

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ – ΚΕΦΑΛΑΙΟ Κ – ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ

5. ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΚΑΠΝΟΥ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ ΟΙΚΟΔΟΜΗΣ

Εισαγωγή

5.1 Η εξάπλωση της πυρκαγιάς και του καπνού στο εσωτερικό μιας οικοδομής μπορεί να περιοριστεί με την δημιουργία πυροδιαμερισμάτων. Με τον όρο πυροδιαμέρισμα εννοούμε την οικοδομή ή τμήμα της που περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα δωμάτια, χώρους ή ορόφους που περικλείεται ερμητικά από δομικά στοιχεία με προκαθορισμένο, κατά περίπτωση, δείκτη πυραντίστασης.

5.34 Ανοίγματα στους Τοίχους και στα Δάπεδα Πυροδιαμερισμάτων

Τα ανοίγματα σε έναν τοίχο ή ένα δάπεδο πυροδιαμερίσματος (π.χ. κοινός τοίχος δύο ή περισσότερων οικοδομών, ή τοίχος μεταξύ διαφορετικών χρήσεων στην ίδια οικοδομή) πρέπει να περιορίζονται:

- α. Στα ανοίγματα θυρών που έχουν την κατάλληλη πυραντίσταση πυρκαγιάς και καπνού και τυγχάνουν κατάλληλης και σωστής εφαρμογής.
- β. Στα ανοίγματα σωλήνων, αγωγών εξαερισμού, καπνοδόχων, αγωγών συσκευής εξαερισμού ή αγωγών που περικλείουν ένα ή περισσότερα τμήματα συνδέσεως τα οποία πληρούν τις προϋποθέσεις του Κεφαλαίου 9.
- γ. Αγωγός απόρριψης ακαθάρτων μη εύφλεκτης κατασκευής.
- δ. Προστατευόμενα φρεάτια και αίθρια τα οποία πληρούν τις ανάλογες προϋποθέσεις πυροπροστασίας.

Προστασία ανοιγμάτων και Πυροφραγμός

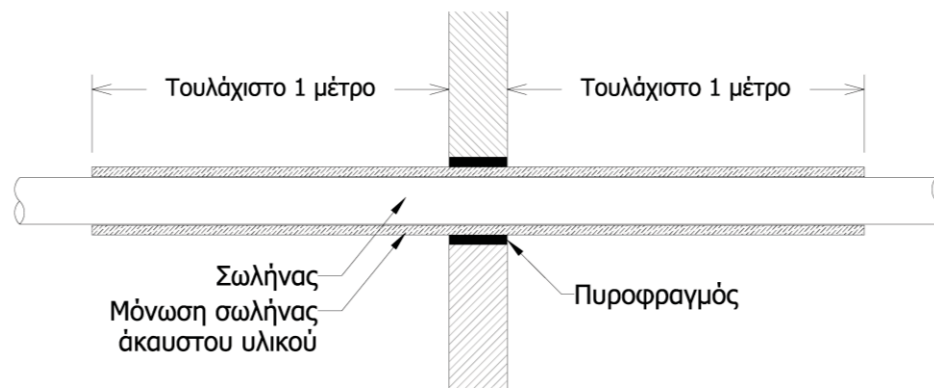
5.35 Εάν ένα στοιχείο, το οποίο έχει ως σκοπό να παρέχει πυροφραγμό, θεωρείται αποτελεσματικό (π.χ. πληροί τις προϋποθέσεις πυραντίστασης όσον αφορά στην ακεραιότητα και στην πυρομόνωση), τότε κάθε άρθρωση, κάθε ατέλεια στην εφαρμογή ή άνοιγμα το οποίο επιτρέπει υπηρεσίες να περνούν μέσα από το στοιχείο, προστατεύεται με παθητικό σύστημα πυροπροστασίας έτσι ώστε η πυραντίσταση του στοιχείου να μην ελαττώνεται.

5.36 Τα παθητικά συστήματα πυροπροστασίας έχουν ως σκοπό να καθυστερήσουν το πέρας της πυρκαγιάς. Γενικά συμβάλλουν επιπλέον στην καθυστέρηση της εξάπλωσης του καπνού.

5.37 Ανοίγματα σωλήνων: Οι σωλήνες οι οποίες διαπερνούν ένα τοίχο ή

δάπεδο πυροδιαμερίσματος (εκτός εάν ο αγωγός βρίσκεται σε προστατευμένο φρεάτιο) ή διαπερνούν ένα οικοδομικό διάκενο πρέπει να σφραγιστούν χρησιμοποιώντας τα ανάλογα συστήματα παθητικής πυροπροστασίας. Το άνοιγμα γύρω από τις σωλήνες πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο.

- 5.38 Ένας σωλήνας από μόλυβδο, χάλυβα, χαλκό ή ινοτσιμέντο ο οποίος εάν εκτεθεί σε θερμοκρασία 800°C, δεν θα μαλακώσει ούτε θα σπάσει σε σημείο που οι φλόγες ή τα καυτά αέρια να διαπεράσουν τον τοίχο, και με μέγιστη διάμετρο σωλήνα 160mm, μπορούν να χρησιμοποιηθούν με χιτώνιο ενός άκαυστου περιβλήματος σύμφωνα με το Διάγραμμα 8.



Σημείωση:

Το άνοιγμα στον τοίχο πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο μικρό γίνεται ώστε να γίνει αποτελεσματικός πυροφραγμός μεταξύ σωλήνας και τοίχου.

Διάγραμμα 8: Σωλήνες που διαπερνούν τοίχο ή δάπεδο πυροδιαμερίσματος (χιτώνιο)

- 5.39 Συστήματα Κατανομής Αέρα (Αεραγωγοί): Βλέπε **Κεφάλαιο 9, παράγραφοι 9.113-9.127**. Το άνοιγμα γύρω από τις σωλήνες πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο.
- 5.40 Καπνοδόχοι ή Καπναγωγοί: Βλέπε **Κεφάλαιο 9, παράγραφοι 9.109-9.110**.
- 5.41 Οικοδομικό Διάκενο και Πυροφραγμοί: Βλέπε **Κεφάλαιο 9, παράγραφοι 9.77-9.92**.

8. ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ

Εισαγωγή

- 8.1 Το Κεφάλαιο αυτό περιγράφει τα σχεδιαστικά χαρακτηριστικά, πρόνοιες και συστήματα που απαιτούνται για να μπορέσει η Πυροσβεστική Υπηρεσία να παρέμβει αποτελεσματικά σε περίπτωση πυρκαγιάς σε μια οικοδομή.
- 8.24 Ανελκυστήρας Πυρόσβεσης: Για οικοδομές με 7 ή περισσότερους υπέργειους ορόφους (4 ή περισσότερα επίπεδα για υπόγειους ορόφους) ή ύψος τελευταίου κατοικήσιμου ορόφου πέραν των 18 μέτρων (10 μέτρων για υπόγειους ορόφους) απαιτείται όπως τουλάχιστον το ένα κλιμακοστάσιο περιλαμβάνει ανελκυστήρα πυρόσβεσης που να εξυπηρετεί όλους τους ορόφους της οικοδομής και όλα τα σημεία του κάθε ορόφου.
- 8.25 Σε οικοδομές με υπέργειους ορόφους θα πρέπει να προστίθεται ένας επιπλέον ανελκυστήρας πυρόσβεσης όταν το ύψος τελευταίου κατοικήσιμου ορόφου υπερβαίνει τα 18 μέτρα από το επίπεδο πρόσβασης της πυροσβεστικής υπηρεσίας και όταν:
- i. το εμβαδόν ορόφου είναι άνω των 1800m^2 ή/και
 - ii. η απόσταση από το πιο απόμερο σημείο του ορόφου μέχρι το στόμιο λήψης ξηρού σωλήνας πυρόσβεσης υπερβαίνει τα 45 μέτρα.
- 8.26 Σε οικοδομές με υπόγειους ορόφους θα πρέπει να προστίθεται ένας επιπλέον ανελκυστήρας πυρόσβεσης όταν το βάθος του ορόφου υπερβαίνει τα 10 μέτρα από το επίπεδο πρόσβασης της πυροσβεστικής υπηρεσίας και όταν :
- i. Όταν το εμβαδόν ορόφου είναι άνω των 1000m^2 ή/και
 - ii. η απόσταση από το πιο απόμερο σημείο του ορόφου μέχρι το στόμιο λήψης ξηρού σωλήνας πυρόσβεσης υπερβαίνει τα 25 μέτρα.

Καταιονητήρες

- 8.27 Η εγκατάσταση ενός συστήματος κατάσβεσης τύπου καταιονισμού νερού στην οικοδομή είναι πιθανό να περιορίσει και μειώσει το μέγεθος μια πυρκαγιάς, γεγονός το οποίο επιτρέπει την εφαρμογή κάποιων παραχωρήσεων στον τρόπο που σχεδιάζεται, κατασκευάζεται και λειτουργεί μια οικοδομή.

- 8.28 Στην περίπτωση που επιλέγονται μηχανικά συστήματα εξαερισμού για να ικανοποιήσουν της απαιτήσεις του συγκεκριμένου κεφαλαίου τότε θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, κατά το σχεδιασμό μιας οικοδομής, τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν από την παρουσία καταιονητήρων νερού.
- 8.29 Η σύσταση στον συγκεκριμένο κώδικα για εγκατάσταση καταιονητήρων νερού σε όλες τις οικοδομές πάνω από 28 μέτρα από το επίπεδο πρόσβαση της πυροσβεστικής υπηρεσίας υποδηλώνει άμεση αναγνώριση των πιθανών δυσκολιών που αντιμετωπίσει η πυροσβεστική υπηρεσία σε αυτά τα επίπεδα.

Πυροσβεστικός Εξοπλισμός

- 8.30 Ο πυροσβεστικός εξοπλισμός αποτελείται από σωλήνες οι οποίες εγκαθίστανται εντός και περιμετρικά της οικοδομής ώστε η πυροσβεστική υπηρεσία να μπορεί να συνδεθεί με εύκαμπτους σωλήνες και να λάβει νερό για καταπολέμηση της πυρκαγιάς. Ο πυροσβεστικός εξοπλισμός διαιρείται σε δύο τύπους:
- Εντός της οικοδομής με ξηρούς ή υγρούς σωλήνες πυρόσβεσης ·
 - Εξωτερικά της οικοδομής με υδροστόμια πυρόσβεσης
- 8.31 Σωλήνες πυρόσβεσης (εντός της οικοδομής): Οι σωλήνες πυρόσβεσης εντός της οικοδομής, μπορεί αν είναι 'Ξηρού' ή 'Υγρού' τύπου, σύμφωνα με το πρότυπο BS9990. Οι ξηρού τύπου σωλήνες πυρόσβεσης είναι μονίμως άδαιοι και σε περίπτωση πυρκαγιάς διοχετεύεται νερό μέσα στον σωλήνα από το πυροσβεστικό όχημα. Οι υγρού τύπου σωλήνες πυρόσβεσης είναι μονίμως γεμάτοι με νερό το οποίο διοχετεύεται από ντεπόζιτα νερού και αντλίες που βρίσκονται στην οικοδομή.

Ξηρός σωλήνας πυρόσβεσης:

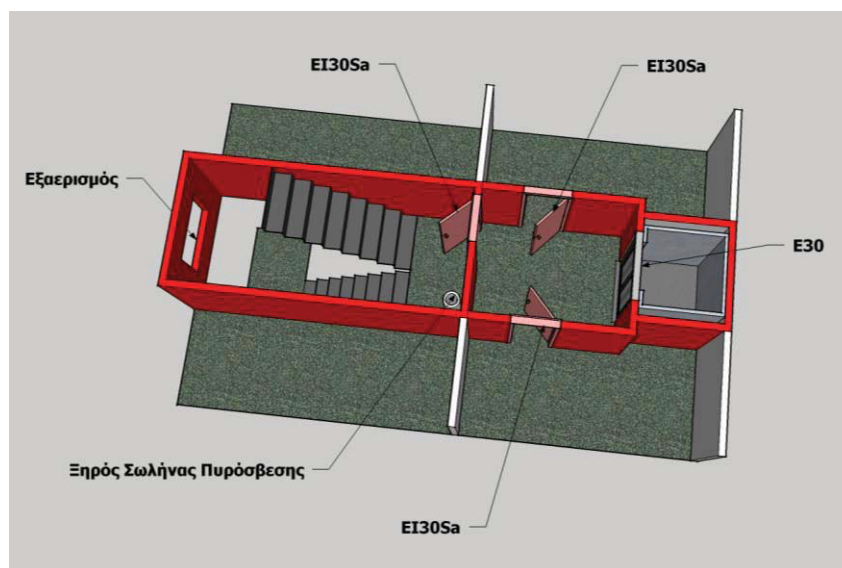
- i. Οικοδομές με ύψος κατοικήσιμου ορόφου πέραν των 15 μέτρων, πρέπει να διαθέτουν σωλήνα πυρόσβεσης ξηρού τύπου ·
- ii. Για μονώροφα υπόγεια με εμβαδόν πέραν των 900 τ.μ ή για πολώροφα υπόγεια πέραν των 3 μέτρων σε βάθος θα πρέπει να προνοείται σωλήνας πυρόσβεσης ξηρού τύπου.

Υγρός σωλήνας πυρόσβεσης:

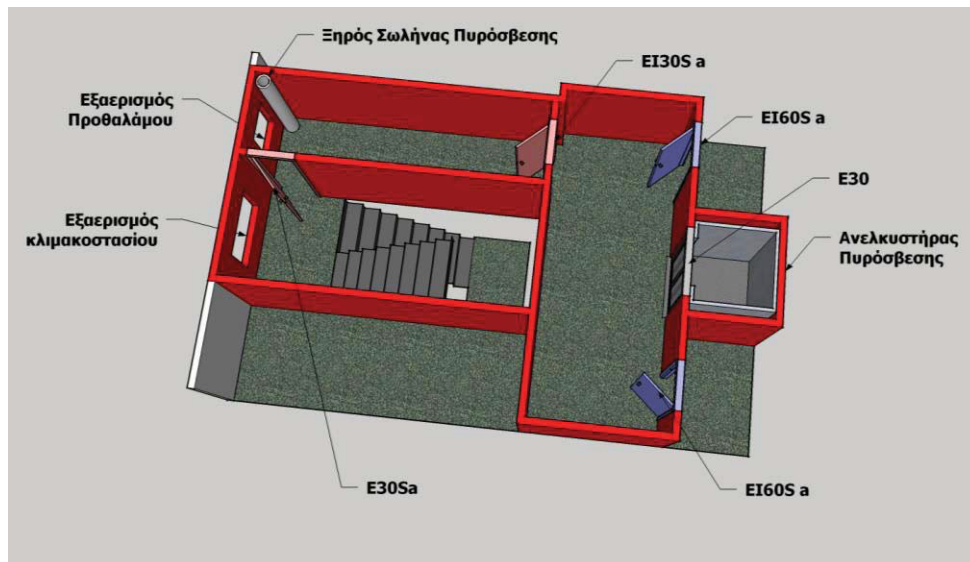
- i. Πρέπει να γίνεται εγκατάσταση και υγρού σωλήνα πυρόσβεσης στις οικοδομές με ύψος πέραν των 30m από το επίπεδο πρόσβασης της πυροσβεστικής υπηρεσίας.
- ii. Για πολυώροφα υπόγεια πέραν των 18 μέτρων σε βάθος θα πρέπει να προνοείται σωλήνας πυρόσβεσης υγρού τύπου.

8.32 Αριθμός σωλήνων πυρόσβεσης: Τοποθετείται δεύτερος ξηρός ή υγρός σωλήνας πυρόσβεσης όταν η οριζόντια απόσταση από τον πρώτο σωλήνα μέχρι το πιο απόμερο σημείο του ορόφου ξεπερνά τα 45 μέτρα. Θα πρέπει να τοποθετείται σήμανση ώστε να επιτρέπει στους πυροσβέστες να εντοπίσουν την θέση του σωλήνα πυρόσβεσης.

8.33 Θέση των σωλήνων πυρόσβεσης: Οι σωλήνες πυρόσβεσης τοποθετούνται σε ανάλογες θέσεις όπως φαίνονται στα Διαγράμματα 42 και 43 πιο κάτω σύμφωνα με τον τύπο του κλιμακοστασίου (σύμφωνα με τον βαθμό κλιμακοστασίου όπως παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 7).

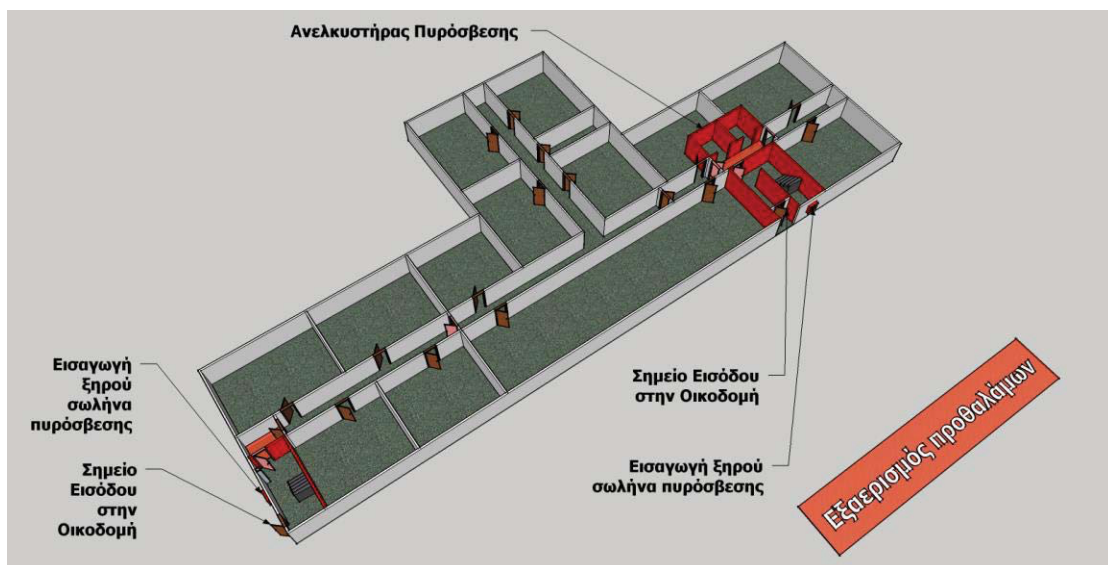


Διάγραμμα 42: Σωλήνας Πυρόσβεσης σε κλιμακοστάσιο 2^{ου} βαθμού



Διάγραμμα 43: Σωλήνας Πυρόσβεσης σε Κλιμακοστάσιο 1^{ου} βαθμού.

8.34 Η εισαγωγή του ξηρού σωλήνα πυρόσβεσης μπορεί να τοποθετηθεί κοντά στο κλιμακοστάσιο πυρόσβεσης το οποίο εξυπηρετεί (βλέπε Διάγραμμα 44). Θα πρέπει να τοποθετείται σήμανση ώστε να επιτρέπει στους πυροσβέστες να εντοπίσουν την θέση του σωλήνα πυρόσβεσης.



Διάγραμμα 44: Εισαγωγή Σωλήνα Πυρόσβεσης.

Υδροστόμια πυρόσβεσης (εκτός της οικοδομής)

8.35 Όπου γίνεται ανέγερση οικοδομών που απέχουν περισσότερο από 100 μ. από δημόσιο δρόμο τοποθετούνται υδροστόμια πυρόσβεσης εξωτερικού χώρου, σε τέτοια σημεία όπου αυτά μεταξύ τους να μην απέχουν περισσότερο από 300 μ.

- 8.36 Στην περίπτωση που το υδροστόμιο δεν είναι διαθέσιμο, πρέπει να προβλέπεται παροχή νερού για πυρόσβεση όταν χρειάζεται να εξασφαλιστεί η προστασία της περιουσίας, επιχείρησης υποστατικών κοινής ωφελείας κλπ .

Επιπλέον Πρόνοιες

Απαγωγή Καπνού Πυρκαγιάς (Εξαερισμός)

- 8.50 Κλιμακοστάσια: Τα ανοίγματα φυσικού εξαερισμού πρέπει να παρέχονται στο πιο ψηλό σημείο σε όλα τα κλιμακοστάσια και να είναι ίσο με 1 τ.μ. (ανεξάρτητα από το εάν χρησιμοποιούνται για εκκένωση ή παρέμβαση) και σε κάθε όροφο να διαθέτει ανοιγοκλεινόμενο (να μην ανοίγουν προς την κατεύθυνση διαφυγής) παράθυρο ίσο με 10% του εμβαδού του κλιμακοστασίου.
- 8.51 Προθάλαμος Πυροπροστασίας: Ο Προθάλαμος Πυροπροστασίας τοποθετείται μεταξύ του κοινόχρηστου διαδρόμου / χώρου που ανοίγει ο ανελκυστήρας, τα γραφεία, τα διαμερίσματα ή οποιοσδήποτε άλλος χώρος και του κλιμακοστασίου. Ο προθάλαμος πυροπροστασίας πρέπει να διαθέτει 3 τουλάχιστον τετραγωνικά μέτρα εμβαδόν και άνοιγμα για μόνιμο φυσικό αερισμό σε κάθε όροφο κατά 10% τουλάχιστο του εμβαδού του προθαλάμου.
- 8.52 Χώροι χρήσης: Γενικά οι χώροι που χρησιμοποιούνται από τους παρευρισκομένους σε μια οικοδομή πρέπει να διαθέτουν κάποια μέσα εξαερισμού, είτε μέσω παραθύρων, μέσω εξαερισμού οροφών είτε με μηχανικά συστήματα εξαερισμού. Οι πυροσβέστες πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν τον εξαερισμό που παρέχεται για να απομακρύνουν τον καπνό κατά τη διάρκεια της πυρόσβεσης ή μετά την κατάσβεση της.
- 8.53 Τα παράθυρα, ο φωτισμός οροφής και τα μηχανικά συστήματα εξαερισμού πρέπει να διαθέτουν διακόπτες χρήσης οι οποίοι θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους πυροσβέστες τοπικά, στον χώρο της πυρκαγιάς.
- 8.54 Υπόγεια: Υπόγεια θα πρέπει να διαθέτουν εξαερισμό καπνού. Αυτός μπορεί να είναι φυσικός εξαερισμός καπνού ή μηχανικό σύστημα απαγωγής καπνού σύμφωνα με το πρότυπο CYS EN 12101.
- 8.55 Το φυσικό σύστημα εξαερισμού καπνού πρέπει να παρέχεται σε κάθε επίπεδο υπογείου και πρέπει να διαθέτει ανοίγματα με εμβαδόν όχι λιγότερο από $1/40^{ου}$ (2.5%) του εμβαδού δαπέδου του υπογείου που εξυπηρετεί. Τα σημεία εξαγωγής πρέπει να ρυθμίζονται έτσι ώστε το 50% των εξόδων να βρίσκονται σε ψηλότερο σημείο από το υπόλοιπο 50% των ανοιγμάτων που θα πρέπει να βρίσκονται σε χαμηλότερο

επίπεδο. Πέραν των δύο υπόγειων επιπέδων, (να μην υπερβαίνει τα 6 μέτρα σε βάθος), θα πρέπει να σχεδιάζεται μηχανικό σύστημα απαγωγής του καπνού.

- 8.56 Το μηχανικό σύστημα απαγωγής καπνού πρέπει να σχεδιάζεται ώστε να εξάγει 10 φορές τον όγκο του αέρα ανά ώρα και να είναι σε θέση να εξάγει καπνό σε θερμοκρασία 300°C για τουλάχιστον μία ώρα. Το σύστημα μπορεί να ξεκινά χειροκίνητα από τους πυροσβέστες κατά την άφιξή τους.
- 8.57 Το μηχανικό σύστημα απαγωγής καπνού να σχεδιάζεται ώστε να λειτουργεί σε δύο μέρη και το κάθε μέρος να είναι ικανό να εξάγει τουλάχιστο 50% του όγκου που παραθέτεται πιο πάνω (π.χ. 10 εναλλαγές του όγκου του αέρα την ώρα). Επίσης το σύστημα πρέπει να είναι σχεδιασμένο ώστε το κάθε μέρος του να λειτουργεί αυτόνομα ή διαδοχικά με το άλλο μέρος.
- 8.58 Κάθε μέρος του μηχανικού συστήματος απαγωγής του καπνού χρειάζεται να καλύπτεται και από εναλλακτική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας (π.χ. εφεδρική γεννήτρια) ώστε σε περίπτωση αστοχίας της κεντρικής παροχής ηλεκτρικού ρεύματος να μπορεί να λειτουργήσει με την εφεδρική πηγή ενέργειας.
- 8.59 Σε περίπτωση που το υπόγειο χωρίζεται σε πυροδιαμερίσματα, κάθε πυροδιαμέρισμα πρέπει να διαθέτει ανεξάρτητο σύστημα εξαερισμού του καπνού.
- 8.60 Οι αγωγοί τα στηρίγματα ή τα φρεάτια που χρησιμοποιούνται για να απομακρύνουν τον καπνό πρέπει να κατασκευάζονται από μη εύφλεκτα υλικά και να έχουν σημείο τήξης μεγαλύτερο από 800°C ή να παρέχουν δείκτη πυραντίστασης ίσο με τον δείκτη πυραντίστασης του πυροδιαμερίσματος του υπογείου.
- 8.61 Οι εξαγωγές από τα συστήματα απαγωγής του καπνού από υπόγειους χώρους πρέπει να βρίσκονται μακριά από τις εξόδους διαφυγής της οικοδομής ώστε να αποφύγουν να θέσουν σε κίνδυνο την εκκένωση των χρηστών και την παρέμβαση των πυροσβεστών.

9 ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Εισαγωγή

- 9.1 Οι συστάσεις για πυραντίσταση εκφράζονται σε επίπεδα χρόνου και την ικανότητα διαχωρισμού δομικών στοιχείων, όπως είναι οι τοίχοι ή τα δάπεδα, ώστε να περιορίσουν μια πυρκαγιά και να διατηρήσουν την ικανότητα τους στην πυρομόνωση. Τα φέροντα δομικά στοιχεία απαιτείται να διατηρούν την στατική τους ικανότητά και την ακεραιότητά για τον ανάλογο χρόνο.
- 9.2 Είναι σημαντικό τα μέτρα πυροπροστασίας να σχεδιάζονται, προδιαγράφονται και να τοποθετούνται με τρόπο ώστε η οικοδομή να παρέχει την απαιτούμενη πυροπροστασία σε περίπτωση ανάφλεξης πυρκαγιάς. Τα μέτρα αυτά είναι εκ φύσεως 'παθητικά' που σημαίνει ότι η απόδοση τους θα αναδειχθεί επί τόπου με την ύπαρξη μιας πυρκαγιάς.
- 9.3 Η παθητική πυροπροστασία είναι σημαντική όσο αφορά την σταθερότητα και την ακεραιότητα της οικοδομής ή του δομικού πλαισίου σε περίπτωση πυρκαγιάς. Στόχος της παθητικής πυροπροστασίας, η οποία σχεδιάζεται και αποτελεί μέρος της οικοδομής, είναι να εξασφαλίσει την ευστάθεια του δομικού πλαισίου και να διαχωρίσει την οικοδομή σε χώρους όπου μπορεί να διαχειριστεί ο κίνδυνος πυρκαγιάς. Οι χώροι αυτοί σχεδιάζονται για να εμποδίσουν την ανάπτυξη και την εξάπλωση της πυρκαγιάς επιτρέποντας στους χρήστες να διαφύγουν ή στις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης να προχωρήσουν σε ενέργειες διάσωσης και πυρόσβεσης.
- 9.4 Η εν λόγω προστασία παρέχεται είτε μέσω των υλικών από τα οποία κατασκευάζεται η οικοδομή είτε προστίθεται στα κατασκευαστικά υλικά ώστε να ενισχύσουν την πυραντίστασή τους.

Αγωγοί Υπηρεσιών

- 9.91 Αγωγοί υπηρεσιών οι οποίοι περικλείουν σωλήνες και καλώδια τα οποία περνούν μέσα από τοίχους και δάπεδα πυροδιαμερισμάτων θα πρέπει να υπόκεινται σε δοκιμές πυρκαγιάς βάση του προτύπου CYS EN 1366-5
- 9.92 Οι αγωγοί υπηρεσιών μπορεί να περάσουν μέσα από ένα τοίχο ή δάπεδο πυροδιαμερίσματος νοουμένου ότι διατηρηθεί ο δείκτης πυραντίστασης του πυροδιαμερίσματος (βλέπε Κεφάλαιο 5 για δείκτες πυραντίστασης των πυροδιαμερισμάτων) σε σχέση με τα κριτήρια αστοχίας που αφορούν την ακεραιότητα και πυρομόνωση.
- 9.93 Σε αγωγούς υπηρεσιών που φιλοξενούν σωλήνες με καύσιμα υγρά και εύφλεκτα αέρια θα πρέπει να παρέχεται στο πιο ψηλό σημείο φυσικός εξαερισμός ίσο με 10% του εμβαδού του αγωγού ή με ελάχιστο εμβαδόν 0.5 τ.μ.

- 9.94 Όπου μεταλλικές, πλαστικές σωλήνες ή καλώδια διαπερνούν δομικά στοιχεία πυροδιαμερισμάτων, είναι σημαντικό να χρησιμοποιείται ένα παθητικό σύστημα πυροπροστασίας ή πυροφραγμού το οποίο είναι κατάλληλο σύμφωνα με το τύπο, είδος και διαρρύθμιση των σωληνώσεων και καλωδίων μέσα στο άνοιγμα.
- 9.95 Υπάρχει διαθέσιμος μεγάλος αριθμός παθητικών συστημάτων πυροπροστασίας και υλικών επισφράγισης και θα πρέπει να υπόκεινται σε δοκιμές πυρκαγιάς βάση του προτύπου CYS EN 1366-5. Παραδείγματα υλικών δίνονται παρακάτω:
- Πυράντοχο τσιμέντο ·
 - Θερμοδιογκούμενα μαστίχα ·
 - Πυράντοχες πλάκες ορυκτοβάμβακα ·
 - Σφραγιστικές πλάκες / τούβλα ·
 - Κλειστού τύπου κολάρα πυροπροστασίας (πλαστικές σωλήνες)
 - Σύστημα ανοίγματος για διέλευση καλωδίων ·
 - Θερμοδιογκούμενα μαξιλαράκια
 - Θερμοδιογκούμενα περιτυλίγματα πλαστικών σωλήνων.
- 9.96 Πλαστικές Σωλήνες: Οι πλαστικές σωλήνες, οι οποίες έχουν χαμηλό σημείο τήξης, μπορούν να επιφέρουν ένα ρήγμα στο πυροδιαμέρισμα εκτός εάν γίνει κατάλληλος πυροφραγμός. Όλες οι πλαστικές σωλήνες που περνούν μέσα από τοίχους ή δάπεδα πυροδιαμερίσματος πρέπει να είναι κατάλληλα σφραγισμένες με ανάλογο κλειστού τύπου κολάρο πυροπροστασίας.
- 9.97 Καλώδια: Τα αποδεικτικά στοιχεία επίδοσης, σε δοκιμή πυραντίστασης σχετικού πυροφραγμού, πρέπει να συνδέονται με τον τύπο της μεταλλικής σχάρας μεταφοράς καλωδίων που χρησιμοποιείται, μαζί με τον αριθμό και την κατανομή των καλωδίων. Τα καλώδια πρέπει να είναι της διαμέτρου, μονωτικού πάχους και τύπου, ίδια με αυτά που καλύπτονται στο πιστοποιητικό πυροπροστασίας ή στην αναφορά εφαρμογής (που προκύπτει από τη δοκιμή πυραντίστασης).
- 9.98 Όταν τα καλώδια βρίσκονται σε οικοδομικά διάκενα οροφής τότε πρέπει να κατασκευάζονται πυροφραγμοί σε κάθε κατεύθυνση και σε απόσταση το πολύ 20m (νοούμενο ότι δεν υπάρχει τοίχος πυροδιαμερίσματος σε μικρότερη απόσταση) και θα πρέπει να έχουν πυραντίσταση ίση με αυτή των παρακείμενων πυροδιαμερισμάτων.
- 9.99 Όπου το βάθος του διάκενου οροφής είναι μεγαλύτερο από 600mm και το συνολικό εμβαδόν των καλωδίων ξεπερνά τα $0.2\text{m}^2/\text{m}$ σε πλάτος του πυροφραγμού τότε το ψευδοτάβανο πρέπει να έχει ελάχιστο δείκτη πυραντίστασης 60 λεπτών όσο αφορά τα κριτήρια αστοχίας της ακεραιότητας και πυρομόνωσης.

9.100 Όταν τα καλώδια βρίσκονται σε διάκενα οροφής και έχουν συνολικό εμβαδόν (σύρμα, μόνωση, θωράκιση, προστατευτικό κάλυμμα κτλ) μεγαλύτερο από 0.1τ.μ./μ. σε πλάτος του πυροφραγμού τότε η οροφή πρέπει να έχει ελάχιστο δείκτη πυραντίστασης 30 λεπτών όσο αφορά τα κριτήρια αστοχίας της ακεραιότητας και πυρομόνωσης.

9.101 Και στις δύο περιπτώσεις, οι παρακάτω εναλλακτικές λύσεις μπορεί να λαμβάνονται υπόψη:

- Τα ηλεκτρικά καλώδια θα πρέπει να έχουν δοκιμαστεί και εγκριθεί σύμφωνα με το IEC 60332: Μέρος 3 ή άλλη ανάλογη προδιαγραφή, ή το διάκενο να προστατευθεί με αυτόματο σύστημα κατάσβεσης με αέριο ή καταιονισμό νερού, ή
- Τα καλώδια είναι σφραγισμένα σε ένα σύστημα εγκιβωτισμού, αγωγών κτλ (δεν είναι αποδεκτό για εφαρμογές που απαιτούν εκτεταμένη λειτουργία κατά την διάρκεια μιας πυρκαγιάς). Πρέπει να μελετηθεί η σφράγιση μέσα στο σύστημα εγκιβωτισμού στα σημεία που διαπερνούν τους τοίχους και δάπεδα πυροδιαμερισμάτων.

9.102 Τα καλώδια δεν πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση λιγότερη από 500mm από αγωγούς κατανομής αέρα εκτός και αν η εξωτερική επιφάνεια του αγωγού έχει την ανάλογη μόνωση.

9.103 Μεταλλικές σωλήνων οι οποίες διεισδύουν τους τοίχους και δάπεδα πυροδιαμερισμάτων αποτελεί γενικά αποτέλεσμα φθοράς Σωλήνες: Ο κίνδυνος εξάπλωσης της πυρκαγιάς μέσω της χρήσης μεταλλικών της μόνωσης της σωλήνας ή απώλειας της ακεραιότητας του πυροφραγμού γύρω από την σωλήνα. Όταν γίνεται εγκατάσταση συστημάτων παθητικής σφράγισης γύρω από μεταλλικές σωλήνες τότε τα αποδεικτικά στοιχεία επίδοσης, σε δοκιμή πυραντίστασης σχετικού πυροφραγμού πρέπει να είναι κατάλληλα σύμφωνα με:

- Διάμετρο του σωλήνα ·
- Υλικό κατασκευής του σωλήνα ·
- Προσανατολισμός ·
- Συνθήκες τέλους (ανοικτές ή κλειστές σωλήνες) ·
- Τρόπος στήριξης της σωλήνας.

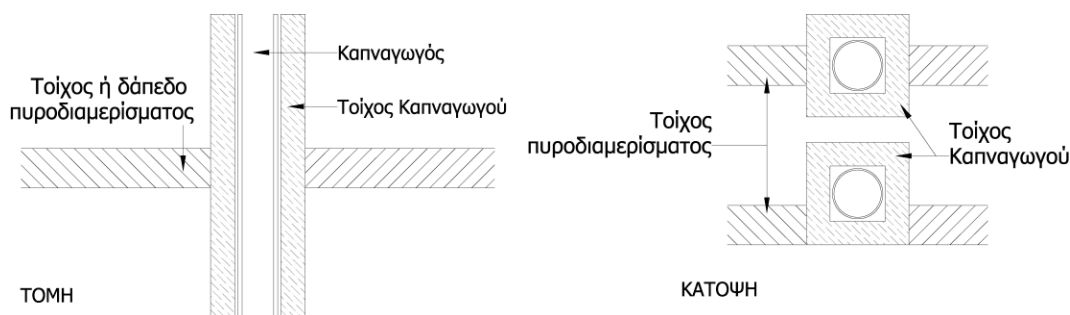
9.104 Το παθητικό σύστημα πυροφραγμού το οποίο θα επιλεγεί για σφράγιση μεταλλικών σωλήνων θα πρέπει να είναι σε θέση να δεχθεί θερμικές μετακινήσεις υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας της σωλήνας. Ο τύπος του υλικού που εισρέει μέσα στις μεταλλικές

σωλήνες θα πρέπει να ληφθεί υπόψη κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, για παράδειγμα υγρά και αέρια συγκεκριμένων τύπων.

Καπνοδόχοι ή Καпναγωγοί

9.107 Σαν θέμα σχεδιαστικής αρχής καπνοδόχοι ή καпναγωγοί δεν πρέπει να διαπερνούν τοίχους ή ορόφους πυροδιαμερισμάτων εκτός και αν κρίνεται εντελώς αναπόφευκτο.

9.108 Καпνοδόχοι ή καпναγωγοί που διαπερνούν στοιχεία πυροδιαμερίσματος ή που αποτελούν τμήμα τοίχου πυροδιαμερίσματος (Διάγραμμα 57) πρέπει υποχρεωτικά να αποτελούν πυροδιαμέρισμα με δείκτη πυραντίστασης τον απαιτούμενο για το υπόλοιπο κτίριο και όχι μικρότερο των 60 λεππών.



Διάγραμμα 57: Καпναγωγός και τοίχος ή δάπεδο πυροδιαμερίσματος

Πυράντοχες Κουρτίνες (Καпνοπετάσματα)

9.109 Οι πυράντοχες κουρτίνες πρέπει να θεωρούνται ως ευέλικτα υλικά τα οποία χρησιμεύουν για επέκταση τοίχων πυροδιαμερίσματος μέσα σε διάκενα, συνήθως πάνω από το επίπεδο οροφής. Οι κουρτίνες ικανοποιούν το κριτήριο αστοχίας που αφορά την ακεραιότητα μόνο. Δεν μπορεί να επιτευχθεί και το κριτήριο που αφορά την πυρομόνωση. Η πυραντίσταση της κουρτίνας εξαρτάται από την πυραντίσταση των στηρίξεων, των πλαγίων και άνω στερεώσεων καθώς και των συστημάτων σύνδεσής της. Οι υπηρεσίες που διαπερνούν την κουρτίνα θα πρέπει να πυροπροστατευθούν ώστε να εξασφαλίζεται η πυραντοχή του συστήματος.

9.110 Σε περίπτωση που αυτές οι κουρτίνες χρησιμοποιηθούν για καпνοπετάσματα, αυτά δεν θα έχουν την ίδια ψηλή πυραντίσταση

όπως αυτά των πυροφραγμών με συμβατικά παθητικά συστήματα πυροπροστασίας.

Συστήματα Κατανομής Αέρα (Αεραγωγοί)

9.111 Οι αγωγοί εξαερισμού και κλιματισμού οι οποίοι περνούν από το ένα πυροδιαμέρισμα στο άλλο πρέπει να είναι προστατευμένοι από πυρκαγιά και καπνό. Υπάρχουν τρεις βασικές μέθοδοι πυροπροστασίας:

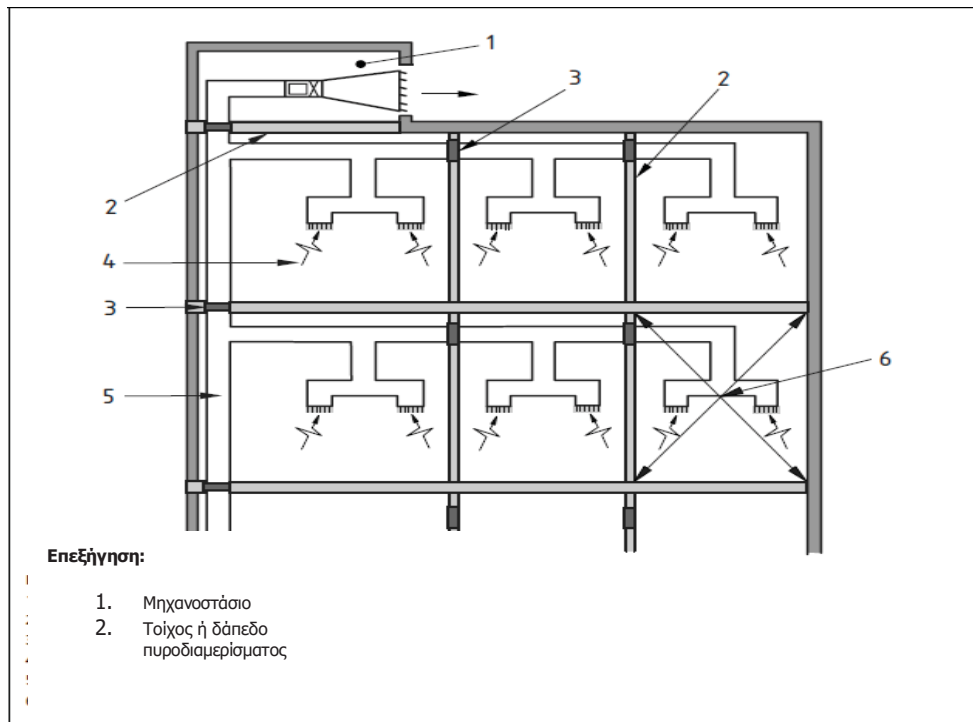
- Μέθοδος 1 – Προστασία με χρήση μηχανικού συστήματος αποκοπής πυρκαγιάς (fire damper- Διάγραμμα 58)
- Μέθοδος 2 – Προστασία με πυράντοχο εγκιβωτισμό των αεραγωγών (Διάγραμμα 59)
- Μέθοδος 3 – Προστασία με χρήση πυράντοχου δικτύου αγωγών (Διάγραμμα 60)

9.112 Οι αγωγοί εξαερισμού δεν πρέπει να διαπερνούν τοίχους ή ορόφους πυροδιαμερισμάτων εκτός και αν κρίνεται εντελώς αναπόφευκτο.

9.113 Για περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με το πυράντοχο δίκτυο αγωγών παρουσιάζονται στο βιβλίο ASFP Blue Book: Πυράντοχο δίκτυο αγωγών (ISBN: 1 87040 926 4) που εκδίδεται από Association for Specialist Fire Protection (ASFP). Είναι διαθέσιμο δωρεάν στην ιστοσελίδα του οργανισμού στο www.asfp.org.uk. Τα Διαγράμματα 58-60 προέρχονται από το βιβλίο ASFP Blue Book του οργανισμού.

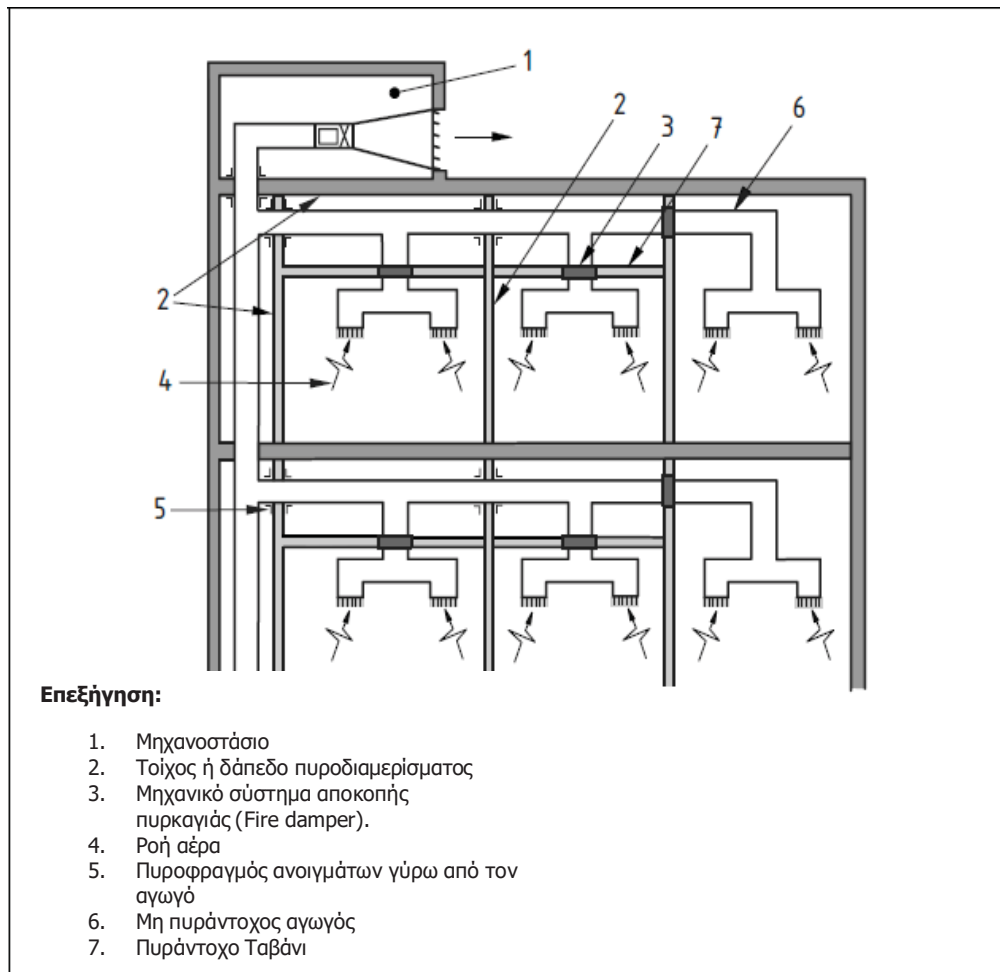
9.114 Η Μέθοδος 1 δεν προϋποθέτει ότι το δίκτυο αγωγών πρέπει να παρέχει οποιοδήποτε βαθμό πυραντίστασης εφόσον η πυρκαγιά απομονώνεται στο αρχικό πυροδιαμέρισμα εν μέσω αυτόματης ενεργοποίησης μηχανικών συστημάτων αποκοπής πυρκαγιάς (fire damper) που τοποθετούνται μέσα στους αεραγωγούς. Το μηχανικό σύστημα αποκοπής της πυρκαγιάς πρέπει επομένως να τοποθετείται μέσα στον αεραγωγό στο σημείο που διαπερνά τον τοίχο ή δάπεδο του πυροδιαμερίσματος (βλέπε Διάγραμμα 58).

9.115 Η μέθοδος 1 δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε αγωγούς εξαερισμού που τοποθετούνται σε κουζίνες. Οι αγωγοί εξαερισμού μέσα σε κουζίνες παρουσιάζουν ένα συγκεκριμένο κίνδυνο στον οποίο εύφλεκτα ιζήματα όπως λίπη συσσωρεύονται στις εσωτερικές επιφάνειες του αγωγού. Επιπρόσθετα οποιαδήποτε πυρκαγιά σε γειτονικό πυροδιαμέρισμα από την οποία περνά ο αγωγός εξαερισμού μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά στο εσωτερικό του εν λόγω αγωγού. Η μέθοδος 2 και 3 μπορεί να εφαρμοστεί σε αγωγούς εξαερισμού κουζινών.



Διάγραμμα 58: Μέθοδος 1: Προστασία με χρήση μηχανικού συστήματος αποκοπής πυρκαγιάς (fire damper)

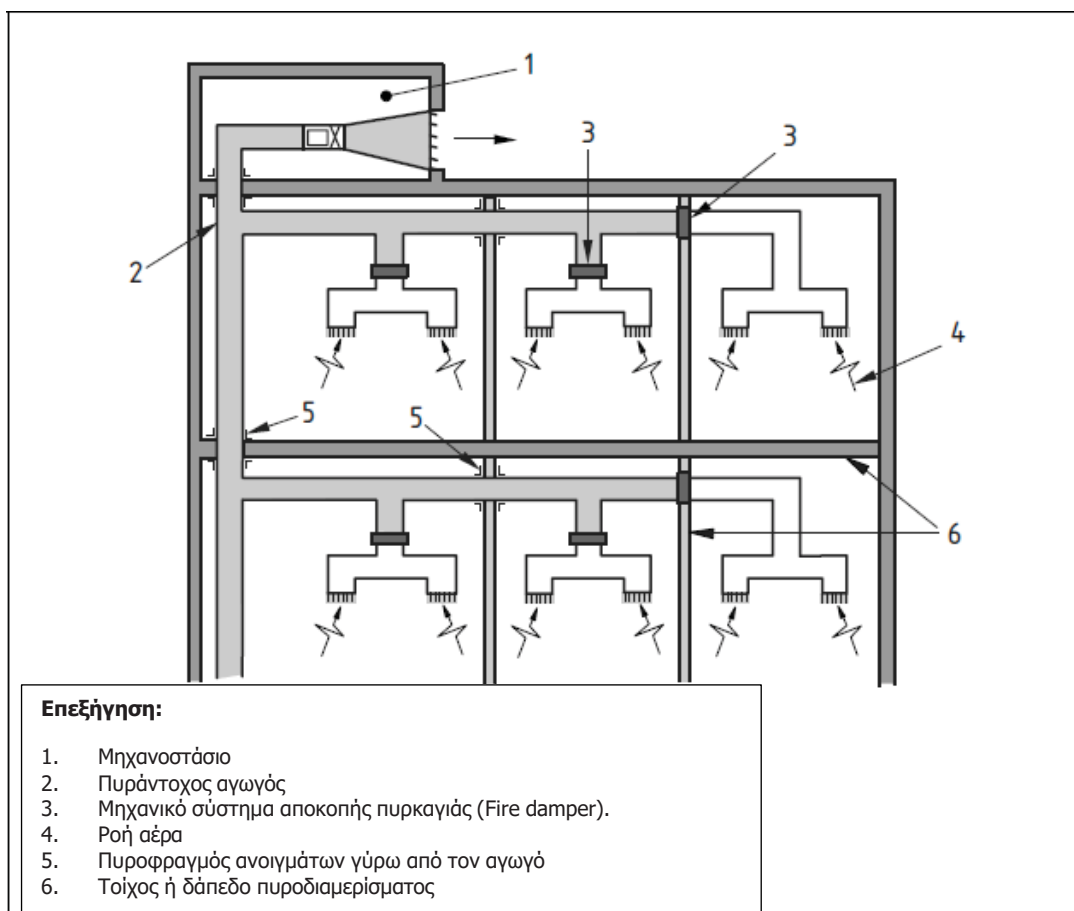
9.116 Σύμφωνα με τη Μέθοδο 2, παρέχεται ένα φρεάτιο από τον οποίο διαπερνά το δίκτυο αγωγών εξαερισμού, και εάν το φρεάτιο αυτό κατασκευάζεται σύμφωνα με τα ανώτατα πρότυπα πυραντίστασης της δομής στην οποία εισέρχεται, σχηματίζει ένα πυροδιαμέρισμα γνωστό σαν πυροπροστατευμένο φρεάτιο. Η μέθοδος αυτή επιτρέπει σε πολλαπλές υπηρεσίες να μεταφέρονται μαζί με έναν αγωγό, διασχίζοντας έναν αριθμό πυροδιαμερισμάτων και φθάνοντας επομένως σε απόμακρα μέρη μιας οικοδομής, χωρίς να είναι αναγκαίο να υπάρχουν περαιτέρω εσωτερικοί διαχωρισμοί κατά μήκος του αγωγού. Τα μηχανικά συστήματα αποκοπής πυρκαγιάς χρειάζονται μόνο στα σημεία όπου το δίκτυο αγωγών εξαερισμού ξεπερνά τα όρια του πυροπροστατευμένου φρεατίου (βλέπε Διάγραμμα 59).



Διάγραμμα 59: Μέθοδος 2: Προστασία με πυράντοχο εγκιβωτισμό των αεραγωγών

9.117 Η πυραντίσταση του συστήματος αγωγών, όταν αυτό δοκιμάζεται από οποιαδήποτε πλευρά, δεν πρέπει να είναι λιγότερη από την πυραντίσταση που απαιτείται για τα στοιχεία κατασκευής στο χώρο τον οποίο διαπερνά.

9.118 Σύμφωνα με τη Μέθοδο 3, το ίδιο το δίκτυο αγωγών αποτελεί πυροπροστατευμένο αγωγό. Η πυραντίσταση μπορεί να επιτευχθεί με το ίδιο το υλικό του δικτύου αγωγών ή εν μέσω εφαρμογής ενός πυροπροστατευτικού υλικού (βλέπε Διάγραμμα 60).



Διάγραμμα 60: Μέθοδος 3: Προστασία με χρήση πυράντοχου δικτύου αγωγών.

9.119 Η πυραντίσταση του συστήματος αγωγών, όταν αυτό δοκιμάζεται από οποιαδήποτε πλευρά, δεν πρέπει να είναι λιγότερη από την πυραντίσταση που απαιτείται για τα στοιχεία κατασκευής στο χώρο τον οποίο διαπερνά. Τα στηρίγματα ανάρτησης του αγωγού πρέπει να είναι σε θέση να στηρίζουν το δίκτυο αγωγών για χρονική διάρκεια όχι μικρότερη της διάρκειας πυραντίστασης του δικτύου αγωγών.

9.120 Η εγκατάσταση των μηχανικών συστημάτων αποκοπής της πυρκαγιάς (fire damper) πρέπει να γίνεται σε δίκτυο αγωγών εξαερισμού στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- α) Μέθοδος 1 (απροστάτευτο δίκτυο αγωγών): στην περίπτωση που το δίκτυο αγωγών εξαερισμού διαπερνά πυράντοχο τοίχο ή πυράντοχο δάπεδο ή οποιοδήποτε άλλο πυράντοχο διαχωριστικό.
- β) Μέθοδος 2 (δίκτυο αγωγών σε πυράντοχο εγκιβωτισμό): σε όλα τα σημεία κατά τα οποία το δίκτυο αγωγών εξαερισμού περνά μέσα από πυράντοχο φρεάτιο.

γ) Μέθοδος 3 (πυράντοχο δίκτυο αγωγών): στην περίπτωση που το δίκτυο αγωγών εξαερισμού διαπερνάται από απροστάτευτη διακλάδωση, εσωτερική ή εξωτερική.

- 9.121 Η εγκατάσταση του συστήματος πρέπει να γίνεται πάντα στο επίπεδο του πυράντοχου διαχωριστικού, και όχι οπουδήποτε αλλού στον αγωγό.
- 9.122 Κάποια μηχανικά συστήματα αποκοπής πυρκαγιάς (Fire damper) λειτουργούν όταν τα διαπεράσουν καυτά αέρια. Διογκώνονται ή λειτουργούν με εύτηκτο σύνδεσμο. Κάποια άλλα μηχανικά συστήματα αποκοπής πυρκαγιάς / καπνού λειτουργούν αυτόματα με την ενεργοποίηση του συστήματος πυρανίχνευσης και προειδοποίησης.
- 9.123 Τα μηχανικά συστήματα αποκοπής πυρκαγιάς / καπνού τείνουν να ανταποκρίνονται γρηγορότερα εφόσον είναι άμεσα συνδεδεμένα με το σύστημα πυρανίχνευσης και προειδοποίησης. Για το λόγο αυτό, ο κρύος καπνός, κατά τα αρχικά στάδια της πυρκαγιάς και ο καυτός καπνός με την ανάπτυξη της πυρκαγιάς, δεν περνούν εφόσον το σύστημα αποκοπής πυρκαγιάς / καπνού είναι ήδη κλειστό και παρέχει πυροπροστασία και καπνοστεγανότητα.
- 9.124 Στην περίπτωση που η χρήση της οικοδομής περιλαμβάνει κατάκλιση, όπως ξενοδοχεία ή ιδρύματα φροντίδας, τα συστήματα αποκοπής πυρκαγιάς / καπνού πρέπει να ενεργοποιούνται από ανιχνευτή καπνού.
- 9.125 Τα μηχανικά συστήματα αποκοπής πυρκαγιάς / καπνού που ενεργοποιούνται μόνο από εύτηκτους συνδέσμους δεν είναι κατάλληλα για την προστασία των οδεύσεων διαφυγής. Εντούτοις, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μηχανικό σύστημα αποκοπής πυρκαγιάς / καπνού Κατηγορίας ES το οποίο ενεργοποιείται με κατάλληλο σύστημα πυρανίχνευσης.

Γυάλινα Συστήματα Πυραντίστασης

- 9.126 Διαδρομές Διαφυγής (κλιμακοστάσια, προθάλαμοι, διάδρομοι): Σε οικιστικές οικοδομές (ιδρύματα), νοσηλευτήρια, χώρους συνάθροισης κοινού και ψυχαγωγικούς (Κώδικας Eurostat 111, 112, 113, 121 και 126- βλέπε Πίνακες 28-42, Κεφάλαιο 12) ή οποιαδήποτε οικοδομή με ένα κλιμακοστάσιο, δεν πρέπει να τοποθετούνται γυάλινα χωρίσματα σε διαδρομές διαφυγής (π.χ. κλιμακοστάσια, προθάλαμοι, διάδρομοι κτλ).
- 9.127 Για άλλους τύπους χρήσης οικοδομών (Πίνακες 38-42, Κεφάλαιο 12) οι οποίοι εξυπηρετούνται με περισσότερα από ένα κλιμακοστάσιο, ο προθάλαμος και οι τοίχοι του διαδρόμου μπορεί να έχουν ένα γυάλινο

σύστημα το οποίο θα πρέπει να ικανοποιεί τους περιορισμούς που παρουσιάζονται στην παρακάτω παράγραφο για τους τοίχους.

9.128 Τοίχοι: Μη μονωτικά πυράντοχα γυάλινα χωρίσματα μπορεί να τοποθετούνται σε πυροδιαχωριστικούς τοίχους δεδομένου ότι ικανοποιούν τα παρακάτω:

- α) Τα γυάλινα χωρίσματα πρέπει να έχουν ελάχιστο δείκτη πυραντίστασης σύμφωνα με τον δείκτη πυραντίστασης του πυροδιαμερίσματος - Κεφάλαιο 5 (Κριτήρια Αστοχίας E-Ακεραιότητα, με βάση τον Πίνακα 28) ·
- β) Το εμβαδόν των γυάλινων χωρισμάτων πρέπει να περιορίζεται σε ένα ανώτατο όριο των 10000 cm² σε οποιοδήποτε δωμάτιο.

Σημείωση: δεν υπάρχει περιορισμός στην χρήση γυάλινων χωρισμάτων τα οποία έχουν ελάχιστο δείκτη πυραντίστασης όπου ικανοποιούνται και τα δύο κριτήρια αστοχίας και αφορούν την ακεραιότητα- E και πυρομόνωση- I με βάση τον Πίνακα 28.

9.129 Οποιαδήποτε γυάλινα χωρίσματα που παρέχονται σε ένα τοίχο πυροδιαμερίσματος πρέπει να έχουν τον ίδιο δείκτη πυραντίστασης (ακεραιότητα-E, ακτινοβολία-W και/ή πυρομόνωση-I με βάση τον Πίνακα 28) όπως ο τοίχος πυροδιαμερίσματος. Τα γυάλινα χωρίσματα πρέπει να έχουν μόνιμη, ευανάγνωστη σήμανση, η οποία δίνεται από τον κατασκευαστή, και να περιλαμβάνει το όνομα του προϊόντος, το δείκτη πυραντίστασης και οποιαδήποτε διάταξη ασφάλειας πρόσκρουσης με βάση το CYS EN 12600.

Ενεργητικά Συστήματα Πυροπροστασίας Πυροσβεστικός Εξοπλισμός

9.130 Τυπικός πυροσβεστικός εξοπλισμός ο οποίος εγκαθίσταται στις οικοδομές παρουσιάζεται στον Πίνακα 31.

Περιγραφή	Επεξήγηση
Πυροσβεστικός Εξοπλισμός	α. Πυροσβεστήρες και κουβέρτες πυροπροστασίας . β. Τυλκίτρες νερού γ. Σωλήνες Πυρόσβεσης: i. Ξηρού τύπου σωλήνες πυρόσβεσης ii. Υγρού τύπου σωλήνες πυρόσβεσης δ. Αυτόματα κατασβεστικά συστήματα i. Καταιονισμού νερού ii. Εκνέφωσης νερού iii. Αδρανή αερίων, iv. Αερίων υδρογονανθράκων, v. Αεροζόλ, vi. Διοξειδίου του άνθρακα, vii. Αφρού και ξηρής σκόνης

Πίνακας 31: Πυροσβεστικός Εξοπλισμός

- 9.131 Πυροσβεστήρες και κουβέρτες πυροπροστασίας: Οι σχεδιαστές των οικοδομών θα πρέπει να προνοούν την εγκατάσταση πυροσβεστήρων και πυράντοχων κουβερτών στις οικοδομές σύμφωνα με τον τύπο πυρκαγιάς που αναμένεται να εκδηλωθεί. Τυπικά θα πρέπει να τοποθετούνται τουλάχιστο δύο πυροσβεστήρες σε κάθε όροφο κοντά στις εξόδους διαφυγής. Οι πυροσβεστήρες αυτοί δεν θα πρέπει να τοποθετούνται σε θέσης όπου μπορεί να μειώσουν το πλάτος της διαδρομής διαφυγής.
- 9.132 Οι πυροσβεστήρες τοποθετούνται κοντά στις εξόδους διαφυγής και σε απόσταση μικρότερη από 30μ. μεταξύ τους (π.χ. να μην χρειάζεται κάποιος να διανύσει περισσότερο από 15μ. για να φτάσει σε ένα πυροσβεστήρα). Σε ορισμένες περιπτώσεις οι πυροσβεστήρες μπορεί να τοποθετούνται σε κλειστά ερμάρια για να αποτρέπεται η άσκοπη και παράνομη χρήση τους.
- 9.133 Επιπρόσθετοι πυροσβεστήρες μπορεί να τοποθετούνται κοντά στο κίνδυνο ή χώρο εκδήλωσης πυρκαγιάς (π.χ. κουζίνες, λεβητοστάσιο, δωμάτιο ηλεκτρονικών υπολογιστών κλπ). Επιπλέον επιπρόσθετοι πυροσβεστήρες μπορεί να χρειάζονται σε χώρους με μεγάλο εμβαδόν (τυπικά κάθε 200m² χρειάζεται ένας πυροσβεστήρας κατηγορίας πυρκαγιάς Α).
- 9.134 Ο τύπος και το μέγεθος των πυροσβεστήρων εξαρτάται από τον τύπο πυρκαγιάς που μπορεί να εκδηλωθεί μέσα στην οικοδομή.
- 9.135 Τυλκίτηρες νερού: Η χρήση των τυλκίτηρων νερού θα πρέπει να γίνεται από κατάλληλα εκπαιδευμένα άτομα. Οι τυλκίτηρες νερού τοποθετούνται σε οικοδομές ανάλογα με την χρήση, το εμβαδόν και το ύψος της, σύμφωνα με το πρότυπο CYS EN 671-- 1. Τυλκίτηρες νερού τοποθετούνται σε οικοδομές τουριστικών καταλυμάτων, καταστημάτων, συνάθροισης κοινού, εμπορικών κέντρων, βιομηχανίες, αποθήκες, κτίρια υγείας και κοινωνικής πρόνοιας και χώρους στάθμευσης όταν το ύψος της οικοδομής υπερβαίνει τα 2 επίπεδα ή το εμβαδόν ορόφου υπερβαίνει τα 500 τ.μ. Για οικοδομές γραφείων τοποθετούνται τυλκίτηρες νερού όταν το ύψος τελευταίου κατοικήσιμου ορόφου υπερβαίνει τα 12 μέτρα από το επίπεδο πρόσβασης της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας και το εμβαδόν ορόφου υπερβαίνει τα 2,000 τ.μ.
- 9.136 Σωλήνες Πυρόσβεσης: Ξηρού και υγρού τύπου σωλήνες πυρόσβεσης θα πρέπει να τοποθετούνται με την βαλβίδα εισαγωγής να μην βρίσκεται σε απόσταση πέραν των 18μ. από το δημόσιο δρόμο ή προκαθορισμένο χώρο στάθμευσης πυροσβεστικού οχήματος.

Ξηρός Σωλήνας Πυρόσβεσης:

- i. Οικοδομές με ύψος κατοικήσιμου ορόφου πέραν των 15 μέτρων, πρέπει να διαθέτουν σωλήνα πυρόσβεσης ξηρού τύπου.
- ii. Για μονώροφα υπόγεια με εμβαδόν πέραν των 900 τ.μ ή για πολυώροφα υπόγεια πέραν των 3μ. σε βάθος θα πρέπει να προνοείται σωλήνας πυρόσβεσης ξηρού τύπου.

Υγρός σωλήνας πυρόσβεσης:

- i. Πρέπει να γίνεται εγκατάσταση και υγρού σωλήνα πυρόσβεσης στις οικοδομές με ύψος πέραν των 30μ. από το επίπεδο πρόσβασης της πυροσβεστικής υπηρεσίας.
- ii. Για πολυώροφα υπόγεια πέραν των 18μ. σε βάθος θα πρέπει να προνοείται σωλήνας πυρόσβεσης υγρού τύπου.

9.137 Οι σωλήνες πυρόσβεσης τοποθετούνται μέσα σε μια οικοδομή σύμφωνα με τις πρόνοιες που παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 8.

9.138 Οι οικοδομές πρέπει να διαθέτουν πρόσβαση σε υδροστόμιο στα 100m από την οικοδομή.

9.139 Αυτόματα συστήματα κατάσβεσης: Στον Πίνακα 31 και σημείο δ παρουσιάζονται τα διάφορα αυτόματα κατασβεστικά συστήματα που μπορεί να εγκατασταθούν σε μια οικοδομή ώστε να περιορίσουν το μέγεθος και την ανάπτυξη μιας πυρκαγιάς. Τα περισσότερα από αυτά τα συστήματα τοποθετούνται για μετρίασμό και μείωση συγκεκριμένων κινδύνων πυρκαγιάς.

9.140 Κатаιονισμός νερού: Για μετρίασμό και μείωση συγκεκριμένων κινδύνων πυρκαγιάς συστήνεται όπως τοποθετούνται αυτόματα συστήματα κατάσβεσης πυρκαγιάς τύπου νερού σε οικοδομές με ύψος τελειωμένου πατώματος ορόφου πάνω από 28 μέτρα και σε υπόγειους ορόφους με βάθος πέραν των 5 μέτρων (δύο επίπεδα). Ωστόσο, η σχεδιαστική ομάδα αναμένεται να μελετήσει τα πλεονεκτήματα τα οποία μπορεί να προκύψουν από την εγκατάσταση καταιονητήρων ή άλλων αυτόματων συστημάτων κατάσβεσης μέσα στην οικοδομή.

9.141 Ένα αυτόματο σύστημα κατάσβεσης τύπου καταιονισμού νερού έχει δύο λειτουργίες:

- α) Να ανιχνεύσει μια πυρκαγιά στο αρχικό της στάδιο, και να σημάνει προειδοποίηση

β) Να κατανέμει νερό στην περιοχή της πυρκαγιάς ώστε να περιορίσει την επέκταση και ανάπτυξη της.

- 9.142 Για λόγους προστασίας της ανθρώπινης ζωής θα μπορούσαν να τοποθετηθούν κεφαλές καταιονισμού 'άμεσης ανταπόκρισης' όπου επιτρέπουν την γρήγορη ενεργοποίηση του συστήματος κατάσβεσης αμέσως μετά που οι κεφαλές θα φτάσουν στην θερμοκρασία ενεργοποίησης τους. Η ανταπόκριση είναι πιο άμεση σε σχέση με τις συμβατικές κεφαλές όπου σχεδιάζονται για να παρέχουν κυρίως προστασία στην περιουσία.
- 9.143 Ο ενδιαμέσος χρόνος που χρειάζεται μια κεφαλή για να φτάσει στη θερμοκρασία ενεργοποίησης και έκλυσης του νερού, εξαρτάται από την θερμική αδράνεια της κεφαλής. Ο βαθμός της θερμικής αδράνειας στην κεφαλή προσδιορίζεται από την ευαισθησία της. Η ευαισθησία της κεφαλής καταιονισμού εκφράζεται με τον Χρονικό Δείκτη Ανταπόκρισης (Response Time Index) η οποία είναι μια σταθερά. Οι κεφαλές καταιονισμού 'άμεσης ανταπόκρισης' έχουν μια πολύ χαμηλή τιμή του Χρονικού Δείκτη Ανταπόκρισης (RTI) όταν συγκρίνονται με ένα συμβατικό τύπο κεφαλή. Η κεφαλή καταιονισμού 'άμεσης ανταπόκρισης' θα αντιδράσει πιο γρήγορα σε μια πυρκαγιά λόγω της χαμηλής της θερμικής αδράνειας, αν και η θερμοκρασία ενεργοποίησης είναι η ίδια με τις άλλες κεφαλές καταιονισμού.
- 9.144 Όπου ένα σύστημα κατάσβεσης τύπου καταιονισμού νερού συστήνεται ειδικά μέσα στον συγκεκριμένο κώδικα θα πρέπει να σχεδιάζεται και τοποθετείται σύμφωνα με το πρότυπο CYS EN 12845, συμπεριλαμβανομένης και της σχετικής ταξινόμησης κινδύνου πυρκαγιάς.
- 9.145 Το δίκτυο καταιονισμού νερού πρέπει γενικά να μην χρησιμοποιείται για άλλες υπηρεσίες ή άλλα συστήματα πυρόσβεσης.
- 9.146 Σε νοσοκομεία, τα συστήματα καταιονισμού πρέπει να αποτελούν συστήματα προστασίας της ανθρώπινης ζωής και θα πρέπει να εφαρμόζονται κεφαλές καταιονισμού 'άμεσης ανταπόκρισης'.
- 9.147 Το σύστημα καταιονισμού νερού πρέπει να σχεδιάζεται σε ζώνες (π.χ. όροφο σε όροφο) και η κάθε ζώνη να είναι ενωμένη με το σύστημα προειδοποίησης.
- 9.148 Σε περίπτωση που τοποθετείται αυτόματο σύστημα καταιονισμού νερού για προστασία οικοδομών κοινής ωφέλειας τότε το σύστημα αυτό μπορεί να ενωθεί, κατόπι αίτησης, με το κέντρο ελέγχου της Αστυνομίας.

Σύστημα Απαγωγής Καπνού

9.172 Ένα σύστημα απαγωγής καπνού μπορεί να πάρει διάφορες μορφές, ενώ μπορεί να εγκατασταθεί για να εξυπηρετήσει διάφορους σκοπούς. Αυτοί παρουσιάζονται στον Πίνακα 34.

Περιγραφή		Επεξήγηση
α	Σύστημα καθαρισμού του καπνού	1. Φυσικό 2. Μηχανικό 3. Υβριδικό
β	Σύστημα ελέγχου του καπνού για λόγους εκκένωσης	1. Σύστημα απαγωγής καπνού και θερμοκρασίας 2. Σύστημα διάλυσης του καπνού 3. Σύστημα διαφορικής πίεσης (Differential pressure)
γ	Σύστημα ελέγχου του καπνού για λόγους κατάσβεσης	1. Σύστημα απαγωγής καπνού και θερμοκρασίας 2. Σύστημα διάλυσης του καπνού 3. Σύστημα διαφορικής πίεσης (Differential pressure) 4. Σύστημα με προωθητικούς ανεμιστήρες (Impulse fans)
δ	Σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας	1. Σύστημα απαγωγής καπνού και θερμοκρασίας 2. Σύστημα διάλυσης του καπνού

Πίνακας 34: Συστήματα Απαγωγής Καπνού

9.173 Σύστημα καθαρισμού του καπνού: Ένα σύστημα καθαρισμού του καπνού πυρκαγιάς πρέπει να προνοείται για όλες τις οικοδομές, έτσι ώστε να υπάρχει κάποιο σύστημα που να καθαρίζει τον καπνό κατά την διάρκεια αλλά και μετά από μια πυρκαγιά. Τυπικά αυτό το σύστημα μπορεί να αποτελείται από ανοιγόμενα παράθυρα και εξωτερικές πόρτες, αλλά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και μηχανικά συστήματα απαγωγής του καπνού. Κάτω από αυτές τις περιστάσεις δε χρειάζεται τα μηχανικά συστήματα και τα εξαρτήματα να έχουν πυραντοχή για να εκτελέσουν αυτή τη λειτουργία, παρ' όλο που μέρη του συστήματος μπορεί να χρειάζονται πυροπροστασία για άλλους λόγους όπως τη διατήρηση της πυροδιαμερισματοποίησης. Εφεδρικές πηγές ενέργειας και εξαρτήματα δεν είναι απαραίτητα για το σύστημα καθαρισμού του καπνού πυρκαγιάς.

9.174 Σε ένα κτίριο πολλαπλής χρήσης, κάθε ξεχωριστός τύπος χρήσης θα πρέπει να μπορεί να καθαρίσει τον καπνό χωρίς να επηρεάζει άλλους τύπους χρήσης (π.χ. διαφορετικές ιδιοκτησίες).

9.175 Σύστημα ελέγχου του καπνού για λόγους εκκένωσης: Συστήματα ελέγχου του καπνού μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προστατεύουν τις διαδρομές διαφυγής από τον καπνό για λόγους εκκένωσης, ειδικότερα όταν ο χρόνος εκκένωσης αυξηθεί σε μια οικοδομή. Αυτά τα συστήματα αφορούν την ασφάλεια της

ανθρώπινης ζωής και πρέπει να σχεδιάζονται και κατασκευάζονται με ικανοποιητική προστασία και πλεονασμό για να εξασφαλίζουν ικανοποιητική λειτουργία σε επείγουσες περιπτώσεις.

- 9.176 Σύστημα ελέγχου του καπνού για λόγους κατάσβεσης: Οι πρόνοιες για το σύστημα ελέγχου του καπνού για λόγους κατάσβεσης είναι πιο ελαστικές σε σχέση με το σύστημα ελέγχου του καπνού για λόγους εκκένωσης. Ο λόγος είναι ότι οι πυροσβέστες φέρουν προστατευτικό εξοπλισμό και κινούνται με μάνικες. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι πυροσβέστες έχουν την ευκαιρία να αξιολογήσουν τον κίνδυνο που αφορά την είσοδό τους σε ένα κτίριο ή μέρος του κτιρίου, έτσι εάν ένα σύστημα εξαερισμού του καπνού δεν δουλεύει τότε μπορούν να αποφασίσουν να αποσυρθούν ή να επέμβουν από μια πιο ασφαλή είσοδο. Αυτό δεν ισχύει για τους παρευρισκόμενους που προσπαθούν να διαφύγουν σε περίπτωση πυρκαγιάς στην οικοδομή.
- 9.177 Η εγκατάσταση ενός συστήματος κατάσβεσης τύπου καταιονισμού νερού μπορεί να επηρεάσει την πολυπλοκότητα του συστήματος ελέγχου του καπνού. Εάν εγκατασταθεί ένα ειδικά σχεδιασμένο αυτόματο σύστημα καταιονισμού νερού, υπάρχει μικρότερη ανάγκη για το σχεδιασμό ενός συστήματος ελέγχου του καπνού με επιπρόσθετα χαρακτηριστικά. Αντιθέτως εάν δεν υπάρχει εγκατεστημένο αυτόματο σύστημα καταιονισμού νερού το σύστημα ελέγχου του καπνού πρέπει να εγκατασταθεί με προστατευμένα μέρη, επιπρόσθετο εξοπλισμό και εφεδρικές πηγές ενέργειας.
- 9.178 Σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας: Τα συστήματα ελέγχου του καπνού μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μειώσουν τη θερμοκρασία του στρώματος καπνού ώστε να προστατευθεί το πλαίσιο που περικλείει τον καπνό. Η πιο συχνή εφαρμογή αυτής της τεχνικής είναι η προστασία των μη πυράντοχων γυαλιών (laminated toughened glass, το οποίο είναι ανθεκτικό σε θερμοκρασίες άνω των 200 °C) που τοποθετούνται σε οικοδομή με αίθριο.
- 9.179 Τύποι Συστημάτων Απαγωγής Καπνού: Όταν η πυρκαγιά δεν περιορίζεται από άλλα ενεργητικά ή παθητικά συστήματα πυροπροστασίας (καταιονητήρες, πυροδιαμερισματοποίηση κλπ), ο σχεδιασμός μιας οικοδομής μπορεί να απαιτεί επιπρόσθετο εξαερισμό για τον έλεγχο του καπνού και της θερμότητας που προκαλούνται από τη πυρκαγιά. Ανάλογα με την εφαρμογή, αυτό μπορεί να βοηθήσει τις διαδρομές και εξόδους διαφυγής, να βοηθήσει τις ενέργειες καταπολέμησης της πυρκαγιάς, την προστασία του δομικού πλαισίου ή ένα συνδυασμό των πιο πάνω.
- 9.180 Ο σχεδιασμός ενός συστήματος εξαερισμού καπνού και θερμότητας χρειάζεται να λάβει υπόψη τόσο την απαγωγή του καπνού όσο και την παροχή αέρα αντικατάστασης.

9.181 Η απαγωγή καπνού και η παροχή αέρα μπορούν να διοχετευτούν από φυσικά ή μηχανικά μέσα, ή από ένα συνδυασμό και των δύο.

9.182 Ο έλεγχος του καπνού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να κρατήσει τον καπνό μακριά από προκαθορισμένες πυροπροστατευόμενες περιοχές (π.χ. κλιμακοστάσια και διαδρόμους), να διαλύσει και καθαρίσει τον καπνό από ένα χώρο (π.χ. χώρους στάθμευσης ή αποθηκευτικούς χώρους), ή για να διαχειριστεί τον καπνό μέσα σε ένα χώρο (π.χ. ένα αίθριο) έτσι ώστε η διαφυγή και η καταπολέμηση της πυρκαγιάς να αντιμετωπιστούν με ασφάλεια.

Η προστασία συγκεκριμένων χώρων όπως τα κλιμακοστάσια και οι διάδρομοι διαφυγής μπορεί να επιτευχθεί διατηρώντας αυτούς τους χώρους σε σχετικά ψηλότερη πίεση από τις περιοχές που γειτνιάζουν άμεσα (μη πυροπροστατευμένες). Συστήματα συμπίεσης μπορεί επίσης να είναι απαραίτητα για να επιτευχθεί συγκεκριμένος βαθμός ροής αέρα μέσω ανοιχτών θυρών (π.χ. μέσα σε πυροπροστατευμένα κλιμακοστάσια), ώστε να διατηρηθεί η πυροπροστασία ενώ προσπαθεί ο κόσμος να διαφύγει. Συστήματα για την απότομη πτώση της πίεσης εφαρμόζονται χρησιμοποιώντας βασικά την ίδια αρχή όπου ο χώρος διατηρείται σε σχετικά χαμηλότερη πίεση από τον πυροπροστατευμένο χώρο που γειτνιάζει άμεσα. Λεπτομερείς οδηγίες για το σχεδιασμό συστημάτων με διαφορεική πίεση δίνονται στο: CYS EN 12101-6.

9.183 Σε μεγάλους χώρους κυκλοφορίας όπως ένα αίθριο, εμπορικό κέντρο ή αποθήκη, ο έλεγχος του καπνού παρέχεται από ένα σύστημα απαγωγής καπνού και θερμότητας. Ο ζεστός καπνός μαζεύεται και εξαερίζεται στο επίπεδο της οροφής με βάσιμες συνθήκες να διατηρούνται κάτω από το επίπεδο του καπνού όπου οι έξοδοι διαφυγής και η πρόσβαση για καταπολέμηση της φωτιάς μπορούν να πραγματοποιηθούν. Η παροχή επιπρόσθετου αέρα είναι σημαντική και πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στο σχεδιασμό μαζί με το ανάλογο μέγεθος του συστήματος εξαερισμού του καπνού. Φυσικοί ή μηχανικοί ανεμιστήρες εξαερισμού μπορούν να χρησιμοποιηθούν, με το τελευταίο να απαιτείται για παράδειγμα, αν επιπτώσεις από εξωτερικό καπνό είναι πιθανόν να εμποδίζουν τη δίοδο του καπνού. Η συγκράτηση του καπνού από φυσικά εμπόδια μπορεί να απαιτεί για παράδειγμα τη χρήση κουρτινών καπνού για τη δημιουργία δεξαμενών καπνού.

Ανελκυστήρες

9.184 Όσον αφορά τα θέματα πυροπροστασίας υπάρχουν δύο είδη ανελκυστήρων:

- ο Ανελκυστήρας εκκένωσης – Ανελκυστήρας που μπορεί να

χρησιμοποιηθεί για την εκκένωση ατόμων με περιορισμένη κινητικότητα κατά τη διάρκεια μιας πυρκαγιάς ·

- ο Ανελκυστήρας πυρόσβεσης – Ανελκυστήρας σχεδιασμένος να παρέχει επιπρόσθετη πυροπροστασία, με συστήματα ελέγχου που επιτρέπουν τη χρήση του από την Πυροσβεστική Υπηρεσία κατά τη διάρκεια της πυρόσβεσης.

9.185 Οι ανελκυστήρες εκκένωσης θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν νοουμένου ότι τα ακόλουθα μέτρα εξασφαλίζονται:

- Δεν είναι δυνατό να εγκλωβιστούν άτομα μέσα στον ανελκυστήρα σε περίπτωση αστοχίας της ηλεκτρικής παροχής λόγω πυρκαγιάς ·
- Δεν είναι δυνατό ο ανελκυστήρας να εκκενώσει άτομα στον όροφο ή περιοχή που υπάρχει πυρκαγιά και καπνός ·
- Οι ανελκυστήρες μπορούν να εκκενώσουν τους χρήστες της οικοδομής σε λογικά χρονικά πλαίσια.

9.186 Πληροφορίες για τους ανελκυστήρες εκκένωσης παρουσιάζονται στο πρότυπο CYS EN 81-76.

9.187 Σε οικοδομές με ύψος κατοικήσιμου υπέργειου ορόφου πέραν των 21μ. και υπόγειου ορόφου πέραν των 10μ. από το σημείο πρόσβασης της πυροσβεστικής υπηρεσίας θα πρέπει να τοποθετούνται ανελκυστήρες πυρόσβεσης. Οι ανελκυστήρες αυτοί θα πρέπει:

- Να έχουν προστατευόμενη ηλεκτρική παροχή και το ηλεκτρικό κύκλωμα του ανελκυστήρα να είναι ανεξάρτητο από αυτό της οικοδομής.
- Να διαθέτει ελεγχόμενο σύστημα διακόπτη (χρήσης των χειριστηρίων ανελκυστήρα εντός και εκτός του θαλάμου από την πυροσβεστική υπηρεσία).
- Προστασία του ανελκυστήρα από το νερό πυρόσβεσης.

9.188 Ο θάλαμος του ανελκυστήρα πυρόσβεσης πρέπει να έχει ελάχιστες εσωτερικές διαστάσεις 1100x1400mm και να μεταφέρει ελάχιστο φορτίο 630 κιλά. Το ελάχιστο καθαρό πλάτος ανοίγματος των θυρών του ανελκυστήρα να είναι 800mm.

9.189 Ηλεκτρική Παροχή Έκτακτης Ανάγκης

9.190 Οι ηλεκτρικές παροχές έκτακτης ανάγκης μπορεί να χωριστούν στα παρακάτω είδη:

- ο Γεννήτρια·
- ο Εναλλακτικές μέθοδοι (π.χ. αντλίες πετρελαίου, κινητή παροχή από δευτερεύοντα μετασχηματιστή)
- ο Κεντρική παροχή από μπαταρίες·
- ο Τοπική παροχή από μπαταρίες

9.191 Τα συστήματα πυροπροστασίας τα οποία χρειάζονται ηλεκτρική παροχή για να λειτουργήσουν θα πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να προστατεύεται η ηλεκτρική τους παροχή από την επίδραση της πυρκαγιάς και τις ενέργειες πυρόσβεσης με συστήματα χρήσης νερού.

9.192 Τα περισσότερα συστήματα πυροπροστασίας όπως φωτισμός έκτακτης ανάγκης και σύστημα πυρανίχνευσης και προειδοποίησης μπορεί να εξυπηρετηθούν με εφεδρικές μπαταρίες ενώ συστήματα ανελκυστήρων εκκένωσης ή πυρόσβεσης και συστήματα απαγωγής καπνού μπορεί να χρειαστούν εφεδρική γεννήτρια ή εναλλακτική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας.

Κατασκευή, Προμήθεια και Εγκατάσταση

9.193 Η επιλογή των συστημάτων πυροπροστασίας από τους μελετητές, και κατασκευαστές συμπεριλαμβάνει ένα αριθμό κριτηρίων αξιολόγησης:

- Το κόστος λειτουργίας του συστήματος και το πόσο συχνά το σύστημα ή εξαρτήματα του συστήματος χρειάζονται αντικατάσταση·
- Κόστος και απαιτήσεις συντήρησης του συστήματος ώστε να εξασφαλίζεται ο ανάλογος δείκτης πυραντίστασης και πυροπροστασίας·
- Πρόσβαση σε περιοδικές επιθεωρήσεις και αντικαταστάσεις κατά την διάρκεια της κύκλου ζωής του συστήματος·
- Συνθήκες που επηρεάζουν την λειτουργία του συστήματος όπως υγρασία, τήξη-πήξη, μετακινήσεις και αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες·
- Επίδοση και απόδοση με την πάροδο του χρόνου.

9.194 Όλα τα μέρη που εμπλέκονται στον σχεδιασμό μιας οικοδομής μαζί με το προσωπικό (κλειδί στην προμηθευτική αλυσίδα των συστημάτων πυροπροστασίας) πρέπει να είναι κατάλληλα πληροφορημένοι για την φιλοσοφία της Πυροπροστασίας έτσι ώστε να εξασφαλίζονται οι προδιαγραφές και η καταλληλότητα των συστημάτων πυροπροστασίας. Ο συντονισμός των σχεδιαστών και των προμηθευτών από κοινού με την εποπτεία των κατασκευαστικών

εργασιών όσο αφορά τα συστήματα πυροπροστασίας, είναι πολύ σημαντική.

Μελετητής - Επιβλέπωντας

- 9.195 Ο μελετητής του έργου έχει την ευθύνη να ελέγξει ότι τα πιστοποιητικά που προσκομίζονται σε αυτόν (π.χ. πιστοποιητικά προϊόντων, υλικών, εξοπλισμού και συστημάτων πυροπροστασίας που προσκομίζονται από τον προμηθευτή και πιστοποιητικό κατάλληλης και ορθής εγκατάστασης που προσκομίζεται από τον εργολάβο ή εξειδικευμένο συνεργείο εγκαταστατών συστημάτων πυροπροστασίας) είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές και ότι θα εξασφαλιστεί ο απαιτούμενος δείκτης πυραντίστασης.
- 9.196 Η Αρμόδια Αρχή θα μπορούσε να ζητήσει από τον μελετητή του έργου όπως καταθέσει βεβαίωση επισυνάπτοντας τα ανάλογα πιστοποιητικά (π.χ. πιστοποιητικά υλικών και εγκατάστασης).

10 Ειδικές Διατάξεις

Εισαγωγή

- 10.1 Επιπρόσθετα μέτρα πυροπροστασίας που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιαστικό και κατασκευαστικό στάδιο των Χώρων Στάθμευσης, Εμπορικών Κέντρων, Νοσοκομείων, Οικοδομών Ιατρικής Περίθαλψης και Οικοδομών με αίθριο.

Χώροι Στάθμευσης

- 10.2 Οικοδομές ή μέρη οικοδομών τα οποία χρησιμοποιούνται σαν χώροι στάθμευσης αυτοκινήτων και άλλων ελαφριών οχημάτων έχουν ένα καλά προσδιορισμένο πυροθερμικό φορτίο το οποίο δεν είναι πολύ ψηλό. Υπάρχει επίσης η ένδειξη ότι η διάδοση της πυρκαγιάς από όχημα σε όχημα είναι περιορισμένη. Επιπρόσθετα, όπου υπάρχει κατάλληλος εξαερισμός του χώρου στάθμευσης τότε η πιθανότητα διάδοσης της πυρκαγιάς από ένα όροφο στον άλλο είναι μικρή.
- 10.3 Ο εξαερισμός αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα σε ότι αφορά την πυροπροστασία του συγκεκριμένου τύπου οικοδομής. Γίνονται λιγότερες παραχωρήσεις στα παθητικά και ενεργητικά μέτρα πυροπροστασίας σε ένα χώρο στάθμευσης ο οποίος δεν έχει κατάλληλο φυσικό εξαερισμό (π.χ. ανοικτή πλευρά προς το περιβάλλον) όπου η θερμότητα και ο καπνός δεν μπορούν να διαλυθούν εύκολα. Οι οδηγίες που παρουσιάζονται πιο κάτω λαμβάνουν υπόψη τις τρεις μεθόδους εξαερισμού:
- Ανοικτή πλευρά (ψηλά επίπεδα φυσικού εξαερισμού) ·
 - Φυσικός εξαερισμός ·
 - Μηχανικός εξαερισμός Όλοι οι χώροι στάθμευσης αυτοκινήτων

- 10.4 Η πρόσβαση από τον χώρο στάθμευσης των αυτοκινήτων προς το κτίριο πρέπει να γίνεται μέσα από ένα πυροπροστατευόμενο προθάλαμο. Επιπλέον, η κάθετη πρόσβαση από τον χώρο στάθμευσης αυτοκινήτων προς το κτίριο πρέπει να γίνεται μέσα από ένα κλιμακοστάσιο ή κλιμακοστάσια, τα οποία εξυπηρετούνται διαμέσου πυροπροστατευμένου προθαλάμου, και παρέχουν πρόσβαση σε όλους τους ορόφους των χώρων στάθμευσης.

Χώροι στάθμευσης ανοικτοί από την μια πλευρά

- 10.5 Αν η οικοδομή, ή το ξεχωριστό τμήμα που συμπεριλαμβάνει τον χώρο στάθμευσης αυτοκινήτων, συμφωνεί με τις παρακάτω διατάξεις, μπορεί να θεωρηθεί σαν χώρος στάθμευσης με ανοικτή την μια

πλευρά. Οι διατάξεις είναι:

- α) Δεν πρέπει να υπάρχουν υπόγειοι όροφοι (π.χ. υπόγειο σε αυτή την περίπτωση ορίζεται όταν αυτό ξεπερνά τα 1.2 μ από το φυσικό έδαφος) ·
- β) Ο κάθε όροφος πρέπει να έχει φυσικό εξαερισμό από μόνιμα ανοίγματα στους τοίχους των δύο απέναντι πλευρών του κτιρίου, τα οποία θα πρέπει να έχουν συνολικό καθαρό εμβαδόν, τουλάχιστον ίσο με το 2.5% της επιφάνειας του δαπέδου του ορόφου [όπου ένα φέρον δομικό στοιχείο στηρίζει, ή μεταφέρει, ή δίνει σταθερότητα σε ένα άλλο, η πυραντίσταση του φέροντος δομικού στοιχείου δεν πρέπει να είναι μικρότερη από την ελάχιστη πυραντίσταση του άλλου στοιχείου (ακόμα και αν το άλλο στοιχείο είναι ή δεν είναι φέρον)] ·
- γ) Αν η οικοδομή χρησιμοποιείται επίσης για οποιοδήποτε άλλο σκοπό, τότε το τμήμα που σχηματίζει το χώρο στάθμευσης αυτοκινήτων πρέπει να αποτελεί ξεχωριστό πυροδιαμέρισμα. Ο δείκτης πυραντίστασης οποιουδήποτε φέροντος δομικού στοιχείου το οποίο στηρίζει ή μεταφέρει ή δίνει σταθερότητα σε ένα άλλο στοιχείο του άλλου τμήματος της οικοδομής, δεν πρέπει να είναι μικρότερος από τον ελάχιστο δείκτη πυραντίστασης του στοιχείου που στηρίζει ·
- δ) Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της οικοδομής, των πυροδιαμερισμάτων ή των ξεχωριστών τμημάτων πρέπει να έχουν ακαυστότητα και βραδυκαυστότητα (βλέπε Κεφάλαιο 9), εκτός από:
 - (i) Τελειώματα επιφανειών που εφαρμόζονται στο δάπεδο του χώρου στάθμευσης,

Χώροι στάθμευσης αυτοκινήτων που δεν έχουν ανοίγματα από την μια πλευρά

10.6 Όπου οι χώροι στάθμευσης δεν έχουν ανοίγματα για φυσικό εξαερισμό όπως παρουσιάζονται στην παράγραφο 10.5 πιο πάνω, δεν μπορεί να θεωρηθούν σαν χώροι στάθμευσης με ανοίγματα στην μια πλευρά. Τέτοιοι χώροι στάθμευσης εξακολουθούν να χρειάζονται κάποιου είδους εξαερισμού. Αυτός ο εξαερισμός μπορεί να επιτευχθεί με φυσικά ή μηχανικά μέσα, όπως αυτά παρουσιάζονται στις επόμενες παραγράφους. Οι διατάξεις της παραγράφου 10.6 εφαρμόζονται σε όλους τους χώρους στάθμευσης, ανεξάρτητα με το είδος εξαερισμού που παρέχεται.

Φυσικός εξαερισμός

Όπου οι χώροι στάθμευσης δεν έχουν ανοίγματα στην μια πλευρά, τότε ο κάθε όροφος πρέπει να έχει φυσικό εξαερισμό από μόνιμα ανοίγματα στους τοίχους των δύο απέναντι πλευρών του κτιρίου, τα οποία θα πρέπει να έχουν συνολικό καθαρό εμβαδόν, τουλάχιστον ίσο με το 2.5% της επιφάνειας του δαπέδου του ορόφου. Ο αριθμός και η διάθεση των εξόδων καπνού πρέπει να είναι τέτοιοι ώστε να αυξάνουν την αποτελεσματικότητα του εξαερισμού.

Ανοίγματα εξαγωγής του καπνού στο επίπεδο οροφής μπορεί να χρησιμοποιηθούν σαν μια εναλλακτική λύση σε σχέση με τα μόνιμα ανοίγματα στους τοίχους. Πρέπει να έχουν συνολικό καθαρό εμβαδόν ανοιγμάτων, τουλάχιστον ίσο με το 2.5% της επιφάνειας του δαπέδου του ορόφου και τα οποία να είναι διαρρυθμισμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ρεύμα αέρος.

Σε περίπτωση υπολογισμού εμβαδού ανοίγματος φυσικού εξαερισμού από την ράμπα που οδηγεί στο υπόγειο, το εμβαδόν εξαερισμού υπολογίζεται σαν το πλάτος της ράμπας επί 1 μέτρο ύψος (όχι το συνολικό ύψος της ράμπας).

Μηχανικός Εξαερισμός

Στους υπόγειους χώρους / ορόφους στάθμευσης και στους περικλειστούς χώρους στάθμευσης, όπου πρακτικά είναι αδύνατη η δημιουργία ή η ύπαρξη φυσικών ανοιγμάτων εξαερισμού στους τοίχους τους, τότε η εξασφάλιση ισοδύναμης επάρκειας εξαερισμού μπορεί να επιτευχθεί με μηχανικό τρόπο. Σε τέτοιου είδους περιπτώσεις το μηχανικό σύστημα εξαερισμού πρέπει να παρέχεται ως ακολούθως:

- α) Το σύστημα πρέπει να είναι ανεξάρτητο από οποιοδήποτε άλλο σύστημα εξαερισμού ή κλιματισμού (π.χ. διαφορετικό από ένα σύστημα που παρέχει φυσικό εξαερισμό στον χώρο στάθμευσης) και είναι σχεδιασμένο ώστε να λειτουργεί και να εξασφαλίζει 10 εναλλαγές του αέρα την ώρα σε συνθήκες πυρκαγιάς.
- β) Το σύστημα πρέπει να είναι σχεδιασμένο ώστε να λειτουργεί σε δύο μέρη, και το κάθε μέρος να είναι ικανό να αφαιρεί 50% των απαιτήσεων (π.χ. όγκου αέρα) που παρουσιάζονται στο σημείο (α) παραπάνω. Επίσης το σύστημα πρέπει να είναι σχεδιασμένο ώστε το κάθε μέρος του να λειτουργεί αυτόνομα ή διαδοχικά με το άλλο μέρος.
- γ) Το κάθε μέρος του συστήματος πρέπει να έχει ανεξάρτητη πηγή

ηλεκτρικής ενέργειας (παροχή ρεύματος) που θα λειτουργεί σε περίπτωση αστοχίας της κεντρικής παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.

δ) Τα σημεία εξαγωγής πρέπει να ρυθμίζονται έτσι ώστε το 50% των εξόδων να βρίσκονται σε ψηλότερο σημείο από το υπόλοιπο 50% των ανοιγμάτων που θα πρέπει να βρίσκονται σε χαμηλότερο επίπεδο.

ε) Οι ανεμιστήρες πρέπει να προδιαγράφονται ώστε να μπορούν να λειτουργούν στους 300 °C για τουλάχιστον 60 λεπτά, και το σύστημα αεραγωγών μαζί με τις συνδέσεις και τα στηρίγματα τους πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικά τα οποία να έχουν σημείο τήξης μεγαλύτερο από 800°C.

10.7 Το πρότυπο EN 12101-3:2002 δίνει περισσότερες πληροφορίες αναφορικά με τον εξοπλισμό που χρειάζεται για την εξαγωγή του καπνού ο οποίος έχει ψηλές θερμοκρασίες.

10.8 Μια εναλλακτική μέθοδος παροχής εξαερισμού του καπνού από περικλειστούς χώρους στάθμευσης δίνεται στην έκθεση BRE Report 368: 'Μεθοδολογίες Σχεδίασης Συστημάτων Απαγωγής Καπνού και Ψηλών Θερμοκρασιών'.

Καταιονητήρες σε χώρους στάθμευσης

10.9 Όταν χρησιμοποιείται ένα μηχανικό σύστημα απαγωγής του καπνού, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιείται και σύστημα κατάσβεσης τύπου καταιονισμού νερού ώστε να κρατούνται σε χαμηλά επίπεδα οι θερμοκρασίες αστοχίας του μηχανικού συστήματος απαγωγής του καπνού. Εκτός και εάν το μηχανικό σύστημα απαγωγής του καπνού σχεδιαστεί ανάλογα για να απαγάγει και ψηλές θερμοκρασίες σύμφωνα με τα πρότυπα και τις εκθέσεις που αναφέρονται στην παράγραφο 10.7 και 10.8 τότε μπορεί να αποφευχθεί το σύστημα κατάσβεσης τύπου καταιονισμού νερού.

Εμπορικά Κέντρα

10.10 Ενώ οι πρόνοιες παθητικών και ενεργητικών μέτρων πυροπροστασίας που παρουσιάζονται στο συγκεκριμένο έγγραφο μπορεί να είναι ικανοποιητικές για τα καταστήματα τα οποία αποτελούν αυτόνομες οικοδομές, οι ίδιες πρόνοιες μπορεί να παρουσιάζουν ελλείψεις για καταστήματα τα οποία αποτελούν μέρος ενός εμπορικού κέντρου. Ένα εμπορικό κέντρο μπορεί να εξυπηρετεί και να παρέχει πρόσβαση σε ένα αριθμό καταστημάτων και κοινόχρηστων χώρων. Ειδικότερα, οι διατάξεις για τον δείκτη πυραντίστασης (π.χ. φερόντων δομικών στοιχείων και πυροδιαμερισμάτων), διαχωριστικών τοίχων, εμβαδόν πυροδιαμερισμάτων, επιφάνειες και αποστάσεις από τα σύνορα

μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα.

10.11 Για να διασφαλιστεί ένα ικανοποιητικό επίπεδο πυροπροστασίας στα συγκροτήματα καταστημάτων, η σχεδίαση μπορεί να απαιτεί προσεγγίσεις με εναλλακτικές μεθόδους πυροπροστασίας και χρήση λύσεων Σχεδιαστικής Απόδοσης (Μηχανική Πυροπροστασίας - Πυρομηχανική).

10.12 Τα μέτρα πυροπροστασίας, τα οποία έχουν σχέση με το Κεφάλαιο 4- 'Στατική Ευστάθεια για συγκεκριμένη χρονική περίοδο σε περίπτωση πυρκαγιάς', Κεφάλαιο 5- 'Εξάπλωση της πυρκαγιάς και του καπνού στο εσωτερικό της οικοδομής' και Κεφάλαιο 9- 'Επιλογή και Εφαρμογή δομικών προϊόντων, υλικών, εξοπλισμού και συστημάτων πυροπροστασίας' μεταξύ άλλων συμπεριλαμβάνουν:

α) Πυροπροστασία με κατασβεστικό σύστημα τύπου καταιονισμού νερού όλων των καταστημάτων, αποθηκευτικών και βοηθητικών χώρων (π.χ. χώροι υπηρεσίας του κέντρου), και οποιουδήποτε τμήματος ή χώρου μέσα στο εμπορικό κέντρο όπου μπορεί να γίνει προσθήκη μεγάλου πυροθερμικού φορτίου.

β) Κατασκευή που γενικά περιέχει υλικά περιορισμένης καυστότητας (βραδυκαυστότητας) και αναφλεξιμότητας. Εκτός από κάποια διακοσμητικά στοιχεία και κάποιες περιορισμένες ποσότητες υλικών σε επιγραφές καταστημάτων τα οποία μπορεί να έχουν κατώτερα χαρακτηριστικά αντοχής στην εξάπλωση της πυρκαγιάς σε σχέση με τις επιφάνειες και τις επενδύσεις των τοίχων μέσα στις διαδρομές διαφυγής (βλέπε επίσης Κεφάλαιο 9- 'Επιλογή και Εφαρμογή δομικών προϊόντων, υλικών, εξοπλισμού και συστημάτων πυροπροστασίας')

γ) Πρόνοιες πυροδιαμερισμάτων συμπεριλαμβανομένων και των ακόλουθων:

- Τοίχοι και δάπεδα μεταξύ διαφορετικών καταστημάτων οι οποίοι πρέπει να είναι κατασκευασμένοι σαν τοίχοι και όροφοι πυροδιαμερίσματος με συγκεκριμένο δείκτη πυραντίστασης.
- Ο όροφος σε κάθε κατάστημα ο οποίος ξεπερνά το μέγιστο εμβαδόν πυροδιαμερίσματος όπως αυτό δίνεται στον Πίνακα 9 του Κεφαλαίου 5- 'Εξάπλωση της πυρκαγιάς και του καπνού στο εσωτερικό της οικοδομής', πρέπει να διαιρείται σε μικρότερα πυροδιαμερίσματα τα οποία θα έχουν τον ανάλογο δείκτη πυραντίστασης.
- Όροφοι καταστημάτων οι οποίοι οδηγούν στους κοινόχρηστους χώρους του εμπορικού κέντρου σε

περισσότερα από ένα επίπεδο θα πρέπει ο κάθε όροφος να αποτελεί ξεχωριστό πυροδιαμέρισμα·

- Ανεξάρτητα πυροδιαμερίσματα θα πρέπει να αποτελούν τα μεγάλα καταστήματα (βλέπε εμβάδα πυροδιαμερισμάτων στον Πίνακα 9 Κεφάλαιο 5) και μεταξύ αντικριστών μεγάλων καταστημάτων (το καθένα πάνω από 1500 m²) και των κοινόχρηστων χώρων του εμπορικού κέντρου. Η πυροδιαμερισματοποίηση μπορεί να εξασφαλισθεί με την παροχή πυράντοχων διαφραγμάτων (fire shutter). Μικρότερα καταστήματα μπορεί να μην χρειάζονται πυροδιαμερισματοποίηση από τους κοινόχρηστους χώρους του εμπορικού κέντρου·

δ) Οι δείκτες πυραντίστασης των φερόντων δομικών στοιχείων πρέπει να είναι σύμφωνοι με τον τύπο χρήσης, τον ρυθμό ανάπτυξης μια πυρκαγιάς και το συνολικό μέγεθος της οικοδομής (βλέπε Κεφάλαιο 4- 'Στατική Ευστάθεια για συγκεκριμένη χρονική περίοδο σε περίπτωση πυρκαγιάς')·

ε) Παροχή μηχανικών συστημάτων απαγωγής καπνού και ψηλών θερμοκρασιών για προστασία των οδεύσεων διαφυγής·

στ) Παροχή αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης και προειδοποίησης με φωνητική επικοινωνία (Voice Alarm System or Public Address System). Το σύστημα πυρανίχνευσης και προειδοποίησης πρέπει να είναι κοινό για όλους τους χώρους του εμπορικού κέντρου.

10.13 Οι παραπάνω πρόνοιες δεν είναι διεξοδικές. Αντίστοιχοι ξένοι κώδικες πρακτικής ή πρότυπα είναι το BS 5588: Μέρος 10: 1991 Κώδικας Πρακτικής για Εμπορικά Κέντρα.

10.14 Οδηγίες πάνω στα μέτρα και μέσα απαγωγής του καπνού και ψηλών θερμοκρασιών σε εμπορικά κέντρα περιέχονται στην έκθεση του Building Research Establishment Report (BR 186)

10.15 - 'Σχεδιαστικές αρχές στην απαγωγή καπνού σε εμπορικά κέντρα'.

Νοσοκομεία και Οικοδομές Ιατρικής Περίθαλψης⁹

10.16 Στην περίπτωση των Νοσοκομείων και των Οικοδομών Ιατρικής Περίθαλψης, ο πρωταρχικός στόχος ενός μελετητή είναι η σωστή σχεδίαση των πυροδιαμερισμάτων ώστε να αποφευχθεί η εξάπλωση της πυρκαγιάς και του καπνού από το ένα πυροδιαμέρισμα στο άλλο, είτε εσωτερικά ή εξωτερικά της οικοδομής. Ο σχεδιασμός αυτός θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τον τύπο χρήσης της οικοδομής (π.χ. φυσική, πνευματική κατάσταση, κινητικότητα των ατόμων κλπ) και την

ανάγκη προστασίας των ατόμων αυτών οι οποίοι μπορεί να εκκενωθούν αρχικά σε παρακείμενο πυροδιαμέρισμα (π.χ. Τμηματική Οριζόντια Εκκένωση).

- 10.17 Χώροι μέσα σε νοσοκομεία οι οποίοι είναι σχεδιασμένοι για να φιλοξενήσουν ασθενείς ή οικοδομές όμοιας χρήσης, αρχικά δεν είναι εφικτό να έχουν συνολική και ταυτόχρονη εκκένωση σε περίπτωση πυρκαγιάς. Το προσωπικό που προσλαμβάνεται για την φροντίδα και την περίθαλψη των ατόμων που βρίσκονται στο νοσοκομείο είναι συνήθως διαθέσιμο και εκπαιδευμένο για να βοηθήσει αυτά τα άτομα να διαφύγουν από τον άμεσο κίνδυνο πυρκαγιάς, αν και το ποσοστό του προσωπικού ως προς τα άτομα με αναπηρία και φυσική ανικανότητα μπορεί να διαφέρει σημαντικά.

Για αυτό το λόγο είναι σωστό να υιοθετείται η αρχή της Τμηματικής Οριζόντιας Εκκένωσης των ασθενών. Στην αυτή την περίπτωση οι ασθενείς εκκενώνονται, με την βοήθεια του προσωπικού, από την περιοχή στην οποία υπάρχει ανάφλεξη και ανάπτυξη της πυρκαγιάς σε ένα παρακείμενο πυροδιαμέρισμα, στον ίδιο όροφο, το οποίο παρέχει επαρκή προστασία από την πυρκαγιά και τον καπνό μέχρι που να τεθεί υπό έλεγχο. Τα κάθε ένα από αυτά τα πυροδιαμερίσματα πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστο μια πυροπροστατευόμενη κάθετη διαδρομή διαφυγής (π.χ. κλιμακοστάσιο, ανελκυστήρας εκκένωσης κλπ).

Η Τμηματική Οριζόντια Εκκένωση θα πρέπει να σχεδιάζεται με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ότι σε περίπτωση περαιτέρω εκκένωσης των ασθενών αυτή να καταλήγει τελικά σε μια πυροπροστατευόμενη κάθετη διαδρομή διαφυγής (π.χ. κλιμακοστάσιο, ανελκυστήρας εκκένωσης κλπ). Οι ασθενείς που δεν μπορούν να εκκενωθούν άμεσα από ένα πυροδιαμέρισμα ή όροφο, θα πρέπει στο τέλος να εκκενώνονται, σε περίπτωση έσχατης ανάγκης και όταν η πυρκαγιά δεν μπορεί να τεθεί υπό έλεγχο μέσω ενός πυροπροστατευόμενου κλιμακοστασίου ή ανελκυστήρα εκκένωσης.

- 10.18 Η πιθανότητα εξάπλωσης της πυρκαγιάς διαμέσου απροστάτευτων περιοχών οι οποίες συνορεύουν με την κάθε πλευρά του τοίχου του πυροδιαμερίσματος ή του πυροπροστατευόμενου κλιμακοστασίου θα πρέπει να ληφθεί υπόψη, ειδικά στις περιπτώσεις εξωτερικού τοίχου και των κτιριακών γωνιών που σχηματίζονται και μπορεί να φέρουν σε κοντινή απόσταση τις απροστάτευτες περιοχές με τα πυροδιαμερίσματα.

- 10.19 Σε περιπτώσεις εσωτερικής αυλής, φωταγωγού ή κτιριακών γωνιών όπου οι απέναντι περιοχές αποτελούν ξεχωριστά πυροδιαμερίσματα θα πρέπει να δίνεται μεγάλη σημασία στην ελάχιστη απόσταση

διαχωρισμού που πρέπει να εξασφαλίζεται ώστε να αποφεύγεται η εξάπλωση της πυρκαγιάς από το ένα πυροδιαμέρισμα στο άλλο.

10.20 Τα νοσοκομεία επίσης διαθέτουν ένα αριθμό δωματίων υψηλού κινδύνου πυρκαγιάς και περιοχών που πρέπει να οριστούν σαν 'Χώροι ιδιαίτερου κινδύνου πυρκαγιάς' (βλέπε Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή/Ορισμοί). Αυτά συμπεριλαμβάνουν δωμάτια φυσιοθεραπείας, δωμάτια θεραπείας, δωμάτια πλυντηρίων, μεγάλες κουζίνες και εργαστήρια ή χημεία. Τέτοιες περιοχές πρέπει να αποτελούν ξεχωριστά πυροδιαμερίσματα με τον ανάλογο δείκτη πυραντίστασης.

10.21 Η σχεδίαση τέτοιων οικοδομών μπορεί να απαιτεί προσεγγίσεις με εναλλακτικές μεθόδους πυροπροστασίας και χρήση λύσεων Σχεδιαστικής Απόδοσης (Μηχανική Πυροπροστασίας - Πυρομηχανική).

Οικοδομές με Αίθριο

10.22 Μεγάλες σύγχρονες οικοδομές συμπεριλαμβάνουν και τμήματα με αίθριο. Το αίθριο μπορεί να αποτελεί ένα μεγάλο αμέριστο χώρο μέσα στην οικοδομή (βλέπε Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή/Ορισμοί). Οι διαδρομές διαφυγής των ορόφων σε μια οικοδομή μπορεί να οδηγούν και να ανοίγουν μέσα στο αίθριο ή οι όροφοι να είναι

διαχωρισμένοι με πυράντοχη κατασκευή και το αίθριο να αποτελεί ξεχωριστό πυροδιαμέρισμα. Η πυροδιαμερισματοποίηση σε μια οικοδομή με αίθριο αποτελεί πρόκληση για τους σχεδιαστές και η πιθανότητα εξάπλωσης της πυρκαγιάς στους ορόφους αποτελεί το μεγαλύτερο σχεδιαστικό πρόβλημα. Για αυτό το λόγο δημιουργείται η ανάγκη για ανάληψη ειδικών μέτρων πυροπροστασίας.

10.23 Σε οικοδομές όπου οι διαδρομές διαφυγής είναι διαμέσου του αίθριου τότε η εξάπλωση και συσσώρευση του καπνού μέσα στο αίθριο επιφέρει αρνητικές επιπτώσεις και αντίκτυπο στις πρόνοιες που πρέπει να παρθούν και αφορούν τα μέσα διαφυγής (βλέπε Κεφάλαιο 7 - Εκκένωση έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση πυρκαγιάς).

10.24 Όπως ένα εμπορικό κέντρο, η σχεδίαση μιας οικοδομής με αίθριο μπορεί να απαιτεί προσεγγίσεις με εναλλακτικές μεθόδους πυροπροστασίας και χρήση λύσεων Σχεδιαστικής Απόδοσης (Μηχανική Πυροπροστασίας - Πυρομηχανική). Τα μέτρα τα οποία απαιτούνται εξαρτώνται από τις συγκεκριμένες συνθήκες της οικοδομής. Τα μέτρα παθητικής και ενεργητικής πυροπροστασίας που πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι πιθανόν να συμπεριλαμβάνουν:

- Σύστημα πυρόσβεσης τύπου καταιονισμού νερού (sprinkler) για ολόκληρη την οικοδομή ή τμήματα και ορόφους της οικοδομής.

- Σύστημα απαγωγής / ελέγχου του καπνού και θερμοκρασίας μέσα στο αίθριο.
- Κατασκευαστικές πρόνοιες και πρόνοιες ενεργητικών συστημάτων πυροπροστασίας που θα βοηθήσουν στις προσπάθειες κατάσβεσης μέσα στην οικοδομή,

10.25 Οι παραπάνω πρόνοιες δεν είναι διεξοδικές. Αντίστοιχοι ξένοι κώδικες πρακτικής ή πρότυπα είναι το BS9999: 2008 Κώδικας Πρακτικής Πυρομηχανικής.

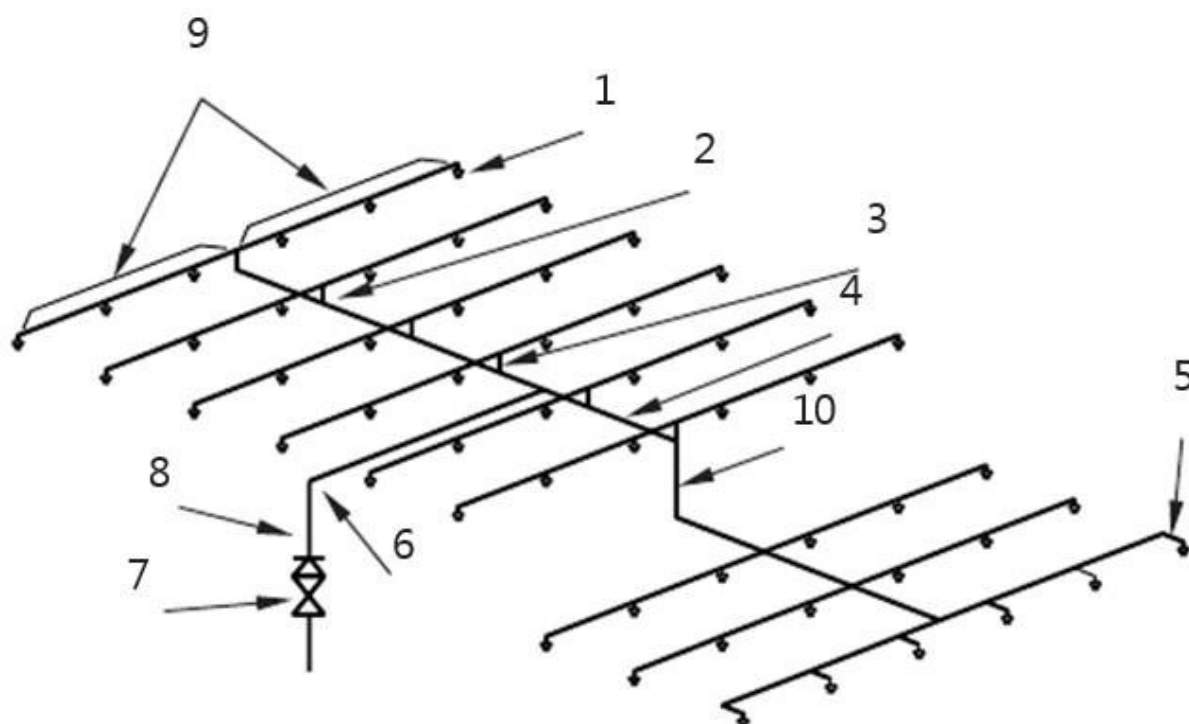
10.26 Επιπρόσθετες οδηγίες πάνω στα μέτρα και μέσα απαγωγής του καπνού και ψηλών θερμοκρασιών σε οικοδομές με αίθριο περιέχονται στην έκθεση του Building Research Establishment Report (BR 258)- 'Σχεδιαστικές αρχές στην απαγωγή καπνού σε οικοδομές με αίθριο'.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Στη παρ. 9.139, περιγράφεται η απαίτηση αυτόματου Συστήματος Κατάσβεσης, όπως φαίνονται στο Πίνακα 31 και η παρ 9.140 περιγράφει την απαίτηση για χρήση Καταιονισμού Νερού. Η παρ 9.144 αναφέρει την απαίτηση για σχεδιασμό συστήματος καταιονισμού νερού σύμφωνα με το Πρότυπο EN12845.

Παράδειγμα σχεδιασμού συστήματος.

Παράδειγμα Εφαρμογής Υπολογισμών Δικτύου Καταιονητήρων σύμφωνα με το πρότυπο EN12845.



Επεξήγηση:

1. Κεφαλή καταιοντήρα	6. Κύριος αγωγός διανομής
2. Ανοδικός Σωλήνας	7. Σετ βαλβίδων ελέγχου
3. Σημείο Σχεδιασμού	8. Ανοδικός σωλήνας
4. Συνδετήριος αγωγός διανομής	9. Σωλήνας κλάδου
5. Σωλήνας -βραχίονας	10. Καθοδικός σωλήνας

Εικ. 1. Τυπικό Δίκτυο Καταιονητήρων

Δεδομένα Παραδείγματος

Σχεδιασμός εγκατάστασης καταιονητήρων για την πυροπροστασία χώρου αποθήκευσης ελαφρών χαρτοκιβωτίων από κυματοειδή χαρτόνια.

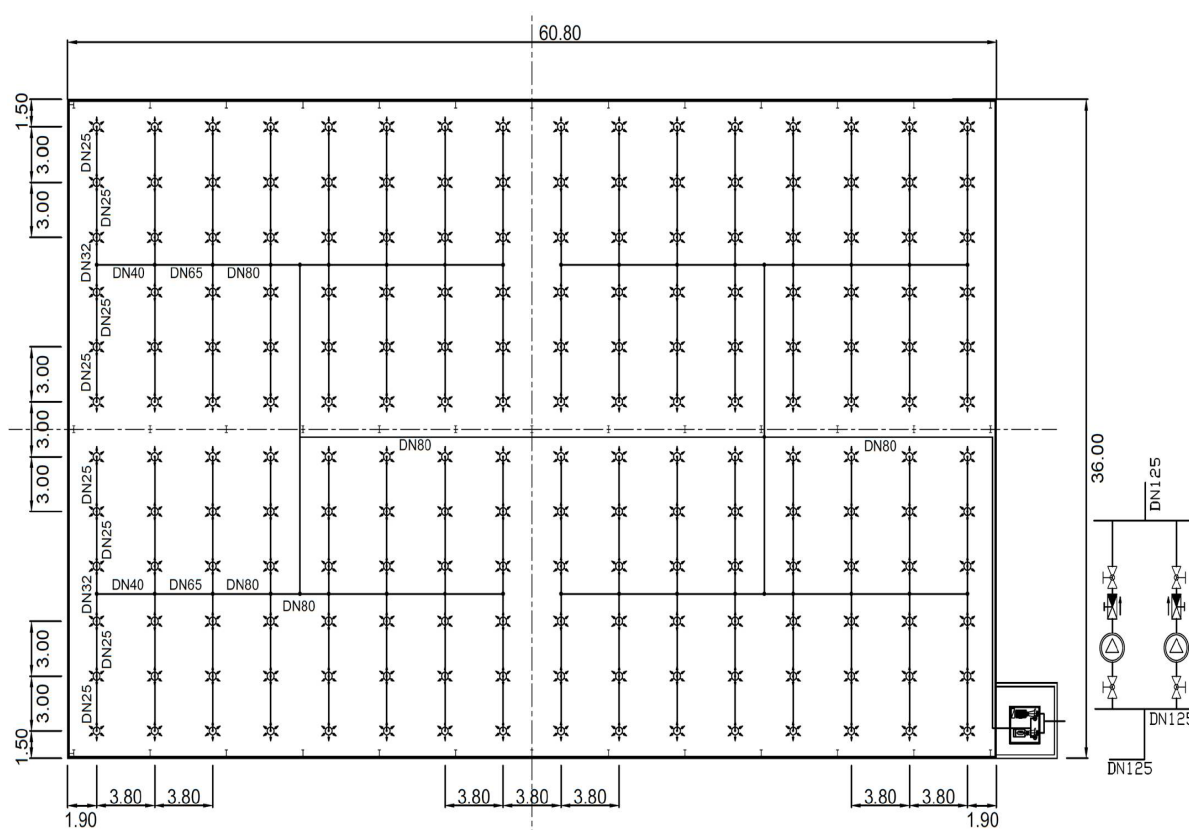
Ο χώρος αποθήκευσης έχει εσωτερικές διαστάσεις:

Μήκος: 60.80m

Πλάτος: 36.00m

Ύψος (μέχρι τα ψαλίδια): 6.00m

Εμβαδό Κάλυψης: 2188.80m²



Σχέδιο 1 - Κάτοψη Αποθήκης

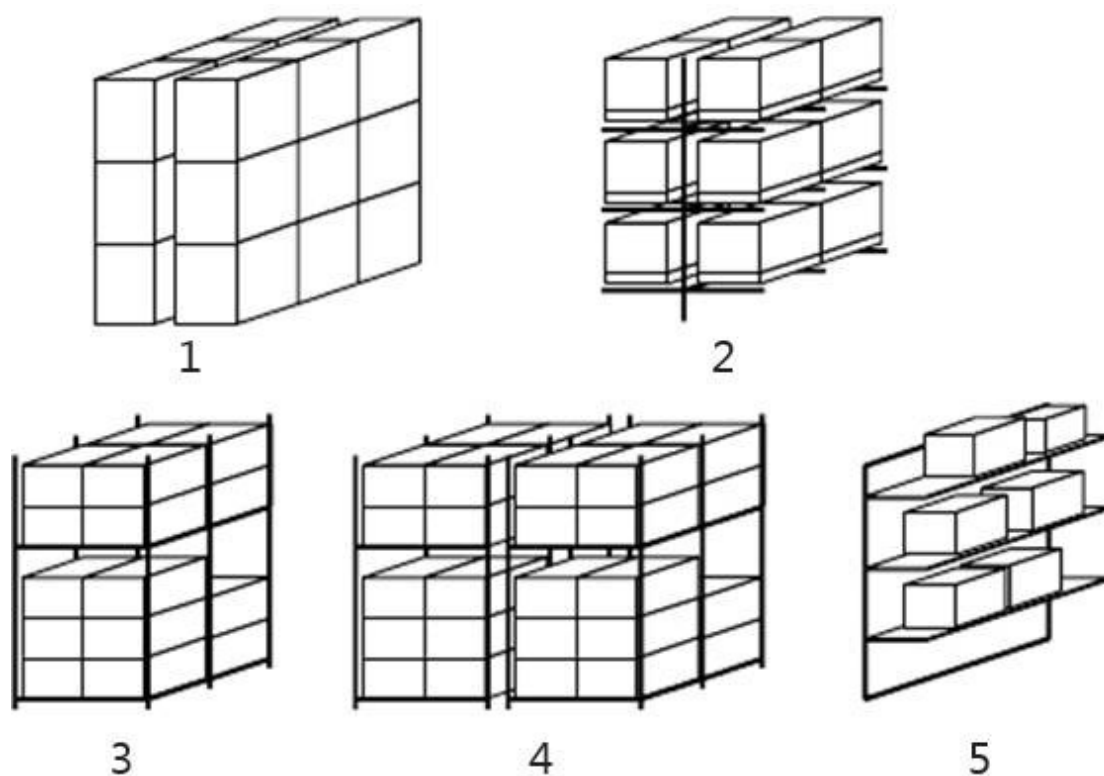
ΒΗΜΑ 1: Ταξινόμηση της χρήσης και των κινδύνων φωτιάς

Η εγκατάσταση πρέπει να καταταχθεί:

- Σε είδος διαμόρφωσης – ST1 έως ST6
- Σε κλασική κινδύνου – Low Hazard (LH), Ordinary Hazard (OH), High Hazard (HS)
- Σε κατηγορία αποθήκευσης – I,II,III,IV

Διαμορφώσεις Αποθήκευσης

- ⇒ ST1: αποθήκευση μοναχική ή σε στοίβαξη σε μπλοκ
- ⇒ ST2: παλέτες σε υποδοχείς σε μονές σειρές, με διαδρόμους $\geq 2.4\mu$
- ⇒ ST3: παλέτες σε υποδοχείς σε πολλαπλές σειρές
- ⇒ ST4: ραφίερές για παλέτες (ραφίερές παλετών με δοκούς)
- ⇒ ST5: ράφια συμπαγή ή με πηχάκια, πλάτους $\leq 1\text{m}$
- ⇒ ST6: ράφια συμπαγή ή με πηχάκια, πλάτους $>1\text{m}$ και $\leq 6\text{m}$



Κλάσεις Κινδύνου

Χρήσεις εκτός αποθήκευσης	Χρήσεις αποθήκευσης
LH – Χαμηλός Κίνδυνος	
OH – Μεσαίος (συνήθης) κίνδυνος. ⇒ OH1, Ομάδα 1 ⇒ OH2, Ομάδα 2 ⇒ OH3, Ομάδα 3 ⇒ OH4, Ομάδα 4	
HHP – Υψηλός κίνδυνος, διεργασία ⇒ HHP1, Ομάδα 1 ⇒ HHP2, Ομάδα 2 ⇒ HHP3, Ομάδα 3 ⇒ HHP4, Ομάδα 4	HHS – Υψηλός κίνδυνος, αποθήκευση ⇒ HHS1, κατηγορία I ⇒ HHS2, κατηγορία II ⇒ HHS3, κατηγορία III ⇒ HHS4, κατηγορία IV

ΒΗΜΑ 2: Κατάταξη της Εγκατάστασης

Από τον Πίνακα C.1 προκύπτει ότι τα υποθηκευόμενα προϊόντα κατατάσσονται στην **Κατηγορία II** (Χαρτόνια αποθηκευμένα σε επίπεδα)

Προϊόν	Κατηγορία	Σχόλια
Κόλλες	III	Με εύφλεκτους διαλύτες απαιτείται ειδική προστασία
Κόλλες	I	Χωρίς διαλύτη
Ασφαλτόχαρτο	II	Σε οριζόντιους ρόλλους
Ασφαλτόχαρτο	III	Σε κατακόρυφους ρόλλους
Μπαταρίες, ξηρού κελιού	II	
Μπαταρίες, υγρού κελιού	II	Άδειοι πλαστικοί συσσωρευτές απαιτούν ειδική προστασία
Μπύρα	I	
Μπύρα	II	Κουτιά σε ξύλινα κιβώτια
Βιβλία	II	
Κεριά	III	
Καμβάς εμποτισμένος με πίσσα	III	
Αιθάλη	III	
Χαρτόνια (όλων των τύπων)	II	Αποθηκευόμενα επίπεδα
Χαρτόνια (εκτός κυματοειδών)	II	Ρόλλοι αποθηκευόμενοι οριζόντια
Χαρτόνια (εκτός κυματοειδών)	III	Ρόλλοι αποθηκευόμενοι κατακόρυφα
Χαρτόνια (κυματοειδή)	III	Ρόλλοι αποθηκευόμενοι οριζόντια
Χαρτόνια (κυματοειδή)	IV	Ρόλλοι αποθηκευόμενοι κατακόρυφα
Χαρτοκιβώτια	III	Κενά, βαρέος τύπου, έτοιμα κουτιά
Χαρτοκιβώτια	II	Κενά, ελαφρού τύπου, έτοιμα κουτιά

Πίνακας C.1 – Αποθηκευόμενα Προϊόντα και Κατηγορίες

Από τον Πίνακα Α.2 η εγκατάσταση ταξινομείται στην Ομάδα μεσαίου (συνήθους) κινδύνου **ΟΗ3**.

Χρήση	Ομάδα μεσαίου (συνήθους) κινδύνου			
	ΟΗ1	ΟΗ2	ΟΗ3	ΟΗ4
Χαρτί			Εργοστάσια βιβλιοδεσίας	Επεξεργασία ανακυκλώσιμου χαρτιού
			Εργοστάσια χαρτονιού	
			Εργοστάσια χαρτιού	

Η αποθήκευση θα γίνεται με στοίβαξη κατά μπλοκ ST1. Με βάση τον Πίνακα 1, απαιτείται μέγιστο ύψος στοίβαξης $h=3.00\text{m}$ για την Κατηγορία II.

Κατηγορία αποθήκευσης	Μέγιστο ύψος αποθήκευσης [m] ^a	
	Αποθήκευση μοναχική ή στοίβαξη σε μπλοκ (ST1 - βλέπε την §6.3.2)	Όλες οι άλλες περιπτώσεις (ST2 έως ST6 ^b - βλέπε την §6.3.2)
Κατηγορία I	4,0	3,5
Κατηγορία II	3,0	2,6
Κατηγορία III	2,1	1,7
Κατηγορία IV	1,2	1,2

Πίνακας 1 – Μέγιστα ύψη αποθήκευσης για προστασία ΟΗ3

Γεωμετρικά στοιχεία του τρόπου αποθήκευσης δίνονται στον Πίνακα 2.

Διαμόρφωση αποθήκευσης	Κίνδυνος	Εφαρμοζόμενοι όροι	Μέγιστο εμβαδό του μπλοκ αποθήκευσης (m ²)	Πλάτος διαδρόμων μεταξύ σειρών αποθήκευσης (m)	Ελάχιστο διάκενο διαχωρισμού γύρω από την επιφάνεια του μπλοκ αποθήκευσης (m)
ST1	ΟΗ		50	α	2,4
	ΗΗ		150	α	2,4
ST2	ΟΗ		50	≥ 2,4	2,4
	ΗΗ		απεριόριστο	≥ 2,4	α

Πίνακας 2 – Περιορισμοί και απαιτήσεις προστασίας για τις διαμορφώσεις αποθήκευσης

ΒΗΜΑ 3: Μέθοδοι Υπολογισμού

1. Προϋπολογιζόμενα Συστήματα

Οι διάμετροι – εν μέρει λαμβάνονται από πίνακες στο Πρότυπο και εν μέρει υπολογίζονται

2. Υπολογιζόμενα Συστήματα

Όλες οι διάμετροι προσδιορίζονται με υδραυλικό υπολογισμό.

Σημείωση: Στις περιπτώσεις διατάξεις με καταινητήρες σε ενδιάμεσο επίπεδο ΗΗΣ και διατάξεις δικτυωτής διαμόρφωσης ή βρόχου, θα πρέπει να γίνονται πάντα υπολογισμοί.

Για τον υπολογισμό της Παροχής, για την Κατηγορία ΟΗ3 απαιτείται (Πίνακας 3, 7.1).

κλάση κινδύνου	πυκνότητα σχεδιασμού (lit/min)/m²= mm/min	περιοχή λειτουργίας m²		
		υγρό ή	προενέργειας	ξηρό ή εναλλακτικό
LH	2,25		84	Μη επιτρεπτό. Χρήση της OH1
OH1	5,0		72	90
OH2	5,0		144	180
OH3	5,0		216	270
OH4	5,0		360	Μη επιτρεπτό. Χρήση της HHP1
HHP1	7,5		260	325
HHP2	10,0		260	325
HHP3	12,5		260	325
HHP4	ολική κατάκλυση (βλέπε τη σημείωση)			
Σημείωση: Απαιτείται ειδική μελέτη. Τα συστήματα ολικής κατάκλυσης δεν καλύπτονται από την Τεχνική Οδηγία				

Σύμφωνα με τον πιο πάνω Πίνακα, η ελάχιστη πυκνότητα σχεδιασμού 5.0(lt/min)/m², με ελάχιστη περιοχή λειτουργίας 216m² (υγρό σύστημα).

Άρα η ελάχιστη παροχή Q, προκύπτει:

$$Q = 216 \cdot 5 = 1080 \text{ lt/min} = 64800 \text{ lt/h} - 64.80 \text{ m}^3/\text{h}$$

Εάν αποφασισθεί το δίκτυο να είναι προϋπολογισμένο, τότε απαιτείται (Πίνακας 6) ελάχιστη παροχή (ΟΗ3 υγρό).

Κλάση κινδύνου	Παροχή lit/min	Πίεση στο σετ βαλβίδων ελέγχου bar	Μέγιστη απαίτηση παροχής lit/min	Πίεση στο σετ βαλβίδων ελέγχου bar
LH (υγρό και προενέργειας)	225	2,2+ps	—	—
ΟΗ1 υγρό και προενέργειας	375	1,0+ps	540	0,7+ps
ΟΗ1 ξηρό και εναλλακτικό ΟΗ2 υγρό και προενέργειας	725	1,4+ps	1000	1,0+ps
ΟΗ2 ξηρό και εναλλακτικό ΟΗ3 υγρό και προενέργειας	1100	1,7+ps	1350	1,4+ps
ΟΗ3 ξηρό και εναλλακτικό ΟΗ4 υγρό και προενέργειας	1800	2,0+ps	2100	1,5+ps

Σημείωση: ps είναι η απώλεια στατικής πίεσης λόγω του ύψους του υψηλότερου καταιονητήρα στη θεωρούμενη διάταξη επάνω από το μανόμετρο 'C' του σετ βαλβίδων ελέγχου, σε bar

Σύμφωνα με το πιο πάνω Πίνακα:

$$Q = 1100 \text{ lt/min} = 66000 \text{ lt/h} - 66.00 \text{ m}^3/\text{h}$$

ΒΗΜΑ 4: Υπολογισμός Όγκου Νερού Αποθήκευσης

Διάρκεια Παροχής για Υπολογιζόμενα Συστήματα

Ο ελάχιστος ενεργός όγκος νερού πρέπει να υπολογισθεί πολλαπλασιάζοντας την μέγιστη ζήτηση ροής (Q_{max}) με την διάρκεια:

⇒ LH	30 λεπτά
⇒ OH	60 λεπτά.
⇒ HHP	90 λεπτά
⇒ HHS	90 λεπτά

Όγκος Αποθήκευσης Νερού για Υπολογιζόμενα Συστήματα

Η προμήθεια νερού από δεξαμενή απαιτεί όγκο νερού V για λειτουργία 60 λεπτών (παρ.8.1.1):

$$V = 64.80\text{m}^3/\text{h} * 1\text{h} = 64.80\text{m}^3$$

Όγκος Αποθήκευσης Νερού για Προϋπολογισμένα Συστήματα

Ο ελάχιστος όγκος νερού για προϋπολογισμένα συστήματα τύπου LH και OH, από τον Πίνακα 9.

Ομάδα	ύψος h του υψηλότερου καταιονητήρα από τον χαμηλότερο (βλέπε τη σημείωση) m	ελάχιστος όγκος νερού m ³
LH - (υγρό ή προενέργειας)	$h \leq 15$	9
	$15 < h \leq 30$	10
	$30 < h \leq 45$	11
OH1 - υγρό ή προενέργειας	$h \leq 15$	55
	$15 < h \leq 30$	70
	$30 < h \leq 45$	80
OH1 - ξηρό ή εναλλακτικό OH2 - υγρό ή προενέργειας	$h \leq 15$	105
	$15 < h \leq 30$	125
	$30 < h \leq 45$	140
OH2 - ξηρό ή εναλλακτικό OH3 - υγρό ή προενέργειας	$h \leq 15$	135
	$15 < h \leq 30$	160
	$30 < h \leq 45$	185
OH3 - ξηρό ή εναλλακτικό OH4 - υγρό ή προενέργειας	$h \leq 15$	160
	$15 < h \leq 30$	185
	$30 < h \leq 45$	200
OH4 - ξηρό ή εναλλακτικό	Χρήση της προστασία για τύπο HH	
Σημείωση: Εξαιρούνται οι καταιονητήρες στο χώρο των βαλβίδων των καταιονητήρων		

Εάν το δίκτυο είναι προϋπολογισμένο, τότε σύμφωνα με το πιο πάνω Πίνακα, απαιτείται ελάχιστος όγκος:

$$V = 135\text{m}^3$$

Σημείωση: Ο όγκος στο προϋπολογισμένο δίκτυο είναι υπερδιπλάσιο από τον όγκο σε υπολογιζόμενο δίκτυο.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί δεξαμενή μειωμένης χωρητικότητας υπό τις προϋποθέσεις της Παραγράφου 9.3.4 του Προτύπου.

Η εισροή πρέπει να γίνεται από το δίκτυο της πόλης και να γίνεται αυτόματα μέσω τουλάχιστον δύο μηχανικών βαλβίδων με πλωτήρα.

Η ελάχιστη ενεργή χωρητικότητα για δεξαμενές μειωμένης χωρητικότητας δίνεται από τον Πίνακα 11.

Κατηγορία κινδύνου	ελάχιστη ενεργή χωρητικότητα [m ³]
LH - (υγρό ή προενέργειας)	5
OH1 - υγρό ή προενέργειας	10
OH1 - ξηρό ή εναλλακτικό OH2 - υγρό ή προενέργειας	20
OH2 - ξηρό ή εναλλακτικό OH3 - υγρό ή προενέργειας	30
OH3 - ξηρό ή εναλλακτικό OH4 - υγρό ή προενέργειας	50
HHP και HHS	70 ^α

^α αλλά σε καμία περίπτωση μικρότερη από το 10% της πλήρους χωρητικότητας

$$V = 30\text{m}^3$$

ΒΗΜΑ 5: Ροή από τους Καταιονητήρες

Η παροχή νερού ενός καταιονητήρα, υπολογίζεται με την σχέση:

$$Q = K\sqrt{P}. \quad (lt/min)$$

όπου:

Q	παροχή νερού	(lt/min)
K	σταθερά από Πίνακα 37α	(lt min ⁻¹ bar ^{-1/2})
P	πίεση λειτουργίας	(bar)

Οι καταιονητήρες επιλέγονται σύμφωνα με την ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας τους, κοντά αλλά τουλάχιστο 30K επάνω από την αναμενόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος

Συνήθως επιλέγονται καταιονητήρες για 68°C ή 74°C.

Οι καταιονητήρες πρέπει να χρησιμοποιούνται για τις διάφορες κλάσεις κινδύνων σύμφωνα με τον Πίνακα 37α.

Κλάση κινδύνου	Πυκνότητα σχεδιασμού (lt/min)/m ² (mm/min)	Τύπος καταιονητήρα	Ονομαστικός συντελεστής K lt min ⁻¹ bar ^{-1/2}
LH	2,25	συμβατικοί, ψεκασμού, οροφής, κατάκλυσης, επίπεδου ψεκασμού, εσοχής, κρυφοί και πλευρικού τοίχου	57
OH	5,0	συμβατικοί, ψεκασμού, οροφής, κατάκλυσης, επίπεδου ψεκασμού, εσοχής, κρυφοί και πλευρικού τοίχου	80 ή 115
HHP και HHS με καταιονητήρες οροφής ή στέγης	≤ 10	συμβατικοί, ψεκασμού	80, 115 ή 160
	> 10	συμβατικοί, ψεκασμού	115 ή 160
HHS με ενδιάμεσους καταιονητήρες σε αποθήκευση/στοίβαξη μεγάλου ύψους		συμβατικοί, ψεκασμού και επίπεδου ψεκασμού	80 ή 115

Πίνακας 37α – Τύποι Καταιονητήρων και Συντελεστές K για διάφορες κλάσεις κινδύνων

ΒΗΜΑ 6: Επιλογή Καταινητήρων

Επιλέγονται από τον Πίνακα 37b, συμβατικοί κταινητήρες γυάλινου βολβού με ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας 68°C (κωδικός χρώματος κόκκινο), με ονομαστική διάμετρο ακροφυσίου 15 και ονομαστικό συντελεστή $K=80\text{lt min}^{-1}\text{bar}^{-1/2}$. Θα εγκατασταθούν κρεμαστή καταινητήρες.

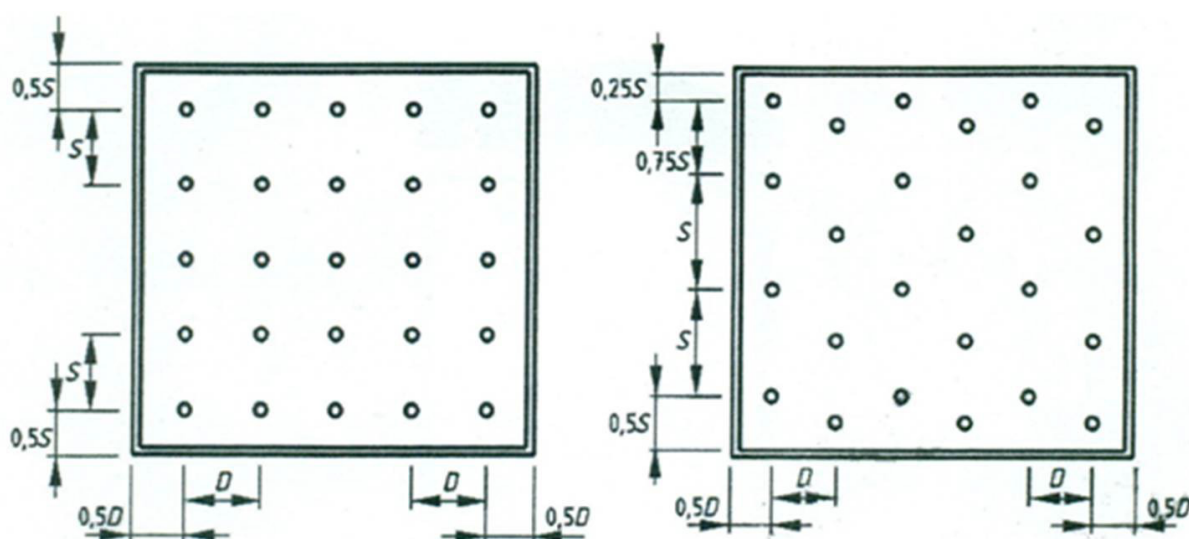
Καταινητήρες Γυάλινου Βολβού		Καταινητήρες με Τηκτό	
ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας °C	κωδικός χρώματος υγρού	ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας εντός περιοχής °C	κωδικός χρώματος βραχιόνων
57	πορτοκαλί	57 έως 77	άχρωμο
68	κόκκινο	80 έως 107	λευκό
79	κίτρινο	121 έως 149	μπλε
93	πράσινο	163 έως 191	κόκκινο
100	πράσινο	204 έως 246	πράσινο
121	μπλε	260 έως 302	πορτοκαλί
141	μπλε	320 έως 343	μαύρο
163	μωβ		
182	μωβ		
204	μαύρο		
227	μαύρο		
260	μαύρο		
286	μαύρο		
343	μαύρο		

Πίνακας 37b – Χρωματικός Κώδικας Καταινητήρων

Μέγιστη κάλυψη ανά καταιονητήρα δίνεται στο Πίνακα 19,

Κλάση κινδύνου	Μέγιστη περιοχή ανά καταιονητήρα m ²	Μέγιστη απόσταση όπως δείχνεται στην εικόνα 8 [m]		
		τυπική διάταξη	μετατιθέμενη διάταξη	
		S και D	S	D
LH	21,0	4,6	4,6	4,6
OH	12,0	4,0	4,6	4,0
HHP και HHS	9,0	3,7	3,7	3,7

Πίνακας 19 – Μέγιστη κάλυψη και αποστάσεις για Καταιονητήρες (εκτός εκείνων πλευρικού τύπου)



Εικόνα 8 – Αποστάσεις μεταξύ καταιονητήρων S και D

Σύμφωνα με τον Πίνακα 19, οι καταιονητήρες πρέπει να έχουν μέγιστη κάλυψη 12m².

Οι μέγιστες αποστάσεις S και D για τυπική διάταξη σε σειρά είναι 4m x 4m.

Στο παράδειγμα επιλέγονται (Εικόνα 1 – Κάτοψη):

$$S = 3.8\text{m} \quad \text{με } S/2 = 1.90\text{m}$$

$$D = 3.0\text{m} \quad \text{με } D/2 = 1.5\text{m}$$

Κάθε καταιονητήρας μπορεί να δώσει:

$$60\text{lt/min} = 3600\text{lt/h} = 3.6\text{m}^3/\text{h} \text{ ή } 1\text{lt/s}$$

Σύμφωνα με το Πίνακα S.4 του Προτύπου EN 12259-1, η παροχή ανά καταιονητήρα είναι 61.3lt/min.

στήλη 1	στήλη 2	στήλη 3	στήλη 4	στήλη 5	στήλη 6
ονομαστική διάμετρος ακροφυσίου mm	παροχή ανά καταιονητήρα lit/min	εμβαδό μέτρησης m ²	απόσταση καταιονητήρων m	κάλυψη με νερό (lit/min)/m ² mm/min	μέγιστος αριθμός δοχείων με ελάχιστο περιεχόμενο νερού
10	50,6	20,25	4,5	2,5	8
15	61,3	12,25	3,5	5,0	5
15	135,0	9,00	3,0	15,0	4
20	90,0	9,00	3,0	10,0	4
20	187,5	6,25	2,5	30,0	3

Πίνακας S.4 – Παράμετροι Διανομής Νερού

Κάθε καταιονητήρα θα καλύπτει εμβαδό:

$$E_k = 3.80 * 3.00 = 11.40\text{m}^2 < 12\text{m}^2$$

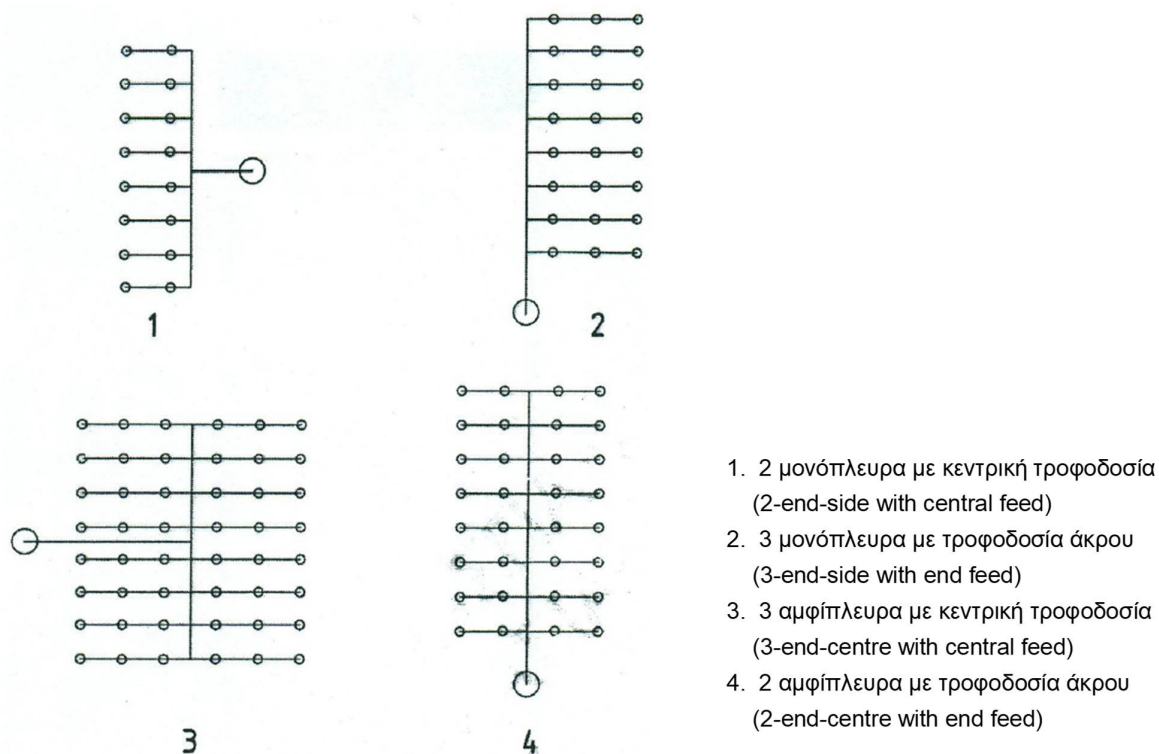
Και θα δίνει πυκνότητα βροχής:

$$5.00 * (12/11.40) = 5.26(\text{lt/min})/\text{m}^2$$

Από τις επιλεγείσες αποστάσεις S και D προκύπτει διάταξη:

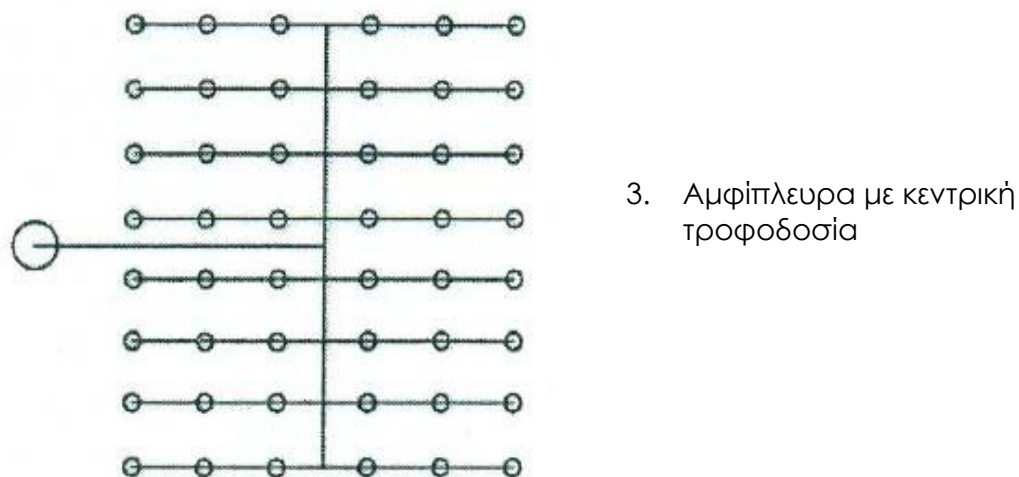
$$16 \times 12 = 192 \text{ καταιονητήρες.}$$

ΒΗΜΑ 7: Διατάξεις Σωλήνων Κλάδων



Εικόνα 16 – Παράδειγμα διατάξεων σωλήνων κλάδων

Οι καταιονητήρες διατάσσονται σε 4 πεδία των 48 καταιονητήρων (αντίστοιχα της διάταξης 3 της Εικόνας 16 του Προτύπου).



Οι διάμετροι των σωλήνων κλάδων (αμφίπλευρα με κεντρική τροφοδοσία, Εικόνα 16) επιλέγονται DN 25 (για όλους τους κλάδους).

Για προϋπολογισμένα δίκτυα, Παρ. 13.3.4, από τον Πίνακα 30 για μέχρι 3 καταιονητήρες DN 32. Η DN 25 θα δώσει ταχύτητες κάτω από 5m/s.

Σωλήνες κλάδων	Διάταξη	Διάμετρος [mm]	Μέγιστος αριθμός τροφοδοτούμενων καταιονητήρων
Κλάδοι σε απομακρυσμένο άκρο όλων των σωλήνων διανομής – 2 τελευταίες σειρές	Διατάξεις 2 μονό-πλευρα (end-side)	25	1
		32	2
Τελευταίοι 3 κλάδοι	Διατάξεις 3 μονό-πλευρα (end-side)	25	2
		32	3
Τελευταίος κλάδος	Όλες οι άλλες διατάξεις	25	2
		32	3
		40	4
		50	9
Όλοι οι άλλοι σωλήνες κλάδων	Όλες	25	3
		32	4
		40	6
		50	9

Πίνακας 30 – Διάμετροι σωλήνων κλάδων σε εγκαταστάσεις ΟΗ

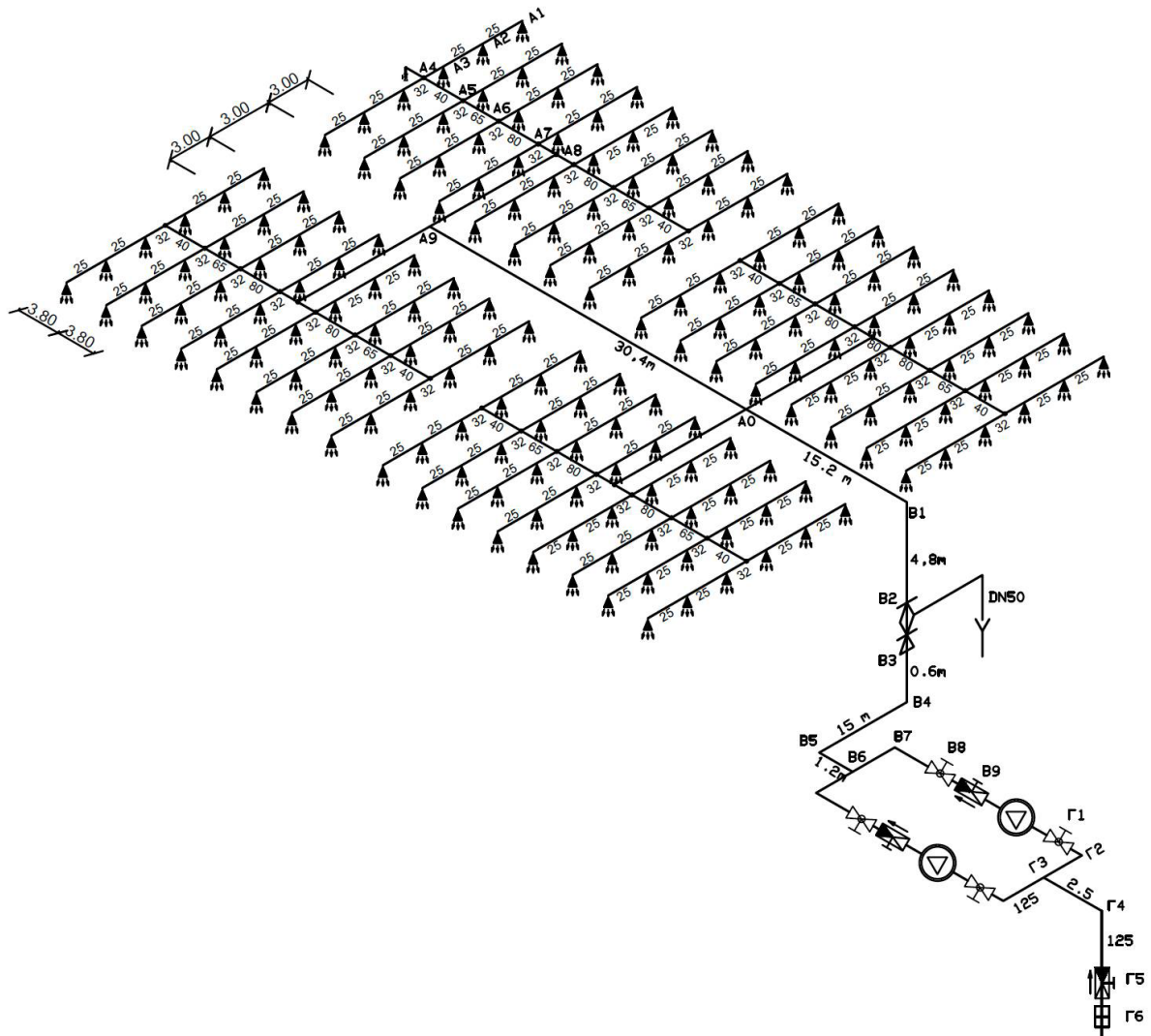
Οι διάμετροι των σωλήνων διανομής επιλέγονται από τον Πίνακα 31, μέχρι 18 καταιονητήρες DN65, ενώ για περισσότερους από 18 εκτιμώνται με όριο ταχύτητας 10m/s.

Σωλήνες διανομής	Διάταξη	Διάμετρος [mm]	Μέγιστος αριθμός τροφοδο- τούμενων καταιονητήρων
Σε απομακρυσμένα σημεία της εγκατάστασης	Διατάξεις 2 μονό- πλευρα (end-side)	32	2
		40	4
		50	8
		65	18
	Όλες οι άλλες	32	3
		40	6
		50	9
		65	18
Μεταξύ σημείων σχεδιασμού και του σετ βαλβίδων ελέγχου	Όλες	Να υπολογισθούν σύμφωνα με την §13.3.4.2	

Πίνακας 31 – Διάμετροι σωλήνων κλάδων σε εγκαταστάσεις ΟΗ

Στο ισομετρικό διάγραμμα δίνονται οι διαμέτροι των σωλήνων.

Οι σωλήνες στους συλλέκτες των αντλιών και ο σωλήνας αναρρόφησης από τη δεξαμενή είναι διαμέτρου DN 125, ώστε να μην υπερβαίνεται η ταχύτητα των 1.5m/s, όταν η αντλία λειτουργεί στη μέγιστη. Ζήτηση παροχής (Παρ. 10.6.2.3).



Εικ. Π.2 Ισομετρικό σχέδιο σωληνώσεων

ΒΗΜΑ 8: Σωληνώσεις

Για την εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες σύμφωνα με το Πρότυπο EN 10225 M, επιψευδαργυρωμένοι σύμφωνα με το Πρότυπο EN 10240, με διαμέτρους και πάχη σύμφωνα με το Πίνακα Π.1.

ονομαστική διάμετρος DN	μέγεθος σπειρώματος R	εξωτερική διάμετρος D (mm)	πάχος τοιχώματος T (mm)	εσωτερική διάμετρος D (mm)
20	3/4	26,9	2,6	21,7
25	1	33,7	3,2	27,3
32	1 1/4	42,4	3,2	36,0
40	1 1/2	48,3	3,2	41,9
50	2	60,3	3,6	53,1
65	2 1/2	76,1	3,6	68,9
80	3	88,9	4,0	80,9
100	4	114,3	4,5	105,3
125	5	139,7	5,0	129,7
150	6	165,1	5,0	155,1

Πίνακας Π1 – Διαστάσεις σωλήνων κατά EN 10255 M

Οι σωλήνες διανομής θα εγκατασταθούν με κλίση 0.2% και οι σωλήνες κλάδων με κλίση 0.4% για δυνατότητα εκκένωσης του δικτύου.

Η στήριξη των σωλήνων θα γίνει σύμφωνα με τις Παρ. 17.2.2 και Παρ. 17.2.3. Οι στηρίξεις θα απέχουν το μέγιστο 4m για χαλυβδοσωλήνες, με εξαίρεση τους σωλήνες με διάμετρο άνω των 50mm, για τους οποίους οι αποστάσεις θα αυξηθούν κατά 50% υπό την προϋπόθεση ότι τηρείται τουλάχιστον ένας από τους ακόλουθους όρους:

- ⇒ Δύο ανεξάρτητα στηρίγματα είναι στερεωμένα άμεσα στην δομή,
- ⇒ Χρησιμοποιείται ένα στηρίγμα το οποίο είναι ικανό να φέρει φορτίο 50% μεγαλύτερο από το οριζόμενο στο Πίνακα 40.

ονομαστική διάμετρος DN	απόσταση στερέωσης m	ονομαστική διάμετρος DN	απόσταση στερέωσης m
≤ 25	1,5	100	6,0
32	2,5	125	7,5
40	3,0	150	8,5
50	4,0	200	10,0
65	4,5	250 - 500	12,5
80	5,0		

Πίνακας 40 – Αποστάσεις στηριγμάτων σωλήνων

ΒΗΜΑ 9: Πίεση Νερού

Η πίεση P στον καταιονητήρα ο οποίος βρίσκεται στην υδραυλικά δυσμενέστερη θέση πρέπει να είναι μεγαλύτερη από:

- ⇒ Την απαιτούμενη για να επιτευχθεί η πυκνότητα σχεδιασμού 5.0(lt/min)/m² ή
- ⇒ 0.35bar (Παρ. 13.4.4 για ΟΗ)

όποια είναι ψηλότερη.

Σύμφωνα με τον τύπο υπολογισμού της ροής,

$$Q = K\sqrt{P}. \quad (lt/min)$$

Υπολογίζεται η πίεση.

$$P = (Q/K)^2 \quad (bar)$$

ΒΗΜΑ 10: Υπολογισμός Δικτύου

Ο υπολογισμός του δικτύου είναι πλήρως υπολογιζόμενος.

A. Υπολογισμός Τριβών Σωληνώσεων

Οι υπολογισμοί μπορούν να γίνουν με την εξίσωση **Darcy - Weisbach** ή με την εξίσωση **Hazen - Williams**

1. Εξίσωση Darcy – Weisbach

$$\Delta p_{TP} = p_1 - p_2 = \xi \frac{L}{d_i} \cdot \frac{\rho u^2}{2}$$

Δp_{TP}	η πτώση πίεσης	[Pa]	(1)
ξ	συντελεστής αντίστασης ροής	[Pa, 10^5 Pa = 1 bar]	
d_i	η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα	[—]	
L	το μήκος του σωλήνα	[m]	
ρ	η πυκνότητα του ρευστού	[kg/m ³]	
u	η ταχύτητα ροής του ρευστού	[m/s]	

2. Εξίσωση Hazen – Williams

$$\Delta p = \frac{6,05 \cdot 10^5}{C^{1,85} \cdot d^{4,87}} L \cdot Q^{1,85}$$

[bar]

Δp	η απώλεια πίεσης στο σωλήνα	[bar]
Q	η παροχή όγκου στο σωλήνα	[lit/min]
d	η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα	[mm]
C	ο συντελεστής για τον τύπο και την κατάσταση του σωλήνα	[—]
L	το μήκος σωλήνα	[m]

Πίνακας Y.1 Αποτελέσματα υπολογισμών

ονομαστική διάμετρος DN	εξωτερική διάμετρος D [mm]	πάχος τοιχώματος T [mm]	εσωτερική διάμετρος d_i [mm]	υπολογισμός Δp Darcy-Weisbach [Pa]	υπολογισμός Δp Hazen-Williams [Pa]	απόλυτη τραχύτητα K [mm]
50	60,3	3,6	53,1	71792	39788	0,06
65	76,1	3,6	68,9	17961	11190	0,09
80	88,9	4,0	80,9	7664	5120	0,11
100	114,3	4,5	105,3	1901	1418	0,17
125	139,7	4,8	130,1	624	506	0,22
150	168,3	4,8	158,7	220	192	0,30

Β. Υπολογισμοί Τοπικών Αντιστάσεων

Οι τοπικές αντιστάσεις (οι οποίες συνοδεύουν τον υπολογισμό με την Darcy-Weisbach) υπολογίζονται με την εξίσωση:

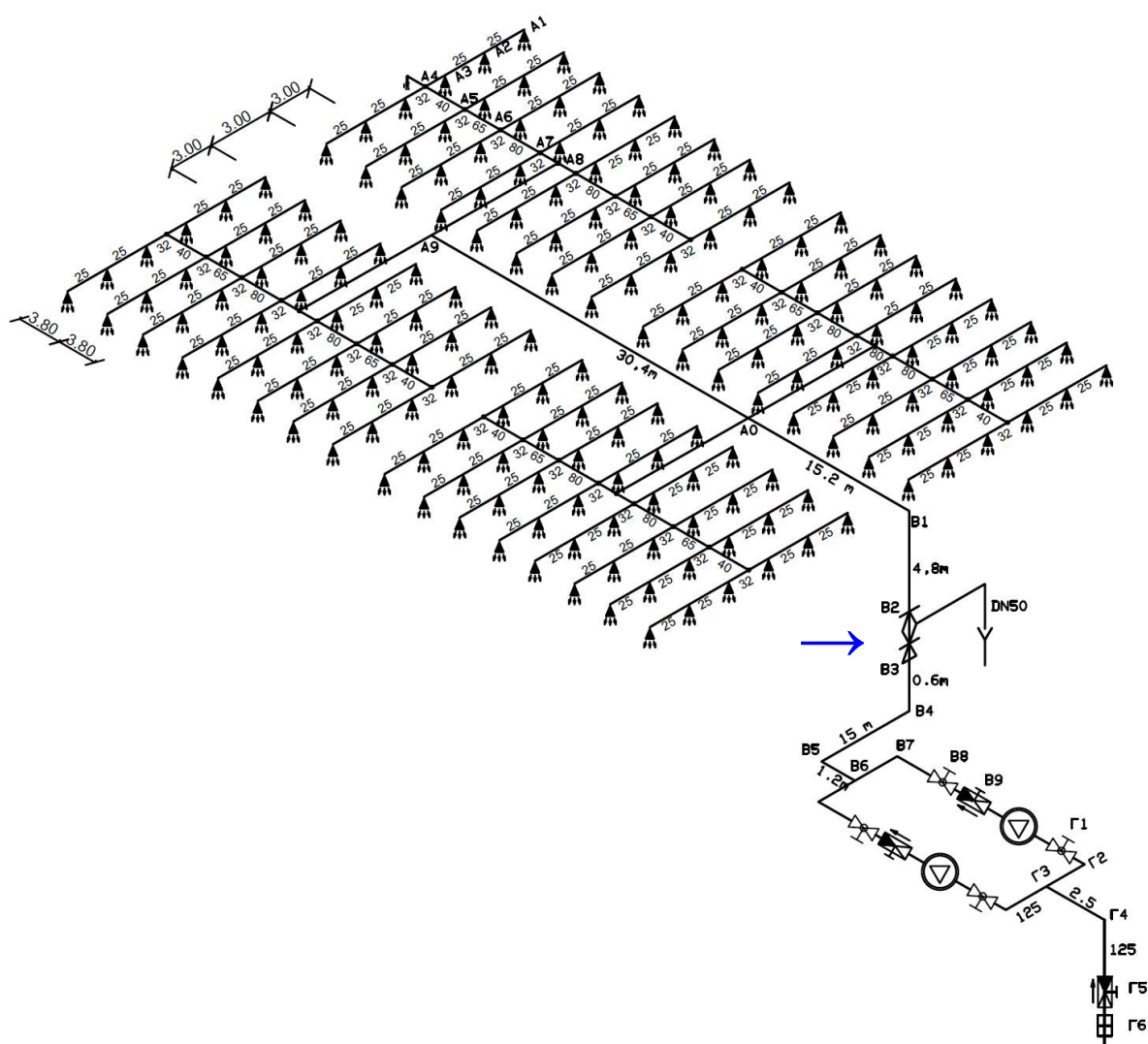
$$\Delta p_T = \zeta \frac{\rho u^2}{2}$$

Οι τιμές των ζ από τον Πίνακα Υ.2.

Γ. Υπολογισμός Πίεσης

Στο Πίνακα 4, δίνεται η συνολική απαίτηση πίεσης από το σημείο αναρρόφησης στη δεξαμενή μέχρι τον καταιονητήρα στην υδραυλικά δυσμενέστερη θέση.

Οι υπολογιζόμενες ταχύτητες είναι αποδεκτές 1,39 m/s για DN 125 στην αναρρόφηση.



Εικ. Π.2 Ισομετρικό σχέδιο σωληνώσεων

	στοιχείο	DN	D _i m	L m	V m ³ /h	u m/s	Re —	ξ —	ζ —	Δp ¹⁾ Pa	Q lit/min	L _{ισοδ} m	Δp ²⁾ bar	
A1	sprinkler	15	0,0161		3,6					60000	60		0,600	
A1	γωνία/αυστ	15	0,0161		3,6	4,91			1,1	13270,3	60	0,8	0,178	
A1A2	σωλήνας	25	0,0273	3	3,6	1,71	3109	0,049		7912,3	60	3	0,051	
A2	T	25	0,0273		7,2	3,42			0,3	7588,3	120	0,3	0,018	
A2A3	σωλήνας	25	0,0273	3	7,2	3,42	6219	0,042		27106,7	120	3	0,184	
A3	T	25	0,0273		11,0	5,22			0,3	17711,9	183	0,3	0,040	
A3A4	σωλήνας	32	0,0360	1,5	11,0	3,00	7205	0,040		7426,8	183	1,5	0,052	
A4	T	40	0,0419		22,0	4,43			1,3	12767,9	367	3,8	0,228	
A4A5	σωλήνας	65	0,0689	3,8	22,0	1,64	7529	0,037		2717,0	367	3,8	0,020	
A5	σταυρός	65	0,0689		66,0	4,92			1,3	15715,9	1100	3,8	0,073	
A5A6	σωλήνας	65	0,0689	3,8	66,0	4,92	22586	0,030		19923,4	1100	3,8	0,073	
A6	T	65	0,0689		66,0	4,92			1,3	15715,9	1100	3,8	0,155	
A6A7	σωλήνας	80	0,0809	3,8	66,0	3,57	19236	0,030		8969,7	1100	3,8	0,071	
A7	T	80	0,0809		66,0	3,57			1,3	8268,4	1100	3,8	0,071	
A7A8	σωλήνας	80	0,0809	1,9	66,0	3,57	19236	0,030		4484,9	1100	1,9	0,035	
A8	T	80	0,0809		66,0	3,57			1,3	8268,4	1100	3,8	0,071	
A8A9	σωλήνας	80	0,0809	9	66,0	3,57	19236	0,030		21244,1	1100	9	0,168	
A9	T	80	0,0809		66,0	3,57			1,3	8268,4	1100	3,8	0,071	
A9A0	σωλήνας	80	0,0809	30,4	66,0	3,57	19236	0,030		71757,9	1100	30,4	0,566	
A0	σταυρός	80	0,0809		66,0	3,57			1,3	8268,4	1100	3,8	0,071	
A0B1	σωλήνας	80	0,0809	15,2	66,0	3,57	19236	0,030		35879,0	1100	15,2	0,283	
B1	γωνία	80	0,0809		66,0	3,57			0,7	4452,2	1100	1,9	0,035	
B1B2	σωλήνας	80	0,0809	4,8	66,0	3,57	19236	0,030		11330,2	1100	4,8	0,089	
B2	βαλβ. ελεγ	80	0,0809		66,0	3,57			2	12720,7	1100	1	0,019	
B3	σύρτης	80	0,0809		66,0	3,57			1	6360,3	1100	0,6	0,011	
B3B4	σωλήνας	80	0,0809	0,6	66,0	3,57	19236	0,030		1416,3	1100	0,6	0,011	
B4	γωνία	80	0,0809		66,0	3,57			0,7	4452,2	1100	1,9	0,035	
B4B5	σωλήνας	80	0,0809	15	66,0	3,57	19236	0,030		35406,9	1100	15	0,279	
B5	γωνία	80	0,0809		66,0	3,57			0,7	4452,2	1100	1,9	0,035	
B5B6	σωλήνας	80	0,0809	1,2	66,0	3,57	19236	0,030		2832,6	1100	1,2	0,022	
B6	T	80	0,0809		66,0	3,57			1,3	8268,4	1100	3,8	0,071	
B6B7	σωλήνας	125	0,1297	0,6	66,0	1,39	11998	0,032		140,7	1100	0,6	0,001	
B7	T	125	0,1297		66,0	1,39			1,3	1251,6	1100	1,9	0,007	
B8	βαλβ αντ	125	0,1297		66,0	1,39			2	1925,5	1100	3,9	0,007	
B9	κρουνός	125	0,1297		66,0	1,39			0,5	481,4	1100	0,5	0,001	
B7B9	σωλήνας	125	0,1297	0,4	66,0	1,39	11998	0,032		93,8	1100	0,3	0,001	
Γ1	κρουνός	125	0,1297		66,0	1,39			0,5	481,4	1100	0,5	0,001	
Γ1Γ2	σωλήνας	125	0,1297	0,3	66,0	1,39	11998	0,032		70,3	1100	0,3	0,001	
Γ2	T	125	0,1297		66,0	1,39			1,3	1251,6	1100	1,9	0,007	
Γ2Γ3	σωλήνας	125	0,1297	0,6	66,0	1,39	11998	0,032		140,7	1100	0,6	0,001	
Γ3	T	125	0,1297		66,0	1,39			1,3	1251,6	1100	3,8	0,007	
Γ3Γ4	σωλήνας	125	0,1297	2,5	66,0	1,39	11998	0,032		586,1	1100	2,5	0,005	
Γ4	γωνία	125	0,1297		66,0	1,39			0,7	673,9	1100	1,9	0,004	
Γ4Γ5	σωλήνας	125	0,1297	3	66,0	1,39	11998	0,032		703,3	1100	3	0,006	
Γ5	βαλβ αντ	125	0,1297		66,0	1,39			2	1925,5	1100	3,9	0,007	
Γ6	φίλτρο	125	0,1297		66,0	1,39			2	1925,5	1100	3,9	0,007	
πτώση πίεσης ΣΔp =										449195,8	ΣΔp =			3,75
υψομετρικό h=9 m Δp _{υψ} =										88200,0				0,88
ΣΔp _{ολ} =										537395,8				4,63
ΣΔp _{ολ} [bar] =										5,37				4,63
ρ=1000 kg/m ³ , ν=15x10 ⁻⁶ m ² /s, κ=0,5 mm, C=120							1) κατά Darcy-Weisbach 2) κατά Hazen-Williams							

Πίνακας Π4 - Συνολική απαίτηση πίεσης σε πλήρως υπολογιζόμενο σύστημα

ΒΗΜΑ 11: Αντλίες

Θα εγκατασταθούν δύο αντλίες,

- μία ηλεκτροκίνητη και
- μία πετρελαιοκίνητη
- συν μία αντλία διατήρησης της πίεσης (jockey).

Και οι δύο κύριες αντλίες θα δίνουν πλήρη παροχή και πλήρες μανομετρικό.

Το ύψος από την χαμηλή στάθμη νερού (§ 10.6.2.3) έως τον άξονα της αντλίας δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 3,2 m.

Αυτό σημαίνει ότι το βάθος της δεξαμενής ουσιαστικά δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 2,6 m περίπου.

Άρα η δεξαμενή πρέπει να έχει εμβαδό κάτοψης 25 m² (π.χ. 5 m x 5 m) για να καλυφθούν τα απαιτούμενα $V = 64,8 \text{ m}^3$

Κάθε αντλία θα δίνει παροχή 66 m³/h (1 100 lit/min) και μανομετρικό τουλάχιστον

κατά Hazen-Williams: $4,7 + 0,5 \text{ bar} = 5,2 \text{ bar}$

κατά Darcy-Weisbach : 5,4 bar

Σημείωση 1: Να σημειωθεί συστήματα ότι για υπολογιζόμενα (κατά Hazen-Williams) συστήματα η § 10.7.3 ορίζει ότι το συγκρότημα αντλιών πρέπει να παρέχει πίεση τουλάχιστον 0,5 bar μεγαλύτερη από την απαιτούμενη για τη δυσμενέστερη περιοχή. Η απαίτηση αυτή τέθηκε για να καλυφθούν οι ανασφάλειες της εξίσωσης Hazen-Williams για τις αυξημένων απαιτήσεων εφαρμογές.

Η αντλία διατήρησης της πίεσης (jockey) πρέπει να μην είναι ικανή να παρέχει επαρκή παροχή και πίεση για έναν μόνο ανοικτό καταιονητήρα.

Από υπολογισμό προκύπτει ότι η αντλία jockey για παροχή $Q=60 \text{ lit/min}$ (3,6 m³/h) αντί 1100 lit/min (66 m³/h) δεν πρέπει να μπορεί να δώσει στον πλησιέστερο καταιονητήρα μανομετρικό $\geq 1,6 \text{ bar}$.

Η δεξαμενή πετρελαίου πρέπει να περιέχει ικανή ποσότητα, ώστε να καθιστά ικανή τη λειτουργία του κινητήρα σε πλήρες φορτίο συστήματα ΟΗ).

- ⇒ 3 h για τα συστήματα LH,
- ⇒ 4 h για τα συστήματα ΟΗ,
- ⇒ 6 h για τα συστήματα HHP και HHS.

Για προμήθειες

- ⇒ LH 30 λεπτά
- ⇒ OH 60 λεπτά
- ⇒ HHP 90 λεπτά

Για βαθμό απόδοσης της αντλίας $\eta_A=0,80$ προκύπτει ισχύς:

$$P = [V \cdot \Delta p] / \eta_A = [(66/3600) \cdot 540.000 / 0,8] = 12375 \text{ W} \approx 12,5 \text{ kW}$$

Για βαθμό απόδοσης του πετρελαιοκινητήρα $\eta_n=0,50$, για λειτουργία $t=4 \text{ h}$, προκύπτει κατανάλωση (με $H_i=10 \text{ kWh/lit}$ και $\eta_n=0,5$):

$$V_n = P \cdot t / (\eta_n \cdot H_i) = 12,5 \cdot 4 / (0,5 \cdot 10) = 10 \text{ lit}$$

Η ισχύς του κινητήρα και η κατανάλωση καυσίμου είναι ενδεικτικές και όχι καθοριστικές/δεσμευτικές εξαρτώνται για την προμήθειά τους, καθώς από το βαθμό απόδοσης του συστήματος αντλίας-κινητήρα.

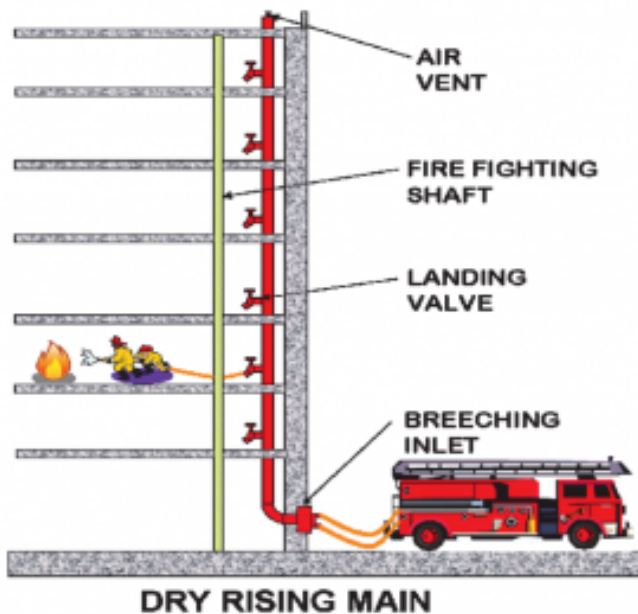
Ο τελικός καθορισμός θα γίνει με βάση τα χαρακτηριστικά του επιλεγόμενου συστήματος αντλίας-κινητήρα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Στη παρ. 9.136, περιγράφεται η απαίτηση για εγκατάσταση Ξηρού και Υγρού Σωλήνα Πυρόσβεσης.

Ο σχεδιασμός των δικτύων γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο BS 9990:2015 – Non-automatic fire-fighting systems in Buildings – Code of Practice.

Α. Ξηρός Σωλήνας Πυρόσβεσης



Επεξήγηση:

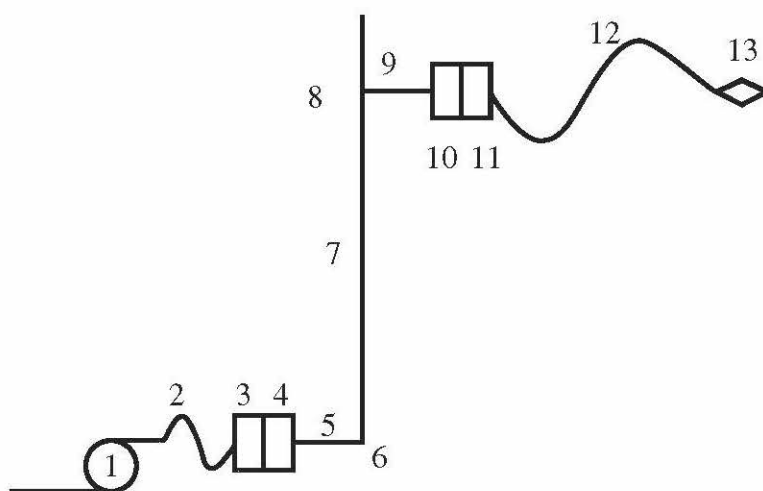
1. Δίκρουνο Εισόδου (Breeching Inlet), με βαλβίδα κένωσης.
2. Κρουνός Επιπέδου (Landing Valve)
3. Εξαεριστήρας (Air Vent)
4. Αγωγός Πυρόσβεσης (fire-fighting shaft)

Α1. Απαιτήσεις Σχεδιασμού

- Πίεση Σχεδιασμού: 12 bar
- Πίεση Λειτουργίας: 4 bar
- Διάμετρος Σωλήνα: Χαλύβδινος γαλβανισμένος 100mm
- Δίκρουνο Εισόδου: Διπλό και σε ύψος 400 – 600mm από το δάπεδο
- Κρουνός Επιπέδου: Μονός και σε ύψος 900mm από το δάπεδο

Α2. Παράδειγμα Υπολογισμού Ξηρού Σωλήνα Πυρόσβεσης:

Το παράδειγμα εξετάζει εγκατάσταση σε κτήριο 10 ορόφων με ύψος 3.5m σε κάθε όροφο.



Σχήμα 1 – Σχηματικό Διάγραμμα Εγκατάστασης

Επεξήγηση:

1. Αντλία Πυροσβεστικού Οχήματος
2. Σωλήνα σύνδεσης
3. Κρουνός εισόδου
4. Βαλβίδα αντεπιστροφής
5. Σωλήνα σύνδεσης
6. Εξάρτημα γωνιά
7. Κάθετος αγωγός
8. Εξάρτημα Ταφ
9. Σωλήνα σύνδεσης κρουνού επιπέδου
10. Διακόπτης
11. Κρουνός Επίπεδου
12. Λάστιχο Πυρόσβεσης
13. Ακροφύσιο Πυρόσβεσης

Δεδομένα Παραδείγματος:

Παροχή Νερού – Αντλία Πυροσβεστικού Οχήματος (ενδεικτική ροή νερού 3600l/min @ 16.6 bar)

Σωλήνα Σύνδεσης – 2 x 70mm, 25m μήκος

Κάθετος Σωλήνας – 100mm χαλύβδινος γαλβανισμένος σωλήνας

Λάστιχο Πυρόσβεσης – 51mm

Υπολογισμός Ροής Νερού από ακροφύσιο πυρόσβεσης δίδεται από την σχέση:

$$Q = K\sqrt{P}. \quad (lt/min)$$

όπου:

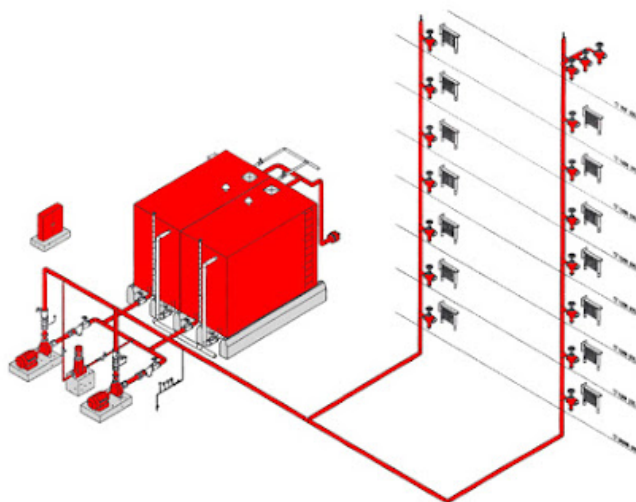
Q	παροχή νερού	(lt/min)
K	σταθερά ακροφύσιου	(lt min ⁻¹ bar ^{-1/2})
P	πίεση λειτουργίας	(bar)

Η σταθερά K, δίδεται από τον κατασκευαστή των εξαρτημάτων. Για το συγκριμένο παράδειγμα K=230.

Πίεση Εισόδου - bar		
7		
Πίεση Εξόδου (P) και Ροή Νερού (Q)		
Ύψος Κρουνού	P	Q
m	bar	l/min
35	3.16	409
31.5	3.47	428
28	3.78	447
24.5	4.09	465
21	4.4	482
17.5	4.71	499
14	5.03	516
10.5	5.34	531
7	5.65	547
3.5	5.97	562

Πίνακας 1 – Μέγιστη Πίεση στους Κρουνούς Επιπέδου

B. Υγρός Σωλήνας Πυρόσβεσης



Επεξήγηση:

1. Συγκρότημα Αντλιών.
2. Δεξαμενή Νερού
3. Κρουνός Επιπέδου με ρυθμιστή πίεσης (Landing Valve)
4. Εξαεριστήρας (Air Vent)

B1. Απαιτήσεις Σχεδιασμού

- Πίεση Σχεδιασμού: 20 bar
- Διάμετρος Σωλήνα: Χαλύβδινος γαλβανισμένος 100mm
- Ροή Νερού: 750 l/min σε πίεση 8 ± 0.5 bar
- Συγκρότημα Αντλιών: Δύο αντλίες (λειτουργία – αναμονή με αυτόματο σύστημα εκκίνησης)
- Δεξαμενή Νερού: 45000 l (2 x 22500 l)
- Κρουνός Επιπέδου: Μονός με ρυθμιστή πίεσης και σε ύψος 900mm από το δάπεδο
- Σωλήνα κένωσης: Ανάλογης διάστασης με το δίκτυο.

B2. Μεθοδολογία Υπολογισμών

Η ίδια μεθοδολογία ακολουθείται και τον υπολογισμό των συστημάτων με τις ανάλογες απαιτήσεις σχεδιασμού όπως αυτές αναφέρονται πιο πάνω.