



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΑΧΑΪΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΡΓΩΝ

ΕΡΓΟ : «3<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Πατρών»

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

### 1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

#### 1.1. Γενικά

Οι υπολογισμοί των δικτύων ύδρευσης έγιναν σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86 και με τη βοήθεια Η/Υ και φαίνονται αναλυτικά στα συνημμένα φύλλα υπολογισμών.

Τα σημεία των κόμβων στα οποία αναφέρονται οι υπολογισμοί φαίνονται στο αντίστοιχο διάγραμμα σωληνώσεων.

**ΦΥΛΛΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύων ύδρευσης. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 2411/86, λαμβάνοντας υπόψη και τα βοηθήματα:

- α) Οικιακές Εγκαταστάσεις Υγιεινής Κ. Schulz
- β) Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων
- γ) Κανονισμός Λειτουργίας Δικτύου Υδρεύσεως ΕΥΔΑΠ
- γ) Πρότυπα ΕΛΟΤ και DIN

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Η επιλογή διατομών στους σωλήνες γίνεται σε κάθε τμήμα του δικτύου θεωρώντας ότι:

**α)** Οι παροχές στα τμήματα που καταλήγουν σε υδραυλικούς υποδοχείς καθορίζονται από τον τύπο των υποδοχέων βάσει της ΤΟΤΕΕ.

**β)** Οι παροχές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.

**γ)** Λόγω ετεροχρονισμού στην λειτουργία των υποδοχέων, υπολογίζεται η παροχή αιχμής, από την θεωρητική παροχή και την καμπύλη ετεροχρονισμού. Αυτή, έχει την μορφή:

$$Q_s = a \times (\sum Q_r)^b + c$$

όπου  $Q_s$  η παροχή αιχμής,  $Q_r$  η κανονική παροχή και  $a, b, c$  συντελεστές που εξαρτώνται από το είδος του κτιρίου, καθώς και από την τιμή  $\sum Q_r$ , σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ.

**δ)** Ο υπολογισμός των διατομών για το δίκτυο του κρύου και του ζεστού νερού γίνεται ανεξάρτητα, θεωρώντας τις παροχές που υπολογίζονται με τον παραπάνω τρόπο. Οι σχέσεις στις οποίες βασίζονται οι υπολογισμοί είναι:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$Re = \frac{VD}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

όπου:

- Q: Παροχή σε  $m^3/h$
- D: Εσωτερική διάμετρος σε m
- V: Μέση ταχύτητα σε m/s
- J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m

$\Delta h$ : Απώλειες πίεσης σε m  
 $L$ : Μήκος αγωγού σε m  
 $\lambda$ : Συντελεστής τριβής  
 $k$ : Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm  
 $Re$ : Αριθμός Reynolds  
 $\nu$ : Ιξώδες νερού σε  $m^2/sec$

ε) Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, τάφ, κρουνοί κλπ) κάθε τμήματος του δικτύου υπολογίζονται με την σχέση:

$$J = \frac{1}{2} \sum \zeta \rho V^2$$

όπου:

$\sum \zeta$ : Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου  
 $\rho$ : Πυκνότητα νερού

στ) Ο όγκος ανακυκλοφορίας προκύπτει από την σχέση:

$$V_u = \frac{Q}{c \times \rho_m \times (\Theta_v - \Theta_r)}$$

Για τις τριβές, λαμβάνονται υπόψη η ανακυκλοφορία λόγω βαρύτητας, οι απώλειες πίεσης, καθώς και πιθανή αντλία (βλ. Schulz).

ζ) πιεστικό

Σε περίπτωση που απαιτείται, υπολογίζεται είτε πιεστικό με προπίεση αέρα (αναλυτικά σύμφωνα με K.Schulz), είτε απλό πιεστικό μεμβράνης.

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Τμήμα δικτύου
- Μήκος τμήματος (m)
- Είδος Υποδοχέα
- Παροχή Υποδοχέα (l/s)
- Παροχή Αιχμής (l/s)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Συνολική αντίσταση Εξαρτημάτων  $\sum \zeta$
- Τριβή Εξαρτημάτων (mΥΣ)
- Τριβή Σωληνώσεων (mΥΣ)
- Ολική Τριβή Τμήματος (mΥΣ)
- Πίεση Εκροής (υποδοχέα) (mΥΣ)
- Πίεση λόγω Υψομέτρου (mΥΣ)

Κάθε τμήμα του δικτύου μπορεί να ανήκει σε μία από τις περιπτώσεις:

- α)** Τμήμα δικτύου κρύου νερού: συμβολίζεται με τους δύο ακραίους κόμβους του παρεμβάλλοντας τελεία (.).
- β)** Τμήμα δικτύου ζεστού νερού: όπως στην περίπτωση (α) αλλά με παύλα (-).
- γ)** Τμήμα ανακυκλοφορίας: όπως στην περίπτωση (α) ή (β) αλλά με σύν (+).

Είδος Υποδοχέα: α/α του υποδοχέα στην λίστα υποδοχέων, ή Σ-χ, όπου χ ο α/α Συστήματος (ομάδας) υποδοχέων, που αναλύεται.

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Γραφεία
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Πλαστικός
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	7
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Δικτυωμένο πολυαιθυλένιο λευκός
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	6
Παροχή Νερού (l/s)	1.609
Δυσμενέστερος Κλάδος	1..75
Τριβές Σωλήνων και Τοπικών Αντιστάσεων (mΥΣ)	8.14
Απαιτούμενη Πίεση Εκροής (mΥΣ)	10
ΔΡ λόγω Υψομετρικών Διαφορών (mΥΣ)	12.5
Ολική Απαιτούμενη Πίεση (mΥΣ)	30.64
Πίεση Δικτύου (mΥΣ)	

α/α	Τύπος Υποδοχέα	Εσ.Διαμ. (mm(M.Υ.Σ.))	Pmf	Qrkv (l/s)	Qrζν (l/s)
2	Νεροχύτης - μπαταρία οικ.κουζ.	13	10.0	0.15	0.15
7	Νιπτήρας - μπαταρία οικ.λουι.	13	10.0	0.07	0.07
20	Λεκάνη - δοχείο εκπλυσης	13	10.0	0.13	0.00
24	Ουρητήριο - δοχείο εκπλυσης	13	5.0	0.13	0.00
29	Θερμαντήρας ηλεκτρικός ροής 6 kw	0	10.0	0.07	0.00
36	Βρύση	13	10.0	0.15	0.00
38	Αυτόματος Πλήρωσης	13	10.0	0.15	0.00

## Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδραυλικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέα l/s	Παροχή Αιχμής l/s	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Σζ Εξαρτ.	Τριβή Εξαρτημάτu mΥΣ	Τριβή Σωλήνων mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ	Πίεση Υποδοχέα mΥΣ	ΔΡ Ψ.Διαφορu mΥΣ
1.2	5.00		8.110	1.609	K	DN40	1.563	2.500	0.311	0.383	0.694		
2.3	5.00		8.110	1.609	K	DN40	1.563	2.500	0.311	0.383	0.694		
3.4	2.00		2.720	0.930	K	DN32	1.428	2.500	0.260	0.172	0.432		
4.5	5.00	20	0.130	0.130	Δ	18x2.0	0.844	2.500	0.091	0.420	0.511	10.00	
4.6	4.00	20	0.130	0.130	Δ	18x2.0	0.844	2.500	0.091	0.336	0.427	10.00	
4.7	3.00	20	0.130	0.130	Δ	18x2.0	0.844	2.500	0.091	0.252	0.343	10.00	
4.8	3.00	24	0.130	0.130	Δ	18x2.0	0.844	2.500	0.091	0.252	0.343	5.000	
4.9	2.00	24	0.130	0.130	Δ	18x2.0	0.844	2.500	0.091	0.168	0.259	5.000	
4.10	2.00	24	0.130	0.130	Δ	18x2.0	0.844	2.500	0.091	0.168	0.259	5.000	
4.11	2.00	24	0.130	0.130	Δ	18x2.0	0.844	2.500	0.091	0.168	0.259	5.000	
4.12	2.00	24	0.130	0.130	Δ	18x2.0	0.844	2.500	0.091	0.168	0.259	5.000	
4.13	1.00	24	0.130	0.130	Δ	18x2.0	0.844	2.500	0.091	0.084	0.175	5.000	
4.14	5.00	7	0.070	0.070	Δ	18x2.0	0.455	2.500	0.026	0.144	0.170	10.00	
4.15	4.00	7	0.070	0.070	Δ	18x2.0	0.455	2.500	0.026	0.115	0.141	10.00	
4.16	3.00	7	0.070	0.070	Δ	18x2.0	0.455	2.500	0.026	0.086	0.112	10.00	
4.17	3.00	7	0.070	0.070	Δ	18x2.0	0.455	2.500	0.026	0.086	0.112	10.00	
4.18	4.00	7	0.070	0.070	Δ	18x2.0	0.455	2.500	0.026	0.115	0.141	10.00	
4.19	6.00	20	0.130	0.130	Δ	18x2.0	0.844	2.500	0.091	0.504	0.595	10.00	
4.20	5.00	20	0.130	0.130	Δ	18x2.0	0.844	2.500	0.091	0.420	0.511	10.00	
4.21	4.00	20	0.130	0.130	Δ	18x2.0	0.844	2.500	0.091	0.336	0.427	10.00	
4.22	3.00	20	0.130	0.130	Δ	18x2.0	0.844	2.500	0.091	0.252	0.343	10.00	
4.23	3.00	20	0.130	0.130	Δ	18x2.0	0.844	2.500	0.091	0.252	0.343	10.00	
4.24	2.00	20	0.130	0.130	Δ	18x2.0	0.844	2.500	0.091	0.168	0.259	10.00	
4.25	5.00	7	0.070	0.070	Δ	18x2.0	0.455	2.500	0.026	0.144	0.170	10.00	
4.26	4.00	7	0.070	0.070	Δ	18x2.0	0.455	2.500	0.026	0.115	0.141	10.00	
4.27	3.00	7	0.070	0.070	Δ	18x2.0	0.455	2.500	0.026	0.086	0.112	10.00	
4.28	3.00	7	0.070	0.070	Δ	18x2.0	0.455	2.500	0.026	0.086	0.112	10.00	
4.29	2.00	7	0.070	0.070	Δ	18x2.0	0.455	2.500	0.026	0.057	0.084	10.00	
4.30	1.00	7	0.070	0.070	Δ	18x2.0	0.455	2.500	0.026	0.029	0.055	10.00	
3.31	7.00		5.390	1.315	K	DN40	1.278	2.500	0.208	0.372	0.581		
31.32	6.00		0.900	0.510	K	DN25	0.961	2.500	0.118	0.290	0.408		
32.33	3.00	7	0.070	0.070	K	DN15	0.430	2.500	0.024	0.076	0.099	10.00	
32.34	1.00	20	0.130	0.130	K	DN15	0.798	2.500	0.081	0.074	0.155	10.00	
32.35	6.00		0.700	0.441	K	DN25	0.831	2.500	0.088	0.225	0.313		
35.36	4.00		0.200	0.191	K	DN20	0.751	2.500	0.072	0.199	0.271		
36.37	1.00	20	0.130	0.130	K	DN15	0.798	2.500	0.081	0.074	0.155	10.00	6.50
36.38	2.00	7	0.070	0.070	K	DN15	0.430	2.500	0.024	0.050	0.074	10.00	6.50
35.39	1.00		0.200	0.191	K	DN20	0.751	2.500	0.072	0.050	0.122		
39.40	1.00	20	0.130	0.130	K	DN15	0.798	2.500	0.081	0.074	0.155	10.00	6.50
39.41	1.00		0.070	0.070	K	DN15	0.430	2.500	0.024	0.025	0.049		
41.42	1.00	7	0.070	0.070	K	DN15	0.430	2.500	0.024	0.025	0.049	10.00	6.50
35.43	6.00		0.300	0.257	K	DN20	1.010	2.500	0.130	0.504	0.634		
43.44	6.00	36	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.568	0.676	10.00	12.50
43.45	1.00	36	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.095	0.203	10.00	12.50
31.46	0.50		4.490	1.201	K	DN40	1.167	2.500	0.174	0.023	0.196		
46.47	20.00		1.500	0.679	K	DN25	1.279	2.500	0.208	1.607	1.816		
47.48	6.00	2	0.150	0.150	Δ	18x2.0	0.974	2.500	0.121	0.648	0.769	10.00	9.50
47.49	9.00	2	0.150	0.150	Δ	18x2.0	0.974	2.500	0.121	0.972	1.093	10.00	9.50
47.50	8.00	2	0.150	0.150	Δ	18x2.0	0.974	2.500	0.121	0.864	0.985	10.00	9.50
47.51	8.00	2	0.150	0.150	Δ	18x2.0	0.974	2.500	0.121	0.864	0.985	10.00	9.50



Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέα l/s	Παροχή Αιχμής l/s	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Σζ Εξαρτ.	Τριβή Εξαρτημάτu mΥΣ	Τριβή Σωλήνων mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ	Πίεση Υποδοχέα mΥΣ	ΔΡ Ψ. Διαφορ. mΥΣ
47.52	6.00	2	0.150	0.150	Δ	18x2.0	0.974	2.500	0.121	0.648	0.769	10.00	9.50
47.53	6.00	2	0.150	0.150	Δ	18x2.0	0.974	2.500	0.121	0.648	0.769	10.00	9.50
47.54	4.00	2	0.150	0.150	Δ	18x2.0	0.974	2.500	0.121	0.432	0.553	10.00	9.50
47.55	4.00	2	0.150	0.150	Δ	18x2.0	0.974	2.500	0.121	0.432	0.553	10.00	9.50
47.56	2.00	2	0.150	0.150	Δ	18x2.0	0.974	2.500	0.121	0.216	0.337	10.00	9.50
47.57	2.00	2	0.150	0.150	Δ	18x2.0	0.974	2.500	0.121	0.216	0.337	10.00	9.50
46.58	20.00		2.990	0.976	K	DN32	1.498	2.500	0.286	1.881	2.167		
58.59	17.00		1.500	0.679	K	DN32	1.042	2.500	0.138	0.837	0.975		
59.100	1.00	36	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.095	0.203	10.00	
59.85	20.00		0.450	0.336	K	DN32	0.516	2.500	0.034	0.285	0.319		
85.101	1.00	36	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.095	0.203	10.00	
85.86	13.00		0.300	0.257	K	DN32	0.395	2.500	0.020	0.116	0.136		
86.102	1.00	36	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.095	0.203	10.00	
86.87	23.00		0.150	0.150	K	DN32	0.230	2.500	0.007	0.081	0.088		
87.103	1.00	36	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.095	0.203	10.00	
59.88	13.00		0.300	0.257	K	DN32	0.395	2.500	0.020	0.116	0.136		
88.104	1.00	36	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.095	0.203	10.00	
88.89	14.00		0.150	0.150	K	DN32	0.230	2.500	0.007	0.049	0.056		
89.105	1.00	36	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.095	0.203	10.00	
59.90	25.00		0.600	0.402	K	DN32	0.617	2.500	0.049	0.488	0.536		
90.106	1.00	36	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.095	0.203	10.00	
90.91	35.00		0.450	0.336	K	DN32	0.516	2.500	0.034	0.499	0.532		
91.107	1.00	36	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.095	0.203	10.00	
91.92	15.00		0.300	0.257	K	DN32	0.395	2.500	0.020	0.134	0.154		
92.108	1.00	36	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.095	0.203	10.00	
92.93	22.00		0.150	0.150	K	DN32	0.230	2.500	0.007	0.077	0.084		
93.109	1.00	36	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.095	0.203	10.00	
58.60	3.00		1.490	0.676	K	DN25	1.273	2.500	0.206	0.239	0.446		
60.61	18.00		0.200	0.191	K	DN20	0.751	2.500	0.072	0.897	0.969		
61.62	3.00	7	0.070	0.070	K	DN15	0.430	2.500	0.024	0.076	0.099	10.00	9.50
61.63	1.00	20	0.130	0.130	K	DN15	0.798	2.500	0.081	0.074	0.155	10.00	9.50
60.64	2.00		1.290	0.625	K	DN25	1.177	2.500	0.177	0.139	0.315		
64.65	1.00	38	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.095	0.203	10.00	
64.66	10.00		1.140	0.583	K	DN25	1.098	2.500	0.154	0.614	0.767		
66.67	5.00		0.670	0.430	K	DN25	0.810	2.500	0.084	0.179	0.263		
67.68	3.00	2	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.284	0.392	10.00	
67.69	25.00		0.520	0.368	K	DN25	0.693	2.500	0.061	0.680	0.741		
69.70	12.00	29	0.070	0.070	K	DN15	0.430	2.500	0.024	0.302	0.326	10.00	12.50
69.71	4.00		0.450	0.336	K	DN25	0.633	2.500	0.051	0.093	0.144		
71.72	1.00	36	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.095	0.203	10.00	12.50
71.73	0.50		0.300	0.257	K	DN20	1.010	2.500	0.130	0.042	0.172		
73.74	1.00	36	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.095	0.203	10.00	12.50
73.75	9.00	38	0.150	0.150	K	DN15	0.921	2.500	0.108	0.852	0.960	10.00	12.50
66.76	19.00		0.470	0.346	K	DN25	0.652	2.500	0.054	0.464	0.518		
76.77	1.00	20	0.130	0.130	K	DN15	0.798	2.500	0.081	0.074	0.155	10.00	
76.78	2.00		0.340	0.280	K	DN20	1.100	2.500	0.154	0.195	0.349		
78.79	1.00	7	0.070	0.070	K	DN15	0.430	2.500	0.024	0.025	0.049	10.00	
78.80	2.00		0.270	0.238	K	DN20	0.935	2.500	0.111	0.147	0.258		
80.81	1.00	7	0.070	0.070	K	DN15	0.430	2.500	0.024	0.025	0.049	10.00	
80.82	2.00		0.200	0.191	K	DN20	0.751	2.500	0.072	0.100	0.172		

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέα l/s	Παροχή Αιχμής l/s	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Σζ Εξαρτ.	Τριβή Εξαρτημάτu mΥΣ	Τριβή Σωλήνων mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ	Πίεση Υποδοχέα mΥΣ	ΔΡ Υψ. Διαφορi mΥΣ
82.83	1.00	20	0.130	0.130	K	DN15	0.798	2.500	0.081	0.074	0.155	10.00	
82.84	2.00	7	0.070	0.070	K	DN15	0.430	2.500	0.024	0.050	0.074	10.00	

Απαιτούμενες πιέσεις στους κλάδους (mΥΣ)

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..5 :	12.331
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..6 :	12.247
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..7 :	12.163
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..8 :	7.163
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..9 :	7.079
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..10 :	7.079
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..11 :	7.079
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..12 :	7.079
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..13 :	6.995
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..14 :	11.990
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..15 :	11.961
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..16 :	11.932
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..17 :	11.932
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..18 :	11.961
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..19 :	12.415
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..20 :	12.331
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..21 :	12.247
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..22 :	12.163
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..23 :	12.163
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..24 :	12.079
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..25 :	11.990
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..26 :	11.961
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..27 :	11.932
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..28 :	11.932
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..29 :	11.904
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..30 :	11.875
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..33 :	12.476
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..34 :	12.532
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..37 :	19.616
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..38 :	19.535
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..40 :	19.467
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..42 :	19.410
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..44 :	26.500
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..45 :	26.027
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..48 :	24.250
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..49 :	24.574
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..50 :	24.466
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..51 :	24.466
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..52 :	24.250
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..53 :	24.250
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..54 :	24.034
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..55 :	24.034
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..56 :	23.818
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..57 :	23.818
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..100 :	15.510
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..101 :	15.829
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..102 :	15.965
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..103 :	16.053
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..104 :	15.646
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..105 :	15.702
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..106 :	16.046
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..107 :	16.578
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..108 :	16.732
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..109 :	16.816
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..62 :	25.346
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..63 :	25.402
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..65 :	15.296
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..68 :	16.515
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..70 :	29.690
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..72 :	29.711
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..74 :	29.883
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..75 :	30.640
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..77 :	16.533
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..79 :	16.776
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..81 :	17.034
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..83 :	17.312
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..84 :	17.231

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1--1 : 0.000

Δυσμενέστερος κλάδος 1..75 : 30.640

## **2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

### **2.1. Υπολογισμός δικτύων αποχέτευσης**

Στα συνημμένα φύλλα υπολογισμού φαίνονται οι υπολογισμοί των δικτύων αποχέτευσης λυμάτων που έγιναν μέσω Η/Υ και των όμβριων υδάτων σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86 με την παραδοχή βροχόπτωσης 400lt/s.ha.

**ΦΥΛΛΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ**

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύων αποχέτευσης. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 2412/86, λαμβάνοντας υπόψη και τα βοηθήματα:

- α) Οικιακές Εγκαταστάσεις Υγιεινής Κ. Schulz
- β) Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων
- γ) Πρότυπα ΕΛΟΤ και ISO

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Η επιλογή διατομών των σωλήνων αποχέτευσης υπολογίζεται χωριστά για κάθε τμήμα του δικτύου, θεωρώντας ότι:

α) Οι τιμές σύνδεσης που καθορίζουν την απορροή των ακαθάρτων νερών εξαρτώνται από τον τύπο των υποδοχέων (πίνακας ΤΟΤΕΕ).

β) Οι απορροές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.

γ) Λόγω ετεροχρονισμού στην λειτουργία των υποδοχέων, στον υπολογισμό λαμβάνεται υπόψη η αναμενόμενη ποσότητα απορροής  $Q_s$  σύμφωνα με την εξίσωση:

$$Q_s = K * \Sigma AW_s$$

όπου:

- Η τιμή σύνδεσης  $AW_s$  είναι συνάρτηση του είδους του υποδοχέα (πχ. ο Νεροχύτης έχει  $AW_s = 1$ , ο νιπτήρας 0.5 κλπ.)
- Ο συντελεστής  $K$  εξαρτάται από το είδος του κτιρίου (πχ. για κατοικίες  $K=0.5$ , για σχολεία και νοσοκομεία  $K=0.7$  κλπ.)

δ) Ο υπολογισμός των διατομών για τα οριζόντια τμήματα του δικτύου είναι διαφορετικός από τον υπολογισμό των διατομών για τα κατακόρυφα τμήματα. Ειδικότερα:

Η διαστασιολόγηση των οριζόντιων σωλήνων αποχέτευσης γίνεται με βάση την εξίσωση Darcy:

$$J = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g}$$

όπου:

- J: Κλίση των σωληνώσεων (κλίση πέλματος σωλήνα)
- D: Εσωτερική διάμετρος σε m
- V: Μέση ταχύτητα σε m/s
- λ: Συντελεστής τριβής σωλήνα
- g: Επιτάχυνση της βαρύτητας

Χρησιμοποιώντας την εξίσωση του Reynolds:

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

καθώς και την εξίσωση της συνέχειας:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V$$

παίρνουμε την εξίσωση απορροής  $Q = f(J)$  με βάση την οποία γίνεται η διαστασιολόγηση των οριζόντιων σωλήνων.

Εξάλλου, η διαστασιολόγηση των κατακόρυφων στηλών γίνεται με βάση πίνακα (βλ. Schulz) στον οποίο η επιλογή διαμέτρων 70 mm - 150 mm εξαρτάται από το είδος του εξαερισμού (κύριος, παράπλευρος ή δευτερεύων) και προκύπτει έμμεσα από τα επιτρεπόμενα  $\Sigma AW_s$  και  $Q_s$  για κάθε συνδυασμό διαμέτρου και τύπου εξαερισμού.

Ανάλογοι υπολογισμοί γίνονται και για τα όμβρια νερά (Schulz) υπολογίζοντας την απορροή των ομβρίων από την σχέση:

$$Q = A \times r \times \Psi$$

όπου:

A: Επιφάνεια πρόσπτωσης σε ha

r: Βροχόπτωση σε l/(s x ha)

Ψ: Συντελεστής απορροής, ίσος με την απορρέουσα ποσότητα προς την βροχόπτωση

Επίσης, εφόσον απαιτούνται, υπολογίζονται:

- Απορροφητικός βόθρος
- Σηπτική Δεξαμενή
- IMHOFF
- Αντλία ανύψωσης λυμάτων
- Δεξαμενή ανύψωσης λυμάτων

Ο υπολογισμός της Σηπτικής Δεξαμενής γίνεται με βάση το πλήθος των εξυπηρετούμενων ατόμων και την μέση ημερήσια ποσότητα λυμάτων ανά άτομο (βλ. Schulz). Εφόσον η Συνολική μέση ημερήσια ποσότητα λυμάτων υπερβαίνει τα 35000 lt τότε υπολογίζεται Δεξαμενή IMHOFF.

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Για κάθε οριζόντιο τμήμα δικτύου παρουσιάζονται στις στήλες του πίνακα αποτελεσμάτων τα παρακάτω στοιχεία με τις διευκρινίσεις που ακολουθούν:

- Τμήμα Δικτύου
- Μήκος Σωλήνα (m)
- Βαθμός Πληρότητας
- Είδος Υποδοχέα
- Απορροή Υποδοχέα
- Απορροή Αιχμής (l/s)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Κλίση Σωλήνα (cm/m)
- Ταχύτητα (m/s)
- Βύθιση (m)

Τμήμα δικτύου: συμβολίζεται με τους δύο ακραίους κόμβους του παρεμβάλλοντος τελεία (.), πχ. 2.3 το



τμήμα ανάμεσα στους κόμβους 2 και 3.

Είδος Υποδοχέα: α/α του υποδοχέα στην λίστα υποδοχέων, ή Σ-χ, όπου χ ο α/α Συστήματος (ομάδας) υποδοχέων, που αναλύεται στα αποτελέσματα.

Για τις κατακόρυφες στήλες παρουσιάζονται σε πίνακα τα ακόλουθα μεγέθη:

- Τμήμα Δικτύου
- Μήκος Σωλήνα (m)
- Τύπος Εξαερισμού
- Είδος Υποδοχέα
- Απορροή Υποδοχέα
- Απορροή Αιχμής (l/s)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)

Τμήμα δικτύου: όπως και για τα οριζόντια τμήματα.

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Συντελεστής Απορροής (l/s)	0.7
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Πλαστικός
Συντελεστής Τραχύτητας Κύριου Σωλήνα (μm)	1000
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	PVC 6 ATM
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	1000
Βροχόπτωση r (l/s ha)	300
Παροχή Ακαθάρτων (m <sup>3</sup> /h)	25.9848
Παροχή Βρόχινων (m <sup>3</sup> /h)	0
Κλάδος Μέγιστης Συνολικής Βύθισης	1.55
Μέγιστη Συνολική Βύθιση (m)	1.09

Σύστημα Υδραυλικών Υποδοχέων : Σ-1			
Τύπος Υποδοχέα	Ποσότητα	AWs	ΣAWs
Νιπιτήρας	3	0.5	1.5

Συνολική Τιμή Σύνδεσης : 1.5

Σύστημα Υδραυλικών Υποδοχέων : Σ-2			
Τύπος Υποδοχέα	Ποσότητα	AWs	ΣAWs
Ουρητήριο	3	0.5	1.5

Συνολική Τιμή Σύνδεσης : 1.5

Σύστημα Υδραυλικών Υποδοχέων : Σ-3			
Τύπος Υποδοχέα	Ποσότητα	AWs	ΣAWs
Νιπιτήρας	2	0.5	1.0

Συνολική Τιμή Σύνδεσης : 1.0

α/α	Τύπος Υποδοχέα	Εσ. Διαμ. (mm)	AWs
1	Νεροχύτης κουζίνας	46	1.0
4	Νιπτήρας	36	0.5
10	Λεκάνη	100	2.5
11	Ουρητήριο	46	0.5

## Υπολογισμοί Οριζόντιων Σωληνώσεων Δικτύου Αποχέτευσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Βαθμός Πληρότητας	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέων ΣΑWs	Συντελεστής Απορροής Ακαθάρτων	Παροχή Αιχμής Βρόχινων (l/s)	Παροχή Αιχμής (l/s)	Τύπος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα (mm)	Επιθυμητή Κλίση (cm/m)	Ταχύτητα Ροής (m/s)	Βύθιση Δικτύου (m)
1.2	5.00	0.5		50.00	0.7		4.950	K	DN125	1	0.794	0.050
2.3	5.00	0.5		50.00	0.7		4.950	K	DN100	2	1.008	0.100
3.4	1.00	0.5		6.000	0.7		1.715	K	DN100	2	1.008	0.020
4.5	6.00	0.5	Σ-1	1.500	0.7		0.857	K	DN50	2	0.625	0.120
4.6	2.00	0.5		4.500	0.7		1.485	K	DN70	2	0.790	0.040
6.7	6.00	0.5	Σ-2	1.500	0.7		0.857	K	DN50	2	0.625	0.120
6.8	1.00	0.5		3.000	0.7		1.212	K	DN70	2	0.790	0.020
8.9	6.00	0.5	Σ-2	1.500	0.7		0.857	K	DN50	2	0.625	0.120
8.10	1.00	0.5		1.500	0.7		0.857	K	DN70	2	0.790	0.020
10.11	6.00	0.5	Σ-1	1.500	0.7		0.857	K	DN50	2	0.625	0.120
3.12	1.00	0.5		44.00	0.7		4.643	K	DN100	2	1.008	0.020
12.13	1.00	0.5	10	2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.020
12.14	1.00	0.5		41.50	0.7		4.509	K	DN100	2	1.008	0.020
14.15	1.00	0.5	10	2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.020
14.16	1.00	0.5		39.00	0.7		4.371	K	DN100	2	1.008	0.020
16.17	2.00	0.5		6.000	0.7		1.715	K	DN100	2	1.008	0.040
17.18	1.00	0.5	10	2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.020
17.19	1.00	0.5		3.500	0.7		1.310	K	DN100	2	1.008	0.020
19.20	1.00	0.5	10	2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.020
19.21	1.00	0.5		1.000	0.7		0.700	K	DN100	2	1.008	0.020
21.22	4.00	0.5	Σ-3	1.000	0.7		0.700	K	DN50	2	0.625	0.080
16.23	1.00	0.5		33.00	0.7		4.021	K	DN100	2	1.008	0.020
23.24	1.00	0.5	10	2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.020
23.25	1.00	0.5		30.50	0.7		3.866	K	DN100	2	1.008	0.020
25.26	1.00	0.5		4.000	0.7		1.400	K	DN100	2	1.008	0.020
26.27	5.00	0.5	Σ-1	1.500	0.7		0.857	K	DN50	2	0.625	0.100
26.28	1.00	0.5		2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.020
28.29	1.00	0.5	10	2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.020
25.30	1.00	0.5		26.50	0.7		3.603	K	DN100	2	1.008	0.020
30.31	1.00	0.5	10	2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.020
30.32	1.00	0.5		24.00	0.7		3.429	K	DN100	2	1.008	0.020
32.33	1.00	0.5	10	2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.020
32.34	2.00	0.5		21.50	0.7		3.246	K	DN100	2	1.008	0.040
34.35	1.00	0.5		10.00	0.7		2.214	K	DN100	2	1.008	0.020
35.36	24.00	0.5		10.00	0.7		2.214	K	DN100	2	1.008	0.480
36.37	2.00	0.5		4.000	0.7		1.400	K	DN70	2	0.790	0.040
37.38	1.00	0.5	1	1.000	0.7		0.700	K	DN50	2	0.625	0.020
37.39	2.00	0.5		3.000	0.7		1.212	K	DN70	2	0.790	0.040
39.40	1.00	0.5	1	1.000	0.7		0.700	K	DN50	2	0.625	0.020
39.41	2.00	0.5		2.000	0.7		0.990	K	DN70	2	0.790	0.040
41.42	1.00	0.5	1	1.000	0.7		0.700	K	DN50	2	0.625	0.020
41.43	2.00	0.5	1	1.000	0.7		0.700	K	DN50	2	0.625	0.040
36.44	2.00	0.5		6.000	0.7		1.715	K	DN70	2	0.790	0.040
44.45	1.00	0.5	1	1.000	0.7		0.700	K	DN50	2	0.625	0.020
44.46	2.00	0.5		5.000	0.7		1.565	K	DN70	2	0.790	0.040
46.47	1.00	0.5	1	1.000	0.7		0.700	K	DN50	2	0.625	0.020
46.48	2.00	0.5		4.000	0.7		1.400	K	DN70	2	0.790	0.040
48.49	1.00	0.5	1	1.000	0.7		0.700	K	DN50	2	0.625	0.020
48.50	2.00	0.5		3.000	0.7		1.212	K	DN70	2	0.790	0.040
50.51	1.00	0.5	1	1.000	0.7		0.700	K	DN50	2	0.625	0.020

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Βαθμός Πληρότητας	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέων ΣΑWs	Συντελεστής Απορροής Ακαθάρτων	Παροχή Αιχμής Βρόχινων (l/s)	Παροχή Αιχμής (l/s)	Τύπος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα (mm)	Επιθυμητή Κλίση (cm/m)	Ταχύτητα Ροής (m/s)	Βύθιση Δικτύου (m)
50.52	2.00	0.5		2.000	0.7		0.990	K	DN70	2	0.790	0.040
52.53	1.00	0.5	1	1.000	0.7		0.700	K	DN50	2	0.625	0.020
52.54	2.00	0.5		1.000	0.7		0.700	K	DN70	2	0.790	0.040
54.55	1.00	0.5	1	1.000	0.7		0.700	K	DN50	2	0.625	0.020
34.56	1.00	0.5		11.50	0.7		2.374	K	DN100	2	1.008	0.020
56.57	1.00	0.5	10	2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.020
56.58	1.00	0.5		9.000	0.7		2.100	K	DN100	2	1.008	0.020
58.59	3.00	0.5	4	0.500	0.7		0.495	K	DN50	2	0.625	0.060
58.60	1.00	0.5		8.500	0.7		2.041	K	DN100	2	1.008	0.020
60.61	1.00	0.5	10	2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.020
60.62	3.00	0.5		6.000	0.7		1.715	K	DN100	2	1.008	0.060
62.63	2.00	0.5		3.000	0.7		1.212	K	DN100	2	1.008	0.040
63.64	1.00	0.5	10	2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.020
63.65	3.00	0.5	4	0.500	0.7		0.495	K	DN50	2	0.625	0.060
62.66	1.00	0.5	10	2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.020
62.67	3.00	0.5	4	0.500	0.7		0.495	K	DN50	2	0.625	0.060
1.70	5.00	0.5		10.50	0.7		2.268	K	DN125	1	0.794	0.050
70.71	20.00	0.5		3.000	0.7		1.212	K	DN100	2	1.008	0.400
71.72	1.00	0.5	10	2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.020
71.73	3.00	0.5	4	0.500	0.7		0.495	K	DN50	2	0.625	0.060
70.74	15.00	0.5		7.500	0.7		1.917	K	DN100	2	1.008	0.300
74.75	2.00	0.5	1	1.000	0.7		0.700	K	DN70	2	0.790	0.040
74.76	8.00	0.5		6.500	0.7		1.785	K	DN100	2	1.008	0.160
76.77	3.00	0.5	4	0.500	0.7		0.495	K	DN50	2	0.625	0.060
76.78	1.00	0.5		6.000	0.7		1.715	K	DN100	2	1.008	0.020
78.79	1.00	0.5		3.500	0.7		1.310	K	DN100	2	1.008	0.020
79.80	3.00	0.5	4	0.500	0.7		0.495	K	DN50	2	0.625	0.060
79.81	1.00	0.5		3.000	0.7		1.212	K	DN100	2	1.008	0.020
81.82	1.00	0.5	10	2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.020
81.83	1.00	0.5		0.500	0.7		0.495	K	DN50	2	0.625	0.020
83.84	3.00	0.5	4	0.500	0.7		0.495	K	DN50	2	0.625	0.060
78.85	2.00	0.5		2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.040
85.86	1.00	0.5	10	2.500	0.7		1.107	K	DN100	2	1.008	0.020

**ΦΥΛΛΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ**

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ**

Υδρορροή (Α/Α)	Εμβαδόν επιφανείας απορροής (m <sup>2</sup> )	Απορροή (l/s)	Διάμετρος Σωλήνα (Ins)
01	32,00	1,28	4"
02	61,00	2,44	4"
03	93,25	3,73	4"
04	98,25	3,93	4"
05	66,00	2,64	4"
06	36,00	1,44	4"
07	32,00	1,28	4"
08	62,00	2,48	4"
09	30,00	1,20	4"
010	25,00	1,00	4"
011	57,00	2,28	4"
012	32,00	1,28	4"

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ**

Υδρορροή (Α/Α)	Εμβαδόν επιφανείας απορροής (m <sup>2</sup> )	Απορροή (l/s)	Διάμετρος Σωλήνα (Ins)
Φ0-1/Φ0-2	32,00	1,28	Φ125
Φ0-2/Φ0-3	93,00	3,72	Φ125
Φ0-5/Φ0-4	66,00	2,64	Φ125
Φ0-4/Φ0-3	164,25	6,57	Φ125
Φ0-3/-	257,25	10,29	Φ160
Φ0-9/Φ0-8	62,00	2,48	Φ125
Φ0-8/Φ0-7	62,00	2,48	Φ125
Φ0-7/Φ0-6	94,00	3,76	Φ125
Φ0-6/-	130,00	5,20	Φ125
Φ0-10/Φ0-11	30,00	1,20	Φ125
Φ0-11/Φ0-12	55,00	2,20	Φ125
Φ0-12/Φ0-13	112,00	4,48	Φ125
Φ0-13/-	144,00	5,76	Φ125
Φ0-21/Φ0-20	150,00	6,00	Φ125
Φ0-23/Φ0-20	112,00	4,48	Φ125
Φ0-20/Φ0-19	262,00	10,48	Φ160
Φ0-22/Φ0-18	134,00	5,36	Φ125
Φ0-18/Φ0-19	224,00	8,96	Φ160
Φ0-19/Φ0-15	486,00	19,44	Φ200
Φ0-17/Φ0-16	123,00	4,92	Φ125
Φ0-16/Φ0-15	403,00	16,12	Φ200
Φ0-15/Φ0-14	1.236,00	49,44	Φ250
Φ0-14/Φ0-24	1.347,00	53,88	Φ300
Φ0-24/Φ0-25	1.437,00	57,48	Φ300
Φ0-25/-	1.527,00	61,08	Φ300



### **3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

Στα συνημμένα φύλλα ακολουθούν οι υπολογισμοί και τα σχέδια των Ηλεκτρικών Πινάκων, που πραγματοποιήθηκαν με τη βοήθεια Η/Υ.

## **ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ**

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"**, χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS*
- β) *Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων*
- γ) *Κανονισμοί ΔΕΗ*
- δ) *Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα*
- ε) *Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR*
- στ) *Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

### (α) Βασικές σχέσεις:

$$U = I \times R \quad (\text{νόμος του } \Omega\mu)$$

$$W = I \times R \times t \quad (\text{θερμότητα ρεύματος})$$

$$R = \frac{2 l}{K \times A} \quad (\text{Αντίσταση Κυκλώματος})$$

$$P = U \times I \quad (\text{ισχύς στο συνεχές ρεύμα})$$

$$P = U \times I \times \cos\phi \quad (\text{ισχύς στο εναλλασσόμενο μονοφασικό})$$

$$P = 1.73 \times U \times I \times \cos\phi \quad (\text{ισχύς στο τριφασικό})$$

### (β) Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων

#### (β1) Πτώση τάσης $u$ (V)

##### - Μονοφασικό

$$u = 2 \times \left( \frac{\cos\phi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\phi \right) \times I \times l$$

##### - Τριφασικό

$$u = 1.73 \times \left( \frac{\cos\phi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\phi \right) \times I \times l$$

όπου:

- $U$ : Τάση δικτύου σε V σε σύστημα 2 αγωγών μεταξύ των αγωγών, σε σύστημα συνεχούς 3 αγωγών μεταξύ των 2 κυρίων αγωγών, σε τριφασικά συστήματα μεταξύ δύο κυρίως αγωγών
- $u$ : Πτώση τάσης σε V από την αρχή μέχρι το τέλος του κυκλώματος
- $I$ : Ενταση ρεύματος σε A
- $R$ : Αντίσταση σε  $\Omega\mu$

- W: Ενέργεια σε W x s
- P: Ισχύς σε W
- K: Αγωγιμότητα
- cosφ: συντελεστής Ισχύος
- A: Διατομή καλωδίου σε mm<sup>2</sup>
- l: Μήκος της γραμμής σε m
- t: χρονική διάρκεια σε s
- L: Επαγωγική αντίσταση του καλωδίου σε H/m ( $\omega=2\pi f$ ,  $f=50$  Hz)

### (β2) Διατομή A (mm<sup>2</sup>)

Επιλέγεται καλώδιο τέτοιο, ώστε το ρεύμα που περνάει από τη γραμμή να είναι μικρότερο από το επιτρεπόμενο ρεύμα του καλωδίου και ταυτόχρονα η προκύπτουσα πτώση τάσης να είναι μικρότερη από την επιθυμητή (προκύπτει από τις σχέσεις της παραγράφου β1).

Για την εύρεση του επιτρεπόμενου ρεύματος λαμβάνονται υπόψη το είδος του καλωδίου, το μέσο όδευσης, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καλωδίου, και ο τρόπος διάταξης και λειτουργίας.

### (β3) Όργανα προστασίας

Ο υπολογισμός γίνεται σε κάθε γραμμή με έναν από τους δύο παρακάτω τρόπους:

- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής
- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής, και το μέγεθός του να είναι το αμέσως μικρότερο της επιτρεπόμενης έντασης του καλωδίου

### (β4) Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως

το επιτρεπόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως υπολογίζεται από την σχέση:

$$I = \frac{0.115 A}{\sqrt{t}}$$

όπου I σε kA, A διατομή καλωδίου και t διάρκεια βραχυκυκλώματος

Το ρεύμα βραχυκυκλώσεως στους πίνακες υπολογίζεται με την σχέση:

$$I = \frac{V}{z}$$

όπου z η συνολική αντίσταση σε όλη την διαδρομή του καλωδίου.

Η παραπάνω σχέση υπερκαλύπτει και την σχέση  $I = (\sqrt{3} V)/2z$  που ισχύει για την περίπτωση τριφασικού βραχυκυκλώματος.

## 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των γραμμών του δικτύου παρουσιάζονται πινακοποιημένα με τις ακόλουθες στήλες:

- Τμήμα Γραμμής
- Μήκος Γραμμής (m)
- Φορτίο (kw)

- Είδος Φορτίου
- Cosφ
- Φάση
- Πτώση Τάσης (V)
- Διατομή Καλ. (mm<sup>2</sup>)
- Ασφάλεια (A)

Επίσης, για κάθε πίνακα της εγκατάστασης πραγματοποιείται αναλυτικός υπολογισμός, με αποτελέσματα που εμφανίζονται όπως ακολούθως:

Στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με τις ακόλουθες στήλες:

- Είδος Φορτίου
- Εγκατ. Πραγμ. Ισχύς (kw)
- Cosφ (KVxA)
- Εγκατ. Φαιν. Ισχύς (KVxA)
- Ετεροχρονισμός
- Μέγιστη πιθανή ζήτηση

Τα στοιχεία αυτά αναγράφονται ανά είδος φορτίου (συγκεντρωτικά) και στο κάτω μέρος αναγράφεται το σύνολο της μέγιστης πιθανής ζήτησης. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά αναγράφονται πιο κάτω τα εξής:

- ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
- Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
- Ενταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)
- Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
- Λόγω Εφεδρείας (%)
- Λόγω Κινητήρων (A)
- Λόγω Εναυσης Λαμπτήρων (A)
- ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (A)
- τύπος καλωδίου
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ. (A)
- συντελεστής διόρθωσης
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)
- Γενικός Διακόπτης (A)
- Ασφάλεια ή Αυτ. Διακόπτης (A)
- Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>)
- Βαθμός Προστασίας πίνακα

Στοιχεία Δικτύου

Φασική Τάση Δικτύου (V)

230

Τύπος Καλωδίων

Χαλκός

Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm<sup>2</sup>)

56

Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
ΚΛ1.Π	1	61.53	Πίνακας	0.869	123		3		95	125
ΚΛ1.1	15	1.50	Κεντρ.κλιματ.μονάδα	0.84	123	0.404	3		2.5	16
ΚΛ1.2	15	1.50	Κεντρ.κλιματ.μονάδα	0.84	123	0.404	3		2.5	16
ΚΛ1.3	15	30.00	Heat - pump (αντλία	0.87	123	1.262	3		16	
ΚΛ1.4	15	30.00	Heat - pump (αντλία	0.87	123	1.262	3		16	
ΚΛ1.5	15	30.00	Heat - pump (αντλία	0.87	123	1.262	3		16	
Δ.Π	1	0.900	Πίνακας	1.000	3		1	6	4	25
Δ.1	10	0.300	Φωτισμός	1	3	0.311	1		1.5	10
Δ.2	10	0.300	Φωτισμός	1	3	0.311	1		1.5	10
Δ.3	10	0.400	Φωτισμός	1	3	0.414	1		1.5	10
Δ.4	10	0.100	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	3	0.104	1		1.5	10
B1.Π	1	13.08	Πίνακας	0.995	123		3		6	25
B1.1	15	0.600	Φωτισμός	1	1	0.932	1		1.5	10
B1.2	15	0.750	Φωτισμός	1	2	1.165	1		1.5	10
B1.3	15	0.300	Φωτισμός	1	3	0.466	1		1.5	10
B1.4	15	0.300	Φωτισμός	1	3	0.466	1		1.5	10
B1.5	15	0.300	Φωτισμός	1	1	0.466	1		1.5	10
B1.6	15	0.350	Φωτισμός	1	3	0.543	1		1.5	10
B1.7	15	0.100	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	2	0.155	1		1.5	10
B1.8	15	0.300	Ρευματοδότες	1	2	0.280	1		2.5	16
B1.9	15	0.400	Ρευματοδότες	1	1	0.373	1		2.5	16
B1.10	15	0.400	Ρευματοδότες	1	3	0.373	1		2.5	16
B1.11	15	0.400	Ρευματοδότες	1	2	0.373	1		2.5	16
B1.12	15	0.400	Ρευματοδότες	1	1	0.373	1		2.5	16
B1.13	15	0.400	Ρευματοδότες	1	3	0.373	1		2.5	16
B1.14	15	0.400	Ρευματοδότες	1	2	0.373	1		2.5	16
B1.15	15	0.400	Ρευματοδότες	1	1	0.373	1		2.5	16
B1.16	15	0.400	Ρευματοδότες	1	3	0.373	1		2.5	16
B1.17	15	0.400	Ρευματοδότες	1	2	0.373	1		2.5	16
B1.18	15	0.400	Τροφοδ. fan-coils	0.86	1	0.373	1		2.5	16
B1.19	15	0.300	Τροφοδ. fan-coils	0.86	3	0.280	1		2.5	16
B1.20	15	0.300	Τροφοδ. fan-coils	0.86	2	0.280	1		2.5	16
B1.21	15	0.300	Τροφοδ. fan-coils	0.86	3	0.280	1		2.5	16
B1.22	15	0.300	Τροφοδ. fan-coils	0.86	1	0.280	1		2.5	16
B1.23	15	0.300	Τροφοδ. fan-coils	0.86	2	0.280	1		2.5	16
B1.24	15	0.700	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	3	0.652	1		2.5	16
B1.ΕΦ	15	5.600	Πίνακας	1.000	123	0.942	3		4	20
B2.Π	1	6.244	Πίνακας	0.987	123		3	6	4	25
B2.1	15	0.350	Φωτισμός	1	1	0.543	1		1.5	10
B2.2	15	0.300	Φωτισμός	1	2	0.466	1		1.5	10
B2.3	15	0.500	Φωτισμός	1	3	0.776	1		1.5	10
B2.4	15	0.250	Φωτισμός	1	2	0.388	1		1.5	10
B2.5	15	0.100	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	1	0.155	1		1.5	10
B2.6	15	0.400	Ρευματοδότες	1	1	0.373	1		2.5	16

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
B2.7	15	0.400	Ρευματοδότες	1	3	0.373	1		2.5	16
B2.8	15	0.300	Ρευματοδότες	1	2	0.280	1		2.5	16
B2.9	15	0.400	Ρευματοδότες	1	1	0.373	1		2.5	16
B2.10	15	0.300	Ρευματοδότες	1	2	0.280	1		2.5	16
B2.11	15	0.300	Τροφ. fan-coils	0.86	3	0.280	1		2.5	16
B2.12	15	0.300	Τροφ. fan-coils	0.86	2	0.280	1		2.5	16
B2.13	15	0.300	Τροφ. fan-coils	0.86	3	0.280	1		2.5	16
B2.14	15	0.200	Τροφ. fan-coils	0.86	1	0.186	1		2.5	16
B2.15	15	0.350	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	1	0.326	1		2.5	16
B2.ΤΕ	20	2.291	Πίνακας	0.991	123	0.516	3		4	20
ΤΕ.Π	1	2.291	Πίνακας	0.991	123		3		4	20
ΤΕ.1	15	0.600	Φωτισμός	1	1	0.932	1		1.5	10
ΤΕ.2	15	0.100	Τροφ. φωτισμ. ασφαλεία	1	2	0.155	1		1.5	10
ΤΕ.3	15	0.500	Ρευματοδότες	1	3	0.466	1		2.5	16
ΤΕ.4	15	0.500	Ρευματοδότες	1	2	0.466	1		2.5	16
ΤΕ.5	15	0.500	Ρευματοδότες	1	3	0.466	1		2.5	16
ΤΕ.6	15	0.300	Τροφ. fan-coils	0.86	1	0.280	1		2.5	16
ΤΕ.7	15	0.350	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	2	0.326	1		2.5	16
ΒΙ.Π	1	4.476	Πίνακας	0.998	123		3		4	20
ΒΙ.1	15	0.300	Φωτισμός	1	1	0.466	1		1.5	10
ΒΙ.2	15	0.300	Φωτισμός	1	2	0.466	1		1.5	10
ΒΙ.3	15	0.300	Φωτισμός	1	3	0.466	1		1.5	10
ΒΙ.4	15	1.300	Φωτισμός	1	1	2.019	1		1.5	10
ΒΙ.5	15	0.100	Τροφ. φωτισμ. ασφαλεία	1	2	0.155	1		1.5	10
ΒΙ.6	15	0.400	Ρευματοδότες	1	3	0.373	1		2.5	16
ΒΙ.7	15	0.400	Ρευματοδότες	1	2	0.373	1		2.5	16
ΒΙ.8	15	0.400	Ρευματοδότες	1	3	0.373	1		2.5	16
ΒΙ.9	15	0.400	Ρευματοδότες	1	2	0.373	1		2.5	16
ΒΙ.10	15	0.400	Ρευματοδότες	1	3	0.373	1		2.5	16
ΒΙ.11	15	0.400	Ρευματοδότες	1	2	0.373	1		2.5	16
ΒΙ.12	15	0.200	Ρευματοδότες	1	3	0.186	1		2.5	16
ΒΙ.13	15	0.200	Ρευματοδότες	1	1	0.186	1		2.5	16
ΒΙ.14	15	0.300	Τροφ. fan-coils	0.86	2	0.280	1		2.5	16
ΒΙ.15	15	0.350	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	3	0.326	1		2.5	16
ΕΦ.Π	1	5.600	Πίνακας	1.000	123		3		4	20
ΕΦ.1	15	0.500	Ρευματοδότες	1	1	0.466	1		2.5	16
ΕΦ.2	15	0.500	Ρευματοδότες	1	2	0.466	1		2.5	16
ΕΦ.3	15	0.500	Ρευματοδότες	1	3	0.466	1		2.5	16
ΕΦ.4	15	0.500	Ρευματοδότες	1	1	0.466	1		2.5	16
ΕΦ.5	15	0.500	Ρευματοδότες	1	2	0.466	1		2.5	16
ΕΦ.6	15	0.500	Ρευματοδότες	1	3	0.466	1		2.5	16
ΕΦ.7	15	0.500	Ρευματοδότες	1	1	0.466	1		2.5	16
ΕΦ.8	15	0.500	Ρευματοδότες	1	2	0.466	1		2.5	16



Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
ΕΦ.9	15	0.500	Ρευματοδότες	1	3	0.466	1		2.5	16
ΕΦ.10	15	0.500	Ρευματοδότες	1	1	0.466	1		2.5	16
ΕΦ.11	15	0.500	Ρευματοδότες	1	2	0.466	1		2.5	16
ΕΦ.12	15	0.500	Ρευματοδότες	1	3	0.466	1		2.5	16
ΕΦ.13	15	0.500	Ρευματοδότες	1	1	0.466	1		2.5	16
ΕΦ.14	15	0.500	Ρευματοδότες	1	2	0.466	1		2.5	16
ΕΦ.15	15	0.500	Ρευματοδότες	1	3	0.466	1		2.5	16
ΕΦ.16	15	0.500	Ρευματοδότες	1	1	0.466	1		2.5	16
A1.Π	1	7.369	Πίνακας	0.993	123		3	6	4	25
A1.1	15	0.800	Φωτισμός	1	1	1.242	1		1.5	10
A1.2	15	0.350	Φωτισμός	1	2	0.543	1		1.5	10
A1.3	15	0.300	Φωτισμός	1	3	0.466	1		1.5	10
A1.4	15	0.300	Φωτισμός	1	3	0.466	1		1.5	10
A1.5	15	0.300	Φωτισμός	1	2	0.466	1		1.5	10
A1.6	15	0.450	Φωτισμός	1	3	0.699	1		1.5	10
A1.7	15	0.200	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	2	0.311	1		1.5	10
A1.8	15	0.400	Ρευματοδότες	1	1	0.373	1		2.5	16
A1.9	15	0.300	Ρευματοδότες	1	2	0.280	1		2.5	16
A1.10	15	0.400	Ρευματοδότες	1	3	0.373	1		2.5	16
A1.11	15	0.400	Ρευματοδότες	1	2	0.373	1		2.5	16
A1.12	15	0.400	Ρευματοδότες	1	1	0.373	1		2.5	16
A1.13	15	0.300	Ρευματοδότες	1	3	0.280	1		2.5	16
A1.14	15	0.400	Ρευματοδότες	1	2	0.373	1		2.5	16
A1.15	15	0.400	Ρευματοδότες	1	1	0.373	1		2.5	16
A1.16	15	0.400	Ρευματοδότες	1	3	0.373	1		2.5	16
A1.17	15	0.200	Ρευματοδότες	1	2	0.186	1		2.5	16
A1.18	15	0.400	Ρευματοδότες	1	1	0.373	1		2.5	16
A1.19	15	0.400	Ρευματοδότες	1	2	0.373	1		2.5	16
A1.20	15	0.300	Ρευματοδότες	1	3	0.280	1		2.5	16
A1.21	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	1	0.280	1		2.5	16
A1.22	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	3	0.280	1		2.5	16
A1.23	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	2	0.280	1		2.5	16
A1.24	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	1	0.280	1		2.5	16
A1.25	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	3	0.280	1		2.5	16
A1.26	15	0.350	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	2	0.326	1		2.5	16
A2.Π	1	8.046	Πίνακας	0.995	123		3	6	4	25
A2.1	15	0.400	Φωτισμός	1	1	0.621	1		1.5	10
A2.2	15	0.350	Φωτισμός	1	2	0.543	1		1.5	10
A2.3	15	0.550	Φωτισμός	1	3	0.854	1		1.5	10
A2.4	15	0.250	Φωτισμός	1	2	0.388	1		1.5	10
A2.5	15	0.200	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	1	0.311	1		1.5	10
A2.6	15	0.400	Ρευματοδότες	1	3	0.373	1		2.5	16
A2.7	15	0.400	Ρευματοδότες	1	1	0.373	1		2.5	16
A2.8	15	0.200	Ρευματοδότες	1	2	0.186	1		2.5	16

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
A2.9	15	0.300	Ρευματοδότες	1	2	0.280	1		2.5	16
A2.10	15	0.300	Ρευματοδότες	1	3	0.280	1		2.5	16
A2.11	15	0.300	Τροφod. fan-coils	0.86	1	0.280	1		2.5	16
A2.12	15	0.300	Τροφod. fan-coils	0.86	2	0.280	1		2.5	16
A2.13	15	0.300	Τροφod. fan-coils	0.86	3	0.280	1		2.5	16
A2.14	15	0.200	Τροφod. fan-coils	0.86	1	0.186	1		2.5	16
A2.BI	1	4.476	Πίνακας	0.998	123	0.050	3		4	20
ΠΧ.Π	1	4.871	Πίνακας	1.000	123		3	6	4	25
ΠΧ.1	25	0.500	Φωτισμός	1	1	1.294	1		1.5	10
ΠΧ.2	25	0.300	Φωτισμός	1	2	0.776	1		1.5	10
ΠΧ.3	25	0.500	Φωτισμός	1	3	1.294	1		1.5	10
ΠΧ.4	25	0.500	Φωτισμός	1	2	1.294	1		1.5	10
ΠΧ.5	25	0.500	Φωτισμός	1	1	1.294	1		1.5	10
ΠΧ.6	25	0.200	Φωτισμός	1	3	0.518	1		1.5	10
ΠΧ.7	25	0.500	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	3	1.294	1		1.5	10
ΠΧ.8	25	0.500	Ρευματοδότες	1	2	0.776	1		2.5	16
ΠΧ.9	25	0.400	Ρευματοδότες	1	1	0.621	1		2.5	16
ΠΧ.10	25	0.500	Ρευματοδότες	1	3	0.776	1		2.5	16
ΠΧ.11	25	0.300	Ρευματοδότες	1	2	0.466	1		2.5	16
ΠΧ.12	25	0.300	Ρευματοδότες	1	1	0.466	1		2.5	16
ΠΧ.13	25	0.300	Ρευματοδότες	1	2	0.466	1		2.5	16
ΠΧ.14	25	0.400	Ρευματοδότες	1	1	0.621	1		2.5	16
ΠΧ.15	25	0.200	Ρευματοδότες	1	3	0.311	1		2.5	16
ΠΧ.16	25	0.200	Ρευματοδότες	1	3	0.311	1		2.5	16
ΠΧ.17	25	0.200	Τροφod. fan-coils	0.86	2	0.311	1		2.5	16
ΚΠ.Π	1	13.50	Πίνακας	0.855	123		3		10	35
ΚΠ.1	10	7.000	Κεντρ.κλιματ.μονάδα	0.84	123	1.257	3		2.5	16
ΚΠ.2	10	0.500	Control αυτοματισμού	1	1	0.518	1		1.5	10
ΚΠ.3	10	1.000	Κυκλοφορητής	0.87	2	0.621	1		2.5	16
ΚΠ.4	10	5.000	Φυγοκεντρ.ανεμιστήρ	0.85	123	0.898	3		2.5	16
ΚΥ.Π	1	9.850	Πίνακας	1.000	123		3		6	25
ΚΥ.1	15	0.250	Φωτισμός	1	1	0.388	1		1.5	10
ΚΥ.2	15	0.050	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	2	0.078	1		1.5	10
ΚΥ.3	10	0.500	Ρευματοδότες	1	3	0.311	1		2.5	16
ΚΥ.4	10	0.500	Ρευματοδότες	1	2	0.311	1		2.5	16
ΚΥ.5	10	0.500	Ρευματοδότες	1	1	0.311	1		2.5	16
ΚΥ.6	10	0.500	Ρευματοδότες	1	3	0.311	1		2.5	16
ΚΥ.7	10	6.000	Κουζίνα τριφασική	1	123	0.449	3		6	25
ΚΥ.8	10	0.100	Τροφod. fan-coils	0.86	2	0.062	1		2.5	16
ΚΥ.9	10	0.100	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	2	0.062	1		2.5	16
ΚΥ.10	30	4.00	Θερμοσίφωνα	1	1	4.658	1		4	25
ΕΞ.Π	1	2.080	Πίνακας	1.000	123		3	6	4	25

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
ΕΞ.1	90	0.600	Φωτισμός	1	123	1.616	3		1.5	10
ΕΞ.2	50	1.000	Φωτισμός	1	123	1.496	3		1.5	10
ΕΞ.3	60	1.000	Φωτισμός	1	123	1.795	3		1.5	10
I1.Π	25	2.960	Πίνακας	1.000	123		3	6	4	25
I1.1	25	2.500	Φωτισμός	1	1	3.882	1		2.5	16
I1.2	25	0.400	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	2	1.035	1		1.5	10
I1.3	25	0.400	Ρευματοδότες	1	3	0.621	1		2.5	16
I1.4	25	0.400	Ρευματοδότες	1	2	0.621	1		2.5	16
I2.Π		4.130	Πίνακας	0.995	123		3	6	4	25
I2.1	15	0.450	Φωτισμός	1	1	0.699	1		1.5	10
I2.2	15	0.400	Φωτισμός	1	2	0.621	1		1.5	10
I2.3	15	0.650	Φωτισμός	1	3	1.009	1		1.5	10
I2.4	15	0.500	Φωτισμός	1	2	0.776	1		1.5	10
I2.5	15	0.350	Φωτισμός	1	1	0.543	1		1.5	10
I2.6	15	0.200	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	3	0.311	1		1.5	10
I2.7	15	0.200	Ρευματοδότες	1	1	0.186	1		2.5	16
I2.8	15	0.300	Ρευματοδότες	1	3	0.280	1		2.5	16
I2.9	15	0.300	Ρευματοδότες	1	2	0.280	1		2.5	16
I2.10	15	0.400	Ρευματοδότες	1	1	0.373	1		2.5	16
I2.11	15	0.200	Ρευματοδότες	1	3	0.186	1		2.5	16
I2.12	15	0.300	Ρευματοδότες	1	2	0.280	1		2.5	16
I2.13	15	0.400	Τροφοδ. fan-coils	0.86	3	0.373	1		2.5	16
I2.14	15	0.350	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	1	0.326	1		2.5	16
I2.15	15	0.100	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	2	0.093	1		2.5	16
AN.Π	1	12.42	Πίνακας	0.878	123		3	16	6	50
AN.1	5	0.100	Φωτισμός	1	1	0.052	1		1.5	10
AN.2	5	0.300	Ρευματοδότες	1	2	0.093	1		2.5	16
AN.3	5	0.100	Control αυτομ.ασανσέ	1	3	0.031	1		2.5	16
AN.4	5	12.00	Κινητήρας ασανσέρ	0.87	123	0.449	3		6	25
ΠΥ.Π	1	28.60	Πίνακας	0.880	123		3		25	63
ΠΥ.1	5	26.00	Αντλία πυρόσβεσης	0.88	123	0.233	3		25	63
ΠΥ.2	5	2.50	Αντλία jokey πυρόσβε	0.87	123	0.224	3		2.5	16
ΠΥ.3	5	0.100	Control αυτοματισμού	1	1	0.052	1		1.5	10
ΥΠ.Π	1	2.090	Πίνακας	1.000	123		3		4	20
ΥΠ.1	25	0.550	Φωτισμός	1	1	1.423	1		1.5	10
ΥΠ.2	25	0.500	Φωτισμός	1	2	1.294	1		1.5	10
ΥΠ.3	25	0.300	Φωτισμός	1	3	0.776	1		1.5	10
ΥΠ.4	25	0.200	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	3	0.518	1		1.5	10
ΥΠ.5	25	0.300	Ρευματοδότες	1	2	0.466	1		2.5	16
ΥΠ.6	25	0.200	Ρευματοδότες	1	3	0.311	1		2.5	16
ΥΠ.7	25	0.400	Ρευματοδότες	1	1	0.621	1		2.5	16

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
ΥΠ.8	25	0.400	Ρευματοδότες	1	3	0.621	1		2.5	16
ΜΟ.Π	1	1.589	Πίνακας	0.877	123		3		4	20
ΜΟ.1	5	1.500	Αντλία ακαθάρτων	0.87	123	0.135	3		2.5	16
ΜΟ.2	5	1.500	Αντλία ακαθάρτων	0.87	123	0.135	3		2.5	16
ΜΟ.3	5	0.100	Control αυτοματισμού	1	1	0.052	1		1.5	10
Α.Π	1	116.5	Πίνακας	0.910	123		3	150	120	200
Α.ΥΠ	10	2.090	Πίνακας	1.000	123	0.234	3		4	20
Α.ΠΥ	20	28.60	Πίνακας	0.880	123	1.094	3		25	63
Α.ΑΝ	20	12.42	Πίνακας	0.878	123	0.727	3	16	6	50
Α.Ι1	35	2.960	Πίνακας	1.000	123	0.775	3	6	6	25
Α.Ι2	35	4.130	Πίνακας	0.995	123	1.085	3	6	6	25
Α.ΕΞ	10	2.080	Πίνακας	1.000	123	0.156	3	6	6	25
Α.ΠΧ	50	4.871	Πίνακας	1.000	123	1.822	3	6	6	25
Α.Α1	35	7.369	Πίνακας	0.993	123	1.937	3	6	6	25
Α.Α2	45	8.046	Πίνακας	0.995	123	2.717	3	6	6	25
Α.Β1	45	13.08	Πίνακας	0.995	123	4.417	3		6	25
Α.Β2	55	6.244	Πίνακας	0.987	123	2.583	3	6	6	25
Α.ΚΛ1	25	61.53	Πίνακας	0.869	123	0.907	3		95	125
Α.ΚΠ	40	13.50	Πίνακας	0.855	123	2.501	3		10	35
Α.ΚΥ	25	9.850	Πίνακας	1.000	123	1.842	3		6	25
Α.ΜΟ	15	1.589	Πίνακας	0.877	123	0.271	3		4	20
Α.Δ	25	0.900	Πίνακας	1.000	3	0.582	1	6	4	25

## Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδ. Καλ.	Αριθ. Παρά Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (Α)	Μέγιστη Ασφάλεια (Α)	Ρεύμα Γραμμής (Α)
ΚΛ1.Π	1	61.53	Πίνακας	0.869	J1VV-R		95		150.0	0.964	144.6	125	102.6
ΚΛ1.1	15	1.50	Κεντρ.κλιματ.μονάδα	0.84	H07V-U		2.5		18.00	0.964	17.35	16	2.588
ΚΛ1.2	15	1.50	Κεντρ.κλιματ.μονάδα	0.84	H07V-U		2.5		18.00	0.964	17.35	16	2.588
ΚΛ1.3	15	30.00	Heat - pump (αντλία	0.87	H07V-U		16		56.00	0.964	53.98		49.98
ΚΛ1.4	15	30.00	Heat - pump (αντλία	0.87	H07V-U		16		56.00	0.964	53.98		49.98
ΚΛ1.5	15	30.00	Heat - pump (αντλία	0.87	H07V-U		16		56.00	0.964	53.98		49.98
Δ.Π	1	0.900	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4	6	31.00	0.964	29.88	25	3.913
Δ.1	10	0.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.304
Δ.2	10	0.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.304
Δ.3	10	0.400	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.739
Δ.4	10	0.100	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.435
B1.Π	1	13.08	Πίνακας	0.995	J1VV-R		6		29.00	0.964	27.96	25	20.76
B1.1	15	0.600	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.609
B1.2	15	0.750	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	3.261
B1.3	15	0.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.304
B1.4	15	0.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.304
B1.5	15	0.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.304
B1.6	15	0.350	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.522
B1.7	15	0.100	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.435
B1.8	15	0.300	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.304
B1.9	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
B1.10	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
B1.11	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
B1.12	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
B1.13	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
B1.14	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
B1.15	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
B1.16	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
B1.17	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
B1.18	15	0.400	Τροφ. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.022
B1.19	15	0.300	Τροφ. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
B1.20	15	0.300	Τροφ. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
B1.21	15	0.300	Τροφ. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
B1.22	15	0.300	Τροφ. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
B1.23	15	0.300	Τροφ. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
B1.24	15	0.700	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	3.498
B1.ΕΦ	15	5.600	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	9.130
B2.Π	1	6.244	Πίνακας	0.987	J1VV-R		4	6	29.00	0.964	27.96	25	10.21
B2.1	15	0.350	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.522
B2.2	15	0.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.304
B2.3	15	0.500	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.174
B2.4	15	0.250	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.087
B2.5	15	0.100	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.435
B2.6	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Ειδ. Καλ.	Αριθ. Παρά Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (Α).	Μέγιστη Ασφάλεια (Α)	Ρεύμα Γραμμής (Α)
B2.7	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
B2.8	15	0.300	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.304
B2.9	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
B2.10	15	0.300	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.304
B2.11	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
B2.12	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
B2.13	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
B2.14	15	0.200	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.011
B2.15	15	0.350	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.749
B2.ΤΕ	20	2.291	Πίνακας	0.991	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	3.503
ΤΕ.Π	1	2.291	Πίνακας	0.991	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	3.503
ΤΕ.1	15	0.600	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.609
ΤΕ.2	15	0.100	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.435
ΤΕ.3	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΤΕ.4	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΤΕ.5	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΤΕ.6	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
ΤΕ.7	15	0.350	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.749
ΒΙ.Π	1	4.476	Πίνακας	0.998	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	7.116
ΒΙ.1	15	0.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.304
ΒΙ.2	15	0.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.304
ΒΙ.3	15	0.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.304
ΒΙ.4	15	1.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	5.652
ΒΙ.5	15	0.100	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.435
ΒΙ.6	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
ΒΙ.7	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
ΒΙ.8	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
ΒΙ.9	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
ΒΙ.10	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
ΒΙ.11	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
ΒΙ.12	15	0.200	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.870
ΒΙ.13	15	0.200	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.870
ΒΙ.14	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
ΒΙ.15	15	0.350	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.749
ΕΦ.Π	1	5.600	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	9.130
ΕΦ.1	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΕΦ.2	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΕΦ.3	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΕΦ.4	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΕΦ.5	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΕΦ.6	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΕΦ.7	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΕΦ.8	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Ειδ. Καλ.	Αριθ. Παρά Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (Α).	Μέγιστη Ασφάλεια (Α)	Ρεύμα Γραμμής (Α)
ΕΦ.9	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΕΦ.10	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΕΦ.11	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΕΦ.12	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΕΦ.13	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΕΦ.14	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΕΦ.15	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΕΦ.16	15	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
A1.Π	1	7.369	Πίνακας	0.993	J1VV-R		4	6	29.00	0.964	27.96	25	11.43
A1.1	15	0.800	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	3.478
A1.2	15	0.350	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.522
A1.3	15	0.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.304
A1.4	15	0.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.304
A1.5	15	0.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.304
A1.6	15	0.450	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.957
A1.7	15	0.200	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.870
A1.8	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
A1.9	15	0.300	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.304
A1.10	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
A1.11	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
A1.12	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
A1.13	15	0.300	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.304
A1.14	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		23.00	1.220	28.06	16	1.739
A1.15	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
A1.16	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
A1.17	15	0.200	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.870
A1.18	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
A1.19	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
A1.20	15	0.300	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.304
A1.21	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
A1.22	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
A1.23	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
A1.24	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
A1.25	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
A1.26	15	0.350	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.749
A2.Π	1	8.046	Πίνακας	0.995	J1VV-R		4	6	29.00	0.964	27.96	25	12.68
A2.1	15	0.400	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.739
A2.2	15	0.350	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.522
A2.3	15	0.550	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.391
A2.4	15	0.250	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.087
A2.5	15	0.200	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.870
A2.6	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
A2.7	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
A2.8	15	0.200	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.870

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδ. Καλ.	Αριθ. Παρά Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (Α).	Μέγιστη Ασφάλεια (Α)	Ρεύμα Γραμμής (Α)
A2.9	15	0.300	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.304
A2.10	15	0.300	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.304
A2.11	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
A2.12	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
A2.13	15	0.300	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.517
A2.14	15	0.200	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.011
A2.BI	1	4.476	Πίνακας	0.998	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	7.116
ΠΧ.Π	1	4.871	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4	6	29.00	0.964	27.96	25	7.168
ΠΧ.1	25	0.500	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.174
ΠΧ.2	25	0.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.304
ΠΧ.3	25	0.500	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.174
ΠΧ.4	25	0.500	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.174
ΠΧ.5	25	0.500	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.174
ΠΧ.6	25	0.200	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.870
ΠΧ.7	25	0.500	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.174
ΠΧ.8	25	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΠΧ.9	25	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
ΠΧ.10	25	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΠΧ.11	25	0.300	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.304
ΠΧ.12	25	0.300	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.304
ΠΧ.13	25	0.300	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.304
ΠΧ.14	25	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
ΠΧ.15	25	0.200	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.870
ΠΧ.16	25	0.200	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.870
ΠΧ.17	25	0.200	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.011
ΚΠ.Π	1	13.50	Πίνακας	0.855	J1VV-R		10		39.00	0.964	37.60	35	25.60
ΚΠ.1	10	7.000	Κεντρ.κλιματ.μονάδα	0.84	H07V-U		2.5		18.00	0.964	17.35	16	12.08
ΚΠ.2	10	0.500	Control αυτοματισμού	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.174
ΚΠ.3	10	1.000	Κυκλοφορητής	0.87	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	4.998
ΚΠ.4	10	5.000	Φυγοκεντρ.ανεμιστήρ	0.85	H07V-U		2.5		18.00	0.964	17.35	16	8.525
ΚΥ.Π	1	9.850	Πίνακας	1.000	J1VV-R		6		29.00	0.964	27.96	25	23.13
ΚΥ.1	15	0.250	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.087
ΚΥ.2	15	0.050	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.217
ΚΥ.3	10	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΚΥ.4	10	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΚΥ.5	10	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΚΥ.6	10	0.500	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.174
ΚΥ.7	10	6.000	Κουζίνα τριφασική	1	H07V-U		6		31.00	0.964	29.88	25	8.696
ΚΥ.8	10	0.100	Τροφод. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.506
ΚΥ.9	10	0.100	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.500
ΚΥ.10	30	4.00	Θερμοσίφωνας	1	H07V-U		4		26.00	0.964	25.06	25	17.39
ΕΞ.Π	1	2.080	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4	6	29.00	0.964	27.96	25	3.014



Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Ειδ. Καλ.	Αριθ. Παρά Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (Α).	Μέγιστη Ασφάλεια (Α)	Ρεύμα Γραμμής (Α)
ΕΞ.1	90	0.600	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.870
ΕΞ.2	50	1.000	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		13.50	0.964	13.01	10	1.449
ΕΞ.3	60	1.000	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		13.50	0.964	13.01	10	1.449
I1.Π	25	2.960	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4	6	29.00	0.964	27.96	25	8.696
I1.1	25	2.500	Φωτισμός	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	10.87
I1.2	25	0.400	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.739
I1.3	25	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
I1.4	25	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
I2.Π		4.130	Πίνακας	0.995	J1VV-R		4	6	29.00	0.964	27.96	25	6.391
I2.1	15	0.450	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.957
I2.2	15	0.400	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.739
I2.3	15	0.650	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.826
I2.4	15	0.500	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.174
I2.5	15	0.350	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.522
I2.6	15	0.200	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.870
I2.7	15	0.200	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.870
I2.8	15	0.300	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.304
I2.9	15	0.300	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.304
I2.10	15	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
I2.11	15	0.200	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.870
I2.12	15	0.300	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.304
I2.13	15	0.400	Τροφοδ. fan-coils	0.86	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.022
I2.14	15	0.350	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.749
I2.15	15	0.100	Αξονικός ανεμιστήρας	0.87	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.500
AN.Π	1	12.42	Πίνακας	0.878	J1VV-R		6	16	52.00	0.964	50.13	50	21.15
AN.1	5	0.100	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.435
AN.2	5	0.300	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.304
AN.3	5	0.100	Control αυτομ.ασανσέ	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.435
AN.4	5	12.00	Κινητήρας ασανσέρ	0.87	H07V-K		6		31.00	0.964	29.88	25	19.99
ΠΥ.Π	1	28.60	Πίνακας	0.880	J1VV-R		25		68.00	0.964	65.55	63	47.42
ΠΥ.1	5	26.00	Αντλία πυρόσβεσης	0.88	H07V-U		25		73.00	0.964	70.37	63	42.82
ΠΥ.2	5	2.50	Αντλία jockey πυρόσβε	0.87	H07V-U		2.5		18.00	0.964	17.35	16	4.165
ΠΥ.3	5	0.100	Control αυτοματισμού	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.435
ΥΠ.Π	1	2.090	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	3.507
ΥΠ.1	25	0.550	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.391
ΥΠ.2	25	0.500	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.174
ΥΠ.3	25	0.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.304
ΥΠ.4	25	0.200	Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.870
ΥΠ.5	25	0.300	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.304
ΥΠ.6	25	0.200	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.870
ΥΠ.7	25	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Ειδ. Καλ.	Αριθ. Παρά Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιθ. Διατομή (mm <sup>2</sup> )	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (Α).	Μέγιστη Ασφάλεια (Α)	Ρεύμα Γραμμής (Α)
ΥΠ.8	25	0.400	Ρευματοδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
ΜΟ.Π	1	1.589	Πίνακας	0.877	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	2.784
ΜΟ.1	5	1.500	Αντλία ακαθάρτων	0.87	H07V-U		2.5		18.00	0.964	17.35	16	2.499
ΜΟ.2	5	1.500	Αντλία ακαθάρτων	0.87	H07V-U		2.5		18.00	0.964	17.35	16	2.499
ΜΟ.3	5	0.100	Control αυτοματισμού	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.435
Α.Π	1	116.5	Πίνακας	0.910	J1VV-R		120	150	230.0	1.000	230.0	200	194.4
Α.ΥΠ	10	2.090	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	3.507
Α.ΠΥ	20	28.60	Πίνακας	0.880	J1VV-R		25		68.00	0.964	65.55	63	47.42
Α.ΑΝ	20	12.42	Πίνακας	0.878	J1VV-R		6	16	52.00	0.964	50.13	50	21.15
Α.Ι1	35	2.960	Πίνακας	1.000	J1VV-R		6	6	29.00	0.964	27.96	25	8.696
Α.Ι2	35	4.130	Πίνακας	0.995	J1VV-R		6	6	29.00	0.964	27.96	25	6.391
Α.ΕΞ	10	2.080	Πίνακας	1.000	J1VV-R		6	6	29.00	0.964	27.96	25	3.014
Α.ΠΧ	50	4.871	Πίνακας	1.000	J1VV-R		6	6	29.00	0.964	27.96	25	7.168
Α.Α1	35	7.369	Πίνακας	0.993	J1VV-R		6	6	29.00	0.964	27.96	25	11.43
Α.Α2	45	8.046	Πίνακας	0.995	J1VV-R		6	6	29.00	0.964	27.96	25	12.68
Α.Β1	45	13.08	Πίνακας	0.995	J1VV-R		6		29.00	0.964	27.96	25	20.76
Α.Β2	55	6.244	Πίνακας	0.987	J1VV-R		6	6	29.00	0.964	27.96	25	10.21
Α.ΚΛ1	25	61.53	Πίνακας	0.869	J1VV-R		95		150.0	0.964	144.6	125	102.6
Α.ΚΠ	40	13.50	Πίνακας	0.855	J1VV-R		10		39.00	0.964	37.60	35	25.60
Α.ΚΥ	25	9.850	Πίνακας	1.000	J1VV-R		6		29.00	0.964	27.96	25	23.13
Α.ΜΟ	15	1.589	Πίνακας	0.877	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	2.784
Α.Δ	25	0.900	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4	6	31.00	0.964	29.88	25	3.913

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα

: ΚΛ1.Π

Όνομα Πίνακα

: ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΩΜΑΤΟΣ

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Κεντρ.κλιματ.μονάδα	3.00	0.84	3.57	1.00	3.57
Heat - pump (αντλία	90.00	0.87	103.45	0.65	67.24
ΣΥΝΟΛΑ	93.00	0.87	107.01		70.81

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	35.67
L2 (KVA)	:	35.67
L3 (KVA)	:	35.67

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	155.10
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.66
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	102.62
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	102.62

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	102.62
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	150.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	:	
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	144.60

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	125
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	95.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα

: Δ.Π

Όνομα Πίνακα

: ΔΩΜΑΤΟΣ

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	1.00	1.00	1.00	0.80	0.80
Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	0.10	1.00	0.10	1	0.10
ΣΥΝΟΛΑ	1.10	1.00	1.10		0.90

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)

:

L2 (KVA)

:

L3 (KVA)

:

1.10

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)

:

4.78

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης

:

0.82

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)

:

1.30

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)

:

3.91

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)

:

Λόγω Κινητήρων (A)

:

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)

:

Τελικό Ρεύμα (A)

:

3.91

Τύπος Καλωδίου

:

J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)

:

31.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος

:

33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας

:

0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων

:

1

Συντελεστής ομαδοποίησης

:

1.000

Συντελεστής Διόρθωσης

:

0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)

:

29.88

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)

:

40

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)

:

25

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>)

:

6

Βαθμός Προστασίας Πίνακα

:

IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα

:

Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Β1.Π  
 Ονομα Πίνακα : Β.1

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.60	1.00	2.60	0.80	2.08
Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	0.10	1.00	0.10	0.50	0.05
Ρευματοδότες	3.90	1.00	3.90	0.70	2.73
Τροφοδ. fan-coils	1.90	0.86	2.21	1.00	2.21
Αξονικός ανεμιστήρας	0.70	0.87	0.80	1	0.80
Πίνακας	5.60	1.00	5.60	1	5.60
ΣΥΝΟΛΑ	14.80	0.99	14.88		13.15

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	5.01
L2 (KVA)	:	4.80
L3 (KVA)	:	5.40

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	23.49
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.88
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	19.06
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	20.76

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	20.76
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	29.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	:	
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	27.96

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	25
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	6.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Β2.Π  
 Ονομα Πίνακα : Β.2

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	1.40	1.00	1.40	0.80	1.12
Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	0.10	1.00	0.10	1	0.10
Ρευματοδότες	1.80	1.00	1.80	0.70	1.26
Τροφοδ. fan-coils	1.10	0.86	1.28	1.00	1.28
Αξονικός ανεμιστήρας	0.35	0.87	0.40	1	0.40
Πίνακας	2.29	0.99	2.31	1	2.31
ΣΥΝΟΛΑ	7.04	0.99	7.14		6.33

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	2.65
L2 (KVA)	:	2.30
L3 (KVA)	:	2.40

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	11.51
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.89
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	9.17
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	10.21

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	10.21
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	29.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	:	
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	27.96

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	25
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	6
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα  
 Ονομα Πίνακα

: ΤΕ.Π  
 : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	0.60	1.00	0.60	0.80	0.48
Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	0.10	1.00	0.10	1	0.10
Ρευματοδότες	1.50	1.00	1.50	0.70	1.05
Τροφοδ. fan-coils	0.30	0.86	0.35	1.00	0.35
Αξονικός ανεμιστήρας	0.35	0.87	0.40	1	0.40
ΣΥΝΟΛΑ	2.85	0.99	2.87		2.31

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	0.95
L2 (KVA)	:	1.00
L3 (KVA)	:	1.00

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	4.36
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.80
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	3.35
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	3.50

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	3.50
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	23.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	:	
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	20
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	4.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα

: ΒΙ.Π

Όνομα Πίνακα

: ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.20	1.00	2.20	0.80	1.76
Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	0.10	1.00	0.10	1	0.10
Ρευματοδότες	2.80	1.00	2.80	0.70	1.96
Τροφοδ. fan-coils	0.30	0.86	0.35	1.00	0.35
Αξονικός ανεμιστήρας	0.35	0.87	0.40	1	0.40
ΣΥΝΟΛΑ	5.75	1.00	5.76		4.49

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	1.80
L2 (KVA)	:	1.95
L3 (KVA)	:	2.10

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	9.14
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.78
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	6.50
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	7.12

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	7.12
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	23.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	:	
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	20
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	4.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι



Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : ΕΦ.Π  
 Ονομα Πίνακα : UPS

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Ρευματοδότες	8.00	1.00	8.00	0.70	5.60
ΣΥΝΟΛΑ	8.00	1.00	8.00		5.60

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	3.00
L2 (KVA)	:	2.50
L3 (KVA)	:	2.50

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	13.04
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.70
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	8.12
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	9.13

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	9.13
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	23.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα		
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα		
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	20
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	4.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : A1.Π  
 Ονομα Πίνακα : A.1

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.50	1.00	2.50	0.80	2.00
Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	0.20	1.00	0.20	1	0.20
Ρευματοδότες	4.70	1.00	4.70	0.70	3.29
Τροφοδ. fan-coils	1.50	0.86	1.74	1.00	1.74
Αξονικός ανεμιστήρας	0.35	0.87	0.40	1	0.40
ΣΥΝΟΛΑ	9.25	0.99	9.31		7.42

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	3.10
L2 (KVA)	:	3.30
L3 (KVA)	:	3.15

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	14.35
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.80
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	10.75
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	11.43

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	11.43
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	29.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	:	
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	27.96

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	25
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	6
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : A2.Π  
 Ονομα Πίνακα : A.2

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	1.55	1.00	1.55	0.80	1.24
Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	0.20	1.00	0.20	0.50	0.10
Ρευματοδότες	1.60	1.00	1.60	0.70	1.12
Τροφοδ. fan-coils	1.10	0.86	1.28	1.00	1.28
Πίνακας	4.48	1.00	4.48	1	4.48
ΣΥΝΟΛΑ	8.93	0.99	8.97		8.09

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	2.98
L2 (KVA)	:	2.97
L3 (KVA)	:	3.24

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	14.07
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.90
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	11.73
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	12.68

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	12.68
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	29.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	:	
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	27.96

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	25
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	6
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα

: ΠΧ.Π

Όνομα Πίνακα

: ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.50	1.00	2.50	0.80	2.00
Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	0.50	1.00	0.50	1	0.50
Ρευματοδότες	3.10	1.00	3.10	0.70	2.17
Τροφοδ. fan-coils	0.20	0.86	0.23	1.00	0.23
ΣΥΝΟΛΑ	6.30	1.00	6.30		4.87

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	2.10
L2 (KVA)	:	2.13
L3 (KVA)	:	2.10

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	9.27
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.77
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	7.06
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	7.17

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	7.17
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	29.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	:	
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	27.96

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	25
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	6
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα  
 Ονομα Πίνακα

: ΚΠ.Π  
 : ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ Α.Π.Χ.

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Κεντρ.κλιματ.μονάδα	7.00	0.84	8.33	1	8.33
Control αυτοματισμού	0.50	1.00	0.50	1	0.50
Κυκλοφορητής	1.00	0.87	1.15	1	1.15
Φυγοκεντρ.ανεμιστήρ	5.00	0.85	5.88	1	5.88
ΣΥΝΟΛΑ	13.50	0.86	15.79		15.79

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	5.24
L2 (KVA)	:	5.89
L3 (KVA)	:	4.74

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	25.60
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	22.88
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	25.60

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	25.60
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	39.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	:	
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	37.60

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	35
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	10.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα  
 Ονομα Πίνακα

: ΚΥ.Π  
 : ΚΥΛΙΚΕΙΟΥ

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	0.25	1.00	0.25	0.80	0.20
Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	0.05	1.00	0.05	1	0.05
Ρευματοδότες	2.00	1.00	2.00	0.70	1.40
Κουζίνα τριφασική	6.00	1.00	6.00	0.80	4.80
Τροφοδ. fan-coils	0.10	0.86	0.12	1.00	0.12
Αξονικός ανεμιστήρας	0.10	0.87	0.11	1	0.11
Θερμοσίφωνας	4.00	1.00	4.00	0.80	3.20
ΣΥΝΟΛΑ	12.50	1.00	12.50		9.85

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	6.75
L2 (KVA)	:	2.78
L3 (KVA)	:	3.00

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	29.35
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.79
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	14.28
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	23.13

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	23.13
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	29.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα		
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα		
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	27.96

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	25
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	6.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : ΕΞ.Π  
 Ονομα Πίνακα : ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.60	1.00	2.60	0.80	2.08
ΣΥΝΟΛΑ	2.60	1.00	2.60		2.08

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	0.87
L2 (KVA)	:	0.87
L3 (KVA)	:	0.87

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	3.77
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.80
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	3.01
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	3.01

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	3.01
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	29.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα		
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα		
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	27.96

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	25
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	6
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Ι1.Π

Όνομα Πίνακα : Ι.1

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.50	1.00	2.50	0.80	2.00
Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	0.40	1.00	0.40	1	0.40
Ρευματοδότες	0.80	1.00	0.80	0.70	0.56
ΣΥΝΟΛΑ	3.70	1.00	3.70		2.96

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	2.50
L2 (KVA)	:	0.80
L3 (KVA)	:	0.40

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	10.87
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.80
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	4.29
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	8.70

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	8.70
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	29.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα		
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα		
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	27.96

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	25
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	6
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι



Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : I2.Π

Όνομα Πίνακα : I.2

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.35	1.00	2.35	0.80	1.88
Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	0.20	1.00	0.20	1	0.20
Ρευματοδότες	1.70	1.00	1.70	0.70	1.19
Τροφοδ. fan-coils	0.40	0.86	0.47	1.00	0.47
Αξονικός ανεμιστήρας	0.45	0.87	0.52	1	0.52
ΣΥΝΟΛΑ	5.10	1.00	5.12		4.15

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	1.80
L2 (KVA)	:	1.61
L3 (KVA)	:	1.82

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	7.89
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.81
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	6.01
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	6.39

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	6.39
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	29.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	:	
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	27.96

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	25
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	6
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα  
 Ονομα Πίνακα

: AN.Π  
 : ANELKYCTHRA

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	0.10	1.00	0.10	0.80	0.08
Ρευματοδότες	0.30	1.00	0.30	0.70	0.21
Control αυτομ.ασανσέ	0.10	1.00	0.10	1	0.10
Κινητήρας ασανσέρ	12.00	0.87	13.79	1	13.79
ΣΥΝΟΛΑ	12.50	0.88	14.23		14.13

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	4.70
L2 (KVA)	:	4.90
L3 (KVA)	:	4.70

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	21.29
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.99
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	20.48
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	21.15

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	21.15
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	52.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	:	
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	50.13

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	63
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	50
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	16
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα

: ΠΥ.Π

Όνομα Πίνακα

: ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Αντλία πυρόσβεσης	26.00	0.88	29.55	1	29.55
Αντλία jockey πυρόσβε	2.50	0.87	2.87	1	2.87
Control αυτοματισμού	0.10	1.00	0.10	1	0.10
ΣΥΝΟΛΑ	28.60	0.88	32.51		32.51

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	10.91
L2 (KVA)	:	10.81
L3 (KVA)	:	10.81

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	47.42
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	47.11
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	47.42

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	47.42
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	68.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα		
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα		
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	65.55

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	63
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	63
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	25.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα  
 Ονομα Πίνακα

: ΥΠ.Π  
 : ΥΠΟΓΕΙΟΥ

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	1.35	1.00	1.35	0.80	1.08
Τροφ.φωτισμ.ασφαλεία	0.20	1.00	0.20	0.50	0.10
Ρευματοδότες	1.30	1.00	1.30	0.70	0.91
ΣΥΝΟΛΑ	2.85	1.00	2.85		2.09

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	0.95
L2 (KVA)	:	0.80
L3 (KVA)	:	1.10

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	4.78
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.73
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	3.03
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	3.51

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	3.51
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	23.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα		
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα		
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	20
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	4.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : ΜΟ.Π  
 Ονομα Πίνακα : ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μεγιστη Ζήτηση (kVA)
Αντλία ακαθάρτων	3.00	0.87	3.45	0.50	1.72
Control αυτοματισμού	0.10	1.00	0.10	1	0.10
ΣΥΝΟΛΑ	3.10	0.88	3.54		1.81

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	1.25
L2 (KVA)	:	1.15
L3 (KVA)	:	1.15

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	5.43
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.51
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	2.63
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	2.78

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	2.78
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	23.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	:	
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	20
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	4.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Α.Π  
 Ονομα Πίνακα : ΓΕΝΙΚΟΣ

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Πίνακας	179.26	0.91	196.93	0.65	128.01
ΣΥΝΟΛΑ	179.26	0.91	196.93		128.01

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	68.78
L2 (KVA)	:	64.41
L3 (KVA)	:	64.91

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	299.06
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.65
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	185.52
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	194.39

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	194.39
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	230.00
Τρόπος τοποθέτησης : Έδαφος		
Θερμοκρασία εδάφους	:	20
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	1.000
Θερμική αντίσταση εδάφους	:	25
Συντελεστής διόρθωσης θερμικής αντίστασης	:	1.000
Πλήθος κυκλωμάτων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	1.000
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	230.00

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	200
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	150
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

## Ελεγχοι Καλωδίων

Δεν υπάρχουν γραμμές που δεν υπολογίζονται καλώδια

## Ελεγχοι Οργάνων Προστασίας

Στη γραμμή	ΚΛ1.3 δεν υπολογίζονται όργανα προστασίας - Αλλάξτε τύπο γραμμής σχεδίασης
Στη γραμμή	ΚΛ1.4 δεν υπολογίζονται όργανα προστασίας - Αλλάξτε τύπο γραμμής σχεδίασης
Στη γραμμή	ΚΛ1.5 δεν υπολογίζονται όργανα προστασίας - Αλλάξτε τύπο γραμμής σχεδίασης

Πτώση Τάσης στις Γραμμές του Δικτύου

Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΥΠ.1 :	1.558	V ( 0.678%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΥΠ.2 :	1.429	V ( 0.621%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΥΠ.3 :	0.911	V ( 0.396%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΥΠ.4 :	0.653	V ( 0.284%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΥΠ.5 :	0.601	V ( 0.261%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΥΠ.6 :	0.446	V ( 0.194%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΥΠ.7 :	0.756	V ( 0.329%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΥΠ.8 :	0.756	V ( 0.329%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΥ.1 :	1.327	V ( 0.334%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΥ.2 :	1.318	V ( 0.331%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΥ.3 :	0.684	V ( 0.298%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΑΝ.1 :	0.472	V ( 0.205%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΑΝ.2 :	0.513	V ( 0.223%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΑΝ.3 :	0.451	V ( 0.196%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΑΝ.4 :	1.176	V ( 0.296%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I1.1 :	4.330	V ( 1.883%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I1.2 :	1.483	V ( 0.645%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I1.3 :	1.069	V ( 0.465%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I1.4 :	1.069	V ( 0.465%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I2.1 :	1.326	V ( 0.577%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I2.2 :	1.248	V ( 0.543%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I2.3 :	1.636	V ( 0.711%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I2.4 :	1.403	V ( 0.610%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I2.5 :	1.170	V ( 0.509%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I2.6 :	0.938	V ( 0.408%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I2.7 :	0.813	V ( 0.354%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I2.8 :	0.907	V ( 0.394%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I2.9 :	0.907	V ( 0.394%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I2.10 :	1.000	V ( 0.435%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I2.11 :	0.813	V ( 0.354%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I2.12 :	0.907	V ( 0.394%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I2.13 :	1.000	V ( 0.435%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I2.14 :	0.953	V ( 0.414%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->I2.15 :	0.720	V ( 0.313%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΕΞ.1 :	1.772	V ( 0.445%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΕΞ.2 :	1.652	V ( 0.415%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΕΞ.3 :	1.951	V ( 0.490%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.1 :	2.347	V ( 1.021%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.2 :	1.829	V ( 0.795%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.3 :	2.347	V ( 1.021%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.4 :	2.347	V ( 1.021%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.5 :	2.347	V ( 1.021%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.6 :	1.571	V ( 0.683%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.7 :	2.347	V ( 1.021%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.8 :	1.829	V ( 0.795%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.9 :	1.674	V ( 0.728%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.10 :	1.829	V ( 0.795%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.11 :	1.519	V ( 0.661%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.12 :	1.519	V ( 0.661%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.13 :	1.519	V ( 0.661%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.14 :	1.674	V ( 0.728%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.15 :	1.364	V ( 0.593%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.16 :	1.364	V ( 0.593%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΧ.17 :	1.364	V ( 0.593%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α1.1 :	2.362	V ( 1.027%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α1.2 :	1.663	V ( 0.723%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α1.3 :	1.586	V ( 0.689%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α1.4 :	1.586	V ( 0.689%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α1.5 :	1.586	V ( 0.689%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α1.6 :	1.819	V ( 0.791%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α1.7 :	1.431	V ( 0.622%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α1.8 :	1.493	V ( 0.649%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α1.9 :	1.400	V ( 0.609%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α1.10 :	1.493	V ( 0.649%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α1.11 :	1.493	V ( 0.649%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α1.12 :	1.493	V ( 0.649%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α1.13 :	1.400	V ( 0.609%)





Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΕΦ.5 :	3.564	V ( 1.549%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΕΦ.6 :	3.564	V ( 1.549%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΕΦ.7 :	3.564	V ( 1.549%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΕΦ.8 :	3.564	V ( 1.549%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΕΦ.9 :	3.564	V ( 1.549%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΕΦ.10 :	3.564	V ( 1.549%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΕΦ.11 :	3.564	V ( 1.549%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΕΦ.12 :	3.564	V ( 1.549%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΕΦ.13 :	3.564	V ( 1.549%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΕΦ.14 :	3.564	V ( 1.549%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΕΦ.15 :	3.564	V ( 1.549%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΕΦ.16 :	3.564	V ( 1.549%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B2.1 :	2.036	V ( 0.885%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B2.2 :	1.959	V ( 0.852%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B2.3 :	2.269	V ( 0.987%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B2.4 :	1.881	V ( 0.818%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B2.5 :	1.648	V ( 0.717%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B2.6 :	1.866	V ( 0.811%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B2.7 :	1.866	V ( 0.811%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B2.8 :	1.773	V ( 0.771%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B2.9 :	1.866	V ( 0.811%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B2.10 :	1.773	V ( 0.771%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B2.11 :	1.773	V ( 0.771%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B2.12 :	1.773	V ( 0.771%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B2.13 :	1.773	V ( 0.771%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B2.14 :	1.679	V ( 0.730%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B2.15 :	1.819	V ( 0.791%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->TE.1 :	2.723	V ( 1.184%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->TE.2 :	1.946	V ( 0.846%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->TE.3 :	2.257	V ( 0.981%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->TE.4 :	2.257	V ( 0.981%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->TE.5 :	2.257	V ( 0.981%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->TE.6 :	2.071	V ( 0.901%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->TE.7 :	2.117	V ( 0.921%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΛ1.1 :	1.311	V ( 0.329%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΛ1.2 :	1.311	V ( 0.329%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΛ1.3 :	2.169	V ( 0.545%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΛ1.4 :	2.169	V ( 0.545%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΛ1.5 :	2.169	V ( 0.545%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΠ.1 :	3.758	V ( 0.944%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΠ.2 :	1.964	V ( 0.854%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΠ.3 :	2.067	V ( 0.899%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΠ.4 :	3.399	V ( 0.854%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΥ.1 :	1.453	V ( 0.632%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΥ.2 :	1.143	V ( 0.497%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΥ.3 :	1.376	V ( 0.598%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΥ.4 :	1.376	V ( 0.598%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΥ.5 :	1.376	V ( 0.598%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΥ.6 :	1.376	V ( 0.598%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΥ.7 :	2.291	V ( 0.576%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΥ.8 :	1.127	V ( 0.490%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΥ.9 :	1.127	V ( 0.490%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΚΥ.10 :	5.723	V ( 2.488%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΟ.1 :	0.406	V ( 0.102%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΟ.2 :	0.406	V ( 0.102%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΟ.3 :	0.209	V ( 0.091%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Δ.1 :	0.893	V ( 0.388%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Δ.2 :	0.893	V ( 0.388%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Δ.3 :	0.996	V ( 0.433%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Δ.4 :	0.686	V ( 0.298%)
Δυσμενέστερη γραμμή	A-->ΚΥ.10 :	5.723	V ( 2.488%)

#### 4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

##### 4.1. Εγκατάσταση αυτόματης ανίχνευσης πυρκαγιάς

Ο υπολογισμός του απαιτούμενου αριθμού πυρανιχνευτών για κάθε χώρο γίνεται με βάση :

- Το Π.Δ. 71/88
- Τις Π.Δ. 2/79 & 3/81

Από τις διατάξεις των παραπάνω προκύπτουν τα ακόλουθα :

##### Πυρανιχνευτές θερμότητας

- Καλυπτόμενη επιφάνεια :  $\leq 100\text{m}^2$
- Απόσταση μεταξύ δύο ανιχνευτών :  $\leq 13\text{m}$
- Απόσταση από τους τοίχους :  $\leq 6\text{m}$

##### Πυρανιχνευτές φωτοηλεκτρικοί

- Καλυπτόμενη επιφάνεια :  $\leq 50\text{m}^2$
- Απόσταση μεταξύ δύο ανιχνευτών :  $\leq 10\text{m}$  ( $\leq 15\text{m}$  για διαδρόμους)
- Απόσταση από τους τοίχους :  $\leq 3,5\text{m}$

Με βάση τους παραπάνω κανόνες σχεδιάστηκαν οι πυρανιχνευτές του κτιρίου, όπως φαίνονται στα σχέδια της Μελέτης.

Οι πυρανιχνευτές τοποθετούνται επί της οροφής του πυροπροστατευόμενου χώρου, λαμβανομένης υπόψη της κατασκευής της οροφής έτσι ώστε η ανίχνευση να μην εμποδίζεται από διάφορα δομικά στοιχεία.

##### 4.2. Εγκατάσταση πυρόσβεσης

Οι υπολογισμοί της εγκατάστασης πυρόσβεσης έχουν γίνει με βάση :

- Το Π.Δ. 71/88
- Την πυροσβεστική διάταξη 15/2014

Σαν μέσα πυρόσβεσης για το συγκεκριμένο κτίριο απαιτούνται φορητοί πυροσβεστήρες, μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο και καταιονητήρες (sprinkler) συνδεδεμένα με την δεξαμενή πυρόσβεσης.

Από τις διατάξεις των παραπάνω προκύπτουν τα ακόλουθα :

##### Φορητοί Πυροσβεστήρες Ξηράς Κόνεως (P) των 6Kg και Αφρού (WF) των 2lt

- Απόσταση μεταξύ δύο πυροσβεστήρων :  $\leq 25\text{m}$
- Απόσταση από οποιοδήποτε σημείο της κάτοψης:  $\leq 15\text{m}$
- Ελάχιστη ποσότητα σε κάθε επίπεδο : 2 τεμ.

##### Δίκτυο Πυροσβεστικών Φωλεών

- Απόσταση από οποιοδήποτε σημείο της κάτοψης:  $\leq 20\text{m}$

##### Καταιονητήρες

- Καλυπτόμενη επιφάνεια :  $\leq 12\text{m}^2$

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΜΟΝΙΜΟΥ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ-SPRINKLER**

### Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Εκπαιδευτήριο
Τύπος Σωλήνα	Χαλυβδοσωλήνας
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	150
Παροχή Νερού (l/s)	1040
Δυσμενέστερος Κλάδος	1..8
Ολική Απαιτούμενη Πίεση (bar)	6.39
Τριβές Σωλήνων και Τοπικών Αντιστάσεων (mΥΣ)	0.69
Απαιτούμενη Πίεση Εκροής (bar)	4.5
ΔΡ λόγω Υψομετρικών Διαφορών (bar)	1.2

Σύστημα Υδραυλικών Υποδοχέων Πυρόσβεσης : Σ-1  
Τύπος Υποδοχέα

	Ποσότητα	Pmf	Qr	ΣQr
Sprinkler	12	1.4	55.00	660.00

Συνολική Παροχή Υποδοχέων : 660.00

Σύστημα Υδραυλικών Υποδοχέων Πυρόσβεσης : Σ-2  
Τύπος Υποδοχέα

	Ποσότητα	Pmf	Qr	ΣQr
Sprinkler	4	1.4	55.00	220.00

Συνολική Παροχή Υποδοχέων : 220.00

Σύστημα Υδραυλικών Υποδοχέων Πυρόσβεσης : Σ-3  
Τύπος Υποδοχέα

	Ποσότητα	Pmf	Qr	ΣQr
Sprinkler	10	1.4	55.00	550.00

Συνολική Παροχή Υποδοχέων : 550.00

Σύστημα Υδραυλικών Υποδοχέων Πυρόσβεσης : Σ-4  
Τύπος Υποδοχέα

	Ποσότητα	Pmf	Qr	ΣQr
Sprinkler	6	1.4	55.00	330.00

Συνολική Παροχή Υποδοχέων : 330.00

Σύστημα Υδραυλικών Υποδοχέων Πυρόσβεσης : Σ-5  
Τύπος Υποδοχέα

	Ποσότητα	Pmf	Qr	ΣQr
Sprinkler	12	1.4	55.00	660.00

Συνολική Παροχή Υποδοχέων : 660.00

Σύστημα Υδραυλικών Υποδοχέων Πυρόσβεσης : Σ-6  
Τύπος Υποδοχέα

	Ποσότητα	Pmf	Qr	ΣQr
Sprinkler	8	1.4	55.00	440.00

Συνολική Παροχή Υποδοχέων : 440.00

α/α	Τύπος Υποδοχέα	Εσ.Διαμ. (mm)	Pmf (bar)	Qr (l/min)
1	Sprinkler	0	1.4	55.0
2	Πυροσβεστική φωλιά	50	4.5	380.0

Απαιτούμενες πιέσεις στους κλάδους (bar)

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..5 :	5.400
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..7 :	6.049
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..8 :	6.390
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..9 :	5.006
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..12 :	5.070
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..14 :	5.130
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..15 :	5.130
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..17 :	5.396
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..19 :	5.722
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..20 :	5.972
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..22 :	6.075
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..23 :	6.325
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..24 :	6.375
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..26 :	5.835
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..27 :	4.859
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..30 :	2.416
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..32 :	2.463
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..34 :	2.373
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..35 :	2.447
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..37 :	2.169
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..39 :	2.166
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..41 :	2.486
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..43 :	2.717
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..44 :	2.216

Δυσμενέστερος κλάδος                    1..8 :            6.390



## Υπολογισμοί Σωληνώσεων Συστήματος Πυρόσβεσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχέα	Ομάδα Υποδοχέων	Παροχή Υποδοχέα (l/min)	Παροχή Αιχμής (l/min)	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Τριβή Εξαρτημάτων bar	Τριβή Σωλήνων (bar)	Ολική Τριβή mΥΣ	Απαιτ. Πίεση Υποδοχέα (bar)	ΔΡ Υψ. Διαφορ (bar)
1.2	4.00			9440	1040	4"	1.990	0.049	0.017	0.067		
2.3	10.00			1520	380.0	3"	1.235	0.019	0.024	0.043		
3.4	3.00			1140	380.0	2.5"	1.704	0.036	0.016	0.053		
4.5	16.00	2	1	380.0	380.0	2"	2.871	0.103	0.334	0.437	4.500	0.30
4.6	6.00			760.0	380.0	2.5"	1.704	0.036	0.033	0.069		
6.7	15.00	2	2	380.0	380.0	2"	2.871	0.103	0.314	0.417	4.500	0.90
6.8	17.00	2	3	380.0	380.0	2"	2.871	0.103	0.355	0.458	4.500	1.20
3.9	14.00	2	4	380.0	380.0	2"	2.871	0.103	0.293	0.396	4.500	
2.10	3.00			4180	380.0	4"	0.727	0.007	0.002	0.008		
10.11	3.00			3420	380.0	4"	0.727	0.007	0.002	0.008		
11.12	4.00	2	5	380.0	380.0	2"	2.871	0.103	0.084	0.187	4.500	0.30
11.13	18.00			760.0	380.0	2.5"	1.704	0.036	0.098	0.134		
13.14	0.50	2	6	380.0	380.0	2"	2.871	0.103	0.010	0.113	4.500	0.30
13.15	0.50	2	7	380.0	380.0	2"	2.871	0.103	0.010	0.113	4.500	0.30
11.16	3.00			2280	380.0	3"	1.235	0.019	0.007	0.026		
16.17	4.00	2	8	380.0	380.0	2"	2.871	0.103	0.084	0.187	4.500	0.60
16.18	3.00			1900	380.0	3"	1.235	0.019	0.007	0.026		
18.19	4.00	2	9	380.0	380.0	2"	2.871	0.103	0.084	0.187	4.500	0.90
18.20	16.00	2	10	380.0	380.0	2"	2.871	0.103	0.334	0.437	4.500	0.90
18.21	3.00			1140	380.0	2.5"	1.704	0.036	0.016	0.053		
21.22	4.00	2	11	380.0	380.0	2"	2.871	0.103	0.084	0.187	4.500	1.20
21.23	16.00	2	12	380.0	380.0	2"	2.871	0.103	0.334	0.437	4.500	1.20
21.24	4.00	2	13	380.0	380.0	2"	2.871	0.103	0.084	0.187	4.500	1.50
10.25	15.00			760.0	380.0	2.5"	1.704	0.036	0.081	0.118		
25.26	21.00	2	14	380.0	380.0	2"	2.871	0.103	0.439	0.542	4.500	0.60
25.27	3.00	2	15	380.0	380.0	2"	2.871	0.103	0.063	0.166	4.500	
2.28	9.00			3740	660.0	4"	1.263	0.020	0.016	0.036		
28.29	22.00			1320	660.0	3"	2.145	0.057	0.152	0.210		
29.30	50.00	Σ-1	5	660.0	660.0	3"	2.145	0.057	0.346	0.403	1.400	0.30
29.31	2.00			660.0	220.0	2.5"	0.986	0.012	0.004	0.016		
31.32	14.00	Σ-2	1	220.0	220.0	1.5"	2.672	0.089	0.345	0.434	1.400	0.30
31.33	10.00			440.0	220.0	2"	1.662	0.035	0.072	0.107		
33.34	6.00	Σ-2	2	220.0	220.0	1.5"	2.672	0.089	0.148	0.237	1.400	0.30
33.35	9.00	Σ-2		220.0	220.0	1.5"	2.672	0.089	0.222	0.311	1.400	0.30
28.36	8.00			2420	660.0	4"	1.263	0.020	0.014	0.034		
36.37	23.00	Σ-3	4	550.0	550.0	2.5"	2.466	0.076	0.256	0.332	1.400	0.30
36.38	5.00			1870	660.0	4"	1.263	0.020	0.009	0.029		
38.39	14.00	Σ-4	6	330.0	330.0	2"	2.493	0.078	0.222	0.300	1.400	0.30
38.40	25.00			1540	660.0	4"	1.263	0.020	0.044	0.064		
40.41	72.00	Σ-5	3	660.0	660.0	3"	2.145	0.057	0.498	0.556	1.400	0.30
40.42	6.00			880.0	440.0	2.5"	1.973	0.049	0.043	0.092		
42.43	20.00	Σ-6	1	440.0	440.0	2"	3.324	0.138	0.557	0.695	1.400	0.30
42.44	2.00	Σ-6	2	440.0	440.0	2"	3.324	0.138	0.056	0.194	1.400	0.30

## **5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

Ο υπολογισμός των απαιτήσεων για την αντικεραυνική προστασία του κτηρίου πραγματοποιήθηκε με βάση το πρότυπο IEC 62305-2:2010 και φαίνεται στις σελίδες που ακολουθούν.

Η απαιτούμενη στάθμη προστασίας του κτηρίου όπως υπολογίζεται σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο είναι “IV” για την Αντικεραυνική Προστασία (LPS) και “III” για το σύστημα Γειώσεως (SPD).

## **ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

# Risk management assessment according to IEC 62305-2:2010

Code:

Name: 3ο GYMNASIO PATRON

Address: BYRONOS & OLYMPIOY

Engineer name:

20/5/2016

Engineer signature

Note: This software can be used to calculate Risk Management according to IEC 62305-2 standard, and does not replace the standard in any circumstance. One can use the standard to make Risk Management calculations.

# RESULTS OF RISK MANAGEMENT ASSESSMENT

## Schedule 1: Final

### 1. Design of Lightning Protection System (LPS)

- o No LPS System

#### ● class of LPS : IV

- o class of LPS : III
- o class of LPS : II
- o class of LPS : I
- o class of LPS : I and additionally having a continuous metal or reinforced concrete framework acting as a natural down conductor system
- o class of LPS : I and additionally having a metal roof with a complete protection against lightning strikes and a continuous metal or reinforced concrete framework acting as a natural down conductor system

### 2. Design of Surge Protective Device (SPD) system

- o No coordinated SPD system

#### ● SPD system designed for LPL : III- IV (LPL : Lightning Protection Level)

- o SPD system designed for LPL : II
- o SPD system designed for LPL : I
- o SPD system designed for LPL : I and are used SPDs with better characteristics (higher nominal current, Lower protective level Up etc)

### 3. Protection measures against dangerous touch and step voltages

- o No protection measures
- o Warning notices (near the LPS conductor)
- o Electrical Insulation (e.g. at least 3mm cross-linked polyethylene) of exposed parts (e.g. down conductors)
- o Effective soil equipotentialization

#### ● Physical restrictions (e.g. around down conductors)

- o Building framework used as a down conductor system

### 4. Protection measures to entering lines due to dangerous touch voltages to living beings

- o No protection measures
- o Electrical insulation (the external wiring system with the internal wiring system e.g with transformer)

#### ● Physical restrictions

### 5. Protection measures to reduce the consequences of fire

#### ● No provisions

- o One of the following provisions: extinguishers, fixed manually operated extinguishing installations, automatic alarm installations, hydrantants, fire compartments, escape routes
- o One of the following provisions: fixed manually operated extinguishing installations, automatic alarm installations (Only if protected against overvoltages and other damages and if firemen can arrive in less than 10min)

**With the above protection measures all calculated risks are lower than tolerable (\*10E-6)**

Type of loss	Tolerable risk (R tolerable)	Calculated risk (R calculated)
L1: Loss of human life	10	1,1
L2: Loss of service to the public	1000	0
L3: Loss of cultural heritage	100	0
L4: Economic loss	100	74,1

## Structure characteristics

Selected type of building: School

All data in the following pages are from the final schedule

Environment and global structure characteristics

Input parameter	Comment	Symbol	Value	Reference
Ground flash density	1/km <sup>2</sup> /year	$N_G$	2,5	Equation (A.1)
Structure dimensions	m x m x m	L x W x H	65x20x15	
Structure location factor	Surrounded by objects or trees of the same height or smaller	$C_D$	0,5	Table A.1
Equipotential bonding	SPD system designed for LPL : III- IV (LPL : Lightning Protection Level)	$P_{EB}$	0,05	Table B.7
Lightning protection system (LPS)	class of LPS : IV	$P_B$	0,2	Table B.2
External spatial shield	Screening effectiveness	$k_{s1}$	0	Equation (B.6)

It is assumed that the whole structure is one zone. If the structure consists of only a part of a building, the dimensions of structure may be used in evaluation of AD provided that the following conditions are fulfilled:

1. the structure is a separated vertical part of a building
2. the whole building does not have a risk of explosion
3. propagation of fire between the structure and other parts of the whole building is avoided by means of walls with resistance to fire of 120min
4. propagation of overvoltages along common lines, if any, is avoided by means of SPDs installed at the entrance point of such lines in the structure

## Services characteristics

### Power supply service characteristics

Input parameter	Comment	Symbol	Value	Reference
Line length	(m)	$L_{line}$	1000	
Installation factor	Buried	$C_i$	0,5	Table A.2
Linetype factor	Low Voltage	$C_t$	1	Table A.3
Environmental factor	Urban	$C_e$	0,1	Table A.4
Line shielding	Line unshielded	$C_{LD}$	1	Table B.4
		$C_{Li}$	1	
Adjacent structure	m x m x m	$L_j \times W_j \times H_j$	0x0x0	
Location factor	Isolated	$C_{dj}$	1	Table A.1
Withstand voltage (KV)	Internal systems	$U_W$	1,5	
	Resulting parameters	$k_{s4}$	0,67	Equation (B.7)
		$P_{LD}$	1	Table B.8
		$P_{Li}$	0,6	Table B.9

It is assumed that the shield resistance of a buried High Voltage (HV) line is between 1 Ohm/km and 5 Ohm/km

### Telecommunication service characteristics

Input parameter	Comment	Symbol	Value	Reference
Line length	(m)	$L_{line}$	1000	
Installation factor	Aerial	$C_i$	1	Table A.2
Linetype factor	Low voltage	$C_t$	1	Table A.3
Environmental factor	Urban	$C_e$	0,1	Table A.4
Line shielding	Line unshielded	$C_{LD}$	1	Table B.4
		$C_{Li}$	1	
Adjacent structure	m x m x m	$L_j \times W_j \times H_j$		
Location factor	No adjacent structure	$C_{dj}$	0	Table A.1
Withstand voltage (KV)	Internal systems	$U_W$	1,5	
	Resulting parameters	$k_{s4}$	0,67	Equation (B.7)
		$P_{LD}$	1	Table B.8
		$P_{Li}$	0,5	Table B.9

It is assumed that the shield resistance of the line is 5 Ohm/km

## Services characteristics

Data1 service characteristics

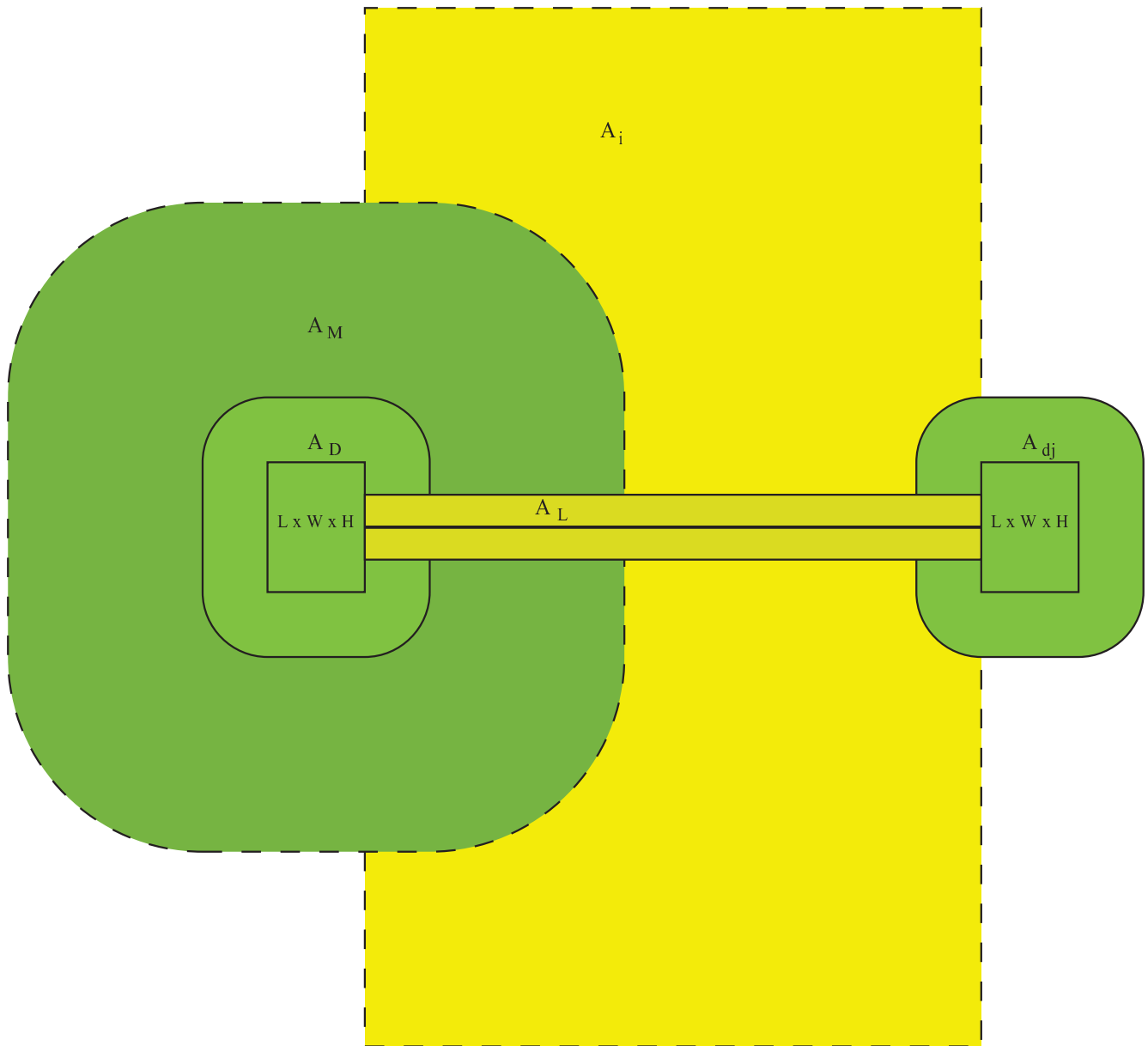
Input parameter	Comment	Symbol	Value	Reference
Line length	(m)	$L_{line}$	1000	
Installation factor	Aerial	$C_i$	1	Table A.2
Linetype factor	Low voltage	$C_t$	1	Table A.3
Environmental factor	Urban	$C_e$	0,1	Table A.4
Line shielding	Line unshielded	$C_{LD}$	1	Table B.4
		$C_{Li}$	1	
Adjacent structure	m x m x m	$L_j \times W_j \times H_j$		
Location factor	No adjacent structure	$C_{dj}$	0	Table A.1
Withstand voltage (KV)	Internal systems	$U_W$	1,5	
	Resulting parameters	$k_{s4}$	0,67	Equation (B.7)
		$P_{LD}$	1	Table B.8
		$P_{LI}$	0,5	Table B.9

It is assumed that the shield resistance of the line is 5 Ohm/km

There is no Data service



### General drawings of building collection areas



Structure

Adjacent structure

## Valid factors

Factors valid for zone (inside building)

Input parameter		Comment	Symbol	Value	Reference
Type of floor		Marble, ceramic	$r_t$	0,001	Table C.3
Protection against shock (flash to structure)		Physical restrictions (e.g. around down conductors).	$P_{TA}$	0	Table B.1
Protection against shock (flash to line)		Physical restrictions	$P_{TU}$	0	Table B.6
Risk of fire		Low risk of fire	$r_f$	0,001	Table C.5
Fire protection		No provisions	$r_p$	1	Table C.4
Internal spatial shield		Screening effectiveness	$k_{s2}$	0	Equation (B.6)
SPD		SPD system designed for LPL : III- IV (LPL : Lightning Protection Level)	$P_{SPD}$	0,05	Table B.3
Power supply	Internal wiring	Unshielded cable	$k_{s3}$	1	Table B.5
T/C service	Internal wiring	Unshielded cable	$k_{s3}$	1	Table B.5
Data service	Internal wiring	Unshielded cable	$k_{s3}$	1	Table B.5
Gas service	Internal wiring	Unshielded cable	$k_{s3}$	0	Table B.5

It is assumed that there are no warning notices near the entering lines

## Type of loss

Input parameter	Comment	Symbol	Value	Reference
L1: Loss of human life	Special hazard	$h_z$	5	Table C.6
	D1: due to touch & step voltage	$L_T$	0,01	Annex 2
	D2: due to physical damage	$L_f$	0,1	
	D3: due to failure of internal systems	$L_o$	0	
L2: Loss of service	D2: due to physical damage	$L_f$	0	Annex 2
	D3: due to failure of internal systems	$L_o$	0	
L3: Cultural heritage loss	D2: due to physical damage	$L_f$	0	Annex 2
L4: Economic loss	D2: due to physical damage	$L_f$	0,2	Annex 2
	D3: due to failure of internal systems	$L_o$	0,001	

It is assumed that the number of persons that are present in the structure are the total persons that are present in the zone, so  $n_z/n_t=1$

The ratio  $c_a/c_t$  have not been taken into account and have been replaced by the value 1 because it has been used a representative value for the tolerable risk R4

## Calculation of relevant quantities

Collection areas of structure and lines

	Symbol	Result m <sup>2</sup>	Equation reference	Equation
Structure	A <sub>D</sub>	15311,7	(A.2)	=L W+2 (3 H) (L+W)+pi (3 H) <sup>2</sup>
	A <sub>M</sub>	870398,2	(A.7)	=2*500 (L W)+pi 500 <sup>2</sup>
Power line	A <sub>Dj</sub>		(A.2)	=L W+2 (3 H) (L+W)+pi (3 H) <sup>2</sup>
	A <sub>L</sub>	40000	(A.9)	=40 L
	A <sub>i</sub>	4000000	(A.11)	=4000 L
T/C line	A <sub>Dj</sub>		(A.2)	=L W+2 (3 H) (L+W)+pi (3 H) <sup>2</sup>
	A <sub>L</sub>	40000	(A.9)	=40 L
	A <sub>i</sub>	4000000	(A.11)	=4000 L
Data line	A <sub>Dj</sub>		(A.2)	=L W+2 (3 H) (L+W)+pi (3 H) <sup>2</sup>
	A <sub>L</sub>	40000	(A.9)	=40 L
	A <sub>i</sub>	4000000	(A.11)	=4000 L
Gas line	A <sub>Dj</sub>		(A.2)	=L W+2 (3 H) (L+W)+pi (3 H) <sup>2</sup>
	A <sub>L</sub>		(A.9)	=40 L
	A <sub>i</sub>		(A.11)	=4000 L

Expected anual number of dangerous events

	Symbol	Result m <sup>2</sup>	Equation reference	Equation
Structure	N <sub>D</sub>	0,02	(A.4)	=N <sub>g</sub> A <sub>D</sub> C <sub>d</sub> 10 <sup>-6</sup>
	N <sub>M</sub>	2,18	(A.6)	=N <sub>g</sub> A <sub>M</sub> 10 <sup>-6</sup>
Power line	N <sub>Dj</sub>	0	(A.5)	=N <sub>g</sub> A <sub>Dj</sub> C <sub>dj</sub> C <sub>t</sub> 10 <sup>-6</sup>
	N <sub>L</sub>	0,01	(A.8)	=N <sub>g</sub> A <sub>L</sub> C <sub>i</sub> C <sub>e</sub> C <sub>t</sub> 10 <sup>-6</sup>
	N <sub>i</sub>	0,5	(A.10)	=N <sub>g</sub> A <sub>i</sub> C <sub>i</sub> C <sub>e</sub> C <sub>t</sub> 10 <sup>-6</sup>
T/C line	N <sub>Dj</sub>	0	(A.5)	=N <sub>g</sub> A <sub>Dj</sub> C <sub>dj</sub> C <sub>t</sub> 10 <sup>-6</sup>
	N <sub>L</sub>	0,01	(A.8)	=N <sub>g</sub> A <sub>L</sub> C <sub>i</sub> C <sub>e</sub> C <sub>t</sub> 10 <sup>-6</sup>
	N <sub>i</sub>	1	(A.10)	=N <sub>g</sub> A <sub>i</sub> C <sub>i</sub> C <sub>e</sub> C <sub>t</sub> 10 <sup>-6</sup>
Data line	N <sub>Dj</sub>	0	(A.5)	=N <sub>g</sub> A <sub>Dj</sub> C <sub>dj</sub> C <sub>t</sub> 10 <sup>-6</sup>
	N <sub>L</sub>	0,01	(A.8)	=N <sub>g</sub> A <sub>L</sub> C <sub>i</sub> C <sub>e</sub> C <sub>t</sub> 10 <sup>-6</sup>
	N <sub>i</sub>	1	(A.10)	=N <sub>g</sub> A <sub>i</sub> C <sub>i</sub> C <sub>e</sub> C <sub>t</sub> 10 <sup>-6</sup>
Gas line	N <sub>Dj</sub>	0	(A.5)	=N <sub>g</sub> A <sub>Dj</sub> C <sub>dj</sub> C <sub>t</sub> 10 <sup>-6</sup>
	N <sub>L</sub>	0	(A.8)	=N <sub>g</sub> A <sub>L</sub> C <sub>i</sub> C <sub>e</sub> C <sub>t</sub> 10 <sup>-6</sup>
	N <sub>i</sub>	0	(A.10)	=N <sub>g</sub> A <sub>i</sub> C <sub>i</sub> C <sub>e</sub> C <sub>t</sub> 10 <sup>-6</sup>

Amount of Loss

Type of damage	Symbol	L1	L2	L3	L4
D1: people	$L_A = L_U$	0,000004	0	0	0
D2: Physical damage	$L_B = L_V$	0,000208	0	0	0,001
D3: Failure of internal systems	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	0	0	0	0,001

Probabilities of damage

Flash	Symbol	Equation	Values			
to structure	$P_A$	$= P_{TA} P_B$	0			
	$P_B$		0,2			
	$P_C$	$= P_{SPD} C_{LD}$	0,14			
near structure	$P_M$	$= P_{SPD} P_{MS}$	0			
			<b>Power</b>	<b>Telecom</b>	<b>Data1</b>	<b>Data2</b>
to line	$P_U$	$= P_{TU} P_{EB} P_{LD} C_{LD}$	0	0	0	0
	$P_V$	$= P_{EB} P_{LD} C_{LD}$	0,05	0,05	0,05	0
	$P_W$	$= P_{SPD} P_{LD} C_{LD}$	0,05	0,05	0,05	0
near line	$P_Z$	$= P_{SPD} P_{Li} C_{Li}$	0,03	0,03	0,03	0

## Risk components

Risks calculation

Type of damage	Symbol	Equation	L1 R1 x 10 <sup>6</sup>	L2 R2 x 10 <sup>6</sup>	L3 R3 x 10 <sup>6</sup>	L4 R4 x 10 <sup>6</sup>
D1: people	R <sub>A</sub>	= N <sub>D</sub> P <sub>A</sub> L <sub>A</sub>	0	0	0	0
	R <sub>U</sub>	= Sum[(N <sub>Li</sub> +N <sub>Dji</sub> ) P <sub>Ui</sub> L <sub>Ui</sub> ]	0	0	0	0
D2: Physical damage	R <sub>B</sub>	= N <sub>D</sub> P <sub>B</sub> L <sub>B</sub>	0,8	0	0	3,83
	R <sub>V</sub>	= Sum[(N <sub>Li</sub> +N <sub>Dji</sub> ) P <sub>Vi</sub> L <sub>Vi</sub> ]	0,26	0	0	1,25
D3: Failure of internal systems	R <sub>C</sub>	= N <sub>D</sub> P <sub>C</sub> L <sub>C</sub>	0	0	0	2,73
	R <sub>M</sub>	= N <sub>M</sub> P <sub>M</sub> L <sub>M</sub>	0	0	0	0
	R <sub>W</sub>	= Sum[(N <sub>Li</sub> +N <sub>Dji</sub> ) P <sub>Wi</sub> L <sub>Wi</sub> ]	0	0	0	1,25
	R <sub>Z</sub>	= Sum[N <sub>ii</sub> P <sub>Zi</sub> L <sub>Zi</sub> ]	0	0	0	65
<b>Total</b>	<b>R</b>		<b>1,06</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>74,06</b>
<b>Tolerable</b>	<b>R<sub>T</sub></b>		<b>10</b>	<b>1000</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**ANNEX 1 : TABLES (FROM IEC 62305-2: 2010)**

Table A.1: Structure location factor Cd

Type of damage	Cd
Structure surrounded by higher objects	0.25
Structure surrounded by objects of the same height or similar	0.5
Isolated structure : no other object in the vicinity	1
Isolated structure on a hilltop or a knoll	2

Table A.2: Line installation factor Ci

Routing	Ci
Aerial	1
Buried	0.5
Buried cables running entirely within a meshed earth termination (5.2 of IEC 62305-4:2010)	0.01

Table A.3: Line type factor Ct

Installation	Ct
LV power, telecommunication or data line	1
HV power (with HV/LV transformer)	0.2

Table A.4: Line environment factor Ce

Environment	Ce
Rural	1
Suburban	0.5
Urban	0.1
Urban with tall buildings (higher than 20m)	0.01

Table B.1: Values of probability  $P_{TA}$  that a flash to a structure will cause shock to living beings due to dangerous touch and step voltages

Additional protection measures	$P_{TA}$
No protection measures	1
Warning notices	0.1
Electrical Insulation (e.g. at least 3mm cross-linked polyethylene) of exposed parts (e.g. down conductors)	0.01
Effective soil equipotentialization	0.01
Physical restrictions or building framework used as a down conductor system	0

Table B.2: Values of probability  $P_B$  depending on the protection measures to reduce physical damage

Additional protection measures	Class of LPS	$P_B$
Structure not protected by LPS	-	1
Structure protected by LPS	IV	0.2
	III	0.1
	II	0.05
	I	0.02
Structure with an air termination system conforming to LPS I and a continuous metal or reinforced concrete framework acting as a natural down conductor system		0.01
Structure with a metal roof and an air termination system possibly including natural components, with complete protection of any roof installations against direct lightning strikes and a continuous metal or reinforced concrete framework acting as a natural down conductor system		0.001

Table B.3: Value of probability  $P_{SPD}$  as a function of LPL for which SPDs are designed

LPL	$P_{SPD}$
No coordinated SPD system	1
III-IV	0.05
II	0.02
I	0.01
The values of $P_{SPD}$ may be reduced for SPDs having better characteristics (higher nominal current $I_n$ , lower protective level $U_p$ etc) compared with the requirements defined for LPL I at the relevant installation locations (see table A.3 of IEC 62305-1:2010 for information on lightning current probabilities, and Annex E of IEC 62305-1:2010 and Annex D of IEC62305-4:2010 for lightning current sharing). The same annexes may be used for spds having higher probabilities $P_{SPD}$	0.001 to 0.0005



Table B.4: Values of factors  $C_{LD}$  and  $C_{LI}$  depending on shielding, grounding and isolation conditions

External linetype	Connection at entrance	$C_{LD}$	$C_{LI}$
Aerial line unshielded	Undefined	1	1
Buried line unshielded	Undefined	1	1
Multi grounded neutral power line	None	1	0.2
Shielded buried line (power or TLC)	Shield not bonded to the same bonding bar as equipment	1	0.3
Shielded aerial line (power or TLC)	Shield not bonded to the same bonding bar as equipment	1	0
Shielded buried line (power or TLC)	Shield bonded to the same bonding bar as equipment	1	0
Lightning protective cable or wiring in lightning protective cable ducts, metallic conduit, or metallic tubes	Shield bonded to the same bonding bar as equipment	0	0
(No external line)	No connection to external lines (stand-alone systems)	0	0
Any type	Isolating interface according to IEC 62305-4	0	0

Table B.5: Value of factor  $k_{S3}$  depending on internal wiring

Type of internal wiring	$k_{S3}$
Unshielded cable - no routing precautions in order to avoid loops	1
Unshielded cable - routing precautions in order to avoid large loops	0.2
Unshielded cable - routing precautions in order to avoid loops	0.01
Shielded cables and cables running in metal conduits	0.0001

Table B.6: Values of probability  $P_{TU}$  that a flash to an entering line will cause shock to living beings due to dangerous touch voltages

Protection measures	$P_{TU}$
No protection measures	1
Warning notices	0.1
Electrical Insulation	0.01
Physical restrictions	0

Table B.7: Value of probability  $P_{EB}$  as a function of LPL for which SPDs are designed

LPL	$P_{EB}$
No SPD	1
III-IV	0.05
II	0.02
I	0.01
The values of $P_{EB}$ may be reduced for SPDs having better characteristics (higher nominal current $I_n$ , lower protective level $U_p$ etc) compared with the requirements defined for LPL I at the relevant installation locations (see table A.3 of IEC 62305-1:2010 for information on lightning current probabilities, and Annex E of IEC 62305-1:2010 and Annex D of IEC62305-4:2010 for lightning current sharing). The same annexes may be used for spds having higher probabilities $P_{EB}$	0.005 to 0.001

Table B.8: Values of the probability  $P_{LD}$  of the cable screen and the impulse withstand voltage  $U_w$  of the equipment

Line type	Routing, shielding and bonding conditions		Withstand voltage $U_w$ in KV				
			1	1.5	2.5	4	6
Power lines or telecom lines	Aerial or buried line, unshielded or shielded whose shield is not bonded to the same bonding bar as equipment		1	1	1	1	1
	Shielded aerial or buried whose shield bonded to the same bonding bar as equipment	5 Ohm/km < $R_s$ < 20 Ohm/km	1	1	0.95	0.9	0.8
		1 Ohm/km < $R_s$ < 5 Ohm/km	0.9	0.8	0.6	0.3	0.1
		$R_s$ < 1 Ohm/km	0.6	0.4	0.2	0.04	0.02

Table B.9: Values of the probability  $P_{LI}$  depending on the line type and the impulse withstand voltage  $U_w$  of the equipment

Line type	Withstand voltage $U_w$ in KV				
	1	1.5	2.5	4	6
Power lines	1	0.6	0.3	0.16	0.1
TLC lines	1	0.5	0.2	0.08	0.04

Table C.3: Reduction factor  $r_t$  as a function of the type of surface of soil or floor

Type of surface	Contact resistance (kOhm)	$r_t$
Agricultural, concrete	<1	0.01
Marble, ceramic	1 to 10	0.001
Gravel, moquette, carpets	10 to 100	0.0001
Asphalt, linoleum, wood	>100	0.00001

Table C.4: Reduction factor  $r_p$  as a function of provisions taken to reduce the consequences of fire

Provisions	$r_p$
No provisions	1
One of the following provisions: extinguishers, fixed manually operated extinguishing installations, automatic alarm installations, hydrantants, fire compartments, escape routes	0.5
One of the following provisions: fixed manually operated extinguishing installations, automatic alarm installations (Only if protected against overvoltages and other damages and if firemen can arrive in less than 10min)	0.2

Table C.5: Reduction factor  $r_f$  as a function of the type of surface of soil or floor

Risk	Amount of risk	$r_f$
Explosion	Zones 0,20 and solid explosive	1
	Zones 1, 21	0.1
	Zones 2, 22	0.001
Fire	High	0.1
	Ordinary	0.01
	Low	0.001
Explosion or fire	None	0

**Notes for risk of fire**

Structures with a high risk of fire may be assumed to be structures made of combustible materials or structures with a specific fire load larger than 800 MJ/m<sup>2</sup>

Structures with an ordinary risk of fire may be assumed to be structures with a specific fire load between 800 MJ/m<sup>2</sup> and 400 MJ/m<sup>2</sup>

Structures with a low risk of fire may be assumed to be structures with a specific fire load less than 400 MJ/m<sup>2</sup>, or structures containing only a small amount of combustible material

Table C.6: Factor  $h_z$  increasing the relative amount of loss in presence of a special hazard

<b>Kind of special hazard</b>	<b><math>h_z</math></b>
No special hazard	1
Low level of panic (e.g. a structure limited to two floors and the number of persons not greater than 100)	2
Average level of panic (e.g. structures designed for cultural or sport events with a number of participants between 100 and 1000 persons)	5
Difficulty of evacuation (e.g. structures with immobile persons, hospitals)	5
High level of panic (e.g. structures designed for cultural or sport events with a number of participants - greater than 1000 persons)	10

**ANNEX 2 : TYPES OF BUILDINGS**

Types of buildings and typical mean values of loss Lx

Type of building		Lt1	Lt4	Lf1	Lf4	Lo1	Lo4
Building with risk of explosion	Fuel station (risk of explosion)	0,01	0	0,1	1	0,01	0,1
	Explosive industry	0,01	0	0,1	1	0,01	0,1
	Tank with explosive content	0,01	0	0,1	1	0,01	0,1
	Other building with risk of explosion	0,01	0	0,1	1	0,01	0,1
	Hospital	0,01	0	0,1	0,5	0	0,01
	Hotel	0,01	0	0,1	0,2	0	0,01
	School	0,01	0	0,1	0,2	0	0,001
	Office building	0,01	0	0,1	0,2	0	0,01
	Large house	0,01	0	0,05	0,2	0	0,01
Civil building	Block of flats	0,01	0	0,05	0,2	0	0,01
	Small house	0,01	0	0,01	0,1	0	0,001
	Small structure (lodging)	0,01	0	0,01	0,1	0	0,0001
Public entertainment	Mall	0,01	0	0,05	0,2	0	0,01
	Theater	0,01	0	0,05	0,2	0	0,01
	Concert hall	0,01	0	0,05	0,2	0	0,01
	Cultural events hall	0,01	0	0,05	0,2	0	0,001
	Sport events hall	0,01	0	0,05	0,2	0	0,001
	Exhibition hall	0,01	0	0,05	0,2	0	0,001
	Ski center	0,01	0	0,05	0,2	0	0,001
	Camping	0,01	0	0,05	0,2	0	0,001
	Stadium	0,01	0	0,05	0,2	0	0,001
Religious building	Religious building	0,01	0	0,05	0,2	0	0,001
Museum	Museum	0,01	0	0,05	0,5	0	0,001
	Gallery	0,01	0	0,05	0,5	0	0,001
Industrial building	Industrial building	0,01	0	0,02	0,5	0	0,01
	Power plant	0,01	0	0,02	0,5	0	0,01
	PV plant	0,01	0	0,02	0,5	0	0,01
	Substation building	0,01	0	0,02	0,5	0	0,01
	Wind farm	0,01	0	0,02	0,5	0	0,01
	Tank with no explosive content	0,01	0	0,02	0,5	0	0,01
	Warehouse (high value material)	0,01	0	0,01	0,5	0	0,01
	TV-radio station	0,01	0	0,02	0,2	0	0,01
	Logistics warehouse (low value material)	0,01	0	0,01	0,1	0	0,001
Commercial	Bank	0,01	0	0,02	0,2	0	0,01
	Airport building	0,01	0	0,02	0,2	0	0,01
	Port building	0,01	0	0,02	0,2	0	0,01
	Marine	0,01	0	0,02	0,2	0	0,01
	Railway station	0,01	0	0,02	0,2	0	0,01
	Prison	0,01	0	0,1	0,2	0	0,001
Livestock housing	Livestock housing	0,01	0,01	0,1	0,5	0	0,0001
	Animals farm	0,01	0,01	0,1	0,5	0	0,0001

The above parameters are from the tables C.2, C.8, C.9 and C.12 of EN 62305-2 standard

## 6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ-ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

### 6.1. Κανονισμοί

Για την σύνταξη της μελέτης ελήφθησαν υπόψη οι ακόλουθοι κανονισμοί :

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010
- Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Φ407/Δ6/Β/οικ.5825-9/4/2010)
- Γενικό Οικοδομικό Κανονισμό (Γ.Ο.Κ.)
- Κτηριοδομικό Κανονισμό
- Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 83
- DIN 4701 για την θέρμανση

### 6.2. Θερμοκρασιακά δεδομένα

#### 6.2.1. Εξωτερικές συνθήκες θέρους

Ω εξωτερικές συνθήκες θέρους ελήφθησαν υπόψη οι ακόλουθες :

- Θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου ( $^{\circ}\text{C}_{\text{DB}}$ ) : 35,8 $^{\circ}\text{C}$
- Σχετική υγρασία (RH%) : 65,0%
- Ημερήσια διακύμανση : 19,5 $^{\circ}\text{C}$

#### 6.2.2. Εξωτερικές συνθήκες χειμώνα

Ως εξωτερικές συνθήκες χειμώνα ελήφθησαν :

- Θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου ( $^{\circ}\text{C}_{\text{DB}}$ ) : -0,40 $^{\circ}\text{C}$
- Σχετική υγρασία (RH%) : 80%

#### 6.2.3. Εσωτερικές συνθήκες

- Δωμάτια, Αίθουσες & λοιποί χώροι : Καλοκαίρι : 26 $^{\circ}\text{C}$  - 50%  
Χειμώνας : 20 $^{\circ}\text{C}$  - 50%

### 6.3. Συντελεστές θερμοπερατότητας k (W/m<sup>2</sup>.h.°K)

Για τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων του κτιρίου ελήφθησαν υπόψη οι συντελεστές θερμοπερατότητας που προέκυψαν από την μελέτη θερμομονωτικής επάρκειας επαρκώς προσαυξημένοι κατά 20% για πιθανή τοπική αστοχία κατά την κατασκευή και συγκεκριμένα οι εξής :

- Εξωτερικοί τοίχοι : 0,74 W/m<sup>2</sup>.h.°C
- Δοκοί, Υποστηλώματα : 0,74 W/m<sup>2</sup>.h.°C
- Δάπεδα : 1,35 W/m<sup>2</sup>.h.°C
- Οροφή (δώμα) : 0,67 W/m<sup>2</sup>.h.°C
- Υαλοστάσια : 3,00 W/m<sup>2</sup>.h.°C
- Θύρες : 3,00 W/m<sup>2</sup>.h.°C

#### 6.4. Υπολογισμός αριθμού ατόμων

Ο υπολογισμός του αριθμού ατόμων ανά χώρο έγινε με βάση τη χρήση των χώρων.

#### 6.5. Συντελεστής ανεμόπτωσης

Ο συντελεστής ανεμόπτωσης ελήφθη ίσος με 0,60 για κτήριο σχετικά εκτεθειμένο σε περιοχή με συνήθεις ανέμους.

#### 6.6. Προσαύξηση προσανατολισμού

Ανάλογα με τον προσανατολισμό των χώρων θεωρήθηκε για τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών η ακόλουθη προσαύξηση :

- +5% για Β, ΒΔ, ΒΑ
- 0% για Α, Δ & Ε
- - 5% για Ν, ΝΑ, ΝΔ

#### 6.7. Συνολικά θερμικά φορτία κτιρίου

Από τα συνημμένα φύλλα υπολογισμού προκύπτει ότι το σύνολο των θερμικών απωλειών του κτιρίου με τον αερισμό είναι:

- $Q_{\theta} = 53.700W$  (Αιθ. Πολλαπλών Χρήσεων)
  - $Q_{\theta} = 176.100W$  (Γυμνάσιο)
- 229.800W (Σύνολο)**

#### 6.8. Συνολικά ψυκτικά φορτία κτιρίου

Από τα συνημμένα φύλλα υπολογισμού προκύπτει ότι το σύνολο ψυκτικών φορτίων του κτιρίου είναι:

- $Q_{\psi} = 104.000W$  (Αιθ. Πολλαπλών Χρήσεων)
  - $Q_{\psi} = 289.000W$  (Γυμνάσιο)
- 393.000W (Σύνολο)**

#### 6.9. Υπολογισμός Αντλίας Θερμότητας Αέρα-Νερού

Θα εγκατασταθούν τρεις (3) Αντλίες Θερμότητας Αέρα-Νερού ισχύος **92KW** σε λειτουργία ψύξης και **96KW** σε λειτουργία θέρμανσης.

Με αυτά τα μεγέθη οι αντλίες θερμότητας θα καλύπτουν πλήρως τις ανάγκες θέρμανσης άνευ ετεροχρονισμού και λόγω ετεροχρονισμών ζήτησης, σε λειτουργία ψύξης τις ανάγκες όλων των κύριων χώρων του κτιρίου.

#### 6.10. Υπολογισμός δικτύου κυκλοφορητή

Ο αναλυτικός υπολογισμός των δικτύων φαίνεται στα συνημμένα φύλλα υπολογισμού σωληνώσεων.

Στα αντίστοιχα σχέδια φαίνονται τα χαρακτηριστικά των αντλιών-κυκλοφορητών θέρμανσης-ψύξης.

#### **6.11. Ψυκτικά φορτία - Θερμικές απώλειες**

Ο υπολογισμός των ψυκτικών φορτίων και των θερμικών απωλειών του κτηρίου έγινε με την βοήθεια προγράμματος H/Y και εμφανίζεται στα συνημμένα φύλλα υπολογισμού απωλειών ψυκτικών-θερμικών φορτίων.

#### **6.12. Επιλογή Κλιμ/κών Μονάδων Ανεμιστήρα-Στοιχείου (FCU) - Ανεμιστήρων εναλλαγής (VAM)**

Η επιλογή των κλιματιστικών μονάδων, των μονάδων FCU και των ανεμιστήρων έγινε με βάση τον πίνακα αποδόσεων που υπάρχει στα αντίστοιχα σχέδια και στον οποίο φαίνονται και τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους.

Για τον αερισμό των χώρων ελήφθησαν τουλάχιστον πέντε (5) εναλλαγές ανά ώρα, ενώ για τον εξαερισμό των βοηθητικών χώρων ελήφθησαν τουλάχιστον δύο (2) εναλλαγές ανά ώρα.

Ειδικά για την Αίθουσα Πολλάπλών Χρήσεων προβλέπεται η παροχή 8.000m<sup>3</sup>/h νωπού η οποία αντιστοιχεί σε ~33,75m<sup>3</sup>/h.άτομο, όπως προτείνει η Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.



## **ΨΥΚΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ**

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία Carrier, ακολουθώντας επίσης τις οδηγίες της 2425/86 TOTEE και χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

**α)** *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik*

**β)** *VDI Kuehllastregeln, VDI 2078*

**γ)** *Carrier Handbook of Air Conditioning System Design*

**δ)** *Αερισμός και Κλιματισμός Κ. Λέφα*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Ακολουθώντας πιστά την Carrier, το ψυκτικό φορτίο (ή θερμικό κέρδος) ενός χώρου προκύπτει από το άθροισμα των φορτίων που οφείλονται στις ακόλουθες αιτίες:

### 1. Εξωτερικοί τοίχοι

$$Q_i = K \times A \times Dt_{ei}$$

όπου:

Q<sub>i</sub>: Το φορτίο κατά την ώρα i

i: Οι ώρες της ημέρας

K: Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

A: Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

Dt<sub>ei</sub>: Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά για την ώρα i

Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά παίρνεται από πίνακες ανάλογα με το βάρος του τοίχου και τον προσανατολισμό του. Οι τιμές του πίνακα 1 διορθώνονται σύμφωνα με συντελεστή διόρθωσης (υπολογίζεται από τον πίνακα 4 σύμφωνα με την ημερήσια διακύμανση και τη διαφορά της εξωτερικής θερμοκρασίας στις 3μμ του υπολογιζόμενου μήνα από τη θερμοκρασία χώρου) και το χρώμα του τοίχου.

για σκούρο χρώμα:

$$Dt_{ei} = (Dt_{emi} + D)$$

για ενδιάμεσο χρώμα:

$$Dt_{ei} = 0.78 \times (Dt_{emi} + D) + 0.22 \times (Dt_{esi} + D)$$

για ανοικτό χρώμα:

$$Dt_{ei} = 0.55 \times (Dt_{emi} + D) + 0.45 \times (Dt_{esi} + D)$$

όπου:

D: Ο συντελεστής διόρθωσης τοίχων

Dt<sub>emi</sub>: Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά ανάλογα με τον προσανατολισμό και το βάρος, για τοίχο εκτεθειμένο σε ήλιο

Dt<sub>esi</sub>: Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά από πίνακα, ανάλογα με το βάρος, για τοίχο σκιασμένο (Βόρειος προσανατολισμός)

Αν ο τοίχος είναι σκιασμένος, τότε το σκιασμένο τμήμα του τοίχου υπολογίζεται με ισοδύναμη

θερμοκρασιακή διαφορά ( $Dt_{es\ i} + D$ ) ενώ το υπόλοιπο τμήμα με την θερμοκρασιακή διαφορά που αναφέρθηκε παραπάνω δηλαδή:

$$Q_i = (K \times Dt_{e\ i} \times R_e) + (K \times (Dt_{es\ i} + D) \times R_{es})$$

όπου:

$R_e$ : Επιφάνεια εκτεθειμένη στον ήλιο

$R_{es}$ : Σκιασμένη επιφάνεια

## **2. Οροφές**

Ο υπολογισμός των φορτίων από οροφές είναι αντίστοιχος με τον υπολογισμό των εξωτερικών τοίχων, χρησιμοποιώντας διαφορετικό πίνακα ισοδύναμων θερμοκρασιακών διαφορών.

## **3. Εσωτερικοί τοίχοι**

Ο υπολογισμός των φορτίων από εσωτερικούς τοίχους προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της θερμικής αγωγιμότητας του τοίχου με το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου και με την ισοδύναμη διαφορά θερμοκρασίας για κάθε ώρα.

$$Q_i = K \times A \times Dt_i$$

όπου:

$Q_i$ : Το φορτίο κατά την ώρα  $i$

$i$ : Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

$K$ : Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

$A$ : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

$Dt_i$ : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά σε μη κλιματιζόμενους χώρους για την ώρα  $i$

## **4. Δάπεδα**

Τα φορτία από τα δάπεδα υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q = K \times A \times Dt$$

όπου:

$Q$ : Το υπολογιζόμενο φορτίο

$K$ : Η θερμική αγωγιμότητα του δαπέδου

$A$ : Το εμβαδόν της επιφάνειας του δαπέδου

$Dt$ : Η διαφορά της θερμοκρασίας του κλιματιζόμενου χώρου από τη θερμοκρασία εδάφους (θεωρείται σταθερή)

## **5. Ανοίγματα**

Τα φορτία από τα ανοίγματα προκύπτουν από το άθροισμα των φορτίων από θερμική αγωγιμότητα και των φορτίων από ακτινοβολία.

$$Q_i = Q_{ki} + Q_{ai}$$

όπου:

$Q_i$ : Το συνολικό φορτίο από τα ανοίγματα κατά την ώρα  $i$

$Q_{ki}$ : Το φορτίο λόγω θερμικής αγωγιμότητας κατά την ώρα  $i$

$Q_{ai}$ : Το φορτίο λόγω ακτινοβολίας κατά την ώρα  $i$

Το φορτίο λόγω θερμικής αγωγιμότητας ( $Q_{ki}$ ) δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q_{ki} = K \times A \times D_{ti}$$

όπου:

$i$ : Οι ώρες της ημέρας

$K$ : Η θερμική αγωγιμότητα του ανοίγματος

$A$ : Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

$D_{ti}$ : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά για αγωγιμότητα ανοιγμάτων κατά την ώρα  $i$ .

Ο υπολογισμός της ισοδύναμης θερμοκρασιακής διαφοράς για αγωγιμότητα ανοιγμάτων ( $D_{ti}$ ) αναφέρεται αναλυτικά στα γενικά στοιχεία της μελέτης.

Το φορτίο λόγω ακτινοβολίας προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της επιφάνειας του ανοίγματος με το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι διορθωμένο κατά τους απαραίτητους συντελεστές:

$$Q_{ai} = (A \times D_i \times ES_{out\ i} \times E_{Sin} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_i \times 0.007 / 300)) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4))) + (A \times D_{es\ i} \times (1 - ES_{out\ i}) \times E_{Sin} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_i \times 0.007 / 300)) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4)))$$

όπου:

$i$ : Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

$A$ : Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

$D_i$ : Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι, για τον δοθέντα προσανατολισμό

$D_{es\ i}$ : Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό σκιασμένο τζάμι (βόρειος προσανατολισμός)

$E_{Sout\ i}$ : Ο συντελεστής εξωτερικής σκίασης

$E_{Sin}$ : Ο συνολικός συντελεστής για ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από τζάμια με ή χωρίς μηχανισμό σκίασης

$S_1$ : Ο συντελεστής αυτός εξαρτάται από το πλαίσιο του ανοίγματος. Έχει τιμή 1 για τζάμια με ξύλινο πλαίσιο και 1.17 για τζάμια χωρίς πλαίσιο ή μεταλλικό πλαίσιο

$S_2$ : Συντελεστής που εξαρτάται από την ύπαρξη ή όχι ομίχλης. Έχει τιμή 1 για περιοχή χωρίς ομίχλη και τιμή 0.90 για περιοχή με ομίχλη

$A_t$ : Το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται το κτίριο

$T_{adp}$ : Η τιμή του σημείου δρόσου

## 6. Φορτία φωτισμού

Τα θερμικά κέρδη λόγω φωτισμού υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$q_{tot} = q_{c,\theta} + q_{r,\theta} = (q_{t,\theta} \times C_p) + R_p \times (r_0 \times q_{r,\theta} + r_1 \times q_{r,\theta-1} + \dots + r_{23} \times q_{r,\theta-23})$$

όπου:

$q_{t,\theta}$ :  $q_\theta \times L_c \times H_{c,\theta}$

$q_{r,\theta}$ :  $q_{t,\theta} \times R_p$

$q_\theta$ : Φορτίο φωτισμού ανά ώρα  $\theta$

$L_c$ : Συντελεστής φωτισμού

$H_{c,\theta}$ : Ετεροχρονισμός ανά ώρα  $\theta$

$R_p, C_p$ : Ποσοστό ακτινοβολιών και μεταγωγικών θερμικών κερδών.

$r_0, r_1, \dots$ : Συντελεστές ακολουθίας ακτινοβολίας

Τα θερμικά κέρδη του προηγούμενου βήματος χωρίζονται σε δύο μέρη, το ακτινοβολιών και το

μεταγωγικό κομμάτι. Ο διαχωρισμός γίνεται με χρήση του ενδεικτικού πίνακα της ASHRAE που ένα μέρος του φαίνεται και παρακάτω:

Ακτινοβολιών (%) $R_p$	Μεταγωγικό $C_p$ (%)	
100	0	Εκπεμπόμενη ηλιακή ενέργεια χωρίς εσωτερική σκίαση
63	37	Ανοίγματα με εσωτερική σκίαση
63	37	Απορροφημένη ηλιακή ενέργεια (από εξωτερική σκίαση)
0	100	Προσαγωγή και απόρριψη αέρα
56	44	Άτομα καθισμένα σε θέατρο. Πολύ ελαφρά εργασία
52	48	Εργασία γραφείου, όρθιοι, ελαφρά εργασία, περπάτημα.
88	12	Υπολογιστής
63	37	Οθόνη
78	22	Αντιγραφικό

### 7. Υπολογισμός φορτίων ατόμων

Το θερμικό φορτίο από τα άτομα διακρίνεται σε αισθητό και λανθάνον. Οι σχέσεις υπολογισμού είναι οι παρακάτω:

$$Q_{ai} = \sum_{j=1}^k F_{aj} \times N_{ji}$$

$$Q_{li} = \sum_{j=1}^k F_{lj} \times N_{ji}$$

όπου:

$Q_{ai}$ : Το αισθητό φορτίο από τα άτομα την ώρα  $i$

$Q_{li}$ : Το λανθάνον φορτίο από τα άτομα την ώρα  $i$

$j$ : Ο τύπος βαθμού ενεργητικότητας των ατόμων σύμφωνα με τον πίνακα της Carrier.

$F_{aj}$ : Το αισθητό φορτίο ενός ατόμου βαθμού ενεργητικότητας  $j$  που εξαρτάται από την θερμοκρασία ξηρού βολβού του χώρου

$F_{lj}$ : Το λανθάνον φορτίο ενός ατόμου βαθμού ενεργητικότητας  $j$ . Εξαρτάται από την θερμοκρασία ξηρού βολβού του χώρου

$N_{ji}$ : Ο αριθμός των ατόμων βαθμού ενεργητικότητας  $j$  που βρίσκονται στο χώρο κατά την ώρα  $i$

Ειδικότερα, ανάλογα με τον βαθμό ενεργητικότητας και την εσωτερική θερμοκρασία του κλιματιζόμενου χώρου, τα λανθάνοντα και αισθητά φορτία λαμβάνονται από τον ακόλουθο πίνακα:

ΒΑΘΜΟΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΤΟΜΩΝ	Αισθητά και Λανθάνοντα Φορτία (σε Kcal/h) ανάλογα με εσωτερική θερμοκρασία χώρου									
	T=23.5		T=24.5		T=25.5		T=26.5		T=27.5	
	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ
Καθισμένοι σε ακινησία	60	26	56	30	52	34	48	38	44	52
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	64	39	59	44	55	48	50	53	46	57
Καθισμένοι, τρώγοντας	76	69	70	75	65	80	60	85	55	90
Δουλειά Γραφείου	76	54	70	60	65	65	60	70	55	75
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	90	70	83	77	77	83	71	89	65	95
Καθιστική εργασία (Εργοστάσιο)	100	98	93	105	86	112	79	119	73	125
Ελαφρά εργασία (Εργοστάσιο)	100	160	93	167	86	174	79	181	73	187
Μέτριος Χορός	120	202	111	211	103	219	95	227	87	235
Βαριά εργασία (Εργοστάσιο)	165	240	153	252	142	263	131	274	121	284
Βαριά εργασία (Γυμναστήριο)	187	263	173	277	160	290	147	303	135	315

## 8. Φορτία συσκευών

Όπως το φορτίο από τα άτομα έτσι και το φορτίο από τις συσκευές διακρίνεται σε αισθητό και λανθάνον. Οι σχέσεις υπολογισμού είναι οι παρακάτω:

$$Q_a = \left( \sum_{j=1}^k F_{a_j} \times N_j \right) + Q_1$$

$$Q_l = \left( \sum_{j=1}^k F_{l_j} \times N_j \right) + Q_2$$

όπου:

Q<sub>a</sub>: Το συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές

Q<sub>l</sub>: Το συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές

j: Ο τύπος της συσκευής σύμφωνα με τον πίνακα 7

F<sub>a<sub>j</sub></sub>: Το αισθητό φορτίο μιάς συσκευής τύπου j

F<sub>l<sub>j</sub></sub>: Το λανθάνον φορτίο μιάς συσκευής τύπου j

N<sub>j</sub>: Ο αριθμός των συσκευών τύπου j που λειτουργούν στο χώρο

Q<sub>1</sub>: Συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

Q<sub>2</sub>: Συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

Ειδικότερα, τα θερμικά κέρδη για τις διάφορες Συσκευές (σε kcal/h), λαμβάνονται από τον ακόλουθο πίνακα:

ΕΙΔΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ	Αισθητό Φορτίο	Λανθάνον Φορτίο
	(kcal/h)	(kcal/h)
Μικρή αερίου	500	125
Μεγάλη αερίου	1500	400
Ηλεκτρική 300 W	400	200
Ηλεκτρική 1 KW	600	150
Ηλεκτρική 2 KW	1200	300
Ηλεκτρική 4 KW	2000	800
Κινητήρας 1/4 HP	200	-
Κινητήρας 1 HP	700	-
Κινητήρας 5 HP	3000	-

## 9. Φορτία από χαραμάδες

Τα φορτία αυτά λαμβάνονται υπόψη μόνο όταν δεν υπάρχουν στο χώρο εναλλαγές αέρα από κλιματιστικές συσκευές και υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q_i = \left( \sum_{j=1}^n P_j \times a_j \times b \right) \times D t_i$$

όπου:

Q<sub>i</sub>: Το συνολικό φορτίο από χαραμάδες την ώρα i

P<sub>j</sub>: Η περίμετρος του ανοίγματος j

n: Ο αριθμός των ανοιγμάτων

a<sub>j</sub>: Ο συντελεστής διείσδυσης του αέρα για το άνοιγμα j. Εξαρτάται από τον τύπο του ανοίγματος

b: Συντελεστής που εξαρτάται από την έκθεση του κτιρίου σε ανέμους, το λόγο της επιφάνειας των εξωτερικών ανοιγμάτων προς την επιφάνεια των εσωτερικών ανοιγμάτων και τη θέση του ανοιγμάτων. Η τιμή του κυμαίνεται από 0.24 έως 1.6

D<sub>t</sub>: Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού κατά την ώρα i

### 10. Αερισμός

Ο υπολογισμός αυτός αφορά την εισαγωγή εξωτερικού αέρα για αερισμό των κλιματιζόμενων χώρων. Το φορτίο του αερισμού διακρίνεται σε αισθητό και σε λανθάνον, και υπολογίζεται από τους παρακάτω τύπους:

$$Q_{a_i} = 0.29 \times V \times n \times D_t$$

$$Q_{l_i} = 0.71 \times V \times n \times D_g$$

όπου:

Q<sub>a<sub>i</sub></sub>: Το αισθητό φορτίο αερισμού την ώρα i

Q<sub>l<sub>i</sub></sub>: Το λανθάνον φορτίο αερισμού την ώρα i

V: Ο όγκος του χώρου

n: Ο αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα

D<sub>t</sub>: Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού κατά την ώρα i

D<sub>g</sub>: Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική απόλυτη υγρασία. Η διαφορά αυτή θεωρείται σταθερή για όλες τις ώρες υπολογισμού

## 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και αναλυτικά για όλες τις ώρες από 8 πμ μέχρι 6 μμ. Στα φύλλα υπολογισμών ανά χώρο τα αποτελέσματα πινακοποιούνται στις παρακάτω ομάδες:

### 1. Πίνακας Δομικών Στοιχείων, οι στήλες του οποίου είναι οι εξής:

- Είδος Επιφάνειας (πχ. T= Τοίχος κλπ)
- Προσανατολισμός
- Μήκος (m)
- Πλάτος (m)
- Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- Αριθμός Όμοιων Επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- Αφαιρούμενη Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- Επιφάνεια Υπολογισμού (m<sup>2</sup>)
- Συντελεστής Εσωτερικής Σκίασης
- Ύπαρξη Εξωτερικής Σκίασης

### 2. Φορτία του παραπάνω πίνακα ανά επιφάνεια και ώρα (btu/h, w, ή kcal/h)

### 3. Πρόσθετα Φορτία ανά ώρα (btu/h, w, ή kcal/h)

- Φωτισμού
- Ατόμων
- Συσκευών

### 4. Συνολικά Φορτία Χώρου ανά ώρα (kbtu/h, kw, ή Mcal/h)

### 5. Φορτία Αερισμού ανά ώρα (και μέγιστο) (kbtu/h, kw, ή kcal/h)

- α)** Στην πρώτη ομάδα περιλαμβάνονται οι γεωμετρικές διαστάσεις των στοιχείων, καθώς επίσης και ενδείξεις σχετικές με πιθανές σκιάσεις σε αυτά.
- β)** Στην δεύτερη ομάδα παρουσιάζονται τα ψυκτικά φορτία όπως υπολογίστηκαν για κάθε στοιχείο, σύμφωνα με τους παραπάνω κανόνες υπολογισμών 1-5.
- γ)** Η τρίτη ομάδα περιέχει τα φορτία που οφείλονται σε πρόσθετες αιτίες, δηλαδή στον φωτισμό, τα άτομα, συσκευές και χαραμάδες (κανόνες 6-9), και αναλύονται σε αισθητό, λανθάνον και συνολικό φορτίο.
- δ)** Στην τελευταία ομάδα παρουσιάζονται τα σύνολα των φορτίων ανά ώρα, και ξεχωριστά για αισθητό και λανθάνον, αλλά και συνολικά, καθώς επίσης και τα φορτία αερισμού.

Ανάλογη παρουσίαση έχουν και τα φύλλα υπολογισμών συστημάτων, στα οποία συγκεντρώνονται τα φορτία των χώρων που αντιστοιχούν στο σύστημα, αναλυόμενα στις διάφορες αιτίες. Στα φύλλα αυτά εμφανίζεται και ο αερισμός. Τέλος, οι συντελεστές σκίασης παρουσιάζονται σε ξεχωριστά φύλλα.

—



ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (°C)

23 ΙΟΥΛ. 35.2 19.2  
24 ΑΥΓ. 35.8 19.5

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) : 50  
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) : 65  
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C) : 26  
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C) : 5

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (1 - 15) : 4  
ΤΥΠΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ( m ) : 3.70

ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ : Watt  
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ : ASHRAE

ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ 24ΩΡΟ (23 ΙΟΥΛ.)

ΩΡΕΣ 8πμ 9πμ 10πμ 11πμ 12πμ 1μμ 2μμ 3μμ 4μμ 5μμ 6μμ

ΕΞΩΤΕΡ. ΘΕΡΜ. 23.7 25.6 27.5 29.4 31.3 33.0 34.7 35.2 34.7 33.4 32.1  
ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ -7.3 -5.4 -3.5 -1.6 0.3 2.0 3.7 4.2 3.7 2.4 1.1

ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (23 ΙΟΥΛ.) : 27.34

ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΒΑ Α ΝΑ Ν ΝΔ Δ ΒΔ Β Ο  
ΔΙΟΡΘΩΣΗ (ΔΤ) 0.0 0.0 0.0 0.5 0.0 0.0 0.0 0.0 0.5

Εξ.Τοίχοι Οροφές	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Συντ. k Kcal/m <sup>2</sup> hc Τοίχων Οροφών	Βάρος kg/m <sup>2</sup>	Χρώμα	Εσ.Τοίχ. Δάπ.	Συντ. k Kcal/m <sup>2</sup> hc Εσ. Τοίχων Δαπέδων	Ανοιγμ.	Πλάτ. (m)	Υψος (m)	Συντ.k Kcal/m <sup>2</sup> hc Ανοιγμάτων	Συντ. Τζαμ.	Ειδ. Πλαισι.	Συντ.α
T1				0.64			E1	1.29	A1			2.60			
T2							E2		A2						
T3							E3		A3						
T4							E4		A4						
T5							E5		A5						
T6							E6		A6						
T7							E7		A7						
T8							E8		A8						
T9							Δ1	1.16	A9						
T10							Δ2		A10						
T11							Δ3		A11			2.60			
O1				0.58			Δ4		A12						
O2				1.16			Δ5		A13						
O3				0.58			Δ6		A14						
O4							Δ7		A15						
O5							Δ8		A16						

Συνολικές Απώλειες Χώρων Χωρίς Αερισμό ( KWatt ) 23 ΙΟΥΛ.

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος 1  
Ονομασία 1.1

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.13	0.18	0.23	0.29	0.34	0.54	0.81	1.05	1.16	1.16	0.95
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.13	0.18	0.23	0.29	0.34	0.54	0.81	1.05	1.16	1.16	0.95

Χώρος 2  
Ονομασία 1.2

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.21	0.35	0.54	0.73	0.91	1.20	1.55	1.80	1.87	1.87	1.63
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.21	0.35	0.54	0.73	0.91	1.20	1.55	1.80	1.87	1.87	1.63

Χώρος 3  
Ονομασία 1.3

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.16	0.27	0.42	0.57	0.69	0.81	0.88	0.89	0.84	0.84	0.84
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.16	0.27	0.42	0.57	0.69	0.81	0.88	0.89	0.84	0.84	0.84

Χώρος 4  
Ονομασία 1.4

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.53	0.70	0.84	0.97	1.08	1.17	1.22	1.19	1.11	1.17	1.17
Λανθάνον	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.12	0.11	0.14	0.14
Σύνολο	0.67	0.84	0.98	1.11	1.22	1.31	1.36	1.31	1.22	1.30	1.30

Χώρος 5  
Ονομασία 1.5

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.52	0.69	0.82	0.95	1.05	1.13	1.17	1.14	1.06	1.11	1.11
Λανθάνον	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.12	0.11	0.14	0.14
Σύνολο	0.66	0.82	0.96	1.08	1.18	1.27	1.31	1.26	1.16	1.25	1.25

Χώρος 6  
Ονομασία 1.6

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.87	1.03	1.16	1.29	1.39	1.47	1.51	1.45	1.34	1.46	1.44
Λανθάνον	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.32	0.29	0.36	0.36
Σύνολο	1.23	1.39	1.52	1.65	1.75	1.83	1.87	1.77	1.63	1.82	1.80

Χώρος 7  
Ονομασία 1.7

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	1.02	1.17	1.28	1.39	1.51	1.78	2.14	2.35	2.41	2.56	2.36
Λανθάνον	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.32	0.29	0.36	0.36

Συνολικές Απώλειες Χώρων Χωρίς Αερισμό ( KWatt ) 23 ΙΟΥΛ.

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Σύνολο	1.38	1.53	1.64	1.75	1.87	2.14	2.50	2.68	2.69	2.92	2.72

Χώρος 8  
Ονομασία I.8

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	1.04	1.07	1.02	0.90	0.86	1.10	1.42	1.70	1.79	1.77	1.51
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	1.04	1.07	1.02	0.90	0.86	1.10	1.42	1.70	1.79	1.77	1.51

Χώρος 9  
Ονομασία I.K

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	3.04	3.74	4.25	4.62	5.02	5.91	6.76	7.06	6.82	6.62	5.78
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	3.04	3.74	4.25	4.62	5.02	5.91	6.76	7.06	6.82	6.62	5.78

Χώρος 10  
Ονομασία I.10 (Α.Π.Χ.)

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	20.52	22.38	23.99	25.48	27.11	29.21	31.44	32.53	32.27	31.00	29.23
Λανθάνον	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50
Σύνολο	31.02	32.88	34.49	35.98	37.61	39.71	41.94	43.03	42.77	41.50	39.73

Χώρος 11  
Ονομασία Π.2 (Α.Π.Χ.)

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.61	1.04	1.37	1.65	2.03	2.56	3.05	3.31	3.22	3.00	2.81
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.61	1.04	1.37	1.65	2.03	2.56	3.05	3.31	3.22	3.00	2.81

Χώρος 12  
Ονομασία I.12

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.08	0.11	0.14	0.17	0.20	0.32	0.48	0.63	0.70	0.69	0.55
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.08	0.11	0.14	0.17	0.20	0.32	0.48	0.63	0.70	0.69	0.55

Χώρος 13  
Ονομασία I.13

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.07	0.10	0.13	0.17	0.19	0.23	0.24	0.25	0.24	0.24	0.26
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.07	0.10	0.13	0.17	0.19	0.23	0.24	0.25	0.24	0.24	0.26

Συνολικές Απώλειες Χώρων Χωρίς Αερισμό ( KWatt ) 23 ΙΟΥΛ.

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος 14  
Ονομασία I.14

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.35	0.42	0.48	0.56	0.62	0.79	1.00	1.17	1.25	1.22	1.07
Λανθάνον	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Σύνολο	0.55	0.62	0.68	0.76	0.82	0.99	1.20	1.37	1.45	1.42	1.27

Χώρος 15  
Ονομασία I.15

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.42	0.50	0.58	0.68	0.75	0.82	0.86	0.88	0.85	0.83	0.86
Λανθάνον	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Σύνολο	0.62	0.70	0.78	0.88	0.95	1.02	1.06	1.08	1.05	1.03	1.06

Χώρος 16  
Ονομασία I.16

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.51	0.57	0.57	0.54	0.53	0.60	0.64	0.67	0.63	0.58	0.55
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.51	0.57	0.57	0.54	0.53	0.60	0.64	0.67	0.63	0.58	0.55

Χώρος 17  
Ονομασία I.17

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	4.73	4.76	4.59	4.29	4.12	4.20	4.27	4.29	4.21	4.08	3.95
Λανθάνον	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Σύνολο	5.83	5.86	5.69	5.39	5.22	5.30	5.37	5.39	5.31	5.18	5.05

Συνολικές Απώλειες Χώρων Χωρίς Αερισμό ( KWatt ) 23 ΙΟΥΛ.

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ

Χώρος 1  
Ονομασία Α.1

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	1.50	1.57	1.51	1.39	1.30	1.31	1.29	1.20	1.10	1.16	1.12
Λανθάνον	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.15	0.13	0.17	0.17
Σύνολο	1.66	1.74	1.67	1.55	1.46	1.47	1.45	1.35	1.23	1.33	1.29

Χώρος 2  
Ονομασία Α.2

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.72	1.05	1.11	1.16	1.18	1.19	1.18	1.10	1.03	1.10	1.08
Λανθάνον	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.15	0.13	0.17	0.17
Σύνολο	0.88	1.21	1.27	1.32	1.35	1.36	1.34	1.24	1.16	1.26	1.25

Χώρος 3  
Ονομασία Α.3

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.54	0.71	0.77	0.82	0.85	0.85	0.84	0.76	0.70	0.76	0.74
Λανθάνον	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.15	0.13	0.17	0.17
Σύνολο	0.71	0.88	0.93	0.99	1.01	1.02	1.00	0.91	0.83	0.92	0.91

Χώρος 4  
Ονομασία Α.4

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.36	2.94	3.22	3.51	3.72	4.50	5.55	6.27	6.53	6.73	5.80
Λανθάνον	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.45	0.40	0.50	0.50
Σύνολο	2.86	3.44	3.71	4.00	4.22	5.00	6.04	6.71	6.92	7.23	6.30

Χώρος 5  
Ονομασία Α.5

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.13	0.23	0.32	0.42	0.53	0.79	1.14	1.41	1.52	1.50	1.24
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.13	0.23	0.32	0.42	0.53	0.79	1.14	1.41	1.52	1.50	1.24

Χώρος 6  
Ονομασία Α.6

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	-0.09	-0.02	0.05	0.13	0.21	0.28	0.36	0.37	0.35	0.32	0.27
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	-0.09	-0.02	0.05	0.13	0.21	0.28	0.36	0.37	0.35	0.32	0.27

Χώρος 7  
Ονομασία Α.7

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.56	2.76	2.88	3.02	3.16	3.57	4.14	4.37	4.35	4.76	4.32
Λανθάνον	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.84	0.74	0.93	0.93

Συνολικές Απώλειες Χώρων Χωρίς Αερισμό ( KWatt ) 23 ΙΟΥΛ.

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
<b>Σύνολο</b>	<b>3.49</b>	<b>3.69</b>	<b>3.81</b>	<b>3.95</b>	<b>4.09</b>	<b>4.50</b>	<b>5.07</b>	<b>5.20</b>	<b>5.09</b>	<b>5.69</b>	<b>5.25</b>

Χώρος 8  
Ονομασία A.8

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.77	2.88	2.92	2.97	3.01	3.33	3.80	3.99	3.97	4.45	4.06
Λανθάνον	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.84	0.74	0.93	0.93
<b>Σύνολο</b>	<b>3.70</b>	<b>3.81</b>	<b>3.85</b>	<b>3.90</b>	<b>3.94</b>	<b>4.26</b>	<b>4.73</b>	<b>4.82</b>	<b>4.71</b>	<b>5.38</b>	<b>4.99</b>

Χώρος 9  
Ονομασία A.9

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.22	2.48	2.67	2.87	3.06	3.54	4.17	4.42	4.38	4.76	4.24
Λανθάνον	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.84	0.74	0.93	0.93
<b>Σύνολο</b>	<b>3.15</b>	<b>3.41</b>	<b>3.60</b>	<b>3.80</b>	<b>3.99</b>	<b>4.47</b>	<b>5.10</b>	<b>5.26</b>	<b>5.13</b>	<b>5.69</b>	<b>5.17</b>

Χώρος 10  
Ονομασία A.10

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.22	2.48	2.67	2.87	3.05	3.53	4.16	4.41	4.37	4.75	4.23
Λανθάνον	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.84	0.74	0.93	0.93
<b>Σύνολο</b>	<b>3.15</b>	<b>3.41</b>	<b>3.60</b>	<b>3.80</b>	<b>3.98</b>	<b>4.46</b>	<b>5.09</b>	<b>5.25</b>	<b>5.12</b>	<b>5.68</b>	<b>5.16</b>

Χώρος 11  
Ονομασία A.11

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.75	3.49	3.85	4.21	4.54	5.48	6.68	7.41	7.55	7.92	6.94
Λανθάνον	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.65	0.58	0.72	0.72
<b>Σύνολο</b>	<b>3.47</b>	<b>4.21</b>	<b>4.57</b>	<b>4.93</b>	<b>5.26</b>	<b>6.20</b>	<b>7.40</b>	<b>8.06</b>	<b>8.13</b>	<b>8.64</b>	<b>7.66</b>

Χώρος 12  
Ονομασία A.12

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	3.34	3.61	3.69	3.71	3.80	4.03	4.21	4.04	3.68	4.06	3.97
Λανθάνον	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.84	0.74	0.93	0.93
<b>Σύνολο</b>	<b>4.27</b>	<b>4.54</b>	<b>4.62</b>	<b>4.64</b>	<b>4.73</b>	<b>4.96</b>	<b>5.14</b>	<b>4.87</b>	<b>4.43</b>	<b>4.99</b>	<b>4.90</b>

Χώρος 13  
Ονομασία A.13

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.40	0.39	0.33	0.25	0.20	0.20	0.19	0.19	0.17	0.17	0.15
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Σύνολο</b>	<b>0.40</b>	<b>0.39</b>	<b>0.33</b>	<b>0.25</b>	<b>0.20</b>	<b>0.20</b>	<b>0.19</b>	<b>0.19</b>	<b>0.17</b>	<b>0.17</b>	<b>0.15</b>

Συνολικές Απώλειες Χώρων Χωρίς Αερισμό ( KWatt ) 23 ΙΟΥΛ.

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ

Χώρος 14  
Ονομασία A.14

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.22	0.22	0.20	0.16	0.14	0.15	0.15	0.16	0.15	0.15	0.15
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.22	0.22	0.20	0.16	0.14	0.15	0.15	0.16	0.15	0.15	0.15

Χώρος 15  
Ονομασία A.15

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

Χώρος 16  
Ονομασία A.16

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05

Χώρος 17  
Ονομασία A.18

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.21	0.22	0.22	0.24	0.25	0.34	0.48	0.60	0.66	0.69	0.58
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.21	0.22	0.22	0.24	0.25	0.34	0.48	0.60	0.66	0.69	0.58

Χώρος 18  
Ονομασία A.AN

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.32	0.35	0.36	0.39	0.43	0.46	0.49	0.49	0.47	0.52	0.52
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.32	0.35	0.36	0.39	0.43	0.46	0.49	0.49	0.47	0.52	0.52

Χώρος 19  
Ονομασία A.Δ1

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	3.76	3.72	3.24	2.53	2.11	2.13	2.15	2.11	1.94	1.85	1.69
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	3.76	3.72	3.24	2.53	2.11	2.13	2.15	2.11	1.94	1.85	1.69

Χώρος 20  
Ονομασία A.Δ2

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	3.42	3.47	3.06	2.40	2.02	2.13	2.22	2.19	1.97	1.79	1.54
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Συνολικές Απώλειες Χώρων Χωρίς Αερισμό ( KWatt ) 23 ΙΟΥΛ.

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Σύνολο	3.42	3.47	3.06	2.40	2.02	2.13	2.22	2.19	1.97	1.79	1.54

Χώρος 21  
Ονομασία Α.ΚΛ

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.99	3.14	3.02	2.73	2.50	2.53	2.53	2.48	2.31	2.37	2.28
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	2.99	3.14	3.02	2.73	2.50	2.53	2.53	2.48	2.31	2.37	2.28

Συνολικές Απώλειες Χώρων Χωρίς Αερισμό ( KWatt ) 23 ΙΟΥΛ.

Επίπεδο : Β΄ΟΡΟΦΟΣ

Χώρος 1  
Ονομασία Β.1

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	8.64	10.66	10.31	9.66	9.31	9.39	9.43	9.12	8.69	9.34	9.29
Λανθάνον	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.58	1.41	1.76	1.76
Σύνολο	10.40	12.42	12.07	11.42	11.07	11.15	11.19	10.71	10.10	11.10	11.05

Χώρος 2  
Ονομασία Β.2

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.35	0.33	0.34	0.34	0.36	0.38	0.42	0.42	0.43	0.51	0.53
Λανθάνον	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10	0.09	0.11	0.11
Σύνολο	0.46	0.44	0.45	0.45	0.47	0.49	0.53	0.52	0.52	0.62	0.64

Χώρος 3  
Ονομασία Β.3

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	4.30	4.61	4.84	5.04	5.28	6.12	7.30	8.05	8.32	8.98	8.19
Λανθάνον	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.24	1.10	1.38	1.38
Σύνολο	5.68	5.98	6.22	6.42	6.65	7.50	8.67	9.29	9.42	10.36	9.57

Χώρος 4  
Ονομασία Β.4

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.88	2.96	3.03	3.08	3.17	3.55	4.10	4.37	4.41	4.94	4.59
Λανθάνον	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.84	0.74	0.93	0.93
Σύνολο	3.81	3.89	3.96	4.01	4.10	4.48	5.03	5.21	5.15	5.87	5.52

Χώρος 5  
Ονομασία Β.5

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.84	2.92	2.99	3.04	3.13	3.50	4.05	4.31	4.35	4.87	4.52
Λανθάνον	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.84	0.74	0.93	0.93
Σύνολο	3.77	3.85	3.92	3.97	4.06	4.43	4.98	5.15	5.09	5.80	5.45

Χώρος 6  
Ονομασία Β.6

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.49	2.67	2.79	2.91	3.02	3.41	3.94	4.15	4.11	4.55	4.10
Λανθάνον	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.84	0.74	0.93	0.93
Σύνολο	3.42	3.60	3.72	3.84	3.95	4.34	4.87	4.99	4.86	5.48	5.03

Χώρος 7  
Ονομασία Β.7

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.90	2.98	3.06	3.11	3.21	3.61	4.19	4.49	4.55	5.07	4.70
Λανθάνον	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.84	0.74	0.93	0.93

Συνολικές Απώλειες Χώρων Χωρίς Αερισμό ( KWatt ) 23 ΙΟΥΛ.

Επίπεδο : Β΄ΟΡΟΦΟΣ

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
<b>Σύνολο</b>	<b>3.83</b>	<b>3.91</b>	<b>3.99</b>	<b>4.04</b>	<b>4.14</b>	<b>4.54</b>	<b>5.12</b>	<b>5.33</b>	<b>5.29</b>	<b>6.00</b>	<b>5.63</b>

Χώρος 8  
Ονομασία Β.8

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.88	2.96	3.04	3.09	3.19	3.59	4.17	4.47	4.52	5.04	4.67
Λανθάνον	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.84	0.74	0.93	0.93
<b>Σύνολο</b>	<b>3.81</b>	<b>3.89</b>	<b>3.97</b>	<b>4.02</b>	<b>4.12</b>	<b>4.52</b>	<b>5.10</b>	<b>5.30</b>	<b>5.26</b>	<b>5.97</b>	<b>5.60</b>

Χώρος 9  
Ονομασία Β.9

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	3.31	3.56	3.80	4.01	4.30	4.93	5.74	6.18	6.24	6.88	6.55
Λανθάνον	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.05	0.94	1.17	1.17
<b>Σύνολο</b>	<b>4.48</b>	<b>4.73</b>	<b>4.97</b>	<b>5.18</b>	<b>5.47</b>	<b>6.10</b>	<b>6.91</b>	<b>7.23</b>	<b>7.18</b>	<b>8.05</b>	<b>7.72</b>

Χώρος 10  
Ονομασία Β.10

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.10	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Σύνολο</b>	<b>0.10</b>	<b>0.09</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.11</b>	<b>0.12</b>	<b>0.13</b>	<b>0.14</b>	<b>0.15</b>	<b>0.17</b>	<b>0.18</b>

Χώρος 11  
Ονομασία Β.11

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.19	0.20	0.22	0.24	0.27	0.30	0.33	0.35	0.35	0.39	0.42
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Σύνολο</b>	<b>0.19</b>	<b>0.20</b>	<b>0.22</b>	<b>0.24</b>	<b>0.27</b>	<b>0.30</b>	<b>0.33</b>	<b>0.35</b>	<b>0.35</b>	<b>0.39</b>	<b>0.42</b>

Χώρος 12  
Ονομασία Β.12

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	4.16	4.54	4.55	4.46	4.53	4.77	5.01	4.94	4.70	5.27	5.32
Λανθάνον	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.04	0.92	1.16	1.16
<b>Σύνολο</b>	<b>5.32</b>	<b>5.70</b>	<b>5.71</b>	<b>5.62</b>	<b>5.69</b>	<b>5.92</b>	<b>6.16</b>	<b>5.98</b>	<b>5.62</b>	<b>6.42</b>	<b>6.47</b>

Χώρος 13  
Ονομασία Β.13

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	-0.05	-0.00	0.05	0.10	0.15	0.28	0.45	0.59	0.65	0.62	0.48
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Σύνολο</b>	<b>-0.05</b>	<b>-0.00</b>	<b>0.05</b>	<b>0.10</b>	<b>0.15</b>	<b>0.28</b>	<b>0.45</b>	<b>0.59</b>	<b>0.65</b>	<b>0.62</b>	<b>0.48</b>

Συνολικές Απώλειες Χώρων Χωρίς Αερισμό ( KWatt ) 23 ΙΟΥΛ.

Επίπεδο : Β΄ΟΡΟΦΟΣ

Χώρος 14  
Ονομασία Β.14

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04

Χώρος 15  
Ονομασία Β.Δ1

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	4.08	3.97	3.51	2.78	2.38	2.45	2.53	2.56	2.44	2.48	2.40
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	4.08	3.97	3.51	2.78	2.38	2.45	2.53	2.56	2.44	2.48	2.40

Χώρος 16  
Ονομασία Β.Δ2

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	4.18	4.04	3.53	2.71	2.26	2.30	2.37	2.40	2.29	2.29	2.21
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	4.18	4.04	3.53	2.71	2.26	2.30	2.37	2.40	2.29	2.29	2.21

Χώρος 17  
Ονομασία Β.Κ

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.45	2.82	2.97	2.91	2.89	3.07	3.24	3.26	3.04	3.02	2.83
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	2.45	2.82	2.97	2.91	2.89	3.07	3.24	3.26	3.04	3.02	2.83

Συνολικές Απώλειες Χώρων Χωρίς Αερισμό ( KWatt ) 23 ΙΟΥΛ.

Επίπεδο : ΔΩΜΑ

Χώρος 1  
Ονομασία Δ.Κ

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	6.86	7.83	8.93	9.76	10.59	11.50	12.10	12.19	11.71	11.43	10.64
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	6.86	7.83	8.93	9.76	10.59	11.50	12.10	12.19	11.71	11.43	10.64

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΧΩΡΙΣ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ ( KW )

ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
23 ΙΟΥΛ.	149	162	166	168	172	187	204	210	206	216	202
24 ΑΥΓ.	154	166	172	174	179	194	210	216	211	220	206

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ ( KW )

ΩΡΕΣ 8πμ 9πμ 10πμ 11πμ 12πμ 1μμ 2μμ 3μμ 4μμ 5μμ 6μμ

23 ΙΟΥΛ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	34	41	46	48	52	67	84	97	100	95	82
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	24	24	24	24	24	24	24	22	20	24	24
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :	56	56	56	56	56	56	56	53	50	56	56
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :	6	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.:	29	29	29	29	29	29	29	27	25	29	29
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	120	132	137	138	143	158	175	182	180	186	173
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ:	30	30	30	30	30	30	30	28	26	30	30

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	-10	-2	7	15	24	31	39	41	39	33	27
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	15	32	51	71	90	107	124	128	124	111	97

ΣΥΝΟΛΟ :	154	192	224	254	285	325	367	379	369	359	326
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

24 ΑΥΓ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	38	46	51	54	58	73	90	102	105	100	86
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	24	24	24	24	24	24	24	22	20	24	24
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :	56	56	56	56	56	56	56	53	50	56	56
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :	6	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.:	29	29	29	29	29	29	29	27	25	29	29
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	124	137	142	145	149	164	181	188	185	191	177
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ:	30	30	30	30	30	30	30	28	26	30	30

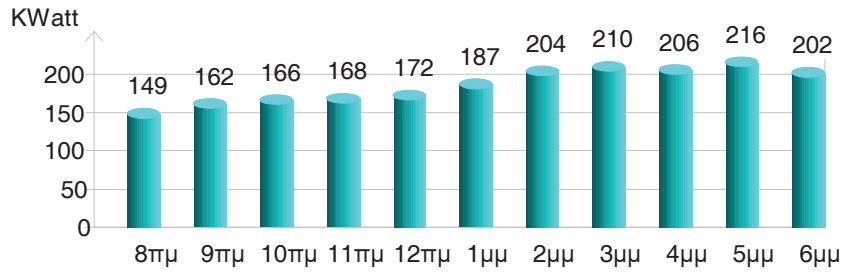
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	-8	0	9	17	26	34	41	44	41	35	29
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	18	37	56	77	94	113	129	133	129	117	102

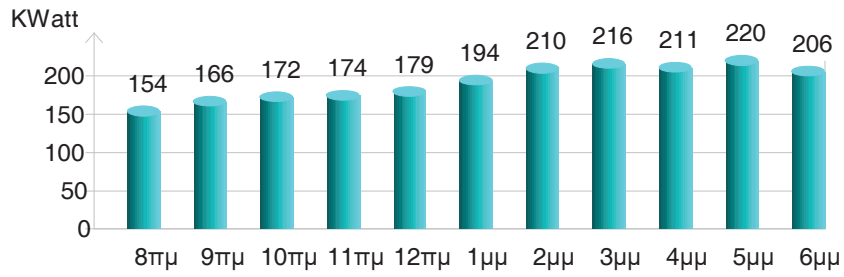
ΣΥΝΟΛΟ :	163	203	236	269	299	340	381	393	381	372	338
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Διαγράμματα Συγκ/κών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό

23 ΙΟΥΛ.  
ΧΩΡΙΣ ΑΕΡΙΣΜΟ



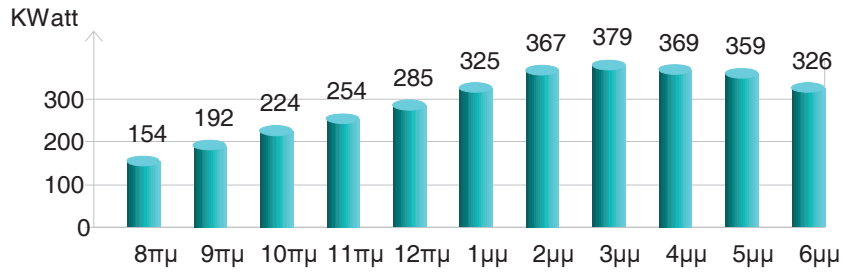
24 ΑΥΓ.  
ΧΩΡΙΣ ΑΕΡΙΣΜΟ



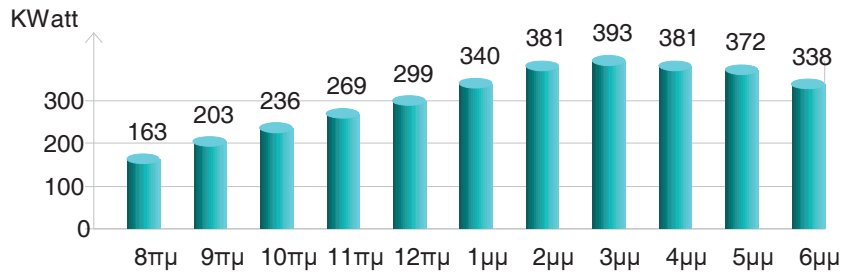


Διαγράμματα Συγκ/κών Φορτίων Κτιρίου Με Αερισμό

23 ΙΟΥΛ.  
ΜΑΖΙ ΜΕ  
ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ



24 ΑΥΓ.  
ΜΑΖΙ ΜΕ  
ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ



## **ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ**

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag*
- β) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- γ) *Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag*
- δ) *Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος*
- ε) *Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό Θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_o$ , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β) Απώλειες λόγω προσαυξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου  $Q_L$ .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \cdot F \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k} \text{ σε } w \text{ (ή Kcal/h)}$$

όπου:

- $Q_o$ : Απώλειες θερμότητας
- $F$ : Επιφάνεια του δομικού τμήματος  $m^2$
- $k$ : Συντελεστής θερμοπερατότητας  $W/m^2 K$  (ή  $Kcal/m^2 K$ )
- $1/k$ : Αντίσταση θερμοπερατότητας σε  $m^2 K/W$
- $t_i$ : Θερμοκρασία χώρου σε  $^{\circ}C$
- $t_a$ : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε  $^{\circ}C$

β) Οι προσαυξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

**β1)** προσαύξηση  $Z_H$  την επίδραση του προσανατολισμού.  
( $Z_H = -5$  για Ν, ΝΔ, ΝΑ  $Z_H = +5$  για Β, ΒΔ, ΒΑ και  $Z_H = 0$  για Δ και Α)

**β2)** προσαύξηση  $Z_U + Z_A = Z_D$  διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής  $Z_U$ ). Η προσαύξηση  $Z_D$  προσδιορίζεται με βάση το  $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t)$ , όπου  $F_{ges}$  η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

**β2.1)**  $Z_D$  για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

**β2.2)** Ο συντελεστής  $Z_D$  για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη  $Z_D$  για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαυξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού  $Q_L$  υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c (t_i - t_a) \text{ (σε w)}$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε  $m^3/s$   
c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε  $kJ/g K$   
ρ: Πυκνότητα του αέρα σε  $kg/m^3$

γ2) από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$$Q_L = \Sigma Q A_i, \text{ όπου:}$$

$$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_r \text{ για κάθε άνοιγμα.}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα  
Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)  
R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).  
H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή  $e_{GA}$ ).  
Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C)  
Z<sub>r</sub>: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

δ) Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των  $Q_T$  και  $Q_L$ , δηλαδή:

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$$

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

α) Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. T=τοίχος, A=Ανοιγμα, O=οροφή Δ=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt

- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

**β)** στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.

**Στοιχεία Κτιρίου**

Πόλη	Πάτρα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-0.40
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	4
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου

Εξωτ. Τοίχοι Οροφές	Συντ.κ (Watt/m <sup>2</sup> hc) Τοίχων Οροφών	Εσωτ. Τοίχοι Δάπεδα	Συντ.κ (Watt/m <sup>2</sup> hc) Εσ.Τοίχων Δαπέδων	Ανοίγμ.	Πλάτος (m)	Υψος (m)	Συντ.κ (Watt/m <sup>2</sup> hc) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
T1	0.74	E1	1.50	A1			3.02		
T2		E2		A2					
T3		E3		A3					
T4		E4		A4					
T5		E5		A5					
T6		E6		A6					
T7		E7		A7					
T8		E8		A8					
T9		Δ1	1.35	A9					
T10		Δ2		A10					
T11		Δ3		A11			3.02		
O1	0.67	Δ4		A12					
O2	1.35	Δ5		A13					
O3	0.67	Δ6		A14					
O4		Δ7		A15					
O5		Δ8		A16					

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου : l.1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			2.60	3.20	8.32	1	8.32		8.32	0.74	22.40	137.9
T1	B			2.70	3.20	8.64	1	8.64		8.64	0.74	22.40	143.2
T1	Δ			2.00	3.20	6.40	1	6.40	2.53	3.87	0.74	22.40	64.15
A1	Δ	A		1.10	2.30	2.53	1	2.53		2.53	3.02	22.40	171.1
Δ1	E			2.60	2.70	7.02	1	7.02		7.02	1.35	10.00	94.77
O1	O			2.60	2.70	7.02	1	7.02		7.02	0.67	22.40	105.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 717

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 143

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 860

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 143.1

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxcxΔt = 134.9

Όγκος Χώρου V = 2.60x2.70x2.80= 20

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.00

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1138



Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου : 1.2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			7.30	3.20	23.36	1	23.36		23.36	0.74	22.40	387.2
T1	N			3.80	3.20	12.16	1	12.16	1.44	10.72	0.74	22.40	177.7
A1	N	A		1.20	1.20	1.44	1	1.44		1.44	3.02	22.40	97.41
T1	Δ			1.80	3.20	5.76	1	5.76	2.53	3.23	0.74	22.40	53.54
A1	Δ	A		1.10	2.30	2.53	1	2.53		2.53	3.02	22.40	171.1
T1	B			1.90	3.20	6.08	1	6.08		6.08	0.74	22.40	100.8
Δ1	E			30.00	1.00	30.00	1	30.00		30.00	1.35	10.00	405.0
Ο1	Ο			30.00	1.00	30.00	1	30.00		30.00	0.67	22.40	450.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 1843

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 369

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 2212

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 244.1

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt = 576.5

Ογκος Χώρου V = 30.00x1.00x2.80= 84

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.00

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 3032

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 3  
 Ονομασία Χώρου : Ι.3

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			4.20	3.20	13.44	1	13.44	1.44	12.00	0.74	22.40	198.9
A1	N	A		1.20	1.20	1.44	1	1.44		1.44	3.02	22.40	97.41
T1	B			3.30	3.20	10.56	1	10.56	2.53	8.03	0.74	22.40	133.1
A1	B	A		1.10	2.30	2.53	1	2.53		2.53	3.02	22.40	171.1
Δ1	E			25.00	1.00	25.00	1	25.00		25.00	1.35	10.00	337.5
Ο1	Ο			25.00	1.00	25.00	1	25.00		25.00	0.67	22.40	375.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		1313
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	263
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		1576
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣIxR <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		244.1
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =VxρxcxΔt =		480.4
Όγκος Χώρου V = 25.00x1.00x2.80=	70	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	1.00	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		2300

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 4

Ονομασία Χώρου : I.4

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			3.20	3.20	10.24	1	10.24	1.44	8.80	0.74	20.40	132.8
A1	N	A		1.20	1.20	1.44	1	1.44		1.44	3.02	20.40	88.72
T1	B			3.20	3.20	10.24	1	10.24	2.53	7.71	0.74	20.40	116.4
A1	B	A		1.10	2.30	2.53	1	2.53		2.53	3.02	20.40	155.9
Δ1	E			3.20	6.20	19.84	1	19.84		19.84	1.35	10.00	267.8
Ο1	Ο			3.20	6.20	19.84	1	19.84		19.84	0.67	20.40	271.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 1033

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 207

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1239

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣI<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 222.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 381.2

Όγκος Χώρου V = 3.20x6.20x2.80= 56

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.00

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1843

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 5

Ονομασία Χώρου : I.5

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			2.90	3.20	9.28	1	9.28	1.44	7.84	0.74	20.40	118.4
A1	N	A		1.20	1.20	1.44	1	1.44		1.44	3.02	20.40	88.72
T1	B			2.90	3.20	9.28	1	9.28	2.53	6.75	0.74	20.40	101.9
A1	B	A		1.10	2.30	2.53	1	2.53		2.53	3.02	20.40	155.9
Δ1	E			2.90	6.20	17.98	1	17.98		17.98	1.35	10.00	242.7
O1	O			2.90	6.20	17.98	1	17.98		17.98	0.67	20.40	245.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		953
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	191
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		1144
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣI <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		222.3
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =VxρxcxΔt =		345.5
Όγκος Χώρου V = 2.90x6.20x2.80=	50	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	1.00	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		1712

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 6

Ονομασία Χώρου : I.6

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			2.80	3.20	8.96	1	8.96	1.44	7.52	0.74	20.40	113.5
A1	N	A		1.20	1.20	1.44	1	1.44		1.44	3.02	20.40	88.72
T1	B			1.70	3.20	5.44	1	5.44	2.53	2.91	0.74	20.40	43.93
A1	B	A		1.10	2.30	2.53	1	2.53		2.53	3.02	20.40	155.9
Δ1	E			15.10	1.00	15.10	1	15.10		15.10	1.35	10.00	203.9
Ο1	Ο			15.10	1.00	15.10	1	15.10		15.10	0.67	20.40	206.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 812

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 162

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 975

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣI<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 222.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxcxΔt = 928.5

Όγκος Χώρου V = 15.10x1.00x2.80= 42

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3.20

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 2126

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 7  
 Ονομασία Χώρου : I.7

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			3.20	3.20	10.24	1	10.24		10.24	0.74	20.40	154.6
T1	Δ			6.30	3.20	20.16	1	20.16	2.76	17.40	0.74	20.40	262.7
A1	Δ	A		2.30	1.20	2.76	1	2.76		2.76	3.02	20.40	170.0
T1	B			1.40	3.20	4.48	1	4.48	2.53	1.95	0.74	20.40	29.44
A1	B	A		1.10	2.30	2.53	1	2.53		2.53	3.02	20.40	155.9
Δ1	E			22.15	1.00	22.15	1	22.15		22.15	1.35	10.00	299.0
Ο1	Ο			22.15	1.00	22.15	1	22.15		22.15	0.67	20.40	302.7

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 1374

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 275

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1649

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 264.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 1064

Ογκος Χώρου V = 22.15x1.00x2.80= 62

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 2978

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 8

Ονομασία Χώρου : I.8

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			5.60	3.20	17.92	1	17.92	2.76	15.16	0.74	20.40	228.9
A1	Δ	A		2.30	1.20	2.76	1	2.76		2.76	3.02	20.40	170.0
T1	B			3.30	3.20	10.56	1	10.56		10.56	0.74	20.40	159.4
T1	A			5.60	3.20	17.92	1	17.92	2.53	15.39	0.74	20.40	232.3
A1	A	A		1.10	2.30	2.53	1	2.53		2.53	3.02	20.40	155.9
Δ1	E			5.60	3.30	18.48	1	18.48		18.48	1.35	10.00	249.5
Ο1	Ο			5.60	3.30	18.48	1	18.48		18.48	0.67	20.40	252.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 1449

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 290

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1738

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 264.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 177.5

Ογκος Χώρου V = 5.60x3.30x2.80= 52

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 2180

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 9

Ονομασία Χώρου : Ι.Κ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			13.00	6.40	83.20	1	83.20	4.83	78.37	0.74	18.40	1067
A1	Δ	A		2.10	2.30	4.83	1	4.83		4.83	3.02	18.40	268.4
T1	A			15.50	6.40	99.20	1	99.20	7.71	91.49	0.74	18.40	1246
A1	A	A		2.10	2.30	4.83	1	4.83		4.83	3.02	18.40	268.4
A1	A	A		1.20	1.20	1.44	2	2.88		2.88	3.02	18.40	160.0
T1	N			16.00	6.40	102.4	1	102.4	8.74	93.66	0.74	18.40	1275
A1	N	A		1.90	2.30	4.37	2	8.74		8.74	3.02	18.40	485.7
T1	B			4.00	6.40	25.60	1	25.60		25.60	0.74	18.40	348.6
Δ1	E			210.0	1.00	210.0	1	210.0		210.0	1.35	10.00	2835

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 7954

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 1591

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 9545

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣlxR<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 760.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>cχΔt = 4612

Όγκος Χώρου V = 210.0x1.00x6.40= 1344

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 14918



Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 10  
 Ονομασία Χώρου : Ι.10 (Α.Π.Χ.)

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			13.00	6.40	83.20	1	83.20	6.16	77.04	0.74	20.40	1163
A1	Δ	A		4.40	0.70	3.08	2	6.16		6.16	3.02	20.40	379.5
T1	A			13.00	6.40	83.20	1	83.20	6.16	77.04	0.74	20.40	1163
A1	A	A		4.40	0.70	3.08	2	6.16		6.16	3.02	20.40	379.5
T1	B			5.00	6.40	32.00	1	32.00	1.61	30.39	0.74	20.40	458.8
A1	B	A		2.30	0.70	1.61	1	1.61		1.61	3.02	20.40	99.19
E1	E			12.00	6.40	76.80	1	76.80	8.74	68.06	1.50	10.00	1021
A1	E	A		1.90	2.30	4.37	2	8.74		8.74	3.02	10.00	263.9
E1	E			9.50	3.20	30.40	1	30.40	2.30	28.10	1.50	10.00	421.5
A1	E	A		1.00	2.30	2.30	1	2.30		2.30	3.02	10.00	69.46
E1	E			11.80	3.20	37.76	1	37.76	6.90	30.86	1.50	10.00	462.9
A1	E	A		1.00	2.30	2.30	3	6.90		6.90	3.02	10.00	208.4
Δ1	E			22.50	12.00	270.0	1	270.0		270.0	1.35	10.00	3645
Ο2	E			22.50	12.00	270.0	1	270.0		270.0	1.35	10.00	3645

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		13380
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	2676
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		16056
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> Z <sub>Γ</sub> ) =		897.1
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων Z <sub>Γ</sub> =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vχρ <sub>α</sub> cxΔt =		23161
Ογκος Χώρου V = 22.50x12.00x5.00=	1350	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	2.50	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		40114

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 11  
 Ονομασία Χώρου : Π.2 (Α.Π.Χ.)

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	B			19.40	3.20	62.08	1	62.08	3.99	58.09	0.74	20.40	876.9
A1	B	A		3.40	0.70	2.38	1	2.38		2.38	3.02	20.40	146.6
A1	B	A		2.30	0.70	1.61	1	1.61		1.61	3.02	20.40	99.19
T1	N			7.80	3.20	24.96	1	24.96		24.96	0.74	20.40	376.8
T1	A			11.80	3.20	37.76	1	37.76	3.22	34.54	0.74	20.40	521.4
A1	A	A		2.30	0.70	1.61	2	3.22		3.22	3.02	20.40	198.4
T1	Δ			11.70	3.20	37.44	1	37.44		37.44	0.74	20.40	565.2
O1	O			38.60	1.00	38.60	1	38.60		38.60	0.67	20.40	527.6
O2	E			81.40	1.00	81.40	1	81.40		81.40	1.35	10.00	1099
Δ1	E			100.0	1.00	100.0	1	100.0		100.0	1.35	10.00	1350

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		5761
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	1152
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		6913
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		502.2
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =VxρxcxΔt =		6176
Ογκος Χώρου V = 120.0x1.00x3.00=	360	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	2.50	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		13592

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 12

Ονομασία Χώρου : I.12

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			3.80	3.20	12.16	1	12.16	1.61	10.55	0.74	22.40	174.9
A1	Δ	A		2.30	0.70	1.61	1	1.61		1.61	3.02	22.40	108.9
Δ1	E			3.80	1.60	6.08	1	6.08		6.08	1.35	10.00	82.08

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 366

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 73

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 439

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 126.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 116.8

Ογκος Χώρου V = 3.80x1.60x2.80= 17

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.00

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 682

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 13

Ονομασία Χώρου : I.13

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			2.40	3.20	7.68	1	7.68		7.68	0.74	22.40	127.3
T1	B			3.10	3.20	9.92	1	9.92	1.61	8.31	0.74	22.40	137.7
A1	B	A		2.30	0.70	1.61	1	1.61		1.61	3.02	22.40	108.9
Δ1	E			2.40	3.10	7.44	1	7.44		7.44	1.35	10.00	100.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 474

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 95

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 569

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 126.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 143.0

Όγκος Χώρου V = 2.40x3.10x2.80= 21

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.00

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 838

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 14

Ονομασία Χώρου : l.14

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			3.00	3.20	9.60	1	9.60		9.60	0.74	22.40	159.1
T1	Δ			5.80	3.20	18.56	1	18.56	1.61	16.95	0.74	22.40	281.0
A1	Δ	A		2.30	0.70	1.61	1	1.61		1.61	3.02	22.40	108.9
Δ1	E			22.50	1.00	22.50	1	22.50		22.50	1.35	10.00	303.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 853

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 171

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1023

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 126.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 432.3

Όγκος Χώρου V = 22.50x1.00x2.80= 63

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.00

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1582

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 15

Ονομασία Χώρου : l.15

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			2.00	3.20	6.40	1	6.40		6.40	0.74	22.40	106.1
T1	B			6.90	3.20	22.08	1	22.08	3.99	18.09	0.74	22.40	299.9
A1	B	A		2.30	0.70	1.61	1	1.61		1.61	3.02	22.40	108.9
A1	B	A		3.40	0.70	2.38	1	2.38		2.38	3.02	22.40	161.0
Δ1	E			6.90	2.40	16.56	1	16.56		16.56	1.35	10.00	223.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 900

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 180

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1079

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 298.9

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>χ<sub>α</sub>Δt = 318.2

Ογκος Χώρου V = 2.40x6.90x2.80= 46

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.00

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1697

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 16

Ονομασία Χώρου : l.16

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	B			4.80	3.20	15.36	1	15.36	1.61	13.75	0.74	20.40	207.6
A1	B	A		2.30	0.70	1.61	1	1.61		1.61	3.02	20.40	99.19
T1	A			4.60	3.20	14.72	1	14.72	1.44	13.28	0.74	20.40	200.5
A1	A	A		1.20	1.20	1.44	1	1.44		1.44	3.02	20.40	88.72
Δ1	E			4.80	4.60	22.08	1	22.08		22.08	1.35	10.00	298.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 894

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 179

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1073

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 207.0

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>ρ</sub>cxΔt = 212.1

Ογκος Χώρου V = 4.80x4.60x2.80= 62

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1492

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 17

Ονομασία Χώρου : l.17

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			5.30	3.20	16.96	1	16.96	2.76	14.20	0.74	20.40	214.4
A1	A	A		2.30	1.20	2.76	1	2.76		2.76	3.02	20.40	170.0
T1	N			4.50	3.20	14.40	1	14.40		14.40	0.74	20.40	217.4
A1	A	A		1.00	2.30	2.30	1	2.30		2.30	3.02	20.40	141.7
E1	E			4.80	3.20	15.36	1	15.36		15.36	1.50	10.00	230.4
Δ1	E			5.30	4.50	23.85	1	23.85		23.85	1.35	10.00	322.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		1296
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	259
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		1555
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		260.7
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =VxρxcxΔt =		343.7
Όγκος Χώρου V = 5.30x4.50x2.80=	67	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	0.75	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		2159



Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 1  
 Ονομασία Χώρου : Α.1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			5.50	4.10	22.55	1	22.55	2.38	20.17	0.74	20.40	304.5
A1	A	A		3.40	0.70	2.38	1	2.38		2.38	3.02	20.40	146.6
T1	N			4.30	4.10	17.63	1	17.63	1.44	16.19	0.74	20.40	244.4
A1	N	A		1.20	1.20	1.44	1	1.44		1.44	3.02	20.40	88.72

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		784
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	157
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		941
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		249.2
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vnρc <sub>p</sub> Δt =		365.2
Ογκος Χώρου V = 5.50x4.30x3.00=	71	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	0.75	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>0L</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		1555

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 2  
 Ονομασία Χώρου : Α.2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			3.20	4.10	13.12	1	13.12	1.44	11.68	0.74	20.40	176.3
A1	N	A		1.20	1.20	1.44	1	1.44		1.44	3.02	20.40	88.72

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		265
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	53
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		318
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		92.01
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vχρ <sub>α</sub> χΔt =		362.3
Όγκος Χώρου V = 3.20x5.50x3.00=	53	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	1.00	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		772

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 3

Ονομασία Χώρου : Α.3

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			2.90	4.10	11.89	1	11.89	1.44	10.45	0.74	20.40	157.8
A1	N	A		1.20	1.20	1.44	1	1.44		1.44	3.02	20.40	88.72

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 247

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 49

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 296

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 92.01

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 262.7

Όγκος Χώρου V = 2.90x4.40x3.00= 38

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.00

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 651

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 4  
 Ονομασία Χώρου : Α.4

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			6.40	4.10	26.24	1	26.24	2.88	23.36	0.74	20.40	352.6
A1	N	A		1.20	1.20	1.44	2	2.88		2.88	3.02	20.40	177.4
T1	Δ			11.80	4.10	48.38	1	48.38	10.58	37.80	0.74	20.40	570.6
A1	Δ	A		2.30	2.30	5.29	2	10.58		10.58	3.02	20.40	651.8
E1	E			6.40	4.10	26.24	1	26.24		26.24	1.50	10.00	393.6
O3	Π			38.00	1.00	38.00	1	38.00		38.00	0.67	20.40	519.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		2665
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	533
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		3198
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		536.7
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vχρ <sub>α</sub> cxΔt =		932.9
Όγκος Χώρου V = 6.40x11.80x3.00=	227	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	0.60	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		4668

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 5  
 Ονομασία Χώρου : Α.5

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			6.00	4.10	24.60	1	24.60	2.88	21.72	0.74	20.40	327.9
A1	Δ	A		1.20	1.20	1.44	2	2.88		2.88	3.02	20.40	177.4
E1	E			6.00	4.10	24.60	1	24.60	2.30	22.30	1.50	10.00	334.5
A1	E	A		1.00	2.30	2.30	1	2.30		2.30	3.02	10.00	69.46
O3	Π			6.00	4.30	25.80	1	25.80		25.80	0.67	20.40	352.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		1262
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	252
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		1514
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		184.0
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vχρ <sub>α</sub> χ <sub>α</sub> Δt =		265.6
Ογκος Χώρου V = 6.00x4.30x3.00=	77	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	0.50	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		1964

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 6  
 Ονομασία Χώρου : Α.6

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			6.00	4.10	24.60	1	24.60	2.30	22.30	1.50	10.00	334.5
A1	E	A		1.00	2.30	2.30	1	2.30		2.30	3.02	10.00	69.46
O3	Π			6.00	3.70	22.20	1	22.20		22.20	0.67	20.40	303.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 707

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 141

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 849

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vnρc<sub>p</sub>Δt = 228.5

Ογκος Χώρου V = 6.00x3.70x3.00= 67

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1077

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 7  
 Ονομασία Χώρου : Α.7

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			7.00	4.10	28.70	1	28.70	4.92	23.78	0.74	20.40	359.0
A1	Δ	A		4.10	1.20	4.92	1	4.92		4.92	3.02	20.40	303.1
E1	E			7.80	4.10	31.98	1	31.98		31.98	1.50	10.00	479.7
O3	Π			7.00	7.90	55.30	1	55.30		55.30	0.67	20.40	755.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>o</sub> 1898

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 380

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>o</sub> x (1+ZD+ZH) 2277

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 203.2

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 2675

Όγκος Χώρου V = 7.00x7.90x3.00= 166

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2.35

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>oλ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 5155

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 8

Ονομασία Χώρου : Α.8

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			7.20	4.10	29.52	1	29.52	4.92	24.60	0.74	20.40	371.4
A1	Δ	A		4.10	1.20	4.92	1	4.92		4.92	3.02	20.40	303.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		675
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	135
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		809
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		203.2
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vχρ <sub>x</sub> c <sub>x</sub> Δt =		2752
Όγκος Χώρου V = 7.20x7.90x3.00=	171	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	2.35	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>0λ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		3765



Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 9  
 Ονομασία Χώρου : Α.9

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			7.20	4.10	29.52	1	29.52	5.28	24.24	0.74	20.40	365.9
A1	Δ	A		4.40	1.20	5.28	1	5.28		5.28	3.02	20.40	325.3
Δ1	E			7.20	7.90	56.88	1	56.88		56.88	1.35	10.00	767.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		1459
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	292
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		1751
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		214.7
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vnρc <sub>p</sub> Δt =		2752
Ογκος Χώρου V = 7.20x7.90x3.00=	171	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	2.35	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>0L</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		4718

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 10  
 Ονομασία Χώρου : Α.10

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			7.10	4.10	29.11	1	29.11	5.28	23.83	0.74	20.40	359.7
A1	Δ	A		4.40	1.20	5.28	1	5.28		5.28	3.02	20.40	325.3
Δ1	E			7.10	7.90	56.09	1	56.09		56.09	1.35	10.00	757.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		1442
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	288
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		1731
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		214.7
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vnρc <sub>p</sub> Δt =		2714
Ογκος Χώρου V = 7.10x7.90x3.00=	168	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	2.35	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>0L</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		4659

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 11  
 Ονομασία Χώρου : A.11

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			11.70	4.10	47.97	1	47.97	10.58	37.39	0.74	20.40	564.4
A1	Δ	A		2.30	2.30	5.29	2	10.58		10.58	3.02	20.40	651.8
T1	B			7.70	4.10	31.57	1	31.57	2.38	29.19	0.74	20.40	440.7
A1	B	A		3.40	0.70	2.38	1	2.38		2.38	3.02	20.40	146.6
T1	A			2.00	4.10	8.20	1	8.20		8.20	0.74	20.40	123.8
Δ1	E			11.70	7.50	87.75	1	87.75		87.75	1.35	10.00	1185

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		3112
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	622
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		3735
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		509.9
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =VxρxcxΔt =		2529
Όγκος Χώρου V = 11.70x7.50x3.00=	263	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	1.40	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>0L</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		6774

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 12  
 Ονομασία Χώρου : Α.12

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	B			9.00	4.10	36.90	1	36.90	5.52	31.38	0.74	20.40	473.7
A1	B	A		2.30	1.20	2.76	2	5.52		5.52	3.02	20.40	340.1
T1	A			9.80	4.10	40.18	1	40.18	3.22	36.96	0.74	20.40	557.9
A1	A	A		2.30	0.70	1.61	2	3.22		3.22	3.02	20.40	198.4
T1	N			4.50	4.10	18.45	1	18.45		18.45	0.74	20.40	278.5
Δ1	E			74.50	1.00	74.50	1	74.50		74.50	1.35	10.00	1006

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		2855
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	571
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		3426
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		498.4
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =VxρxcxΔt =		2607
Όγκος Χώρου V = 74.50x1.00x3.00=	224	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	1.70	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		6531

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 13

Ονομασία Χώρου : Α.13

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			2.10	4.10	8.61	1	8.61	1.08	7.53	0.74	22.40	124.8
A1	A	A		1.55	0.70	1.08	1	1.08		1.08	3.02	22.40	73.06

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 198

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 40

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 237

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 94.71

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 69.17

Όγκος Χώρου V = 2.10x1.60x3.00= 10

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.00

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 401

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 14  
 Ονομασία Χώρου : Α.14

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			2.30	4.10	9.43	1	9.43	0.52	8.91	0.74	22.40	147.7
A1	A	A		0.75	0.70	0.52	1	0.52		0.52	3.02	22.40	35.18
T1	B			1.60	4.10	6.56	1	6.56		6.56	0.74	22.40	108.7

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 292

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 58

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 350

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 61.04

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 72.47

Ογκος Χώρου V = 2.20x1.60x3.00= 11

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.00

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0λ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 483

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 15

Ονομασία Χώρου : Α.15

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 0

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 0

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 0

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxcxΔt = 73.50

Ογκος Χώρου V = 2.10x1.70x3.00= 11

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.00

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 74

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 16

Ονομασία Χώρου : Α.16

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	B			1.70	4.10	6.97	1	6.97		6.97	0.74	22.40	115.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 116

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 23

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 139

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>cχΔt = 80.50

Ογκος Χώρου V = 2.30x1.70x3.00= 12

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.00

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 219



Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 17

Ονομασία Χώρου : Α.18

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			3.90	4.10	15.99	1	15.99	1.44	14.55	0.74	22.40	241.2
A1	Δ	A		1.20	1.20	1.44	1	1.44		1.44	3.02	22.40	97.41

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		339
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	68
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		406
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		101.0
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vχρ <sub>α</sub> χ <sub>α</sub> Δt =		324.3
Όγκος Χώρου V = 3.50x4.50x3.00=	47	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	1.00	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		832

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 18

Ονομασία Χώρου : Α.ΑΝ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			2.50	4.10	10.25	1	10.25		10.25	0.74	18.40	139.6
T1	B			1.40	4.10	5.74	1	5.74		5.74	0.74	18.40	78.16
E1	E			1.50	4.10	6.15	1	6.15		6.15	1.50	10.00	92.25
O3	Π			6.00	5.20	31.20	1	31.20		31.20	0.67	18.40	384.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>o</sub> 695

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 139

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>o</sub> x (1+ZD+ZH) 834

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =  
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6  
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9  
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 452.9  
 Ογκος Χώρου V = 44.00x1.00x3.00= 132  
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>oλ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1286

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 19  
 Ονομασία Χώρου : Α.Δ1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			12.80	4.10	52.48	1	52.48	9.84	42.64	0.74	18.40	580.6
A1	A	A		4.10	1.20	4.92	2	9.84		9.84	3.02	18.40	546.8
E1	E			6.00	4.10	24.60	1	24.60		24.60	1.50	10.00	369.0
O3	Π			12.80	4.00	51.20	1	51.20		51.20	0.67	18.40	631.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 2128

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 426

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 2553

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 366.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 782.3

Όγκος Χώρου V = 19.00x4.00x3.00= 228

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 3702

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 20

Ονομασία Χώρου : Α.Δ2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			13.60	4.10	55.76	1	55.76	10.56	45.20	0.74	18.40	615.4
A1	A	A		4.40	1.20	5.28	2	10.56		10.56	3.02	18.40	586.8
Δ1	E			16.50	4.00	66.00	1	66.00		66.00	1.35	10.00	891.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 2093

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 419

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 2512

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 387.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vnρc<sub>p</sub>Δt = 679.4

Ογκος Χώρου V = 16.50x4.00x3.00= 198

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 3579

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 21

Ονομασία Χώρου : Α.ΚΛ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			13.20	4.10	54.12	1	54.12	6.96	47.16	0.74	18.40	642.1
A1	A	A		3.40	1.20	4.08	1	4.08		4.08	3.02	18.40	226.7
A1	A	A		1.20	1.20	1.44	2	2.88		2.88	3.02	18.40	160.0
T1	B			3.90	4.10	15.99	1	15.99		15.99	0.74	18.40	217.7
T1	N			3.90	4.10	15.99	1	15.99		15.99	0.74	18.40	217.7
T1	Δ			6.50	4.20	27.30	1	27.30		27.30	0.74	18.40	371.7
E1	E			5.80	4.10	23.78	1	23.78	2.53	21.25	1.50	10.00	318.8
A11	E	A		1.10	2.30	2.53	1	2.53		2.53	3.02	10.00	76.41

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 2231

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 446

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 2677

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 325.0

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt = 1338

Ογκος Χώρου V = 130.0x1.00x3.00= 390

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 4340

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΒΎΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 1  
 Ονομασία Χώρου : Β.1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			9.50	4.10	38.95	1	38.95	3.22	35.73	0.74	20.40	539.4
A1	N	A		2.30	0.70	1.61	2	3.22		3.22	3.02	20.40	198.4
T1	A			9.70	4.10	39.77	1	39.77	9.52	30.25	0.74	20.40	456.7
A1	A	A		6.80	0.70	4.76	2	9.52		9.52	3.02	20.40	586.5
T1	B			4.50	4.10	18.45	1	18.45		18.45	0.74	20.40	278.5
O1	O			9.50	9.50	90.25	1	90.25		90.25	0.67	20.40	1234

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		3294
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	659
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		3952
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl xR xH xΔt xZΓ) =		805.0
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =V x ρ x c x Δt =		2694
Όγκος Χώρου V = 9.50x9.50x3.00=	271	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	1.45	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>0λ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		7451

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Β΄ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 2  
 Ονομασία Χώρου : B.2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			2.70	4.10	11.07	1	11.07		11.07	0.74	20.40	167.1
O1	O			2.70	6.30	17.01	1	17.01		17.01	0.67	20.40	232.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 400

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 80

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 480

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣlxR<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =  
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6  
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9  
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 875.5  
 Ογκος Χώρου V = 2.70x6.30x3.00= 51  
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0λ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1355

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Β΄ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 3  
 Ονομασία Χώρου : B.3

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			7.50	4.10	30.75	1	30.75	2.38	28.37	0.74	20.40	428.3
A1	N	A		3.40	0.70	2.38	1	2.38		2.38	3.02	20.40	146.6
T1	Δ			11.70	4.10	47.97	1	47.97	10.92	37.05	0.74	20.40	559.3
A1	Δ	A		7.80	0.70	5.46	2	10.92		10.92	3.02	20.40	672.8
T1	B			3.00	4.10	12.30	1	12.30		12.30	0.74	20.40	185.7
O1	O			98.00	1.00	98.00	1	98.00		98.00	0.67	20.40	1339
O3	Π			11.70	3.00	35.10	1	35.10		35.10	0.67	20.40	479.7

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		3811
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	762
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		4574
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		808.9
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vχρ <sub>x</sub> cχΔt =		2421
Ογκος Χώρου V = 98.00x1.00x3.00=	294	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	1.20	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		7804



Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Β΄ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 4  
 Ονομασία Χώρου : Β.4

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			6.20	4.10	25.42	1	25.42	4.92	20.50	0.74	20.40	309.5
A1	Δ	A		4.10	1.20	4.92	1	4.92		4.92	3.02	20.40	303.1
O1	Ο			6.70	8.10	54.27	1	54.27		54.27	0.67	20.40	741.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		1354
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	271
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		1625
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣI xR <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt xZΓ) =		203.2
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =VxρxαxΔt =		2626
Ογκος Χώρου V = 6.70x8.10x3.00=	163	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	2.35	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>0L</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		4454

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Β΄ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 5  
 Ονομασία Χώρου : B.5

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			6.20	4.10	25.42	1	25.42	4.92	20.50	0.74	20.40	309.5
A1	Δ	A		4.10	1.20	4.92	1	4.92		4.92	3.02	20.40	303.1
O1	Ο			6.20	8.10	50.22	1	50.22		50.22	0.67	20.40	686.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		1299
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	260
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		1559
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣIxR <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		203.2
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vnρc <sub>p</sub> Δt =		2430
Ογκος Χώρου V = 6.20x8.10x3.00=	151	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	2.35	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>0L</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		4192

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Β΄ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 6

Ονομασία Χώρου : B.6

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			7.10	4.10	29.11	1	29.11	4.92	24.19	0.74	20.40	365.2
A1	Δ	A		4.10	1.20	4.92	1	4.92		4.92	3.02	20.40	303.1
O1	E			7.10	8.10	57.51	1	57.51		57.51	0.67	10.00	385.3

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 1054

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 211

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1264

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=α<sub>x</sub>Σl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 203.2

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vnρc<sub>p</sub>Δt = 2782

Ογκος Χώρου V = 7.10x8.10x3.00= 173

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2.35

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 4250

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Β΄ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 7  
 Ονομασία Χώρου : Β.7

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			6.70	4.10	27.47	1	27.47	5.28	22.19	0.74	20.40	335.0
A1	Δ	A		4.40	1.20	5.28	1	5.28		5.28	3.02	20.40	325.3
O1	Ο			6.70	8.10	54.27	1	54.27		54.27	0.67	20.40	741.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		1402
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	280
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		1683
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		214.7
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vnρc <sub>p</sub> Δt =		2626
Ογκος Χώρου V = 6.70x8.10x3.00=	163	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	2.35	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>0L</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		4523

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Β΄ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 8  
 Ονομασία Χώρου : Β.8

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			6.50	4.10	26.65	1	26.65	5.28	21.37	0.74	20.40	322.6
A1	Δ	A		4.40	1.20	5.28	1	5.28		5.28	3.02	20.40	325.3
O1	Ο			6.50	8.10	52.65	1	52.65		52.65	0.67	20.40	719.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		1368
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	274
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		1641
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl xR <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt xZΓ) =		214.7
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vnρc <sub>p</sub> Δt =		2547
Ογκος Χώρου V = 6.50x8.10x3.00=	158	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	2.35	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>0L</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		4403

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Β΄ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 9  
 Ονομασία Χώρου : B.9

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			3.00	4.10	12.30	1	12.30		12.30	0.74	20.40	185.7
T1	Δ			11.80	4.10	48.38	1	48.38	5.46	42.92	0.74	20.40	647.9
A1	Δ	A		7.80	0.70	5.46	1	5.46		5.46	3.02	20.40	336.4
T1	B			6.90	4.10	28.29	1	28.29	3.08	25.21	0.74	20.40	380.6
A1	B	A		2.30	0.70	1.61	1	1.61		1.61	3.02	20.40	99.19
A1	B	A		2.10	0.70	1.47	1	1.47		1.47	3.02	20.40	90.56
E1	E			9.70	4.10	39.77	1	39.77	2.30	37.47	1.50	10.00	562.0
A11	E	A		1.00	2.30	2.30	1	2.30		2.30	3.02	10.00	69.46
O1	O			11.80	6.90	81.42	1	81.42		81.42	0.67	20.40	1113
O3	O			11.80	3.00	35.40	1	35.40		35.40	0.67	20.40	483.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		3969
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	794
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		4762
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		548.2
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vχρ <sub>α</sub> cxΔt =		2263
Όγκος Χώρου V = 11.80x6.90x3.00=	244	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	1.35	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		7574

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Β΄ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 10

Ονομασία Χώρου : Β.10

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Ο1	Ο			4.90	2.20	10.78	1	10.78		10.78	0.67	20.40	147.3

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 147

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 29

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 177

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxcxΔt = 111.0

Ογκος Χώρου V = 4.90x2.20x3.00= 32

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 288

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Β΄ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 11

Ονομασία Χώρου : B.11

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	B			3.10	4.10	12.71	1	12.71	1.05	11.66	0.74	20.40	176.0
A1	B	A		1.50	0.70	1.05	1	1.05		1.05	3.02	20.40	64.69
T1	A			2.00	4.10	8.20	1	8.20		8.20	0.74	20.40	123.8
O1	O			13.60	1.00	13.60	1	13.60		13.60	0.67	20.40	185.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>o</sub> 550

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 110

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>o</sub> x (1+ZD+ZH) 660

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 84.34

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>cχΔt = 140.0

Όγκος Χώρου V = 13.60x1.00x3.00= 41

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>oλ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 885



Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Β΄ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 12

Ονομασία Χώρου : B.12

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	B			9.50	4.10	38.95	1	38.95	3.22	35.73	0.74	20.40	539.4
A1	B	A		2.30	0.70	1.61	2	3.22		3.22	3.02	20.40	198.4
T1	A			9.70	4.10	39.77	1	39.77	3.22	36.55	0.74	20.40	551.8
A1	A	A		2.30	0.70	1.61	2	3.22		3.22	3.02	20.40	198.4
T1	N			4.50	4.10	18.45	1	18.45		18.45	0.74	20.40	278.5
E1	E			8.00	4.10	32.80	1	32.80	2.30	30.50	1.50	10.00	457.5
A11	E	A		1.00	2.30	2.30	1	2.30		2.30	3.02	10.00	69.46
O1	O			92.00	1.00	92.00	1	92.00		92.00	0.67	20.40	1257

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>o</sub> 3550

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 710

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>o</sub> x (1+ZD+ZH) 4261

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣlxR<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 460.0

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>cχΔt = 1894

Όγκος Χώρου V = 92.00x1.00x3.00= 276

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.00

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>o</sub>l = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 6615

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Β΄ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 13

Ονομασία Χώρου : B.13

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			2.60	4.10	10.66	1	10.66	1.44	9.22	0.74	22.40	152.8
A1	Δ	A		1.20	1.20	1.44	1	1.44		1.44	3.02	22.40	97.41
E1	E			2.60	4.10	10.66	1	10.66		10.66	1.50	10.00	159.9
O1	E			2.60	2.60	6.76	1	6.76		6.76	0.67	10.00	45.29

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>o</sub> 455

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 91

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>o</sub> x (1+ZD+ZH) 546

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 101.0

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VχρxcxΔt = 139.2

Όγκος Χώρου V = 2.60x2.60x3.00= 20

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.00

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>oλ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 787

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΒΏΡΟΦΟΣ Χώρος : 14

Ονομασία Χώρου : B.14

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
O1	E			2.60	2.40	6.24	1	6.24		6.24	0.67	10.00	41.81

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 42

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 8

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 50

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxcxΔt = 64.23

Ογκος Χώρου V = 2.60x2.40x3.00= 19

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 114

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΒΎΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 15

Ονομασία Χώρου : Β.Δ1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			15.00	4.10	61.50	1	61.50	9.84	51.66	0.74	18.40	703.4
A1	A	A		4.10	1.20	4.92	2	9.84		9.84	3.02	18.40	546.8
O1	O			70.00	1.00	70.00	1	70.00		70.00	0.67	18.40	863.0
O1	E			25.00	1.00	25.00	1	25.00		25.00	0.67	10.00	167.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>o</sub> 2281

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 456

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>o</sub> x (1+ZD+ZH) 2737

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 366.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 977.9

Όγκος Χώρου V = 95.00x1.00x3.00= 285

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>oλ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 4081

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΒΏΡΟΦΟΣ Χώρος : 16

Ονομασία Χώρου : Β.Δ2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			13.00	4.10	53.30	1	53.30	10.56	42.74	0.74	18.40	581.9
A1	A	A		4.40	1.20	5.28	2	10.56		10.56	3.02	18.40	586.8
E1	E			2.00	4.10	8.20	1	8.20		8.20	1.50	10.00	123.0
O1	O			70.00	1.00	70.00	1	70.00		70.00	0.67	18.40	863.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 2155

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 431

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 2586

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 387.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>ρ</sub>cxΔt = 720.6

Ογκος Χώρου V = 70.00x1.00x3.00= 210

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 3694

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Β΄ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 17

Ονομασία Χώρου : B.K

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			13.20	4.10	54.12	1	54.12	6.96	47.16	0.74	18.40	642.1
A1	A	A		1.20	1.20	1.44	2	2.88		2.88	3.02	18.40	160.0
A1	A	A		3.40	1.20	4.08	1	4.08		4.08	3.02	18.40	226.7
T1	Δ			6.00	4.10	24.60	1	24.60		24.60	0.74	18.40	335.0
T1	B			4.00	4.10	16.40	1	16.40		16.40	0.74	18.40	223.3
T1	N			4.00	4.10	16.40	1	16.40		16.40	0.74	18.40	223.3
E1	E			7.00	4.10	28.70	1	28.70	2.07	26.63	1.50	10.00	399.5
A1	E	A		0.90	2.30	2.07	1	2.07		2.07	3.02	10.00	62.51
O1	O			25.00	1.00	25.00	1	25.00		25.00	0.67	18.40	308.2
O1	E			120.0	1.00	120.0	1	120.0		120.0	0.67	10.00	804.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 3385

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 677

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 4062

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 325.0

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 1493

Ογκος Χώρου V = 145.0x1.00x3.00= 435

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 5880

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΔΩΜΑ Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου : Δ.Κ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	B			15.80	2.80	44.24	1	44.24	5.06	39.18	0.74	18.40	533.5
A1	B	A		1.10	2.30	2.53	2	5.06		5.06	3.02	18.40	281.2
T1	A			13.30	3.90	51.87	1	51.87	5.52	46.35	0.74	18.40	631.1
A1	A	A		1.20	1.20	1.44	1	1.44		1.44	3.02	18.40	80.02
A1	A	A		3.40	1.20	4.08	1	4.08		4.08	3.02	18.40	226.7
T1	N			15.80	2.80	44.24	1	44.24	2.53	41.71	0.74	18.40	567.9
A1	N	A		1.10	2.30	2.53	1	2.53		2.53	3.02	18.40	140.6
T1	Δ			13.30	1.75	23.27	1	23.27		23.27	0.74	18.40	316.8
O1	O			15.80	13.30	210.1	1	210.1	13.50	196.6	0.67	18.40	2424
A1	O	A		3.60	3.75	13.50	1	13.50		13.50	3.02	18.40	750.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 5952

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 1190

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 7142

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 848.9

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>χ</sub>cχΔt = 1875

Ογκος Χώρου V = 15.80x13.30x2.60= 546

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.50

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0λ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 9866

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ ( Watt )

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

1	I.1	:	1138
2	I.2	:	3032
3	I.3	:	2300
4	I.4	:	1843
5	I.5	:	1712
6	I.6	:	2126
7	I.7	:	2978
8	I.8	:	2180
9	I.K	:	14918
10	I.10 (Α.Π.Χ.)	:	40114
11	Π.2 (Α.Π.Χ.)	:	13592
12	I.12	:	682
13	I.13	:	838
14	I.14	:	1582
15	I.15	:	1697
16	I.16	:	1492
17	I.17	:	2159

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 94383

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ

1	A.1	:	1555
2	A.2	:	772
3	A.3	:	651
4	A.4	:	4668
5	A.5	:	1964
6	A.6	:	1077
7	A.7	:	5155
8	A.8	:	3765
9	A.9	:	4718
10	A.10	:	4659
11	A.11	:	6774
12	A.12	:	6531
13	A.13	:	401
14	A.14	:	483
15	A.15	:	74
16	A.16	:	219
17	A.18	:	832
18	A.AN	:	1286
19	A.Δ1	:	3702
20	A.Δ2	:	3579
21	A.ΚΛ	:	4340

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 57205

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ

1	B.1	:	7451
2	B.2	:	1355
3	B.3	:	7804
4	B.4	:	4454
5	B.5	:	4192
6	B.6	:	4250
7	B.7	:	4523
8	B.8	:	4403
9	B.9	:	7574
10	B.10	:	288
11	B.11	:	885
12	B.12	:	6615
13	B.13	:	787
14	B.14	:	114
15	B.Δ1	:	4081
16	B.Δ2	:	3694



17 Β.Κ : 5880

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 68348

Επίπεδο : ΔΩΜΑ

1 Δ.Κ : 9866

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 9866

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου : 229802

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΔΙΚΤΥΟΥ FAN-COIL

# ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

## *Υπολογισμός Εγκατ/σης Fan Coils*

**Εργοδότης** : ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ  
:  
:  
**Έργο** : 3ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΑΤΡΩΝ  
:  
:  
**Θέση** :  
:  
**Ημερομηνία** : ΙΟΥΝΙΟΣ 2016  
**Μελετητές** : ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ  
: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
:  
**Παρατηρήσεις** : FAN-COILS ΣΕ ΘΕΡΜΑΝΣΗ  
: (κλιματιστική)

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη βασίζεται στην Ashrae και στην ακόλουθη βιβλιογραφία:

- α) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik*
- β) *VDI Kuehlstregeln, VDI 2078*
- γ) *Αερισμός και Κλιματισμός Κ. Λέφα*
- δ) *Carrier Handbook of Air Conditioning System Design*
- ε) *ASHRAE Handbook of Systems*
- στ) *ASHRAE Handbook of Equipment*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Η επιλογή διατομής σωλήνα σε κάποιο τμήμα δικτύου γίνεται δεδομένης της παροχής και με περιορισμό για την ταχύτητα. Ειδικότερα, οι υπολογισμοί γίνονται με βάση τα παρακάτω:

α) Οι παροχές στα τμήματα που καταλήγουν σε μονάδες Fan Coils καθορίζονται από την απόδοση των Fan Coils σύμφωνα με τους πίνακες ή τα διαγράμματα του κατασκευαστή, για τις αντίστοιχες συνθήκες θερμοκρασιών περιβάλλοντος, νερού κλπ. Η διατομή του σωλήνα θα επιλεγεί με βάση την παροχή για την δυσμενέστερη ώρα (δηλαδή την μέγιστη παροχή).

β) Οι παροχές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.

γ) Οι σχέσεις που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς είναι:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{\text{Re} \sqrt{\lambda}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$\text{Re} = \frac{VD}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

όπου:

- Q: Παροχή σε m<sup>3</sup>/h
- D: Εσωτερική διάμετρος σε m
- V: Μέση ταχύτητα σε m/s
- J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m
- Δh: Απώλειες πίεσης σε m
- L: Μήκος αγωγού σε m
- λ: Συντελεστής τριβής
- k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm
- Re: Αριθμός Reynolds
- ν: Ιξώδες νερού σε m<sup>2</sup>/sec

**δ)** Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, ταυ, κρουνοί κλπ) κάθε τμήματος του δικτύου υπολογίζονται με την σχέση:

$$J = \frac{1}{2} \sum \zeta \rho V^2$$

όπου:

**Σζ:** Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου

**ρ:** Πυκνότητα νερού

Η πτώση πίεσης μέσα σε κάθε μονάδα FCU, υπολογίζεται αναλυτικά, με βάση την χαρακτηριστική του αντίσταση ζ που δίνει ο κατασκευαστής και την παραπάνω σχέση.

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών του δικτύου παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα παρακάτω μεγέθη της μορφής:

- Τμήμα δικτύου
- Μήκος τμήματος (m)
- Φορτίο FCU (Kcal/h ή w ή Kbtu/h)
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt (°C)
- Παροχή Νερού (m<sup>3</sup>/h)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Συνολική αντίσταση εξαρτημάτων Σζ
- Τριβή Εξαρτημάτων (mΥΣ)
- Τριβή Σωληνώσεων (mΥΣ)
- Ολική Τριβή Τμήματος (mΥΣ)

Κάθε τμήμα δικτύου συμβολίζεται με την αρίθμηση των κόμβων του παρεμβάλλοντας τελεία (.) πχ. 1.2 το τμήμα ανάμεσα στους κόμβους 1 και 2.

**α)** περίπτωση κλασσικού δικτύου: τα μήκη των σωλήνων είναι διπλάσια (περιλαμβάνουν και τις επιστροφές) και τα εξαρτήματα διπλά.

**β)** περίπτωση αντεπιστροφής (reverse return): παρουσιάζεται το δίκτυο της προσαγωγής κανονικά και της επιστροφής χωριστά. Στα τμήματα επιστροφής αντί για τελείες παρεμβάλλονται παύλες (πχ. τμήμα 4-7).

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	45
Διαφορά Θερμοκρασίας Μονάδων FC (°C)	15
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Faser Πράσινοι PN20
Συντ. Τραχύτητας Κύριου Σωλήνα (μm)	6
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Faser Πράσινοι PN20
Συντ. Τραχύτητας Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	6
Σύστημα Μονάδων	KWatt

## Υπολογισμοί Σωληνώσεων Fan Coils

Τμ. Δικτ.	Μήκος Σωλήνα (m)	Φορτίο FC (KWatt)	Διαφορά Θερμοκρ. (°C)	Παροχή Νερού (m³/h)	Τύπος Σωλήνα	Διάμ. Σωλήνα (mm)	Ταχ. Νερού (m/s)	Σζ Εξαρτημ.	Τριβ. Εξ/FC (mΥΣ)	Τριβές Σωλην. (mΥΣ)	Ολικές Τριβές (mΥΣ)
1.2	26.00			12.05	K	DN65	1.440	2.500	0.264	0.884	1.148
2.3	44.00			9.682	K	DN50	1.632	2.500	0.339	2.317	2.656
3.4	10.00	140.0	15	8.046	K	DN50	1.357	2.500	0.235	0.375	0.610
3.5	14.00			1.636	K	DN32	0.688	2.500	0.060	0.270	0.330
5.6	2.00			1.044	K	DN25	0.686	2.500	0.060	0.051	0.111
6.7	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
6.8	32.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.998	1.051
5.9	26.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.811	0.864
2.10	81.00			2.368	K	DN32	0.996	2.500	0.126	3.033	3.160
10.11	2.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.062	0.116
10.12	6.00			1.776	K	DN25	1.167	2.500	0.174	0.393	0.567
12.13	2.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.062	0.116
12.14	4.00			1.184	K	DN25	0.778	2.500	0.077	0.127	0.204
14.15	2.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.062	0.116
14.16	22.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.686	0.739

Πτώσεις πιέσεων στους κλάδους (mΥΣ)

Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..4 :	4.414
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..7 :	4.315
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..8 :	5.296
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..9 :	4.998
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..11 :	4.424
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..13 :	4.991
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..15 :	5.195
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..16 :	5.818

Δυσμενέστερος κλάδος 1..16 : 5.818



# ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

## *Υπολογισμός Εγκατ/σης Fan Coils*

**Εργοδότης** : ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ  
:  
:  
**Έργο** : 3ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΑΤΡΩΝ  
:  
:  
**Θέση** :  
:  
**Ημερομηνία** : ΙΟΥΝΙΟΣ 2016  
**Μελετητές** : ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ  
: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
:  
**Παρατηρήσεις** : FAN-COILS ΣΕ ΘΕΡΜΑΝΣΗ  
: (α' όροφος)

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	45
Διαφορά Θερμοκρασίας Μονάδων FC (°C)	15
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Faser Πράσινοι PN20
Συντ. Τραχύτητας Κύριου Σωλήνα (μm)	6
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Faser Πράσινοι PN20
Συντ. Τραχύτητας Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	6
Σύστημα Μονάδων	KWatt

## Υπολογισμοί Σωληνώσεων Fan Coils

Τμ. Δικτ.	Μήκος Σωλήνα (m)	Φορτίο FC (KWatt)	Διαφορά Θερμοκρ. (°C)	Παροχή Νερού (m³/h)	Τύπος Σωλήνα	Διάμ. Σωλήνα (mm)	Ταχ. Νερού (m/s)	Σζ Εξαρτημ.	Τριβ. Εξ/FC (mΥΣ)	Τριβές Σωλην. (mΥΣ)	Ολικές Τριβές (mΥΣ)
1.2	16.00			13.78	K	DN65	1.647	2.500	0.346	0.694	1.040
2.3	4.00			7.448	K	DN50	1.256	2.500	0.201	0.130	0.332
3.4	18.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.348	0.379
3.5	4.00			6.996	K	DN40	1.888	2.500	0.454	0.366	0.820
5.6	8.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.249	0.303
5.7	8.00			6.404	K	DN40	1.728	2.500	0.380	0.622	1.003
7.8	4.00			1.808	K	DN32	0.760	2.500	0.074	0.092	0.166
8.9	2.00			0.904	K	DN25	0.594	2.500	0.045	0.039	0.084
9.10	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
9.11	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
8.12	8.00			0.904	K	DN25	0.594	2.500	0.045	0.156	0.201
12.13	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
12.14	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
7.15	8.00			4.596	K	DN40	1.240	2.500	0.196	0.339	0.535
15.16	8.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.249	0.303
15.17	3.00			4.004	K	DN32	1.684	2.500	0.361	0.291	0.653
17.18	18.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.348	0.379
17.19	4.00			3.552	K	DN32	1.494	2.500	0.284	0.312	0.596
19.20	6.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.187	0.240
19.21	2.00			2.960	K	DN32	1.245	2.500	0.198	0.112	0.310
21.22	18.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.561	0.614
21.23	16.00			2.368	K	DN32	0.996	2.500	0.126	0.599	0.726
23.24	20.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.624	0.677
23.25	1.00			1.776	K	DN25	1.167	2.500	0.174	0.066	0.239
25.26	2.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.062	0.116
25.27	14.00			1.184	K	DN25	0.778	2.500	0.077	0.443	0.520
27.28	2.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.062	0.116
27.29	14.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.437	0.490
								2.500			
2.30	16.00			6.330	K	DN40	1.708	2.500	0.372	1.218	1.590
30.31	18.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.348	0.379
30.32	6.00			5.878	K	DN40	1.586	2.500	0.321	0.399	0.719
32.33	8.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.249	0.303
32.34	4.00			5.286	K	DN40	1.427	2.500	0.259	0.219	0.479
34.35	4.00			0.904	K	DN25	0.594	2.500	0.045	0.078	0.123
35.36	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
35.37	10.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.193	0.224
34.38	1.00			4.382	K	DN40	1.183	2.500	0.178	0.039	0.217
38.39	4.00			1.356	K	DN25	0.891	2.500	0.101	0.162	0.263
39.40	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
39.41	8.00			0.904	K	DN25	0.594	2.500	0.045	0.156	0.201
41.42	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
41.43	12.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.232	0.263
38.44	20.00			3.026	K	DN32	1.273	2.500	0.206	1.166	1.373
44.45	8.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.249	0.303
44.46	6.00			2.434	K	DN32	1.024	2.500	0.134	0.236	0.370
46.47	8.00			0.904	K	DN20	0.987	2.500	0.124	0.531	0.655
47.48	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
47.49	8.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.155	0.186

Τμ. Δικτ.	Μήκος Σωλήνα (m)	Φορτίο FC (KWatt)	Διαφορά Θερμοκρ. (°C)	Παροχή Νερού (m <sup>3</sup> /h)	Τύπος Σωλήνα	Διάμ. Σωλήνα (mm)	Ταχ. Νερού (m/s)	Σζ Εξαρτημ.	Τριβ. Εξ/FC (mΥΣ)	Τριβές Σωλην. (mΥΣ)	Ολικές Τριβές (mΥΣ)
46.50	20.00			1.530	Κ	DN32	0.643	2.500	0.053	0.342	0.395
50.51	2.00			0.765	Κ	DN25	0.503	2.500	0.032	0.029	0.061
51.52	2.00	5.450	15	0.313	Κ	DN20	0.342	2.500	0.015	0.020	0.035
51.53	16.00	7.860	15	0.452	Κ	DN20	0.493	2.500	0.031	0.309	0.340
50.54	2.00			0.765	Κ	DN25	0.503	2.500	0.032	0.029	0.061
54.55	2.00	5.450	15	0.313	Κ	DN20	0.342	2.500	0.015	0.020	0.035
54.56	14.00	7.860	15	0.452	Κ	DN20	0.493	2.500	0.031	0.271	0.302

Πτώσεις πιέσεων στους κλάδους (mΥΣ)

Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..4 :	1.751
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..6 :	2.495
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..10 :	3.515
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..11 :	3.515
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..13 :	3.632
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..14 :	3.632
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..16 :	4.033
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..18 :	4.762
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..20 :	5.219
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..22 :	5.903
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..24 :	6.692
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..26 :	6.370
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..28 :	6.890
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..29 :	7.264
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..31 :	3.009
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..33 :	3.652
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..36 :	4.021
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..37 :	4.175
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..40 :	4.378
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..42 :	4.579
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..43 :	4.772
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..45 :	5.721
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..48 :	6.513
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..49 :	6.629
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..52 :	6.279
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..53 :	6.584
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..55 :	6.279
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..56 :	6.546

Δυσμενέστερος κλάδος 1..29 : 7.264

# ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

## *Υπολογισμός Εγκατ/σης Fan Coils*

**Εργοδότης** : ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ  
:  
:  
**Έργο** : 3ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΑΤΡΩΝ  
:  
:  
**Θέση** :  
:  
**Ημερομηνία** : ΙΟΥΝΙΟΣ 2016  
**Μελετητές** : ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ  
: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
:  
**Παρατηρήσεις** : FAN-COILS ΣΕ ΘΕΡΜΑΝΣΗ  
: (β' όροφος)

#### Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	45
Διαφορά Θερμοκρασίας Μονάδων FC (°C)	15
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Faser Πράσινοι PN20
Συντ. Τραχύτητας Κύριου Σωλήνα (μm)	6
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Faser Πράσινοι PN20
Συντ. Τραχύτητας Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	6
Σύστημα Μονάδων	KWatt

## Υπολογισμοί Σωληνώσεων Fan Coils

Τμ. Δικτ.	Μήκος Σωλήνα (m)	Φορτίο FC (KWatt)	Διαφορά Θερμοκρ. (°C)	Παροχή Νερού (m³/h)	Τύπος Σωλήνα	Διάμ. Σωλήνα (mm)	Ταχ. Νερού (m/s)	Σζ Εξαρτημ.	Τριβ. Εξ/FC (mΥΣ)	Τριβές Σωλην. (mΥΣ)	Ολικές Τριβές (mΥΣ)
1.2	10.00			16.28	K	DN65	1.946	2.500	0.483	0.590	1.072
2.3	6.00			7.448	K	DN50	1.256	2.500	0.201	0.196	0.397
3.4	18.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.348	0.379
3.5	2.00			6.996	K	DN40	1.888	2.500	0.454	0.183	0.637
5.6	7.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.218	0.271
5.7	8.00			6.404	K	DN40	1.728	2.500	0.380	0.622	1.003
7.8	5.00			1.808	K	DN32	0.760	2.500	0.074	0.115	0.189
8.9	2.00			0.904	K	DN25	0.594	2.500	0.045	0.039	0.084
9.10	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
9.11	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
8.12	10.00			0.904	K	DN25	0.594	2.500	0.045	0.195	0.240
12.13	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
12.14	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
7.15	8.00			4.596	K	DN40	1.240	2.500	0.196	0.339	0.535
15.16	7.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.218	0.271
15.17	2.00			4.004	K	DN32	1.684	2.500	0.361	0.194	0.556
17.18	18.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.348	0.379
17.19	7.00			3.552	K	DN32	1.494	2.500	0.284	0.546	0.830
19.20	14.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.437	0.490
19.21	2.00			2.960	K	DN32	1.245	2.500	0.198	0.112	0.310
21.22	12.00			1.776	K	DN25	1.167	2.500	0.174	0.787	0.960
22.23	6.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.187	0.240
22.63	10.00			1.184	K	DN25	0.778	2.500	0.077	0.317	0.394
63.24	2.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.062	0.116
63.64	14.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.437	0.490
21.25	10.00			1.184	K	DN25	0.778	2.500	0.077	0.317	0.394
25.26	16.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.499	0.552
25.27	4.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.125	0.178
2.28	16.00			8.836	K	DN50	1.490	2.500	0.283	0.712	0.995
28.29	18.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.348	0.379
28.30	7.00			8.384	K	DN50	1.414	2.500	0.255	0.283	0.538
30.31	7.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.218	0.271
30.32	2.00			7.792	K	DN50	1.314	2.500	0.220	0.071	0.291
32.33	5.00			0.904	K	DN25	0.594	2.500	0.045	0.098	0.143
33.34	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
33.35	12.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.232	0.263
32.36	6.00			6.888	K	DN40	1.859	2.500	0.440	0.533	0.973
36.37	16.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.309	0.340
36.38	10.00			6.436	K	DN40	1.737	2.500	0.384	0.784	1.169
38.39	4.00			1.808	K	DN32	0.760	2.500	0.074	0.092	0.166
39.40	2.00			0.904	K	DN25	0.594	2.500	0.045	0.039	0.084
40.41	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
40.42	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
39.43	10.00			0.904	K	DN25	0.594	2.500	0.045	0.195	0.240
43.44	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
43.45	2.00	7.860	15	0.452	K	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
38.46	8.00			4.628	K	DN40	1.249	2.500	0.199	0.344	0.543
46.47	8.00	10.30	15	0.592	K	DN20	0.646	2.500	0.053	0.249	0.303



Τμ. Δικτ.	Μήκος Σωλήνα (m)	Φορτίο FC (KWatt)	Διαφορά Θερμοκρ. (°C)	Παροχή Νερού (m <sup>3</sup> /h)	Τύπος Σωλήνα	Διάμ. Σωλήνα (mm)	Ταχ. Νερού (m/s)	Σζ Εξαρτημ.	Τριβ. Εξ/FC (mΥΣ)	Τριβές Σωλην. (mΥΣ)	Ολικές Τριβές (mΥΣ)
46.48	3.00			4.036	Κ	DN32	1.697	2.500	0.367	0.295	0.662
48.49	18.00	7.860	15	0.452	Κ	DN20	0.493	2.500	0.031	0.348	0.379
48.50	8.00			3.584	Κ	DN32	1.507	2.500	0.289	0.635	0.925
50.51	12.00			0.904	Κ	DN20	0.987	2.500	0.124	0.797	0.921
51.52	6.00	7.860	15	0.452	Κ	DN20	0.493	2.500	0.031	0.116	0.147
51.53	14.00	7.860	15	0.452	Κ	DN20	0.493	2.500	0.031	0.271	0.302
50.54	1.00			2.680	Κ	DN32	1.127	2.500	0.162	0.047	0.209
54.55	2.00	10.30	15	0.592	Κ	DN20	0.646	2.500	0.053	0.062	0.116
54.56	2.00			2.088	Κ	DN32	0.878	2.500	0.098	0.060	0.158
56.57	16.00	10.30	15	0.592	Κ	DN20	0.646	2.500	0.053	0.499	0.552
56.58	18.00			1.496	Κ	DN25	0.983	2.500	0.123	0.867	0.990
58.59	2.00	10.30	15	0.592	Κ	DN20	0.646	2.500	0.053	0.062	0.116
58.60	11.00			0.904	Κ	DN25	0.594	2.500	0.045	0.215	0.260
60.61	2.00	7.860	15	0.452	Κ	DN20	0.493	2.500	0.031	0.039	0.070
60.62	16.00	7.860	15	0.452	Κ	DN20	0.493	2.500	0.031	0.309	0.340

Πτώσεις πιέσεων στους κλάδους (mΥΣ)

Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..4 :	1.848
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..6 :	2.377
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..10 :	3.452
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..11 :	3.452
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..13 :	3.608
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..14 :	3.608
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..16 :	3.915
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..18 :	4.579
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..20 :	5.520
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..23 :	6.540
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..24 :	6.810
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..64 :	7.184
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..26 :	6.286
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..27 :	5.912
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..29 :	2.446
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..31 :	2.876
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..34 :	3.109
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..35 :	3.302
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..37 :	4.209
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..41 :	5.358
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..42 :	5.358
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..44 :	5.514
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..45 :	5.514
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..47 :	5.884
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..49 :	6.622
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..52 :	8.236
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..53 :	8.391
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..55 :	7.493
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..57 :	8.087
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..59 :	8.641
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..61 :	8.855
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..62 :	9.125

Δυσμενέστερος κλάδος 1..62 : 9.125

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

**ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**  
*Υπολογισμός Δικτύου Αεραγωγών*

**Εργοδότης** : ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ  
:  
:  
**Έργο** : 3ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΑΤΡΩΝ  
:  
:  
**Θέση** :  
:  
**Ημερομηνία** : ΜΑΙΟΣ 2016  
**Μελετητές** : ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ  
: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
:  
**Παρατηρήσεις** : ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ  
:

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία Ashrae, χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *ASHRAE Handbook of Fundamentals*
- β) *ASHRAE Handbook of Systems*
- γ) *ASHRAE Standards for Natural and Mechanical Ventilation*
- δ) *Carrier Handbook of Air Conditioning System Design*
- ε) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- στ) *Αερισμός και Κλιματισμός Κ. Λέφα*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

α) Οι υπολογισμοί βασίζονται εναλλακτικά στις ακόλουθες μεθοδολογίες:

- Ίσων Ταχυτήτων (ίση ταχύτητα αέρα σε κάθε τμήμα του δικτύου).
- Ίσων Τριβών (equal friction) στην οποία οι τριβές του αέρα ανά μονάδα μήκους είναι σταθερές και το δίκτυο όσο πιο συμμετρικό γίνεται
- Ανάκτησης της στατικής πίεσης, όπου η εκλογή των διαστάσεων σε ένα κλάδο γίνεται έτσι, ώστε η αύξηση της στατικής πίεσης (ανάκτηση εξαιτίας μείωσης στην ταχύτητα) σε κάθε κόμβο ή στόμιο να αντισταθμίζει ακριβώς την απώλεια τριβής στο αμέσως επόμενο τμήμα της διαδρομής.

β) Ο υπολογισμός της παροχής του αέρα στον αεραγωγό υπολογίζεται εναλλακτικά:

β1) είτε με βάση την προσεγγιστική σχέση:

$$P = \frac{Q_f}{0.29 \times \Delta t}$$

όπου:

- P: Παροχή Αέρα (m<sup>3</sup>/h)  
Q<sub>f</sub>: Αισθητό φορτίο χώρου (Kcal/h, w, ή Kbtu/h)  
Δt: Διαφορά θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής με αέρα επιστροφής (του χώρου)

β2) είτε με αναλυτικούς ψυχομετρικούς υπολογισμούς, από τους οποίους προκύπτει το P με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια.

γ) Οι απώλειες τριβών δικτύου αεραγωγών οφείλονται:

γ1) Στις απώλειες τριβών του υλικού των αεραγωγών:

$$\Delta p = \lambda \frac{l}{d} \frac{\rho}{2} w^2 \quad \text{σε N/m}^2$$

γ2) Στις απώλειες τριβών λόγω εξαρτημάτων (γωνίες, ταφ κλπ)

$$Z = \zeta \frac{\rho}{2} w^2 \quad \text{σε N/m}^2$$

όπου:

- λ: Συντελεστής Τριβής  
 ρ: Πυκνότητα Αέρα (kg/m<sup>3</sup>)  
 d: Διατομή Αγωγού (m<sup>2</sup>)  
 w: Ταχύτητα Αέρα (σε m/s)  
 ζ: Συντελεστής τριβής Εξαρτήματος

δ) Η Ισοδύναμη Διάμετρος κυκλικού αγωγού d προκύπτει από την σχέση:

$$d = 1.3 \times \frac{(ab)^{0.625}}{(a+b)^{0.25}}$$

όπου a, b οι διαστάσεις ορθογώνιου αγωγού.

ε) Ο θόρυβος των στομιών υπολογίζεται από την προσεγγιστική σχέση (Hubert):

$$L = 10 + 10 \lg F + 30 \lg \zeta + 60 \lg u \text{ σε dB}$$

όπου:

- F: Επιφάνεια στομίου (m<sup>2</sup>)  
 ζ: Συντελεστής αντίστασης  
 u: Ταχύτητα αέρα (m/s)

στ) Τα Βεληνεκή των στομιών προσδιορίζονται από την σχέση:

$$L = \sigma \sqrt{u} \nu F$$

όπου:

- F: Επιφάνεια στομίου (m<sup>2</sup>)  
 u: ταχύτητα αέρα (m/s)

$\sigma = 2 \sqrt{(m1\nu m)}$  χαρακτηριστικός συντελεστής του στομίου, που βρίσκεται από τα διαγράμματα των κατασκευαστών.

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών του δικτύου παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα παρακάτω μεγέθη:

- Τμήμα Δικτύου
- Μήκος Αγωγού (m)
- Παροχή Αέρα (m<sup>3</sup>/h)
- Είδος Αγωγού (ορθογωνικός, κυκλικός)
- Πλάτος Αγωγού (ή Διάμετρος) (mm)
- Ύψος Αγωγού (mm)
- Ταχύτητα Αέρα (m/s)
- Τριβή ανά m (mmΥΣ)
- Αντίσταση Σζ Εξαρτημάτων
- Τριβή Εξαρτημάτων (mmΥΣ)

- Τριβή Αγωγού (mmΥΣ)
- Ολική Τριβή (mmΥΣ)

α) Κάθε τμήμα του δικτύου προσαγωγής συμβολίζεται με την αρίθμηση των κόμβων του παρεμβάλλοντας τελεία (.) πχ. 1.2.

β) Κάθε τμήμα του δικτύου απαγωγής συμβολίζεται με την αρίθμηση των κόμβων του παρεμβάλλοντας παύλα (-) πχ. 3-4.

Στον πίνακα υπολογισμού των στομίων εμφανίζονται σε στήλες τα παρακάτω μεγέθη:

- Τμήμα Δικτύου
- Κλιματιζόμενος χώρος
- Φορτίο Χώρου (Mcal/h, w, kbtu/h)
- Παροχή Αέρα (m<sup>3</sup>/h)
- Είδος Στομίου
- Πλάτος Στομίου (mm)
- Ύψος Στομίου (mm)
- Θόρυβος Στομίου (dB)
- Βεληνεκές

#### Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Αέρα Προσαγωγής (°C)	16
Επιθυμητή Θερμοκρασία Χώρων (°C)	25
Υλικό Αεραγωγών	Λαμαρίνα
Συντελεστής Τραχύτητας Αεραγωγών (μm)	150
Υλικό Δευτερευόντων Αεραγωγών	Εύκαμπτος
Συντελεστής Τραχύτητας Δευτερευόντων Αεραγωγών (μm)	4600
Σύστημα Μονάδων	Mcal/h
Τρόπος Υπολογισμού	Ισες Πιέσεις



## Υπολογισμοί Δικτύου Αεραγωγών

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Αγωγού (m)	Παροχή Αέρα (m <sup>3</sup> /h)	Τύπος Αεραγωγού	Είδος Αεραγωγού	Πλάτος Αεραγ. (mm)	Ύψος Αεραγ. (mm)	Ταχ. Αέρα (m/s)	Τριβή ανά m (mmY/m)	Σζ Εξαρτημάτα	ζ Στομίου	Τριβές Εξαρτ. (mmYΣ)	Τριβές Αγωγών (mmYΣ)	Ολική Τριβή (mmYΣ)
1.2	17.00	8000	K	ΟΡΘ.	800	500	6.00	0.05	1.20		2.65	0.90	3.55
2.3	6.00	8000	K	ΟΡΘ.	800	500	6.00	0.05				0.32	0.32
3.4	6.00	8000	K	ΟΡΘ.	1000	450	5.47	0.04	0.60		1.10	0.25	1.35
4.5	1.50	2400	K	ΟΡΘ.	700	200	5.56	0.09	0.70		1.32	0.14	1.46
5.6	1.00	800.0	Δ	ΚΥΚ.	300.0		3.14	0.09	1.40	52.33	3.38	0.09	3.47
5.7	2.50	1600	K	ΟΡΘ.	500	200	4.98	0.09	0.70		1.06	0.22	1.29
7.8	2.00	800.0	Δ	ΚΥΚ.	300.0		3.14	0.09	1.40	52.33	3.38	0.18	3.56
7.9	4.00	800.0	K	ΟΡΘ.	250	200	4.75	0.12	0.70		0.97	0.48	1.45
9.10	2.00	800.0	Δ	ΚΥΚ.	300.0		3.14	0.09	1.40	52.33	3.38	0.18	3.56
4.11	7.00	5600	K	ΟΡΘ.	900	400	4.79	0.04	0.70		0.98	0.26	1.25
11.12	1.50	2400	K	ΟΡΘ.	700	200	5.56	0.09	0.70		1.32	0.14	1.46
12.13	1.00	800.0	Δ	ΚΥΚ.	300.0		3.14	0.09	1.40	52.33	3.38	0.09	3.47
12.14	2.50	1600	K	ΟΡΘ.	500	200	4.98	0.09	0.70		1.06	0.22	1.29
14.15	1.50	800.0	Δ	ΚΥΚ.	300.0		3.14	0.09	1.40	52.33	3.38	0.13	3.51
14.16	4.00	800.0	K	ΟΡΘ.	250	200	4.75	0.12	0.70		0.97	0.48	1.45
16.17	1.50	800.0	Δ	ΚΥΚ.	300.0		3.14	0.09	1.40	52.33	3.38	0.13	3.51
11.18	6.00	3200	K	ΟΡΘ.	700	300	4.71	0.05	0.70		0.95	0.31	1.26
18.19	2.00	400.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		2.26	0.06	1.40	9.91	2.36	0.12	2.48
18.20	2.00	2800	K	ΟΡΘ.	700	300	4.12	0.04	0.70		0.73	0.08	0.81
20.21	1.50	800.0	Δ	ΚΥΚ.	300.0		3.14	0.09	1.40	52.33	3.38	0.13	3.51
20.22	4.00	2000	K	ΟΡΘ.	600	200	5.30	0.09	0.70		1.20	0.37	1.57
22.23	1.50	800.0	Δ	ΚΥΚ.	300.0		3.14	0.09	1.40	52.33	3.38	0.13	3.51
22.24	4.00	1200	K	ΟΡΘ.	350	200	5.17	0.12	0.70		1.15	0.47	1.61
24.25	1.50	800.0	Δ	ΚΥΚ.	300.0		3.14	0.09	1.40	52.33	3.38	0.13	3.51
24.26	6.00	400.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		2.26	0.06	1.40	9.91	2.36	0.36	2.72
1-2	14.00	7100	K	ΟΡΘ.	800	500	5.33	0.04	1.20		2.09	0.59	2.68
2-3	6.00	7100	K	ΟΡΘ.	800	500	5.33	0.04				0.25	0.25
3-4	4.00	7100	K	ΟΡΘ.	900	450	5.34	0.04	0.60		1.05	0.17	1.22
4-5	2.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	200.0		3.09	0.15	1.40	9.91	2.29	0.30	2.59
4-6	8.00	6750	K	ΟΡΘ.	900	450	5.08	0.04	0.70		1.11	0.31	1.42
6-7	6.00	600.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.40	0.13	1.40		0.99	0.80	1.79
6-8	2.00	2350	K	ΟΡΘ.	400	350	4.97	0.07	0.70		1.06	0.14	1.20
8-9	1.50	700.0	Δ	ΚΥΚ.	300.0		2.75	0.07	1.40	52.33	2.59	0.10	2.69
8-10	6.00	1650	K	ΟΡΘ.	350	300	4.66	0.07	0.70		0.93	0.44	1.37
10-11	1.50	700.0	Δ	ΚΥΚ.	300.0		2.75	0.07	1.40	52.33	2.59	0.10	2.69
10-12	2.00	950.0	K	ΟΡΘ.	350	300	2.68	0.03	0.70		0.31	0.05	0.36
12-13	7.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	200.0		3.09	0.15	1.40	9.91	2.29	1.06	3.35
12-14	2.00	600.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.40	0.13	0.70		0.50	0.27	0.76
6-15	9.00	3800	K	ΟΡΘ.	500	450	5.00	0.05	0.70		1.07	0.48	1.55
15-16	2.50	700.0	Δ	ΚΥΚ.	300.0		2.75	0.07	1.40	52.33	2.59	0.17	2.76
15-17	3.00	3100	K	ΟΡΘ.	500	450	4.08	0.04	0.70		0.71	0.11	0.82
17-18	8.00	1200	Δ	ΚΥΚ.	350.0		3.46	0.09	0.70		0.51	0.70	1.22
17-19	7.00	1900	K	ΟΡΘ.	500	250	4.63	0.07	0.70		0.92	0.47	1.39
19-20	5.00	700.0	Δ	ΚΥΚ.	300.0		2.75	0.07	1.40	52.33	2.59	0.34	2.93
19-21	3.00	1200	K	ΟΡΘ.	500	250	2.93	0.03	0.70		0.37	0.09	0.45
21-22	8.00	1200	Δ	ΚΥΚ.	350.0		3.46	0.09	0.70		0.51	0.70	1.22

## Υπολογισμοί Στοιμίων Αεραγωγών

Τμήμα Δικτύου	Κλιματ. Χώρος	Φορτίο Χώρου (Mcal/h)	Παροχή Αέρα (m³/h)	Τύπος Στοιμίου	Μήκος Στοιμίου (mm)	Πλάτος Στοιμίου (mm)	Θόρυβος Στοιμίου (dB)	Βεληνεκές Α Στοιμίου (m)	Βεληνεκές Β Στοιμίου (m)
1.2			8000						
2.3			8000						
3.4			8000						
4.5			2400						
5.6			800.0	GR-AA	500.0	500.0	52.47	8.61	
5.7			1600						
7.8			800.0	GR-AA	500.0	500.0	52.47	8.61	
7.9			800.0						
9.10			800.0	GR-AA	500.0	500.0	52.47	8.61	
4.11			5600						
11.12			2400						
12.13			800.0	GR-AA	500.0	500.0	52.47	8.61	
12.14			1600						
14.15			800.0	GR-AA	500.0	500.0	52.47	8.61	
14.16			800.0						
16.17			800.0	GR-AA	500.0	500.0	52.47	8.61	
11.18			3200						
18.19			400.0	OK4	250.0	250.0	42.84	7.60	
18.20			2800						
20.21			800.0	GR-AA	500.0	500.0	52.47	8.61	
20.22			2000						
22.23			800.0	GR-AA	500.0	500.0	52.47	8.61	
22.24			1200						
24.25			800.0	GR-AA	500.0	500.0	52.47	8.61	
24.26			400.0	OK4	250.0	250.0	42.84	7.60	
1-2			7100						
2-3			7100						
3-4			7100						
4-5			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
4-6			6750						
6-7			600.0						
6-8			2350						
8-9			700.0	GR-AA	500.0	500.0	48.99	7.53	
8-10			1650						
10-11			700.0	GR-AA	500.0	500.0	48.99	7.53	
10-12			950.0						
12-13			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
12-14			600.0						
6-15			3800						
15-16			700.0	GR-AA	500.0	500.0	48.99	7.53	
15-17			3100						
17-18			1200						
17-19			1900						
19-20			700.0	GR-AA	500.0	500.0	48.99	7.53	
19-21			1200						
21-22			1200						

## Χώροι - Στόμα Αεραγωγών

Τμήμα Δικτύου	A/A Επιπέδου	A/A Χώρου	Ονομασία Χώρου	Τύπος Στοιμίου	Μήκος Στοιμίου (mm)	Πλάτος Στοιμίου (mm)
5.6				GR-AA	500.0	500.0
7.8				GR-AA	500.0	500.0
9.10				GR-AA	500.0	500.0
12.13				GR-AA	500.0	500.0
14.15				GR-AA	500.0	500.0
16.17				GR-AA	500.0	500.0
18.19				OK4	250.0	250.0
20.21				GR-AA	500.0	500.0
22.23				GR-AA	500.0	500.0
24.25				GR-AA	500.0	500.0
24.26				OK4	250.0	250.0
4-5				OK4	250.0	250.0
8-9				GR-AA	500.0	500.0
10-11				GR-AA	500.0	500.0
12-13				OK4	250.0	250.0
15-16				GR-AA	500.0	500.0
19-20				GR-AA	500.0	500.0

Πτώσεις πιέσεων στους κλάδους (mmΥΣ)

Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..6 :	10.150	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..8 :	11.530	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..10 :	12.980	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..13 :	11.400	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..15 :	12.730	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..17 :	14.180	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..19 :	10.210	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..21 :	12.050	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..23 :	13.620	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..25 :	15.230	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..26 :	14.440	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--5 :	6.740	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--7 :	7.360	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--9 :	9.460	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--11 :	10.830	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--13 :	11.850	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--14 :	9.260	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--16 :	9.880	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--18 :	9.160	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--20 :	12.260	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--22 :	11.000	ANEM. :	2

Δυσμενέστερος κλάδος	1..25 :	15.230	ANEM. :	1
----------------------	---------	--------	---------	---

# ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

## *Υπολογισμός Δικτύου Αεραγωγών*

**Εργοδότης** : ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ  
:  
:  
**Έργο** : 3ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΑΤΡΩΝ  
:  
:  
**Θέση** : Γ. ΟΛΥΜΠΙΟΥ & ΒΥΡΩΝΟΣ  
:  
**Ημερομηνία** : ΜΑΙΟΣ 2016  
**Μελετητές** : ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ  
: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
:  
**Παρατηρήσεις** : ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ V3  
: (Α' ΟΡΟΦΟΣ)

## Υπολογισμοί Δικτύου Αεραγωγών

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Αγωγού (m)	Παροχή Αέρα (m <sup>3</sup> /h)	Τύπος Αεραγωγού	Είδος Αεραγωγού	Πλάτος Αεραγ. (mm)	Ύψος Αεραγ. (mm)	Ταχυτ. Αέρα (m/s)	Τριβή ανά m (mmY/m)	Σζ Εξαρτημάτα	ζ Στομίου	Τριβές Εξαρτ. (mmYΣ)	Τριβές Αγωγών (mmYΣ)	Ολική Τριβή (mmYΣ)
1.2	10.00	4500	K	ΟΡΘ.	600	400	5.61	0.06	1.80		3.47	0.64	4.11
2.3	4.00	4500	K	ΟΡΘ.	600	400	5.61	0.06				0.26	0.26
3.4	5.00	4500	K	ΟΡΘ.	600	400	5.61	0.06	0.60		1.16	0.32	1.48
4.5	2.00	2350	K	ΟΡΘ.	450	350	4.43	0.05	0.70		0.84	0.11	0.95
5.6	2.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	0.54	3.26
5.7	3.00	2000	K	ΟΡΘ.	450	350	3.77	0.04	0.70		0.61	0.12	0.73
7.8	6.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	1.61	4.33
7.9	4.00	1650	K	ΟΡΘ.	400	250	4.95	0.09	0.70		1.05	0.34	1.39
9.10	2.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	0.54	3.26
9.11	3.00	1300	K	ΟΡΘ.	400	250	3.90	0.06	0.70		0.65	0.17	0.82
11.12	6.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	1.61	4.33
11.13	2.00	950.0	K	ΟΡΘ.	400	250	2.85	0.03	0.70		0.35	0.06	0.41
13.14	1.50	250.0	Δ	ΚΥΚ.	180		2.73	0.14	1.40	9.91	2.47	0.21	2.67
13.15	4.00	700.0	K	ΟΡΘ.	250	250	3.31	0.05	0.70		0.47	0.22	0.69
15.16	7.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	1.88	4.60
15.17	3.00	350.0	K	ΟΡΘ.	250	250	1.66	0.02	0.70		0.12	0.05	0.16
17.18	3.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	0.80	3.52
4.19	2.00	2150	K	ΟΡΘ.	400	300	5.33	0.09	0.70		1.22	0.18	1.39
19.20	1.50	250.0	Δ	ΚΥΚ.	180		2.73	0.14	1.40	9.91	2.47	0.21	2.67
19.21	7.00	1900	K	ΟΡΘ.	400	300	4.71	0.07	0.70		0.95	0.49	1.44
21.22	6.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	1.61	4.33
21.23	4.00	1550	K	ΟΡΘ.	400	300	3.84	0.05	0.70		0.63	0.19	0.82
23.24	2.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	0.54	3.26
23.25	2.00	1200	K	ΟΡΘ.	300	250	4.75	0.09	0.70		0.97	0.19	1.16
25.26	6.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	1.61	4.33
25.27	3.00	850.0	K	ΟΡΘ.	300	250	3.36	0.05	0.70		0.48	0.15	0.63
27.28	2.00	250.0	Δ	ΚΥΚ.	180		2.73	0.14	1.40	9.91	2.47	0.27	2.74
27.29	0.50	350.0	K	ΟΡΘ.	300	250	1.38	0.01	0.70		0.08	0.00	0.09
29.30	2.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	0.54	3.26
27.31	8.00	250.0	K	ΟΡΘ.	300	250	0.99	0.01	0.70		0.04	0.04	0.09
31.32	3.00	250.0	Δ	ΚΥΚ.	180		2.73	0.14	1.40	9.91	1.39	0.41	1.80
1-2	6.00	4500	K	ΟΡΘ.	600	400	5.61	0.06	1.20		2.31	0.38	2.70
2-3	4.00	4500	K	ΟΡΘ.	600	400	5.61	0.06				0.26	0.26
3-4	6.00	4500	K	ΟΡΘ.	600	400	5.61	0.06	0.60		1.16	0.38	1.54
4-30	6.00	2350	K	ΟΡΘ.	450	350	4.43	0.05	0.70		0.84	0.32	1.16
30-31	9.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	2.41	5.13
30-5	1.00	2000	K	ΟΡΘ.	450	350	3.77	0.04	0.70		0.61	0.04	0.65
5-6	1.00	250.0	Δ	ΚΥΚ.	180		2.73	0.14	1.40	9.91	2.47	0.14	2.61
5-7	1.00	1750	K	ΟΡΘ.	450	350	3.30	0.03	0.70		0.47	0.03	0.50
7-8	4.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	1.07	3.79
7-9	4.00	1400	K	ΟΡΘ.	400	250	4.20	0.06	0.70		0.76	0.25	1.01
9-10	9.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	2.41	5.13
9-11	2.00	1050	K	ΟΡΘ.	400	250	3.15	0.04	0.70		0.43	0.07	0.50
11-12	5.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	1.34	4.06
11-13	7.00	700.0	K	ΟΡΘ.	250	250	3.31	0.05	0.70		0.47	0.38	0.85
13-14	1.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	0.27	2.99
13-15	4.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	1.07	3.79
4-16	3.00	2150	K	ΟΡΘ.	400	300	5.33	0.09	0.70		1.22	0.26	1.48
16-17	1.00	250.0	Δ	ΚΥΚ.	180		2.73	0.14	1.40	9.91	2.47	0.14	2.61

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Αγωγού (m)	Παροχή Αέρα (m <sup>3</sup> /h)	Τύπος Αεραγωγού	Είδος Αεραγωγού	Πλάτος Αεραγ. (mm)	Υψος Αεραγ. (mm)	Ταχυτ. Αέρα (m/s)	Τριβή ανά m (mmY/m)	Σζ Εξαρτημάτι	ζ Στοιμίου	Τριβές Εξαρτ. (mmYΣ)	Τριβές Αγωγών (mmYΣ)	Ολική Τριβή (mmYΣ)
16-18	3.00	1900	Κ	ΟΡΘ.	400	300	4.71	0.07	0.70		0.95	0.21	1.16
18-19	4.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	1.07	3.79
18-20	2.00	1550	Κ	ΟΡΘ.	400	300	3.84	0.05	0.70		0.63	0.10	0.73
20-21	9.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	2.41	5.13
20-22	1.00	1200	Κ	ΟΡΘ.	400	300	2.97	0.03	0.70		0.38	0.03	0.41
22-23	1.00	250.0	Δ	ΚΥΚ.	180		2.73	0.14	1.40	9.91	2.47	0.14	2.61
22-24	4.00	950.0	Κ	ΟΡΘ.	250	250	4.50	0.10	0.70		0.87	0.38	1.25
24-25	5.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	1.34	4.06
24-26	3.00	600.0	Κ	ΟΡΘ.	250	250	2.84	0.04	0.70		0.35	0.12	0.47
26-27	9.00	350.0	Δ	ΚΥΚ.	180		3.82	0.27	1.40	9.91	2.72	2.41	5.13
26-28	5.00	250.0	Κ	ΟΡΘ.	250	250	1.18	0.01	0.70		0.06	0.04	0.10
28-29	2.00	250.0	Δ	ΚΥΚ.	180		2.73	0.14	1.40	9.91	2.47	0.27	2.74

## Υπολογισμοί Στοιμίων Αεραγωγών

Τμήμα Δικτύου	Κλιματ. Χώρος	Φορτίο Χώρου (Mcal/h)	Παροχή Αέρα (m³/h)	Τύπος Στοιμίου	Μήκος Στοιμίου (mm)	Πλάτος Στοιμίου (mm)	Θόρυβος Στοιμίου (dB)	Βεληνεκές Α Στοιμίου (m)	Βεληνεκές Β Στοιμίου (m)
1.2			4500						
2.3			4500						
3.4			4500						
4.5			2350						
5.6			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
5.7			2000						
7.8			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
7.9			1650						
9.10			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
9.11			1300						
11.12			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
11.13			950.0						
13.14			250.0	OK4	200.0	200.0	40.28	5.94	
13.15			700.0						
15.16			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
15.17			350.0						
17.18			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
4.19			2150						
19.20			250.0	OK4	200.0	200.0	40.28	5.94	
19.21			1900						
21.22			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
21.23			1550						
23.24			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
23.25			1200						
25.26			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
25.27			850.0						
27.28			250.0	OK4	200.0	200.0	40.28	5.94	
27.29			350.0						
29.30			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
27.31			250.0						
31.32			250.0	OK4	250.0	250.0	30.59	4.75	
1-2			4500						
2-3			4500						
3-4			4500						
4-30			2350						
30-31			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
30-5			2000						
5-6			250.0	OK4	200.0	200.0	40.28	5.94	
5-7			1750						
7-8			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
7-9			1400						
9-10			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
9-11			1050						
11-12			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
11-13			700.0						
13-14			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
13-15			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
4-16			2150						
16-17			250.0	OK4	200.0	200.0	40.28	5.94	



Τμήμα Δικτύου	Κλιματ. Χώρος	Φορτίο Χώρου (Mcal/h)	Παροχή Αέρα (m³/h)	Τύπος Στομίου	Μήκος Στομίου (mm)	Πλάτος Στομίου (mm)	Θόρυβος Στομίου (dB)	Βεληνεκές Α Στομίου (m)	Βεληνεκές Β Στομίου (m)
16-18			1900						
18-19			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
18-20			1550						
20-21			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
20-22			1200						
22-23			250.0	OK4	200.0	200.0	40.28	5.94	
22-24			950.0						
24-25			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
24-26			600.0						
26-27			350.0	OK4	250.0	250.0	39.36	6.65	
26-28			250.0						
28-29			250.0	OK4	200.0	200.0	40.28	5.94	

## Χώροι - Στόμα Αεραγωγών

Τμήμα Δικτύου	A/A Επιπέδου	A/A Χώρου	Ονομασία Χώρου	Τύπος Στοιμίου	Μήκος Στοιμίου (mm)	Πλάτος Στοιμίου (mm)
5.6				OK4	250.0	250.0
7.8				OK4	250.0	250.0
9.10				OK4	250.0	250.0
11.12				OK4	250.0	250.0
13.14				OK4	200.0	200.0
15.16				OK4	250.0	250.0
17.18				OK4	250.0	250.0
19.20				OK4	200.0	200.0
21.22				OK4	250.0	250.0
23.24				OK4	250.0	250.0
25.26				OK4	250.0	250.0
27.28				OK4	200.0	200.0
29.30				OK4	250.0	250.0
31.32				OK4	250.0	250.0
30-31				OK4	250.0	250.0
5-6				OK4	200.0	200.0
7-8				OK4	250.0	250.0
9-10				OK4	250.0	250.0
11-12				OK4	250.0	250.0
13-14				OK4	250.0	250.0
13-15				OK4	250.0	250.0
16-17				OK4	200.0	200.0
18-19				OK4	250.0	250.0
20-21				OK4	250.0	250.0
22-23				OK4	200.0	200.0
24-25				OK4	250.0	250.0
26-27				OK4	250.0	250.0
28-29				OK4	200.0	200.0

Πτώσεις πιέσεων στους κλάδους (mmΥΣ)

Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..6 :	10.060	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..8 :	11.860	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..10 :	12.180	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..12 :	14.070	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..14 :	12.820	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..16 :	15.440	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..18 :	14.520	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..20 :	9.910	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..22 :	13.010	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..24 :	12.760	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..26 :	14.990	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..28 :	14.030	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..30 :	14.640	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..32 :	13.180	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--31 :	10.790	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--6 :	8.920	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--8 :	10.600	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--10 :	12.950	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--12 :	12.380	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--14 :	12.160	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--15 :	12.960	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--17 :	8.590	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--19 :	10.930	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--21 :	13.000	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--23 :	10.890	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--25 :	13.590	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--27 :	15.130	ANEM. :	2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--29 :	12.840	ANEM. :	2

Δυσμενέστερος κλάδος 1..16 : 15.440 ANEM. : 1

# ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

## *Υπολογισμός Δικτύου Αεραγωγών*

**Εργοδότης** : ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ  
:  
:  
**Έργο** : 3ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΑΤΡΩΝ  
:  
: Γ. ΟΛΥΜΠΙΟΥ & ΒΥΡΩΝΟΣ  
**Θέση** :  
:  
**Ημερομηνία** : ΜΑΪΟΣ 2016  
**Μελετητές** : ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ  
: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
:  
**Παρατηρήσεις** : FAN SECTION FS1  
: (ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ)

## Υπολογισμοί Δικτύου Αεραγωγών

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Αγωγού (m)	Παροχή Αέρα (m <sup>3</sup> /h)	Τύπος Αεραγωγού	Είδος Αεραγωγού	Πλάτος Αεραγ. (mm)	Ύψος Αεραγ. (mm)	Ταχυτ. Αέρα (m/s)	Τριβή ανά m (mmΥ/m)	Σζ Εξαρτημάτα	ζ Στομίου	Τριβές Εξαρτ. (mmΥΣ)	Τριβές Αγωγών (mmΥΣ)	Ολική Τριβή (mmΥΣ)
1.2	3.00	7000	K	ΟΡΘ.	600	400	8.72	0.15	1.20		5.59	0.44	6.03
2.3	4.00	4470	K	ΟΡΘ.	600	400	5.57	0.06	0.70		1.33	0.25	1.58
3.4	4.00	420.0	K	ΟΡΘ.	250	250	1.99	0.02	1.40		0.34	0.09	0.42
3.5	1.50	4050	K	ΟΡΘ.	600	400	5.05	0.05				0.08	0.08
5.6	9.00	2020	K	ΟΡΘ.	400	300	5.01	0.08	1.20		1.84	0.71	2.55
6.7	3.00	2020	K	ΟΡΘ.	400	300	5.01	0.08	0.70		1.08	0.24	1.31
7.8	3.00	170.0	K	ΟΡΘ.	200	100	2.59	0.07	1.40		0.58	0.21	0.79
7.9	4.00	1850	K	ΟΡΘ.	400	300	4.59	0.07	0.60		0.77	0.26	1.04
9.10	6.00	1850	K	ΟΡΘ.	400	300	4.59	0.07	0.70		0.90	0.40	1.30
10.11	3.00	420.0	K	ΟΡΘ.	250	250	1.99	0.02	1.40		0.34	0.06	0.40
10.12	6.00	1430	K	ΟΡΘ.	400	300	3.55	0.04	0.70		0.54	0.25	0.79
12.13	3.00	420.0	K	ΟΡΘ.	250	250	1.99	0.02	1.40		0.34	0.06	0.40
12.14	6.00	1010	K	ΟΡΘ.	400	300	2.50	0.02	0.70		0.27	0.13	0.40
14.15	3.00	420.0	K	ΟΡΘ.	250	250	1.99	0.02	1.40		0.34	0.06	0.40
14.16	6.00	590.0	K	ΟΡΘ.	300	200	2.94	0.04	0.70		0.37	0.27	0.64
16.17	3.00	420.0	K	ΟΡΘ.	250	250	1.99	0.02	1.40		0.34	0.06	0.40
16.18	3.00	170.0	K	ΟΡΘ.	300	200	0.85	0.00	0.70		0.03	0.01	0.05
18.19	1.00	170.0	K	ΟΡΘ.	200	100	2.59	0.07	1.40		0.58	0.07	0.65
5.20	2.00	2030	K	ΟΡΘ.	400	300	5.03	0.08	0.70		1.08	0.16	1.24
20.21	1.00	170.0	K	ΟΡΘ.	200	100	2.59	0.07	1.40		0.58	0.07	0.65
20.22	1.00	170.0	K	ΟΡΘ.	200	100	2.59	0.07	1.40		0.58	0.07	0.65
20.23	5.00	1690	K	ΟΡΘ.	350	300	4.77	0.08	0.60		0.84	0.39	1.22
23.24	1.00	170.0	K	ΟΡΘ.	200	100	2.59	0.07	1.40		0.58	0.07	0.65
23.25	3.00	1520	K	ΟΡΘ.	350	300	4.29	0.06	0.70		0.79	0.19	0.98
25.26	1.00	170.0	K	ΟΡΘ.	200	100	2.59	0.07	1.40		0.58	0.07	0.65
25.27	2.00	1350	K	ΟΡΘ.	350	300	3.81	0.05	0.70		0.62	0.10	0.72
27.28	4.00	420.0	K	ΟΡΘ.	250	250	1.99	0.02	1.40		0.34	0.09	0.42
27.29	8.00	930.0	K	ΟΡΘ.	250	200	5.52	0.16	0.70		1.31	1.29	2.60
29.30	1.00	170.0	K	ΟΡΘ.	200	100	2.59	0.07	1.40		0.58	0.07	0.65
29.31	6.00	760.0	K	ΟΡΘ.	250	200	4.51	0.11	0.70		0.87	0.66	1.54
31.32	3.00	420.0	K	ΟΡΘ.	250	250	1.99	0.02	1.40		0.34	0.06	0.40
31.33	10.00	340.0	K	ΟΡΘ.	250	200	2.02	0.03	0.70		0.17	0.25	0.43
33.34	1.00	170.0	K	ΟΡΘ.	200	100	2.59	0.07	1.40		0.58	0.07	0.65
33.35	1.00	170.0	K	ΟΡΘ.	200	100	2.59	0.07	1.40		0.58	0.07	0.65
2.36	4.00	2530	K	ΟΡΘ.	400	350	5.35	0.08	0.70		1.23	0.32	1.55
36.37	5.00	420.0	K	ΟΡΘ.	250	250	1.99	0.02	1.40		0.34	0.11	0.45
36.38	10.00	2110	K	ΟΡΘ.	400	350	4.47	0.06	0.70		0.86	0.57	1.43
38.39	5.00	420.0	K	ΟΡΘ.	250	250	1.99	0.02	1.40		0.34	0.11	0.45
38.40	6.00	1690	K	ΟΡΘ.	350	300	4.77	0.08	0.60		0.84	0.46	1.30
40.41	6.00	590.0	K	ΟΡΘ.	200	200	4.37	0.12	0.70		0.82	0.71	1.53
41.42	4.00	420.0	K	ΟΡΘ.	250	250	1.99	0.02	1.40		0.34	0.09	0.42
41.43	2.00	170.0	K	ΟΡΘ.	200	200	1.26	0.01	0.70		0.07	0.02	0.09
43.44	1.00	170.0	K	ΟΡΘ.	200	100	2.59	0.07	1.40		0.58	0.07	0.65
40.45	2.00	1100	K	ΟΡΘ.	300	200	5.48	0.14	0.70		1.29	0.29	1.57
45.46	1.00	170.0	K	ΟΡΘ.	200	100	2.59	0.07	1.40		0.58	0.07	0.65
45.47	1.00	170.0	K	ΟΡΘ.	200	100	2.59	0.07	1.40		0.58	0.07	0.65
45.48	4.00	760.0	K	ΟΡΘ.	250	200	4.51	0.11	0.60		0.75	0.44	1.19
48.49	1.00	170.0	K	ΟΡΘ.	200	100	2.59	0.07	1.40		0.58	0.07	0.65

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Αγωγού (m)	Παροχή Αέρα (m <sup>3</sup> /h)	Τύπος Αεραγωγού	Είδος Αεραγωγού	Πλάτος Αεραγ. (mm)	Υψος Αεραγ. (mm)	Ταχυτ. Αέρα (m/s)	Τριβή ανά m (mmY/m)	Σζ Εξαρτημάτι	ζ Στομίου	Τριβές Εξαρτ. (mmYΣ)	Τριβές Αγωγών (mmYΣ)	Ολική Τριβή (mmYΣ)
48.50	5.00	590.0	K	ΟΡΘ.	250	200	3.50	0.07	0.70		0.53	0.34	0.87
50.51	1.00	170.0	K	ΟΡΘ.	200	100	2.59	0.07	1.40		0.58	0.07	0.65
50.52	3.00	420.0	K	ΟΡΘ.	250	200	2.49	0.04	0.70		0.27	0.11	0.38
52.53	3.00	420.0	K	ΟΡΘ.	250	250	1.99	0.02	1.40		0.34	0.06	0.40

## Υπολογισμοί Στοιμίων Αεραγωγών

Τμήμα Δικτύου	Κλιματ. Χώρος	Φορτίο Χώρου (Mcal/h)	Παροχή Αέρα (m <sup>3</sup> /h)	Τύπος Στοιμίου	Μήκος Στοιμίου (mm)	Πλάτος Στοιμίου (mm)	Θόρυβος Στοιμίου (dB)	Βεληνεκές Α Στοιμίου (m)	Βεληνεκές Β Στοιμίου (m)
1.2			7000						
2.3			4470						
3.4			420.0						
3.5			4050						
5.6			2020						
6.7			2020						
7.8			170.0						
7.9			1850						
9.10			1850						
10.11			420.0						
10.12			1430						
12.13			420.0						
12.14			1010						
14.15			420.0						
14.16			590.0						
16.17			420.0						
16.18			170.0						
18.19			170.0						
5.20			2030						
20.21			170.0						
20.22			170.0						
20.23			1690						
23.24			170.0						
23.25			1520						
25.26			170.0						
25.27			1350						
27.28			420.0						
27.29			930.0						
29.30			170.0						
29.31			760.0						
31.32			420.0						
31.33			340.0						
33.34			170.0						
33.35			170.0						
2.36			2530						
36.37			420.0						
36.38			2110						
38.39			420.0						
38.40			1690						
40.41			590.0						
41.42			420.0						
41.43			170.0						
43.44			170.0						
40.45			1100						
45.46			170.0						
45.47			170.0						
45.48			760.0						
48.49			170.0						

Τμήμα Δικτύου	Κλιματ. Χώρος	Φορτίο Χώρου (Mcal/h)	Παροχή Αέρα (m³/h)	Τύπος Στομίου	Μήκος Στομίου (mm)	Πλάτος Στομίου (mm)	Θόρυβος Στομίου (dB)	Βεληνεκές A Στομίου (m)	Βεληνεκές B Στομίου (m)
48.50			590.0						
50.51			170.0						
50.52			420.0						
52.53			420.0						



Πτώσεις πιέσεων στους κλάδους (mmΥΣ)

Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..4 :	8.030	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..8 :	12.340	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..11 :	14.290	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..13 :	15.080	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..15 :	15.480	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..17 :	16.120	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..19 :	16.420	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..21 :	9.580	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..22 :	9.580	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..24 :	10.800	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..26 :	11.780	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..28 :	12.270	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..30 :	15.100	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..32 :	16.390	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..34 :	17.070	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..35 :	17.070	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..37 :	8.030	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..39 :	9.460	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..42 :	12.260	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..44 :	12.580	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..46 :	12.530	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..47 :	12.530	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..49 :	13.720	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..51 :	14.590	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..53 :	14.720	ANEM. :	1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--1 :	0.000	ANEM. :	1

Δυσμενέστερος κλάδος 1..34 : 17.070 ANEM. : 1

## **7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ**

Στα φύλλα που ακολουθούν φαίνονται οι υπολογισμοί του ηλεκτροϋδρλικού ανελκυστήρα ατόμων που πραγματοποιήθηκαν με τη βοήθεια Η/Υ.

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με ΕΛΟΤ, χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα βοηθήματα:

α) *Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 81.2.*

β) *Ανελκυστήρες Μελέτη-Υπολογισμοί, Φ. Δημόπουλου, Αθήνα 1990.*

γ) *Τεχνικά Εγχειρίδια και Σημειώσεις KLEEMANN.*

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN81.2, χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα βοηθήματα:

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

### α) Γενικά Στοιχεία Ανελκυστήρα

**Εμβαδόν επιφάνειας θαλάμου (F):** Για τους ανελκυστήρες ατόμων, όταν δεν ορίζεται διαφορετικά από τον μελετητή, υπολογίζεται σύμφωνα με τον πίνακα 1.2 του ΕΛΟΤ 81.2.

**Ονομαστικό φορτίο ανελκυστήρα (Q):** Ανάλογα με το είδος του ανελκυστήρα και εφόσον δεν ορίζεται διαφορετικά από τον μελετητή, υπολογίζεται ως εξής:

α) *Ανελκυστήρες ατόμων :*

i) Αριθμός ατόμων < 20:  $Q = ( 75 \times \text{Αριθμός Ατόμων} ) (Kp)$

ii) Αριθμός ατόμων  $\geq 20$ :  $Q = ( 500 \times \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου} ) (Kp)$

β) *Ανελκυστήρες Νοσοκομείων:*  $Q = ( 200 \times \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου} ) (Kp)$

γ) *Ανελκυστήρες Οχημάτων:*  $Q = ( 200 \times \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου} ) (Kp)$

δ) *Ανελκυστήρες Φορτίων:*  $Q = ( 300 \times \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου} ) (Kp)$

**Ίδιο βάρος θαλάμου:** Εφόσον δεν οριστεί διαφορετικά από τον μελετητή υπολογίζεται ως εξής:

α) *Ανελκυστήρες ατόμων:*  $P = 100 + ( 50 \times \text{Αριθμός Ατόμων} ) (Kp)$

β) *Λοιποί Ανελκυστήρες:*

i)  $Q \leq 500 Kp$ :  $P = 100 \times ( 3 + \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου} ) (Kp)$

ii)  $Q > 500 Kp$ :  $P = 100 \times ( 3 + ( 1.25 \times \text{Εμβ. Επιφ. Θαλάμου} ) ) (Kp)$

### β) Συρματόσχοινο, Τροχαλία, Άξονας Τροχαλίας

Για την επιλογή συρματόσχοινων, τροχαλίας και άξονα τροχαλίας γίνονται οι παρακάτω υπολογισμοί:

1. Έλεγχος αντοχής συρματόσχοινου

Πρέπει  $v = n \times F_g / ((P+Q)/N_e) \geq v_{επ}$ .

2. Υπολογισμός διαμέτρου τροχαλίας

Πρέπει  $D \geq 40 \times d$

3. Έλεγχος τάσης άξονα τροχαλίας

Πρέπει  $\sigma_{\text{λειτ.}} = (P+Q) \times C/W \leq \sigma_{επ}$ .

Όπου σεπ: μέγιστη επιτρεπόμενη τάση

σεπ = 77 N/mm<sup>2</sup> για St37

σεπ = 92 N/mm<sup>2</sup> για St44

σεπ = 108 N/mm<sup>2</sup> για St52

n: αριθμός συρματόσχοινων έλξης

d: διάμετρος συρματόσχοινων έλξης (mm)

P: ίδιο βάρος θαλάμου (Kp)

Q: ονομαστικό φορτίο (Kp)

D: διάμετρος τροχαλίας τριβής (mm)

Fg: δύναμη θραύσεως συρματόσχοινων (Kp)

W: Ροπή αντίστασης άξονα τροχαλίας (mm<sup>3</sup>)

C: Απόσταση στήριξης (mm)

Ne: Αριθμός εμβόλων

### γ) Έμβολο, Κύλινδρος, Αγωγός Τροφοδοσίας

Για την επιλογή εμβόλου - κυλίνδρου - αγωγού τροφοδοσίας γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι:

1. Έλεγχος εμβόλου σε λυγισμό.

Πρέπει:

$$F_s \leq F_{kp} \quad (N)$$

$$F_{kp} = \pi^2 \times E \times A \times i^2 / (2 \times l_k^2) \quad \text{για } \lambda > 100 \quad \text{ή} \\ (A/2) \times (R_m - (R_m - 206) \times (\lambda/100)^2) \quad \text{για } \lambda \leq 100$$

είναι:

$$E = 206010 \text{ Nt/mm}^2$$

$$F_s = 1.4 \times 9.81 \times ((P+Q) \times C_m + 0.64 \times P_{ex} \times N_e + P_{rh} \times N_e) / N_e$$

$$l_k = (l_g / C_m + 0.5) \quad (mm)$$

$$\lambda = l_k / i$$

2. Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου σε πίεση

Πρέπει:

$$P_{\text{στατ}} \leq P_{\text{στατ.εμ.}} \quad (N/mm^2)$$

$$P_{\text{στατ}} = ((9.81 \times (P+Q) \times C_m + P_{ex} \times N_e + P_{rh} \times N_e) / N_e) / A_0$$

$$P_{\text{στατ.εμ.}} = (e_r - e_o) \times 2 \times \text{σεπ} / (2.3 \times 1.7 \times d_r) \quad \text{ή από πίνακες κατασκευαστή για συμπαγές έμβολο}$$

$e_o = 1 \text{ mm}$

### 3. Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου σε πίεση

Πρέπει:

$$P_{\text{στατ}} \leq P_{\text{στατ.κυλ.}} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$P_{\text{στατ}} = ((9.81 \times (P+Q) \times C_m + P_e \times N_e + P_{rh} \times N_e) / N_e) / A_0$$

$P_{\text{στατ.κυλ.}} = (e_k - e_o) \times 2 \times \sigma_{\text{επ}} / (2.3 \times 1.7 \times D_k)$  ή από πίνακες κατασκευαστή για συμπαγές έμβολο

$e_o = 1 \text{ mm}$

### 4. Έλεγχος τοιχωμάτων αγωγού τροφοδοσίας σε πίεση

Πρέπει  $P_{\text{στατ}} \leq P_{\text{στατ.αγ.}} \text{ (N/mm}^2\text{)}$

$$P_{\text{στατ}} = ((9.81 \times (P+Q) \times C_m + P_e \times N_e + P_{rh} \times N_e) / N_e) / A_0$$

$P_{\text{στατ.αγ.}} = (e_s - e_o) \times 2 \times \sigma_{\text{επ}} / (2.3 \times 1.7 \times D_s)$  ή από πίνακες κατασκευαστή για ελαστικούς αγωγούς τροφοδοσίας

$e_o = 0.5 \text{ mm}$

Όπου:

P: ίδιο βάρος θαλάμου (Kp)

Q: ονομαστικό φορτίο (Kp)

Rm: αντοχή σε εφελκυσμό του υλικού

240 (N/mm<sup>2</sup>) για St37

360 (N/mm<sup>2</sup>) για St52

Cm: σχέση ανάρτησης

Ne: αριθμός εμβόλων

Pe: βάρος εμβόλου (Kp)

Prh: βάρος τροχαλίας (Kp)

J: ροπή αδράνειας εμβόλου (mm<sup>4</sup>)

i: ακτίνα αδράνειας εμβόλου (mm)

lk: μήκος λυγισμού εμβόλου (mm)

A0: επιφάνεια πίεσεως εμβόλου (mm<sup>2</sup>)

A: επιφάνεια διατομής εμβόλου (mm<sup>2</sup>)

er: πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου (mm)

dr: εξωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου (mm)

ek: πάχος τοιχώματος σωλήνα κυλίνδρου (mm)  
Dk: εξωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου (mm)  
es: πάχος τοιχώματος αγωγού τροφοδοσίας (mm)  
ds: εξωτερική διάμετρος αγωγού τροφοδοσίας (mm)  
σεπ: αντοχή του υλικού:

240 (N/mm<sup>2</sup>) για St37  
360 (N/mm<sup>2</sup>) για St52

### **δ) Μονάδα Ισχύος**

Ο υπολογισμός της ελάχιστης παροχής αντλίας και της ελάχιστης ονομαστικής ισχύος κινητήρα γίνεται με τη βοήθεια των παρακάτω σχέσεων:

1. Απαιτούμενη παροχή αντλίας

$$Q_a = 600 \times V_e \times A_0 \quad (\text{l/min})$$

$$V_e = V_c / C_m \quad (\text{m/sec})$$

2. Απαιτούμενη ονομαστική ισχύς κινητήρα

$$N_{ov} = B_s \times V_e / (100 \times \eta \times 1.3) \quad (\text{HP})$$

$$\eta = P_{στατ} / (P_{στατ} + \beta)$$

$$B_s = P_{στατ} \times A_0 \quad (\text{N})$$

Όπου:

Vc: ταχύτητα θαλάμου (m/sec)

Cm: λόγος ανάρτησης θαλάμου

A0: επιφάνεια πίεσεως εμβόλου (mm<sup>2</sup>)

α: συντελεστής α αντλίας

β: συντελεστής β αντλίας

η: βαθμός απόδοσης μονάδος

Pστατ:πίεση υπό πλήρες φορτίο (N/mm<sup>2</sup>)

Bs: στατικό φορτίο (N)

### **ε) Οδηγοί**

Για την επιλογή οδηγών γίνονται όλοι οι απαραίτητοι έλεγχοι, που φαίνονται αναλυτικά στα "αποτελέσματα". Πχ. στην ειδική περίπτωση που τα βάρη πλαισίου και πορτών δίνονται μηδέν

(συμπεριλαμβάνονται στο βάρος θαλαμίσκου) και για πλάγια ανάρτηση και έναν οδηγό, οι έλεγχοι είναι:

1. Έλεγχος συνολικής καταπόνησης των οδηγών σε κάμψη και λυγισμό για λειτουργία αρπάγης

Πρέπει  $\sigma_n = 0.9 \times P_{bf} x l / (4 \times W_y) + P_k x w / A \leq \sigma_{επ}$ .

$P_{bf} = 3 \times P_b$  (N)

$P_b = 0.5 \times 9.81 \times (R_{xb} + F_{xc} + Q_{xd}) / H$  (N)

$c = 0.5 \times k + a$  (mm)

$d = 2 \times k / 3 + a$  (mm)

$P_k = 1.5 \times 9.81 \times (P + Q)$  (N)

$\lambda = l / i_y$

$\omega = f(\lambda)$

Όπου:

$\sigma_{επ}$ : μέγιστη επιτρεπόμενη τάση

$\sigma_{επ} = 180 \text{ N/mm}^2$  για St37

$\sigma_{επ} = 217 \text{ N/mm}^2$  για St44

$\sigma_{επ} = 260 \text{ N/mm}^2$  για St52

Q: Ωφέλιμο φορτίο (Kp)

F: Βάρος καμπίνας (Kp)

R: Βάρος πλαισίου (Kp)

P: Ίδιο βάρος θαλάμου (Kp)

a: Απόσταση κέντρου οδηγών - τοίχου καμπίνας (mm)

b: Απόσταση κέντρου οδηγών - Κέντρο βάρους πλαισίου (mm)

k: Μήκος καμπίνας (mm)

c: Κέντρο βάρους καμπίνας (mm)

d: Κέντρο βάρους φορτίου (mm)

l: Απόσταση στηριγμάτων οδηγών (mm)

P<sub>b</sub>: Καταπόνηση οδηγών σε κάμψη (N)

P<sub>bf</sub>: Καμπτική καταπόνηση για λειτουργία αρπάγης

P<sub>k</sub>: Καταπόνηση οδηγών σε λυγισμό (N)

A: Διατομή Οδηγού (mm<sup>2</sup>)

W<sub>y</sub>: ροπή αντίστασης (mm<sup>3</sup>)



$i_y$ : ακτίνα αδράνειας (mm)

$\lambda$ : συντελεστής λυγρότητας

$\omega$ : συντελεστής λυγισμού

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

### 1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

**Είδος Ανελκυστήρα :** ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΑΤΟΜΩΝ

**C<sub>m</sub>** = λόγος ανάρτησης 1:1, 2:1 κλπ.

C<sub>m</sub> = 1

**D<sub>x</sub>** = μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση x

D<sub>x</sub> = 1400.00 mm

**D<sub>y</sub>** = μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση y

D<sub>y</sub> = 1100.00 mm

**L<sub>g</sub>** = Μήκος διαδρομής θαλάμου

L<sub>g</sub> = 13.50 m

**Αριθμός στάσεων :** 4

**P** = άθροισμα δύναμης πλαισίου και θαλαμίσκου

P = 800 kg

**Q** = ονομαστικό φορτίο (άτομα x 75 kg, 14 άτομα)

Q = 1050 kg

**G** = βάρος του αντίβαρου P+Q/2

G = 1325 kg

**V<sub>c</sub>** = ονομαστική ταχύτητα θαλαμίσκου

V<sub>c</sub> = 0.63 m/sec

**n** = αριθμός συρματόσχοινων έλξης

n = 4

**d** = διάμετρος συρματόσχοινων έλξης

d = 13.0 mm

**F<sub>g</sub>** = φορτίο θραύσης συρματόσχοινων έλξης

F<sub>g</sub> = 7450 kg

**P<sub>συρμ</sub>** = Βάρος συρματόσχοινων

P<sub>συρμ</sub> = 31.32 kg

**P<sub>καλ</sub>** = Βάρος εύκαμπτου καλωδίου

P<sub>καλ</sub> = 4.05 kg

**Dt** = διάμετρος τροχαλίας τριβής (Dt ≥ 40 d)

Dt = 640.0 mm

**Dp** = διάμετρος τροχαλίας παρέκλισης (Dp ≥ 40 d)

Dp = 520.00 mm

**Είδος Τροχαλιών :** Αυλάκωση τύπου V με σκλήρυνση, χωρίς υποκοπή

**α** = γωνία επικάλυψης συρματόσχοινου πάνω στην τροχαλία τριβής

α = 180°

**β** = γωνία υποκοπής της τροχαλίας τριβής

β = 97°

**γ** = γωνία αύλακος τροχαλίας τριβής

γ = 38°

**Nps** = αριθμός τροχαλιών, που προκαλούν απλές κάμψεις

Nps = 1

**Npr** = αριθμός τροχαλιών, που προκαλούν αντίστροφες κάμψεις

Npr = 0

**A** = διατομή ενός οδηγού T 70 x 70 x 9

A = 1150.00 mm<sup>2</sup>

**N<sub>r</sub>** = αριθμός οδηγών

N<sub>r</sub> = 2

**l<sub>k</sub>** = μήκος λυγισμού (μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων του οδηγού)

l<sub>k</sub> = 1100.0 mm

**A<sub>av</sub>** = διατομή ενός οδηγού αντίβαρου T 50 x 50 x 9

A<sub>av</sub> = 706.00 mm<sup>2</sup>

**V'** = ταχύτητα ενεργοποίησης ρυθμιστή ταχύτητας

V' = 0.72 m/sec

**G'** = Βάρος Τανυστή

G' = 50 Kg

**d'** = διάμετρος συρματόσχοινου ρυθμιστή ταχύτητας

d' = 6.0 mm

**F<sub>g</sub>'** = φορτίο θραύσεως συρματόσχοινων ρυθμιστή

F<sub>g</sub>' = 1980 kg

**D'** = διάμετρος τροχαλίας τριβής ρυθμιστή (D' ≥ 30 d')

D' = 180.0 mm

**Dp'** = διάμετρος τροχαλίας τανυστή (Dp' ≥ 30 d')

Dp' = 180.0 mm

**Είδος Τροχαλιών Ρυθμιστή:** Αυλάκωση τύπου V με σκλήρυνση, χωρίς υποκοπή

**α'** = γωνία τύλιξης συρματόσχοινου πάνω στην τροχαλία του ρυθμιστή ταχύτητας

α' = 180°

**β'** = γωνία υποκοπής αύλακος ή ημικυκλικής αύλακος της τροχαλίας του ρυθμιστή ταχύτητας

β' = 97°

**γ'** = γωνία αύλακος τροχαλίας ρυθμιστή ταχύτητας μη σταθερής μορφής

γ' = 35°

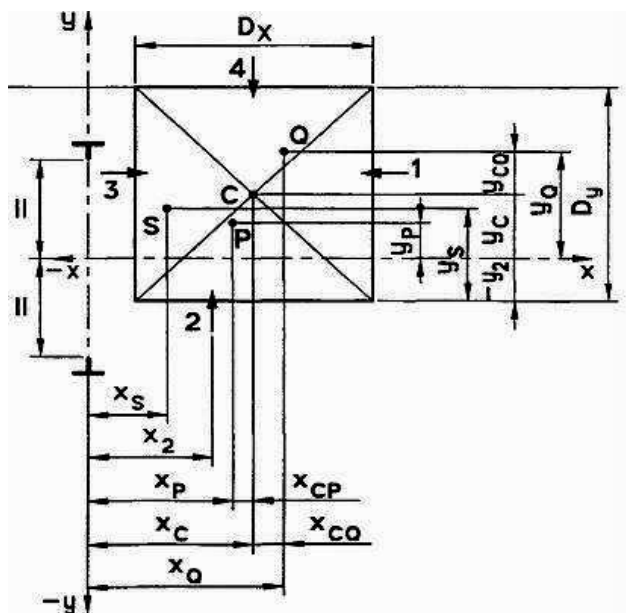
**n'** = αριθμός συρματόσχοινων ρυθμιστή ταχύτητας

n' = 1

Επιλέγεται 1 συσκευή αρπάγης διπλής κατεύθυνσης τύπου :  
Ακαριαίας πέδησης τύπου σφήνας

**ΜΟΝΑΔΕΣ:** 1 kW = 1.341 \* HP Joule = Ntm

## 2.ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΔΗΓΩΝ



Τεχνικά δεδομένα οδηγών

Διαστάσεις : T 70 x 70 x 9

Υλικό : St 37

Ωφέλιμο φορτίο  $Q = 1050.00 \text{ kg}$

Βάρος καμπίνας  $P_{\text{καμπ}} = 800.00 \text{ kg}$

Βάρος πλαισίου  $P_{\text{πλ}} = 0.00 \text{ kg}$

Βάρος πόρτας 1  $P_{\text{T1}} = 0.00 \text{ kg}$

Βάρος πόρτας 2  $P_{\text{T2}} = 0.00 \text{ kg}$

Βάρος Θαλάμου  $P = P_{\text{καμπ}} + P_{\text{πλ}} + P_{\text{T1}} + P_{\text{T2}} = 800.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00 = 800.00 \text{ kg}$

Θέση x του κέντρου του θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη x διατομής του οδηγού  $X_c = 0.00 \text{ mm}$

Θέση y του κέντρου του θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη y διατομής του οδηγού  $Y_c = 0.00 \text{ mm}$

Θέση x μάζας πλαισίου σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού  $x_{\text{πλ}} = 0.00 \text{ mm}$

Θέση y μάζας πλαισίου σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού  $y_{\text{πλ}} = 0.00 \text{ mm}$

Θέση x πόρτας 1 σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού  $x_1 = 700.00 \text{ mm}$

Θέση x πόρτας 2 σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού  $x_2 = 0.00 \text{ mm}$

Θέση y πόρτας 1 σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού  $y_1 = 0.00 \text{ mm}$

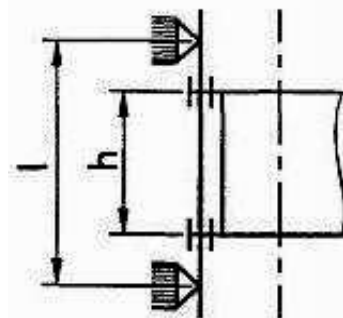
Θέση y πόρτας 2 σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού  $y_2 = 0.00 \text{ mm}$

Θέση x μάζας θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού

$$x_P = (P_{\text{καμπ}} \cdot X_c + P_{\text{πλ}} \cdot X_{\text{πλ}} + P_{\text{T1}} \cdot X_1 + P_{\text{T2}} \cdot X_2) / P = (800.00 \cdot 0.00 + 0.00 \cdot 0.00 + 0.00 \cdot 700.00 + 0.00 \cdot 0.00) / 800.00 = 0.00 \text{ mm}$$

Θέση y μάζας θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού

$$y_P = (P_{\text{καμπ}} \cdot Y_c + P_{\text{πλ}} \cdot Y_{\text{πλ}} + P_{\text{T1}} \cdot Y_1 + P_{\text{T2}} \cdot Y_2) / P = (800.00 \cdot 0.00 + 0.00 \cdot 0.00 + 0.00 \cdot 0.00 + 0.00 \cdot 0.00) / 800.00 = 0.00 \text{ mm}$$



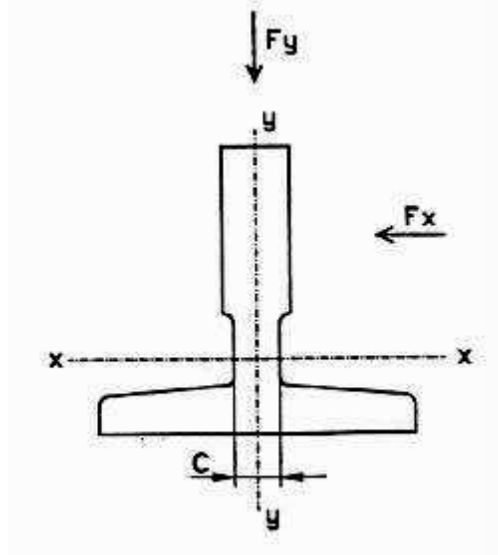
Απόσταση στηριγμάτων οδηγών  $l : 1100.0 \text{ mm}$

Κατακόρυφη απόσταση οδηγήσεως σασί  $h : 2700.0 \text{ mm}$

Αριθμός οδηγών  $n = 2$

Μέγεθος θαλάμου κατά την διεύθυνση x  $D_x = 1400.00 \text{ mm}$

Μέγεθος θαλάμου κατά την διεύθυνση y  $D_y = 1100.00 \text{ mm}$   
 Κατακόρυφη απόσταση οδηγίσεως σασί  $h = 2700.00 \text{ mm}$   
 Απόσταση στηριγμάτων οδηγών  $l = 1100.00 \text{ mm}$   
 Διατομή  $A = 1150.00 \text{ mm}^2$   
 Ροπή αντίστασης  $W_x = 10400.00 \text{ mm}^3$   
 Ροπή αντίστασης  $W_y = 7000.00 \text{ mm}^3$   
 Ακτίνα αδράνειας  $i_y = 14.60$   
 Συντελεστής λυγερότητας  $\lambda = l/i_y = 75.36$   
 Από πίνακες βάσει του υλικού και του  $\lambda$  λαμβάνουμε συντελεστή λυγισμού  $\omega(\lambda) = 1.490$



#### ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ 1/8 ΩΣ ΠΡΟΣ (X)

$$X_q = X_c + D_x / 8 = 175.00 \text{ mm}$$

$$Y_q = Y_c = 0.00 \text{ mm}$$

#### 2.1. Λειτουργία συσκευής αρπάγης

##### 2.1.1. Τάση κάμψεως

Για λειτουργία συσκευής αρπάγης, ο συντελεστής κρούσης  $k_1 = 5.00$

α) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (Q \cdot x_q + P \cdot x_p)}{n \cdot h} = \frac{5.00 \cdot 9.81 \cdot (1050.00 \cdot 175.00 + 800.00 \cdot 0.00)}{2 \cdot 2700.00} \Rightarrow$$

$$F_x = 1669.06 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16} = \frac{3 \cdot 1669.06 \cdot 1100.00}{16} = 344244.14 \text{ Nt} \cdot \text{mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{344244.14}{7000.00} = 49.18 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

β) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (Q \cdot y_q + P \cdot y_p)}{n \cdot h} = \frac{5.00 \cdot 9.81 \cdot (1050.00 \cdot 0.00 + 800.00 \cdot 0.00)}{2 \cdot 2700.00} \Rightarrow$$

$$n * h/2$$

$$2 * 2700.00 / 2$$

$$F_y = 0.00 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 0.00 * 1100.00}{16} = 0.00 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0.00}{10400.00} = 0.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 2.1.2 Λυγισμός

$$F_k = \frac{k_1 * g_n * (Q + P)}{n} = \frac{5.00 * 9.81 * (1050.00 + 800.00)}{2} = 45371.25 \text{ Nt}$$

$$\sigma_k = \frac{(F_k + k_3 * M) * \omega}{A} = \frac{(45371.25 + 0.000 * 0.000) * 1.490}{1150.00} = 58.79 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 2.1.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{\epsilon\pi\tau} \Rightarrow 49.18 = 0.00 + 49.18 \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + k_3 * M}{A} \leq \sigma_{\epsilon\pi\tau} \Rightarrow 88.63 = 49.18 + \frac{45371.25 + 0.000 * 0.000}{1150.00} \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 * \sigma_m \leq \sigma_{\epsilon\pi\tau} \Rightarrow 103.05 = 58.79 + 0.9 * 49.18 \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 2.1.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

Πάχος σύνδεσης αρμοκαλύπτρας με λάμα  $c = 8.00 \text{ mm}$   
Ροπή αδράνειας ως προς άξονα  $x$   $J_x = 511000.00 \text{ mm}^4$   
Ροπή αδράνειας ως προς άξονα  $y$   $J_y = 245000.00 \text{ mm}^4$

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \leq \sigma_{\epsilon\pi\tau} \Rightarrow 48.25 = \frac{1.85 * 1669.06}{8.00^2} \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 2.1.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} \leq \delta_{\epsilon\pi\tau} \Rightarrow 0.642 = 0.7 * \frac{1669.06 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 245000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} \leq \delta_{\epsilon\pi\tau} \Rightarrow 0.000 = 0.7 * \frac{0.00 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 511000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

## 2.2. Λειτουργία σε κανονική χρήση

### 2.2.1. Τάση κάμψης

Για λειτουργία σε κανονική χρήση, ο συντελεστής κρούσης  $k_2 = 1.2$

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot (Q \cdot (x_Q - x_S) + P \cdot (x_P - x_S))}{n \cdot h} = \frac{1.2 \cdot 9.81 \cdot (1050.00 \cdot (175.00 - 0.00) + 800.00 \cdot (0.00 - 0.00))}{2 \cdot 2700.00} = 400.58 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16} = \frac{3 \cdot 400.58 \cdot 1100.00}{16} = 82618.59 \text{ Nt} \cdot \text{mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{82618.59}{7000.00} = 11.80 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot (Q \cdot (y_Q - y_S) + P \cdot (y_P - y_S))}{n \cdot h/2} = \frac{1.2 \cdot 9.81 \cdot (1050.00 \cdot (0.00 - 0.00) + 800.00 \cdot (0.00 - 0.00))}{2 \cdot 2700.00 / 2} = 0.00 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} = \frac{3 \cdot 0.00 \cdot 1100.00}{16} = 0.00 \text{ Nt} \cdot \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0.00}{10400.00} = 0.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 2.2.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

### 2.2.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 11.803 = 0.00 + 11.80 \leq 165.000 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \cdot M}{A} \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 88.63 = 11.803 + \frac{0.000 \cdot 0.000}{1150.00} \leq 165.000 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 2.2.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_F = \frac{1.85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 11.58 = \frac{1.85 \cdot 400.58}{8.00^2} \leq 165.000 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 2.2.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} \leq \delta_{\text{εΠ}} \Rightarrow 0.154 = 0.7 * \frac{400.58 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 245000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} \leq \delta_{\text{εΠ}} \Rightarrow 0.000 = 0.7 * \frac{0.00 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 511000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

### 2.3. Φόρτωση σε κανονική χρήση

#### 2.3.1. Τάση κάμψης

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_S = 0.40 * g_n * Q = 4120.20 \quad \text{Επειδή το ονομαστικό φορτίο είναι μικρότερο από 2500 Kg}$$

$$F_x = \frac{g_n * P * (x_P - x_S) + F_S * (x_i - x_S)}{n * h} =$$

$$\frac{9.81 * 800.00 * (0.00 - 0.00) + 4120.20 * (700.00 - 0.00)}{2 * 2700.00} = 534.10 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * l}{16} = \frac{3 * 534.10 * 1100.00}{16} = 110158.13 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{110158.13}{7000.00} = 15.74 \text{ Nt / mm}^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{g_n * P * (y_P - y_S) + F * (y_i - y_S)}{n * h/2} =$$

$$\frac{9.81 * 800.00 * (0.00 - 0.00) + 4120.20 * (0.00 - 0.00)}{2 * 2700.00 / 2} = 0.00 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 0.00 * 1100.00}{16} = 0.00 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0.00}{10400.00} = 0.00 \text{ Nt / mm}^2$$

#### 2.3.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

### 2.3.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad \leq \sigma_{\text{εΠ}} \Rightarrow 15.737 = 0.00 + 15.74 \quad \leq 165.000 \text{ Nt / mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 * M}{A} \leq \sigma_{\text{εΠ}} \Rightarrow 15.737 = 15.737 + \frac{0.000 * 0.000}{1150.00} \leq 165.000 \text{ Nt / mm}^2$$

### 2.3.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \leq \sigma_{\text{εΠ}} \Rightarrow 15.44 = \frac{1.85 * 534.10}{8.00^2} \leq 165.000 \text{ Nt / mm}^2$$

### 2.3.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * I^3}{48 * E * J_y} \leq \delta_{\text{εΠ}} \Rightarrow 0.205 = 0.7 * \frac{534.10 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 245000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * I^3}{48 * E * J_x} \leq \delta_{\text{εΠ}} \Rightarrow 0.000 = 0.7 * \frac{0.00 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 511000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

## ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ 1/8 ΩΣ ΠΡΟΣ (Y)

$$X_q = X_c = 0.00 \text{ mm}$$

$$Y_q = Y_c + D_y / 8 = 137.50 \text{ mm}$$

## 2.1. Λειτουργία συσκευής αρπάγης

### 2.1.1. Τάση κάμψεως

Για λειτουργία συσκευής αρπάγης, ο συντελεστής κρούσης  $k_1 = 5.00$

α) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_1 * g_n * (Q * x_Q + P * x_P)}{n * h} = \frac{5.00 * 9.81 * (1050.00 * 0.00 + 800.00 * 0.00)}{2 * 2700.00} \Rightarrow$$

$$F_x = 0.00 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * I}{16} = \frac{3 * 0.00 * 1100.00}{16} = 0.00 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.00}{7000.00} = 0.00 \text{ Nt / mm}^2$$

β) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$k_1 * g_n * (Q * y_Q + P * y_P) \quad 5.00 * 9.81 * (1050.00 * 137.50 + 800.00 * 0.00)$$



$$F_y = \frac{\dots}{n \cdot h/2} = \frac{\dots}{2 \cdot 2700.00 / 2} \Rightarrow$$

$$F_y = 2622.81 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} = \frac{3 \cdot 2622.81 \cdot 1100.00}{16} = 540955.08 \text{ Nt} \cdot \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{540955.08}{10400.00} = 52.01 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 2.1.2 Λυγισμός

$$F_k = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (Q + P)}{n} = \frac{5.00 \cdot 9.81 \cdot (1050.00 + 800.00)}{2} = 45371.25 \text{ Nt}$$

$$\sigma_k = \frac{(F_k + k_3 \cdot M) \cdot \omega}{A} = \frac{(45371.25 + 0.000 \cdot 0.000) \cdot 1.490}{1150.00} = 58.79 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 2.1.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad \leq \sigma_{\text{εΠ}} \Rightarrow 52.01 = 52.01 + 0.00 \quad \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + k_3 \cdot M}{A} \quad \leq \sigma_{\text{εΠ}} \Rightarrow 91.47 = 52.01 + \frac{45371.25 + 0.000 \cdot 0.000}{1150.00} \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 \cdot \sigma_m \quad \leq \sigma_{\text{εΠ}} \Rightarrow 105.60 = 58.79 + 0.9 \cdot 52.01 \quad \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 2.1.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

Πάχος σύνδεσης αρμοκαλύπτρας με λάμα  $c = 8.00 \text{ mm}$   
 Ροπή αδράνειας ως προς άξονα  $x$   $J_x = 511000.00 \text{ mm}^4$   
 Ροπή αδράνειας ως προς άξονα  $y$   $J_y = 245000.00 \text{ mm}^4$

$$\sigma_f = \frac{1.85 \cdot F_x}{c^2} \quad \leq \sigma_{\text{εΠ}} \Rightarrow 0.00 = \frac{1.85 \cdot 0.00}{8.00^2} \quad \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 2.1.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 \cdot \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_y} \quad \leq \delta_{\text{εΠ}} \Rightarrow 0.000 = 0.7 \cdot \frac{0.00 \cdot 1100.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 245000.00} \quad \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 \cdot \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_x} \quad \leq \delta_{\text{εΠ}} \Rightarrow 0.484 = 0.7 \cdot \frac{2622.81 \cdot 1100.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 511000.00} \quad \leq 5 \text{ mm}$$

## 2.2. Λειτουργία σε κανονική χρήση

### 2.2.1. Τάση κάμψης

Για λειτουργία σε κανονική χρήση, ο συντελεστής κρούσης  $k_2 = 1.2$

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_2 * g_n * ( Q * (x_Q - x_S) + P * (x_P - x_S))}{n * h} = \frac{1.2 * 9.81 * ( 1050.00 * ( 0.00 - 0.00 ) + 800.00 * ( 0.00 - 0.00 ) )}{2 * 2700.00} = 0.00 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * l}{16} = \frac{3 * 0.00 * 1100.00}{16} = 0.00 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.00}{7000.00} = 0.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_2 * g_n * ( Q * (y_Q - y_S) + P * (y_P - y_S))}{n * h/2} = \frac{1.2 * 9.81 * ( 1050.00 * ( 137.50 - 0.00 ) + 800.00 * ( 0.00 - 0.00 ) )}{2 * 2700.00 / 2} = 629.47 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 629.47 * 1100.00}{16} = 129829.22 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{129829.22}{10400.00} = 12.48 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 2.2.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

### 2.2.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 12.484 = 12.48 + 0.00 \leq 165.000 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 * M}{A} \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 12.484 = 12.484 + \frac{0.000 * 0.000}{1150.00} \leq 165.000 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 2.2.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_F = \frac{1.85 * F_x}{A} \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 0.00 = \frac{1.85 * 0.00}{A} \leq 165.000 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$c^2$ 8.00<sup>2</sup>

## 2.2.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} \leq \delta_{\text{εΠ}} \Rightarrow 0.000 = 0.7 * \frac{0.00 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 245000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} \leq \delta_{\text{εΠ}} \Rightarrow 0.116 = 0.7 * \frac{629.47 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 511000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

## 2.3. Φόρτωση σε κανονική χρήση

## 2.3.1. Τάση κάμψης

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_S = 0.40 * g_n * Q = 4120.20 \quad \text{Επειδή το ονομαστικό φορτίο είναι μικρότερο από 2500 Kg}$$

$$F_x = \frac{g_n * P * (x_P - x_S) + F_S * (x_i - x_S)}{n * h} =$$

$$\frac{9.81 * 800.00 * (0.00 - 0.00) + 4120.20 * (700.00 - 0.00)}{2 * 2700.00} = 534.10 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * l}{16} = \frac{3 * 534.10 * 1100.00}{16} = 110158.13 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{110158.13}{7000.00} = 15.74 \text{ Nt / mm}^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{g_n * P * (y_P - y_S) + F * (y_i - y_S)}{n * h/2} =$$

$$\frac{9.81 * 800.00 * (0.00 - 0.00) + 4120.20 * (0.00 - 0.00)}{2 * 2700.00 / 2} = 0.00 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 0.00 * 1100.00}{16} = 0.00 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0.00}{10400.00} = 0.00 \text{ Nt / mm}^2$$

## 2.3.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

### 2.3.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 15.737 = 0.00 + 15.74 \quad \leq 165.000 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 * M}{A} \quad \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 15.737 = 15.737 + \frac{0.000 * 0.000}{1150.00} \quad \leq 165.000 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 2.3.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \quad \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 15.44 = \frac{1.85 * 534.10}{8.00^2} \quad \leq 165.000 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 2.3.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} \quad \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.205 = 0.7 * \frac{534.10 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 245000.00} \quad \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} \quad \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.000 = 0.7 * \frac{0.00 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 511000.00} \quad \leq 5 \text{ mm}$$

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΘΑΛΑΜΙΣΚΟΥ - ΑΝΤΙΒΑΡΟΥ (ΕΛΟΤ EN 81.1. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΓ)

Επιλέγονται 4 συρματόσχοινα METALCAVI διαμέτρου 13.0 mm, με όριο θραύσης  $F_g=7450 \text{ Kg}$  και συνολικό βάρος  $P_{\text{συρμ}} = 31.32 \text{ Kg}$ .

Το συνολικό βάρος του εύκαμπτου καλωδίου είναι  $P_{\text{καλ}}=4.05 \text{ Kg}$ .

Συντελεστής του λόγου μεταξύ της διαμέτρου της τροχαλίας τριβής και της διαμέτρου των τροχαλιών :

$$K_p = (D_t/D_p)^4 = (640.00 / 520.00)^4 = 2.29$$

Ισοδύναμος αριθμός τροχαλιών συρματόσχοινων :

$$N_{\text{ισοδ}(\rho)} = K_p * (N_{ps} + 4 * N_{pr}) = 2.29 * (1 + 4 * 0) = 2.29$$

$$N_{\text{ισοδ}(t)} = 10.50$$

$$N_{\text{ισοδ}} = N_{\text{ισοδ}(\rho)} + N_{\text{ισοδ}(t)} = 12.79$$

Όριο συντελεστή ασφαλείας συρματόσχοινων :

$$S_f = 10^k, \text{ όπου :}$$

$$k = 2.6834 - \frac{\log( ( 695.85 * 10^6 * N_{\text{ισοδ}} ) / (D_t / d)^{8.567} )}{\log( 77.09 * (D_t / d)^{-2.894} )} =$$

$$= 2.6834 - \frac{\log( ( 695.85 * 10^6 * 12.79 ) / (640.00 / 13.00)^{8.567} )}{\log( 77.09 * (640.00 / 13.00)^{-2.894} )} = 1.173$$

οπότε :

$$S_f = 10^k = 14.88$$

Συντελεστής ασφαλείας :  $v = n * F_g / ( ((P+Q)/ C_m) + P_{\text{συρμ}} )$

$$\text{οπότε : } v = 4 * 7450 / ((800+1050)/1 + 31.32) = 15.84$$

$$\text{και } v \geq S_f$$

#### 4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΛΕΞΗΣ ΣΤΗ ΤΡΟΧΑΛΙΑ ΤΡΙΒΗΣ (ΕΛΟΤ ΕΝ 81.1. - ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΒ)

##### i) Θάλαμος στην κάτω στάση με 125% του Q :

Συντελεστής  $\mu$  :  
 $\mu_1 = 0.1$

Για αυλακώσεις τύπου V με σκλήρυνση ισχύει :

$$f_1 = \mu_1 / \sin(\gamma/2) = 0.1 / \sin(38/2) = 0.307$$

Όριο ασφάλειας ολισθήσεως  
 $e^{f_1 \cdot \alpha} = e^{0.307 \cdot 180} = 2.62$

Ασφάλεια ολισθήσεως

$$T_1 / T_2 = (((1.25 \cdot Q + P) \cdot g / c_m) + P_{\text{συρμ.}} \cdot g) / (G \cdot g) = (((1.25 \cdot 1050 + 800) / 1) + 31.32) / (1325) = 1.62$$

οπότε

$$1.62 = T_1 / T_2 \leq e^{f_1 \cdot \alpha} = 2.62$$

##### ii) Συνθήκες πέδησης έκτακτης ανάγκης:

Συντελεστής  $\mu$  :  
 $\mu_2 = 0.1 / (1 + V_c \cdot C_m / 10) = 0.1 / (1 + 0.63 \cdot 1/10) = 0.094$

Για αυλακώσεις τύπου V με σκλήρυνση ισχύει :

$$f_2 = \mu_2 / \sin(\gamma/2) = 0.094 / \sin(38/2) = 0.289$$

Όριο ασφάλειας ολισθήσεως  
 $e^{f_2 \cdot \alpha} = e^{0.289 \cdot 180} = 2.48$

##### α) Θάλαμος στην κάτω στάση - Πλήρες φορτίο :

Ασφάλεια ολισθήσεως

$$T_1 = (Q + P) \cdot (g + \gamma_{\pi}) / c_m + P_{\text{συρμ.}} \cdot (g + c_m \cdot \gamma_{\pi}) = (1050 + 800) \cdot (9.81 + 0.50) / 1 + 31.32 \cdot (9.81 + 1 \cdot 0.50) = 19396.41 \text{ N}$$

$$T_2 = G \cdot (g - \gamma_{\pi}) / c_m = 1325 \cdot (9.81 - 0.50) / 1 = 12335.75 \text{ N}$$

$$T_1 / T_2 = 1.57$$

οπότε

$$1.57 = T_1 / T_2 \leq e^{f_2 \cdot \alpha} = 2.48$$

##### β) Άδειος θάλαμος στην πάνω στάση :

Ασφάλεια ολισθήσεως

$$T_1 = (P + P_{\text{καλ}}) \cdot (g - \gamma_{\pi}) / c_m = (800 + 4.05) \cdot (9.81 - 0.50) / 1 = 7485.71 \text{ N}$$

$$T_2 = G \cdot (g - \gamma_{\pi}) / c_m + P_{\text{συρμ.}} \cdot (g + c_m \cdot \gamma_{\pi}) = 1325 \cdot (9.81 - 0.50) / 1 + 31.32 \cdot (9.81 + 1 \cdot 0.50) = 13983.66 \text{ N}$$

$$T_2 / T_1 = 1.42$$

οπότε

$$1.87 = T_2 / T_1 \leq e^{f_2 \cdot \alpha} = 2.48$$

##### iii) Θάλαμος άδειος - αντίβαρο στην επικάθιση :

Συντελεστής  $\mu$  :  
 $\mu_3 = 0.2$

Για αυλακώσεις τύπου V με σκλήρυνση ισχύει :

$$f_3 = \mu_3 / \sin(\gamma/2) = 0.2 / \sin(38/2) = 0.614$$

Όριο ασφάλειας ολισθήσεως

$$e^{f_3 \alpha} = e^{0.614 \cdot 180} = 6.89$$

Ασφάλεια ολισθήσεως

$$T_1 / T_2 = (P \cdot g) / (P_{\text{συρμ.}} \cdot g \cdot c_m) = 800 / (31.32 \cdot 1) = 25.67$$

οπότε

$$25.67 = T_1 / T_2 \geq e^{f_3 \alpha} = 6.89$$

Επιλέγεται τροχαλία διαμέτρου:

$$D_t = 640.0 \text{ mm}$$

Ισχύει

$$D_t \geq 40 \cdot d \Leftrightarrow 640.0 \text{ mm} \geq 40 \cdot 13.0 \text{ mm} = 520.0 \text{ mm}$$

Επιλέγεται τροχαλία παρέκλισης διαμέτρου:

$$D_p = 520.00 \text{ mm}$$

Ισχύει

$$D_p \geq 40 \cdot d \Leftrightarrow 520.00 \geq 40 \cdot 13.0 \text{ mm} = 520.0 \text{ mm}$$

με  $D_p \leq D_t$

## 5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑ

Η ισχύς του κινητήρα είναι :

$$N = F \cdot V_c \cdot C_m / (75 \cdot \eta) \text{ σε HP}, \quad F = (Q + P - G) / C_m$$

όπου :  $n_1$  : βαθμός απόδοσης τροχαλίας τριβής = 0.8

$n_2$  : βαθμός απόδοσης εδράνων τροχαλίας τριβής = 0.7

$n_3$  : βαθμός απόδοσης ατέρμονα = 0.6

και  $n$  : βαθμός απόδοσης όλου συστήματος =  $n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 = 0.8 \cdot 0.7 \cdot 0.6 = 0.34$

$$\text{Άρα : } N = 525 \cdot 0.63 \cdot 1 / (75 \cdot 0.34) = 13.13 \text{ HP}$$

$$N = 13.13 \text{ HP ή } 9.79 \text{ KW}$$

## 6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

Συντελεστής τριβής μεταξύ των συρματόσχοινων και της τροχαλίας του ρυθμιστή ταχύτητας:

$$\mu' = \frac{0.1}{1 + V'/10} = \frac{0.1}{1 + 0.72/10} = 0.093$$

Για αυλακώσεις τύπου V με σκλήρυνση, χωρίς υποκοπή έχουμε συντελεστή τριβή του συρματόσχοινου στα αυλάκια της τροχαλίας του ρυθμιστή ταχύτητας:

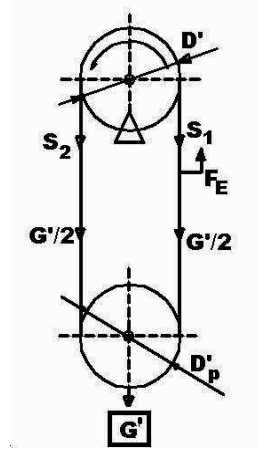
$$f' = \mu' \cdot \frac{1}{\sin(\gamma'/2)} = 0.093 \cdot \frac{1}{\sin(35/2)} = 0.310$$

Δύναμη ενεργοποίησης της συσκευής αρπάγης κατά την άνοδο :

$$F_{Eav} = G' * (e^{f' * \alpha'} - 1) / 2 = 41.22 \text{ kg}$$

Δύναμη που ενεργεί στο συρματόσχοινο κατά την άνοδο :

$$S_{2av} = F_{Eav} + G'/2 = 66.22 \text{ kg}$$

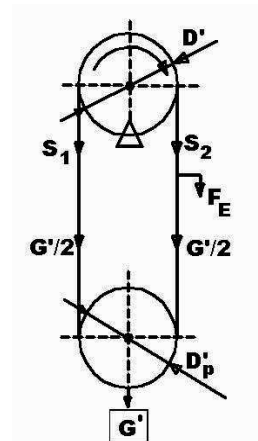


Δύναμη ενεργοποίησης της συσκευής αρπάγης κατά την κάθοδο:

$$F_{Ek} = (G'/2) * (1 - 1/e^{f' * \alpha'}) = 15.56 \text{ kg}$$

Δύναμη που ενεργεί στο συρματόσχοινο κατά την κάθοδο :

$$S_{2k} = G'/2 = 25.00 \text{ kg}$$



Επειδή  $S_{2av} \geq S_{2k}$  παίρνουμε  $S_{2max} = S_{2av} = 66.22 \text{ kg}$

Υπολογισμός συντελεστή ασφαλείας συρματόσχοινο :

$$v' = n' * F_g / S_{2max}$$

οπότε :

$$v' = 1 * 1980 / 66.22 = 29.9 \geq 8$$

Επιλέγεται τροχαλία διαμέτρου:

$$D' = 180.0 \text{ mm}$$

Ισχύει

$$D' \geq 30 * d' \Leftrightarrow 180.0 \text{ mm} \geq 30 * 6.0 \text{ mm} = 180.0 \text{ mm}$$

Επιλέγεται τροχαλία τάνυσης διαμέτρου:

$$Dp' = 180.0 \text{ mm}$$

Ισχύει

$$Dp' \geq 30 * d' \Leftrightarrow 180.0 \text{ mm} \geq 30 * 6.0 \text{ mm} = 180.0 \text{ mm}$$

με  $Dp' \leq D'$

## 7. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΩΝ (ΕΛΟΤ EN 81.1. παραγ. 10)

Προσκρουστήρες θαλαμίσκου και αντίβαρου :

Επιλέγεται προσκρουστήρας τύπου:

Ελάχιστο απαιτούμενο μήκος διαδρομής S:

$$S = 135 * V_c * V_c = 135 * 0.63 * 0.63 = 53.58 \text{ mm}$$

Εφ' όσον είναι  $S < 65 \text{ mm}$ , λαμβάνουμε  $S = 65 \text{ mm}$

Αριθμός προσκρουστήρων  $n = 1$

Οι προσκρουστήρες έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να καλύπτουν την παραπάνω διαδρομή με την ενέργεια στατικού φορτίου ανά προσκρουστήρα,  $f_m$  να είναι :

$$\begin{aligned} 2.5 \cdot (P+Q+P_{\text{συρμ}}) / n < f_m < 4 \cdot (P+Q+P_{\text{συρμ}}) / n \Rightarrow \\ \Rightarrow 2.5 \cdot (800+1050+31.32) / 1 < f_m < 4 \cdot (800+1050+31.32) / 1 \Rightarrow \\ \Rightarrow 4703.3 < f_m < 7525.28 \end{aligned}$$

## 8. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΔΗΓΩΝ ΑΝΤΙΒΑΡΟΥ

Βάρος αντιβάρου  $G(\text{kg}) = 1325.00 \text{ kg}$

Τεχνικά δεδομένα οδηγών αντιβάρου

Οδηγοί αντιβάρου Nr 5380

Διαστάσεις : T 50 x 50 x 9

Υλικό : St 37

Διατομή  $A_{\text{αν}}$ : 706.00 mm<sup>2</sup>

Αριθμός οδηγών αντιβάρου  $n_g = 2$

Συσκευή αρπάγης αντιβάρου : Έχει επιλεγεί αρπάγη διπλής κατεύθυνσης στο θάλαμο

Απόσταση στηριγμάτων οδηγών αντιβάρου  $l_g = 1100.00 \text{ mm}$

Κατακόρυφη απόσταση οδήγησης αντιβάρου  $h_g = 2700.00 \text{ mm}$

Ακτίνα αδράνειας  $i_y = 9.61$

### Υπολογισμός για κανονική χρήση-λειτουργία

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$\begin{aligned} F_{Gx} &= \frac{k_2 \cdot g_n \cdot G \cdot x_G}{n_g \cdot h_g} = \\ &= \frac{1.2 \cdot 9.81 \cdot 1325.00 \cdot 15.00}{2 \cdot 2700.00} = 43.33 \text{ Nt} \end{aligned}$$

$$M_{Gy} = \frac{3 \cdot F_{Gx} \cdot l_G}{16} = \frac{3 \cdot 43.33 \cdot 1100.00}{16} = 1.490 \text{ Nt} \cdot \text{mm}$$

$$\sigma_{Gy} = \frac{M_{Gy}}{W_{Gy}} = \frac{8936.30}{2600.00} = 3.44 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$\begin{aligned} F_{Gy} &= \frac{k_2 \cdot g_n \cdot G \cdot y_G}{n_g \cdot h_g / 2} = \\ &= \frac{1.2 \cdot 9.81 \cdot 1325.00 \cdot 25.00}{2 \cdot 2700.00 / 2} = 72.21 \text{ Nt} \end{aligned}$$



$$M_{Gx} = \frac{3 * F_{Gy} * l_G}{16} = \frac{3 * 72.21 * 1100.00}{16} = 14893.83 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_{Gx} = \frac{M_{Gx}}{W_{Gx}} = \frac{14893.83}{5060.00} = 2.94 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

γ) Σύνθετη τάση

$$\sigma_{Gm} = \sigma_{Gx} + \sigma_{Gy} \leq \sigma_{G\epsilon\tau\tau} \Rightarrow 6.38 = 3.44 + 2.94 \leq 165.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

δ) Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_{Gf} = \frac{1.85 * F_{Gx}}{c_G^2} \leq \sigma_{G\epsilon\tau\tau} \Rightarrow 1.42 = \frac{1.85 * 43.33}{7.50^2} \leq 165.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

ε) Βέλη κάμψης

$$\delta_{Gx} = 0.7 * \frac{F_{Gx} * l_G^3}{48 * E * J_{Gy}} \leq \delta_{G\epsilon\tau\tau} \Rightarrow 0.06 = 0.7 * \frac{43.33 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 0.00} \leq 10 \text{ mm}$$

$$\delta_{Gy} = 0.7 * \frac{F_{Gy} * l_G^3}{48 * E * J_{Gx}} \leq \delta_{G\epsilon\tau\tau} \Rightarrow 0.04 = 0.7 * \frac{72.21 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 167000.00} \leq 10 \text{ mm}$$

.....,...../...../.....2016

**Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**Η Συντάκτρια**

**Ο Προϊστάμενος  
του Τμήματος  
Η/Μ Εγκαταστάσεων & Εξοπλισμού**

**Η Διευθύντρια  
της Δ/σης Έργων**

**Αικατερίνη Ξανθοπούλου  
Μηχανολόγος Μηχανικός**

**Ιωάννης Μαυρόκοτας  
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός τ.ε.**

**Ελένη Αλεξοπούλου  
Τοπογράφος Μηχανικός**