ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΜΕ ΕΜΦΑΣΗ ΣΤΙΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

Πτυχιακή Μελέτη



ΙΩΑΝΝΟΥ ΕΙΡΗΝΗ
Α.Μ. 9624

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:

Π. ΧΡΥΣΙΚΟΠΟΥΛΟΥ, ΛΕΚΤΟΡΑΣ

ΜΕΛΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ:

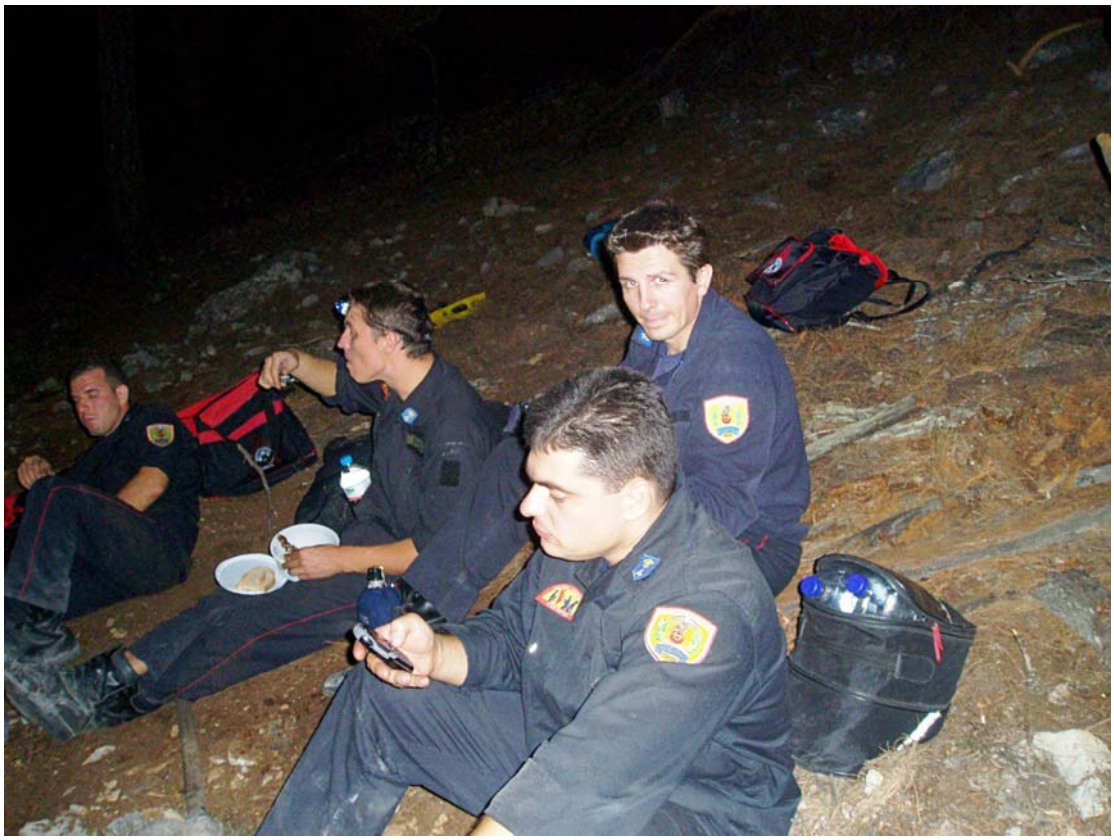
Κ. ΑΜΠΕΛΙΩΤΗΣ, ΛΕΚΤΟΡΑΣ

Ρ. ΜΥΤΟΥΛΑ, ΛΕΚΤΟΡΑΣ

ΑΘΗΝΑ, 2005



Στους συναδέλφους μου



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1) ΕΙΣΑΓΩΓΗ……. 1

2) ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ: ΤΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

1.1 Έννοιες θερμότητας-θερμοκρασίας…… 3
1.2 Θερμική διαστολή…….. 5
1.2.1 Γραμμική διαστολή……. 5
1.2.2 Κυβική διαστολή……. 6
1.3 Θεμελιώδης νόμος θερμοδομετρίας……... 7
1.4 Διάδοση θερμότητας……... 8
1.4.1 Διάδοση με αγωγή……... 8
1.4.2 Διάδοση με μεταφορά…….. 10
1.4.3 Διάδοση με ακτινοβολία…….. 11
1.5 Ανάφλεξη…… 12
1.6 Καύση……. 14
1.7 Αυτανάφλεξη…….. 17
1.8 Προϊόντα καύσης μιας πυρκαγιάς…….. 18
1.8.1 Εισαγωγή……. 18
1.8.2 Καυσαέρια……... 18
1.8.3 Καπνός……. 20
1.8.4 Φλόγες……. 21
1.8.5 Θερμότητα……... 22
1.9 Πυροθερμικό φορτίο……... 23
1.10 Θερμογόνος δύναμη……... 24
1.11 Πυραντίσταση…… 25
1.12 Διάκριση πυρκαγιών…….. 26
1.13 Οι τρεις φάσεις μιας τυπικής πυρκαγιάς…… 26

3) ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

2.1 Κατηγορίες πυρκαγιών……... 30
2.2 Υλικά κατάσβεσης των πυρκαγιών…… 31
2.2.1 Νερό……. 31

2.2.2 Αφρός…….. 33
2.2.3 Διοξείδιο του άνθρακα…… 35
2.2.4 Κατασβεστικές σκόνες…… 36
2.2.5 Τετραχλωριούχος άνθρακας…… 38
2.2.6 Αλογονωμένοι υδρογονάνθρακες…… 39
2.2.7 Νέα κατασβεστικά υλικά……. 39
2.2.8 Κατηγορία : άμμος-χώμα-καλύμματα……. 42
2.3 Ενεργητικά μέσα κατάσβεσης…… 43
2.3.1 Πυρανίχνευση…….. 44
2.3.2 Συναγερμός…….. 50
2.3.3 Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο…….. 51
2.3.4 Καταιονισμός……... 54
2.3.5 Φωτισμός ασφαλείας……... 57
2.3.6 Φορητά μέσα κατάσβεσης……... 58
2.3.7 Βοηθητικά εργαλεία και μέσα……. 61
2.4 Συγκρότηση ομάδων πυροπροστασίας……... 62

4) ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

ΤΟ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

3.1 Εισαγωγή…… 64
3.2 Διάκριση κτιρίων από άποψη πυροπροστασίας-Βασικές έννοιες…….. 66
3.3 Κατηγοριοποίηση ανάλογα με τη χρήση τους…… 68
3.4 Νομοθεσία πυροπροστασίας σε υφιστάμενα και νέα κτίρια ανάλογα με τη χρήση τους ……. 69
3.4.1 Πυροπροστασία κτιρίων με χρήση «Κατοικία»…….. 69
3.4.2 Πυροπροστασία κτιρίων με χρήση «Ξενοδοχεία»…….. 70
3.4.3 Πυροπροστασία κτιρίων με χρήση «Εκπαιδευτήρια»……. 76
3.4.4 Πυροπροστασία κτιρίων με χρήση «Γραφεία»……... 77
3.4.5 Πυροπροστασία κτιρίων με χρήση «Καταστήματα»……... 78
3.4.6 Πυροπροστασία κτιρίων με χρήση «Χώροι συνάθροισης κοινού»…… 80
3.4.7 Πυροπροστασία κτιρίων με χρήση «Αποθήκες»……. 81
3.4.8 Πυροπροστασία κτιρίων με χρήση «Βιομηχανία-Βιοτεχνία»……. 83
3.4.9 Πυροπροστασία κτιρίων με χρήση «Υγεία-Πρόνοια»…… 87
3.4.10 Πυροπροστασία κτιρίων με χρήση «Σταθμοί αυτοκινήτων»…… 88
3.5 Απαιτούμενα δικαιολογητικά……. 89
3.6 Υιοθετούμενα πρότυπα……... 90
3.7 Έκτακτοι έλεγχοι…… 91

3.8 Φορείς αδειοδότησης λειτουργίας επιχειρήσεων……... 91

5) ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ Η ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΟΥΣ ΕΝΑΝΤΙ ΤΗΣ ΦΩΤΙΑΣ

4.1 Εισαγωγή…… 93
4.2 Κατάταξη υλικών……... 95
4.3 Τα κυριότερα οικοδομικά υλικά στην Ελλάδα……... 97
4.3.1 Τσιμέντο…….. 97
4.3.2 Σκυρόδεμα……... 98
4.3.3 Χάλυβας……... 101
4.3.4 Αλουμίνιο…… 105
4.3.5 Οπτόπλινθοι……. 107
4.3.6 Ξύλο……. 109
4.3.7 Γυαλί…… 116
4.3.8 Πλαστικά……. 121
4.3.9 Χρώματα…….. 124

6) ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο

ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΔΙΑΦΥΓΗ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ ΤΗΣ

5.1 Κατηγοριοποίηση πυρκαγιών……. 128
5.2 Προληπτικά μέτρα προστασίας από πυρκαγιές σε κατοικίες……. 131
5.3 Προληπτικά μέτρα προστασίας από πυρκαγιές σε κατοικίες που βρίσκονται κοντά ή μέσα σε δάσος……. 140
5.4 Πρόληψη της διάδοσης πυρκαγιάς σε ξενοδοχεία……. 144
5.5 Προτεραιότητα ενεργειών σε περίπτωση πυρκαγιάς…… 146
5.5.1 Άμεσες ενέργειες……. 146
5.5.2 Ενέργειες σε περίπτωση εγκλωβισμού…… 147
5.6 Σεισμός και σεισμικός κίνδυνος……. 150
5.6.1 Προληπτικά μέτρα για την προστασία από το σεισμό…… 155
5.6.2 Φωτισμός σε περίπτωση ανάγκης ……... 156
5.6.3 Χρήση σωστού πυροσβεστήρα…… 156

7) ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ……... 158

8) ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ…… 161

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εντάσσεται στα πλαίσια της πτυχιακής μελέτης του Τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου. Το θέμα της πτυχιακής αυτής μελέτης σχετίζεται άμεσα με το αντικείμενο και με τις γνώσεις που έχω αποκτήσει κατά τη διάρκεια των τελευταίων έξι ετών της εργασίας μου στο Πυροσβεστικό Σώμα αλλά και με τις σπουδές μου στο Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας. Αφορά τις γενικές αρχές πυροπροστασίας κτιρίων, με έμφαση την πυροπροστασία κατοικιών.

Έναυσμα για την επιλογή αυτού του θέματος ήταν η προσπάθεια να καταδείξει όλα τα διαθέσιμα μέσα πυροπροστασίας καθώς και ποικίλους τρόπους και ενέργειες προστασίας ενός κτιρίου και των ενοίκων του από τη φωτιά. Ενδόμυχη επιθυμία του συγγραφέα είναι να αποτελέσει η εργασία αυτή ένα χρήσιμο εγχειρίδιο για το πώς μπορεί ο σύγχρονος πολίτης, ο οποίος δεν διαθέτει ειδικές γνώσεις, να κάνει την κατοικία στην οποία ζει ασφαλέστερη και να προστατέψει με αυτόν τον τρόπο τη ζωή του και την περιουσία του. Η εμπειρία, άλλωστε, η οποία ενισχύεται από στατιστικά στοιχεία, έχει διδάξει ότι τα περισσότερα ατυχήματα σε περίπτωση φωτιάς και οι περισσότερες καταστροφές οφείλονται στον πανικό των ανθρώπων μπροστά στη θέα της φωτιάς.

Προκειμένου να επιτευχθεί ο σκοπός αυτός της πτυχιακής μελέτης, η διάρθρωση της πραγματοποιήθηκε σε πέντε κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζονται κάποιες βασικές έννοιες που σχετίζονται με την ανάφλεξη, την καύση και την πυρκαγιά γενικότερα. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται τα βασικότερα κατασβεστικά υλικά και παρουσιάζονται τα μέτρα πυροπροστασίας που στοχεύουν στην έγκαιρη εξακρίβωση μιας πυρκαγιάς και στην άμεση καταστολή της. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το νομοθετικό πλαίσιο πυροπροστασίας όπως αυτό ισχύει για κάθε κατηγορία κτιρίου και στο τέταρτο η συμπεριφορά των γνωστότερων οικοδομικών υλικών σε συνθήκες πυρκαγιάς και ειδικότερα η ανάδειξη των δομικών υλικών που παρουσιάζουν αυξημένη αντοχή στη φωτιά. Τέλος, στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι ενδεικνυόμενες προληπτικές ενέργειες για την αποφυγή

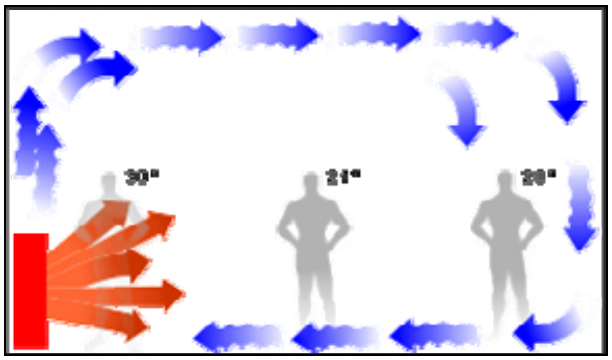
του κινδύνου της πυρκαγιάς, με έμφαση στις κατοικίες καθώς και οδηγίες για την ασφαλή διαφυγή σε περίπτωση εκδήλωσής της.

Κλείνοντας θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην επιβλέπουσα καθηγήτρια της πτυχιακής εργασίας κα. Π.Χρυσικοπούλου που μου ανέθεσε το θέμα και για τις πολύτιμες συμβουλές της, καθώς και στα μέλη της επιτροπής κ. Κ.Αμπελιώτη και κα. Ρ.Μυτούλα για τις εύστοχες παρατηρήσεις τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^{Ο}
ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ: ΤΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

1.1 Έννοιες Θερμότητας - Θερμοκρασίας

Η θερμότητα είναι μια μορφή ενέργειας η οποία μεταβιβάζεται από σώμα σε σώμα, όταν μεταξύ τους υπάρχει διαφορά θερμοκρασίας και αντιστοιχεί στο σύνολο της κινητικής ενέργειας των μορίων ενός σώματος. Όταν δύο σώματα μπορούν να ανταλλάσσουν ενέργεια χωρίς να παράγει μακροσκοπικό έργο το ένα πάνω στο άλλο, τα σώματα αυτά βρίσκονται σε θερμική επαφή. Θερμική ισορροπία είναι η κατάσταση κατά την οποία δύο αντικείμενα τα οποία βρίσκονται σε θερμική επαφή, έχουν παύσει να ανταλλάσσουν ενέργεια λόγω διαφοράς θερμοκρασίας. Όταν δύο σώματα βρίσκονται μεταξύ τους σε κατάσταση θερμικής ισορροπίας, τότε έχουν την ίδια θερμοκρασία. Ο χρόνος που απαιτείται για να φτάσουν τα δύο σώματα σε θερμική ισορροπία εξαρτάται από τις ιδιότητες των σωμάτων και από τις διαδρομές που είναι διαθέσιμες για την ανταλλαγή ενέργειας (Serway, 1983).



Σχήμα 1: Αναπαράσταση ροής θερμικής ακτινοβολίας και θερμού αέρα.

Μονάδα θερμότητας είναι η θερμίδα (calorie, σύμβολο cal) που ορίζεται ως η ποσότητα θερμότητας που απαιτείται για να αυξηθεί η θερμοκρασία ενός γραμμαρίου νερού από τους 14,5 ^{0}C στους 15,5 ^{0}C υπό σταθερή πίεση ίση με 1atm. Στο βρετανικό σύστημα μονάδα θερμότητας είναι η British Thermal Unit (Btu) που ορίζεται ως η ποσότητα θερμότητας που απαιτείται για να αυξηθεί η θερμοκρασία μίας lb νερού από τους 63 ^{0}F στους 64 ^{0}F.

Η θερμοκρασία είναι το φυσικό μέγεθος που χαρακτηρίζει τη θερμική κατάσταση των σωμάτων. Για τη μέτρηση της θερμοκρασίας χρησιμοποιούνται ειδικά όργανα, τα θερμόμετρα, που λειτουργούν με τη μεταβολή του όγκου, του μήκους, του χρώματος, της πίεσης, ή της ηλεκτρικής αντίστασης. Στα πιο εύχρηστα είδη θερμομέτρων ανήκουν τα υδραργυρικά θερμόμετρα και τα θερμόμετρα οινοπνεύματος των οποίων η λειτουργία βασίζεται στη θερμική διαστολή των υγρών. Ευρεία χρήση έχουν επίσης όσα θερμόμετρα βασίζουν τη λειτουργία τους στη μεταβολή της αντίστασης των ηλεκτρικών αγωγών, εξαιτίας της μεταβολής της θερμοκρασίας. Άλλου είδους θερμόμετρα είναι το οπτικό πυρόμετρο, η φασματοσκοπική ανάλυση κ.ά. Τα συχνότερα χρησιμοποιούμενα είναι αυτά του υδραργύρου, λόγω των κατάλληλων ιδιοτήτων του: είναι ευθερμαγωγός, αδιαφανής, δεν διαβρέχει τα τοιχώματα του σωλήνα και έχει μεγάλη κυβική διαστολή (Serway, 1983).



Εικόνα 1: Ασύρματο θερμόμετρο.

Τα θερμόμετρα για τη μέτρηση της θερμοκρασίας χρησιμοποιούν συγκεκριμένες κλίμακες. Οι πιο γνωστές είναι η κλίμακα Κελσίου (^{0}C), η κλίμακα Fahrenheit (^{0}F) και η απόλυτη κλίμακα που βασίζεται στο απόλυτο μηδέν (-273 ^{0}C) ή (-460 ^{0}F). Για τη μετατροπή της θερμοκρασίας από βαθμούς Κελσίου σε βαθμούς Fahrenheit και αντίστροφα, χρησιμοποιείται η σχέση :

$$\frac{^0C}{5} = \frac{^0F - 32}{9}$$



Εικόνα 2: Υπέρυθρο θερμόμετρο.

1.2 Θερμική Διαστολή

1.2.1 Γραμμική Διαστολή

Όταν ένα σώμα (στερεό, υγρό, αέριο) θερμανθεί, αυτό διαστέλλεται. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται θερμική διαστολή. Σε ένα στερεό όταν αυξηθεί η θερμοκρασία του, αυξάνεται και το πλάτος ταλάντωσης των ατόμων του με συνέπεια την αύξηση της μέσης απόστασης ανάμεσα στα άτομα και στα μόρια που το αποτελούν. Αν το στερεό αυτό είναι π.χ. μια μεταλλική ράβδος, το μήκος της επιμηκύνεται αισθητά λόγω της θέρμανσης της ράβδου και η επιμήκυνση αυτή που προκαλείται ονομάζεται γραμμική διαστολή. Το μέγεθος διαστολής των διαφόρων στερεών ποικίλει και εκφράζεται από τη σχέση:

$$\Delta l = \lambda . l . \Delta T$$

όπου, l το μήκος του σώματος σε μια αρχική θερμοκρασία T και Δl η αύξηση του μήκους με μια αύξηση θερμοκρασίας κατά ΔT. Το λ ονομάζεται μέσος συντελεστής θερμικής γραμμικής διαστολής και εξαρτάται από το ίδιο το υλικό και από την θερμοκρασία (Χρυσικοπούλου, 1995).

Μερικοί χαρακτηριστικοί συντελεστές γραμμικής διαστολής φαίνονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Συντελεστές γραμμικής διαστολής στερεών.

ΥΛΙΚΟ	λ ($^0C^{-1}$)
Σίδηρος	12.10^{-6}
Χαλκός	17.10^{-6}
Αλουμίνιο	24.10^{-6}
Γυαλί pyrex	3.10^{-6}
Άργυρος	19.10^{-6}

Πηγή: Π. Χρυσικοπούλου, Παν. Σημειώσεις,
Εισαγωγή στη Φυσική, Μέρος Β, 1995

Οι τιμές του λ στον παραπάνω πίνακα αντιπροσωπεύουν μέσες τιμές του λ στο διάστημα 0 ^{0}C-100^{0}C.

1.2.2 Κυβική Διαστολή

Αντίστοιχα, με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται και ο όγκος των υγρών. Εξαίρεση αποτελεί το νερό στο διάστημα 0^0C -398^0C το οποίο συστέλλεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Η σχέση που ισχύει για τα υγρά είναι :

$$\Delta V = \alpha . V . \Delta T$$

όπου, V ο αρχικός όγκος και ΔV η μεταβολή του μετά από μια αύξηση της θερμοκρασίας κατά ΔT. Το α ονομάζεται μέσος συντελεστής θερμικής διαστολής όγκου ή συντελεστής κυβικής διαστολής (Χρυσικοπούλου, 1995).

Πίνακας 2: Συντελεστές κυβικής διαστολής υγρών.

ΥΛΙΚΟ	α ($^0C^{-1}$)
Αιθυλική αλκοόλη	$1,12.10^{-3}$
Γλυκερίνη	$0,53.10^{-3}$
Υδράργυρος	$0,18.10^{-3}$
Ελαιόλαδο	$0,74.10^{-3}$
Πετρέλαιο	$0.92.10^{-3}$

Πηγή: Π. Χρυσικοπούλου, Παν. Σημειώσεις,
Εισαγωγή στη Φυσική, Μέρος Β, 1995

Οι συντελεστές κυβικής διαστολής των υγρών είναι μεγαλύτεροι από τους συντελεστές γραμμικής διαστολής των στερεών. Για την ίδια αύξηση της θερμοκρασίας τα υγρά διαστέλλονται περίπου 10 φορές περισσότερο από τα στερεά. Παραδείγματα συντελεστών κυβικής διαστολής φαίνονται στον Πίνακα 2.

Στα αέρια παρουσιάζεται, επίσης, διαστολή όγκου ή κυβική διαστολή, αν διατηρηθεί σταθερή η πίεσή τους. Η διαφορά των αερίων σε σύγκριση με τα στερεάς και τα υγρά είναι ότι ο συντελεστής α είναι ο ίδιος για όλα τα αέρια, ανεξάρτητα από τη χημική τους δομή και ισούται με: $\frac{1}{273,16}\ {}^{0}C^{-1}$

1.3 Θεμελιώδης Νόμος Θερμιδομετρίας

Έχει βρεθεί πειραματικά ότι η θερμική ενέργεια Q που απαιτείται για να θερμανθεί ένα σώμα μάζας m από θερμοκρασία T_1 σε θερμοκρασία T_2 είναι ανάλογη της μάζας του σώματος, της διαφοράς θερμοκρασίας και του υλικού από το οποίο αποτελείται το σώμα, δηλαδή:

$$Q= m.c. (T_1 - T_2)$$

Όπου, c η ειδική θερμότητα του σώματος που εξαρτάται από το υλικό του με μονάδες το 1 cal/g.^{0}C ή 1 J/kg.^{0}C. Η παραπάνω σχέση αποτελεί τον θεμελιώδη νόμο της θερμιδομετρίας. Για τα αέρια ορίζονται δύο ειδικές θερμότητες, η ειδική θερμότητα υπό σταθερή πίεση Cp και η ειδική θερμότητα υπό σταθερό όγκο Cv, ανάλογα με το αν η πίεση P ή ο όγκος V διατηρούνται σταθερά κατά τη μεταβολή της θερμοκρασίας. Το Cp είναι μεγαλύτερο του Cv. Την μέτρηση των ποσοτήτων θερμότητας πραγματεύεται ο κλάδος της θερμιδομετρίας (Χρυσικοπούλου, 1995).

Το γινόμενο της μάζας ενός σώματος επί την ειδική θερμότητα του υλικού του καλείται θερμοχωρητικότητα του σώματος και εκφράζεται από τη σχέση:

$$C=c.m$$

Οι μονάδες της θερμοχωρητικότητας είναι το 1 J/ ^{0}C ή το 1 cal/ ^{0}C. Από τις δύο παραπάνω σχέσεις, ο θεμελιώδης νόμος της θερμιδομετρίας γράφεται πλέον ως:

$$Q= C.\Delta T$$

Πίνακας 3: Παραδείγματα ειδικών θερμοτήτων.

Παραδείγματα ειδικών θερμοτήτων (cal/g.^{0}C)			
Νερό	1,00	Αιθυλική αλκοόλη	0,57
Πάγος	0,50	Γλυκερίνη	0,58
Αέρας	0,24	Υδράργυρος	0,033
Αλουμίνιο	0,22	Άργυρος	0,06
Οξυγόνο	0,22	Σίδηρος	0,115
Άζωτο	0,25	Ψευδάργυρος	0,095
Πετρέλαιο	0,51	Χρυσός	0,03

Πηγή: Π. Χρυσικοπούλου, Παν. Σημειώσεις,
Εισαγωγή στη Φυσική, Μέρος Β, 1995

1.4 Διάδοση Θερμότητας

Η θερμότητα διαδίδεται από τα θερμότερα σώματα προς τα ψυχρότερα, με τρεις μηχανισμούς:

- Με αγωγή
- Με μεταφορά
- Με ακτινοβολία

1.4.1 Διάδοση Θερμότητας με Αγωγή

Η μετάδοση της θερμότητας με αγωγή εμφανίζεται και στις τρεις φάσεις της ύλης δηλαδή στα στερεά, υγρά και αέρια, κυρίως όμως συμβαίνει στα στερεά. Ο μηχανισμός αυτός στηρίζεται στη ροή θερμικής ενέργειας, μέσω των μορίων του υλικού σώματος, η οποία προκαλείται λόγω διαφοράς θερμοκρασίας και δεν συνοδεύεται από μετακίνηση της ύλης (Serway, 1983).

Έστω ότι εξετάζουμε μια μεταλλική ράβδο μήκους l και διατομής εμβαδού S, της οποίας τα δύο άκρα βρίσκονται σε σταθερές θερμοκρασίες T_1 και T_2 και ισχύει $T_1>T_2$. Από το θερμότερο άκρο T_1 διαδίδεται θερμότητα προς το ψυχρότερο άκρο T_2, η οποία είναι ανάλογη: του εμβαδού S της διατομής της ράβδου, του χρόνου t, της

θερμοκρασιακής διαφοράς T_1-T_2 των δύο άκρων της ράβδου και αντιστρόφως ανάλογη του μήκους της ράβδου, l.

Συνεπώς, είναι:

$$Q = K.\frac{(\theta 1 - \theta 2)}{l}\ S.t$$

Ο συντελεστής αναλογίας K ονομάζεται συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, εξαρτάται από το υλικό της ράβδου και μετράται σε cal/s.cm.^{0}C. Ο παραπάνω τύπος είναι γνωστός σαν σχέση του Fourier.

Στον Πίνακα 4 δίνονται παραδείγματα συντελεστών θερμικής αγωγιμότητας ορισμένων υλικών.

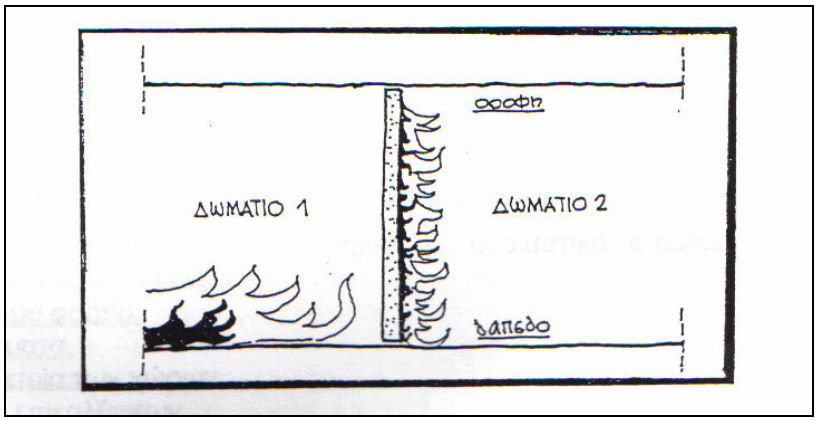
Πίνακας 4: Συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας (cal.s^{-1}.cm^{-1}.^{0}C^{-1}).

Υλικό	Συντελεστής	Υλικό	Συντελεστής
Άργυρος	1,00	Πυρίμαχα τούβλα	0,0004
Χαλκός	0,93	Ξύλο	0,0003
Σίδηρος	0,16	Υαλοβάμβακας	0,0001
Χάλυβας	0,10	Νερό	0,0014
Σκυροκονίαμα	0,002	Αέρας	0,000064
Γυαλί	0,002	Πάγος	0,005

Πηγή: Π. Χρυσικοπούλου, Παν. Σημειώσεις,
Εισαγωγή στη Φυσική, Μέρος Β, 1995

Τα υλικά με μεγάλο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας καλούνται καλοί αγωγοί της θερμότητας (π.χ. τα μέταλλα), ενώ τα υλικά με μικρό συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας καλούνται κακοί αγωγοί της θερμότητας π.χ. αμίαντος, ξύλο, γυαλί, ρητίνες. Πολύ κακοί αγωγοί της θερμότητας είναι και τα αέρια, λόγω του χαμηλού αριθμού ατόμων ανά μονάδα όγκου. Η θερμική αγωγιμότητα των υλικών είναι βασικό κριτήριο καθορισμού της πιθανής επέκτασης μιας πυρκαγιάς. Τα υγρά (εκτός από τον υδράργυρο) και τα αέρια (εκτός από το υδρογόνο) έχουν μικρή θερμική αγωγιμότητα. Την μεγαλύτερη αγωγιμότητα όλων των στερεών εμφανίζουν

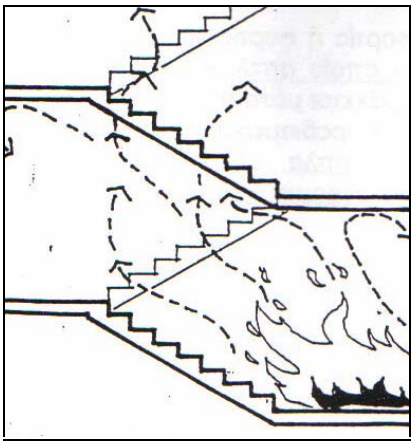
τα μέταλλα, λόγω της μεγάλης θερμικής αγωγιμότητας των ελεύθερων ηλεκτρονίων τους (Γκίβαλος, 2005) .



Σχήμα 2: Διάδοση θερμότητας με αγωγή.

1.4.2 Διάδοση Θερμότητας με Μεταφορά

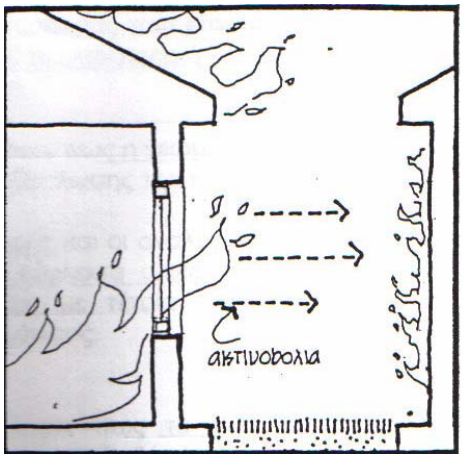
Η μετάδοση της θερμότητας με μεταφορά εμφανίζεται στα ρευστά (υγρά και αέρια) και γίνεται, με μεταφορά μάζας. Μάζες ενός ρευστού, αφού θερμανθούν σε μια περιοχή του, μετακινούνται στις ψυχρότερες περιοχές του, μεταφέροντας μαζί τους τη θερμική ενέργεια που απέκτησαν από τη θερμή περιοχή. Στην περίπτωση μιας πυρκαγιάς, ο αέρας που βρίσκεται ακριβώς επάνω ή δίπλα από τις φλόγες θερμαίνεται και διαστέλλεται και έχοντας μικρότερη πυκνότητα ανεβαίνει, βοηθώντας με αυτόν τον τρόπο στην εξάπλωση της πυρκαγιάς. Το φαινόμενο αυτό ενδιαφέρει πολύ την πυροπροστασία, καθώς στα θερμά ρευστά οφείλονται πολλά ατυχήματα. Σε πυρκαγιές πολυώροφων κτιρίων στις οποίες εκδηλώνεται πυρκαγιά στο ισόγειο, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν (αν π.χ. η οικοδομή είναι κλειστή και έχει κατακόρυφους διόδους όπως, κλιμακοστάσια ή φρεάτια ανελκυστήρων), τα θερμά αέρια που ανέρχονται είναι υπεύθυνα για την επέκταση της πυρκαγιάς. Στα υπόγεια που οι πυρκαγιές είναι συνήθως βραδείας καύσης και παράγουν πολύ καπνό, τα αέρια έχουν μικρή πτητικότητα και για αυτό η μετάδοση θερμότητας με μεταφορά επιβραδύνεται (Αντωνόπουλος, 1994).



Σχήμα 3: Διάδοση θερμότητας με μεταφορά.

1.4.3 Διάδοση Θερμότητας με Ακτινοβολία

Όλα τα σώματα ακτινοβολούν συνεχώς ενέργεια με τη μορφή ακτινοβολίας που ανήκει κυρίως στο υπέρυθρο μέρος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Η μετάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία, διαφέρει από τους δύο προηγούμενους τρόπους, στο ότι η μετάδοση της θερμικής ενέργειας δεν απαιτεί τη μεσολάβηση υλικού σώματος, γίνεται δηλαδή και στο κενό, και η θερμότητα μεταβιβάζεται από απόσταση από σώμα σε σώμα. Η μετάδοση της θερμικής ενέργειας γίνεται με ηλεκτρομαγνητικά κύματα και συνεπάγεται ψύξη του σώματος το οποίο εκπέμπει την ακτινοβολία και θέρμανση του σώματος που την απορροφά.



Σχήμα 4: Διάδοση θερμότητας με ακτινοβολία.

Η ένταση της ακτινοβολίας μειώνεται αντιστρόφως ανάλογα του τετραγώνου της απόστασης. Η μετάδοση της ακτινοβολίας γίνεται προς όλες τις κατευθύνσεις, με μεγαλύτερη ακτινοβολούμενη θερμότητα προς την κατεύθυνση του αέρα. Η λήψη απλών μέτρων προφύλαξης όπως η απομάκρυνση ανθρώπων και αντικειμένων από ακτινοβόλες πηγές και η χρήση προστατευτικών στολών, είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές λύσεις προστασίας (Αντωνόπουλος, 1994) .

1.5 Ανάφλεξη

Ανάφλεξη ονομάζεται η έναρξη του φαινομένου της καύσης. Θερμοκρασία ή σημείο ανάφλεξης είναι η χαμηλότερη θερμοκρασία στην οποία πρέπει να θερμανθεί η καύσιμη ύλη ώστε να παραχθεί επαρκής ποσότητα ατμού για το σχηματισμό αναφλέξιμου μίγματος με τον αέρα, ώστε με τη συνδρομή πηγής έναυσης να ξεκινήσουν οι αντιδράσεις της καύσης. Το σημείο ανάφλεξης αποτελεί έναν πολύ σημαντικό παράγοντα για τον κίνδυνο έναρξης πυρκαγιάς, καθώς όσο χαμηλότερο είναι αυτό το σημείο, τόσο ευκολότερα αναφλέγεται η ύλη.

Αν το καύσιμο είναι αέριο, η ανάφλεξη πραγματοποιείται όταν υπάρξει ένα μίγμα αερίου/ατμοσφαιρικού αέρα, του οποίου η αναλογία κυμαίνεται μεταξύ ενός κατώτερου και ενός ανώτερου ορίου αναφλεξιμότητας, με την συνδρομή μιας μικρής πηγής θερμότητας. Τα όρια αναφλεξιμότητας καθορίζουν την περιοχή ευφλεκτότητας του μίγματος, η οποία διευρύνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας του.

Αν το καύσιμο είναι υγρό, η ανάφλεξη συμβαίνει όταν από την επιφάνεια του υγρού εξατμιστεί ποσότητα ατμού αρκετή ώστε να σχηματιστεί πάλι μίγμα ατμού/ ατμοσφαιρικού αέρα, σε αναλογία που κυμαίνεται ανάμεσα στα όρια αναφλεξιμότητας. Για μερικά υγρά αυτό γίνεται σε θερμοκρασία δωματίου (όπου σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα αναδίδουν εύφλεκτους ατμούς), ή χαμηλότερες (π.χ. ακετόνη, μεθυλική αλκοόλη, αιθυλική αλκοόλη), ενώ για άλλα μπορεί να χρειαστεί θέρμανση πριν από την παραγωγή της απαιτούμενης ποσότητας ατμού Γκίβαλος, 2005).

Στα στερεά καύσιμα η ανάφλεξη μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

i. Με την θέρμανση του στερεού σε μια ορισμένη θερμοκρασία, αρχίζει η θερμική του αποσύνθεση (πυρόλυση) με τη δημιουργία ατμών στην επιφάνειά του, οπότε πάλι σχηματίζεται ένα εύφλεκτο μίγμα ατμών/αερίου. Η θερμική

αποσύνθεση που λαμβάνει χώρα μόνο σε στερεά σώματα, εκδηλώνεται με την χαλάρωση της δομής του πλέγματος των σωμάτων με αποτέλεσμα την εύκολη εκδήλωση πυρκαγιάς. Αν ο λόγος της επιφάνειας του υλικού προς τη μάζα του είναι μεγάλος, τότε χρειάζεται μια μικρή πηγή ανάφλεξης, αν ο λόγος είναι μικρός, χρειάζεται έντονη και μακρόχρονη θέρμανση.

ii. Ορισμένα στερεά (π.χ. ο άνθρακας και τα περισσότερα μέταλλα) που έχουν υψηλό σημείο τήξης, αναφλέγονται αφού προηγηθεί μια έντονη επιφανειακή οξείδωση. Αυτό προϋποθέτει μεγάλες τιμές του λόγου επιφάνειας προς μάζα και έντονες πηγές εξωτερικής ενέργειας (Γκίβαλος, 2005).

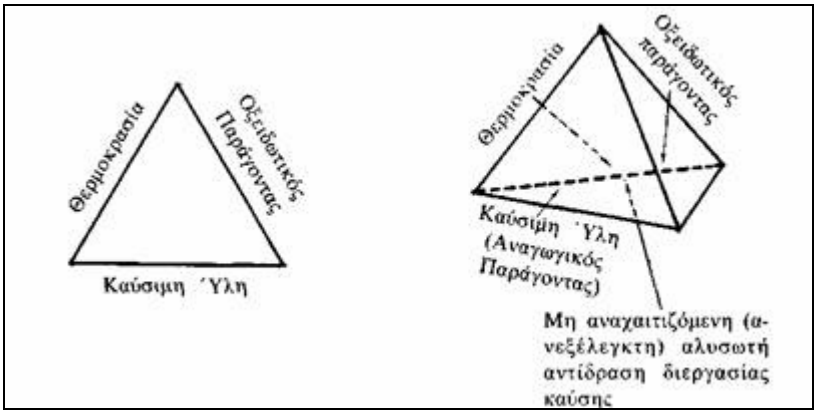
Οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την ανάφλεξη ενός υλικού, είναι:

1) Η θερμοκρασία ανάφλεξης.
2) Τα όρια αναφλεξιμότητας.
3) Η αυτανάφλεξη.
4) Η θερμική αδράνεια (το ισοζύγιο μεταφοράς θερμότητας στο σύστημα φλόγα, καύσιμο υλικό, περιβάλλον). Ένα καύσιμο υλικό αντιδρά στη θερμότητα απορροφώντας, ακτινοβολώντας και μεταφέροντάς τη με αγωγή. Ορισμένα υλικά σε μεγαλύτερο ποσοστό απορροφούν τη θερμότητα, με αποτέλεσμα την ταχύτερη αύξηση της θερμοκρασίας τους και την ταχύτερη ανάφλεξη τους. Όσο πιο μικρή η θερμική αδράνεια ενός σώματος τόσο μεγαλύτερη απορρόφηση και παρακράτηση θερμότητας παρουσιάζει. Π.χ. το πλαστικό που έχει σημείο ανάφλεξης τους 350 ^{0}C αλλά μικρή θερμική αδράνεια, αναφλέγεται ταχύτερα από ότι το ξύλο που έχει σημείο ανάφλεξης τους 250 ^{0}C.
5) Η συνέργεια ορισμένων ουσιών. Σε πολλές περιπτώσεις η αναφλεξιμότητα των υλικών επηρεάζεται θετικά ή αρνητικά από την παρουσία υλικών, οι κυριότερες κατηγορίες των οποίων είναι οι καταλύτες (οι οποίοι επηρεάζουν θετικά), οι σταθεροποιητές και οι ρυπαντές (επηρεάζουν είτε θετικά, είτε αρνητικά). Η ρύπανση π.χ. φυτικών ινών με φυτικά έλαια ευνοεί την αυτανάφλεξη των ινών.
6) Η σταθερότητα ή το ασταθές των υλικών. Σταθερά λέγονται τα υλικά που έχουν την ικανότητα να αντιστέκονται σε μεταβολές της χημικής τους σύστασης όταν επενεργήσουν πάνω τους αέρας, νερό, θερμότητα, κρούσεις ή πίεση. Αντίθετα, ως ασταθή χαρακτηρίζονται τα υλικά που όταν επενεργήσουν πάνω τους αέρας, νερό κ.τ.λ.π., υπόκεινται σε πολυμερισμό ή αποσύνθεση ή γίνονται ικανά να αντιδράσουν μόνα τους (π.χ. στυρένιο).

1.6 Καύση

Καύση ονομάζεται η ταχεία ένωση ενός σώματος με το οξυγόνο (συνήθως), που σαν επακόλουθο έχει την απελευθέρωση θερμότητας, η ποσότητα της οποίας εξαρτάται από την ποσότητα του καυσίμου και την ταχύτητα της χημικής αντίδρασης. Η καύση συντηρείται χωρίς την απαίτηση περαιτέρω παροχής θερμότητας από το περιβάλλον και συνοδεύεται συνήθως από φλόγα.

Καύση συμβαίνει όταν ένα καύσιμο υλικό (αναγωγικός παράγοντας) έλθει σε επαφή με έναν οξειδωτικό παράγοντα (π.χ. οξυγόνο) και θερμανθεί τόσο, ώστε να αρχίσει η χημική αντίδραση οξειδοαναγωγής με έκλυση θερμότητας και φωτός. Το καύσιμο, το οξυγόνο και η απαιτούμενη αρχική θερμότητα καθιερώθηκε αρχικά να ονομάζεται το «τρίγωνο της φωτιάς».



Σχήμα 5: Τρίγωνο και πυραμίδα καύσης.

Επειδή κατά την περαιτέρω μελέτη της καύσης διαπιστώθηκε ότι καθοριστικός συντελεστής της καύσης είναι η, κατά ανεξέλεγκτο τρόπο, διεξαγωγή αλυσιδωτών αντιδράσεων οξείδωσης που οφείλεται στο σχηματισμό ελευθέρων ριζών, το «τρίγωνο της φωτιάς» μεταβλήθηκε σε «πυραμίδα της πυρκαγιάς», κατά το σχήμα. Καθώς καίγεται ένα καύσιμο υλικό, τα συστατικά του διασπώνται σχηματίζοντας ελεύθερες ρίζες, αρνητικές και θετικές. Με την αντίδραση των θετικών και αρνητικών ριζών η φωτιά δυναμώνει και μεταβάλλεται σε απειλή (Greene, 1982).

Πυρκαγιά, επομένως, είναι η ανεξέλεγκτη καύση με το οξυγόνο, η οποία συνοδεύεται από έκλυση μεγάλων ποσών θερμότητας και φωτός και έχει ως συνέπεια την ζημιογόνα καταστροφή του καιόμενου υλικού (Λαζαρίδου, 2005).

Το οξυγόνο ωστόσο, δεν είναι το μόνο οξειδωτικό μέσο που μπορεί να προκαλέσει καύση. Υπάρχουν και ορισμένα άλλα αμέταλλα που είναι οξειδωτικά και μπορούν να ενωθούν ταχέως με ένα καύσιμο υλικό εκλύοντας θερμότητα. Τέτοια είναι τα αλογόνα (φθόριο, χλώριο, βρώμιο, ιώδιο). Έτσι, π.χ. το κάλιο και ο φώσφορος αναφλέγονται εντός χλωρίου. Η γνώση του οξειδωτικού μέσου που αναφλέγει κάθε φορά την καύσιμη ύλη είναι σημαντικός παράγοντας για την επιλογή του κατάλληλου κατασβεστικού μέσου, καθώς, π.χ., για την κατάσβεση των ανωτέρω στοιχείων είναι εντελώς ακατάλληλα τα κατασβεστικά μέσα που παράγονται από αλογόνα στοιχεία (τετραχλωριούχος άνθρακας, βρωμιούχο μεθύλιο).

Όπως προαναφέρθηκε για να υπάρξει καύση και πυρκαγιά, απαιτείται η συνδρομή τριών παραγόντων:

1) Καύσιμη ύλη
2) Οξυγόνο
3) Θερμότητα

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

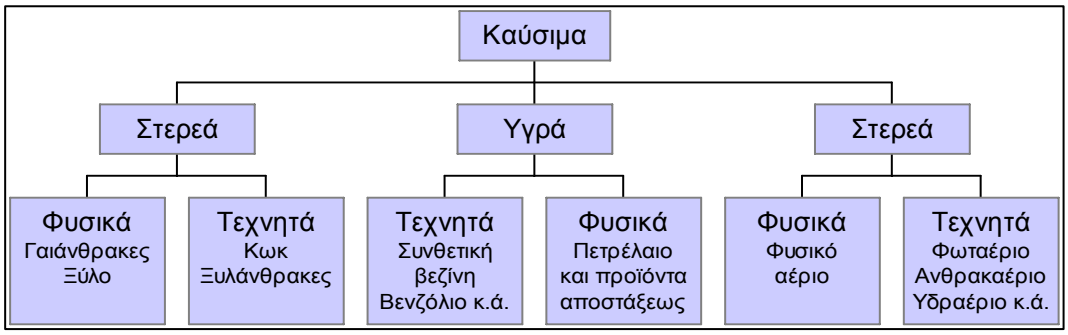
Ο πρώτος παράγων είναι η καύσιμη ύλη. Καύσιμες ύλες ή καύσιμα ονομάζονται τα σώματα που παράγουν με τη καύση τους εκμεταλλεύσιμη θερμότητα. Η θερμότητα αυτή χρησιμοποιείται κυρίως για βιομηχανικούς σκοπούς και για οικιακή χρήση. Πάρα πολύ σημαντικός είναι ο ρόλος των καυσίμων στα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος, καθώς το μεγαλύτερο μέρος της παγκόσμιας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προέρχεται από την εκμετάλλευση της θερμικής ενέργειας. Οι καύσιμες ύλες διακρίνονται, ανάλογα με τη μορφή τους, σε τρεις κατηγορίες:

- Τις στερεές
- Τις υγρές
- Τις αέριες

Στις στερεές καύσιμες ύλες περιλαμβάνονται τα ξύλα, οι ανθρακίτες, οι λιθάνθρακες, οι λιγνίτες, τα υφάσματα κ.ά. Στις υγρές περιλαμβάνονται όλα τα προϊόντα του πετρελαίου, όπως η βενζίνη, η παραφίνη, το οινόπνευμα κ.ά. Τέλος στις αέριες καύσιμες ύλες περιλαμβάνονται τα φυσικά αέρια, τα υγραέρια, το ανθρακαέριο κ.ά. (Αντωνόπουλος, 1994)

Ανάλογα με τη προέλευση των καυσίμων, η ταξινόμησή τους γίνεται σε δύο άλλες μεγάλες κατηγορίες:

- Τα φυσικά ή πρωτογενή καύσιμα (π.χ. γαιάνθρακες)
- Τα τεχνητά ή δευτερογενή (π.χ. κωκ)



Σχήμα 6: Κατηγορία καυσίμων.

Τα φυσικά καύσιμα είναι τα καύσιμα που βρίσκονται στη φύση, σε κοιτάσματα μέσα στη γη. Τα κοιτάσματα αυτά σχηματίστηκαν από τη χλωρίδα, που κάλυπτε τη γη σε παλαιότερες γεωλογικές περιόδους. Η χλωρίδα αυτή απανθρακώθηκε βαθμιαία με την επίδραση υψηλής θερμοκρασίας και ισχυρής πίεσης και οδήγησε στο σχηματισμό των φυσικών καυσίμων.

Τα τεχνητά ή δευτερογενή καύσιμα παρασκευάζονται τεχνητά από τα φυσικά καύσιμα ή από διάφορες οργανικές ύλες για την κάλυψη των αναγκών της βιομηχανίας. Μέσα από διάφορες μεθόδους επεξεργασίας αποκτούν τις επιθυμητές ιδιότητες.

Ο δεύτερος παράγων είναι το οξυγόνο. Το οξυγόνο είναι το περισσότερο διαδεδομένο στοιχείο στη φύση. Ελεύθερο βρίσκεται στο ατμοσφαιρικό αέρα σε μια αναλογία 21 % κατ' όγκο και 23 % κατά βάρος. Όπως προαναφέρθηκε ενώνεται με όλα τα καύσιμα υλικά. Σε μια πυρκαγιά, τόσο η διατήρηση της καύσης, όσο και η ταχύτητά της, εξαρτώνται από την περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε οξυγόνο. Η,

για οποιοδήποτε λόγο, μείωση της περιεκτικότητας της ατμόσφαιρας σε οξυγόνο σε ποσοστό μικρότερο του 15 % περίπου, επιφέρει διακοπή της καύσης (σβήσιμο της φωτιάς).

Όπως αναφέρθηκε τα σώματα, για να καούν παρουσία οξυγόνου πρέπει προηγουμένως να θερμανθούν. Η παροχή θερμότητας πρέπει να είναι τόση, ώστε το σώμα να φτάσει σε ορισμένη θερμοκρασία και παρουσία μικρής πηγής έναυσης να αναφλεγεί. Η θερμοκρασία αυτή που ονομάζεται θερμοκρασία ανάφλεξης είναι συγκεκριμένη για κάθε σώμα. Σώματα όπως το κάλιο, το νάτριο και ο λευκός φώσφορος έχουν θερμοκρασία ανάφλεξης κάτω από την θερμοκρασία περιβάλλοντος και για αυτό αναφλέγονται πολύ εύκολα. Άλλα σώματα έχουν πολύ υψηλή θερμοκρασία ανάφλεξης και αναφλέγονται σε κανονικές συνθήκες με μεγαλύτερη δυσκολία άρα είναι και πιο ακίνδυνα. Η παροχή της αναγκαίας θερμότητας για την έναρξη της καύσης των σωμάτων, μπορεί να γίνει με ποικίλους τρόπους και μέσα:

1. Με παρουσία φλόγας (σπίρτου, κεριού, λυχναριού, αναπτήρα κ.τ.λ.π.).
2. Με σπινθήρα (ξύλου, άνθρακα, καπνοδόχου, ηλεκτρικής θερμάστρας κ.ά.).
3. Με ερυθροπυρωμένα αντικείμενα (ηλεκτρική αντίσταση θερμαστρών κ.ά.).
4. Με την τριβή, την πίεση, την κρούση, τη δόνηση.
5. Με τους αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος.
6. Με την θερμική ακτινοβολία.
7. Με τις φυσικές ή χημικές μεταβολές, όπως οξείδωση, σήψη, ζύμωση κ.τ.λ.π.
8. Με την ατομική ενέργεια και με διάφορους άλλους τρόπους.

1.7 Αυτανάφλεξη

Θερμοκρασία ή σημείο αυτανάφλεξης είναι η χαμηλότερη θερμοκρασία στην οποία η ύλη αρχίζει να καίγεται χωρίς την προσθήκη εξωτερικής ενέργειας. Η ύλη δηλαδή, αυταναφλέγεται, χωρίς την παρουσία εξωτερικής θερμότητας ή φλόγας και το φαινόμενο αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι μέσα στο υλικό σώμα γίνεται ανάπτυξη και συγκέντρωση θερμότητας με ρυθμό ταχύτερο από ότι μπορεί να διαρρεύσει από το σύστημα. Το φαινόμενο αυτό είναι πολύ συχνό στους γαιάνθρακες και στις φυτικές ίνες όπως το βαμβάκι. Μερικά από τα αίτια που προκαλούν την αυτοθέρμανση και αυτανάφλεξη του σώματος είναι:

- Η οξείδωση.

- Η χημική ενέργεια (ζυμώσεις).
- Η αντίδραση με ορισμένα χημικά στοιχεία (π.χ. οξυγόνο, υδρογόνο).
- Η επίδραση φωτός.
- Η συγκέντρωση (μη απαγωγή) θερμότητας
- Η επίδραση της μάζας (συσσωρεύσεις υλικών που έχουν ως συνέπεια να μη κυκλοφορεί αέρας).
- Ο διαμερισμός της ύλης (π.χ. όταν το σώμα βρίσκεται σε μορφή σκόνης όπως σκόνη θείου, μετάλλων, άνθρακα, αλεύρων, ευνοείται η αυτοθέρμανσή του).
- Η μηχανική ενέργεια (τριβή, κρούση κ.τ.λ.π.) (Γκίβαλος, 2005).

1.8. Προϊόντα Καύσης μιας Πυρκαγιάς

1.8.1 Εισαγωγή

Τα παράγωγα των καύσεων μιας πυρκαγιάς μπορούν να διαιρεθούν στα θερμικά προϊόντα καύσης (φλόγα, θερμότητα) και στα μη θερμικά προϊόντα καύσης (καπνός, αέρια). Αυτά τα προϊόντα έχουν σημαντική επίδραση στη φυσιολογία και στη συμπεριφορά των ατόμων στη διάρκεια, καθώς και μετά από μια πυρκαγιά. Η εισπνοή θερμού αέρα και καυσαερίων έχει τοξικολογικές επιπτώσεις στα άτομα, ενώ η μείωση της ορατότητας από τους καπνούς και τις φλόγες συντείνει στην απώλεια των φυσικών ικανοτήτων και της ψυχραιμίας για μια ασφαλή διαφυγή. Όσον αφορά τα άτομα που διασώθηκαν, αφού για αρκετή ώρα εισέπνεαν καυσαέρια, μπορεί να παραμείνουν έντονα αναπνευστικά προβλήματα, εκτός των εγκαυμάτων που πιθανόν προκάλεσε η πυρκαγιά. Στατιστικά στοιχεία πληροφορούν ότι, ενώ για τα περιουσιακά στοιχεία τη μεγαλύτερη απειλή τη συνιστούν η θερμότητα και οι φλόγες, όσον αφορά τους τραυματισμούς και θανάτους, αυτοί οφείλονται σε μεγάλο ποσοστό στα μη θερμικά προϊόντα καύσης.

1.8.2 Καυσαέρια

Τα σημαντικότερα καυσαέρια που εκλύονται κατά την καύση είναι:

- Μονοξείδιο του άνθρακα (CO): Παράγεται κατά την ατελή καύση του άνθρακα. Εισπνοή μονοξειδίου του άνθρακα σχηματίζει με την αιμογλοβίνη του ανθρώπινου αίματος την καρβοξυαιμογλοβίνη, μειώνοντας έτσι την ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου από το αίμα και προκαλώντας ασφυξία. Ο θάνατος μπορεί

να προέλθει από έκθεση του ατόμου για λίγα λεπτά της ώρας σε ατμόσφαιρα με περιεκτικότητα μονοξειδίου του άνθρακα 1-1,3 % κατ' όγκο ή σε τέσσερα λεπτά με περιεκτικότητα 0,2%.

- Διοξείδιο του άνθρακα (CO_2): Εμφανίζεται σε άφθονη ποσότητα στις πυρκαγιές και έχει σαν κύρια συνέπεια την αύξηση του αναπνευστικού ρυθμού καθώς, όντας βαρύτερο από το οξυγόνο συσσωρεύεται στους πνεύμονες προκαλώντας ασφυξία με κλινικό σύμπτωμα την ταχύτερη αναπνοή. Συγκεντρώσεις του αερίου σε ποσοστό μέχρι 5% κατ΄όγκο δημιουργούν έντονα αναπνευστικά προβλήματα, ενώ πάνω από 10% όταν υπάρχει σύγχρονη έλλειψη οξυγόνου μπορούν να αποβούν θανατηφόρες. Αν η συγκέντρωση υπερβεί το 14%, το πιθανότερο είναι η κατάσβεση της πυρκαγιάς.



Εικόνα 2: Καπνοί και καυσαέρια που εκλύονται από πυρκαγιά αποθήκης.

- Ενώσεις του θείου, όπως το υδρόθειο (H_2S) και το διοξείδιο του θείου (SO_2): Παρουσιάζουν τοξικότητα και συναντώνται στις πυρκαγιές μαλλιού, ελαστικών κ.ά. Σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 500 ppm (parts per million) γίνονται θανατηφόρες.
- Η αμμωνία (NH_3): Παράγεται από καύσεις μαλλιού, μεταξιού, νάιλον, μελαμίνης κ.τ.λ.π., είναι καυσαέριο εξαιρετικά δραστικό όσον αφορά τη μείωση της ορατότητας, αν και γενικά παρουσιάζει μικρές συγκεντρώσεις σε πυρκαγιές κτιρίων.
- Το υδροκυάνιο (HCN): Εμφανίζεται σε μικρές ποσότητες κατά την καύση μαλλιού, μεταξιού, ξύλου, χαρτιού, πολυουρεθάνης κ.τ.λ.π. Έχει γρήγορη

ασφυξιογόνο δράση που γίνεται θανατηφόρα σε μικρές συγκεντρώσεις γύρω στα 350ppm.

- Το διοξείδιο του αζώτου (NO_2): Παράγεται σε μικρές ποσότητες από την καύση υφασμάτων, ενώ σε μεγαλύτερες, από την πυρόλυση των ανόργανων αλάτων νιτρικής κελουλόζης, αμμωνίου κ.ά. Προκαλεί αναισθησία και θάνατο σε 10 λεπτά για μια συγκέντρωση γύρω στα 200 ppm.
- Ακρυλική αλδεύδη (ακρολείνη): Προϊόν καύσης πετρελαιοειδών, είναι τοξικότατο καυσαέριο σε μικρές συγκεντρώσεις από 50 μέχρι 500 ppm.
- Υδροχλώριο (HCl): Αέριο με πολύ δυσάρεστη οσμή, που γίνεται επικίνδυνο σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 500 ppm (Quintiere, 2000).

1.8.3 Καπνός

Ο καπνός δεν θεωρείται άμεση αιτία θανάτου από πυρκαγιά, αλλά συντελεί έμμεσα στην αύξηση του κινδύνου, μειώνοντας την ορατότητα των εγκλωβισμένων και αυξάνοντας τον πανικό τους. Ο καπνός αποτελείται από αιωρούμενα σωματίδια άνθρακα και πίσσας τα οποία έχουν υποστεί ατελή καύση. Το ορατό τμήμα αυτό τμήμα των παραγώγων μιας καύσης που συνοδεύεται επίσης και από υγροποιημένα σταγονίδια, προκαλεί σοβαρά προβλήματα στην ορατότητα, γιατί το μέγεθος των σωματιδίων είναι ίσο με το μήκος κύματος του φωτός προκαλώντας έτσι διασπορά του φωτός και συσκότιση. Επιπλέον η εισπνοή αυτού του υγροποιημένου μίγματος προκαλεί αναπνευστικά προβλήματα.



Εικόνα 3: Καπνός από τους Δίδυμους Πύργους της Ν.Υόρκης.

1.8.4 Φλόγες

Η μετάδοση της θερμότητας μιας καύσης γίνεται με μεταφορά και ακτινοβολία και συνοδεύεται συνήθως από φλόγες, χωρίς όμως σε όλες τις περιπτώσεις να είναι απαραίτητη η παρουσία τους.

Η μορφή και η λαμπρότητα της φλόγας εξαρτάται από την φύση των αερίων της καύσης. Η καύση υδρογόνου ή μονοξειδίου του άνθρακα δίνει φλόγα ομοιόμορφη και πολύ λίγο φωτιστική, γιατί η χημική αντίδραση (καύση) στις περιπτώσεις αυτές είναι απλή και διεξάγεται ομοιόμορφα σε όλο το πάχος της φλόγας (Κώνστας, 1998).

Τις περισσότερες όμως φορές τα καιόμενα συστήματα διαθέτουν πολυπλοκότερης σύνθεσης συστατικά, οπότε η καύση προχωρεί κατά στάδια και γίνονται ενδιάμεσες χημικές αντιδράσεις, με αποτέλεσμα οι φλόγες να αποβάλλουν την ομοιομορφία τους και να εμφανίζονται αποτελούμενες από διακριτές ζώνες και λόγω της θέας τους οι φλόγες αυτές λέγονται και γλώσσες πυρός. Τέτοιες ανομοιόμορφες φλόγες έχουμε σε πυρκαγιές ελαίων, λιπών, χαρτιού και όλων των συνήθων καυσίμων σωμάτων.



Εικόνα 4: Φλόγες από τους Δίδυμους Πύργους.

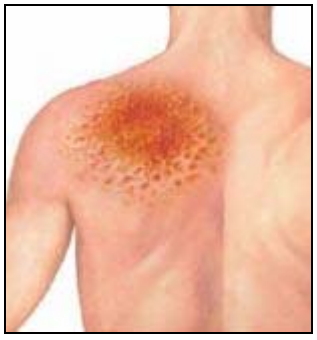
Τα εγκαύματα στο ανθρώπινο σώμα προέρχονται, είτε από άμεση επαφή με τις φλόγες, είτε από ακτινοβολούμενη θερμότητα. Η αντοχή και ο χρόνος επιβίωσης σε διαφόρων βαθμών σοβαρότητας εγκαύματα είναι κατά τεκμήριο αυξημένα σε άτομα νεότερης ηλικίας και θηλυκού γένους καθώς μετά από μελέτες έχει αποδειχτεί

ότι οι κατηγορίες αυτών των ατόμων διαθέτουν περισσότερα υγρά στους ιστούς τους. Ένας εξίσου σημαντικός ρόλος των φλογών είναι η δημιουργία συνθηκών πανικού από τη θέα τους (Γκίβαλος, 2005).

1.8.5 Θερμότητα

Έκθεση του σώματος σε υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να προκαλέσει υπερθερμία, σοκ, αφυδάτωση, συμφόρηση του αναπνευστικού συστήματος, αύξηση του καρδιακού ρυθμού και εγκαύματα που διαβαθμίζονται συνήθως σε τρεις βαθμούς σοβαρότητας.

Τα αποτελέσματα της έκθεσης σε υψηλά θερμαινόμενη ατμόσφαιρα επηρεάζονται από την παρουσία υγρασίας, που είναι δυνατό να υπάρχει είτε σαν φυσική υγρασία, είτε προερχόμενη από την καύση, είτε από το νερό κατάσβεσης. Μεγαλύτερα ποσοστά υγρασίας εξασθενούν την αντίσταση του σώματος στην επιβάρυνση της θερμότητας. Έχει βρεθεί από παρατηρήσεις ότι η θερμοκρασία περιβάλλοντος των 150 ^{0}C είναι το ανώτατο όριο για την ανθρώπινη επιβίωση, για μικρής όμως χρονικής περιόδου έκθεσης και χωρίς τη σύγχρονη παρουσία μεγάλου ποσοστού σχετικής υγρασίας. Εξάλλου, μια απότομη εισροή θερμότητας στους πνεύμονες έχει σαν αποτέλεσμα την απότομη πτώση της πίεσης του αίματος. Στους πυροσβέστες συνίσταται να μην εισέρχονται σε χώρους με θερμοκρασίες πάνω από 50-60 ^{0}C, χωρίς ειδικές προστατευτικές στολές και προσωπίδες.



Εικόνα 5: Εγκαύματα.

1.9 Πυροθερμικό Φορτίο

Το πυροθερμικό φορτίο ενός διαμερίσματος καθορίζεται συνήθως από την συνολική ποσότητα θερμότητα Q που εκλύεται κατά την πλήρη καύση των περιεχομένων καυσίμων υλικών, στα οποία συμπεριλαμβάνονται τα έπιπλα, τα επιχρίσματα και γενικότερα τα εσωτερικά τελειώματα.

Το φορτίο αυτό ανηγμένο σε μια επιφάνεια αναφοράς, δίνει την έκφραση της πυκνότητας του πυροθερμικού φορτίου q. Σαν επιφάνεια αναφοράς, λαμβάνεται συνήθως η επιφάνεια του δαπέδου A_f.

$$q_f = \frac{1}{A_f} \Sigma \, m_v . H_v$$

Όπου, q_f η πυκνότητα του πυροθερμικού φορτίου, ανά μονάδα επιφάνειας δαπέδου (MJ. m^{-2}), m_v η συνολική μάζα των ν καυσίμων (Kg), H_v η θερμαντική αξία των ν καυσίμων (MJ. Kg^{-1}), A_f η επιφάνεια του δαπέδου (m^2).

Το πυροθερμικό φορτίο είναι είτε κινητό είτε ακίνητο:

Κινητό πυροθερμικό φορτίο είναι το θερμικό δυναμικό όλων των υλικών που μπορούν να μετακινηθούν μέσα σε ένα πυροδιαμέρισμα. Επειδή το κινητό πυροθερμικό φορτίο μπορεί να μεταβληθεί χρονικά, επιβάλλεται έγκαιρη προσαρμογή των μέσων πυροπροστασίας στις διαφοροποιήσεις του φορτίου αυτού. Η καλύτερη λύση στο πρόβλημα είναι η υιοθέτηση μέτρων και μέσων πυρασφαλείας με εκτίμηση του μεγαλύτερου κινητού θερμικού φορτίου που προβλέπεται να υπάρξει στο πυροδιαμέρισμα, σε δεδομένη στιγμή.

Ακίνητο πυροθερμικό φορτίο είναι το σύνολο του θερμικού δυναμικού όλων των καυσίμων υλικών κατασκευής και εσωτερικού εξοπλισμού (π.χ. εντοιχισμένη ντουλάπα) του πυροδιαμερίσματος. Στα κτίρια, το ακίνητο θερμικό φορτίο των δομικών κατασκευών αποτελείται κυρίως από τα πλαίσια παραθύρων και θυρών, τα ξύλινα δάπεδα, τις τυχόν ξύλινες οροφές και τις εσωτερικές επενδύσεις που είναι καύσιμες. Αν και σήμερα η χρήση ξύλου στις δομικές κατασκευές είναι αρκετά περιορισμένη συγκριτικά με τις τεχνικές του παρελθόντος, το ακίνητο πυροθερμικό φορτίο δεν έχει μειωθεί αισθητά λόγω ποικίλων εφαρμογών διαφόρων καυσίμων υλικών όπως τα πλαστικά.

Από πειράματα βρέθηκε ότι για θερμικό φορτίο 50 χιλιόγραμμων ξύλου ανά τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας, η διάρκεια της πυρκαγιάς είναι περίπου μια ώρα και η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία φτάνει τους 930 ^{0}C. Αν το θερμικό φορτίο είναι 100 Kg/m^2 , η πυρκαγιά διαρκεί περίπου δύο ώρες και η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία φτάνει τους 1020 ^{0}C περίπου. Αναφορικά με τον κίνδυνο πυρκαγιάς πρέπει να τονιστεί ότι το πυροθερμικό φορτίο αποτελεί συνάρτηση, όχι μόνο της ποσότητας και κατανομής του καυσίμου, αλλά και του τύπου του και των διαστάσεων του (Γκίβαλος, 2005).

1.10 Θερμογόνος Δύναμη

Θερμογόνος δύναμη, ή θερμαντική αξία ενός υλικού είναι η συνολική ποσότητα θερμότητας που αποδίδεται κατά την πλήρη καύση ενός χιλιόγραμμου του υλικού και εκφράζεται σε kcal/kg ή MJ/kg. Υπάρχουν πίνακες που παρέχουν τη θερμογόνο δύναμη των πιο διαδεδομένων καυσίμων. Η θερμογόνος δύναμη του ξύλου είναι ίση με 4.450 kcal/kg ή 17 MJ/kg. Η θερμογόνος δύναμη της βενζίνης είναι 10.000 kcal/kg.

Πίνακας 5: Θερμογόνος δύναμη υλικών.

Υλικό	Θερμογόνος δύναμη (Kcal/Kg)	Θερμικός συντελεστής Kg υλικού/Kg ξύλου
Άνθρακας	7.200	1,8
Ασετυλίνη	12.000	3
Βαμβάκι	3.600	0,9
Βενζίνη	10.000	2,5
Βούτυρο	6.720	1,68
Δέρμα	4.440	1,11
Ελαστικό	8.480	2,12
Κερί	8.500	2,12
Πλαστικό PVC	5.000	1,25
Ξύλο	4.000	1

Πηγή: Λ. Γκίβαλος, Παν. Σημειώσεις,

Αντοχή Υλικών, 1995

Επειδή μέσα σε ένα πυροδιαμέρισμα υπάρχουν υλικά με διαφορετικές θερμαντικές αξίες και σε διάφορες ποσότητες, είναι ευχερέστερη η μετατροπή και η έκφραση του πυροθερμικού φορτίου σε ισόποσο ξύλου, διαιρώντας τη θερμογόνο δύναμη του υλικού με τη θερμογόνο δύναμη του ξύλου. Με αυτόν τρόπο προκύπτει ένας αδιάστατος θερμικός συντελεστής ισόποσου ξύλου. Για παράδειγμα, ο θερμικός συντελεστής ισόποσου ξύλου για τη βενζίνη είναι: 10.000/4.450=2,25. Αυτό σημαίνει ότι η καύση ενός χιλιόγραμμου της συγκεκριμένης βενζίνης αντιστοιχεί με την καύση 2,25 χιλιόγραμμων ξύλου (Quintiere, 2000).

1.11 Πυραντίσταση

Ως βαθμός πυραντίστασης ή αντοχή σε πυρκαγιά ενός δομικού στοιχείου ορίζεται ο χρόνος κατά τον οποίο το εξεταζόμενο δοκίμιο ικανοποιεί ορισμένα προκαθορισμένα κριτήρια, ενώ υποβάλλεται σε προσβολή πυρκαγιάς με τυποποιημένες συνθήκες. Τα κριτήρια αυτά είναι η ευστάθεια, η ακεραιότητα και η θερμομονωτική ικανότητα.

Το κριτήριο της ευστάθειας αναφέρεται σε όλα τα φέροντα στοιχεία (όπως δοκοί, πλάκες, στύλοι κ.ά.) ώστε να προληφθεί η κατάρρευση του κτιρίου. Τα κριτήρια της ακεραιότητας και της θερμομόνωσης απαιτούνται κυρίως από δομικά στοιχεία που λειτουργούν σαν πυροφραγμοί (π.χ. τοιχώματα και δάπεδα) ώστε να τεθεί υπό έλεγχο η εξάπλωση της φωτιάς.

Ο βαθμός πυραντίστασης ενός δομικού στοιχείου συγκεκριμένης σύνθεσης και καθορισμένης λειτουργίας στην κατασκευή, προσδιορίζεται μετά από δοκιμασία σε πειραματικό φούρνο, κατά την οποία ελέγχεται η ικανότητα αντίστασής του στην πυρκαγιά, υπό την έννοια ότι έτσι χαρακτηρίζεται το χρονικό διάστημα κατά το οποίο το υλικό προσβαλλόμενο από τυποποιημένη πυρκαγιά, εκπληρώνει ορισμένες συνθήκες (Κώνστας, 1998).

Ο ρυθμός μεταβολής της θερμοκρασίας και οι περιβαλλοντικές συνθήκες προσομοιάζουν, όσο είναι δυνατό, με τις συνθήκες λειτουργίας του δομικού στοιχείου στην κατασκευή. Επιπλέον, επιδιώκεται η προσομοίωση των οριακών συνθηκών στήριξης, των συνθηκών φόρτισης και θερμοκρασίας της δοκιμασίας, με τις αναμενόμενες στη διάρκεια λειτουργίας.

Οι κανονισμοί πυροπροστασίας επιβάλλουν συνήθως απαιτήσεις ενός ελαχίστου βαθμού πυραντίστασης για διάφορα δομικά στοιχεία ανάλογα με τη χρήση, το μέγεθος και το βαθμό επικινδυνότητας της κατασκευής.

1.12 Διάκριση Πυρκαγιών

Από άποψη μεγέθους οι πυρκαγιές διακρίνονται σε μεγάλες, μεσαίες και μικρές, ως εξής:

- Μεγάλες πυρκαγιές είναι εκείνες που καταλαμβάνουν έκταση μεγαλύτερη από 100 τετραγωνικά μέτρα και χαρακτηρίζονται από όγκο καιόμενων υλικών μεγαλύτερο από 25 κυβικά μέτρα.
- Μεσαίες πυρκαγιές είναι εκείνες που, ανεξάρτητα αν καταλαμβάνουν μικρή ή μεγάλη έκταση, προέρχονται από μικρή ποσότητα καυσίμου.
- Μικρές είναι εκείνες που παρατηρούνται στην έναρξη του φαινομένου ή καταλαμβάνουν μικρή έκταση και μπορούν να κατασταλούν με ειδικά και πρόχειρα μέσα.

Από άποψη έντασης οι πυρκαγιές διακρίνονται σε μεγάλης, μέσης και μικρής έντασης. Ως μεγάλης έντασης χαρακτηρίζονται οι πυρκαγιές κατά τις οποίες αναπτύσσονται θερμοκρασίες άνω των 1000 ^{0}C. Ως μεσαίας έντασης χαρακτηρίζονται οι πυρκαγιές που αναπτύσσουν θερμοκρασίες μεταξύ 800 και 1000 ^{0}C και ως μικρές οι πυρκαγιές που αναπτύσσουν θερμοκρασίες κάτω των 800 ^{0}C. Αυξανόμενης της θερμοκρασίας από ανεξέλεγκτη καύση, η πυρκαγιά εμφανίζεται όλο και πιο απειλητική.

1.13 Οι τρεις Φάσεις μιας Τυπικής Πυρκαγιάς

Οι τρεις φάσεις μιας τυπικής πυρκαγιάς είναι:

- Η φάση επώασης
- Η φάση πλήρους ανάπτυξης
- Η φάση απόσβεσης

Το μεταβατικό στάδιο ανάμεσα στην φάση επώασης και στην φάση πλήρους ανάπτυξης ονομάζεται σημείο καθολικής ανάφλεξης (flash point, ή flash over).

α) Φάση επώασης

Μία πυρκαγιά εκδηλώνεται σε ένα χώρο όταν η καύσιμη ύλη που βρίσκεται μέσα σε αυτό αποκτήσει ένα ικανό ποσό θερμικής ενέργειας. Αυτό μπορεί να γίνει από ένα αναμμένο τσιγάρο, ένα βραχυκύκλωμα ή ακόμα και από αυτανάφλεξη του καύσιμου υλικού.

Μετά την αρχική έναυση, η φωτιά παράγει θερμική ενέργεια, ένα μέρος της οποίας χρησιμεύει για τη διατήρηση της καύσεως. Το υπόλοιπο ποσό μεταφέρεται με ακτινοβολία και μεταφορά σε άλλα υλικά, τα οποία θερμαινόμενα αναφλέγονται, συνεισφέροντας στην περαιτέρω εξάπλωση της φωτιάς.

Κατά το στάδιο επωάσεως, ένα στρώμα υπέρθερμων αερίων συγκεντρώνεται κάτω από την οροφή και, υπό ορισμένες συνθήκες, μπορεί να προκαλέσει απότομη εξάπλωση της πυρκαγιάς σε μεγάλα μέρη του καύσιμου υλικού. Το φαινόμενο αυτό που ονομάζεται σημείο καθολικής ανάφλεξης, σημειώνει τη μετάβαση από το στάδιο της επωάσεως στο στάδιο της πλήρους ανάπτυξης.

Στο πρώτο αυτό στάδιο και μέχρι τη χρονική στιγμή της καθολικής ανάφλεξης, η αύξηση της θερμοκρασίας είναι βραδεία και μεταξύ των εστιών υπάρχει ελεύθερος χώρος από φλόγες από όπου μπορούν να περάσουν άνθρωποι και να διαφύγουν.



Εικόνα 6: Πυρκαγιά σε μαγειρικό σκεύος κατά τη φάση επώασης.

β) Φάση πλήρους ανάπτυξης

Από τη χρονική στιγμή που λαμβάνει χώρα η καθολική ανάφλεξη μέχρι τη στιγμή της μέγιστης θερμοκρασίας έχουμε την πλήρως αναπτυγμένη πυρκαγιά όπου όλος ο χώρος είναι γεμάτος φλόγες και η διαφυγή των ανθρώπων είναι πρακτικά αδύνατη.

Κατά τη διάρκεια της πλήρους αναπτυγμένης πυρκαγιάς (καθώς και σε ένα τμήμα της φάσης της απόσβεσης) οι θερμοκρασίες είναι τόσο υψηλές ώστε το στάδιο αυτό να είναι αποφασιστικής σημασίας για τη συμπεριφορά των φερόντων μελών της κατασκευής. Επιπλέον, υπάρχει άμεσος κίνδυνος μετάδοσης στους χώρους που περιβάλλουν εκείνον όπου εκδηλώθηκε η πυρκαγιά. Η μετάδοση αυτή μπορεί να γίνει:

- Με εξάπλωση της φωτιάς σε αναφλέξιμα υλικά που συνεχίζονται σε άλλους χώρους (π.χ. εύφλεκτες επενδύσεις τοίχων και οροφών).
- Με διείσδυση φλογών και ακτινοβολία από ανοίγματα προς άλλους χώρους
- Κατάρρευση διαχωριστικών στοιχείων (τοίχων ή πατωμάτων)
- Θέρμανση της άλλης πλευράς των διαχωριστικών στοιχείων σε σημείο όπου αναφλέξιμα αντικείμενα που εφάπτονται παίρνουν φωτιά.



Εικόνα 7: Φωτιά σε πλήρη ανάπτυξη σε βιοτεχνία ρούχων.

Οι πυρκαγιές σε στάδιο πλήρους ανάπτυξης μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες: τις αερο-ελεγχόμενες και τις καυσιμο-ελεγχόμενες.

Στην πρώτη κατηγορία, η ταχύτητα καύσης είναι γενικά ανάλογη με την παροχή του αέρα από τα ανοίγματα και ανεξάρτητη από την ποσότητα, τις ιδιότητες και τη μορφή των καυσίμων. Το είδος αυτό ης φωτιάς συμβαίνει σε υπόγεια ή εσώκλειστα διαμερίσματα και γενικά σε χώρους με μικρή επιφάνεια ανοιγμάτων.

Στη δεύτερη κατηγορία, η ταχύτητα καύσης εξαρτάται μόνο από τον τύπο, την ποσότητα και τη θέση των καυσίμων και είναι ουσιαστικά ανεξάρτητη του αερισμού. Το είδος αυτό της φωτιάς συμβαίνει σε χώρους με μεγάλη επιφάνεια ανοιγμάτων. Είναι τότε σαν μία φωτιά σε ανοικτό χώρο (Γκίβαλος, 2005).

γ) Φάση απόσβεσης

Στο στάδιο αυτό η θερμοκρασία στο χώρο μειώνεται συνεχώς μέχρι να φτάσει στις κανονικές θερμοκρασίες δωματίου. Στην περίπτωση της καυσιμο-ελεγχόμενης πυρκαγιάς, το τρίτο αυτό στάδιο διαδέχεται την πλήρη ανάπτυξη, όταν καεί το μεγαλύτερο μέρος του καύσιμου υλικού μέσα στο χώρο. Στην περίπτωση της αερο-ελεγχόμενης πυρκαγιάς, η απόσβεση αρχίζει όταν ο διατιθέμενος για τη καύση αέρας, μειωθεί κάτω από κάποιο όριο.



Εικόνα 8: Κατάσβεση σε εργαστήριο αλουμινοκατασκευών.

_ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^{Ο}
ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΤΑ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

2.1 Κατηγορίες Πυρκαγιών

Ο Ευρωπαϊκός Κανονισμός ΕΝ 2:1992, που εγκρίθηκε από την CEN (Ευρωπαϊκή Επιτροπή τυποποίησης) προσδιορίζει τις κατηγορίες των πυρκαγιών σε τέσσερις, ανάλογα με το υλικό που υπόκειται σε ανάφλεξη. Δεν προσδιορίζει σε ιδιαίτερη κατηγορία την πυρκαγιά στην οποία εμπλέκεται κίνδυνος από ηλεκτρισμό, όπως ίσχυε παλαιότερα. Έτσι οι πυρκαγιές διακρίνονται σε:

- **Κατηγορία Α**: Οι πυρκαγιές στερεών υλικών. Είναι συνήθως οργανικής φύσης, όπου η καύση κατά κανόνα γίνεται με σχηματισμό διάπυρου υλικού. Το καλύτερο κατασβεστικό υλικό για τις πυρκαγιές αυτές είναι το νερό, η άμμος, ή το χώμα. Το νερό επενεργεί ψύχοντας τα καιόμενα υλικά, ενώ το χώμα και η άμμος αποπνίγοντας τη φωτιά από το οξυγόνο.
- **Κατηγορία Β**: Οι πυρκαγιές εύφλεκτων υγρών (βενζίνες, πετρέλαιο, μαζούτ, μεθανόλη, λάδια, χρώματα, διαλυτικά κ.ά.). Η καλύτερη κατάσβεση των πυρκαγιών αυτής της κατηγορίας επιτυγχάνεται με διάφορα είδη αεραφρών. Μικρές εστίες πυρκαγιών υγρών καυσίμων μπορούν να κατασβεστούν με όλα τα είδη πυροσβεστήρων που διατίθενται στο εμπόριο, όπως διοξειδίου του άνθρακα, Halon, και ξηράς κόνεως. Όταν τα καύσιμα υγρά είναι χυμένα στο δάπεδο, η πυρόσβεση επιτυγχάνεται και με άμμο ή χώμα.
- **Κατηγορία C**: Οι πυρκαγιές αερίων. Η κατάσβεσή τους γίνεται με τα διάφορα είδη πυροσβεστήρων της δεύτερης κατηγορίας (Αντωνόπουλος, 1994).
- **Κατηγορία D**: Οι πυρκαγιές μετάλλων. Στις πυρκαγιές αυτές δεν χρησιμοποιούνται πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα, ούτε νερό διότι η θερμοκρασία των καιόμενων μετάλλων είναι πολύ υψηλή και η απότομη ψύξη από τα ανωτέρω υλικά, λόγω συστολής - διαστολής των μετάλλων, μπορεί να επιφέρει μικρές ή και μεγαλύτερες εκρήξεις. Ως εκ τούτου για την επέμβαση σε ανάλογα συμβάντα ενδείκνυνται ο αεραφρός, η ξηρά σκόνη και το Halon.

2.2 Υλικά Κατάσβεσης των Πυρκαγιών

Τα κυριότερα γνωστά κατασβεστικά μέσα, είναι:

- Το νερό
- Ο αφρός
- Το διοξείδιο του άνθρακα
- Οι κατασβεστικές σκόνες
- Ο τετραχλωριούχος άνθρακας
- Οι αλογονωμένοι υδρογονάνθρακες
- Νέα κατασβεστικά υλικά (Inergen, Cold Fire 302)
- Κατηγορία: άμμος- χώμα- καλύμματα

2.2.1 Νερό

Το νερό αποτελεί το σπουδαιότερο και ίσως το αναντικατάστατο κατασβεστικό μέσο. Βρίσκεται άφθονο στη φύση και η διάθεσή του είναι ευχερής σε μεγάλες ποσότητες, με πολύ μικρή δαπάνη. Είναι πολύ εύχρηστο καθώς η σύστασή του επιτρέπει τη διοχέτευση του σε σωλήνες και την εκτόξευσή του σε μακρινές αποστάσεις με πίεση. Η θερμοχωρητικότητα του είναι η μεγαλύτερη από όλα τα γνωστά κατασβεστικά μέσα, καθώς ένα χιλιόγραμμο νερού, όταν μετατρέπεται σε ατμό αφαιρεί 639 Kcal. Η κατασβεστική του ενέργεια, συνεπώς, βασίζεται στην ιδιότητα του να απορροφά μεγάλη ποσότητά θερμότητας, την οποία και αφαιρεί από το καιόμενο σώμα. Επίσης, στην ικανότητα ψύξης, απομόνωσης του σώματος που καίγεται από τον περιβάλλοντα αυτό ατμοσφαιρικό αέρα, γαλάκτωσης και μετατόπισης των καιόμενων υγρών (Αντωνόπουλος, 1994) .

Το νερό αξιοποιείται σαν μέσο πυρόσβεσης και προστασίας με τους παρακάτω τρόπους:

1) Σαν κύριο πυροσβεστικό μέσο πυρκαγιών κατηγορίας Α.
2) Σαν κύριο συστατικό για την παραγωγή των αφρών.
3) Σαν ψυκτικό μέσο.
4) Σαν κατασβεστικό μέσο πυρκαγιών κατηγορίας Β, με μορφή ψεκασμού.

5) Για κατάσβεση θαλάμων κλιβάνων, αντλιοστασίων και μηχανολογικών διαρροών, υπό μορφή ατμού.



Εικόνα 9: Κατάσβεση με νερό.

Αντενδείκνυται, ωστόσο, για τις πυρκαγιές υγρών καυσίμων (όπως βενζίνης, μαζούτ κ.ά.) ημίρρευστων υγρών (όπως λίπους, γλυκερίνης, παραφίνης κ.ά.) και γενικότερα σε πυρκαγιές ρευστών, ή ημίρρευστων υγρών με ειδικό βάρος μικρότερο από του νερού και τα οποία ως ελαφρότερα θα επιπλέουν σε αυτό (Cote,1991).

Επίσης, δεν χρησιμοποιείται:

- Σε πυρκαγιές αερίων στις οποίες δεν μπορεί να έχει καμία επίδραση, αλλά μπορεί και να προκαλέσει επέκταση της πυρκαγιάς σε άλλα υλικά λόγω απωθήσεως των φλεγόμενων αερίων.
- Σε αποθήκες με ανθρακασβέστιο (CaC_2), γιατί όταν το ανθρακασβέστιο έλθει σε επαφή με το νερό αναπτύσσει μεγάλη θερμοκρασία και παράγεται ακετυλένιο, το οποίο παρουσία φλόγας, ή σπινθήρα αναφλέγεται έντονα.
- Σε ερυθροπυρωμένα μέταλλα, υπάρχει η πιθανότητα διάσπασης του νερού στα συστατικά του, υδρογόνο και οξυγόνο, την ανάφλεξη του υδρογόνου και την πρόκληση εκρήξεων. Παράλληλα, με τη χρήση νερού σε μέταλλα, τα τελευταία λόγω της απότομης ψύξης τους παθαίνουν παραμορφώσεις και ελαττώνεται η αντοχή τους π.χ. πυρωμένοι λέβητες, σιδηροδοκοί που λυγίζουν και συμπαρασύρουν τοίχους (Αντωνόπουλος, 1994).

- Σε ορισμένες στερεές ύλες όπως το θείο και η ναφθαλίνη οι οποίες επιπλέουν στο νερό και δεν μπορούν να σβησθούν με αυτό.
- Σε πυρκαγιές φωσφόρου, ενώ αρχικά φαίνεται ότι επιτυγχάνεται κατάσβεση, όταν εξατμιστεί το νερό επαναφλέγεται.
- Σε πυρκαγιές καλίου και νατρίου, γιατί διασπούν το νερό και προκαλούν εκρήξεις.
- Σε πυρκαγιές χημικών προϊόντων που αντιδρούν με το νερό απελευθερώνοντας εύφλεκτα αέρια ή σχηματίζοντας εκρηκτικά μίγματα.

2.2.2 Αφρός

Ο αφρός ως κατασβεστικό μέσο είναι κατάλληλος για την κατάσβεση πυρκαγιών υγρών καυσίμων, γιατί ως ελαφρύτερος από κάθε υγρό, επιπλέει στην επιφάνειά τους, δημιουργώντας ένα παχύ στρώμα που απομονώνει την επιφάνεια του υγρού από τον ατμοσφαιρικό αέρα. Εκτός αυτού, επειδή το κύριο συστατικό του είναι το νερό, ενεργεί σαν ψυκτικό ελαττώνοντας τη θερμοκρασία του υγρού τόσο στην επιφάνειά του όσο και στο βάθος του, καθώς το νερό που ελευθερώνεται από τη διάρρηξη των φυσαλίδων, κατά την καθοδική του διαδρομή προκαλεί ψύξη στη μάζα του υγρού.

Καλά κατασβεστικά αποτελέσματα επιφέρει ο αφρός και στις πυρκαγιές στερεών υλικών εφόσον αυτά όμως καίγονται μόνο στην επιφάνεια τους. Ως κανόνας για τη χρήση του πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι στις πυρκαγιές που δεν επιτρέπεται η χρήση νερού, δεν ενδείκνυται και η χρήση αφρού, γιατί το κύριο συστατικό του κατά 95-97% είναι το νερό.

Ο αφρός, ανάλογα με τον τρόπο παραγωγής του διακρίνεται σε :

A. Μηχανικό αφρό

B. Χημικό αφρό (Λαζαρίδου, 2005)

<u>Α. Μηχανικός αφρός</u>

Για την παραγωγή του μηχανικού αφρού ή αεραφρού, απαιτούνται τρία υλικά που αναμιγνύονται με πίεση :

1) Το νερό
2) Το αφρογόνο υγρό
3) Ο αέρας

Ο ρόλος του αφρογόνου υγρού είναι να αυξάνει το σχηματισμό φυσαλίδων και να διατηρεί τη σταθερότητα του αφρού.

Ο χρόνος ζωής του αεραφρού είναι τα πέντε έτη και υποδιαιρείται σε τρία είδη αφρών:

1) Αφρός πρωτεϊνικής βάσης
2) Αφρός φθοροπρωτεϊνικής βάσης
3) Αφρός χρησιμοποιούμενος για ειδικούς σκοπούς.

Ο αφρός πρωτεϊνικής βάσης είναι ο πρώτος, φθηνότερος και πιο διαδεδομένος αφρός. Παράγεται από διάλυμα υδρολυμένης πρωτεΐνης (κυρίως από κέρατα ταύρου και οπλές αλόγου) με διάφορα άλλα πρόσθετα, που αυξάνουν το χρόνο ζωής του και τις λειτουργικές του ιδιότητες. Το μειονέκτημά του είναι ότι σχηματίζει εύκολα ιζήματα όταν οξειδωθεί και έχει έντονη δυσοσμία. Χρησιμοποιείται για την κατάσβεση πυρκαγιών προϊόντων πετρελαίου που έχουν χυθεί στο έδαφος και δεξαμενών αποθήκευσης υγρών καυσίμων.

Ο αφρός φθοροπρωτεινικής βάσης είναι πρωτεϊνικός αφρός, στον οποίο έχουν προστεθεί φθοριούχα ενεργά συστατικά. Η λειτουργία του έγκειται στο σχηματισμό ενός στρώματος αφρού που απομονώνει το καιγόμενο σώμα από τον ατμοσφαιρικό αέρα και εμποδίζει την εξάτμιση στην επιφάνεια ενός υγρού καυσίμου. Οι δύο ανωτέρω αφροί κατά την κατάσβεση μιας πυρκαγιάς μπορούν να αναμιχθούν με ξηρές χημικές σκόνες.

Ο αφρός που χρησιμοποιείται για ειδικούς σκοπούς συνίσταται στην καταπολέμηση πυρκαγιών εύφλεκτων ή καυσίμων υγρών που είναι διαλυτά στο νερό, ή καταστρέφουν τους αφρούς που είναι πρωτεϊνικής, ή φθοροπρωτεϊνικής βάσης (π.χ. οι πολικοί διαλύτες, οι αλκοόλες κ.ά.). Ο τρόπος λειτουργίας τους έγκειται στη δημιουργία μιας μεμβράνης από πολυμερή που εμποδίζει την απώλεια του νερού που περιέχεται στον αφρό. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στις υπόλοιπες πυρκαγιές υγρών καυσίμων, για αυτό και συχνά αποκαλείται και «αφρός για όλους τους σκοπούς» (Γαϊτανίδης, 2004).

Β. Χημικός αφρός

Ο χημικός αφρός δεν περιέχει οργανικής βάσης προϊόντα, δεν έχει δυσοσμία, είναι σταθερός και περιέχει ενεργά φθοριούχα άλατα, σουλφονωμένα αλκύλια και άλλα υλικά σε μικροποσότητες. Χαρακτηριστικός εκπρόσωπος των χημικών αφρών είναι το AFFF (Aqueous Film Foaming Foam), δηλαδή αφρός που σχηματίζει λεπτή

υδάτινη μεμβράνη στην επιφάνεια του καιόμενου υγρού, μεμβράνη αρκετά ανθεκτική και ιδιαίτερα αποτελεσματική στην απομόνωση από τον ατμοσφαιρικό αέρα και στην παρεμπόδιση δημιουργίας ατμών. Ενώ στους προηγούμενους τύπους αφρών, για να θεωρείται αποτελεσματική η αφροκάλυψη, ο αφρός πρέπει να σχηματίσει ένα στρώμα πάχους τουλάχιστον 15 εκατοστών, με τον AFFF αρκεί μια απλή έγχυση και αυτό έχει την τάση να εισχωρεί ακόμα και σε σημεία που ίσως δεν θα μπορούσε να διοχετευθεί ο κοινός αφρός. Επίσης σε περίπτωση διάρρηξης της μεμβράνη;, αυτή έχει την ιδιότητα να επανασυγκολλάται μόνη της.

2.2.3 Διοξείδιο του άνθρακα

Το διοξείδιο του άνθρακα είναι αέριο άχρωμο, δηκτικής οσμής. Είναι βαρύτερο του ατμοσφαιρικού αέρα και διαλύεται με μεγάλη ευκολία στο νερό. Το ίδιο δεν καίγεται, ούτε διατηρεί την καύση και είναι ακατάλληλο για εισπνοή.

Στην αέρια μορφή του υγροποιείται εύκολα με συμπίεση στη συνηθισμένη θερμοκρασία, για αυτό και φέρεται στο εμπόριο μέσα σε κυλίνδρους από χάλυβα με πίεση 150-200 atm σε υγρά κατάσταση. Το υγρό διοξείδιο του άνθρακα όταν μετατρέπεται σε αέριο αυξάνει σε όγκο με λόγο 1:560 περίπου. Η κατασβεστική του ενέργεια είναι:

1) Μηχανική: Λόγω της ορμής με την οποία εκτοξεύεται παρασύρει τις φλόγες και τις αποκόπτει. Τα αέρια που αναδύονται στη συνέχεια δεν αναφλέγονται επειδή δεν βρίσκουν κατάλληλη θερμοκρασία.

2) Ψυκτική: Το υγρό διοξείδιο του άνθρακα όταν εξέρχεται από τον κύλινδρο συσκευασίας του, μετατρέπεται σε χιόνι με θερμοκρασία –78 ^{0}C. Για να μετατραπεί σε αέριο αφαιρεί θερμοκρασία από το καιόμενο σώμα και με αυτό τον τρόπο κατεβάζει τη θερμοκρασία του κάτω από το βαθμό ανάφλεξης. Ένα γραμμάριο διοξειδίου του άνθρακα αφαιρεί 137 Kcal (Αντωνόπουλος, 1994).
3) Απομονωτική: Λόγω της ορμής με την οποία εκτοξεύεται, διώχνει τον ατμοσφαιρικό αέρα από την επιφάνεια του καιόμενου υλικού και ως βαρύτερό του, επικάθεται πάνω στο καιόμενο σώμα, αποστερώντας την πυρκαγιά από την τροφοδότησή της με οξυγόνο, με επακόλουθο την κατάσβεσή της.

Το διοξείδιο του άνθρακα ενδείκνυται για την κατάσβεση πυρκαγιών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων γιατί είναι κακός αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος.

Είναι κατάλληλο για την κατάσβεση πυρκαγιών καλλιτεχνικών θησαυρών και έργων της τέχνης και του πνεύματος, στα οποία η χρήση οποιουδήποτε άλλου κατασβεστικού υλικού σε υγρά κατάσταση θα προκαλέσει φθορές. Επίσης χρησιμοποιείται για την κατάσβεση πυρκαγιών εύφλεκτων υγρών και αερίων, καθώς και για πυρκαγιές στερεών ουσιών εφόσον αυτές καίγονται στην επιφάνειά τους.



Εικόνα 10: Πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα.

Η χρήση του αντενδείκνυται σε πυρκαγιές μεγάλης έντασης καθώς όταν θερμαίνεται σε θερμοκρασία 150 ^{0}C και άνω, γίνεται ελαφρότερο του ατμοσφαιρικού αέρα και ανέρχεται στην ατμόσφαιρα χωρίς να επιτύχει την κατάσβεση. Πρέπει επίσης να αποφεύγεται για την κατάσβεση πυρκαγιών υψηλών θερμοκρασιών ή ερυθροπυρωμένων μετάλλων γιατί σε θερμοκρασίες άνω των 1300 ^{0}C διασπάται σε μονοξείδιο του άνθρακα και οξυγόνο. Τέλος, ευνόητο είναι ότι όταν χρησιμοποιείται σε ανοιχτό χώρο πρέπει να εκτοξεύεται προς τη διεύθυνση του ανέμου.

2.2.4 Οι κατασβεστικές σκόνες

Η κατασβεστική ενέργεια των ξηρών χημικών σκόνεων βασίζεται στη διακοπή της χημικής αλυσωτής αντίδρασης της φωτιάς. Υπάρχουν διάφορα είδη σκόνης, ανάλογα με τα συστατικά από τα οποία αποτελούνται. Οι πιο διαδεδομένες είναι:

- Ξηρά σκόνη διττανθρακικού νατρίου: Είναι η κοινή ξηρή σκόνη με την χαμηλότερη τιμή.
- Ξηρά σκόνη διττανθρακικού καλίου: Παρουσιάζει διπλάσια αποτελεσματικότητα από την προηγούμενη σκόνη και μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα.
- Ξηρά σκόνη χλωριούχου καλίου. Είναι σκόνη κατάλληλη για κατάσβεση πυρκαγιών υγρών καυσίμων.
- Ξηρά σκόνη ιωδιούχου καλίου: Αποτελεί σκόνη με πολύ ισχυρή κατασβεστική ικανότητα αλλά αρκετά διαβρωτική.
- Ξηρά σκόνη φωσφορώδους αμμωνίου: Είναι σκόνη γενικής χρήσης και χρησιμοποιείται για όλους τους τύπους των πυρκαγιών με καλό αποτέλεσμα.
- Ξηρά σκόνη χλωριούχου νατρίου: Είναι η πλέον κατάλληλη για κατάσβεση πυρκαγιών κατηγορίας Δ. Σβήνει τις πυρκαγιές χημικών ενώσεων και μετάλλων σχηματίζοντας μια επικάλυψη με τήγμα.
- Ξηρά σκόνη διττανθρακικού καλίου-ουρίας (MONEX): Παράγεται από τη χημική αντίδραση άλατος καλίου και ουρίας και είναι ανώτερη των άλλων σκονών. Συγκριτικά με τις άλλες χημικές σκόνες, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πυρκαγιές με τις λιγότερες επιπτώσεις στον ηλεκτρικό ή ηλεκτρονικό εξοπλισμό.

Γενικά οι ξηρές σκόνες παρουσιάζουν:

- Περιορισμένη ικανότητα για κατάσβεση πυρκαγιών κατηγορίας Α.
- Πολύ καλή έως άριστη ικανότητα στις πυρκαγιές κατηγορίας Β.
- Περιορισμένη ικανότητα στις πυρκαγιές κατηγορίας Γ.
- Κανένα αποτέλεσμα στις πυρκαγιές κατηγορίας Δ εκτός από τη σκόνη χλωριούχου νατρίου (Λαζαρίδου, 2005).



Εικόνα 11: Κατεστραμμένος Η/Υ.

Τα μειονεκτήματά τους ωστόσο είναι ότι:

- Μετά τη χρησιμοποίηση τους αφήνουν υπολείμματα.
- Πρέπει να διατηρούνται σε ξηρό μέρος για να μην επηρεάζονται από την υγρασία.
- Δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν από μεγάλη απόσταση, δηλαδή σε απόσταση μεγαλύτερη των 4-5 μέτρων, γιατί αφενός προκαλείται μεγάλη διασπορά και αφετέρου υπάρχει περίπτωση να παρασυρθούν από τον άνεμο ή να διωχθούν από τα ανοδικά ρεύματα της πυρκαγιάς.

2.2.5 Ο τετραχλωριούχος άνθρακας

Ο τετραχλωριούχος άνθρακας είναι ένωση του άνθρακα με το χλώριο και φέρεται σε υγρά κατάσταση στους πυροσβεστήρες. Είναι βαρύτερος από το νερό, εξατμίζεται εύκολα και οι ατμοί του είναι πέντε φορές περίπου βαρύτεροι από τον ατμοσφαιρικό αέρα.

Η κατασβεστική του ενέργεια είναι τριπλή:

- Επειδή είναι υγρό ενεργεί ως ψυκτικό μέσο. Η ψυκτική του όμως ενέργεια είναι μικρή, γιατί ένα γραμμάριο τετραχλωριούχου άνθρακα απορροφά το ένα τέταρτο περίπου της θερμότητας που απορροφάται από ίση ποσότητα νερού.
- Ενεργεί και ως μονωτικό, γιατί οι παραγόμενοι ατμοί του περιβάλλουν την καιόμενη επιφάνεια και ως βαρύτεροι από το ατμοσφαιρικό αέρα τον διώχνουν και εμποδίζουν την τροφοδότηση της πυρκαγιάς με οξυγόνο.

- Οι ατμοί του δεσμεύουν τις ελεύθερες ρίζες της καύσης και εμποδίζουν έτσι την περαιτέρω καύση, δηλαδή ενεργεί ως αρνητικός καταλύτης στο φαινόμενο της καύσης.

Ο τετραχλωριούχος άνθρακας προσφέρεται για την κατάσβεση μικρών πυρκαγιών υγρών καυσίμων, μηχανών και ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, γιατί είναι δυσηλεκτραγωγός. Με πυροσβεστήρες τετραχλωριούχου άνθρακα είναι εφοδιασμένα τα αυτοκίνητα, με μόνιμες δε εγκαταστάσεις αυτόματης λειτουργίας είναι εφοδιασμένα τα αεροπλάνα (Λαζαρίδου, 2005).

Ο τετραχλωριούχος άνθρακας, ωστόσο, όταν προσλαμβάνει νερό μετατρέπεται σε υδροχλωρικό οξύ, το οποίο είναι πολύ δηλητηριώδες. Ομοίως, σε υψηλές θερμοκρασίες, ή ερχόμενος σε επαφή με πυρωμένα μέταλλα διασπάται σε άνθρακα και χλώριο, οπότε εμφανίζονται ως παράγωγα διοξείδιο του άνθρακα, υδροχλώριο από την πρόσληψη υγρασίας και φωσγένιο (COC_{12}). Τα δύο αυτά τελευταία αέρια είναι τόσο τοξικά και δηλητηριώδη, ώστε και σε ελάχιστες ποσότητες προκαλούν το θάνατο. Ο τετραχλωριούχος άνθρακας, όταν έλθει σε επαφή με το ανθρώπινο σώμα και προσλάβει υγρασία παράγει υδροχλωρικό οξύ, το οποίο ερεθίζει τα μάτια και προκαλεί εγκαύματα, ιδιαίτερα σε ευαίσθητα σημεία του σώματος (Αντωνόπουλος, 1994).

2.2.6 Αλογονωμένοι Υδρογονάνθρακες (Halons)

Τα Halons είναι κακοί αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος, γεγονός που τα καθιστά άριστα υλικά για την κατάσβεση πυρκαγιών παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος. Εξαιρετικά αποτελέσματα παρουσιάζουν επίσης στην καταστολή πυρκαγιών εύφλεκτων υγρών. Λόγω, ωστόσο, της υψηλής τοξικότητας τους και της συμβολής τους στην καταστροφή της στοιβάδας του όζοντος, έχει απαγορευτεί: η παραγωγή και διάθεσή τους στην αγορά μετά την 31/12/1993 και η χρήση τους μετά την 31/12/2003. Κατ'εξαίρεση, ωστόσο, επιτρέπεται η χρήση ορισμένων Halons:

- Στα αεροσκάφη, για την προστασία των θαλάμων του πληρώματος, των θαλάμων φορτίου, των ξηρών θαλάμων και των κινητήρων.
- Σε στρατιωτικά χερσαία οχήματα και θαλάσσια σκάφη, στους χώρους όπου βρίσκεται το προσωπικό και στο μηχανοστάσιο.
- Για την χρήση σε χώρους όπου υπάρχει κίνδυνος από ραδιενεργά υλικά (από το στρατό).

- Για τη χρήση σε επανδρωμένα κέντρα επικοινωνίας και επιχειρήσεων των ενόπλων δυνάμεων ή άλλων κέντρων ζωτικής σημασίας για την εθνική ασφάλεια.
- Για χρήση σε εγκαταστάσεις ηλεκτρικής ενέργειας και εγκαταστάσεις πετρελαίου (Λαζαρίδου, 2005).
- Στη σήραγγα της Μάγχης.
- Σε στρατιωτικούς και αστυνομικούς πυροσβεστήρες για ειδική χρήση.

Οι πιο διαδεδομένοι αλογονωμένοι υδρογονάνθρακες είναι:

1) Βρωμοτριφλουορομεθάνιο (Halon 1301).
2) Βρωμοχλωροδιφλουορομεθάνιο (Halon 1211).

2.2.7 Νέα κατασβεστικά υλικά

Μετά την κατάργηση του Halon και για την αντικατάστασή του σε ένα ευρύτατο πεδίο εφαρμογών, από το 1994 έχουν διατεθεί και χρησιμοποιούνται στην ελληνική αγορά πλήθος νέων κατασβεστικών υλικών, τα σπουδαιότερα των οποίων είναι το Inergen και το Cold Fire 302.

A) To Inergen

Το Inergen είναι ένα αέριο μείγμα το οποίο αποτελείται από:

- 52% κατ'όγκο Άζωτο
- 40% κατ'όγκο Αργόν
- 8% κατ'όγκο Διοξείδιο του Άνθρακα.

Επειδή το Inergen αποτελείται από συστατικά που ευρίσκονται στον ατμοσφαιρικό αέρα, όταν απελευθερώνεται, αυτά επιστρέφουν στην ατμόσφαιρα χωρίς καμία δυσμενή επίδραση στο περιβάλλον. Παράλληλα η περιεκτικότητα του σε διοξείδιο του άνθρακα συντελεί στην επιτάχυνση της αναπνοής, με αποτέλεσμα να προσλαμβάνεται από τον άνθρωπο ποσότητα οξυγόνου ικανή για την εξασφάλιση των ζωτικών λειτουργιών του.



Εικόνα 12: Σύστημα κατάσβεσης με Inergen.

Άλλο πλεονέκτημα του είναι ότι αποθηκεύεται σε αέρια μορφή, υπό πίεση 150 atm και όταν απελευθερώνεται παραμένει αέριο, άχρωμο, χωρίς να εμποδίζει την ορατότητα στις οδεύσεις διαφυγής. Η πυρόσβεση συντελείται χωρίς οξειδωτικά φαινόμενα και δεν παρουσιάζεται αποσύνθεση του υλικού ακόμη και σε υψηλές θερμοκρασίες.

Τέλος, έχει πολύ χαμηλή ηλεκτρική αγωγιμότητα και ελαττώνει την αγωγιμότητα του αέρα, με αποτέλεσμα την παράταση του χρόνου διατήρησης του κατασβεστικού υλικού στο χώρο (Λαζαρίδου, 2005).

B) To Cold Fire 302

Το Cold Fire 302, είναι μείγμα αποτελούμενο από:

- Ιονικές και μη ιονικές επιφανειακά ενεργές ουσίες ως αφροποιητικά μέσα
- Παράγωγα κυτταρίνης ως κατασταλτικά του πυρός.
- Εκχυλίσματα φυτού. Το φυτό στο οποίο βασίζεται η σύσταση του δεν έχει γνωστά επικίνδυνα συστατικά.

Το Cold Fire 302 είναι υλικό πυρόσβεσης κατάλληλο για την καταστολή πυρκαγιών υγρών και στερεών καυσίμων. Αναστέλλει την επανάφλεξη. Είναι

ασφαλές ως προς την αποθήκευση, το χειρισμό και χρήση. Είναι αποδεκτό από το περιβάλλον και δεν αφήνει κατάλοιπα. Η κατασβεστική ικανότητά του στηρίζεται στο ότι εγκλωβίζει τα μόρια του καυσίμου, εμποδίζοντας τα έτσι να αναφλέγουν. Αποθηκεύεται σε μη μεταλλικά δοχεία και σε θερμοκρασία από 0 έως 60 ^{0}C .

Σε δοκιμές που έγιναν σε εταιρίες πετρελαιοειδών διαπιστώθηκε ότι:

- Παρουσιάζει όλα τα πλεονεκτήματα των κατασβεστικών αφρών και δεν έδειξε σημάδια τοξικότητας, διάβρωσης και κινδύνων για το περιβάλλον.
- Το υλικό εγκλωβίζει τα μόρια του καυσίμου και αυτός ο τρόπος δράσης το κατατάσσει σε ξεχωριστή κατηγορία που δεν έχει καμία σχέση με τους αφρούς και τις χημικές σκόνες που κυκλοφορούν στο εμπόριο.
- Για την έκχυση του υλικού μέσω πυροσβεστήρα χρησιμοποιείται πεπεισμένος αέρας ως προωθητικό μέσο.
- Έχει ικανοποιητικά αποτελέσματα σε πυρκαγιές υδρογονανθράκων μεγάλης επιφάνειας και μικρής στάθμης με ταυτόχρονη ψύξη των μεταλλικών επιφανειών. Μετά τη χρήση του υλικού το καύσιμο δεν επαναφλέγεται με χρήση γυμνής φλόγας για χρονικό διάστημα είκοσι έως τριάντα λεπτά.
- Το υλικό έχει θερμονωτική ικανότητα και μπορεί να προστατεύσει τα ρούχα, τις στολές και το ανθρώπινο σώμα των ομάδων διάσωσης για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς τοξικές παρενέργειες.
- Παρουσιάζει πολύ καλή συμπεριφορά στην κατάσβεση πυρκαγιών ασφάλτου, μαζούτ, σε πυρκαγιές μετάλλων, σε πυρκαγιές από λάστιχα και σε διαρροές αερίων υδρογονανθράκων.
- Δεν ενδείκνυται όμως η χρήση του για προστασία δεξαμενών πετρελαιοειδών μέσω των μονίμων συστημάτων αντικαθιστώντας τους γνωστούς αφρούς. Αυτό γιατί στη δεξαμενή υπάρχει μεγάλη στάθμη καυσίμου και το υλικό εγκλωβίζει τα μόρια του καυσίμου, μόνο στο σημείο της δεξαμενής όπου εγχύνεται το υλικό. Αντίθετα, εάν η ρίψη είναι από φορητό εξοπλισμό με χειρισμούς για κάλυψη όλης της επιφάνειας, τότε τα αποτελέσματα είναι ικανοποιητικά .
- Είναι ακατάλληλο για πυρκαγιές παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος.

Η παρατεταμένη έκθεση ωστόσο, σε συμπυκνωμένους ατμούς μπορεί να προκαλέσει φλεγμονή στον κερατοειδή χιτώνα και αντιμετωπίζεται με πλύση με άφθονο νερό για 15 λεπτά τουλάχιστον. Ο κίνδυνος υπολογίζεται πολύ χαμηλός.

Παρατεταμένη επαφή μπορεί να προκαλέσει κοκκίνισμα στο δέρμα και δερματίτιδα και πρέπει να γίνει έκπλυση της ερεθισμένης περιοχής με απαλό σαπούνι και νερό. Παρατεταμένη εισπνοή μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό στο λαιμό, ζαλάδες και πονοκέφαλο.

2.2.8 Κατηγορία: άμμος- χώμα- καλύμματα

Η κατάσβεση πυρκαγιών με απομόνωση, δηλαδή με την αποστέρηση του οξυγόνου, επιτυγχάνεται με οποιοδήποτε μέσο μπορεί να καλύψει το καιόμενο σώμα και να το απομονώσει από το ατμοσφαιρικό αέρα. Τέτοια υλικά είναι τα άκαυστα υλικά με μορφή σκόνης, δηλαδή το χώμα, η άμμος, η γύψος, το μάρμαρο, διάφορα καλύμματα κ.τ.λ.π.

Όταν καίγονται υγρά καύσιμα μέσα σε δοχεία, ή σε μικρές δεξαμενές σβήνουν αποτελεσματικά εάν καλύψουμε το δοχείο με οποιοδήποτε ύφασμα, αρκεί το κάλυμμα να μην εφάπτεται στο καιόμενο υγρό για να μην αναφλεγεί. Προτιμούνται τα καλύμματα τα οποία αποτελούνται από άκαυστα υλικά (αμίαντο) ή είναι μάλλινα ή από καραβόπανο ή βαμβακερά αρκετού πάχους. Υφάσματα από εύφλεκτες συνθετικές ύλες (νάιλον) πρέπει να αποφεύγονται, γιατί υπάρχει κίνδυνος να αναφλεγούν μόλις πλησιάσουν σε φλόγες. Εάν τα καλύμματα πριν από τη χρήση τους, ή και κατά τη διάρκεια της χρήσης διαβρέχονται, η χρήση τους είναι περισσότερο αποτελεσματική.

Εκτός από τα υφασμάτινα καλύμματα, για την κατάσβεση μικρών εστιών πυρκαγιών σε οριζόντιες επιφάνειες, μπορούν να χρησιμοποιηθούν άμμος, χώμα, γύψος, τσιμέντο και άλλα άκαυστα υλικά για την κάλυψη των εστιών. Υγρά καύσιμα και ημίρρευστα χυμένα στο έδαφος σβήνονται αμέσως, εάν καλυφθούν με χώμα. Εάν το χώμα που χρησιμοποιείται διαβρέχεται κατά τη διάρκεια της χρήσης του με νερό, η κατάσβεση επιτυγχάνεται γρηγορότερα και αποτελεσματικότερα, γιατί με το παράγοντα απομόνωση συνδυάζεται και ο παράγοντας ψύξη. Αντί για χώμα, άμμο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μονωτικό μέσο επικάλυψης και πριονίδι. Με τη χρήση χώματος επιτυγχάνεται και το σβήσιμο πυρκαγιών ηλεκτρικών καλωδίων, με την προϋπόθεση ότι αυτά μπορούν να καλυφθούν (Αντωνόπουλος, 1994).

2.3 Ενεργητικά Μέσα Κατάσβεσης

Η πυροπροστασία των κτιρίων, ανάλογα με τη χρήση και τη λειτουργία της, διακρίνεται σε δύο κατηγορίες:

- στην παθητική πυροπροστασία
- στην ενεργητική πυροπροστασία

Με το όρο ενεργητική πυροπροστασία εννοούμε τα μέσα πυροπροστασίας που πρέπει να εγκαθίστανται σ' ένα κτίριο και τα οποία αποσκοπούν στην έγκαιρη εξακρίβωση μίας πυρκαγιάς, ή στην άμεση αντιμετώπισή της πριν αυτή καταστεί ανεξέλεγκτη. Σε αντίθεση με τα παθητικά μέτρα πυροπροστασίας που είναι προβλεπόμενα και ενσωματώνονται στη δομική κατασκευή, τα ενεργητικά μέσα, ενεργοποιούνται και λειτουργούν, μόνο με την εμφάνιση, ή κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς.

Τα μέτρα ενεργητικής πυροπροστασίας που πρέπει να διαθέτουν τα κτίρια είναι:

- Υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, όπου προβλέπεται από τις ειδικές διατάξεις για κάθε κτίριο καθώς και στα κτίρια με ύψος μεγαλύτερο από 28 μ.
- Αυτόματο σύστημα καταιονητήρων, όπου απαιτείται για κάθε κτίριο ανάλογα με τη χρήση του.
- Αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης στους επικίνδυνους χώρους και όπου απαιτείται για κάθε κτίριο ανάλογα με τη χρήση του.
- Αυτόματο σύστημα κατάσβεσης ολικής κατάκλισης ή τοπικής εφαρμογής όπου απαιτείται.
- Φορητοί πυροσβεστήρες.
- Βοηθητικά εργαλεία και μέσα κ.τ.λ.π.
- Συγκρότηση και εκπαίδευση ομάδων πυροπροστασίας (Χουσιανάκος, 1982).

2.3.1 Πυρανίχνευση

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα πυρανίχνευσης, σαν σκοπό έχει την έγκαιρη ανίχνευση τυχόν πυρκαγιάς και την άμεση σήμανση συναγερμού με ηχητικά και οπτικά μέσα στην προστατευόμενη περιοχή, σε ειδικό χώρο ελέγχου και σε ορισμένες περιπτώσεις και στην Πυροσβεστική Υπηρεσία, ενώ μπορούν να εκτελεστούν

αυτόματα και πλήθος άλλων, κατά περίπτωση χρήσιμων ενεργειών (διακοπή ρεύματος, αυτόματη κατάσβεση κ.ά.)

Το σύστημα ανίχνευσης περιλαμβάνει:

1) Κεντρικό πίνακα η πυρανίχνευσης (πολυζωνικός ή σημειακής αναγνώρισης)
2) Καλωδιώσεις
3) Ανιχνευτές (του τύπου που εξυπηρετεί)
4) Οπτικά σημεία συναγερμού (φωτεινοί επαναλήπτες)
5) Ηχητικά σημεία συναγερμού (σειρήνες ή κώδωνες συναγερμού) θα
6) Κομβία χειροκίνητου ενεργοποιήσεως συναγερμού (μπουτόν)
7) Μεγαφωνικό σύστημα (όχι πάντα)

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι δικτύων πυρανίχνευσης: τα συμβατικά / πολυζωνικά και τα διευθυνσιοδοτημένα, ή σημειακής αναγνώρισης. Στα πρώτα, που είναι και τα παλαιότερα, οι ανιχνευτές ομαδοποιούνται σε ζώνες που η καθεμιά καλύπτει ένα συγκεκριμένο χώρο. Κάθε ζώνη συμπεριφέρεται σαν ένας ανιχνευτής με πολλούς αισθητήρες, οπότε το σήμα συναγερμού το δίνει η ζώνη και όχι ο διεγειρόμενος ανιχνευτής. Δεν υπάρχει, δηλαδή, λεπτομερής εντοπισμός της εστίας μέσα στο ακάλυπτο χώρο. Επιπρόσθετα, λόγω της ανεξάρτητης επικοινωνίας της κάθε ζώνης με τον πίνακα πυρανίχνευσης, υπάρχουν εκτεταμένα δίκτυα καλωδίων, τα οποία μάλιστα σε περίπτωση μεγάλων εγκαταστάσεων με πολλές ζώνες δημιουργούν προβλήματα χώρου αλλά καθιστούν και το σύστημα ευπαθές και δύσκολα επιθεώρησιμο (Σελλούντος, 1998).

Στα προβλήματα αυτά δίνουν λύση τα δίκτυα σημειακής αναγνώρισης, μια πρόσφατη εξέλιξη στα συστήματα πυρανίχνευσης, που κάνει χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας. Στα δίκτυα αυτά, κάθε ανιχνευτής έχει τη ψηφιακή του διεύθυνση και αναγνωρίζεται από τον πίνακα ξεχωριστά, που σημαίνει ότι το σήμα το δίνει ο διεγειρόμενος ανιχνευτής και όχι η ζώνη, άρα υπάρχει ακριβής εντοπισμός της εστίας. Με αυτόν τον τρόπον μειώνονται και οι καλωδιώσεις αφού δεν συντρέχει λόγος ομαδοποίησης σε ξεχωριστές ζώνες. Ως μειονέκτημα, το σύστημα αυτό έχει το υψηλότερο κόστος σε σχέση με τα συμβατικά πολυζωνικά συστήματα. Αυτό όμως παύει να ισχύει σε δίκτυα με περισσότερους από 250 περίπου ανιχνευτές, όπου η οικονομία στις καλωδιώσεις και τα εργατικά για την τοποθέτησή τους, καθιστά τελικά το σύστημα σημειακής αναγνώρισης οικονομικότερο.

Οι ανιχνευτές πυρκαγιάς είναι όργανα που τοποθετούνται συνήθως στις οροφές των επικίνδυνων χωρών ενός κτιρίου και διεγείρονται στο στάδιο της έναρξης μιας φωτιάς, σημαίνοντας συναγερμό και δίνοντας το σήμα κινδύνου σε ένα πίνακα ελέγχου. Οι ανιχνευτές ανιχνεύουν ένα ή περισσότερα από τα κύρια προϊόντα μιας φωτιάς, δηλαδή: καπνό, θερμότητα, φλόγες.



Εικόνα 13: Ανιχνευτής πυρκαγιάς.

Υπάρχουν πολλά είδη ανιχνευτών, οι κυριότεροι των οποίων είναι:

1) Ανιχνευτής καπνού, φωτοηλεκτρονικός

Ανιχνεύει την ύπαρξη καπνού μέσα στον καλυπτόμενη χώρο. Παρουσιάζει υψηλή ευαισθησία και μπορεί να έχει πλήρη απόδοση σε χώρους με πιθανή εκδήλωση πυρκαγιάς από φωτιές που σιγοκαίνε, και σε φωτιές με καπνό που περιέχει σχετικά μεγάλα σωματίδια. Αποφεύγεται η τοποθέτηση σε χώρους με πιθανή παρουσία καπνού σε φυσιολογικές συνθήκες, όπως λεβητοστάσια, καπνιστήρια, σταθμούς αυτοκινήτων κ.τ.λ.π. Καλύπτει επιφάνεια 50 τ.μ. σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία. Το μειονέκτημα του είναι ότι είναι ευπαθής στη σκόνη. Το πλεονέκτημα του το γεγονός ότι δεν εκπέμπει ραδιενεργή ακτινοβολία.

Η λειτουργία του βασίζεται στο φαινόμενο της διάθλασης του φωτός. Το αισθητήριό του αποτελείται από δύο μέρη, την πηγή φωτός και τον δέκτη. Σαν πηγή φωτός χρησιμοποιείται μία δίοδος-πομπός που εκπέμπει σταθερά μια δέσμη υπερύθρων προς μια άλλη φωτοδίοδο-δέκτη με βάση το πυρίτιο.

Υπό κανονικές συνθήκες, η εκπεμπόμενη δέσμη υπερύθρων δεν φτάνει στην φωτοδίοδο-δέκτη, γιατί αυτή είναι τοποθετημένη σε γωνία, εκτός του πεδίου εκπομπής. Με την παρουσία όμως του καπνού η εκπεμπόμενη δέσμη φωτός

διαθλάται και έτσι μέρος αυτής φτάνει στη φωτοδίοδο-δέκτη και μετατρέπεται σε ρεύμα, το οποίο ενισχύεται με κατάλληλη ενισχυτική διάταξη. Αφού ελεγχθεί με τα ηλεκτρονικά κυκλώματα του ανιχνευτή και διαπιστωθεί ότι η ένταση του βρίσκεται μέσα στα πλαίσια που αντιστοιχούν για την ύπαρξη καπνού, στέλνεται, κατόπιν επιβεβαίωσης, ηλεκτρικό σήμα μέσω καλωδιακής γραμμής προς τον πίνακα πυρανίχνευσης για την ενεργοποίηση του συναγερμού.

2) Ανιχνευτής καπνού ιονισμού

Παρέχει ταχεία ανίχνευση των αοράτων αερίων προϊόντων της καύσης καθώς και των ορατών αερολυμάτων οποιασδήποτε σύνθεσης. Η εφαρμογή τους είναι ίδια με τους φωτοηλεκτρονικούς καπνού, δηλαδή σε χώρους με πιθανή εκδήλωση πυρκαγιάς. Η διαφορά τους με τις ανιχνευτές καπνού είναι ότι αυτοί ανιχνεύουν τα αόρατα προϊόντα της καύσης. Αποφεύγεται η τοποθέτησή τους σε χώρους με πιθανή παρουσία καπνού σε φυσιολογικές συνθήκες (λεβητοστάσια, καπνιστήρια, σταθμούς αυτοκινήτων κ.τ.λ.π.). Η κάλυψή του είναι η ίδια με αυτή του ανιχνευτή καπνού. Το πλεονεκτήμα τους είναι ότι είναι πιο κατάλληλοι των ανιχνευτών καπνού για ανίχνευση καπνού που περιέχει μικρά σωματίδια ή προέρχεται από φωτιές υγρών καυσίμων. Τα μειονεκτήματά τους είναι το ότι εκπέμπουν ραδιενέργεια και χρειάζονται προφυλάξεις, καθώς επίσης το ότι έχουν μεγαλύτερη ευαισθησία στον αέρα.

Αποτελείται από δύο όμοιους θαλάμους που περιέχουν αέριο στη συνήθη πίεση περιβάλλοντος, ο ένας σφραγισμένος αεροστεγώς (θάλαμος αναφοράς) και ο άλλος εκτεθειμένος στην ατμόσφαιρα. Εντός των θαλάμων υπάρχουν από ένα ζεύγος αντικριστών, φορτισμένων μεταλλικών πλακιδίων (ηλεκτρόδια) και μια ελάχιστη ποσότητα ραδιενεργού υλικού (Am 241) με συνολική ραδιενεργό ακτινοβολία μικρότερη του 1,5 μci. Τα σωματίδια α που παράγονται από το ραδιενεργό υλικό ιονίζουν τον αέρα στους δύο θαλάμους καθιστώντας τον ηλεκτραγώγιμο, οπότε μεταξύ των δύο φορτισμένων πλακιδίων σε κάθε θάλαμο δημιουργείται ένα, μικρής έντασης, ηλεκτρικό ρεύμα.

Σε κανονικές συνθήκες η ένταση του ρεύματος ανάμεσα στα δύο πλακίδια είναι η ίδια και στους δύο θαλάμους. Όταν όμως κάποιο αέριο προϊόν της καύσης εισέλθει στον εκτεθειμένο θάλαμο, επεμβαίνει στη ροή του ρεύματος, του οποίου η ένταση μειώνεται προκαλώντας έτσι μια ανισορροπία σε σχέση με την ένταση του

ρεύματος στον σφραγισμένο θάλαμο που παραμένει η ίδια. Η ανισορροπία αυτή ανιχνεύεται από ειδικό ηλεκτρικό κύκλωμα, το οποίο τελικά δίνει σήμα συναγερμού στον πίνακα πυρανίχνευσης.

3) Ανιχνευτής θερμοδιαφορικός – σταθερής θερμοκρασίας

Είναι συσκευή που ανιχνεύει έμμεσα την πιθανή ύπαρξη πυρκαγιάς, μέσω της αύξησης της θερμοκρασίας στον χώρο τον οποίο καλύπτει. Χρησιμοποιείται για την κάλυψη χωρών με πιθανή παρουσία καπνού υπό φυσιολογικές συνθήκες και γενικά σε περιβάλλοντα με επιβαρημένη ατμόσφαιρα (σκόνη, υγρασία, υψηλές θερμοκρασίες κ.τ.λ.π.) όπου είναι αδύνατη η τοποθέτηση ανιχνευτών καπνού. Είναι λιγότερο ευαίσθητος από τον ανιχνευτή καπνού, αφού ενεργοποιείται με την άνοδο της θερμοκρασίας του χώρου, κατά συνέπεια, αφού η πιθανή πυρκαγιά αρχίσει να εξελίσσεται, έχοντας έτσι μια πιο καθυστερημένη απόκριση σε σχέση με αυτόν. Είναι όμως ιδιαίτερα αξιόπιστος με ελάχιστη πιθανότητα ψευδοσυναγερμού, τοποθετείται και σε ανοιχτούς χώρους και είναι οικονομικός, ενώ για τοπική κάλυψη σε μικρό ύψος οροφής παρουσιάζει και καλή ταχύτητα απόκρισης. Δεν ενδείκνυται για κάλυψη χωρών με συχνές και απότομες θερμοκρασιακές μεταβολές.

Υπάρχουν δύο τύποι τέτοιων ανιχνευτών:

i. Της μεταβολής της ηλεκτρικής αντίστασης.
ii. Της διόγκωσης του αέρα.

i. Τύπος μεταβολής της ηλεκτρικής αντίστασης.

Διαθέτει δύο όμοιες ηλεκτρικές αντιστάσεις, η μία θερμομονωμένη και η άλλη εκτεθειμένη στο περιβάλλον με αρνητικό συντελεστή θερμικής αντίστασης, που σημαίνει ότι όσο αυξάνει η θερμοκρασία μειώνεται η ηλεκτρική αντίσταση.

Σαν θερμοδιαφορικός λειτουργεί με τον εξής τρόπο: Σε κανονικές συνθήκες οι δύο αντιστάσεις βρίσκονται σε θερμική ισορροπία με το περιβάλλον, έχουν την ίδια ηλεκτρική αντίσταση και διαρρέονται από ρεύμα ίδιας έντασης. Όταν η θερμοκρασία του αέρα αυξάνεται, η θερμοκρασία της εκτεθειμένης αντίστασης ακολουθεί τη θερμοκρασία του αέρα, σε αντίθεση με την θερμομονωμένη που παραμένει ψυχρότερη. Η θερμοκρασιακή αυτή διαφορά μεταξύ των αντιστάσεων μεταφράζεται σε διαφορετική ένταση ρεύματος που διαρρέει την κάθε αντίσταση, διαφορά η οποία αξιολογείται και αν υπερβαίνει κάποια τιμή δίνεται σήμα συναγερμού.

Σαν σταθερής θερμοκρασίας λειτουργεί σημαίνοντας συναγερμό όταν η ένταση του ρεύματος που διέρχεται από την μονωμένη αντίσταση (συνεπώς και η θερμοκρασία) υπερβεί κάποιο προκαθορισμένο όριο, το οποίο αντιστοιχεί σε θερμοκρασία συνήθως γύρω στους 65^0C.

ii. Τύπος διόγκωσης του αέρα.

Ως θερμοδιαφορικός λειτουργεί ως εξής: Αποτελείται από έναν αισθητήρα ο οποίος διαθέτει έναν ελαστικό αεροθάλαμο με μία μικρή οπή (αναπνευστήρας). Σε κανονική άνοδο της θερμοκρασίας, ο αέρας μέσα στον θάλαμο διαστέλλεται και διαφεύγει από τον αναπνευστήρα. Όταν όμως η θερμοκρασία ανεβαίνει με ρυθμό μεγαλύτερο από 7 ^{0}C το λεπτό, η διατομή του αναπνευστήρα δεν αρκεί για την εκτόνωση του αέρα, οπότε ολόκληρος ο ελαστικός θάλαμος διαστέλλεται και κλείνει μια ηλεκτρική επαφή δίνοντας έτσι σήμα συναγερμού στον πίνακα πυρανίχνευσης. Όταν ο θάλαμος κρυώσει συστέλλεται και η ηλεκτρική επαφή επανέρχεται στην αρχική της θέση (ανοιχτή).

Ως σταθερής θερμοκρασίας λειτουργεί ως εξής: Ενσωματωμένο στον ανιχνευτή υπάρχει ένα στοιχείο από εύτηκτο κράμα με μεγάλη αξιοπιστία. Το κράμα αυτό λειώνει όταν η θερμοκρασία υπερβεί κάποια συγκεκριμένη τιμή και απελευθερώνει τις δικές του ξεχωριστές ηλεκτρικές επαφές, δίνοντας σήμα συναγερμού στον πίνακα πυρανίχνευσης. Όταν ο ανιχνευτής ενεργοποιηθεί με αυτόν τον τρόπο πρέπει να αντικατασταθεί.

4) Ανιχνευτής φλόγας

Είναι συσκευές που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση πυρκαγιάς, όπως και οι άλλοι πυρανιχνευτές, ανιχνεύοντας όμως απευθείας την εκπεμπόμενη ακτινοβολία της φλόγας ή διάπυρων αντικειμένων, επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο μεγάλες ταχύτητες απόκρισης και υψηλή ευαισθησία που τους καθιστούν κατάλληλους για εφαρμογή σε χώρους πολύ ισχυρού κινδύνου, όπως μεγάλες πλατφόρμες φόρτωσης καυσίμων, ειδικοί χώροι παραγωγής υψηλού κινδύνου σε διυλιστήρια πετρελαίου και άλλες βιομηχανίες και χώρους με υψηλή οροφή και συγχρόνως με ατμόσφαιρα εύφλεκτη ή εκρηκτική.

Τα βασικά μειονεκτήματα τους είναι μια σχετική επιρρέπεια σε ψευδοσυναγερμούς ως αποτέλεσμα της ευαισθησίας τους, καθώς και οι αυξημένες

ανάγκες συντήρησης και καθαρισμού του αισθητηρίου και το πολύ υψηλό κόστος τους (20 με 100 φορές μεγαλύτερο από τους θερμοδιαφορικούς).

Ανιχνεύουν την ορατή ή αόρατη ακτινοβολία της φλόγας, δηλαδή ακτινοβολίες με μήκη κύματος τέτοια που τις κατατάσσουν σε υπέρυθρες ή υπεριώδεις. Έτσι και οι ανιχνευτές φλόγας κατατάσσονται σε οπτικούς, υπέρυθρους και υπεριώδεις. Μερικοί συνδυάζουν ανίχνευση και στο υπέρυθρο και στο υπεριώδες φάσμα. Οι ανιχνευτές υπεριώδης ενέργειας ενεργοποιούνται με την υπεριώδη ενέργεια της φλόγας που ενεργεί άμεσα στον πυρήνα του αισθητηρίου που αποτελείται από ανθρακοπυρίτιο ή νιτρώδες άργιλο. Οι ανιχνευτές υπέρυθρης ακτινοβολίας, αντίστοιχα, ενεργοποιούνται με την επίδραση της υπέρυθρης ακτινοβολίας της φλόγας στον πυρήνα του ανιχνευτή. Η ευαισθησία αυτών των ανιχνευτών είναι τόσο μεγάλη ώστε η ενεργοποίηση μπορεί να γίνει και μέσω αντανάκλασης των υπέρυθρων ακτινών.

5) Ανιχνευτής ροής

Όταν υπάρχει σύστημα καταιονισμού τότε το σύστημα πυρανίχνευσης μπορεί να παραληφθεί. Αυτό συμβαίνει γιατί με τη λειτουργία του συστήματος καταιονισμού μπορούμε να έχουμε και συναγερμό. Έτσι το σύστημα καταιονισμού λειτουργεί και σαν σύστημα πυρανίχνευσης. Η λειτουργία της πυρανίχνευσης έχει εφαρμογή στα κλειστά κυκλώματα καταιονισμού κλειστού τύπου. Αυτά διαθέτουν καταιονητήρες κλειστού τύπου και είναι μονίμως γεμάτοι με νερό υπό πίεση. Όταν ένας από αυτούς λειτουργεί, η ροή του νερού ανιχνεύεται από ένα ανιχνευτή ροής ο οποίος δίνει συναγερμό στον κεντρικό πίνακα ελέγχου πυρανίχνευσης.

Ο ανιχνευτής ροής ύδατος αποτελείται από ένα μεταλλικό έλασμα σε μορφή γλώσσας που βρίσκεται μέσα στο σωλήνα, κάθετα στη ροή του ύδατος και από ένα ηλεκτρικό διακόπτη συνδεδεμένο μηχανικά με το έλασμα, που είναι κανονικά ανοιχτός και κλείνει παρασυρόμενος από αυτό. Όταν υπάρχει ροή, το νερό παρασέρνει το έλασμα προς τη φορά της ροής του και ο διακόπτης στον ανιχνευτή ροής κλείνει. Αυτό ισοδυναμεί με συναγερμό ο οποίος μεταδίδεται στον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης.

2.3.2 Συναγερμός

Η ύπαρξη δικτύου συναγερμού είναι ζωτικής σημασίας για την ειδοποίηση των ενοίκων ενός κτιρίου ότι έχει εκδηλωθεί πυρκαγιά για την έγκαιρη και ασφαλή διαφυγή τους.

1) Οπτικά σημεία συναγερμού – φάροι

Τοποθετούνται έξω από κλειστούς χώρους και σκοπό έχουν να προσδιορίσουν από μακριά το χώρο εντός του οποίου κάποιος ανιχνευτής έχει ενεργοποιηθεί. Τροφοδοτούνται από τον πίνακα συναγερμού και έχουν συνήθως τάση λειτουργίας 24V DC, ενώ σε περιπτώσεις που απαιτείται διάκριση, τροφοδοτούνται από τον διεγειρόμενο ανιχνευτή απευθείας. Υπάρχουν τέλος και περιπτώσεις αυτόνομης τροφοδοσίας από το δίκτυο πόλεως, ενώ από τον πίνακα ή τον ανιχνευτή παίρνουν μόνο σήμα για λειτουργία. Το χρώμα τους είναι συνήθως κόκκινο, ενώ υπάρχουν και κίτρινα και λευκά με τη λέξη ΦΩΤΙΑ.

2) Ηχητικά σημεία συναγερμού

Σκοπός τους είναι η ηχητική σήμανση συναγερμού μόλις ενεργοποιηθεί από κάποιο ανιχνευτή ή κομβίο χειροκίνητου ενεργοποίησης συναγερμού, το στοιχείο συναγερμού του πίνακα πυρανίχνευσης. Τροφοδοτούνται από τον πίνακα συναγερμού, συνήθως με ρεύμα χαμηλής τάσεως 24 V DC και σε ορισμένες περιπτώσεις από το δίκτυο πόλης με 220 V DC, ενώ από τον πίνακα παίρνουν μόνο σήμα για λειτουργία. Τα ηχητικά σημεία συναγερμού δύνανται να είναι είτε ηλεκτρονικά (σειρήνες), είτε μηχανικά (μηχανικές σειρήνες με ανεμιστήρα, ή ηλεκτρικοί κώδωνες).

3) Κομβία συναγερμού- μπουτόν

Καλούνται και κομβία χειροκίνητης ενεργοποίησης. Τοποθετούνται σε επίκαιρες θέσεις του καλυπτόμενου χώρου και σκοπό έχουν τη χειροκίνητη σήμανση συναγερμού. Τα κομβία συναγερμού είναι διαφόρων ειδών όπως θραύσης υάλου (ενεργοποιούνται με το σπάσιμο με το χέρι ή με ειδικό σφυρί , ενός μικρού τζαμιού στην πρόσοψη τους και χρησιμοποιούνται περισσότερο στην Ευρώπη), έλξης (ενεργοποιούνται με το τράβηγμα ενός μοχλού στην πρόσοψη τους και χρησιμοποιούνται περισσότερο στις ΗΠΑ) κ.τ.λ.π., πάντοτε όμως επιτελούν το ίδιο σκοπό. Συνδέονται με τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης σε μια ανεξάρτητη ομάδα,

ή αποτελούν κομμάτι μιας ομάδας ανιχνευτών στο συγκεκριμένο χώρο. Είναι απαραίτητα για τη σωστή λειτουργία οποιουδήποτε συστήματος ανίχνευσης.



Εικόνα 14: Κομβίο συναγερμού.

2.3.3 Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο

Το μόνιμο πυροσβεστικό σύστημα με πυροσβεστικές λήψεις, είναι διάταξη σωληνώσεων, βαλβίδων, λήψεων για πυροσβεστικούς σωλήνες και σχετικού λοιπού εξοπλισμού, η οποία αποτελεί μόνιμη εγκατάσταση του κτιρίου, ή της κατασκευής. Οι λήψεις είναι έτσι τοποθετημένες, ώστε να παρέχουν νερό μέσω των πυροσβεστικών σωλήνων και αυλών, με σκοπό την κατάσβεση μιας πυρκαγιάς. Η παροχή και πίεση νερού που απαιτείται, επιτυγχάνεται με σύνδεση προς πηγές τροφοδοσίας νερού (βλ. παρακάτω). Συνήθως οι πυροσβεστικοί σωλήνες με τα ακροφύσια τοποθετούνται σε ερμάρια (ντουλάπια) επίτοιχα ή εντοιχισμένα που ονομάζονται πυροσβεστικές φωλιές (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., 2000).

Τα συστήματα με πυροσβεστικές λήψεις, αποτελούν ένα αξιόπιστο μέσο αποτελεσματικής χρησιμοποίησης του νερού για κατάσβεση πυρκαγιών, στον ελάχιστο δυνατό χρόνο και εκεί όπου η κατασκευή το μέγεθος ή άλλα χαρακτηριστικά, περιορίζουν τη χρήση άλλων πυροσβεστικών μέσων.



Εικόνα 15: Πυροσβεστική φωλιά.

Τα συστήματα αυτά κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τον αναμενόμενο πιθανό χρήστη.

- Κατηγορία 1 : Για χρήση από την πυροσβεστική υπηρεσία και από ειδικά εκπαιδευμένα άτομα. Τα συστήματα αυτά πρέπει να παρέχουν τις αποτελεσματικές εκτοξεύσεις νερού που απαιτούνται σε προχωρημένα στάδια μιας πυρκαγιάς στο εσωτερικό των κτιρίων .
- Κατηγορία 2: Για χρήση από τους ενοίκους, μέχρι την άφιξη της πυροσβεστικής υπηρεσίας. Τα συστήματα αυτά πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα της χρήσης των σωλήνων από τους ενοίκους, για τον έλεγχο μιας πυρκαγιάς στο αρχικό της στάδιο.
- Κατηγορία 3: Για χρήση και από την πυροσβεστική υπηρεσία και από τους ενοίκους. Τα συστήματα αυτά πρέπει να ανταποκρίνονται συγχρόνως στις απαιτήσεις των κατηγοριών 1 και 2.

Οι αποδεκτές πηγές υδροδότησης των συστημάτων με πυροσβεστικές λήψεις, είναι:

- Το δίκτυο πόλης, με επαρκή πίεση και παροχή.
- Δεξαμενές βαρύτητας.
- Αυτόματες πυροσβεστικές αντλίες.
- Πιεστικά δοχεία.
- Πυροσβεστικές αντλίες, που ενεργοποιούνται χειροκίνητα, σε συνδυασμό με πιεστικά δοχεία.

- Πυροσβεστικές αντλίες, που ενεργοποιούνται χειροκίνητα, με μηχανισμούς τηλεχειρισμού.

Τα συστήματα με πυροσβεστικές λήψεις, με κριτήριο το αν υπάρχει ή όχι νερό μόνιμα μέσα στις σωληνώσεις, διακρίνονται σε:

1) Υγρά συστήματα: Συστήματα που έχουν συνέχεια την κεντρική βαλβίδα παροχής νερού ανοιχτή και συνδέονται μόνιμα με τις πηγές υδροδότησης. Είναι συστήματα κυρίως της κατηγορίας 2.
2) Στεγνά συστήματα: Είναι συστήματα που δεν έχουν μόνιμη παροχή νερού αλλά υδροδοτούνται, συνήθως, από πυροσβεστικό όχημα. Είναι συστήματα αποκλειστικά της κατηγορίας 1 (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., 2000) .



Εικόνα 16: Πυροσβεστική φωλιά.

Το πλήθος των λήψεων για τους πυροσβεστικούς σωλήνες, σε κάθε ένα κτίριο, πρέπει να είναι τέτοιο ώστε όλα τα σημεία του κάθε ορόφου να βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη από 10 μέτρα από τον αυλό του ανεπτυγμένου πυροσβεστικού σωλήνα. Πρέπει να είναι δυνατή η απευθείας εκτόξευση νερού προς όλα τα μέρη όλων των χώρων.

Οι λήψεις για την κατηγορία ένα είναι προτιμότερο να βρίσκονται στο κλιμακοστάσιο, ενώ για την κατηγορία δύο στο διάδρομο ή στον χώρο κοντά στο κλιμακοστάσιο.

2.3.4 Καταιονισμός

Ως σύστημα με καταιονητήρες ορίζεται ένα σύνολο σωληνώσεων, κατάλληλων διαμέτρων, εγκατεστημένων σε κτίριο, στις οποίες προσαρμόζονται καταιονητήρες σε προκαθορισμένα διαστήματα. Οι σωληνώσεις συνδέονται προς μια ομάδα βαλβίδων ελέγχου, με ενσωματωμένο υδραυλικό συναγερμό, και τροφοδοτούνται από αποδεκτή πηγή υδροδότησης. Το νερό εκτοξεύεται από τους καταιονητήρες (sprinkler) με τη μορφή τεχνητής βροχής, όταν η θερμοκρασία του χώρου που προστατεύουν υπερβεί λόγω φωτιάς ένα προκαθορισμένο όριο.

Η εγκατάσταση συστημάτων με καταιονητήρες έχει ως σκοπό την αυτόματη ανίχνευση και κατάσβεση πυρκαγιάς, στα πρώτα στάδια της εξέλιξης της, ή τον έλεγχο της μέχρι την κατάσβεση της από την πυροσβεστική υπηρεσία. Η εγκατάσταση αυτών των συστημάτων πρέπει να είναι απαραίτητη σε κτίρια στα οποία είναι πολύ πιθανόν να προκληθεί πυρκαγιά, ή στα οποία είναι πιθανό να αναπτυχθεί πολύ μεγάλη και έντονη πυρκαγιά που θα είναι δύσκολο να αντιμετωπιστεί από την Πυροσβεστική Υπηρεσία με την άφιξη της. Επίσης, η εγκατάσταση συστημάτων με καταιονητήρες μπορούν να καλύψουν εναλλακτικά την απουσία άλλων μέτρων πυροπροστασίας, για παράδειγμα όταν ένα μεγάλο κτίριο δεν έχει χωριστεί σε πυροδιαμερίσματα (τμήματα κτιρίου που περικλείονται ερμητικά από δομικά στοιχεία με προκαθοριζόμενο δείκτη πυραντίστασης) (Βιάζης, 2001).



Εικόνα 17: Καταιονητήρες.

Για την οικονομικότερη κατασκευή του συστήματος θα γίνεται διαχωρισμός του κτιρίου το οποίο πρόκειται να προστατευθεί σε τρεις γενικές κατηγορίες κίνδυνου ανάλογα με το μέγεθος και τη φύση της πυρκαγιάς, την επιφάνεια που πρόκειται να προστατευθεί, την πιθανή ταχύτητα διάδοσης της πυρκαγιάς, τη πυκνότητα της καταιόνησης και με άλλους παράγοντες που επηρεάζουν τον σχεδιασμό θα συστήματος με καταιονητήρες (Χουσιανάκος, 1982).

Οι κατηγορίες είναι οι εξής:

- Κατηγορία μικρού κινδύνου.
- Κατηγορία συνήθους κινδύνου.
- Κατηγορία μεγάλου κινδύνου.

Οι χώροι ενός κτιρίου ή τα τμήματα μιας κατασκευής είναι πιθανό να υπάγονται σε διαφορετικές κατηγορίες κινδύνου λόγω της διαφορετικής λειτουργίας τους, ή των διαφορετικών συνθηκών αποθήκευσης των υλικών.

Οι τύποι συστημάτων με καταιονητήρες είναι οι ακόλουθοι:

- Υγρά συστήματα.
- Εναλλασσόμενα υγρά και στεγνά συστήματα.
- Στεγνά συστήματα.
- Συστήματα προενέργειας
- Συστήματα κατακλυσμού (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., 2000).

Υγρά συστήματα είναι τα συστήματα των οποίων οι σωληνώσεις είναι γεμάτες με νερό υπό πίεση. Εγκαθίστανται σε χώρους στους οποίους δεν μπορεί να παγώσει το νερό μέσα στους σωλήνες. Στα στεγνά συστήματα, αντίθετα, οι σωληνώσεις δεν είναι γεμάτες με νερό υπό πίεση, αλλά φορτίζονται μόνιμα με πεπιεσμένο αέρα. Τα εναλλασσόμενα υγρά και στεγνά συστήματα είναι συστήματα τα οποία διαθέτουν ένα συνδυασμό βαλβίδας συναγερμού υγρού και στεγνού τύπου και κατά τους χειμερινούς μήνες λειτουργούν ως σύστημα στεγνού τύπου ενώ τους υπόλοιπους μήνες ως υγρού τύπου.

Τα συστήματα προενέργειας αποτελούνται από ένα συνδυασμό συστήματος με καταιονητήρες και ανεξάρτητου συστήματος ανιχνευτών εγκατεστημένων στον ίδιο χώρο. Οι ανιχνευτές λειτουργούν πριν από τους καταιονητήρες δίνοντας εντολή να ανοίξει μια βαλβίδα προενέργειας που θα επιτρέψει τη διέλευση του νερού προς τις σωληνώσεις των καταιονητήρων. Οι σωληνώσεις των καταιονητήρων είναι φορτισμένες με πεπιεσμένο αέρα.

Τα συστήματα κατακλυσμού είναι συστήματα ανοιχτών καταιονητήρων που ελέγχονται από βαλβίδα η οποία ενεργοποιείται από ένα σύστημα θερμικών ανιχνευτών εγκατεστημένων στους ίδιους χώρους. Τα συστήματα αυτά τοποθετούνται κυρίως για την αντιμετώπιση ειδικών κινδύνων, όταν αναμένονται έντονες πυρκαγιές. Για παράδειγμα σε υπόστεγα αεροπλάνων, εργοστάσια πυροτεχνημάτων κ.τ.λ.π.

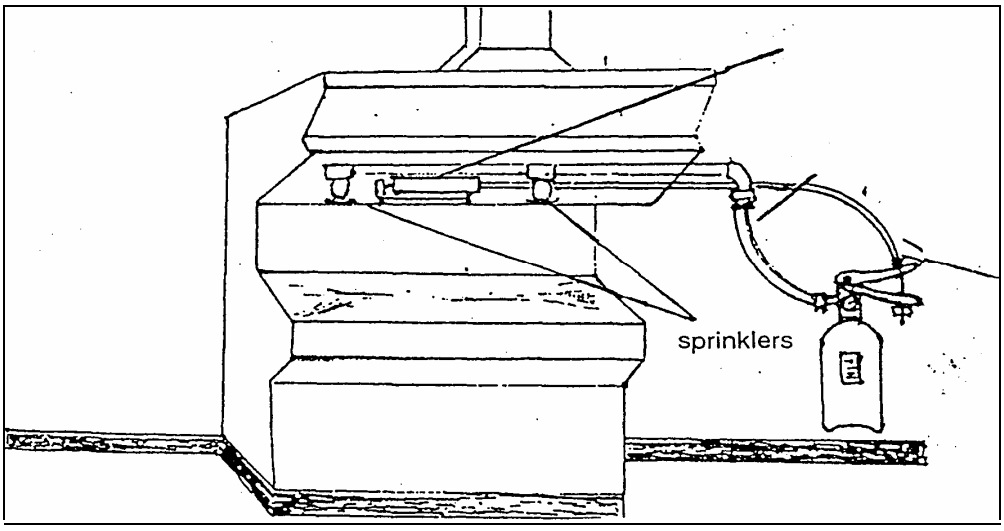
Η τοποθέτηση των καταιονητήρων επιτρέπεται σε ύψη μέχρι 12 μέτρα από το δάπεδο και σε κατάλληλες θέσεις για την αποφυγή παρενόχλησης της εκτόξευσης από δομικά στοιχεία.

Σε θέσεις που δεν μπορούν να προστατευτούν από τα παραπάνω συστήματα επιτρέπεται η εγκατάσταση συστημάτων τοπικής εφαρμογής. Αυτά τα συστήματα επιτρέπονται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και διαθέτουν το απαιτούμενο κατασβεστικό υλικό ανάλογα με τις μηχανές ή συσκευές που πρόκειται να προστατεύσουν.

Ένα σύστημα τοπικής εφαρμογής αποτελείται από:

- Ένα πυροσβεστήρα ανάλογου κατασβεστικού υλικού (ξηρά σκόνη, ή διοξείδιο του άνθρακα)
- Σιδηροσωλήνα με ανάλογο αριθμό ανοιχτών καταιονητήρων
- Μηχανισμό ανοίγματος του πυροσβεστήρα σε θερμοκρασία 137° C
- Συρματόσχοινο

Στο σχήμα 1 απεικονίζεται ένα σύστημα τοπικής εφαρμογής.



Σχήμα 1: Σύστημα τοπικής εφαρμογής.

2.3.5 Φωτισμός ασφαλείας

Φωτισμός ασφαλείας είναι ο φωτισμός που χρησιμοποιείται σε περίπτωση διακοπής της κυρίας παροχής ρεύματος. Χρησιμοποιείται για την κάλυψη των κύριων σημείων των οδεύσεων διαφυγής, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η έγκαιρη και ασφαλής απομάκρυνση των ενοίκων από ένα κτίριο σε περίπτωση πυρκαγιάς. Παράλληλα εγκαθίσταται και σε χώρους του δεν αποτελούν μέρος των οδεύσεων διαφυγής, αλλά εξαιτίας του κινδύνου που παρουσιάζουν, χρειάζονται την προστασία του φωτισμού ασφαλείας. Τέτοιοι χώροι είναι:

1) Οι ανελκυστήρες στους οποίους μπορούν να παγιδευτούν οι ένοικοι σε περίπτωση διακοπής της κυρίας παροχής ρεύματος.
2) Οι τουαλέτες με εμβαδόν μεγαλύτερο των 8 τ.μ. και όλες ανεξαρτήτως οι τουαλέτες αναπήρων ατόμων.
3) Οι κυλιόμενες σκάλες για να διευκολύνουν την κάθοδο από αυτές με ασφάλεια.
4) Τα μηχανοστάσια και ηλεκτρικά συστήματα όπου ο φωτισμός ασφαλείας χρειάζεται για την τεχνική υποστήριξη, ή την επισκευή των μηχανών σε περίπτωση βλάβης.
5) Οι σκεπαστοί χώροι στάθμευσης αυτοκινήτων όπου οι διαβάσεις πρέπει να εφοδιάζονται με φωτιστικά αυτονομίας το λιγότερο μιας ώρας (Κώνστας, 1998).



Εικόνα 10: Φωτιστικό ασφαλείας.

Τα φωτιστικά ασφαλείας διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες:

1) Τα αυτόνομα φωτιστικά: είναι φωτιστικά εφεδρικού φωτισμού ή κανονικού και εφεδρικού φωτισμού. Τα πρώτα λειτουργούν μόνο όταν διακοπεί η κύρια

ηλεκτρική τροφοδοσία τους από τη Δ.Ε.Η., ενώ τα δεύτερα μπορούν να είναι και κανονικά φωτισμένα όταν υπάρχει κύρια ηλεκτρική παροχή.

2) Τα εξαρτώμενα φωτιστικά: είναι τα φωτιστικά που λειτουργούν από κεντρική τροφοδοτική μονάδα.

Οι λαμπτήρες που χρησιμοποιούνται στα αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας πρέπει να είναι λαμπτήρες φθορισμού. Συνήθως χρησιμοποιούνται λαμπτήρες σωληνωτοί 4,6 ή 8 W. Η χρησιμοποίηση λαμπτήρων πυράκτωσης αντενδείκνυται για τους εξής λόγους:

- Η φωτεινή απόδοση των λαμπτήρων πυράκτώσης είναι τρεις φορές μικρότερη από αυτή των λαμπτήρων φθορισμού για την ίδια ονομαστική ισχύ.
- Η πιθανότητα μη λειτουργίας των λαμπτήρων πυράκτώσης είναι πολλαπλάσια σε περίπτωση υπερφόρτισης, ή μηχανικής καταπόνησης.
- Η διάρκεια ζωής ενός λαμπτήρα πυράκτωσης είναι 1000 ώρες λειτουργίας, ενώ ενός λαμπτήρα φθορισμού είναι 10.000 ώρες. Κατά συνέπεια ένας λαμπτήρας πυράκτωσης θα καταστραφεί το πολύ σε δύο μήνες, ενώ ένας λαμπτήρας φθορισμού σε περισσότερο από ένα χρόνο.

Σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα 71/88 που αφορά όλα σε κτίρια που η άδεια οικοδομής τους εκδόθηκε μετά το έτος 1989, όπου απαιτείται φωτισμός ασφαλείας στις οδεύσεις διαφυγής, πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθοι όροι:

- Η διακοπή του φωτισμού, στη διάρκεια αλλαγής, από τη μια πηγή ενέργειας στην άλλη δεν πρέπει να υπερβαίνει τα δέκα δευτερόλεπτα.
- Ο φωτισμός ασφάλειας πρέπει να τροφοδοτείται από σίγουρη εφεδρική πηγή ενέργειας, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται σε όλα τα σημεία του δαπέδου η ελάχιστη τιμή των δέκα lux.
- Το σύστημα του φωτισμού ασφαλείας πρέπει να διατηρεί τον προβλεπόμενο φωτισμό για τουλάχιστον 90 λεπτά, σε περίπτωση διακοπής του κανονικού φωτισμού (Κώνστας, 1998).

2.3.6 Φορητά μέσα κατάσβεσης

Ως πυροσβεστήρας ορίζεται η συσκευή που περιέχει κατασβεστικό μέσο, το οποίο μπορεί να εκτοξευθεί εναντίον πυρκαγιάς, με τη βοήθεια εσωτερικής πίεσης. Αυτή η πίεση είτε συνυπάρχει, είτε μπορεί να δημιουργηθεί με την απελευθέρωση ενός προωθητικού αερίου. Φορητός πυροσβεστήρας είναι ο πυροσβεστήρας ο οποίος

μπορεί να μετακινηθεί και να λειτουργεί χειροκίνητα. Το ολικό βάρος του δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 κιλά (Χουσιανάκος,1982).

Το κατασβεστικό υλικό που περιέχει ένας πυροσβεστήρας ονομάζεται «γόμωση» και εκφράζεται σε κιλά ή λίτρα. Αναλόγως της γόμωσης, οι πυροσβεστήρες διακρίνονται σε:

- Πυροσβεστήρες τύπου νερού, με διεθνές σύμβολο το «W».
- Πυροσβεστήρες τύπου αφρού, με διεθνές σύμβολο το «WF».
- Πυροσβεστήρες τύπου σκόνης, με διεθνές σύμβολο το «P».
- Πυροσβεστήρες τύπου διοξειδίου του άνθρακα, με διεθνές σύμβολο το «C».
- Πυροσβεστήρες τύπου αλογονομένων υδρογονανθράκων (halon, οι οποίοι όμως έχουν καταργηθεί).



Εικόνα 11: Πυροσβεστήρας σκόνεως.

Πίνακας 1: Ελάχιστη διάρκεια λειτουργίας των πυροσβεστήρων.

Μάζα ή όγκος (Χ) του πυροσβεστικού υλικού που περιέχεται σε kg ή lt	Ελάχιστη διάρκεια λειτουργίας σε sec
$X \leq 3$	6
$3 < X \leq 6$	9
$6 < X \leq 10$	12
$10 < X$	15

Ως «διάρκεια λειτουργίας» λογίζεται ο χρόνος συνεχούς και πλήρους εκτόξευσης του κατασβεστικού υλικού του πυροσβεστήρα. Η ελάχιστη διάρκεια λειτουργίας των πυροσβεστήρων δίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Επάνω σε κάθε πυροσβεστήρα, εκτός όλων των άλλων απαραίτητων ενδείξεων, θα πρέπει να αναγράφεται η κατηγορία, ή οι κατηγορίες της πυρκαγιάς στις οποίες ανταποκρίνεται, καθώς και η κατασβεστική τους ικανότητα. Επίσης, αναγράφεται η σχέση τους με τον ηλεκτρισμό, π.χ. ακατάλληλος για ηλεκτρικό ρεύμα ή κατάλληλος για τάση μέχρι 1000 V (Χουσιανάκος,1982) .

Η κατασβεστική ικανότητα του κάθε πυροσβεστήρα προσδιορίζεται σε εργαστήρια από την κατάσβεση καθορισμένης και τυποποιημένου μεγέθους πυρκαγιά. Στην περίπτωση πυρκαγιάς κατηγορίας Α πρόκειται για καύση ξύλινων δοκών πεύκης συγκεκριμένων διαστάσεων, στρώσεων και αποστάσεων μεταξύ τους, ενώ σε πυρκαγιά κατηγορίας Β πρόκειται για καύση συγκεκριμένου καυσίμου εντός μεταλλικής λεκάνης δεδομένων διαστάσεων. Για την πυρκαγιά κατηγορίας Γ δεν υφίσταται πρότυπο καθώς η κατάσβεση συνιστάται στην αποκοπή της φλόγας από το καιόμενο αέριο (Γαϊτανίδης, 2004).



Εικόνα 12:Πυροσβεστήρας αφρού AFFF.

Οι πυροσβεστήρες αποτελούνται από τρία μέρη:

- Το σώμα του πυροσβεστήρα

- Το μηχανισμό ενεργοποίησης του πυροσβεστήρα
- Το σύστημα εκτόξευσης της γόμωσης

Ο τρόπος λειτουργίας τους στηρίζεται στην διοχέτευση αερίου στο σώμα του πυροσβεστήρα μέσω του μηχανισμού ενεργοποίησης, που ως αποτέλεσμα έχει τη δημιουργία εσωτερικής πίεσης και την επακόλουθη εκτόξευση του κατασβεστικού υλικού. Το αέριο που αυξάνει την εσωτερική πίεση μπορεί να προέλθει είτε από ένα εσωτερικό ή εξωτερικό χαλύβδινο φιαλίδιο, είτε να υπάρχει συνεχώς εντός του σώματος του πυροσβεστήρα (πυροσβεστήρας με αποθηκευμένη πίεση). Στους πυροσβεστήρες CO_2 ή άλλων αερίων, τα ίδια τα κατασβεστικά αέρια βρίσκονται υπό πίεση και επομένως δεν απαιτείται προωθητικό αέριο.

Η πίεση λειτουργίας που αναπτύσσεται εσωτερικά στους πυροσβεστήρες που χρησιμοποιούν προωθητικό αέριο είναι γύρω στα 12-15 bar.

Για όλους τους πυροσβεστήρες απαιτείται τακτικός έλεγχος και συντήρηση, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς. Ο έλεγχος της κατάστασης της γόμωσης πρέπει να γίνεται ετησίως, ανά πέντε έτη πρέπει να πραγματοποιείται δοκιμαστική λειτουργία των πυροσβεστήρων και ανά δέκα έτη δοκιμή της υδραυλικής τους πίεσης (για τους πυροσβεστήρες σκόνης η δοκιμή πρέπει να γίνεται ανά 15 έτη). Ο χρόνος ζωής ενός φορητού πυροσβεστήρα είναι τα 20 έτη (Σελλούντος, 1988).

2.3.7 Βοηθητικά εργαλεία και μέσα

Σε ορισμένες κατηγορίες κτιρίων που αναφέρονται στην νομοθεσία πυρασφάλειας (π.χ. στις αίθουσες συνάθροισης κοινού), επιβάλλεται ο εφοδιασμός με ορισμένα εργαλεία και μέσα. Αυτά τα εργαλεία χρησιμοποιούνται από τις ομάδες πυροπροστασίας για την αντιμετώπιση των αναγκών που θα παρουσιαστούν μέχρι την άφιξη των πυροσβεστών (εγκλωβισμός, διάσωση ατόμων, προσέγγιση και προσβολή της εστίας, διάνοιξη κλειδωμένης θύρας κ.τ.λ.π.) (Κώνστας, 1998).

Τα εργαλεία και τα βοηθητικά μέσα πρέπει να τοποθετούνται εντός ειδικού ερμαρίου σε επίκαιρη και ασφαλή θέση κοντά σε μια πυροσβεστική φωλιά.

Ειδικότερα, ανά τρεις πυροσβεστικές φωλιές πρέπει να υπάρχει ένας σταθμός βοηθητικών εργαλείων ο οποίος θα περιέχει:

1) Ένα λοστό διάρρηξης.
2) Ένα μεγάλο τσεκούρι.
3) Ένα φτυάρι.

4) Μια κουβέρτα διάσωσης (δύσφλεκτη).
5) Δύο ηλεκτρικούς φακούς.

Ανά εννέα πυροσβεστικές φωλιές θα προστίθενται:

1) Μια αναπνευστική συσκευή οξυγόνου ή πεπιεσμένου ατμοσφαιρικού αέρα.
2) Δύο ατομικές προσωπίδες με φίλτρο.
3) Δύο προστατευτικά κράνη.



Εικόνα 13: Ατομική προσωπίδα με φίλτρο.

2.4 Συγκρότηση ομάδων πυροπροστασίας

Σε ορισμένες κατηγορίες κτιρίου ανάλογα με την έκταση των επιχειρήσεων και των ειδικών συνθηκών που επικρατούν σε αυτές, επιβάλλεται η συγκρότηση ομάδας πυροπροστασίας. Στην ομάδα αυτή συμμετέχουν εργαζόμενοι της επιχείρησης και η σύνθεση της αποτελείται από ομάδες 3 έως 10 ατόμων, ανάλογα με:

- το μέγεθος της επιχείρησης
- τον κίνδυνο πυρκαγιάς
- της αναμενόμενης βοήθειας

Η ομάδα πυροπροστασίας πρέπει να καλύπτει την επιχείρηση όλο το 24ωρο και να αποτελείται από άτομα αρτιμελή και άριστης σωματικής και πνευματικής κατάστασης. Τα μέλη της ομάδας εκπαιδεύονται από την πυροσβεστική αρχή σε ζητήματα:

- χρήσης των πυροσβεστικών μέσων
- πρόληψης πυρκαγιάς ή άλλων κινδύνων
- την έγκαιρη σήμανση συναγερμού
- την αντιμετώπιση πυρκαγιών

Τα καθήκοντά της είναι:

- η τακτική συντήρηση των θερμικών και ηλεκτρικών συσκευών και μηχανημάτων
- η διατήρηση ελεύθερων των διαδρομών διαφυγής προς τις εξόδους κινδύνου
- η κατάστρωση δοκιμαστικών ασκήσεων εκκένωσης των χωρών της επιχείρησης
- η παροχή πρώτων βοηθειών σε περιπτώσεις κατάστασης ανάγκης
- η εξάσκηση στο σωστό χειρισμό των μέσων και εγκαταστάσεων πυροπροστασίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^{Ο}
ΤΟ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

3.1 Εισαγωγή

Η ελληνική έννομη τάξη αναγνωρίζει στην κορυφή της ιεραρχίας των οργάνων θέσπισης κανόνων δικαίου, το συντακτικό νομοθέτη (συντακτική, αναθεωρητική βουλή). Ακολουθεί ο κοινός νομοθέτης (βουλή), μετά ο Πρόεδρος της Δημοκρατίας, όταν συμπράττει με τα όργανα της εκτελεστικής λειτουργίας και τέλος, τα άλλα όργανα της διοίκησης, τα οποία είναι αρμόδια για την έκδοση κανονιστικών πράξεων, δηλαδή πράξεων οι οποίες θέτουν κανόνες δικαίου.

Στην κορυφή, συνεπώς, βρίσκεται το Σύνταγμα, σύμφωνα με τις διατάξεις του οποίου οφείλουν να συμφωνούν όλοι οι κανόνες δικαίου. Στην επόμενη βαθμίδα βρίσκεται ο τυπικός νόμος και ακολουθούν τα προεδρικά διατάγματα και οι κανονιστικές πράξεις της διοίκησης.

1) Σύνταγμα: Αποτελεί τον ύψιστο κανόνα δικαίου στην πολιτεία και έχει αυξημένη ισχύ σε σχέση με τους άλλους κανόνες δικαίου. Προσδιορίζει τα όρια των εξουσιών και αρμοδιοτήτων όλων των συντεταγμένων οργάνων του και θέτει με ρητές διατάξεις τις διαδικασίες παραγωγής κανόνων δικαίου.
2) Οι τυπικοί νόμοι: Η νομοθετική αρμοδιότητα ανήκει στη Βουλή, η οποία έχει δικαίωμα να ψηφίσει, τροποποιήσει ή καταργήσει νόμο εντός μιας συνταγματικά καθορισμένης διαδικασίας. Κατά κανόνα οι νόμοι έχουν ένα γενικό και αφηρημένο χαρακτήρα που επιβάλλεται από την αρχή της ισότητας των πολιτών και ισχύουν για το μέλλον, χωρίς να έχουν αναδρομική ισχύ (Τουρναβίτη, 2001).
3) Προεδρικά διατάγματα και κανονιστικές πράξεις της Διοίκησης: Τα Προεδρικά Διατάγματα είναι κάθε πράξη του Προέδρου της Δημοκρατίας, ως φορέα της εκτελεστικής λειτουργίας, στις οποίες κατά κανόνα συμπράττει και η κυβέρνηση ή ο αρμόδιος υπουργός. Η εξουσιοδότηση για την έκδοση κανονιστικών πράξεων από άλλα όργανα της διοίκησης παρέχεται από το ίδιο

το Σύνταγμα, προκειμένου να ρυθμιστούν ειδικότερα θέματα ή θέματα με τοπικό ενδιαφέρον ή με χαρακτήρα τεχνικό ή λεπτομερειακό.

Παράλληλα, υπάρχουν και άλλοι τρόποι άσκησης της νομοθετικής αρμοδιότητας. Ο πλέον χαρακτηριστικός είναι οι αποφάσεις του Υπουργικού Συμβουλίου και των Υπουργών. Αποτελεί μια πρακτική η οποία δεν προβλέπεται από το Σύνταγμα, αλλά εντούτοις παρατηρείται και γίνεται ανεκτή χωρίς τη σύμπραξη του Προέδρου της Δημοκρατίας. Οι πράξεις αυτές εκ των υστέρων προωθούνται στη Βουλή για κύρωση.

Πίνακας 1: Πυροσβεστικές Διατάξεις.

Πυροσβεστική Διάταξη 1/1978	Περί λήψεως βασικών μέτρων Πυροπροστασίας στα Μεγάλα Εμπορικά Καταστήματα και τους αποθηκευτικούς χώρους αυτών.
Πυροσβεστική Διάταξη 2/1979	Περί λήψεως βασικών μέτρων Πυροπροστασίας στα Ξενοδοχειακά Καταστήματα.
Πυροσβεστική Διάταξη 3/1981	Περί λήψεως βασικών μέτρων Πυροπροστασίας στις αίθουσες συγκέντρωσης κοινού.
Πυροσβεστική Διάταξη 4/1987	Μέτρα πρόληψης πυρκαγιών σε οικόπεδα και λοιπούς ακάλυπτους χώρους που βρίσκονται μέσα ή κοντά σε κατοικημένες περιοχές.
Πυροσβεστική Διάταξη 5/1991	Καθορισμός της διάρκειας ισχύος των βεβαιώσεων Πυρασφαλείας.
Πυροσβεστική Διάταξη 6/1996	Λήψη μέτρων πυροπροστασίας σε αποθήκες.
Πυροσβεστική Διάταξη 7/1996	Λήψη μέτρων πυροπροστασίας κατά την εκτέλεση θερμών εργασιών.
Πυροσβεστική Διάταξη 8/1997	Λήψη μέτρων πυροπροστασίας σε εμπορικά καταστήματα
Πυροσβεστική Διάταξη 9/2000	Κανονισμός ρύθμισης μέτρων για την πρόληψη και αντιμετώπιση πυρκαγιών σε δασικές και αγροτικές εκτάσεις

Σύμφωνα με το Νόμο υπ'αριθμ. 616/1977, ο Αρχηγός του Πυροσβεστικού Σώματος εξουσιοδοτείται να εκδίδει Πυροσβεστικές Διατάξεις για τη ρύθμιση θεμάτων πυρασφαλείας. Ειδικότερα, για τη ρύθμιση θεμάτων που αφορούν τη λήψη προληπτικών μέτρων έναντι των κινδύνων από τη φωτιά, από τους υπεύθυνους των πάσης φύσεως βιομηχανικών, βιοτεχνικών, συγκοινωνιακών και λιμενικών εγκαταστάσεων, σταθμών αυτοκινήτων και πρατηρίων υγρών καυσίμων, παντός είδους επιχειρήσεων, καταστημάτων, πολυόροφων ή μη οικοδομημάτων, αποθηκών, υπόστεγων ή ασκεπών χώρων που περιέχουν εύφλεκτες ύλες, νοσηλευτικών ιδρυμάτων, θεραπευτηρίων, κέντρων δημόσιων θεαμάτων ή συγκεντρώσεων κοινού, ξενοδοχείων, εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και δημόσιων ή ιδιωτικών σχολών.

Οι Πυροσβεστικές Διατάξεις που εκδίδονται από τον Αρχηγό Πυροσβεστικού Σώματος εγκρίνονται από τον Υπουργό Δημόσιας Τάξης και εφόσον αναφέρονται σε βιομηχανικές, βιοτεχνικές, λατομικές ή μεταλλευτικές εγκαταστάσεις και από τον Υπουργό Βιομηχανίας και Ενέργειας.

Οι Πυροσβεστικές Διατάξεις που ισχύουν όπως τροποποιήθηκαν και συμπληρώθηκαν μεταγενέστερα, φαίνονται στον Πίνακα 1.

3.2 Διάκριση Κτιρίων από Άποψη Πυροπροστασίας και Βασικές Έννοιες

Όλα τα κτίρια, ανεξαρτήτως της χρήσης τους, διακρίνονται από άποψη πυροπροστασίας σε υφιστάμενα και νέα. Οριακό σημείο για την διάκρισή τους αυτή, θεωρείται η ημερομηνία έναρξης ισχύος του Προεδρικού Διατάγματος (Π..Δ.) 71/1988 (Α΄32) «Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων».

Ως υφιστάμενα κτίρια θεωρούνται εκείνα των οποίων η υποβολή αίτησης για έκδοση οικοδομικής άδειας έγινε πριν την ημερομηνία έναρξης ισχύος του προαναφερόμενου Προεδρικού Διατάγματος, ενώ ως νέα θεωρούνται εκείνα τα κτίρια των οποίων η αίτηση για έκδοση οικοδομικής άδειας έγινε μετά την έναρξη ισχύος του Π.Δ. 71/1988.

Επίσης, η πυροπροστασία των κτιρίων χωρίζεται σε δύο επιμέρους τομείς:

- στην παθητική πυροπροστασία και,
- στην ενεργητική πυροπροστασία

Με τον όρο παθητική πυροπροστασία, εννοείται το σύνολο των μέτρων εκείνων που εξασφαλίζουν την έγκαιρη και ασφαλή διαφυγή του κοινού από το κτίριο σε περίπτωση συμβάντος και την αποφυγή μετάδοσης της πυρκαγιάς σε άλλους χώρους ή άλλα κτίρια. Τα μέτρα αυτά είναι προβλεπόμενα και ενσωματώνονται στην δομική κατασκευή και αφορούν τις οδεύσεις διαφυγής, τη δομοστατική προστασία, τον έλεγχο καπνού, τις εξόδους κινδύνου και τη πυροδιαμερισματοποίηση.

Με το όρο ενεργητική πυροπροστασία εννοείται το σύνολο των μέσων πυροπροστασίας που πρέπει να εγκαθίστανται σ' ένα κτίριο και τα οποία αποσκοπούν στην έγκαιρη εξακρίβωση μίας πυρκαγιάς και στην άμεση αντιμετώπισή της πριν αυτή καταστεί ανεξέλεγκτη. Τα μέτρα αυτά ενεργοποιούνται και λειτουργούν μόνο με την εμφάνιση ή κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς και αποτελούν τη πυρανίχνευση, τον συναγερμό, τον καταιονισμό, το μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο και τον φορητό εξοπλισμό πρώτης ανάγκης.

Με τον τρόπο αυτό καθορίζονται οι όροι και οι προϋποθέσεις που πρέπει να έχει κάθε κτίριο ανάλογα με την χρήση του, καθώς και τα παρακάτω:

- Οι επικίνδυνοι χώροι πρέπει να αποτελούν ξεχωριστό πυροδιαμέρισμα και δεν πρέπει να βρίσκονται κοντά, από κάτω ή σε άμεση γειτονία με τις εξόδους των κτιρίων.
- Το ποσοστό πυροδιαμερισματοποίησης των κτιρίων. (Το μέγιστο εμβαδό πυροδιαμερίσματος εξαρτάται από τη χρήση του κτιρίου).
- Το κλιμακοστάσιο για χρήση των πυροσβεστών που επιβάλλεται σε κτίρια με ύψος μεγαλύτερο από 25 μ.
- Ο ανελκυστήρας για χρήση από τους πυροσβέστες που επιβάλλεται σε κτίρια με ύψος μεγαλύτερο από 28 μ.

Για καλύτερη κατανόηση της νομοθεσίας πυροπροστασίας δίνονται οι παρακάτω ορισμοί:

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.

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.

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

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

Πυροδιαμέρισμα είναι το τμήμα κτιρίου ή και ολόκληρο κτίριο που περικλείεται ερμητικά από δομικά στοιχεία με προκαθοριζόμενο, κατά περίπτωση, δείκτη πυραντίστασης. Η κατάτμιση των κτιρίων σε πυροδιαμερίσματα κρίνεται αναγκαία για τον περιορισμό του αριθμού των θυμάτων αλλά και των υλικών ζημιών. Η πυροδιαμερισματοποίηση διακρίνεται σε:

- Οριζόντια και,
- Κάθετη

Η πρώτη αφορά τα ανοίγματα στους τοίχους, τα οποία πρέπει να κλείνονται με πόρτες και θυρίδες με συγκεκριμένη αντίσταση στη φωτιά και η δεύτερη τα ανοίγματα των πατωμάτων (που δημιουργούνται αναγκαστικά π.χ. για διέλευση σωλήνων) τα οποία σε κάθε όροφο πρέπει να περιβάλλονται με περίβλημα που να έχει συγκεκριμένη αντίσταση στη φωτιά.

Πυραντίσταση, τέλος, καλείται η ικανότητα μιας κατασκευής ή ενός δομικού στοιχείου να 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.

3.3 Κατηγοριοποίηση Κτιρίων Ανάλογα με τη Χρήση τους

Σύμφωνα με το Π.Δ. 71/88 «Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων», τα κτίρια ανάλογα με τη χρήση τους ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Κατοικίες
- Ξενοδοχεία
- Εκπαιδευτήρια
- Γραφεία
- Καταστήματα
- Χώροι συνάθροισης κοινού

- Βιομηχανίες- Αποθήκες

- Νοσηλευτικές εγκαταστάσεις-φυλακές

- Χώροι στάθμευσης οχημάτων και πρατήρια υγρών καυσίμων

Στις περιπτώσεις όπου σε ένα κτίριο πρόκειται να λειτουργήσει μία επιχείρηση που υπάγεται σε διαφορετική χρήση απ' αυτή που έχει καταταχθεί το κτίριο σύμφωνα με την άδεια οικοδομής του, απαιτείται να προβεί σε αλλαγή της χρήσης του από την αρμόδια Πολεοδομική Αρχή.

3.4 Νομοθεσία Πυροπροστασίας σε Υφιστάμενα και Νέα Κτίρια Ανάλογα με τη Χρήση τους

Για όλες τις χρήσεις κτιρίων, πλην αυτής των Ξενοδοχείων, η έναρξη ισχύος του Π.Δ. 71/88 καθορίσθηκε να είναι δώδεκα μήνες μετά της δημοσίευσή του στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης, δηλαδή την 17-2-1989. Για δε τα νέα και υφιστάμενα Ξενοδοχεία ορίσθηκε ένα μήνα μετά την δημοσίευση του, δηλαδή την 17-3-1988.

3.4.1 Πυροπροστασία Κτιρίων με Χρήση «Κατοικία»

Για τις κατοικίες δεν υπάρχει φορέας αδειοδότησης, δηλαδή κάποια Αρχή που να χορηγεί άδεια λειτουργίας.

(α) Για τις κατοικίες που στεγάζονται σε υφιστάμενα κτίρια δεν υπάρχει νομικό καθεστώς που να καθορίζει τα αναγκαία μέτρα και μέσα πυροπροστασίας, με εξαίρεση το Π.Δ. 922/1977 που υποχρεώνει την ύπαρξη αναλόγου αριθμού πυροσβεστήρων στους χώρους λεβητοστασίων.

Όταν όμως ζητηθεί από τους ενδιαφερόμενους πιστοποιητικό πυροπροστασίας για την κατοικία, τότε Αξιωματικός του Πυροσβεστικού Σώματος διενεργεί αυτοψία και συντάσσει Έκθεση Επιθεώρησης προτείνοντας τα αναγκαία μέτρα και μέσα πυροπροστασίας. Εφόσον αυτά υλοποιηθούν, τότε χορηγείται πιστοποιητικό πυροπροστασίας από την οικεία Πυροσβεστική Υπηρεσία.

(β) Για τις κατοικίες που στεγάζονται σε νέα κτίρια, τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας καθορίζονται από το άρθρο 5 του Π.Δ. 71/88 καθώς και τις Γενικές Διατάξεις αυτού. Έτσι, επιβάλλονται:

- Φωτισμός ασφαλείας: Σε κτίρια με περισσότερους από πέντε ορόφους.
- Σήμανση οδεύσεων διαφυγής και εξόδων: Σε κτίρια με περισσότερους από δύο ορόφους, όταν υπάρχουν δύο οδεύσεις διαφυγής.
- Σύστημα συναγερμού: Σε κτίρια με 6-8 ορόφους και εμβαδό ορόφου μεγαλύτερο των 300 τ.μ. καθώς και σε όλα τα κτίρια με περισσότερους από οκτώ ορόφους.
- Φορητοί πυροσβεστήρες: Στους επικίνδυνους χώρους του κτιρίου (λεβητοστάσια, μηχανοστάσια κ.ά).
- Σύστημα πυρανίχνευσης: Στους επικίνδυνους χώρους κτιρίων με περισσότερους από πέντε ορόφους, καθώς και σε κτίρια έως τέσσερεις ορόφους και εμβαδού μεγαλύτερο από 500 τετ. μέτρα.
- Μόνιμο πυρ/κό υδροδοτικό δίκτυο: Σε κτίρια με ύψος μεγαλύτερο των 28 μέτρα.
- Σύστημα αυτόματης κατάσβεσης (SPRINKLER): Δεν απαιτείται.
- Σύστημα τοπικής εφαρμογής: Δεν απαιτείται.
- Πυροσβεστήρες οροφής: Στο λεβητοστάσιο των κτιρίων.

3.4.2 Πυροπροστασία Κτιρίων με Χρήση «Ξενοδοχεία»

Στην κατηγορία «Ξενοδοχεία» υπάγονται όλοι οι χώροι προσωρινής διαμονής, δηλαδή τα ενοικιαζόμενα δωμάτια, τα ξενοδοχεία παντός τύπου, τα κάμπινγκ, οι κατασκηνώσεις κ.τ.λ.π. Οι χώροι αυτοί λαμβάνουν άδεια λειτουργίας από τον Ελληνικό Οργανισμό Τουρισμού (Ε.Ο.Τ.).

(α) Για τα ξενοδοχεία που στεγάζονται σε υφιστάμενα κτίρια, τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας καθορίζονται από τις διατάξεις του Κεφ. Β' «Κανονισμού πυροπροστασίας υφισταμένων ξενοδοχείων» του Π.Δ. 71/1988.

Όσα όμως είχαν εφαρμόσει τις διατάξεις της 2/79 Πυροσβεστικής Διάταξης και έχει χορηγηθεί πιστοποιητικό πυροπροστασίας πριν την εφαρμογή του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων, εξακολουθεί να ισχύει το καθεστώς αυτό.

Για τα ξενοδοχεία που για οποιονδήποτε λόγο δεν επιθυμούν να εφαρμόσουν τις διατάξεις της 2/79 Πυροσβεστικής Διάταξης, ή δεν συντάχθηκε καθόλου μελέτη πυροπροστασίας, υποχρεούνται να εφαρμόσουν τις διατάξεις του Κανονισμού Πυροπροστασίας Υφισταμένων Ξενοδοχείων.

Τα ξενοδοχεία που εφαρμόζουν τον Κανονισμό Πυροπροστασίας διακρίνονται σ΄ αυτά που είναι κάτω από 12 κλίνες και αυτά πάνω από 12 κλίνες. Αυτά που είναι κάτω από 12 κλίνες εφαρμόζουν μόνο τα μέτρα πυροπροστασίας του άρθρου 18 του εν λόγω Κανονισμού, ενώ αυτά που είναι πάνω από 12 κλίνες εφαρμόζουν τα μέτρα των άρθρων 18 και 19 δηλαδή τους πίνακες αξιολόγησης και εφόσον από αυτούς προκύπτει αποδεκτή πυροπροστασία χορηγείται πιστοποιητικό, ειδάλλως γίνονται παρεμβάσεις μέχρι να γίνει αποδεκτή η αξιολόγησή τους, δηλαδή επιβάλλονται πρόσθετα μέτρα πυροπροστασίας.

Τα υποχρεωτικά μέτρα που πρέπει να λαμβάνουν όλα τα υφιστάμενα ξενοδοχεία είναι :

- Το ελάχιστο επιτρεπόμενο πλάτος κάθε κοινόχρηστου τμήματος όδευσης διαφυγής είναι 0,70 μέτρα. Κοινόχρηστα θεωρούνται τα τμήματα των οδεύσεων διαφυγής, τα οποία βρίσκονται εκτός των μονάδων διαμονής και τα οποία εξυπηρετούν τη διαφυγή και άλλων ατόμων πέραν του προσωπικού.
- Κάθε πόρτα πρέπει να έχει κατάλληλο εξοπλισμό, ώστε να μπορεί να ανοίγει αμέσως από την πλευρά, από όπου πραγματοποιείται η διαφυγή. Αν υπάρχουν κλειδαριές, πρέπει να είναι τέτοιου τύπου, ώστε να μην απαιτείται η χρησιμοποίηση κλειδιού για να ανοίξουν από την πλευρά, από όπου πραγματοποιείται η διαφυγή.
- Απαγορεύεται οι πόρτες, από τις οποίες διέρχονται οδεύσεις διαφυγής, να καλύπτονται με κουρτίνες ή άλλα καλύμματα που αποκρύπτουν ή εμποδίζουν τη διαφυγή. Απαγορεύεται η τοποθέτηση καθρέπτη πάνω στα θυρόφυλλα. Απαγορεύεται η τοποθέτηση καθρεπτών μέσα ή κοντά στην όδευση διαφυγής, κατά τρόπο που να μπορούν να προκαλέσουν σύγχυση ως προς την κατεύθυνση διαφυγής.
- Ο φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής πρέπει να είναι συνεχής σε όλο το χρονικό διάστημα που βρίσκονται άνθρωποι στο κτίριο. Τεχνητός φωτισμός πρέπει να εφαρμόζεται σε εκείνα τα σημεία και για το χρονικό διάστημα που είναι απαραίτητος, παρέχοντας την ελάχιστη ένταση φωτισμού. Τα δάπεδα των οδεύσεων διαφυγής πρέπει να φωτίζονται σε όλα τα σημεία τους

συμπεριλαμβανομένων των γωνιών και των διασταυρώσεων διαδρόμων, περασμάτων, κλιμακοστασίων και κάθε πόρτας εξόδου, ώστε να εξασφαλίζεται τουλάχιστο η τιμή των 10 lux μετρούμενη στη στάθμη του δαπέδου.

- Σε κάθε υφιστάμενο τουριστικό κτίριο με περισσότερους από δύο ορόφους ή με περισσότερες από είκοσι πέντε μονάδες διαμονής ή περισσότερες από εκατό κλίνες, πρέπει να υπάρχει σύστημα φωτισμού ασφαλείας. Στον αριθμό των μονάδων διαμονής δεν προσμετρούνται γι' αυτήν την περίπτωση, όσες έχουν πόρτα που ανοίγει κατ' ευθείαν προς κοινόχρηστη οδό ή προς την τελική έξοδο στη στάθμη του ισογείου.
- Πρέπει να γίνεται σήμανση των απροστάτευτων τμημάτων διαφυγής και των εξόδων που βρίσκονται εκτός των μονάδων διαμονής, με ευανάγνωστες επιγραφές και σήματα. Σε κάθε θέση, όπου η διεύθυνση της όδευσης προς την πλησιέστερη έξοδο δεν είναι άμεσα αντιληπτή, πρέπει να τοποθετείται σήμα διάσωσης. Το χρώμα των συμβόλων πρέπει να είναι λευκό και το χρώμα της πινακίδας πράσινο. Το σήμα αυτό πρέπει να προσδιορίζει την κατεύθυνση προς την πλησιέστερη έξοδο. Πάνω από κάθε πόρτα που αποτελεί έξοδο πρέπει να τοποθετείται το σήμα διάσωσης 3 και να αναγράφεται η λέξη «ΕΞΟΔΟΣ» κάτω από το σύμβολο και η λέξη «EXIT» κάτω από τη λέξη «ΕΞΟΔΟΣ». Κάθε πόρτα, πέρασμα ή κλιμακοστάσιο, που δεν είναι ούτε έξοδος ούτε τμήμα του πρώτου σταδίου διαφυγής και που έχει τέτοια θέση, ώστε να είναι δυνατό να θεωρηθεί εσφαλμένα σαν έξοδος, πρέπει να φέρει την επιγραφή «ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΕΞΟΔΟΣ» και σε δεύτερη σειρά «NO EXIT», σε ορθογώνιο πινακίδα, κυανού χρώματος, με λευκά γράμματα. Στο σημείο εισόδου σε κυλιόμενη σκάλα, ή σε κυλιόμενο διάδρομο, τα οποία δεν περιλαμβάνονται σε όδευση διαφυγής και σε ανελκυστήρα, πρέπει να τοποθετείται σήμα διάσωσης που να προσδιορίζει την κατεύθυνση προς την πλησιέστερη έξοδο.
- Κάθε επιγραφή και κάθε σήμα πρέπει να φωτίζεται κατάλληλα και με ένταση 50 lux πάνω στην επιφάνεια της επιγραφής και του σήματος. Ο φωτισμός αυτός πρέπει να είναι συνεχής σε όλο το χρονικό διάστημα που βρίσκονται άνθρωποι στο κτίριο. Τεχνητός φωτισμός πρέπει να εφαρμόζεται όπου και όταν η ένταση των 50 lux δεν επιτυγχάνεται από το φυσικό φωτισμό.
- Το λεβητοστάσιο και οι αποθήκες καυσίμων πρέπει να αποτελούν πυροδιάμερισμα με δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον μιας ώρας και πυράντοχες πόρτες τουλάχιστο μισής ώρας.

- Σε όλα τα πυροπροστατευμένα κλιμακοστάσια πρέπει να υπάρχουν διατάξεις εξαερισμού στην οροφή ή στο ψηλότερο σημείο του τοίχου του χώρου. Οι διατάξεις αυτές πρέπει να είναι είτε μόνιμα ανοιχτές είτε να κλείνουν με κουφώματα. Τα κουφώματα αυτά πρέπει να είναι υαλοστάσια με εύθραυστο υαλοπίνακα, ανοιγόμενα με χειρισμό προφανή και εύκολα προσιτό. Οι διατάξεις αυτές πρέπει να είναι ικανές να προλαμβάνουν επικίνδυνη συσσώρευση καπνού και αερίων κατά τη διάρκεια του χρόνου που απαιτείται για την εκκένωση των χώρων, με περιθώριο ασφαλείας για απρόβλεπτη επιπλοκή.
- Απαγορεύεται η τοποθέτηση επίπλων και οποιουδήποτε αντικειμένου γενικά, σε θέσεις όπου μπορεί να μειώσουν το ελεύθερο πλάτος των οδεύσεων διαφυγής και να δυσχεράνουν τη διαφυγή σε περίπτωση κινδύνου.
- Απαγορεύεται σε χώρους που δεν χρησιμοποιούνται αποκλειστικά από το προσωπικό, η ύπαρξη καυσίμων, αναφλέξιμων ή εκρηκτικών υλών ή προϊόντων τα οποία καίγονται με μεγάλη ταχύτητα ή τα οποία παράγουν δηλητηριώδη καυσαέρια, συμπεριλαμβανομένων και υλικών πολύ τοξικών ή βλαβερών, τα οποία παράγουν φλόγα, καπνό, αέρια εκρηκτικά, δηλητηριώδη ή ερεθιστικά.
- Απαγορεύεται η θέρμανση των χώρων με θερμάστρες που λειτουργούν με οποιαδήποτε καύσιμη ύλη, καθώς και με ηλεκτρικές θερμάστρες που έχουν ορατές πυρακτωμένες επιφάνειες. Επιτρέπεται η χρήση τζακιών και θερμαστρών κατάλληλα συνδεδεμένων με καπναγωγούς και καπνοδόχους μόνο σε θέσεις που εποπτεύονται συνεχώς από το προσωπικό και εφόσον λειτουργούν με ασφάλεια και δε βρίσκονται εύφλεκτα υλικά κοντά τους.
- Πρέπει να είναι αναρτημένα σε εμφανή θέση και παρουσιασμένα έτσι, ώστε να είναι ευανάγνωστα, τα ακόλουθα στοιχεία κατά χώρο:

Στο χωλ εισόδου να υπάρχουν ακριβείς οδηγίες των ενεργειών που πρέπει να πραγματοποιήσει το προσωπικό και το κοινό σε περίπτωση πυρκαγιάς.

Κατόψεις του κτιρίου όπου να σημειώνονται:

- οι οδεύσεις διαφυγής και τα κλιμακοστάσια
- οι διαθέσιμοι πυροσβεστήρες
- οι κύριοι διακόπτες ηλεκτρικού και αερίων καυσίμων
- ο διακόπτης διακοπής του κλιματισμού
- ο πίνακας ελέγχου της πυρανίχνευσης και του αυτόματου συναγερμού
- οι επικίνδυνοι χώροι και οι επικίνδυνες εγκαταστάσεις.

Στην είσοδο κάθε ορόφου να υπάρχει η κάτοψη του ορόφου.

Σε κάθε υπνοδωμάτιο να υπάρχουν:

-`Ακριβείς οδηγίες των ενεργειών που πρέπει να πραγματοποιήσει ο ένοικος. Πρέπει ιδιαίτερα να επισημαίνεται να μη χρησιμοποιηθούν ανελκυστήρες σε περίπτωση πυρκαγιάς. Οι οδηγίες αυτές πρέπει να είναι γραμμένες στην ελληνική γλώσσα και σε μία τουλάχιστον ξένη γλώσσα, που χρησιμοποιείται από τους περισσότερους ξένους ενοίκους της συγκεκριμένης τουριστικής εγκατάστασης.

- Σχηματοποιημένη κάτοψη στην οποία σημειώνεται η θέση του υπνοδωματίου σε σχέση προς τις εξόδους και τις οδεύσεις διαφυγής, καθώς και οι θέσεις των φορητών πυροσβεστήρων. Τα στοιχεία αυτά θα συμπληρώνουν τις πιο πάνω οδηγίες και θα επεξηγούνται από αυτές.

- Γνωστοποίηση ότι απαγορεύεται μέσα στα δωμάτια η χρήση πηγών θερμότητας ανοιχτής φλόγας, όπως καμινέτα, γκαζιέρες.

- Σε κάθε ξενοδοχείο τοποθετούνται υποχρεωτικά φορητοί πυροσβεστήρες με γόμωση κατάλληλη για το χώρο που πρόκειται να προστατεύσουν. Οι πυροσβεστήρες πρέπει να έχουν καθαρό βάρος τουλάχιστον έξι χιλιόγραμμων και να είναι σύμφωνοι με τις ισχύουσες διατάξεις. Ο απαιτούμενος αριθμός πυροσβεστήρων ανά όροφο προκύπτει από τη διαίρεση του μικτού εμβαδού του ορόφου δια 115 τετραγωνικών μέτρων και το πηλίκο στρογγυλεύεται στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό. Ο ελάχιστος αριθμός πυροσβεστήρων ανά όροφο είναι δύο. Κατ' εξαίρεση, ο ελάχιστος αριθμός πυροσβεστήρων σε μονώροφα κτίρια με εμβαδόν που δεν υπερβαίνει τα 50 τετραγωνικά μέτρα είναι ένας.
- Σε κάθε ξενοδοχείο τοποθετούνται υποχρεωτικά ειδικά ερμάρια ερυθρού χρώματος, που καλούνται «πυροσβεστικά ερμάρια» μέσα στα οποία βρίσκονται πυροσβεστικά εργαλεία. Τα παραπάνω πυροσβεστικά ερμάρια τοποθετούνται σε ασφαλή και προσιτή θέση μέσα στο ξενοδοχείο. Ο απαιτούμενος αριθμός πυροσβεστικών ερμαρίων σε όροφο εμβαδού μεγαλύτερου ή ίσου των 750 τ.μ. προκύπτει από τη διαίρεση του μικτού εμβαδού του ορόφου δια 750 τ.μ. και το πηλίκο στρογγυλεύεται στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό. Εάν οι όροφοι του κτιρίου έχουν συνολικό εμβαδόν μικρότερο των 750 τ.μ. τοποθετείται ένα πυροσβεστικό ερμάριο ανά δεύτερο όροφο. Σε κάθε κτίριο, όπου το άθροισμα των μικτών εμβαδών των ορόφων υπερβαίνει τα 300 τ.μ. πρέπει να υπάρχει ένα τουλάχιστον πυροσβεστικό ερμάριο.

Κάθε «πυροσβεστικό ερμάριο» πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής ειδικά εργαλεία:

α) Ένα λοστό διάρρηξης

β) Ένα μεγάλο τσεκούρι

γ) Μία δύσφλεκτη κουβέρτα διάσωσης

δ) Ένα προστατευτικό κράνος

ε) Μία ατομική προσωπίδα με φίλτρο

Επιπλέον, πρέπει να υπάρχει μία αναπνευστική συσκευή ατμοσφαιρικού αέρα υπό πίεση, λειτουργίας τουλάχιστον μισής ώρας, για κάθε τρία πυροσβεστικά ερμάρια.

Όλα τα είδη του πυροσβεστικού εξοπλισμού πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και να μη μετακινούνται από τις μόνιμες θέσεις τους, παρά μόνο σε περιπτώσεις συντήρησης, αναγόμωσης ή χρησιμοποίησης για κατάσβεση πυρκαγιάς.

Οι πυροσβεστήρες τοποθετούνται, ελέγχονται και συντηρούνται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

- Όσοι εκμεταλλεύονται υφιστάμενα ξενοδοχεία, είναι υποχρεωμένοι να φροντίζουν για την εκπαίδευση και την οργάνωση του προσωπικού τους σε θέματα πυρασφάλειας, κατάσβεσης πυρκαγιών, εκκένωσης κτιρίων και στη χρήση των μόνιμων και φορητών μέσων πυρόσβεσης.

Για το σκοπό αυτό, πρέπει να συγκροτούν ομάδες πυρασφαλείας με επικεφαλής έναν αρχηγό πυρασφάλειας, τα καθήκοντα και οι υποχρεώσεις των οποίων καθορίζονται με απόφαση του Αρχηγού του Πυροσβεστικού Σώματος.

Η εκπαίδευση του προσωπικού γίνεται από την τοπική Πυροσβεστική Υπηρεσία. Σαν περίοδοι εκπαίδευσης ορίζονται, για τις μονάδες συνεχούς λειτουργίας οι μήνες Νοέμβριος και Δεκέμβριος κάθε έτους, ενώ για τις μονάδες εποχιακής λειτουργίας οι μήνες Μάρτιος και Απρίλιος κάθε έτους.

Για το σκοπό αυτό, το Ξενοδοχειακό Επιμελητήριο γνωστοποιεί έγκαιρα στο Αρχηγείο Πυροσβεστικού Σώματος ακριβείς, για κάθε νομό, ημερομηνίες που επιθυμεί να εκπαιδευτεί το προσωπικό, προκειμένου το Αρχηγείο να καταρτίσει και να κοινοποιήσει στις Υπηρεσίες του το σχετικό πρόγραμμα εκπαίδευσης.

Αξιολόγηση υφιστάμενου ξενοδοχείου, σύμφωνα με τους πίνακες του άρθρου 19:

Για να γίνει αποδεκτή η πυρασφάλεια υφισταμένου ξενοδοχείου με περισσότερες από δώδεκα κλίνες, θα πρέπει να είναι αποδεκτά τα παρακάτω υποσυστήματα πυρασφάλειας:

- Περιορισμός διάδοσης πυρκαγιάς
- Δυνατότητα πυρόσβεσης
- Δυνατότητα διαφυγής

Επίσης θα πρέπει να προκύπτει αποδεκτή και η γενική πυρασφάλεια του ξενοδοχείου.Αν κάποιο από τα παραπάνω συστήματα δεν είναι αποδεκτό, τότε θα πρέπει να γίνουν οι κατάλληλες παρεμβάσεις, ώστε να γίνει αποδεκτό.

(β) Για τα ξενοδοχεία που στεγάζονται σε νέα κτίρια τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας καθορίζονται από το άρθρο 6 του Π.Δ. 71/88 καθώς και τις Γενικές Διατάξεις αυτού. Έτσι, επιβάλλονται:

- Φωτισμός ασφαλείας: Σε κτίρια με πληθυσμό μεγαλύτερο των 20 ατόμων.
- Σήμανση οδεύσεων διαφυγής και εξόδων: Σε όλα τα κτίρια.
- Σύστημα συναγερμού: Σε όλα τα κτίρια.
- Φορητοί πυροσβεστήρες: Δύο τουλάχιστον σε κάθε όροφο καθώς και στους επικίνδυνους χώρους του κτιρίου.
- Σύστημα πυρανίχνευσης: Σε κτίρια με περισσότερους από τρεις ορόφους και 50 κλίνες, καθώς και σε κτίρια έως τρεις ορόφους και εμβαδού μεγαλύτερο από 500 τ.μ.
- Μόνιμο πυρ/κό υδροδοτικό δίκτυο: Σε κτίρια με περισσότερους από δύο ορόφους και με περισσότερες από 50 κλίνες, καθώς και σε όλα τα κτίρια με ύψος μεγαλύτερο των 28 μέτρα.
- Σύστημα αυτόματης κατάσβεσης (SPRINKLER): Προαιρετικά αντί του αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης, καθώς και αντί του μόνιμου υδροδοτικού δικτύου σε ξενοδοχεία μέχρι τέσσερεις ορόφους.
- Σύστημα τοπικής εφαρμογής: Στους χώρους όπου υπάρχουν γυμνές φλόγες.
- Πυροσβεστήρες οροφής: Στο λεβητοστάσιο των κτιρίων αν υπάρχει.

3.4.3 Πυροπροστασία Κτιρίων με Χρήση «Εκπαιδευτήρια»

Για τα εκπαιδευτήρια χορηγείται άδεια λειτουργίας από τις αρμόδιες Υπηρεσίες του Υπουργείου Παιδείας.

(α) Για τα εκπαιδευτήρια που στεγάζονται σε υφιστάμενα κτίρια δεν υπάρχει νομικό καθεστώς που να καθορίζει τα αναγκαία μέτρα και μέσα πυροπροστασίας.
Όταν όμως ζητηθεί από τους ενδιαφερόμενους πιστοποιητικό πυροπροστασίας για το εκπαιδευτήριο, τότε Αξιωματικός του Πυροσβεστικού Σώματος διενεργεί αυτοψία και συντάσσει Έκθεση Επιθεώρησης προτείνοντας τα αναγκαία μέτρα και μέσα

πυροπροστασίας. Εφόσον δε αυτά υλοποιηθούν, τότε χορηγείται πιστοποιητικό πυροπροστασίας από την οικεία Πυροσβεστική Υπηρεσία.

(β) Για τα εκπαιδευτήρια που στεγάζονται σε νέα κτίρια τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας καθορίζονται από το άρθρο 7 του Π.Δ. 71/88 καθώς και τις Γενικές Διατάξεις αυτού. Έτσι, επιβάλλονται:

- Φωτισμός ασφαλείας: Σε όλα τα κτίρια που λειτουργούν μετά τη δύση του ηλίου.
- Σήμανση οδεύσεων διαφυγής και εξόδων: Σε όλα τα κτίρια.
- Σύστημα συναγερμού: Σε όλα τα κτίρια.
- Φορητοί πυροσβεστήρες: Τουλάχιστον δύο σε κάθε όροφο και στους επικίνδυνους χώρους του κτιρίου.
- Σύστημα πυρανίχνευσης: Σε κτίρια που φιλοξενούν παιδιά κάτω των έξι ετών ή παιδιά με ειδικές ανάγκες, καθώς και στα κτίρια με περισσότερους από τρεις ορόφους στους χώρους των αρχείων και βιβλιοθηκών.
- Μόνιμο πυρ/κό υδροδοτικό δίκτυο: Σε κτίρια με τέσσερεις και περισσότερους ορόφους.
- Σύστημα αυτόματης κατάσβεσης (SPRINKLER): Στα υπόγεια κτιρίων με εμβαδόν μεγαλύτερο των 250 τ.μ., καθώς και στους επικίνδυνους χώρους και οδεύσεις διαφυγής αντί του συστήματος πυρανίχνευσης.
- Σύστημα τοπικής εφαρμογής: Στους χώρους όπου υπάρχουν γυμνές φλόγες.
- Πυροσβεστήρες οροφής: Στο λεβητοστάσιο των κτιρίων.

3.4.4 Πυροπροστασία Κτιρίων με Χρήση «Γραφεία»

Για τα γραφεία δεν υπάρχει φορέας αδειοδότησης, δηλαδή κάποια Αρχή που να χορηγεί άδεια λειτουργίας.

(α) Για τα γραφεία που στεγάζονται σε υφιστάμενα κτίρια δεν υπάρχει νομικό καθεστώς που να καθορίζει τα αναγκαία μέτρα και μέσα πυροπροστασίας.

Όταν όμως ζητηθεί από τους ενδιαφερόμενους πιστοποιητικό πυροπροστασίας για τα γραφεία, τότε Αξιωματικός του Πυροσβεστικού Σώματος διενεργεί αυτοψία και συντάσσει Έκθεση Επιθεώρησης προτείνοντας τα αναγκαία μέτρα και μέσα πυροπροστασίας. Εφόσον δε αυτά υλοποιηθούν, τότε χορηγείται πιστοποιητικό πυροπροστασίας από την οικεία Πυροσβεστική Υπηρεσία.

(β) Για τα γραφεία που στεγάζονται σε νέα κτίρια τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας καθορίζονται από το άρθρο 8 του Π.Δ. 71/88 καθώς και τις Γενικές Διατάξεις αυτού. Έτσι, επιβάλλονται:

- Φωτισμός ασφαλείας: Σε όλα τα κτίρια με πληθυσμό περισσότερο από εκατό άτομα.
- Σήμανση οδεύσεων διαφυγής και εξόδων: Σε όλα τα κτίρια.
- Σύστημα συναγερμού: Σε όλα τα κτίρια με πληθυσμό περισσότερο από εκατόν πενήντα άτομα.
- Φορητοί πυροσβεστήρες: Σε όλα τα κτίρια κοντά στις σκάλες και τις εξόδους, καθώς και στους επικίνδυνους χώρους του κτιρίου.
- Σύστημα πυρανίχνευσης: Στους επικίνδυνους χώρους του κτιρίου, καθώς και στα κτίρια με πληθυσμό περισσότερο από τριακόσια άτομα.
- Μόνιμο πυρ/κό υδροδοτικό δίκτυο: Σε κτίρια με ύψος μεγαλύτερο των 20 μέτρων.
- Σύστημα αυτόματης κατάσβεσης (SPRINKLER): Στα κτίρια με πληθυσμό μεγαλύτερο των τετρακοσίων ατόμων.
- Σύστημα τοπικής εφαρμογής: Δεν απαιτείται.
- Πυροσβεστήρες οροφής: Στο λεβητοστάσιο των κτιρίων.

3.4.5 Πυροπροστασία Κτιρίων με Χρήση «Καταστήματα»

(α) Για τα καταστήματα που στεγάζονται σε υφιστάμενα κτίρια και έχουν συνολική στεγασμένη επιφάνεια πάνω από 2.500 τ.μ. ή καταλαμβάνουν τρεις ή περισσότερους ορόφους, τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας καθορίζονται από την 1/1978 Πυροσβεστική Διάταξη.

Για τα υπόλοιπα καταστήματα που δεν υπάγονται στις διατάξεις της 1/1978 Πυροσβεστικής Διάταξης, τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας καθορίζονται από την 8/1997 Πυροσβεστική Διάταξη.

Στα υφιστάμενα μεγάλα εμπορικά καταστήματα επιβάλλονται:

- Πυράντοχος διαχωρισμός των χώρων υψηλού βαθμού κινδύνου.
- Φωτεινή σήμανση και φωτισμός ασφαλείας στις οδεύσεις διαφυγής και στις εξόδους.
- Υδροδοτικό πυρ/κό δίκτυο.

- Αυτόματο σύστημα καταιονισμού ύδατος στις οδεύσεις διαφυγής.
- Φορητά μέσα.
- Βοηθητικά εργαλεία και μέσα.
- Συγκρότηση ομάδας πυροπροστασίας.

Τα υπόλοιπα εμπορικά καταστήματα εντάσσονται ανάλογα με τη δραστηριότητά τους σε κατηγορίες κινδύνου (Z0, Z1, Z2 και Z3). Για κάθε κατηγορία προβλέπονται συγκεκριμένα μέτρα και μέσα παθητικής και ενεργητικής πυροπροστασίας, ανάλογα με το εμβαδόν της συνολικής στεγασμένης επιφάνειας του καταστήματος. Αυτά είναι πιο αυστηρά όταν στο ίδιο κτίριο συνυπάρχουν άλλες επιχειρήσεις.

Σε κτίρια στα οποία είναι αποδεδειγμένα αδύνατη η πλήρης συμμόρφωση με τα οριζόμενα στις Πυροσβεστικές Διατάξεις, η Πυροσβεστική Αρχή δύναται να εγκρίνει αποκλίσεις από την εφαρμογή της εν λόγω Διάταξης, ύστερα από απόφαση τριμελούς επιτροπής αποτελούμενης από υπαλλήλους του Πυροσβεστικού Σώματος, στην οποία συμμετέχει τουλάχιστον ένας Αξιωματικός. Βασική προϋπόθεση για την έγκριση αποκλίσεων είναι να μην παραβλάπτεται ο βασικός σκοπός της πυροπροστασίας του κοινού, με την επιβολή ανάλογης αύξησης των προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων και μέσων πυροπροστασίας.

Η απόφαση της επιτροπής κοινοποιείται στον ενδιαφερόμενο επιχειρηματία με αποδεικτικό επίδοσης και ο ενδιαφερόμενος έχει δικαίωμα εντός ενός μήνα να προσφύγει στην δευτεροβάθμια επιτροπή αποκλίσεων, η οποία συγκροτείται για ένα χρόνο με απόφαση του Νομάρχη και αποτελείται από τον Διοικητή της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας και δύο τεχνικούς επιστήμονες που έχουν την ιδιότητα του δημοσίου υπαλλήλου. Η απόφαση της Δευτεροβάθμιας Επιτροπής αποκλίσεων είναι υποχρεωτική για τον επιχειρηματία.

Δικαίωμα αποκλίσεων έχουν όλα τα εμπορικά καταστήματα που ήδη λειτουργούν σε κτίρια τα οποία έχουν άδεια οικοδομής πριν την έναρξη ισχύος του Π.Δ 71/1988 δηλ. πριν την 17-2-1989.

(β) Για τα καταστήματα που στεγάζονται σε <u>νέα</u> κτίρια τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας καθορίζονται από το άρθρο 9 του Π.Δ. 71/88 καθώς και τις Γενικές Διατάξεις αυτού. Έτσι, επιβάλλονται:

- Φωτισμός ασφαλείας: Σε όλα τα κτίρια.

- Σήμανση οδεύσεων διαφυγής και εξόδων: Σε όλα τα κτίρια.
- Σύστημα συναγερμού: Στα πολυώροφα κτίρια με εμβαδό ορόφου μεγαλύτερο από πεντακόσια τ.μ.
- Φορητοί πυροσβεστήρες: Δύο τουλάχιστον σε κάθε όροφο.
- Σύστημα πυρανίχνευσης: Σε κτίρια με εμβαδό μεγαλύτερο από 1.000 τ.μ. και εφόσον υπάρχει αποθηκευτικός χώρος με εμβαδό μεγαλύτερο των 50 τ.μ.
- Μόνιμο πυρ/κό υδροδοτικό δίκτυο: Σε κτίρια με ύψος μεγαλύτερο των 15 μέτρων, καθώς και σε κτίρια με εμβαδό μεγαλύτερο των 1.500 τ.μ. εφόσον δεν υπάρχει αυτόματο σύστημα κατάσβεσης.
- Σύστημα αυτόματης κατάσβεσης (SPRINKLER): Στα κτίρια με εμβαδό ορόφου μεγαλύτερο των 1.000.τ.μ., σε κτίρια με συνολικό εμβαδό μεγαλύτερο των 2.500 τ.μ. και σε όλους τους υπόγειους ορόφους με εμβαδό μεγαλύτερο των 250 τ.μ.
- Σύστημα τοπικής εφαρμογής: Δεν απαιτείται.
- Πυροσβεστήρες οροφής: Στο λεβητοστάσιο των κτιρίων.

3.4.6 Πυροπροστασία Κτιρίων με Χρήση «Χώροι Συνάθροισης Κοινού»

Για τους χώρους συνάθροισης κοινού χορηγείται άδεια λειτουργίας από τους οικείους Δήμους και Κοινότητες της χώρας.

Για τους χώρους συνάθροισης κοινού που στεγάζονται σε υφιστάμενα κτίρια (όπως χώροι αναψυχής, κέντρα διασκέδασης κάτω των 200 ατόμων, καφετέριες, μπαρ, εστιατόρια κ.τ.λ.π.), έχει εφαρμογή η 3/1981 Πυροσβεστική Διάταξη (ΦΕΚ Β' 20).

Σύμφωνα δε με αυτή την Πυροσβεστική Διάταξη, οι χώροι συνάθροισης κοινού διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τον θεωρητικό πληθυσμό, ήτοι:

Κατηγορία Α: μέχρι 200 άτομα

Κατηγορία Β: 201-1000 άτομα

Κατηγορία Γ: 1001 και άνω.

Τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας που επιβάλλονται, είναι:

- Έξοδοι κινδύνου.
- Φωτεινή σήμανση - φωτισμός ασφαλείας.
- Πυροδιαμερισματοποίηση των χώρων υψηλού βαθμού κινδύνου.

- Υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο στις αίθουσες της Κατηγορίας Β' και Γ'.
- Αυτόματο σύστημα καταιονισμού ύδατος στους υπόγειους χώρους συνάθροισης κοινού.
- Αυτόματο σύστημα τοπικής εφαρμογής CO_2 ή σκόνης σε καυτές επιφάνειες.
- Φορητοί πυροσβεστήρες.

Για δε τους χώρους συνάθροισης κοινού που στεγάζονται σε υφιστάμενα κτίρια και λειτουργούν ως θέατρα, κινηματογράφοι και κέντρα διασκέδασης άνω των 200 ατόμων, έχει εφαρμογή ο «Κανονισμός Κινηματοθεάτρων» δηλαδή οι Α.Ν. (Αναγκαστικός Νόμος) 445/36 & 446/36 και το Β.Δ. (Βασιλικό Διάταγμα) 15/1956.

Δικαίωμα αποκλίσεων έχουν όλοι οι χώροι συνάθροισης κοινού που ήδη λειτουργούν σε κτίρια τα οποία έχουν άδεια οικοδομής πριν την έναρξη ισχύος του Π.Δ 71/1988 δηλ. πριν την 17-2-1989 και εφόσον είναι αποδεδειγμένη η αδυναμία πλήρους συμμόρφωσης με τα οριζόμενα στη 3/81 Πυροσβεστική Διάταξη.

(β) Για τους χώρους συνάθροισης που στεγάζονται σε <u>νέα</u> κτίρια, τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας καθορίζονται από το άρθρο 10 του Π.Δ. 71/88 καθώς και τις Γενικές Διατάξεις αυτού. Ταξινομούνται δε για τις ανάγκες του κανονισμού αυτού στις ακόλουθες κατηγορίες ανάλογα με τη χρήση:

Σ1: Θέατρα, κινηματογράφοι, συνεδριακά κέντρα, αίθουσες διαλέξεων, συναυλιών,
δικαστηρίων, αμφιθέατρα και μεγάλες αίθουσες διδασκαλίας, ναοί, κ.τ.λ.π.

Σ2: Χώροι εκθέσεων, μουσεία, χώροι αναμονής συγκοινωνιακών μέσων, χώροι αναμονής
θεαμάτων (φουαγιέ), κ.τ.λ.π.

Σ3: Εστιατόρια, ζαχαροπλαστεία, καφενεία, κέντρα διασκεδάσεως, λέσχες, BAR, κ.τ.λ.π.

Σ4: Χώροι αθλητικών εκδηλώσεων.

Τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας που επιβάλλονται είναι:

- Φωτισμός ασφαλείας: Σε όλα τα κτίρια.
- Σήμανση οδεύσεων διαφυγής και εξόδων: Σε όλα τα κτίρια.
- Σύστημα συναγερμού: Στα κτίρια κατηγορίας Σ1, Σ2 και στους κλειστούς χώρους της Σ4 με εμβαδό ορόφου μεγαλύτερο από 500 τ.μ.
- Φορητοί πυροσβεστήρες: Δύο τουλάχιστο σε κάθε όροφο κοντά στις σκάλες και τις εξόδους.

- Σύστημα πυρανίχνευσης: Στους επικίνδυνους χώρους όλων των κτιρίων.
- Απλό υδροδοτικό δίκτυο: Σε κτίρια με πληθυσμό μικρότερο των 250 ατόμων.
- Μόνιμο πυρ/κό υδροδοτικό δίκτυο: Σε κτίρια με ύψος μεγαλύτερο των 20 μέτρων, καθώς και σε κτίρια με πληθυσμό μεγαλύτερο των 250 ατόμων.
- Σύστημα αυτόματης κατάσβεσης (SPRINKLER): Στα κτίρια με εμβαδό ορόφου μεγαλύτερο των 1.000.τ.μ., σε κτίρια με συνολικό εμβαδό μεγαλύτερο των 2.500 τ.μ. και σε όλους τους υπόγειους ορόφους με εμβαδό μεγαλύτερο των 250 τ.μ.
- Σύστημα τοπικής εφαρμογής: Σε χώρους όπου υπάρχουν γυμνές φλόγες.
- Πυροσβεστήρες οροφής: Στο λεβητοστάσιο των κτιρίων.

3.4.7 Πυροπροστασία Κτιρίων με Χρήση «Αποθήκες»

Για τις ανεξάρτητες αποθήκες υγειονομικού ενδιαφέροντος χορηγείται άδεια λειτουργίας από τους οικείους Δήμους και Κοινότητες, ενώ για τις λοιπές αποθήκες δεν υπάρχει Φορέας που να χορηγεί άδεια λειτουργίας.

(α) Για τις αποθήκες που στεγάζονται σε υφιστάμενα κτίρια τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας καθορίζονται από την 6/1996 Πυροσβεστική Διάταξη. Σύμφωνα δε μ' αυτή καθορίζονται:

1- Τα ελάχιστα αναγκαία μέτρα παθητικής πυροπροστασίας, όπως δείκτες πυραντίστασης των δομικών υλικών των πυροδιαμερισμάτων, μέγιστο εμβαδό πυροδιαμερισμάτων, αριθμός και πλάτος οδεύσεων διαφυγής και εξόδων κινδύνου, φωτισμός ασφαλείας κ.τ.λ.π.

2- Τα ελάχιστα αναγκαία προληπτικά μέτρα όπως αποφυγή ύπαρξης γυμνής φλόγας σε επικίνδυνους χώρους, η αποθήκευση των υλικών να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε οι οδεύσεις διαφυγής να μένουν ελεύθερες σ' όλο το μήκος τους, καλός αερισμός των χώρων, κ.τ.λ.π.

3- Τα ελάχιστα αναγκαία μέσα ενεργητικής πυροπροστασίας όπως φορητοί πυροσβεστήρες, αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης, αυτόματο σύστημα κατάσβεσης, μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, αυτόματο σύστημα ολικής κατάκλισης κ.τ.λ.π.

Τα κριτήρια για την επιβολή των μέτρων και μέσων παθητικής και ενεργητικής πυροπροστασίας είναι:

- Η κατηγορία κινδύνου (Ζ0, Ζ1, Ζ2 και Ζ3) που εντάσσεται η κάθε αποθήκη με βάση το μέσο πυροθερμικό της φορτίο.
- Το εμβαδό της στεγασμένης επιφάνειας που καταλαμβάνει η αποθήκη.
- Η συστέγαση στο ίδιο κτίριο καταστημάτων με επιχειρήσεις άλλων χρήσεων.

Δικαίωμα αποκλίσεων έχουν όλες οι αποθήκες που ήδη λειτουργούν σε κτίρια τα οποία έχουν άδεια οικοδομής πριν την έναρξη ισχύος του Π.Δ. 71/1988 δηλ. πριν την 17-2-1989 και εφόσον είναι αποδεδειγμένη η αδυναμία πλήρους συμμόρφωσης των μέτρων παθητικής πυροπροστασίας με τα οριζόμενα στην 6/96 Πυροσβεστική Διάταξη.

(β) Για τις αποθήκες που στεγάζονται σε <u>νέα</u> κτίρια τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας καθορίζονται από το άρθρο 11 του Π.Δ. 71/88 καθώς και τις Γενικές Διατάξεις αυτού. Έτσι, επιβάλλονται:

- Φωτισμός ασφαλείας: Σε όλα τα κτίρια που λειτουργούν μετά τη δύση του ηλίου.
- Σήμανση οδεύσεων διαφυγής και εξόδων: Σε όλα τα κτίρια.
- Σύστημα συναγερμού: Στα πολυώροφα κτίρια με συνολικό πληθυσμό περισσότερο από 100 άτομα ή πληθυσμό ορόφου περισσότερο από 30 άτομα.
- Φορητοί πυροσβεστήρες: Σε όλα τα κτίρια, ανάλογα με την κατηγορία του κινδύνου.
- Σύστημα πυρανίχνευσης: Σε κτίρια κατηγορίας Ζ2 με εμβαδό μεγαλύτερο από 2.000 τ.μ. καθώς και σε όλα τα κτίρια της κατηγορίας Ζ3, εφόσον δεν έχει εγκατασταθεί αυτόματο σύστημα κατάσβεσης.
- Απλό υδροδοτικό δίκτυο: Δεν απαιτείται.
- Μόνιμο πυρ/κό υδροδοτικό δίκτυο: Σε κτίρια με τρεις ή περισσότερους ορόφους και εμβαδό ορόφου μεγαλύτερο των 500 τ.μ.
- Σύστημα αυτόματης κατάσβεσης (SPRINKLER): Στα κτίρια κατηγορίας Ζ2 με συνολικό εμβαδό μεγαλύτερο των 2.000 τ.μ., καθώς και σε όλα τα κτίρια της κατηγορίας Ζ3.
- Σύστημα τοπικής εφαρμογής: Δεν απαιτείται.
- Πυροσβεστήρες οροφής: Στο λεβητοστάσιο των κτιρίων, αν υπάρχει.

3.4.8 Πυροπροστασία Κτιρίων με Χρήση «Βιομηχανία-Βιοτεχνία»

Το βασικό νομικό πλαίσιο που ρυθμίζει τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας στη βιομηχανία, με την γενικότερη έννοια, είναι το παρακάτω:

- Κ.Υ.Α. 5905/Φ15/834/95 «Λήψη μέτρων πυροπροστασίας στις βιομηχανικές και βιοτεχνικές εγκαταστάσεις και αποθήκες αυτών καθώς και αποθήκες εύφλεκτων και εκρηκτικών υλών».
- Κ.Υ.Α. 7376/1991 «Λήψη μέτρων και μέσων πυροπροστασίας στις εγκαταστάσεις ανάμειξης συσκευασίας και αποθηκών λιπαντικών ελαίων και λιπών».
- Κ.Υ.Α. Δ7/91/4817/90 «Λήψη μέτρων πυροπροστασίας στις εγκαταστάσεις μεταλλείων και λατομείων».
- Κ.Υ.Α. 34458/90 «Καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών διαμόρφωσης, σχεδίασης κατασκευές, ασφαλούς λειτουργίας και Πυροπροστασίας εγκαταστάσεων διυλιστηρίων και λοιπών βιομηχανιών πετρελαίου».
- Κ.Υ.Α. Π-7086/88 «Για εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαιοειδών (π.χ. SHELL, BP κ.τ.λ.π.) που ανήκουν στο σύνδεσμο εμπορίας πετρελαιοειδών».
- Κ.Υ.Α. 28-6-1991(ΦΕΚ Β 578/91) «Λήψη μέτρων πυροπροστασίας σε εγκαταστάσεις αποθήκευσης υγρών καυσίμων των επιχειρήσεων που δεν αποτελούν εταιρείες εμπο- ρίας πετρελαιοειδών προϊόντων».
- Κ.Υ.Α. Δ3/26080/1996 «Κανονισμός εγκαταστάσεων αποθήκευσης και διακίνησης υγρών καυσίμων μέσα σε Αεροδρόμια».
- Κ.Υ.Α. Δ3/14858/93 «Εγκαταστάσεις υγραερίων».

Η άδεια λειτουργίας σε βιομηχανικές ή βιοτεχνικές εγκαταστάσεις χορηγείται από το Υπουργείο Βιομηχανίας Ενέργειας και Τεχνολογίας (Υ.Β.Ε.Τ.) και απαραίτητο στοιχείο για την έκδοσή της είναι να έχουν πιστοποιητικό πυροπροστασίας.

Τα στάδια διαδικασίας για την χορήγηση πιστοποιητικού πυροπροστασίας από την κατά τόπο αρμόδια Πυροσβεστική Υπηρεσία, είναι τα ακόλουθα:

1) Μελέτη Πυροπροστασίας - Έγκριση

Η μελέτη πυροπροστασίας συντάσσεται και υπογράφεται από αρμόδιο τεχνικό επιστήμονα (άρθρο 2). Εφόσον από την απόφαση προβλέπονται μόνιμα μέτρα πυροπροστασίας, υποβάλλεται η μελέτη στην κατά τόπο αρμόδια Πυροσβεστική Υπηρεσία (Γραφείο Πυροπροστασίας) και εφόσον είναι σύμφωνη με τις διατάξεις της 5905/95 Κ.Υ.Α. εγκρίνεται. Σε περίπτωση που στις βιομηχανικές

εγκαταστάσεις υπάρχουν αποθήκες υγρών καυσίμων, ή υγραερίων για τις λειτουργικές ανάγκες θα συντάσσεται ενιαία μελέτη και θα λαμβάνονται όλα τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας που προβλέπονται Κ.Υ.Α. 5905/95 για την κυρίως εγκατάσταση και αυτά που προβλέπονται αντίστοιχα για υγρά καύσιμα και υγραέρια (άρθρο 2 παρ.3).

2) Χορήγηση Πιστοποιητικού - Χρονική Διάρκεια - Ανάκληση αυτού.

Όταν η επιχείρηση υλοποιήσει την εγκεκριμένη Μελέτη Πυροπροστασίας, με αίτησή της στην Πυροσβεστική Υπηρεσία ζητάει την χορήγηση πιστοποιητικού. Η Πυροσβεστική Υπηρεσία ύστερα από αυτοψία και αφού διαπιστώσει ότι τηρούνται τα μέτρα πυροπροστασίας που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη χορηγεί πιστοποιητικό χρονικής διάρκειας πέντε ετών.

Η ανάκληση του πιστοποιητικού γίνεται από την Πυροσβεστική Υπηρεσία όταν διαπιστωθεί (είτε από αυτεπάγγελτο έλεγχο, είτε από καταγγελία) ότι δεν τηρούνται τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας και ενημερώνει για την ενέργειά της αυτή τις Υπηρεσίες του Υ.Β.Ε.Τ.

3) Προσωρινή Βεβαίωση

Η Πυροσβεστική Υπηρεσία υποχρεούται να χορηγεί προσωρινή βεβαίωση πυροπροστασίας, στις περιπτώσεις που διαπιστώνεται από αυτοψία ότι έχουν μεν ληφθεί τα προβλεπόμενα μέτρα από την μελέτη τα οποία δεν είναι σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 5905/1995. Στη βεβαίωση θα καθορίζονται τα πρόσθετα μέτρα πυροπροστασίας που απαιτούνται και ο χρόνος μέσα στον οποίο πρέπει να ληφθούν και που δεν μπορεί να υπερβαίνει το ένα έτος.

4) Κυρώσεις - Ενστάσεις.

Όσοι δεν συμμορφώνονται με τις διατάξεις της Κ.Υ.Α. 5905/1995, τους επιβάλλεται με απόφαση του οικείου Νομάρχη πρόστιμο, ή προσωρινή, ή ακόμα και οριστική παύση λειτουργίας μέρους, ή του συνόλου της εγκατάστασης.

Στους επιχειρηματίες παρέχεται το δικαίωμα ένστασης και κατά των κυρώσεων και κατά των αποφάσεων ή εντολών της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

5) Συγκρότηση Επιτροπής στη Νομαρχία - Έργο Επιτροπής.

Σε κάθε Νομαρχία με απόφαση του Νομάρχη συνίσταται επιτροπή από :

I. Τον Προϊστάμενο της Υπηρεσίας Βιομηχανίας της Νομαρχίας.
II. Τον Διοικητή της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.
III. Ένα Διπλωματούχο Μηχανικό ή Χημικό Δημόσιο Υπάλληλο.

Έργο της επιτροπής είναι η διατύπωση γνώμης, εφόσον ζητηθεί στις περιπτώσεις υποβολής ένστασης ενώπιον του Νομάρχη κατά:

I. Των μέτρων που απαιτεί η Πυροσβεστική Υπηρεσία (έγκριση μελέτης - χορήγηση πιστοποιητικού).
II. Των αποφάσεων για εξαίρεση από την απαλλαγή σύνταξης μελέτης πυροπροστασίας
III. Των κυρώσεων.

Επίσης η Επιτροπή εξετάζει και διατυπώνει γνώμη στην πρόταση, που θα συνοδεύεται από πλήρη μελέτη αρμοδίου τεχνικού επιστήμονα, με τα εναλλακτικά μέσα και μέτρα πυροπροστασίας για επιχείρηση που ανήκει στην κατηγορία μικρού κινδύνου (Αα) η οποία υποχρεούται στην εγκατάσταση υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου, εφόσον τούτο όμως δεν ενδείκνυται για κατάσβεση.

6) Κατηγοριοποίηση.

Σύμφωνα με το Παράρτημα Ι της 5905/1995 Κ.Υ.Α. οι Βιομηχανίες - Βιοτεχνίες κατατάσσονται από άποψη κινδύνου πυρκαγιάς στις εξής κατηγορίες: Ο (πυρίμαχα και οξύμαχα υλικά, αντικείμενα από γυαλί), Α (είδη διατροφής, υφαντικές βιομηχανίες κ.ά), Β (ποτών, χημικές), C (χημικές), D (Βιομηχανίες-Βιοτεχνίες που κατεργάζονται νάτριο, κάλιο, μαγνήσιο, τιτάνιο και ζιρκόνιο), οι οποίες υποδιαιρούνται περαιτέρω σε ομάδες:

α = μικρού κινδύνου

β = μεσαίου κινδύνου και

γ = μεγάλου κινδύνου

ήτοι έχουμε τις κατηγορίες (Ο), (Αα), (Βα), (Cα), (Αβ), (Ββ), (Cβ), (Αγ), (Βγ), (Cγ) και (D).

7) Μέσα Και Μέτρα Πυροπροστασίας

Διακρίνονται σε προληπτικά μέτρα και σε κατασταλτικά. Τα γενικά προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας υποχρεούνται να τα λαμβάνουν όλες οι Βιομηχανίες - Βιοτεχνίες ανεξαρτήτου κατηγορίας κινδύνου.

Οι επιχειρήσεις που ανήκουν στην κατηγορία (Ο) απαλλάσσονται από την σύνταξη μελέτης πυροπροστασίας, πλην όμως υποχρεούνται να λαμβάνουν τα γενικά προληπτικά μέτρα και δύο (2) τουλάχιστον φορητούς πυροσβεστήρες.

Εάν όμως μετά από την αυτοψία διαπιστωθεί ότι χρησιμοποιούν για τις λειτουργικές τους ανάγκες υγρά καύσιμα, ή υγραέρια τότε υποχρεούνται να

συντάσσουν μελέτη πυροπροστασίας και να λαμβάνουν τα μέτρα πυροπροστασίας που προβλέπονται από την νομοθεσία για τα υγρά καύσιμα ή υγραέρια αντίστοιχα.

8) Κατασταλτικά Μέσα

Αυτά καθορίζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ της Κ.Υ.Α. 5905/95. Διακρίνονται σε φορητά μέσα (όπως π.χ. φορητοί πυροσβεστήρες), σε τροχήλατους πυροσβεστήρες και σε μόνιμα μέσα π.χ. υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, σύστημα καταιονισμού ύδατος SPRINKLER κ.τ.λ.π. Τα κατασταλτικά μέτρα πυροπροστασίας είναι ανάλογα για κάθε βιοτεχνία και καθορίζονται σύμφωνα με το βαθμό επικινδυνότητας που εντάσσεται η επιχείρηση και την στεγασμένη επιφάνεια που καταλαμβάνει.

9) Συγκρότηση Ομάδας Πυροπροστασίας

Κάθε επιχείρηση υποχρεούται να συγκροτεί Ομάδα Πυροπροστασίας από το προσωπικό της και να μεριμνά για την εκπαίδευση αυτής. Οδηγίες συγκρότησης της Ομάδας Πυροπροστασίας παρέχονται στα Παραρτήματα Β΄, Γ΄ και Δ΄ του συνημμένου υποδείγματος Μελέτης Πυροπροστασίας στην Κ.Υ.Α. 5905/1995.

Πυροπροστασία <u>νέων</u> βιομηχανιών – βιοτεχνιών: Είναι αυτές που λειτουργούν σε κτίρια για τα οποία έχει εκδοθεί άδεια οικοδομής μετά την 17-2-1989. Η παθητική πυροπροστασία αυτών γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 11 του Π.Δ. 71/1988, ενώ η ενεργητική πυροπροστασία πρέπει να είναι σύμφωνη με τις διατάξεις της Κ.Υ.Α. 5905/1995.

Οι νέες βιομηχανίες – βιοτεχνίες από άποψη κινδύνου πυρκαγιάς κατηγοριοποιούνται σε πέντε μεγάλες κατηγορίες: Ο,Α,Β,Γ,Δ.

Οι κατηγορίες Α, Β και Γ υποδιαιρούνται σε κατηγορίες μικρού κινδύνου (Αα, Βα), μεσαίου κινδύνου (Αβ, Ββ, Γβ) και μεγάλου κινδύνου (Αγ, Βγ, Γγ). Ανάλογα με την κατηγορία κινδύνου στην οποία ανήκει η κάθε βιομηχανία ή βιοτεχνία αντιστοιχούν και τα ανάλογα προληπτικά και κατασταλτικά μέτρα.

Σχετικά με την πυροπροστασία Βιομηχανιών Πετρελαίου, στη χώρα μας υπάρχουν κανονισμοί πυροπροστασίας οι οποίοι καθορίζουν τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας που πρέπει να διαθέτουν οι εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών. Οι κανονισμοί αυτοί είναι οι εξής:

I. Κανονισμός πυροπροστασίας εγκαταστάσεων διυλιστηρίων.
II. Κανονισμός πυροπροστασίας εγκαταστάσεων αποθήκευσης και διακίνησης πετρελαιοειδών.
III. Κανονισμός πυροπροστασίας εγκαταστάσεων υγραερίων (LPG).

Με τους παραπάνω κανονισμούς πυροπροστασίας μεταξύ των άλλων καθορίζονται:

(1). Οι κανόνες σωστού σχεδιασμού και ανάπτυξης βιομηχανιών πετρελαίου.

(2). Ο μηχανολογικός εξοπλισμός.

(3). Το σύστημα αποχέτευσης.

(4). Το σύστημα επικοινωνίας και συναγερμού.

(5). Η ασφάλεια και υγιεινή του προσωπικού.

(6). Η ασφάλεια εργασίας και άδειες εργασίας.

(7). Η εκπαίδευση προσωπικού σε θέματα πυροπροστασίας.

(8). Τα πυροσβεστικά οχήματα.

(9). Η πυροπροστασία των εγκαταστάσεων (όπως μόνιμα ή ημιμόνιμα αφροποιητικά συστήματα, σύστημα ψύξης δεξαμενών, υδροδοτικό πυρ/κό δίκτυο, ποσότητες και αποθέματα αφρογόνου, φορητοί πυροσβεστήρες, σύστημα πυρανίχνευσης κ.τ.λ.π.).

3.4.9 Πυροπροστασία Κτιρίων με Χρήση «Υγεία-Πρόνοια»

Στα κτίρια υγείας & πρόνοιας χορηγείται άδεια λειτουργίας από τις αρμόδιες Υπηρεσίες του Υπουργείου Υγείας.

(α) Για τις μονάδες υγείας και πρόνοιας που στεγάζονται σε <u>υφιστάμενα</u> κτίρια δεν υπάρχει νομικό καθεστώς που να καθορίζει τα αναγκαία μέτρα και μέσα πυροπροστασίας.

Όταν όμως ζητηθεί από τους ενδιαφερόμενους πιστοποιητικό πυροπροστασίας για τους χώρους αυτούς, τότε Αξιωματικός του Πυροσβεστικού Σώματος διενεργεί αυτοψία και συντάσσει Έκθεση Επιθεώρησης προτείνοντας τα αναγκαία μέτρα και μέσα πυροπροστασίας. Εφόσον δε αυτά υλοποιηθούν, τότε χορηγείται πιστοποιητικό πυροπροστασίας από την οικεία Πυροσβεστική Υπηρεσία.

(β) Για τις μονάδες υγείας & πρόνοιας που στεγάζονται σε <u>νέα</u> κτίρια τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας καθορίζονται από το άρθρο 12Α του Π.Δ. 71/88 καθώς και τις Γενικές Διατάξεις αυτού. Έτσι, επιβάλλονται:

- Φωτισμός ασφαλείας: Σε όλα τα κτίρια.
- Σήμανση οδεύσεων διαφυγής και εξόδων: Σε όλα τα κτίρια.
- Σύστημα συναγερμού: Σε όλα τα κτίρια.

- Φορητοί πυροσβεστήρες: Τουλάχιστον δύο σε κάθε όροφο και στους επικίνδυνους χώρους του κτιρίου.
- Σύστημα πυρανίχνευσης: Σε όλα τα κτίρια με κατάλληλου τύπου ανιχνευτές.
- Μόνιμο πυρ/κό υδροδοτικό δίκτυο: Σε κτίρια με περισσότερες από 100 κλίνες και ύψος μεγαλύτερο των 12 μέτρα.
- Σύστημα αυτόματης κατάσβεσης (SPRINKLER): Στους επικίνδυνους χώρους, καθώς και στα κτίρια με άτομα με ειδικές ανάγκες, με παιδιά ηλικίας κάτω των 6 ετών και στα βρεφοκομεία.
- Σύστημα τοπικής εφαρμογής: Στους χώρους όπου υπάρχουν γυμνές φλόγες.
- Πυροσβεστήρες οροφής: Στο λεβητοστάσιο των κτιρίων.

3.4.10 Πυροπροστασία Κτιρίων με Χρήση «Σταθμοί αυτοκινήτων»

Στους σταθμούς αυτοκινήτων χορηγείται άδεια λειτουργίας από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Υπουργείου Μεταφορών & Επικοινωνιών.

i. Για τους σταθμούς αυτοκινήτων που λειτουργούν σε <u>υφιστάμενα</u> κτίρια εφαρμόζονται οι Διατάξεις του Π.Δ. 455/76 (Α΄ 169). Εφόσον έχουν ωφέλιμη επιφάνεια πάνω από 100 τ.μ. οι σταθμοί διακρίνονται σε:

α) Μικρού μεγέθους ήτοι ωφέλιμου επιφανείας μέχρι και 300 τ.μ.
β) Μεσαίου μεγέθους ήτοι ωφελίμου επιφανείας άνω των 300 τ.μ. μέχρι 750 τ.μ.
γ) Μεγάλου μεγέθους ήτοι ωφέλιμης επιφανείας από 750 τ.μ. και πάνω.

Όταν ένας σταθμός αυτοκινήτων έχει αντλίες υγρών καυσίμων για τις ανάγκες των πελατών του, αυτές δεν διέπονται από τις διατάξεις που διέπουν τα πρατήρια υγρών καυσίμων, αλλά προστατεύονται από τα μέσα που διαθέτει ο σταθμός αυτοκινήτων.

Τα μέτρα πυροπροστασίας είναι ανάλογα με το μέγεθος του σταθμού και την θέση που ευρίσκονται, π.χ. γειτνίαση με νοσοκομεία ή κλινικές, κάτω από πολυκατοικίες, ξενοδοχεία κ.τ.λ.π. και διακρίνονται σε φορητά (φορητοί πυροσβεστήρες) και μόνιμα (υδροδοτικό δίκτυο, SPRINKLERS, πυρανίχνευση κ.τ.λ.π.).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Σε όσους από τους σταθμούς αυτοκινήτων υπάρχει σύστημα καταιονισμού ύδατος (SPRINKLERS) κλειστού τύπου, με το οποίο παρέχεται το

αποτέλεσμα συναγερμού του ανιχνευτικού συστήματος δεν απαιτείται η εγκατάσταση συστήματος πυρανίχνευσης.

ii. Για τους σταθμούς αυτοκινήτων που στεγάζονται σε <u>νέα</u> κτίρια τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας καθορίζονται από το άρθρο 13 του Π.Δ. 71/88 καθώς και τις Γενικές Διατάξεις αυτού. Έτσι, επιβάλλονται:

- Φωτισμός ασφαλείας: Σε όλα τα κτίρια.
- Σήμανση οδεύσεων διαφυγής και εξόδων: Σε όλα τα κτίρια.
- Σύστημα συναγερμού: Δεν απαιτείται.
- Φορητοί πυροσβεστήρες: Σε όλα τα κτίρια, ανάλογου αριθμού.
- Σύστημα πυρανίχνευσης: Στους επικίνδυνους χώρους όλων των κτιρίων.
- Μόνιμο πυρ/κό υδροδοτικό δίκτυο: Στα κτίρια κατηγορίας Θ2 με ύψος μεγαλύτερο των 15 μ., καθώς και σε όλα τα κτίρια της κατηγορίας Θ3.
- Σύστημα αυτόματης κατάσβεσης (SPRINKLER): Στους υπόγειους ορόφους κτιρίων κατηγορίας Θ2, καθώς και στα κτίρια κατηγορίας Θ3 με εμβαδό μεγαλύτερο των 300 τ.μ.
- Σύστημα τοπικής εφαρμογής: Δεν απαιτείται.
- Πυροσβεστήρες οροφής: Στο λεβητοστάσιο των κτιρίων, αν υπάρχει.

3.5 Απαιτούμενα Δικαιολογητικά

Τα απαιτούμενα δικαιολογητικά που πρέπει να υποβάλλει η ενδιαφερόμενη επιχείρηση προς την Πυροσβεστική Υπηρεσία προκειμένου να εγκριθεί η μελέτη πυροπροστασίας και να της χορηγηθεί πιστοποιητικό πυροπροστασίας, είναι αυτά που καθορίζονται από την Κ.Υ.Α. 3021/19/6/1986 (Β΄ 847) και μεταξύ των άλλων είναι:

1) Σχέδια κατόψεων εις τριπλούν, με κλίμακα 1:50 ή 1:100
2) Τοπογραφικό διάγραμμα με κλίμακα 1:500
3) Υπεύθυνη δήλωση του Ν. 1599/1986 του κατασκευαστή ή προμηθευτή πυροσβεστήρων

   στην οποία θα φαίνεται ο αριθμός των πυροσβεστήρων που πουλήθηκαν ή αναγομώθηκαν για λογαριασμό της επιχείρησης και ότι αυτοί πληρούν τις Εθνικές ή Ευρωπαϊκές προδιαγραφές.

4) Τεχνικές περιγραφές των μονίμων συστημάτων πυροπροστασίας (π.χ. υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, σύστημα καταιονισμού, αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης, κ.τ.λ.π.) όπου αυτά προβλέπονται.
5) Υπεύθυνη δήλωση του Ν. 1599/86 του μελετητή - εγκαταστάτη ότι τα μόνιμα συστήματα πυροπροστασίας έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με τις εγκεκριμένες τεχνικές περιγραφές και λειτουργούν καλά.

3.6 Υιοθετούμενα Πρότυπα

Σήμερα στην Ελλάδα υπάρχει ο ΕΛ.Ο.Τ. (Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης) ο οποίος ασχολείται με την εκπόνηση Ελληνικών Προτύπων για όλα τα παραγόμενα στην Ελλάδα προϊόντα και φυσικά και για τα προϊόντα εκείνα με πυροσβεστικό ενδιαφέρον (π.χ προδιαγραφές πυροσβεστήρων, προδιαγραφές συστημάτων πυρανίχνευσης-αυτόματης κατάσβεσης κ.τ.λ.π).

Στις επιτροπές εκπόνησης ελληνικών προτύπων για τα διάφορα υλικά και μέσα πυρόσβεσης συμμετέχουν και Αξιωματικοί του Πυροσβεστικού Σώματος Ελλάδος.

Η Ελληνική Πυροσβεστική Υπηρεσία δέχεται τα πρότυπα του ΕΛ.Ο.Τ. και όταν δεν υπάρχουν τέτοια, δέχεται τα πρότυπα από οποιαδήποτε χώρα-μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για την πιστοποίηση των μέσων παθητικής πυροπροστασίας (δομικά υλικά, πυράντοχες πόρτες κ.τ.λ.π) ότι δηλαδή αυτά είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με συγκεκριμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα, δέχεται τις μετρήσεις ανεγνωρισμένων Εργαστηρίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα φορητά μέσα πυρόσβεσης (φορητοί και τροχήλατοι πυροσβεστήρες) πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα με τα Εθνικά, ή τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και το κατασβεστικό υλικό με το οποίο έχουν γομωθεί οι πυροσβεστήρες πρέπει να είναι εγκεκριμένο από την Πυροσβεστική Υπηρεσία.

3.7 Έκτακτοι Έλεγχοι

Η Πυροσβεστική Υπηρεσία έχει καθιερώσει σε μόνιμη βάση τους έκτακτους ελέγχους οι οποίοι διενεργούνται από τις περιφερειακές Υπηρεσίες στις διάφορες

εγκαταστάσεις και επιχειρήσεις καθ' όλη τη διάρκεια του έτους στα πλαίσια της προληπτικής πυροπροστασίας, προς διαπίστωση της τήρησης, ή όχι των μέτρων και μέσων πυροπροστασίας που προβλέπονται από την ισχύουσα, κατά περίπτωση, νομοθεσία.

Περίπου διενεργούνται πανελλαδικά κατ' έτος 8.000 έκτακτοι έλεγχοι στις διάφορες επιχειρήσεις. Σε όσες απ' αυτές τις επιχειρήσεις εντοπίζονται μικρές ελλείψεις από τα οριζόμενα στην ισχύουσα νομοθεσία τους γίνεται σύσταση να συμμορφωθούν εντός λίγων ημερών, ενώ σε όσες παρατηρούνται σοβαρές αποκλίσεις, η Πυροσβεστική Υπηρεσία προβαίνει σε ανάκληση του πιστοποιητικού πυροπροστασίας που έχει χορηγήσει, κοινοποιώντας την ενέργειά της στην αδειοδοτούσα Αρχή καθώς και στις άλλες αρμόδιες Αρχές. Η ανάκληση ή όχι της άδειας λειτουργίας αποτελεί ευθύνη της αδειοδοτούσας αρχής.

3.8 Φορείς Αδειοδότησης Λειτουργίας Επιχειρήσεων

Κάθε είδους δραστηριότητα για να μπορέσει να λειτουργήσει, απαιτείται να εφοδιασθεί με άδεια λειτουργίας από την κατά περίπτωση αδειοδοτούσα Αρχή.
Έτσι για παράδειγμα :

1. Η Διεύθυνση Βιομηχανίας του Υπουργείου Ανάπτυξης χορηγεί άδεια λειτουργίας σε όλες τις βιομηχανικές και βιοτεχνικές επιχειρήσεις της Επικράτειας.
2. Η Διεύθυνση Πετρελαιοειδών Προϊόντων του Υπουργείου Ανάπτυξης χορηγεί άδεια λειτουργίας σε όλες τις εγκαταστάσεις που ασχολούνται είτε με την παραγωγή πετρελαιοειδών προϊόντων (διυλιστήρια) είτε με την εμπορία αυτών (αποθηκευτικοί και λοιποί χώροι).
3. Οι Δήμοι και Κοινότητες της χώρας χορηγούν άδεια λειτουργίας σε όλους τους χώρους και καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος (Σούπερ Μάρκετ, εστιατόρια, ταβέρνες, καφενεία, μπαρ, κέντρα διασκέδασης, μπαρ κ.τ.λ.π.)
4. Οι αρμόδιες Διευθύνσεις του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών χορηγούν άδεια λειτουργίας στους Σταθμούς αυτοκινήτων και στα πρατήρια υγρών καυσίμων και υγραερίων.
5. Οι Αστυνομικές Αρχές χορηγούν άδεια λειτουργίας σε καταστήματα εμπορίας όπλων, εκρηκτικών υλών και πυρομαχικών.

6. Ο Ελληνικός Οργανισμός Τουρισμού (Ε.Ο.Τ.) χορηγεί άδεια λειτουργίας σε όλες τις μονάδες προσωρινής διαμονής (ξενοδοχεία, ενοικιαζόμενα δωμάτια και διαμερίσματα, μπανγκαλόου, κάμπινγκ κ.τ.λ.π.).
7. Η αρμόδια Διεύθυνση του Υπουργείου Εργασίας στα Κέντρα Επαγγελματικής Κατάρτισης (Κ.Ε.Κ.).
8. Η αρμόδια Διεύθυνση Προνοίας του Υπουργείου Κοινωνικών Ασφαλίσεων στις παιδικές κατασκηνώσεις.
9. Το Υπουργείο Υγείας χορηγεί άδεια λειτουργίας στα Ιδιωτικά και Κρατικά Νοσοκομεία και Κλινικές και λοιπά κτίρια Υγείας.
10. Η αρμόδια Διεύθυνση του Υπουργείου Παιδείας χορηγεί άδεια λειτουργίας στα ιδιωτικά Εκπαιδευτήρια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^{Ο}
ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ Η ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΟΥΣ ΕΝΑΝΤΙ ΤΗΣ ΦΩΤΙΑΣ

4.1 Εισαγωγή

Η συνεχής αύξηση του πληθυσμού της γης έχει μεταβάλλει ριζικά τις απαιτήσεις των οικοδομικών κατασκευών. Η ανάγκη περιορισμού του χρόνου κατασκευής με ταυτόχρονη μείωση του κόστους, έχει οδηγήσει στην τάση για ελαφρότερες κατασκευές που συγχρόνως θα ικανοποιούν πολυπληθέστερες ανέσεις. Η κάλυψη των νέων αναγκών δόμησης έχουν οδηγήσει στην χρησιμοποίηση νέων μεθόδων κατασκευής και ελαφρότερων υλικών που βασίζονται σε μεγάλο ποσοστό στην προκατασκευή.



Εικόνα 18: Οικία προκατασκευής.

Μία βασική ιδιότητα των δομικών υλικών είναι η αντοχή τους στην φωτιά και τις υψηλές θερμοκρασίες. Παλαιότερα για την επιλογή ενός υλικού, εξεταζόταν αν το υλικό καίγεται, ή όχι και κάτω από ποιες συνθήκες. Σήμερα όμως τα δεδομένα

έχουν διαφοροποιηθεί αρκετά καθώς τόσο ο εξοπλισμός, όσο και η επίπλωση μιας σύγχρονης κατοικίας αποτελούνται από υλικά που τις περισσότερες φορές είναι εύφλεκτα. Έτσι η απαίτηση από τα υλικά κατασκευής μιας οικοδομής να αντέχουν στην φωτιά εκτός από ανεδαφική είναι και ιδιαίτερα αντιοικονομική καθώς οι κίνδυνοι από μια πυρκαγιά εξαρτώνται από πάρα πολλούς παράγοντες.

Παρόλο αυτά η έννοια της αντοχής στη φωτιά έχει επικρατήσει στη δομική κατασκευή εξετάζοντας μια πιο γενική συμπεριφορά των υλικών στις μεγάλες θερμοκρασίες. Συγκεκριμένα τα ερωτήματα με τα οποία ασχολείται η τεχνολογία των υλικών για κάθε ένα από αυτά είναι:

1. Αν στη θερμοκρασία συνηθισμένης πυρκαγιάς καίγεται ή όχι.
2. Αν καίγεται κατά πόσο αναφλέγεται με ευχέρεια και μεταδίδει τη φλόγα με ταχύτητα.
3. Αν καίγεται ποια η συμπεριφορά του στην καύση.
4. Αν δεν καίγεται, πώς επηρεάζεται από υλικά που καίγονται κοντά του.

Όλα αυτά τα ερωτήματα πρέπει να απαντώνται με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια για να μπορεί να προβλεφτεί ο βαθμός ασφάλειας όσων διαμένουν, ή εργάζονται σε ένα κτίριο από άποψη ευχέρειας διαφυγής τους, από άποψη ζημιών και καταστροφών της κατασκευής και από άποψη κινδύνου για τα γειτονικά κτίσματα.

Υπάρχουν υλικά που καίγονται εύκολα χωρίς να μεταδίδουν εύκολα τη φλόγα και άλλα που ενώ καίγονται δύσκολα, προκαλούν γρήγορη μετάδοση της φλόγας στην επιφάνεια τους. Σημαντικό ρόλο στην ταχύτητα καύσης παίζει και η μορφή των υλικών. Το ξύλο π.χ. με τη μορφή λεπτού ξύλινου χωρίσματος καίγεται εύκολα και με μεγάλη ταχύτητα, ενώ σε μορφή μεγάλης δοκού, η καύση προχωρεί πολύ σιγά στο εσωτερικό της καθώς καίγεται επιφανειακά μέχρι να απανθρακωθεί.

Ο χάλυβας ως το υλικό που προσφέρεται περισσότερο για κατασκευαστικούς σκοπούς, αν και δεν καίγεται, δεν αντέχει στη φωτιά γιατί αν θερμανθεί στους 300 ^{O}C ως 400 ^{0}C χάνει το μεγαλύτερο μέρος της αντοχής του. Γι'αυτό το λόγο και στις σιδηρές κατασκευές επιβάλλεται η προστασία του με οπτόπλινθους, ή τσιμεντοκονίαμα (Γκίβαλος, 2005).

Τα ασφαλτικά υλικά και ο μόλυβδος λειώνουν και ρέουν από τις στέγες αναφλέγοντας έτσι τα υλικά που βρίσκονται από κάτω, ενώ το σκυρόδεμα κάτω από συνδυασμένη επίδραση της φωτιάς και του νερού πυρόσβεσης υφίσταται ρήγματα και καταστρέφεται (Τουλιάτος,2004).



Εικόνα 19: Πυρκαγιά σε κατασκευή από σκυρόδεμα.

Με αυτά τα δεδομένα η τεχνολογία των υλικών εξελίσσεται συνεχώς προς την κατεύθυνση της πολύ αργής μετάδοσης της φλόγας, είτε μέσω της βελτίωσης των ιδιοτήτων των υλικών, είτε μέσω της προστασίας τους από τις υψηλές θερμοκρασίες με ειδικές ουσίες που εισάγονται στη μάζα τους, ή επαλείφονται στην επιφάνεια τους.

4.2 Κατάταξη Υλικών

Οι ισχύουσες προδιαγραφές πυροπροστασίας αποτελούνται από τρία συστατικά μέρη:

- Οικοδομικά υλικά: DIN 4102 Μέρος 1
- Οικοδομικά στοιχεία: DIN 4102 Μέρος 2
- Διαμόρφωση περιγράμματος

Ο κανονισμός DIN 4102 κατηγοριοποιεί τα δομικά υλικά ανάλογα με τον τρόπο που συμπεριφέρονται έναντι της πυρκαγιάς. Τα δομικά υλικά σύμφωνα με τον ισχύοντα κανονισμό, χωρίζονται σε δύο κλάσεις, Α και Β. Στην κλάση Α ανήκουν τα μη εύφλεκτα δομικά υλικά και στην κλάση Β τα εύφλεκτα. Τα μη εύφλεκτα δομικά υλικά χωρίζονται σε δύο ομάδες. Στην ομάδα Α1 κατατάσσονται τα υλικά για τα οποία δεν χρειάζεται καμία ιδιαίτερη απόδειξη του ότι δεν αναφλέγονται π.χ. η

άμμος, το χαλίκι. Στην ομάδα Α2 ανήκουν τα υλικά των οποίων τα συστατικά μέρη δεν είναι εύφλεκτα αλλά έχουν στη σύνθεσή τους μικρές ποσότητες εύφλεκτων ουσιών, όπως π.χ. πολυστερόλη-μπετόν. Τα εύφλεκτα υλικά (κλάση Β) περαιτέρω διακρίνονται σε δύσφλεκτα π.χ. πλάκες GFK (πυροπροστασίας από γυψοσανίδες) με d(διάμετρο)<12,5 χιλιοστά, σε κανονικά εύφλεκτα (π.χ. ξύλινα υλικά) και σε ευκόλως εύφλεκτα δομικά υλικά (π.χ. αχυρένια σκεπή). Ο Πίνακας 1 περιλαμβάνει την κατάταξη των δομικών υλικών.

Πίνακας 1: Κλάσεις δομικών υλικών κατά DIN 4102, μέρος 1.

Κλάση δομικών υλικών	Πολεοδομική ονομασία	Παραδείγματα
A	Μη εύφλεκτα δομικά υλικά	
A1	Υλικά τα οποία δεν χρειάζονται καμία ιδιαίτερη απόδειξη του ότι δεν καίγονται	Γύψος, ασβέστης, τσιμέντο, λίθοι, σκυρόδεμα, χάλυβας κ.ά.
A2	Υλικά, των οποίων τα συστατικά μέρη δεν είναι εύφλεκτα αλλά έχουν στη σύνθεσή τους μικρές ποσότητες εύφλεκτων ουσιών	Γυψοχάρτινες πλάκες, ορισμένα προϊόντα από ορυκτές ίνες κ.ά.
B	Εύφλεκτα δομικά υλικά	
B1	Οικοδομικά υλικά που αναφλέγονται δύσκολά	Ελαφρές δομικές πλάκες από ξυλοβάμβακα, πλάκες από ξυρό αφρό κ.ά.
B2	Οικοδομικά υλικά που αναφλέγονται κανονικά	Τυποποιημένα χαρτόνια στέγης, στρώσεις δαπέδου από PVC κ.ά.
B3	Οικοδομικά υλικά που αναφλέγονται εύκολα	Χαρτί, ξυλοβάμβακας κ.ά.

Τα δομικά εξαρτήματα σύμφωνα με τον ίδιο κανονισμό, ταξινομούνται επίσης σε κλάσεις πυραντίστασης. Η κλάση πυραντίστασης F ισχύει για τοίχους, οροφές, στηρίγματα, κλιμακοστάσια και δοκούς έδρασης. Η κλάση W ισχύει για μη φέροντες

εξωτερικούς τοίχους, στηθαία και ποδιές, και η κλάση Τ για πόρτες, κλάπες, ρολλά και εξώπορτες (Σελλούντος, 1998).

Η διάρκεια πυραντίστασής τους μετράται σε λεπτά και συνοδεύεται από τον χαρακτηρισμό κλάσης. Έτσι π.χ. η κατάταξη ενός τοίχου στην κλάση F 120 σημαίνει ότι για τη διάτρηση του τοίχου από φωτιά απαιτούνται τουλάχιστον 120 λεπτά (ο τοίχος αντέχει 120 λεπτά στη φωτιά). Οι κλάσεις πυραντίστασης φαίνονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2: Κλάσεις πυραντίστασης κατά DIN 4102, μέρος 2.

Διάρκεια πυραντίστασης σε λεπτά	Κλάσεις πυραντίστασης			
	Τοίχοι,οροφές, στηρίγματα, κλιμακοστάσια, δοκοί έδρασης	Μη φέροντες εξωτερικοί τοίχοι, στηθαία	Κλεισίματα πυροπροστασίας (πόρτες, θύρες, κλάπες, ρολά)	Πολεοδομικές ονομασίες
30 60	F30 F60	W30 W60	T30 T60	αντιπυρικά
90 120	F90 F120	W90 W120	T90 T120	πυρίμαχα
180	F180	W180	T180	υπερπυρίμαχα

4.3 Τα Κυριότερα Οικοδομικά Υλικά στην Ελλάδα

4.3.1 Τσιμέντο

Για την παρασκευή του τσιμέντου χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες ο ασβεστόλιθος η ασβεστολιθική μάργα, η άργιλος, η αργιλική μάργα σχιστόλιθοι και μικρές ποσότητες οξειδίου του σιδήρου για να γίνει το μίγμα πιο εύτηκτο. Τις τελευταίες δεκαετίες έχει επικρατήσει στο εμπόριο το τσιμέντο Portland, ένα μίγμα ασβεστολιθικών και αργιλοπυριτικών πετρωμάτων, το οποίο προκάλεσε πραγματική επανάσταση στην κατασκευή τεχνικών έργων.



Εικόνα 20: Κατασκευή από τσιμέντο.

Υπάρχουν πάρα πολλοί τύποι τσιμέντου, ανάλογα με τις πρώτες ύλες που διαθέτει κάθε χώρα για την παρασκευή του (καθαρό ή αμιγές, με ποζολάνη, με ιπτάμενη τέφρα, σκωρία υψικαμίνου, ασβεστόλιθο, οργανικές ενώσεις κ.τ.λ.π.). Από την 1^{η} Απριλίου 2002 καθίσταται υποχρεωτική σε όλα το κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης η σήμανση CE στα προϊόντα τσιμέντου η οποία θα επιβεβαιώνει την εναρμόνιση με τις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών προτύπων και τις οδηγίες υγιεινής και ασφάλειας.

Οι βασικοί τύποι τσιμέντου σύμφωνα με το νέο ευρωπαϊκό πρότυπο EN 107–1, είναι:

CEM 1 Τσιμέντο Portland

CEM 2 Σύνθετο τσιμέντο Portland

CEM 3 Σκωριοτσιμέντο

CEM 4 Ποζολανικό τσιμέντο

CEM 5 Σύνθετο τσιμέντο

4.3.2 Σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα είναι ένα σύνθετο υλικό τσιμεντοπολτού, αδρανών και νερού. Το τσιμέντο και το νερό αποτελούν την συνδετική ύλη του σκυροδέματος, που περιβάλλει τους κόκκους των αδρανών. Έχει αποδειχτεί πειραματικά ότι όσο περισσότερο τσιμέντο (μέχρι ενός ορίου) περιέχεται στο σκυρόδεμα, τόσο μεγαλύτερη αντοχή εμφανίζει αυτό. Με επιλογή των κατάλληλων αναλογιών των υλικών, επιτυγχάνονται και οι ιδιότητες που απαιτεί η κάθε κατασκευή. Το βάρος του

μπορεί να είναι 800 έως 4000 Kg/m^3, η τελική θλιπτική αντοχή του 140 Mpa, η δε διαπερατότητά του σε αέρια μπορεί να είναι πολύ μεγάλη έως ελάχιστη. Παραδείγματα σκυροδεμάτων με ειδικές απαιτήσεις είναι το υδατοστεγανό σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται για κατασκευή υδατοδεξαμενών, τσιμεντοσωλήνων, κολυμβητηρίων κ.ά., το σκυρόδεμα που είναι ανθεκτικό στο παγετό για κατασκευές σε πολύ ψυχρό περιβάλλον, σκυρόδεμα ανθεκτικό σε χημικές επιδράσεις και σκυρόδεμα με μεγάλη επιφανειακή αντοχή (Βιάζης, 2003).

Το σκυρόδεμα επηρεάζεται από τις θερμοκρασιακές μεταβολές όπως όλα τα σώματα, δηλαδή διαστέλλεται, ή συστέλλεται σε συνάρτηση με την αύξηση ή την ελάττωση της θερμοκρασίας. Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής του σκυροδέματος είναι 0.01 χιλ. ανά μέτρο και βαθμό Κελσίου. Η θερμική αγωγιμότητά του είναι μόλις 2,1W/mK (σε αντιδιαστολή με του ατσαλιού που είναι 60W/mK, ενώ οι θερμικές διαστολές του μπετόν και του ατσαλιού είναι σχεδόν ίδιες) (Τάσσιος, 1991).

Στις κατασκευές χρησιμοποιείται ως οπλισμένο και ως απλό. Το απλό ή άοπλο αποτελείται από τσιμέντο, νερό, άμμο και σκύρα. Το μεγάλο μειονέκτημα του απλού ή άοπλου σκυροδέματος είναι η μικρή αντοχή που έχει στον εφελκυσμό και χρησιμοποιείται για δάπεδα κατοικιών, αποθηκών, εργοστασίων, όταν αυτά εφάπτονται πάνω σε στερεά βάση (π.χ. χώμα, βράχος) ή για τη κατασκευή διαφόρων υλικών (π.χ. τσιμεντόλιθων, τσιμεντόπλακων, τσιμεντοσωλήνων). Γενικά από απλό σκυρόδεμα κατασκευάζεται κάθε μορφή στοιχείων που δεν δέχονται φορτία πλην του δικού τους βάρους, ή φορτία θλίψης. Δεν δέχονται καμπτικά φορτία.

Το οπλισμένο σκυρόδεμα αποτελείται από τα υλικά του απλού σκυροδέματος καθώς επίσης και τον οπλισμό (χαλύβδινες βέργες). Γι'αυτό το σκυρόδεμα χρησιμοποιείται συνήθως οπλισμένο, επειδή έτσι γίνεται συνδυασμός της αντοχής σε θλίψη (σκυρόδεμα) και εφελκυσμού (χαλύβδινος οπλισμός). Συγκεκριμένα ανάμεσα στο χάλυβα και το σκυρόδεμα υπάρχει μια στενή συνεργασία που οφείλεται στους κάτωθι λόγους (Τουλιάτος, 2005):

1) Δημιουργείται δυνατή πρόσφυση μεταξύ των δύο υλικών τέτοια που η αποκόλλησή τους απαιτεί μεγάλες δυνάμεις.
2) Έχουν τον ίδιο περίπου συντελεστή διαστολής. Έτσι κατά τις συστολές και διαστολές το ένα υλικό παρακολουθεί το άλλο, χωρίς να υπάρχουν μεταξύ τους δυνάμεις.

3) Το τσιμέντο που βρίσκεται μέσα στο σκυρόδεμα προστατεύει υπό κατάλληλες συνθήκες τον σίδηρο από την επίδραση του νερού και έτσι αποφεύγεται το σκούριασμα.
4) Ο χαλύβδινος οπλισμός παρουσιάζει μεγάλη αντοχή σε εφελκυσμό και το σκυρόδεμα σε θλίψη (Τουλιάτος, 2004).

Τα βασικότερα πλεονεκτήματα του οπλισμένου σκυροδέματος σε σχέση με τα άλλα υλικά είναι:

- Είναι σχετικά φθηνό υλικό για την Ελλάδα σε σχέση με τα άλλα π.χ. χάλυβα, ξύλο, που θα παρουσίαζαν την ίδια περίπου αντοχή σε κάμψη και εφελκυσμό.
- Η παρασκευή του μπορεί να γίνει στο χώρο κατασκευής του έργου και με ευκολία μπορούμε να του δώσουμε το επιθυμητό σχήμα ανάλογα με τη περίπτωση.
- Οι ιδιότητές του μπορούν να ελέγχονται ανάλογα με τον σκοπό της χρήσης του, ώστε έτσι να εξυπηρετεί τις ανάγκες που προκύπτουν (Πενέλης, 1990).
- Με την προϋπόθεση ότι ο χαλύβδινος οπλισμός είναι ικανοποιητικά προστατευμένος από το σκυρόδεμα, το οπλισμένο σκυρόδεμα δεν αλλοιώνεται εύκολα με το χρόνο, δεν απαιτεί συντήρηση και δεν φθείρεται εύκολα.

Τα στοιχεία που συνήθως αποτελούν τους φέροντες οργανισμούς από οπλισμένο σκυρόδεμα είναι οι πλάκες, δοκοί και πλακοδοκοί, υποστυλώματα, τοιχώματα, πέδιλα, πλαίσια και κελύφη. Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται μία σύγχρονη κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Τα έργα από σκυρόδεμα δε καταστρέφονται γενικά από πυρκαγιές μέσης έκτασης και μικρής διάρκειας. Το σκυρόδεμα, άλλωστε, είναι μη εύφλεκτο οικοδομικό υλικό και κατατάσσεται στην κλάση Α1. Η αντοχή του στη φωτιά είναι ικανοποιητική καθώς δεν εκπέμπει τοξικούς καπνούς και αντέχει στη διείσδυση της φωτιάς. Θερμοκρασίες μέχρι 250^0C δεν έχουν ουσιαστική επίδραση στη δομή του. Στις συνηθισμένες πυρκαγιές ωστόσο, καθώς η μηχανική του αντοχή και η ελαστικότητά του ελαττώνονται δραστικά η επακόλουθη απότομη ψύξη από το νερό των πυροσβεστικών αντλιών είναι δυνατό να προκαλέσει επιφανειακή απολέπιση. Ειδικά αν η κάλυψη με μπετόν ενός στοιχείου είναι μικρή, το μπετόν αποσπάται πιο εύκολα σε περίπτωση πυρκαγιάς απογυμνώνοντας τον χαλύβδινο οπλισμό.



Εικόνα 21: Σύγχρονη κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα.

4.3.3 Χάλυβας

Ο χάλυβας χρησιμοποιείται ευρέως στην οικοδομική καθώς αποτελεί τον οπλισμό, στο οπλισμένο σκυρόδεμα. Φύλλα χάλυβα χρησιμοποιούνται για δεξαμενές θυροφράγματα, σωληνώσεις κ.τ.λ.π. ενώ επιψευδαργυρωμένα ή επικαλυμμένα με πλαστικό χρησιμοποιούνται για την επικάλυψη των προσόψεων των σύγχρονων κτιρίων. Στοιχεία από χάλυβα αποτελούν και τον φέροντα οργανισμό διαφόρων κατασκευών. Στην εικόνα 5 φαίνεται η κατασκευή ενός υποστυλώματος από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Το πρώτο στάδιο παραγωγής χάλυβα, είναι η παραγωγή χυτοσιδήρου στις υψικαμίνους με κατάλληλη μίξη μεταλλευμάτων, μεταλλουργικού κωκ και ασβεστόλιθου. Τα μεταλλεύματα που χρησιμοποιούνται είναι ο αιματίτης, ο μαγνησίτης, ο λειμωνίτης, ο σιδερίτης κ.ά. Ακολουθεί μια σειρά αντιδράσεων με αποτέλεσμα το διαχωρισμό του τετηγμένου σιδήρου που παραμένει στους πυθμένες των υψικαμίνων από τις προσμίξεις, που παραμένουν στο πάνω μέρος του τήγματος. Αυτός ο σίδηρος ονομάζεται χυτοσίδηρος.



Εικόνα 22: Υποστύλωμα από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Ο χυτοσίδηρος έχει υψηλή θλιπτική αντοχή, χαμηλή αντοχή σε εφελκυσμό, μικρή ελαστικότητα και αντοχή σε κρούση και είναι πολύ εύθραυστος (Blasi, 2000).

Ο κοινός χυτοσίδηρος χρησιμοποιείται σαν δομικό υλικό για την κατασκευή στοιχείων που υφίστανται θλιπτικές δυνάμεις όπως χυτοί στύλοι, έδρανα γεφυρών, σωλήνες αποχέτευσης, σωλήνες αερίων, υγρών κ.ά. Οι ειδικοί χυτοσίδηροι που παρασκευάζονται σήμερα διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες:

- χυτοσίδηρος με βελτιωμένες μηχανικές ιδιότητες
- χυτοσίδηρος ανθεκτικός σε μεγάλες θερμοκρασίες
- οξύμαχος χυτοσίδηρος
- χυτοσίδηρος ανθεκτικός στις πιέσεις υγρών και αερίων (Βιάζης, 2003)

Ο χάλυβας είναι κράμα σιδήρου και άνθρακα με περιεκτικότητα σε άνθρακα κάτω του 1,7 %. Παρασκευάζεται με διάφορες μεθόδους που απομακρύνουν τις βλαβερές προσμίξεις που περιέχονται στον χυτοσίδηρο, ενώ με την προσθήκη διαφόρων συστατικών δημιουργούνται κράματα χάλυβα με βελτιωμένες ιδιότητες. Με την προσθήκη π.χ. μαγγανίου επιτυγχάνεται αύξηση της αντοχής του χάλυβα σε εφελκυσμό και σκληρότητα. Στην οικοδομική, τα πιο συνηθισμένα κράματα γίνονται

με την προσθήκη νικελίου για την παραγωγή συρμάτων και καλωδίων, για το προεντεταμένο σκυρόδεμα για την κατασκευή καρφιών υψηλής αντοχής σε εφελκυσμό κ.ά.

Ο χάλυβας έχει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα μέταλλα. Έχει υψηλές αντοχές σε εφελκυσμό και διάτμηση, μεγάλη ελαστικότητα και μεγάλη αντοχή σε ερπυσμό και κόπωση. Το μεγαλύτερο μειονέκτημά του, ωστόσο, στη χρήση του είναι η εύκολη διάβρωσή του (Καλκάνης, 2001).

Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες χαλύβων:

- Οι μαλακοί χάλυβες έχουν μικρή περιεκτικότητα σε άνθρακα (< 0,26), είναι μαλακοί και ελατοί και αποτελούν το 90% της παραγωγής του χάλυβα. Είναι μια μεγάλη κατηγορία που περιλαμβάνει όλους τους χάλυβες από το μαλακό σίδηρο μέχρι και τους κατασκευαστικούς. Χρησιμοποιείται για την παρασκευή ράβδων του οπλισμένου σκυροδέματος, σωλήνες, φύλλα χάλυβα κ.ά.
- Οι κατασκευαστικοί χάλυβες έχουν περιεκτικότητα σε άνθρακα μεταξύ 0,15 και 0,25% και χρησιμοποιούνται για την κατασκευή υποστυλωμάτων, δοκών κ.τ.λ.π., ενώ οι χάλυβες υψηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα (0,5-2%) είναι χαμηλότερης αξίας και χρησιμοποιούνται για την παρασκευή σφυρών, τρυπανιών κ.ά.

Οι ανοξείδωτοι χάλυβες είναι χάλυβες που περιέχουν χρώμιο το οποίο όταν έρχεται σε επαφή με το οξυγόνο σχηματίζεται στην επιφάνεια του μια προστατευτική μεμβράνη, η οποία προστατεύει το χάλυβα από τη διάβρωση. Όσο μεγαλύτερη περιεκτικότητα διαθέτει ο χάλυβας σε χρώμιο, τόσο μεγαλύτερη είναι η προστασία του από τη διάβρωση. Στη δομική βιομηχανία χρησιμοποιούνται οι εξής ανοξείδωτοι χάλυβες: οι μαρτενσιτικοί, που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή συρμάτων και καλωδίων, οι ωστενιτικοί που έχουν αυξημένη αντοχή και χρησιμοποιούνται για διακοσμητικές επικαλύψεις, και οι φεριτικοί που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή αντικειμένων όπως οι νεροχύτες. Επίσης, υπάρχουν ανοξείδωτοι χάλυβες αντοχής σε υψηλές θερμοκρασίες. Αυτοί οι χάλυβες περιέχουν συνήθως 0,3% C, 19% Cr, 9% Ni, 1% Mn, 0,6% Si, 1,2% Mo, 2% Ti, 0,3% Al και έχουν αντοχή θραύσης 13kp/mm^2 σε θερμοκρασία 730 ^{0}C επί 1000 ώρες.

Ο χάλυβας σκυροδέματος είναι ραβδόμορφος με κυκλική διατομή και χρησιμοποιείται σαν οπλισμός του σκυροδέματος. Οι ράβδοι από χάλυβα που έχουν επικρατήσει και χρησιμοποιούνται στο σκυρόδεμα, διακρίνονται σε κατηγορίες :

ακατέργαστος χάλυβας φυσικής σκληρότητας, χάλυβας ψυχρής κατεργασίας, λείος κυκλικός χάλυβας, νευροχάλυβας με εγκάρσιες νευρώσεις και χάλυβας τυποποιημένης διατομής.

Στο προεντεταμένο σκυρόδεμα χρησιμοποιούνται ράβδοι ή σύρματα με μεγαλύτερη αντοχή. Οι φυσικοί ανθεκτικοί χάλυβες έχουν όριο αντοχής μέχρι 10.500kp/cm^2, οι βιομηχανικοί και κατεργασμένοι εν ψυχρώ 15.000 kp/cm^2 και οι βελτιωμένοι θερμικά 20.000 kp/cm^2 (Aldinger, 1998).

Ως προς τη συμπεριφορά του στη φωτιά, ο χάλυβας ανήκει στα μη εύφλεκτα δομικά υλικά (κλάση δομικών υλικών A1). Παρόλα αυτά, η διάρκεια αντίστασης του στη φωτιά είναι 0 λεπτά, επειδή λόγω της μεγάλης θερμοαγωγιμότητάς του (λ=60W/mK) μέσα σε πέντε λεπτά, θερμαίνεται κατά περίπου 500 ^{0}C. Ο χάλυβας διαστέλλεται κατά 0,012 mm σε κάθε αύξηση της θερμοκρασίας 1 ^{0}C. Για παράδειγμα μια χαλύβδινη δοκός 12 m διαστέλλεται κατά 72 χιλιοστά όταν η θερμοκρασία φθάσει τους 500 ^{0}C. Αν αυτή η δοκός δεν έχει λυγίσει από την επίδραση αυτής της θερμοκρασίας μετατοπίζει τις στηρίξεις της και προκαλεί κατάρρευση του φέροντα οργανισμού. Αν είναι στηριγμένη έτσι ώστε να μη μπορεί να διασταλεί ελεύθερα, τότε αναπτύσσει στα άκρα της μια θλίψη 1200 Kg/cm^2 περίπου για κάθε αύξηση της θερμοκρασίας κατά 50 ^{0}C. Οι περισσότεροι χάλυβες επανακτούν το μεγαλύτερο μέρος της αντοχής τους μετά την πυρκαγιά, αλλά υπάρχουν και χάλυβες που την χάνουν μόνιμα ακόμα και αν εκτεθούν για πολύ σύντομο χρονικό διάστημα σε υψηλές θερμοκρασίες. Το αποτέλεσμα είναι η απροειδοποίητη κατάρρευσή τους, μετά από δέκα περίπου λεπτά στη φωτιά. Τα δομικά στοιχεία από χάλυβα (π.χ. κολόνες, φορείς ορόφων, και φορείς στέγης), πρέπει να προστατεύονται από τη φωτιά, είτε με άμεσα (επένδυση) είτε με έμμεσα (τοποθέτηση οροφής) μέτρα (Τουλιάτος 2004).

Συγκεκριμένα, άμεσα μέτρα προστασίας είναι:

- Η απόθεση ψεκασμένου σοβά με υλικά προσθήκης από ορυκτές ίνες, βερμικουλίτες ή περλίτες.
- Η επένδυση του χάλυβα από σκυρόδεμα, ή τοιχοποιία.
- Η απόθεση προπαρασκευασμένων επενδύσεων, π.χ. από πλάκες γύψου, πλάκες γυψόχαρτου ή πλάκες fiber με πυριτικά.
- Η απόθεση επιστρώσεων πυροπροστασίας και επιχρισμάτων που σχηματίζουν μονωτικά στρώματα, τα οποία σε επαφή με τη θερμότητα αφρίζουν

σχηματίζοντας ένα στρώμα θερμικής προστασίας γύρω από το χαλύβδινο προφίλ.

Έμμεσα μέτρα πυροπροστασίας είναι:

- Οι υποαναρτημένες σοβατισμένες οροφές από μονωτικούς σωλήνες πάνω σε τεταμένο μέταλλο ή πάνω σε ελαφρές δομικές πλάκες από ξυλοβάμβακα.
- Οι υποαναρτημένες οροφές από προκατασκευασμένες πλάκες από ορυκτές ίνες, γυψόχαρτο, ή πυριτικές πλάκες fiber σε μεταλλικές κατασκευές ανάρτησης.

4.3.4 Αλουμίνιο

Το αλουμίνιο είναι το πλέον χρησιμοποιούμενο υλικό στην δομική κατασκευή μετά τον χάλυβα. Η ευρεία του εφαρμογή δικαιολογείται αφενός από το μικρό του ειδικό του βάρος (έχει πυκνότητα 2,7 gr/cm^2 περίπου το 1/3 της πυκνότητας του χάλυβα) και αφετέρου από την διακοσμητική του εμφάνιση, τη μεγάλη διάρκεια ζωής και τις μεθόδους οικονομικής κατεργασίας του. Το μεγαλύτερο μειονέκτημα του σε σχέση με τον χάλυβα είναι η υψηλότερη τιμή του. Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται ένα κούφωμα από αλουμίνιο.



Εικόνα 23: Κούφωμα από αλουμίνιο.

Το αλουμίνιο παράγεται από τον βωξίτη, ένα μετάλλευμα χρώματος κόκκινου-καφέ, που βρίσκεται στην επιφάνεια του εδάφους. Ο βωξίτης περιέχει 55-65% οξείδιο του αλουμινίου Al_2O_3 καθώς και οξείδιο του σιδήρου, του πυριτίου και άλλα πετρώματα. Από τον βωξίτη παράγεται με ειδική κατεργασία Al_2O_3 σε μορφή

λεπτόκοκκης σκόνης, το οποίο στη συνέχεια ανάγεται στο μεταλλουργείο με ηλεκτρόλυση τήξεως. Το αλουμίνιο το οποίο συγκεντρώνεται με αυτή τη μέθοδο, ανατήκεται στο χυτήριο για καθαρισμό και με την προσθήκη Al από ανακύκλωση και άλλων προσθέτων, το τήγμα χύνεται σε διάφορα καλούπια ανάλογα με τη μορφή με την οποία απαιτείται (Βιάζης, 2003).

Το αλουμίνιο είναι ένα στιλπνό μέταλλο, η επιφάνεια του οποίου με τον καιρό γίνεται ματ. Η αντοχή σε εφελκυσμό του χυτού Al είναι της τάξεως του των 100N/mm^2, ενώ με διάφορες προσθήκες, η αντοχή του σε εφελκυσμό μπορεί να φτάσει έως και 600N/mm^2, φτάνει δηλαδή την αντοχή των καθαρών χαλύβδινων κατασκευών. Είναι ένα υλικό αρκετά ανθεκτικό στη διάβρωση, καθώς στην επιφάνειά του σχηματίζεται μια πυκνή οξειδωμένη στιβάδα με ισχυρή πρόσφυση. Καθώς είναι ανθεκτικό στις ατμοσφαιρικές συνθήκες, η διάρκεια ζωής υλικών από αλουμίνιο στις μεταλλικές κατασκευές, είναι αρκετά μεγάλη.



Εικόνα 24: Εσωτερικά διαχωριστικά από αλουμίνιο.

Σαν υλικό διαμορφώνεται και υφίσταται κατεργασία πολύ εύκολα και ορισμένα κράματά του μπορούν να χυτευθούν πολύ καλά ενώ άλλα να συγκολληθούν. Είναι καλός αγωγός της θερμότητας και του ηλεκτρισμού, με θερμοαγωγιμότητα τέσσερις φορές μεγαλύτερη του χάλυβα και ηλεκτρική αγωγιμότητα δύο φορές μεγαλύτερη άλλων αγωγών του ιδίου βάρους. Τόσο η στερεά

μορφή του όσο και το διάλυμά του δεν είναι δηλητηριώδη, γι'αυτό και έχει ευρεία χρήση στην παραγωγή δοχείων ποτών και τροφών.

Ένα μεγάλο μειονέκτημα του αλουμινίου, ωστόσο, είναι η έλλειψη της αντοχής του σε υψηλές θερμοκρασίες. Το σημείο τήξης του είναι στους 658 ^{0}C αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς να εμφανίσει απώλεια της αντοχής του μέχρι τους 150 ^{0}C. Λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας τήξης, σε περίπτωση πυρκαγιάς υφίσταται ο κίνδυνος να στάζει το ρευστό μέταλλο και να μεταφέρεται έτσι η πυρκαγιά σε κατώτερα επίπεδα (Τουλιάτος 2004).

Εξαιτίας της χαμηλής του πυκνότητας και αντοχής του σε διάβρωση, το αλουμίνιο είναι ιδανικό υλικό για ελαφρές κατασκευές, όπως για τεμάχια στην μεταλλοτεχνία και οικοδομική (π.χ. πόρτες, παράθυρα, κάγκελα, ρολά, μεταλλικά μέρη θυρών κ.ά.). Συνήθως δεν αναλαμβάνει στατικά καθήκοντα αλλά χρησιμοποιείται σε εσωτερικές κατασκευές. Η καλή του ηλεκτρική αγωγιμότητα ευνοούν την χρήση του ως αγωγού (το 95% των αγωγών υψηλών τάσεων έχουν πυρήνα από σύρματα αλουμινίου), ενώ εξαιτίας της εύκολης διαμόρφωσής του και της μη τοξικότητάς του, χρησιμοποιείται ευρέως για την κατασκευή οικιακών σκευών και συσκευασιών (π.χ. αλουμινόχαρτο) (Γκίβαλος, 2005). Στην κάτωθι εικόνα απεικονίζονται παραθυρόφυλλα από αλουμίνιο.



Εικόνα 25: Παραθυρόφυλλα από αλουμίνιο.

4.3.5 Οπτόπλινθοι (Τούβλα)

Τα τούβλα, όπως και τα κεραμίδια, είναι τεχνητοί λίθοι που ανήκουν στα κεραμικά προϊόντα. Τη βάση των κεραμικών προϊόντων αποτελεί η οπτή γη, που παράγεται από καλής ποιότητας λεπτή άργιλο και λεπτή άμμο. Διακρίνονται σε λευκά και έγχρωμα, με διαφόρων ειδών επικαλύψεις.

Τα σπουδαιότερα πλεονεκτήματα των τεχνητών λίθων σε σχέση με τα φυσικά υλικά είναι:

- Η σταθερότητα στην εκδήλωση των ιδιοτήτων τους και γενικά στη συμπεριφορά τους στις εξωτερικές επιδράσεις.
- Η ευχέρεια κατασκευής τους με αυξημένο βαθμό εκδήλωσης ορισμένων ιδιοτήτων, για κάλυψη ειδικών απαιτήσεων ενός έργου.
- Η δυνατότητα απόκτησης υλικών οιασδήποτε μορφής και διαστάσεων.
- Η τυποποίηση των διαστάσεων και της ποιότητάς τους.

Το μειονέκτημα, αντίθετα, των έργων που κατασκευάζονται με τεχνητούς λίθους σε σχέση με αυτά που κατασκευάζονται με φυσικούς φαίνεται ότι είναι η μικρότερη αντοχή τους στο χρόνο (Wenderhorst, 1981).



Εικόνα 26: Κατασκευή από τούβλα.

Το χρώμα των οπτόπλινθων εξαρτάται από την χημική σύσταση της αργίλου και από την περιεκτικότητα σε οξείδια του σιδήρου. Διακρίνονται στις εξής κατηγορίες: συμπαγή (πλήρη), διάτρητα με οριζόντιες οπές, διάτρητα με κατακόρυφες οπές και ειδικά.

Ως προς την αντοχή τους στη φωτιά, καθώς τα τούβλα κατά την παραγωγή τους υποβάλλονται σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες, αντέχουν στην επίδραση υψηλών θερμοκρασιών καλύτερα από τα άλλα δομικά υλικά. Ακόμα και τα κοινά τούβλα αντέχουν σε αρκετά υψηλές θερμοκρασίες. Η επίδραση ωστόσο, του νερού κατάσβεσης όταν τα τούβλα είναι εξαιρετικά θερμά, προκαλεί την καταστροφή τους.

Μια ειδική κατηγορία τούβλων που υπάρχει είναι τα πυρίμαχα τούβλα. Πυρίμαχα τούβλα ονομάζονται όσα τούβλα μπορούν να εκτεθούν σε θερμοκρασίες 1600 ^{0}C και άνω χωρίς τήξη ή αλλοίωση. Τούβλα που αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 1800 ^{0}C θεωρούνται εξόχως πυρίμαχα. Για την παραγωγή πυρίμαχων τούβλων χρησιμοποιείται συνήθως ο ψημένος καολίνης και μετά την παραγωγή τους χρησιμοποιούνται κυρίως στις βιομηχανίες για την εσωτερική επένδυση κλιβάνων, εστιών και καπνοδόχων και γενικά όπου αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες.

Τα κυριότερα είδη πυρότουβλων είναι:

1) Τα αργιλικά πυρότουβλα που ανήκουν στην κατηγορία των όξινων πυρίμαχων τούβλων και κατασκευάζονται από όσο το δυνατόν καθαρότερη άργιλο, αντέχοντας σε θερμοκρασίες πάνω από 1700 ^{0}C.
2) Τα πυριτικά πυρότουβλα που αποτελούνται σχεδόν αποκλειστικά από οξείδιο του πυριτίου.
3) Τα πυρίμαχα τούβλα που κατασκευάζονται από οξείδια του μαγνησίου και του χρωμίου, από βωξίτη, χρωμίτη, μαγνησίτη ή λευκόλιθο (Καλκάνης, 2001).

4.3.6 Ξύλο

Το ξύλο αποτελεί ένα από τα παλαιότερα δομικά υλικά, το οποίο η χρήση νέων υλικών με την πρόοδο της τεχνολογίας, όχι απλώς δεν κατάφερε να εκτοπίσει, αλλά συνέτεινε στην καταξίωση και την καθιέρωσή του στον χώρο των δομικών κατασκευών. Τα πλεονεκτήματα που προσφέρει είναι πολλά : υπάρχει διαθέσιμο στα περισσότερα μέρη του κόσμου, επιδέχεται εύκολη κατεργασία (μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη δόμηση και χωρίς καμία επεξεργασία), είναι καλό μονωτικό υλικό, έχει υψηλή στερεότητα με συγκριτικά ελαφρό βάρος, διατίθεται σε ποικιλία χρωμάτων, σχεδίων και ποιοτήτων, είναι υλικό φιλικό προς το περιβάλλον κ.τ.λ.π.

Έχει καθιερωθεί σαν αναντικατάστατο υλικό στις επενδύσεις δαπέδων και τοίχων, καθώς συνδυάζει πολυτέλεια και αισθητική, ενώ η ανάπτυξη της τεχνολογίας

έχει οδηγήσει στην παραγωγή προϊόντων ξύλου με προκαθορισμένες ιδιότητες και ελεγχόμενη κάθε στιγμή ποιότητα.

Η δομή (το υλικό) του ξύλου αποτελείται από ίνες κυτταρίνης, κατά τη διεύθυνση του άξονα του δέντρου. Οι κυτταρικές ίνες συνδέονται μεταξύ τους με λιγνίνη, μια ουσία στην οποία οφείλεται η ακαμψία του ξύλου και η αύξηση της αντοχής του σε θλίψη. Είναι υλικό ανισότροπο και ανομοιογενές και συμπεριφέρεται καλύτερα ως προς τις περισσότερες φορτίσεις που είναι παράλληλες στις ίνες του, παρά κάθετα σε αυτές (Βιάζης,2003).

Η ξυλεία διακρίνεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, την μαλακή και την σκληρή ξυλεία. Η μαλακή ξυλεία είναι συνώνυμος, κατά κανόνα, με την ξυλεία των κωνοφόρων, η δε σκληρή με την ξυλεία των πλατύφυλλων δέντρων.

Υπάρχουν πολλά είδη ξυλείας που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές στο βάρος, τη φέρουσα ικανότητα, τα μηχανικά χαρακτηριστικά και την ανθεκτικότητα. Τα σημαντικότερα είναι : η πεύκη (pinus), η ελάτη (abies), το άγριο πεύκο, το κυπαρίσσι, το λάρτζινο (larix), η δρυς (quercus), η οξυά (fagus), η καστανέα, η φτελιά, η μελιά, η λεύκα, το σφενδάμι, η συκομουριά, το Merbau, το Wenge, το Teak, το Doussie κ.ά. (Aldinger, 1998).

Ορισμένα παραδείγματα ξύλων ανάλογα με την καταλληλότητα τους σε διάφορα έργα, φαίνονται στον Πίνακα 3. Στην εικόνα 8 απεικονίζεται μια δρύινη εσωτερική σκάλα.

Πίνακας 3: Είδη ξύλων και η χρήση τους.

Είδος Έργου	Ξύλο
Στέγες	Ελάτη
Κουφώματα	Ελάτη, Πεύκη, Δρυς
Δάπεδα	Πεύκη, Οξυά, Δρυς, Καστανέα
Σκάλες	Πεύκη, Πιτς-πάιν
Γέφυρες	Δρυς, Καστανέα, Σουηδικό πεύκο, Φτελιά
Στρωτήρες σιδηροδρόμων	Λάρτζινο, Οξυά, Δρυς,
Πάσσαλοι θεμελίων	Λάρτζινο, Οξυά, Δρυς, Καστανέα
Υποστηρίξεις μεταλλείων	Πεύκη, Δρυς, Καστανέα
Βοηθητικά ικριώματα	Ελάτη, Πεύκη



Εικόνα 27: Δρύινη εσωτερική σκάλα.

Στις κατασκευές το ξύλο συναντάται σήμερα με τρεις μορφές: Στην φυσική του μορφή (στρογγυλή ξυλεία), σαν πελεκητή ξυλεία, δηλαδή αδρά επεξεργασμένη (κυρίως σε παραδοσιακές κατασκευές) και σαν πριστή ή πριονιστή ξυλεία, που αντιπροσωπεύει τον κύριο όγκο των τυποποιημένων διατομών (Βιάζης, 2003).

1) Στρογγυλή ξυλεία

Αποτελείται από κορμούς δέντρων, αφού τους αφαιρεθεί ο φλοιός και καθαριστούν με τσεκούρι. Χρησιμοποιείται για την κατασκευή ιστών πλοίων, τηλεγραφικών στύλων και στύλων μεταφοράς ενέργειας, για την υποστύλωση αρχείων, μερικές φορές για την υποστύλωση ξυλότυπων και την υποστήριξη ικριωμάτων, καθώς και για στρογγυλά ξύλα υδραυλικών έργων.

2) Πελεκητή ξυλεία

Η πελεκητή ξυλεία αποτελείται από κορμούς δέντρων στοιχειωδώς ορθογωνισμένους με το τσεκούρι. Προέρχεται κυρίως από ελάτη και χρησιμοποιείται για την κατασκευή στεγών, ικριωμάτων, βάθρων γεφυρών, για την κατασκευή δοκών και στύλων διαφόρων έργων, για τοίχους και κεκλιμένα επίπεδα, για τη δημιουργία ξυλότυπων σκεπης κ.ά.

3) Πριονιστή ή πριστή ξυλεία

Η πριονιστή ξυλεία είναι καθ'ολοκληρία τετραγωνισμένη ξυλεία και παράγεται με σχίσιμο του κορμού με τη βοήθεια μηχανικών μέσων σε πριονιστήρια. Προέρχεται από πεύκη και ελάτη και χρησιμοποιείται για ξυλότυπους τοίχων, ορόφων, για περιφράξεις οικοδομών κ.ά., σε διάφορες μορφές, όπως καδρόνια, σανίδες κ.τ.λ.π. Στην κάτωθι εικόνα φαίνεται το εσωτερικό μιας οικίας με στέγη από πριονιστή ξυλεία (Ρίζος, 1998).



Εικόνα 28: Στέγη από πριονιστή ξυλεία.

Εκτός από τη φυσική του μορφή, το ξύλο εμφανίζεται και με τη μορφή της τεχνητής ξυλείας. Η τεχνητή ξυλεία παράγεται από τα απορρίμματα της επεξεργασίας του ξύλου με διάφορες μηχανικές και χημικές κατεργασίες, χωρίς να διατηρεί κανένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του ξύλου από το οποίο προήλθε (Ρίζος, 1998).

Παρασκευάζεται για να αντιμετωπιστούν τα διάφορα ελαττώματα που παρουσιάζει το κοινό ξύλο όπως η ανομοιομορφία αντοχής, η ανισοτροπία των φυσικών ιδιοτήτων, η αδυναμία έναντι της φωτιάς κ.τ.λ.π., ενώ παράλληλα αξιοποιούνται οι τεράστιες ποσότητες απορριμμάτων που παράγονται από την κατεργασία των ξύλων, καθώς και τα ξύλα κακής ποιότητας.

Διατίθεται σε διάφορες μορφές, όπως:

1) Αντεπικολλητή ξυλεία (κόντρα- πλακέ)

Αποτελούνται από λεπτά φύλλα ξύλου, πάχους 1-4 mm, τα οποία συγκολλούνται μεταξύ τους με τις ίνες τους υπό ορθή γωνία σε υψηλή θερμοκρασία και πίεση, για να προκύψει πλάκα μερικών χιλιοστών, που ονομάζεται «κόντρα-πλακέ». Συνήθως χρησιμοποιείται κόλλα φαινόλης-φορμαλδεΰδης. Στην αγορά κυκλοφορούν κόντρα - πλακέ πάχους 2,7-50 mm και περισσότερο. Τα σημαντικότερα πλεονεκτήματά τους είναι η μεγαλύτερη μηχανική αντοχή που παρουσιάζουν, το γεγονός ότι δεν παραμορφώνονται εύκολα και ότι επηρεάζονται πολύ λιγότερο από την υγρασία σε σχέση με τα υπόλοιπα ξύλα.

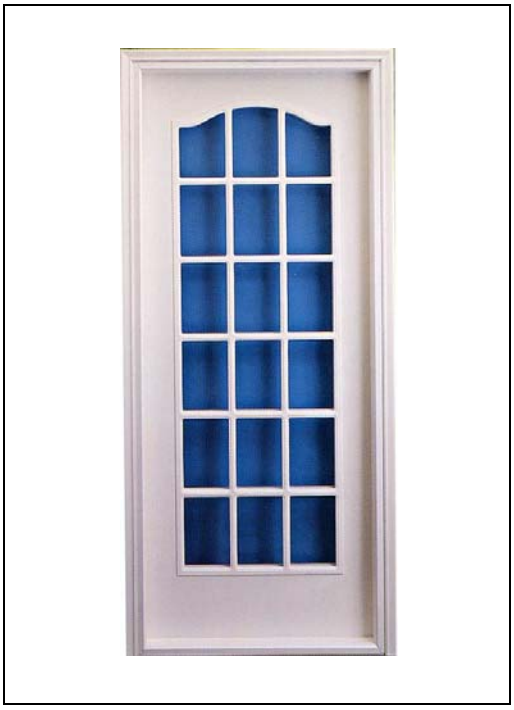
2) Συγκολλητή ξυλεία

Η συγκολλητή ξυλεία αποτελείται από σανίδες κατώτερης ποιότητας που συγκολλούνται μεταξύ τους, άλλοτε από την φαρδιά και άλλοτε από την στενή τους επιφάνεια. Τα πλεονεκτήματα της συγκολλητής έναντι της συμπαγούς ξυλείας είναι : η δυνατότητα κατασκευής σύνθετων στοιχείων, απεριορίστου διατομής και μήκους, η δυνατότητα κατασκευής στοιχείων διαφόρων σχημάτων (τρίγωνα, τόξα κ.ά.), η βελτίωση της ποιότητας της ξυλείας και των μηχανικών ιδιοτήτων της, η οικονομικότητα της κατασκευής κ.τ.λ.π. Για τη συγκόλληση χρησιμοποιούνται κόλλες από τεχνητές ρητίνες και κυρίως κόλλες ουρίας-φορμαλδεΰδης ή ρεζολκινόλης- φορμαλδεΰδης.

3) Πλάκες από απορρίμματα ξύλου (μοριοσανίδες)

Για την παρασκευή τους χρησιμοποιούνται ροκανίδια, λεπτά κλαδιά, καλάμια, άχυρα δημητριακών, διάφορα ευτελή φυτικά προϊόντα κ.ά., και μια συνθετική ή φυτική κόλλα με την οποία συγκολλούνται. Με διάφορες κατεργασίες πολτοποιούνται, αναμιγνύονται στη συνέχεια με ρητίνη και υπό υψηλή πίεση και θερμοκρασία, αποκτούν την τελική τους μορφή.

Χρησιμοποιούνται για μόνωση ήχου και θερμότητας, για χωρίσματα, για φύλλα ερμαρίων κ.τ.λ.π. Στην Ελλάδα κυκλοφορούν οι πλάκες μέσου βάρους (400-800 kg/m^3) με πάχος 10 και 20 mm, με την εμπορική ονομασία Νοβοπάν. Η κοινή μοριοσανίδα είναι πολύ επικίνδυνη στη φωτιά και δεν έχει επίσης αντοχή. Το είδος μοριοσανίδας MDF αντιθέτως, παρουσιάζει μεγάλη αντοχή στις διάφορες φορτίσεις, ανθεκτικότητα στη φωτιά, υγρασία κ.τ.λ.π. Στην εικόνα φαίνεται μία εσωτερική θύρα από MDF (Ρίζος, 1998).



Εικόνα 29: Εσωτερική θύρα.

4) Πλάκες από αποϊνωμένο ξύλο (ινόπλακες)

Παρασκευάζονται από ίνες ξύλων κατώτερης ποιότητας με διάφορες κατεργασίες και διακρίνονται ανάλογα με το ειδικό βάρος τους σε πέντε κατηγορίες: σε εύκαμπτες μονωτικές ή υπερπορώδεις πλάκες, σε δύσκαμπτες μονωτικές ή πορώδεις πλάκες, σε μέσης πυκνότητας ή ημίσκληρες πλάκες, σκληρές πλάκες και εξαιρετικά σκληρές πλάκες.

Οι υπερπορώδεις και πορώδεις πλάκες παρουσιάζουν εξαιρετικές ηχομονωτικές και θερμομονωτικές ιδιότητες αλλά ελάχιστη μηχανική αντοχή και χρησιμοποιούνται κυρίως σε επενδύσεις τοίχων και ορόφων. Οι ημίσκληρες και σκληρές πλάκες αντίθετα, παρουσιάζουν μεγάλη μηχανική αντοχή και ελάχιστη σταθερότητα στις θερμοκρασιακές μεταβολές και την υγρασία. Οι εξαιρετικά σκληρές πλάκες χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία.

5) Ελαφρές δομικές πλάκες από ξυλόμαλλο

Οι δομικές πλάκες από ξυλόμαλλο, κατασκευάζονται με ανάμιξη ορυκτών συνδετικών μέσων π.χ. κονίαμα μαγνησίου, τσιμέντου, γύψου κ.ά., και συμπιέζονται σε πλάκες. Παρουσιάζουν άριστες ηχομονωτικές και θερμονωτικές ικανότητες (Ρίζος, 1998).

Ως προς τη συμπεριφορά στη φωτιά, το ξύλο είναι κατ'έξοχήν εύφλεκτο υλικό. Σε μεγάλες διατομές όμως, η συμπεριφορά του έναντι της φωτιάς είναι ευνοϊκότερη από εκείνη άλλων οικοδομικών υλικών, όπως ο χάλυβας και ο σίδηρος. Αυτό συμβαίνει γιατί το ξύλο, σε σύγκριση με τον χάλυβα, έχει μικρότερη θερμοαγωγιμότητα και η επιφάνειά η οποία απανθρακώνεται κατά την πυρκαγιά, δημιουργεί ένα στρώμα ξυλάνθρακα, που είναι ένα επιπλέον θερμομονωτικό στρώμα προστασίας, το οποίο επιβραδύνει αισθητά την περαιτέρω καύση του ξύλου. Με αυτόν τον τρόπο μόλις εκλείψουν εξωτερικές πηγές υψηλών θερμοκρασιών, η καύση αυτοπεριορίζεται.

Οι ιδιότητες του ξύλου που το ξεχωρίζουν από τα άλλα δομικά υλικά και συντελούν στην πολύ καλή συμπεριφορά του στην πυρκαγιά είναι:

- Θερμική διαστολή: Τα πρώτα λεπτά της πυρκαγιάς, το ξύλο επειδή χάνει την περιεχόμενη υγρασία του, συστέλλεται αντισταθμίζοντας έτσι τη μικρή διαστολή του λόγω αύξησης της θερμοκρασίας.
- Θερμική αγωγιμότητα: Το ξύλο είναι πολύ κακός αγωγός της θερμότητας.
- Αναφλεξιμότητα: Μέση θερμοκρασία ανάφλεξης είναι περίπου 270 ^{0}C.
- Απώλεια αντοχών- αυτοπεριορισμός της καύσης. Το ξύλο καίγεται χάνοντας τμήμα της μάζας του. Το ξύλο που απομένει στη διάρκεια της πυρκαγιάς διατηρεί σχεδόν όλες τις ικανότητές του για φόρτιση. Το προϊόν της καύσης ο λιθάνθρακας περιορίζει τη καύση.
- Η ταχύτητα απανθράκωσης είναι 0,67 mm/min.
- Πρόβλεψη αντίστασης στη φωτιά: Είναι δυνατός ο υπολογισμός της φέρουσας ξύλινης διατομής για συγκεκριμένο χρόνο αντοχής στη φωτιά.
- Διατήρηση στη χρήση του ξύλινου στοιχείου μετά τη πυρκαγιά. Η απομένουσα διατομή του ξύλου μετά τη πυρκαγιά μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί εφόσον εξακολουθεί να ικανοποιεί τις στατικές απαιτήσεις της πυρκαγιάς.
- Η αντιπυρική επεξεργασία είναι δυνατή με επαλείψεις και εμποτισμό (Τουλιάτος, 2004).

Για τον περιορισμό της ανάφλεξης του ξύλου και της διάδοσης της φλόγας σε αυτό, κρίνεται απαραίτητη η λήψη ορισμένων προληπτικών μέτρων πυροπροστασίας. Ορισμένα π.χ. δομικά μέτρα είναι: η χρήση ξύλινων δομικών εξαρτημάτων χωρίς ρωγμές, όσο το δυνατό μεγαλύτερης διατομής, με όσο το δυνατό πιο λεία επιφάνεια και με στρογγυλεμένες ακμές και γωνίες, αποτελούμενα

ενδεχομένως από δύσφλεκτες αντικολλητές πλάκες ή από πλάκες πεπιεσμένων ροκανιδίων. Οι ξύλινες επενδύσεις πρέπει, όπου καθίσταται δυνατό, να επιλέγεται να τοποθετούνται οριζόντια, γιατί προβάλλουν μεγαλύτερη αντίσταση στη φωτιά από όσες τοποθετούνται κάθετα. Τα ξύλινα δομικά στοιχεία, μπορούν να επενδύονται από μη εύφλεκτα δομικά υλικά , όπως σοβά, γύψινες και γυψοχάρτινες πλάκες.

Εκτός από τα δομικά μέτρα προστασίας του, το ξύλο γίνεται ανθεκτικότερο στη φωτιά και με τη χρήση χημικών προστατευτικών μέσων. Ένας τρόπος για την αύξηση της αντοχής του είναι η επιφανειακή προστασία του με διάφορα υλικά όπως η γύψος ή άργιλος με πυριτικό νάτριο ή κάλιο. Τα υλικά αυτά επιβραδύνουν τη διάδοση της φωτιάς, λόγω ανάκλασης της θερμότητας.

Άλλος τρόπος είναι ο εμποτισμός του ξύλου με διάφορες χημικές ουσίες. Ο εμποτισμός πρέπει να γίνεται υπό πίεση και χρησιμοποιούνται συνήθως φωσφορικό αμμώνιο, χλωριούχα άλατα, βόρακας και βορικό οξύ, ή μίγματα αυτών με θειικό αμμώνιο. Τα άλατα πυροπροστασίας, που εισέρχονται στο ξύλο ως υδάτινο διάλυμα, λειώνουν με τη ζέστη αφαιρώντας θερμότητα και έτσι σχηματίζεται στην επιφάνεια του ξύλου ένα προστατευτικό στρώμα. Άλλα μέσα πυροπροστασίας λειτουργούν επιφανειακά σχηματίζοντας ένα στρώμα αφρού, το οποίο διαλύεται σε θερμοκρασία 200 ^{0}C περίπου σχηματίζοντας ένα στρώμα δύσφλεκτου αφρού πάχους 2-3 cm., που προστατεύει το ξύλο απομονώνοντας το από το οξυγόνο. Η εμποτισμένη ξυλώδης ουσία, παράγει με την καύση μεγάλη αναλογία ξυλάνθρακα και υδρατμών και μικρή αναλογία από εύφλεκτα αέρια (Ρίζος, 1998).

4.3.7 Γυαλί

Το γυαλί παρασκευάζεται συνήθως με σύντηξη καθαρής λευκής άμμου, ανθρακικού νατρίου ή καλίου, ασβεστόλιθων, ή οξειδίου του ασβεστίου και λιθαργύρου ή ερυθρού μολύβδου σε 1400-1600 ^{0}C. Στο μίγμα προστίθενται μικρά ποσά MnO_2 για την εξουδετέρωση του πράσινου χρώματος.

Τα διάφορα είδη ύαλου περιέχουν επιπρόσθετες, ή διαφορετικές χημικές ουσίες, ανάλογα με την ιδιότητα που θέλουν να προσδώσουν στο τελικό προϊόν. Για παράδειγμα η βιομηχανική ύαλος «Jena» περιέχει K_2O αντί Na_2O, ουσία που προσδίδει στο μίγμα σκληρότητα και μεγαλύτερη αντοχή στα χημικά αντιδραστήρια. Η ύαλος «pyrex» αντίθετα, περιέχει βοριοπυριτικά για να είναι περισσότερο ανθεκτική στη θερμότητα. Η ύαλος που περιέχει λιθάργυρο, έχει μεγάλο δείκτη

διάθλασης, οι ύαλοι που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή οπτικών, περιέχουν ΒΟ και K_2O, ενώ όσες χρησιμοποιούνται για την απορρόφηση των υπεριωδών ακρινών του ήλιου περιέχουν Tl και σπάνιες γαίες. Για τον χρωματισμό της υάλου προστίθενται διάφορες μεταλλικές ενώσεις (Καλκάνης, 2001).

Οι ιδιότητες του γυαλιού που συνέτειναν στην καθιέρωσή του ως δομικό υλικό, είναι οι ακόλουθες (Βιάζης, 2003):

- Διαφάνεια. Η ύαλος αποτελεί σχεδόν το μοναδικό δομικό υλικό με αυτή την ιδιότητα. Η ύαλος είναι διαπερατή από τις ορατές ακτίνες του ήλιου, αλλά αδιαπέραστη από τις υπεριώδεις και τις υπέρυθρες.
- Αγωγιμότητα. Το γυαλί έχει πολύ χαμηλή ηλεκτρική και θερμική αγωγιμότητα.
- Πολύ μεγάλη αντοχή στη γήρανση και τις χημικές επιδράσεις.
- Διαθέτει σχεδόν μηδενικό πορώδες.
- Η αντοχή της σε θλίψη είναι σχεδόν 2000 Kp/cm^2 και σε ελκυσμό 100 Kp/cm^2.

Τα μεγαλύτερα ελαττώματα της, αντίθετα είναι η μικρή αντοχή της σε κρούση και η απουσία πλαστικότητας, με συνέπεια να θραύεται.

Μια ειδική κατηγορία γυαλιού, τα κρύσταλλα, υφίστανται με ειδική κατεργασία λείανση και στίλβωση και από τις δύο πλευρές και έτσι η επιφάνειά τους είναι τελείως επίπεδη, παρουσιάζοντας τέλεια διαφάνεια. Χρησιμοποιούνται για επένδυση πολυτελών κτιρίων, βιτρινών, εσωτερικών χώρων, επιπλώσεων κ.ά.

Τα οπλισμένα κρύσταλλα, αποτελούν μια ειδική κατηγορία κρυστάλλου. Πρόκειται για υαλοπίνακες με ενσωματωμένο συρμάτινο πλέγμα (πυρανασταλτικό), που χρησιμοποιείται σε τμήματα οικοδομών με απαιτήσεις πυρασφάλειας, σε φρεάτια ανελκυστήρων κ.ά. Οι αντιπυρικοί υαλοπίνακες που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή διάφανων αντιπυρικών θυρών και χωρισμάτων αποτελούνται είτε από κρύσταλλο ή στρωματοποιημένα κρύσταλλα ασφαλείας (Blasi, 2000).

Τα τζάμια ασφαλείας είναι αυτά που σε περίπτωση θραύσης τους, συγκρατούν τα επικίνδυνα υαλοθραύσματα. Κατασκευάζονται με τη συγκόλληση δύο ή περισσοτέρων τζαμιών, με την ενδιάμεση τοποθέτηση ελαστικών τεχνικών ρητινών. Μετά τη θραύση του υαλοπίνακα, τα θραύσματα μένουν κολλημένα στο ενδιάμεσο στρώμα και αποφεύγεται έτσι η πρόκληση τραυματισμών (Καλκάνης, 2001).

Τα κρύσταλλα διατίθενται σε διάφορα χρώματα για να ικανοποιήσουν απαιτήσεις κυρίως επένδυσης εσωτερικών και εξωτερικών χώρων. Προσφέρουν

ανθεκτικότητα σε περιβαλλοντικούς παράγοντες, τις θερμοκρασιακές μεταβολές και τη γήρανση.

Για την αντιμετώπιση της απώλειας θερμότητας, συνίσταται η χρήση διπλών ή και τριπλών τζαμιών (κρυστάλλων), τα οποία είναι σφραγισμένα μεταξύ τους με στρώμα αέρος, απαλλαγμένο από υγρασία για να μη θαμπώνουν. Με τη χρήση διπλών τζαμιών επιτυγχάνεται μείωση της διαφυγής θερμότητας κατά 47% και μείωση του θορύβου κατά 32%.

Η σύγκριση των ιδιοτήτων του απλού τζαμιού με άλλες κατηγορίες τζαμιών, φαίνεται στον Πίνακα 4.

Πίνακας 4: Σύγκριση ιδιοτήτων τζαμιών.

Προϊόντα	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Κοινό γυαλί	Φθηνό προϊόν Κόβεται εύκολα Διαθέσιμο σε απόθεμα Τυποποιημένο	Όταν θραυστεί απαιτεί άμεση αντικατάσταση Ελάχιστη αντοχή κρούσης
Οπλισμένο γυαλί	Διαθέσιμο σε απόθεμα Κόβεται Μία ώρα αντίσταση στη φλόγα	Όταν θραυστεί απαιτεί άμεση αντικατάσταση Περιορισμός ορατότητας από μεταλλικό δικτύωμα
Γυαλί μετά από επεξεργασία ανόπτησης	4 ως 5 φορές πιο ανθεκτικό από το κοινό γυαλί Όταν σπάσει θραύεται σε μικρά κομμάτια	Όταν θραυστεί απαιτεί προσωρινή αντικατάσταση πριν από την τελική Δεν υπάρχει σε απόθεμα Δεν κόβεται Η παράδοση καθυστερεί
Τζάμια στα οποία τοποθετούνται πολυεστερικά φιλμ	Επικόλληση σε υπάρχοντα τζάμια Συγκράτηση των σπασμένων γυαλιών, άρα μείωση κινδύνων τραυματισμών	Ελάχιστη βελτίωση αντοχής κρούσης Κίνδυνος από υπεριώδη ακτινοβολία Σχετικά ακριβό Περιορισμένο μήκος
Ακρυλική ύαλος (PMMA)	Ελαφρύ υλικό Διαθέσιμο σε διάφορα χρώματα	Υποβάθμιση με τον χρόνο Κίνδυνος από την UV ακτινοβολία
Πολυκαρβονικά φύλλα (PC)	Ελαφρό υλικό	Άσχημη γήρανση

	Εξαιρετική αντοχή κρούσης Ηχομονωτικό Θερμομονωτικό	
Γυαλί με φύλλα κολλημένα με ρευστές ρητίνες	Πολύ καλή απόσβεση ήχου Δυνατότητα παραγωγής σε μικρές σειρές παραγωγής	Όχι καλή αντοχή σε κρούση Άσχημη γήρανση



Εικόνα 30: Στέγαστρο από πολυκαρβονικά φύλλα.

Υπάρχουν πολλά είδη τζαμιών που υφίστανται επεξεργασία για να καλύψουν διάφορες απαιτήσεις των χρηστών. Μια ειδική κατηγορία είναι τα οπλισμένα τζάμια. Πρόκειται για χυτά τζάμια, στη μάζα των οποίων εισάγεται συρμάτινο πλέγμα και εμποδίζει έτσι τη δημιουργία επικίνδυνων θραυσμάτων. Χρησιμοποιούνται στην κατασκευή αντιπυρικών χωρισμάτων.

Τα τζάμια «Sigla» (θερμοπροστατευτικά και πυροπροστατευτικά τζάμια), συγκρατούν επίσης τα θραύσματα, ενώ κατά την παρασκευή τους εκτίθενται σε ατμούς μετάλλων, δημιουργώντας ένα στρώμα που αντανακλά τη θερμική ακτινοβολία.

Άλλα θερμοπροστατευτικά τζάμια είναι τα τζάμια «Durvit» που αντανακλούν την ακτινοβολία, παρέχοντας έτσι προστασία από τις υψηλές θερμοκρασίες. Αντέχουν σε θερμοκρασία μέχρι 300 ^{0}C και αντανακλούν το 85-90% της θερμότητας.

Με την τοποθέτησή τους πρέπει να γίνεται και χρήση ειδικού στόκου που να είναι ανθεκτικός σε υψηλές θερμοκρασίες, ενώ πρέπει να μονώνονται και περιμετρικά, ώστε να μην μεταδίδεται στο γυαλί θερμότητα από το πλαίσιο.

Τα ενεργειακά τζάμια LOF, είναι διπλά τζάμια που προσφέρουν ενεργειακό έλεγχο του εσωτερικού χώρου και αρχιτεκτονικές δυνατότητες. Το ένα πέτασμά τους αποτελείται από γυαλί ελαφρά χρωματισμένο, το οποίο επιτρέπει τη διέλευση μεγάλου ποσοστού του ορατού τμήματος του ηλιακού φάσματος ενώ μειώνει τις εισερχόμενες υπεριώδεις και υπέρυθρες ακτινοβολίες. Το άλλο πέτασμά του, αποτελείται είτε από διαφανές γυαλί επενδυμένο με ειδική στρώση που περιορίζει τη μετάδοση της θερμότητας, είτε από έγχρωμο τζάμι επενδυμένο με ειδική ανακλαστική επένδυση.

Στη δομική χρησιμοποιούνται σήμερα διάφορα είδη γυαλιού:

Οι υαλόπλινθοι, αποτελούνται από δύο χυτοπρεσσαριστά κομμάτια, που συγκολλούνται με πίεση, εν θερμώ. Η επιφάνειά τους μπορεί να είναι λεία ή ανάγλυφη ή σαν τις επιφάνειες του διακοσμητικού γυαλιού. Χρησιμοποιούνται σε εξωτερικούς τοίχους, όταν θέλουμε να διέρχεται φως, αλλά και σε εσωτερικούς. Προσφέρουν άριστη θερμομόνωση και ηχομόνωση (Blasi,2000).



Εικόνα 31: Η χρήση υαλόπλινθων σε οικία.

Τα υαλότουβλα είναι ένα υλικό από χυτοπρεσσαριστό γυαλί, που χρησιμοποιείται ευρέως σε κλιμακοστάσια, φωταγωγούς, εσωτερικά διαχωριστικά κ.τ.λ.π. Είναι διαφανή, άχρωμα ή χρωματιστά και διατίθενται σε διάφορα σχέδια. Προσφέρουν θερμομόνωση, έχουν συντελεστή ηχομόνωσης 37-42 db και επιτρέπουν τη διέλευση των ακτινών του φωτός δημιουργώντας εντυπωσιακό αισθητικό αποτέλεσμα και επιτρέπουν να φωτίζονται οι εσωτερικοί χώροι χωρίς, αντίθετα, να φαίνεται ο εσωτερικός χώρος από έξω. Οι τοίχοι από υαλότουβλα πρέπει να αποφεύγεται να φέρουν φορτία εκτός από το ίδιο το βάρος τους.



Εικόνα 32: Εσωτερικός τοίχος από υαλότουβλα.

Οι υαλόπλακες είναι γυάλινα χυτοπρεσσαριστά σώματα, η επάνω πλευρά των οποίων είναι ανώμαλη για να προσφέρει αντιολισθητική προστασία, ενώ η κάτω πλευρά τους είναι ανώμαλη. Χρησιμοποιούνται κυρίως για επικαλύψεις φωταγωγών , από όπου διέρχονται πεζοί και οχήματα (Βιάζης, 2003).

Τα γυάλινα κεραμίδια είναι χυτοπρεσσαριστά διάφανα κεραμίδια από γυαλί με λεία επιφάνεια. Στο εμπόριο βρίσκονται με πάνω από 100 διαφορετικά σχήματα.

4.3.8 Πλαστικά Υλικά

Τα πλαστικά υλικά είναι συνθετικά μεγαλομοριακά οργανικά υλικά που έχουν ως κύριο συστατικό μια φυσική ή τεχνητή ρητίνη (πολυμερές). Αποτελούνται από οργανικές ενώσεις του άνθρακα (εκτός από τα πλαστικά σιλικόνης) και

παράγονται με μετατροπή (σύνθεση) από διάφορες πρώτες ύλες, όπως από αργό πετρέλαιο.

Η δυνατότητα παράγωγής πλαστικών υλικών με πολύ διαφορετικές ιδιότητες, καθώς και το γεγονός ότι τα πλαστικά είναι οικονομικά υλικά, έχουν καθιερώσει τη χρήση τους σε πολλές εφαρμογές, οι οποίες συνεχώς και διευρύνονται. Άλλα πλαστικά είναι σκληρά και ελαστικά, άλλα είναι μαλακά με ιδιότητες καουτσούκ και άλλα είναι πολύ εύκολα διαμορφώσιμα (Aldinger, 1998).

Τα πλαστικά έχουν κάποιες ιδιότητες που καθιστούν πολύ πλεονεκτική τη χρήση τους. Συγκεκριμένα, έχουν μικρό βάρος, εξαίρετη συγκολλητικότητα, είναι θερμομονωτικά και ηλεκτρομονωτικά, είναι ανθεκτικά στη διάβρωση και τα χημικά, είναι επιδεκτικά χρωματισμού, υπάρχει ευχέρεια μόρφωσής τους, διαθέτουν μηδενική υδροπερατότητα, και το κυριότερο, δίνουν τη δυνατότητα παραγωγής υλικών με απόλυτα προδιαγεγραμμένες ιδιότητες, σε σύντομο χρονικό διάστημα, χωρίς να υπάρχουν τεχνικές δυσκολίες, αρκεί να χρηματοδοτηθεί η ανακάλυψή τους. Διάφορες δυνατότητες εφαρμογής των πλαστικών υλικών σε συνάρτηση με τις ιδιότητές τους, φαίνεται στον Πίνακα 5.

Πίνακας 5: Εφαρμογές των πλαστικών υλικών σε συνάρτηση με τις ιδιότητες τους.

Τυπικές ιδιότητες	Εφαρμογές
Χαμηλή πυκνότητα, συνήθως από 0,9-1,5 kg/dm^3	Δοχεία μεταφοράς :κάδοι, κάνιστρα, φιάλες Εξαρτήματα κατασκευών: κυματοειδείς πλάκες, φύλλα, επενδύσεις
Μηχανικές ιδιότητες, από σκληρά και ανθεκτικά ως μαλακά	Εξαρτήματα μηχανών, σωλήνες, αφρώδη υλικά
Ευκολοκατέργαστα, καλώς διαμορφώσιμα	Είδη οικιακής χρήσης, μικροαντικείμενα
Μονωτικά θερμότητας-ψύχους	Μονωτικά θερμότητας-ψύχους, σωλήνες
Μονωτικά του ηλεκτρισμού	Ηλεκτρολογικά εξαρτήματα, όπως ρευματολήπτες, ρευματοδότες
Ανθεκτικά στη διάβρωση και τα χημικά	Δοχεία χημικών, σωληνώσεις, αντιδιαβρωτικές επικαλύψεις

Ανάλογα με τη δομή τους και τη συμπεριφορά τους κατά τη θέρμανση, τα πλαστικά κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες: Τα θερμοπλαστικά υλικά (thermoplastics) και τα θερμοτιθέμενα ή θερμοσκληραινόμενα υλικά (thermosettings).

I. Τα θερμοπλαστικά υλικά αποτελούνται από μη δικτυωμένα νηματοειδή μεγαλομόρια. Κατά τη θέρμανσή τους μορφοποιούνται εύκολα και η δράση τους είναι πλήρως αντιστρεπτή. Αν δηλαδή θερμανθούν ξανά, μπορούν να πάρουν άλλη διαφορετική μορφή και αυτό θεωρητικά μπορεί να γίνεται απεριόριστα. Μερικά θερμοπλαστικά υλικά είναι: το πολυστυρένιο, το πολυαιθυλένιο, το πολυπροπυλένιο, τα ακρυλικά, τα βυνιλικά (PVC κ.ά.), τα κυτταρινικά (celophan), το νάιλον κ.ά. Τα μειονεκτήματα των υλικών αυτών είναι ότι έχουν μικρή αντοχή και γηράσκουν γρήγορα και γι'αυτό δεν προσφέρονται για εφαρμογές όπου απαιτούνται μεγάλες μηχανικές αντοχές και διάρκεια.

II. Τα θερμοτιθέμενα υλικά, αποτελούνται από δικτυωμένα μεγαλομόρια. Υπό την επίδραση θερμοκρασίας και πίεσης μετατρέπονται σε στερεά και η δράση τους είναι ανεπίστρεπτη, δηλαδή δεν μπορούν να αλλάξουν μορφή με περαιτέρω θέρμανση. Στα θερμοτιθέμενα υλικά ανήκουν τα φαινολικά (βακελίτες), οι ρητίνες του πυριτίου και της φουράνης, οι συνθετικές ρητίνες των πολυεστέρων και οι εποξειδικές ρητίνες (Θεοδωράτος, 1997).



Εικόνα 33: Δάπεδο από πλαστικά πλακάκια.

Τα περισσότερα πλαστικά υλικά έχουν χαμηλή θερμική αντοχή. Έχουν χαμηλή θερμοκρασία τήξης και σε περίπτωση πυρκαγιάς στάζουν, εμποδίζοντας το έργο της κατάσβεσης. Ανήκουν για το λόγο αυτό στην κλάση Β2 ή και Β3. Τα θερμοπλαστικά κυρίως, έχουν χαμηλές αντοχές στη θερμότητα και για αυτό το λόγο αποκλείονται στη δομική για φέρουσες κατασκευές. Η θερμική αντοχή των θερμοτιθέμενων υλικών κυμαίνεται στους 300-350 ^{0}C. Τα περισσότερα όμως, σε θερμοκρασίες της τάξης των 200-300 ^{0}C, προκαλούν ανάφλεξη και καύση απελευθερώνοντας τοξικές ουσίες. Στο PVC οι ουσίες αυτές μαζί με το νερό κατάσβεσης μετατρέπονται σε υδροχλωρικό οξύ. Στην εικόνα φαίνεται το εσωτερικό ενός δωματίου με πλαστικά πλακάκια.

Ο κύριος κίνδυνος που προκαλείται όταν τα πλαστικά υλικά καίγονται είναι η τοξικότητα των καπνών τους και πολλοί θάνατοι σε πυρκαγιές προέρχονται από αυτή (τοξικότητα).

4.3.9 Χρώματα

Τα διάφορα υλικά επικάλυψης ή επίχρωσης, δηλαδή τα χρώματα και τα βερνίκια, αποτελούνται κυρίως από συνθέσεις ελαίων, φυσικών ή συνθετικών ρητινών, χρωστικών υλών, διαλυτών και από βοηθητικές ουσίες, όπως ουσίες επιτάχυνσης ξήρανσης. Αποσκοπούν τόσο στην προστασία του υποστρώματος (ξύλο, μέταλλο, μπετόν κ.ά.) από την πρόωρη γήρανση εξαιτίας των διαβρωτικών επιδράσεων του περιβάλλοντος, όσο και στην δημιουργία μιας πιο αισθητικής και διακοσμητικής εμφάνισης, καθώς το μέσο επικάλυψης είναι εκείνο το στοιχείο που τελικά φαίνεται και έρχεται σε άμεση επαφή με το χρήστη (Γκίβαλος, 2005).

Το χρώμα που θα επιλεχθεί πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του χρήστη αλλά και να συμφωνεί με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, σύμφωνα με την επιφάνεια την οποία θα καλύψει (π.χ. εσωτερικός ή εξωτερικός τοίχος), με τις περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν (π.χ. καυσαέρια, σκόνη κ.ά.), ή με τις συνθήκες χρήσεις του υποστρώματος (π.χ. συχνό πλύσιμο, αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες κ.ά.). Οι απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν τα υλικά επικάλυψης είναι η αντοχή στις καιρικές συνθήκες και την υγρασία, η χημική τους αδράνεια, η καλή πρόσφυση, η μεγάλη διάρκεια ζωής, να μπορούν να πλένονται, το αναλλοίωτο του

χρωματισμού τους, να είναι κατά το δυνατό άκαυστα, να μην είναι τοξικά και πλήθος άλλων, ανάλογα με τη χρήση.

Τα βασικά συστατικά των χρωμάτων είναι οι συνδετικές ουσίες, τα πιγμένα (χρωστικές ύλες), τα διαλυτικά μέσα και τα στεγανωτικά υλικά.

I. Οι συνδετικές ουσίες, συνδέουν στερεά τα μικρά σωματίδια των χρωστικών υλών (πιγμένων) μεταξύ τους και με το υπόστρωμα. Ανάλογα με τη χημική τους σύνθεση διακρίνονται σε: ανόργανα συνδετικά μέσα (π.χ. γαλακτώματα με λινέλαιο, ξυλέλαιο, οξεικό πολυβινύλιο, υδατοδιαλυτές αλκυδικές ρητίνες κ.ά.), συνδετικές ουσίες από ρητίνες (π.χ. βερνίκια οινοπνεύματος, λάκες νιτροκυτταρίνης, παράγωγα καουτσούκ, διαλύματα βινυλικών ρυτίνων κ.ά.) και συνδετικές ουσίες από έλαια (π.χ. ρετσινόλαδο, καρυδέλαιο κ.ά).
II. Τα πιγμένα είναι έγχρωμες φυσικές ή τεχνητές ανόργανες και οργανικές ουσίες, σε πολλούς χρωματισμούς, ενώ είναι προστατευτικά έναντι της διάβρωσης, ανεκτικά στο φως και στο υπόστρωμα της επίχρωσης. Τα πιο διαδεδομένα είναι: διοξείδιο του τιτανίου, αιθάλη, φθαλοκυανίνες, οξείδια του σιδήρου, οξείδια του χρωμίου, του αλουμινίου, κ.ά.
III. Τα διαλυτικά μέσα αποσκοπούν στην παραγωγή του χρώματος για διάλυση ή αραίωση των συστατικών και στην ακόλουθη ανάμιξή τους, καθώς και στην εμπορία του χρώματος σε κατάλληλη μορφή. Η επιλογή κατάλληλου συστήματος διαλυτών, αποτελεί έναν από τους βασικότερους παράγοντες της καλής ποιότητας χρώματος. Οι διαλύτες διακρίνονται σε υδρογονάνθρακες βενζίνης (π.χ. βενζίνη), βενζολίου (π.χ. τολουόλη), υδρογονωμένους υδρογονάνθρακες και τερεβινθέλαια (π.χ. νέφτι) (Aldinger, 1998).
IV. Τα στεγανωτικά υλικά (π.χ. δεκαλίνη), είναι συνήθως διαλύματα που χρησιμοποιούνται κυρίως για να επιταχύνουν την ξήρανση των ελαίων. Άλλες βοηθητικές ουσίες χρησιμεύουν στη δημιουργία ματ επιφάνειας, για διογκώσεις μεμβράνης και για δημιουργία συνεχούς και εύκαμπτης μεμβράνης. Σαν στεγανωτικά υλικά χρησιμοποιούνται ουσίες που προέρχονται από τη σαπωνοποίηση του κολοφωνίου ή ναφθικών οξέων με οξείδια μετάλλων.

Τα χρώματα διακρίνονται σε διάφορες κατηγορίες:

1) Ασβεστοχρώματα: Περιέχουν ασβέστη, νερό και πιγμένα ανθεκτικά στον ασβέστη. Για την αύξηση της αντοχής τους στις καιρικές μεταβολές, προστίθεται στο μίγμα και μικρή ποσότητα βερνικιού λινελαίου ή καζεΐνη.

2) Τσιμεντοχρώματα: Χρησιμοποιούνται συνήθως για να προσδώσουν λευκές ή παστέλ αποχρώσεις στο λευκό τσιμέντο Portland.

3) Χρώματα με υδρύαλο: Η υδρύαλος είναι υγρό που αποτελείται από πυριτικό οξύ και διάφορες ουσίες, προς σχηματισμό πυριτικών αλάτων. Οι επιχρώσεις με υδρύαλο είναι πολύ ανθεκτικές στις καιρικές μεταβολές και στις υπεριώδεις ακτίνες, εμποδίζοντας ταυτόχρονα την ανάπτυξη μικροοργανισμών. Σε περίπτωση πυρκαγιάς, εμποδίζουν την επέκτασή της, αφού δεν καίγονται και δεν δημιουργούν τοξικές ουσίες.

4) Χρώματα με κόλλες: Αποτελούνται από πιγμένα, νερό και διάλυμα κόλλας ρητίνης και είναι περιορισμένης χρονικής διάρκειας.

5)Χρώματα διασποράς: Πρόκειται για όλα τα χρώματα που βρίσκονται σε κατάσταση αιωρημάτων, γαλακτωμάτων και αφρωδών, με τα οποία μπορούν να βαφούν όλοι σχεδόν οι εξωτερικοί τοίχοι.

6) Ελαιοχρώματα: Παρασκευάζονται με ανάμιξη λινελαίου και λευκών ή έγχρωμων πιγμένων σε μορφή χυλού ή πάστας. Τα μειονεκτήματά τους είναι η μικρή αντοχή σε χημικές επιδράσεις και τριβές, και το γεγονός ότι στεγνώνουν πολύ αργά.

7) Χρώματα φούρνου: Τα χρώματα φούρνου περιέχουν ρητίνες που περιέχουν υδροξύλια (π.χ. αλκυδικές) και αζωτούχες ρητίνες (μελαμίνης -φορμαλδεΰδης). Παρουσιάζουν δυσκολία στην εφαρμογή (φούρνοι, ειδικές εγκαταστάσεις), αλλά εμφανίζουν την καλύτερη αντοχή σε χημικούς παράγοντες και καιρικές συνθήκες.

8) Χρώματα πούδρας : Εφαρμόζονται με ειδικά μηχανήματα και έχουν περιορισμένη εφαρμογή , σε ορισμένα βιομηχανικά προϊόντα (Καλκάνης, 2001).

Τα πυράντοχα χρώματα και τα χρώματα πυροπροστασίας είναι κατηγορίες χρωμάτων που εμφανίζουν ειδική δράση έναντι της φωτιάς. Πυράντοχα χρώματα είναι τα χρώματα που αντέχουν στην φωτιά. Το κύριο χαρακτηριστικό τους είναι ότι όταν εκτεθούν σε υψηλές θερμοκρασίες δεν καίγονται, χωρίς όμως να προστατεύουν ιδιαίτερα από τη φωτιά, τα υλικά που επικαλύπτουν. Τα χρώματα πυροπροστασίας, αντίθετα, είναι τα χρώματα που κατά τη διάρκεια της φωτιάς καίγονται, σταματώντας με αυτόν τον τρόπο την εξάπλωσή της.

Τα πυράντοχα χρώματα, περιέχουν ως πιγμένο είτε σκόνη ψευδαργύρου ή αλουμινίου και είναι χρώματος γκρι ή ασημί, είτε χρωματιστά πιγμένα όπως ενώσεις καδμίου, νικελίου, οξείδια μετάλλων κ.ά. Διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με την θερμοκρασία στην οποία αντέχουν χωρίς να καούν :

1) Τα χρώματα με βάση τροποποιημένο καουτσούκ, ακρυλικές ρητίνες κ.ά., αντέχουν μέχρι θερμοκρασίες της τάξεως των 200 ^{0}C.
2) Τα χρώματα πυριτικής βάσης με μεταλλικό ψευδάργυρο (zinc silicate coatings) αντέχουν μέχρι θερμοκρασίες της τάξεως των 450 ^{0}C.
3) Τα χρώματα με βάση ρητίνες σιλικόνης, με πιγμένο σκόνη αλουμινίου, είναι τα χρώματα υψηλότερης αντοχής, καθώς αντέχουν μέχρι θερμοκρασίες της τάξεως των 600 ^{0}C.

Τα χρώματα πυροπροστασίας, ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

Α) Τα χρώματα επιβραδυντικά φλόγας (flame retardant coatings). Πρόκειται για χρώματα που κατά την καύση ελκύουν αέρια τα οποία αραιώνουν ή απομονώνουν το οξυγόνο και παρεμποδίζουν την μετάδοση της φλόγας, κυρίως στην επιφάνεια, ή και ευνοούν το σχηματισμό άνθρακα και άλλων αδρανών υλικών και με αυτούς τους μηχανισμούς επιβραδύνουν την καύση. Τα χρώματα αυτά παρασκευάζονται με υλικά που περιέχουν επιβραδυντικά υλικά καύσεως.

Β) Χρώματα επιβραδυντικά της φωτιάς με διόγκωση (intumescent fire retardant coatings). Τα χρώματα αυτά με την θέρμανση διογκώνονται, δημιουργώντας ένα πολυκυτταρικό θερμομονωτικό στρώμα. Χρησιμοποιούνται για την προστασία σιδηρών κατασκευών , κυρίως από την υπερβολική αύξηση της θερμοκρασίας, ώστε να διατηρήσουν για επαρκές χρονικό διάστημα τις μηχανικές τους ιδιότητες. Χρησιμοποιούνται , επίσης, για την προστασία και άλλων δομικών υλικών, όπως τοίχοι, πόρτες, διαχωριστικά χώρων κ.ά.

Η εφαρμογή των χρωμάτων αυτών γίνεται συνήθως πάνω από ένα κανονικό αστάρι, ενώ η εξωτερική τους όψη δε διαφέρει από τα συνηθισμένα χρώματα που κυκλοφορούν στην αγορά (Γκίβαλος, 2005).

Η δράση των χρωμάτων αυτών (ή μαστιχών) είναι η εξής : Με την έκθεσή τους σε φλόγα, το επιβραδυντικό χρώμα αρχίζει να διογκώνεται σχηματίζοντας ένα στρώμα στερεού αφρού, πάχους μέχρι και πάνω από 150-200 φορές του πάχους του αρχικού ξηρού υμένα του χρώματος. Ο αφρός αυτός, προστατεύει την επιφάνεια από την επίδραση της φωτιάς για μεγάλο χρονικό διάστημα, απομονώνοντάς την από το οξυγόνο. Έτσι σταματά την δημιουργία καπνού και καθυστερεί την εξάπλωση της φλόγας και τη μεταφορά θερμότητας. Παράλληλα, εκλύονται ποσότητες άνθρακα,

διοξειδίου του άνθρακα, νερού και άκαυστων αερίων, απορροφώντας σημαντική ποσότητα θερμικής ενέργειας.

Τα χρώματα που επιβραδύνουν την φωτιά με διόγκωση περιέχουν:

- Μια πηγή άνθρακα π.χ. υδατάνθρακες, πολυσθενείς αλκοόλες κ.ά.
- Έναν καταλύτη (πηγή φωσφορικού οξέος), ο οποίος πρέπει να περιέχει μεγάλο ποσοστό φωσφόρου που θα αποσυντίθεται παράγοντας φωσφορικό οξύ.
- Ένα παράγοντα διόγκωσης (πηγή άκαυστων αερίων) που θα οδηγεί στη δημιουργία στερεού αφρού. Προτιμάται η χρήση αζωτούχων ενώσεων όπως μελανίνη, ουρία κ.ά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^{Ο}
ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΔΙΑΦΥΓΗ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ ΤΗΣ

5.1 Κατηγοριοποίηση Πυρκαγιών

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

- Από αμέλεια
- Από δόλο
- Τυχαίες
- Από ανώτερη βία

1) 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.ά. Περαιτέρω, διακρίνεται σε ελαφρά και βαριά αμέλεια, ανάλογα με τη βαρύτητα των συνεπειών.
2) Από δόλο: Στην κατηγορία αυτή ανήκει ο εμπρησμός από πρόθεση. Τα κίνητρα του εμπρησμού είναι διάφορα: είσπραξη ασφάλειας, εκδίκηση, καταστροφή πειστηρίων άλλων εγκλημάτων κ.ά. Ο εμπρησμός από πρόθεση είναι σοβαρό έγκλημα γιατί κινδυνεύει η ζωή και η περιουσία των ανθρώπων, ακόμα και ολόκληρων περιοχών.
3) Τυχαίες: Εδώ ανήκουν οι πυρκαγιές που προκαλούνται από ηλεκτρικό βραχυκύκλωμα, από τριβή, κρούση ή πίεση, από τις ηλιακές ακτίνες, από αυτανάφλεξη κ.ά. Μπορούν να καταταγούν και 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.
4) 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.

Οι αστικές πυρκαγιές που εκδηλώθηκαν το 2003 από άποψη υπαιτιότητας απεικονίζονται στον Πίνακα 1, ενώ στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται αναλυτικά οι αιτίες πυρκαγιών των οικοδομημάτων των πενταετία 1999-2003 (Στατιστική Υπηρεσία Π.Σ, 2004).

Πίνακας 1: Χαρακτηρισμός πυρκαγιών από άποψη υπαιτιότητας.

Χαρακτηρισμός	**Αριθμός Συμβάντων**	**Ποσοστό**
Άγνωστος	13.361	67,21%
Εμπρησμός από πρόθεση	131	0,66%
Εμπρησμός από αμέλεια	5.072	25,51%
Τυχαία	564	2,84%
Φυσική	752	3,78%
Σύνολο	19.880	100,00%

Πηγή: Υπηρεσία Πληροφορικής Πυροσβεστικού Σώματος, 2004.

Πίνακας 2: Αιτίες πυρκαγιάς την πενταετία 1999 –2003.

Αιτίες	*1999*	*2000*	*2001*	*2002*	*2003*	Σύνολο	Ποσοστό
Υπολείμματα Καπνίσματος	5.365	2.942	2.540	1.680	1.636	14.163	12,01%
Γυμνές φλόγες	3.152	1.899	1.407	1.195	1.258	8.911	7,56%
Πυρακτωμένες επιφάνειες	1.996	1.978	1.768	1.481	1.416	8.639	7,32%
Ηλεκτρισμός	2.133	2.126	1.797	1.569	1.463	9.088	7,71%
Σπινθήρες	561	439	503	258	291	2.052	1,74%
Τρομοκρατικές ενέργειες	226	128	86	72	82	594	0,50%
Φυσικά & Χημικά φαινόμενα	460	155	115	82	79	891	0,76%
Εκρήξεις – Αναφλέξεις αερίων	705	642	406	334	419	2.506	2,12%
Υγρά καύσιμα	57	126	145	81	40	449	0,38%
Άγνωστες αιτίες	21.049	13.927	11.845	10.637	13.196	70.654	59,90%
ΣΥΝΟΛΑ	35.704	24.362	20.612	17.389	19.880	117.947	100,00%

Πηγή: Υπηρεσία Πληροφορικής Πυροσβεστικού Σώματος, 2004.

Στον Πίνακα 3 εμφανίζονται ο αριθμός των κλήσεων ανά ώρα που δέχτηκε η Πυροσβεστική Υπηρεσία το έτος 2003.

Πίνακας 3: Κλήσεις ανά ώρα στην Πυροσβεστική Υπηρεσία του έτους 2003.

Ωρες	Αριθμός Πυρκαγιών	Ποσοστό
00:01 - 01:00	765	3,85%
01:01 - 02:00	665	3,35%
02:01 - 03:00	657	3,30%
03:01 - 04:00	665	3,35%
04:01 - 05:00	518	2,61%
05:01 - 06:00	459	2,31%
06:01 - 07:00	383	1,93%
07:01 - 08:00	385	1,94%
08:01 - 09:00	496	2,49%
09:01 - 10:00	673	3,39%
10:01 - 11:00	812	4,08%
11:01 - 12:00	961	4,83%
12:01 - 13:00	1.070	5,38%
13:01 - 14:00	1.103	5,55%
14:01 - 15:00	1.171	5,89%
15:01 - 16:00	1.105	5,56%
16:01 - 17:00	959	4,82%
17:01 - 18:00	1.046	5,26%
18:01 - 19:00	1.094	5,50%
19:01 - 20:00	1.076	5,41%
20:01 - 21:00	1.061	5,34%
21:01 - 22:00	1.057	5,32%
22:01 - 23:00	928	4,67%
23:01 - 24:00	771	3,88%
Σύνολο	19.880	100,00%

Πηγή: Υπηρεσία Πληροφορικής Πυροσβεστικού Σώματος, 2004.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω στατιστικά στοιχεία καταδεικνύεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των γνωστών από άποψη υπαιτιότητας πυρκαγιών οφείλεται σε εμπρησμό από αμέλεια (25,51%). Παράλληλα, οι αιτίες με τη μεγαλύτερη συχνότητα

εμφάνισης είναι τα υπολείμματα καπνίσματος (12,01%), ο ηλεκτρισμός (7,71%), οι γυμνές φλόγες (7,56%) και οι πυρακτωμένες επιφάνειες (7,32%). Οι κλήσεις προς την Πυροσβεστική Υπηρεσία εμφανίζουν μια άνοδο μεταξύ 12:00 και 16:00 μ.μ. και 17:00 και 22:00 μ.μ. Ο άνοδος κατά τις ώρες 12:00 και 16:00 μ.μ. συμπίπτει κατά κύριο λόγο με την ετοιμασία του φαγητού και κατά τις απογευματινές ώρες με τις ώρες που τα περισσότερα μέλη της οικογένειας βρίσκονται στο σπίτι.

5.2 Προληπτικά Μέτρα Προστασίας από Πυρκαγιές σε Κατοικίες

Η λήψη ορισμένων απλών μέτρων πυροπροστασίας μπορεί να αποβεί ιδιαίτερα αποτελεσματική στην πρόληψη της εκδήλωσης πυρκαγιάς σε μια κατοικία. Ιδιαίτερα για την προστασία από το ηλεκτρικό ρεύμα συνίσταται:

- Να μην τοποθετούνται ηλεκτροφόρα καλώδια κάτω από χαλιά, μοκέτες κ.τ.λ.π. Μπορεί να φθαρούν χωρίς να γίνει αντιληπτό, ή να δημιουργηθεί βραχυκύκλωμα με κίνδυνο πυρκαγιάς.
- Να μην καρφώνονται οπουδήποτε στους τοίχους καρφιά, χωρίς να είναι σίγουρο ότι δεν περνούν αγωγοί ηλεκτρικού ρεύματος. Υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας. Να μην καρφώνονται καρφιά στην κάθετη ευθεία που ενώνει μια πρίζα ή ένα διακόπτη με το ταβάνι (Δ.Ε.Η.).
- Όταν αποσυνδέεται κάποια συσκευή από το ρεύμα αυτό να γίνεται με προσοχή. Να μην αγγίζονται τα γυμνά άκρα του φις, γιατί υπάρχει το ενδεχόμενο να έχει παραμείνει συσσωρευμένο ρεύμα στη συσκευή, ικανό να προκαλέσει ακόμη και το θάνατο.
- Να μην επιδιορθώνονται οι ηλεκτρικές ασφάλειες τήξης με σύρμα ή αλουμινόχαρτο, γιατί είναι επικίνδυνο.
- Πριν την έξοδο από το σπίτι, να γίνεται έλεγχος για την ύπαρξη αναμμένων οικοσυσκευών, ή τυχόν ξεχασμένων σκευών μαγειρέματος πάνω σε αναμμένες εστίες. Ένα σημαντικό ποσοστό των πυρκαγιών αποδίδεται σε ξεχασμένα αναμμένα μαγειρικά σκεύη.
- Να γίνεται έλεγχος για τις οικιακές και άλλες ηλεκτρικές συσκευές και εξοπλισμό που μυρίζει παράξενα. Ασυνήθιστη οσμή μπορεί να είναι το πρώτο σημάδι φωτιάς.

- Να μην επισκευάζονται πρόχειρα οι ασφάλειες του ηλεκτρικού πίνακα και να αντικατασταθούν με αυτόματες (πλην της γενικής).
- Να αποφεύγεται η υπερφόρτωση των ηλεκτρικών γραμμών και να γειώνονται όλες οι ηλεκτρικές συσκευές (3 καλώδια).
- Να μην χρησιμοποιούνται ελαττωματικές ηλεκτρικές συσκευές, ή με σπασμένα φις. Η χρήση τους να γίνεται μόνο με στεγνά χέρια.
- Να μην λειτουργούν ηλεκτρικές συσκευές χωρίς την παρουσία ατόμου (φώτα, θερμάστρες, θερμοσίφωνες, σίδερα, μαγειρεία κ.ά.).
- Να μην τοποθετούνται ούτε να αποθηκεύονται εύφλεκτα αντικείμενα πάνω στις εστίες της κουζίνας. Ποτέ να μην αφήνονται πάνω στις εστίες της κουζίνας τα γκαζάκια που χρησιμοποιούνται για τον καφέ ή το ζέσταμα. Τα μικρά παιδιά ή και οι ανήλικες μπορεί να ανοίξουν άθελά το κουμπί της κουζίνας με αποτέλεσμα το γκαζάκι να θερμανθεί και να εκραγεί με απρόβλεπτες συνέπειες.
- Σε περίπτωση που υπάρξει κάποια διακοπή ρεύματος ενώ οι εστίες της κουζίνας είναι ανοιχτές (π.χ. ενώ ζεσταίνεται φαγητό), δεν πρέπει να οι ένοικοι να ξεχνούν να κλείσουνε τον διακόπτη που ελέγχει τα "μάτια" της κουζίνας καθώς και οποιονδήποτε άλλο διακόπτη ο οποίος ήταν ανοικτός πριν την διακοπή (πλυντήριο, θερμαντική συσκευή, στέρεο, τηλεόραση ηλεκτρονικό υπολογιστή κ.τ.λ.π.). Δεν πρέπει να φεύγουνε από το σπίτι μέχρι να αποκατασταθεί η διακοπή (Δ.Ε.Η.).
- Να αλλάζεται σε τακτά διαστήματα το φίλτρο του απορροφητήρα, ώστε να είναι όσο το δυνατό καθαρό. Οι φωτιές στις εστίες της κουζίνας συνήθως αναφλέγουν το φίλτρο και από εκεί η φωτιά αναπτύσσεται στον υπόλοιπο χώρο.
- Η χρήση και συντήρηση του φούρνου μικροκυμάτων καθώς και κάθε άλλης συσκευής της κουζίνας πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Τα ποντίκια συνηθίζουν να ασχολούνται με τα καλώδια και βρίσκουν τους ηλεκτρολογικούς πίνακες ιδιαίτερα ζεστά και προφυλαγμένα μέρη. Έτσι, πρέπει να παίρνονται μέτρα (παγίδες, δολώματα κ.τ.λ.π.) ώστε να εξολοθρεύονται τα ποντίκια ή άλλα τρωκτικά. Εάν το έργο αυτό απωθεί τους ενοίκους τότε να αναθέτεται σε ειδικευμένες εταιρείες απολυμάνσεων.

Σε οικίες στις οποίες γίνεται χρήση υγραερίου:

- Να μην αποθηκεύονται φιάλες υγραερίου σε υπόγειους χώρους. Η αποθήκευση τους και η χρήση τους να γίνεται σε καλά αεριζόμενους χώρους.
- Να γίνεται επιμελής συντήρηση και τακτικός έλεγχος των φιαλών υγραερίου, του ελαστικού σωλήνα και λοιπών εξαρτημάτων. Η διακοπή της λειτουργίας να γίνεται και από την στρόφιγγα της φιάλης. Κατά την αντικατάσταση των φιαλών να γίνεται έλεγχος για διαρροή. Σε περίπτωση διαρροής υγραερίου ή φωταερίου να κλείνεται η στρόφιγγα παροχής, να αποφεύγεται σπινθήρας ή φλόγα και να αερίζεται καλά ο χώρος (Johnson, 2000).

Άλλες οδηγίες πρόληψης:

- Οι κινητές θερμαντικές συσκευές (σόμπα πετρελαίου, υγραερίου κ.τ.λ.π.) θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο για θέρμανση χώρου και όχι άλλων αντικειμένων π.χ. ρούχων. Η σόμπα πρέπει να τοποθετείται ένα μέτρο μακριά από κάθε τι που μπορεί να καεί και ποτέ να μην αφήνεται να λειτουργεί χωρίς να είναι κάποιος παρών. Είναι πολύ επικίνδυνο να τοποθετούνται εύφλεκτα υλικά όπως ρούχα, χαρτιά κ.τ.λ.π. πολύ κοντά σε σόμπες. Στο τζάκι ή στην ξυλόσομπα να καίγονται μόνο στεγνά ξύλα έχοντας τοποθετήσει μπροστά από το τζάκι την ειδική σχάρα προστασίας από σπίθες.
- Στα ξύλινα δάπεδα, κάτω από τις βάσεις των θερμαστρών, να τοποθετηθούν άκαυστα υλικά (μάρμαρο ή λαμαρίνα) ικανού πάχους και μεγέθους, για την αποφυγή εκδήλωσης πυρκαγιάς από πτώση αναμμένων αντικειμένων ή από ακτινοβολία.
- Η απρόσεκτη εναπόθεση αναμμένων τσιγάρων είναι μια από τις κύριες αιτίες οικιακών πυρκαγιών. Πρέπει να γίνεται έλεγχος του καναπέ, ή της πολυθρόνας στην οποία κάθονταν άτομα για ύπαρξη καύτρας τσιγάρου η οποία σίγουρα θα προκαλέσει φωτιά. Να χρησιμοποιούνται βαθιά τασάκια και να βρέχονται τα αποτσίγαρα με νερό πριν πεταχτούν.



Εικόνα 34: Να γίνεται έλεγχος για το σβήσιμο των τσιγάρων.

- Δεν πρέπει ποτέ να φυλάσσεται στο σπίτι βενζίνη. Εάν, για ειδικές ανάγκες, θα πρέπει να φυλάσσεται στο σπίτι μικρή ποσότητα βενζίνης, τότε αυτή πρέπει να αποθηκεύεται σε ένα μαρκαρισμένο και κατάλληλο δοχείο με εξαερισμό το οποίο φέρει ετικέτα ελέγχου από ειδικευμένο εργαστήριο. Η βενζίνη είναι πολύ εύφλεκτη. Ποτέ δεν αποθηκεύεται βενζίνη μέσα στο σπίτι, κοντά σε πηγή θερμότητας ή κοντά σε ανοιχτή φλόγα. Δεν πρέπει να καπνίζει κανείς όταν γίνεται χρήση ή βρίσκεται κοντά σε βενζίνη. Για καθαρισμό αντικειμένων δεν γίνεται χρήση βενζίνης.
- Να αποφεύγεται η τοποθέτηση καθρεπτών πάνω από το τζάκι, κοντά σε θερμάστρες κ.τ.λ.π. Προσελκύουν τα άτομα, με αποτέλεσμα να πλησιάζουν πολύ κοντά, χωρίς να το αντιλαμβάνονται. Υπάρχει έτσι φόβος να πιάσουν φωτιά τα ρούχα τους.
- Όταν χρησιμοποιούνται υγρά καθαρισμού για ρούχα, δάπεδα, συσκευές, πρέπει να γίνεται αντιληπτό ότι είναι εύφλεκτα. Να μην ανάβονται, λοιπόν σπίρτα, αναπτήρας ή, διακόπτης ηλεκτρικού ρεύματος, γιατί μπορεί να υπάρχουν ακόμη στο χώρο ατμοί από τα υγρά αυτά.



Εικόνα 35: Η χρήση φλόγας να αποφεύγεται μετά τη χρήση εύφλεκτων υγρών.

- Ο καπνός από φωτιά ζαλίζει. Εάν κατά την εκδήλωση πυρκαγιάς οι ένοικοι ενός σπιτιού κοιμούνται τότε κατά πάσα πιθανότητα ο καπνός δεν θα τους ξυπνήσει και μάλλον θα τους κοιμίσει πιο βαθιά. Γι'αυτό είναι πολύ σημαντικό να έχει γίνει μέσα στο σπίτι η εγκατάσταση πυρανιχνευτών. Πρέπει να ενημερώνονται τα μέλη της οικογένειας για τον ήχο του πυρανιχνευτή ώστε όλοι να τον γνωρίζουν και να ξέρουν τι πρέπει να κάνουν. Η λειτουργία των πυρανιχνευτών είναι να προειδοποιούν για μια φωτιά και να δίδουν περισσότερο χρόνο για τη διαφυγή. Οι πυρανιχνευτές πρέπει να τοποθετούνται σε κάθε όροφο στο σπίτι (ειδικά έξω από τις κρεβατοκάμαρες) και να γίνεται έλεγχος της λειτουργίας τους κάθε μήνα. Πολλοί πυρανιχνευτές που λειτουργούν με μπαταρία, όταν θα πρέπει να αλλαχθεί η μπαταρία τότε ηχούν διακριτικό ήχο. Η τοποθέτηση νέων μπαταριών στους πυρανιχνευτές πρέπει να γίνεται τουλάχιστον μια φορά κάθε χρόνο. Καλό είναι να συνταυτίζεται η ημερομηνία αλλαγής με κάποιο γεγονός που συμβαίνει κάθε χρόνο όπως π.χ. όταν γίνεται η αλλαγή της ώρας στα ωρολόγια. Έτσι, δε θα ξεχνάται η αντικατάσταση και των μπαταριών στους πυρανιχνευτές. Αν οι πυρανιχνευτές έχουν χρησιμοποιηθεί για 10 χρόνια τότε πρέπει να αντικαθίστανται με καινούριους.
- Δεν πρέπει να αφήνονται κεριά αναμμένα ή Χριστουγεννιάτικα δέντρα με αναμμένα τα λαμπάκια χωρίς να βρίσκεται κάποιος παρών.
- Τα σκουπίδια να τοποθετούνται στα ειδικά κατασκευασμένα δοχεία στο πεζοδρόμιο και να σκεπάζονται καλά.



Εικόνα 36: Τα κεριά να σβήνονται μετά τη χρήση.

- Το εικονοστάσι με το καντήλι αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα του τρόπου ζωής των ανθρώπων. Να φροντίζεται να είναι τοποθετημένο σε σταθερό σημείο και μακριά από εύφλεκτα αντικείμενα όπως κουρτίνες, χαρτιά, ντουλάπια κ.τ.λ.π. Σε περίπτωση σεισμικής δόνησης να ελέγχεται το καντήλι.
- Οι λαμπάδες που επιστρέφονται από την εκκλησία μετά την Αναστάσιμη λειτουργία να τοποθετούνται σε ασφαλές μέρος μακριά από εύφλεκτα υλικά. Εάν πρέπει να κρατηθούν αναμμένες μέχρι να σβήσουν, να αφαιρείται το πλαστικό «κυπελλάκι» που συνήθως πωλείται μαζί με την λαμπάδα. Να αφαιρείται επίσης και κάθε πρόσθετο διακοσμητικό πάνω από την λαμπάδα όπως σχοινιά, κορδόνια, παιχνιδάκια κλπ. Εάν το Πασχαλινό τραπέζι στολίζεται με κεριά ή λαμπάδες να χρησιμοποιείται μεταλλικό ή γυάλινο κηροπήγιο και όχι διακοσμητικές συνθέσεις που περιέχουν στην βάση τους εύφλεκτα υλικά.
- Για όσους ζούνε σε μονοκατοικία που συνεπάγεται χρήση κήπου, γκαζόν, ανοιχτών ψησταριών να φροντίζουνε επιπλέον μετά το ψήσιμο να σβήνονται τα κάρβουνα με νερό.
- Κανένας κανονισμός, μέχρι σήμερα, δε υποχρεώνει τον εφοδιασμό με πυροσβεστήρα για το σπίτι. Μπορεί, όμως, να προσφέρει πολλά σε μια δύσκολη στιγμή. Παράλληλα με τη προμήθειά του, να γίνεται προσεχτική ανάγνωση και τήρηση των οδηγιών, που αναγράφονται σε αυτόν. Αν δε είναι γνωστός ο τρόπος χειρισμού του, μπορούν να ζητούνται πληροφορίες από την

πλησιέστερη Πυροσβεστική Υπηρεσία. Το καλύτερο μέρος τοποθέτησης των πυροσβεστήρων είναι κοντά στην έξοδο ενός χώρου έτσι ώστε αφενός να μπορεί να καταπολεμηθεί η φωτιά με ασφάλεια και αφετέρου να είναι δυνατή η διαφυγή σε περίπτωση που η φωτιά είναι ανεξέλεγκτη.



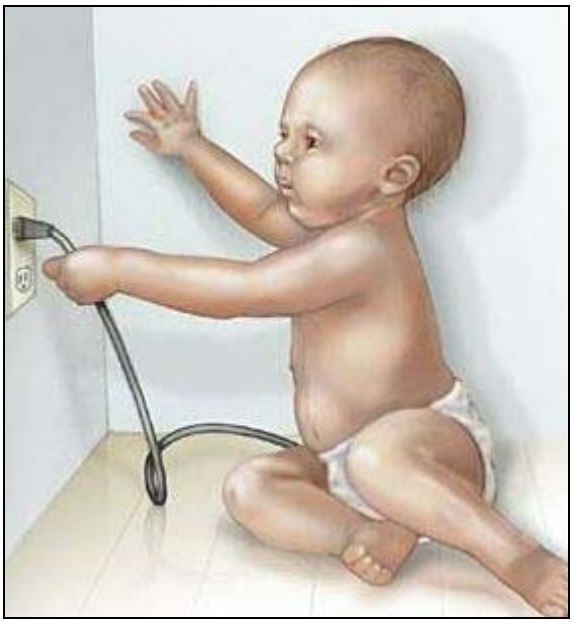
Εικόνα 37: Κατάσβεση με φορητό πυροσβεστήρα.

- Κάθε βράδυ, να γίνεται έλεγχος για το αν οι ηλεκτρικές συσκευές είναι κλειστές και εάν έχει χρησιμοποιηθεί το τζάκι για το αν έχει σβήσει η φωτιά. Να μεριμνάται ώστε να τοποθετείται μπροστά από τζάκι το ειδικό προστατευτικό για τις σπίθες.

Πυρκαγιά και παιδιά:

- Τα παιδιά ενθουσιάζονται και εντυπωσιάζονται μπροστά στη θέα της φωτιάς, γι' αυτό και αρέσκονται να παίζουν με αυτή, μη γνωρίζοντας τους κινδύνους. Να γίνει συνήθεια στα παιδιά να μην παίζουν ποτέ με σπίρτα ή αναπτήρες. Να τονιστεί, ότι είναι πολύ επικίνδυνο για τα ίδια και για τους άλλους. Να τοποθετούνται τα σπίρτα και οι αναπτήρες κάπου ψηλά και ακόμα καλύτερα σε ένα κλειδωμένο ντουλάπι που δεν μπορούν να το φθάσουν τα παιδιά. Να γίνει κατανοητό στα παιδιά (όσο ακόμα είναι μικρά) ότι τα σπίρτα και οι αναπτήρες είναι εργαλεία για τους ενήλικες, ότι όταν βρίσκουν σπίρτα να το λένε αμέσως σε ένα ενήλικα, ενώ στα μεγαλύτερα να τους μαθαίνεται να

φέρνουν αμέσως σε ένα ενήλικα τα σπίρτα ή τους αναπτήρες που βρίσκουν στο σπίτι.



Εικόνα 38: Να επιβλέπονται διαρκώς τα παιδιά.

- Να μην επιτρέπεται στα παιδιά να παίζουν με παιχνίδια που λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα, χωρίς να επιβλέπονται.
- Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας να επιβλέπονται διαρκώς για να μην έρθουν σε επαφή με το ηλεκτρικό ρεύμα.

Να γίνεται προληπτικός σχεδιασμός του τρόπου διαφυγής για την περίπτωση εκδήλωσης πυρκαγιάς:

- Να ευρεθούν τουλάχιστον δύο τρόποι διαφυγής από κάθε δωμάτιο στο σπίτι.
- Αν πρέπει να χρησιμοποιηθεί σκάλα διαφυγής (π.χ. σκάλα υπηρεσίας), να γίνεται επιβεβαίωση για το ότι γνωρίζουν οι ένοικοι πως να την χρησιμοποιήσουν.
- Να επιλεχθεί μια τοποθεσία εκτός του σπιτιού όπου όλοι θα μαζευτούν μετά την διαφυγή από το σπίτι.
- Το Σχέδιο Αντιμετώπισης Φωτιάς να δοκιμάζεται τουλάχιστον δύο φορές το χρόνο.

Σε περίπτωση που γίνει αντιληπτό ότι στην οικία έχει ξεσπάσει πυρκαγιά, η διαφυγή να πραγματοποιηθεί με ασφάλεια, ακολουθώντας τις παρακάτω ενέργειες:

- Αν υπάρχει καπνός στην πρώτη έξοδο διαφυγής, να χρησιμοποιηθεί η δεύτερη έξοδος. Αν το άτομο αναγκαστεί να διαφύγει από την πρώτη έξοδο, ο κατάλληλος τρόπος είναι σκύβοντας χαμηλά και περπατώντας «στα τέσσερα» «μπουσουλώντας» όπως τα μωρά ή σέρνοντας μπρούμυτα το σώμα στο πάτωμα κάτω από τον καπνό. Όσο πιο χαμηλά αναπνέει κανείς, τόσο πιο καθαρός είναι ο αέρας.
- Αν αναγκαστεί το άτομο να ανοίξει κάποια κλειστή πόρτα για τη διαφυγή, πρέπει πρώτα να ακουμπήσει την πόρτα ή το χερούλι με την παλάμη του. Αν είναι ζεστή, απαγορεύεται να την ανοίξει και η διαφυγή πρέπει να πραγματοποιηθεί από αλλού. Αν καπνός, ζέστη ή φλόγες μπλοκάρουν το δρόμο διαφυγής, προτιμότερη είναι η παραμονή στο ίδιο δωμάτιο με την πόρτα κλειστή. Το εγκλωβισμένο άτομο μπορεί να δώσει σήμα για βοήθεια κουνώντας ρούχα με έντονα χρώματα από το παράθυρο. Αν υπάρχει τηλέφωνο στο δωμάτιο, μπορεί να τηλεφωνήσει στην Πυροσβεστική Υπηρεσία (199) ενημερώνοντας για την ακριβή του θέση.
- Αν τα ρούχα του πιάσουν φωτιά θα πρέπει να σταματήσει εκεί που είναι, να πέσει κάτω, να καλύψει το πρόσωπό του με τα χέρια του και να γυρίσει (σαν βαρέλι) ξανά και ξανά μέχρι να σβήσουν οι φλόγες.
- Αν πάθει κάποιος έγκαυμα ενώ προσπαθεί να διαφύγει, έως ότου του παρασχεθούν οι πρώτες βοήθειες συνίσταται να δροσίζει το έγκαυμα κάτω από κρύο νερό για τουλάχιστον δέκα λεπτά. Ένα έγκαυμα που φαίνεται αμέσως κόκκινο, με φουσκάλες, λευκό ή καρβουνιασμένο δεν θα πρέπει να βραχεί αλλά θα πρέπει αμέσως να ζητηθεί ιατρική φροντίδα.



Εικόνα 39: Κατά τη διαφυγή δεν πρέπει να χρησιμοποιείται το ασανσέρ.

- Οι αληθινές φωτιές δεν έχουν καμιά σχέση με αυτές που παρουσιάζουν η τηλεόραση και ο κινηματογράφος. Οι αληθινές φωτιές είναι επιθετικές, ο χώρος είναι πολύ ζεστός, σκοτεινός, αποπνικτικός, γεμάτος καπνό και θόρυβο. Ίσως να υπάρχει διαθέσιμος πολύ λίγος χρόνος για να καταφέρει κανείς να διαφύγει με ασφάλεια.
- Για τη διαφυγή από ένα κτίριο, ποτέ δεν χρησιμοποιείται το ασανσέρ σε μία φωτιά διότι μπορεί αυτό να παγιδευτεί μεταξύ δύο ορόφων ή μπορεί να σταματήσει σε όροφο που υπάρχει φωτιά. Για τη διαφυγή, πρέπει πάντα να χρησιμοποιούνται οι σκάλες.
- Όταν κάποιος καταφέρει να εξέλθει από ένας χώρο που εκδηλώθηκε πυρκαγιά, πρέπει να παραμείνει και έξω!

Η πυρκαγιά είναι μία από τις κύριες αιτίες καταστροφής, τόσο σε κτίρια που βρίσκονται εντός κατοικημένων περιοχών, όσο και σε κτίρια εκτός κατοικημένων περιοχών (κυρίως από την μετάδοση από δασικές πυρκαγιές). Ο αριθμός των πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν το έτος 2003 σε κτίρια, απεικονίζονται στον κάτωθι Πίνακα.

Πίνακας 4: Πυρκαγιές εντός και εκτός κατοικημένων περιοχών.

Πυρκαγιές	Μικρές	Μεσαίες	Μεγάλες	Σύνολο	Ποσοστό
Εντός Κατοικημένων Περιοχών	15.839	869	190	16.898	85,00%
Εκτός Κατοικημένων Περιοχών	2.663	262	57	2.982	15,00%
ΣΥΝΟΛΑ	18.502	1.131	247	19.880	100,00%
ΠΟΣΟΣΤΟ	93,07%	5,69%	1,24%	100,00%	

Πηγή: Υπηρεσία Πληροφορικής Πυροσβεστικού Σώματος, 2004.

Για την αποφυγή της μετάδοσης μιας δασικής πυρκαγιάς σε σπίτια ή άλλα οικοδομήματα που βρίσκονται μέσα ή κοντά σε δάσος θα πρέπει να ακολουθούνται οι παρακάτω βασικές αρχές:

1) Επιλογή σωστής τοποθεσίας από άποψη πυρασφάλειας.
2) Σχεδιασμός και κατασκευή πυρασφαλών οικοδομημάτων.
3) Διαμόρφωση και διατήρηση των εξωτερικών χώρων σύμφωνα με τους κανόνες πυρασφάλειας (Κωνσταντινίδης 2003).

Η επιλογή της σωστής τοποθεσίας πριν την ανέγερση ή αγορά της κατοικίας αποτελεί έναν πολύ σημαντικό παράγοντα στον τομέα της πυρασφάλειας. Για το λόγο αυτό κρίνεται σκόπιμο να ακολουθούνται κάποιοι βασικοί κανόνες:

- Πριν ακόμα προχωρήσει ο ενδιαφερόμενος στην αγορά γης για την ανέγερση κατοικίας, πρέπον είναι να συμβουλευτεί τις τοπικές αρχές για τα μέτρα πυρασφάλειας που διαθέτει η περιοχή, για την οποία ενδιαφέρεται.
- Συνίσταται να προηγηθεί έλεγχος για το αν στην υποψήφια περιοχή έχουν τοποθετηθεί πινακίδες με ονόματα οδών και αριθμούς σπιτιών, που

διακρίνονται εύκολα από το δρόμο, για να μπορούν οι πυροσβέστες να εντοπίσουν εύκολα τις κατοικίες.

- Να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη ότι οι κατοικίες που οι εξωτερικοί τους χώροι δεν έχουν καθαριστεί από δέντρα, χόρτα και θάμνους, είναι καταδικασμένες εκ των προτέρων και η Πυροσβεστική δύσκολα θα καταφέρει να την προστατεύσει.
- Το οικόπεδό που πρόκειται να αγοραστεί να εξετάζεται και από άποψη πυρασφάλειας. Το σπίτι θα πρέπει να βρίσκεται σε επίπεδη επιφάνεια καθώς όσο μεγαλύτερη είναι η κλίση, τόσο αυξάνει η ταχύτητα της φωτιάς.



Εικόνα 40: Εναέρια κατάσβεση κατοικίας.

- Να αποφεύγονται οι περιοχές με νότιο προσανατολισμό, καθώς δέχονται μεγαλύτερες ποσότητες ηλιακής θερμότητας. Με αυτόν τον τρόπο αυξάνεται η ξηρότητα της καύσιμης ύλης, άρα και η ευφλεκτότητα.
- Να γίνεται έλεγχος του είδους και της πυκνότητας του παρακείμενου δάσους. Τα θερμόβια πεύκα (χαλέπιος και τραχεία πεύκη) είναι από τη φύση τους εύφλεκτα διότι περιέχουν μεγάλες ποσότητες ρητίνης. Οι μεσογειακοί θάμνοι

επίσης, αποτελούν πολύ σημαντικά στοιχεία μιας πυρκαγιάς, καθώς περιέχουν ελάχιστη εσωτερική υγρασία και είναι ιδιαίτερα εύφλεκτοι.

- Τέλος, να γίνεται έλεγχος για το αν υπάρχει διαθέσιμο νερό στη συγκεκριμένη περιοχή. Το νερό αποτελεί το σημαντικότερο όπλο στην καταπολέμηση της φωτιάς (Κωνσταντινίδης, 2003).



Εικόνα 41: Κατάσβεση κατοικίας εντός δάσους.

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή πυρασφαλών οικοδομημάτων και η διατήρηση των εξωτερικών χώρων σύμφωνα με τους κανόνες πυρασφάλειας, αποτελεί το επόμενο βήμα για την πρόληψη της διάδοσης πυρκαγιάς. Συγκεκριμένα:

1) Η εξωτερική κατασκευή του οικοδομήματος πρέπει να είναι από ανθεκτικά στη φωτιά υλικά. Δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στο εξωτερικό μέρος του οικοδομήματος υλικά όπως το πισσόχαρτο, πλαστικό κλπ. Τα ξύλινα εξωτερικά μέρη θα πρέπει να επαλείφονται ή να εμποτίζονται με κατάλληλο αντιπυρικό υγρό που επιβραδύνει την ανάφλεξη. Η επάλειψη θα πρέπει να επαναλαμβάνεται σε τακτικά χρονικά διαστήματα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του αντιπυρικού υγρού. Οι κατοικίες με ξύλινη στέγη έχουν περισσότερες πιθανότητες να καταστραφούν σε μια δασική πυρκαγιά, επειδή

είναι ευκολότερο να πάρουν φωτιά. Η στέγη του σπιτιού πρέπει να είναι κατασκευασμένη μόνο από μη εύφλεκτα ή πυράντοχα υλικά.

2) Να μην υπάρχουν γύρω από το οικοδόμημα σε θέσεις που μπορεί να επηρεασθούν από την πυρκαγιά εύφλεκτα υλικά όπως σκουπίδια, ξύλα, δεξαμενές πετρελαίου κ.τ.λ.π.. Τα υλικά αυτά θα πρέπει να βρίσκονται μέσα σε πυράντοχη κατασκευή αντοχής τουλάχιστον 30 λεπτών .
3) Να καθαρίζεται τακτικά (ανά 15νθήμερο περίπου) η αυλή και η στέγη του οικοδομήματος από πευκοβελόνες, ξερά φύλλα, χόρτα κλπ. Τα υλικά αυτά θα πρέπει να απομακρύνονται και αν αυτό δεν είναι δυνατό να θάβονται στο έδαφος και σε βάθος τουλάχιστον 20 cm. (Αντωνόπουλος, 1997).
4) Τα δένδρα και οι θάμνοι γύρω από το σπίτι θα πρέπει να κλαδεύονται και να καθαρίζονται, τακτικά, από τυχόν υπάρχοντα ξερά κλαδιά. Κλαδιά που εφάπτονται ή βρίσκονται πάνω από τη στέγη θα πρέπει να κόβονται.
5) Να υπάρχουν στην αυλή μια ή περισσότερες βρύσες με λάστιχο το μήκος του οποίου να μπορεί να καλύψει οποιοδήποτε σημείο της αυλής και του οικοδομήματος.
6) Όταν υπάρχει πισίνα ή άλλη δεξαμενή νερού να υπάρχει αντλία νερού που να κινείται από μηχανή εσωτερικής καύσης για τη χρήση του νερού στην πυρόσβεση.
7) Τα ανοίγματα εξαερισμού, οι απολήξεις καπναγωγών και τυχόν άλλα κενά αέρα που δεν είναι δυνατόν να κλείσουν, να φράσσονται με χοντρό, πυκνό, μεταλλικό πλέγμα.
8) Το σπίτι πρέπει να διαθέτει ανιχνευτές καπνού, καθώς και πολλές εξόδους κινδύνου, σε όλα τα επίπεδα, για να είναι δυνατή η διαφυγή σε περίπτωση πυρκαγιάς (Βορίσης, 2000).

Σε περίπτωση, ωστόσο, που μια κατοικία βρεθεί στην πορεία μιας δασική πυρκαγιάς, θα πρέπει να γίνουν από τους ιδιοκτήτες τους τα εξής:

1) Να κλείσουν αμέσως όλα τα ανοίγματα του οικοδομήματος, Επίσης να κλείσουν όλα τα συστήματα εξαερισμού και κλιματισμού.
2) Να βρέξουν όλα τα εύφλεκτα μέρη. Αν υπάρχει σύστημα αυτόματου ποτίσματος να τεθεί σε λειτουργία.

3) Να μην επιχειρήσουν την εγκατάλειψη του χώρου εκτός αν η δίοδος διαφυγής είναι εξασφαλισμένη. Η πιθανότητα επιβίωσης σε ένα οικοδόμημα κατασκευασμένο από εύφλεκτα υλικά είναι μεγάλη, ενώ αντίθετα είναι μικρή μέσα σε αυτοκίνητο το οποί βρίσκεται μέσα σε καπνούς ή σε φλόγες. Για τη διαφυγή θα πρέπει να επιλεχθεί μια διαδρομή η οποία δε θα επηρεαστεί από τη θερμότητα η από τους καπνούς καθ'όλη τη διάρκεια της διαφυγής. Σαν χρόνος διαφυγής θα πρέπει να υπολογιστεί το διπλάσιο ή το τριπλάσιο από το συνήθως απαιτούμενο. Κατά τη διαφυγή πρέπει η οδήγηση να γίνεται ήρεμα και με μικρή ταχύτητα (Καϊλίδης, 1990).

5.4 Πρόληψη της Διάδοσης Πυρκαγιών σε Ξενοδοχεία

Η έναρξη πυρκαγιάς σε ένα ξενοδοχείο μπορεί να έχει πολύ δυσάρεστα επακόλουθα, καθώς οι ένοικοι του συνήθως διαμένουν εκεί προσωρινά και δεν είναι εξοικειωμένοι με το χώρο με αποτέλεσμα να καταβάλλονται ευκολότερα από πανικό και να μην αντιδρούν ψύχραιμα. Τα θύματα στις πυρκαγιές ξενοδοχείων συνήθως είναι πολυάριθμα. Γι'αυτό το λόγο:

- Είναι σημαντικό να γνωρίζουν ένοικοι τη διάταξη του δωματίου τους, γιατί ίσως χρειαστεί να μείνουν μέσα σ' αυτό, σε περίπτωση που ο καπνός στο διάδρομο δεν τους επιτρέπει να διαφύγουν.
- Το πρώτο βήμα είναι να τοποθετήσουν οι ένοικοι το κλειδί του δωματίου τους κοντά στο κρεβάτι, ώστε να μπορούν να το βρουν εύκολα. Θα χρειαστεί, για να επιστρέψουν στο δωμάτιο, αν ο καπνός και η φωτιά μπλοκάρουν την έξοδό τους. Μπορεί επίσης, να βάζουν τα κλειδιά του δωματίου στο παντελόνι τους ή στη τσέπη της πυτζάμας τους.
- Μόλις εγκαθίστανται σε ένα δωμάτιο πρέπει να προνοούν να δοκιμάζουν τα παράθυρα για το αν ανοίγουν και το πώς λειτουργούν. Με αυτόν τον τρόπο θα γίνει και η επιλογή για το ποιο μπορεί και πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε περίπτωση φωτιάς.
- Κοιτώντας τι υπάρχει έξω από το παράθυρο διαπιστώνεται αν η διαφυγή είναι δυνατή. Μπορεί το δωμάτιο να βρίσκεται μόλις λίγα μέτρα πάνω από το έδαφος και να είναι δυνατή η διαφυγή από εκεί, αν το χωλ και οι διάδρομοι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Αν αντίθετα το δωμάτιο βρίσκεται στο επάνω

πάτωμα, μπορεί να υπάρχει μια σκεπή ή ταράτσα στην οποία μπορεί κανείς εύκολα να φθάσει. Το να πηδήξει από δύο ή περισσότερα πατώματα συνεπάγεται συνήθως τραυματισμό ή θάνατο.

- Πολλοί άνθρωποι έχουν επιζήσει σε μια φωτιά ξενοδοχείου, με το να παραμείνουν στα δωμάτιά τους, προστατευόμενοι από θερμοκρασία, καπνό και αέρια, ενώ περίμεναν διάσωση.

Συμπερασματικά, όσο αφορά τη διαφυγή από το ξενοδοχείο σε περίπτωση πυρκαγιάς, αυτή θα είναι δυνατή εφόσον θα έχουν προηγηθεί:

- Ο έλεγχος των εξόδων: Η διάσωσή από μια φωτιά ξενοδοχείου, ίσως χρειαστεί από τη στιγμή της εγκατάστασής σ' αυτό. Η εύρεση τρόπων διαφυγής μετά από την τυχόν εκδήλωση πυρκαγιάς θα είναι πιο δυσχερής από ότι πριν από αυτή.
- Ο έλεγχος στο διάδρομο και η εύρεση των εξόδων που θα χρησιμοποιηθούν, σε περίπτωση φωτιάς, είναι η καλύτερη λύση. Ποτέ να μην γίνεται χρήση του ασανσέρ σε περίπτωση φωτιάς. Μπορεί να σε πάει σε κάποιο όροφο που είναι γεμάτος καπνό ή φλόγες.
- Ο έλεγχος των εξόδων πρέπει να γίνεται και για να βεβαιωθεί κανείς ότι λειτουργούν. Ανοίγουν οι πόρτες; Είναι οι σκάλες καθαρές και ελεύθερες;
- Εάν το ξενοδοχείο έχει σύστημα συναγερμού, να εντοπίζεται το κοντινότερο κουμπί ενεργοποίησής του. Να βεβαιώνονται οι ένοικοι ότι γνωρίζουν πως να το χρησιμοποιούν. Μπορεί να χρειαστεί να το λειτουργήσουν στο σκοτάδι ή με πυκνό καπνό.

Μία συμβουλή προς τους ταξιδιώτες:

- Καλή ιδέα είναι όταν ταξιδεύει κανείς να μεταφέρει και ένα φακό στην βαλίτσα του. Ίσως τον χρειαστεί για να βρει το δρόμο του, ανάμεσα από καπνό ή σκοτάδι.

5.5 Προτεραιότητα Ενεργειών σε Περίπτωση Πυρκαγιάς

Το πιο σημαντικό στάδιο μιας πυρκαγιάς είναι τα πρώτα λεπτά εκδήλωσης της. Επομένως, είναι αποφασιστικής σημασίας η άμεση ενεργοποίηση και έγκαιρη επέμβαση των ενοίκων ή της οργανωμένης, αν υπάρχει, ομάδας πυρασφαλείας.

Η προτεραιότητα εκτέλεσης ενεργειών σε μια πυρκαγιά, εφόσον είναι δυνατό χωρίς να κινδυνέψει καμία ανθρώπινη ζωή, είναι η ακόλουθη:

1ον. Διάσωση κινδυνευόντων ή εγκλωβισθέντων ατόμων.

2ον. Προστασία διπλανών εγκαταστάσεων, κτιρίων ή αντικειμένων που δεν έχουν προσβληθεί από την πυρκαγιά.

3ον. Διάσωση όσο το δυνατόν μεγαλυτέρου τμήματος από τα ήδη καιγόμενα υλικά.

5.5.1 Άμεσες Ενέργειες

- Μόλις αντιληφθεί κάποιος ότι έχει εκδηλωθεί πυρκαγιά, πρέπει να διατηρήσει την ψυχραιμία του και να προσπαθήσει για την άμεση κατάσβεσή της κατά την έναρξη της, χρησιμοποιώντας την σωστή μέθοδο κατάσβεσης, δηλαδή τρόπο επέμβασης και κατάλληλο κατασβεστικό υλικό, ήτοι:

1) Σε περίπτωση υγραερίου, απαιτείται το άμεσο κλείσιμο της στρόφιγγας παροχής (Johnson, 2000).



Εικόνα 42: Άμεσο κλείσιμο της στρόφιγγας παροχής.

2) Σε πυρκαγιά υγρών καυσίμων επιβάλλεται η χρήση όχι νερού αλλά αφρού.
3) Σε πυρκαγιά παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος επιβάλλεται όχι νερό, αλλά διοξείδιο του άνθρακα, πυροσβεστική σκόνη και παράλληλα άμεση διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος (Δ.Ε.Η.).

- Παράλληλα πρέπει να απομακρύνει από τον χώρο πυρκαγιάς τα εύφλεκτα υλικά.
- Η Πυροσβεστική Υπηρεσία πρέπει να ειδοποιηθεί άμεσα στο τηλέφωνο 199, αναφέροντας την θέση όπου εκδηλώθηκε η πυρκαγιά, τα καιγόμενα υλικά καθώς και την ύπαρξη ή μη κινδυνεύοντος ή εγκλωβισμένου ατόμου.
- Απομακρυνόμενο το άτομο οφείλει να κλείσει, αλλά όχι να κλειδώσει, πόρτες και παράθυρα, ώστε να περιορισθεί ο εισερχόμενος φρέσκος αέρας και να επιβραθυνθεί η καύση.
- Τέλος, πρέπει να ακολουθηθούν όσες οδηγίες δοθούν από τους πυροσβεστικούς υπαλλήλους με την άφιξη τους.

5.5.2 Ενέργειες σε Περίπτωση Εγκλωβισμού

Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, το έτος 2003 έγιναν 26.423 διασώσεις ανθρώπων και 429 διασώσεις ζώων, σύμφωνα με την ακόλουθο Πίνακα.

Πίνακας 5: Διασώσεις ανθρώπων και ζώων το έτος 2003.

Διασώσεις	Ανθρώπων	Ζώων & Πτηνών
Από Αστικές Πυρκαγιές	32	3
Από Δασικές Πυρκαγιές	1	0
Από Παροχές Βοηθείας	775	425
Από Ανελκυστήρες (Απελευθερώσεις)	25.615	1
Σύνολα	26.423	429

Πηγή: Υπηρεσία Πληροφορικής Πυροσβεστικού Σώματος, 2004.

Πίνακας 6: Ατυχήματα κατά τη διάρκεια αστικών πυρκαγιών το έτος 2003.

Ατυχήματα	Πυροσβεστών	Ιδιωτών	Σύνολα	Ποσοστά
Τραυματισμοί	9	80	89	39,91%
Εγκαύματα	4	90	94	42,15%
Θάνατοι	0	40	40	17,94%
Σύνολα	13	210	223	100,00%
Ποσοστά	5,83%	94,17%	100,00%	

Πηγή: Υπηρεσία Πληροφορικής Πυροσβεστικού Σώματος, 2004.

Δυστυχώς, ωστόσο, σύμφωνα με το Πίνακα 6 υπήρξε και μεγάλος αριθμός ατυχημάτων κατά τη διάρκεια πυρκαγιών, τόσο ιδιωτών όσο και πυροσβεστικών υπαλλήλων που έσπευσαν για τη διάσωσή τους.

Όπως φαίνεται στον ανωτέρω Πίνακα, το έτος 2003 υπήρξαν 40 θάνατοι ανθρώπων από αστικές πυρκαγιές. Ορισμένες απλές συμβουλές και ενέργειες θα μπορούσαν να είχαν αποτρέψει αυτά τα ατυχήματα και να είχε διασωθεί ο μεγαλύτερος δυνατός αριθμός ατόμων.

Ειδικότερα σε περίπτωση πυρκαγιάς και εγκλωβισμού από αυτή, συνίστανται να μην πανικοβληθεί ο εγκλωβισμένος. Οι πιθανότητες να επιζήσει κάποιος από μια φωτιά παραμένοντας στην κατοικία του είναι αυξημένες, αρκεί να γίνουν οι παρακάτω ενέργειες:

- Να κλείσουν οι εγκλωβισμένοι τις πόρτες και τα παράθυρα του χώρου όπου έχει εκδηλωθεί πυρκαγιά και να σφραγίσουν τις χαραμάδες με σεντόνια, κουρτίνες ή άλλα παρόμοια υλικά (αν είναι δυνατόν και νωπά), ώστε να ελαττωθεί ο εισερχόμενος φρέσκος αέρας.
- Να ειδοποιήστε κάποιον ότι βρίσκονται στο κτίριο. Αν το τηλέφωνο λειτουργεί να καλέσουν βοήθεια αλλιώς να μετακινηθούν σε εξωτερικό δωμάτιο, να

κατευθυνθούν στο πλησιέστερο παράθυρο και να προσπαθήσουν να τραβήξουν την προσοχή καλώντας σε βοήθεια. Μια καλή ιδέα είναι να κρεμάσουν ένα σεντόνι έξω από το παράθυρο σαν σημάδι, για τους πυροσβέστες, αλλά να μην προσπαθήσουν να κατέβουν κάτω.

- Αν ο χώρος έχει γεμίσει καπνούς πρέπει να σκύψουν έξω από το παράθυρο, εκτός αν από τον κάτω όροφο βγαίνουν καπνοί και φλόγες. Σ΄ αυτή την περίπτωση πρέπει να ξαπλώσουν στο πάτωμα μακριά από τις φλόγες και να προσπαθήσουν να απομακρυνθούν έρποντας προς κάποια ακίνδυνη έξοδο ή προς κάποια ασφαλή θέση όπου και θα αναμείνουν την βοήθεια από έξω.
- Αν είναι δυνατόν να αναπνεύσουν καθαρό αέρα, από ένα έστω λίγο ανοιχτό παράθυρο. Αν τα παράθυρα δεν ανοίγουν, ίσως χρειαστεί να σπάσουν ένα με μία καρέκλα ή ένα συρτάρι κομοδίνου. Αν η ζέστη και ο καπνός υψώνονται έξω από το παράθυρο από ένα χαμηλότερο πάτωμα, να μην αναπνέουν αέρα που είναι γεμάτος καπνό.
- Μία άλλη ενέργεια είναι να ανοίξουν τον ανεμιστήρα (αν υπάρχει) στο μπάνιο και να γεμίσουν τη μπανιέρα με νερό. Ο ανεμιστήρας θα βοηθήσει στο να βγει ο καπνός έξω. Το νερό στη μπανιέρα μπορεί να χρειασθεί για την κατάσβεση της φωτιάς.
- Αν καταστεί απαραίτητο να διαφύγουν οι εγκλωβισμένοι πριν φθάσει εξωτερική βοήθεια, μία έσχατη λύση είναι να φτιάξουν ένα είδος σχοινιού, από σκεπάσματα, κουρτίνες, σεντόνια ή άλλα ανάλογα, αλλά γερά υλικά, να δέσουν την μία άκρη σ' ένα σταθερό σημείο ή βαρύ έπιπλο και να προσπαθήσουν να κατεβούνε ή να μετακινηθούνε σε σημείο από όπου θα μπορούν να διασωθούν, αποφεύγοντας παράλληλα τυχόν ηλεκτροφόρα καλώδια.
- Σε περίπτωση που τα ρούχα τους αρπάξουν φωτιά, δεν πρέπει να αρχίσουν να τρέχουν. Σωστότερο είναι να πέσουν στο έδαφος, να κυλιστούν γύρω -γύρω σαν βαρέλι, για να σβήσουν οι φλόγες, καλύπτοντας ταυτόχρονα το πρόσωπο με τα χέρια τους για προστασία.
- Αν καούν σε κάποιο σημείο του σώματός τους, αρχικά πρέπει να το βάλουν για 5-10 λεπτά στο νερό αμέσως, ώστε να απορροφηθεί ένα ποσό της θερμότητας και να απαλυνθεί ο πόνος. Σε μεγαλύτερα εγκαύματα απαιτείται επίσκεψη σε γιατρό.

- Τέλος, αν το κτίριο που βρίσκονται δεν παρέχει καμία ασφάλεια, ίσως εξαναγκασθούν να το εγκαταλείψουν και να ψάξουν για την καλύτερη και πιο ασφαλή έξοδο, αλλά να θυμηθούν να σκύβουν χαμηλά.

Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι λίγοι άνθρωποι πεθαίνουν σε περίπτωση φωτιάς. Οι περισσότεροι πεθαίνουν από τον καπνό, τα δηλητηριώδη αέρια και τον πανικό. Ο πανικός έχει συνήθως σαν αποτέλεσμα το να μην ξέρουν τι να κάνουν. Αν υπάρχει κάποιο σχέδιο διάσωσης και υιοθετηθεί σε περίπτωση ανάγκης, αυξάνονται κατά πολύ οι πιθανότητες διάσωσης και επιβίωσης.

5.6 Σεισμός και Σεισμικός Κίνδυνος

Στον ελληνικό χώρο εκλύεται κάθε χρόνο το 50% περίπου της σεισμικής ενέργειας της Ευρώπης και το 2% περίπου της σεισμικής ενέργειας όλου του κόσμου. Μετά από μακροχρόνιες παρατηρήσεις, όσον αφορά την Ελλάδα ισχύουν τα εξής:

- ✓ Κάθε 1,6 χρόνια γίνεται ένας σεισμός έντασης IX[1].
- ✓ Κάθε 4 χρόνια γίνεται ένας σεισμός έντασης X.
- ✓ Κάθε 10 χρόνια γίνεται ένας σεισμός έντασης XI.

Σε όλο τον κόσμο γίνονται ετησίως αντιληπτά πάνω από 3000 σεισμικά επεισόδια άνω των 5 Richter. Στην Ελλάδα μόνο, από την αρχή του αιώνα έχουν χάσει τη ζωή τους 1.400 άτομα (Παπαδόπουλος, 2000).

Ο τρόπος αντίδρασης των ανθρώπων στο φαινόμενο του σεισμού διαφέρει ανάλογα με το μορφωτικό τους επίπεδο, τη φυσική τους κατάσταση, τη θέση που βρίσκονται τη στιγμή του σεισμού. Η άμεση συνέπεια του σεισμού στον άνθρωπο είναι ο φόβος. Επιπρόσθετα, οι επιπτώσεις του σεισμού στην επιφάνεια του εδάφους, τη θάλασσα και στις κατασκευές έχουν σαν δέκτη τον άνθρωπο. Ο φόβος, αλλά και

[1] Σύμφωνα με τη 12βάθμια κλίμακα του Mercali:
Ένας σεισμός έντασης IX χαρακτηρίζεται από γενική καταστροφή στις κακές κατασκευές. Σοβαρές βλάβες στην τοιχοποιία των καλών κατασκευών. Οι υπόγειοι αγωγοί σπάζουν.
Ένας σεισμός έντασης X χαρακτηρίζεται από καταστροφή ξύλινων κτιρίων και γεφυρών. Μεγάλες κατολισθήσεις, σοβαρές ζημιές σε φράγματα.
Ένας σεισμός έντασης XI χαρακτηρίζεται από μεγάλες ρωγμές στο έδαφος. Υπόγειοι αγωγοί καταστρέφονται εντελώς.

οι παραπάνω επιπτώσεις του σεισμού, όπως βλάβες κτιρίων, κατολισθήσεις κ.τ.λ.π., οδηγούν τους ανθρώπους πανικόβλητους στο να θέλουν να τρέξουν ασυναίσθητα προς την ύπαιθρο. Η αντίδραση αυτή των ανθρώπων τις περισσότερες φορές δεν είναι η ορθή στις σύγχρονες πόλεις και κάτω από τις ευάλωτες από το σεισμό κατασκευές (Τουλιάτος, 2005).

Κατά τη διάρκεια ενός σεισμού, ο μεγαλύτερος άμεσος κίνδυνος για τον άνθρωπο είναι να χτυπήσει από μετακινούμενα, ανατρεπόμενα ή αποσπώμενα αντικείμενα. Υπό την προϋπόθεση ότι το ίδιο το κτίριο δε θα καταρρεύσει, οι χρήστες ενός κτιρίου είναι εκτεθειμένοι στον συνήθη κίνδυνο τραυματισμού ή θανάτου από πτώση ψευδοροφών ή κλιματιστικών και άλλων εγκαταστάσεων, ανατροπή επίπλων και σκευών, απόσπαση και πτώση επενδύσεων και διακοσμητικών όψεων κ.τ.λ.π. Παράλληλα παρουσιάζεται συνήθως ένας δευτερογενής κίνδυνος για τους ανθρώπους από πυρκαγιά, έκρηξη, πλημμύρα, ή ηλεκτροπληξία. Μια τρίτη πηγή επικινδυνότητας που δυσκολεύει περαιτέρω την προσπάθεια διαφυγής των χρηστών του κτιρίου είναι η, λόγω της παραμόρφωσης των πλαισίων των ανοιγμάτων, θραύση και εκτόξευση γυαλιών καθώς και το μπλοκάρισμα των θυρών (Διονυσιάδης, 1997).



Εικόνα 43: Αναζήτηση επιζώντων σε ερείπια.

Πυρκαγιά μπορεί να παρατηρηθεί στη διάρκεια ενός σεισμού από διάφορες αιτίες όπως ένα λεβητοστάσιο σε λειτουργία, μια ηλεκτρική κουζίνα, μια θερμάστρα πετρελαίου, ένα αναμμένο καντήλι αλλά και ένα απλό βραχυκύκλωμα. Μεγάλη επαύξηση κινδύνου πυρκαγιάς δημιουργεί η ύπαρξη δικτύου υγραερίου ή φυσικού αερίου. Ακόμη και εάν όλα τα συστήματα αυτόματης διακοπής παροχής υγραερίου ή φυσικού αερίου λειτουργήσουν, συνήθως, το αποθηκευμένο στους σωλήνες φορτίο είναι αρκετό για εμφάνιση πυρκαγιάς. Οι διάφορες πιθανές αστοχίες σε ψευδοροφές, ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και στην ίδια την τοιχοποιία, εύκολα δημιουργούν προϋποθέσεις γυμνών ηλεκτροφόρων καλωδίων, βραχυκυκλωμάτων και σπινθηρισμών. Με τη σειρά τους τα φαινόμενα αυτά προκαλούν εκρήξεις και πυρκαγιές (Τουλιάτος, 2005).

Πιθανότατα, μέσα στο σκοτάδι, πάνω από χαλάσματα και αναποδογυρισμένα έπιπλα, μέσα από γυμνά ηλεκτροφόρα καλώδια κ.τ.λ.π., η επιχειρούμενη διαφυγή των ενοίκων να εγκυμονεί πλήθος κινδύνων.



Εικόνα 44: Κατάρρευση εργοστασίου κατά τον πρόσφατο σεισμό.

Για την προστασία των χρηστών ενός κτιρίου πρέπει να υπάρχει σχέδιο δράσης και να εφαρμοστεί. Ο σχεδιασμός αυτός είναι απαραίτητος να υπάρχει ακόμα και στα πιο απλά κτίρια κατοικιών, πολύ περισσότερο σε χώρους εργασίας ή συγκέντρωσης κοινού ή άλλα κτίρια ειδικών χρήσεων.

Σε περίπτωση φωτιάς, η πρώτη ενέργεια πρέπει να είναι η προσπάθεια για κατάσβεση της αρχικής εστίας. Για το σκοπό αυτόν είναι αναγκαίο να έχει προηγηθεί η εκπαίδευση των ενοίκων ενός κτιρίου στη χρήση των διαθέσιμων κατασβεστικών συσκευών (πυροσβεστήρες, κ.τ.λ.π.). Αν δεν επιτευχθεί η κατάσβεση στο αρχικό στάδιο της πυρκαγιάς θα πρέπει να εγκαταλειφθεί η προσπάθεια και να εκκενωθεί το κτίριο γιατί η επιμονή στην προσπάθεια κατάσβεσης μπορεί να στοιχίσει ανθρώπινες ζωές (Ο.Α.Σ.Π., 1999).



Εικόνα 45: Εκκένωση κτιρίων μετά από σεισμό.

Σε κάθε περίπτωση με την εκδήλωση πυρκαγιάς θα πρέπει να ειδοποιείται η Πυροσβεστική Υπηρεσία άμεσα, παράλληλα με τις προσπάθειες κατάσβεσης με τα διαθέσιμα μέσα. Στα κτίρια ειδικών λειτουργιών επιβάλλεται από τη νομοθεσία η οργάνωση ομάδας πυρασφάλειας αλλά και εκεί δεν επιβάλλεται από το νόμο η υποχρέωση ομάδας πυρασφάλειας, θα πρέπει να οργανωθούν με ατομική πρωτοβουλία (Αντωνόπουλος, 1997).

Η αποτελεσματικότητα του σχεδιασμού θα πρέπει να ελέγχεται τακτικά με ασκήσεις. Πρέπει να σημειωθεί ακόμη ότι ο σχεδιασμός θα πρέπει να περιλαμβάνει την απομάκρυνση όλων ατόμων τα οποία δεν μετέχουν προγραμματισμένα στο έργο της πυρόσβεσης και κυρίως των ατόμων που χρήζουν βοήθειας (παιδιά, γέροντες, ασθενείς κ.ά.).

Μόλις αρχίσει η σεισμική δόνηση θα πρέπει όλοι να παραμείνουν μέσα στο κτίριο μέχρι να σταματήσει. Κατά τη διάρκεια της δόνησης θα πρέπει να προστατευτούν τα άτομα από πτώσεις διαφόρων αντικειμένων μπαίνοντας κάτω από τραπέζια, γραφεία ή άλλα προστατευμένα σημεία. Για να γίνει αυτό εφικτό, κυρίως σε χώρους όπου συγκεντρώνονται πολλά άτομα, θα πρέπει τα προστατευμένα σημεία να έχουν επισημανθεί από πριν και να έχουν υποδειχθεί επαρκή τέτοια σημεία σε συσχετισμό με το είδος και λειτουργία του κάθε κτιρίου.



Εικόνα 46: Προστασία από πτώσεις αντικειμένων.

Η εκκένωση του κτιρίου απαιτεί προγραμματισμό, δηλαδή θα πρέπει να γίνεται στο ταχύτερο χρόνο με ηρεμία και τάξη χωρίς πανικό. Οι υπεύθυνοι ασφαλείας θα πρέπει να παραμείνουν στο χώρο για να δώσουν έγκυρες πληροφορίες στις ομάδες διάσωσης της πυροσβεστικής, τόσο για τους εγκλωβισθέντες όσο και για τη διαρρύθμιση και τον τρόπο κατασκευής του κτιρίου και για τα υπάρχοντα υλικά μέσα σε αυτό. Οι πληροφορίες αυτές είναι πολύτιμες για το έργο της διάσωσης γι' αυτό και πρέπει να είναι υπεύθυνες και σαφείς.

Από τα ανωτέρω, εύκολα προκύπτει το συμπέρασμα ότι αργά ή γρήγορα οι ισχύοντες κανονισμοί για την πυρασφάλεια, όπως πυροδιαμερίσματα, αυτόματη κατάσβεση κ.τ.λ.π., αλλά κυρίως εκείνοι που αναφέρονται στην πυροπροαστατευμένη όδευση διαφυγής, που πρέπει να στηρίζονται και να εφαρμόζονται σχολαστικά από τον αρχιτέκτονα, θα έπρεπε να επεκταθούν και για την περίπτωση σεισμού Επανειλημμένα, έχει επισημανθεί περίπτωση κτιρίου μετά το σεισμό όπου ενώ ο φέρων οργανισμός ξεπέρασε τη δοκιμασία χωρίς, κρίσιμη τουλάχιστον αστοχία, όλα τα άλλα συστήματα ασφαλείας να έχουν τεθεί εκτός λειτουργίας με πρώτο και σοβαρότερο τη βαριά καταστροφή του κεντρικού κλιμακοστασίου (Τουλιάτος, 2005).

5.6.1 Προληπτικά Μέτρα για την Προστασία από το Σεισμό

Ειδικότερα, για την προστασία της κατοικίας από τους δευτερογενείς κινδύνους που μπορεί να προκαλέσει η φωτιά, χρήσιμη είναι η λήψη ορισμένων στοιχειωδών προφυλάξεων, ήτοι:

- Να μάθουν όλα τα μέλη της οικογένειας πώς να θέτουν εκτός λειτουργίας το φυσικό αέριο και το ηλεκτρικό ρεύμα, σε περίπτωση που οι γραμμές πάθουν κάποια ζημιά.
- Να ασφαλιστεί ο θερμοσίφωνας και οι συσκευές που μπορούν να μετακινηθούν και να προκαλέσουν ζημιές στις παροχές κοινής ωφέλειας.
- Να ασφαλιστούν οι ηλεκτρικές συσκευές, γιατί μπορεί να προκαλέσουν μεγάλη ζημιά. Να στερεώνονται τόσο στο πάνω, όσο και στο κάτω μέρος, για να αποφευχθεί μια πιθανή μετατόπιση.
- Να τοποθετούνται τα εύφλεκτα και επικίνδυνα υγρά, όπως μπογιές, sprays, απορρυπαντικά, σε ντουλάπια ή χαμηλά ράφια.
- Να τοποθετούνται τα εύθραυστα και βαριά αντικείμενα σε χαμηλά ράφια. Να ασφαλίζονται τα ντουλάπια με σύρτες, ώστε να μην ανοίξουν κατά τη διάρκεια ενός σεισμού.
- Να γνωρίζουν όλοι πού βρίσκονται και πώς λειτουργούν οι διακόπτες για τη διακοπή του ρεύματος, του νερού και του υγραερίου.
- Να είναι γνωστές πάντα όλες οι δυνατές έξοδοι από το σπίτι. Να γίνει προσπάθεια να ανακαλυφθούν έξοδοι που μπορούν να χρησιμεύσουν σε περίπτωση κινδύνου.
- Να δημιουργηθεί ένα οικογενειακό αντισεισμικό σχέδιο, ήτοι:

  - Να γνωρίσουν όλα τα μάλη της οικογένειας τα ασφαλή σημεία σε κάθε δωμάτιο (κάτω από τραπέζια, γραφεία ή τους εσωτερικούς τοίχους).
  - Να γνωρίσουν τα επικίνδυνα σημεία (παράθυρα, καθρέπτες, κρεμάμενα αντικείμενα, τζάκια και ψηλά έπιπλα).
  - Να γίνονται πρακτικές ασκήσεις. Φυσικά, να ερευνηθούν ποιοι είναι οι ασφαλείς χώροι για τους γονείς και για τα παιδιά.
  - Να μάθουν οι ενήλικες να προσφέρουν πρώτες βοήθειες και τεχνικές ανάνηψης.

  - Να αποφασιστεί σε ποιο σημείο θα συναντηθεί η οικογένεια, σε περίπτωση που χαθούν.

- Να υπάρχει ένας κατάλογος με αριθμούς τηλεφώνων εκτάκτου ανάγκης.

- Επιλέξτε ένα φίλο εκτός περιοχής ή συγγενή, που τα μέλη της οικογένειάς του μπορούν να τηλεφωνήσουν μετά το σεισμό και να ειδοποιήσουν για την κατάστασή σας.
- Χρήσιμη είναι η συμμετοχή σε προγράμματα αντισεισμικής προστασίας σε όσες γειτονιές και δήμους υπάρχουν καθώς και η παρακολούθηση τυχόν προγραμμάτων εκπαίδευσης σε πρώτες βοήθειες, κατάσβεση πυρκαγιών, εκτίμηση των ζημιών, έρευνα και διάσωση (Ο.Α.Σ.Π.,1999).
- Στο πλαίσιο της ομαδικής προστασίας μιας περιοχής, χρήσιμη μπορεί να αποβεί η ίδρυση μιας ομάδας παροχής βοηθείας με μέλη από τις οικογένειες της γειτονιάς, η οποία θα είναι ειδικά εκπαιδευμένη και θα διαθέτει τον απαραίτητο εξοπλισμό, για να επέμβει τις πρώτες ώρες. Παράλληλα, η ομάδα αυτή θα είναι εφοδιασμένη με έναν κατάλογο που θα περιέχει την ταυτότητα των γειτόνων με ειδικές ανάγκες ή αυτών που θα χρειαστούν συγκεκριμένη βοήθεια.

5.6.2 Φωτισμός σε περίπτωση ανάγκης

Ένα σύνηθες πρόβλημα μετά από ένα σεισμό είναι η εύρεση ενός φακού. Το βέλτιστο θα είναι κάθε μέλος της οικογένειάς να έχει ένα φανό κοντά στο κρεβάτι του. Μια σημαντική πηγή φωτός είναι οι φακοί που ανάβουν αυτόματα με τη διακοπή του ρεύματος. Το θέμα του φωτισμού δεν πρέπει να αμελείται. Είναι ζωτικής σημασίας για διάσωση και εκκένωση τη νύκτα. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σπίρτα ή κεριά, γιατί υπάρχει περίπτωση να υπάρχει διαρροή υγραερίου.

5.6.3 Χρήση του σωστού πυροσβεστήρα

Μετά από ένα μεγάλο σεισμό, η κατάσβεση πυρκαγιών είναι η πρώτη προτεραιότητα. Η σωστή χρήση ενός πυροσβεστήρα, στα πρώτα στάδια μιας επικίνδυνης φωτιάς, μπορεί να αποτρέψει μια ολοκληρωτική καταστροφή. Στην πραγματικότητα, όλες οι φωτιές στην αρχή είναι μικρές και καταπολεμούνται εύκολα, αν ο σωστός τύπος πυροσβεστήρα είναι διαθέσιμος και χρησιμοποιείται σωστά.

Οι πυροσβεστήρες είναι το πλέον πολύτιμο μέσο για την καταπολέμηση των επικίνδυνων πυρκαγιών και πρέπει να υπάρχουν σε όλα τα σπίτια και τις επιχειρήσεις. Η επιλογή του σωστού πυροσβεστήρα είναι σημαντική τόσο για την καταλληλότητά του για την κάθε φωτιά, όσο και για τη μείωση των ζημιών σε πολύτιμα αντικείμενα από τα παράγωγά του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^{Ο}

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη μελέτη των βιβλιογραφικών πηγών και από τη συλλογή των στατιστικών στοιχείων από την Υπηρεσία Πληροφορικής του Πυροσβεστικού Σώματος που διενεργήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας, μπορούν να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα όσο αφορά τη συχνότητα εκδήλωσης αστικών πυρκαγιών, τις αιτίες εμφάνισής τους και τις ενδεικνυόμενες ενέργειες στις οποίες μπορεί να προβεί ο πολίτης για να κάνει την κατοικία στην οποία ζει ασφαλέστερη.

Μέσα από τα στατιστικά στοιχεία της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας προκύπτει ότι το 2003 εκδηλώθηκαν 5.072 αστικές πυρκαγιές από αμέλεια με ποσοστό που ανέρχεται στο 25,51%. Το ποσοστό αυτό είναι ιδιαίτερα μεγάλο σε σύγκριση με τα ποσοστά των πυρκαγιών από ανώτερη βία που ανέρχονται στο 3,78% και των τυχαίων πυρκαγιών που ανέρχονται στο 2,84%. Το υπόλοιπο 67,21% των πυρκαγιών είναι άγνωστης υπαιτιότητας.

Όσο αφορά τις αιτίες πυρκαγιών των κατοικιών για το χρονικό διάστημα 1999-2003, στο 40,1% των περιπτώσεων που οι αιτίες είναι γνωστές, ποσοστό 12,01% οφείλεται στην απρόσεκτη εναπόθεση υπολειμμάτων καπνίσματος, 7,32% σε πυρακτωμένες επιφάνειες, 7,71% στον ηλεκτρισμό και 7,56% σε γυμνές φλόγες. Οι υπόλοιπες αιτίες που εμφανίζονται με μικρότερη συχνότητα είναι σπινθήρες (1,74%), τρομοκρατικές ενέργειες (0,5%), φυσικά και χημικά φαινόμενα (0,76%), εκρήξεις αερίων (2,12%) και υγρά καύσιμα (0,38%).

Οι κλήσεις προς την Πυροσβεστική Υπηρεσία εμφανίζουν μια άνοδο κατά τις ώρες που γίνεται συνήθως η προετοιμασία του φαγητού και τις ώρες που τα περισσότερα μέλη της οικογένειας βρίσκονται στο σπίτι (12:00-16:00 και 17:00-22:00).

Μια άλλη πτυχή που εξετάζεται κατά τη διάρκεια των αστικών πυρκαγιών είναι ο μεγάλος αριθμός ατυχημάτων που αυτές συνεπάγονται. Κατά το έτος 2003 μόνο, ως επακόλουθο αστικών πυρκαγιών, παρατηρήθηκαν 80 τραυματισμοί ιδιωτών

και 9 Πυροσβεστών, 90 ατυχήματα ιδιωτών με εγκαύματα και 4 Πυροσβεστών και 40 θάνατοι. Παράλληλα, το κόστος των ζημιών κατά το ίδιο έτος ανέρχεται στα 87.750.000 ευρώ.

Από τα ανωτέρω προκύπτει η ανάγκη κατάδειξης ορισμένων προληπτικών ενεργειών προστασίας από τη πυρκαγιά, με σκοπό τη μείωση του ποσοστού των εμπρησμών από αμέλεια και την προστασία της περιουσίας και της ζωής των κατοίκων.

Η απρόσεκτη εναπόθεση τσιγάρων αποτελεί μία από τις κύριες αιτίες οικιακών πυρκαγιών. Για το λόγο αυτό πρέπει να γίνεται έλεγχος στο καναπέ η την πολυθρόνα στην οποία κάθονται άτομα που καπνίζουν για την ύπαρξη καύτρας η οποία θα προκαλέσει πιθανότατα πυρκαγιά. Συνίσταται επίσης να χρησιμοποιούνται βαθιά τασάκια και να βρέχονται τα αποτσίγαρα με νερό πριν πεταχτούν.

Ο ηλεκτρισμός, οι πυρακτωμένες επιφάνειες και οι γυμνές φλόγες κατέχουν ένα επίσης υψηλό ποσοστό στις αιτίες των πυρκαγιών στις οικίες. Προσοχή, λοιπόν, πρέπει να δίνεται ώστε να μην λειτουργούν ποτέ ηλεκτρικές συσκευές στην οικία χωρίς την παρουσία ατόμου. Σε περίπτωση διακοπής ηλεκτρικού ρεύματος πρέπει να κλείνονται όλοι οι διακόπτες που ήταν ανοιχτοί πριν τη διακοπή και οπωσδήποτε οι εστίες της κουζίνας. Η υπερφόρτωση των ηλεκτρικών καλωδίων πρέπει να αποφεύγεται και οι ασφάλειες του ηλεκτρικού πίνακα, πλην της γενικής, να αντικαταστώνται με αυτόματες.

Στις οικίες που γίνεται χρήση υγραερίου, η αποθήκευση των φιαλών πρέπει να γίνεται σε καλά αεριζόμενους χώρους και η συντήρηση του ελαστικού σωλήνα και των λοιπόν εξαρτημάτων πρέπει να είναι επιμελής. Οι κινητές θερμαντικές συσκευές πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο για τη θέρμανση του χώρου και όχι άλλων αντικειμένων και να τοποθετούνται σε απόσταση τουλάχιστον ενός μέτρου μακριά από οποιοδήποτε αντικείμενο μπορεί να καεί.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στο καντήλι το οποίο πρέπει να είναι τοποθετημένο σε σταθερό σημείο, μακριά από εύφλεκτα αντικείμενα. Κεριά και λαμπάδες δεν πρέπει να αφήνονται αναμμένα και τα λαμπάκια από τα Χριστουγεννιάτικα δέντρα να μην βρίσκονται σε λειτουργία χωρίς την παρουσία ατόμου. Παράλληλα, μεγάλη προσοχή οφείλεται να δίνεται και στα παιδιά. Συνίσταται να μην έχουν πρόσβαση σε σπίρτα και αναπτήρες καθώς δεν γνωρίζουν τους κινδύνους που μπορούν αυτά να αποφέρουν.

Όσον αφορά την πρόληψη πυρκαγιών σε κατοικίες που βρίσκονται κοντά ή μέσα σε δάσος, σημαντικό είναι να ακολουθούνται κάποιες βασικές αρχές, όπως: η επιλογή σωστής τοποθεσίας από άποψη πυρασφάλειας, ο σχεδιασμός και η κατασκευή πυρασφαλών οικοδομημάτων και η διαμόρφωση και διατήρηση των εξωτερικών χώρων σύμφωνα με τους κανόνες πυρασφάλειας.

Πυρκαγιά μπορεί να παρατηρηθεί και σε περίπτωση σεισμού, ως επακόλουθό του. Διάφορες πιθανές αστοχίες σε ψευδοροφές, ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και την ίδια την τοιχοποιία, εύκολα δημιουργούν προϋποθέσεις γυμνών, ηλεκτροφόρων καλωδίων, βραχυκυκλωμάτων και σπινθηρισμών. Πυρκαγιά μπορεί επίσης να παρατηρηθεί από αιτίες όπως, ένα λεβητοστάσιο σε λειτουργία, μια ηλεκτρική συσκευή, μια θερμάστρα πετρελαίου και ένα αναμμένο καντήλι.

Μόλις αρχίσει μια σεισμική δόνηση θα πρέπει όλοι να παραμείνουν μέσα στο κτίριο μέχρι να σταματήσει, προστατευόμενοι από πτώσεις αντικειμένων μπαίνοντας κάτω από τραπέζια, γραφεία και άλλα γερά αντικείμενα. Στη συνέχεια σε περίπτωση φωτιάς, η πρώτη ενέργεια πρέπει να είναι η προσπάθεια για κατάσβεση της αρχικής εστίας. Αν δεν επιτευχθεί η κατάσβεση στο αρχικό στάδιο της πυρκαγιάς θα πρέπει να εγκαταλειφθεί η προσπάθεια και να εκκενωθεί το κτίριο. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να ειδοποιείται η Πυροσβεστική Υπηρεσία και να ακολουθούνται οι οδηγίες των Πυροσβεστών με την άφιξή τους.

Αν και δεν επιβάλλεται από τους κανονισμούς, ο εφοδιασμός με πυροσβεστήρα για το σπίτι αποτελεί πρωταρχική ανάγκη. Στην πραγματικότητα, όλες οι φωτιές στην αρχή είναι μικρές και καταπολεμούνται εύκολα, αν ο σωστός τύπος πυροσβεστήρα είναι διαθέσιμος και χρησιμοποιείται σωστά. Αν δεν είναι γνωστός ο τρόπος χειρισμού τους, μπορούν να ζητηθούν πληροφορίες από την πλησιέστερη Πυροσβεστική Υπηρεσία. Το καλύτερο μέρος τοποθέτησής τους είναι κοντά στην έξοδο ενός χώρου έτσι ώστε αφενός να μπορεί να καταπολεμηθεί μια πυρκαγιά με ασφάλεια και αφετέρου να είναι δυνατή η διαφυγή σε περίπτωση που η φωτιά καταστεί ανεξέλεγκτη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Α. ΕΛΛΗΝΙΚΗ

1) Βασικές Αρχές Συμπεριφοράς της Φωτιάς, James G. Quintiere, Εκδόσεις Ίων, Αθήνα 2000.
2) Συστηματική Θεώρηση Πυρασφάλειας, Αλέξανδρος Π.Κώνστας Εκδόσεις Παπαζήσης, Αθήνα 1998.
3) Πυρασφάλεια: Εφαρμοσμένη πυροπροστασία και στοιχεία πυρόσβεσης, Β.Σελλούντος, Στ. Πέρδιος, Γ.Παπαιωάννου, Κ.Χουσιανάκης, Εκδόσεις Φοίβος, Αθήνα 1988.
4) Τεχνολογία υλικών και κατασκευών, Aldinger Erwin, Εκδόσεις Ίων, Αθήνα 1998.
5) Δομική κατασκευή (Θερμομόνωση, Ηχομόνωση, Πυροπροστασία) Walter Blasi, Εκδόσεις Ίων, Αθήνα 2000.
6) Τεχνολογία δομικών υλικών, Γεώργιος Α. Βιάζης, Αθήνα 2003.
7) Στοιχεία Πυρασφάλειας και Εφαρμοσμένης Πυροπροστασίας, Κων/νου Αντ. Χουσιανάκου, Εκδόσεις Φοίβος, Αθήνα 1982.
8) Μαθήματα Πυροσβεστικής Τέχνης, Γεώργιου Χρ.Αντωνόπουλου, Έκδοση Α.Π.Σ, Αθήνα 1994.
9) Νομοθεσία Πυρασφάλειας, Έκδοση Α.Π.Σ, Αθήνα 2002.
10) Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό, Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2451/86, Αθήνα 2000.
11) Ειδικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, Β'τεύχος, ΤΕΕ, Εκδόσεις ΟΕΔΒ, Αθήνα 2004.
12) Τεχνολογία των Δομικών Υλικών, Γ.Καλκάνης, Ι.Χυτήρης, Χ.Σταθοπούλου, Εκδόσεις Ίων, 2001.

13) Μαθαίνοντας να ζούμε με τις Δασικές Πυρκαγιές, Παύλος Κωνσταντινίδης, Εκδόσεις Χριστοδουλίδη, Θεσσαλονίκη 2003.
14) Τεχνολογία Φυσικού Αερίου, Χαράλαμπος Καραπάνης, Εκδόσεις Ίων, 2000.
15) Υγιεινή-Ασφάλεια Εργασίας και Προστασία Περιβάλλοντος, Π.Χ. Θεοδωράτος, Ν.Γ.Καρακασίδης, Εκδόσεις Ίων, 1997.
16) Εγκαταστάσεις Αερίου, William M. Johnson, Εκδόσεις Ίων, 2000.
17) Πυροπροστασία Κτιρίων και 4 Πρότυπες Μελέτες, Γ.Μαλαχίας, Εκδόσεις Ίων, 2000.
18) Θέματα πυρασφάλειας και πρόληψη ατυχημάτων, ΔΕΗ.
19) Οι ξύλινες κατασκευές και τα αντικολλητά ξύλα, Τόμος Α', Δημήτριος Ν. Ρίζος, Εκδόσεις Ίων, 1998.
20) Οι ξύλινες κατασκευές και τα αντικολλητά ξύλα, Τόμος Β', Δημήτριος Ν. Ρίζος, Εκδόσεις Ίων, 1998.
21) Εγχειρίδιο Αντιμετώπισης Έκτακτων Περιστατικών και Καταστροφών, Σπύρος Α. Διονυσιάδης, Εκδόσεις Ίων, 1997.
22) Η πολιτική προστασία στην Ελλάδα, Γεράσιμος Α.Παπαδόπουλος, Εκδόσεις Ίων, 2000.
23) Αντισεισμικός Σχεδιασμός Κατασκευών, T.Paulay, M.J.N. Priestley, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 1992.
24) Αντιμετώπιση καταστάσεων από φυσικές καταστροφές, Σεισμοί, Π.Αντωνόπουλος, Εκδόσεις Ίων, 1997.
25) Σεισμός- Η γνώση είναι προστασία, Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ., Ο.Α.Σ.Π., Αθήνα 1999.
26) Προστασία Δασών από Πυρκαϊές, Π.Αντωνόπουλος, Εκδόσεις Ίων, 1997.
27) Physics fow scientists and engineers, Θερμοδυναμική-Κυματική-Οπτική, Τόμος 3, Serway,1983.

28) Εισαγωγή στη Φυσική, Β' Μέρος, Παν. Σημειώσεις Χρυσικοπούλου Παναγιώτα, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα 1995.
29) Πυροπροστασία: νομοθεσία – μελέτες – εγκαταστάσεις Sprinkler, Βιάζης Γεώργιος, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα 2001.
30) Εισαγωγή στην πυρόσβεση, Klinoff Robert, Εκδόσεις Ίων, Αθήνα 2001.
31) Δομικά υλικά, Wendehorst Reinhard, Εκδόσεις Γκιούρδας, 1981.
32) Αντισεισμικές κατασκευές από σκυρόδεμα, Πενέλης Γ., Κάππος Α.Ι., Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1990.
33) Κατασκευές και θεμελιώσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα, Τάσσιος Θεοδόσιος Π., Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα, 1991.
34) Αντοχή Υλικών, Γκίβαλος Λεωνίδας, Πυροσβεστική Ακαδημία, 2005.
35) Σημειώσεις μαθήματος αντισεισμικής προστασία, Παναγιώτης Τουλιάτος, Πυροσβεστική Ακαδημία, 2005.
36) Συμπεριφορά στη σεισμική καταπόνηση των ιστορικών παραδοσιακών κατασκευών- ιστορικές αντισεισμικές κατασκευές στην Ελλάδα, Παναγιώτης Τουλιάτος, Πυροσβεστική Ακαδημία, 2005.
37) Πυρασφάλεια καυσίμων, Αριστοθέα Α. Λαζαρίδου, Πυροσβεστική Ακαδημία, 2005.
38) Η καταστολή των δασικών πυρκαγιών, Διονύσης Βορίσης, Αρχηγείο Πυροσβεστικού Σώματος, 2000.
39) Εγκληματολογική προσέγγιση των εμπρησμών, Ανδριανού Γκουρμπάτση, Αρχηγείο Πυροσβεστικού Σώματος, 2000.
40) Δασικές Πυρκαγιές, Δ.Καΐλίδη, Εκδόσεις Γιαχούδη-Παπούλη, Θεσσαλονίκη 1990.

41) Φορητοί Πυροσβεστήρες- Αφροί κατάσβεσης, Παν. Σημειώσεις, Γαϊτανίδης Ιωάννης, Α.Π.Σ.,2004.
42) Στατιστικά Στοιχεία, Υπηρεσία Πληροφορικής Πυροσβεστικού Σώματος, 2004.
43) Μαθήματα Συνταγματικού Δικαίου, Ν.Καλτσόγια-Τουρναβίτη, Α.Π.Σ., 2001.

Β. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

1) Practical health and safety management fow small businesses, Jacqueline Jeynes, Butterworth-Heinemann, Oxford 2000.
2) Fire protection handbook, Cote Arthur, National Fire Protection Association, Massachuset, 1991.
3) Concepts in building firesafety, Egan David, Wiley-Interscience, New York, 1978.
4) Physics for scientists and engineers, Θερμοδυναμική-Κυματική-Οπτική, Τόμος 3, Serway,1983.
5) Safe and Efficient Plant Operation and Maintenance, Chemical Engeenering, Richard Green, McGrow-Hill publication Co., New York 1982.
6) Essential of Fire Fighting, International Fire Service Training Association, Fire Protection Publications, Oklahoma State University, 1977.