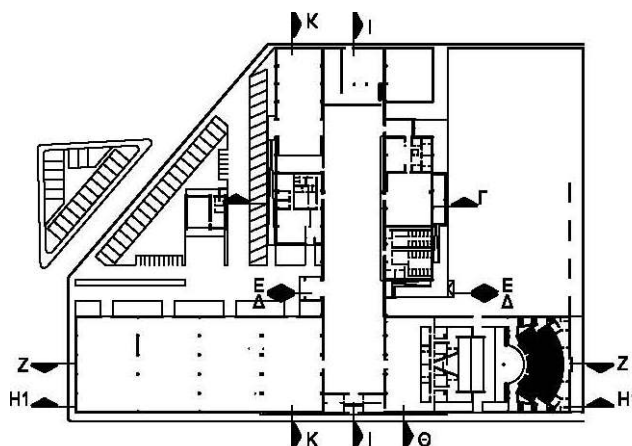

ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ Α.Σ.Ο. ΣΕ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ – ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ



ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΑΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΜΑΝΟΣ ΠΕΡΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε.
ΝΑΥΑΡΧΟΥ ΝΙΚΟΔΗΜΟΥ 2, 105 56, ΑΘΗΝΑ, ΤΗΛ.210-3218 901 ΦΑΞ 210-3219 821 e_mail: m_perrakis@tee.gr

ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΒΑΣΙΣ ΣΥΣΜ ΑΕ ΣΤΑΤΙΚΕΣ, ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ, ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ
ΚΑΛΛΙΔΟΠΟΥΛΟΥ 6B, 546 42, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΤΗΛ.2310-865441 ΦΑΞ 2310 855828 e_mail: xmylo@tee.gr

Η/ΜΗΧΑΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΓΡ. & Μ. ΚΑΦΕΤΖΟΠΟΥΛΟΣ – Δ. ΜΠΕΝΑΚΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.
ΔΟΥΚΙΣΣΗΣ ΠΛΑΚΕΝΤΙΑΣ 39, 15234 ΧΑΛΑΝΔΡΙ, ΤΗΛ.210-6839333, ΦΑΞ 6839334 e_mail: k-m@k-m.gr

ΑΘΗΝΑ – 2006

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	<u>ΥΔΡΕΥΣΗ</u>	3
<hr/>		
1.1	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	3
1.1.1	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ	3
1.1.2	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	3
1.1.3	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	3
1.1.4	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΛΕΚΑΝΩΝ.	4
2	<u>ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ</u>	6
<hr/>		
2.1	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	6
2.1.1	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ	6
2.1.2	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	6
2.1.3	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	6
2.1.4	ΕΠΙΛΟΓΗ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΛΙΠΟΣΥΛΛΕΚΤΗ	7
2.1.5	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΛΙΠΟΣΥΛΛΕΚΤΗ	8
2.1.6	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΛΙΠΟΣΥΛΛΕΚΤΗ	9
3	<u>ΦΩΤΙΣΜΟΣ</u>	10
<hr/>		
3.1	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	10
3.1.1	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	10
3.1.2	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	10
4	<u>ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ – ΔΙΚΤΥΑ ΙΣΧΥΟΣ</u>	11
<hr/>		
4.1	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	11
4.1.1	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	11
4.1.2	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	11
5	<u>ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ</u>	12
<hr/>		
5.1	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	12
5.2	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ	12
5.2.1	ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	12
5.2.2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	12
5.2.3	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ	12
5.2.4	ΆΤΟΜΑ	13
5.2.5	ΝΩΠΟΣ	13
5.2.6	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	13
5.2.7	ΣΥΝΟΨΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ (ΑΕΡΟΨΥΚΤΟΙ ΨΥΚΤΕΣ – ΛΕΒΗΤΑΣ)	13
5.2.8	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	14
6	<u>ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ</u>	15
<hr/>		
6.1	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	15
6.2	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ	15
6.2.1	ΘΕΑΤΡΟ	16
6.2.2	ΦΟΥΑΓΙΕ ΘΕΑΤΡΟΥ	16

6.2.3	ΧΩΡΟΣ ΈΚΘΕΣΗΣ	16
6.2.4	ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΟ	17
6.2.5	ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	17
6.3	ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΑΠΟ ΤΟ EN 54-14, ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΣ 6.4.1	19
7	<u>ΤΟΠΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΕΙΣ</u>	24
7.1	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	24
8	<u>ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ - ΓΕΙΩΣΕΙΣ</u>	26
8.1	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	26
8.1.1	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	26
9	<u>ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ</u>	30
9.1	ΜΟΝΙΜΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ & ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ	30
9.1.1	ΣΧΕΤΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ	30
9.1.2	ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	30
9.1.2.1	Παραδοχές και Κανόνες Υπολογισμών	30
9.1.2.2	Παρουσίαση των Αποτελεσμάτων	32
9.1.3	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ	35
9.1.4	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	37
9.1.5	ΈΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ SPRINKLERS ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΥ 3.6.32 ΤΗΣ ΤΟΤΕΕ 2451/86	37
9.1.6	ΈΛΕΓΧΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ	38
10	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	
	Παράρτημα 1: Ψυκτικά Φορτία	
	Παράρτημα 2: Θερμικές Απώλειες	
	Παράρτημα 3: Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες Υπολογισμοί / Ψυχομετρία Υπολογισμοί Ανεμιστήρων / Υπολογισμοί Σωληνώσεων	
	Παράρτημα 4: Υπολογισμοί Πινάκων	
	Παράρτημα 5: Υπολογισμοί Ύδρευσης - Αποχέτευσης	
	Παράρτημα 6: Θερμομόνωση	

1 ΎΔΡΕΥΣΗ

1.1 Παραδοχές & Κανονισμοί

1.1.1 Παραδοχές

Οι υπολογισμοί του δικτύου ύδρευσης έχουν γίνει σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2411/86 για "Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα - Διανομή κρύου - ζεστού νερού" και τους διεθνείς κανονισμούς DIN.

1.1.2 Κανονισμοί

Ισχύουν οι κανονισμοί που αναφέρονται στην Τεχνική Περιγραφή

1.1.3 Υπολογισμός Δικτύου

Η παροχή αιχμής υπολογίζεται σύμφωνα με τον πίνακα 7 και το διάγραμμα 1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε, ως συνάρτηση της συνολικής παροχής, που είναι το άθροισμα των παροχών υπολογισμού των συνδεδεμένων οργάνων στις διάφορες λήψεις. Η επιλογή των διαμέτρων των σωληνώσεων στα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού έχει γίνει με την βοήθεια Η/Υ με βάση τις παραδοχές που ακολουθούν.

Παροχή Υπολογισμού

α/α	Είδος Υδραυλικού Υποδοχέα	KN (l/s)	ZN (l/s)
1	Νεροχύτης κουζίνας	0.15	0.15
2	Νιπτήρας οικ.	0.07	0.07
3	Νιπτήρας ομαδ.	0.05	0.05
4	Κατάϊον σταθ.κεφαλής	0.15	0.15
5	Ουρητήριο (βαλβίδα έκπλυσης)	0.03	
4	Λεκάνη (δοχείο έκπλυσης)	0.13	
5	Λεκάνη (βαλβίδα έκπλυσης)	1.00	

Κατά τον υπολογισμό του δικτύου σωληνώσεων λαμβάνονται :

α) Πίεση λειτουργίας στο πιο απομακρυσμένο υποδοχέα ίση με 1.2 bar.

β) Μέγιστη ταχύτητα νερού στα δίκτυα :

- Κύρια δίκτυα διανομής 1.5 - 2.0 m/s
- Κατακόρυφες στήλες 1.0 - 1.5 m/s

- Δευτερεύοντα δίκτυα διανομής - 1.0 m/s
- Δίκτυα ανακυκλοφορίας ζεστού νερού 0.2 - 0.4 m/s

Στο Παράρτημα 5 περιέχονται οι υπολογισμοί ύδρευσης.

1.1.4 Υπολογισμός Πιεστικού Συγκροτήματος Δικτύου Λεκανών.

Το πιεστικό συγκρότημα για την κάλυψη αναγκών του δικτύου λεκανών – ουρητηρίων αποτελείται από μία αντλία μεταβλητής παροχής τύπου inverter. Για τον υπολογισμό του πιεστικού ισχύουν τα εξής :

Πίεση θέσης σε λειτουργία της αντλίας :

$$P_e = \Delta P_{geod} + \Delta P_{Rz} + P_{FL} + 1.0 \text{ (bar) Όπου :}$$

ΔP_{geod} : υψομετρική διαφορά πίεσης στην πλευρά κατάθλιψης της αντλίας.

$$\Delta P_{geod} = H_{geod} \times \rho \times g \times 10^3 \times 100$$

$$\Delta P_{geod} = 3 \times 1000 \times 9.81 \times 10^{-5} = 0.294 \text{ (bar)}$$

$\Delta P_{Rz} + P_{FL}$: άθροισμα όλων των τριβών των σωλήνων και των μεμονωμένων αντιστάσεων του δυσμενέστερου κλάδου που προκύπτει από τους υπολογισμούς των επιμέρους δικτύων με χρήση Η/Υ λαμβάνοντας ως δυσμενέστερη λήψη την βαλβίδα έκπλυσης της λεκάνης στο W.C 15.526 (Υπολογισμός δικτύου χρήση λεκανών)

$$\Delta P_{Rz} = 1,6 \text{ (bar)}$$

$$1.6 + 10\% = 1,76 \text{ (bar)}$$

P_{FL} : Ελάχιστη πίεση ροής της δυσμενέστερης θέσης λήψης (πίεση εκροής βαλβίδας έκπλυσης).

$$P_{FL} = 1.2 \text{ (bar)}$$

Άρα :

$$P_e = 0.294 + 1.76 + 1.0 = 3.054 \text{ } 3.0 \text{ (bar)}$$

Πίεση παύσης λειτουργίας της αντλίας :

$$P_a = P_e + \Delta P \text{ (} \Delta P \text{ : 1.0 έως 2.5 bar) Για } \Delta P = 1.0 \text{ bar :}$$

$$P_a = 3.0 + 1.0 = 4 \text{ (bar)}$$

Προπίεση αέρα στο δοχείο :

$$P_v \text{ : (} P_e - P_v \text{ : από 0.3 έως 1.0 bar) Για διαφορά 0.5 bar :}$$

$$P_v = 2.5 \text{ (bar)}$$

Απαιτούμενη ποσότητα Q νερού του δικτύου ανά ώρα προκύπτει σύμφωνα με τον υπολογισμό των δικτύων με Η/Υ (Δίκτυο Χρήση Λεκανών), έχουμε :

$$\Sigma QR = 24.18 \text{ l/s}$$

Η παροχή αιχμής σύμφωνα με τον πίνακα 7 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. για κτίρια γραφείων είναι:

$$Q_s = 2.71 \text{ l/s} = 9.75 \text{ m}^3/\text{h}$$

Επομένως, επιλέγεται πιεστικό συγκρότημα, αποτελούμενο από μία αντλία inverter ενδεικτικού τύπου Hydro 2000 solo E. με τα εξής χαρακτηριστικά :

ΠΑΡΟΧΗ : $Q = 10 \text{ (m}^3/\text{h)}$

ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΥΨΟΣ : $H = 40 \text{ (m..Υ.Σ)}$

και επίσης επιλέγεται :

ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΔΟΧΕΙΟ : $V = 60 \text{ lt}$ (Η τελική επιλογή του πιεστικού δοχείου θα γίνει από τον προμηθευτή – κατασκευαστή του αντλητικού συγκροτήματος.)

Ο υπολογισμός του πιεστικού συγκροτήματος έχει βασιστεί στο βιβλίο : K. Schulz “ ΟΙΚΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ”.

2 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

2.1 Παραδοχές & Κανονισμοί

2.1.1 Παραδοχές

Οι υπολογισμοί του δικτύου αποχέτευσης έχουν γίνει σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2412/86 για "Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα - Αποχετεύσεις και τους κανονισμούς DIN 1986.

2.1.2 Κανονισμοί

Ισχύουν οι κανονισμοί που αναφέρονται στην Τεχνική Περιγραφή

2.1.3 Υπολογισμός Δικτύου

Ο υπολογισμός του δικτύου αποχέτευσης έχει γίνει με βάση την αναμενόμενη μέγιστη απορροή ακαθάρτων Q_s που προσδιορίζεται, αφού ληφθεί υπόψη ο ταυτοχρονισμός του συνόλου των υδραυλικών υποδοχέων.

$$Q_s = k \quad \Sigma A_w s$$

όπου k είναι ο συντελεστής απορροής (σε lt/sec) και $A_w s$ οι τιμές σύνδεσης των υδραυλικών υποδοχέων όπως αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86 (κατά DIN 1986).

Aws - Τιμές Σύνδεσης Υδραυλικών Υποδοχέων

α/α	Είδος Υ.Υ	Aws	DN
1.	Νεροχύτης Bar	1.0	50
2.	Νιπτήρας	0.5	40
3.	Λεκάνη	2.5	100
4.	Ντουσιέρες, Λουτήρες	1.0	50
5.	Σιφώνι DN50	1.0	50
6.	Σιφώνι DN75	1.5	75

Στο Παράρτημα 5 περιέχονται οι υπολογισμοί ύδρευσης.

2.1.4 Επιλογή ονομαστικού μεγέθους λιποσυλλέκτη

Ο καθορισμός του μεγέθους του λιποσυλλέκτη γίνεται σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο :

$$N_s = Q_s \times f_t \times f_d \times f_r \quad (1)$$

Όπου :

N_s : Υπολογισμένο ονομαστικό μέγεθος του λιποσυλλέκτη

Q_s : Μέγιστη εισροή ακάθαρτου νερού στον λιποσυλλέκτη σε L/s

f_t : παράγοντας θερμοκρασίας ακάθαρτου νερού

$f_t = 1.0$, όταν η θερμοκρασία του ακάθαρτου νερού 60°C

$f_t = 1.3$, όταν η θερμοκρασία του ακάθαρτου νερού $> 60^\circ\text{C}$

f_d : παράγοντας πυκνότητας λίπους/λαδιού

$f_d = 1$ για αποχέτευση από κουζίνες, σφαγεία και βιομηχανίες επεξεργασίας ψαριού ή κρέατος

$f_d = 1.5$ όπου η πυκνότητα του λίπους ή του λαδιού είναι $> 0.94\text{g/cm}^3$

f_r : παράγοντας απορρυπαντικού

$f_r = 1$ όταν δεν γίνεται χρήση απορρυπαντικού

$f_r = 1.3$, όταν πάντοτε ή κάποτε γίνεται χρήση απορρυπαντικού

$f_r = 1.5$ σε ειδικές περιπτώσεις όπως π.χ. νοσοκομεία

$$Q_s = V \times F / 3600 \times t \quad (2)$$

Όπου :

V : Μέσος ημερήσιος όγκος νερού σε L

F : Συντελεστής μέγιστης ροής (πίνακας 2)

t : Μέσος χρόνος καθημερινής λειτουργίας, σε ώρες

Ο μέσος ημερήσιος όγκος νερού υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο :

$$V = M \times V_m \quad (3)$$

Όπου :

M: Αριθμός ημερησίων γευμάτων

Vm: Ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται ανά γεύμα (πίνακας 1).

2.1.5 Παραδοχές υπολογισμού του λιποσυλλέκτη

Για τον υπολογισμό μεγέθους του λιποσυλλέκτη του εστιατορίου λαμβάνονται οι ακόλουθες παραδοχές :

Ο αριθμός των ατόμων που θα φιλοξενηθούν πρόεκυψε από τα καθίσματα του εστιατορίου που είναι 40 καθίσματα και θεωρούμε ότι θα γεμίσουν κατά τη διάρκεια του 24ώρου 5 φορές πλήρως.

Αριθμός ημερησίων γευμάτων : 200 μερίδες

Μέσος χρόνος καθημερινής λειτουργίας εστιατορίου : 12 ώρες

Για τον υπολογισμό της μέγιστης εισροής ακάθαρτου νερού στον λιποσυλλέκτη στοιχεία από τους παρακάτω πίνακες λαμβάνονται ανάλογα με τον τύπο κουζίνας.

Πίνακας 1 : Ποσότητα νερού ανά γεύμα	
Τύπος κουζίνας	Vm(L)
Ξενοδοχείο	100
Εστιατόριο	50
Νοσοκομείο	20
Κυλικεία εργοστασίου ή γραφείου	5
Κέντρο τροφοδοσίας	10

Πίνακας 2 : Συντελεστής μέγιστης ροής F	
Τύπος κουζίνας	F
Ξενοδοχείο	5.0
Εστιατόριο	8.5
Νοσοκομείο	13.0
Κυλικεία εργοστασίου ή γραφείου	20.0
Κέντρο τροφοδοσίας	22.0

2.1.6 Προσδιορισμός μεγέθους λιποσυλλέκτη

Μέσος ημερήσιος όγκος νερού V :

$$V = M \times V_m = 200 \times 50 \quad \underline{V = 10000 \text{ L}}$$

Αριθμός ημερησίων γευμάτων $M = 200$

για εστιατόριο, ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται ανά γεύμα, $V_m = 50$ (πίνακας 1)

Μέγιστη εισροή ακάθαρτου νερού στον λιποσυλλέκτη Q_s :

$$Q_s = V \times F / 3600 \times t = 10000 \times 8.5 / 3600 \times 12 \quad \underline{Q_s = 1.96 \text{ L/s}}$$

για εστιατόριο, μέγιστη εισροή ακάθαρτου νερού στον λιποσυλλέκτη, $F = 8.5$ (πίνακας 2)

Οπότε,

Ονομαστικό μέγεθος λιποσυλλέκτη

$$N_s = Q_s \times f_t \times f_d \times f_r = 1.96 \times 1,0 \times 1,0 \times 1.3 \quad \underline{N_s = 2.55 \text{ L/s}}$$

όπου :

$f_t = 1.3$, θερμοκρασία του ακάθαρτου νερού 60°C

$f_d = 1,5$ για αποχέτευση από κουζίνες όπου η πυκνότητα του λίπους ή του λαδιού $>0.94\text{g/cm}^3$

$f_r = 1.3$ χρήση απορρυπαντικού

Οπότε προβλέπεται η δημιουργία φρεατίου στο χώρο της κουζίνας διαστάσεων $2.00 \times 1.20 \times 1.50$ που να καθιστά εφικτή την εγκατάσταση λιποσυλλέκτη ονομαστικού μεγέθους **NG 4** (4 L/s), χωρητικότητας λίπους 177L με ενσωματωμένο λασποσυλλέκτη 400L.

3 ΦΩΤΙΣΜΟΣ

3.1 Παραδοχές & Κανονισμοί

3.1.1 Κανονισμοί

Ισχύουν οι κανονισμοί που αναφέρονται στην Τεχνική Περιγραφή

3.1.2 Υπολογισμοί

Επισυνάπτονται τα αποτελέσματα των υπολογισμών για τους χώρους του κτιρίου από το φωτομετρικό πρόγραμμα (DIALUX) Σχέδια ΦΥ-1 και ΦΥ-2. Ικανοποιούνται οι στάθμες φωτισμού σε όλους τους χώρους.

4 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ – ΔΙΚΤΥΑ ΙΣΧΥΟΣ

4.1 Παραδοχές & Κανονισμοί

4.1.1 Κανονισμοί

Ισχύουν οι κανονισμοί που αναφέρονται στην Τεχνική Περιγραφή

4.1.2 Υπολογισμοί

Επισυνάπτονται οι υπολογισμοί που τεκμηριώνουν το μέγεθος του μετασχηματιστή και το αναμενόμενο βραχυκύκλωμα στους ζυγούς εξόδου. (βλ. Παράστημα 4)

5 ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

5.1 Παραδοχές & Κανονισμοί

Ισχύουν οι κανονισμοί που αναφέρονται στην Τεχνική Περιγραφή.

Οι κανονισμοί που λαμβάνονται υπ όψιν για την εκτίμηση του νωπού αέρα είναι

(1) CARRIER HANDBOOK OF AIRCONDITIONING 1.97

(2) ASHRAE 62-1989, ASHRAE STANDARD

(3) TOTEE 2423/86

Τα αποτελέσματα προκύπτουν στον πίνακα είναι από τον πληθυσμό κατά ASHRAE PRINCIPLES OF HVAC 5.13 επί τις απαιτήσεις ανα άτομο σε κάθε επιμέρους πηγή πληροφοριών.

5.2 Παραδοχές

5.2.1 Εξωτερικές Συνθήκες

Έχουν ληφθεί εξωτερικές συνθήκες 38degC / 40%RH.

5.2.2 Εσωτερικές Συνθήκες

Γραφεία

Χειμώνας 21-23degC, Καλοκαίρι 23-26degC, Νωπός αέρας 2-4achr (σε υπερκάλυψη της κατά TOTEE απαίτησης βάση ατόμων), απόρριψη 80% αυτού. Έλεγχος ανωτέρου ορίου RH. Δυνατότητα κυκλοφορία αέρα 10 achr . Οι συνθήκες έχουν επιλεγεί σε συμφωνία με τα General Design Criteria του Ashrae Applications 2003 (3.2, Table1).

Στα ψυκτικά φορτία λαμβάνεται 23degC/40%

Εκθεσιακοί χώροι

Θερμοκρασία 20-22degC, RH <45% (Έλεγχος ανωτάτου ορίου). Νωπός αέρας 2-4achr (σε υπερκάλυψη της κατά TOTEE απαίτησης βάση ατόμων), απόρριψη 80% αυτού. Δυνατότητα κυκλοφορία αέρα 8 achr στην ενοικούμενη ζώνη . Οι συνθήκες έχουν επιλεγεί σε συμφωνία με τα General Design Criteria του Ashrae Applications 2003 (3.2, Table1).

Επιτρεπόμενη μεταβολή συνθηκών όπως ορίζεται στο Ashrae Applications κατηγορία C (βλ Παράρτημα 3) το οποίο κρίνεται επαρκές ως ελάχιστο όριο απαίτησης.

Στα ψυκτικά φορτία λαμβάνεται 23degC/40%

Χώρος Θεάτρου

Χειμώνας 21-23degC, Καλοκαίρι 23-26degC, Νωπός αέρας 2-6achr (σε υπερκάλυψη της κατά TOTEE απαίτησης βάση ατόμων), απόρριψη 80% αυτού. Έλεγχος ανωτέρου ορίου RH. Δυνατότητα κυκλοφορία αέρα 12 achr .

Στα ψυκτικά φορτία λαμβάνεται 23degC/40%

5.2.3 Συντελεστές Θερμοπερατότητας

Οι υπολογισμόμενοι συντελεστές θερμομόνωσης φαίνονται στο τεύχος θερμομόνωσης (Παράρτημα 5) και στα αντίστοιχα σχέδια.

Για την ασφάλεια των υπολογισμών (φορτίων και απωλειών) και λόγω της εν γενούς δυσχέρειας μόνωσης του κτιρίου σε αυτούς τους υπολογισμούς λαμβάνονται οι μέγιστοι επιτρεπόμενοι συντελεστές θερμομόνωσης. Οι τιμές αυτών των μεγίστων είναι κοντά στην πραγματοποιούμενη μόνωση με πολλά είδη σύνθετης δομής που θα πραγματοποιηθεί.

5.2.4 Άτομα

Εκτιμάται ότι ο πληθυσμός του χώρου εκθέσεων είναι κατά μέγιστο 1000 άτομα

Εκτιμάται ότι το Θέατρο έχει 300 άτομα

Εκτιμάται ότι στα γραφεία είναι 25 άτομα

Εκτιμάται ότι στα καμαρίνια είναι 50 άτομα

5.2.5 Νωπός

Ο κανονισμός Θεάτρων ορίζει ως ελάχιστο νωπό 30m³/h. Έτσι λαμβάνεται ως συνθήκη υπολογισμού τα 10000 m³/h νωπού. Όμοια και ταυτόχρονα και για το Foyer.

Ο χώρος των εκθέσεων είναι υπολογίζεται για 30000 m³/h νωπού που προσεγγίζει ικανοποιητικά τα 34m³/h ανά άτομο (Ashrae) για τον προβλεπόμενο πληθυσμό και υπερκαλύπτει τα 25,5 m³/h ανά άτομο (TOTEE).

Για τα γραφεία λαμβάνονται 3 achg που αποτελεί γενικό κανόνα της ASHRAE και υπερκαλύπτει τα 51 m³/h / άτομο που προτείνει η Carrier και τα 25,5 m³/h / άτομο που προτείνει η TOTEE. Η κλιματιστική μονάδα 100% νωπού των γραφείων είναι 2500m³/h.

Στα καμαρίνια λαμβάνονται 2000m³/h όσα και η μονάδα νωπού που τα εξυπηρετεί. και πάλι υπερκαλύπτεται η απαίτηση του κανονισμού Θεάτρων.

5.2.6 Φωτισμός

Υπολογίζεται 50W/m² στον εκθεσιακό χώρο και στο χώρο θεάτρου και 20w/m² στο υπόλοιπο κτίριο.

5.2.7 Σύνοψις Υπολογισμών Κύριων Μηχανημάτων (Αερόψυκτοι Ψύκτες – Λέβητας)

Σύνοψη και Τεκμηρίωση Κεντρικών Μηχανημάτων Κλιματισμού

Αερόψυκτοι Ψύκτες

	Εμβαδό	Άτομα	Φορτίο Ατόμων (KW)	Φωτισμός KW/m ²	Φωτισμός (KW)	Φορτίο Κέλφους (KW)	Νωπός (m ³ /h)	Νωπός (KW)	Σύνολο (KW)
Εκθεσιακός Χώρος	1364	1000	100	0,04	54,56	102	30000	120	376,56
Θέατρο	1157	350	35	0,04	46,28	12	10000	40	133,28
Γραφεία	214	25	2,5	0,02	4,28	7	2500	10	23,78
Καμαρίνια		50	5	0,02	0	3	2000	8	16
Foyer		300	30			34	10000	40	104
Μερικά Σύνολα		1725	172,5		105,12	158		218	653,62

Επιλέγονται δύο Αερόψυκτοι Ψύκτες 330KW που είναι σε θέση να καλύψουν περίπου 100% ταυτόχρονης λειτουργίας Θεάτρου και Εκθέσεων με Δυσμενείς Εξ. Συνθήκες

Λέβητας

	Φορτίο Κέλφους (KW)	Νωπός (m ³ /h)	Νωπός (KW)	Σύνολο (KW)
Εκθεσιακός Χώρος	139	30000	190	329
Θέατρο	24	10000	63	87
Γραφεία	15	2500	16	31
Καμαρίνια	9	2000	13	22
Foyer	47	10000	63	110
Μερικά Σύνολα	234		345	579

Επιλέγεται ένας Λέβητας 1000kcal/h προς κάλυψη και της επέκτασης του κτιρίου

5.2.8 Υπολογισμός Σωληνώσεων και Αεραγωγών

Οι σωληνώσεις υπολογίζονται με βάση τον πίνακα Carrier 3-22 (Handbook) για απώλειες που κατά μέγιστο είναι 3cm/m και ταχύτητες που δεν υπερβαίνουν τα 4ft/sec (βλ. Παράρτημα 3).

Οι αεραγωγοί υπολογίζονται με την μέθοδο της ίσης πτώσης πίεσης και για πιέσεις που δεν υπερβαίνουν το 1 Pa/m.

Οι Υπολογισμοί Ψυκτικών Φορτίων Κελύφους και Απωλειών επισυνάπτονται στο Παράρτημα 1 και 2 αντίστοιχα.

6 ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ

6.1 Κανονισμοί

Ισχύουν οι κανονισμοί που αναγράφονται στην Τεχνική Περιγραφή και δίνεται έμφαση στο ΕΛΟΤ CEN/TS 54-14:2004 (E) (APPENDIX A §6.4)

6.2 Υπολογισμός

Ο σχεδιασμός της θέσης των πυρανιχνευτών σε κάθε χώρο έγινε σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ CEN/TS 54-14:2004 (E) (APPENDIX A §6.4), τις αρχιτεκτονικές ιδιαιτερότητες του κάθε χώρου και τις απαιτήσεις που προκύπτουν από τη χρήση αυτού.

Σε όλες τις περιπτώσεις καλύπτονται οι απαιτήσεις του πίνακα Α.1 της παραπάνω παραγράφου όπου απαιτούν για ανιχνευτές καπνού μέγιστη απόσταση μεταξύ τους 7,5μ.

Σύμφωνα με την §Α.6.4, για στέγη με διαδοκίδοση ο σχεδιασμός χωρίζεται σε 2 περιπτώσεις:

Δοκάρια με ύψος πάνω από το 5% του ύψους του χώρου, ανά μεγάλα διαστήματα.

Οι θέσεις των ανιχνευτών πρέπει να καλύπτουν τις εξής απαιτήσεις:

Αν $D/(H-h) > 0,25$ απαιτείται ανιχνευτής σε κάθε φάτνωμα

Αν $0,13 < D/(H-h) < 0,25$ απαιτείται ανιχνευτής κάθε 2 φαντώματα

$D/(H-h) < 0,25$ απαιτείται ανιχνευτής κάθε 3 φαντώματα

Όπου D = η απόσταση μεταξύ των δοκαριών

H = το ύψος του χώρου

H = το ύψος του δοκαριού

Δοκίδες με ύψος πάνω από το 5% του ύψους του χώρου όπου δημιουργούν συνεχόμενα μικρά φαντώματα

Σ'αυτή την περίπτωση ο εσωτερικός όγκος των φαντωμάτων που πρέπει να καλύπτει ένας ανιχνευτής καπνού δεν πρέπει να είναι πάνω από

$$V = 12m^2X(H-h)$$

Όπου

H = το ύψος του χώρου

H = το ύψος του δοκαριού

Για κεκλιμένες στέγες H είναι το μέγιστο ύψος του χώρου

Σύμφωνα με τα παραπάνω για κάθε χώρο ισχύουν τα εξής:

6.2.1 Θεατρο

Δοκάρια

$$H=7.95$$

$$h=0.6$$

$$D=5.00$$

$$D/(h-h)=0.68>0.25$$

Αρα απαιτούνται ανιχνευτές σε κάθε φάτνωμα.

Τοποθετούνται έτσι ώστε να μην έχουν απόσταση μεταξύ τους πάνω από 7,5μ.

6.2.2 Φουαγιε θεατρου

Δοκάρια

$$H=7.00$$

$$h=0.75$$

$$D=5.00$$

$$D/(H-h)=0.8>0.25$$

Αρα απαιτούνται ανιχνευτές σε κάθε φάτνωμα

Δοκίδες

$$H=7.00$$

$$h=0.75$$

$$V=12m^2 \times (H-h)=79,2$$

Κάθε φάτνωμα κάτω από τις μικρές δοκίδες έχει όγκο $v=0.4 \times 2.5 \times 5=5$

Αρα κάθε ανιχνευτής πρέπει να καλύπτει $V/v=15.84$ φαντώματα

Σύμφωνα με τα παραπάνω και λαμβάνοντας υπ' όψη τη συγκέντρωση του κοινού στο χώρο αυτό αλλά και την αρχιτεκτονική του χώρου επιλέχθηκε να τοποθετηθούν 3 σειρές ανιχνευτών ανά φάτνωμα δοκαριών, όπως φαίνεται στα σχέδια.

6.2.3 Χώρος Έκθεσης

Δοκάρια

$$H=9,40$$

$$h=1,00$$

$$D=5.00$$

$$D/(H-h)=0,59>0.25$$

Αρα απαιτούνται ανιχνευτές σε κάθε φάτνωμα

Δοκίδες

$$H=9,40$$

$$h=0.40$$

$$V=12m2X(H-h)=108$$

Κάθε φάτνωμα κάτω από τις μικρές δοκίδες έχει όγκο $v=0.4X2.5X5=5$

Αρα κάθε ανιχνευτής πρέπει να καλύπτει $V/v=21,6$ φατνώματα

Επιλέχθηκε να τοποθετηθούν 3 σειρές ανιχνευτών ανά φάτνωμα δοκαριών και αυτό γιατί έπρεπε να μπουν ανιχνευτές στα ψηλότερα σημεία της οροφής μας με αποτέλεσμα να υπερβαίνουμε τη μέγιστη απόσταση των 7,5μ. μεταξύ των ανιχνευτών. Η τρίτη σειρά τοποθετήθηκε για να καλύψει αυτό το κενό και επιπλέον τυχόν επηρεασμούς του συστήματος από το δίκτυο κλιματισμού. Η τρίτη σειρά τοποθετείται κάτω από την ψευδοροφή, στη μέση του χώρου.

6.2.4 Εστιατόριο

Δοκάρια

$$H=5,41$$

$$h=0.75$$

$$D=5.00$$

$$D/(H-h)=1.073>0.25$$

Αρα απαιτούνται ανιχνευτές σε κάθε φάτνωμα

Δοκίδες

$$H=5.41$$

$$h=0.40$$

$$V=12m2X(H-h)=60.12$$

Κάθε φάτνωμα κάτω από τις μικρές δοκίδες έχει όγκο $v=0.4X2.5X5=5$

Αρα κάθε ανιχνευτής πρέπει να καλύπτει $V/v=12.024$ φατνώματα

Σύμφωνα με τα παραπάνω και λαμβάνοντας υπ' όψη τη συγκέντρωση του κοινου στο χώρο αυτό αλλά και την αρχιτεκτονική του χώρου επιλέχθηκε να τοποθετηθούν 3 σειρές ανιχνευτών ανά φάτνωμα δοκαριών, όπως φαίνεται στα σχέδια.

6.2.5 Βιβλιοθηκη

Δοκάρια

$$H=7.00$$

$$h=0.75$$

$$D=5.00$$

$$D/(h-h)=0.8>0.25$$

Αρα απαιτούνται ανιχνευτές σε κάθε φάτνωμα

Δοκίδες

$$H=7.00$$

$$h=0.75$$

$$V=12m^2 \times (H-h)=79,2$$

Κάθε φάτνωμα κάτω από τις μικρές δοκίδες έχει όγκο $v=0.4 \times 2.5 \times 5=5$

Αρα κάθε ανιχνευτής πρέπει να καλύπτει $V/v=15.84$ φαντώματα

Σύμφωνα με τα παραπάνω και λαμβάνοντας την αρχιτεκτονική του χώρου επιλέχθηκε να τοποθετηθούν 3 σειρές ανιχνευτών ανά φάτνωμα δοκαριών, όπως φαίνεται στα σχέδια.

σημείωση: Εδώ ενώ τα αποτελέσματα είναι ίδια με το φουαγιέ του θεάτρου, επειδή δεν έχουμε μεγάλη συγκέντρωση κοινού, δεν θεωρήθηκε απαραίτητο η πύκνωση των ανιχνευτών.

6.3 Αποσπάσμα από το EN 54-14, παράγραφος 6.4.1

CEN/TS 54-14:2004(E)

A.6.4 Siting and spacing of detectors and manual call points

A.6.4.1 General

a) Under flat ceilings

In general the performance of heat or smoke detectors depends on the presence of a ceiling close above the detectors. Detectors should be sited so that their sensitive elements are within the top 5 % of the room height. Because of the possible existence of a cold boundary layer, detectors should not be recessed into the ceiling.

Table A.1 gives the operating radius of a detector mounted within this 5 % band.

For point type detectors, the horizontal distance from any place in a protected area to the nearest detector within that area should not exceed the operating radius given in Table A.1, except as allowed by A.6.5.1.

For optical beam type detectors, the horizontal distance from any place in a protected area to the nearest detector beam should not exceed the operating radius given in Table A.1, except as allowed by A.6.5.1. Optical beam smoke detectors should be mounted on a stable structure.

For heat or smoke detectors which are outside the scope of existing standards (other than the compatibility requirements of EN 54-13), the manufacturer's instructions on spacing should be followed. Such detectors should only be used if agreement has been obtained during the consultations of 5.2.

If adverse temperature gradients exist in the protected area then the rising plume from the fire may flatten and form a layer before reaching the ceiling. If the height of this layer is predictable, then, in addition to the detectors installed close to the ceiling, further detectors may be mounted at the expected stratification height.

Table A.1 — Operating radius and ceiling height limits

Detector type	Ceiling height (m)					
	≤ 4,5	> 4,5 ≤ 6	> 6 ≤ 8	> 8 ≤ 11	> 11 ≤ 25	> 25
	Operating radius (m)					
Heat: EN 54-5: Grade 1	5	5	5	NN	NS	NS
Smoke: Point: EN 54-7	7,5	7,5	7,5	7,5	NN	NS
Beam EN 54-12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5 ^{a)}	NS
NS - Not suitable for use in the given range of heights.						
NN - Not normally used in the range, but may be used in special applications.						
a) A second layer of detectors will usually be necessary at about half the ceiling height.						

b) Sloping ceilings

For detectors mounted at the apex of sloping ceilings, the radii given in Table A.1 may be increased by 1 % for each 1° of ceiling slope, up to a maximum increase of 25 %. Where the ceilings are curved, the slope should be taken as the average slope over the extended range.

CEN/TS 54-14:2004 (E)

If the protected space has a pitched roof or north-light roof then detectors should be installed within each apex. If the difference in height between the top and bottom of an apex is less than 5 % of the height of the apex above the floor, then the roof may be treated as if it were flat.

c) Walls, partitions and obstructions

Detectors (other than optical beam smoke detectors) should not be mounted within 0,5 m of any walls or partitions. If the room is narrower than 1.2 m then the detector should be mounted within the middle third of the width. Where rooms are divided into sections by walls, partitions or storage racks reaching to within 0,3 m of the ceiling, the dividers should be considered as if they reached the ceiling and the sections should be considered as separate rooms. A clear space of at least 0,5 m should be kept in all directions below each detector.

d) Ventilation and air movement

If the room ventilation rate exceeds five changes per hour then additional detectors may be required above the spacing provision recommended above. The use of exploratory means (such as smoke tracers) to detect the air flow pattern and to determine suitable siting for additional detectors is recommended in such cases.

Detectors should not be mounted directly in the fresh air input from air conditioning systems. Where the air inlet is through a perforated ceiling, the ceiling should be imperforate for a radius of at least 0,6 m round each detector. If detectors are to be mounted within 1 m of any air inlet, or at any point where the air velocity may exceed 1 m/s, then special attention should be given to the effects of the airflow on to the detector.

Air velocities greater than 5 m/s can cause false alarms from ionisation chamber smoke detectors.

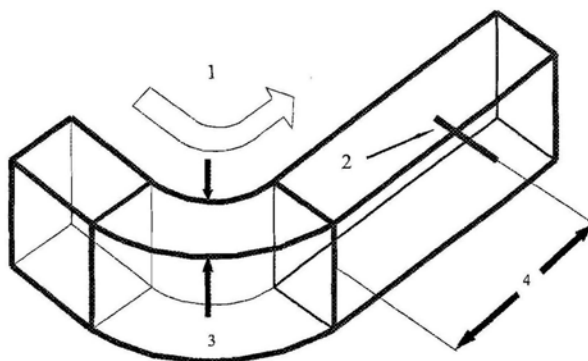
e) Detectors in air ducts

Smoke detectors may be mounted in air ducts, either to protect against the spread of smoke by an air conditioning system or as part of the local protection of machinery.

Although they may be connected to the fire detection system, these smoke detectors should only be considered as providing local cover and as supplementing a normal fire detection system. The dilution caused by the extraction of clean air together with smoke reduces the effectiveness of duct-mounted smoke detectors as a general fire detection and alarm system, and if the air-handling equipment is switched off then smoke from a fire will be slow in reaching the detectors.

Where the air from several extract points is combined into one duct the effectiveness of a smoke detector in the combined duct may be further reduced by dilution or stratification of the smoke.

In order to avoid the effects of air turbulence, smoke detectors or probes should be installed in a straight stretch of ducting, at a distance from the nearest bend, corner or junction of at least three times the width of the ducting (see Figure A.1).

**Key**

1 airflow

2 detector probe

3 duct width

4 minimum smoke detector installation distance from a duct bend, corner or junction

Figure A.1 — Detector positioning in ventilation ducts

In high speed air flows some designs of smoke detector may malfunction. Manufacturers of such detectors will usually provide ancillary sampling tubes or windshields, and these should be installed where necessary.

Aspirating detectors may be particularly suitable for use where the air speed in the duct is likely to be particularly high or to vary widely.

f) Ceiling irregularities

Ceilings having irregularities with depths less than 5 % of the ceiling height should be treated as if they were flat and the radius limits of Table A.1 should be applied.

Any ceiling irregularity (such as a beam) having a depth greater than 5 % of the ceiling height should be treated as a wall, and the following requirements shall apply:

$D > 0,25(H-h)$: detector in every cell

$D < 0,25(H-h)$: detector in every second cell

$D < 0,13(H-h)$: detector in every third cell

Where :

D is the distance between the beams (m), measured from outside to outside

H is the room height (m)

h is the depth of the beam (m)

If the ceiling arrangement is such as to form a series of small cells (as in a honeycomb), then, within the radius limits of Table A.1, a single point-type detector may cover a group of cells. The internal volume of the cells covered by a single detector should not exceed:

for heat detectors : $V = 6 \text{ m}^2 \times (H-h)$;

CEN/TS 54-14:2004 (E)

for smoke detectors : $V = 12 \text{ m}^2 \times (H-h)$.

Where :

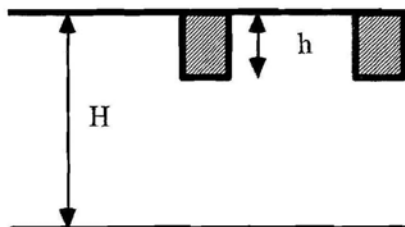


Figure A.2 – Illustration of room height and beam depth

Key

H room height (m)

h depth of the beam (m)

In rooms with false floors, the beam height should be measured from the upper surface of the false floor.

g) Detection above false ceilings

Where a room has a perforated false ceiling, the siting of the detectors should be considered under two headings:

- 1) protection against fires starting below the false ceiling;
- 2) protection against fires starting above the false ceiling.

If the perforations in the false ceiling are small, and there is no ventilation pressure to draw smoke through the false ceiling, then protection against fires starting below the false ceiling requires detectors to be sited below the false ceiling.

If there is a risk of fire starting above the false ceiling, then fire detectors should be sited above the false ceiling.

If:

- 3) the perforations make up more than 40 % of any 1 m × 1 m section of the ceiling, and
- 4) the dimensions of each individual perforation exceeds 10 mm × 10 mm, and
- 5) the thickness of the ceiling is not greater than three times the minimum dimension of a perforation,

then detectors above the false ceiling may be used for the detection of fire starting below the false ceiling, and detectors below the false ceiling may be omitted. Such cases require individual

consideration based on the type, number and area of the perforations, the type and quantity of combustible, and the degree of ventilation which might draw smoke through the false ceiling.

h) Detection below false floors

Where rooms have false floors, detectors should be mounted below the floors as if the under-floor void was another room, unless:

- 1) the false floor is perforated as specified in A.6.3.1.8 a) to c), or
- 2) the false floor is of material having a reaction to fire rating of class A₁, A₂ or B₁ (see EN 13501-1) and there is no fire load beneath it.

i) Detectors not under ceilings

In the absence of a ceiling or stratification layer, the fire products will be confined to the rising plume above the fire. If heat or smoke detectors are used to detect fire products in the rising plume (such as where optical beam detectors are used at low levels in atria, or where detectors are used without ceilings) then the limits of operating height should be as given in Table A.1, and the effective operating radius (for either heat or smoke detectors) should be taken as 12,5 % of the height of the detector above the highest likely seat of fire.

A.6.4.2 Heat and smoke detectors

Each protected room or enclosed space should contain at least one detector.

A.6.4.3 Flame detectors

No further recommendations.

A.6.4.4 Manual call points

Manual call points should be so located that no person in the premises need travel more than 30 m to reach a manual call point. In premises where the expected users may be handicapped in movement the travel distance should be reduced.

It may be necessary to install manual call points in relatively close proximity to particular fire hazards. Particular attention should be taken, that these manual call points can still be operated when required.

In general, manual call points should be fixed at a height of between 1,2 m and 1,6 m above the floor.

A.6.4.5 Identification

If detector labels are used to provide the necessary cross-relation between detectors and control and indicating equipment, then identification numbers or letters should be attached to or adjacent detectors and manual call points duplicating the indications given at the control and indicating equipment. This identification should be visible from the floor, without requiring the use of ladders or similar equipment. If the detectors are hidden (e.g. above false ceilings or under floors) then duplicate identifications should be provided which are visible from the floor.

A.6.5 Alarm systems and devices

A.6.5.1 General

No further recommendations.

7 ΤΟΠΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΕΙΣ

7.1 Παραδοχές & Κανονισμοί

Ο υπολογισμός της ποσότητας CO₂ που χρειάζεται σε κάθε χώρο έγινε με βάση ότι απαιτούνται 1,33 Kgr κατασβεστικού υλικού για κάθε 1m³ χώρου όταν πρόκειται για ολική κατάκλυση και 2 Kgr κατασβεστικού υλικού για κάθε 1m³ χώρου όταν πρόκειται για τοπική κατάκλυση. Λόγω των πιθανών ανοιγμάτων γίνεται προσαύξηση στην υπολογιζόμενη ποσότητα της τάξεως του 20%.

ΧΩΡΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ (ολική κατάκλυση):

1,20X1,40X3,30=5,54m³ 7,36 Kgr CO₂

Προσαύξηση λόγω ανοιγμάτων 20% 8,83 Kgr CO₂

τοποθετούνται 10 Kgr CO₂

ΧΩΡΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ (ολική κατάκλυση):

112,20X3,30=40,26m³ 53,54 Kgr CO₂

Προσαύξηση λόγω ανοιγμάτων 20% 64,26 Kgr CO₂

τοποθετούνται 70 Kgr CO₂

ΧΩΡΟΣ Γ.Π.Χ.Τ. (τοπική κατάκλυση μέσα στα πεδία):

1X1X2,20X5=11m³ 22 Kgr CO₂

Προσαύξηση λόγω ανοιγμάτων 20% 26,4 Kgr CO₂

τοποθετούνται 30 Kgr CO₂

ΧΩΡΟΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ (τοπική κατάκλυση πάνω από τον καυστήρα, αυξάνονται οι διαστάσεις του καυστήρα κατά 20εκ. σε κάθε διεύθυνση):

1,40X1,20X1,20=2,01m³ 4,02 Kgr CO₂

Προσαύξηση λόγω ανοιγμάτων 20% 4,8 Kgr CO₂

τοποθετούνται 6Kgr CO₂

2. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΗΓΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Η ακριβής διαστασιολόγηση να γίνει με βάση λεπτομερή υπολογισμό των δικτύων. Για συστήματα υψηλής πίεσης και θερμοκρασίες αποθήκευσης:

α) Απο -18°C έως +54°C (ολική πλήρωση)

β) Απο - 0° C έως +67°C (τοπική εφαρμογή)

δεν απαιτείται να ληφθούν υπόψη ειδικές συνθήκες για αλλαγές παροχών.

Ο παρακάτω πίνακας βοηθάει στην εμπειρική προεπιλογή των σωλήνων:

q_m : μέγιστη επιτρεπόμενη ροή σε kg/sec

DN: ονομαστική διάμετρος σε mm

q_m	DN
1.0	15
3.0	20
5.0	25
9.0	32
12.0	40
20.0	50
33.0	65
46.0	80

Οι διατομές των σωληνώσεων φαίνονται στα σχέδια.

Για ακριβή υπολογισμό των διατομών των σωληνώσεων και των Κ των ακροφυσίων θα πρέπει να γίνεται λεπτομερής υδραυλικός υπολογισμός κατά προτίμηση με τη βοήθεια H/Y και NFPA ή VdS. Ο εργολάβος να υποβάλει τα στοιχεία υπολογισμών πριν από την εγκατάσταση για έγκριση.

8 ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ - ΓΕΙΩΣΕΙΣ

8.1 Παραδοχές & Κανονισμοί

8.1.1 Κανονισμοί

Ισχύουν οι κανονισμοί που αναφέρονται στην Τεχνική Περιγραφή
Ακολουθεί ο υπολογισμός σύμφωνα με το ΕΝ για την στάθμη ασφαλείας.

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

1. Πυκνότητα κεραυνών (Ng)

Υπολογίζεται από τη σχέση:

$$Ng = 0,04 \times Td^{1,25} \quad \text{όπου: } Td \text{ ο μέσος όρος ημερών καταιγίδας ανά έτος για τη συγκεκριμένη περιοχή της κατασκευής.}$$

Από τον χάρτη 1 του Προτύπου ΕΛΟΤ 1412 για την περιοχή της μελετούμενης κατασκευής προκύπτει:

Td	Ng
25	2,24

2. Ισοδύναμη επιφάνεια συλλογής (Ae)

Είναι: $Ae = L \times W + 6 \times H \times (L + W) + 9\pi \times H^2$ όπου: L το μήκος της κατασκευής
W το πλάτος της κατασκευής
H το ύψος της κατασκευής

L	W	H	Ae
135	26	11	17557

3. Αναμενόμενη συχνότητα πληγμάτων από κεραυνό (Nd)

Υπολογίζεται από τη σχέση:

$$Nd = Ng \times Ae \times C_1 \times 10^{-6} \quad \text{όπου: } C_1 \text{ περιβαλλοντολογικός συντελεστής που επιλέγεται από τον παρακάτω πίνακα 2, σύμφωνα με ΕΛΟΤ 1412.}$$

ΠΙΝΑΚΑΣ 2
Περιβαλλοντολογικός συντελεστής C_1

Σε σχέση με τη θέση κατασκευής	C_1
Κατασκευή σε περιοχή που περιέχει κατασκευές ή δέντρα του ίδιου ύψους ή ψηλότερα	0,25
Κατασκευή περιτριγυριζόμενη από χαμηλότερες κατασκευές	0,5
Απαμονωμένη κατασκευή σε πεδιάδα και δεν υπάρχουν άλλες κατασκευές σε απόσταση 3H	1
Απαμονωμένη κατασκευή που δεσπόζει ή πάνω σε κορυφή λόφου ή κάποιας εξοχής σε πεδιάδα	2

C_1	Nd
0,5	0,0196

4. Συντελεστής C

Είναι:

$$C = C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5 \times C_6 \quad \text{Οι συντελεστές } C_2, C_3, C_4, C_5 \text{ και } C_6 \text{ επιλέγονται από τους παρακάτω πίνακες (ΕΛΟΤ 1412)}$$

ΠΙΝΑΚΑΣ 3
Κατασκευαστικός συντελεστής C₂

Κατασκευή	Είδος στέγης		
	Μεταλλική	Κοινή (συμβατική)	Εύφλεκτη
Μεταλλική	0,5	1	2
Κοινή (συμβατική)	1	1	2,5
Εύφλεκτη	2	2,5	3

ΠΙΝΑΚΑΣ 4
Συντελεστής περιεχομένων C₃

Περιεχόμενα κατασκευής	C ₃
Όχι μεγάλης αξίας και άκαυστα	0,5
Κανονικής αξίας και ευφλεκτότητας	1
Υψηλής αξίας ή ιδιαίτερα εύφλεκτα	2
Εξαιρετικής αξίας αναντικατάστατα, υψηλής ευφλεκτότητας, εκρηκτικά	3

ΠΙΝΑΚΑΣ 5
Λειτουργικός συντελεστής C₄

Είδος λειτουργίας της κατασκευής	C ₄
Κενά από άτομα	0,5
Κανονικής παρουσίας ατόμων (π.χ. κατοικίες)	1
Μεγάλης παρουσίας ατόμων με σχετική ευκολία εκκένωσης	2
Δυσκολία εκκένωσης ή κίνδυνος πανικού	3

ΠΙΝΑΚΑΣ 6
Συντελεστής συνεπειών C₅

Συνέπειες από κεραυνικό πλήγμα	C ₅
Δεν υπάρχουν σημαντικές συνέπειες από την διακοπή λειτουργίας, δεν υπάρχουν περιβαλλοντολογικές συνέπειες	1
Επιφέρει διακοπή λειτουργίας εμπορικών ή βιομηχανικών μονάδων, δεν υπάρχουν περιβαλλοντολογικές συνέπειες	3
Υπάρχουν σημαντικές συνέπειες από την διακοπή λειτουργίας, δεν υπάρχουν περιβαλλοντολογικές συνέπειες	5
Η διακοπή λειτουργίας επιφέρει ανεπανόρθωτες οικονομικές συνέπειες	8
Περιβαλλοντολογικές συνέπειες	10

ΠΙΝΑΚΑΣ 7
Συντελεστής έγκαιρης σωστικής επέμβασης C₆

Περιγραφή	C ₆
Δυνατότητα έγκαιρης σωστικής επέμβασης υπηρεσιών (πυροσβεστική, ασθενοφόρο)	1
Δυσχέρεια ταχείας σωστικής επέμβασης	5

Επιλέγοντας τις παρακάτω τιμές συντελεστών προκύπτει ο συντελεστής C:

C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C
0,5	2	2	1	1	2

4. Αποδεκτή συχνότητα ζημιών από κεραυνικά πλήγματα σε κατασκευή (N_c)

Είναι:

$$N_c = (5,5 \times 10^{-3}) / C$$

N_c
0,0028

Κριτήριο Αναγκαιότητας ΣΑΠ
Απαιτείται εγκατάσταση ΣΑΠ διότι N _d > N _c

5. Αναγκαία αποτελεσματικότητα ΣΑΠ (E_Σ)

Δίδεται από τη σχέση:

$$E_{\Sigma} = 1 - (N_c/N_d)$$

E_Σ
0,860

6. Επιλογή στάθμης προστασίας

Για να ισχύει η συνθήκη $E_{\Sigma} \geq E$ κρίνεται απαραίτητη από τον Πίνακα 9 (ΕΛΟΤ 1412)

ΠΙΝΑΚΑΣ 9
Υπολογιζόμενη αποτελεσματικότητα

Υπολογιζόμενη αποτελεσματικότητα E _Σ	Απαιτούμενη στάθμη προστασίας	Ελάχιστο ρεύμα κορυφής I (kA)	Απόσταση διάσπασης D (m)
E _Σ > 0,98	Στάθμη I + πρόσθετα μέτρα	-	-
0,95 < E _Σ ≤ 0,98	Στάθμη I	2,8	20
0,90 < E _Σ ≤ 0,95	Στάθμη II	5,2	30
0,80 < E _Σ ≤ 0,90	Στάθμη III	8	40
0 < E _Σ ≤ 0,80	Στάθμη IV	14,7	60

η σχεδίαση ΣΑΠ με:

Στάθμη Ασφαλείας
III

