
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΕΡΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΤΗΡΕΣ (SPRINKLERS) ΣΕ ΠΕΝΤΑΟΡΟΦΟ ΚΤΙΡΙΟ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ



- ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ
 1. ΠΑΝΑΓΙΩΤΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
 2. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
- ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ
ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΟΦΙΑΛΙΔΗΣ

ΣΕΡΡΕΣ, ΜΑΪΟΣ 2008

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

*Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά την εταιρία **ΊNSTA ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ** για τη διάθεση της μελέτης ενεργητικής πυροπροστασίας, πάνω στην οποία πραγματοποιήθηκε η προσομοίωση της λειτουργίας του συστήματος *sprinklers* και βασίστηκε η πτυχιακή μας εργασία.*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

	Σελίδα
1. Γενικοί όροι – εισαγωγή	4
2. Παθητική πυροπροστασία	4
3. Ενεργητική πυροπροστασία	5
4. Τύποι συστημάτων καταιονισμού	6
4.1 Συστήματα υγρού τύπου.....	6
4.2 Συστήματα ξηρού τύπου.....	7
4.3 Συστήματα προενέργειας.....	8
4.4 Παραλλαγές του συστήματος προενέργειας-Deluge.....	9
4.5 Σύστημα On/Off.....	9
5. Σκοπός και πεδίο εφαρμογής συστημάτων καταιονισμού	10
6. Όργανα και μέσα λειτουργίας του συστήματος Sprinkler	11
7. Μέγεθος, διάταξη και πλήθος καταιονηστήρων ..	15
8. Σύνθετη εγκατάσταση πυροσβεστικού συστήματος περιλαμβάνουσα μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο και αυτόματο σύστημα καταιονισμού νερού (Sprinkler)	20
9. Συστήματα κατακλυσμού	23
10. Ελληνική νομοθεσία και NFPA (Αμερικανική νομοθεσία)	24
10.1 Άρθρο 13 Ελληνικής νομοθεσίας.....	24
10.2 NFPA.....	27
11. Μελέτη ενεργητικής πυροπροστασίας 5όροφου σταθμού αυτοκινήτων	28
12. Αριθμητική προσομοίωση ενεργητική πυρασφάλειας με τη χρήση λογισμικού FNX	30
13.Θερμικό φορτίο και αριθμητική προσομοίωση θερμικού φορτίου	60
14. Βιβλιογραφία	63
15. Παράρτημα	64

1. Γενικοί όροι

Με τον όρο πυροπροστασία κτιρίων εννοούμε το σύνολο των μέτρων που προβλέπονται κατά την μελέτη και κατασκευή ενός κτιρίου και αποβλέπουν αφενός στην πρόληψη του κινδύνου εκδήλωσης πυρκαγιάς στο κτίριο (παθητική πυροπροστασία) και αφετέρου στην αντιμετώπιση της πυρκαγιάς σε περίπτωση που αυτή εκδηλωθεί (ενεργητική πυροπροστασία).

Ως σύστημα με καταιονηστήρες ορίζεται ένα σύνολο σωληνώσεων, καταλλήλων διαμέτρων, εγκατεστημένων σε κτίριο ή τμήμα κτιρίου, στις οποίες προσαρμόζονται καταιονηστήρες (κεφαλές καταιόνησης) σε προκαθορισμένα διαστήματα. Οι σωληνώσεις συνδέονται προς μια ομάδα βαλβίδων ελέγχου, με ενσωματωμένο υδραυλικό συναγερμό, και τροφοδοτούνται από εγκεκριμένη πηγή υδροδότησης (κατά προτίμηση ανεξάρτητης της λειτουργίας του δικτύου ύδρευσης).

Κατά την σχεδίαση ενός κτιρίου από τους μελετητές (αρχιτέκτονα, πολιτικό μηχανικό, μηχανολόγο μηχανικό, τοπογράφο μηχανικό, γεωλόγο) μεταξύ των άλλων αντιμετωπίζεται και το θέμα της πρόληψης και αντιμετώπισης της πιθανότητας εμφάνισης πυρκαγιάς.

Τα μέτρα που λαμβάνονται διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

(α) παθητικά ή προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας

(β) ενεργητικά ή κατασταλτικά μέτρα πυροπροστασίας.

2. Παθητική πυροπροστασία

Η παθητική πυροπροστασία ενός κτιρίου αποβλέπει στον έλεγχο της εξάπλωσης της πυρκαγιάς και στην έγκαιρη εκκένωση του κτιρίου από τα άτομα που βρίσκονται μέσα σε αυτό κατά την εκδήλωση της πυρκαγιάς. Τα μέτρα παθητικής πυροπροστασίας αποτελούν την δομική πυροπροστασία του κτιρίου και είναι

ενσωματωμένα στην αρχιτεκτονική και στατική σχεδίαση και κατασκευή του κτιρίου (αρχιτέκτονας, πολιτικός μηχανικός).

Στα μέτρα παθητικής πυροπροστασίας περιλαμβάνονται (για όλα τα κτίρια):

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

3. Ενεργητική πυροπροστασία

Η ενεργητική πυροπροστασία ενός κτιρίου αποβλέπει στην αντιμετώπιση και καταστολή της πυρκαγιάς σε περίπτωση που αυτή εκδηλωθεί. Τα προβλεπόμενα από τον μελετητή (μηχανολόγος μηχανικός) μέτρα αφορούν τον εξοπλισμό και τις προγραμματισμένες ενέργειες που ενεργοποιούνται σε περίπτωση εκδήλωσης πυρκαγιάς.

Στα μέτρα ενεργητικής πυροπροστασίας περιλαμβάνονται (ανάλογα με το είδος και το μέγεθος του κτιρίου):

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

4. ΤΥΠΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ

4.1 Σύστημα καταιονισμού υγρού τύπου

Στα συστήματα αυτά οι σωληνώσεις είναι πάντοτε γεμάτες με νερό υπό πίεση και κάθε ακροφύσιο που καλύπτει/προστατεύει μια ορισμένη επιφάνεια του δαπέδου ανοίγει αυτόματα, όταν η θερμοκρασία στην περιοχή του ξεπεράσει ένα προκαθορισμένο όριο με αποτέλεσμα τη θραύση της θρυαλλίδας της κεφαλής και της εκτόνωσης στην ατμόσφαιρα του κατασβεστικού νερού. Τα συστήματα υγρού τύπου χρησιμοποιούνται για την προστασία χώρων στους οποίους η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από 4° C, γιατί έτσι αποκλείεται ο κίνδυνος να παγώσει το νερό στους σωλήνες.

Πλεονεκτήματα

- Το σύστημα είναι απλό και αξιόπιστο.
- Αυτά όλα τα συστήματα έχουν τον μικρότερο αριθμό εξαρτημάτων, γι' αυτό και είναι εύκολη η επιδιόρθωση σε περίπτωση βλάβης. Αυτό παράγει αξιοπιστία η οποία είναι απαραίτητη καθώς οι περισσότεροι καταιονηστήρες θα παραμείνουν ανενεργοί για χρόνια. Ο παράγοντας της αξιοπιστίας είναι απαραίτητος και για εγκαταστάσεις όπου η διατήρηση επιφυλακής δεν είναι στην επιθυμητή συχνότητα.
- Είναι οικονομική και απαιτεί τον ελάχιστο χρόνο εγκατάστασης. Ο χρόνος συντήρησης είναι ο λιγότερος σε σχέση με τα άλλα συστήματα και έτσι μειώνεται το κόστος λειτουργίας
- Είναι εύκολες οι μετατροπές στα υγρά συστήματα σωλήνων δεδομένου ότι οι τροποποιήσεις περιλαμβάνουν τη διακοπή της παροχής νερού, το στράγγισμα των σωλήνων, και την παραγωγή των αλλαγών. Μετά τις όποιες μετατροπές, το

σύστημα δοκιμάζεται ως προς την πίεση του και αποκαθίσταται. Η πρόσθετη εργασία για την ανίχνευση και τον πρόσθετο εξοπλισμό ελέγχου αποφεύγεται, έτσι κερδίζεται πάλι χρόνος και χρήματα (NFPA, 1999).

- Απαιτούν το λιγότερο χρόνο αποκατάστασης μετά από μια πυρκαγιά, αντικαθιστώντας τους λιωμένους ψεκαστήρες.

Μειονεκτήματα

- Δεν είναι κατάλληλο για θερμοκρασίες κάτω των 4° C (NFPA, 1999).

4.2 Συστήματα ξηρού τύπου

Στα συστήματα αυτά οι σωληνώσεις περιέχουν πεπιεσμένο αέρα ή άζωτο. Μόλις λειτουργήσουν τα ακροφύσια φεύγει ο αέρας (ή το άζωτο) από το σύστημα, η βαλβίδα ξηρού τύπου ανοίγει και το νερό γεμίζει τις σωληνώσεις και εκτοξεύεται από τα ακροφύσια.

Πλεονεκτήματα

- Δυνατότητα να παρέχει προστασία σε σημεία όπου η παγωνιά είναι πιθανό ενδεχόμενο

Μειονεκτήματα

- Μεγαλύτερη πολυπλοκότητα. Είναι απαραίτητη η συχνή συντήρηση, χωρίς την οποία η αξιοπιστία του συστήματος ελαττώνεται.
- Η μεγαλύτερη εγκατάσταση και συντήρηση αυξάνουν το κόστος. Η πολυπλοκότητα του συστήματος επιδρά στη συνολική απόδοση.
- Μικρότερη σχεδιαστική ευελιξία. Υπάρχουν συγκεκριμένοι περιορισμοί που προσδιορίζουν το μεγαλύτερο δυνατό όγκο (2,84 m³) σε σχέση με το σύστημα υγρού τύπου, έτσι

επηρεάζει τη δυνατότητα στο σχεδιαστή να πραγματοποιήσει διάφορες εφαρμογές.

- Αυξάνεται ο χρόνος απόκρισης του συστήματος. Χρειάζονται πάνω από 60 δευτερόλεπτα αφότου ανοίξει η κεφαλή μέχρι να γεμίσει με νερό και να σταλεί στο σημείο της φωτιάς, έτσι η ζημία που θα προκληθεί από τη φωτιά θα είναι μεγαλύτερη.
- Μεγαλώνουν οι πιθανότητες διάβρωσης του συστήματος αν μετά από μια φωτιά οι σωλήνες δεν αδειάσουν και δε στεγνώσουν εντελώς

4.3 Συστήματα προενέργειας

Τα συστήματα αυτά αποτελούνται από ένα συνδυασμό ανιχνευτών και σωληνώσεων, που περιέχουν αέρα. Σε περίπτωση πυρκαγιάς, λόγω ανύψωσης της θερμοκρασίας, ενεργοποιούνται οι ανιχνευτές, το νερό γεμίζει τις σωληνώσεις και εκτοξεύεται από τα ακροφύσια.

Πλεονεκτήματα

- Απαιτείται διπλή δράση για την απελευθέρωση του νερού. Η βαλβίδα προενέργειας πρέπει να λειτουργήσει και τα κεφάλια ψεκαστήρων πρέπει να λιώσουν. Αυτό παρέχει ένα πρόσθετο επίπεδο προστασίας ενάντια στην αμελή απελευθέρωση του νερού.
- Μικρότερος χρόνος απόκρισης από τα ξηρά συστήματα σωλήνων

Μειονεκτήματα

- Υψηλότερο κόστος εγκατάστασης και συντήρησης. Είναι πιο σύνθετο με διάφορα πρόσθετα εξαρτήματα συμπεριλαμβανομένου ενός συστήματος πυρανίχνευσης. Αυτό προσθέτει στο γενικό κόστος του συστήματος.

- Δυσκολίες τροποποίησης. Όπως τα ξηρά συστήματα σωλήνων, έχουν τους συγκεκριμένους περιορισμούς μεγέθους, οι οποίοι μπορούν να έχουν μια επιρροή στις μελλοντικές τροποποιήσεις. Επιπλέον, προκειμένου να λειτουργήσουν κατάλληλα οι τροποποιήσεις συστημάτων πρέπει να ενσωματώσουν τις αλλαγές στην πυρανίχνευση και το σύστημα ελέγχου.
- Πιθανή μείωση στην αξιοπιστία.

4.4 Παραλλαγές του συστήματος προενέργειας

Σύστημα κατακλυσμού (DELUGE)

Αυτό το είδος είναι βασικά ένα σύστημα προενέργειας που χρησιμοποιεί τους ανοικτούς ψεκαστήρες. Η λειτουργία του συστήματος πυρανίχνευσης απελευθερώνει μια βαλβίδα κατακλυσμού, η οποία παράγει στη συνέχεια την άμεση ροή του νερού μέσω όλων των ψεκαστήρων σε μια δεδομένη περιοχή (NFPA, 1999). Τα συστήματα κατακλυσμού βρίσκονται στις εξειδικευμένες βιομηχανικές καταστάσεις συμπεριλαμβανομένων των κρεμαστών και των εργοστασίων χημικής βιομηχανίας αεροσκαφών, όπου η καταστολή υψηλής ταχύτητας είναι απαραίτητη για να αποτρέψει την πυρκαγιά.

4.5 On/Off σύστημα

Αυτός ο τύπος χρησιμοποιεί τη βασική ρύθμιση ενός συστήματος προενέργειας, με την προσθήκη ενός θερμικού ανιχνευτή.

Σε ένα on/off σύστημα, καθώς η πυρκαγιά ελαττώνεται, η μονάδα ελέγχου του συστήματος μειώνει την παροχή του νερού. Εάν αναζωπυρωνόταν η πυρκαγιά, αισθητήρας του συστήματος θα αντιλαμβάνονταν την άνοδο της θερμοκρασίας και έτσι θα αυξάνονταν η παροχή του νερού.

5. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ

Οι εγκαταστάσεις συστημάτων με καταιονηστήρες, σε κτίρια ή τμήματα κτιρίων, έχουν σκοπό την αυτόματη ανίχνευση και κατάσβεση πυρκαγιάς, στα πρώτα στάδια της εξέλιξης της, ή τον έλεγχο της μέχρι την ολοκλήρωση της κατάσβεσης της με επέμβαση των ενοίκων ή/και της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

Η Τεχνική Οδηγία ΦΕΚ 194/Α/25-8-1979, περί επιβολής υποχρεώσεων προς δημιουργία χώρων σταθμεύσεως αυτοκινήτων για την εξυπηρέτηση των κτιρίων και ρυθμίσεως συναφών θεμάτων, δίνει όλες τις δυνατές πληροφορίες και κάνει όλες τις απαραίτητες συστάσεις, ώστε να εξασφαλισθεί, με οικονομικό τρόπο, η άρτια κατασκευή και λειτουργία των εγκαταστάσεων συστημάτων με καταιονηστήρες, σε κτίρια ή τμήματα κτιρίων. Για να επιτευχθεί ο σκοπός της, η Τεχνική Οδηγία αναφέρεται στην μελέτη, την κατασκευή, την παραλαβή, τον έλεγχο και την συντήρηση των συστημάτων με καταιονηστήρες. Θα πρέπει να θεωρείται απαραίτητη η εγκατάσταση συστημάτων με καταιονηστήρες στα κτίρια ή τα τμήματα κτιρίων, στα οποία είναι πολύ πιθανόν να προκληθεί πυρκαγιά, ή είναι πιθανόν να αναπτυχθεί πολύ μεγάλη ή έντονη πυρκαγιά, που θα είναι δύσκολο να αντιμετωπισθεί από την Πυροσβεστική Υπηρεσία, όταν καταφθάσει μετά την ειδοποίηση της από τα συνηθισμένα μέσα ή από αυτόματο σύστημα αναγγελίας πυρκαγιάς. Επίσης η εγκατάσταση συστημάτων με καταιονηστήρες μπορεί να κόψει εναλλακτικά την απουσία άλλων μέτρων πυροπροστασίας. Εάν για παράδειγμα, ένα μεγάλο κτίριο δεν έχει χωρισθεί σε πυροδιαμερίσματα ή δεν έχει προσαρμοσθεί προς άλλες απαιτήσεις πυροπροστασίας είναι δυνατόν, για την κάλυψη του κενού, να εγκατασταθεί σύστημα με καταιονηστήρες. Οι υπόγειοι χώροι πρέπει να αντιμετωπίζονται με ιδιαίτερη προσοχή.

Σε άλλες περιπτώσεις, η εγκατάσταση συστημάτων με καταιονηστήρες, μπορεί να αποτελεί μέρος ενός ολοκληρωμένου συνδυασμού εγκαταστάσεων πυροπροστασίας.

Τα συστήματα με καταιονηστήρες πρέπει να εγκαθίστανται επίσης στις περιπτώσεις, που εκτιμάται ότι απειλούνται ανθρώπινες ζωές. Σε μερικές περιπτώσεις, τα συστήματα με καταιονηστήρες μπορούν να συμπληρώνονται και υποστηρίζονται από ειδικές μόνιμες εγκαταστάσεις (όπως CO₂, Τύπου Halon, αφροί), κατάλληλες για ειδικές παραγωγικές διαδικασίες και συσκευές. Όταν το νερό είναι ακατάλληλο πυροσβεστικό μέσο, για τμήματα, ενός κτιρίου, πρέπει να προβλέπεται μόνιμη εγκατάσταση με CO₂, Halon, αφρό ή ξηρή σκόνη, αντίστοιχα προς την φύση του κινδύνου

6. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ SPRINKLER

Ένα πλήρες σύστημα SPRINKLER περιλαμβάνει τα εξής:

1. Δεξαμενή νερού (υπόγεια ή υπέργεια) ανάλογου χωρητικότητας προς τις απαιτήσεις των προστατευμένων χώρων.
2. Σύνδεση της δεξαμενής με ανεξάντλητη πηγή νερού. Αξιόπιστες πηγές νερού θεωρούνται τα υδροδοτικά δίκτυα των πόλεων, λίμνες, ποταμοί, φρεάτια κ.τ.λ.
3. Πυροσβεστικές αντλίες
 - i) Όπου η απαιτούμενη πίεση και παροχή νερού για την τροφοδότηση συστήματος ή συστημάτων καταιονισμού "SPRINKLER" δεν εξασφαλίζεται με άλλο τρόπο, απαιτείται η τοποθέτηση μιας ή περισσότερων αντλιών, βάσει υπολογισμών της μελέτης.
 - ii) Η πυροσβεστική υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει κατά περίπτωση και αριθμό εφεδρικών αντλιών πέραν των καθοριζόμενων από την μελέτη. Οι εφεδρικές αντλίες πρέπει να έχουν τη δυνατότητα αυτόματης λειτουργίας σε περίπτωση βλάβης ή ανεπαρκείας των προγραμματισθέντων αντλιών.

4. Βαλβίδα (βάνα) ελέγχου κατάλληλου μεγέθους.
5. Βαλβίδα αντεπιστροφής, η οποία θα επιτρέπει τη ροή του νερού προς την κατεύθυνση των σωληνώσεων των καταιονιστήρων.
6. Σύνδεση αποστραγγίσεως με βάνα ελέγχου, κατάλληλου μεγέθους η οποία να εξασφαλίζει την αποστράγγιση του συστήματος καταιονισμού και τη διοχέτευση του νερού εκτός του κτιρίου.
7. Μετρητή πίεσεως , με ένδειξη της πίεσεως, στον κατακόρυφο σωλήνα τροφοδοτήσεως.
8. Συσκευή ανιχνεύσεως της ροής του νερού, η οποία θα συνδέεται με το σύστημα συναγερμού του κτιρίου.
9. Σύνδεση σωλήνα Φ100 mm, πάνω από τη βαλβίδα αντεπιστροφής με τον κατακόρυφο σωλήνα τροφοδοσίας του συστήματος καταιονισμού, η οποία θα καταλήγει σε δύο στόμια παροχής διαμέτρου 65 mm, εκτός του κτιρίου για την τροφοδότηση του συστήματος από τα πυροσβεστικά οχήματα σε περίπτωση ανάγκης.
Η σύνδεση θα πρέπει να διαθέτει βαλβίδα αντεπιστροφής η οποία θα επιτρέπει την ροή του νερού, μόνον προς το σύστημα καταιονισμού και έχει και την δυνατότητα αυτόματης αποστράγγισης.
10. Το σύστημα SPRINKLER θα περιλαμβάνει δίκτυο σωληνώσεων καταλλήλων διαμέτρων για την τροφοδοσία των καταιονιστών, οι οποίες υπολογίζονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στα επόμενα.
11. Κεφαλές καταιονισμού (SPRINKLER).
Οι κεφαλές ή καταιονιστήρες ή ακροφύσια Sprinkler είναι απλοί μικροί αυτόματοι μηχανισμοί, που έχουν ένα έλασμα από εύτηκτο μεταλλικό κράμα ή ένα φιαλίδιο με κατάλληλο διασταλτικό υγρό. Σε δεδομένη θερμοκρασία (65 έως 70° C περίπου) έχουμε τήξη του ελάσματος ή θραύση του φιαλιδίου, απελευθέρωση του ελατηρίου μιας βαλβίδας και εκτόξευση του νερού πάνω στη φωτιά.

Οι πιο συνηθισμένες κεφαλές Sprinkler είναι οι παρακάτω:

- Κεφαλή ορθής θέσης.

Τοποθετείται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το νερό να κατευθύνεται προς τα πάνω, να χτυπάει την εσωτερική επιφάνεια του εκτροπέα και στη συνέχεια να διαχέεται ομοιόμορφα προς το χώρο που προστατεύεται από την κεφαλή Sprinkler.



- Κεφαλή ανεστραμμένης θέσης

Τοποθετείται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το νερό να κατευθύνεται προς τα κάτω, χτυπώντας την εσωτερική επιφάνεια του εκτροπέα.



- Πλευρική κεφαλή

Χρησιμοποιείται μόνο σε κτίρια με χαμηλό βαθμό κινδύνου και ο εκτροπέας ροής έχει τέτοια μορφή, ώστε η μεγαλύτερη ποσότητα νερού κατευθύνεται μακριά από την κεφαλή και μόνο μια μικρή ποσότητα κατευθύνεται πίσω από αυτή.



- Ανοιχτή κεφαλή

Είναι η κεφαλή από την οποία έχουν αφαιρεθεί τα στοιχεία που την ενεργοποιούν.



- Αντιδιαβρωτική κεφαλή

Είναι μια κοινή κεφαλή με ειδική επίστρωση για αντιδιαβρωτική προστασία



- Ξηρή ανεστραμμένη κεφαλή

Χρησιμοποιείται σε αυτόματα συστήματα ξηρού τύπου και σε ανεστραμμένη θέση.



- Κεφαλή με κέλυφος

Εκτός από το στέλεχος της κεφαλής που έχει το σπείρωμα, ολόκληρο ή ένα τμήμα του σώματος της κεφαλής βρίσκεται μέσα σε κέλυφος.



- Κεφαλή με προστατευτικό κάλυμμα

Είναι κεφαλή με κέλυφος εφοδιασμένη με προστατευτικό κάλυμμα.



- Κεφαλή για οικιακή χρήση

Χρησιμοποιείται σε αυτόματα συστήματα Sprinkler μικρών κατοικιών



- Κεφαλή μεγάλης σταγόνας

Χαρακτηρίζεται από μεγάλο συντελεστή ροής ($k = 11 - 11,5$) και έχει τη δυνατότητα να εκτοξεύει μεγάλες σταγόνες νερού.



- Κεφαλή παλαιού τύπου

Τοποθετείται σε ορθή ή ανεστραμμένη θέση, και χρησιμοποιήθηκε κατ' αποκλειστικότητα μέχρι το 1953.

Η βασική διαφορά μεταξύ των κεφαλών παλαιού τύπου και των σημερινών είναι στη σχεδίαση του εκτροπέα ροής, με αποτέλεσμα οι τελευταίες να προσφέρουν μια ομοιόμορφη διανομή του νερού.



Οι κεφαλές Sprinkler δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε συστήματα με πιέσεις μεγαλύτερες από 175 psi (12,1 bar). Σε κτίρια με χαμηλό βαθμό κινδύνου, τα οποία χρειάζονται μικρότερη ποσότητα νερού από αυτή που παρέχουν οι κεφαλές με διάμετρο 1/2 in (12,5 mm), μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μικρότερες κεφαλές αρκεί να ικανοποιούνται οι παρακάτω περιορισμοί:

* Οι μικρές κεφαλές δεν θα πρέπει να τοποθετούνται σε συστήματα ξηρού τύπου και προενέργειας, λόγω της αυξημένης πίεσης η οποία μπορεί να προκαλέσει βλάβη στην κεφαλή της.

* Είναι απαραίτητη η τοποθέτηση ειδικών φίλτρων, για τη συγκράτηση των φερτών υλών, στον κύριο κατακόρυφο αγωγό του συστήματος ή στους κλάδους που έχουν κεφαλές με διάμετρο μικρότερη από 3/8 in (9,5 mm).

Για συνθήκες που απαιτούν περισσότερο νερό από αυτό που παρέχουν οι κεφαλές 1/2 in, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεγαλύτερες κεφαλές με διάμετρο 17/32 in (13,5 mm).

7. Μέγεθος, διάταξη και πλήθος καταιονιστήρων

Σχετικά με τη χρήση καταιονιστήρων, οι κατηγορίες πυρόσβεσης κτιρίου διαχωρίζονται σε τρεις κατηγορίες από πλευράς κινδύνου εμφάνισης και μεταδόσεως πυρκαγιάς.

1) Κατηγορία μικρού κινδύνου: Αναφέρεται σε χώρους κατά κανόνα μικρότερους από 120 τ.μ. στους οποίους δεν υπάρχουν εύφλεκτα υλικά και γενικά, η εμφάνιση πυρκαγιάς δε μεταδίδεται εις τον υπόλοιπο χώρο.

2) Κατηγορία συνήθους κινδύνου: Αναφέρεται στις συνήθεις περιπτώσεις κτιρίων όπου υπάρχει μικρή αναφλεξιμότητα των

περιεχομένων υλικών και επιπλέον η ταχύτητα μεταδόσεως της πυρκαγιάς είναι σχετικά μικρή.

3) Κατηγορία μεγάλου κινδύνου: Αναφέρεται κυρίως σε βιομηχανικά και εμπορικά κτίρια στα οποία γίνεται διακίνηση, επεξεργασία και ο κίνδυνος ανάφλεξης και εξέλιξης είναι μεγάλος και επίσης σε αποθηκευτικούς χώρους με μεγάλο ύψος στοιβάσις των υλικών.

Σημειώνεται ότι η πυκνότητα καταιόνισης του νερού πρέπει να σχεδιάζεται 2,25 mm/min για κατηγορία μικρού κινδύνου, 5 mm/min για κατηγορία συνήθους κινδύνου και 7,5 mm/min για κατηγορίες μεγάλου κινδύνου. Από πλευράς μεγεθών στις κατηγορίες μικρού και συνήθους κινδύνου χρησιμοποιούνται καταιονιστές διαμέτρου ακροφυσίου 1/2" με ονομαστική παροχή 60 λίτρα /min (ελάχιστη 55 λίτρα/min) και στις κατηγορίες μεγάλου κινδύνου χρησιμοποιούνται καταιονιστές με ακροφύσια είτε 1/2" είτε 3/4" (20 mm) με ονομαστική παροχή 80 λίτρα/min (ελάχιστη 75 λίτρα /min).

Σημειώνεται επίσης ότι δεν επιτρέπεται η χρήση καταιονιστών διαφόρων μεγεθών ακροφυσίων σε ένα σύστημα SPRINKLER. Η ελάχιστη διάμετρος των ακροφυσίων είναι 1/2" (12,5 mm).

Πλήθος καταιονιστήρων

Οι κεφαλές καταιονισμού SPRINKLER πρέπει να υπολογίζονται ώστε να καλύπτουν την ακόλουθη επιφάνεια δαπέδου.

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

β) Σε χώρους συνήθους κινδύνου, η απόσταση μεταξύ των καταιονιστών μιας διακλαδώσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 4,0 μ., η δε συνολική κάλυψη επιφάνειας δαπέδου ανά καταιονιστή να μην υπερβαίνει τα 12 τ.μ. Όταν μέσα στους χώρους συνήθους

κινδύνου, αποθηκεύονται υλικά ή εμπορεύματα σε ύψος μεγαλύτερο των 4,5 μ. η απόσταση μεταξύ των καταιονιστών μιας διακλαδώσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 3,60 μ. και η μέγιστη συνολική κάλυψη επιφανείας δαπέδου ανά καταιονιστή να μην υπερβαίνει τα 12 τ.μ.

γ) Σε χώρους μεγάλου βαθμού κινδύνου η απόσταση μεταξύ των καταιονιστών μιας διακλαδώσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 3 μ. και η μέγιστη καλυπτόμενη επιφάνεια τα 9 τ.μ. ανά καταιονιστή. Τέλος, σε όλες τις περιπτώσεις επιβάλλεται να γίνεται σύνδεση δοκιμής του συστήματος καταιονισμού σε μια από τις πιο απομακρυσμένες διακλαδώσεις καταιονιστών διαμέτρου 1" (25 mm) η οποία να απολήγει μέσω βάνας ελέγχου σε ακροφύσιο της ίδιας διαμέτρου με τη διάμετρο των καταιονιστών. Η σύνδεση πρέπει να καταλήγει σε προσιτό σημείο και το νερό της δοκιμής πρέπει να αποχετεύεται κατάλληλα χωρίς να δημιουργεί προβλήματα στον προστατευμένο χώρο.

Τέλος, καθορίζεται επίσης ότι η διάρκεια λειτουργίας του συστήματος καταιονισμού καθορίζεται σε 30 , 60 και 120 mins αντίστοιχα για κτίρια μικρού - συνήθους- ή μεγάλου κινδύνου.

Πλήθος καταιονιστήρων που θεωρείται ότι λειτουργούν ταυτόχρονα

Το πλήθος αυτό καθορίζεται ως εξής:

Κατηγορία μικρού κινδύνου: 4 καταιονιστήρες

Κατηγορία συνήθους κινδύνου (η κατηγορία αυτή υποδιαιρείται οι 3 ομάδες (I, II, III) ανάλογα με το κίνδυνο εξαπλώσεως της πυρκαγιάς) οπότε έχουμε:

ΟΜΑΔΑ I : 6 καταιονιστήρες

ΟΜΑΔΑ II: 12 καταιονιστήρες

ΟΜΑΔΑ III: 18 καταιονιστήρες.

Η συνηθέστερη τιμή στην κατηγορία αυτή (τιμή σχεδιασμού) είναι η ομάδα II με 12 καταιονιστήρες.

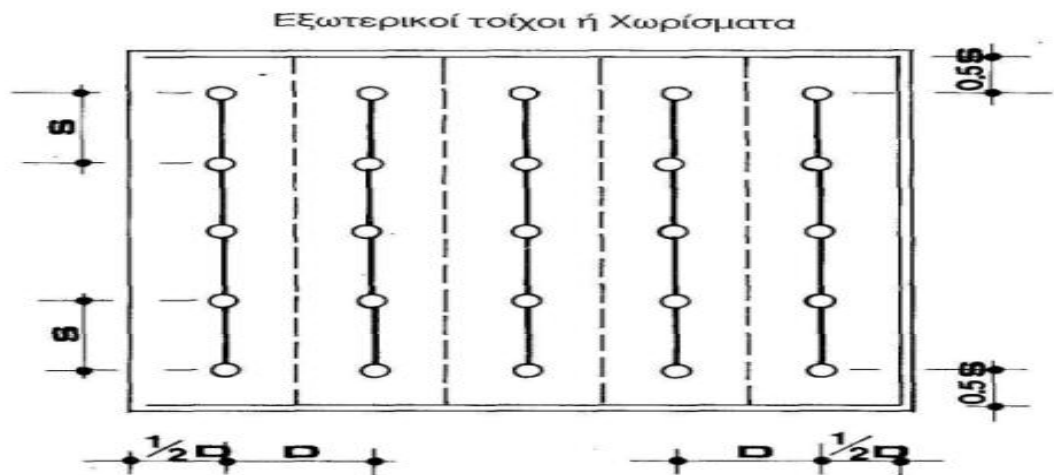
Κατηγορία μεγάλου κινδύνου: Λαμβάνονται 48 καταιονιστήρες.

Διάταξη των καταιονιστήρων: Από πλευράς διατάξεως των καταιονιστήρων σ' ένα χώρο διακρίνουμε 2 περιπτώσεις(Σχήμα 1):

(1) τυπική διάταξη και

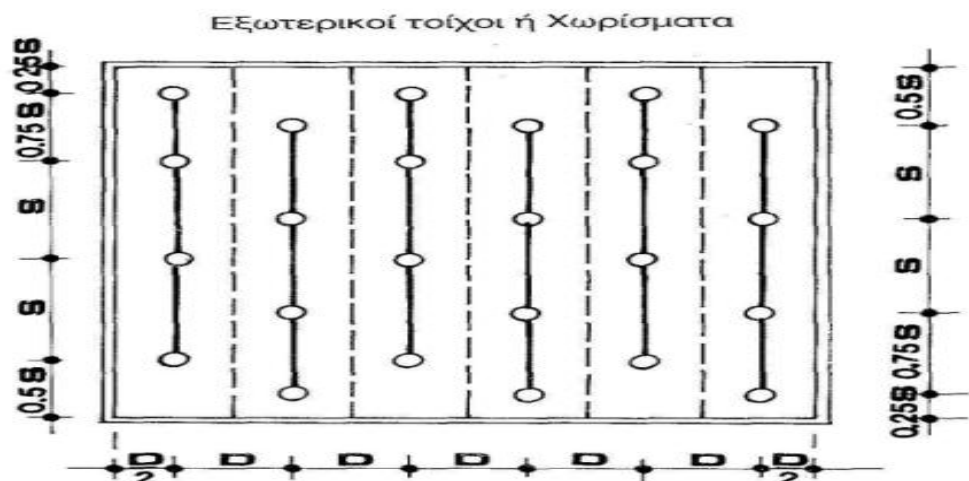
(2) εναλλασσόμενη διάταξη (μόνο για συστήματα συνήθους κινδύνου).

Οι διατάξεις αυτές φαίνονται στα επόμενα σχήματα:



Σχήμα: Τυπική διάταξη

- S, D μέγιστο 4,5 m μικρός κίνδυνος.
- S, D μέγιστο 4 m συνήθης κίνδυνος
- S, D μέγιστο 3 m μεγάλος κίνδυνος.
- S x D μέγιστο 20, 25 m² μικρός κίνδυνος
- μέγιστο 12 m² συνήθης κίνδυνος
- μέγιστο 9 m² μεγάλος κίνδυνος.



Σχήμα: Εναλλασσόμενη διάταξη μόνο για συστήματα συνήθους κινδύνου.

- S : μέγιστο 4,5 m
- D : μέγιστο 4,0 m
- SxD : μέγιστο 12 m²

Σχήμα 1 - Στο παραπάνω σχήμα διακρίνονται τα διαστήματα που πρέπει να έχουνε οι σωληνογραμμές από τους εξωτερικούς τοίχους και τα μεταξύ τους χωρίσματα, καθώς και η διάταξη των κεφαλών.

8. ΣΥΝΘΕΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΥΣΑ ΜΟΝΙΜΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ ΝΕΡΟΥ (SPRINKLER).

Στην περίπτωση συνυπάρξεως και των δύο ανώτερων συστημάτων πρέπει να ισχύουν τα κατωτέρω αναφερόμενα:

1. Απαιτείται δεξαμενή νερού η οποία πρέπει να συνδέεται με ανεξάντλητη πηγή νερού.
2. Απαιτείται η τοποθέτηση 1 κύριας αντλίας αυτόνομου εσωτερικής καύσεως (συνήθως πετρελαιοκίνητης) και μιας μικρής εφεδρικής ηλεκτροκίνητης (Jockey) ή για μεγαλύτερες εγκαταστάσεις 1 κύρια αυτόνομη πετρελαιοκίνητη, 1 κύρια ηλεκτροκίνητη και 1 μικρή εφεδρική ηλεκτροκίνητη (Jockey).
3. Η κύρια αντλία εσωτερικής καύσεως θα μπορεί να παραλειφθεί και στη θέση της να τοποθετηθεί ηλεκτροκίνητη μόνο εφόσον υπάρχει ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος κατάλληλης ισχύος το οποίο να τίθεται αυτόματα σε λειτουργία σε περίπτωση διακοπής του ηλεκτρικού ρεύματος και να τροφοδοτεί άμεσα την ηλεκτροκίνητη αντλία.
4. Η κύρια αντλία πρέπει να έχει παροχή τέτοια ώστε να μπορεί να καλύπτει συγχρόνως τις ανάγκες σε νερό των πυροσβεστικών φωλιών και ορισμένου πλήθους καταιονιστήρων τα οποία θα λειτουργούν ταυτόχρονα.
5. Η δεξαμενή υπολογίζεται ώστε να παρέχει την ανωτέρω ποσότητα νερού για τη λειτουργία της αντλίας και για χρόνο τουλάχιστον 30 λεπτών. Η ελάχιστη χωρητικότητα της δεξαμενής είναι 25 κ.μ .
6. Από τον κεντρική συλλέκτη ο οποίος τοποθετείται στην κατάθλιψη των αντλιών, θα υπάρχουν χωριστές αναχωρήσεις (στήλες) για τις πυροσβεστικές φωλιές και χωριστές για τους καταιονιστήρες για τον λόγο ότι κάθε στήλη απαιτεί διαφορετική

πίεση (προφανώς μικρότερη απαιτείται γενικά στο δίκτυο των καταιονιστήρων).

7. Στις αναχωρήσεις του δικτύου των καταιονιστήρων συνιστάται να τοποθετούνται μειωτές πίεσεως διότι αλλιώς υπάρχει κίνδυνος οι κεφαλές καταιονισμού να βρεθούν σε μεγάλη πίεση και να υποστούν θραύση.

8. Η διαστασιολόγηση του κλάδου των καταιονιστήρων γίνεται συναρτήσει του αριθμού αυτών, και δεν απαιτείται γενικά έλεγχος της πίεσεως του δικτύου από πλευράς επάρκειας διότι η πίεση συνήθως επαρκεί επειδή λόγω των πυροσβεστικών φωλιών απαιτείται σχετικά μεγάλη πίεση (επειδή ως γνωστόν στην πιο απομακρυσμένη πυροσβεστική φωλιά επιβάλλεται πίεση 44, bar).

9. Απαιτείται και εδώ συσκευή ανιχνεύσεως της ροής του νερού η οποία να συνδέεται με το σύστημα συναγερμού του κτιρίου.

10. Απαιτείται εγκατάσταση χειροκινήτων αγγελτηρίων πυρκαγιάς.

11. Απαιτείται η σύνδεση σωλήνας $\Phi 100$ mm η οποία θα καταλήγει σε δύο στόμια διαμέτρου 65 mm εκτός κτιρίου για την τροφοδότηση του συστήματος από τα πυροσβεστικά οχήματα σε περίπτωση ανάγκης.

Νερό

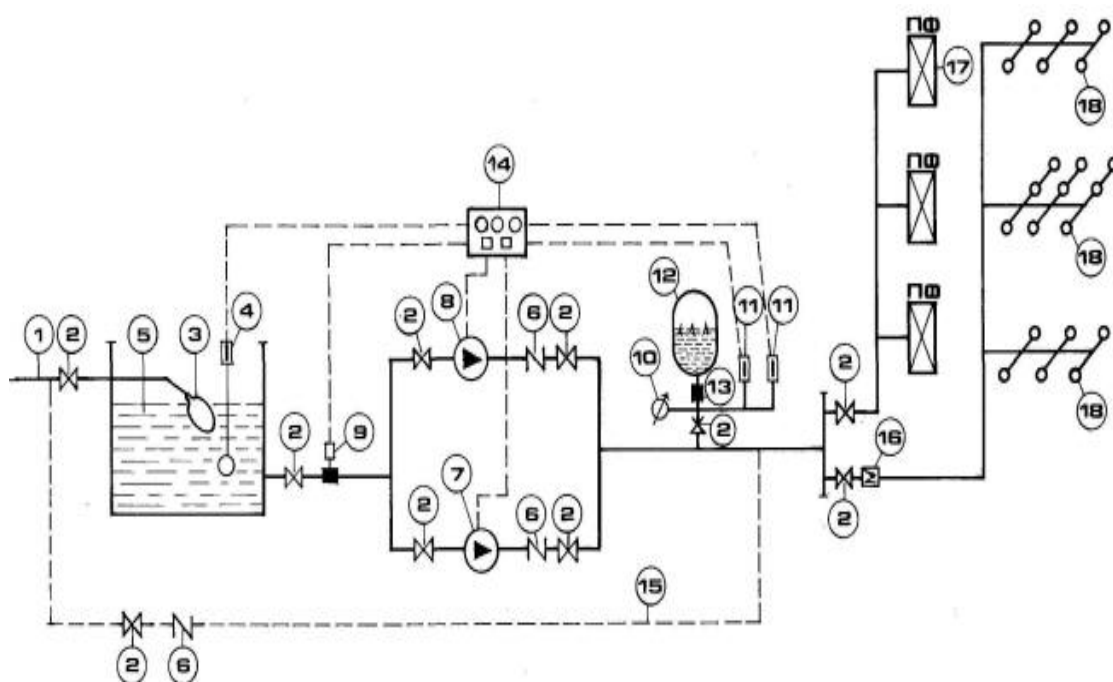
Το ρευστό που χρησιμοποιείται ως μέσο κατάσβεσης είναι το νερό. Το νερό είναι η χημική ένωση του οξυγόνου και του υδρογόνου. Ο χημικός του τύπος είναι H_2O .

Ιδιότητες του νερού

Στην κανονική ατμοσφαιρική πίεση (1 bar) στερεοποιείται στους $0^{\circ}C$ και βράζει στους $100^{\circ}C$. Η πυκνότητα του στους $4^{\circ}C$ είναι 1 gr/cm^3 . Είναι άχρωμο, άοσμο και άριστο διαλυτικό μέσο γιατί διαλύει πολλά υγρά και στερεά σώματα. Το απόλυτο καθαρό νερό εμφανίζει ελάχιστη ηλεκτρική αγωγιμότητα εξαιτίας του ελάχιστου αριθμού ιόντων που υπάρχουν στην μάζα του.

Από την άποψη χημικών ιδιοτήτων το νερό είναι σταθερή ένωση και διασπάται μόνο σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες, καθώς και με ηλεκτρόλυση. Αποτελεί άριστο μέσω

κατάσβεσης όχι μόνο για τις ιδιότητες του αλλά και για λόγους οικονομίας αφού βρίσκεται σε αφθονία στην φύση.



- | | |
|---|---|
| 1: Δίκτυο ύδρευσης | 11: Πρεσοστάτης |
| 2: Βάνες απομόνωσης | 12: Πιεστικό δοχείο |
| 3: Μηχανικός φλοτεροδιακόπτης | 13: Φίλτρο |
| 4: Υδραργυρικός φλοτεροδιακόπτης | 14: Ηλεκτρικός πίνακας αυτοματισμού |
| 5: Δεξαμενή νερού | 15: Σωληνογραμμή (BAY-PASS) από κεντρικό αγωγό σε κατανάλωση. |
| 6: Βαλβίδα αντεπιστροφής | 16: Μειωτής πίεσεως (στο δίκτυο των SPRINKLER). |
| 7: Κύρια αντλία πετρελαιοκίνητη | 17: Πυροσβεστικά φωλιά |
| 8: Βοηθητική αντλία ηλεκτροκίνητη (Jockey). | 18: Κεφαλή καταιονισμού (SPRINKLER) |
| 9: Διακόπτης ροής | |
| 10: Μανόμετρο | |

Σχήμα 2 - Στο παραπάνω σχέδιο φαίνεται η συνδεσμολογία ενός μικτού πυροσβεστικού συστήματος με μια πετρελαιοκίνητη αντλία και μια βοηθητική ηλεκτροκίνητη (Jockey). Όπως φαίνεται στο δίκτυο των σωληνώσεων, υπάρχει ιδιαίτερος κλάδος για τις πυροσβεστικές φωλιές και ιδιαίτερος κλάδος για τις κεφαλές καταιονισμού (SPRINKLER) στην αναχώρηση του οποίου

τοποθετείται μειωτής πίεσεως δια την εξασφάλιση της μικρότερης πίεσης σε σχέση με εκείνη των πυροσβεστικών φωλιών.

9. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΚΛΥΣΜΟΥ

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

Τα συστήματα αυτά σχεδιάζονται κυρίως για την αντιμετώπιση ειδικών κινδύνων, όταν αναμένονται έντονες πυρκαγιές, με ταχύτατη διάδοση και είναι επιθυμητό να εκτοξευθεί νερό ταυτόχρονα σε μία ολόκληρη ζώνη, στην οποία είναι πιθανό να ξεκινήσει μία πυρκαγιά, μέσα από ανοιχτούς καταιονηστήρες ή από ακροφύσια ψεκασμού μέσης ή μεγάλης ταχύτητας.

Παραδείγματα τέτοιων ειδικών κινδύνων αποτελούν οι μηχανές παραγωγής πολυεστέρα και αφρού πολυαιθέρα, τα τμήματα ξήρανσης εργοστασίων hardboard, τα υπόστεγα αεροπλάνων, το εργοστάσια πυροτεχνημάτων κ.λ.π.

Οι σωληνώσεις ανοιχτών καταιονηστήρων ή ακροφυσίων ψεκασμού πρέπει να διαστασιολογούνται με πλήρεις υδραυλικούς υπολογισμούς (όπως στα συστήματα ΜΕΓΑΛΟΥ κινδύνου (άρθρο 3.6.33.4)) για να εξασφαλίζεται ότι οι τέσσερις σε δυσμενέστερη θέση τοποθετημένοι καταιονηστήρες ή ακροφύσια ψεκασμού, θα παρέχουν την απαιτούμενη πυκνότητα καταίονησης, σε κάθε άκρη του συστήματος κατακλυσμοί), όταν όλοι οι καταιονηστήρες ή ακροφύσια ψεκασμού του συστήματος εκτοξεύουν νερό.

10.Ελληνική νομοθεσία^[4] και NFPA (Αμερικανική νομοθεσία)

Σε αυτό το σημείο είναι απαραίτητη η αναφορά στην ελληνική νομοθεσία για την πυρασφάλεια χώρων στάθμευσης οχημάτων. Το άρθρο 13 [Όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την Υ.Α. 58185/2474/1991 (ΦΕΚ 360 τ. Α')]επισημαίνει βασικές διατάξεις χρήσιμες στην μελέτη την οποία διεξάγουμε.

Άρθρο 13

Χώροι στάθμευσης οχημάτων και πρατήρια υγρών καυσίμων

1. ΓΕΝΙΚΑ.

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κτίρια ή τμήματα κτιρίων ή ημιυπαίθριοι χώροι που χρησιμοποιούνται για στάθμευση αυτοκινήτων ή / και στεγάζουν πρατήρια υγρών καυσίμων. Διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

Θ₁: Μονόροφα ή / και ημιυπαίθρια.

Θ₂: Υπέργεια πολυώροφα.

Θ₃: Υπόγεια.

2. ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.

2.1. Στους επικίνδυνους χώρους πρέπει να τοποθετείται **αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης**.

2.2. Σε υπόγεια των κτιρίων της κατηγορίας Θ₂ καθώς και στα κτίρια της κατηγορίας Θ₃, όταν το εμβαδόν ορόφου ξεπερνά τα 300 τ. μέτρα εγκαθίσταται **αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης**.

2.3. Σε κτίρια της κατηγορίας Θ₂ με ύψος μεγαλύτερο των 15 μέτρων, καθώς και σε όλα τα κτίρια της κατηγορίας Θ₃ εγκαθίσταται **μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο**.

Σε όλα τα κτίρια της κατηγορίας Θ₁ που δεν απαιτείται εγκατάσταση καταιονητήρων ή υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου, απαιτείται η τοποθέτηση ενός στομίου λήψης νερού διαμέτρου 19 χιλ., σε κάθε όροφο.

2.4. Σε όλα τα κτίρια της παρούσας κατηγορίας τοποθετούνται κατάλληλοι σε είδος και επαρκείς σε αριθμό **φορητοί πυροσβεστήρες**, σύμφωνα με τις ισχύουσες Διατάξεις

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

Χώροι στάθμευσης οχημάτων και πρατήρια υγρών καυσίμων (άρθρο 13).

Στις διατάξεις του άρθρου 13 του Π.Δ 71/88 περιλαμβάνονται κτίρια ή τμήματα κτιρίων ή ημιυπαίθριοι χώροι κατηγοριών Θ1, Θ2 και Θ3 που χρησιμοποιούνται για στάθμευση αυτοκινήτων ή στους οποίους στεγάζονται πρατήρια υγρών καυσίμων. Επισημαίνουμε ότι τα αναφερόμενα πρατήρια αφορούν αντλίες υγρών καυσίμων που εξυπηρετούν τους πελάτες των σταθμών αυτοκινήτων και όχι πρατήρια υγρών καυσίμων που εμπίπτουν στις διατάξεις του Π.Δ. 1224/1981 (ΦΕΚ Α' 303) ή Π.Δ.465/1970 (ΦΕΚ Α' 150).

Όλες οι διατάξεις του άρθρου 13 ισχύουν για τα παραπάνω αμιγή κτίρια ή τμήματα τους κατηγοριών Θ1, Θ2 και Θ3 ανεξάρτητα από το εμβαδόν τους ή τον αριθμό αυτοκινήτων τα οποία στεγάζουν.

13.5 Στις κατηγορίες Θ1, Θ2 και Θ3 του άρθρου 13 του Π.Δ. 71/1988 εντάσσονται κτίρια ή τμήματα κτιρίων που προορίζονται αποκλειστικά και μόνο για στάθμευση αυτοκινήτων.

Άρα, κριτήριο για την ένταξη των κτιρίων ή των τμημάτων κτιρίων σε κάποια από τις κατηγορίες Θ1, Θ2 και Θ3, είναι ο αριθμός και η θέση των ορόφων που προορίζονται αποκλειστικά για στάθμευση αυτοκινήτων και όχι ο συνολικός αριθμός ορόφων του κτιρίου στο οποίο μπορεί να συνυπάρχουν και άλλες χρήσεις.

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι, ισόγειος και υπόγειος όροφος με χρήση στάθμευσης αυτοκινήτων μη πυράντοχα χωρισμένοι μεταξύ τους, εντάσσονται στην κατηγορία Θ3. Όταν όμως χωρίζονται πυράντοχα και έχουν διαφορετικές οδεύσεις διαφυγής, τότε ο μεν ισόγειος όροφος εντάσσεται στην κατηγορία Θ1, ο δε υπόγειος όροφος στην κατηγορία Θ3.

Όταν ο χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων περιορίζεται μόνον στο ισόγειο, εντάσσεται στην κατηγορία Θ1 και συνεπώς δεν έχει εφαρμογή η διάταξη που αναφέρει ότι σε κτίρια της κατηγορίας Θ2 με ύψος μεγαλύτερο των 15 μέτρων εγκαθίσταται μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο.

Οι όροφοι με χρήση κατοικίας που συνυπάρχουν υπεράνω του ισογείου χώρου στάθμευσης αυτοκινήτων σε ύψος μεγαλύτερο των 15 μέτρων, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελούν προϋπόθεση για την επιβολή μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου στο εν λόγω κτίριο. Εκτός βέβαια αν συντρέχουν οι διατάξεις της παραγρ. 4.3.2 του άρθρου 4 του Π.Δ. 71/1988, δηλαδή όταν το συνολικό ύψος κτιρίου είναι μεγαλύτερο των 28 μέτρων

Αμερικανική νομοθεσία NFPA

Ο NFPA^[3] αποτελεί πρότυπο νομοθεσίας και παρακάτω παρατίθενται αποσπάσματα αυτού, χρήσιμα στην μελέτη μας.

Σ' αυτό το κεφάλαιο ορίζονται οι απαιτήσεις για τη σωστή χρήση των εξαρτημάτων ενός συστήματος καταιονισμού.

Καταιονιστήρες

Όλοι οι καταιονιστήρες θα πρέπει να είναι καινούργιοι. Όλα τα είδη των καταιονηστήρων θα πρέπει να έχουν ένα ή δύο χαρακτηριστικά σύμβολα τα οποία θα συνοδεύονται από τετραψήφιο κωδικό, ούτως ώστε να είναι εύκολη η αναγνώρισή τους για κάθε αλλαγή σχήματος ή μεγέθους ή θερμικής ευαισθησίας τους. Αυτός ο κανόνας τέθηκε σε ισχύ τον Ιανουάριο του 2001.

Ο παράγοντας $K^{[1]}$ (K- factor), η σχετική του επιρροή και η τυποποίησή του, φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Nominal K-factor gpm/(psi) ^{1/2}	K-factor Range gpm/(psi) ^{1/2}	K-factor Range dm ³ /min/ (kPa) ^{1/2}	Percent of Nominal K-5.6 Discharge	Thread Type
1.4	1.3–1.5	1.9–2.2	25	1/2 in. NPT
1.9	1.8–2.0	2.6–2.9	33.3	1/2 in. NPT
2.8	2.6–2.9	3.8–4.2	50	1/2 in. NPT
4.2	4.0–4.4	5.9–6.4	75	1/2 in. NPT
5.6	5.3–5.8	7.6–8.4	100	1/2 in. NPT
8.0	7.4–8.2	10.7–11.8	140	3/4 in. NPT or 1/2 in. NPT
11.2	11.0–11.5	15.9–16.6	200	1/2 in. NPT or 3/4 in. NPT
14.0	13.5–14.5	19.5–20.9	250	3/4 in. NPT
16.8	16.0–17.6	23.1–25.4	300	3/4 in. NPT
19.6	18.6–20.6	27.2–30.1	350	1 in. NPT
22.4	21.3–23.5	31.1–34.3	400	1 in. NPT

Πίνακας τιμών συντελεστή K

*Οι καταιονηστές “μεγάλης σταγόνας” θα πρέπει να έχουν ως ελάχιστο αριθμό K το 11.2.

Απαιτήσεις Εγκατάστασης

Βασικές απαιτήσεις

Οι απαιτήσεις για τα διαστήματα μεταξύ των καταιονηστήρων, την περιοχή και τη θέση τους βασίζονται στις εξής αρχές:

- 1)Οι καταιονηστές εγκαθίστανται σε όλο το κτίριο
- 2)Οι καταιονηστές τοποθετούνται ώστε να μη ξεπεραστεί η μέγιστη περιοχή προστασίας ανά ψεκαστήρα
- 3)Οι καταιονηστές τοποθετούνται και βρίσκονται σε τέτοια θέση ώστε να παρασχεθεί η ικανοποιητική απόδοση όσον αφορά το χρόνο και τη διανομή ενεργοποίησης

Οι **βαλβίδες** του συστήματος θα πρέπει να είναι εγκατεστημένες κατά τρόπο που θα είναι εύκολα προσβάσιμες για διάφορες ενέργειες, ελέγχους, επιθεωρήσεις, συντηρήσεις.

Προμήθειες νερού

Κάθε αυτόματο σύστημα καταιονισμού πρέπει να έχει τουλάχιστον μια παροχή προμήθειας νερού.

Δυναμικότητα

Η παροχή νερού θα πρέπει να είναι σε θέση να παρέχει την απαραίτητη ροή και πίεση κατά τη διάρκεια λειτουργίας

Μέγεθος των κεντρικών αγωγών

Κανένας σωλήνας μικρότερης διαμέτρου από 6 ίντσες (152.4 mm) σε κεντρικό αγωγό, δε θα πρέπει να εγκαθίσταται

Υπόγειος σωλήνας ανεφοδιασμού

Για τα συστήματα σωλήνων, ο υπόγειος σωλήνας ανεφοδιασμού θα είναι τουλάχιστον τόσο μεγάλος όσο η μετώπη των συστημάτων

Επεξεργασία παροχής νερού

Στις περιοχές με τις παροχές νερού που ήταν γνωστό πως θα έχουν μικροβιολογικά επηρεασμένη διάβρωση σωληνώσεων παροχών νερού, συστημάτων ψεκαστήρων, θα εξεταστεί και θα αντιμετωπιστεί κατάλληλα πριν από την πλήρωση ή τη δοκιμή των μεταλλικών συστημάτων σωληνώσεων.

11. Μελέτη ενεργητικής πυροπροστασίας 5όροφου σταθμού αυτοκινήτων

Παρουσίαση της Μελέτης

Η μελέτη έχει πραγματοποιηθεί από την εταιρία "INSTA Σύμβουλοι Μηχανικοί". Το κτίριο βρίσκεται στην οδό Πατριάρχου

Αθανασίου & Πατριάρχου Ιωαννικίου, Νέα χώρα Χανιών. Το εμβαδόν του κάθε ορόφου του υπογείου parking είναι 1112,49m². Η χωρητικότητα του σταθμού οχημάτων είναι διακοσίων πέντε (205) θέσεων, απλών επιβατικών Ι.Χ.

Για λόγους απλοποίησης στο κύριο μέρος της πτυχιακής παρατίθεται μια γενική περιγραφή της μελέτης. Το κτίριο που μελετούμε είναι πενταόροφο με υπόγειο σταθμό αυτοκινήτων σε πέντε επίπεδα. Η μελέτη πυρασφάλειας περιλαμβάνει:

- Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο (πυροσβεστικές φωλιές) σε όλους τους χώρους του υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων.
- Αυτόματο σύστημα καταιονιστήρων (SPRINKLERS) σε όλους τους χώρους του υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων. Κάθε σωληνογραμμή ξεκινάει από το υπόγειο και είναι ανεξάρτητη για κάθε όροφο. Οι διαμέτροι των σωληνώσεων ανά όροφο έχουν ως έξης:

Δίκτυο sprinklers Α, Β υπογείου (κάτω τμήμα):

Ξεκινάει από τις πέντε ίντσες (πιεστικό συγκρότημα) στην συνέχεια μειώνεται στις τέσσερις ίντσες. Καθώς το δίκτυο επεκτείνεται, η σωληνογραμμή μειώνεται στις τρεις ίντσες και ακόμα παραπέρα στις δυόμισι ίντσες. Από τις δυόμισι στις δυο ίντσες, στην μιάμιση ίντσα, στην μία και ένα τέταρτο μέχρι να φτάσει στο πιο απομακρυσμένο σημείο του χώρου στάθμευσης αυτοκινήτου όπου η διάμετρος της σωληνογραμμής θα είναι μία ίντσα.

Με τον ίδιο τρόπο παρουσιάζονται και οι διαμέτροι των υπολοίπων τμημάτων:

Δίκτυο sprinklers Γ, Δ υπογείου (κάτω τμήμα):

6" - 4" - 3"- 2½" - 2" - 1½" - 1¼" - 1"

Δίκτυο sprinklers Ε υπογείου (κάτω τμήμα):

4" - 3"- 2½" - 2" - 1½" - 1¼" - 1"

Δίκτυο sprinklers Α υπογείου (άνω τμήμα):

5" - 4" - 3"- 2½" - 2" - 1½" - 1¼" - 1"

Δίκτυο sprinklers Β, Γ, Δ υπογείου (άνω τμήμα):

6" - 4" - 3"- 2½" - 2" - 1½" - 1¼" - 1"

- Στόμια σύνδεσης πυροσβεστικών οχημάτων. Έχουμε πέντε ανά όροφο και δυο στο υπόγειο δηλαδή είκοσι δυο (22) συνολικά. Είναι τοποθετημένα δίπλα από τις εξόδους διαφυγής.
- Πιεστικό συγκρότημα. Βρίσκεται στο 5^ο επίπεδο του υπογείου.

Το αντικείμενο της εργασίας είναι η αριθμητική προσομοίωση ενεργητικής πυρασφάλειας και αφορά τη λειτουργία του συστήματος καταιονισμού με νερό σε περίπτωση πυρκαγιάς. Το δίκτυο είναι υγρού τύπου. Η αποθήκευση των απαραίτητων ποσοτήτων νερού και η πίεση θα εξασφαλίζεται από το δίκτυο της πόλεως μέσω δεξαμενής πυρόσβεσης και πιεστικού συγκροτήματος.

Τα σενάρια που εξετάζονται στην πτυχιακή εργασία προϋποθέτουν τη δυσμενέστερη περίπτωση της μη τροφοδοσίας νερού από το δίκτυο της πόλεως και τη λειτουργία του συστήματος καταιονισμού με μόνη πηγή τη δεξαμενή του κτιρίου.

Τέλος, στο παράρτημα στο κεφάλαιο 1.1.1 «**Κατασκευαστικά Στοιχεία**» της πτυχιακής εργασίας, υπάρχει λεπτομερής αναφορά των επιμέρους σωληνογραμμών με τα κατασκευαστικά τους στοιχεία.

12. Αριθμητική προσομοίωση ενεργητικής πυρασφάλειας με τη χρήση του λογισμικού FLOWNEX

Με την βοήθεια του λογισμικού προγράμματος FLOWNEX^[2] θα εξετάσουμε διάφορα πιθανά σενάρια πυρκαγιάς στο κτίριο που μελετούμε και την αποτελεσματικότητα του συστήματος

καταιονισμού. Το σύστημα FLOWNEX πραγματοποιεί γραφική και υπολογιστική προσομοίωση δικτύων.

Το σύστημα στο οποίο έγινε η εγκατάσταση και η χρήση του FLOWNEX πληρεί όλες τις παραπάνω απαιτήσεις:

Windows XP Professional & service pack 2

Σύστημα με Διπλοπύρνο επεξεργαστή 2,33GHz

2 GB μνήμη RAM

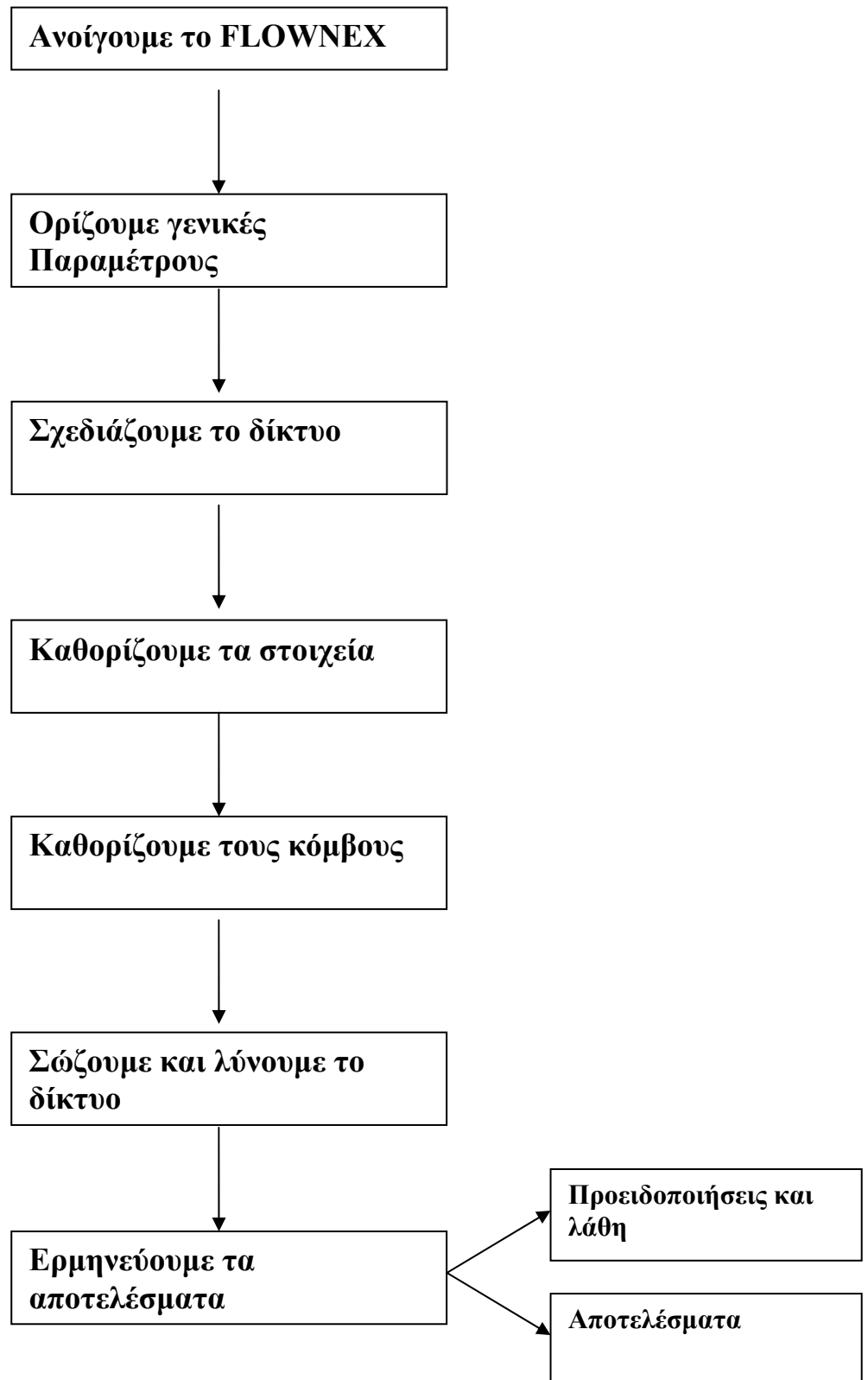
200 MB ελεύθερο χώρο στον σκληρό δίσκο.

SVGA οθόνη με ελάχιστη ανάλυση 1024 x 768 pixels

Μονάδα DVD/CD

Επειδή η ταχύτητα εκτέλεσης του προγράμματος είναι αρκετά μεγάλη καθώς και το σύστημα στο οποίο «τρέχει» το FLOWNEX έχει μεγάλες επιδόσεις, η ταχύτητα επίλυσης κάθε σεναρίου αγγίζει τα 0 secs.

Βασική σχηματική αναπαράσταση διαδικασίας δημιουργίας δικτύων:



Σενάριο 1

1) Στο αρχικό μας σενάριο θα μελετήσουμε την περίπτωση πυρκαγιάς σε ένα τυχαίο σημείο του 1^{ου} ορόφου στάθμευσης οχημάτων κατά το οποίο ενεργοποιείται ένα μόνο sprinkler.

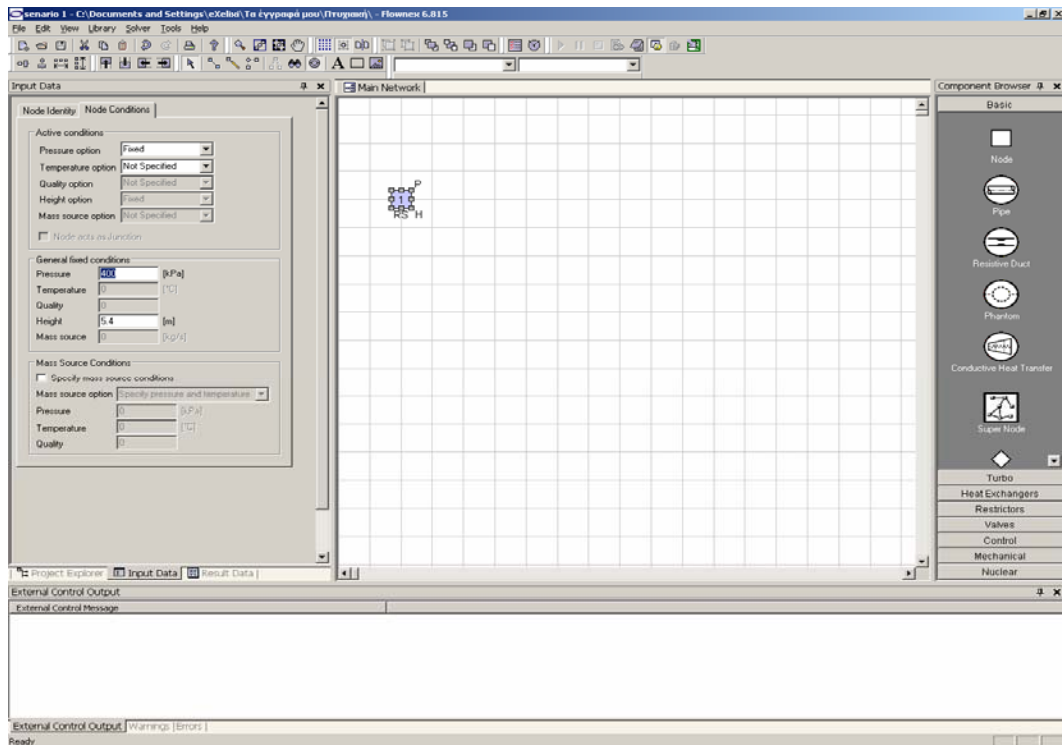
Αρχικά ανοίγουμε το πρόγραμμα και επιλέγουμε την εντολή file-new project και από δεξιά διαλέγουμε το πρώτο στοιχείο του δυκτίου μας από την καρτέλα "basic" το στοιχείο αυτό είναι το "node", δηλαδή η δεξαμενή μας(σχήμα 4). Για να δηλώσουμε ότι το πρώτο Node είναι η δεξαμενή μας, πηγαίνουμε στην καρτέλα Node Conditions και από το πλαίσιο Active Conditions στην εντολή pressure option επιλέγω Fixed . Στην συνέχεια από την εντολή Height option επιλέγω Fixed και εισάγω παρακάτω τα δεδομένα της.

Έπειτα εισάγουμε στις καρτέλες αριστερά τα δεδομένα της τα οποία είναι:

Pressure = 400 KPa γιατί η πίεση στη δεξαμενή (σύμφωνα με τη μελέτη) είναι 4 bar = $4 \times 10^5 = 400\text{KPa}$ (Η ατμοσφαιρική πίεση είναι 1 bar)

Height = -7,05 m γιατί είναι η διαφορά του υψομέτρου που βρίσκεται το sprinkler μείον το υψόμετρο της ελεύθερης επιφάνειας της δεξαμενής .Η δεξαμενή βρίσκεται στο υπόγειο ενώ το sprinkler στην οροφή του πρώτου ορόφου. Η απόσταση από το δάπεδο του υπογείου έως το ταβάνι του 1^{ου} ορόφου είναι 8,3μ αφού ο κάθε όροφος έχει ύψος 4,15 m ($4,15\text{ m} + 4,15\text{ m} = 8,3\text{ m}$) . Από αυτό το ύψος αφαιρούμε το ύψος της στάθμης του νερού 1,25 m ($8.3\text{ m} - 1.25\text{ m} = 7.05\text{ m}$).

Node Volume = 50 m^3 γιατί τόσοσ είναι ο όγκος της δεξαμενής μας.



Σχήμα 4 - Τοποθέτηση της δεξαμενής στον πίνακα

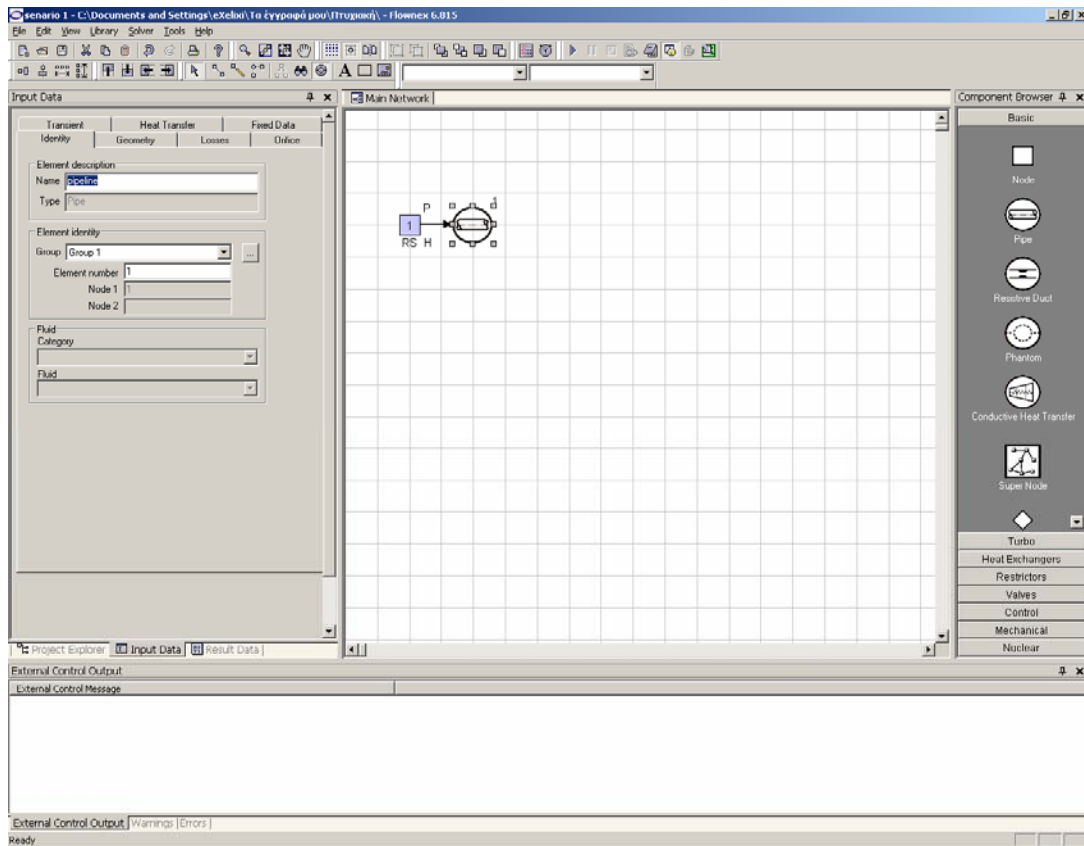
2) Με τον ίδιο τρόπο εισάγουμε από την καρτέλα "basic" το στοιχείο "pipe", δηλαδή την πρώτη μας σωληνογραμμή (σχήμα 5) Έπειτα εισάγουμε από αριστερά τα στοιχεία της:

Length = 33,18 m (12,51 m +20,67 m = 33,18 m) το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,1016 m (4 ίντσες = 0,1016 m αφού 1 ίντσα = 0,0254 m) η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0,5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰



Σχήμα 5 - Εισαγωγή σωληνογραμμής στον πίνακα

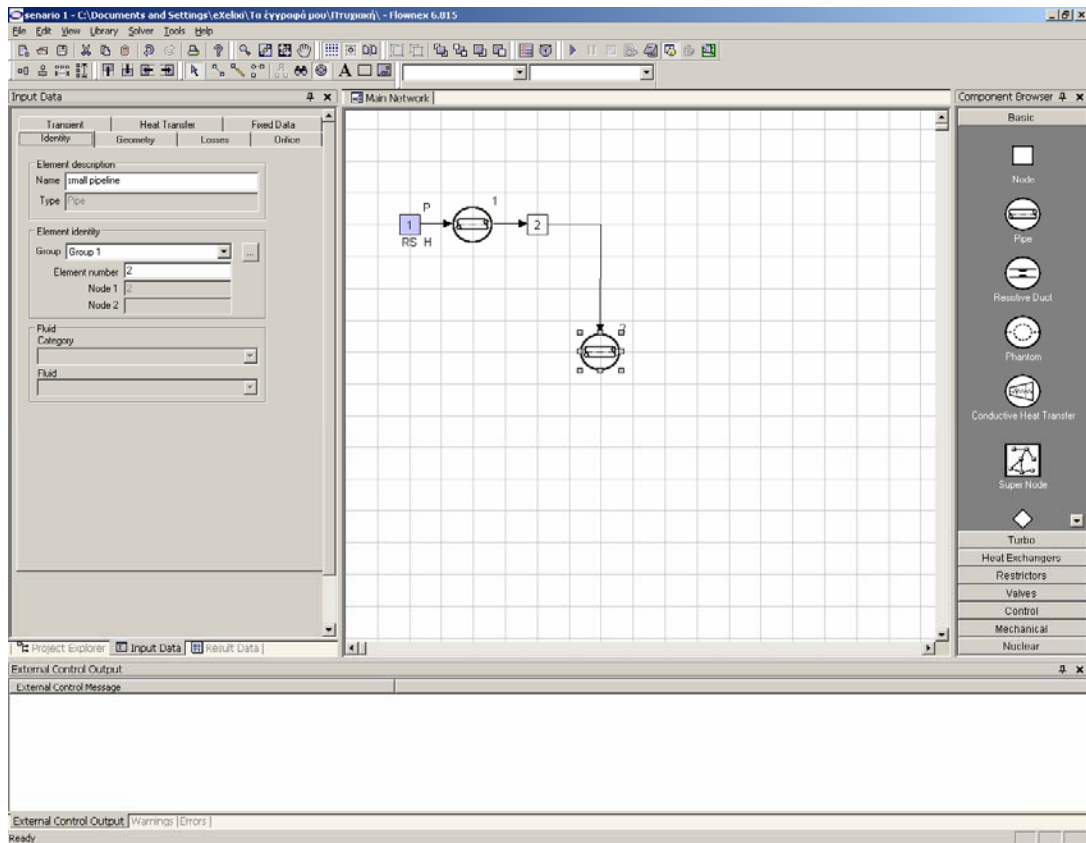
3) Εφόσον αλλάζει η διάμετρος της σωληνογραμμής θα πρέπει να εισάγουμε καινούργιο στοιχείο, επομένως πηγαίνουμε πάλι στην καρτέλα "basic" και επιλέγουμε το στοιχείο "pipe" (σχήμα 6) και από αριστερά εισάγουμε τα δεδομένα του:

Length = 0,58 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0254 m (αφού 1 ίντσα = 0,0254 m) η διάμετρος της σωληνογραμμής.

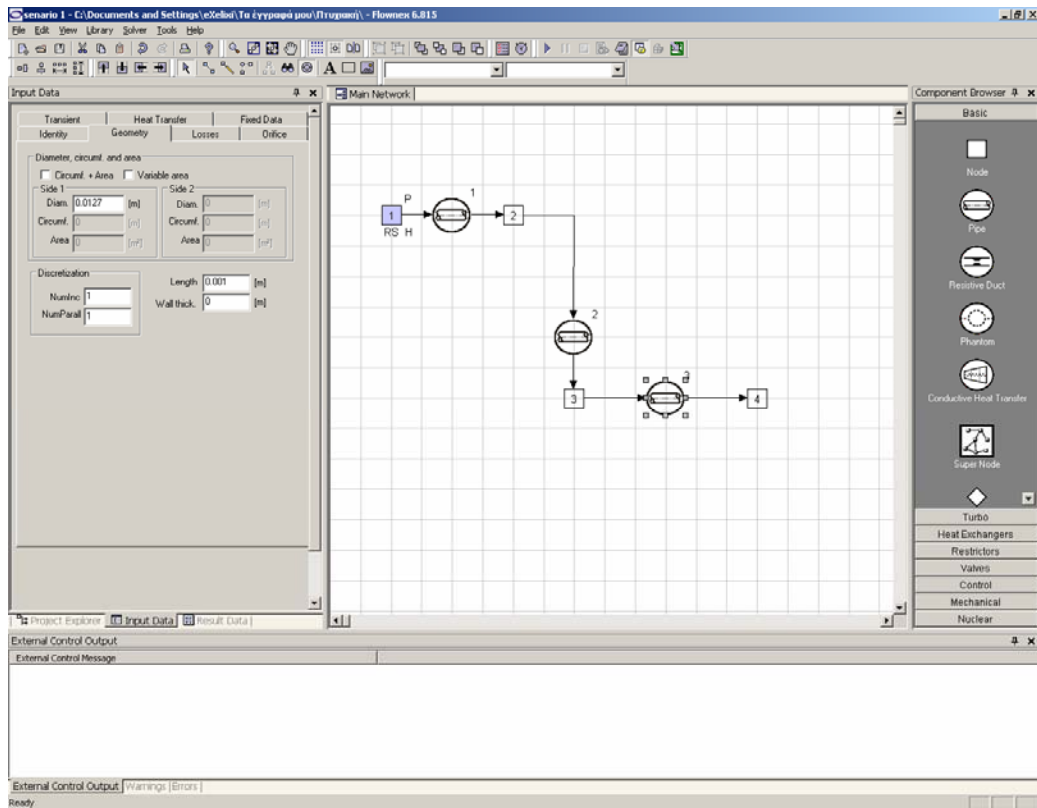
Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0,5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90°



Σχήμα 6 - Εισαγωγή καινούργιας σωληνογραμμής

4) Στην συνέχεια εισάγουμε από την καρτέλα "basic" το στοιχείο "pipe" το οποίο είναι και το πρώτο μας sprinkler (σχήμα 7- παραμένει κλειστό) και από αριστερά εισάγουμε τα δεδομένα του: Length = 0,001 m το μήκος του sprinkler (Ελάχιστο δυνατό μήκος για να μπορούμε να το εισάγουμε στο πρόγραμμα) Diam = 0,0127 m (αφού 1 ίντσα = 0,0254 m) η διάμετρος του sprinkler. K = 80,8 ο συντελεστής απωλειών του sprinkler.



Σχήμα 7 - Εισαγωγή sprinkler

5) Τέλος εισάγουμε από την καρτέλα "basic" το στοιχείο "pipe" το οποίο είναι και το τελικό sprinkler που ψεκάζει νερό πάνω από την εστία, αφού η θερμοκρασία στο σημείο εκείνο έχει ξεπεράσει τους 68°C και έτσι συμπληρώνεται το δίκτυο μας (σχήμα 8) και από αριστερά εισάγουμε τα δεδομένα του:

Length = 0,001 m το μήκος του sprinkler.

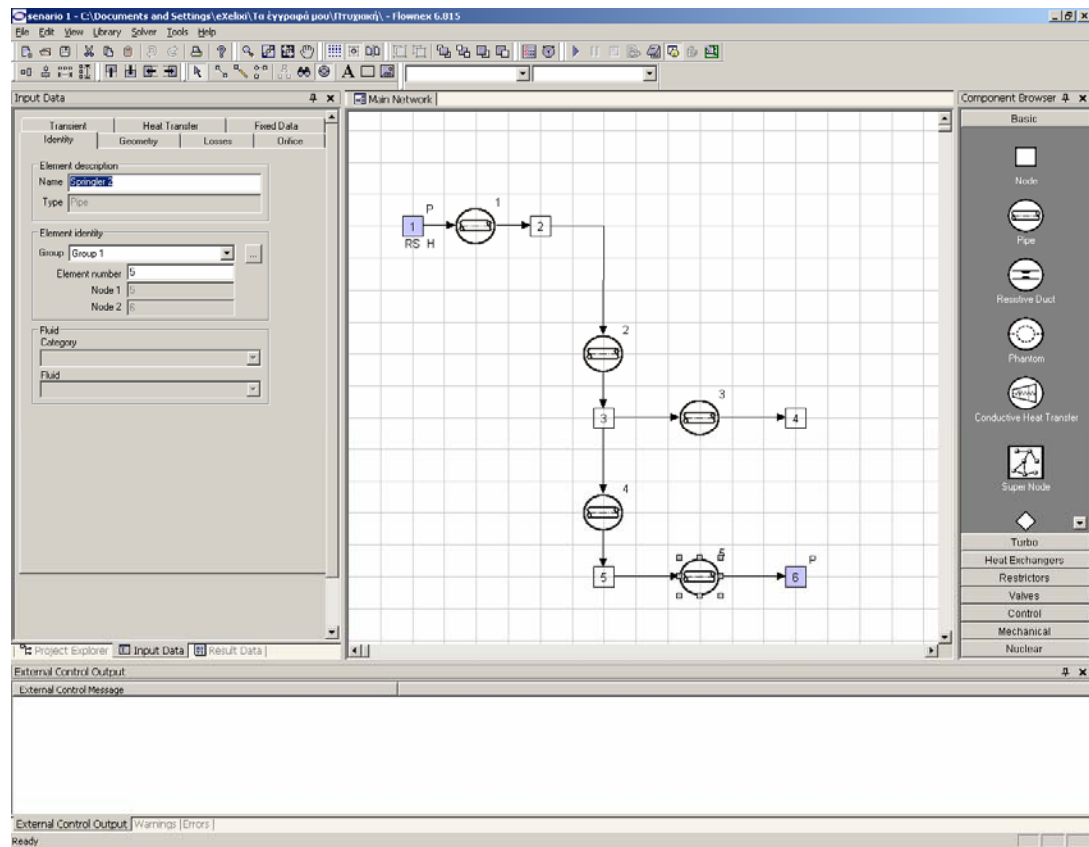
Diam = 0,0127 m (αφού 1 ίντσα = 0,0254 m) η διάμετρος του sprinkler.

K = 80,8 ο συντελεστής απωλειών του sprinkler.

Η παραπάνω εφαρμογή στο λογισμικό FNX φαίνεται στο σχέδιο 1 του προγράμματος AutoCAD. Οι σωληνογραμμές με το ανοιχτό πράσινο χρώμα είναι το ολοκληρωμένο κύκλωμα πυροπροστασίας, ενώ η σωληνογραμμή με το μπλε χρώμα δείχνει την πορεία του νερού στο σενάριό μας.





Αφού έχουμε τοποθετήσει κάθε στοιχείο με τα δεδομένα του στον πίνακα του FLOWNEX, επιλέγουμε την εντολή Solver –

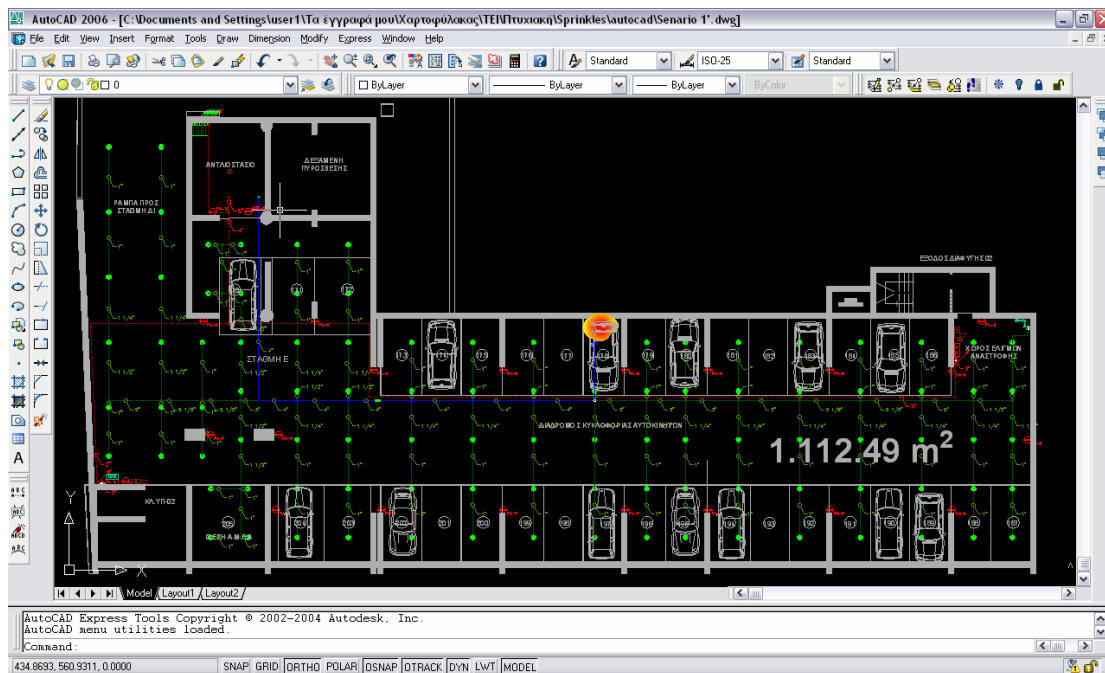
Start Solver .Εκτελώντας την παραπάνω εντολή το FLOWNEX υπολογίζει και αναλύει το μοντέλο του δικτύου (βάσει των δεδομένων που έχουμε εισάγει) και εξάγει σημαντικά αριθμητικά αποτελέσματα όπως της παροχής σε κάθε ενεργοποιημένη κεφαλή καταιόνησης.



Σχήμα 8 - Εισαγωγή τελικού sprinkler

*Επεξήγηση σχεδίων AutoCAD, (σχέδια 1,2,3)
Τα σύμβολα του σχεδιαστικού προγράμματος AUTOCAD διακρίνονται ως εξής:

- οι θέσεις των αυτοκινήτων
- οι θέσεις των πυροσβεστήρων ()
- οι σωληνογραμμές του συστήματος καταιονισμού με το ανοιχτό πράσινο χρώμα κεφαλών (κουκίδες) και σωλήνων  και τις διαμέτρους τους σε ίντσες.
- η σωληνογραμμή του σεναρίου το οποίο εξετάζουμε με μπλε χρώμα κεφαλών (κουκίδες) και σωλήνων: 
- Η πυρκαγιά σύμφωνα με την υπόθεση του σεναρίου: 



Σχέδιο 1 - σενάριο πυρκαγιάς 1

Σε περίπτωση έλλειψης παροχής από το δίκτυο ύδρευσης η δεξαμενή δεν θα αναπληρώνει το νερό που προσφέρει κι έτσι θα εξετάσουμε την αυτονομία της ,δηλαδή πόσος χρόνος θα διαρκέσει μέχρι να αδειάσει η δεξαμενή :

Η δεξαμενή έχει 50m^3 νερό

$1\text{ m}^3 = 1000$ λίτρα άρα

$50\text{ m}^3 = 50000$ λίτρα αλλά

1 λίτρο = 1 κιλό επομένως

50 λίτρα = 50000 κιλά

Η παροχή είναι $0,36\text{ kg / sec}$ ή $0,36\text{ (kg / sec) * 3600 =}$
 $=1296\text{ kg / hour}$

Στη συνέχεια διαιρούμε τα κιλά της δεξαμενής με την παροχή για να βρούμε σε πόσο χρόνο αδειάζει η δεξαμενή :

$50000\text{ (kg) / 1296\text{ (kg / hour) = 38,5 hours}$

Με τον ίδιο τρόπο βγάζουμε και τα υπόλοιπα σενάρια από τα οποία το σενάριο 4 είναι και το δυσμενέστερο από όλα.

Για να δηλώσουμε ποιο sprinkler είναι ανοικτό επιλέγουμε το node 6 και από την καρτέλα "node conditions" πηγαίνουμε στην εντολή "pressure option" και επιλέγουμε "fixed".

Σενάριο 2

Στο δεύτερο σενάριο εξετάζουμε την περίπτωση εξάπλωσης της φωτιάς από το πρώτο σενάριο, δηλαδή βρισκόμαστε στο ίδιο σημείο του 1^{ου} ορόφου αλλά λόγω επέκτασης της φωτιάς ενεργοποιείται και δεύτερο sprinkler.

Όπως βλέπουμε έχουμε το ίδιο σχήμα με το πρώτο σενάριο (αφού βρισκόμαστε στο ίδιο σημείο) με την μόνη διαφορά ότι εδώ ψεκάζουν νερό δυο sprinkler (στοιχεία 4 και 6), λόγω εξάπλωσης της φωτιάς (σχήμα 9-σχέδιο 2).

Σε περίπτωση έλλειψης παροχής από το δίκτυο ύδρευσης η δεξαμενή δεν θα αναπληρώνει το νερό που προσφέρει κι έτσι θα εξετάσουμε την αυτονομία της, δηλαδή πόσος χρόνος θα διαρκέσει μέχρι να αδειάσει η δεξαμενή:

Ακολουθώντας την μεθοδολογία του σεναρίου 1 βρίσκουμε ότι μετά από 19,2 ώρες η δεξαμενή θα έχει αδειάσει. Παρακάτω παρατίθενται τα δεδομένα κάθε στοιχείου του συστήματος καταιονισμού:

Pressure = 400 KPa

Height = -7,05 m

Στοιχείο 1:

Length = 33,18 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,1016 η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm, η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0,5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰

Στοιχείο 2:

Length = 33,18 m (το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,1016 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm, η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

$K = 0,5$ συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90°

Στοιχείο 3:

Length = 0,58 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0254 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

$K = 0,5$ συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90°

Στοιχείο 4:

Length = 0,001 m το μήκος του sprinkler

Diam = 0,0127 m η διάμετρος του sprinkler.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

$K = 80,8$ ο συντελεστής απωλειών του sprinkler.

Στοιχείο 5:

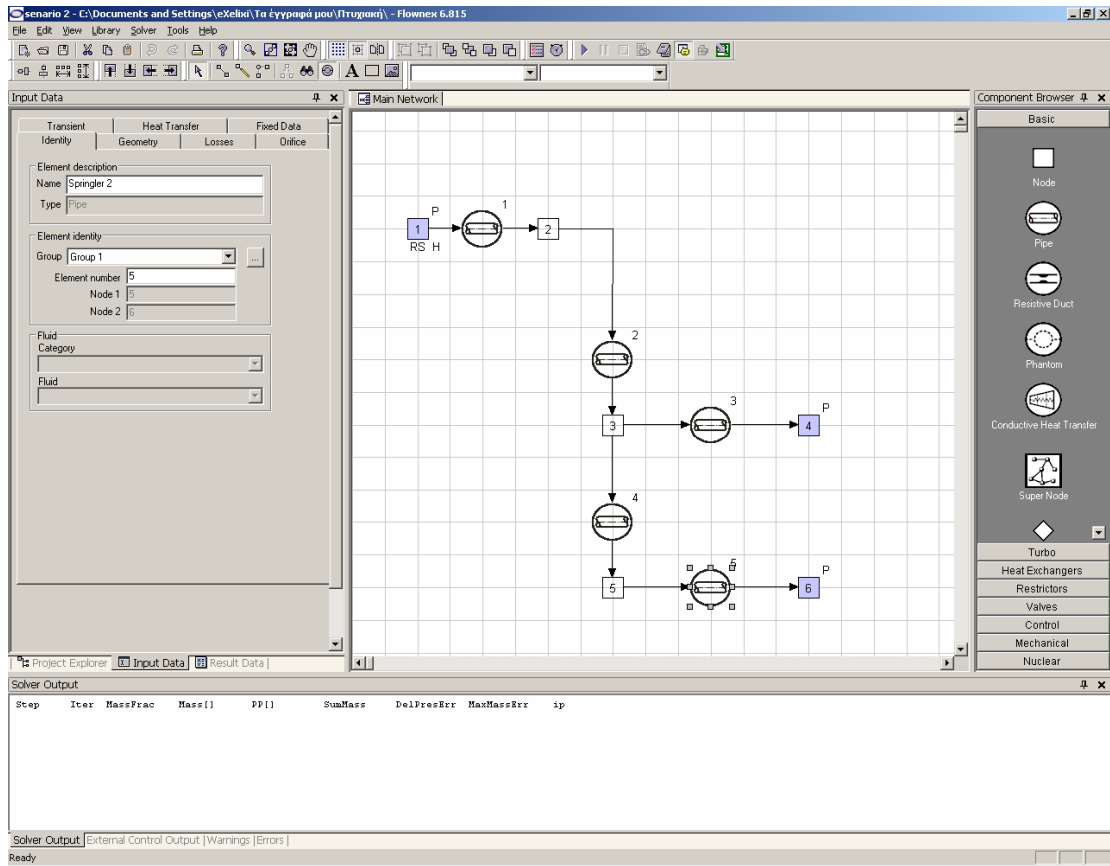
Length = 0,001 m το μήκος του sprinkler

Diam = 0,0127 m η διάμετρος του sprinkle

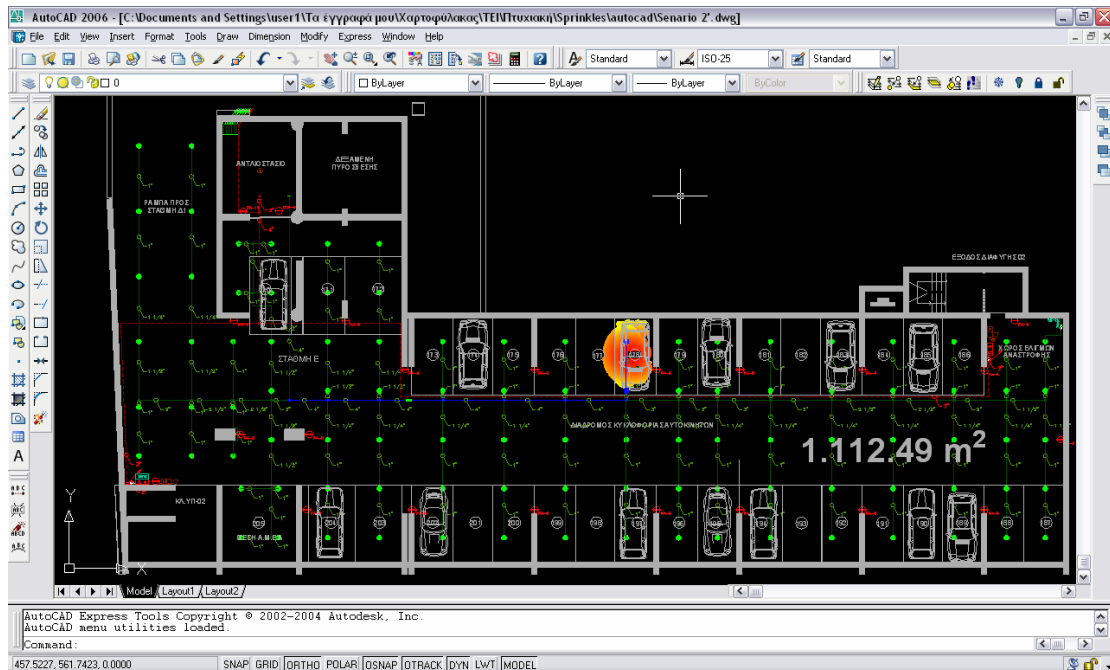
Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

$K = 80,8$ ο συντελεστής απωλειών του sprinkler

Για να δηλώσουμε ποιο sprinkler είναι ανοικτό επιλέγουμε τα nodes 4 και 6 και από την καρτέλα "node conditions" πηγαίνουμε στην εντολή "pressure option" και επιλέγουμε "fixed".



Σχήμα 9 – Ενεργοποίηση των δύο κεφαλών sprinkler



Σχέδιο 2 – σενάριο πυρκαγιάς 2

Σενάριο 3

Στο σενάριο 3, μελετάμε την περίπτωση ακόμα μεγαλύτερης εξάπλωσης της φωτιάς (στον ίδιο χώρο με τα προηγούμενα σενάρια) σε τέτοιο βαθμό ώστε να ενεργοποιηθούν ακόμα δυο sprinklers, δηλαδή συνολικά τέσσερα sprinkler .

Το παρακάτω (σχήμα 10) είναι σχεδόν όμοιο με το σχήμα του προηγούμενου σεναρίου με την μόνη διαφορά ότι σε αυτό έχουμε προσθέσει άλλα δυο γειτονικά sprinkler λόγω εξάπλωσης της φωτιάς (Τα sprinklers είναι τα στοιχεία 4,6,8 και 10). Η σχεδιαστική αναπαράσταση φαίνεται στο σχέδιο 3.

Σε περίπτωση έλλειψης παροχής από το δίκτυο ύδρευσης η δεξαμενή δεν θα αναπληρώνει το νερό που προσφέρει κι έτσι θα εξετάσουμε την αυτονομία της ,δηλαδή πόσος χρόνος θα διαρκέσει μέχρι να αδειάσει η δεξαμενή:

Ακολουθώντας την μεθοδολογία του σεναρίου 1 βρίσκουμε ότι μετά από 9,7 ώρες η δεξαμενή θα έχει αδειάσει. Παρακάτω παρατίθενται τα δεδομένα κάθε στοιχείου του συστήματος καταιονισμού.

Pressure = 400 KPa

Height = -7,05 m

Στοιχείο 1:

Length = 29.43 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0.1016 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0,5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰

Στοιχείο 2:

Length = 0.58 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0254 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0,5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰

Στοιχείο 3:

Length = 0.001 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0127 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 80.8 συντελεστής απωλειών του sprinkler

Στοιχείο 4:

Length = 3 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0254 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0

Στοιχείο 5:

Length = 0.001 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0127 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 80.8 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰

Στοιχείο 6:

Length = 4.33 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0254 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰

Στοιχείο 7:

Length = 0.001 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0127 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 80.8 συντελεστής απωλειών του sprinkler

Στοιχείο 8:

Length = 3 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0254 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0

Στοιχείο 9:

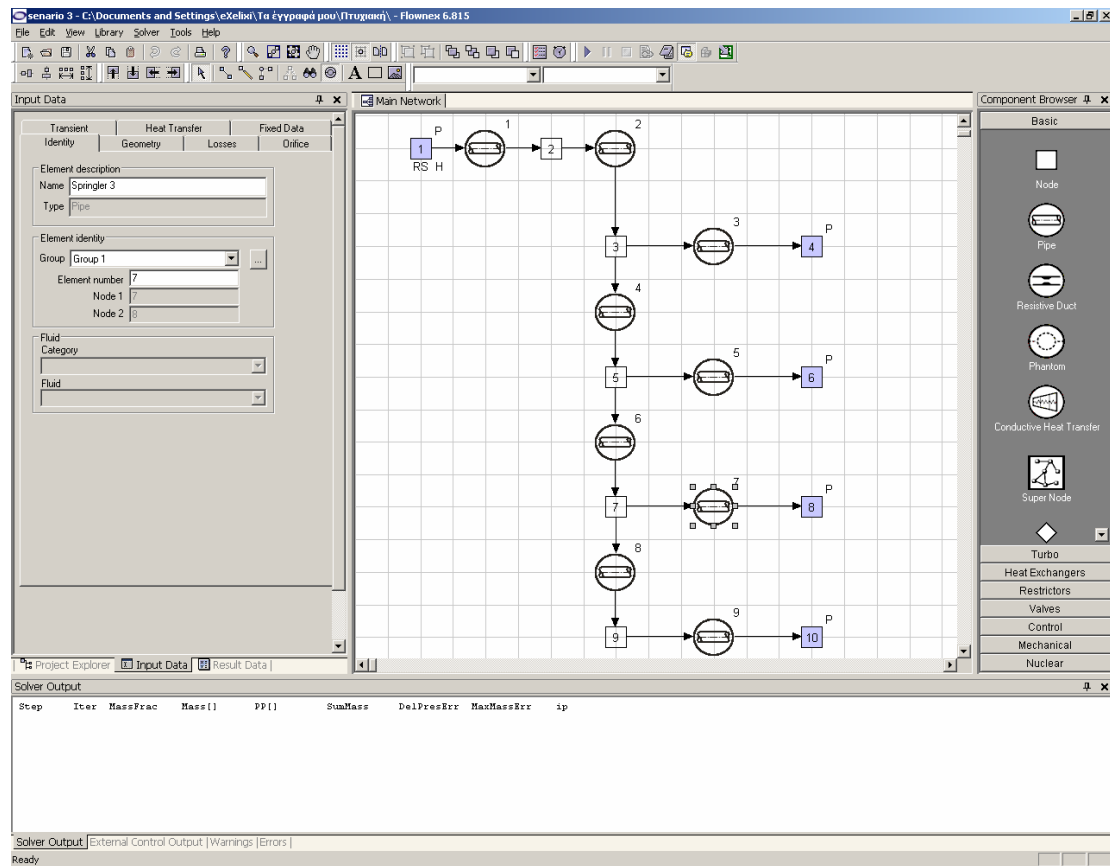
Length = 0.001 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0127 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

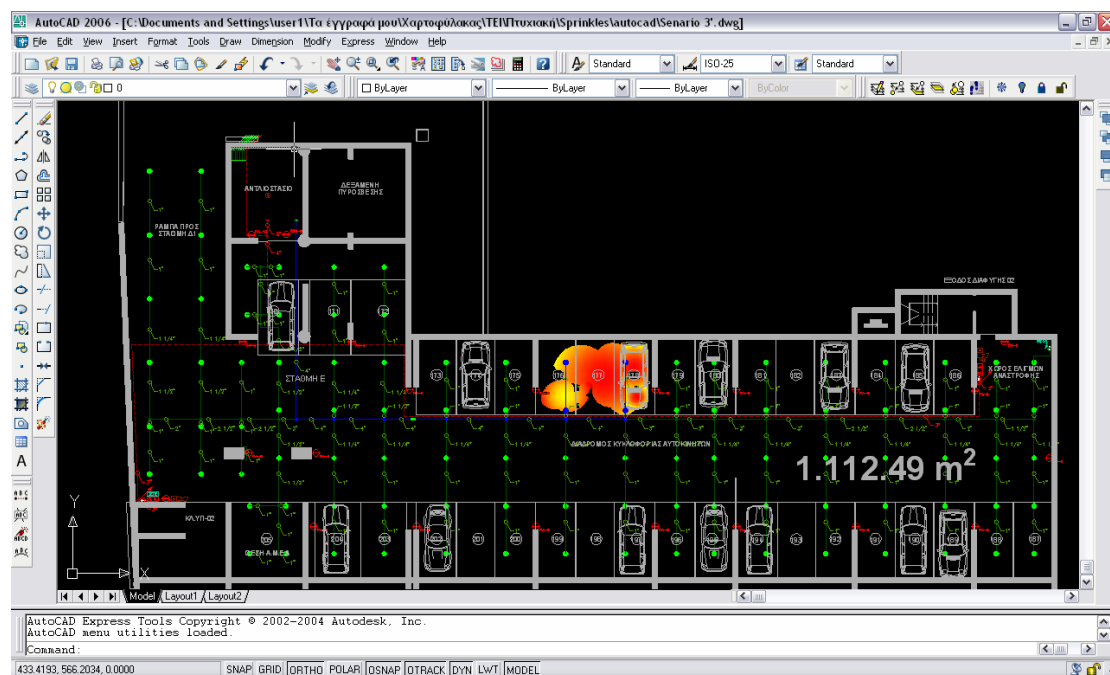
Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 80.8 συντελεστής απωλειών του sprinkler

Για να δηλώσουμε ποιο sprinkler είναι ανοικτό επιλέγουμε τα nodes 4, 6, 8 και 10 και από την καρτέλα "node conditions" πηγαίνουμε στην εντολή "pressure option" και επιλέγουμε "fixed".



Σχήμα 10 – Ενεργοποίηση τεσσάρων κεφαλών sprinkler



Σχέδιο 3 – σενάριο πυρκαγιάς 3

Σενάριο 4

Το τέταρτο σενάριο αφορά την περίπτωση κατά την οποία ξεσπάει πυρκαγιά σε ένα απομακρυσμένο σημείο του 5^{ου} ορόφου και είναι η δυσμενέστερη περίπτωση πυρκαγιάς (αφού η φωτιά βρίσκεται στο υψηλότερο και στο απομακρυσμένο σημείο του κτιρίου).

Στο σχήμα 11 φαίνεται η προσομοίωση του 4^{ου} σεναρίου στο οποίο ενεργοποιείται το πιο απομακρυσμένο sprinkler (στοιχείο 9)

Στο σχέδιο 4 παρατηρούμε τη διαδρομή που ακολουθεί το νερό μέχρι να φτάσει στο σημείο της φωτιάς

Pressure = 400 KPa

Height = -19.5 m

Στοιχείο 1:

Length = 33.18 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,1016 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰

Στοιχείο 2:

Length = 12.6 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0762 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0

Στοιχείο 3:

Length = 7.5 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0635 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0

Στοιχείο 4:

Length = 3.213 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0508 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0

Στοιχείο 5:

Length = 2.38 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0381 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0

Στοιχείο 6:

Length = 2.42 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,03175 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰

Στοιχείο 7:

Length = 6 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0254 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0

Στοιχείο 8:

Length = 0.001 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0127 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

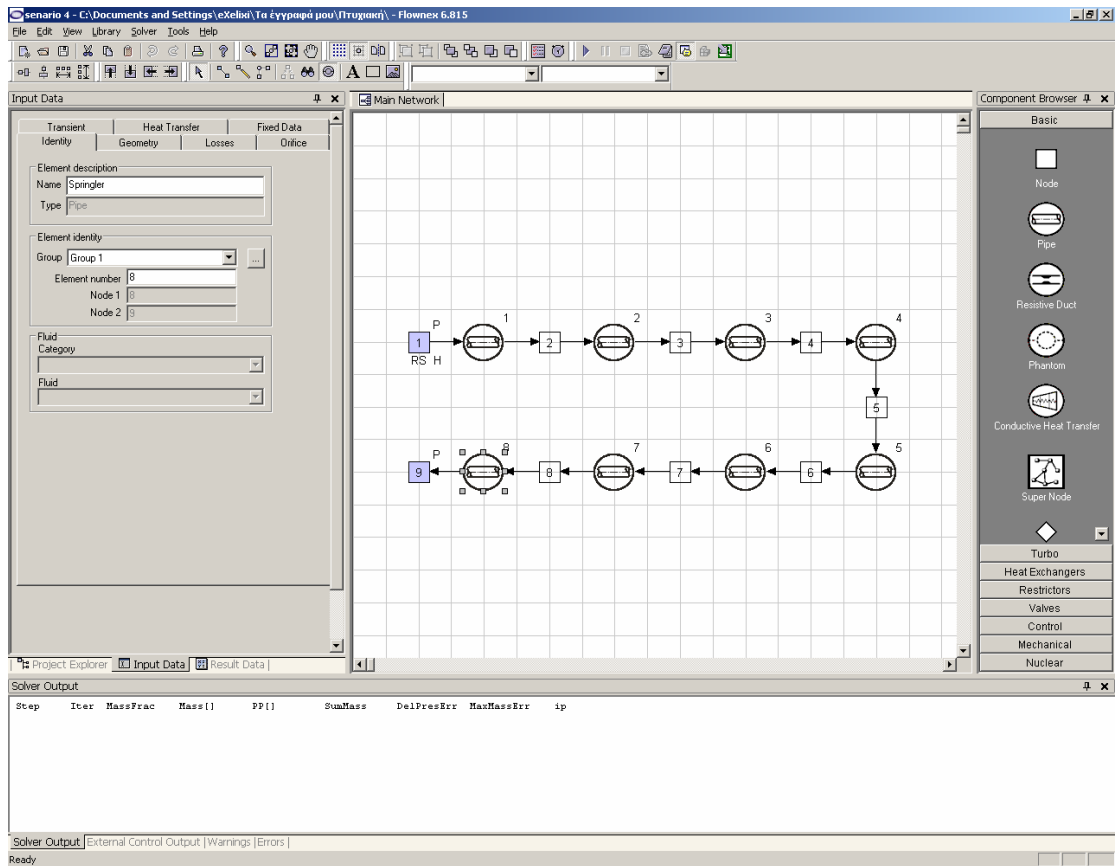
Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 80.8 συντελεστής απωλειών του sprinkler

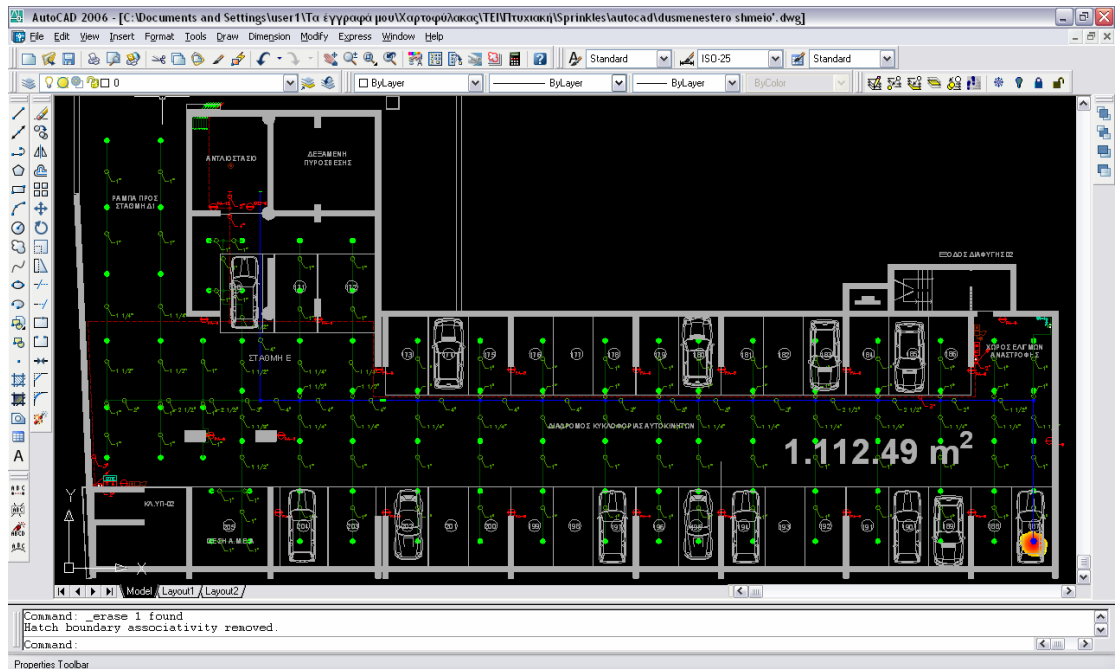
Για να δηλώσουμε ποιο sprinkler είναι ανοικτό επιλέγουμε το node 9 και από την καρτέλα "node conditions" πηγαίνουμε στην εντολή "pressure option" και επιλέγουμε "fixed".

Σε περίπτωση έλλειψης παροχής από το δίκτυο ύδρευσης η δεξαμενή δεν θα αναπληρώνει το νερό που προσφέρει κι έτσι θα εξετάσουμε την αυτονομία της ,δηλαδή πόσος χρόνος θα διαρκέσει μέχρι να αδειάσει η δεξαμενή:

Ακολουθώντας την μεθοδολογία του σεναρίου 1 βρίσκουμε ότι μετά από 49,6 ώρες η δεξαμενή θα έχει αδειάσει.



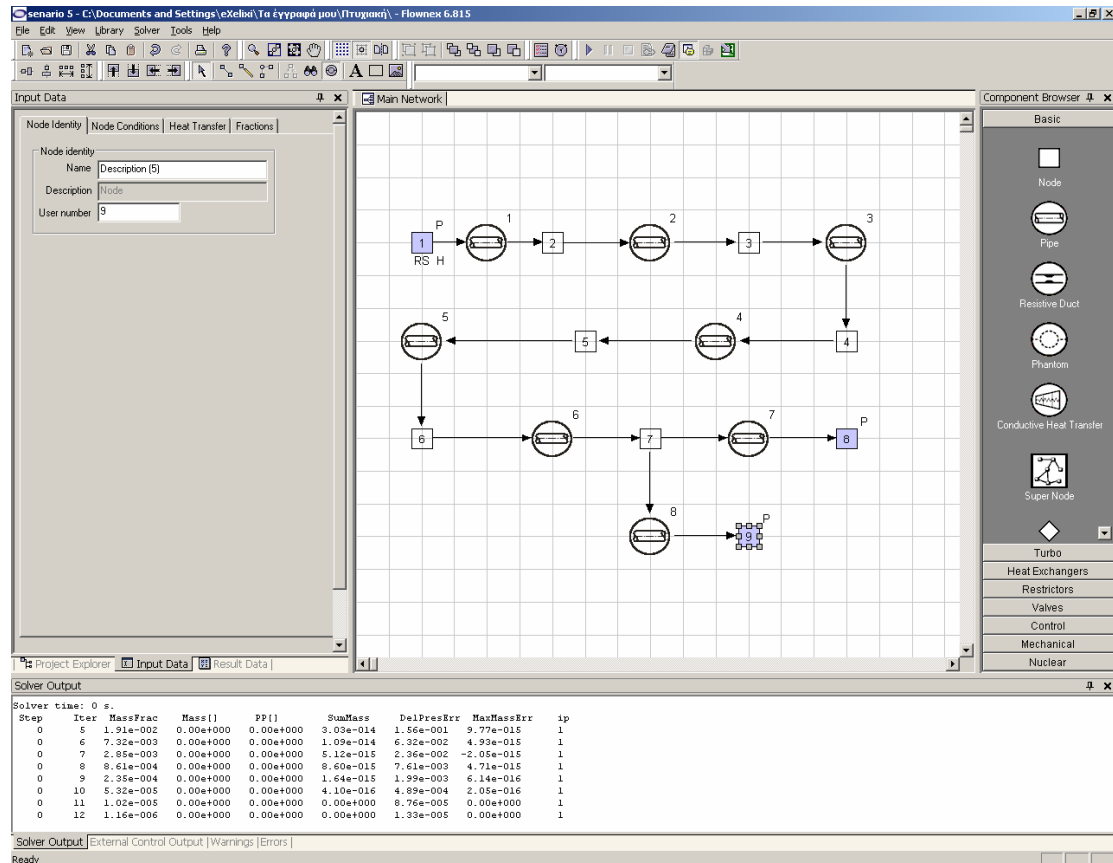
Σχήμα 11 – Δυσμενέστερο σημείο



Σχέδιο 4 – σενάριο πυρκαγιάς 4

Σενάριο 5

Συνεχίζοντας με την ίδια λογική, υποθέτουμε μια νέα εστία φωτιάς στο άνω μέρος του 3^{ου} επιπέδου. Στο σενάριο αυτό οι κεφαλές που ανοίγουν για καταιονισμό είναι δύο.



Σχήμα 12 – Ενεργοποίηση δύο κεφαλών sprinkler

Στο σχήμα 12 προσομοιώνεται η αντίδραση του συστήματος και στο σχέδιο 5, η πορεία του νερού. Παρακάτω παρατίθενται τα δεδομένα κάθε στοιχείου του συστήματος καταιονισμού.

Pressure= 400 KPa

Height= -11,2 m

Στοιχείο 1:

Length = 15.81 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,1524 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰

Στοιχείο 2:

Length = 27.67 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0127 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90^0

Στοιχείο 3:

Length = 20.93 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,1016 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0

Στοιχείο 4:

Length = 5.56 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0762 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90^0

Στοιχείο 5:

Length = 3.45 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0381 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0

Στοιχείο 6:

Length = 6 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0254 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0

Στοιχείο 7:

Length = 6 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0254 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90^0

Στοιχείο 8:

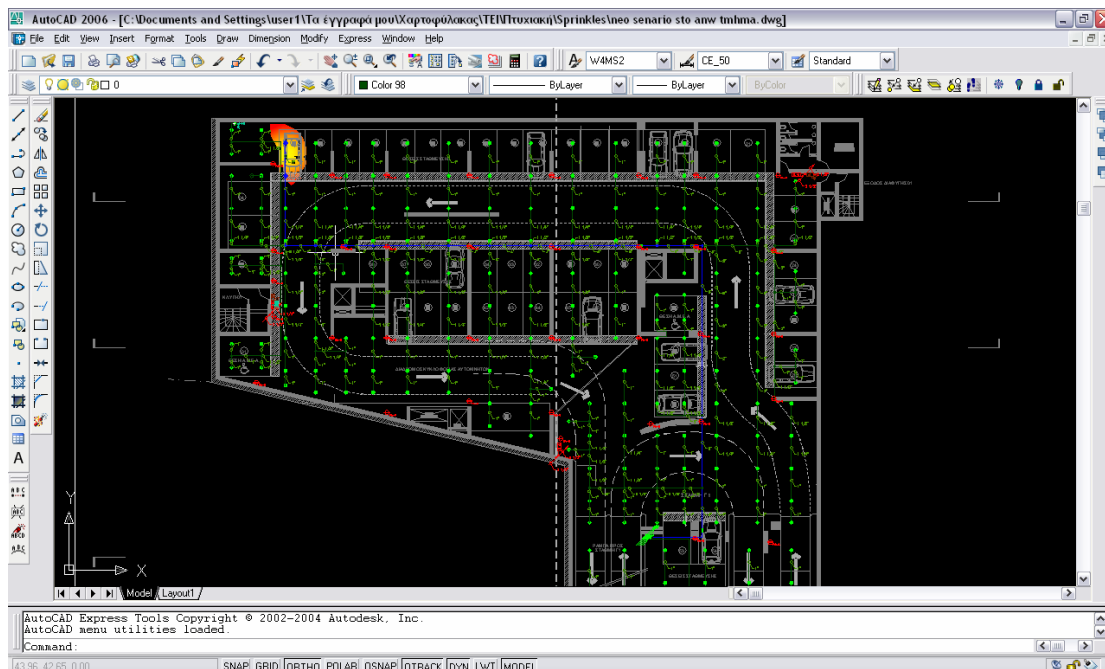
Length = 6 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0254 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90^0

Για να δηλώσουμε ποιο sprinkler είναι ανοικτό επιλέγουμε τα nodes 8 και 9 και από την καρτέλα "node conditions" πηγαίνουμε στην εντολή "pressure option" και επιλέγουμε "fixed".



Σχέδιο 5 – σενάριο πυρκαγιάς 5

Σενάριο 6

Στο σενάριο 6 βρισκόμαστε στο 4^ο επίπεδο του υπογείου. Η εστία της φωτιάς βρίσκεται σε αρχικό στάδιο και προσομοιώνουμε την αντίδραση της πρώτης κεφαλής που βρίσκεται ακριβώς από πάνω της. Στο σχήμα 13 παρουσιάζεται η σύνθεση του συστήματος καταιονισμού που παίρνει μέρος στην κατάσβεση. Αντίστοιχα στο σχέδιο 6 φαίνεται η πορεία του νερού με την χαρακτηριστική μπλε σωληνογραμμή.

Παρακάτω παρατίθενται τα δεδομένα κάθε στοιχείου του συστήματος καταιονισμού:

Pressure= 400 KPa

Height= -7.05 m

Στοιχείο 1:

Length = 31.35 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,1524 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90^ο

Στοιχείο 2:

Length = 5.09 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0762 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰

Στοιχείο 3:

Length = 5.9 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0508 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 1 συντελεστής απωλειών λόγω 2 γωνιών 90⁰

Στοιχείο 4:

Length = 3.82 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0254 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰

Στοιχείο 5:

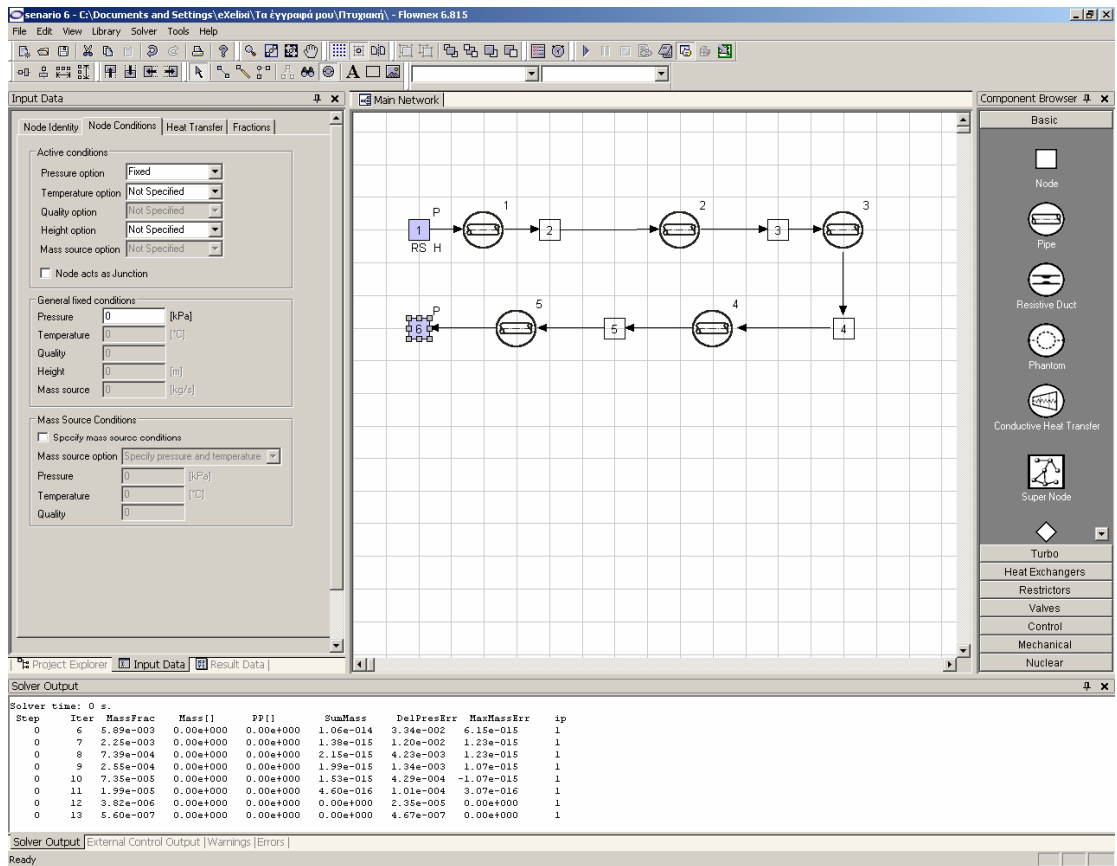
Length = 0.001 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0127 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

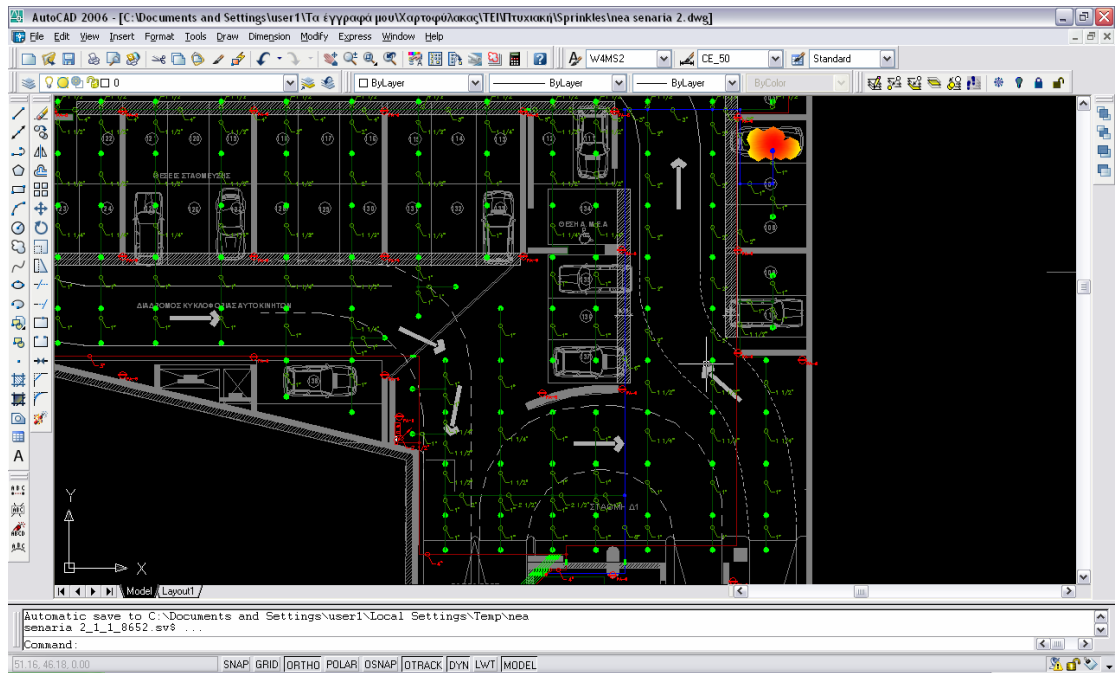
Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 80.8

Για να δηλώσουμε ποιο sprinkler είναι ανοικτό επιλέγουμε το node 6 και από την καρτέλα "node conditions" πηγαίνουμε στην εντολή "pressure option" και επιλέγουμε "fixed".



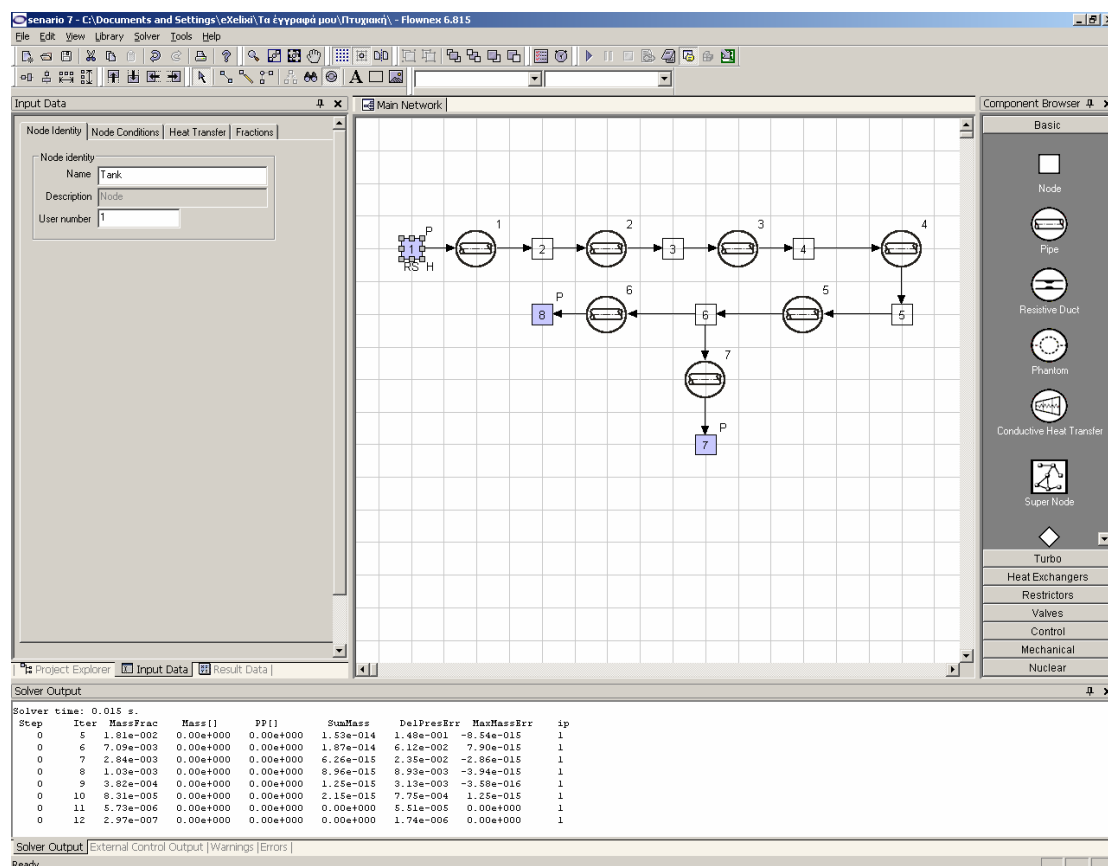
Σχήμα 13 – Ενεργοποίηση κεφαλής sprinkler



Σχέδιο 6 – σενάριο πυρκαγιάς 6

Σενάριο 7

Στο επίπεδο 2 και το επόμενο σενάριο με την εστία φωτιάς σε μεγαλύτερη ένταση. Το σύστημα καταιονισμού αντιδρά με δύο κεφαλές, τις πλησιέστερες στην εστία. Η προσομοίωση του συστήματος καταιονισμού φαίνεται στο σχήμα 14 και στο σχέδιο 7 η πορεία του νερού.



Σχήμα 14 – Ενεργοποίηση δύο κεφαλών sprinkler

Παρακάτω παρατίθενται τα δεδομένα κάθε στοιχείου του συστήματος καταιονισμού:

Pressure= 400 KPa

Height= -7.05 m

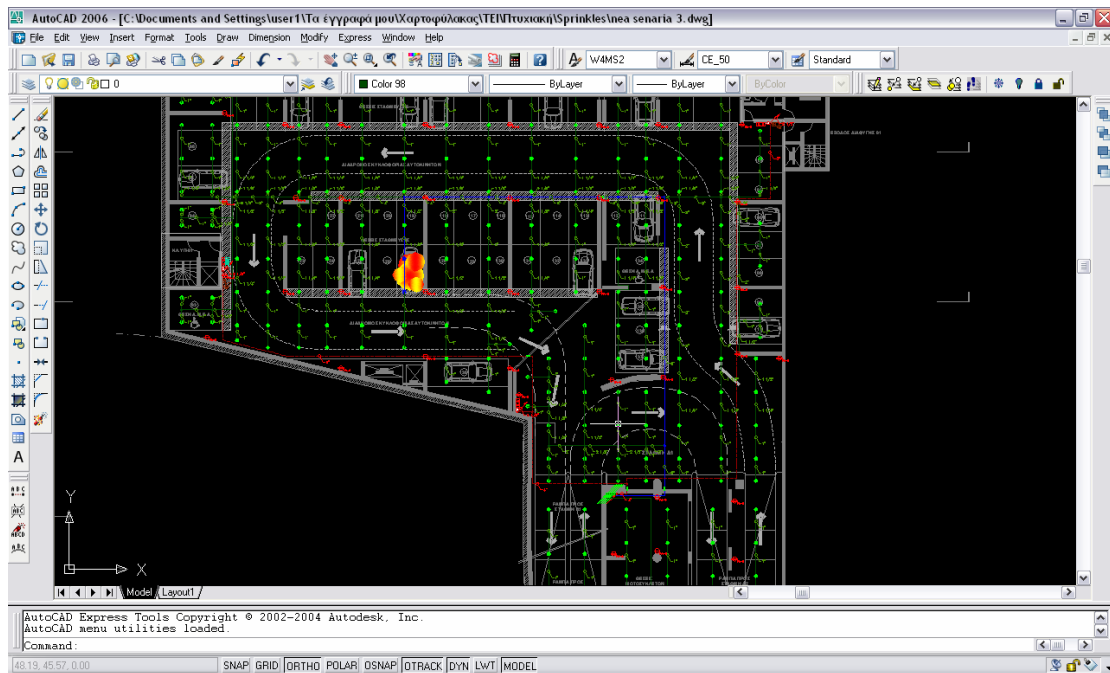
Στοιχείο 1:

Length = 31.35 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,1524 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰



Σχέδιο 7 – σενάριο πυρκαγιάς 7

Στοιχείο 2:

Length = 12 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,127 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰

Στοιχείο 3:

Length = 11.45 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,1016 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰

Στοιχείο 4:

Length = 5.55 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0381 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰

Στοιχείο 5:

Length = 3 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,03175 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0

Στοιχείο 6:

Length = 0.001 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0127 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 80.8

Στοιχείο 7:

Length = 0.001 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0127 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 80.8

Για να δηλώσουμε ποιο sprinkler είναι ανοικτό επιλέγουμε τα nodes 7 και 8 και από την καρτέλα "node conditions" πηγαίνουμε στην εντολή "pressure option" και επιλέγουμε "fixed".

Σενάριο 8

Στο σενάριο 8 βρισκόμαστε στο 2^ο επίπεδο και προσομοιώνουμε την αντίδραση του συστήματος καταιονισμού για μια εστία φωτιάς στο άνω τμήμα του σταθμού αυτοκινήτων. Οι κεφαλές sprinkler που ανοίγουν για την αντιμετώπιση της εστίας είναι δύο. Σύμφωνα με τα προηγούμενα, το σχήμα 15 και το σχέδιο 8. Παρακάτω παρατίθενται τα δεδομένα κάθε στοιχείου του συστήματος καταιονισμού:

Στοιχείο 1:

Length = 31.35 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,1524 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90^ο

Στοιχείο 2:

Length = 12 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,127 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90^ο

Στοιχείο 3:

Length = 3.45 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,3175 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰

Στοιχείο 4:

Length = 6 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0254 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0

Στοιχείο 5:

Length = 12 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,127 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 0.5 συντελεστής απωλειών λόγω γωνίας 90⁰

Στοιχείο 6:

Length = 0.001 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0127 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 80.8

Στοιχείο 7:

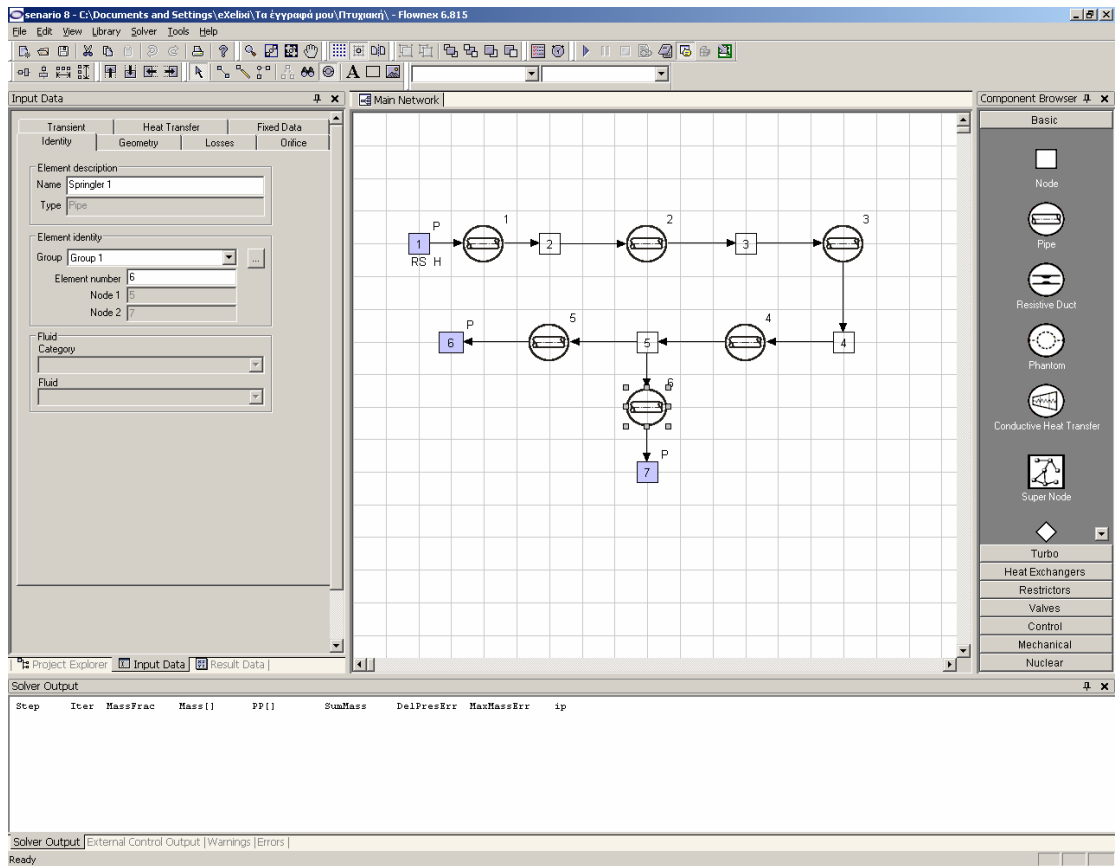
Length = 0.001 m το μήκος της σωληνογραμμής .

Diam = 0,0127 m η διάμετρος της σωληνογραμμής.

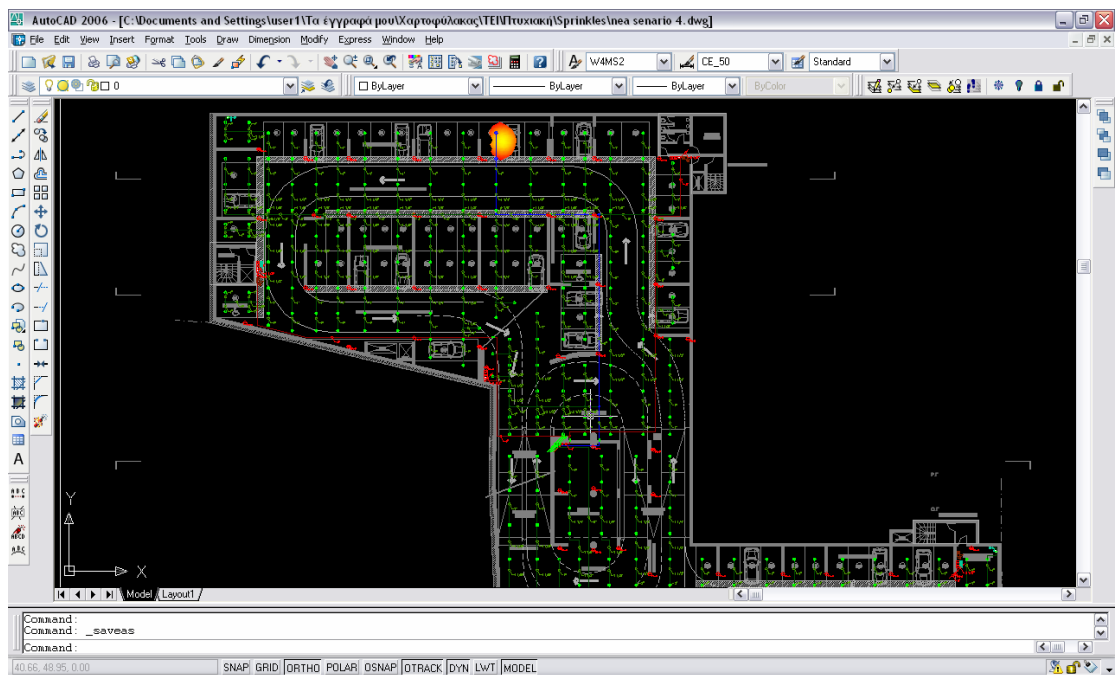
Roughness = 30 μm , η τραχύτητα της σωληνογραμμής .

K = 80.8

Για να δηλώσουμε ποιο sprinkler είναι ανοικτό επιλέγουμε τα nodes 6 και 7 και από την καρτέλα "node conditions" πηγαίνουμε στην εντολή "pressure option" και επιλέγουμε "fixed".



Σχήμα 15 – Ενεργοποίηση δύο κεφαλών sprinkler



Σχέδιο 8 – σενάριο πυρκαγιάς 8

13. Θερμικό Φορτίο

Το θερμικό φορτίο αποτελεί βασικό κριτήριο πυρασφάλειας . Στα πλαίσια της πυροσβεστικής ορολογίας που καθιέρωσε ο γνωστός Αμερικανός Σύνδεσμος NFPA , ως θερμικό φορτίο νοείται το συνολικό θερμικό δυναμικό όλων των καυσίμων υλών ενός κτιρίου σε σχέση με την καλυπτόμενη επιφάνεια ή πιο απλά:

Το ποσό των καυσίμων σε δεδομένο χώρο εκφραζόμενο ως βάρος υλικού ανά μονάδα επιφάνειας του χώρου.

Υπ' αυτή την έννοια σε ένα εργασιακό χώρο, αποθήκη κ.λ.π. το θερμικό φορτίο (υλικά ανά m² επιφάνειας) αυξάνεται με την κάθετη εναπόθεση εμπορευμάτων .Για να διευκολύνονται διευκρινήσεις και αντιδιαστολές βρίσκονται σε χρήση, επίσης, οι όροι: πυροθερμικό φορτίο, κινητό θερμικό φορτίο, ακίνητο θερμικό φορτίο, θερμικός συντελεστής, ισόποσο ξύλου.

α) Πυροθερμικό Φορτίο

Η ανάγκη να γίνονται διασαφηνίσεις κατά εύκολο τρόπο σε θέματα «εφαρμοσμένης» πυρασφάλειας δικαιολογεί (π.χ. όταν αναφερόμαστε σε δομικά έργα) τη χρήση του όρου «πυροθερμικό φορτίο» αντί να λέμε θερμικό φορτίο.

Ας μη λησμονούμε, άλλωστε, τη τάση που πρόσφατα παρατηρείται στη σχετική γνωστική περιοχή για αποφυγή περιφραστικών διατυπώσεων π.χ. αντοχή στη φωτιά.

Δεδομένου ότι στις επιχειρήσεις κ.α. πολλά σώματα μπορεί να μεταβάλλουν θέσεις με την πάροδο του χρόνου, ενώ άλλες φορές δεν συμβαίνει αυτό το γεγονός, μία ειδικότερη διάκριση του θερμικού (πυροθερμικού) φορτίου σε κινητό και ακίνητο δεν στερείται νοήματος

β)Κινητό Θερμικό Φορτίο

Κινητό θερμικό φορτίο είναι το θερμικό δυναμικό όλων των υλικών που μπορούν να μετακινηθούν μέσα σε μία επιχείρηση, αποθήκη, τερματική εγκατάσταση κ.λπ. Επειδή το κινητό θερμικό φορτίο μπορεί να μεταβληθεί χρονικά, επιβάλλεται έγκαιρη προσαρμογή των μέτρων πυροπροστασίας στις διαφοροποιήσεις του φορτίου αυτού. Πάντως η καλύτερη λύση στο πρόβλημα είναι η υιοθέτηση μέτρων και μέσων πυρασφάλειας με εκτίμηση του μεγαλύτερου κινητού θερμικού φορτίου που προβλέπεται να υπάρξει στην επιχείρηση κ.λπ. σε δεδομένη στιγμή

γ)Ακίνητο Θερμικό Φορτίο

Ακίνητο θερμικό φορτίο είναι το σύνολο του θερμικού δυναμικού όλων των καυσίμων υλικών κατασκευής και εσωτερικού εξοπλισμού (π.χ. εργοστασίου, μεταφορικού μέσου κ.λπ.).

Στα κτίρια, το ακίνητο θερμικό φορτίο των δομικών κατασκευών αποτελείται κυρίως από τα πλαίσια των (ξύλινων) παραθύρων και θυρών, τα ξύλινα δάπεδα, τις τυχόν ξύλινες οροφές και τις εσωτερικές επενδύσεις που είναι καύσιμες. Αν και σήμερα η χρήση ξύλου στις δομικές κατασκευές είναι αρκετά περιορισμένη, συγκριτικά με τις τεχνικές του παρελθόντος, το ακίνητο θερμικό δεν έχει μειωθεί αισθητά, λόγω ποικίλων εφαρμογών διαφόρων υλικών, γενικά καυσίμων όπως κατά κανόνα ισχύει για τα πλαστικά.

Διευκρινήσεις

Σε όλες τις περιπτώσεις, για το (κινητό, ακίνητο) θερμικό/πυροθερμικό φορτίο αναφερόμαστε στο θερμικό δυναμικό* των καυσίμων υλικών ενός χώρου/κτιρίου-συστήματος γενικά. Η έννοια αυτή, σε προβλήματα πυρασφάλειας, εκφράζεται συνήθως σε ποσότητα θερμότητας

αποδιδόμενη από τη καύση ενός χιλιόγραμμου ξύλου. Επειδή, από τον ορισμό του θερμικού φορτίου, η ενέργεια αυτή ορίζεται ανά μονάδα επιφάνειας (συνήθως ανά τετραγωνικό μέτρο), γνωρίζουμε τελικά ένα μέγεθος που εκφράζει πυκνότητα. Για να έχουμε τα θερμικά δυναμικά των καυσίμων υλικών, που δεν είναι ξύλο, κάνουμε υπολογισμούς βασιζόμενοι σε συντελεστή που είναι γνωστός ως θερμικός συντελεστής .

ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ

Στο παρακάτω σενάριο θα μελετήσουμε την περίπτωση πυρκαγιάς από ένα όχημα το οποίο εκλύει θερμικό φορτίο καθώς και ο τρόπος κατάσβεσης του.

Καταρχήν ορίζουμε διάφορες παραμέτρους:

Υποθέτουμε ότι το αντικείμενο το οποίο θα παράγει θερμικό φορτίο είναι ένα αυτοκίνητο με 40 λίτρα βενζίνης στο ρεζερβουάρ του.

Η θερμογόνο δύναμη της βενζίνης είναι $Q=45000 \text{ kJ / kg}$

Η πυκνότητα της βενζίνης είναι $\rho=1080 \text{ kg/m}^3$

$\Delta H = 2270 \text{ kJ/kg}$, η ενέργεια που χρειάζεται ένα κιλό νερού για να εξατμιστεί

Στη συνέχεια θα μετατρέψουμε τα 40 λίτρα βενζίνης σε κιλά:

$(40/1000) * 1080=43,2 \text{ kg βενζίνης}$

Έπειτα υπολογίζουμε την ολική θερμογόνο δύναμη που έχουν τα 43,2 kg βενζίνης:

$43,2 \text{ (kg)} * 45000 \text{ (kJ / kg)} = 1944000 \text{ kJ}$

Υποθέτουμε ότι η φωτιά καίει για 15 λεπτά:

$1944000 \text{ (kJ)} / 15 \text{ (mins)} = 1944000 \text{ (kJ)} / 15*60 \text{ (secs)} = 2160 \text{ kJ / sec}$

Αυτό είναι το πυροθερμικό φορτίο το οποίο εκλύει το όχημα των 40 lt ανά δευτερόλεπτο . Όμως θα πρέπει να βρούμε και

την παροχή του νερού , την οποία πρέπει να ρίξουμε στην φωτιά , ώστε να την σβήσουμε:

$2160 \text{ (kj / sec)} / 2270 \text{ (kj / kg)} = 0.95 \text{ kg / sec}$ είναι η απαιτούμενη παροχή για να σβηστεί η φωτιά.

ΣΧΟΛΙΑ & ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ :

Παρατηρούμε ότι στο πρώτο σενάριο του FLOWNEX κατά το οποίο έχουμε κατάσβεση πυρκαγιάς από μόνο ένα sprinkler η παροχή στο sprinkler είναι 0,36 kg / sec .Σύμφωνα με το παραπάνω σενάριο η παροχή αυτή δεν επαρκεί για να σβήσει την φωτιά αφού υπερβαίνει τις δυνατότητες του συστήματος καταιονισμού. Σε αυτήν τη περίπτωση πρωταρχικός σκοπός του συστήματος είναι να περιορίσει την εξάπλωση της φωτιάς μέχρι να έρθει η πυροσβεστική υπηρεσία και να θέσει την φωτιά υπό έλεγχο.

*Σε περίπτωση εξάπλωσης της πυρκαγιάς θα ενεργοποιηθούν και τα γειτονικά sprinklers.Έτσι, έχοντας μεγαλύτερο ψυκτικό φορτίο κατάσβεσης θα υπάρξουν και περισσότερες πιθανότητες για την κατάσβεση της φωτιάς ή μεγαλύτερο περιορισμό της.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Σημειώσεις του μαθήματος "Υδροδυναμικές Μηχανές", Δ. Σοφιαλίδη.
2. Εγχειρίδιο χρήσης λογισμικού FLOWNEX.
3. N.F.P.A. 15 & 17 (Κανόνες πυρασφάλειας αμερικάνικης νομοθεσίας).
4. Ελληνική νομοθεσία, άρθρο 13 «Χώροι στάθμευσης οχημάτων και πρατήρια υγρών καυσίμων»
5. Διαδύκτιο

13. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ ΝΕΡΟ

1.1 Γενικά

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Π.Δ. 71/88 προβλέπονται τα κάτωθι πυροσβεστικά συστήματα με νερό για την κατάσβεση της πυρκαγιάς σε διάφορους χώρους του κτιρίου.

- Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο (πυροσβεστικές φωλιές) σε όλους τους χώρους του υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων.
- Αυτόματο σύστημα καταιονιστήρων (SPRINKLERS) σε όλους τους χώρους του υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων.
- Στόμια σύνδεσης πυροσβεστικών οχημάτων.
- Πιστικό συγκρότημα

Επιπρόσθετα θα τοποθετηθούν και Σταθμοί Ειδικών Πυροσβεστικών Εργαλείων και μέσων (ΣΕΠΕ).

Όλα τα συστήματα περιγράφονται στις ακόλουθες παραγράφους.

Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο (πυροσβεστικές φωλιές)

Προβλέπεται η εγκατάσταση πυροσβεστικών φωλιών σε όλους τους ορόφους του σταθμού αυτοκινήτων σε κατάλληλα επιλεγμένες θέσεις, ούτως ώστε κανένα σημείο της κάτοψης να μην απέχει περισσότερο από 30 m από αυτές (20 m το μήκος του αυλού και 10 m η εκτόξευση του νερού).

Οι πυροσβεστικές φωλιές θα είναι κατηγορίας 2. Κάθε πυροσβεστική φωλιά θα αποτελείται από ερμάριο κατάλληλο για

εντοιχισμένη ή επίτοιχη τοποθέτηση, ανάλογα με τις υποδείξεις της αρχιτεκτονικής επίβλεψης.

Το δίκτυο σωληνώσεων των πυροσβεστικών φωλιών θα ξεκινάει από το Μηχανοστάσιο - Υδροστάσιο του σταθμού αυτοκινήτων και θα οδεύει οριζόντια στην οροφή των υπογείων ως τα σημεία των πυροσβεστικών φωλιών.

Το δίκτυο θα είναι υγρό. Η αποθήκευση των απαραίτητων ποσοτήτων νερού και η πίεση θα εξασφαλίζεται από το δίκτυο της πόλεως, μέσω δεξαμενής πυρόσβεσης και πιεστικού συγκροτήματος.

Αυτόματο σύστημα καταιονιστήρων (SPRINKLERS)

Στον υπόγειο χώρο στάθμευσης οχημάτων του υπογείου θα τοποθετηθούν και καταιονιστήρες (sprinklers).

Τα δίκτυα sprinkler θα καλύπτουν το σύνολο των χώρων των ορόφων, πλην των κλιμακοστασίων σε κατάλληλες αποστάσεις ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης κάλυψη των χώρων βάσει των απαιτήσεων της ΤΟΤΕΕ 2451/86.

Το δίκτυο σωληνώσεων των καταιονιστήρων θα ξεκινάει από το Μηχανοστάσιο - Υδροστάσιο του σταθμού αυτοκινήτων και θα οδεύει οριζόντια στην οροφή των υπογείων.

Το δίκτυο καταιονιστήρων θα τροφοδοτείται από συλλέκτη πυρόσβεσης στο υδροστάσιο, μέσω ξεχωριστών δικτύων σωληνώσεων από τις πυροσβεστικές φωλιές.

Το δίκτυο θα είναι υγρό. Η αποθήκευση των απαραίτητων ποσοτήτων νερού και η πίεση θα εξασφαλίζεται από το δίκτυο της πόλεως, μέσω δεξαμενής πυρόσβεσης και πιεστικού συγκροτήματος.

Πυροσβεστικό πιεστικό συγκρότημα

Στο υδροστάσιο του σταθμού αυτοκινήτων θα εγκατασταθεί πιεστικό συγκρότημα το οποίο θα αποτελείται από μία πετρελαιοκίνητη αντλία, μία ηλεκτροκίνητη αντλία και μια αντλία διατήρησης πίεσης (Jockey). Επίσης θα περιλαμβάνει πίνακα

αυτοματισμών, συλλέκτες κατάθλιψης και αναρρόφησης μέσω των οποίων γίνεται η τροφοδοσία των δικτύων sprinkler και πυροσβεστικών φωλιών από την δεξαμενή πυρόσβεσης και δοχείο διαστολής

Δεξαμενή νερού πυρόσβεσης

Δίπλα στο υδροστάσιο θα κατασκευασθεί δεξαμενή νερού από σκυρόδεμα ωφέλιμου όγκου 50 m³.

Στόμιο σύνδεσης πυροσβεστικών οχημάτων

Για την σύνδεση των βυτιοφόρων αυτοκινήτων της πυροσβεστικής υπηρεσίας προς το δίκτυο σωληνώσεων πυροσβέσεως με νερό, προβλέπεται η εγκατάσταση ενός δίστομου πυροσβεστικού κρουνού για σύνδεση προς το δίκτυο.

Ο δίστομος πυροσβεστικός κρουνός θα συνδέεται με τις σωληνώσεις του μόνιμου υδροδοτικού δικτύου μέσω βάνας και βαλβίδας αντεπιστροφής. Η βαλβίδα αντεπιστροφής θα επιτρέπει την ροή του νερού μόνο από το πυροσβεστικό αυτοκίνητο προς το δίκτυο πυρόσβεσης του κτιρίου.

Οι ακριβείς θέσεις των συστημάτων πυρόσβεσης με νερό φαίνεται στα επισυναπτόμενα σχέδια της μελέτης.

Κατασκευαστικά στοιχεία

1.1.1 Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες, αυλακωτοί, με ραφή κατά DIN2440

Υλικά

Οι σωληνώσεις θα είναι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή σύμφωνα με το DIN2440 (ISO-MEDIUM) και σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 268-86 (υπερβαρέως τύπου - πράσινη ετικέτα για δίκτυα ονομαστικής πίεσης 10-16 atm).

Το υλικό των σωλήνων θα είναι St 33.2 κατά DIN17100. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας των σωλήνων κατά DIN2440 θα είναι 25atm (PN25). Η πίεση δοκιμής στο εργοστάσιο θα είναι 50bar.

Οι σωλήνες είτε θα είναι έτοιμοι γαλβανισμένοι, είτε θα κατασκευαστούν από μαύρους χαλυβδοσωλήνες κατά DIN2440, με επιψευδαργύρωσή τους εν θερμώ, με γαλβάνισμα ελάχιστο 0,49 kg/m² και μέσο 0,55 kg/m² , αφού πρώτα υποστούν απολίπανση με αμμοβολή.

Οι σωλήνες θα είναι γαλβανισμένες εν θερμώ σύμφωνα με το DIN2444.

Οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες με ραφή θα χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων 2", και 2 ½".

Οι διάμετροι και τα πάχη των τοιχωμάτων των σωλήνων θα είναι ως ακολούθως:

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (in) (DN)	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)
2"	50	60,3	53,0
2 ½"	65	73,0	65,7

Οι σωλήνες θα πρέπει να φέρουν στα άκρα τους κατάλληλες αυλακώσεις που να επιτρέπουν την σύνδεσή τους με άλλους σωλήνες ή εξαρτήματα μέσω ειδικών μεταλλικών συνδέσμων (flexible coupling), που εξασφαλίζουν αντισεισμική προστασία, και σταθερών συνδέσμων (rigid coupling). Η αυλάκωση θα πραγματοποιείται χωρίς αφαίρεση υλικού από το σωλήνα (roll grooved). Η γεωμετρία των αυλακώσεων θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ANSI/AWWA C-606. Η δημιουργία των αυλακώσεων θα πραγματοποιείται εν ψυχρώ, με τη χρήση κατάλληλων εργαλείων. Η κατασκευή του δικτύου (συνδέσεις, αλλαγή διατομής, αλλαγή διευθύνσεως, κλπ.) θα πραγματοποιείται με τη χρήση έτοιμων

αυλακωτών εξαρτημάτων (συστολές, γωνίες, τάυ, καμπύλες, κλπ.) από ελατό χυτοσίδηρο σύμφωνα με ASTM A-536 ή ASTM A-395.

Όλα τα υλικά για τη διαμόρφωση του δικτύου σωληνώσεων θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Οι σωλήνες νοούνται πλήρως εγκατεστημένοι, συνδεδεμένοι, στερεωμένοι και δοκιμασμένοι υδραυλικά, με όλα τα απαιτούμενα μικροϋλικά.

1.1.2 Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες, αυλακωτοί, χωρίς ραφή κατά DIN2448

Υλικά

Οι σωληνώσεις θα είναι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (tubo), σύμφωνα με το DIN2448 και σύμφωνα με το πρότυπο DIN1629 και EN10204.

Το υλικό των σωλήνων θα είναι St 37. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας των σωλήνων θα είναι 16atm (PN16)

Οι σωλήνες είτε θα είναι έτοιμοι γαλβανισμένοι, είτε θα κατασκευαστούν από μαύρους χαλυβδοσωλήνες κατά DIN2448, με επιψευδαργύρωσή τους εν θερμώ, με γαλβάνισμα ελάχιστο 0,49 kg/m² και μέσο 0,55 kg/m² , αφού πρώτα υποστούν απολίπανση με αμμοβολή.

Η επιψευδαργύρωσή θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 288-40.

Οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή θα χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων 3” και άνω.

Τα πάχη των σωληνώσεων θα αντιστοιχούν σε χαλυβδοσωλήνες κατηγορίας Schedule 10 σύμφωνα με το ASTM 135 και τις συστάσεις του NFPA 13.

Οι διάμετροι και τα πάχη των τοιχωμάτων των σωλήνων θα είναι ως ακολούθως:

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (in) (DN)		ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)
3"	80	88.9	3.0	82.5
4"	100	114.3	3.0	107.1
5"	125	141.3	3,4	134.5
6"	150	168.3	3,4	159.3

Οι σωλήνες θα πρέπει να φέρουν στα άκρα τους κατάλληλες αυλακώσεις που να επιτρέπουν την σύνδεσή τους με άλλους σωλήνες ή εξαρτήματα μέσω ειδικών μεταλλικών συνδέσμων (flexible coupling), που εξασφαλίζουν αντισεισμική προστασία, και σταθερών συνδέσμων (rigid coupling). Η αυλάκωση θα πραγματοποιείται χωρίς αφαίρεση υλικού από το σωλήνα (roll grooved). Η γεωμετρία των αυλακώσεων θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ANSI/AWWA C-606. Η δημιουργία των αυλακώσεων θα πραγματοποιείται εν ψυχρώ, με τη χρήση κατάλληλων εργαλείων. Η κατασκευή του δικτύου (συνδέσεις, αλλαγή διατομής, αλλαγή διεύθυνσεως, κλπ.) θα πραγματοποιείται με τη χρήση έτοιμων αυλακωτών εξαρτημάτων (συστολές, γωνίες, τάυ, καμπύλες, κλπ.) από ελατό χυτοσίδηρο σύμφωνα με ASTM A-536 ή ASTM A-395. Οι σύνδεσμοι θα είναι σχεδιασμένοι για αυλακωτούς σωλήνες έτσι ώστε να παρέχουν μία αυτορυθμιζόμενη σύνδεση η οποία θα εξομαλύνει την εγκατάσταση από πιέσεις, κενά και άλλες εξωτερικές δυνάμεις, ενώ ταυτόχρονα θα μειώνουν την ενοχλητική ανάγκη χρήσης ειδικών στηριγμάτων, διαστολικών κλπ. Ο σύνδεσμος θα συνδέεται σε όλη την περιφέρεια του σωλήνα και θα συγκρατεί τα άκρα του από αποσύνδεση λόγω της πίεσης που θα εφαρμόζεται καθώς και λόγω άλλων δυνάμεων, έως την καθορισμένη μέγιστη πίεση εργασίας.

Οι ειδικοί μεταλλικοί σύνδεσμοι θα μπορούν εύκολα να αποσυναρμολογηθούν επιτρέποντας την συντήρηση ή την τροποποίηση του δικτύου σωληνώσεων.

Το ελαστικό εσωτερικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα πρέπει να είναι από συνθετικό ελαστικό EPDM με ανοχές θερμοκρασίας (-34C° έως + 110C°) και θα επιτυγχάνει πρόσθετα την απομόνωση και απορρόφηση των θορύβων και των μεταδόσεων των δονήσεων.

Το ελαστικό στεγανοποίησης του ελαστικού συνδέσμου θα πρέπει πάντοτε να έχει λιπαντικό ώστε να έχει σωστή συναρμολόγηση. Το λιπαντικό θα πρέπει να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Η ολοκληρωμένη λίπανση του ελαστικού συνδέσμου εξωτερικά καθώς και στο σημείο εδραίωσης και στο κλείδωμα είναι απαραίτητη για την αποφυγή του τσακίσματος του συνδέσμου. Η λίπανση βοηθά στην σωστή τοποθέτηση και ευθυγράμμιση του ελαστικού συνδέσμου. Το ελαστικό παρέμβυσμα θα φέρει την κατάλληλη λίπανση εξ αρχής από την παραγωγή του, είτε θα λιπαίνεται επί τόπου στο εργοτάξιο.

Ο εύκαμπτος σύνδεσμος θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε να υπάρχει περιθώριο μεταξύ των άκρων του περιβλήματος και των αυλακώσεων των σωληνώσεων, επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο γωνιακές και διαμήκεις αποκλίσεις ή κινήσεις του σωλήνα και προσδίδουν την ικανότητα της αντισεισμικής λειτουργίας του δικτύου. Η ευκαμψία των συνδέσεων απορροφά και εκμηδενίζει τις πιέσεις που δημιουργούνται από πιθανές καθιζήσεις, τις πιέσεις που υφίστανται οι υπόγειες σωληνώσεις και αυτές που δημιουργούν οι σεισμικές δονήσεις.

Όλο το σύστημα αυλακωτών συνδέσεων των σωλήνων πυρόσβεσης, καθώς και κάθε ένα από τα επί μέρους υλικά που το αποτελούν θα είναι καταχωρημένο στις λίστες του UL ή εγκεκριμένο από FM. Επίσης θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις των κανονισμών

NFPA 13 Installation srpinkler Systems

NFPA 14 Installation of Stand Pipe and Hose System

Το σύστημα θα είναι ισοδύναμο με το σύστημα victaulic.

Όλα τα υλικά για τη διαμόρφωση του δικτύου σωληνώσεων και για το σύστημα αυλακωτών συνδέσεων θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Οι σωλήνες νοούνται πλήρως εγκατεστημένοι, συνδεδεμένοι, στερεωμένοι και δοκιμασμένοι υδραυλικά, με όλα τα απαιτούμενα μικροϋλικά.

1.1.3 Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες με ραφή, κατάλληλοι για σύνδεση με μηχανική συμπίεση

Οι σωληνώσεις θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή σύμφωνα με το DIN EN 10142. Θα είναι λεπτού τοιχώματος με ραφή συγκόλλησης επιπρόσθετα γαλβανισμένη, αυστηρών ανοχών, με ελάχιστο πάχος στρώματος γαλβανίσματος 7 μm.

Το υλικό των σωλήνων θα είναι χάλυβας DX 51-D

Οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες με ραφή κατάλληλοι για σύνδεση με μηχανική συμπίεση θα χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων 1", 1 ¼" και 1 ½".

Οι διάμετροι και τα πάχη των τοιχωμάτων των σωλήνων θα είναι ως ακολούθως:

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (in) (DN)	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)
1"	25	28	25
1 ¼ "	32	35	32
1 ½ "	40	42	39

Η σύνδεση των σωληνώσεων θα γίνεται με ειδικά εξαρτήματα μηχανικής σύσφιξης κατασκευασμένα από χάλυβα RSt 34-2, με κωδικό υλικού Νο 1.0034 σύμφωνα με την DIN EN 10027, γαλβανισμένα με ειδική συνεχή ψυχρή γαλβάνωση με ελάχιστο πάχος στρώματος γαλβανίσματος 20 μm .

Η στεγανότητα σύνδεσης θα καθορίζεται από το δακτύλιο στεγανοποίησης που παραμορφώνεται με συγκεκριμένο τρόπο κατά το πρεσάρισμα. Τα εργαλεία μηχανικής σύσφιξης θα πρέπει να είναι εγκεκριμένα και να πληρούν της αυστηρές προδιαγραφές του κατασκευαστή του συστήματος.

Το δακτυλίδι στεγανοποίησης θα πρέπει να είναι στεγανό μόνο όταν η μηχανική σύνδεση έχει γίνει σωστά και σε περίπτωση μη στεγανής σύνδεσης να εμφανίζει απώλειες κατά τον έλεγχο πίεσης του δικτύου. Για το λόγο αυτό η εσωτερική διάμετρος θα πρέπει να έχει αυξηθεί σε κάποια σημεία της περιφέρειας. Αυτό το σχήμα θα επιτρέπει στο δακτύλιο στεγανοποίησης να έχει απώλειες (να χάνει) όταν δεν έχει γίνει μηχανική σύσφιξη και να είναι απόλυτα στεγανός όταν έχει γίνει η μηχανική σύσφιξη.

Για σταθερά υγρά δίκτυα πυρόσβεσης, το ελαστικό εσωτερικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα είναι από Χλώρο-ισοβουτέν-ισοπρέν (βούτυλο) ελαστομερές (CIIR), μαύρου χρώματος με ανοχές θερμοκρασίας (-30C° ΈΩΣ $+120\text{C}^{\circ}$) και θα έχει ελεγχθεί και πιστοποιηθεί από την KTW και έχει επιτύχει στη δοκιμή DVGW W 270.

Για σταθερά στεγνά δίκτυα πυρόσβεσης, το ελαστικό εσωτερικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα είναι από FPM, FKM, φθοράνθρακο-ελαστομερές, κόκκινου χρώματος με ανοχές θερμοκρασίας (-30C° ΈΩΣ $+180\text{C}^{\circ}$).

Το σύστημα σύνδεσης με μηχανική συμπίεση για δίκτυα πυρόσβεσης θα είναι πιστοποιημένο για μέγιστη πίεση εργασίας 16 bar. Τα υλικά για σύστημα αυλακωτών συνδέσεων θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά κατασκευάζονται

σύμφωνα με ISO 9000:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Όλο το σύστημα συνδέσεων των σωλήνων πυρόσβεσης, καθώς και κάθε ένα από τα επί μέρους υλικά που το αποτελούν θα είναι καταχωρημένο στις λίστες του UL ή εγκεκριμένο από FM. Επίσης θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις των κανονισμών

NFPA 13 Installation sprinkler Systems

Θα είναι ισοδύναμο με τον τύπο General fittings press.

Θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό του οίκου κατασκευής που να βεβαιώνει εγγυημένο χρόνο καλής λειτουργίας των υλικών συνδέσεων, αντίστοιχο με τη διάρκεια ζωής των σωληνώσεων, τόσο για υγρά όσο και για στεγνά δίκτυα.

Όλα τα υλικά για τη διαμόρφωση του δικτύου σωληνώσεων θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Οι σωλήνες νοούνται πλήρως εγκατεστημένοι, στερεωμένοι και δοκιμασμένοι υδραυλικά, με όλα τα απαιτούμενα μικροϋλικά.

Τρόπος εγκατάστασης

Η εγκατάσταση των σωληνώσεων νερού πυρόσβεσης θα ικανοποιεί τα πρότυπα:

NFPA 13 Installation sprinkler Systems

NFPA 14 Installation of Stand Pipe and Hose System

NFPA 15 Water Spray Fixed Systems

ASHRAE RP812 «A practical guide to seismic restraint»

Ο σωλήνας και τα εξαρτήματα θα προετοιμάζονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή οι οποίες θα αναφέρονται ξεχωριστά για κάθε διαφορετικό τύπο προϊόντος. Η προετοιμασία μπορεί να διαφέρει ανάλογα με το υλικό της σωλήνας, το πάχος τοιχώματός της, τις εξωτερικές διαστάσεις του σωλήνα και άλλους παράγοντες, όπως επίσης από τους διάφορους τύπους προϊόντων

που θα χρησιμοποιηθούν. Γι αυτό πριν την εφαρμογή θα πρέπει να ακολουθούνται οι προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Κατά τη μεταφορά και αποθήκευσή τους θα πρέπει οι σωλήνες να προστατεύονται από τη σκόνη.

Η κοπή του σωλήνα θα πρέπει να γίνεται με περιστροφικό κόπτη μεταλλικών σωληνώσεων προσέχοντας να μην τραυματιστεί η γαλβανισμένη επιφάνεια της σωλήνας. Για μεγαλύτερες διατομές θα χρησιμοποιείται δίσκος κοπής χαμηλών στροφών στερεωμένος επάνω σε πάγκο.

Η αφαίρεση των γρεζιών κοπής των σωλήνων θα γίνεται εσωτερικά και εξωτερικά με ειδική ξύστρα για μικρές διατομές ενώ για μεγάλες διατομές χρησιμοποιείται τροχός χαμηλών στροφών.

Η τοποθέτηση των εξαρτημάτων μηχανικής σύσφιξης θα γίνεται αφού σημειωθεί, επί του κομμένου και σωστά από γρέζια καθαρισμένου σωλήνα, το βάθος εισόδου του σωλήνα στο εξάρτημα με τα βοηθητικά εργαλεία που δίνονται από τον κατασκευαστή για το σκοπό αυτό. Η τοποθέτηση των εξαρτημάτων θα γίνεται με ελαφρά περιστροφική κίνηση στη σωλήνα μέχρι το προσημειωμένο βάθος εισόδου. Η επιφάνεια του σωλήνα θα πρέπει να είναι καθαρή ή να καθαριστεί, σε περίπτωση που χρειαστεί κάποιο λιπαντικό. Για να τοποθετηθεί το εξάρτημα επί του σωλήνα θα χρησιμοποιούνται σαπούνι ή λιπαντικά με βάση το σαπούνι. Δεν θα χρησιμοποιούνται άλλου τύπου λιπαντικά διότι υπάρχει κίνδυνος καταστροφής του ελαστικού παρεμβύσματος.

Τα καλούπια μηχανικής σύσφιξης θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τις αντίστοιχες διατομές. Το καλουπιού θα τοποθετείται εντός του οδηγού του εξαρτήματος, θα πραγματοποιείται η μηχανική σύσφιξη του εξαρτήματος από το μηχάνημα σύσφιξης, το οποίο στη συνέχεια θα απομακρύνεται από το εξάρτημα.

Πριν τη σύνδεση θα πρέπει να ελέγχεται το δαχτυλίδι στεγανοποίησης και να καθαρίζεται από τυχόν σωματίδια.

Η διαδικασία της σύνδεσης θα ακολουθεί πιστά τις ρητές προδιαγραφές του κατασκευαστή, προκειμένου να εξασφαλιστεί η προδιαγραφόμενη και απαιτούμενη ποιότητα σύνδεσης.

Η μηχανική σύσφιξη θα πραγματοποιείται μόνο με ειδικά πιστοποιημένα, εργαλεία που θα προέρχονται από τον ίδιο οίκο που κατασκευάζει και τα εξαρτήματα, συμβατά με τα αντίστοιχα εξαρτήματα στα οποία θα χρησιμοποιηθούν.

Θα πρέπει να τηρηθούν αυστηρά όλες οι προδιαγραφές του κατασκευαστή αναφορικά με τον τρόπο στήριξης, τον τύπο των στηριγμάτων και τις αποστάσεις μεταξύ τους, βάσει τον προαναφερόμενων προτύπων.

Το δίκτυο των σωληνώσεων πριν την παραλαβή θα υποστεί όλες τους απαιτούμενους ελέγχους πιέσεων που αναφέρονται σε δίκτυα νερού πυρόσβεσης.

Όλα τα εξαρτήματα του δικτύου σωληνώσεων θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό του οίκου κατασκευής που να βεβαιώνει εγγυημένο χρόνο καλής λειτουργίας της μηχανικής σύνδεσης, αντίστοιχο με τη διάρκεια ζωής των σωληνώσεων, τόσο για υγρά όσο και για στεγνά δίκτυα.

1.1.4 Εξαρτήματα δικτύων σωληνώσεων νερού πυρόσβεσης **Εύκαμπτοι σύνδεσμοι**

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για σωλήνες και εξαρτήματα με αυλακώσεις στα άκρα τους. Θα είναι κατάλληλοι για εφαρμογή στα μεγέθη των εξωτερικών διαμέτρων των σωλήνων που θα συνδεθούν. Εγκαθίστανται όπου επιβάλλεται από τις προδιαγραφές αντισεισμικής προστασίας των δικτύων πυρόσβεσης και θα είναι πιστοποιημένοι γι' αυτή τη λειτουργία και θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του NFPA13.

Θα αποτελούνται από το μεταλλικό περίβλημα (σώμα), το εσωτερικό ελαστικό παρέμβυσμα (στεγανοποιητικός δακτύλιος) και τους κοχλίες με τα περικόχλια σύσφιξης. Το μεταλλικό περίβλημα θα περικλείει εξ' ολοκλήρου το ελαστικό παρέμβυσμα, ενισχύοντας και διασφαλίζοντας την εφαρμογή του στους σωλήνες για την επίτευξη απόλυτης στεγάνωσης, μετά τη σύσφιξή του.

Το περίβλημά του εύκαμπτου συνδέσμου θα αποτελείται από δύο όμοια τμήματα σε όλες τις διατομές, Το περίβλημα του συνδέσμου θα αγκαλιάζει και θα συγκρατεί το εσωτερικό ελαστικό παρέμβυσμα από τις εσωτερικές πιέσεις του συστήματος. Το υλικό κατασκευής θα είναι ελατός χυτοσίδηρος (ductile iron) σύμφωνα με το ASTM A-536, τάξης 65-45-12, γαλβανισμένος.

Το ελαστικό εσωτερικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα είναι από συνθετικό ελαστικό EPDM με ανοχές θερμοκρασίας (-34C° ΈΩΣ + 110C°). Ταξινομημένο από UL σύμφωνα με ANSI/NSF 61 για εγκαταστάσεις κρύου (+30°C) και ζεστού (+82°C) νερού.

Οι κοχλίες και τα περικόχλια σύσφιξης θα είναι από θερμικά κατεργασμένο ανθρακούχο χάλυβα, επιψευδαργυρωμένο σύμφωνα με το ANSI B-633 και με κεφαλή με φυσικές ιδιότητες κατά ASTM A-183 και ελάχιστη ελατότητα 110.000 psi.

Θα φέρουν κλιπ ηλεκτρικής συνέχεις για να εξασφαλίζεται η ηλεκτρική συνέχεια των δικτύων.

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για ονομαστική πίεση λειτουργίας στο δίκτυο 16bar και θα έχουν εφαρμογή τόσο για υγρά, όσο και για ξηρά δίκτυα sprinkler. Θα είναι καταχωρημένοι στις λίστες του UL ή εγκεκριμένοι από FM. Θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα είναι ισοδύναμοι με τον τύπο victaulic style 75.

Σταθεροί σύνδεσμοι

Οι σταθεροί σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για χρήση σε συστήματα πυροπροστασίας. Θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις περί ανάρτησης των κανονισμών ANSI B31.1 – Power Piping Code, ANSI B31.9 Building Services Piping Code και τον NFPA13.

Το περίβλημα του σταθερού συνδέσμου θα αποτελείται από δύο τμήματα, τα οποία θα έχουν διαγώνια άκρα. Στο σημείο σύνδεσης των δύο τμημάτων του περιβλήματος θα σφίγγει το εσωτερικό πλάγιο τμήμα των αυλακώσεων και θα δημιουργείται μια σύνδεση υπό γωνία που θα συσφίγγει και θα σταθεροποιεί το σύνδεσμο καθώς τα δύο τμήματα γλιστρούν μεταξύ τους κατά τη σύσφιξη. Το περίβλημά του συνδέσμου θα αγκαλιάζει και θα συγκρατεί το εσωτερικό ελαστικό παρέμβυσμα από τις εσωτερικές πιέσεις του συστήματος, με τον τρόπο αυτό ώστε να δημιουργείται σταθερή, άκαμπτη σύνδεση.

Οι σταθεροί σύνδεσμοι θα ασφαλίζουν το σωλήνα σε σταθερή θέση και θα «κλειδώνουν» το σημείο σύνδεσης με τον σωλήνα, εξασφαλίζοντας ηλεκτρική συνέχεια.

Το υλικό κατασκευής θα είναι χυτοσίδηρος ή ελατός σίδηρος σύμφωνα με το ASTM A-395, τάξης 65-45-15 και ASTM A-536, τάξης 65-45-12, γαλβανισμένος.

Το ελαστικό εσωτερικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης τους θα πρέπει να είναι από συνθετικό ελαστικό EPDM τάξης "E" (βιολετί χρωματικός κώδικας) κατάλληλο για υγρά και στεγνά δίκτυα sprinkler για την μέγιστη πίεση εργασίας που αντιστοιχεί σε συστήματα παρεμβυσμάτων EPDM τάξης "E" βαθμίδας A.

Οι κοχλίες και τα περικόχλια σύσφιξης θα είναι από θερμικά κατεργασμένο ανθρακούχο χάλυβα, επιψευδαργυρωμένο σύμφωνα με το ANSI B-633 και κεφαλή με φυσικές ιδιότητες κατά ASTM A-183 και ελάχιστη ελατότητα 110.000psi.

Οι σταθεροί σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για ονομαστική πίεση λειτουργίας στο δίκτυο 20 bar για τις διατομές 4" – 6" και 24 bar για τις μικρότερες (2"-4") και θα έχουν εφαρμογή τόσο για υγρά, όσο και για ξηρά δίκτυα sprinkler. Θα είναι καταχωρημένοι στις λίστες του UL ή εγκεκριμένοι από FM. Θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Οι σταθεροί σύνδεσμοι θα είναι ισοδύναμοι με τον τύπο victaulic style 005 firelock.

Φλαντζωτοί σύνδεσμοι

Για συνδέσεις σωλήνων με φλαντζωτά όργανα χρησιμοποιούνται οι σύνδεσμοι τύπου φλάντζας. Οι φλαντζωτοί σύνδεσμοι θα είναι χαλύβδινοι, τυποποιημένοι κατά DIN2633 για PN16 από χάλυβα St37.2 κατά DIN17100, κατασκευασμένες σύμφωνα με το DIN2632.

Οι φλάντζες θα έχουν ανυψούμενη επιφάνεια επαφής

Οι σύνδεσμοι τύπου φλάντζας θα έχουν ειδικά διαμορφωμένο παρέμβυσμα και θα είναι σύμφωνοι με το ANSI Class 125 ή 150.

Οι φλάντζες θα συγκολλούνται δεμένες με προκαταρκτική στήριξη του σωλήνα για αν εξασφαλίζεται η ευθυγράμμιση τους. Η σύσφιξη των κοχλιών θα γίνεται με δυναμόκλειδο. Οι κοχλίες θα συνοδεύονται απαραίτητα από γκρόβερ και γραφитоύχο γράσο για την επάλειψη των σπειρωμάτων πριν από τη σύσφιξη.

Οι φλάντζες χωρίς λαιμό θα συγκολλούνται εσωτερικά και εξωτερικά.

Αυλακωτά εξαρτήματα κατεύθυνσης

Τα αυλακωτά εξαρτήματα κατεύθυνσης θα είναι ειδικού τύπου με αυλάκωση στα άκρα. Θα είναι κατάλληλα για χρήση σε συστήματα αυλακωτών συνδέσεων σωλήνων πυρόσβεσης. Περιλαμβάνουν διάφορα εξαρτήματα όπως γωνίες 90°-45°, 22,5°, 11,25°, ταυ, σταυροί, τάπες, συστολές, κλπ.

Θα είναι κατασκευασμένα από ελατό σίδηρο (ductile iron), σύμφωνα με το ASTM A-536, τάξης 65-45-12, γαλβανισμένο. Η αντοχή σε πίεση θα είναι αντίστοιχη της μέγιστης πίεσης εργασίας των προδιαγραφόμενων συνδέσεων.

θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά κατασκευάζονται

σύμφωνα με ISO 9000:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Θα είναι καταχωρημένα στις λίστες του UL ή εγκεκριμένα από FM.

Θα είναι ισοδύναμα με τον τύπο victaulic firelock fittings ή victaulic grooved end fittings.

Φλάντζες προσαρμογής

Όπου απαιτείται σύνδεση του δικτύου με φλαντζωτό εξάρτημα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται φλάντζες προσαρμογής για φλαντζωτές συνδέσεις με οπές κατά ANSI Class 125/150/300.

Θα αποτελούνται από δύο τμήματα συνδεδεμένα αρθρωτά μεταξύ τους από το ένα άκρο. Θα περιλαμβάνουν κατάλληλα «δόντια» στην εσωτερική διάμετρο, ώστε να αποτρέπεται η περιστροφή.

Το υλικό κατασκευής θα είναι ελατός σίδηρος σύμφωνα με το ASTM A-536, τάξης 65-45-12, και το ASTM A-395, τάξης 65-45-15, γαλβανισμένος.

Το ελαστικό εσωτερικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης τους θα πρέπει να είναι από συνθετικό ελαστικό EPDM τάξης "E" (βιολετί χρωματικός κωδικός) κατάλληλο για υγρά και στεγνά δίκτυα sprinkler για την μέγιστη πίεση εργασίας που αντιστοιχεί σε συστήματα παρεμβυσμάτων EPDM τάξης "E" βαθμίδας A.

Η ονομαστική πίεση λειτουργίας τους θα είναι 20atm.

Θα είναι καταχωρημένες στις λίστες του UL ή εγκεκριμένες από FM. Θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά κατασκευάζονται σύμφωνα με ISO 9000:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Θα είναι ισοδύναμες με τον τύπο victaulic S741 και S743 vic-flange.

Συστολικός σύνδεσμος

Όπου απαιτείται άμεση σύνδεση αυλακωτών σωληνώσεων διαφορετικών διατομών, θα πρέπει να τοποθετηθεί συστολικός σύνδεσμος. Θα περιλαμβάνει το εξωτερικό μεταλλικό το εσωτερικό ελαστικό παρέμβυσμα και τους κοχλίες με τα παξιμάδια.

Το υλικό κατασκευής του περιβλήματος θα είναι ελατός σίδηρος σύμφωνα με το ASTM A-536, τάξης 65-45-12, γαλβανισμένος.

Το ελαστικό εσωτερικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης τους θα πρέπει να είναι από συνθετικό ελαστικό EPDM τάξης "E" (πράσινος χρωματικός κωδικός) κατάλληλο για θερμοκρασία -34°C έως +110°C. Ταξινομημένο από UL σύμφωνα με ANSI/NSF 61 για εγκαταστάσεις κρύου (+30°C) και ζεστού (+82°C) νερού.

Τα παξιμάδια και οι βίδες θα είναι από θερμικά κατεργασμένο ανθρακούχο χάλυβα και κεφαλή με φυσικές ιδιότητες κατά ASTM A-183 και φυσικοχημικές ιδιότητες σύμφωνα με το ASTM A-449.

Η ονομαστική πίεση λειτουργίας τους θα είναι 25bar.

Θα είναι καταχωρημένοι στις λίστες του UL ή εγκεκριμένοι από FM. Θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά κατασκευάζονται σύμφωνα με ISO 9000:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Θα είναι ισοδύναμοι με τον τύπο victaulic S750.

Έξοδοι παροχής

Σε συνδέσεις των κεντρικών δικτύων τροφοδοσίας προς τους κλάδους των sprinklers θα πρέπει να λαμβάνεται παροχή με ειδικά μηχανικά ταυ ή σταυρούς παροχής (κλέφτες).

Θα αποτελούνται από το εξωτερικό μεταλλικό περίβλημα που θα αποτελείται από δύο τμήματα, ένα εκ των οποίων θα περιλαμβάνει την οπή εξόδου.

Το υλικό κατασκευής θα είναι ελατός σίδηρος σύμφωνα με το ASTM A-536, τάξης 65-45-12, ή σύμφωνα με το ASTM A-395, τάξης 65-45-15, γαλβανισμένος.

Το ελαστικό εσωτερικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης τους θα πρέπει να είναι από συνθετικό ελαστικό EPDM τάξης "E" (πράσινος χρωματικός κωδικός) κατάλληλο για θερμοκρασία -34°C έως +110°C. Ταξινομημένο από UL σύμφωνα με ANSI/NSF 61 για εγκαταστάσεις κρύου (+30°C) και ζεστού (+82°C) νερού.

Τα παξιμάδια και οι βίδες θα είναι από θερμικά κατεργασμένο ανθρακούχο χάλυβα, επιψευδαργυρωμένο σύμφωνα με το ANSI B-633 και κεφαλή με φυσικές ιδιότητες κατά ASTM A-183 και ελάχιστη ελατότητα 110.000psi.

Η ονομαστική πίεση λειτουργίας τους θα είναι 35bar.

Θα είναι καταχωρημένοι στις λίστες του UL ή εγκεκριμένοι από FM. Θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά κατασκευάζονται σύμφωνα με ISO 9000:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Θα είναι ισοδύναμοι με τους τύπους victaulic S920 και S920N.

Θα πρέπει, επί του αυλακωτού σωλήνα, στην κατεύθυνση της διακλάδωσης να διανοίγεται οπή διαμέτρου μεγαλύτερης, ώστε με την εφαρμογή του κατάλληλου κολάρου να δημιουργείται ασφαλής και σταθερή έξοδος στο σημείο που απαιτείται. Με την εφαρμογή της σύσφιξης στο κολάρο, το ελαστικό παρέμβυσμα θα σφραγίζει επάνω στο σωλήνα, δημιουργώντας επαρκή στεγάνωση .

Η δημιουργία σταυρού παροχής θα πραγματοποιείται με τη σύνδεση δύο περιβλημάτων του ιδίου τύπου και διαμέτρου, με κοινή η διαφορετική οπή εξόδου το καθένα.

Έξοδοι παροχής για μικρές διατομές

Για απευθείας σύνδεση εξόδων ½," ¾," και 1" από κλάδο τροφοδοσίας θα πρέπει να λαμβάνεται παροχή με ειδικά ταυ (κλέφτες). Θα αποτελούνται από το εξωτερικό μεταλλικό περίβλημα που θα αποτελείται από δύο τμήματα, ένα εκ των οποίων θα περιλαμβάνει την οπή εξόδου.

Το υλικό κατασκευής θα είναι ελατός σίδηρος σύμφωνα με το ASTM A-536, τάξης 65-45-12, ή σύμφωνα με το ASTM A-395, τάξης 65-45-15, γαλβανισμένος.

Το ελαστικό εσωτερικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης τους θα πρέπει να είναι από συνθετικό ελαστικό EPDM τάξης"E" (βιολετί χρωματικός κωδικός) κατάλληλο για χρήση σε δίκτυα sprinkler

υγρά και στεγνά για την μέγιστη πίεση εργασίας που αντιστοιχεί σε συστήματα παρεμβυσμάτων EPDM τάξης "E" βαθμίδας A.

Τα παξιμάδια και οι βίδες θα είναι από θερμικά κατεργασμένο ανθρακούχο χάλυβα, επιψευδαργυρωμένο, με ελάχιστη ελατότητα 111.000psi.

Η ονομαστική πίεση λειτουργίας τους θα είναι 20bar.

Θα είναι καταχωρημένοι στις λίστες του UL ή εγκεκριμένοι από FM. Θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά κατασκευάζονται σύμφωνα με ISO 9000:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Θα είναι ισοδύναμοι με τους τύπους victaulic S922 firelock outlet-T.

Γωνίες αποστράγγισης

Κατάλληλες για χρήση σε στήλες δικτύων πυρόσβεσης. Στο κάτω μέρος της γωνίας θα υπάρχει ταπωμένη οπή αποστράγγισης διατομής 1".

Το υλικό κατασκευής θα είναι ελατός σίδηρος σύμφωνα με το ASTM A-536, τάξης 65-45-12, γαλβανισμένος.

Θα είναι καταχωρημένες στις λίστες του UL ή εγκεκριμένες από FM. Θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά κατασκευάζονται σύμφωνα με ISO 9000:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Θα είναι ισοδύναμες με τον τύπο victaulic No 10-DR.

Εξαρτήματα τέλους διαδρομής κλάδων

Κατάλληλα για τοποθέτηση στο τελείωμα ενός κλάδου δικτύου.

Το υλικό κατασκευής θα είναι ελατός σίδηρος σύμφωνα με το ASTM A-395, τάξης 65-45-15, και το ASTM A-536, τάξης 65-45-12, γαλβανισμένος.

Η ονομαστική πίεση λειτουργίας τους θα είναι 35bar.

. Θα είναι καταχωρημένα στις λίστες του UL ή εγκεκριμένα από FM. Θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν

παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά κατασκευάζονται σύμφωνα με ISO 9000:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Θα είναι ισοδύναμες με τον τύπο victaulic No 67 vic-end II end of run.

Όλα τα αυλακωτά εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν στο δίκτυο θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό του οίκου κατασκευής που να βεβαιώνει εγγυημένο χρόνο καλής λειτουργίας των ελαστικών παρεμβυσμάτων, αντίστοιχο με τη διάρκεια ζωής των σωληνώσεων., τόσο για υγρά όσο και για στεγνά δίκτυα.

1.1.5 Τρόπος εγκατάστασης

Η εγκατάσταση των σωληνώσεων νερού πυρόσβεσης θα ικανοποιεί τα πρότυπα:

NFPA 13 Installation srpinkler Systems

NFPA 14 Installation of Stand Pipe and Hose System

NFPA 15 Water Spray Fixed Systems

ASHRAE RP812 «A practical guide to seismic restraint»

Οι σωλήνες θα πρέπει να προετοιμάζονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, οι οποίες θα αναφέρονται ξεχωριστά για κάθε διαφορετικό τύπο προϊόντος. Η προετοιμασία καθορίζεται ανάλογα με το υλικό του σωλήνα, το πάχος τοιχώματός του, τις εξωτερικές διαστάσεις του σωλήνα και άλλους παράγοντες, όπως επίσης από τους διάφορους τύπους προϊόντων που χρησιμοποιούνται. Γι' αυτό, πριν την εφαρμογή θα πρέπει να ακολουθούνται οι προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Οι αλλαγές διεύθυνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας (καμπύλες), γαλβανισμένα, αυλακωτά. Οι διακλαδώσεις των σωλήνων, για τροφοδότηση αναχωρούντων μερικών κλάδων, θα εκτελείται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα γαλβανισμένα (ταύ, σταυροί), αυλακωτά.

Η στήριξη των σωληνώσεων θα πραγματοποιείται με κατάλληλα στηρίγματα τα οποία θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή των σωληνώσεων. Τα στηρίγματα των σωληνώσεων των δικτύων πυρόσβεσης θα πρέπει να είναι αντισεισμικά και να επιτρέπουν την ελεύθερη κίνηση του δικτύου, βάσει των προαναφερόμενων προτύπων.

Θα πρέπει να τηρηθούν αυστηρά όλες οι προδιαγραφές του κατασκευαστή αναφορικά με τον τρόπο στήριξης, τον τύπο των στηριγμάτων και τις αποστάσεις μεταξύ τους.

Στο κατώτερο σημείο των κατακόρυφων στηλών (risers) των πυροσβεστικών δικτύων θα πρέπει οι καμπύλες των στηλών να φέρουν πρόσθετη στήριξη, βάσει των προδιαγραφών και των οδηγιών του κατασκευαστή και να στηρίζονται στο δάπεδο με φουρούσια ή άλλα υλικά στήριξης εντός των προδιαγραφών του κατασκευαστή.

Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες.

Το δίκτυο των αυλακωτών σωληνώσεων θα υποστεί δοκιμές σε υδραυλικό πλήγμα με απενεργοποιημένες όλες τις αντιπληγματικές διατάξεις, για να πιστοποιηθεί η αντοχή του σε υδραυλικό πλήγμα.

1.1.6 Υλικά στήριξης δικτύων σωληνώσεων πυρόσβεσης

Τα στηρίγματα των οριζοντίων δικτύων πυρόσβεσης θα είναι σύμφωνα με τα προτεινόμενα από τους NFPA 13,14,15,16/2000 και ASHRAE RP812 «A practical guide to seismic restraint»

Δεν θα επιτρέπεται να στηρίζουν τίποτε άλλο πέρα από υλικά που σχετίζονται με το δίκτυο πυρόσβεσης.

Όπου απαιτείται για λόγους προστασίας των δικτύων από σεισμούς θα έχουν την κατάλληλη διαμόρφωση για να μπορούν να ταλαντώνονται, όπως περιγράφεται στα προαναφερόμενα πρότυπα.

Η συμβατική στήριξη των δικτύων πυρόσβεσης (δηλαδή το τμήμα της στήριξης πλην της αντισεισμικής) θα γίνεται με αναρτήσεις οι οποίες αποτελούνται από τα εξής εξαρτήματα:

- Τον αναρτήρα, ο οποίος θα είναι τύπου λωρίδας (αχλάδι).
- Την κοχλιοτομημένη ράβδο ανάρτησης (ντίζα) με τα περικόχλια (παξιμάδια).
- Το μεταλλικό εκτονούμενο αγκύριο (βύσμα) για τη στήριξη του δικτύου στον φέροντα οργανισμό.

Όλα τα μέρη που συνθέτουν την ανάρτηση του δικτύου και που προσαρμόζονται απ' ευθείας στους σωλήνες ή στην κατασκευή του κτιρίου θα είναι πιστοποιημένα γι' αυτό το σκοπό.

Όλα τα τμήματα της ανάρτησης θα είναι χαλύβδινα. Ο αναρτήρας θα είναι Stw 22Z,275 MA. Τα περικόχλια θα είναι σύμφωνα με το DIN934-8-A2B. Οι αναρτήσεις θα μπορούν να φέρουν το φορτίο του σωλήνα γεμάτου με νερό και επιπλέον φορτίο 250 lb (114 kg).

Όλα τα μέρη που συνθέτουν την στήριξη των σωλήνων (ήτοι βύσματα, αναρτήρες, ράβδοι-ντίζες, περικόχλια, ροδέλλες) θα είναι γαλβανισμένα.

Τυχόν ιδιοκατασκευαζόμενα μέρη θα φέρουν δυο στρώσεις αντισκωριακής προστασίας.

Οι αναρτήρες θα είναι τύπου ταχείας ασφάλισης (κουμπώματος) και η ντίζα θα προσαρμόζεται πάνω τους με δύο απλά παξιμάδια.

Η ελάχιστη διάμετρος των ράβδων ανάρτησης των οριζόντιων σωλήνων θα είναι για τις διαμέτρους 1''-4'' 10mm(M10), για τις διαμέτρους 5''-8'' 12mm(M12) και για τη διάμετρο των 10'' 16mm(M16). Οι διάμετροι των βυσμάτων και των περικοχλίων θα είναι αντίστοιχες.

Τα εκτονούμενα βύσματα πρέπει να έχουν τουλάχιστον τις αντοχές του παρακάτω πίνακα:

ΑΝΤΟΧΕΣ ΑΓΚΥΡΙΩΝ		
Μέγεθος Αγκυρίου	Αντοχή σε διάτμηση	Αντοχή σε εφελκυσμό

In (mm)	Lb (kg)	Lb (kg)
3/8'' (M10)	675 (307)	615 (280)
1/2'' (M12)	1130 (514)	1040 (473)
5/8'' (M16)	1580 (718)	1535 (698)

Τα υλικά στήριξης δικτύων σωληνώσεων πυρόσβεσης θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που θα εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά κατασκευάζονται σύμφωνα με ISO 9000:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Θα είναι καταχωρημένα στις λίστες του UL ή εγκεκριμένα από FM. Ο τύπος των στηριγμάτων καθώς και οι αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων θα ακολουθούν τις απαιτήσεις των προαναφερόμενων κανονισμών

Θα είναι ισοδύναμα με τον τύπο unistrut model F69 E

1.1.7 Τελική βαφή σωλήνων πυρόσβεσης

Οι σωληνώσεις πυρόσβεσης που θα είναι σε εμφανή σημεία του δικτύου θα ελαιοχρωματισθούν σε όλο το μήκος τους με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος χρώματος κόκκινου (RAL 3000) θερμοκρασιακής αντοχής ανάλογης με το περιεχόμενο ρευστό του δικτύου.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του χρώματος είναι:

Στιλπνότητα 85-90 μονάδες στους 60° (DIN 53778/ Μέρος 1).

Επαναβαφή: Τουλάχιστον 18 ώρες μετά την πρώτη στρώση (κατά DIN 53778 Μέρος 4)

Αντοχή στο νερό: Ανθεκτικό (κατά ISO 2812)

Πρόσφυση σε μεταλλικές επιφάνειες: κατηγορία GT0-GT1 (κατά DIN53151)

Ελαστικότητα: πολύ καλή (κατά DIN 53152).

Ειδικό βάρος 1,10-1,20 kg/lt.

1.1.8 Πυροσβεστική φωλιά

Η πυροσβεστική φωλιά θα αποτελείται από μεταλλικό ερμάριο με θύρα επίσης μεταλλική, που θα εγκατασταθεί εντοιχισμένη όπου είναι δυνατό, έτσι ώστε η εξωτερική επιφάνεια της πόρτας να είναι "πρόσωπο" με τον τοίχο. Η πόρτα θα στηρίζεται σε εσωτερικούς (κρυφούς) μεντεσέδες ασφαλείας και θα φέρει χειρολαβή από αλουμίνιο.

Το ερμάριο θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DCP πάχους 1,5mm με τις αναγκαίες ενισχύσεις στις θέσεις στηρίξεως των διαφόρων εξαρτημάτων της πόρτας κ.λ.π. Το ερμάριο θα βαφτεί με δύο στρώσεις μίνιο και δύο στρώσεις εποξειδική βαφή. Η βαφή θα γίνει αφού πρώτα απομακρυνθούν τελείως οι σκουριές. Για να επιτευχθεί μεγαλύτερη αντοχή της βαφής, τα ερμάρια θα πρέπει να μπουν σε κλίβανο σε 100-120°C επί 15-30 λεπτά.

Η πόρτα θα έχει ένα άκαμπτο πλαίσιο, κρυφούς μεντεσέδες «βαρέως τύπου» και μάνδαλο (όχι κλειδαριά) που να ανοίγει εύκολα.

Όλες οι φωλιές θα έχουν θέση για φορητό πυροσβεστήρα 6 kg.

Στην μπροστινή όψη του σταθμού θα αναγράφεται με τυποποιημένα γράμματα η λέξη "Πυροσβεστική Φωλιά".

Στο εσωτερικό κάθε φωλιάς προβλέπονται:

(α) Ειδική αποφρακτική βάνα, ορειχάλκινη, με κεκλιμένη έδρα και επιστόμιο χειρισμού τύπου Πυροσβεστικής Υπηρεσίας διαμέτρου 2". Στην έξοδο θα φέρει κατάλληλο ημισύνδεσμο από ντουραλουμίνιο.

(β) Ημίσκληρος σωλήνας 1½" μήκους 20m που διατηρεί τη διατομή του όταν είναι περιελιγμένος. Στα άκρα του θα φέρει ημισύνδεσμους (stroz) από ντουραλουμίνιο για την σύνδεση με την βάνα παροχής και τον αυλό.

(γ) Τύμπανο περιέλιξης ημίσκληρου σωλήνα από χαλυβδοελάσματα 1mm, με δυνατότητα να στραφεί έξω από την Π.Φ. κατά 270°.

(δ) Αυλός (ακροφύσιο) από ντουραλουμίνιο με αυξομειούμενη διάμετρο (ρυθμιζόμενης βολής) που θα δίνει την δυνατότητα εκτόξευσης ευθείας δέσμης και προπετάσματος νερού ("FOG"). Θα φέρει κατάλληλο ημισύνδεσμο για σύνδεση με τον πυροσβεστικό σωλήνα

Σε ξεχωριστό διαμέρισμα του ερμαρίου και με θύρα ξεχωριστή τοποθετείται φορητός πυροσβεστήρας 6 Kg ξηράς κόνεως.

Στο εσωτερικό μέρος της φωλιάς (κατά προτίμηση αναρτημένο στο πίσω μέρος της θύρας) θα υπάρχει πλαστικοποιημένο φύλλο με οδηγίες χρήσεως κατά τρόπο σαφή και ευδιάκριτο.

Η πυροσβεστική φωλιά θα είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με τα παραρτήματα των Πυροσβεστικών Διατάξεων.

Οι Π.Φ. νοούνται πλήρως τοποθετημένες και συνδεδεμένες με το μόνιμο πυροσβεστικό δίκτυο του κτιρίου, δοκιμασμένες και σε λειτουργία.

Στην εγκατάσταση κάθε πυροσβεστικής φωλιάς, θα περιλαμβάνεται η τυχόν διάνοιξη της αναγκαίας τρύπας σε οποιαδήποτε δομική κατασκευή, καθώς και η αποκατάσταση των τυχόν ζημιών (μερεμέτια), η τοποθέτηση, στήριξη κ.λ.π. της πυροσβεστικής φωλιάς και η σύνδεσή της με το δίκτυο σωληνώσεων πυρόσβεσης.

Οι πυροσβεστικές φωλιές θα τοποθετούνται εντοιχισμένες όπου είναι δυνατόν σε μέγιστο ύψος 1,5 m από το δάπεδο.

Οι εντοιχιζόμενες πυροσβεστικές φωλιές θα έχουν τις διαστάσεις που αναφέρονται στη λεπτομέρεια Λ.46.133.1.

Στην περίπτωση που θα τοποθετηθούν εντοιχισμένης δίπλα σε σταθμό πυροσβεστικών εργαλείων, αυτές θα είναι από πάνω και ο σταθμός από κάτω.

1.1.9 Κεφαλές καταιονισμού *standard response, pendent*

Οι αυτόματες κεφαλές καταιονισμού (sprinkler) θα είναι ορειχάλκινες κρεμαστού τύπου (pendent) επιχρωμιωμένες, με διάμετρο εξωτερικού σπειρώματος ½” .

Κάθε κεφαλή θα αποτελείται από μεταλλικό σκελετό με κατάλληλο σπείρωμα για το βίδωμα τους επάνω στο εξάρτημα σωλήνα και με κατάλληλα διαμορφωμένη θέση για την γυάλινη αμπούλα το σπάσιμο της οποίας θα επιτρέπει τη διέλευση και τον καταιονισμό του νερού. Η αμπούλα θα περιέχει κατάλληλο υγρό, το οποίο διαστελόμενο σε ορισμένη θερμοκρασία σπάει την αμπούλα.

Τα χαρακτηριστικά της κεφαλής θα είναι τα εξής:

K factor : 5,6 (80,8 metric)

Διάμετρος ακροφυσίου : ½ “ (12,7 mm)

Διάμετρος σπειρώματος : ½ “

Θερμοκρασία ενεργοποίησης : 68°C, 79°C

Στοιχείο : βολβός

RTI : 120 (m-sec)^{1/2} Standard Responce

Πάχος αμπούλας : 5 mm

Οι βολβοί θα έχουν θερμοκρασία ενεργοποίησης, 68 °C για τους συνήθεις χώρους και 79 °C για χώρους με θερμοκρασία που μπορεί να ξεπεράσει τους 40 °C. Τα αντίστοιχα χρώματα του βολβού θα είναι κόκκινο και κίτρινο (κατά τους κανονισμούς F.O.C).

Η λειτουργία της κεφαλής θα εξασφαλίζεται με ένα μηχανισμό εύτηκτου κράματος που θα περιέχεται σε ένα κυλινδρικό εξάρτημα διαμέτρου 5mm με δύο ανοξειδωτες σφαίρες που θα στεγανοποιούν με teflon. Η κεφαλή ακόμη θα έχει στο ένα της άκρο κατάλληλα διαμορφωμένο δίσκο για τον διασκορπισμό και τον καταιονισμό του νερού.

Θα είναι ισχυρής κατασκευής ανθεκτικής στα κτυπήματα, κατάλληλες για ανάρτηση από το κάτω μέρος των σωλήνων.

Θα φέρουν κατάλληλη επιφανειακή προστασία (που θα έχει γίνει από τον κατασκευαστικό οίκο), έτσι ώστε να αποκλείεται

οποιαδήποτε δημιουργία οξειδώσεως ή άλλου φαινομένου που θα μπορούσε να δημιουργήσει εμπόδιο στην κανονική λειτουργία των κεφαλών, έστω και μετά από μακρύ χρονικό διάστημα από την εγκατάστασή τους.

Εφόσον τοποθετηθούν σε θέσεις όπου υπάρχει κίνδυνος μηχανικής καταστροφής (πχ μηχανοστάσια), θα εφοδιάζονται με ειδικό διακοσμητικό δακτύλιο του ιδίου κατασκευαστή και αντίστοιχης πιστοποίησης με την κεφαλή.

Η ακτίνα διαβροχής, όπως και το σύνολο των προδιαγραφών της κεφαλής, θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις που ορίζονται από τον NFPA 13 για κατηγορία κινδύνου ordinary hazard.

Οι κεφαλές θα είναι πιστοποιημένες για μέγιστη πίεση εργασίας 175psi (12,1 bar), ενώ η υδροστατική δοκιμή στο εργοστάσιο θα είναι στα 500psi (34,5 bar). Η ελάχιστη πίεση λειτουργίας των κεφαλών θα είναι 0,5 bar σύμφωνα με το NFPA13.

Θα είναι καταχωρημένες στις λίστες του UL ή εγκεκριμένες από FM.

Κάθε κεφαλή θα φέρει χαραγμένα το όνομα του κατασκευαστή, τον τύπο της κεφαλής και το έτος κατασκευής. Θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά κατασκευάζονται σύμφωνα με ISO 9000:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η κεφαλή νοείται πλήρως εγκατεστημένη στο δίκτυο σωληνώσεων με χρήση αποκλειστικά ταινίας teflon, δοκιμασμένη υδραυλικά με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα.

Θα είναι ισοδύναμες με τον τύπο viking standard response ordinary hazard pendent sprinkler.

Η κεφαλή θα τοποθετηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε ο δίσκος διασκορπίσεως του νερού να είναι τοποθετημένος παράλληλα με το δάπεδο.

Όλες οι κεφαλές τοποθετούνται σε ψευδοροφές, θα φέρουν ειδικό διακοσμητικό δακτύλιο (ροζέτα) του ιδίου κατασκευαστή και

αντίστοιχης πιστοποίησης με την κεφαλή για την επικάλυψη της οπής της ψευδοροφής.

Η ροζέτα θα είναι χρωμίου, υψηλής αισθητικής, ρυθμιζόμενου ύψους.