

## **Τεχνικές περιγραφές συστημάτων ενεργητικής πυροπροστασίας**

**Έργο : Κτίριο επέκτασης**

**Θέση: Πτολεμαΐδα**

**Εργοδότης: ΕΚΕΤΑ**

### **Παράρτημα Α'**

#### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΟΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ ΜΕΣΩΝ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

##### **ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ – ΣΗΜΑΝΣΗ ΟΔΕΥΣΕΩΝ ΔΙΑΦΥΓΗΣ – ΣΗΜΑΝΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Προβλέπεται η σήμανση και ο φωτισμός των οδεύσεων και των εξόδων διαφυγής του κτιρίου με βάση τα αναφερόμενα στο Αρ.5 Παρ.1 της 15/2014 Πυρ. Δ-ξης.

Τα φωτιστικά τοποθετούνται στα σημεία που φαίνονται στα σχέδια και είναι σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1838.

Τα αυτόνομα φωτιστικά σήμανσης φέρουν LED ικανό να δώσει την απαιτούμενη φωτεινή ένταση, συσσωρευτές Ni-Cd αυτονομίας τουλάχιστον 90 min και αυτόματο έλεγχο λειτουργίας. Η μεταγωγή από το κύριο στο εφεδρικό σύστημα τροφοδότησης των φωτιστικών ασφαλείας είναι <10sec.

Επί των φωτιστικών ασφαλείας τοποθετούνται πινακίδες σήμανσης σύμφωνα με όσα προβλέπονται από το ΕΛΟΤ EN ISO 7010 και το Π.Δ. 105/95. Τα φωτιστικά συνδέονται με την ηλεκτρολογική εγκατάσταση του κτιρίου και τροφοδοτούνται από αυτή. Σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης γίνεται αυτόματη μεταγωγή προς το εφεδρικό σύστημα τροφοδότησης του κάθε φωτιστικού.

Ο πυροσβεστικός εξοπλισμός (πυροσβεστήρες, πυροσβεστικό ερμάριο κλπ) σημαίνεται με πινακίδες σήμανσης σύμφωνα με όσα προβλέπονται από το ΕΛΟΤ EN ISO 7010 και το Π.Δ. 105/95.

##### **ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ**

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 3-7 και της ΚΥΑ 618/43/05/20.01.2005, όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την ΚΥΑ 17230/671/1.9.2005.

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,80-1,20m από το δάπεδο, σε προσβάσιμο χώρο πλησίον κλιμακοστασίων και επικίνδυνων χώρων.

Το είδος, η θέση και η γόμωση του κάθε πυροσβεστήρα αναγράφονται επί των σχεδίων ενεργητικής πυροπροστασίας.

##### **ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΙΑΦΥΓΗΣ**

Στους χώρους της επιχείρησης τοποθετούνται σχεδιαγράμματα διαφυγής, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 23601 : «Safety Identification – Escape and evacuation plan signs».

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β'**

#### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ-ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ**

Τα πρότυπα και οι κανονισμοί που υπακούει η παρούσα τεχνική περιγραφή δηλαδή ο σχεδιασμός, η κατασκευή του συστήματος και των εξαρτημάτων του είναι σύμφωνα με τα παρακάτω:

- Την πυροσβεστική διάταξη 15/2014
- Το πρότυπο ΕΛΟΤ-EN 54 "Αυτόματα συστήματα πυρανίχνευσης"

Σκοπός του περιγραφόμενου συστήματος είναι:

1. Η χειροκίνητη αναγγελία πυρκαγιάς
2. Η ηχητική ειδοποίηση για την εκκένωση του κτιρίου

##### **Τεχνικά χαρακτηριστικά συστήματος χειροκίνητης αναγγελίας πυρκαγιάς και ειδοποίησης**

##### **Πίνακας πυρανίχνευσης**

Ο πίνακας ελέγχου πραγματοποιεί συνεχή επιτήρηση των γραμμών πυρανίχνευσης ώστε να γίνεται αυτόματα η διάγνωση κάθε ενδεχόμενης βλάβης ή σφάλματος τόσο στις καλωδιώσεις όσο και στον εξοπλισμό του συστήματος. Σε περίπτωση ανίχνευσης βλάβης ή σφάλματος του συστήματος θα εμφανίζεται ένδειξη στον πίνακα ελέγχου μέσω ειδικής λυχνίας ένδειξης σφάλματος και θα υπάρχει επίσης ηχητική ένδειξη μέσω βομβητή του πίνακα, ώστε γίνουν άμεσα οι απαραίτητες ενέργειες αποκατάστασης βλάβης.

Συγκεκριμένα ο πίνακας πρέπει να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Έως 4 βρόγχους-loops, επεκτάσιμα με κάρτα επέκτασης
- Έως 250 συσκευές / loop, 1000 ανά σύστημα είτε με απομονωτή είτε χωρίς
- Μεγάλη οθόνη αφής LCD διαστάσεων 320x240 (118,8x89,38mm)
- Γρήγορος και εύκολος προγραμματισμός είτε μέσω της οθόνης είτε με χρήση H/Y
- Δυνατότητα επίβλεψης έως 3 μηνύματα του συστήματος συγχρόνως
- Υποστήριξη πολλών γλωσσών
- 96 LED συναγερμού φωτιάς για τις ζώνες
- Δυνατότητα χρήσης επαναλήπτη
- Δυνατότητα διπλής ανίχνευσης και εντοπισμού διεύθυνσης της συσκευής
- Δυνατότητα ανίχνευσης και εντοπισμού βραχυκυκλώματος
- Ξεχωριστή κάρτα επέκτασης γαλβανισμένη
- Δυνατότητα καταχώρησης συσκευών με programmer
- Δυνατότητα αυτόματης καταχώρησης
- Εύκολη αναβάθμιση του firmware (microUSB)
- Δυνατότητα Προγραμματισμού και Συντήρησης μέσω διαδικτύου με θύρα LAN
- Τοπικό λογισμικό παρακολούθησης
- Πιστοποιημένο και συμμορφωμένο κατά EN54-2/4 από τον αναγνωρισμένο φορέα LPCB
- Πλακέτα εξόδου – 4 προγραμματιζόμενες εξόδους ρελέ μη ελεγχόμενες και 4 ελεγχόμενες εξόδους (σειρήνας, 2 φωτιάς, σφάλματος και 24VDC 0,3A)
- Παροχή ρεύματος – 12V/4A,
- 1 μπαταρία 12V/18Ah για την αυτονομία σε περίπτωση διακοπής ρεύματος για τουλάχιστον 72 ώρες και 30 λεπτά σε συναγερμό
- Διαδραστικό περιβάλλον
- Επιλογή λειτουργίας μέρας και νύχτας
- 10 000 συμβάντα μνήμης
- Ταυτόχρονη χρήση συσκευών με 2 πρωτόκολλα επικοινωνίας
- Πληροφορίες και ανάλυση της ποιότητας της επικοινωνίας για κάθε μονάδα και κάθε αισθητήρα
- Ενσωματωμένος serverModbus για την ένταξη με BMS
- 32 πίνακες στο δίκτυο/ 32 000 συσκευές στο δίκτυο με την χρήση TCP/IP ή RS485
- Δυνατότητα σύνδεσης με θερμικό εκτυπωτή με RS232

### **Φωτοηλεκτρικοί ορατού καπνού ανιχνευτές**

Κάθε σημειακός ανιχνευτής καπνού, σύμφωνα με το EN-54 έχει ακτίνα λειτουργίας 6.2μ., η δε μέγιστη απόσταση μεταξύ δύο ανιχνευτών είναι 8,8μ. και η μέγιστη απόσταση από τον τοίχο είναι 4,4μ, ώστε να επιτυγχάνεται ολοκληρωτική κάλυψη του χώρου.

Ο ανιχνευτής αποτελείται από ένα οπτικό και ένα ηλεκτρονικό τμήμα. Το οπτικό τμήμα περιέχει ένα φίλτρο υπέρυθρης ακτινοβολίας και ένα φωτοηλεκτρικό κύτταρο. Το ηλεκτρονικό τμήμα περιλαμβάνει τα κυκλώματα επεξεργασίας στοιχείων και συναγερμού. Ο ανιχνευτής είναι προσαρμοσμένος σε βάση, που φέρει φωτεινό δείκτη. Η διέγερση του ανιχνευτή επισημαίνεται στον πίνακα πυρανίχνευσης ενώ ταυτόχρονα ανάβει φωτοεκπέμπουσα δίοδος (led), τοποθετημένη στον ανιχνευτή.

Ο πυρανιχνευτής τοποθετείται επί της οροφής και συνδέεται με διπολικό καλώδιο. Τοποθετείται σε βάση και στερεώνεται με πίεση και περιστροφή. Η αφαίρεση του πυρανιχνευτή από την βάση του επισημαίνεται στον πίνακα πυρανίχνευσης. Η βάση είναι ίδια με τις βάσεις των άλλων τύπων πυρανιχνευτών έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η εναλλαξιμότητα στην τοποθέτησή τους.

Περιμετρικές θυρίδες επιτρέπουν την είσοδο του καπνού από κάθε διεύθυνση. Εσωτερικό πλέγμα απαγορεύει την είσοδο εντόμων ή άλλων μεγάλων διαστάσεων σωματιδίων.

Γενικά ο ανιχνευτής θα πρέπει:

- Να τροφοδοτείται και να ελέγχεται από τον πίνακα.
- Να έχει 4 επίπεδα ρύθμισης ευαισθησίας - Επιλογή ευαισθησίας High/Normal/Middle/Low από τον πίνακα
- 360°ορατότητα ενδεικτικού led
- Το ύψος τοποθέτησης έως 16 μέτρα με δυνατότητα προστατευόμενης περιοχής έως 120m<sup>2</sup>
- Ρύθμιση ευαισθησίας Ημέρα / Νύχτα μέσω του πίνακα
- Ένδειξη σήματος για καθαρισμό
- Δυνατότητα καταχώρησης διεύθυνσης με συσκευή programmer ή αυτόματη καταχώρηση από τον πίνακα
- Να είναι πιστοποιημένος από τον φορέα LPCB
- Να έχει εφ' όρου ζωής εγγύηση (10 χρόνια)

Ο ανιχνευτής καπνού θα έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

• Κατασκευή σύμφωνα με	:EN 54-7
• Τάση λειτουργίας	:15-32Vdc
• Ρεύμα ηρεμίας	:160 $\mu$ A
• Ρεύμα διεγέρσεως	:6,5 mA
• Ρεύμα στον ακροδέκτη RI (σε διεγερση)	:7,5 mAmax
• Διάμετρος καλωδίων κλέμματος	:0,4 mm <sup>2</sup> - 2,0 mm <sup>2</sup>
• Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:-10°C έως +60°C
• Σχετική Υγρασία	:έως 93%
• Βαθμός Προστασίας	:IP 30

#### **Χαρακτηριστικά Θερμοδιαφορικών ανιχνευτών**

Οι ανιχνευτές αυτοί αντιδρούν όταν μέσα σε προκαθορισμένο χρόνο η θερμοκρασία ανέβει πάνω από κάποιο όριο (π.χ. 10 °C). Είναι κατάλληλη για ανίχνευση φωτιάς χωρίς καπνό ρυπαρούς χώρους εκεί όπου δημιουργούνται καπνοί ή ατμοί(λεβητοστάσια, πλυντήρια κτλ).

Οι θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές δεν ενδείκνυται σε χώρους που προσβάλλονται από ηλιακή ακτινοβολία. Η μέγιστη απόσταση μεταξύ δυο ανιχνευτών είναι 6,40 μ, ενώ η μέγιστη απόσταση από τον τοίχο είναι 3,20μ. Ακτίνα δράσης ανιχνευτή 4,50 μ.

#### **Φαροσειρήνα**

Η φαροσειρήνα θα δίνει οπτική σήμανση μέσω του φάρου και ηχητική μέσω της σειρήνας που περιέχει. Η ηχητική στάθμη θα είναι >90dB στο 1μ και η συχνότητα του ήχου που παράγει είναι στα 2.5KHz. Η ηχητική απόδοση της θα υπερσχύει της μέγιστης στάθμης θορύβου που υπάρχει σε κανονικές συνθήκες και θα ξεχωρίζει από τα ηχητικά σήματα άλλων συσκευών στον ίδιο χώρο. Η τοποθέτηση γίνεται σε ύψος 2-3μ. από το έδαφος.

Γενικά η φαροσειρήνα θα πρέπει:

- Να τροφοδοτείται από τον βρόγχο.
- Να μπορεί να τοποθετηθεί σε βάση ανιχνευτή.
- Να έχει ενσωματωμένο απομονωτή βρόγχου.
- Δυνατότητα καταχώρησης διεύθυνσης με συσκευή programmer ή αυτόματη καταχώρηση από τον πίνακα
- Να έχει 2 επίπεδα ήχου επιλέξιμα από τον πίνακα -92dB / 100dB.
- Να έχει 32 τύπους ήχου επιλέξιμους από τον πίνακα.
- Να μπορεί να γίνεται με την ανάλογη βάση στεγανή με βαθμό IP65.
- Να είναι πιστοποιημένη από τον φορέα EVPU.

Η φαροσειρήνα θα πρέπει να έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

• Κατασκευή σύμφωνα με	:EN 54-3/23
• Τάση λειτουργίας	:15-32Vdc
• Ρεύμα αναμονής	:<500 $\mu$ A
• Διάμετρος καλωδίων κλέμματος	:0,4 mm <sup>2</sup> - 2,0 mm <sup>2</sup>
• Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:-10°C έως +50°C
• Σχετική Υγρασία	:έως 95%
• Βαθμός Προστασίας	:IP 43C – IP 65

#### **Κομβίο αναγγελίας πυρκαγιάς με κάλυμμα**

Τα κομβία θα είναι από σκληρό πλαστικό. Θα έχουν χρώμα κόκκινο και θα είναι μεγάλης αντοχής σε μηχανική καταπόνηση και υψηλές θερμοκρασίες. Επίσης θα είναι κατάλληλα για επίτοιχη τοποθέτηση, καλής κατασκευής, με προστασία τουλάχιστον IP 40. Δεν θα επανέρχονται σε θέση ηρεμίας χωρίς τη χρήση κατάλληλης εντολής από τον κεντρικό πίνακα και πλαστικού κλειδιού. Οι συσκευές αυτές πρέπει να τοποθετούνται σε προσιτά και φανερά σημεία, μέσα σε ειδική συσκευή-κουτί ερυθρού χρώματος, με σταθερό διαφανές προστατευτικό κάλυμμα. Οι συσκευές θα είναι του ίδιου τύπου σε όλους τους χώρους στους οποίους τοποθετείται το σύστημα και τοποθετούνται σε ύψος 1,5 μέτρα από το έδαφος και σε απόσταση 30cm το λιγότερο από διακόπτες φωτισμού, κουμπιών ανελκυστήρων ή άλλων ηλεκτρικών διατάξεων.

Γενικά το κομβίο αναγγελίας πυρκαγιάς θα πρέπει:

- Να τροφοδοτείται από τον βρόγχο.
- Να έχει ενσωματωμένο απομονωτή βρόγχου.
- Δυνατότητα καταχώρησης διεύθυνσης με συσκευή programmer ή αυτόματη καταχώρηση από τον πίνακα
- Να μπορεί να γίνεται με την ανάλογη βάση στεγανή με βαθμό IP65.
- Να είναι πιστοποιημένο από τον φορέα EVPU και LPCB.

Το κομβίο αναγγελίας πυρκαγιάς θα πρέπει να έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

• Κατασκευή σύμφωνα με	:EN 54-11/17
• Τάση λειτουργίας	:15-32Vdc
• Ρεύμα αναμονής	:125 $\mu$ A
• Ρεύμα ενεργοποίησης	:3 mA
• Διάμετρος καλωδίων κλέμματος	:0,4 mm <sup>2</sup> - 2,0 mm <sup>2</sup>
• Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:-10°C έως +60°C
• Σχετική Υγρασία	:έως 95%
• Βαθμός Προστασίας	:IP 40

#### **Καλωδιώσεις διαστάσεων LIYCY 2x1,50mm<sup>2</sup>**

Ο πίνακας διαθέτει, στην πάνω και κάτω πλευρά του, έτοιμα ανοίγματα από τα οποία μπορούν να περάσουν όλα τα απαιτούμενα για την σύνδεσή του καλώδια. Θα πρέπει να μην αφαιρούνται οι στυπιοθλίπτες από τα ανοίγματα για μην αλλάξει η προστασία περιβλήματος IP30 (απαίτηση του κανονισμού EN 54-2).

Κάθε σύνδεση θα πρέπει να γίνεται με ξεχωριστό καλώδιο, π.χ. για την σύνδεση του βρόχου ή της σειρήνας θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα καλώδιο με ένα ζεύγος, ενώ για την σύνδεση της παροχής 230VAC θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα καλώδιο με τρεις κλώνους. Όλες οι μονώσεις από τα καλώδια και οι γειώσεις θα πρέπει να συνδέονται στις ηλεκτρολογικές κλέμμες που υπάρχουν στα αριστερά του πίνακα. Τα καλώδια σύνδεσης που χρησιμοποιούνται για μεταφορά δεδομένων πρέπει να είναι συνεστραμμένα και να έχουν θωράκιση. Οι κλέμμες της συσκευής μπορούν να δεχτούν καλώδιο διαμέτρου μέχρι 2,5mm<sup>2</sup>. Όλες οι κλέμμες θα πρέπει να είναι βιδωμένες ακόμη και αν δεν υπάρχει σύνδεση σε αυτήν την κλέμμα.

#### **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

Σε περίπτωση χειροκίνητης ενεργοποίησης υπάρχει στον πίνακα σχετική ένδειξη της θέσης του κομβίου που τον προκάλεσε ώστε να ευχεραίνεται ο εντοπισμός. Το σύστημα μπορεί να ελέγχεται χειροκίνητα τοπικά για τον έλεγχο καλής λειτουργίας.

Με τη πίεση ενός κομβίου ανά ζώνη ανάβουν οι ενδεικτικές λυχνίες ώστε να ελέγχεται ότι βρίσκονται σε λειτουργία. Επίσης τοπικά μπορεί να ελέγχεται και το ηχητικό κύκλωμα.

Σε περίπτωση διακοπής ενός κλάδου τροφοδοσίας κάποιου κυκλώματος υπάρχει σχετική οπτική ένδειξη στο πίνακα συνοδευόμενη από ειδικό βόμβο βλάβης.

Οι σειρήνες συναγερμού είναι δυο ήχων διακεκομμένου για προειδοποίηση και συνεχούς για εκκένωση.

**Το είδος και η ποσότητα των σημείων φαίνονται αναλυτικά στα σχέδια ενεργητικής πυροπροστασίας. Ο κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης βρίσκεται στο ισόγειο στη θέση που φαίνεται στο σχέδιο ενεργητικής πυροπροστασίας ισογείου.**

#### **Παράρτημα Γ'**

#### **Συστήματα αυτόματης πυρόσβεσης με κατασβεστικό υλικό FK-5-1-12**

##### **1.1 Γενικά**

Σε χώρους μεγάλου κινδύνου, στους οποίους απαιτούνται αυτόματα συστήματα πυρόσβεσης και στους οποίους η χρήση νερού για πυρόσβεση δεν επιτρέπεται ή δεν είναι αποτελεσματική, θα εγκατασταθούν ανεξάρτητα συστήματα αυτόματης κατάσβεσης με κατασβεστικό υλικό FK-5-1-12 (ευρέως γνωστό ως NOVEC 1230®), κατάλληλα για κάθε περίπτωση.

Στη συγκεκριμένη εγκατάσταση θα τοποθετηθούν συστήματα NOVEC 1230 στους χώρους των εργαστηρίων δοκιμών.

##### **1.2 Γενική Διάταξη**

Κάθε σύστημα αυτόματης κατάσβεσης αποτελείται από το τμήμα της κατάσβεσης και το τμήμα της ανίχνευσης.

Το τμήμα ανίχνευσης αποτελείται από:

- Τοπικό πίνακα ελέγχου και επιλογής με στοιχείο κατάσβεσης
- Συστήματα αυτόματης πυρανίχνευσης, χειροκίνητου συναγερμού και ενεργοποίησης, αναγγελίας συναγερμού και καθυστέρησης της ενεργοποίησης.

Στον χώρο που προστατεύεται από σύστημα αυτόματης κατάσβεσης θα εγκατασταθούν 2 ομάδες ανιχνευτών συνδεδεμένων στον τοπικό πίνακα ελέγχου. Κάθε ομάδα ανιχνευτών αποτελεί διαφορετική ζώνη

πυρανίχνευσης (CROSS - ZONE). Όταν και οι δύο αυτές ζώνες έλθουν σε συναγερμό τότε διεγείρεται το σχετικό στοιχείο κατάσβεσης στον τοπικό πίνακα ελέγχου και δίδεται σήμα στο σύστημα κατάσβεσης για να λειτουργήσει.

Έξω από την πόρτα εισόδου του χώρου θα υπάρχει ένα κομβίο διπλής κίνησης χειροκίνητης ενεργοποίησης του κατασβεστικού συστήματος. Πάνω από την πόρτα εισόδου των προστατευομένων χώρων θα υπάρχει φωτιστικό σώμα με την ένδειξη "STOP" που θα ανάβει συγχρόνως με την εντολή στον ηλεκτρικό ενεργοποιητή. Επίσης, έξω από τους χώρους θα τοποθετηθεί σειρήνα συναγερμού κατάσβεσης. Η διέγερση της πρώτης ζώνης ανιχνεύσεως θα ενεργοποιεί την σειρήνα προσυναγερμού με φλάς που βρίσκεται μέσα στους χώρους. Η διέγερση της σειρήνας συναγερμού κατάσβεσης θα δίδεται με την ενεργοποίηση και της δεύτερης ζώνης ανιχνεύσεως, ενώ με μικρή χρονοκαθυστέρηση (30 secs) θα δίδεται εντολή στο στοιχείο κατασβέσεως, που θα επενεργεί στον ηλεκτρικό ενεργοποιητή. Εκείνη τη στιγμή η λειτουργία της πρώτης σειρήνας (προσυναγερμού) θα διακόπτεται ώστε να γίνεται ευκρινής ο χαρακτηριστικός ήχος της σειρήνας κατασβέσεως.

Οι σειρήνες θα ρυθμισθούν έτσι ώστε ο ήχος της σειρήνας προσυναγερμού να είναι χαμηλότερος και διαφορετικός από την σειρήνα κατάσβεσης.

Επίσης δίπλα στην πόρτα εξόδου του χώρου που προστατεύεται με σύστημα αυτόματης κατάσβεσης θα εγκατασταθεί κομβίο τύπου «Μανιτάρι» δύο κινήσεων για την καθυστέρηση της ενεργοποίησης του συστήματος κατάσβεσης για την περίπτωση που χρειάζεται πχ. για την εκκένωση του χώρου.

- Σε χώρους, εκτός από τους χώρους των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών, που θα εγκατασταθεί σύστημα αυτόματης κατάσβεσης οι ανιχνευτές της μίας ζώνης θα είναι φωτοηλεκτρονικού τύπου και της δεύτερης ζώνης θα είναι θερμότητας.
- Στους χώρους των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών οι ανιχνευτές της μίας ζώνης θα είναι θερμοδιαφορικού και της δεύτερης ζώνης θα είναι θερμότητας υψηλού σταθερού ορίου 85 °C.

Για να λειτουργήσουν (ενεργοποιηθούν) τα συστήματα αυτόματης κατάσβεσης ο κύλινδρος κάθε ανεξάρτητου συστήματος κατάσβεσης θα φέρει ηλεκτρικό ενεργοποιητή κατάλληλα προσαρμοσμένο στη βαλβίδα ταχείας λειτουργίας. Όταν ο πίνακας ελέγχου δώσει εντολή ενεργοποίησης στον ηλεκτρικό ενεργοποιητή αυτός ανοίγει μηχανικά την βαλβίδα ταχείας λειτουργίας και απελευθερώνεται το κατασβεστικό υλικό. Οι υπόλοιποι κύλινδροι του συστήματος (σε περίπτωση συστοιχίας κυλίνδρων) θα ανοίγουν με πνευματικούς ενεργοποιητές μέσω κατάλληλης γραμμής πνευματικού ελέγχου.

Οι κύλινδροι θα στερεωθούν έτσι ώστε να εξασφαλίζονται έναντι της αντίδρασης που δημιουργείται όταν απελευθερώνεται το κατασβεστικό υλικό. Οι κύλινδροι θα μετακινούνται εύκολα και το σύστημα θα παρέχει δυνατότητες ελέγχου του συστήματος ηλεκτρικής και πνευματικής ενεργοποίησης κατά την διάρκεια επιθεωρήσεων χωρίς απελευθέρωση κατασβεστικού υλικού.

Στους χώρους που προστατεύονται με συστήματα αυτόματης κατάσβεσης με αέριο επιβάλλεται η λήψη ειδικών μέτρων προστασίας, όπως: κατάλληλη σήμανση, αυτόματο σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης, γραπτές οδηγίες για τους κινδύνους, αναρτημένες σε εμφανή σημεία, καθώς και ορισμένες αναπνευστικές συσκευές για τα μέλη της ομάδας Πυρασφάλειας.

Επίσης προβλέπονται δίκτυα αεραγωγών με ανεμιστήρες για την απαγωγή των αερίων καύσης και του κατασβεστικού υλικού στην περίπτωση ενεργοποίησης των συστημάτων και τον καθαρισμό του χώρου. Η ενεργοποίηση της λειτουργίας τους θα γίνεται χειροκίνητα μετά από την ολοκληρωτική κατάσβεση της φωτιάς στον χώρο.

### **1.3 Κατασκευαστικά στοιχεία γενικά**

Όλα τα όργανα και τα εξαρτήματα της εγκατάστασης θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις τεχνικές οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου. Ο εγκαταστάτης θα συμβουλευέται όλα τα τεχνικά εγχειρίδια τοποθέτησης και τα διαγράμματα συνδεσμολογίας, τα σχηματικά διαγράμματα, τα φυσικά μεγέθη των συσκευών κλπ. πριν από την τοποθέτηση.

Οι τοπικοί πίνακες ελέγχου θα είναι ηλεκτρονικοί συγκροτούμενοι από τα εξής βυσματικά στοιχεία:

- Στοιχείο τροφοδοσίας με συσσωρευτές και ανορθωτική διάταξη με φορτιστή.
- Στοιχείο ζώνης ανιχνεύσεως.
- Στοιχείο επαληθεύσεως και αυτόματης επανάταξης
- Στοιχείο ελέγχου βλάβης εσωτερικών και εξωτερικών κυκλωμάτων.
- Βοηθητικά οδηγητικά κυκλώματα (σειρήνων, γενικός συναγερμός και βλάβη προς κεντρικό πίνακα πυρασφάλειας κ.λ.π.)
- Στοιχείο κατάσβεσης

Οι τοπικοί πίνακες ελέγχου των αυτόματων κατασβέσεων θα αποτελούνται από δύο στοιχεία ζωνών ανίχνευσης και ένα στοιχείο κατάσβεσης.

Οι τοπικοί πίνακες ελέγχου θα εντοπίζουν την εκδήλωση πυρκαγιάς και θα δίδουν σήματα οπτικά και ηχητικά, θα διεγείρουν αυτόματα τον κεντρικό πίνακα πυρασφάλειας και θα δίνουν εντολή κατάσβεσης στα αυτόματα συστήματα. Οι ανεμιστήρες και οι μονάδες που εξυπηρετούν τους χώρους που προστατεύονται με συστήματα αυτόματης κατάσβεσης θα κλείνουν από το BMS με εντολή από τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης ή από τον τοπικό σε περίπτωση ενεργοποίησης της πρώτης ζώνης ανίχνευσης στον χώρο. Τα διαφράγματα φωτιάς στα δίκτυα αεραγωγών και ανοιγμάτων των χώρων θα κλείνουν με εντολή από τον τοπικό πίνακα πυρανίχνευσης με την διακοπή της τροφοδοσίας τους.

Τα φωτιστικά με την ένδειξη “STOP ENARΞΗ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ” θα αποτελούνται από πλαστική βάση και διαφανές κάλυμμα και θα είναι κατασκευασμένα για επίτοιχη τοποθέτηση. Σε περίπτωση ενεργοποίησης του συστήματος κατάσβεσης ανάβει η εσωτερική λυχνία για να γίνεται εμφανής ή ένδειξη.

Χαρακτηριστικά φωτιστικών:

- Κατανάλωση ρεύματος: 500 mA
- Τάση λειτουργίας: 24 VDC
- Λυχνία: 5 W
- Χρώμα: Κόκκινο
- Χρήση: Εσωτερική

#### 1.4 Τεχνική Περιγραφή Συστήματος Πυρόσβεσης με κατασβεστικό υλικό FK-5-1-12

Το **FK-5-1-12** αναπτύχθηκε ως εναλλακτική λύση στο Halon 1301, η παραγωγή του οποίου σταμάτησε στα τέλη του 1993, σύμφωνα με τις συμφωνηθείσες προσαρμογές που έγιναν στο Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ τον Νοέμβριο του 1992.

Το **FK-5-1-12** δεν περιέχει βρώμιο ή χλώριο και συνεπώς έχει μηδενικό δυναμικό καταστροφής του όζοντος, (Ozone Depletion Potential, ODP=0)

Τα συστήματα **FK-5-1-12** χρησιμοποιούν περισσότερες από μια διαφορετικής χωρητικότητας φιάλες αποθήκευσης κατασβεστικού μέσου, ώστε να παρέχουν στην προστατευόμενη περιοχή μια προκαθορισμένη ποσότητα αερίου.

Οι φιάλες αποθήκευσης **FK-5-1-12** είναι σχεδιασμένες ώστε να διατηρούν το περιεχόμενο σε υγρή μορφή και προωθητικό αέριο άζωτο, το οποίο χρησιμοποιείται για την υπερπίεση του δοχείου στα 25bar (360 psi) ή 42 bar στους 20 ° C.

Προβλέπεται η εγκατάσταση Συστημάτων Κατάσβεσης με αέριο FK-5-1-12 (ευρέως γνωστό ως NOVEC 1230®), [CF<sub>3</sub>CF<sub>2</sub>C(O)CF(CF<sub>3</sub>)<sub>2</sub>], σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές ISO 14520.

Τα πρότυπα και οι κανονισμοί που θα πρέπει να υπακούει ο σχεδιασμός, η κατασκευή του συστήματος και των εξαρτημάτων του πρέπει είναι σύμφωνα με τα παρακάτω:

- EN15004 Part 1 και 2. Μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης - Συστήματα κατάσβεσης με αέριο ISO 14520 (series of standards for Clean Agents)
- EN 12094 Μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης - Εξαρτήματα για συστήματα κατάσβεσης με αέριο
- VdS 2381 / CEA 4045 (Halocarbon gases)

Το σύστημα έχει σχεδιαστεί θεωρώντας ότι στους προστατευόμενους χώρους που εφαρμόζεται υπάρχει παρουσία ανθρώπου.

Για τα συστήματα θα ληφθούν οι κάτωθι συνθήκες σχεδιασμού:

- Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 20° C
- Κατά όγκο συγκέντρωση :

## System design concentrations

Risk	NFPA 2001 Design Concentration** % vol.	EN 15004-2 Design Concentration** % vol.
Class A (Standard)	4,5% 0,655Kg/m <sup>3</sup>	5,3% 0,778Kg/m <sup>3</sup>
Higher Hazard Class A (Cables)	4,7% 0,686Kg/m <sup>3</sup>	5,6% 0,81Kg/m <sup>3</sup>
Class B	5,9% 0,872Kg/m <sup>3</sup>	5,9% 0,872Kg/m <sup>3</sup>

➤ Πίεση : 25bar ή 42 bar στους 20°C

Η ποσότητα του κατασβεστικού υλικού προκύπτει από τον όγκο του χώρου που θέλουμε να προστατεύσουμε, την κλάση της φωτιάς με την ανάλογη συγκέντρωση τη θερμοκρασία του χώρου που γίνεται η κατάσβεση και το υψόμετρο του χώρου σε σχέση με τη στάθμη της θάλασσας.

Ο χώρος πρέπει να εξασφαλίσουμε να είναι επαρκώς σφραγισμένος, ώστε να διατηρηθεί η συγκέντρωση του κατασβεστικού μέσου για τον ελάχιστο χρόνο της κατάσβεσης. Σε γενικές γραμμές ο προστατευμένος χώρος πρέπει να είναι πλήρως στεγανός.

Ο χώρος θα πρέπει να περικλείεται από δομικά στοιχεία που αντέχουν στη φωτιά, ενώ ψευδοροφές και ψευδοδάπεδα θα πρέπει να αντιμετωπίζονται ως ξεχωριστοί χώροι.

### Καθορισμός Ποσότητας Κατασβεστικής Ουσίας

Η ποσότητα του κατασβεστικού μέσου καθορίζεται από τον τύπο :

- $Q = V \times C_F \times C_{alt}$  όπου:
  - Q = Ποσότητα Κατασβεστικής Ουσίας [kg]
  - V = Όγκος Προστατευόμενου όγκου [m<sup>3</sup>]
  - C<sub>F</sub> = Flooding factor [kg/m<sup>3</sup>] (Πίνακας 1)
  - C<sub>alt</sub> = Συντελεστής Υψομέτρου (Πίνακας 2)

Από τον παρακάτω πίνακα 1 για θερμοκρασία χώρου 20° C και για φωτιά κλάσης HigherHazardClass A (designconcentration 5,6%), ο συντελεστής όγκου C<sub>F</sub> είναι 0,826, ενώ από τον πίνακα 2 ο συντελεστής υψομέτρου στο επίπεδο της θάλασσας είναι 1,000.

Πίνακας 1

Flooding Factors Novac 1230																			
Design Temperature (of the Hazard)		Specific Vapor Volume (m <sup>3</sup> /kg)	Design concentrations for the different standards as marked below may be subject to changes.																
			4.0 %	4.2 %	4.5 %	4.7 %	5.0 %	5.1 %	5.2 %	5.3 %	5.4 %	5.5 %	5.6 %	5.7 %	5.8 %	5.9 %	6.0 %	6.1 %	7.0 %
			Agent Weight Requirements per Volume of Protected Hazard (kg/m <sup>3</sup> )																
-20 °C	-4.0 °F	0.06092	0.684	0.720	0.774	0.810	0.864	0.883	0.901	0.919	0.938	0.956	0.974	0.993	1.011	1.030	1.048	1.067	1.236
-15 °C	5.0 °F	0.06229	0.669	0.704	0.757	0.792	0.845	0.863	0.881	0.899	0.917	0.935	0.953	0.971	0.989	1.007	1.025	1.043	1.209
-10 °C	14.0 °F	0.06366	0.655	0.689	0.741	0.775	0.827	0.845	0.862	0.880	0.897	0.915	0.932	0.950	0.968	0.985	1.003	1.021	1.183
-5 °C	23.0 °F	0.06503	0.641	0.675	0.725	0.759	0.810	0.827	0.844	0.861	0.878	0.895	0.913	0.930	0.947	0.965	0.982	0.999	1.158
0 °C	32.0 °F	0.06640	0.628	0.661	0.710	0.743	0.793	0.810	0.827	0.843	0.860	0.877	0.894	0.911	0.928	0.945	0.962	0.979	1.134
5 °C	41.0 °F	0.06777	0.615	0.647	0.696	0.728	0.777	0.793	0.810	0.826	0.843	0.859	0.876	0.892	0.909	0.926	0.942	0.959	1.111
10 °C	50.0 °F	0.06914	0.603	0.635	0.682	0.714	0.762	0.778	0.794	0.810	0.826	0.842	0.858	0.875	0.891	0.907	0.924	0.940	1.089
15 °C	59.0 °F	0.07051	0.591	0.622	0.669	0.700	0.747	0.763	0.778	0.794	0.810	0.826	0.842	0.858	0.874	0.890	0.906	0.922	1.068
20 °C	68.0 °F	0.07188	0.580	0.610	0.656	0.687	0.733	0.748	0.764	0.779	0.795	0.810	0.826	0.841	0.857	0.873	0.889	0.904	1.048
25 °C	77.0 °F	0.07325	0.569	0.599	0.644	0.674	0.719	0.734	0.749	0.765	0.780	0.795	0.810	0.826	0.841	0.856	0.872	0.887	1.028
30 °C	86.0 °F	0.07462	0.559	0.588	0.632	0.661	0.706	0.721	0.736	0.751	0.765	0.780	0.795	0.811	0.826	0.841	0.856	0.871	1.009
35 °C	95.0 °F	0.07599	0.549	0.577	0.621	0.650	0.693	0.708	0.722	0.737	0.752	0.766	0.781	0.796	0.811	0.826	0.840	0.855	0.991
40 °C	104.0 °F	0.07736	0.539	0.567	0.610	0.638	0.681	0.695	0.710	0.724	0.738	0.753	0.767	0.782	0.796	0.811	0.826	0.840	0.973
45 °C	113.0 °F	0.07873	0.530	0.557	0.599	0.627	0.669	0.683	0.697	0.711	0.726	0.740	0.754	0.768	0.783	0.797	0.811	0.826	0.957
50 °C	122.0 °F	0.08010	0.521	0.548	0.589	0.616	0.658	0.671	0.685	0.699	0.713	0.727	0.741	0.755	0.769	0.783	0.797	0.812	0.940
55 °C	131.0 °F	0.08147	0.512	0.539	0.579	0.606	0.647	0.660	0.674	0.687	0.701	0.715	0.729	0.742	0.756	0.770	0.784	0.798	0.924
60 °C	140.0 °F	0.08284	0.503	0.530	0.569	0.596	0.636	0.649	0.663	0.676	0.690	0.703	0.717	0.730	0.744	0.757	0.771	0.785	0.909
65 °C	149.0 °F	0.08421	0.495	0.521	0.560	0.586	0.626	0.639	0.652	0.665	0.678	0.692	0.705	0.718	0.732	0.745	0.758	0.772	0.894
70 °C	158.0 °F	0.08558	0.487	0.513	0.551	0.577	0.615	0.628	0.641	0.654	0.668	0.681	0.694	0.707	0.720	0.733	0.746	0.760	0.880
75 °C	167.0 °F	0.08695	0.480	0.505	0.542	0.568	0.606	0.619	0.631	0.644	0.657	0.670	0.683	0.696	0.709	0.722	0.735	0.748	0.866
80 °C	176.0 °F	0.08832	0.472	0.497	0.534	0.559	0.596	0.609	0.622	0.634	0.647	0.659	0.672	0.685	0.698	0.710	0.723	0.736	0.853
85 °C	185.0 °F	0.08969	0.465	0.489	0.526	0.550	0.587	0.600	0.612	0.624	0.637	0.649	0.662	0.674	0.687	0.700	0.712	0.725	0.840
90 °C	194.0 °F	0.09106	0.458	0.482	0.518	0.542	0.578	0.591	0.603	0.615	0.627	0.640	0.652	0.664	0.677	0.689	0.701	0.714	0.827

Surface  
class A  
NFPA 2001 / 2012 Edition

Surface  
class A  
EN 15004

Higher  
Haz. A  
EN 15004

Class A  
VdS 2381

Class B  
(Hept.)  
EN 15004

Class B  
(Hept.)  
VdS 2381

Πίνακας 2.

Altitude (m)	-1000	Sea Level	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500
Correction Factor	1.130	1.000	0.885	0.830	0.785	0.735	0.690	0.650	0.610	0.565

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ FK-5-1-12

ΧΩΡΟΣ	ΠΛΑΤΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΟΓΚΟΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΥΣΤΟΥΣ 20 C	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΛΟΓΩ ΟΓΚΟΥ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΑΝΑ ΧΩΡΟ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΟΚΙΜΩΝ 1			3,90	52,74	205,69	0,8260	169,90	1,00	169,90	169,90

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ FK-5-1-12

ΧΩΡΟΣ	ΠΛΑΤΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΟΓΚΟΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΥΣΤΟΥΣ 20 C	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΛΟΓΩ ΟΓΚΟΥ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΑΝΑ ΧΩΡΟ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΟΚΙΜΩΝ 2			3,90	59,61	232,48	0,8260	192,03	1,00	192,03	192,03

Θα τοποθετηθούν 2 φιάλες 99 kg έκαστη και στους 2 χώρους (βλέπε και σχέδια ενεργητικής πυροπροστασίας).

Σημειώνεται ότι η ποσότητα του κατασβεστικού θα είναι κατ' ελάχιστον η ίδια που φαίνεται στην παρούσα μελέτη αν ο όγκος του χώρου δεν έχει τροποποιηθεί, εκτός και αν από τους υπολογισμούς του προγράμματος του κατασκευαστή του συστήματος, απαιτείται μεγαλύτερη ποσότητα. Σε περίπτωση ανάγκης επανυπολογισμού της ποσότητας του κατασβεστικού υλικού ο υπολογισμός θα γίνει με την παραπάνω συνθήκη σχεδιασμού.

Το κατασβεστικό υλικό FK-5-1-12, φυλάσσεται σε υγρή κατάσταση υπό πίεση 25 ή 42 bar, η οποία επιτυγχάνεται με την πλήρωση του χώρου της φιάλης, άνω της υγρής φάσης, με αέριο N<sub>2</sub>, εντός φιαλών οι οποίες απαραίτητα τοποθετούνται κατακόρυφα και συγκρατούνται στέρεα σε μεταλλική κατασκευή βαρέως τύπου.

Σημειώνεται ότι οι φιάλες δεν πρέπει να στερεώνονται σε συστήματα ξηράς δόμησης (π.χ. γυψοσανίδες), αλλά μόνο σε μπατική ή δρομική τοιχοποιία. Το σύστημα εντάσσεται στην κατηγορία του εξοπλισμού υπό πίεση και είναι υποχρεωτική η τήρηση της σχετικής νομοθεσίας P E D, αναφορικά με την κατασκευή, πιστοποίηση, συντήρηση και επαναπιστοποίηση του εξοπλισμού.

α. Οι φιάλες πρέπει να συμφώνουν με την κοινοτική οδηγία PED 2014/68 EU (Pressure Equipment Directive) και TPED 2010/35 EU (Transportable Pressure Equipment Directive). Οι φιάλες θα είναι σχεδιασμένες να διατηρούν το FK-5-1-12 σε υγροποιημένη μορφή υπό πίεση με άζωτο στα 25 bar στους 20°C.

β. Οι φιάλες θα είναι από χάλυβα με maxWP: 42bar και TP: 62bar. Κάθε κύλινδρος θα έχει υποστεί πίεση δοκιμής 1.5 φορές περισσότερο από την πίεση εργασίας. Κάθε κύλινδρος θα εγκατασταθεί με κατάλληλο ενεργοποιητή /βαλβίδα εκτόνωσης και πρεσσοστάτη για τον έλεγχο της πίεσης της φιάλης.

γ. Οι φιάλες θα τοποθετηθούν και θα στερεωθούν με ασφάλεια εντός ή εκτός του προστατευόμενου χώρου  
δ. Σε κάθε φιάλη θα παρασχεθεί ένα πιστοποιητικό πλήρωσης, που παρέχεται από την προμηθευτή που γόμωσε τις φιάλες με FK-5-1-12.

ε. Οι ακόλουθες πληροφορίες θα πρέπει να χαρακτηριστούν κάθε φιάλη:

- Χωρητικότητα Φιάλης
- Σειριακό Αριθμό Φιάλης
- Καθαρό βάρος φιάλης
- Καθαρό βάρος κατασβεστικής ουσίας FK-5-1-12
- Μεικτό βάρος φιάλης
- Μεικτό βάρος συγκροτήματος (φιάλης – κατασβεστικό υλικό – κλείστρο – μανόμετρο με πρεσσοστάτη)
- Πίεση φιάλης
- Συντελεστής πλήρωσης φιάλης KgFK-5-1-12 / LtΦιάλης
- Τύπος Προωθητικού Αερίου
- Ημερομηνία Πλήρωσης

στ. Οι τύποι των φιαλών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο σύστημα περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα χαρακτηριστικών των φιαλών

Τύπος Φιάλης	Μέγεθος κλείστρου (mm)	Καθαρό βάρος φιάλης (kg)	Όγκος Φιάλης (Lt)	Διάμετρος Φιάλης (mm)	Ύψος Φιάλης (mm)	Ελάχιστη πλήρωση με FK-5-1-12 (Kg)	Μέγιστη πλήρωση με FK-5-1-12 (Kg)
14,5 litre	33	19,5	14,5	254	453	7,25	16,6
32 litre	33	38	32	324	537,4	16	35,2
50 litre	33	47	50	324	760,7	25	55
70 litre	33	57	70	324	985	35	77
90 litre	49	72	90	406	891	45	99
120 litre	49	87	120	406	1136	60	132
150 litre	49	102	150	406	1382	75	172,50

**Οπωσδήποτε η πλήρωση κάθε φιάλης θα προκύψει μετά τους υδραυλικούς υπολογισμούς του προμηθευτή.**

Όλες οι φιάλες είναι σχεδιασμένες για κατακόρυφη τοποθέτηση στο χώρο.

Τονίζεται ότι οι αναγραφόμενες στα σχέδια διατομές των σωλήνων προσαγωγής του αερίου είναι ενδεικτικές. Η ακριβής διατομή των σωλήνων θα καθορισθεί με ευθύνη του εργολάβου σύμφωνα με την πυκνότητα πλήρωσης των φιαλών που θα εγκατασταθούν και την τελική μορφή και το μήκος του δικτύου σωληνώσεων που πρόκειται να κατασκευασθεί. Οι υδραυλικοί υπολογισμοί με βάση τους οποίους θα επιλεγούν τα ανωτέρω, θα πραγματοποιηθούν με πιστοποιημένο πρόγραμμα υδραυλικών υπολογισμών από τον προμηθευτή του αερίου. Ο αριθμός των ακροφυσίων θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια.

Η εκκένωση του 95% της συνολικής ποσότητας του αερίου, θα γίνεται σε χρόνο λιγότερο των δέκα (10) δευτερολέπτων.

Οι βαλβίδες θα είναι αντιδιαβρωτικού αδιαπέραστου τύπου, κατασκευασμένες από ορείχαλκο. Η εγκατάστασή τους θα γίνει με βάση την υπολογισμένη πίεση. Οι βαλβίδες θα είναι απόλυτα προφυλαγμένες κατά την μεταφορά και εγκατάστασή τους με ειδικό κάλυμμα. Η σύνδεσή τους σε συλλέκτη θα γίνεται μέσω εύκαμπτου σωλήνα υψηλής πίεσης και αντεπίστροφης βαλβίδας. Για Φιάλες έως 50 λίτρα χρησιμοποιούνται βαλβίδες με διατομή 33mm ενώ φιάλες από 90 ως 150 λίτρα η διατομή θα είναι 49mm.

Κατά την ενεργοποίηση του συστήματος το N<sub>2</sub>, το οποίο χρησιμοποιείται ως προωθητικό αέριο, ωθεί το υγρό FK-5-1-12, εκτός των φιαλών και μέσω των σωληνογραμμών κατευθύνεται στον χώρο, ενώ παράλληλα ατμοποιείται κατά τη διαδρομή, εντός του δικτύου των σωληνώσεων, έτσι ώστε κατά την έξοδο του από τα ακροφύσια να είναι σε κατάσταση «υπέρθερμου ατμού». Σε καμία περίπτωση το κατασβεστικό υλικό FK-5-1-12 δεν πρέπει να εγκαταλείπει το δίκτυο σε υγρά κατάσταση ή «κατάσταση υγρού ατμού». Για να εξασφαλιστεί η ανωτέρω συνθήκη, θα γίνουν υδραυλικοί υπολογισμοί με βάση τους οποίους θα κατασκευαστούν τα δίκτυα των σωληνώσεων και θα επιλεγούν τα κατάλληλα ακροφύσια.

Πριν από κάθε εγκατάσταση Συστήματος Κατάσβεσης με FK-5-1-12, είναι απαραίτητα τα εξής:

- Οι διαστάσεις των χώρων στους οποίους πρόκειται να τοποθετηθούν συστήματα κατάσβεσης-κατάκλυσης με FK-5-1-12.

- Τις θέσεις στις οποίες θα τοποθετηθούν οι φιάλες, ο Ανάδοχος θα τις οριστικοποιήσει σε συνεργασία με τον εκπρόσωπο του Κύριου του έργου.

Μετά την οριστική απόφαση αναφορικά με τις ανωτέρω θέσεις, στις οποίες θα τοποθετηθούν οι φιάλες FK-5-1-12, θα γίνει λεπτομερής σχεδιασμός των δικτύων των σωληνώσεων με πιστοποιημένο πρόγραμμα υδραυλικών υπολογισμών από τον προμηθευτή του αερίου, έτσι ώστε:

- Να προσδιοριστούν οι ακριβείς διαστάσεις (μήκη, διατομές, μορφή, τρόπος όδευσης και στήριξης) των δικτύων των σωληνώσεων και να επιλεγούν τα κατάλληλα ακροφύσια.
- Να προσδιοριστεί ακριβώς η απαιτούμενη ποσότητα υλικού FK-5-1-12 για κάθε σύστημα για συνθήκες σχεδιασμού στην συγκέντρωση που έχει προαναφερθεί και αναφέρεται στους υπολογισμούς.
- Στην περίπτωση που απαιτηθεί ποσότητα μεγαλύτερη από την χωρητικότητα της μεγαλύτερης σε όγκο φιάλης υπάρχει η δυνατότητα σχεδιασμού συστήματος σε συστοιχία φιαλών της ίδιας όμως χωρητικότητας ανά σύστημα, με διάταξη συλλέκτη, και πνευματικής ενεργοποίησης οι υπόλοιπες μετά την 1<sup>η</sup> φιάλη (φιάλη πιλότος).

Το δίκτυο σε όλη του τη διαδρομή, θα έχει επαρκή στήριξη, με κατάλληλα για αυτόν τον σκοπό στηρίγματα, τα οποία θα στερεώνονται σε μπατική ή δομική τοιχοποιία ή σε οροφή από μπετόν και όχι σε συστήματα ξηράς δόμησης (π.χ. γυψοσανίδες).

Όλα τα στηρίγματα των σωληνώσεων, των φιαλών κλπ θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ. Το ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος θα είναι 55μm.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται ώστε να τηρηθούν οι αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων καθώς και η κατανομή αυτών κατά την έκταση του δικτύου, κατ' ελάχιστον σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στον επόμενο πίνακα:

Διαστάσεις Σωλήνων	Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων
DN 6	0,50m
DN 10	1.00m
DN 15	1,50m
DN 20	1,80m
DN 25	2,10m

Διαστάσεις Σωλήνων	Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων
DN 32	2,40m
DN 40	2,70m
DN 50	3.40m
DN 65	3.50m
DN 80	3.70m
DN 100	4.30m
DN 125	4.80m
DN 150	5.20m
DN 200	5.80m

Επιπλέον στηρίγματα θα πρέπει να εγκατασταθούν για σωλήνες DN≤25mm εντός απόστασης ≤0,10m από τα ακροφύσια και για DN>25mm εντός απόστασης ≤0,25m από τα ακροφύσια καθώς και να δοθεί έμφαση στα σημεία αλλαγής κατεύθυνσης της ροής, μείωσης της διατομής ή διακλάδωσης του δικτύου (καμπύλες, συστολές και ταυ).

Τα ακροφύσια εκτόξευσης θα είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας. Το μέγεθος των ακροφυσίων θα είναι κατάλληλο για την εκτόξευση του 95% της συνολικής ποσότητας του αερίου σε χρόνο ίσο ή μικρότερο των δέκα (10) δευτερολέπτων.

#### Κατασβεστικό Υλικό FK-5-1-12

Το Κατασβεστικό Υλικό FK-5-1-12 (CF<sub>3</sub>CF<sub>2</sub>C(O)CF(CF<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-Dodecafluoro-2methylpentan-3-one) είναι άχρωμο, άοσμο και ηλεκτρικά μη αγώγιμο. Δεν αφήνει κανένα κατάλοιπο κατά την εκτόνωση του.

FK-5-1-12 Χημική Σύσταση	
Χημική formula	CF <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> C(O)CF(CF <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
Χημικό Όνομα	Dodecafluoro-2methylpentan-3-one
Μοριακό Βάρος	316.04
Σημείο Βρασμού στα 1.013 Bar	49.2°C
Σημείο Πήξης	-108°C
CriticalTemperature	168.66°C
Κρισιμη Πίεση	18.646 bar <sup>a</sup>
Κρίσιμος Ογκος	494.5 cc/mole
CriticalDensity	639.1 kg/m
Θέρμότητας εξαέρωσης @ σημείο βρασμού	132.6 kJ/kg
Πίεση εξαέρωσης στους 20°C	0.3260 bar <sup>a</sup>
Πυκνότητα υγρού στους 20°C	1.616 g/ml
Κορεσμένη πυκνότητα ατμών στους 20°C	4.3305 kg/m <sup>3</sup>
Ειδικός όγκος υπερθερμαινόμενου ατμού στα 1,013 bar και 20 ° C	0.0719 m <sup>3</sup> /kg
Θερμότητα εξαέρωσης στο σημείο βρασμού	88 kJ/kg
OzoneDepletionPotential (ODP)	zero
GlobalWarmingPotential (GWP)	1

Το κατασβεστικό υλικό FK-5-1-12 να είναι πιστοποιημένο κατά NFPA (ULlisted).

#### Ενεργοποιητές: Ηλεκτρικός / Χειροκίνητος / Πνευματικός

Ηλεκτρικός: Σε κάθε σύστημα μονής φιάλης ή συστοιχίας απαιτείται ηλεκτρική ενεργοποίηση που γίνεται μέσω του ηλεκτρικού ενεργοποιητή. Ο ηλεκτρικός ενεργοποιητής παίρνει τάση 24VDC από τον πίνακα κατάσβεσης και ενεργοποιεί την βαλβίδα και απελευθερώνεται το υλικό FK-5-1-12.

Χειροκίνητος: Πάνω από τον ηλεκτρικό ενεργοποιητή τοποθετείται ο χειροκίνητος ενεργοποιητής που σε περίπτωση ανάγκης θέτει το σύστημα κατάσβεσης σε λειτουργία.

Πνευματικός: Χρησιμοποιείται σε συστοιχία φιαλών και ο αριθμός τους σε κάθε συστοιχία είναι ν-1 όπου ν ο συνολικός αριθμός φιαλών της συστοιχίας.

Όλοι οι ενεργοποιητές να είναι πιστοποιημένοι κατά EN 12094-4:2006 και VdS 2344: 2014-07

### **Μανόμετρα**

Τα μανόμετρα που χρησιμοποιούνται να έχουν εύρος λειτουργίας 0-40Bar, με πράσινη περιοχή από τα 22,5-40bar και κόκκινη περιοχή από τα 0-22,5bar.

Να υπάρχει ενσωματωμένος πρεσοστάτης ο οποίος θα είναι NormallyClosed(NC) και ο οποίος θα δίνει σφάλμα, στην περίπτωση ανίχνευσης πίεσης κάτω από τα 22,5bar της πράσινης περιοχής.

Τα μανόμετρα να είναι πιστοποιημένα κατά EN 12094-10:2003

### **Εύκαμπτοι σωλήνες**

Οι εύκαμπτοι σωλήνες, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για την σύνδεση των φιαλών μεταξύ τους ή με το δίκτυο, θα είναι πιστοποιημένοι κατά EN 12094-8: 2006 και VdSApproval.

### **Αντεπίστροφες βαλβίδες**

Στην περίπτωση ύπαρξης αντεπίστροφων βαλβίδων, μετά τους εύκαμπτους σωλήνες, αυτοί να είναι πιστοποιημένοι κατά EN 12094-13: 2001 και VdSApproval.

### **Δίκτυο σωληνώσεων και εξαρτήματα.**

Τα δίκτυα σωληνώσεων θα είναι από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, ενώ τα πάχη τοιχώματος των σωληνών θα αντιστοιχούν στο DIN ISO 4200 Schedule 40.

Τα δίκτυα των σωληνώσεων σε κάθε περίπτωση θα σύμφωνα με τους υδραυλικούς υπολογισμούς, που θα πραγματοποιηθούν από τον προμηθευτή του αερίου. Ομοίως, όλα τα εξαρτήματα των δικτύων (βιδωτά, μούφες, γωνιές κ.α.) θα είναι βαρέως τύπου 3.000lb (πιστοποίηση PED 97/23/EC) χυτοσιδηρά και κατάλληλα για εγκατάσταση σε δίκτυα με τις ανωτέρω απαιτήσεις σχεδιασμού. Τα δίκτυα των σωληνώσεων μπορούν να κατασκευαστούν με εξαρτήματα, τα οποία θα έχουν σπειρώματα ή θα είναι groovedend (αυλακωτά εξαρτήματα).

Οι σύνδεσμοι που θα χρησιμοποιηθούν στην περίπτωση δικτύων με αυλακωτά εξαρτήματα θα είναι ενδεικτικού τύπου Tyco ή Victaulicstyle 77 ή ισοδύναμου τύπου.

Η πίεση σχεδιασμού του δικτύου των σωληνώσεων θα είναι σύμφωνα με το EN 15004.01

### **Ακροφύσια**

Τα ακροφύσια κατάκλυσης θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο και θα προορίζονται ειδικά για προσαρμογή σε σύστημα κατάσβεσης με υλικό FK-5-1-12. Θα είναι δύο τύπων ανάλογα με την εφαρμογή:

- Οροφής (360°) ή
- Τοίχου (180°)

και θα είναι των ακόλουθων διαστάσεων: ½", ¾", 1", 1 ¼", 1 ½" & 2".

Η πίεση σχεδιασμού του δικτύου των σωληνώσεων θα είναι σύμφωνα με το EN 15004.01.

Για όλα τα εξαρτήματα, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει τα πιστοποιητικά τους, είναι δε υπεύθυνος τα υλικά αυτά να είναι και να παραμείνουν κατάλληλα μετά την επιτόπου επεξεργασία και διαμόρφωση για την χρήση για την οποία προορίζονται.

### **1.5 Γενικά για τα συστήματα πυρόσβεσης με HFC-227ea**

**Όλα τα υλικά του συστήματος (υπολογιστικό πρόγραμμα, κλείστρα, ενεργοποιητές, ακροφύσια, και όλα τα παρελκόμενα) θα είναι απαραίτητως του ιδίου οίκου, ενώ τόσο τα εξαρτήματα όσο και το σύνολο φιάλης και εξαρτημάτων θα διαθέτει πιστοποίηση VdSApproval.**

Συστήματα που δεν απαρτίζονται από πιστοποιημένα εξαρτήματα και κατασβεστικό υλικό ΔΕΝ γίνονται αποδεκτά.

Το σύστημα θα ικανοποιεί τους περιβαλλοντικούς όρους που τίθενται από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Ανάρτηση αναλυτικών οδηγιών του συστήματος, σε πλαστικοποιημένη θήκη, δίπλα από τους πίνακες.

Στις συμβατικές υποχρεώσεις του προμηθευτή του συστήματος είναι η υποβολή των κάτωθι πιστοποιητικών:

- Των φιαλών οι οποίες απαραίτητα θα είναι σύμφωνες με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία.
- Του κατασβεστικού υλικού από τα οποία θα προκύπτει η ULπιστοποίηση που διαθέτει.
- Του προγράμματος υδραυλικών υπολογισμών, που θα είναι πιστοποιημένο, VdSApproval.
- Των εξαρτημάτων των εγκατεστημένων μόνιμα στις φιάλες ή στις συστοιχίες των φιαλών.

Σε περίπτωση, που κάποιο σύστημα αποτελείται από δύο ή περισσότερες φιάλες, οι οποίες τοποθετούνται στο ίδιο δίκτυο σωληνογραμμών, επί κοινού συλλέκτη, υποχρεωτικά θα πρέπει να τηρούνται τα εξής:

- Οι φιάλες θα είναι του ίδιου τύπου π. χ. ύψος, διάμετρος, όγκος.
- Οι Βαλβίδες θα είναι του ίδιου κατασκευαστή και θα φέρουν η μεν 1<sup>η</sup> φιάλη βαλβίδα με ηλεκτρική ενεργοποίηση, η δε 2<sup>η</sup> και υπόλοιπες φιάλες πνευματική ενεργοποίηση.
- Απαραίτητα οι εύκαμπτοι σωλήνες, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για την σύνδεση των φιαλών μεταξύ τους ή με το δίκτυο θα είναι πιστοποιημένοι κατά VDS – EN12094-8:2006-07.
- Θα έχουν την ίδια ποσότητα κατασβεστικού αερίου.
- Υποχρεωτικά, για λόγους ασφαλείας κατά τη συντήρηση, θα τοποθετούνται ανεπίστροφες βαλβίδες μεταξύ των φιαλών και του συλλέκτη.

Με το πέρας των εργασιών ανέγερσης, ο Ανάδοχος θα πραγματοποιήσει πνευματική δοκιμή στα δίκτυα [πίεση δοκιμής 10 bar για (1) μία ώρα]. Επιπροσθέτως ο Ανάδοχος θα εισάγει εντός των σωληνώσεων ένα αδρανές αέριο (π.χ. άζωτο) ώστε να σιγουρευτεί ότι η ροή είναι συνεχής και απρόσκοπτη.

Στις υποχρεώσεις του εγκαταστάτη είναι η κατάλληλη σήμανση όλων των μερών του συστήματος (σήμανση του κάθε πίνακα με τον αντίστοιχο χώρο που εμποττεύει, οδηγίες χειρισμού του πίνακα σε κάθε κατάσταση, σήμανση των χώρων που έχουν κατάσβεση, σήμανση των πινάκων αυτοματισμών).

## **Παράρτημα Δ'**

### **Συστήματα αυτόματης πυρόσβεσης με γεννήτριες AEROSOL DSPA**

#### **1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Η παρούσα μελέτη συντάσσεται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία πυροπροστασίας, προκειμένου να συμπεριλάβει το σχεδιασμό του συστήματος ολικής κατάκλισης με γεννήτριες aerosol DSPA για την κάλυψη των χώρων ηλεκτροστασίου και Η/Ζ στο υπόγειο.

Οι γεννήτριες aerosol DSPA καλύπτουν τις απαιτήσεις του ΠΔ 41/2018 (Νέος Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων) και της ισχύουσας Πυροσβεστικής Διάταξης ΠΔ 15/2014 (ΦΕΚ 3149 Β') με τίτλο «Προδιαγραφές μελέτης, σχεδίασης και εγκατάστασης των φορητών, μόνιμων και λοιπών προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων και μέσων της ισχύουσας νομοθεσίας πυροπροστασίας», σύμφωνα με την οποία η μελέτη, σχεδίαση και εγκατάσταση των αυτόματων συστημάτων πυρόσβεσης με συμπυκνωμένο αεροζόλ θα πρέπει να συμμορφώνεται με τα πρότυπα CEN/TR 15276: «Μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης – Συστήματα κατάσβεσης με συμπυκνωμένο αεροζόλ» ή/και ISO 15779: «Condensed aerosol fire extinguishing systems– Requirements and test methods for components and system design, installation and maintenance– General requirements». Ως εκ τούτου ο σχεδιασμός του συστήματος πυρόσβεσης με γεννήτριες aerosol DSPA, γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ευρωπαϊκού προτύπου CEN/TR 15276 - 1/2 και ISO 15779 και λαμβάνει απαραίτητως υπόψη το συντελεστή απόδοσης της συσκευής αερολύματος που θα χρησιμοποιηθεί.

Το σύστημα πυρόσβεσης με aerosol DSPA είναι αποδεκτό από την Πυροσβεστική Υπηρεσία σύμφωνα με την υπ'αριθμ.21184 Φ.701.6 / 07-05-2013 έγκριση, σε συνδυασμό με το υπ'αριθμ.562 Φ.701.6 / 23-12-2012 έγγραφο του Αρχηγείου Πυροσβεστικού Σώματος.

Ο υπολογισμός της απαιτούμενης ποσότητας κατασβεστικού υλικού για τον κάθε προστατευόμενο διαμέρισμα, γίνεται αναλυτικά στο παρακάτω εδάφιο 5 της παρούσας μελέτης.

#### **2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ**

##### **2.1 Μηχανισμός κατάσβεσης - Χημική σύσταση**

Για την αποφυγή έναρξης και επέκτασης μιας φωτιάς, αλλά και για την κατάσβεσή της, πρέπει να εμποδιστεί η συνύπαρξη τριών παραγόντων:

- καύσιμης ύλης,
- κατάλληλης θερμοκρασίας (ανάλογα με την καύσιμη ύλη) και
- οξειδωτικού παράγοντα (συνήθως οξυγόνο του αέρα).

Οι παράγοντες αυτοί αποτελούν το λεγόμενο «τρίγωνο της φωτιάς».

Επιπλέον, υπάρχει και ένας τέταρτος παράγοντας, οι ελεύθερες ρίζες, που επίσης συμβάλλουν στην ανάπτυξη της πυρκαγιάς.

Οι τέσσερις αυτοί παράγοντες αποτελούν το λεγόμενο «τετράεδρο της φωτιάς».

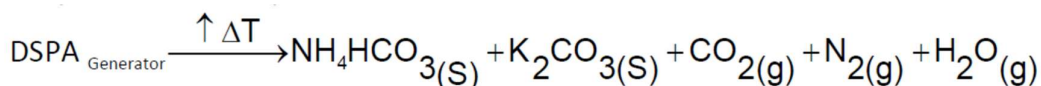
Οι ελεύθερες ρίζες (OH, H και O) είναι βασικά στοιχεία για τη διάδοση της φωτιάς.

Το aerosol DSPA είναι μια διασπορά από στερεά σωματίδια μικρότερων των 5μ τα οποία καταστέλλουν τη φωτιά (κυρίως) με χημική παρέμβαση, δεσμεύοντας τις ελεύθερες ρίζες που παράγονται κατά την καύση (υδρογόνο, οξυγόνο και υδροξύλια) και διακόπτοντας την αλυσιδωτή αντίδραση που λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια της φωτιάς, χωρίς να ελαττώνεται η συγκέντρωση του οξυγόνου στο χώρο.

Όταν το aerosol διαχέεται στην φλεγόμενη περιοχή μιας φωτιάς, αντιδρά αμέσως με τις ρίζες της φωτιάς με αποτέλεσμα την κατάσβεση της πυρκαγιάς.

Τα μικρά σωματίδια του aerosol (<5μ) παρέχουν συνολικά μεγάλη επιφάνεια για τη δέσμευση των ελευθέρων ριζών, γεγονός που τα καθιστά πολύ αποτελεσματικά κατασβεστικά μέσα.

Όταν ενεργοποιείται το αεροζόλ, παράγεται ένα κατασβεστικό μίγμα που αποτελείται από στερεά και αέρια προϊόντα καύσης, όπως σχηματικά φαίνεται από την παρακάτω χημική αντίδραση στην οποία αναγράφονται μόνο τα προϊόντα που παράγονται χωρίς τις σχετικές ποσότητες:



Η στερεά φάση αποτελείται από σωματίδια υψηλής διασποράς όπως όξινο ανθρακικό αμμώνιο (διττανθρακική αμμωνία) και ανθρακικό κάλιο

Η αέρια φάση μπορεί να περιέχει διοξείδιο του άνθρακα CO<sub>2</sub>, άζωτο N<sub>2</sub> και αμελητέες ποσότητες υδρατμών H<sub>2</sub>O.

### 1.1 Τύποι φωτιάς

Οι γεννήτριες aerosol dspa είναι εγκεκριμένες για χρήση σε συστήματα ολικής κατάκλυσης για την προστασία κλειστών χώρων με μη μόνιμη παρουσία ανθρώπων.

Το aerosol είναι πιστοποιημένο κατασβεστικό υλικό, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα, για φωτιές κατηγορίας A (επιφανειακές), B και C κατά EN2, οι οποίες κατατάσσονται ανάλογα με το καιόμενο υλικό, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Κατηγορία φωτιάς κατά EN 2	Περιγραφή
Κατηγορίας A	Πυρκαγιές που προέρχονται από την καύση στερεών υλικών με οργανική συνήθως σύνθεση και σχηματισμό «τεφροάνθρακα», π.χ. ξύλα, χαρτιά, άχυρα, υφάσματα, ελαστικό, πλαστικά κ.α.
Κατηγορίας B	Πυρκαγιές που προέρχονται από την καύση υγρών καυσίμων ή στερεών που υγροποιούνται κατά την καύση, όπως οινόπνευμα, βενζίνη, πετρέλαιο, έλαια, λίπη, παραφίνη κ.α.
Κατηγορίας C	Πυρκαγιές που προέρχονται από την καύση αερίων καυσίμων, όπως φυσικό αέριο, υγραέριο LPG, βουτάνιο, προπάνιο κλπ ιατρικά ή βιομηχανικά αέρια.

Ειδικότερα το aerosol είναι κατάλληλο για κατάσβεση πυρκαγιάς κατηγορίας A, B και C υπό ηλεκτρική τάση μέχρι 40.000V.

Ο συντελεστής σχεδιασμού (g/m<sup>3</sup>) που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της ποσότητας του κατασβεστικού υλικού που απαιτείται για την κατάσβεση πυρκαγιών που προκύπτουν από συνδυασμό των κατηγοριών A, B, C και σε ηλεκτρικές συσκευές ή εγκαταστάσεις που βρίσκονται υπό ηλεκτρική τάση, θα πρέπει να καλύπτει την πυκνότητα που απαιτείται για τη δυσμενέστερη κατηγορία φωτιάς.

Η ελάχιστη πυκνότητα σχεδιασμού για πυρκαγιές κατηγορίας A, B και C, έχει υπολογιστεί από δοκιμές που έχουν γίνει από το διαπιστευμένο φορέα KIWA και αναγράφεται στα αντίστοιχα πιστοποιητικά.

### 2.2 Πιστοποιήσεις & Δοκιμές

- 2.3.1. Πιστοποιητικό από διαπιστευμένο φορέα (όπως KIWA, BSI, ACTIVFIRE) σχετικά με τη συμμόρφωσή τους με την οδηγία BRL – K23001 “Evaluation guideline for aerosol fire extinguishing for the product certificate for fixed dry aerosol fire extinguishing components”.
- 2.3.2. Πιστοποιητικό ή δήλωση συμμόρφωσης από διαπιστευμένο φορέα (όπως KIWA, BSI, ACTIVFIRE) σχετικά με τη συμμόρφωσή τους με το πρότυπο EN 15276 «Fixed firefighting systems - Condensed aerosol extinguishing systems – Part 1: Requirements and test methods for components”.
- 2.3.3. Πιστοποιητικό ή δήλωση συμμόρφωσης από διαπιστευμένο φορέα (όπως KIWA, BSI, ACTIVFIRE) σχετικά με τη συμμόρφωσή τους με το πρότυπο ISO 15779 “Condensed aerosol fire extinguishing systems – Requirements and test methods for components and system design, installation and maintenance – General requirements”.
- 2.3.4. Πιστοποιητικό ή δήλωση συμμόρφωσης από διαπιστευμένο φορέα (όπως KIWA, BSI, ACTIVFIRE) σχετικά με τη συμμόρφωσή τους με το πρότυπο UL 2775 “Outline of investigation for fixed condensed aerosol extinguishing system units”
- 2.3.5. Το σύστημα πυρόσβεσης με aerosol να είναι αποδεκτό και να διαθέτει έγκριση από το Ελληνικό Αρχηγείο Πυροσβεστικού Σώματος.
- 2.3.6. Σήμανση CE ως προς τη συμμόρφωσή τους με τις απαιτήσεις:
- Της οδηγίας 2004/108/EC για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα, σύμφωνα με το EN 55011 “Industrial, scientific and medical equipment – Radio - frequency disturbance characteristics – limits and methods of measurement” και EN 61000-4-3 “Electromagnetic compatibility (EMC) – Testing and measurement techniques – Radiated, radio – frequency, electromagnetic field immunity test”.
  - Της οδηγίας 94/9/EC για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (ATEX), σύμφωνα με το EN1127-1:2011 “Explosive atmospheres – Explosion prevention and protection – Part 1: Basic concepts and methodology”, EN 60079-0:2012 Explosive atmospheres – Part0: Equipment – General requirements” και EN60079-15:2010 Explosive atmospheres – Part 15: Equipment protection by type of protection “n”

## **2.3 Εφεδρικός τρόπος λειτουργίας**

Σε περίπτωση αστοχίας του συστήματος πυρανίχνευσης, οι γεννήτριες aerosol DSPA φέρουν και εφεδρικό τρόπο λειτουργίας, με θερμοχημική αυτο-ενεργοποίηση του κατασβεστικού υλικού στους 270 °C.

## **2.4 Διάρκεια ζωής- Εγγυήσεις**

Η διάρκεια ζωής του κατασβεστικού υλικού των γεννητριών DSPA είναι 15 έτη, με την προϋπόθεση να τηρείται η προβλεπόμενη διαδικασία συντήρησης του κατασκευαστή.

## **2.5 Εγκατάσταση**

Το σταθερό σύστημα κατάσβεσης με γεννήτριες aerosol DSPA θα πρέπει να εγκαθίσταται από αρμόδια και εξειδικευμένα άτομα.

## **2.6 Θέση σε λειτουργία**

Το σύστημα θα πρέπει να τίθεται σε λειτουργία μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εγκατάστασης. Εξειδικευμένο προσωπικό θα πρέπει να ελέγξει εάν το σύστημα λειτουργεί σύμφωνα με το σχέδιο εγκατάστασης. Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καλής λειτουργίας θα πρέπει να καταγράφονται και να τηρείται το σχετικό αρχείο.

## **2.7 Παράδοση συστήματος**

Μετά την ολοκλήρωση των δοκιμών καλής λειτουργίας, το σύστημα παραδίδεται στον τελικό χρήστη. Για το λόγο αυτό ο χρήστης θα πρέπει να ενημερωθεί κατάλληλα για τα σταθερά συστήματα κατάσβεσης DSPA. Για την παράδοση του συστήματος σε λειτουργία θα πρέπει να τηρείται σχετικό έντυπο παράδοσης και παραλαβής συστήματος.

## **2.8 Συντήρηση**

Κάθε σταθερό σύστημα κατάσβεσης με γεννήτριες aerosol DSPA θα πρέπει να συντηρείται κατά τη διάρκεια ζωής του, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας και του κατασκευαστή. Προτείνεται η σύσταση μεταξύ του εγκαταστάτη και του χρήστη ενός συμβολαίου συντήρησης.

## **2.9 Καθαρισμός**

Μετά την ενεργοποίηση της γεννήτριας και τη διάχυση του aerosol ο προστατευόμενος χώρος θα πρέπει να καθαριστεί το συντομότερο δυνατό και το λιγότερο μέσα σε 12 ώρες από εξειδικευμένο προσωπικό, όπως αναλυτικά περιγράφεται στο τεχνικό εγχειρίδιο της DSPA. Θα πρέπει να γίνεται χρήση των απαιτούμενων μέσων ατομικής προστασίας σύμφωνα με το δελτίο δεδομένων ασφαλείας (MSDS) του κατασκευαστή.

## **3 ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΣ DSPA**

Προτείνεται η ακόλουθη σήμανση ανά προστατευόμενο χώρο:

3.1 Σήμανση που θα πρέπει να τοποθετείται στην είσοδο του προστατευόμενου χώρου.

**Η περιοχή προστατεύεται από κατασβεστικό σύστημα με aerosol.  
Μην εισέρχεστε, εκτός και αν το σύστημα είναι απομονωμένο  
Μετά από τη διάχυση του aerosol, μην εισέρχεστε μέχρι ο χώρος να αεριστεί.**

**ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ  
Σε περίπτωση φωτιάς ή σήμανσης συναγερμού μην εισέρχεστε στο χώρο.**

3.2 Σήμανση που θα πρέπει να τοποθετηθεί στο εσωτερικό του προστατευόμενου χώρου

**Ο χώρος προστατεύεται από σύστημα κατάσβεσης με aerosol.  
Εγκαταλείψτε το χώρο όταν ηχήσει ο συναγερμός.  
Μετά την ενεργοποίηση, μην εισέρχεστε μέχρι ο χώρος να αεριστεί.**

**ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ  
Σε περίπτωση φωτιάς ή σήμανσης συναγερμού εκκενώστε αμέσως το χώρο.**

3.3 Σήμανση που θα πρέπει να τοποθετηθεί δίπλα στο μπουτόν απομόνωσης (ακύρωσης κατάσβεσης) του συστήματος:

**Μπουτόν απομόνωσης συστήματος γεννητριών aerosol DSPA.  
Ελέγξτε ότι ο χώρος έχει εκκενωθεί από το προσωπικό πριν την επανενεργοποίηση του  
συστήματος γεννητριών με aerosol.**

3.4 Σήμανση που θα πρέπει να τοποθετηθεί δίπλα στο μπουτόν χειροκίνητης ενεργοποίησης του συστήματος:

**Σύστημα Κατάσβεσης με γεννήτριες αερολύματος DSPA.  
Μπουτόν Χειροκίνητης Ενεργοποίησης.  
Ελέγξτε ότι ο χώρος έχει εκκενωθεί πριν τη χρήση του μπουτόν για την ενεργοποίηση  
των γεννητριών aerosol.**

#### 4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο σχεδιασμός του συστήματος πυρόσβεσης με γεννήτριες aerosol DSPA, γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ευρωπαϊκού προτύπου EN 15276 - 1/2 και ISO 15779.

Το σύστημα πυρόσβεσης με aerosol DSPA είναι αποδεκτό από την Πυροσβεστική Υπηρεσία σύμφωνα με την υπ'αριθμ.21184 Φ.701.6 / 07-05-2013 έγκριση, σε συνδυασμό με το υπ'αριθμ.562 Φ.701.6 / 23-12-2012 έγγραφο του Αρχηγείου Πυροσβεστικού Σώματος.

Κατά το σχεδιασμό του συστήματος κατάσβεσης, ανάλογα με την κατηγορία φωτιάς, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω συντελεστές κατάσβεσης οι οποίοι έχουν καθοριστεί μετά από δοκιμές σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα.

Fires Class EN2	Description	DSPA minimum extinguishing factor(g/m <sup>3</sup> )	Fires Class NFPA 2010	Description	DSPA minimum extinguishing factor(g/m <sup>3</sup> )
Class A	Compatible wood crib test	79	Class A	Ordinary combustibles	79
Class A	Wood crib	116	Class A	Ordinary combustibles	116
Class A	Polymethyl-acrylate	97	Class A	Ordinary combustibles	97
Class A	Polypropylene	58	Class A	Ordinary combustibles	58
Class A	ABS	87	Class A	Ordinary combustibles	87
Class A	Reformed wood (chops)	29	Class A	Ordinary combustibles	29
Class A	MDF	59	Class A	Ordinary combustibles	59
Class A	Multilayers plywood	87	Class A	Ordinary combustibles	87
Class B	Flammable liquids	33.5	Class B	Flammable liquids	33.5
Class C	Flammable gases	32.7	Class C	Electrical	Determined by class A or B involvement

- Η ελάχιστη πυκνότητα που θα χρησιμοποιείται στους υπολογισμούς θα είναι η πυκνότητα του aerosol που απαιτείται για φωτιά κατηγορίας A κατά EN2 για δοκιμή με “compatible wood crib” σύμφωνα με το ISO15779.
- Για υποβόσκουσες φωτιές η ελάχιστη πυκνότητα θα πρέπει να βασίζεται σε φωτιά κατηγορίας A για δοκιμή με “wood crib test” σύμφωνα με το EN 15276-1».
- Για την κατάσβεση πυρκαγιών σε χώρους με ηλεκτρολογικό εξοπλισμό / ηλεκτρολογικούς πίνακες, θα εφαρμόζεται η ελάχιστη πυκνότητα κατάσβεσης φωτιάς κατηγορίας A για “compatible wood crib” σύμφωνα με το ISO15779 / EN15276-1.

#### Υπολογισμοί συστήματος ολικής κατάκλισης AEROSOL DSPA

Σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα CEN/TR 15276 και ISO 15779, η ποσότητα (m) του κατασβεστικού υλικού που απαιτείται για να επιτευχθεί η απαιτούμενη πυκνότητα σχεδιασμού (ρ) του συστήματος, υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο:

$$m = \rho \times V$$

όπου:

- m: η απαιτούμενη ποσότητα του κατασβεστικού υλικού, σε g;  
 ρ: η πιστοποιημένη πυκνότητα σχεδιασμού, σε g/m<sup>3</sup>, ανάλογα με τον τύπο φωτιάς. Θα πρέπει να περιλαμβάνει το συντελεστή ασφαλείας 1.3 (+30%) που προβλέπεται από τα διεθνή πρότυπα.  
 V: ο προστατευόμενος όγκος, σε m<sup>3</sup> (θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται και ο όγκος από κάθε γειτονικό χώρο ή χώρο εργασίας που επικοινωνεί με τον προστατευόμενο χώρο).

#### **4.2. Επιλογή γεννητριών αεροζόλ**

Σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 15779:2011, ο αριθμός των γεννητριών aerosol που απαιτούνται για την κάλυψη ενός χώρου, θα υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη όχι μόνο την περιεχόμενη γόμωση της εκάστοτε γεννήτριας aerosol, αλλά τη δραστική μάζα (effective mass) του aerosol για το συγκεκριμένο τύπο γεννήτριας, χρησιμοποιώντας τον παρακάτω μαθηματικό τύπο:

$$n = \left[ \frac{m}{m_g} \right]$$

Όπου:

- n: αριθμός των γεννητριών aerosol, σε ακέραιη μορφή με στρογγυλοποίηση προς τα πάνω  
 m: ποσότητα aerosol που απαιτείται για την κάλυψη του χώρου, σε g  
 m<sub>g</sub>: δραστική μάζα (effective mass) του aerosol που περιέχεται στο συγκεκριμένο τύπο γεννήτριας που επιλέγεται για την κάλυψη του χώρου, σε g

Η δραστική μάζα (effective mass) προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της μάζας του aerosol (στερεά γόμωση) που περιέχεται στη γεννήτρια με τον αντίστοιχο συντελεστή απόδοσης του συγκεκριμένου τύπου γεννήτριας aerosol, ο οποίος εκφράζει το ποσοστό επί τοις εκατό (%) της περιεχόμενης στερεάς γόμωσης που μετατρέπεται σε ενεργό αερόλυμα και συνεισφέρει ενεργά στην κατάσβεση της φωτιάς.

Η τιμή του συντελεστή απόδοσης καθορίζεται για κάθε γεννήτρια aerosol μετά από δοκιμές που θα διενεργούνται από διαπιστευμένους φορείς και αναφέρονται σε σχετικό πίνακα ή παράρτημα του πιστοποιητικού.

### **5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ \_ ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΛΙΚΗΣ ΚΑΤΑΚΛΥΣΗΣ AEROSOL DSPA**

#### **ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ: Η/Ζ**

Όγκος Χώρου	55,65	m <sup>3</sup>
Ονομαστικός Συντελεστής Σχεδιασμού βάσει ISO 15779 & EN 15276	79,00	g/m <sup>3</sup>
Συντελεστής Ασφαλείας κατά ISO 15779 & EN 15276	30%	
Συντελεστής Σχεδιασμού κατά ISO 15779 & EN 15276	102,70	
Βαθμός απόδοσης γεννήτριας aerosol DSPA	100%	
Απαιτούμενη ποσότητα aerosol κατά ISO 15779 & EN 15276	5.715,26	g
Προτεινόμενη ποσότητα κατασβεστικού υλικού	10.000,00	g
Συντελεστής Σχεδιασμού	179,69	g/m <sup>3</sup>

Επιλέγονται 2 γεννήτριες DSPA 8/1 (3250g έκαστη) που επιτυγχάνουν πλήρη κάλυψη του χώρου.

#### **Β. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

## Πυρανίχνευση

Σε κάθε προστατευόμενο χώρο, η λειτουργία και ο έλεγχος του συστήματος πυρανίχνευσης καθώς και η ενεργοποίηση του συστήματος κατάσβεσης, θα γίνεται μέσω πίνακα πυρανίχνευσης - κατάσβεσης, πιστοποιημένου κατά EN12094.

Το σύστημα πυρανίχνευσης, θα αποτελείται από 2 ζώνες πυρανίχνευσης, ώστε η ύπαρξη φωτιάς στον προστατευόμενο χώρο να επιβεβαιώνεται ταυτόχρονα από 2 ανεξάρτητους ανιχνευτές (Cross Zoning). Η πρώτη ζώνη θα περιλαμβάνει τουλάχιστον 2 ανιχνευτές φωτοηλεκτρικού τύπου, ενώ η δεύτερη ζώνη θα περιλαμβάνει αντίστοιχα τουλάχιστον 2 ανιχνευτές θερμοδιαφορικού τύπου.

Όταν η μια από τις δύο ζώνες πυρανίχνευσης, δώσει σήμα συναγερμού, θα ενεργοποιείται η σειρήνα που εκπέμπει συνεχόμενο προειδοποιητικό ηχητικό σήμα αναγγελίας συναγερμού (PREALARM ή 1ο στάδιο συναγερμού). Όταν και η δεύτερη ζώνη δώσει σήμα συναγερμού θα ενεργοποιείται και η φαροσειρήνα εκπέμποντας διαδοχικό προειδοποιητικό ηχητικό σήμα αναγγελίας συναγερμού και επικείμενης κατάσβεσης (ALARM ή 2ο στάδιο συναγερμού). Ταυτόχρονα, πριν δοθεί εντολή κατάσβεσης ενεργοποιούνται οι φωτεινές ενδείξεις (NO ENTRY/EVACUATE LOCAL) που αποτρέπουν την είσοδο ατόμων στον προστατευόμενο χώρο ή προειδοποιούν για την εκκένωση του χώρου.

Οι πίνακες και ο λοιπός εξοπλισμός έκαστου συστήματος θα τοποθετηθούν σύμφωνα με την κάτοψη ενεργητικής πυροπροστασίας του έργου.

## Κατάσβεση

Το κύκλωμα κατάσβεσης ανά προστατευόμενη περιοχή θα ενεργοποιείται μετά την προεπιλεγμένη ρυθμιζόμενη χρονοκαυστέρηση. Η ενεργοποίηση των γεννητριών μπορεί να γίνει και χειροκίνητα μέσω του μπουτόν χειροκίνητης ενεργοποίησης του πίνακα ή/και μέσω του μπουτόν χειροκίνητης ενεργοποίησης της επαναληπτικής μονάδας ένδειξης συστήματος κατάσβεσης (extinguishing status indicator). Τέλος, υπάρχει δυνατότητα ακύρωσης της κατάσβεσης μέσω του μπουτόν ακύρωσης που τοποθετείται έξω από κάθε χώρο. Πριν την ενεργοποίηση των γεννητριών θα απενεργοποιείται αυτόματα το σύστημα εξαερισμού ή κλιματισμού του προστατευόμενου χώρου και θα κλείνουν τα ανοίγματα του χώρου μέσω αυτόματων διαφραγμάτων πυροπροστασίας (fire dampers).

Αναλυτικότερα ο κεντρικός πίνακας διαθέτει επαφές ρελέ 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> σταδίου συναγερμού ανεξάρτητα για κάθε προστατευόμενη περιοχή, μέσω των οποίων μπορούν να συνδεθούν τα προβλεπόμενα fire dampers.

Ο κεντρικός πίνακας ελέγχου κάνει συνεχή επιτήρηση των γραμμών πυρανίχνευσης και κατάσβεσης ώστε να γίνεται αυτόματα η διάγνωση κάθε ενδεχόμενης βλάβης ή σφάλματος τόσο στις καλωδιώσεις όσο και στον εξοπλισμό του συστήματος.

Σε περίπτωση ανίχνευσης βλάβης ή σφάλματος του συστήματος θα εμφανίζεται ένδειξη στον πίνακα ελέγχου μέσω ειδικής λυχνία ένδειξης σφάλματος και θα υπάρχει και ηχητική ένδειξη μέσω βομβητή του πίνακα, ώστε γίνουν άμεσα οι απαραίτητες ενέργειες αποκατάστασης βλάβης.

Τα σημεία τοποθέτησης των γεννητριών μέσα στον προστατευόμενο χώρο θα πρέπει να επιλεγούν ώστε να μην υπάρχουν εύφλεκτα υλικά μέσα στη θερμή ζώνη της κάθε γεννήτριας. Η θερμή ζώνη για κάθε τύπο γεννήτριας αναφέρεται αναλυτικά στο αντίστοιχο τεχνικό φυλλάδιο της γεννήτριας.

Η εγκατάσταση του συστήματος θα πρέπει να γίνει από αρμόδιο και εξουσιοδοτημένο προσωπικό και θα πρέπει να εφαρμόζεται το πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης του κατασκευαστή των γεννητριών aerosol DSPA.

- Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ -

**ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ**  
**ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ**  
ΚΥΜΟΘΟΗΣ 69 - ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ - 172 36  
ΤΗΛ. 210-8668493/211-3115000 - FAX: 210-9730515  
Α.Φ.Μ.: 999632058 - Δ.Ο.Υ. ΧΑΛΙΟΥΠΟΛΗΣ  
Α.Μ. ΤΕΕ: 5679 - Αρ. Γ.Ε.ΜΗ.: 004895801000  
url: [www.embiria.gr](http://www.embiria.gr) - email: [embiria@embiria.gr](mailto:embiria@embiria.gr)

**ΝΙΚΗΦΟΡΟΣ ΠΑΝ. ΓΑΛΑΝΗΣ**  
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. - ΑΡ. ΠΡΩ. ΜΗΤΡΩΟΥ 75405  
ΑΡΙΦΡΩΝΟΣ 5 - 118 64 ΑΘΗΝΑ - ΤΗΛ.: 2108627828  
Α.Φ.Μ. 046927277 - Δ.Ο.Υ. ΓΓ' ΑΘΗΝΩΝ