



Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο

Σχολή Μηχανικών Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών

Διπλωματική εργασία

Τίτλος: Ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες για την έκδοση οικοδομικής άδειας για
ενεργειακά αναβαθμισμένη υπόσκαφη κατοικία

Καφτάνης Χρήστος

A.M. : TM6890

Επιβλέπων καθηγητής

Τζιράκης Ευάγγελος

Ευχαριστίες

Είναι πραγματικά μεγάλη τιμή ένας καθηγητής σαν τον κ. Τζιράκη να μου αναθέτει την εκπόνηση την διπλωματικής εργασίας η οποία με βοήθησε να αγαπήσω ακόμα περισσότερο το αντικείμενο που θα ασχοληθώ μελλοντικά και να διευρύνω το γνωστικό μου επίπεδο. Το λιγότερο που θα μπορούσα να πω είναι ένα ευχαριστώ, τόσο για την σημαντική του βοήθεια, όσο και για την έμπνευση που μου άσκησε.

Επίσης θα επιθυμούσα να αφιερώσω ένα ευχαριστώ από τα βάθη της καρδιάς μου στην οικογένεια μου που αποτέλεσαν στυλοβάτες σε αυτό το καταπληκτικό ταξίδι των τεσσάρων ετών και με στήριξαν μέχρι τέλους με αυταπάρνηση, εμπιστευόμενοι τις δυνάμεις μου και δείχνοντας έμπρακτα την αγάπη τους και την αλληλεγγύη τους.

Τέλος, θα ήθελα να απευθύνω ένα μεγάλο ευχαριστώ στους φίλους μου που υπήρξαν το ηθικό μου στήριγμα καθ' όλη τη διάρκεια της φοιτητικής μου ζωής.

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία αφορά Η/Μ μελέτες που γίνονται με σκοπό την κατασκευή μιας υπόσκαφης κατοικίας. Οι μελέτες απαρτίζονται από τεχνική έκθεση με ελληνικούς κανονισμούς και οδηγίες που ελήφθησαν υπ' όψη για κάθε μελέτη, τεχνική περιγραφή της εγκατάστασης και προδιαγραφές των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν. Στα τεύχοι υπολογισμών αναλύεται κάθε είδος υπολογισμού για κάθε μια μελέτη ξεχωριστά. Στα σχέδια κατασκευής υποδεικνύονται οι θέσεις και οι διατομές των εξαρτημάτων πάνω στις κατόψεις, εντός και εκτός του κτηρίου με ενδείξεις του εκάστοτε υλικού πάνω στη κάτοψη και στο υπόμνημα.

Οι μελέτες που θα πραγματοποιηθούν στην διπλωματική εργασία είναι:

- Μελέτη Ηλεκτρολογικών
- Μελέτη Ύδρευσης
- Μελέτη Αποχέτευσης
- Μελέτη Θέρμανσης-Ψύξης-Κλιματισμού
- Μελέτη Πυρασφάλειας
- Μελέτη Πισίνας

Abstract

This thesis concerns E/M studies carried out for the purpose of constructing a cave dwelling. The studies consist of a technical report with Greek regulations and instructions taken into account for each study; a technical description of the installation and specifications of the materials to be used. In the calculations, each type of calculation is analyzed for each study separately. In the construction plans, the positions and sections of the components are indicated on the floor plans, inside and outside the building with indications of the respective material on the plan and in the legend.

The studies that have been carried out in the thesis are:

- Electrical Studies
- Water Supply Study
- Sewage Study
- Heating-Cooling-Air Conditioning Study
- Fire Safety Study
- Pool Study

Σύνοψη

Υπόσκαφο θεωρείται ένα κτίριο, το οποίο είτε ολόκληρο είτε ένα τμήμα του είναι κατασκευασμένο κάτω από την στάθμη του φυσικού εδάφους και έχει μία ή και παραπάνω ορατές όψεις. Η πρόσοψη βρίσκεται στο επίπεδο της Γης με σκοπό την εκμετάλλευση των φυσικών κλιμακώσεων του εδάφους.

Από τα πρώτα κιόλας βήματα του ανθρωπίνου είδους παρατηρήθηκε η χρήση υπόσκαφων χώρων ως κατοικίες(σπηλιές), καθώς προσέφεραν προστασία από τα στοιχεία της φύσης. Ειδικότερα στη Ελλάδα η κατασκευή υπόσκαφων ήταν ευρέως διαδεδομένη και περισσότερο στα νησιά. Αυτό οφείλεται στην ιδιαίτερη μορφολογία του εδάφους , όπως τις βραχώδεις εξάρσεις, με αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας αξιοσημείωτης πολιτιστικής κληρονομιάς. Κάποια δείγματα υπόσκαφων κατοικιών έχουν δημιουργηθεί σε διαφορετικούς γεωγραφικούς χώρους, πολιτισμούς και χρόνους όπως στη Σαντορίνη, τη Θύρα, τα Μετέωρα αλλά και εκτός Ελλάδας, στην Γρανάδα της Ισπανίας, την Καππαδοκία της Τουρκίας και την Τυνησία.

Πολλά είναι τα πλεονεκτήματα μιας τέτοιας κατασκευής, ειδικά στη χώρα μας.

Ενδεικτικά κάποια βασικά πλεονεκτήματα είναι:

- **Δεν επηρεάζει σε τίποτα την θέα του φυσικού τοπίου.** Αυτό επιτυγχάνεται με τον σωστό προσανατολισμό του κτιρίου, καθώς κύρια επιδίωξη κάθε αρχιτέκτονα αποτελεί η εναρμόνιση της κατασκευής στο κάθε επιμέρους τοπίο (είτε πρόκειται για αστικό τοπίο, είτε για φυσικό όπως στην προκειμένη περίπτωση). Δεν είναι λίγες οι φορές όμως που αυτό δεν λαμβάνεται υπόψη με αποτέλεσμα να υψώνονται κτίρια που δεν βρίσκονται σε αρμονία με τοπεριβάλλον.
- **Πλήρη εφαρμογή των βιοκλιματικών αρχών.** Τα κτίρια με βιοκλιματικό σχεδιασμό χρειάζεται να οικοδομούνται με βάση τις αρχές της οικολογίας και της βιωσιμότητας. Με γνώμονα την βιοκλιματική αρχή, κατασκευάζονται κτίρια με σκοπό την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών χωρίς να προκαλούν επιπροσθέτως περιβαλλοντική ζημία. Απαραίτητο για να επιτευχθεί αυτό είναι το έδαφος της, το οποίο λειτουργεί ως κακός αγωγός της θερμικής αγωγιμότητας. Πιο συγκεκριμένα, στην ξηρή γη οι διακυμάνσεις της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της γης φτάνουν στο βάθος με καθυστέρηση, καθώς έχει παρόμοιες ιδιότητες με το τούβλο. Οι υπόσκαφες κατοικίες εξυπηρετούν τόσο το καλοκαίρι όσο και το χειμώνα, καθώς έχουν άριστη θερμική απόδοση. Σε περίπτωση που υπάρχει επιπρόσθετη θέρμανση, η μόνη της χρησιμότητα έγκειται στο να ρίξει τα επίπεδα υγρασίας στο σπίτι. Λόγου χάριν, με βάθος στρώματος εδάφους 3 μέτρα, η θερμοκρασία της θερμότερης στιγμής του έτους έρχεται με καθυστέρηση 3 μηνών.
- **Παροχή προστασίας από:** (α) εξωτερικούς θορύβους (ηχομόνωση), (β) σκόνη,(γ) ακτινοβολία, (δ) ακραία καιρικά φαινόμενα (π.χ. βροχές, πολικό ψύχος, καύσωνες κλπ.). Το κτίριο έχει ελάχιστη έκθεση και με την επιλογή των κατάλληλων υλικών και μονώσεων δεν χρειάζεται σχεδόν καθόλου συντήρηση.
- **Ενεργητικές ρυθμίσεις βάσει κανονισμών,** όπως διπλασιασμό της επιτρεπόμενης δόμησης, με δεδομένο ότι ελαχιστοποιείται το οπτικό και περιβαλλοντικό ίχνος της κατασκευής.

- **Μη επέμβαση στο κάλλος του φυσικού τοπίου** και διατήρηση της ξεχωριστής του παρθένας ομορφιάς.
- Mastering περιοχές που δεν ελκύουν για κατασκευή ή σπορά (π.χ. πλαγιές και λόφους), πράγμα που **θα ελαττώσει σημαντικά το κόστος αγοράς γης** (οι περιοχές χωρίς φυσική ομορφιά είναι συνήθως φθηνότερες).
- **Το κόστος ώστε να διατηρηθεί το σπίτι ανέπαφο θα μειωθεί σημαντικά**, καθώς η πιρόγαθα είναι αξιόπιστα στεγανοποιημένη και η οροφή ή οι τοίχοι καλυμμένοι με ένα στρώμα χώματος με γρασίδι χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερη φροντίδα.

Τα μειονεκτήματα της υπόσκαφης αρχιτεκτονικής είναι προφανή αλλά αντιμετωπίσιμα. Η έλλειψη τοίχων αλλά και φυσικού φωτισμού έχουν ως αποτέλεσμα το κλίμα στο εσωτερικό του κτιρίου να είναι υγρό, όμως η δημιουργία περιμετρικών διαδρόμων γύρω από το κτίριο επιτρέπει τη διαρκή ανακύκλωση του αέρα και την αποφυγή πιθανής ύπαρξης υγρασίας. Ένα βασικό παράδειγμα είναι ότι το έδαφος διαθέτει σχετικά σταθερές θερμοκρασίες, 12-13 °C στην Ελλάδα, επομένως η θερμοκρασία του αέρα εντός της κατοικίας είναι σχεδόν σταθερή περίπου στους 20° C και η ποιότητα του αέρα είναι εξαιρετική. Συνεπώς τα απαιτούμενα μηχανολογικά μέσα και η αντίστοιχη κατανάλωση ενέργειας να είναι η ελάχιστη.

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται πως η υπόσκαφη αρχιτεκτονική έχει ως αποτέλεσμα την σωστή αξιοποίηση οικοπέδων σε βραχώδεις περιοχές και σε μεγάλο υψόμετρο. Μπορεί η εξέλιξη της τεχνολογίας και οι σύγχρονες τάσεις να ωθούν σε εντυπωσιακές κατασκευές, όμως η υποτίμηση του μεγαλείου της φύσης και των ανεξάντλητων παροχών αγαθών προς τον άνθρωπο από αυτήν σίγουρα δεν περνούν απαρατήρητα. Ειδικά στη σημερινή εποχή όπου η αλλαγή των κλιματολογικών συνθηκών του πλανήτη απειλεί τον άνθρωπο, η σύγχρονη αρχιτεκτονική μπορεί να αποτελέσει το μέσον διαφύλαξης της μελλοντικής και ποιοτικής ύπαρξης του ανθρώπινου είδους.

Πίνακας περιεχομένων

Ευχαριστίες	2
Περίληψη.....	3
Abstract	4
Σύνοψη	5
Εισαγωγή.....	13
Οικοδομικές Μελέτες.....	13
Διαδικασία Έκδοσης Οικοδομικής Μελέτης.....	13
Κεφάλαιο 1 – Υπόσκαφη κατοικία	14
1.1 Χαρακτηριστικά	14
1.2 Το πρόβλημα των εκπομπών CO ₂	14
1.3 Μείωση των Εκπομπών CO ₂ μέσω των Υπόσκαφων Κατοικιών.....	15
1.4 Σύγχρονες Τεχνολογίες και Καινοτομίες για Βελτίωση Ενεργειακής Απόδοσης	15
1.5 Αποτελέσματα Ερευνών.....	16
1.5.1 Μελέτες Ενεργειακής Απόδοσης σε Υπόσκαφες Κατοικίες	16
1.5.2 Παραδείγματα από Υπόσκαφες Κατοικίες.....	16
1.5.3 Έρευνες για τη Χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στις Υπόσκαφες Κατοικίες.....	17
1.5.4 Προοπτικές για Μείωση του Αποτυπώματος Άνθρακα	18
1.5.5 Συνοπτικά Αποτελέσματα Έρευνας Ενεργειακής Απόδοσης.....	18
Κεφάλαιο 2 – Παρουσίαση Κτηρίου.....	19
2.1 Χαρακτηριστικά Κτηρίου.....	19
2.2 Κατόψεις, Νότια Όψη και Τομές Κτηρίου.....	19
2.2.1 Κάτοψη Δώματος	19
2.2.2 Κάτοψη Υπόσκαφου	20
2.2.3 Νότια Όψη.....	20
2.2.4 Τομές Κτηρίου	20
Κεφάλαιο 3 – Μελέτη Ηλεκτρολογικών	21
3.1 Γενικά.....	21
3.1.1 Τροφοδοσία Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. - Μετρητές.....	21
3.1.2 Καλωδιώσεις-Σωληνώσεις	21
3.1.3 Πίνακες διανομής	22
3.1.4 Προσωρινή παροχή	23
3.1.5 Παρατηρήσεις.....	23

3.1.6. Γειώσεις.....	24
3.1.7 Πρόσθετα στοιχεία προστασίας	26
3.1.8 Δοκιμές εγκατάστασης	26
3.2 Τεχνική Περιγραφή Ασθενών Ρευμάτων	27
3.2.1 Γενικά.....	27
3.2.2 Κανονισμοί.....	27
3.2.3 Εγκατάσταση Κεντρικού Εξοπλισμού	27
3.2.4 Δομημένη Καλωδίωση	27
3.2.5 Κατανεμητής ΟΤΕ.....	28
3.2.6 Καλωδιώσεις – Πρίζες.....	28
3.2.7 Κεντρική Κεραία R-TV	29
3.2.8 Κεντρικό Κουδούνι	30
3.3 Τεύχος Υπολογισμών Εγκατάστασης	31
3.3.1 Εισαγωγή.....	31
3.3.2 Παραδοχές και κανόνες Υπολογισμών.....	31
3.3.3 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων	33
3.4 Τεχνική Περιγραφή Θεμελιακής Γείωσης.....	46
3.4.1 Γενικά.....	46
3.4.2 Πρότυπα	47
3.5 Κατασκευή Θεμελιακής Γείωσης.....	47
3.5.1 Εγκατάσταση γειωτή	47
3.5.2 Αναμονές για κύριες ισοδυναμικές συνδέσεις εντός του κτιρίου	48
3.5.3 Αναμονές για κύριες ισοδυναμικές συνδέσεις εκτός κτιρίου	48
3.6 Υπολογισμός Θεμελιακής Γείωσης.....	49
3.7 Κατόψεις Ηλεκτρολογικών, Ασθενών Ρευμάτων, Θεμελιακής Γείωσης και Μονογραμμικά Διαγράμματα	50
3.7.1 Κατόψεις Ηλεκτρολογικών Δώματος.....	50
3.7.2 Κατόψεις Ηλεκτρολογικών Υπόσκαφου	50
3.7.3 Κατόψεις Ασθενών Ρευμάτων Δώματος	51
3.7.4 Κατόψεις Ασθενών Ρευμάτων Υπόσκαφου	51
3.7.5 Κατόψεις Θεμελιακής Γείωσης Υπόσκαφου.....	51
3.7.6 Μονογραμμικό Διάγραμμα Γενικού Πίνακα Κατοικίας	52
3.7.7 Μονογραμμικό Διάγραμμα Πίνακα Κατοικίας	52
3.7.8 Μονογραμμικό Διάγραμμα Πίνακα Μηχανοστασίου	52

3.7.9 Μονογραμμικό Διάγραμμα Φωτοβολταϊκού Σταθμού.....	53
Κεφάλαιο 4 – Μελέτη Ύδρευσης.....	54
4.1 Περιγραφή Εγκατάστασης Ύδρευσης.....	54
4.2 Τεχνική Περιγραφή Εγκατάστασης Ύδρευσης.....	54
4.2.1 Γενικά.....	54
4.2.2 Παροχές.....	54
4.2.3 Σωληνώσεις.....	55
4.2.4 Όργανα Διακοπής.....	58
4.2.5 Είδη Υγιεινής - Κρουνοποιίας.....	58
4.2.6 Δοκιμές.....	59
4.3 Τεύχος Υπολογισμών	60
4.3.1 Εισαγωγή.....	60
4.3.2 Παραδοχές και Κανόνες Υπολογισμών.....	60
4.3.3 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων	62
4.4 Κατόψεις	68
4.4.1 Κάτοψη Δώματος	68
4.4.2 Κάτοψη Υπόσκαφου	69
4.4.3Κατακόρυφο Διάγραμμα	69
Κεφάλαιο 5 – Μελέτη Αποχέτευσης.....	70
5.1 Περιγραφή Εγκατάστασης Αποχέτευσης.....	70
5.2 Τεχνική Περιγραφή Εγκαταστάσεως Δικτύου Αποχετεύσεως Ακαθάρτων.....	70
5.2.1 Γενικά.....	70
5.2.2 Υλικά που Προβλέπονται να Χρησιμοποιηθούν.....	71
5.2.3 Υλικά και Προδιαγραφές Υλικών	71
5.2.4 Φρεάτια Επισκέψεως και Καθαρισμού	72
5.2.5 Δίκτυο Αερισμού Αποχέτευσης Εγκατάστασης.....	72
5.2.6 Δοκιμές Δικτύου Αποχετεύσεως	73
5.2.7 Στήλες Αποχέτευσης – Οριζόντιο Δίκτυο	73
5.3 Τεχνική Έκθεση Όμβριων.....	74
5.3.1 Εισαγωγή.....	74
5.3.2 Υπολογισμός Υδρορροών	74
5.4 Μελέτη Διάθεσης Λυμάτων	75
5.4.1 Παραδοχές.....	75
5.4.2 Υπολογισμός Όγκου Λυμάτων.....	75

5.4.3 Τρόπος Διάθεσης Λυμάτων.....	75
5.4.4 Στεγανή Δεξαμενή.....	75
5.4.5 Γενικά – Τρόπος Κατασκευής.....	76
5.5 Κατόψεις	76
5.5.1 Κάτοψη Δώματος	76
5.5.2 Κάτοψη Υπόσκαφου	77
5.5.3Κατακόρυφο Διάγραμμα	77
Κεφάλαιο 6 – Μελέτη Θέρμανσης – Ψύξη - Κλιματισμού.....	78
6.1 Τεχνική Περιγραφή Συστήματος Θέρμανσης	78
6.2 Τεχνική Περιγραφή – Προδιαγραφές Εγκατάστασης FANCOILS.....	78
6.2.1 Εξοπλισμός δικτύων σωληνώσεων	78
6.3 Μονάδες FCU.....	86
6.3.1 Τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείων (FCU).....	86
6.3.2 Τμήμα ανεμιστήρων-ηλεκτροκινητήρων	87
6.3.3 Φίλτρο	87
6.3.4 Τμήμα στοιχείων	87
6.3.5 Λεκάνη συγκέντρωσης συμπυκνωμένων υδρατμών	88
6.3.6 Διάφορα εξαρτήματα, όργανα ρύθμισης και ελέγχου της λειτουργία της συσκευής.....	88
6.3.7 Συσκευές κατακόρυφες με κέλυφος.....	89
6.3.8 Κλειστό δοχείο διαστολής.....	90
6.4 Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών.....	91
6.4.1 Εισαγωγή.....	91
6.4.2 Παραδοχές και Κανόνες Υπολογισμών.....	91
6.4.3 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων	94
6.5 Υπολογισμός Εγκατάστασης Δισωληνίου	104
6.5.1 Εισαγωγή.....	104
6.5.2 Παραδοχές και Κανόνες Υπολογισμών.....	104
6.6 Υπολογισμός Ψυκτικών Φορτίων	114
6.6.1 Εισαγωγή.....	114
6.6.2 Παραδοχές και Κανόνες Υπολογισμών.....	114
6.6.3 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων	123
6.7 Κατόψεις και Κατακόρυφο Διάγραμμα Κλιματισμού	161
6.7.1Κάτοψη Δώματος	161
6.7.2Κάτοψη Υπόσκαφου	161

6.7.3 Κατακόρυφο Διάγραμμα Θέρμανσης– Ψύξης – Κλιματισμού	161
Κεφάλαιο 7 – Μελέτη Πυρασφάλειας.....	162
7.1 Παθητική Πυροπροστασία	162
7.1.1 Οικοδομική Σύσταση – Περιγραφή.....	162
7.1.2 Δομική Πυροπροστασία	162
7.1.3 Έλεγχος Μετάδοσης Φωτιάς.....	163
7.1.4 Θεωρητικός Πληθυσμός.....	164
7.1.5 Οδεύσεις Διαφυγής.....	165
7.1.6 Φωτισμός – Σήμανση	165
7.1.7 Ενεργητική Πυροπροστασία Κτιρίου.....	166
7.2 Ενεργητική Πυροπροστασία	167
7.2.1 Στοιχεία Επιχείρησης	167
7.2.2 Οικοδομική Σύσταση	168
7.2.3 Μέτρα Πυροπροστασίας	172
7.3 Κατόψεις Πυρασφάλειας.....	174
7.3.1 Κάτοψη Παθητικής Πυροπροστασίας.....	174
7.3.2 Κάτοψη Ενεργητικής Πυροπροστασίας	174
Κεφάλαιο 8 – Μελέτη Πισίνας.....	175
8.1 Τεχνική Περιγραφή Πισίνας.....	175
8.1.1 Γενικά.....	175
8.1.2 Υλικά Κατασκευής.....	175
8.1.3 Τεχνικά Στοιχεία Δεξαμενής	177
8.1.4 Μέγιστο Φορτίο Δεξαμενής	177
8.1.5 Στόμιο Εισροής – Εκροής και Εκκένωσης – Σωληνώσεις	178
8.1.6. Ανακυκλοφορία.....	179
8.1.7 Βαθμίδες και Κλίμακες – Περιφερειακοί Διάδρομοι	179
8.1.8 Αποχωρητήρια, Καταιωνιστήρες, Νιπτήρες κ.λ.π.....	179
8.1.9 Φωτισμός Δεξαμενής - Βατήρες	180
8.1.10 Ποιότητα Νερού – Σύστημα Κυκλοφορίας Νερού – Δύλιση και Απολύμανση	180
8.1.11.Λειτουργία – Καθαριότητα Δεξαμενής.....	181
8.2 Κατόψεις, Κατακόρυφο Διάγραμμα και Τομή Πισίνας	183
8.2.1 Κάτοψη Πισίνας Ηλεκτρολογικά	183
8.2.2 Κάτοψη Πισίνας Υδραυλικά	184
8.2.3 Τομή Πισίνας& Κατακόρυφο Διάγραμμα Πισίνας	184

Επίλογος – Συμπεράσματα.....	185
Βιβλιογραφία.....	186

Εισαγωγή

Οικοδομικές Μελέτες

Κρίνεται απαραίτητο να εκπονηθεί η αντίστοιχη Ηλεκτρομηχανολογική Μελέτη πριν την κατασκευή οποιασδήποτε Ηλεκτρομηχανολογικής Εγκατάστασης καθώς μόνο μέσω αυτής διασφαλίζεται η σωστή κατασκευή των Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων, οι οποίες :

- Καλύπτουν τις πραγματικές ανάγκες και απαιτήσεις.
- Είναι ενεργειακά αποδοτικές και διακρίνονται για το χαμηλό λειτουργικό τους κόστος.
- Τηρούν συγκεκριμένες και απόλυτα προσδιορισμένες προδιαγραφές ποιότητας και ασφάλειας.
- Διαθέτουν υλικά υψηλής ποιότητας τα οποία δεν θα παρουσιάζουν τεχνικά προβλήματα και βλάβες.
- Είναι αξιόπιστες και ασφαλείς.
- Έχουν βέλτιστο κόστος κατασκευής (valueformoney), χωρίς εκπτώσεις στην ποιότητα, την ασφάλεια και την αισθητική λόγω την δυνατότητας που παρέχεται στον εκάστοτε κύριο του έργου να πάρει προσφορές για την κατασκευή οι οποίες μπορεί να είναι απόλυτα συγκρίσιμες μεταξύ τους καθώς το αντικείμενο των εργασιών θα είναι προσδιορισμένο και δεν θα μπορεί ο εκάστοτε εγκαταστάτης εργολάβος να προτείνει διαφορετικά πράγματα, κατά το δοκούν, δημιουργώντας σύγχυση, ανασφάλεια και κρυφά κόστη.

Οι Ηλεκτρομηχανολογικές και Ενεργειακές Εγκαταστάσεις είτε αυτές εξυπηρετούν την λειτουργία κάποιου κτηρίου είτε αποτελούν τον βασικό μοχλό λειτουργίας βιομηχανικού ή επαγγελματικού εξοπλισμού σε επαγγελματικές ή βιομηχανικές ή ενεργειακές εγκαταστάσεις, είναι πλέον ιδιαίτερα απαιτητικές.

Διαδικασία Έκδοσης Οικοδομικής Μελέτης

Για αρχή είναι απαραίτητη η ύπαρξη τοπογραφικού του οικοπέδου, στο οποίο αναφέρονται τα όρια της δόμησης αυτού. Έπειτα κατασκευάζονται τα αρχιτεκτονικά σχέδια από τον αρχιτέκτονα, τα οποία στέλνονται στον μελετητή για την πραγματοποίηση των μελετών. Οι απαιτούμενες μελέτες για την έκδοση οικ. Αδείας είναι οι εξής :1) Ηλεκτρολογική μελέτη,2) Μελέτη Ύδρευσης – Αποχέτευσης , 3) Πυρασφαλείας, 4) Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης (ΠΕΑ και 5) Μελέτη Πισίνας. Οι παραπάνω μελέτες υπογράφονται από τον μελετητή εκτός του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης που υπογράφεται και από τον αρχιτέκτονα. Έπειτα οι μελέτες κατατίθενται ολοκληρωμένες στο σύστημα του ΤΕΕ σε ηλεκτρονική μορφή, όπου ελέγχεται η πληρότητά τους και μετά παίρνουν αριθμό άδειας εργοταξίου. Τέλος για να προχωρήσουμε στην κατασκευή δίνονται τα σχέδια και τα τεύχη υπολογισμών στους εκάστοτε κατασκευαστές.

Κεφάλαιο 1 – Υπόσκαφη κατοικία

1.1 Χαρακτηριστικά

Τα υπόσκαφα σπίτια είναι κατοικίες που κατασκευάζονται μερικώς ή πλήρως κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Αυτές οι κατοικίες σχεδιάζονται για να αξιοποιούν τη φυσική θερμοκρασία του εδάφους, προσφέροντας βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση και μειώνοντας τις ανάγκες για θέρμανση και ψύξη. Τα υπόσκαφα σπίτια ενσωματώνονται στο τοπίο και μπορούν να δημιουργηθούν είτε με την τοποθέτηση της κατοικίας κάτω από το έδαφος είτε ενσωματώνοντας το σπίτι σε πλαγιές ή φυσικά περιβάλλοντα με τη χρήση οικολογικών και ανθεκτικών υλικών.

Αυτή η μοναδική αρχιτεκτονική προσέγγιση συνδυάζει την καινοτομία με τη βιωσιμότητα, καθώς τα υπόσκαφα σπίτια είναι από τα λίγα είδη κατασκευών που αξιοποιούν την υπόγεια θερμοκρασία ως φυσικό κλιματιστικό σύστημα. Η θερμοκρασία του εδάφους είναι σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου και κυμαίνεται συνήθως στους 10-15 βαθμούς Κελσίου, ανάλογα με το κλίμα της περιοχής. Με αυτό τον τρόπο, οι υπόσκαφες κατοικίες επιτυγχάνουν να διατηρούν μια πιο σταθερή εσωτερική θερμοκρασία, μειώνοντας τις ανάγκες για ενέργεια που καταναλώνεται για θέρμανση και ψύξη.

1.2 Το πρόβλημα των εκπομπών CO₂

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) είναι ένα από τα βασικά αέρια του θερμοκηπίου που συμβάλλουν στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Οι εκπομπές CO₂ προέρχονται κυρίως από την καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας, τη βιομηχανία και τις μεταφορές. Στις μέρες μας, η μείωση των εκπομπών CO₂ αποτελεί ένα από τα κύρια παγκόσμια περιβαλλοντικά ζητήματα, καθώς η υπερβολική συγκέντρωσή του στην ατμόσφαιρα οδηγεί σε σοβαρές κλιματικές αλλαγές. Η αλλαγή αυτή επηρεάζει δραστικά τα οικοσυστήματα, τις καιρικές συνθήκες και την ανθρώπινη υγεία.

Ένας από τους τομείς που συνεισφέρουν σημαντικά στις εκπομπές CO₂ είναι ο κατασκευαστικός τομέας και συγκεκριμένα η θέρμανση, ο κλιματισμός και ο φωτισμός των κτιρίων. Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία, τα κτίρια καταναλώνουν περίπου το 40% της συνολικής ενέργειας παγκοσμίως και αντιπροσωπεύουν περίπου το 30% των παγκόσμιων εκπομπών CO₂. Ως αποτέλεσμα, υπάρχει αυξημένο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη βιώσιμων και ενεργειακά αποδοτικών κατασκευών που θα βοηθήσουν στη μείωση των εκπομπών CO₂.

Σε αυτό το πλαίσιο, τα υπόσκαφα σπίτια έχουν αρχίσει να κερδίζουν δημοτικότητα ως μια φιλική προς το περιβάλλον λύση. Λόγω της ειδικής τους αρχιτεκτονικής, τα υπόσκαφα σπίτια παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα στην εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση και ψύξη, συμβάλλοντας έτσι στη συνολική μείωση των εκπομπών CO₂.

1.3 Μείωση των Εκπομπών CO₂ μέσω των Υπόσκαφων Κατοικιών

Τα υπόσκαφα σπίτια προσφέρουν σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη, καθώς η μοναδική αρχιτεκτονική και ενεργειακή τους απόδοση συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Η μείωση των εκπομπών CO₂ προκύπτει από δύο βασικές παραμέτρους: την ελαχιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης για θέρμανση και ψύξη και τη χρήση φιλικών προς το περιβάλλον κατασκευαστικών υλικών.

Οι υπόσκαφες κατοικίες συνεισφέρουν στη μείωση των εκπομπών CO₂ μέσω της χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τα κτίρια οφείλονται κυρίως στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και καυσίμων για τη θέρμανση, την ψύξη και τον φωτισμό. Οι υπόσκαφες κατοικίες, χάρη στη φυσική θερμορύθμιση του εδάφους, καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια, συμβάλλοντας έτσι στη μείωση των εκπομπών που προέρχονται από την ηλεκτρική ενέργεια και τα ορυκτά καύσιμα.

Ειδικότερα, η φυσική θερμοκρασία του εδάφους γύρω από την κατοικία επιτρέπει στα υπόσκαφα σπίτια να διατηρούν μια σταθερή θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του έτους. Αυτό σημαίνει ότι οι ιδιοκτήτες αυτών των σπιτιών δεν χρειάζεται να χρησιμοποιούν σε υπερβολικό βαθμό συστήματα θέρμανσης τον χειμώνα ή κλιματιστικά το καλοκαίρι. Ως αποτέλεσμα, τα υπόσκαφα σπίτια καταναλώνουν πολύ λιγότερη ενέργεια από τα παραδοσιακά κτίρια.

Ένας άλλος παράγοντας που συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών CO₂ είναι τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των υπόσκαφων κατοικιών. Τα υλικά αυτά επιλέγονται συχνά με γνώμονα τη χαμηλή τους περιβαλλοντική επίπτωση και την αντοχή τους στη φθορά από το έδαφος και την υγρασία.

Επιπλέον, οι υπόσκαφες κατοικίες απαιτούν λιγότερα δομικά υλικά για τις εξωτερικές πλευρές τους, καθώς το μεγαλύτερο μέρος τους καλύπτεται από το έδαφος. Αυτό μειώνει το αποτύπωμα άνθρακα που προκύπτει από την παραγωγή και τη μεταφορά των δομικών υλικών, συμβάλλοντας στη μείωση των συνολικών εκπομπών CO₂ της κατασκευής.

Ορισμένα από τα οικολογικά υλικά που χρησιμοποιούνται συχνά στις κατασκευές υπόσκαφων σπιτιών περιλαμβάνουν φυσικά πετρώματα, συμπαγή τούβλα, και μονωτικά υλικά που είναι βιοδιασπώμενα ή ανακυκλώσιμα. Επίσης, η χρήση ανακυκλώσιμων και φυσικών υλικών συντελεί στη μείωση των εκπομπών CO₂ που σχετίζονται με την κατασκευή και την εγκατάσταση.

1.4 Σύγχρονες Τεχνολογίες και Καινοτομίες για Βελτίωση Ενεργειακής Απόδοσης

Καθώς η τεχνολογία προοδεύει, η αποτελεσματικότητα και οι δυνατότητες των υπόσκαφων κατοικιών συνεχώς βελτιώνονται. Η ενσωμάτωση σύγχρονων τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ενισχύουν περαιτέρω την ενεργειακή τους απόδοση και μειώνουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα.

Οι καινοτομίες περιλαμβάνουν τη χρήση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, οι οποίες εκμεταλλεύονται τη σταθερή θερμοκρασία του εδάφους για τη θέρμανση και την ψύξη του σπιτιού. Παράλληλα, τα φωτοβολταϊκά πάνελ και οι ανεμογεννήτριες μπορούν να εγκατασταθούν κοντά στην υπόσκαφη κατοικία, παρέχοντας επιπλέον πηγές ανανεώσιμης ενέργειας και μειώνοντας περαιτέρω τις εκπομπές CO₂.

Επίσης, η χρήση έξυπνων θερμοστατών και αισθητήρων επιτρέπει την καλύτερη διαχείριση της εσωτερικής θερμοκρασίας, μειώνοντας τις ενεργειακές ανάγκες. Με τη χρήση αυτών των συστημάτων, οι ιδιοκτήτες μπορούν να προγραμματίζουν τη θερμοκρασία τους σύμφωνα με τις ανάγκες τους, μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας όταν το σπίτι είναι άδειο.

1.5 Αποτελέσματα Ερευνών

Για το θέμα της μείωσης των εκπομπών CO₂ μέσω υπόσκαφων κατοικιών, υπάρχουν έρευνες και μελέτες που δείχνουν τη συνεισφορά αυτών των κατοικιών στην ενεργειακή απόδοση και στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Ακολουθούν ορισμένα στοιχεία από έρευνες και μελέτες περίπτωσης:

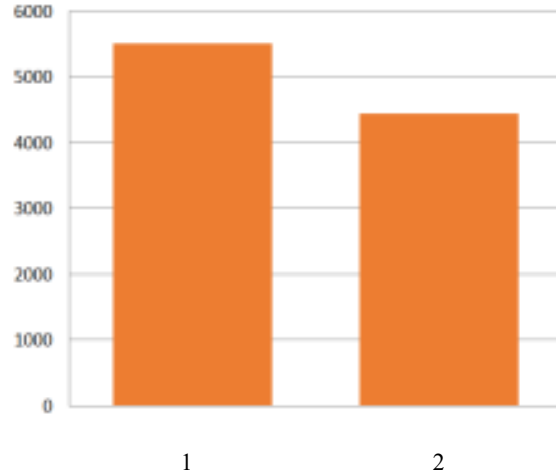
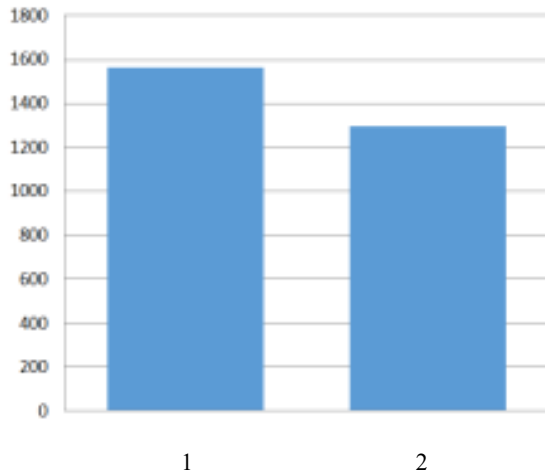
1.5.1 Μελέτες Ενεργειακής Απόδοσης σε Υπόσκαφες Κατοικίες

- **Σταθερή Θερμοκρασία Εδάφους:** Έρευνες έχουν δείξει ότι σε βάθος περίπου 1,5 έως 2 μέτρων, η θερμοκρασία του εδάφους παραμένει σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, με μικρές μόνο διακυμάνσεις ανάλογα με το κλίμα της περιοχής. Για παράδειγμα, μια μελέτη του University of Adelaide κατέληξε στο ότι οι υπόσκαφες κατοικίες σε περιοχές με ήπιο κλίμα απαιτούν έως και 80% λιγότερη ενέργεια για θέρμανση και ψύξη σε σχέση με τις παραδοσιακές κατοικίες στην ίδια περιοχή.
- **Εξοικονόμηση Ενέργειας για Θέρμανση και Ψύξη:** Σε έρευνα που δημοσιεύθηκε από το National Renewable Energy Laboratory (NREL) των ΗΠΑ, διαπιστώθηκε ότι οι υπόσκαφες κατοικίες έχουν έως και 65% μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση και ψύξη λόγω της φυσικής μόνωσης από το έδαφος.

1.5.2 Παραδείγματα από Υπόσκαφες Κατοικίες

- **Earthship Homes, Νέο Μεξικό:** Οι Earthship κατοικίες είναι τύπος βιώσιμης κατοικίας που χρησιμοποιεί υπόγεια και γήινα υλικά και είναι γνωστό ότι εξοικονομεί σημαντικές ποσότητες ενέργειας. Σύμφωνα με στοιχεία από την οργάνωση Earthship Biotecture, αυτές οι κατοικίες καταναλώνουν έως και 75% λιγότερη ενέργεια σε σύγκριση με τις παραδοσιακές κατασκευές, συμβάλλοντας στην ελαχιστοποίηση των εκπομπών CO₂.

- **Μελέτες στην Ελβετία και τη Σουηδία:** Στην Ευρώπη, η Σουηδική Υπηρεσία Ενέργειας υποστηρίζει την κατασκευή υπόσκαφων σπιτιών για την ανθεκτικότητα τους σε ψυχρά κλίματα, επισημαίνοντας ότι τέτοιες κατασκευές είναι κατά 70-85% πιο ενεργειακά αποδοτικές σε ψυχρές περιόδους. Επιπλέον, στην Ελβετία, το συγκρότημα Earth House Estate Lättenstrasse έχει μειώσει την κατανάλωση ενέργειας κατά περίπου 50%, και οι εκπομπές CO₂ ανά νοικοκυριό έχουν μειωθεί κατά 60% σε σύγκριση με τις συμβατικές κατοικίες.



Παραπάνω φαίνονται στατιστικά στοιχεία για τη συνολική ενέργεια που απαιτείτε για θέρμανση από μια συνηθισμένη κατοικία (1) και από μια υπόσκαφη κατοικία (2) (αριστερά: μετρήσεις τον Ιανουάριο, τον πιο κρύο μήνα του χρόνου – δεξιά: μετρήσεις από όλο τον χρόνο).

1.5.3 Έρευνες για τη Χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στις Υπόσκαφες Κατοικίες

- **Γεωθερμική Ενέργεια:** Μελέτες από το Lawrence Berkeley National Laboratory δείχνουν ότι η εγκατάσταση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας σε υπόσκαφες κατοικίες μπορεί να μειώσει έως και 40% τη χρήση παραδοσιακής ενέργειας για θέρμανση και ψύξη. Η γεωθερμική ενέργεια αξιοποιεί τη θερμότητα του εδάφους για θέρμανση το χειμώνα και ψύξη το καλοκαίρι, γεγονός που μειώνει σημαντικά τις εκπομπές CO₂.
- **Φωτοβολταϊκά Συστήματα σε Υπόσκαφες Κατοικίες:** Στην Ιαπωνία, οι υπόσκαφες κατοικίες που είναι εξοπλισμένες με φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν παρουσιάσει πλήρη ενεργειακή αυτάρκεια σε πολλές περιπτώσεις, ενώ η χρήση τους μειώνει κατά 50% τις εκπομπές CO₂ σε σχέση με τα παραδοσιακά σπίτια, σύμφωνα με έρευνα από το Tokyo Institute of Technology.

1.5.4 Προοπτικές για Μείωση του Αποτυπώματος Άνθρακα

Σύμφωνα με την World Green Building Council, τα υπόσκαφα σπίτια που κατασκευάζονται με βιώσιμα υλικά όπως ανακυκλώσιμο σκυρόδεμα, φυσική πέτρα και χώμα μπορούν να μειώσουν το αποτύπωμα άνθρακα της κατασκευής κατά 40-50%. Τα υλικά αυτά προσφέρουν εξαιρετική θερμομόνωση και ανθεκτικότητα, επιτρέποντας μακροχρόνια χρήση χωρίς την ανάγκη συχνών ανακαινίσεων ή αντικατάστασης.

1.5.5 Συνοπτικά Αποτελέσματα Έρευνας Ενεργειακής Απόδοσης

Η Διεθνής Ένωση Ενέργειας (IEA) αναφέρει ότι οι υπόσκαφες κατοικίες έχουν έως και 70% χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας σε σύγκριση με τις συμβατικές κατοικίες στις ίδιες κλιματικές ζώνες. Ειδικά σε κρύα και ακραία κλίματα, η ενσωμάτωση της γης γύρω από τις κατοικίες λειτουργεί ως φυσικό θερμομονωτικό σύστημα, μειώνοντας την ανάγκη για επιπλέον θέρμανση.

Αυτά τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι οι υπόσκαφες κατοικίες μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στη μείωση των εκπομπών CO₂ και στην επίτευξη των στόχων για βιώσιμη ανάπτυξη.

Παρακάτω φαίνεται ένας συνοπτικός πίνακας με τα αποτελέσματα διάφορων ερευνών για τις υπόσκαφες κατοικίες:

Οι υπόσκαφες κατοικίες σε περιοχές με ήπιο κλίμα απαιτούν έως και 80% λιγότερη ενέργεια για θέρμανση και ψύξη σε σχέση με τις παραδοσιακές κατοικίες στην ίδια περιοχή (University of Adelaide).
Οι υπόσκαφες κατοικίες έχουν έως και 65% μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση και ψύξη λόγω της φυσικής μόνωσης από το έδαφος (National Renewable Energy Laboratory).
Οι υπόσκαφες κατοικίες καταναλώνουν έως και 75% λιγότερη ενέργεια σε σύγκριση με τις παραδοσιακές κατασκευές, συμβάλλοντας στην ελαχιστοποίηση των εκπομπών CO ₂ (Earthship Biotecture).
Οι υπόσκαφες κατοικίες είναι ανθεκτικότερες σε ψυχρά κλίματα και παρουσιάζουν κατά 70-85% καλύτερη ενεργειακή απόδοση σε ψυχρές περιόδους (Σουηδική Υπηρεσία Ενέργειας).
Η εγκατάσταση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας σε υπόσκαφες κατοικίες μπορεί να μειώσει έως και 40% τη χρήση παραδοσιακής ενέργειας για θέρμανση και ψύξη (Lawrence Berkeley National Laboratory).
Η χρήση των υπόσκαφων κατοικιών μειώνει κατά 50% τις εκπομπές CO ₂ σε σχέση με τα παραδοσιακά σπίτια (Tokyo Institute of Technology).
Τα υπόσκαφα σπίτια που κατασκευάζονται με βιώσιμα υλικά όπως ανακυκλώσιμο σκυρόδεμα, φυσική πέτρα και χώμα μπορούν να μειώσουν το αποτύπωμα άνθρακα της κατασκευής κατά 40-50% (World Green Building Council).
Οι υπόγειες κατοικίες έχουν έως και 70% χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας σε σύγκριση με τις συμβατικές κατοικίες στις ίδιες κλιματικές ζώνες (Διεθνής Ένωση Ενέργειας).

Κεφάλαιο 2 – Παρουσίαση Κτηρίου

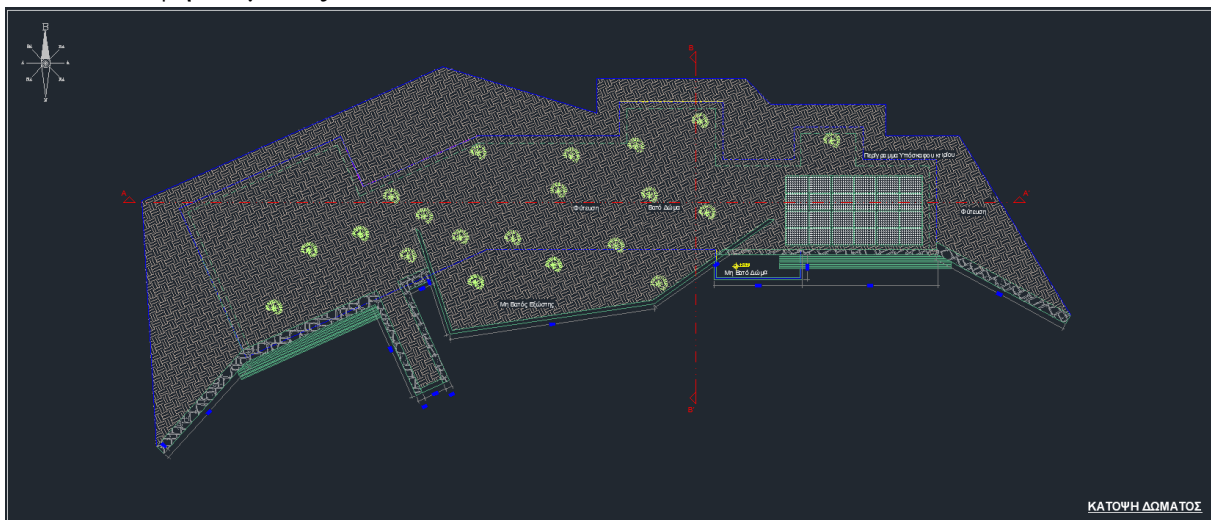
2.1 Χαρακτηριστικά Κτηρίου

Σε αυτή την διπλωματική εργασία το κτήριο που θα εξεταστεί θα είναι μια ισόγεια κατοικία με τρία υπνοδωμάτια , ενιαίο χώρο κουζίνας τραπεζαρίας σαλόνι , χώρο γενικής χρήσης , γκαρνταρόμπα και δυο W/C. Το συνολικό εμβαδόν είναι $E = 180,74$ τ.μ. εκ των οποίων η δόμηση είναι $E = 90,37$ τ.μ. βρίσκεται στο νότιο Ηράκλειο, πλησίον της Ιεράπετρας.

Εν συνεχεία παρουσιάζονται οι κατόψεις , οι όψεις και οι τομές του κτηρίου.

2.2 Κατόψεις, Νότια Όψη και Τομές Κτηρίου

2.2.1 Κάτοψη Δώματος



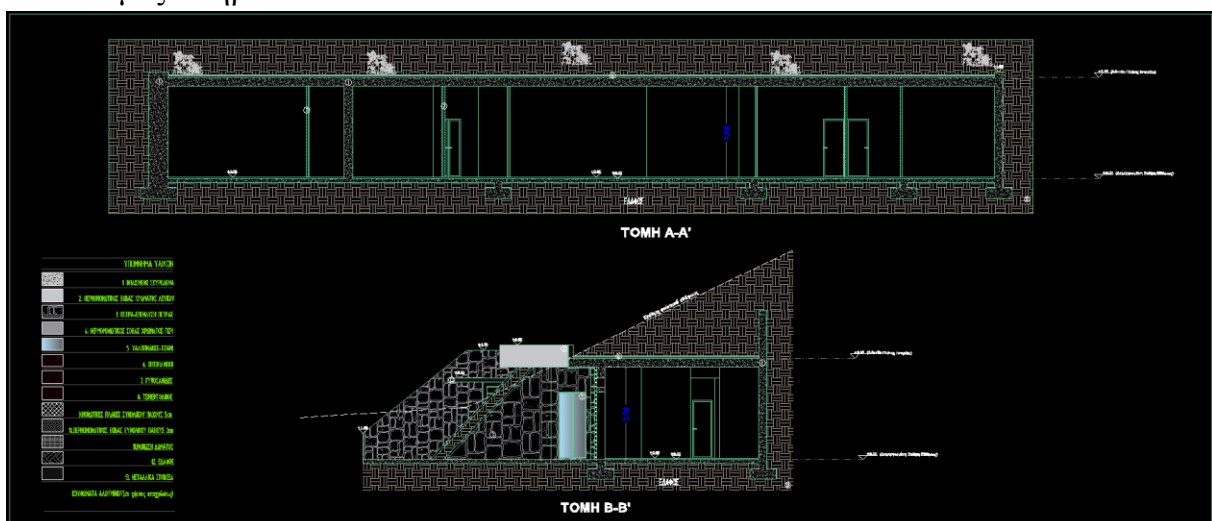
2.2.2 Κάτοψη Υπόσκαφου



2.2.3 Νότια Όψη



2.2.4 Τομές Κτηρίου



Κεφάλαιο 3 – Μελέτη Ηλεκτρολογικών

3.1 Γενικά

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και πρόκειται να κατασκευασθεί σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 & ΕΛΟΤ 60364 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις" και τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η.

3.1.1 Τροφοδοσία Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. - Μετρητές

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο της Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. 230/400 V-50Hz. Στον χώρο που φαίνεται στα σχέδια θα τοποθετηθεί το μπαροκιβώτιο και οι μετρητές . Προβλέπονται 1 μετρητής κατοικίας και 1 μετρητής NETMETERING .

Οι μετρητές θα έχουν άμεση γείωση η οποία θα συνδεθεί μέσω αγωγού γείωσης με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου.

Η είσοδος του καλωδίου της Δ.Ε.Η. και ο τρόπος μηχανικής προστασίας του θα υποδειχθούν από την Δ.Ε.Η.

3.1.2 Καλωδιώσεις-Σωληνώσεις

α. Οι παροχές των πινάκων θα γίνουν με καλώδια J1VV-R ή J1VV-U ή A05VV-R ή A05VV-U και όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή θα χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες.

β. Όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή και όχι στεγανή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια H07V-U ή H07V-R μέσα σε πλαστικούς σωλήνες. Αντίστοιχα, όπου η εγκατάσταση είναι στεγανή (χωνευτή η ορατή) θα χρησιμοποιηθούν καλώδια A05VV-R ή A05VV-U ή H07V-U ή H07V-R και χαλυβδοσωλήνες. Σε περίπτωση χρήσης καλωδίων H07V-U ή H07V-R οι χαλυβδοσωλήνες θα έχουν εσωτερική μόνωση. Σαν στεγανοί χώροι θεωρούνται μεταξύ των άλλων χώροι υγιεινής, λεβητοστάσιο, κλπ.

γ. Ειδικά όταν η εγκατάσταση είναι ενσωματωμένη στο μπετόν, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες τύπου HELIFLEX.

δ. Τα μεγέθη των σωλήνων, ανάλογα με την διατομή του καλωδίου, δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Καλώδια	Σωλήνας
3x1.5 mm	Φ 13.5mm
3x2.5 mm, 5x1.5 mm	Φ 16 mm
3x4 mm, 5x2.5 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x6 mm, 5x4 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x10 mm, 5x6 mm	Φ 29mm
3x16 mm, 5x10 mm	Φ 36mm

Για μεγαλύτερες διατομές καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες ή και υδραυλικοί πλαστικοί σωλήνες για διαδρομές στο έδαφος.

ε. Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης.

στ. Οι οριζόντιες διαδρομές σωληνώσεων θα βρίσκονται κατά το δυνατόν σε ύψος μεγαλύτερο από 2.5 m.

ζ. Για τις γραμμές φωτισμού τα καλώδια θα έχουν διατομή 1.5 mm, ενώ για τις αντίστοιχες ρευματοδοτών, διατομή 2.5 mm.

3.1.3 Πίνακες διανομής

Οι πίνακες διανομής θα είναι μεταλλικοί προστασίας IP54 ή εναλλακτικά μονοφασικοί (η τριφασικοί) τυποποιημένοι πίνακες από θερμοπλαστικό υλικό. Κάθε πίνακας θα φέρει ξεχωριστές μπάρες φάσεων, ουδέτερου και γείωσης. Μεταξύ των άλλων, ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Γενικές συντηκτικές ασφάλειες.
- Γενικό διακόπτη.
- Ηλεκτρονόμο διαφυγής 30mA.
- Αναχωρήσεις σύμφωνα με το σχέδιο πινάκων.

3.1.4 Προσωρινή παροχή

Η προσωρινή παροχή θα γίνει σύμφωνα με τα άρθρα 75,76,77 του 1073/81 Π.Δ/τος μερίμνη του ιδιοκτήτη και με ευθύνη του ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη.

Τα άρθρα αυτά προβλέπουν η προσωρινή παροχή να είναι τοποθετημένη σε στεγανό μεταλλικό κουτί καλά γειωμένο το οποίο να φέρει κλειδαριά, ώστε να ασφαρίζεται κατά τις μη εργάσιμες ώρες, με μέριμνα του ιδιοκτήτη.

Επίσης προβλέπεται και θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε αυτόματος προστατευτικός διακόπτης διαφυγής (διαφορικής προστασίας-αντιηλεκτροπληξιακός αυτόματος). Προτού η παροχή αυτή χρησιμοποιηθεί, θα κληθεί για έλεγχο ο επιβλέπων μηχανικός, άλλως ουδεμία ευθύνη θα φέρει σε περίπτωση ατυχήματος. Οι μπαλαντέζες που θα χρησιμοποιηθούν να φέρουν αγωγό γείωσης, έστω και αν τροφοδοτούν εργαλεία που δεν απαιτούν γείωση. Ο τρόπος που θα απλώνονται να είναι τέτοιος ώστε να αποκλείεται φθορά και συνεπώς κίνδυνος ατυχήματος (μακράν από συνήθεις διακινήσεις προσωπικού, οχημάτων-μηχανημάτων κ.α.).

3.1.5 Παρατηρήσεις

α. Οι ρευματοδότες θα φέρουν αγωγό γείωσης και θα τοποθετούνται σε ύψος 50 cm από το δάπεδο.

β. Οι διακόπτες θα τοποθετηθούν σε ύψος 80 cm από το δάπεδο.

γ. Οι θέσεις φωτιστικών σημείων δείχνονται στα σχέδια. Τύποι φωτιστικών που έχουν προκαθορισθεί στο στάδιο της μελέτης, δείχνονται επίσης στα σχέδια.

δ. Όταν σε κάποιο χώρο η εγκατάσταση είναι στεγανή, αντίστοιχα στεγανοί θα είναι οι ρευματοδότες, οι διακόπτες και τα φωτιστικά σώματα

3.1.6. Γειώσεις

3.1.6.1 Θεμελιακή Γείωση

Το σύστημα γείωσης θα είναι νέας κατασκευής και θα καλύπτει της προϋποθέσεις.

3.1.6.2 Κύριες και Συμπληρωματικές Ισοδυναμικές Συνδέσεις (ΚΙΣ, ΣΙΣ)

Η ΚΙΣ είναι η αγωγή ή μέσω σπινθηριστών σύνδεση σε ακροδέκτη ή ζυγό γείωσης των:

- Κύριου αγωγού προστασίας PE (αγωγή σύνδεση) που αναφερθήκαμε παραπάνω
- Των εισερχόμενων στο κτίριο μεταλλικών δικτύων όπως:
 - χαλύβδινος σωλήνας ύδρευσης (μέσω σπινθηριστή) εάν δεν είναι πλαστικός
 - χαλύβδινος σωλήνας φυσικού αερίου (μέσω σπινθηριστή)
 - μεταλλικοί μανδύες καλωδίων ηλεκτρικής παροχής, εάν υπάρχουν (αγωγή σύνδεση)
 - μεταλλικοί μανδύες καλωδίων τηλεφωνικής σύνδεσης, εάν υπάρχουν (μέσω σπινθηριστών)
- Των ξένων στοιχείων εσωτερικά του κτιρίου όπως:
 - το δίκτυο πυρόσβεσης (αγωγή σύνδεση) εάν υπάρχει
 - οι μεταλλικοί σωλήνες θέρμανσης (αγωγή σύνδεση)
 - οι μεταλλικοί αεραγωγοί κλιματισμού (αγωγή σύνδεση) εάν υπάρχουν
 - ο μεταλλικός οπλισμός του κτιρίου
 - οι οδηγοί του ανελκυστήρα (εάν υπάρχει)

Εάν το πλήθος των εισερχομένων δικτύων είναι μεγαλύτερο και τα σημεία εισόδου τους βρίσκονται σε μικρή απόσταση, προτιμότερο είναι να προβλέπεται ένας ζυγός που να διαθέτει ανάλογες υποδοχές σύνδεσης (εξισωτής δυναμικού). Ο ζυγός θα συνδέεται με τη θεμελιακή γείωση με κατάλληλη όδευση ώστε να προβλεφθούν ακροδέκτες και ζυγοί γείωσης στις θέσεις του κτιρίου που απαιτούνται ΚΙΣ.

Η ΣΙΣ εφαρμόζεται τοπικά σε ειδικούς χώρους ή εγκαταστάσεις όπου δεν μπορούν να εφαρμοστούν μέτρα προστασίας αυτόματης διακοπής όταν εμφανιστούν επικίνδυνες τάσεις

επαφής μεγαλύτερες των 50V εναλλασσομένου ρεύματος ή 120V συνεχούς ρεύματος ή όταν πρέπει να ληφθούν αυστηρότερα μέτρα προστασίας για τιμές τάσης επαφής χαμηλότερες των παραπάνω, όπως λουτρά και ειδικοί χώροι.

Η ΣΙΣ πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ταυτόχρονα προσιτά αγωγή μέρη, δηλαδή τα εκτεθειμένα αγωγή μέρη των σταθερών συσκευών και του υπόλοιπου ηλεκτρολογικού υλικού και τα ξένα αγωγή στοιχεία, στα οποία περιλαμβάνεται ο μεταλλικός οπλισμός του σκυροδέματος του κτιρίου. Προς αυτό το ισοδυναμικό σύστημα πρέπει να συνδέονται και οι ακροδέκτες γείωσης των ρευματοδοτών. Γενικά όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, στην περίπτωση μας, εκτός της γείωσης της διάταξης ΔΕΗ και των ηλεκτρικών πινάκων (κοινοχρήστων και διαμερισμάτων) θα εκτελεστούν μέσω ισοδυναμικών ζυγών οι παρακάτω συνδέσεις:

- 1ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος λεβητοστασίου):
 - Τα μεταλλικά μέρη του ηλεκτρικού πίνακα λεβητοστασίου
 - Οι σωλήνες θέρμανσης
 - Δομικό πλέγμα στο χώρο του λεβητοστασίου και της δεξαμενής πετρελαίου
 - Η δεξαμενή πετρελαίου εάν είναι μεταλλική
- 2ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος μηχανοστασίου ανελκυστήρα):
 - Τα μεταλλικά μέρη του πίνακα ανελκυστήρα
 - Δομικό πλέγμα στο χώρο του μηχανοστασίου
 - Μεταλλικά μέρη κινητήρα - αντλίας ανελκυστήρα
 - Οδηγοί ανελκυστήρα
- 3ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος κύριας εισόδου):
 - Οι μεταλλικοί σωλήνες φυσικού αερίου.

Όλες οι παραπάνω ισοδυναμικές συνδέσεις θα γίνουν μέσω επικασσιτερωμένου εύκαμπτου χάλκινου αγωγού Φ16τ.χ. Οι συνδέσεις των ισοδυναμικών ζυγών με τη θεμελιακή γείωση θα γίνονται με χάλκινη ταινία 30x3.5 mm.

Εάν η κατασκευή του δικτύου ύδρευσης και αποχέτευσης γίνει με πλαστικούς σωλήνες και οι λουτήρες είναι μη μεταλλικοί δεν απαιτείται ιδιαίτερη γείωση.

3.1.7 Πρόσθετα στοιχεία προστασίας

Γεφύρωση των ειδών υγιεινής και σύνδεση των μεταλλικών παροχών ύδρευσης με την μπάρα γείωσης των μαροκιβωτίων.

3.1.8 Δοκιμές εγκατάστασης

Η αντίσταση μόνωσης πρέπει να μετρηθεί μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και της γης

Σημειώσεις:

1. Στο σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN-C, ο αγωγός PEN θεωρείται ότι αποτελεί μέρος της γης.
2. Κατά τη διάρκεια αυτής της μέτρησης οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους.

Η αντίσταση μόνωσης, μετρούμενη με την τάση δοκιμής που δίνεται στον πίνακα, είναι ικανοποιητική αν κάθε κύκλωμα, με αποσυνδεδεμένες τις συσκευές, έχει αντίσταση μόνωσης τουλάχιστον ίση με την τιμή του πίνακα.

Ελάχιστη τιμή αντίστασης μόνωσης

Ονομαστική τάση κυκλώματος (V)	Τάση δοκιμής συνεχούς ρεύματος (V)	Ελάχιστη αντίσταση μόνωσης (MΩ)
SELV και PELV	250	0.25
Μέχρι 500V, με εξαίρεση τις προηγούμενες περιπτώσεις	500	0.5
Πάνω από 500V	1000	1.0

Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με συνεχές ρεύμα. Η συσκευή δοκιμής πρέπει να είναι ικανή να παρέχει την τάση δοκιμής που ορίζεται στον πίνακα, όταν φορτίζεται με ρεύμα 1mA.

Όταν το κύκλωμα περιλαμβάνει ηλεκτρονικές διατάξεις οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους κατά τη μέτρηση.

3.2 Τεχνική Περιγραφή Ασθενών Ρευμάτων

3.2.1 Γενικά

Η παρούσα Τεχνική περιγραφή αφορά στις Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων , στις οποίες περιλαμβάνονται:

- Εγκατάσταση τηλεφώνων.
- Εγκατάσταση κεντρικής κεραίας R.-TV.
- Κουδούνι

3.2.2 Κανονισμοί

Για την εκπόνηση της μελέτης των εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων έγινε χρήση της κάτωθι βιβλιογραφίας και κανονισμών:

α) Νέος κανονισμός Εσωτερικών Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων Οικοδομών ΦΕΚ Β' 773/30-12-1983.

β) ΦΕΚ Β' 269/8-4-1971 Περί Εγκρίσεως Κανονισμού Τοποθέτησης και Συντήρησης Δευτερευουσών εγκαταστάσεων.

γ) Κανονισμοί DIN και VDE (όπου δεν υπάρχουν αντίστοιχοι Ελληνικοί).

δ) Πρότυπο ΕΙ Α/ΤΙ Α 568.

3.2.3 Εγκατάσταση Κεντρικού Εξοπλισμού

Σε χώρο του ισογείου στην κουζίνα θα εγκατασταθεί ο κεντρικός καταναεμητής DATA-VOICE και εκεί θα τοποθετηθεί και το σύστημα για την R-TV.

3.2.4 Δομημένη Καλωδίωση

Στο κτίριο κατοικίας θα κατασκευαστεί δίκτυο Καλωδίωσης (DATA – VOICE) για την καλύτερη λειτουργία της τηλεπικοινωνίας όλων των συστημάτων. Σε κάθε χώρο, θα εγκαθίστανται κατ'ελάχιστον μία (1) θέση φωνής αλλά και σε επιλεγμένες θέσεις των δωματίων και των βοηθητικών χώρων σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια.

3.2.5 Κατανεμητής ΟΤΕ

Το εσωτερικό του κατανεμητή θα αποτελείται από οριολωρίδες των 10 ή 20 σειρών (τηλεφωνικών ζευγών), συνδετικές ή διαχωριστικές, που δουλεύουν με την μέθοδο της γρήγορης σύνδεσης καλωδίων. Οι οριολωρίδες θα έχουν σφηνωτού τύπου επαφές (InsulationDisplacement Connection Technique) στις οποίες η μικτονόμηση γίνεται με την χρήση ενός ειδικού εργαλείου.

Ο κατανεμητής άφιξης ΟΤΕ, θα φέρει αντικεραυνική προστασία για όλες τις γραμμές του Ο.Τ.Ε., δηλαδή θα εγκατασταθούν αντικεραυνικά τηλεφωνικών γραμμών.

Ο κατανεμητής θα τοποθετηθεί στον τοίχο, θα εγκατασταθεί δε μέσα σε κιβώτιο ισχυρής κατασκευής όπως ορίζουν οι κανονισμοί του ΟΤΕ. Το εμπρόσθιο κάλυμμα, όσο και το πλαίσιο (στην περίπτωση επίτοιχης εγκατάστασης) του κιβωτίου πρέπει να μπορούν να αφαιρούνται.

Στον κατανεμητή Ο.Τ.Ε. θα καταλήγει το καλώδιο παροχής του ΟΤΕ. Στον τηλεφωνικό κατανεμητή του ΟΤΕ θα γίνουν οι απαραίτητες συνδέσεις των τηλεφωνικών καλωδίων που θα αναχωρούν προς τον κεντρικό κατανεμητή φωνής -δεδομένων

3.2.6 Καλωδιώσεις – Πρίζες

Για την υλοποίηση του δικτύου θα γίνει χρήση καλωδίων χαλκού 4 ζευγών, UTP cat6, τα οποία θα διαθέτουν εσωτερικά κεντρικό διαχωριστικό των 4 ζευγών.

Το καλωδιακό σύστημα θα χρησιμοποιεί όλα τα σχετικά υλικά της εφαρμοσμένης σύγχρονης τεχνολογίας με αυστηρά κριτήρια ποιότητας.

Για να εξασφαλιστεί η αξιοπιστία του δικτύου όλοι οι φορείς του καλωδιακού δικτύου (καλώδια, πρίζες, PatchPanel, PatchCord κλπ.) θα είναι του ίδιου κατασκευαστικού Οίκου έτσι ώστε το δίκτυο να αποτελεί ενιαίο καλωδιακό σύστημα.

Το εργοστάσιο κατασκευής θα διαθέτει ISO 9001.

Η κατασκευή του δικτύου θα γίνει από έμπειρο, εξειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τον τρόπο εγκατάστασης, όπως ορίζουν τα διεθνή πρότυπα EIA/TIA 568 A & EIA/TIA 569, έτσι ώστε να διατηρηθούν τα ηλεκτρικά και μηχανικά χαρακτηριστικά μετάδοσης του καλωδιακού δικτύου. Η εγκατάσταση Δομημένης Καλωδίωσης αποτελείται από την κατακόρυφη καλωδίωση (IntrabuildingWiring ή BackboneWiring), την οριζόντια καλωδίωση (HorizontalWiring) και τους τηλεπικοινωνιακούς κατανεμητές (telecommunication Closet ή PatchPanels).

Η εγκατάσταση της καλωδίωσης θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε:

- Να αποφευχθούν Ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές από διάφορες πηγές.
- Να επιτευχθούν οι ελάχιστες αναγκαίες από τους Κανονισμούς αποστάσεις διαχωρισμού από τα ισχυρά ρεύματα για παράλληλες οδεύσεις (Τουλάχιστον 20 εκ.).
- Να επιτευχθεί το ελάχιστο δυνατό κόστος εγκατάστασης και ταυτόχρονα να παρέχει την ασφάλεια και την εύκολη συντήρηση.
- Να επιτυγχάνει ακτίνες καμπυλότητας στα καλώδια $UTP > 25mm$.
- Να αποφευχθεί εγκατάσταση σε χώρους όπου υπάρχουν μηχανήματα μεγάλης ισχύος.
- Το μέγιστο μήκος καλωδίου UTP να είναι μικρότερο από 100m έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η δυνατότητα μετάδοσης.
- Να ληφθεί μέριμνα αποφυγής τραυματισμού αυτών και προστασίας τους γενικά κατά τη λειτουργία.

Οι πρίζες θα φέρουν διαφανή πλαστική θήκη για τη σηματοδότηση των ορίων σύμφωνα με το ΕΙΑ/ΤΙΑ 606 και οι θύρες RJ11 θα προστατεύονται έναντι σκόνης με κατάλληλα κλείστρα προστασίας.

Τα καλώδια θα τοποθετηθούν ομαδοποιημένα και στερεωμένα εντός της εσχάρας ή του πλαστικού καναλιού.

Οι τηλεπικοινωνιακοί καταναμητές του δικτύου είναι τα σημεία όπου διασυνδέονται/διασταυρώνονται τα υποδίκτυα του καλωδιακού δικτύου και είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στην αρχή.

3.2.7 Κεντρική Κεραία R-TV

Η εγκατάσταση της κεραίας τηλεόρασης και ραδιοφώνου περιλαμβάνει:

την κεραία τηλεόρασης και ραδιοφώνου, τους κεραιοδότες στους χώρους όπως φαίνεται στα σχέδια, την ενισχυτική βαθμίδα των τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σημάτων (εάν απαιτείται), και το ομοαξονικό καλώδιο.

Η εγκατάσταση θα αρχίζει από τον ιστό ανάρτησης των κεραιών που θα είναι πακτωμένος στην στέγη του κτιρίου.

Ο ιστός θα φέρει μία (1) κεραία τηλεόρασης.

Στο χώρο του ισογείου στην κουζίνα θα τοποθετηθούν η τροφοδοτική διάταξη των τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σημάτων. Από την έξοδο της ενισχυτικής βαθμίδας θα αναχωρήσουν τα ομοαξονικά καλώδια τηλεόρασης και για την τροφοδότηση των λήψεων. Η καλωδίωση θα γίνει με ομοαξονικά καλώδια 75Ω.

Ο ιστός των κεραιών θα αποτελείται από δύο τμήματα σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο βαρέως τύπου Φ-2" και Φ-11/2". Θα είναι τοποθετημένος σε αρθρωτή μεταλλική βάση έτσι ώστε να μπορεί να διπλώσει στο δάπεδο σε περίπτωση συντήρησης και επισκευών στις κεραίες. Η αρθρωτή βάση θα στερεωθεί στις πλάκες με (4) στριφώνια M-16.

3.2.8 Κεντρικό Κουδούνι

Το κτίριο θα διαθέτει κεντρικό κουδούνι με μπουτόν στην κεντρική είσοδο και κουδούνι πάνω από την πόρτα για κάθε διαμέρισμα.

3.3 Τεύχος Υπολογισμών Εγκατάστασης

3.3.1 Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 & ΕΛΟΤ 60364 "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

3.3.2 Παραδοχές και κανόνες Υπολογισμών

(α) Βασικές σχέσεις:

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

$$W = I^2 \times R \times t \quad (\text{θερμότητα ρεύματος})$$

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

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

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

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

(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: Ένταση ρεύματος σε A
- R: Αντίσταση σε Ωμ
- W: Ενέργεια σε W x s
- P: Ισχύς σε W
- K: Αγωγιμότητα
- cosφ: συντελεστής Ισχύος
- A: Διατομή καλωδίου σε mm²
- 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 (mm²)

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.

3.3.3 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

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. (mm²)
- 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 Ένταση (A)
- Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
- Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)
- Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)
- ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
- Λόγω Εφεδρείας (%)
- Λόγω Κινητήρων (A)
- Λόγω Έναυσης 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 (mm²)
- Βαθμός Προστασίας πίνακα

Στοιχεία Δικτύου

Φασική Τάση Δικτύου (V)	230
Υλικό αγωγών	Χαλκός
Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm ² Ω)	56

Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
A.Π	88	18.94	Πίνακας	0.992	123		3	10	10	35
A.1	4.5	0.05	Φωτισμός	1	123	0.007	3		1.5	10
A.2	8.5	0.2	Φωτισμός	1	123	0.051	3		1.5	10
A.3	16	1	Ρευματοδότες	1	123	0.287	3		2.5	16
A.4	5.5	1	Ρευματοδότες	1	123	0.099	3		2.5	16
A.5	7.5	1	Ρευματοδότες	1	123	0.135	3		2.5	16
A.6	2.5	0.6	Γκαραζόπορτα	0.87	123	0.027	3		2.5	16
A.7	26	4	Τροφοδότηση FCU	1	123	1.867	3		2.5	16
A.8	1	0.01	Control αυτοματισμού	1	123	0.000	3		1.5	10
A.9	15	0.15	Εξωτ. Φώτα	1	123	0.067	3		1.5	10
A.10	30	0.15	Εξωτ. Φώτα	1	123	0.135	3		1.5	10
A.11	45	0	Εφεδρική γραμμή Εξωτ. Φώτα	1	123	0.000	3		1.5	10
A.12	60	0	Εφεδρική γραμμή Εξωτ. Φώτα	1	123	0.000	3		1.5	10
A.13	75	0	Εφεδρική γραμμή Εξωτ. Φώτα	1	123	0.000	3		1.5	10
A.B	18	12.59	Πίνακας	0.991	123	1.703	3	6	6	25
A.Γ	12	7.448	Πίνακας	0.982	123	0.673	3	6	6	25
B.Π		12.59	Πίνακας	0.991	123		3	6	6	25
B.1	27	0.57	Φωτισμός	1	123	0.460	3		1.5	10
B.2	8.5	0.53	Φωτισμός	1	123	0.135	3		1.5	10
B.3	16	0.53	Φωτισμός	1	123	0.254	3		1.5	10
B.4	14	0.055	Φωτισμός	1	123	0.023	3		1.5	10
B.5	21	0.275	Φωτισμός	1	123	0.173	3		1.5	10

B.6	9.5	0.265	Φωτισμός	1	123	0.075	3		1.5	10
B.7	12	0.05	Φωτισμός	1	123	0.018	3		1.5	10
B.8	12	0.1	Φωτισμός	1	123	0.036	3		1.5	10
B.9	17	1	Ρευματοδότες	1	123	0.305	3		2.5	16
B.10	14	1	Ρευματοδότες	1	123	0.251	3		2.5	16
B.11	7	1	Ρευματοδότες	1	123	0.126	3		2.5	16
B.12	9	1	Ρευματοδότες	1	123	0.162	3		2.5	16
B.13	7	1	Ρευματοδότες	1	123	0.126	3		2.5	16
B.14	21	1	Ρευματοδότες	1	123	0.377	3		2.5	16
B.15	7.5	1	Ρευματοδότες	1	123	0.135	3		2.5	16
B.16	11	1	Ρευματοδότες	1	123	0.197	3		2.5	16
B.17	19	1	Ρευματοδότες	1	123	0.341	3		2.5	16
B.18	19	1	Ρευματοδότες	1	123	0.341	3		2.5	16
B.19	9	1	Ρευματοδότες	1	123	0.162	3		2.5	16
B.20	11	1	Ρευματοδότες	1	123	0.197	3		2.5	16
B.21	21	0.25	Τροφοδ. fan-coils	0.86	123	0.094	3		2.5	16
B.22	7	0.25	Τροφοδ. fan-coils	0.86	123	0.031	3		2.5	16
B.23	10	0.25	Τροφοδ. fan-coils	0.86	123	0.045	3		2.5	16
B.24	11	0.25	Τροφοδ. fan-coils	0.86	123	0.049	3		2.5	16
B.25	14	0.25	Τροφοδ. fan-coils	0.86	123	0.063	3		2.5	16
B.26	14	2	Πλυντήριο ρούχων	0.87	123	0.503	3		2.5	16
B.27	10	2.5	Πλυντήριο πιάτων	0.88	123	0.449	3		2.5	16
B.28	6	4	Κουζίνα μονοφασική	1	123	0.180	3		6	25
Γ.Π		7.448	Πίνακας	0.982	123		3	6	4	25
Γ.1	6	0.1	Φωτισμός	1	123	0.018	3		1.5	10
Γ.2	4	1	Ρευματοδότης μονοφασικ.	1	123	0.072	3		2.5	16
Γ.3	1.5	1	Ρευματοδότης μονοφασικ.	1	123	0.027	3		2.5	16

Γ.4	1.5	2	Ρευματοδότης τριφασικός	1	123	0.054	3		2.5	16
Γ.5	9	1	Αντλία λυμάτων	0.88	123	0.162	3		2.5	16
Γ.6	7.5	0.37	Αντλία πιεστικού ύδρευσης	0.87	123	0.050	3		2.5	16
Γ.7	11.5	0.25	Αυτοματισμός ηλιακού	0.87	123	0.086	3		1.5	10
Γ.8	11	0.5	Σύστημα επεξεργασίας νερού	0,85	123		3			
Γ.9	6	1.11	Αντλία πισίνας	0.87	123	0.120	3		2.5	16
Γ.10		0.5	Φώτα πισίνας	1	123	0.000	3		1.5	10
Γ.11	1	0.1	Αυτοματισμός	1	123	0.003	3		1.5	10

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδος Καλωδίου	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (A).	Μέγιστη Ασφάλεια (A)	Ρεύμα Γραμμής (A)
A.Π	88	18.94	Πίνακας	0.992	J1VV-R	10	39.00	0.964	37.60	35	27.21
A.1	4.5	0.05	Φωτισμός	1	H07V-U (UK	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.072
A.2	8.5	0.2	Φωτισμός	1	H07V-U (UK	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.290
A.3	16	1	Ρευματοδότες	1	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.449
A.4	5.5	1	Ρευματοδότες	1	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.449
A.5	7.5	1	Ρευματοδότες	1	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.449
A.6	2.5	0.6	Γκαραζόπορτα	0.87	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.000
A.7	26	4	Τροφοδότηση FCU	1	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	5.797
A.8	1	0.01	Control αυτοματισμού	1	H07V-U (UK	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.014
A.9	15	0.15	Εξωτ. Φώτα	1	J1VV-U	1.5	13.00	0.964	12.53	10	0.217
A.10	30	0.15	Εξωτ. Φώτα	1	J1VV-U	1.5	13.00	0.964	12.53	10	0.217
A.11	45	0	Εφεδρική γραμμή Εξωτ. Φώτα	1	H07V-U (UK	1.5	13.50	0.964	13.01	10	
A.12	60	0	Εφεδρική γραμμή Εξωτ. Φώτα	1	H07V-U (UK	1.5	13.50	0.964	13.01	10	
A.13	75	0	Εφεδρική γραμμή Εξωτ. Φώτα	1	H07V-U (UK	1.5	13.50	0.964	13.01	10	
A.B	18	12.59	Πίνακας	0.991	J1VV-R	6	29.00	0.964	27.96	25	18.40
A.Γ	12	7.448	Πίνακας	0.982	J1VV-R	6	29.00	0.964	27.96	25	10.32

B.Π		12.59	Πίνακας	0.991	J1VV-R	6	29.00	0.964	27.96	25	18.40
B.1	27	0.57	Φωτισμός	1	H07V-U (UK	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.826
B.2	8.5	0.53	Φωτισμός	1	H07V-U (UK	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.768
B.3	16	0.53	Φωτισμός	1	H07V-U (UK	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.768
B.4	14	0.055	Φωτισμός	1	H07V-U (UK	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.080
B.5	21	0.275	Φωτισμός	1	H07V-U (UK	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.399
B.6	9.5	0.265	Φωτισμός	1	H07V-U (UK	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.384
B.7	12	0.05	Φωτισμός	1	H07V-U (UK	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.072
B.8	12	0.1	Φωτισμός	1	H07V-U (UK	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.145
B.9	17	1	Ρευματοδότες	1	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.449
B.10	14	1	Ρευματοδότες	1	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.449
B.11	7	1	Ρευματοδότες	1	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.449
B.12	9	1	Ρευματοδότες	1	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.449
B.13	7	1	Ρευματοδότες	1	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.449
B.14	21	1	Ρευματοδότες	1	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.449
B.15	7.5	1	Ρευματοδότες	1	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.449
B.16	11	1	Ρευματοδότες	1	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.449
B.17	19	1	Ρευματοδότες	1	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.449

B.18	19	1	Ρευματοδότες	1	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.449
B.19	9	1	Ρευματοδότες	1	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.449
B.20	11	1	Ρευματοδότες	1	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.449
B.21	21	0.25	Τροφοδ. fan-coils	0.86	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.421
B.22	7	0.25	Τροφοδ. fan-coils	0.86	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.421
B.23	10	0.25	Τροφοδ. fan-coils	0.86	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.421
B.24	11	0.25	Τροφοδ. fan-coils	0.86	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.421
B.25	14	0.25	Τροφοδ. fan-coils	0.86	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.421
B.26	14	2	Πλυντήριο ρούχων	0.87	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	3.332
B.27	10	2.5	Πλυντήριο πιάτων	0.88	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	4.117
B.28	6	4	Κουζίνα μονοφασική	1	H07V-U (UK	6	31.00	0.964	29.88	25	5.797
Γ.Π		7.448	Πίνακας	0.982	J1VV-R	4	29.00	0.964	27.96	25	10.32
Γ.1	6	0.1	Φωτισμός	1	H07V-U (UK	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.145
Γ.2	4	1	Ρευματοδότης μονοφασικός	1	J1VV-U	2.5	17.50	0.964	16.87	16	1.449
Γ.3	1.5	1	Ρευματοδότης μονοφασικός	1	J1VV-U	2.5	17.50	0.964	16.87	16	1.449
Γ.4	1.5	2	Ρευματοδότης τριφασικός	1	J1VV-U	2.5	17.50	0.964	16.87	16	2.899
Γ.5	9	1	Αντλία λυμάτων	0.88	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.647
Γ.6	7.5	0.37	Αντλία πιεστικού ύδρευσης	0.87	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	0.616

Γ.7	11.5	0.25	Αυτοματισμός ηλιακού	0.87	H07V-U (UK	1.5	13.50	0.964	13.01	10	0.416
Γ.8	11	0.5	Σύστημα επεξεργασίας νερού	0,85	J1VV-U			1.000			
Γ.9	6	1.11	Αντλία πισίνας	0.87	H07V-U (UK	2.5	18.00	0.964	17.35	16	1.849
Γ.10		0.5	Φώτα πισίνας	1	J1VV-U	1.5	13.00	0.964	12.53	10	0.725
Γ.11	1	0.1	Αυτοματισμός	1	J1VV-U	1.5	13.00	0.964	12.53	10	0.145

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Α.Π
Όνομα Πίνακα : ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	0.25	1	0.25	0.9	0.225
Ρευματοδότες	3	1	3	0.5	1.5
Γκαραζόπορτα	0.6	0.87	0.6896552	0.2	0.137931
Τροφοδότηση FCU	4	1	4	0.7	2.8
Control αυτοματισμού	0.01	1	0.01	1	0.01
Εξωτ. Φώτα	0.3	1	0.3	0.9	0.27
	0	0	0		0
Πίνακας	20.038	0.987995	20.28148	0.7	14.19704
ΣΥΝΟΛΑ	28.20	0.99	28.41		19.09

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA) : 9.31
L2 (KVA) : 9.31
L3 (KVA) : 9.31

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 40.50
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 0.67
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) : 27.21
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 27.21

Προσαυξήσεις		
Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	
Τελικό Ρεύμα (A)	:	27.21
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 ²)	:	10
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP40
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Β.Π
 Όνομα Πίνακα : ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.375	1	2.375	0.8	1.9
Ρευματοδότες	12	1	12	0.4	4.8
Τροφοδ. fan-coils	1.25	0.86	1.453488	0.6	0.872093
Πλυντήριο ρούχων	2	0.87	2.298851	0.6	1.37931
Πλυντήριο πιάτων	2.5	0.88	2.840909	0.6	1.704545
Κουζίνα μονοφασική	4	1	4	0.6	2.4
ΣΥΝΟΛΑ	24.13	0.99	24.34		12.70

Κατανομή Φάσεων		
L1 (KVA)	:	8.11
L2 (KVA)	:	8.11
L3 (KVA)	:	8.11
Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	35.27
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.52
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	18.40
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	18.40
Προσαυξήσεις		
Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	
Τελικό Ρεύμα (A)	:	18.40
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
Οδευση : 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 ²)	:	6
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP40
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	NAI

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Γ.Π
Ονομα Πίνακα : ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΗΧ.

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	0.1	1	0.1	1	0.1
Ρευματοδότης μονοφασικός	2	1	2	1	2
Ρευματοδότης τριφασικός	2	1	2	1	2
Αντλία λυμάτων	1	0.88	1.136364	1	1.136364

Αντλία πιεστικού ύδρευσης	0.37	0.87	0.4252874	1	0.425287 4
Αυτοματισμός ηλιακού	0.25	0.87	0.2873563	1	0.287356 3
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ Σ ΝΕΡΟΥ	0.5	0.87	0.5747126	1	0.574712 6
ΑΝΤΛΙΑ ΠΙΣΙΝΑΣ	1.11	0.85	1.305882	1	1.305882
ΦΩΤΑ ΠΙΣΙΝΑΣ	0.5	0.87	0.5747126	1	0.574712 6
Αυτοματισμός	0.1	1	0.1	1	0.1
ΣΥΝΟΛΑ	7.93	0.97	8.22		8.22

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	2.53
L2 (KVA)	:	2.53
L3 (KVA)	:	2.53

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	10.99
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.94
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	10.32
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	10.32

Προσαυξήσεις

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

Τελικό Ρεύμα (A)	:	10.32
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 ²)	:	6
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP40
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	NAI

Πτώση Τάσης στις Γραμμές του Δικτύου

Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.1	:	0.007 V	(0.002%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.2	:	0.051 V	(0.013%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.3	:	0.287 V	(0.072%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.4	:	0.099 V	(0.025%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.5	:	0.135 V	(0.034%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.6	:	0.027 V	(0.007%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.7	:	1.867 V	(0.469%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.8	:	0.000 V	(0.000%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.9	:	0.067 V	(0.017%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.10	:	0.135 V	(0.034%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.11	:	0.000 V	(0.000%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.12	:	0.000 V	(0.000%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.13	:	0.000 V	(0.000%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.1	:	2.163 V	(0.544%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.2	:	1.838 V	(0.462%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.3	:	1.957 V	(0.492%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.4	:	1.726 V	(0.434%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.5	:	1.876 V	(0.471%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.6	:	1.778 V	(0.447%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.7	:	1.721 V	(0.433%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.8	:	1.739 V	(0.437%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.9	:	2.008 V	(0.505%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.10	:	1.954 V	(0.491%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.11	:	1.829 V	(0.460%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.12	:	1.865 V	(0.469%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.13	:	1.829 V	(0.460%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.14	:	2.080 V	(0.523%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.15	:	1.838 V	(0.462%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.16	:	1.900 V	(0.478%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.17	:	2.044 V	(0.514%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.18	:	2.044 V	(0.514%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.19	:	1.865 V	(0.469%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.20	:	1.900 V	(0.478%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.21	:	1.797 V	(0.452%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.22	:	1.734 V	(0.436%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.23	:	1.748 V	(0.439%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.24	:	1.752 V	(0.440%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.25	:	1.766 V	(0.444%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.26	:	2.206 V	(0.554%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.27	:	2.152 V	(0.541%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.28	:	1.883 V	(0.473%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.1	:	0.691 V	(0.174%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.2	:	0.745 V	(0.187%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.3	:	0.700 V	(0.176%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.4	:	0.727 V	(0.183%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.5	:	0.835 V	(0.210%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.6	:	0.723 V	(0.182%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.7	:	0.759 V	(0.191%)

Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.8	:	0.673 V	(0.169%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.9	:	0.793 V	(0.199%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.10	:	0.673 V	(0.169%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.11	:	0.676 V	(0.170%)

Δυσμενέστερη γραμμή	A-->B.26	:	2.206 V	(0.554%)
----------------------------	--------------------	----------	----------------	------------------

3.4 Τεχνική Περιγραφή Θεμελιακής Γείωσης

Η θεμελιακή γείωση σύμφωνα με τον ΦΕΚ 1222/05-09-2006 τεύχος Β' αριθ. Φ.Α' 50/12081/642 άρθρο 2, καθιστά υποχρεωτική σε όλες τις νεοαναγειρόμενες εκ θεμελίων οικοδομές.

3.4.1 Γενικά

Σκοπός της κατασκευής της γείωσης είναι η προστασία των ανθρώπων από ηλεκτροπληξία εξ επαφής.

Ως γειωτής εγκαθίσταται ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn) διαστάσεων 30X 3.5 mm με πάχος επιψευδαργύρωσης 500gt/m² εντός των θεμελίων (βλέπε συνημμένο σχέδιο) του κτιρίου (θεμελιακή γείωση) προκειμένου να επιτευχθούν :

- Χαμηλή τιμή αντίστασης γείωσης
- Αντοχή στο χρόνο από πλευρά διάβρωσης του γειωτή
- Ευκολία στη δημιουργία κύριων και συμπληρωματικών ισοδυναμικών συνδέσεων
- Χαμηλό κόστος έναντι άλλων συμβατικών γειωτών
- Μελλοντική χρήση του θεμελιακού γειωτή και ως γείωση αντικεραυνικής προστασίας.

Στην περίπτωση αυτή (πρόβλεψη εγκατάστασης) απαιτείται ιδιαίτερη μελέτη, η οποία θα εντάσσει (προσαρμόζει) τη γείωση της αντικεραυνικής προστασίας με την θεμελιακή γείωση.

Η θεμελιακή γείωση εφαρμόζεται ως βασική γείωση προστασίας και λειτουργίας.

3.4.2 Πρότυπα

Για το σχεδιασμό, την επιλογή των υλικών και την εγκατάσταση της θεμελιακής γείωσης, λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω ισχύοντα πρότυπα :

- 1.ΕΛΟΤ HD 384: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
- 2.ΕΛΟΤ 1197:2002: ‘Προστασία κατασκευών από Κεραυνούς Μέρος 1^ο: Γενικές Αρχές’.
- 3.ΕΛΟΤΕΝ 50164 – 1: ‘Lightning Protection Components (LPC), Part1 : Requirements for connection components’.
- 4.ΕΛΟΤΕΝ 50164 – 2: ‘Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes’

3.5 Κατασκευή Θεμελιακής Γείωσης

3.5.1 Εγκατάσταση γειωτή

Εγκατάσταση χαλύβδινης ταινίας διαστάσεων 30 X 3.5 mm θερμά επιψευδαργυρωμένης (St/tZn) με πάχος επιψευδαργύρωσης 400 gr/m² στο σιδηρό οπλισμό εντός κατ’ αρχάς στα εξωτερικά περιμετρικά συνδετήρια δοκάρια των πεδίων του κτιρίου ή στα τοιχεία των θεμελίων σε μορφή κλειστού δακτυλίου (περιμετρικά του κτιρίου, εντός των θεμελίων του) όπως φαίνεται στα συνημμένα σχέδια έτσι ώστε οποιοδήποτε σημείο στο εσωτερικό της κάτοψης της θεμελίωσης να μην απέχει περισσότερο από 10μ. από τον γειωτή, κατά προτίμηση δε σε εκείνα τα σημεία όπου εξυπηρετεί η εγκατάσταση αγωγού χαλύβδινου θερμά επιψευδαργυρωμένου (St/tZn) διαμέτρου 10 mm με πάχος επιψευδαργύρωσης 400 gr/m² ως αναμονή, είτε στο εσωτερικό του κτιρίου για κύριες ισοδυναμικές συνδέσεις, είτε στο εξωτερικό του κτιρίου για συνδέσεις π.χ. με το μετρητή της ΔΕΗ.

Η χαλύβδινη ταινία (St/tZn) συνδέεται με τον σιδηρό οπλισμό σε ευθεία όδευση έως το μέγιστο 2 μέτρα με ειδικούς συνδέσμους οπλισμού χαλύβδινους θερμά επιψευδαργυρωμένους (St/tZn) και κατά προτίμηση 0,5μ πριν και μετά την αλλαγή κατεύθυνσης της.

Η χαλύβδινη ταινία (St/tZn) όταν διακόπτεται, συνεχίζει και επιμηκώνεται με την παρεμβολή συνδέσμου 3^{ων} πλακιδίων χαλύβδινου θερμά επιψευδαργυρωμένου (St/tZn) Βαρέως Τύπου (B.T.) ταινίας 30 / ταινίας 30.

Στην περίπτωση όπου το κτίριο έχει αρμούς συστολο-διαστολής, θα πρέπει να διακόπτεται η ταινία κατά την διέλευση της κάθετα από τον αρμό. Η ηλεκτρική συνέχεια αυτής θα πραγματοποιείται με παρεμβολή ζεύγους συνδέσμων από ανοξείδωτο χάλυβα (SS) – Υποδοχέας INOX – γεφυρωμένοι με εύκαμπτο χάλκινο αγωγό διατομής 70 mm² γυμνό ή προτιμητέο επενδεδυμένο.

3.5.2 Αναμονές για κύριες ισοδυναμικές συνδέσεις εντός του κτιρίου

Εγκατάσταση αναμονών με χαλύβδινο αγωγό, διαστάσεων 10mm θερμά επιψευδαργυρωμένου (St/tZn) με πάχος επιψευδαργύρωσης 400 gr/m² σε σύνδεση με την χαλύβδινη ταινία (St/tZn) γείωσης 30 X 3.5 mm μέσω συνδέσμου 3^{ων} πλακιδίων χαλύβδινου θερμά επιψευδαργυρωμένου (St/tZn) βαρέως τύπου (B.T.) αγωγού 10 / ταινίας 30.

Ο χαλύβδινος αγωγός (St/tZn) 10mm οδηγείται στις γωνίες του κτιρίου μέσα στις μπετοκολώνες και όπου ενδιάμεσα απαιτείται, συνδέεται δε με τον σιδηρό οπλισμό σε ευθεία όδευση έως το μέγιστο 2 μέτρα με τους ειδικούς συνδέσμους οπλισμού (St/tZn) και κατά προτίμηση 0,5 μ. πριν και μετά την αλλαγή της κατεύθυνσης του και όταν διακόπτεται συνεχίζει και επιμηκύνεται με την παρεμβολή συνδέσμου 3^{ων} πλακιδίων χαλύβδινου θερμά επιψευδαργυρωμένου (St/tZn) Βαρέως Τύπου (B.T.) αγωγού 10 / αγωγού 10.

Ο χαλύβδινος αγωγός εντός του κτιρίου θα καταλήγει είτε σε εξισωτικό ζυγό (ισοδυναμική γέφυρα), είτε σε διμεταλλικό σύνδεσμο, είτε σε υποδοχέα από ανοξείδωτο χάλυβα (SS).

Για την αποφυγή της διάβρωσης του, θα τυλίγεται με αντιδιαβρωτική ταινία, πλάτος 50mm – μήκος 10m, περίπου 35 cm πριν την έξοδο του από το σκυρόδεμα (εντός αυτού) και περίπου 35cm μετά την έξοδό του (στον αέρα).

Αναμονές θα αφεθούν σε περίπτωση που αυτά κατασκευασθούν :

- στο χώρο του λεβητοστασίου για την σύνδεση των μεταλλικών σωληνώσεων εντός αυτού όπως κεντρικής θέρμανσης, πετρελαίου, φυσικού αερίου, εσχάρωνκ.λ.π.
- του shaft του ασανσέρ για τη σύνδεση των μεταλλικών ραγών στήριξης αυτού και γενικότερα μεταλλικών στοιχείων εντός αυτού (π.χ. εσχάρες)
- στο χώρο του W.C. για τη σύνδεση μεταλλικών σωλήνων νερού.

3.5.3 Αναμονές για κύριες ισοδυναμικές συνδέσεις εκτός κτιρίου

Αναμονές κατά ανάλογο τρόπο όπως στη προηγούμενη παράγραφο (τρόπος σύνδεσης αυτών με το γειωτή, με τον οπλισμό κ.λ.π.) θα αφεθούν :

- για τη σύνδεση της θεμελιακής γείωσης με τη ΔΕΗ
- για τη περίπτωση επέκτασης του συστήματος γείωσης με σκοπό τη μείωση της τιμής της αντίστασης γείωσης
- για την σύνδεση μεταλλικών μερών εγκαταστάσεων δώματος
- για την σύνδεση αντικεραυνικού συστήματος (γείωση < 1 OHM)

Συγκεκριμένα κάθε αγωγός θα καταλήγει είτε σε εξισωτικό ζυγό (ισοδυναμική γέφυρα), είτε σε διμεταλλικό σύνδεσμο, είτε σε υποδοχέα από ανοξείδωτο χάλυβα (SS), είτε εντός φρεατίου γείωσης (PVC) διαστάσεων 25 X 25 X 25 cm.

Οι θέσεις αναμονών ισοδυναμικών συνδέσεων εντός – εκτός του κτιρίου, θα φέρουν χρωματική σήμανση αναγνώρισης.

Σε περίπτωση μη επίτευξης της επιθυμητής γείωσης, τότε προστίθενται ηλεκτρόδια γείωσης χαλύβδινα επιχάλκωμένα διατομής 14mm και μήκος $L=1500\text{mm}$ με πάχος επιχάλκωσης 250μm με σφικτήρα ηλεκτροδίου από χυτό ορείχαλκο και με ορειχάλκινο κοχλία σε σύζευξη μέσω χάλκινου αγωγού 70 mm² με την θεμελιακή γείωση.

Η ταινία τοποθετείται με τη μεγάλη της επιφάνεια κάθετα στο έδαφος. Η ταινία γείωσης θα καλύπτεται από σκυρόδεμα B 225 (300) κιλά ανά κυβικό) για τουλάχιστον 5 cm. Απαγορεύεται αυστηρά η συγκόλληση της ταινίας, ως και η συγκράτηση επί του οπλισμού με σύρμα. Δύο αγωγοί (αντιδιαμετρικά) θα οδηγηθούν έως το δώμα για σύνδεση με ηλιακό συλλέκτη, πύργο ψύξης, ιστό κεραίας τηλεόρασης, στέγαστρο πρατηρίου και λοιπά μεταλλικά στοιχεία του δώματος.

3.6 Υπολογισμός Θεμελιακής Γείωσης

Το κτίριο έχει μήκος περιμέτρου στα θεμέλια του $l=86.53+31,06=117.59\text{ m}$ και επιφάνεια κάτοψης $S=175.42+50,54=225.96\text{m}^2$, κατά μήκος της πυρομέτρου έχει τοποθετηθεί θεμελιακή γείωση με διάσταση $30 \times 3.5\text{ mm}$ και η ειδική αντίσταση του εδάφους είναι $\rho=35\ \Omega$

ΓΕΙΩΤΗΣ ΤΑΙΝΙΑ

- Το ισοδύναμο πάχος του αγωγού είναι :

$$d = \sqrt{\frac{4 * A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * 30 * 3,5}{\pi}} = 11,56\text{mm}$$

- Η αντίσταση του γειωτή :

$$Ra = \frac{\rho}{\pi * l} \ln \frac{2l}{d} = \frac{35}{\pi * 117.59} \ln \frac{2 * 117.59}{0,01156} = 0.93\Omega$$

- Προσεγγιστικός τύπος:

$$Ra = \frac{2 * \rho}{l} = \frac{2 * 35}{117.59} = 0.59\Omega$$

ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ

- Ισοδύναμη διάμετρος :

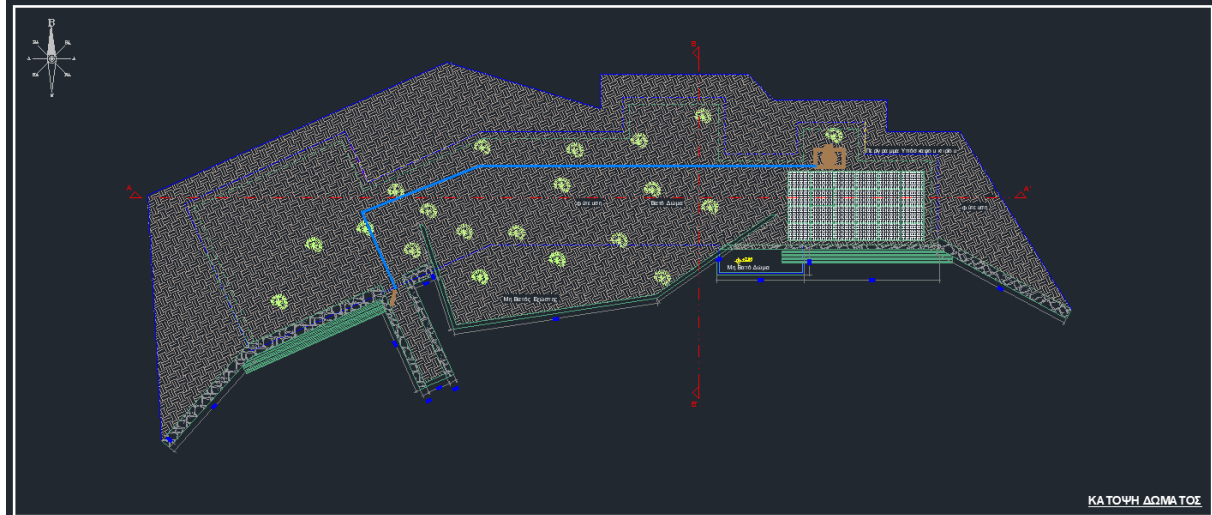
$$D = \sqrt{\frac{4}{\pi} * S} = \sqrt{\frac{4}{\pi} * 225.96} = 16.92\text{m}$$

Αντίσταση:

$$Ra = \frac{2}{\pi} * \frac{\rho}{D} = \frac{2}{\pi} * \frac{35}{16.92} = 1.31\Omega$$

3.7 Κατόψεις Ηλεκτρολογικών, Ασθενών Ρευμάτων, Θεμελιακής Γείωσης και Μονογραμμικά Διαγράμματα

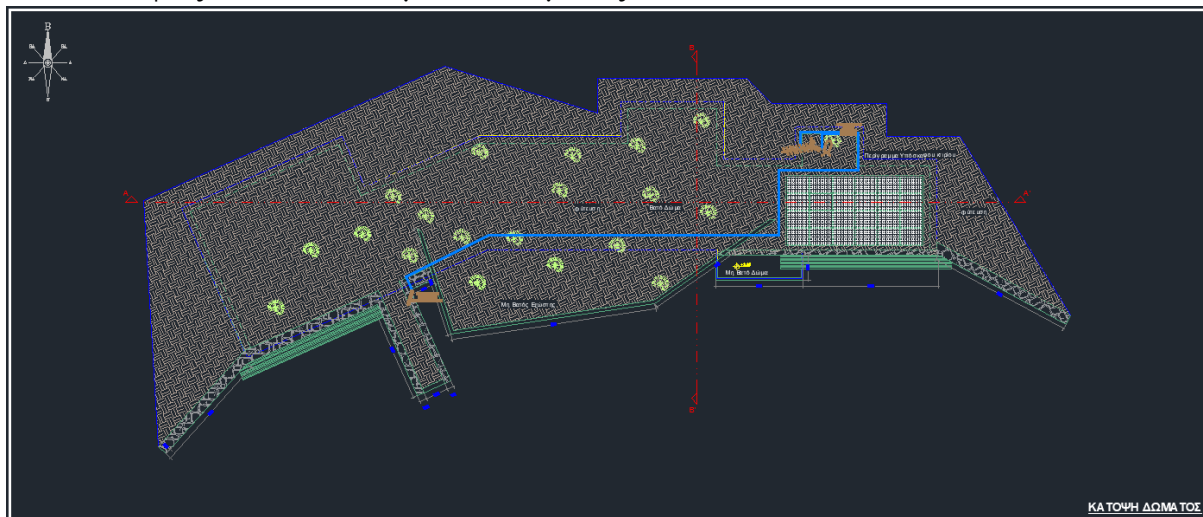
3.7.1 Κατόψεις Ηλεκτρολογικών Δώματος



3.7.2 Κατόψεις Ηλεκτρολογικών Υπόσκαφου



3.7.3 Κατόψεις Ασθενών Ρευμάτων Δώματος



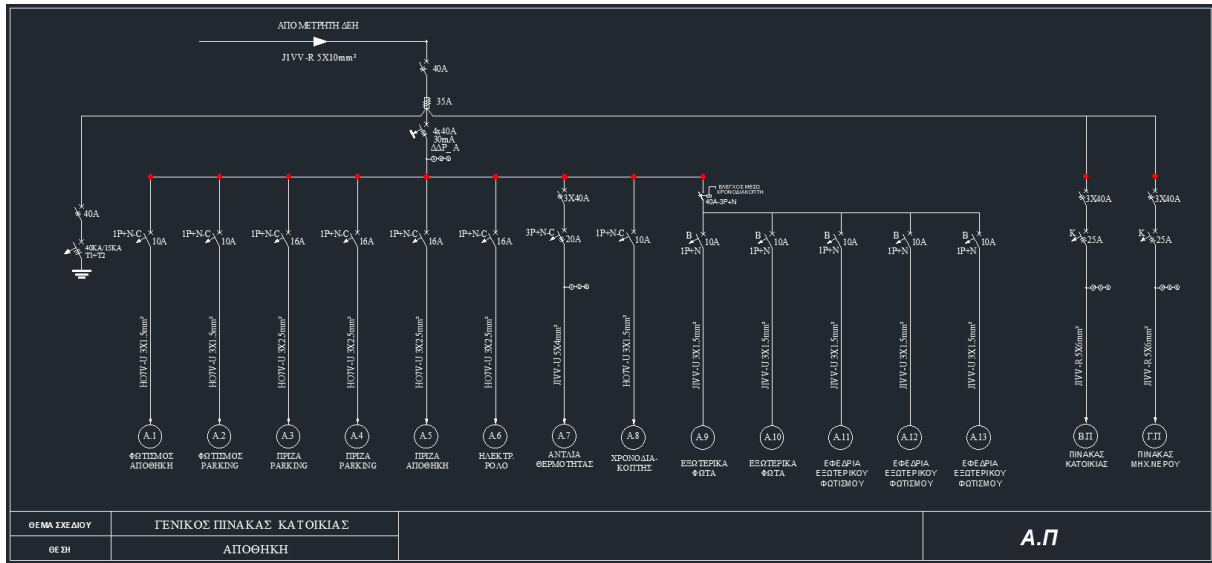
3.7.4 Κατόψεις Ασθενών Ρευμάτων Υπόσκαφου



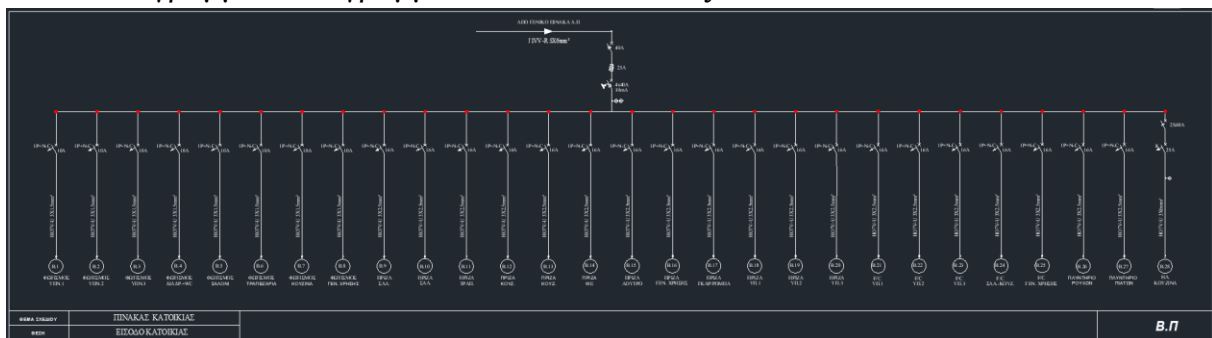
3.7.5 Κατόψεις Θεμελιακής Γείωσης Υπόσκαφου



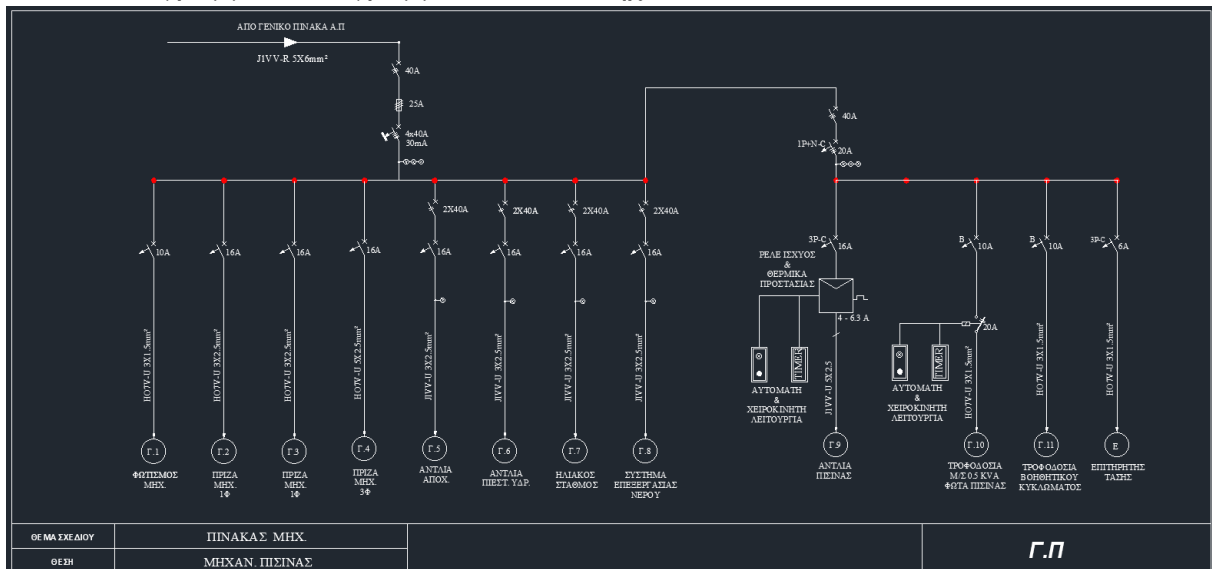
3.7.6 Μονογραμμικό Διάγραμμα Γενικού Πίνακα Κατοικίας



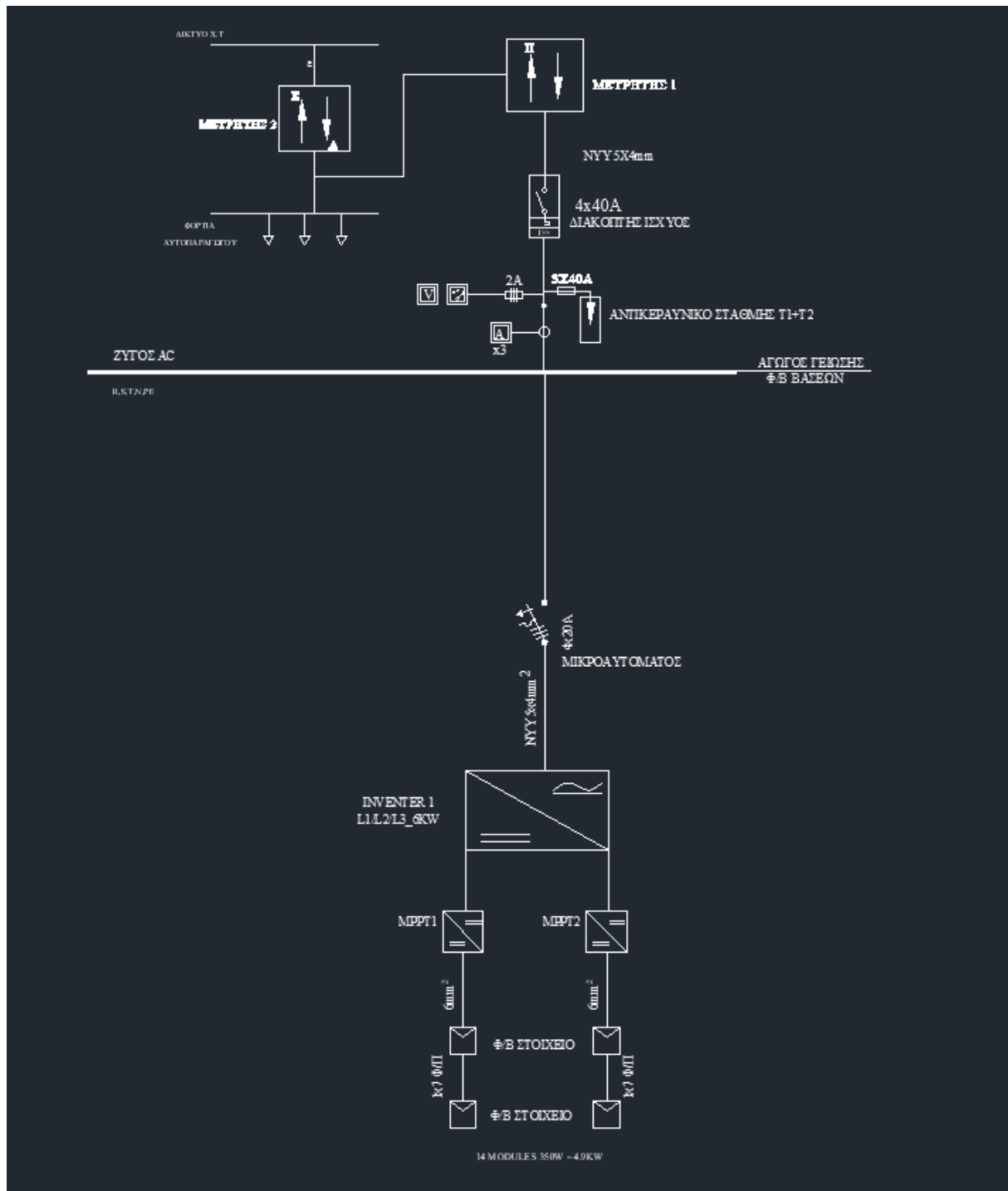
3.7.7 Μονογραμμικό Διάγραμμα Πίνακα Κατοικίας



3.7.8 Μονογραμμικό Διάγραμμα Πίνακα Μηχανοστασίου



3.7.9 Μονογραμμικό Διάγραμμα Φωτοβολταϊκού Σταθμού



Κεφάλαιο 4 – Μελέτη Ύδρευσης

4.1 Περιγραφή Εγκατάστασης Ύδρευσης

Το κτίριο θα υδροδοτηθεί από το δίκτυο ύδρευσης του Δήμου μέσω υδρομετρητή. Ο υδρομετρητής θα τοποθετηθεί επί του οικοδομικού τετραγώνου στη θέση που φαίνεται στα σχέδια, μέσα σε ειδικό φρεάτιο διαστάσεων 50 CM x 50 CM. Στο φρεάτιο αυτό εκτός του υδρομετρητή θα τοποθετηθεί και ο γενικός διακόπτης παροχής ύδατος. Από εκεί θα τροφοδοτηθούν Η δεξαμενή συνολικής χωρητικότητας 13.65m³ οι οποία βρίσκονται στο Μηχ. του κτιρίου, και στη συνέχεια θα τροφοδοτούνται οι υδραυλικοί υποδοχείς. Για την κάλυψη της αναγκαίας παροχής θα τοποθετηθεί αντλία με παροχή $Q = 2.8 \text{ m}^3/\text{h}$ και μανομετρικό $H = 37 \text{ ΜΥΣ}$. Η παραγωγή ζεστού νερού θα γίνεται με Boiler 250 λίτρων με συλλέκτρια επιφάνεια 4.0 m² στο δώμα.

4.2 Τεχνική Περιγραφή Εγκατάστασης Ύδρευσης

4.2.1 Γενικά

- Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής και του δικτύου των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντα "Κανονισμού Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων" του ελληνικού κράτους, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της επιβλέψεως, καθώς επίσης και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές των δομικών στοιχείων του κτιρίου και με πολύ επιμελημένη δουλειά. Οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπόν φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.
- Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και στις επιμέρους προδιαγραφές των υλικών. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

4.2.2 Παροχές

- Το κτίριο θα τροφοδοτηθεί με νερό από το δίκτυο πόλης μέσω υδρομετρητή.
- Οι υδρομετρητές θα εγκατασταθούν στο πεζοδρόμιο, σύμφωνα με τα σχέδια, σε φρεάτια διαστάσεων 50 x 50 cm, μαζί με τους γενικούς διακόπτες των παροχών και το ρυθμιστή πίεσης.

- Οι γενικές παροχές θα γίνουν με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες. Όλες οι διαδρομές των σωληνώσεων και οι διατομές τους φαίνονται στα σχέδια.

4.2.3 Σωληνώσεις

4.2.3.1 Μόνωση Σωληνώσεων

- Όλες οι σωληνώσεις θερμού νερού θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας. Η μόνωση των σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από σωλήνες τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμους και σύμφωνα με τον πίνακα 4.7 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Πίνακας 4.7. Πάχη θερμομόνωσης σωληνώσεων για τις εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού και ζεστού νερού χρήσης.

Πάχος θερμομόνωσης με ισοδύναμο $\lambda = 0,040 \text{ (W/(m}\cdot\text{K))}$ στους 20°C			
Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης
Για σωληνώσεις εγκαταστάσεων θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού			
από $\frac{1}{2}$ " έως $\frac{3}{4}$ "	9 mm	από $\frac{1}{2}$ " έως 2"	19 mm
από 1" έως $1\frac{1}{2}$ "	11 mm	από 2" έως 4"	21 mm
από 2" έως 3"	13 mm	μεγαλύτερη από 4"	25 mm
μεγαλύτερη από 3"	19 mm		
Για σωληνώσεις εγκαταστάσεων ζεστού νερού χρήσης			
ανεξαρτήτου διαμέτρου	9 mm	ανεξαρτήτου διαμέτρου	13 mm

Οι σωληνώσεις του μονωτικού θα εφαρμοσθούν σωστά επάνω στους σωλήνες και θα μονωθούν κατάλληλα και όλα τα ειδικά τεμάχια της σωληνώσεως (ταφ γωνιές κλπ) .

- Κατά την εφαρμογή οι μεν διαμήκεις αρμοί θα στεγανοποιηθούν με συγκόλληση της επικάλυψης του μανδύα με ειδική κόλλα. Οι δε εγκάρσιοι με επικόλληση πλαστική ή υφασμάτινης ταινίας.
- Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των σωλήνων θα καθαριστούν επιμελώς και θα απολυμανθούν τελείως.
- Οι μονώσεις των σωληνώσεων στο ύπαιθρο θα προστατεύονται με πρόσθετη επικάλυψη με φύλλο αλουμινίου.

- Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα (σχηματισμός αύλακα με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη τουλάχιστον κατά 50 mm κατά γενέτειρα και περιφέρεια.
 - Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους θα γίνεται με επικαδμιωμένες λαμαρινόβιδες κατάλληλες για εγκατάσταση στο ύπαιθρο και πλαστικές ροδέλες.
 - Με την ίδια μόνωση όπως οι σωλήνες θα μονωθούν και οι βάνες και τα υπόλοιπα όργανα και οι αντλίες.
-
- Οι σωληνώσεις του μονωτικού θα κολληθούν επάνω στους σιδηροσωλήνες με την ειδική κόλλα που προβλέπεται για αυτό το σκοπό.
 - Κατά την εφαρμογή οι μεν διαμήκεις αρμοί θα στεγανοποιηθούν με συγκόλληση της επικάλυψης του μανδύα με ειδική κόλλα. Οι δε εγκάρσιοι με επικόλληση πλαστική ή υφασμάτινης ταινίας.
 - Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των σωλήνων θα καθαριστούν επιμελώς και θα απολυμανθούν τελείως.
 - Οι μονώσεις των σωληνώσεων στο ύπαιθρο θα προστατεύονται με πρόσθετη επικάλυψη με φύλλο αλουμινίου.
 - Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα (σχηματισμός αύλακα με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη τουλάχιστον κατά 50 mm κατά γενέτειρα και περιφέρεια.
 - Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους θα γίνεται με επικαδμιωμένες λαμαρινόβιδες κατάλληλες για εγκατάσταση στο ύπαιθρο και πλαστικές ροδέλες.
 - Με την ίδια μόνωση όπως οι σωλήνες θα μονωθούν και οι βάνες και τα υπόλοιπα όργανα και οι αντλίες.

4.2.3.2 Δίκτυα Σωληνώσεων

- Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα ακολουθήσει τις πιο κάτω βασικές αρχές:
-
- Συνδέσεις: Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) και για τυχόν διαμέτρους μεγαλύτερες από 4", με ζεύγος φλαντζών, γαλβανισμένων, συνδεομένων προς τους σωλήνες με κοχλίωση.

- Αλλαγές διευθύνσεως: Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας . Χρήση ειδικών τεμαχίων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες) επιτρέπεται μόνο σε θέσεις όπου ανυπέρβλητα εμπόδια το επιβάλλουν και πάντοτε μετά από έγκριση της Επιβλέψεως. Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για την τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων θα εκτελούνται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα.
- Στήριξη των σωληνώσεων: Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία τα οποία στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους εκτός από περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκύρωσης. Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται σε σιδηρογωνίες με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ο. Τα στηρίγματα θα είναι από μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνίες μέσω κοχλίων, περικοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων. Οι σιδηρογωνίες κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή. Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιηθούν ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο . Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.
- Αποσύνδεση σωληνώσεων: Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευαστούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, οξυγόνου ή και ηλεκτροσυγκολλήσεως. Για το σκοπό αυτό σ' όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες) κατά τις υποδείξεις της επιβλέψεως.
- Διέλευση σωλήνων από τοίχους και πλάκες: Κατά την διέλευση σωληνώσεων από τοίχους και δάπεδα αυτές θα καλύπτονται από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm διαμορφωμένο σε κύλινδρο διαμέτρου κατά 3 mm μεγαλύτερης από την διάμετρο του σωλήνα. Έτσι αποφεύγεται η συγκόλληση του σωλήνα με τα οικοδομικά υλικά. Το διάκενο ανάμεσα στον σωλήνα και τον προστατευτικό μολύβδινο μανδύα θα σφραγίζεται με κατάλληλο υλικό π.χ. κορδόνι αμιάντου και σιλικόνη. Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος τότε η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατρήσεως με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,125 mm, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης. Επιπλέον θα υπάρχει και δεύτερος κυλινδρικός μανδύας από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm για την αποφυγή

συγκολλήσεως με τα οικοδομικά υλικά. Μεταξύ των δύο μανδυνών θα υπάρχει διάκενο 3 mm το οποίο θα σφραγιστεί με κατάλληλο υλικό πχ. κορδόνι αμιάντου και σιλικόνη.

4.2.4 Όργανα Διακοπής

- Στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού προς κάθε υδραυλικό υποδοχέα στους χώρους υγιεινής θα εγκατασταθούν όργανα διακοπής, όπως πιο κάτω.
- Για κάθε δοχείο πλύσεως, λεκάνες W.C. ουρητηρίου διακόπτης Φ1/2" επιχρωμιωμένος, γωνιακός.
- Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε νιπτήρα διακόπτης Φ1/2" επιχρωμιωμένος, γωνιακός.
- Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε ντουζιέρα, θα προβλεφθεί ορειχάλκινος σφαιρικός κρουνός με τεφλόν Φ1/2" με επιχρωμιωμένο κάλυμμα λαβής (καμπάνα).
- Η σύνδεση των αναμικτήρων των νιπτήρων, των δοχείων πλύσεως W.C και ουρητηρίων προς τις σωληνώσεις ζεστού και κρύου νερού θα εκτελεσθεί με τεμάχια χαλκοσωλήνων Φ10/12 και ειδικούς συνδέσμους χαλκοσωλήνα προς σιδηροσωλήνα Φ1/2".

4.2.5 Είδη Υγιεινής - Κρουνοποιίας

4.2.5.1 Βαλβίδες Αντεπιστροφής

- Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120°C και πίεσης 10 atm για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. Για διαμέτρους μέχρι 2" οι βαλβίδες θα είναι ορειχάλκινες κοχλιωτές.
- Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα εξασφαλίσουν πλήρη στεγανότητα στην αντίστροφη ροή του νερού. Η λειτουργία τους δεν πρέπει να προκαλεί θόρυβο ή πλήγμα.

4.2.5.2 Νιπτήρας

- Ο νιπτήρας προβλέπεται από λευκή πορσελάνη VITREYS CHINA διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια και θα συνοδεύονται από:
 - Χυτοσιδηρένια στηρίγματα για επίτοιχη τοποθέτηση.
 - Βαλβίδα εκκενώσεως πλήρη με τάπα και αλυσίδα ή μοχλό χειρισμού της, επιχρωμιωμένη.

- Διπλοκρουνό αναμείξεως θερμού - κρύου νερού ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο πολυτελούς εμφάνισης.
- Χαλκοσωλήνες 10/12 mm για την σύνδεση του διπλοκρουνού με τα δίκτυα θερμού - κρύου νερού με τα απαραίτητα ρακόρ.

4.2.5.3 Λεκάνη W.C. Ευρωπαϊκού Τύπου

- Η λεκάνη ευρωπαϊκού τύπου θα είναι λευκή από πορσελάνη VITREUS CHINA και θα εφοδιαστεί με πλαστικό κάθισμα από ενισχυμένη πλαστική ύλη, άθραυστο, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης, χρώματος λευκού.
- Η λεκάνη θα συνοδεύεται από καζανάκι χαμηλής ή υψηλής πίεσεως ή από βαλβίδα εκπλύσεως όπως καθορίζεται στα σχέδια.

4.2.5.4 Νεροχύτης

- Προβλέπεται κατασκευασμένος από χάλυβα 18/8 πάχους πλάσματος 0,8 mm κατ' ελάχιστο, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε πάγκο με μία ή δύο λεκάνες, θα συνοδεύονται δε από:
 - Πλαστικό σιφώνι - λιποσυλλέκτη (τύπου βαρελάκι).
 - Βαλβίδα εκκενώσεως επινικελωμένη πλήρη με τάπα και αλυσίδα (μία ανά λεκάνη).
 - Διπλοκρουνό για την ανάμειξη θερμού - κρύου νερού ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο.
 - Πλαστικοσωλήνα υπερχειλίσεως (ένα ανά λεκάνη).

4.2.5.5 Ηλιακός Διπλής Ενέργειας

- Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσεως προβλέπεται η εγκατάσταση ηλιακού, το boiler θα είναι εφοδιασμένος με ηλεκτρικές αντιστάσεις θερμομέτρο θερμοστάτη περιοχής μέχρι 90°C και ασφαλιστική δικλείδα και θα είναι οριζόντιου τύπου, όπως αναφέρεται στα σχέδια. Στην εγκατάσταση του θερμοσίφωνα συμπεριλαμβάνεται τα στηρίγματά τους στα οικοδομικά στοιχεία, οι απαραίτητα εξαρτήματα συνδέσεως προς το δίκτυο κλπ.

4.2.6 Δοκιμές

Το δίκτυο παροχής νερού πριν καλυφθούν τα μη ορατά τμήματα του θα τεθεί για ένα 24ωρο σε πίεση 7 atm για τον έλεγχο της στεγανότητάς τους. Για κάθε δοκιμή θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμών και θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

4.3 Τεύχος Υπολογισμών

4.3.1 Εισαγωγή

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

- Οικιακές Εγκαταστάσεις Υγιεινής K. Schulz
- Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων
- Κανονισμός Λειτουργίας Δικτύου Υδρεύσεως ΕΥΔΑΠ
- Πρότυπα ΕΛΟΤ και DIN

4.3.2 Παραδοχές και Κανόνες Υπολογισμών

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 TOTEE.

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:

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

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 ΣQ_r , σύμφωνα με την TOTEE.

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 m³/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 m²/sec

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

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

όπου:

Σζ: Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου
 ρ: 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.

4.3.3 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

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 Σζ

Τριβή Εξαρτημάτων (mYΣ)

Τριβή Σωληνώσεων (mYΣ)

Ολική Τριβή Τμήματος (mYΣ)

Πίεση Εκροής (υποδοχέα) (mYΣ)

Πίεση λόγω Υψομέτρου (mYΣ)

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

Τμήμα δικτύου κρύου νερού: συμβολίζεται με τους δύο ακραίους κόμβους του παρεμβάλλοντας τελεία (.).

Τμήμα δικτύου ζεστού νερού: όπως στην περίπτωση (α) αλλά με παύλα (-).

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.

4.3.3.1 Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Κατοικία
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Faser Πράσινοι PN20
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	6
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Εύκαμπτοι από PB 4137
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	6
Παροχή Νερού (l/s)	0,695
Δυσμενέστερος Κλάδος	1..8
Τριβές Σωλήνων και Τοπικών Αντιστάσεων (mYΣ)	2.28
Απαιτούμενη Πίεση Εκροής (mYΣ)	10
ΔΡ λόγω Υψομετρικών Διαφορών (mYΣ)	0
Ολική Απαιτούμενη Πίεση (mYΣ)	12.28
Πίεση Δικτύου (mYΣ)	

Σύστημα Υδραυλικών Υποδοχέων : Σ-1

Τύπος Υποδοχέα	Ποσότητα	Pmf	Qrkν	ΣQrkν	Qrζν	ΣQrζν
Νεροχύτης - μπαταρία οικ.κουζ.	1	10.0	0.15	0.15	0.15	0.15
Νιπτήρας - μπαταρία οικ.λουτ.	1	10.0	0.07	0.07	0.07	0.07
Κάταιον - κιν. κεφ. οικ. λουτ.	1	10.0	0.05	0.05	0.05	0.05
Λεκάνη - δοχείο έκπλυσης	1	10.0	0.13	0.13	0.00	0.00
Βρύση	2	10.0	0.15	0.30	0.00	0.00
Πλυντήριο πιάτων με ZNX	1	10.0	0.15	0.15	0.15	0.15
Συνολική Παροχή Υποδοχέων :				0.85		0.42

Σύστημα Υδραυλικών Υποδοχέων : Σ-2

Τύπος Υποδοχέα	Ποσότητα	Pmf	Qrkv	ΣQrkv	Qrζv	ΣQrζv
Νιπτήρας - μπαταρία οικ.λουτ.	1	10.0	0.07	0.07	0.07	0.07
Κάταιον - κιν. κεφ. οικ. λουτ.	1	10.0	0.05	0.05	0.05	0.05
Λεκάνη - δοχείο εκπλυσης	1	10.0	0.13	0.13	0.00	0.00
Βρύση	1	10.0	0.15	0.15	0.00	0.00
Πλυντήριο ρούχων με ZNX	1	10.0	0.25	0.25	0.25	0.25
Συνολική Παροχή Υποδοχέων :				0.65		0.37

α/α	Τύπος Υποδοχέα (mm)	Εσ.Διαμ. (Μ.Υ.Σ.)	Pmf (l/s)	Qrkv (l/s)	Qrζv
2	Νεροχύτης - μπαταρία οικ.κουζ.	13	10.0	0.15	0.15
7	Νιπτήρας - μπαταρία οικ.λουτ.	13	10.0	0.07	0.07
9	Κάταιον - κιν. κεφ. οικ. λουτ.	13	10.0	0.05	0.05
20	Λεκάνη - δοχείο εκπλυσης	13	10.0	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
39	Πλυντήριο πιάτων με ZNX	13	10.0	0.15	0.15
40	Πλυντήριο ρούχων με ZNX	13	10.0	0.25	0.25

4.3.3.2 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 Εξαρτημάτων mΥΣ	Τριβή Σωληνών mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ	Πίεση Υποδοχέα mΥΣ	ΔΡ Υψ.Διαφορών mΥΣ
1.2	2		1.570	0.695	K	DN32	1.052			0.099	0.099		
2.3	1	29	0.070	0.070	K	DN25	0.166			0.003	0.003	10.00	
2.4	8.5		1.500	0.679	K	DN32	1.028			0.403	0.403		
4.5	5.5		0.850	0.494	K	DN25	1.169			0.433	0.433		
5.6	0.5	Σ-1	0.850	0.494	K	DN20	1.941			0.133	0.133	10.00	
4.7	15.5		0.650	0.422	K	DN25	0.998			0.924	0.924		
7.8	0.5	Σ-2	0.650	0.422	K	DN20	1.658			0.101	0.101	10.00	
1-3	0.1		0.790	0.473	K	DN25	1.119			0.006	0.006		
3-11	0.5		0.790	0.473	K	DN20	1.859			0.104	0.104		
11-12	7.5		0.790	0.473	K	DN25	1.119			0.456	0.456		
12-13	5.5		0.420	0.322	K	DN20	1.265			0.571	0.571		
13-6	0.5		0.420	0.322	K	DN20	1.265			0.052	0.052	10.00	
12-14	15.5		0.370	0.296	K	DN20	1.163			1.382	1.382		
14-8	0.5		0.370	0.296	K	DN20	1.163			0.045	0.045	10.00	

4.3.3.3 Υπολογισμός Πιεστικού Μεμβράνης

Τριβές Σωληνώσεων & Τοπικών Αντιστάσεων ΔP_{rz} (bar)	0.228
Ελάχιστη Πίεση Ροής P_{fl} (bar)	1
Υψομετρικές Διαφορές Δp_{geod} (bar)	0
Πίεση Δικτύου Τροφοδοσίας P_t (bar)	0
Πίεση Εκκίνησης $P_e = \Delta P_{geod} + \Delta P_{rz} + P_{fl} + 1 - P_t$ (bar)	2.228
Διαφορά Πίεσης ΔP (1.2 - 2 bar)	1.2
Πίεση Ανώτερης Στάθμης $P_a = P_e + \Delta P$ (bar)	3.428
Απαιτούμενη Παροχή Νερού V (m ³ /h)	2.502
Βαθμός Απόδοσης Αντλίας η_p	0.6
Βαθμός Απόδοσης Ηλεκτροκινητήρα η_m	0.7
Ισχύς Ηλεκτροκινητήρα Αντλίας $N = V (P_e - 1) / (27 \eta_p \eta_m)$ (HP)	0.2709397
Συντελεστής K (εξαρτάται από την ισχύ της αντλίας)	1.5
Όγκος Πιεστικού $V_m = 4 K P_a V / \Delta P$ (l)	42.88428
Τύπος Πιεστικού που Επιλέγεται	Hydro 1000 CR 3-6 pump 1
Μέγεθος	700x595x745 (mm)
Παροχή	2.8 m ³ /h
Μανομετρικό Ύψος	37 mYΣ
Ισχύς Κινητήρα	0.37 KW
Ηλεκτρικά Δεδομένα	220 V

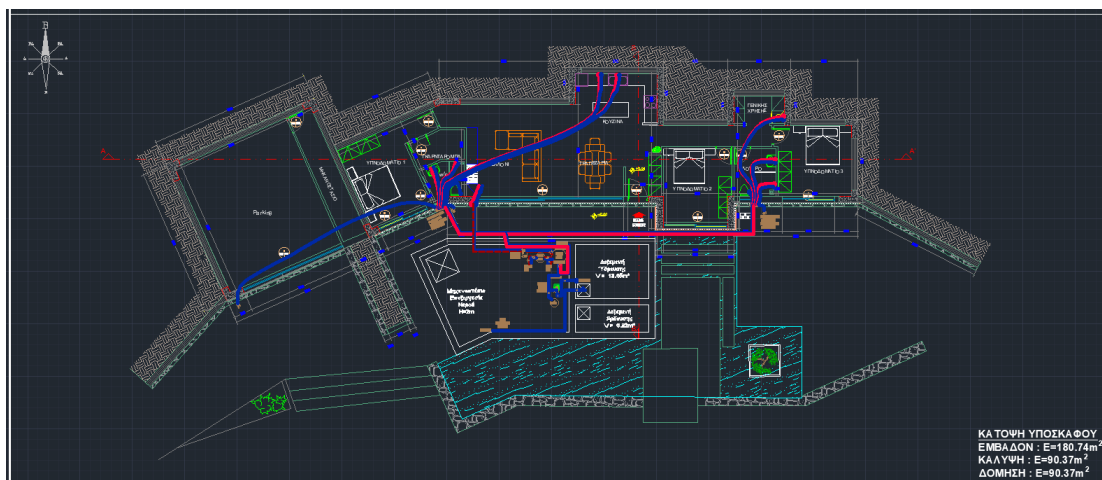
Απαιτούμενες πιέσεις στους κλάδους (mYΣ)

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..3	:	10.246
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..6	:	11.998
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..8	:	12.280
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--6	:	12.358
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--8	:	13.099
Δυσμενέστερος κλάδος	1--8	:	13.099

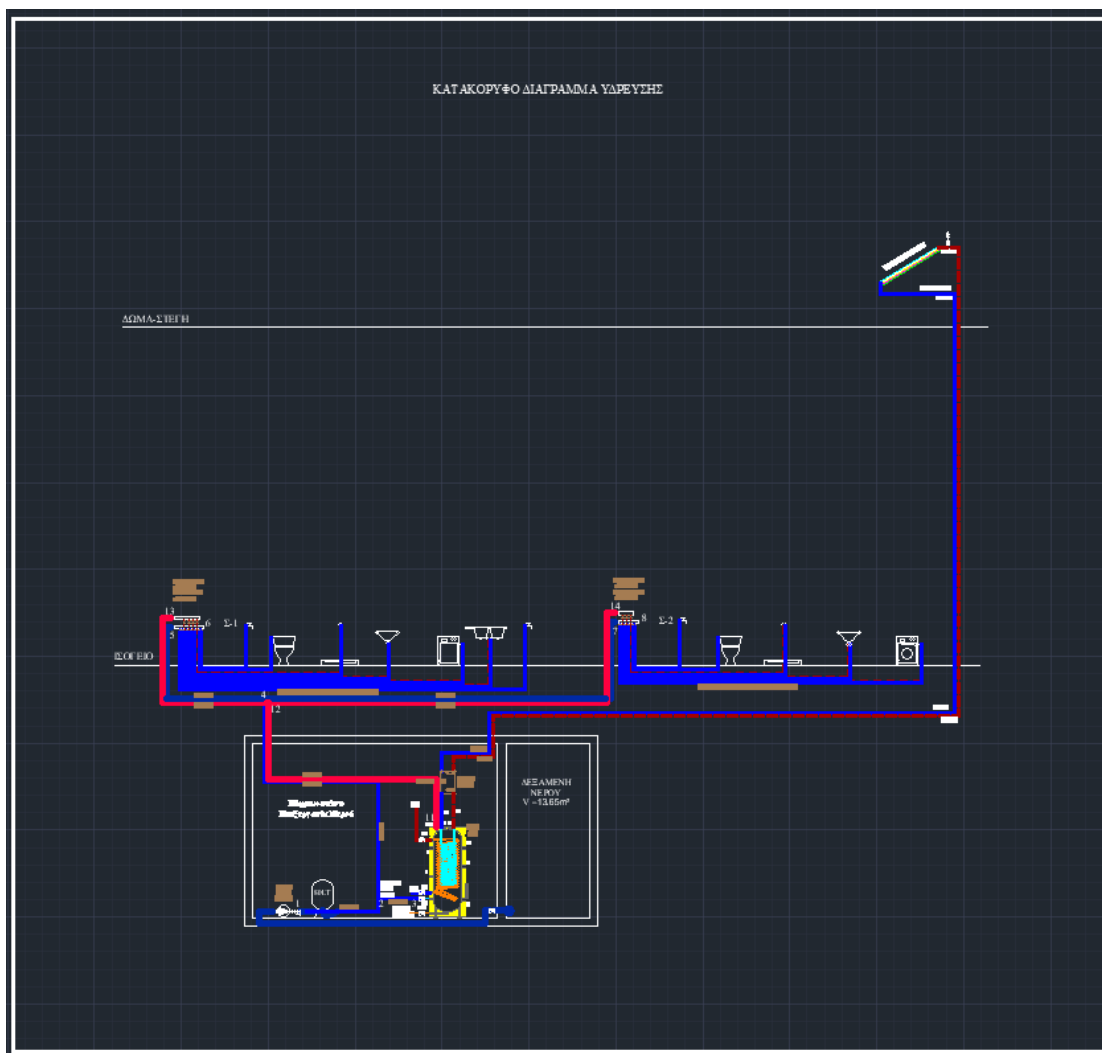
Διάμετρος Σωλήνα	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Μήκος
Faser Πράσινοι PN20 DN20		23.50
Faser Πράσινοι PN20 DN25		29.60
Faser Πράσινοι PN20 DN32		10.50

Υποδοχέας	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Ποσότητα
Νεροχύτης - μπαταρία οικ.κουζ.	0	1.00
Νιπτήρας - μπαταρία οικ.λουτ.	0	2.00
Κάταιον - κιν. κεφ. οικ. λουτ.	0	2.00
Λεκάνη - δοχείο εκπλυσης	0	2.00
Θερμαντήρας ηλεκτρικός ροής 6 k	0	1.00
Βρύση	0	3.00
Πλυντήριο πιάτων με ZNX		1.00
Πλυντήριο ρούχων με ZNX		1.00
Πιεστικό Hydro 1000 CR 3-6 pump 1		1.00

4.4.2 Κάτοψη Υπόσκαφου



4.4.3 Κατακόρυφο Διάγραμμα



Κεφάλαιο 5 – Μελέτη Αποχέτευσης

5.1 Περιγραφή Εγκατάστασης Αποχέτευσης

Η εγκατάσταση αποχετεύσεως λυμάτων της οικοδομής αρχίζει από τους υδραυλικούς υποδοχείς και μέσω των του οριζόντιου δικτύου καταλήγει στο τελικό φρεάτιο και κατόπιν στον στεγανό βόθρο 28.27 κυβικών στη θέση που φαίνεται στα σχέδια.

5.2 Τεχνική Περιγραφή Εγκαταστάσεως Δικτύου Αποχετεύσεως Ακαθάρτων

5.2.1 Γενικά

Η εγκατάσταση αποχετεύσεως λυμάτων της οικοδομής αρχίζει από τους υδραυλικούς υποδοχείς και μέσω των κατακόρυφων στηλών και του οριζόντιου δικτύου καταλήγει στο τελικό φρεάτιο και κατόπιν στο σύστημα σηπτικής δεξαμενής –απορροφητικού βόθρου. Οι υποδοχείς θα καταλήγουν σε επισκέψιμο φρεάτιο, που θα σκεπάζεται με διπλό χυτοσίδηρο κάλυμμα και το οποίο οι αρμοί θα γεμίσουν με γράσο. Εσωτερικά το φρεάτιο θα επιχρυσωθεί με τσιμεντοκονίαμα. Το οριζόντιο δίκτυο του ισογείου 1% - 2%. Η τάφρος του εξωτερικού οριζόντιου δικτύου θα γίνει πλάτους 20 cm μεγαλύτερη του σωλήνα αποχετεύσεως. Στον πυθμένα της τάφρου θα διαστρωθεί άμμος για την ομοιόμορφη έδραση του σωλήνα αποχετεύσεως. Η επιστροφή θα γίνει με κοσκινισμένο χώμα διαλογής απηλλαγμένοχαλίκων ενώ απαγορεύεται η τοποθέτηση άλλων σωλήνων εντός αυτής.

Ο εξαερισμός θα προεκταθεί 1.50m πάνω από το δώμα. Στην απόληξη θα τοποθετηθεί συρμάτινη κεφαλή.

Η αλλαγή διευθύνσεως των σωλήνων θα γίνεται με ειδικά τεμάχια. Στόμια καθαρισμού θα τοποθετηθούν σε θέσεις, που φαίνονται στα σχέδια και θα είναι της ίδιας διαμέτρου με την σωλήνωση. Παγίδες, θα υπάρχουν σε όλους τους υδραυλικούς υποδοχείς και στα στόμια αποστραγγίσεως δαπέδου. Τα σιφώνια δαπέδου θα είναι κατασκευασμένα από πλαστικό και θα έχουν πάνω τους πώμα διαμέτρου Φ50mm. Ο αερισμός του δικτύου θα γίνεται από τις κατακόρυφες στήλες και την δικλείδα αερισμού (μίκια). Όλες γενικώς οι ενώσεις σωλήνων θα είναι υδατοστεγείς και αεροστεγείς. Οι από των νιπτήρων, λουτήρων και όμοιων υδραυλικών υποδοχέων αποχετεύσεις μέχρι των κατακόρυφων στηλών ή φρεατίων θα κατασκευασθούν από πλαστικές σωλήνες.

Ο γενικός αποχετευτικός αγωγός υπό το έδαφος, θα απέχει τουλάχιστον ένα μέτρο από τους φέροντες τοίχους του κτιρίου. Πρέπει να κατασκευάζονται φρεάτια ή να τοποθετούνται στόμια καθαρισμού στα σημεία συνδέσεως ή αλλαγής διευθύνσεως γωνίας μικρότερης των 135 μοιρών. Οι αλλαγές διευθύνσεως των κατακόρυφων σωλήνων μετά των κεκλιμένων τοιούτων, θα γίνονται με ειδικό τεμάχιο. Γενικώς η μελέτη διαθέσεως των λυμάτων θα γίνει σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση *Περί διαθέσεως λυμάτων* της 22 Ιαν./14 Φεβρ. 1965 (ΦΕΚ Β: 138) αριθμ.Ε.β.221.

5.2.2 Υλικά που Προβλέπονται να Χρησιμοποιηθούν

Η όλη εγκατάσταση των κτιρίων θα γίνει από πλαστικούς σωλήνες P.V.C. 6 ATM και οι συνδέσεις των ειδών υγιεινής με το σιφόνι δαπέδου και η αποχέτευση του σιφωνίου από πλαστικό σωλήνα. Κατωτέρω ως και στα σχέδια δίνονται λεπτομέρειες για τα υλικά κατασκευής, τρόποι συνδέσεως, διαστάσεις σωληνώσεων, φρεατίων για αποχέτευση και εξαερισμού. Τα ακάθαρτα νερά των υδραυλικών αποδόσεων μεταφέρονται στις κατακόρυφες πλαστικές σωλήνες από P.V.C., όπως και στα σχέδια.

Το κάθε φρεάτιο, γενικά, θα τοποθετηθεί κοντά στις στήλες αποχέτευσης του ισογείου και στο νεροχύτη της κουζίνας του ισογείου και ενώνεται μαζί τους με πλαστικό οχετό αντίστοιχης διαμέτρου (σε σχήμα ευθύγραμμο ή σε σχήμα μεγάλης καμπύλης). Θα εγκατασταθούν πλαστικά σιφόνια δαπέδου, τα οποία θα είναι κατασκευασμένα από πλαστικό πάχους 1.5mm. Στο κάθε σιφόνι προσαρμόζεται κοχλιωτό ορειχάλκινο τρυπητό Φ10 cm. Η αποχέτευση του κάθε σιφονιού θα γίνεται με πλαστικό σωλήνα Φ 50. Στο σιφόνι αποβάλλουν (ανάλογα με την περίπτωση) οι αποχετεύσεις του νιπτήρα, της μπανιέρας, του πλυντηρίου και του ντους. Οι αποχετεύσεις αυτές θα γίνουν με πλαστικό σωλήνα Φ 40 και Φ 50. Για τον εξαερισμό του δικτύου αποχέτευσης η στήλη της αποχέτευσης επεκτείνεται μέχρι και 1.50m πάνω από το υψηλότερο σημείο του κτιρίου, φέροντας στην απόληξη της, κεφαλή από συρμάτινο γαλβανισμένο πλέγμα *κάλυμμα* σύμφωνα με το Ε.Δ της 13 Μάιου /23 Ιουνίου 1936. Επίσης ο εξαερισμός των λουτρών θα γίνεται με εξαεριστήρες διαμέτρου Φ100.

5.2.3 Υλικά και Προδιαγραφές Υλικών

1. Σωλήνες και εξαρτήματα αυτών από P.V.C. για τους αγωγούς των υπόγειων αποχετεύσεων (ΕΛΟΤ 746).
2. Σωλήνες από P.V.C. για τους αγωγούς εντός κτιρίου (ΕΛΟΤ 740).
3. Σωλήνες και εξαρτήματα αυτών από P.V.C. για τα δίκτυα εξαερισμού (ΕΛΟΤ 686)
4. Σιφόνια δαπέδου πλαστικά με κόφτρα για τα λουτρά
5. Φρεάτια καθαρισμού του δικτύου, όπως στα σχέδια και την τεχνική Περιγραφή.
6. Εξαρτήματα και υλικά συγκόλλησης για την ολοκλήρωση της κατασκευής δικτύου.

7. Λεκάνες W.C. από υαλώδη πορσελάνη με στήριξη στο δάπεδο και οριζόντια έξοδο (ΕΛΟΤ -ΕΜ -37).
8. Νιπτήρες από υαλώδη πορσελάνη με στήριξη στον τοίχο (ΕΛΟΤ -32).

5.2.4 Φρεάτια Επισκέψεως και Καθαρισμού

Η θέση και οι διαστάσεις τους φαίνονται στα συνημμένα σχέδια.

Ο πυθμένας του ορύγματος στην θέση κάθε φρεατίου θα διαστρωθεί με ισχνό σκυρόδεμα περιεκτικότητας 200kgf τσιμέντου ανά κυβικό μέτρων σε πάχος 12cm, πάνω στον οποίον θα διαμορφωθεί αυλάκι δι ενσωματώσεως εντός αυτού μισού τεμαχίου εφυαλωμένου ηλιοσωλήνος ευθέως, καμπύλου η διακλαδώσεως Υ (κοπτόμενου κατά την έννοια του άξονα του) προσαρμοζόμενου στεγανά με κανονική προσαρμογή επί των εις το ύψος του πυθμένα συμβαλλόντων αποχετευτικών αγωγών, εκ των οποίων ο ένας πρέπει απαραιτήτως να είναι γενικός αγωγός του κλάδου, ούτως ώστε να μην διακόπτεται η συνέχεια της ροής δια του γενικού αγωγού.

Τα στόμια των απορρεόντων στο φρεάτιο λοιπών αγωγών από διάφορες διευθύνσεις θα τοποθετούνται υψηλότερα από την αύλακα του κύριου αγωγού.

Τα τοιχώματα του φρεατίου εδραζομένα επί της εξ ισχνού σκυροδέματος διαστρώσεως του πυθμένα , θα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 10cm με οπλισμό από μεταλλικό πλέγμα DARIG μετά δεούσης προσοχής, ώστε να μην αφήνεται κενά γύρω από τα στόμια των συμβαλλόμενων στο φρεατίων σωλήνων.

Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου θα επιχριστούν με τσιμεντοκονίαμα αναλογίας 1 μέρους τσιμέντου προς 2 μέρη άμμου θαλάσσης με λείανση της επιφάνειας του με μυστρί αφήνοντας μόνον τους αύλακες του πυθμένα που έχουν διαμορφωθεί με πήλινα τεμάχια.

Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό στεγανό χυτοσιδηρό κάλυμμα και πλαίσιο. Προς εξασφάλιση της στεγανοποίησεως μεταξύ καλυμμάτων και πλαισίων θα επαλειφθεί λίπος.

Το βάθος των φρεατίων θα είναι συνάρτηση της κλίσεως των εις αυτά συντρεχόντων σωλήνων, η οποία δεν πρέπει να είναι μικρότερα του 1/100.

5.2.5 Δίκτυο Αερισμού Αποχέτευσης Εγκατάστασης

Ο εξαερισμός του δικτύου αποχετεύσεως θα γίνεται με την επέκταση της στήλης εξαερισμού μέχρι και 1.50m πάνω από το υψηλότερο σημείο του κτιρίου, φέροντας στην απόληξή της, κεφαλή από συρμάτινο γαλβανισμένο πλέγμα *κάλυμμα*.

5.2.6 Δοκιμές Δικτύου Αποχετεύσεως

Η δοκιμή στεγανότητας και απρόσκοπτου και ομαλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων αποχετεύσεως γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις *Περί Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων* για τις οποίες ισχύει η υπ αριθ. 61800/20.11.1937 εγκύκλιος του Υπουργείου Συγκοινωνιών, ήτοι :

1. Δοκιμή του εντός του κτιρίου γενικού αποχετευτικού αγωγού.
2. Δοκιμή του εκτός του κτιρίου γενικού αποχετευτικού αγωγού και των εν αυλή σωλήνων αποχετεύσεως καθώς και παντός αλλού σωλήνα.
3. Δοκιμή των σωλήνων ακαθάρτων του εσωτερικού δικτύου αποχετεύσεως.
4. Δοκιμή αποτελεσματικότητας φραγής παγίδων. Οι τρεις πρώτες δοκιμές μπορούν να γίνουν σε ολόκληρο το σύστημα αποχετεύσεως ή και χωριστά σε τμήματα αυτού για τα μεταξύ των φρεατίων τμήματα της εγκατάστασης. Η δοκιμή γίνεται με νερό ή με αέρα. Η δοκιμή θεωρείται πλήρης όταν κάθε τμήμα της εγκατάστασης δοκιμαστεί με πίεση νερού όχι μικρότερη των 3 μέτρων στήλης νερού ή με πίεση όχι μικρότερη των 0,35 αμ. με την φροντίδα να δοκιμάζεται κάθε ένωση με την ανωτέρω πίεση. Κατά την δοκιμή αυτή η ενασκούμενη πίεση πρέπει να διατηρηθεί επί 30 λεπτά της ώρας σταθερή δίχως νέα προσθήκη νερού ή αέρα, εν εναντία περιπτώσει πρέπει να αναζητηθούν τα σημεία και να αποκατασταθεί από τον Εργολάβο η στεγανότητα.
5. Η δοκιμή της αποτελεσματικότητας φραγής, παγίδων γίνεται με αέρα. Εισάγεται αέρας από οποιοδήποτε κατάλληλο σημείο και διατηρείται υπό πίεση ίση με 25 mmΣΥ επί 15 λεπτά της ώρας. Κατά τη δοκιμή αυτή δεν πρέπει να παρατηρηθεί διαρροή ή εκδίωξη του νερού που ευρίσκεται μέσα στις παγίδες.

5.2.7 Στήλες Αποχέτευσης – Οριζόντιο Δίκτυο

Ο υπολογισμός της διατομής των κατακόρυφων στηλών γίνεται σύμφωνα με τον πίνακα 3 που δίνεται από το Β.Δ. της 13 Μαΐου/23 Ιουνίου 1936 περί *Κανονισμού εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων*. Οι Μ.Υ.Υ. τόσο για τις κατακόρυφες στήλες όσο και για τα οριζόντια τμήματα αναγράφονται στα κατακόρυφα διαγράμματα ως και οι διατομές των αποχετευτικών αγωγών και των σωλήνων αερισμού.

5.3 Τεχνική Έκθεση Όμβριων

5.3.1 Εισαγωγή

Η αποχέτευση των όμβριων υδάτων του δώματος θα με κατακόρυφες στήλες (υδρορροές) PVC Φ100 οι οποίες καταλήγουν ελεύθερες απορροή. Η θέση των υδρορροών καθορίζεται στα σχέδια.

5.3.2 Υπολογισμός Υδρορροών

Ο υπολογισμός της διατομής των υδρορροών είναι ανάλογος προς την επιφάνεια, την οποίαν εξυπηρετεί και γίνεται σύμφωνα με τον πίνακα 6 που αντιστοιχεί στον πίνακα του Κ.Ε.Υ.Ε.

Επιφάνεια στέγης σε m ² οριζόντιας προβολής	Υδρορροές οριζόντιεςΗμικυκλικές διάμετροςσε εκατοστά	Υδρορροές κατακόρυφες κυκλικές διάμετρος σε ίντσες
μέχρι 10		
από 11-30	8	2
από 31-100	10	3
από 101-200	10	4
από 201-400	12	5
από 401-600	15	6
από 601-1000	20	7

Θα υπάρχουν 3 υδρορροές στο κτίριο όπως φαίνεται στα συνημμένα σχέδια, διατομής Φ100. Και 2 σωλήνες αποστράγγισης Φ 125 Διπλού Τοιχώματος- 360 Μοιρών οι οποίες καταλήγουν ελεύθερες απορροή.

5.4 Μελέτη Διάθεσης Λυμάτων

5.4.1 Παραδοχές

1. Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων ενοίκων 225 λίτρα /άτομα
2. Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων κατοίκων 150 λίτρα /άτομα
3. Δυναμικότητα 3 κύρια δωμάτια X 1.5=5 άτομα

5.4.2 Υπολογισμός Όγκου Λυμάτων

- Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων κατοίκων $150 \times 5 = 750$ λίτρα

Σύνολο ημέρας 750λίτρα

5.4.3 Τρόπος Διάθεσης Λυμάτων

Τα λύματα αποθηκεύονται εντός στεγανής δεξαμενής διαστάσεων τέτοιων ώστε να γίνεται εκκένωση κάθε 35 ημέρες .

5.4.4 Στεγανή Δεξαμενή

Ο υπολογισμός της χωρητικότητας και των διαστάσεων έχει γίνει με την προϋπόθεση εκκένωσης κάθε 35 ημέρες.

- Ποσότητα λυμάτων ανά 35 ημέρες $750 \times 35 = 26250$ λίτρα.
- Κατασκευή με εσωτερικές διαστάσεις
- Διάμετρος 3 μέτρα/Βάθος 4 μέτρα όπως φαίνονται στα σχέδια και προκύπτει χωρητικότητα 28270 m³.

ΟΓΚΟΣ ΛΥΜΑΤΩΝ < ΟΓΚΟΥ ΣΤΕΓΑΝΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

$$26.25 \text{ m}^3 < 28.27 \text{ m}^3$$

5.4.5 Γενικά – Τρόπος Κατασκευής

Η δεξαμενή έχει κατασκευαστεί στον ακάλυπτο χώρο όπως φαίνεται και στο τοπογραφικό , από οπλισμένο σκυρόδεμα οροφή , πατώματα , πυθμένας , πάχους 20cm και θα επιστρωθεί με πατητή τσιμεντοκονία .Θα υπάρχει φρεάτιο διαστάσεων 0.6X0.6 με διπλό καπάκι , για προσαγωγή μάνικας βυτίου.

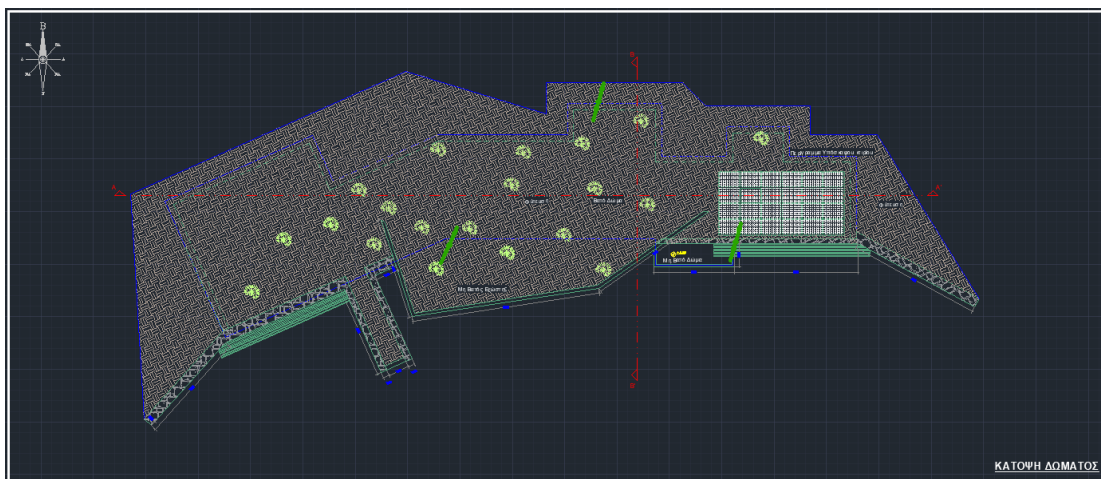
Στην δεξαμενή τα λύματα οδηγούνται από το συγκεντρωτικό φρεάτιο διαστάσεων 0,50x0,50 μέσω πλαστικών σωλήνων PVC 6at. Το ελεύθερο ύψος πάνω από την επιφάνεια των υγρών θα είναι λιγότερο των 0,30 μέτρων.

Προβλέπεται η στεγανοποίηση εσωτερικά της δεξαμενής.

Τέλος η απόσταση της δεξαμενής είναι μεγαλύτερη του ενός μέτρου από τα όρια του οικοπέδου , και από τα θεμέλια της οικοδομής . Όπως προέκυψε από τους παραπάνω υπολογισμούς η δεξαμενή αυτή επαρκεί και για τις ανάγκες των ενοικιαζόμενων διαμερισμάτων με την ολοκλήρωσή τους .

5.5 Κατόψεις

5.5.1 Κάτοψη Δώματος



Κεφάλαιο 6 – Μελέτη Θέρμανσης – Ψύξη - Κλιματισμού

6.1 Τεχνική Περιγραφή Συστήματος Θέρμανσης

Η παρούσα μελέτη αφορά τη θέρμανση του κτηρίου με χρήση μονοκατοικίας. Το υπό μελέτη κτήριο θα ανεγερθεί στη θέση "Φλέγα-Σπηλιέρα", Εκτός Οικισμού Καστρί, Δ.Δ. Χόνδρου, Δήμου Βιάννου, Νομού Ηρακλείου. Πρόκειται για ισόγειο υπόσκαφο κτήριο. Το κτήριο θα έχει κύρια χρήση μονοκατοικίας εκτός από ένα τμήμα στην δυτική πλευρά που θα χρησιμοποιηθεί ως αποθηκευτικός χώρος και χώρος στάθμευσης.

6.2 Τεχνική Περιγραφή – Προδιαγραφές Εγκατάστασης FANCOILS

6.2.1 Εξοπλισμός δικτύων σωληνώσεων

Τα όργανα διακοπής, ρύθμισης, αντεπιστροφής κλπ, θα είναι κατάλληλα για τις πιέσεις και θερμοκρασίες των δικτύων που εξυπηρετούν. Μέχρι διαμέτρου Φ-2" θα είναι από χυτό φωσφορούχο μπρούτζο (rotguss) ή σφυρήλατο ορείχαλκο (forgedbrass) με σπείρωμα κλάσης πίεσης ND-10, κατά DIN-2401 και από διάμετρο Φ-2 1/2" και άνω θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (grawguss) με φλάντζες κλάσης πίεσης ND-10 κατά DIN-2401. Τα αποφρακτικά όργανα θα είναι σφαιρικές δικλείδες (ballvalves) μέχρι Φ-2" και συρταρωτές δικλείδες (gatevalves) από Φ-2 1/2" (DN-65 mm) και άνω.

Μέχρι διαμέτρου Φ-4" θα τοποθετηθούν συνήθεις σφαιροειδής δικλείδες, ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους χυτογαλύβδινες σφηνοειδείς δικλείδες.

Αναλυτική προδιαγραφή κάθε οργάνου παρατίθεται στην συνέχεια.

6.2.1.1 Σφαιρικοί διακόπτες (ballvalves).

Οι διακόπτες θα είναι σφαιρικοί και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- 1) σώμα διακόπτη από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερη από 2000 kgr/cm²).
- 2) βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη, με παρέμβυσμα στεγανότητας από "φίμπερ" ή ισοδύναμο υλικό.
- 3) στέλεχος βαλβίδας, ορειχάλκινο, με ενισχυμένη βάση με TFE.

Οι διακόπτες θα συνδέονται στους σωλήνες με κοχλιώσεις (βιδωτά άκρα). Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C, για διαμέτρους από Φ-3/8" μέχρι Φ-3/4". Οι εμφανείς διακόπτες θα έχουν επιχρωμιωμένο σώμα και λαβή. Ενδεικτικοί τύποι: Kitazawa (Ιαπωνία), Crane, Jenkinsbros (ΗΠΑ).

6.2.1.2 Βάνες χυτοσιδηρές σφηνοειδείς.

Τοποθετούνται σε σωλήνες από DN-65 μέχρι και DN-125. Θα είναι με φλάντζες και κατασκευασμένες με σώμα από χυτοσίδηρο, με συμπαγή σφήνα από ανοξείδωτο χάλυβα και καλύπτρα από χυτοσίδηρο.

Οι δίοδοι άκρων του σώματος και οι συμπαγείς σωλήνες των εδρών θα είναι κυκλικές και η διάμετρός τους δεν θα είναι μικρότερη από το ονομαστικό μέγεθος της δικλείδας.

Τα φλαντζωτά άκρα των δικλείδων θα είναι τυποποιημένα για μέγιστη πίεση 10bar στη μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας που θα χρησιμοποιηθούν.

Οι έδρες του σώματος θα είναι ένθετες υπό μορφή δακτυλίων καλά προσαρμοσμένων, για να αποκλείεται η χαλάρωση πίσω από το δακτύλιο.

Οι συμπαγείς σφήνες θα έχουν οδηγούς για να εξασφαλίζουν ευθυγράμμιση και αντοχή στην εφαρμοζόμενη από το υγρό πίεση.

Οι οδηγοί θα είναι λείοι, ευθυγραμμισμένοι και θα εξασφαλίζουν τις προσόψεις της σφήνας να μην έρχονται σε επαφή με τις έδρες του σώματος μέχρι λίγο πριν το σημείο τερματισμού. Όταν η δικλείδα είναι κλειστή, η σφήνα θα βρίσκεται ψηλά στις έδρες του σώματος για να αποτραπεί φθορά. Θα προμηθευτούν σφήνες με κατάλληλο τρόπο στερέωσης στο στέλεχος και θα προσαρμόζονται στον τύπο του χρησιμοποιούμενου στελέχους.

Οι χειροσφόνδυλοι θα είναι ακτινωτού τύπου και θα είναι έτσι προσαρμοσμένοι, ώστε, ενώ κρατούνται με ασφάλεια στην θέση τους κατά την ομαλή λειτουργία, θα μπορούν να αντικατασταθούν όταν είναι ανάγκη.

Όπου είναι πρακτικά δυνατόν, οι στεφάνες των χειροσφονδύλων θα είναι σημειωμένες με ένα βέλος στη διεύθυνση κλεισίματος με την ένδειξη "κλειστό". Η διεύθυνση κλεισίματος θα είναι "δεξιόστροφη", όπως κοιτάμε το χειροσφόνδυλο από πάνω.

6.2.1.3 Ρυθμιστικές δικλείδες (globevalves).

Θα είναι τύπου "ατμοφράκτη" με αφαιρετή χειρολαβή, ώστε μετά την ρύθμιση να παραμένει σταθερή η ροή.

Μέχρι διαμέτρου Φ-2" θα είναι ορειχάλκινες με σπείρωμα, σφαιρικές, με ανυψούμενο βάκτρο με ορειχάλκινη έδρα. Από DN-65 και άνω θα είναι φλαντζωτές, χυτοσιδηρές, σφαιρικού τύπου, με αντικαθιστώμενη έδρα και συνδετικούς δίσκους.

Οι έδρες του σώματος θα είναι είτε αυτοτελείς με το σώμα, είτε ένθετες με τη μορφή αντικαθιστωμένων δακτυλίων, στέρα προσαρμοσμένων για την παρεμπόδιση χαλάρωσης ή διαρροής από το δακτύλιο. Η μορφή της επιφάνειας έδρασης θα ανταποκρίνεται στον τύπο των χρησιμοποιούμενων δίσκων.

Ο δίσκος θα είναι ενιαίος, τύπου πώματος ή αντικαθιστώμενος, προσαρμοσμένος σε ένα συγκρατήρα δίσκων. Οι δίσκοι θα είναι εφοδιασμένοι με επαρκή μέσα για την στερέωση στο στέλεχος (ή βάκτρο). Ο δίσκος του πώματος θα είναι ίδιας μορφής, ώστε η σχέση ποσοστού ανοίγματος με το ποσοστό ροής να είναι περίπου γραμμική.

Το μπρούντζινο εξάρτημα για χυτοσιδηρές δικλείδες θα περιλαμβάνει την κατασκευή από μπρούντζο του στελέχους (ή βάκτρου), δίσκων από ένα τεμάχιο, αντικαθιστωμένου τύπου δίσκων και δακτυλίων της έδρας του σώματος.

Οι ρυθμιστικές δικλείδες θα είναι σημειωμένες με δείκτη, που θα δείχνει το ποσοστό ανοίγματος της δικλείδας. Διπλές ρυθμιστικές δικλείδες θα έχουν επιπλέον προσαρμοσμένο ένα μηχανισμό ασφάλισης, για να παρεμποδισθεί το άνοιγμα της δικλείδας πέρα από αυτό, που έχει ρυθμιστεί. Οι δικλείδες θα μπορούν να κλείσουν με το μηχανισμό ασφάλισης κατά την λειτουργία για σκοπούς απομόνωσης.

Πίεση λειτουργία και διακοπής 10 atm.

6.2.1.4 Κρουνοί εκκένωσης.

Θα είναι ορειχάλκινοι με αφαιρετή χειρολαβή. Προς την πλευρά της εκκένωσης θα φέρουν σπείρωμα και πώμα, έτσι ώστε μετά την αφαίρεση του πώματος να μπορεί να κοχλιωθεί εύκαμπτος σωλήνας για σύνδεση με την αποχέτευση, πλύσιμο δαπέδων κτλ.

6.2.1.5 Αυτόματο εξαεριστικό τύπου "πλωτήρα".

Θα είναι διαμέτρου $\Phi-3/8"$, εφοδιασμένα με βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου "ελατηρίου", ώστε και μετά την αφαίρεση του εξαεριστικού από το δίκτυο, η βαλβίδα να στεγανοποιεί την υποδοχή του πλωτήρα.

Το εξαεριστικό θα έχει κατάλληλο στόμιο, που επιτρέπει την έξοδο του αέρα χωρίς την δημιουργία αντίθλιψης, ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας θα φράσσει στεγανά το στόμιο, ευθύς ως η στάθμη του νερού ανέβει στο χώρο του πλωτήρα, μετά την απομάκρυνση του αέρα.

Το σώμα του εξαεριστικού θα είναι ορειχάλκινο, ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και κατάλληλα σχεδιασμένος, ώστε να αποκλείει την διαρροή νερού από το σύστημα.

Το εξαεριστικό θα είναι κατάλληλο για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 8 atm.

Τα αυτόματα εξαεριστικά θα τοποθετούνται πάντα σε συνδυασμό με χειροκίνητο εξαεριστικό (δικλείδα), διαμέτρου $\Phi-1/2"$, με κάλυμμα ασφάλειας.

6.2.1.6 Εξαεριστικά μηχανοστασίου.

Μέσα στο μηχανοστάσιο λόγω, των μεγάλων διατομών των σωληνώσεων, τα ψηλότερα σημεία των διαφόρων σωληνώσεων θα συνδεθούν με σωλήνα $\Phi-1/2"$ με κατάλληλη λεκάνη συγκέντρωσης που θα συνδέεται με την αποχέτευση. Ακριβώς πάνω από την λεκάνη και σε ύψος όχι μεγαλύτερο από 1,5 m θα υπάρχουν βάνες με τις οποίες θα μπορεί να γίνει ο εξαερισμός των γραμμών. Ο σωλήνας εξαερισμού $\Phi-1/2"$ θα συνδέεται με τις κεντρικές σωληνώσεις μέσω τεμαχίου σιδηροσωλήνα $\Phi-1\ 1/2"$ μήκους 20 cm για τη συγκέντρωση του αέρα μέσα στο τεμάχιο αυτό (μπουκάλα).

6.2.1.7 Βαλβίδα αντεπιστροφής.

Θα είναι μέχρι διαμέτρου $\Phi-2"$ ταλαντευόμενου σύρτη (swing), αξονικής μετατόπισης με ελατήριο, κατασκευασμένες εξ' ολοκλήρου από φωσφορούχο ορείχαλκο και συνδεόμενες στο δίκτυο με σπείρωμα.

Για δίκτυα διαμέτρου άνω των $\Phi-2"$ οι βαλβίδες θα είναι χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, ανυψούμενου τύπου, κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο με ορειχάλκινη έδρα.

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κάθετη τοποθέτηση και η λειτουργία τους δεν πρέπει να παρουσιάζει πλήγμα ή θόρυβο.

Η επιφάνεια των ακραίων διόδων του σώματος δεν θα είναι μικρότερη από την επιφάνεια ενός κύκλου, αντίστοιχης διαμέτρου με το ονομαστικό μέγεθος της δικλείδας. Αυτή η επιφάνεια θα αφορά την επιφάνεια για το μέσο ροής μεταξύ των άκρων του σώματος για δικλείδες ταλαντευόμενου τύπου με μικρές διαστάσεις από πρόσοψη σε πρόσοψη. Αυτή η επιφάνεια μπορεί να μειωθεί σε 85% της επιφάνειας των ακραίων μερών του σώματος.

Οι δικλείδες με σπείρωμα θα έχουν άκρα με εσωτερικό σπείρωμα, μορφής εξαγώνου ή οκταγώνου, ή θα έχουν άκρα κυκλικά, με (4) ή πλέον πλευρικές προεξοχές. Τα σπειρώματα θα είναι παράλληλα ή κωνικά.

Τα φλαντζωτά άκρα των δικλείδων θα είναι τυποποιημένα για μέγιστη πίεση 10 bar στην μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας. Οι φλάντζες θα είναι σε ορθή γωνία και ομόκεντρες με τον άξονα της εσωτερικής διαμέτρου. Οι προσόψεις της φλάντζας θα έχουν διατηρηθεί με οπές κοχλιών γύρω από το κέντρο.

Οι έδρες του σώματος θα είναι αυτοτελείς μαζί με το σώμα, ή θα είναι ένθετες υπό μορφή αντικαθιστωμένων δακτυλίων, προσαρμοσμένων με ασφάλεια για να παρεμποδισθεί η χαλάρωση ή η διαρροή από το δακτύλιο.

Η μορφή της επιφάνειας έδρας θα ανταποκρίνεται στον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανισμού ελέγχου. Για δικλείδες ταλαντευόμενου τύπου (swing), η θέση, ή η γωνία της έδρας του σώματος, θα είναι καθορισμένη για να επιτυγχάνεται το κλείσιμο και να παρεμποδίζεται ο θόρυβος. Η ανύψωση ή η ταλάντωση (swing) του μηχανισμού αντεπιστροφής από την έδρα θα είναι επαρκής για να δώσει μια επιφάνεια μέσου ροής όχι μικρότερη από την προδιαγραφόμενη.

Οι δίσκοι ταλαντευόμενου τύπου θα είναι είτε αυτοτελείς, είτε χωριστής κατασκευής από την άρθρωση.

Οι δίσκοι ανυψούμενου τύπου θα οδηγούνται από κάτω ή και επάνω από την έδρα του σώματος. Ο άνω οδηγός, όπου χρησιμοποιείται, μπορεί να σχηματιστεί σαν δοχείο απόσβεσης (dashpot). Τα έμβολα ανυψούμενου τύπου θα έχουν μια πρόσοψη εδράνου στο κάτω άκρο.

6.2.1.8 Φίλτρα νερού.

Για διαμέτρους μεγαλύτερες από Φ-1 1/2" το φίλτρο θα είναι χυτοσιδηρό, φλαντζωτό και θα φέρει στο κάτω μέρος διάταξη αφαίρεσης του εσωτερικού ηθμού, χωρίς να χρειαστεί να αφαιρεθεί το φίλτρο από το δίκτυο, ενώ θα είναι εφοδιασμένο με κρουνό εκκένωσης Φ-3/4" για την περιοδική εκκένωση των ιζημάτων και ακαθαρσιών, χωρίς να αφαιρεθεί ο ηθμός. Ο

ηθμός θα είναι ορειχάλκινος 20 mesh, ήτοι θα φέρει οπές Φ -0.84 mm και ελεύθερη επιφάνεια (ανοίγματα) 44,5%.

Για διαμέτρους μέχρι Φ -1 1/2" θα χρησιμοποιηθεί φίλτρο από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερο από 2000 kgf/cm²), τύπου "Y", συνδεδεμένο στο δίκτυο με σπείρωμα, εφοδιασμένο με διάταξη αφαίρεσης του ηθμού, χωρίς να αφαιρεθεί από το δίκτυο και με ορειχάλκινο ηθμό, όπως παραπάνω αναφέρεται.

Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 10 atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C.

6.2.1.9 Εξαρτήματα δικτύου σωληνώσεων. Ρακόρ.

Τοποθετούνται μέχρι διαμέτρου Φ -2" και θα είναι τύπου με κωνική έδραση, μαύρα ή γαλβανισμένα, ανάλογα με το δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο τοποθετούνται, κατά DIN-2950, κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C, από μαλακό, malleable, χυτοσίδηρο.

6.2.1.10 Όργανα ελέγχου ροής.

Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες αναλογικής δράσης.(three-way modulating valves)

Οι ηλεκτρικές τρίοδες βαλβίδες αναλογικής δράσης θα είναι τύπου ανάμιξης (mixing valve), αναμιγνύουσες το νερό παροχής με το νερό επιστροφής, για την επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας του νερού.

Ο χαρακτηριστικός συντελεστής ροής C_v της βαλβίδας και η αντίστοιχη πτώση πίεσης του νερού σ' αυτήν θα πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη από την πτώση πίεσης στο στοιχείο που εξυπηρετεί.

Ο ηλεκτροκινητήρας της βαλβίδας θα είναι κατάλληλος για ρεύμα 50Hz και τάση αντίστοιχης των αυτοματισμών.

Η τρίοδη ηλεκτροκίνητη βάνα θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων. Θα είναι χυτοσιδηρά ή ορειχάλκινη, για περίπτωση που το νερό περιέχει οξειδωτικά ή διαβρωτικά υλικά.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- μέγιστη επιτρεπτή πίεση: 6 atm.
- διαφορική πίεση: 2 atm.
- θερμοκρασία λειτουργίας: από 30°C μέχρι 120°C.
- στεγανοποίηση: με δακτύλιο "O"-ring.
- φλάντζες: σύμφωνα με BS-4504, DIN-2531.
- γωνία περιστροφής: 90°.
- λίπανση: τα κινητά μέρη της βάνας που έρχονται σ' επαφή με το νερό λιπαίνονται με ειδικό γράσο, αδιάλυτο στο νερό.

Οι Βάνες αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- σώμα.
- περιστρεφόμενο ρότορα.
- εσωτερικό δακτύλιο στεγανότητας.
- παρέμβυσμα καλύμματος.
- κάλυμμα με κλίμακα, πλάκα κλίμακας με βίδες.
- δακτύλιος "O"-ring.
- τριγωνική φλάντζα.
- χειρολαβή.

Αυτοματισμός τριόδων βανών:

Η τριόδη βάνα θα κινείται από "σερβομοτέρ". Ο έλεγχος θα γίνεται από ηλεκτρονικό πίνακα. Θα έχει δυνατότητα λήψης θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου από δύο (2) τουλάχιστον θερμοστάτες εσωτερικού χώρου και ένα (1) θερμοστάτη εξωτερικού χώρου.

6.2.1.11 Μανόμετρα

Μανόμετρα θα εγκατασταθούν στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη όλων των αντλιών, στην είσοδο και έξοδο των μεταλλακτών, των συμπυκνωτών (condensers) και εξατμιστών (evaporators) των ψυκτικών συγκροτημάτων κτλ, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Τα μανόμετρα θα είναι ορειχάλκινα Φ-100 mm με αναμονή διατομής Φ-1/2" με αρσενικό σπείρωμα και θα συνοδεύονται από κρουνό απομόνωσης και εξαερισμού. Η κλίμακα θα επιλεγεί έτσι, ώστε οι ενδείξεις των μετρήσεων να βρίσκονται στην περιοχή 1/4-3/4 της κλίμακας με ακρίβεια +/-2%.

Μανόμετρα θα τοποθετηθούν:

- στην είσοδο και έξοδο του κρύου νερού στα στοιχεία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων.
- στην είσοδο και έξοδο του ζεστού νερού στα στοιχεία θέρμανσης και τα στοιχεία μεταθέρμανσης των μονάδων.
- σε νευραλγικές θέσεις του δικτύου, στις οποίες η γνώση της πίεσης θα συντελέσει στην ορθή ρύθμιση του δικτύου.

6.2.1.12 Θερμόμετρα

Στις παρακάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα υδραργυρικά, τύπου εμβάπτισης, ευθεία ή γωνιακά, ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, "βιομηχανικού" τύπου, με κλίμακα περίπου 20 cm. Τα θερμόμετρα θα βρίσκονται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου που να μπορούν να αποχωρίζονται από τη βάση τους (separablesockets) χωρίς να απαιτείται η διακοπή της ροής. Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε μονωμένα δίκτυα τότε θα τοποθετούνται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί για την εγκατάσταση των θερμομέτρων έξω από τη μόνωση.

Θερμόμετρα θα τοποθετηθούν:

- στην είσοδο και έξοδο του νερού στους εξατμιστές των ψυκτικών συγκροτημάτων.
- στην είσοδο και έξοδο του νερού στους συμπυκνωτές.
- στην είσοδο του νερού στους συλλέκτες των αντλιών.
- στους συλλέκτες επιστροφών του νερού από κάθε ζώνη.

Θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων στις παρακάτω θέσεις:

- στην είσοδο και έξοδο του κρύου νερού κάθε κλιματιστικής μονάδας.
- στην είσοδο και έξοδο του ζεστού νερού κάθε κλιματιστικής μονάδας.
- στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητήριου στοιχείου των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.

Σε σωληνώσεις μικρότερες των Φ-2" στη θέση εγκατάστασης της αναμονής θα αυξάνεται η διάμετρος στο επόμενο μεγαλύτερο μέγεθος για να αποφύγουμε τη διαταραχή της ροής. Τα θερμόμετρα που θα τοποθετηθούν σε δίκτυα ψυχρού νερού θα έχουν κλίμακα από -30°C μέχρι +50°C τουλάχιστον, ενώ εκείνα που θα τοποθετηθούν σε κοινά δίκτυα θερμού-ψυχρού νερού θα έχουν κλίμακα από -10°C μέχρι +120°C τουλάχιστον.

6.3 Μονάδες FCU

6.3.1 Τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείων (FCU)

Οι τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα - στοιχείου θα είναι κατάλληλες για εμφανή ή αφανή εγκατάσταση, σύμφωνα με τα σχέδια και θα περιλαμβάνουν τα κατωτέρω:

- i. κέλυφος (μόνο για τις εμφανείς μονάδες).
- ii. στοιχείο.
- iii. λεκάνη συμπυκνωμάτων.
- iv. συγκρότημα ανεμιστήρα - ηλεκτροκινητήρα.
- v. φίλτρο.
- vi. διάφορα ειδικά εξαρτήματα, σύμφωνα με τα σχέδια.

Οι τοπικές κλιματιστικές μονάδες θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστάσιου, πρακτικά αθόρυβης λειτουργίας. Προβλέπονται τέσσερα μεγέθη μονάδων, χαρακτηριζόμενα από την συνολική παροχή τους σε αέρα.

Κάθε μέγεθος όλων των προαναφερομένων τύπων πρέπει να έχει τουλάχιστον τις δεδομένες στον πίνακα ψυκτικές και θερμαντικές αποδόσεις στις ακόλουθες συνθήκες λειτουργίας:

α.λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 220V/50Hz/1Φ.

β. χειμερινή λειτουργία:

- θερμοκρασία αέρα εισόδου: 72°F.
- παροχή θερμού νερού: η μισή του ψυχρού.
- θερμοκρασία νερού εισόδου: 180°F.

γ. θερινή λειτουργία:

- θερμοκρασία αέρα εισόδου: 78°F ξθ, 65°F υθ.
- θερμοκρασία νερού εισόδου: 45°F.
- θερμοκρασία νερού εξόδου: 55°F.
- μέγιστη ολική πτώση πίεσης του νερού: 10 mΣN.

Παροχή cfm	Θερμαντική απόδοση btu/h	Αισθητή ολική απόδοση btu/h	Ψυκτική απόδοση btu/h
200	6.000	4.300	5.300
300	9.200	6.500	8.500
400	12.000	8.600	10.600
600	20.000	12.600	16.500

6.3.2 Τμήμα ανεμιστήρων-ηλεκτροκινητήρων

Αυτό θα φέρει έναν ή περισσότερους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες, διπλού πλάτους πτερυγίων, διπλής αναρρόφησης, σε κοινό άξονα, απ' ευθείας συνεζευγμένους με τον ηλεκτροκινητήρα. Οι ανεμιστήρες θα έχουν εμπρός κεκλιμένα πτερύγια. Οι ανεμιστήρες μαζί με τον άξονα θα είναι επιμελώς ζυγοσταθμισμένοι μετά την κατασκευή τους, ώστε να εξασφαλίζεται λειτουργία τελείως απαλλαγμένη κραδασμών και θορύβου (μέγιστος αριθμός στροφών 1450 rpm. Ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να είναι κατάλληλος για παρεμβολή σε δίκτυο 220V/50Hz/1Φ, θα ελέγχεται από διακόπτη τουλάχιστον δύο (2) ταχυτήτων και θα φέρει ενσωματωμένη θερμική προστασία έναντι υπερθέρμανσης. Η συσκευή θα φέρει τριπολικήσειρίδα (εύκαμπτο καλώδιο) για την τροφοδότησή της από ρευματοδότη, που προβλέπεται κοντά στην θέση εγκατάστασής της.

6.3.3 Φίλτρο

Το φίλτρο θα είναι μεταλλικό (αλουμινένιο) ή πλαστικό, τύπου καθαριζόμενου, πάχους τουλάχιστον 1", θα βρίσκεται δε σε θέση που θα εξασφαλίζει την δίοδο μέσα του ολόκληρης της ποσότητας του αέρα. Το φίλτρο πρέπει να αφαιρείται εύκολα για καθαρισμό.

Ειδικά, όσον αφορά τις οριζόντιες μη εμφανείς μονάδες, η τοποθέτηση του φίλτρου θα είναι δυνατή πίσω από το στόμιο ανακυκλοφορίας του αέρα στην ψευδοροφή. Το στόμιο θα ανοίγει με άρθρωση (μεντεσέ) προς τα κάτω για την εξαγωγή του φίλτρου.

6.3.4 Τμήμα στοιχείων

Η συσκευή θα φέρει δύο (2) στοιχεία, που θα λειτουργούν με ζεστό και κρύο νερό αντίστοιχα ή ένα (1) στοιχείο, που το καλοκαίρι θα λειτουργεί σαν ψυκτικό, το δε χειμώνα σαν θερμικό.

Κάθε στοιχείο θα είναι κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες Φ-3/8" με πτερύγια από αλουμίνιο. Τα πτερύγια θα είναι συνεχή σε όλο το μήκος του στοιχείου, θα έχουν δε προσαρμοσθεί πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση για εξασφάλιση άριστου συντελεστή μετάδοσης θερμότητας. Το στοιχείο θα είναι εφοδιασμένο με διάταξη αυτόματου εξαερισμού (αυτόματο εξαεριστικό).

Κατάλληλη μόνωση θα προφυλάσσει τις εξωτερικές επιφάνειες του τμήματος έναντι εφίδρωσης από την συμπύκνωση των υδρατμών.

Πίεση δοκιμής του στοιχείου 15 atm.

6.3.5 Λεκάνη συγκέντρωσης συμπυκνωμένων υδρατμών

Η μονάδα θα φέρει κάτω από το ψυκτικό στοιχείο και σε όλη την έκτασή του λεκάνη, στην οποία θα συγκεντρώνονται τα συμπυκνώματα των υδρατμών που έρχονται σ' επαφή με το στοιχείο.

Η λεκάνη θα είναι κατασκευασμένη από ισχυρό χαλυβδοέλασμα και θα προστατεύεται έναντι διαβρώσεων με ισχυρή αντιοξειδωτική βαφή. Επίσης θα είναι ισχυρά μονωμένη για αποφυγή εφίδρωσης στην εξωτερική της επιφάνεια. Επίσης, δύναται να είναι από πλαστική ύλη.

Στην ίδια λεκάνη κατάλληλα διαμορφωμένη, ή σε άλλη μικρότερη, θα συγκεντρώνονται τα συμπυκνώματα των υδρατμών που έρχονται σ' επαφή με τις δικλείδες, ακάλυπτα τεμάχια σωληνώσεων, συνδέσμων κτλ.

Η λεκάνη, ή οι λεκάνες, θα είναι κατάλληλα διατεταγμένη, ώστε με φυσική ροή τα συμπυκνώματα να ρέουν προς οπή επαρκών διαστάσεων που θα φέρει στόμιο για την σύνδεση με την αποχέτευση.

6.3.6 Διάφορα εξαρτήματα, όργανα ρύθμισης και ελέγχου της λειτουργία της συσκευής

Για την ρύθμιση και τον αυτόματο έλεγχο της λειτουργίας της η μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με τα εξής:

- i. διακόπτη τουλάχιστον δύο (2) ταχυτήτων και θέσης "εκτός" του ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα. Για τις οριζόντιες μη εμφανείς μονάδες, ο διακόπτης θα φέρεται μαζί με τον θερμοστάτη σε κοινή μεταλλική θέση penh B-I, που θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε τοίχο και σε θέση που θα υποδειχθεί από την επίβλεψη, ώστε ο έλεγχος της λειτουργίας της μονάδας να γίνεται εύκολα από τους ευρισκόμενους στον

- κλιματιζόμενο χώρο. Ο διακόπτης των κατακόρυφων μονάδων, εμφανών και μη, θα είναι τοποθετημένος επί του σώματος της μονάδας.
- ii. διπλό θερμοστάτη, ήτοι θερμοστάτη με δύο (2) επαφές διπλής ενεργείας με "νεκρή περιοχή" (deatsrot) ανάμεσά τους, ώστε κατά την μετάπτωση από την ψύξη στην θέρμανση και αντίστροφα να μεσολαβεί ένα διάστημα χωρίς θέρμανση ή ψύξη. Αυτός ο θερμοστάτης θα είναι εγκαταστημένος πάνω στην μονάδα με τον βολβό του στο ρεύμα του αέρα ανακυκλοφορίας.
 - iii. δύο αποφρακτικές χειροκίνητες δικλείδες και δύο ρακόρ σύνδεσης της συσκευής στο καθ' ένα δίκτυο σωληνώσεων.
 - iv. δίοδες βαλβίδες, από μία για τα δύο στοιχεία, που θα ρυθμίζονται από τον διπλό θερμοστάτη.
 - v. τάση 24 Vdc από τον αντίστοιχο πίνακα του ορόφου για την τροφοδοσία των οργάνων αυτοματισμού (θερμοστάτης, δίοδεσκιτλ).
 - vi. τρίοδο ηλεκτροκίνητη βαλβίδα (εφ' όσον απαιτείται).

6.3.7 Συσκευές κατακόρυφες με κέλυφος

Οι συσκευές κατακόρυφες με κέλυφος θα φέρουν περίβλημα από ισχυρά χαλυβδοελάσματα με κατάλληλες ενισχύσεις, που θα προστατεύεται με μια στρώση εποξικού υποστρώματος (αστάρι) φούρνου και τελική στρώση εποξικού χρώματος δύο (2) συστατικών. Το πάχος του χαλυβδοελάσματος θα είναι 1,20 mm και έχει κατάλληλες ενισχύσεις, καλαίσθητη εμφάνιση με στρογγυλεμένες άκρες και χωρίς προεξοχές.

Δεξιά και αριστερά από τον χώρο που καταλαμβάνεται από τους ανεμιστήρες και στοιχεία θα διαμορφώνονται μέσα στο κέλυφος θύλακες (χώροι) που θα μπορούν να περιλάβουν ο ένας τις αποφρακτικές δικλείδες, την ηλεκτροκίνητη τρίοδο βαλβίδα (εάν θα τοποθετηθεί), και τις σωληνώσεις διασύνδεσης με τα δίκτυα προσαγωγής και επιστροφής ζεστού και κρύου νερού και αποχέτευσης, ο δε άλλος τις ηλεκτρικές παροχές, τον διακόπτη τριών ταχυτήτων και τον θερμοστάτη.

Στην πάνω επιφάνεια του περιβλήματος θα διαμορφώνεται υποδοχή με το στόμιο προσαγωγής αέρα, το οποίο θα φέρει έκτυπες περσίδες κατεύθυνσης του αέρα προς τα επάνω και ελαφρά προς τα μπροστά.

Οι συσκευές θα διαθέτουν δύο (2) θυρίδες επίσκεψης των χώρων των θυλάκων για χειρισμούς, επιθεώρηση και επισκευή των οργάνων, βαλβίδων κτλ.

Στο κατώτατο μέρος του μπροστινού καλύμματος θα διαμορφωθεί άνοιγμα αναρρόφησης του αέρα ανακυκλοφορίας, από το οποίο θα μπορεί να αφαιρείται το φίλτρο της μονάδας.

Η μονάδα θα φέρει διάταξη οριζοντίωσης.

6.3.8 Κλειστό δοχείο διαστολής

Το ΚΔΔ θα πληρεί τους γερμανικούς κανονισμούς DIN-4751/2. Το ΚΔΔ θα είναι τύπου μεμβράνης και θα αποτελείται από κατάλληλο δοχείο, σφαιρικό ή κυλινδρικό, γεμισμένο με άζωτο με πίεση ανάλογη με το στατικό ύψος της εγκατάστασης, πίεση λειτουργίας 5 atm και πίεση δοκιμής 6 atm.

Το ΚΔΔ θα αποτελείται από:

- χαλύβδινο κέλυφος.
- ελαστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής από butyl καουτσούκ, με δυνατότητα αντικατάστασης.
- στόμιο επίσκεψης και στερέωσης της μεμβράνης.
- αναμονή σύνδεσης με την εγκατάσταση με τεμάχιο με φλάντζες για τον ευχερή έλεγχο και σύνδεση του ΚΔΔ.
- βαλβίδα εκκένωσης.
- μανόμετρο περιοχής ένδειξης 0-10 bar τοποθετημένο στον κώδωνα με παρεμβολή βαλβίδας αντεπιστροφής.

Η τελική επιλογή του μεγέθους του ΚΔΔ θα γίνει από τον ανάδοχο, σύμφωνα με την περιεκτικότητα της εγκατάστασης σε νερό και την τελική πίεση στο ΚΔΔ. Επιλογή του ΚΔΔ με βάση την ισχύ του λέβητα δεν θα γίνει αποδεκτή.

Κάθε ΚΔΔ θα συνοδεύεται από σύστημα αυτόματης πλήρωσης και βαλβίδα ασφάλειας (μόνο για δίκτυα ζεστού νερού), ρυθμισμένη σε πίεση κατά 1 bar μεγαλύτερη από την τελική πίεση λειτουργίας.

6.4 Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

6.4.1 Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τη μεθοδολογία DIN 4701/77 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) Erlaeterungen zur DIN 4701/77, 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)

6.4.2 Παραδοχές και Κανόνες Υπολογισμών

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

- i. Απώλειες θερμοπερατότητας Q_o , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ.).
- ii. Απώλειες λόγω προσανξήσεων.
- iii. Απώλειες αερισμού χώρου Q_L .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \times f \times (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k}$$

όπου:

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

β) Οι προσυζητήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

β1) προσυζήτηση Z_H για την επίδραση του προσανατολισμού:

- $Z_H = -5$ για N, NΔ, NΑ
- $Z_H = +5$ για Β, ΒΔ, ΒΑ
- $Z_H = 0$ για Δ και Α.

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

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

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσυζητήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z \quad (W \text{ ή } Kcal/h)$$

γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από τη σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a) \quad (\text{W ή Kcal/h})$$

όπου:

- V: Όγκος εισερχομένου αέρα (m^3/s).
- c: Ειδική θερμότητα του αέρα (Kj/g K).
- ρ: Πυκνότητα του αέρα (kg/m^3).

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

$$Q_L = \sum Q A_i,$$

όπου:

$$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_\Gamma \quad \text{για κάθε άνοιγμα}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

- α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα.
- Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (m).
- R: Συντελεστής διεισδυτικότητας.
- H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης.
- Δt : Διαφορά θερμοκρασίας ($^{\circ}\text{C}$).
- Z_Γ : 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:

$$Q_{\text{ολ}} = Q_T + Q_L \quad (\text{W ή Kcal/h})$$

6.4.3 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

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

- Είδος στοιχείου (πχ. Τ=τοίχος, Α=Ανοιγμα, Ο=οροφή Δ=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Αφαιρούμενη Επιφάνεια
- Επιφάνεια Υπολογισμού
- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

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

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Ιεράπετρα (KENAK)
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	6.4
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	22
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10

Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt

Τυπικά Στοιχεία - Εξ. Τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. $k(\text{Watt/m}^2\text{K})$ Εξωτερικών Τοίχων
T1	Τοιχεία με θερμομόνωση σε επαφή με Φ.Ε.	0.415
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΤΟΙΧΟΠ. ΜΕ ΕΠΕΝΔ. ΠΕΤΡΑΣ	0.345
T3	ΔΟΚΟΣ/ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ ΜΕ ΜΟΝ. ΚΑΙ ΜΕ ΕΠΕΝΔ. ΠΕΤΡΑΣ	0.425
T4	ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ ΜΕ ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗ	0.340
T5	Εξωτερική δοκός με θερμοπρόσοψη	0.418

Τυπικά Στοιχεία - Εσ. Τοίχοι

Εσ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. $k(\text{Watt/m}^2\text{K})$ Εσωτερικών Τοίχων
E1	Δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	0.783

Τυπικά Στοιχεία - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Συντ. $k(\text{Watt/m}^2\text{K})$ Οροφών
O1	ΦΥΤΕΜΕΝΟ ΔΩΜΑ	0.376
O2	Δώμα Μονωμένο	0.370

Τυπικά Στοιχεία - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k(Watt/m ² K)Δαπέδων
Δ3	Δάπεδο σε επαφή με Φ.Ε.	0.512

Τυπικά Στοιχεία - Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Συντ.k (Watt/m ² K) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
A1	Άνοιγμα χωρίς τζάμι (μεταλλικό πλαίσιο)	5.20	2.90	6.00	1.2	1
A2	Διπλό διακένου 16mm (μετ.ισ.πλ.10cm+μεμβράνη)	2.50	2.50	2.8	1.2	2
A3	Διπλό διακένου 16mm (μετ.ισ.πλ.10cm+μεμβράνη)	7.00	2.50	2.8	1.2	2
A4	Διπλό διακένου 16mm (μετ.ισ.πλ.10cm+μεμβράνη)	3.10	2.50	2.8	1.2	2
A5	Άνοιγμα χωρίς τζάμι (μεταλλικό πλαίσιο)	1.00	2.50	2.8	1.2	1
A6	Διπλό διακένου 16mm (μετ.ισ.πλ.10cm+μεμβράνη)	0.55	1.10	2.8	1.2	1
A7	Διπλό διακένου 16mm (μετ.ισ.πλ.10cm+μεμβράνη)	0.60	1.10	2.8	1.2	1

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου : ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1

Είδος Επιφάνειας	Προσανα τολισμός	Αφαιρο ύμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	ΒΔ			4.85	3.80	18.43	1	18.43		18.43	0.415	12	91.78
E1	E			4.10	3.80	15.58	1	15.58		15.58	0.783	12.00	146.4
T2	ΝΑ			3.10	3.80	11.78	1	11.78	9.49	2.29	0.345	15.60	12.32
T3	ΝΑ	A		0.30	3.05	0.91	1	0.91		0.91	0.425	15.60	6.03
T3	ΝΑ	A		3.10	0.75	2.33	1	2.33		2.33	0.425	15.60	15.45
A2	ΝΑ	A		2.50	2.50	6.25	1	6.25		6.25	2.8	15.60	273.0
Δ3				1.00	18.07	18.07	1	18.07		18.07	0.512	12.00	111.0
O1	O			1.00	18.07	18.07	1	18.07		18.07	0.376	15.60	106.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_o

762

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH =$

35 %

267

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH =$

5

Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD =$

30

$D=Q_o/(F_{ges} \times \Delta t)= 762/ (181.1 \times 16)=$

0.27

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_o \times (1+ZD+ZH)$

1029

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\sum Q_{Ai} (Q_{Ai}=\alpha \times S_i \times R_x \times H_x \times \Delta t_x \times Z_i)$

205.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H =$

0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z_i =$

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \times \rho \times c_p \times \Delta t =$

180.6

Όγκος χώρου $V = 18.07 \times 1 \times 3.80 =$

69

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n =$

0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{o\lambda} = Q_T + Q_L =$

1415

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου : WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατο λισμός	Αφαιρο ύμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	NA			0.65	3.80	2.47	1	2.47	1.40	1.07	0.345	17.60	6.50
T3	NA	A		0.10	3.05	0.30	1	0.30		0.30	0.425	17.60	2.24
T3	NA	A		0.65	0.75	0.49	1	0.49		0.49	0.425	17.60	3.67
A6	NA	A		0.55	1.10	0.61	1	0.61		0.61	2.8	17.60	30.06
T2	N			0.85	3.80	3.23	1	3.23	2.93	0.30	0.345	17.60	1.82
T3	N	A		0.75	3.05	2.29	1	2.29		2.29	0.425	17.60	17.13
T3	N	A		0.85	0.75	0.64	1	0.64		0.64	0.425	17.60	4.79
Δ3				1.00	2.93	2.93	1	2.93		2.93	0.512	14.00	21.00
O1	O			1.00	2.93	2.93	1	2.93		2.93	0.376	17.60	19.39

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀

107

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

25 %

27

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =

-5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =

30

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 107/ (35.7 \times 16) =$

0.19

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)$

133

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\sum Q_{Ai} (Q_{Ai}=\alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_{\Gamma}) =$

61.28

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων Z_Γ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \times \rho \times c \times \Delta t =$

99.14

Όγκος χώρου V = 2.93x1x3.80=

11

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$

294

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 3

Ονομασία Χώρου : ΕΝΙΑΙΟΣ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατο- λισμός	Αφαιρο- ύμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			1.30	3.80	4.94	1	4.94		4.94	0.415	12	24.60
T1	B			2.40	3.80	9.12	1	9.12		9.12	0.415	12	45.42
T1	Δ			1.40	3.80	5.32	1	5.32		5.32	0.415	12	26.49
T1	B			3.70	3.80	14.06	1	14.06		14.06	0.415	12	70.02
T1	A			2.50	3.80	9.50	1	9.50		9.50	0.415	12	47.31
T1	B			3.90	3.80	14.82	1	14.82		14.82	0.415	12	73.80
T1	Δ			1.50	3.80	5.70	1	5.70		5.70	0.415	12	28.39
T1	B			6.45	3.80	24.51	1	24.51		24.51	0.415	12	122.1
T1	BΔ			0.45	3.80	1.71	1	1.71		1.71	0.415	12	8.52
T2	N			9.30	3.80	35.34	1	35.34	30.33	5.01	0.345	15.60	26.96
T3	N	A		0.50	3.05	1.52	1	1.52		1.52	0.425	15.60	10.08
T5	N	A		0.60	3.05	1.83	1	1.83		1.83	0.418	15.60	11.93
T3	N	A		9.30	0.75	6.98	1	6.98		6.98	0.425	15.60	46.28
A3	N	A		7.00	2.50	17.50	1	17.50		17.50	2.8	15.60	764.4
A5	N	A		1.00	2.50	2.50	1	2.50		2.50	2.8	15.60	109.2
Δ3				1.00	56.11	56.11	1	56.11		56.11	0.512	12.00	344.7
O1	O			1.00	56.11	56.11	1	56.11		56.11	0.376	15.60	329.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_o

2089

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

35 %

731

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =

5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =

30

D=Q_o/(F_{ges}xΔt)= 2089/ (546.3 x 16) =

0.25

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q_ox (1+ZD+ZH)

2821

$$\text{ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ } Q_L = \sum Q_{Ai} \quad (Q_{Ai} = \alpha \chi \Sigma l \chi R \chi H \chi \Delta t \chi Z \Gamma) = 469.1$$

$$\text{Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου } H = 0.84$$

$$\text{Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου } R \text{ (ή } r) = 0.9$$

$$\text{Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων } Z \Gamma = 1$$

$$\text{ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ } Q_L = V \chi r \chi c \chi \Delta t = 560.9$$

$$\text{Όγκος χώρου } V = 56.11 \times 1 \times 3.80 = 213$$

$$\text{Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα } n = 0.5$$

$$\text{ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ } Q_{\text{ολ}} = Q_T + Q_L = 3851$$

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 4 Ονομασία Χώρου : ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατο λισμός	Αφαιρο ύμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελκ (Watt/m ² K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	N			0.40	3.80	1.52	1	1.52	1.37	0.15	0.345	15.60	0.81
T5	N	A		0.35	3.05	1.07	1	1.07		1.07	0.418	15.60	6.98
T3	N	A		0.40	0.75	0.30	1	0.30		0.30	0.425	15.60	1.99
T4	Δ			1.00	3.80	3.80	1	3.80	3.80		0.340	15.60	
T5	Δ	A		1.00	3.05	3.05	1	3.05		3.05	0.418	15.60	19.89
T3	Δ	A		1.00	0.75	0.75	1	0.75		0.75	0.425	15.60	4.97
T4	N			3.10	3.80	11.78	1	11.78	10.08	1.70	0.340	15.60	9.02
T5	N	A		3.10	0.75	2.33	1	2.33		2.33	0.418	15.60	15.19
A4	N	A		3.10	2.50	7.75	1	7.75		7.75	2.8	15.60	338.5
T4	A			1.25	3.80	4.75	1	4.75	4.75		0.340	15.60	
T5	A	A		1.25	3.05	3.81	1	3.81		3.81	0.418	15.60	24.84
T3	A	A		1.25	0.75	0.94	1	0.94		0.94	0.425	15.60	6.23
Δ3				1.00	11.50	11.50	1	11.50		11.50	0.512	12.00	70.66
O1	O			1.00	7.62	7.62	1	7.62		7.62	0.376	15.60	44.70
O2	O			1.00	3.88	3.88	1	3.88		3.88	0.370	15.60	22.40

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_o	566	
Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH =$	20 %	113
Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH =$	-5	
Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD =$	25	
$D=Q_o/(F_{ges} \times \Delta t) = 566 / (118.0 \times 16) =$	0.31	
$\Sigma \text{ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ } Q_T = Q_o \times (1+ZD+ZH)$		679
$\text{ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ } Q_L = \Sigma Q_{Ai} \text{ (} Q_{Ai} = \alpha \times S_i \times R \times H \times \Delta t \times Z_i \text{)} =$		225.5
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H =$	0.84	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) $=$	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z_i =$	1	
$\text{ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ } Q_L = V \times r \times c \times \Delta t =$		115.0
Όγκος χώρου $V = 11.50 \times 1 \times 3.80 =$	44	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n =$	0.5	
$\Sigma \text{ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ } Q_{o\lambda} = Q_T + Q_L =$		1020

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 5

Ονομασία Χώρου : ΛΟΥΤΡΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατο λισμός	Αφαιρο ύμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελκ (Watt/m ² K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	N			1.80	3.80	6.84	1	6.84	2.01	4.83	0.345	17.60	29.33
T3	N	A		1.80	0.75	1.35	1	1.35		1.35	0.425	17.60	10.10
A7	N	A		0.60	1.10	0.66	1	0.66		0.66	2.8	17.60	32.52
Δ3				1.00	4.25	4.25	1	4.25		4.25	0.512	14.00	30.46
O1	O			1.00	4.25	4.25	1	4.25		4.25	0.376	17.60	28.12

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_0		131
Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH =$	25 %	33
Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH =$	-5	
Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD =$	30	
$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) =$	$131 / (48.4 \times 16) =$	0.17
$\Sigma \text{ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ } Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH)$		163
$\text{ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ } Q_L = \Sigma Q_{Ai} \text{ (} Q_{Ai} = \alpha \times S_{lx} \times R_x \times H_x \times \Delta t_x \times Z_{\Gamma} \text{)}$		63.14
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H =$	0.84	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) $=$	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z_{\Gamma} =$	1	
$\text{ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ } Q_L = V_{\chi r} \times c_{\chi} \times \Delta t =$		143.8
Όγκος χώρου $V = 4.25 \times 1 \times 3.80 =$	16	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n =$	1.5	
$\Sigma \text{ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ } Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$		370

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 6

Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3

Είδος Επιφάνειας	Προσανατο λισμός	Αφαιρο ύμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελκ (Watt/m ² K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απόλ. (Watt)
T2	N			3.50	3.80	13.30	1	13.30	10.71	2.59	0.345	15.60	13.94
T3	N	A		0.60	3.05	1.83	1	1.83		1.83	0.425	15.60	12.13
T3	N	A		3.50	0.75	2.63	1	2.63		2.63	0.425	15.60	17.44
A2	N	A		2.50	2.50	6.25	1	6.25		6.25	2.8	15.60	273.0
T1	A			3.35	3.80	12.73	1	12.73		12.73	0.415	12	63.40
T1	B			3.00	3.80	11.40	1	11.40		11.40	0.415	12	56.77
Δ3				1.00	11.85	11.85	1	11.85		11.85	0.512	12.00	72.81
O1	O			1.00	11.85	11.85	1	11.85		11.85	0.376	15.60	69.51

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_o		579
Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH =$	30 %	174
Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH =$	5	
Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD =$	25	
$D=Q_o/(F_{ges} \times \Delta t)=$	$579/ (121.4 \times 16)=$	0.31
$\Sigma \text{ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ } Q_T=Q_o \times (1+ZD+ZH)$		753
$\text{ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ } Q_L=\Sigma Q_{Ai} (Q_{Ai}=\alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma) =$		205.7
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H =$	0.84	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) $=$	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z\Gamma =$	1	
$\text{ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ } Q_L=V \times \rho \times c \times \Delta t =$		118.5
Όγκος χώρου $V = 11.85 \times 1 \times 3.80 =$	45	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n =$	0.5	
$\Sigma \text{ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ } Q_{o\lambda} = Q_T + Q_L =$		1077

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Watt)

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

1. ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1 :	1415
2. WC :	294
3. ΕΝΙΑΙΟΣ :	3851
4. ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2 :	1020
5. ΛΟΥΤΡΟ :	370
6. ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3 :	1077

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 8026

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου : 8026

ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΩΝ (Watt)

α/α	Ιδιοκτησία	Q_{ol}	Q_{fi}	Q_{ai}
1	A	8026	2387	2421

6.5 Υπολογισμός Εγκατάστασης Δισωληνίου

6.5.1 Εισαγωγή

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:

- i. Erläuterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag
- ii. Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,
- iii. Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag
- iv. Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος
- v. Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)
- vi. Πρότυπα ΕΛΟΤ και DIN

6.5.2 Παραδοχές και Κανόνες Υπολογισμών

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

α) Οι παροχές στα τμήματα που καταλήγουν σε θερμαντικά σώματα καθορίζονται από την σχέση φορτίου και πτώσης θερμοκρασίας:

$$G = \frac{q}{\Delta t}$$

όπου:

G: Παροχή του νερού (l/h)

q: Θερμικό φορτίο σώματος (Kcal/h)

Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (προσαγωγή - επιστροφή) στο σώμα (°C)

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

γ) Οι υπολογισμοί γίνονται αναλυτικά και βασίζονται στις σχέσεις:

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

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

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

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

όπου:

Q: Παροχή σε m³/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 m²/sec

δ) Η επιλογή των σωμάτων γίνεται με βάση την σχέση:

$$q_i = q_{60} \left(\frac{\Delta t^{1.3}}{\Delta t_{60}} \right)$$

όπου:

qi: Απόδοση του σώματος για διαφορά της μέσης θερμοκρασίας του από τον αέρα Δt

q60: Απόδοση του σώματος για διαφορά θερμοκρασίας 60 (Δt60)

Οι τιμές q60 λαμβάνονται από τους πίνακες των κατασκευαστών.

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:

Σζ: Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου

ρ: Πυκνότητα νερού

6.5.3 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

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 (Kcal/h ή w)
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt (°C)
- Παροχή Νερού (m³/h)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm ή “)
- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Συνολική αντίσταση Εξαρτημάτων Σζ
- Τριβή Σωληνώσεων (mYΣ)
- Τριβή Εξαρτημάτων (mYΣ)
- Ολική Τριβή Τμήματος (mYΣ)

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 δισωληνίου: τα μήκη των σωλήνων είναι διπλάσια (περιλαμβάνουν και τις επιστροφές) και τα εξαρτήματα διπλά.

β) περίπτωση αντεπίστροφου δικτύου (reversereturn): 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 Προσαγωγής Νερού (°C)	45
Διαφορά Θερμοκρασίας Σωμάτων (°C)	5
Τύπος Κύριων Σωλήνων	CLIMATHERM FASER
Τραχύτητα Κύριων Σωλήνων (μm)	6
Τύπος Δευτερευόντων Σωλήνων	Δικτυωμένο πολυαιθυλένιο PE-Xc με φράγμα οξυγόνου
Τραχύτητα Δευτερευόντων Σωλήνων (μm)	7
Σύστημα Μονάδων	KWatt
Γεωδαιτικό ύψος κτιρίου σε σχέση με το επίπεδο της θάλασσας	200
Αναλυτικός υπολογισμός περιεχόμενου νερού	ΟΧΙ
Σύστημα με ανεξάρτητες ατομικές μονάδες	1
Τύπος καυσίμου	Ηλεκτρισμός - Αντλία θερμότητας

Υπολογισμοί Σωληνώσεων Δισωλήνιας Θέρμανσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Φορτίο Σώματος (KWatt)	Διαφορά Θερμοκρασίας (°C)	Παροχή Νερού (m³/h)	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα	Ταχύτητα Νερού (m/s)	Σζ Εξαρτημ άτων	Τριβές Εξαρτημ άτων (mYΣ)	Τριβές Σωλήνα (mYΣ)	Ολική Τριβή (mYΣ)
1.2	24			2.265	K	PP-40	0.754	24.00	0.695	0.471	1.167
2.3	2			0.340	K	PP-20	0.580	3.000	0.051	0.068	0.120
3.4	9	0.294	4	0.063	K	PP-20	0.108	8.700	0.005	0.017	0.022
3.5	8			0.277	K	PP-20	0.472	3.400	0.039	0.190	0.229
5.6	1	1.415	4.4	0.277	K	PP-20	0.472	6.100	0.069	0.024	0.093
2.7	8			1.925	K	PP-40	0.641	5.600	0.117	0.118	0.235
7.8	2.5	3.251	3.95	0.708	K	PP-25	0.773	6.100	0.186	0.107	0.293
7.9	15			1.217	K	PP-32	0.700	3.000	0.075	0.362	0.436
9.10	6	1.020	2.04	0.430	K	PP-20	0.733	6.100	0.167	0.310	0.477
9.11	3			0.787	K	PP-25	0.859	3.000	0.113	0.155	0.268
11.12	1	0.6	1.86	0.277	K	PP-20	0.473	6.100	0.070	0.024	0.093
11.13	1.8			0.510	K	PP-20	0.870	3.000	0.116	0.126	0.242
13.14	9	0.370	4	0.080	K	PP-20	0.136	8.700	0.008	0.025	0.033
13.15	10			0.430	K	PP-20	0.733	5.600	0.153	0.516	0.670
15.16	1	1.077	2.152	0.430	K	PP-20	0.734	6.100	0.168	0.052	0.219

Υπολογισμοί Σωμάτων Δισωλήνιας Θέρμανσης

Τμήμα Δικτύου	Θερμαινόμενος Χώρος	Φορτίο Χώρου (KWatt)	Θερμοκρασία Χώρου (°C)	Θερμοκρασία Εισερχόμενου Νερού (°C)	Διαφορά Θερμοκρασίας (°C)	Παροχή Νερού (m³/h)	Φορτίο Q60 (KWatt)	Θερμαντικό Σώμα	Αποδιδόμενο Φορτίο Q60 (KWatt)
1.2						2.265			
2.3						0.340			
3.4	1.2	0.294	22	45	4	0.063	1.188	πετσετο- κρεμάστρα	1.233
3.5						0.277			
5.6	1.1	1.415	22	45	4.4	0.277	5.790	FCZ-PO 250	6.257
2.7						1.925			
7.8	1.3	3.251			3.95	0.708	3.045	FCZ-PO 550	6.257
7.9						1.217			
9.10	1.4	1.020	22	45	2.04	0.430	3.878	FCZ-PO 300	6.257
9.11						0.787			
11.12	1.3	0.6	22	45	1.86	0.277	2.269	FCZ-PO 250	6.257
11.13						0.510			
13.14	1.5	0.370	22	45	4	0.080	1.495	πετσετο- κρεμάστρα	1.547
13.15						0.430			
15.16	1.6	1.077	22	45	2.152	0.430	4.109	FCZ-PO 300	6.257

Κατάσταση Χώρων - Σωμάτων Δισωλήνιας Θέρμανσης

Τμήμα Δικτύου	A/A Επιπέδο υ	A/A Χώρο υ	Ονομασία Χώρου	Φορτίο Σώματος (KWatt)	Φορτίο Q60 (KWatt)	Θερμαντικό Σώμα	Αποδιδόμενο Φορτίο Q60 (KWatt)
3.4	1	2	WC	0.294	1.188	πετσετοκρεμάστρα	1.233
5.6	1	1	ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1	1.415	5.790	FCZ-PO 250	6.257
7.8	1	3	ΕΝΙΑΙΟΣ	3.251	3.045	FCZ-PO 550	6.257
9.10	1	4	ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2	1.020	3.878	FCZ-PO 300	6.257
11.12	1	3	ΕΝΙΑΙΟΣ	0.6	2.269	FCZ-PO 250	6.257
13.14	1	5	ΛΟΥΤΡΟ	0.370	1.495	πετσετοκρεμάστρα	1.547
15.16	1	6	ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3	1.077	4.109	FCZ-PO 300	6.257

Υπολογισμός Ασφαλιστικού

Επιλογή Κλειστού Δοχείου Διαστολής	
Θερμοκρασία Προσαγωγής Νερού t_v (°C)	45
Θερμοκρασία Επιστροφής Νερού t_r (°C)	40
Μέση Θερμοκρασία Λειτουργίας $t_m=(t_v+t_r)/2$ (°C)	42.5
Στατική Πίεση Εγκατάστασης P_A (bar)	0.55
Τελική Πίεση Εγκατάστασης $P_E=P_A+0.7$ (bar)	1.25
Συντελεστής Διαστολής A_f	0.0121
Τύπος Θερμαντικών Σωμάτων	2
Περιεχόμενο Νερό στο Σύστημα V_s (l)	55.22
Η Διαστολή του Νερού είναι $V_A = A_f \times V_s$ (l)	0.67

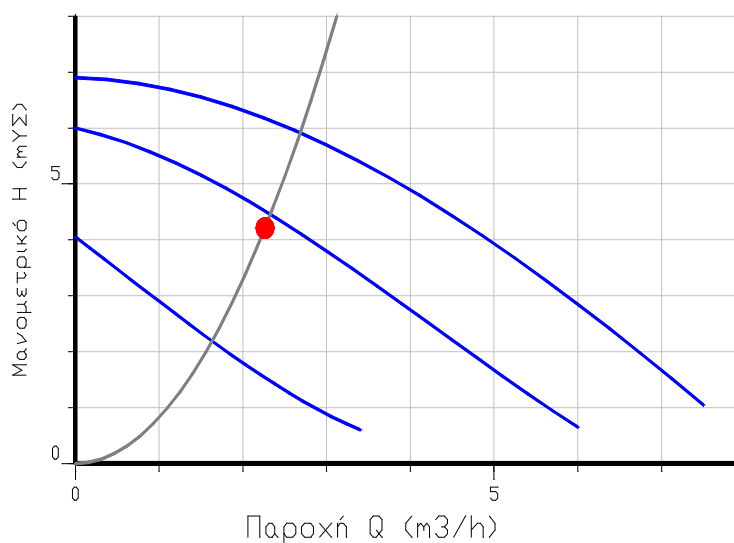
Ελάχιστος Όγκος Δοχείου Διαστολής $VN=(PE+1) \times VA / (PE-PA)$ (l)	2.15
Εκλέγεται Κλειστό Δοχείο Διαστολής	REFLEX 12 N
Χωρητικότητα Δοχείου Διαστολής (l)	12lt/3.00bar
Επιλέγεται Βαλβίδα Ασφαλείας	1/2"
Ονομαστική Πίεση Βαλβίδας Ασφαλείας $PBA=PA+1.6(bar)$	2.15

Εκλογή Λέβητα - Αντλίας Θερμότητας

Επιλογή Λέβητα	
Συνολικό Θερμικό Φορτίο $Q_{ολ}$ (KWatt)	8.027
Θερμικό Φορτίο Boiler ή 'Άλλο Θερμικό Φορτίο (KWatt)	0
Συντελεστής Προσαύξησης Z	
Θερμική Ισχύς $Q=(1 + Z) Q_{ολ}$ (KWatt)	8.027
Θερμαντική Ικανότητα Αντλίας Θερμότητας	12.0
Διαστάσεις Αντλίας Θερμότητας	1200x1020x595

Εκλογή Κυκλοφορητή

Επιλογή Κυκλοφορητή	
A/A Κυκλοφορητή	1
Παροχή Νερού Q (m ³ /h)	2.265
Δυσμενέστερος Κλάδος (mΥΣ)	1..16
Τριβές Δικτύου (mΥΣ)	3.237
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Λέβητα (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	0.02
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Τριόδου (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	0.05
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Βαλβίδας Αντεπιστροφής (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	0.04
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Λοιπών Τριβών (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	0.08
Μανομετρικό Ύψος (mΥΣ)	4.211743
Τύπος Κυκλοφορητή που Επιλέγεται	WILO TOP-S 25/7
Μέγεθος	144x180x220 (mm)
Παροχή	7.5 m ³ /h
Μανομετρικό Ύψος	6.9 ΜΥΣ
Ισχύς Κινητήρα	90 W
Ηλεκτρικά Δεδομένα	0.88A - 230V - 2550n



- Πτώσεις πιέσεων στους κλάδους (mYΣ)

Πτώση πίεσης στον κλάδο 1..4 : 1.309

Πτώση πίεσης στον κλάδο 1..6 : 1.609

Πτώση πίεσης στον κλάδο 1..8 : 1.695

Πτώση πίεσης στον κλάδο 1..10 : 2.315

Πτώση πίεσης στον κλάδο 1..12 : 2.199

Πτώση πίεσης στον κλάδο 1..14 : 2.381

Πτώση πίεσης στον κλάδο 1..16 : 3.237

Δυσμενέστερος κλάδος 1..16 : 3.237

- Έλεγχοι Πτώσης Θερμοκρασιών στα Σώματα

Δεν υπάρχουν σώματα με πτώση θερμοκρασίας μεγαλύτερη από 20 °C

- Έλεγχοι Ταχυτήτων στις Σωληνώσεις

Δεν υπάρχουν σωληνώσεις με ταχύτητα ρευστού εκτος ορίων

6.6 Υπολογισμός Ψυκτικών Φορτίων

6.6.1 Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τη μεθοδολογία της ASHRAE RTS. Χρησιμοποιήθηκε επιπλέον και η ακόλουθη βιβλιογραφία:

- i. ASHRAE Handbook of Fundamentals 2013
- ii. ASHRAE Handbook of Systems and Equipment 2012
- iii. ASHRAE Handbook of Applications 2011
- iv. ASHRAE Standards for Natural and Mechanical Ventilation
- v. ASHRAE Cooling and Heating Load Calculation Manual ASHRAE GRP 158

6.6.2 Παραδοχές και Κανόνες Υπολογισμών

Σύμφωνα με την ASHRAE, η διαδικασία υπολογισμού των ψυκτικών φορτίων για κάθε ένα από τα συνιστάμενα φορτία (τοίχοι, οροφές, ανοίγματα, φωτισμός, άτομα, συσκευές κ.τ.λ.) έχει ως ακολούθως:

1. Για κάθε στοιχείο υπολογίζουμε σε 24ώρη βάση όλες τις συνιστώσες του θερμικού κέρδους του για την ημέρα υπολογισμού.
2. Χωρίζουμε τα θερμικά κέρδη σε κέρδη λόγω ακτινοβολίας και λόγω αγωγιμότητας.
3. Εφαρμόζουμε τις χρονικές σειρές ακτινοβολίας για τον υπολογισμό της χρονικής καθυστέρησης στη μετατροπή της ακτινοβολίας σε ψυκτικά φορτία.
4. Προσθέτουμε το θερμικό κέρδος λόγω αγωγιμότητας και το χρονικά μετατοπισμένο (καθυστερημένο) θερμικό κέρδος λόγω ακτινοβολίας ώστε να υπολογίσουμε το ψυκτικό φορτίο για κάθε ώρα και για κάθε ένα από τα συνιστάμενα ψυκτικά φορτία.

Πιο αναλυτικά για κάθε ένα από τα παραπάνω βήματα έχουμε:

1.α. Υπολογισμός θερμικού κέρδους για τοίχους και οροφές.

Το θερμικό κέρδος από τοίχους και οροφές προκύπτει από την ακόλουθη σχέση:

$$q_{i,\theta-n} = UA(t_e, \theta - n - t_{rc})$$

όπου:

$q_{i,\theta-n}$: Θερμότητα λόγω αγωγιμότητας για την επιφάνεια n ώρες νωρίτερα.

U : Συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας επιφάνειας.

A : Εμβαδόν επιφάνειας.

$t_{e,\theta-n}$: Ηλιακή θερμοκρασία αέρα n ώρες νωρίτερα.

t_{rc} : Επιθυμητή εσωτερική θερμοκρασία δωματίου.

Ο υπολογισμός των θερμικών κερδών λόγω αγωγιμότητας για κάθε ώρα γίνεται με την χρήση της χρονικής ακολουθίας αγωγιμότητας στα παραπάνω υπολογισμένα ποσά θερμότητας για τις προηγούμενες 23 ώρες:

$$q_{\theta} = c_0 q_{i,\theta} + c_1 q_{i,\theta-1} + c_2 q_{i,\theta-2} + c_3 q_{i,\theta-3} + \dots + c_{23} q_{i,\theta-23}$$

όπου:

q_{θ} : Ωριαίο θερμικό κέρδος επιφάνειας.

$q_{i,\theta}$: Θερμότητα λόγω αγωγιμότητας για την ώρα υπολογισμού.

$q_{i,\theta-n}$: Θερμότητα λόγω αγωγιμότητας n ώρες νωρίτερα.

c_0, c_1 , κτλ. : Συντελεστές ακολουθίας αγωγιμότητας.

1.β. Υπολογισμός θερμικού κέρδους από το ανοίγματα

Το θερμικό κέρδος των ανοιγμάτων χωρίζεται σε τρία μέρη:

$$q_b = A E_{t,b} \text{SHGC}(\theta) \text{IAC}(\theta, \Omega)$$

$$q_d = A (E_{t,d} + E_{t,r}) <\text{SHGC}> \text{DIACD}$$

$$q_c = A U (T_{out} - T_{in})$$

όπου:

q_b : Θερμικό κέρδος άμεσης ακτινοβολίας
 A : Επιφάνεια ανοίγματος, (m^2).
 $E_{t,b}$: Άμεση επιφανειακή ακτινοβολία.
 $SHGC(\theta)$: Συντελεστής άμεσου ηλιακού θερμικού κέρδους.
 $IAC(\theta, \Omega)$: Εσωτερικός ηλιακός συντελεστής εξασθένησης της άμεσης ακτινοβολίας.

q_d : Θερμικό κέρδος διάχυτης ακτινοβολίας
 A : Επιφάνεια ανοίγματος, (m^2).
 $E_{t,d}$: Διάχυτη ακτινοβολία αέρα.
 $E_{t,r}$: Διάχυτη ακτινοβολία αντανάκλασης εδάφους.
 $\langle SHGC \rangle_D$: Συντελεστής διάχυτου ηλιακού θερμικού κέρδους.
 $IACD$: Εσωτερικός ηλιακός συντελεστής εξασθένησης της διάχυτης ακτινοβολίας.

q_c : Θερμικό κέρδος λόγω αγωγιμότητας
 A : Επιφάνεια ανοίγματος, (m^2).
 U : Συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας ανοίγματος περιλαμβάνοντας το πλαίσιο και τον προσανατολισμό τοποθέτησης.
 T_{out} : Εξωτερική θερμοκρασία, ($^{\circ}C$).
 T_{in} : Εσωτερική θερμοκρασία, ($^{\circ}C$).

Συνολικό θερμικό κέρδος ανοίγματος Q :

$$Q = q_b + q_d + q_c$$

1.γ. Υπολογισμός θερμικού κέρδους από εσωτερικές επιφάνειες

Κάθε φορά που ένας κλιματιζόμενος χώρος γειτνιάζει με χώρο διαφορετικής θερμοκρασίας, η μεταφορά θερμότητας υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$q=UA(tb-ti)$$

όπου:

q : Θερμικό κέρδος.

U : Συντελεστής θερμοπερατότητας επιφάνειας.

A : Εμβαδόν επιφάνειας, (m^2).

t_b : Θερμοκρασία του γειτνιάζοντα χώρου, ($^{\circ}C$).

t_i : Εσωτερική θερμοκρασία του χώρου, ($^{\circ}C$).

Όταν τίποτα δεν είναι γνωστό για το γειτνιάζοντα χώρο εκτός από το ότι είναι συμβατικής κατασκευής, δεν περιέχει πηγές θερμότητας και δεν έχει σημαντικό ηλιακό κέρδος, ως θερμοκρασιακή διαφορά t_b-t_i μπορεί να θεωρηθεί η διαφορά μεταξύ του εξωτερικού αέρα και του κλιματιζόμενου χώρου μειωμένη κατά 3 K.

1.δ. Υπολογισμός θερμικού κέρδους από το δάπεδο

Για δάπεδα σε άμεση επαφή με το έδαφος ή πάνω από έναν υπόγειο χώρο που δεν αερίζεται ούτε κλιματίζεται, η μεταφοράς θερμότητας μπορεί να αγνοηθεί κατά την περίοδο ψύξης καθώς συνήθως υπάρχει απώλεια θερμότητας και όχι κέρδος.

1.ε. Υπολογισμός εσωτερικών θερμικών κερδών

1.ε.1. Φωτισμός

Τα θερμικά κέρδη λόγω φωτισμού υπολογίζονται από τον ακόλουθο τύπο:

$$q_{el} = W F_{ul} F_{sa}$$

όπου:

q_{el} : Θερμικό κέρδος.

W : Ισχύς φωτιστικού.

F_{ul} : Συντελεστής φωτισμού.

F_{sa} : Ειδικός παράγοντας φωτισμού.

1.ε.2. Άτομα

Το θερμικό κέρδος λόγω ατόμων αποτελείται από αισθητό και λανθάνον φορτίο. Για τον υπολογισμό των φορτίων χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες σχέσεις:

$$q_s = q_{s, \text{ per } N}$$

$$q_l = q_{l, \text{ per } N}$$

όπου:

q_s : Αισθητό φορτίο λόγω ατόμων.

q_l : Λανθάνον φορτίο λόγω ατόμων.

$q_{s, \text{ per}}$: Αισθητό φορτίο ανά άτομο.

$q_{l, \text{ per}}$: Λανθάνον φορτίο ανά άτομο.

N : Αριθμός ατόμων

1.ε.3. Συσκευές

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

$$q_s = Q_s \times F_U \times F_R$$

$$q_l = Q_l \times N$$

όπου:

q_s : Αισθητό θερμικό κέρδος συσκευής.

q_l : Λανθάνον θερμικό κέρδος συσκευής.

Q_s : Αισθητό φορτίο συσκευής.

Q_l : Λανθάνον φορτίο συσκευής.

F_U : Συντελεστής χρήσης συσκευής.

F_R : Συντελεστής ακτινοβολίας συσκευής.

N : Αριθμός συσκευών.

1.ε.4. Αερισμός

Το θερμικό κέρδος λόγω αερισμού αποτελείται από αισθητό και λανθάνον φορτίο. Για τον υπολογισμό των φορτίων χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες σχέσεις:

$$q_s = 1.23 Q_s \Delta t$$

$$q_l = 3010 Q_s \Delta W$$

όπου:

q_s : Αισθητό φορτίο λόγω αερισμού.

q_l : Λανθάνον φορτίο λόγω αερισμού.

Q_s : Όγκος εισερχομένου αέρα, (m³/s).

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ εισερχόμενου και εξερχόμενου αέρα, (°C).

ΔW : Διαφορά λόγου υγρασίας μεταξύ εισερχόμενου και εξερχόμενου αέρα, (kg υγρασίας / kg ξ.α.).

2. Διαχωρισμός θερμικών κερδών σε κέρδη λόγω ακτινοβολίας και λόγω αγωγιμότητας.

Τα θερμικά κέρδη για κάθε συνιστώσα (φωτισμός, άτομα, τοίχοι, οροφές, παράθυρα, συσκευές κ.λ.π.) για μια συγκεκριμένη ώρα είναι το άθροισμα του θερμικού κέρδους λόγω αγωγιμότητας για εκείνη την ώρα συν το χρονικά μετατοπισμένο θερμικό κέρδος λόγω ακτινοβολίας για εκείνη την ώρα και για τις προηγούμενες 23 ώρες.

Στον ακόλουθο πίνακα εμφανίζονται τυπικές τιμές για το διαχωρισμό του συνολικού θερμικού κέρδους σε κέρδος λόγω ακτινοβολίας και κέρδος λόγω αγωγιμότητας:

Παράγοντας ακτινοβολίας	Παράγοντας αγωγιμότητας	
0.60	0.40	Άτομα, τυπικές συνθήκες γραφείου
0.1 έως 0.8	0.9 έως 0.2	Συσκευές
ποικίλλει	ποικίλλει	Φωτισμός
0.46	0.54	Θερμικό κέρδος τοίχων και δαπέδων λόγω μετάδοσης
0.60	0.40	Θερμικό κέρδος οροφών λόγω μετάδοσης
0.33	0.67	Θερμικό κέρδος ανοιγμάτων λόγω μετάδοσης ($SHGC > 0.5$)
0.46	0.54	Θερμικό κέρδος ανοιγμάτων λόγω μετάδοσης ($SHGC < 0.5$)
1.00	0	Ηλιακό θερμικό κέρδος ανοιγμάτων (χωρίς εσωτερική σκίαση)
ποικίλλει	ποικίλλει	Ηλιακό θερμικό κέρδος ανοιγμάτων (με εσωτερική σκίαση)
0	1.00	Αερισμός

3. Αισθητό ψυκτικό φορτίο λόγω ακτινοβολίας

Η μέθοδος RTS μετατρέπει το ποσοστό του θερμικού κέρδους λόγω ακτινοβολίας σε ψυκτικό φορτίο χρησιμοποιώντας τους αντίστοιχους χρονικούς παράγοντες ακτινοβολίας. Έτσι, το ψυκτικό φορτίο που οφείλεται στην ακτινοβολία υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$Q_{r,\theta} = r_0 q_{r,\theta} + r_1 q_{r,\theta-1} + r_2 q_{r,\theta-2} + r_3 q_{r,\theta-3} + \dots + r_{23} q_{r,\theta-23}$$

όπου:

$Q_{r,\theta}$: Ψυκτικό φορτίο ακτινοβολίας Q_r για την τρέχουσα ώρα θ .

$q_{r,\theta}$: Θερμικό κέρδος λόγω ακτινοβολίας για την τρέχουσα ώρα.

$q_{r,\theta-n}$: Θερμικό κέρδος λόγω ακτινοβολίας για n ώρες νωρίτερα.

r_0, r_1 , κλπ. : Χρονικοί παράγοντες ακτινοβολίας.

4. Αισθητό ψυκτικό φορτίο λόγω αγωγιμότητας

Το ψυκτικό φορτίο που οφείλεται στα κέρδη λόγω αγωγιμότητας υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$Q_{i,c} = q_{i,c}$$

όπου το $q_{i,c}$ είναι το ποσοστό του θερμικού κέρδους λόγω αγωγιμότητας του στοιχείου i (σε W) και δίνεται από τον τύπο:

$$q_{i,c} = q_{i,s}(1 - F_r)$$

όπου:

$q_{i,s}$: Αισθητό ψυκτικό φορτίο του στοιχείου i .

F_r : Ποσοστό του θερμικού κέρδους λόγω ακτινοβολίας

5. Συνολικά Ψυκτικά Φορτία

Το στιγμιαίο ψυκτικό φορτίο του χώρου υπολογίζεται σύμφωνα με τις ακόλουθες εξισώσεις:

$$Q_s = \Sigma Q_{i,r} + \Sigma Q_{i,c}$$

$$Q_l = \Sigma q_{i,l}$$

όπου:

Q_s : Αισθητό ψυκτικό φορτίο χώρου.

Q_l : Λανθάνον ψυκτικό φορτίο χώρου.

$\Sigma Q_{i,r}$: Αισθητό ψυκτικό φορτίο λόγω ακτινοβολίας για την τρέχουσα ώρα, υπολογιζόμενο από το θερμικό κέρδος του στοιχείου i .

$\Sigma Q_{i,c}$: Αισθητό ψυκτικό φορτίο λόγω αγωγιμότητας για την τρέχουσα ώρα, υπολογιζόμενο από το θερμικό κέρδος του στοιχείου i .

$q_{i,l}$: Λανθάνον θερμικό κέρδος του στοιχείου i .

6.6.3 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και αναλυτικά για όλες τις ώρες. 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
- Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας k
- Μήκος (m)
- Ύψος ή Πλάτος (m)
- Επιφάνεια (m^2)
- Αριθμός Ομοίων Επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια (m^2)
- Αφαιρούμενη Επιφάνεια (m^2)
- Επιφάνεια Υπολογισμού (m^2)
- Εσωτερική Σκίαση
- Σκίαση προβόλου
- Αυθαίρετοι συντελεστές 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 (Btu/h, KW, ή Kcal/h).

5. Φορτία Αερισμού ανά ώρα (και μέγιστο) (Btu/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) Στη δεύτερη ομάδα παρουσιάζονται τα ψυκτικά φορτία όπως υπολογίστηκαν για κάθε στοιχείο, σύμφωνα με τους παραπάνω κανόνες υπολογισμών.

γ) Η τρίτη ομάδα περιέχει τα φορτία που οφείλονται σε πρόσθετες αιτίες, δηλαδή στον φωτισμό, τα άτομα, συσκευές και χαραμάδες 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 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.

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Εξ. Τοίχοι

Εξ.Τοίχοι	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Συντ. k W/m ² K	Βάρος kg/m ²	Χρώμα
T1	Τοιχεία με θερμομόνωση σε επαφή με Φ.Ε.	B	H10	35	0.415	500	2
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΤΟΙΧΟΠ. ΜΕ ΕΠΕΝΔ. ΠΕΤΡΑΣ	C	G4	17	0.345	500	1
T3	ΔΟΚΟΣ/ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ ΜΕ ΜΟΝ. ΚΑΙ ΜΕ ΕΠΕΝΔ. ΠΕΤΡΑΣ	B	H10	35	0.425	600	1
T4	ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ ΜΕ ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗ	C	G3	17	0.340	300	2
T5	Εξωτερική δοκός με θερμοπρόσοψη	B	H2		0.418	500	2

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Εσ. Τοίχοι

Εσ.Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k W/m ² K
E1	Δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	0.783

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Συντ. k W/m ² K	Βάρος kg/m ²	Χρώμα
O1	ΦΥΤΕΜΕΝΟ ΔΩΜΑ	C	G6	18	0.376	200	1.1
O2	Δώμα Μονωμένο	C	G6	18	0.370	200	1.2

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k W/m ² K
Δ3	Δάπεδο σε επαφή με Φ.Ε.	0.512

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Ανοίγματα

Ανοίγμ.	Περιγραφή	Πλάτ. (m)	Ύψος (m)	Συντ.k W/m ² K	Συντ. Τζαμ.	Ειδ. Πλαισ.	Συντ.α
A1	Άνοιγμα χωρίς τζάμι (μεταλλικό πλαίσιο)	5.20	2.90	6.00	0.00	2	1.2
A2	Διπλό διακένου 16mm (μετ.ισ.πλ.10cm+μεμβράνη)	2.50	2.50	2.8	0.46	2	1.2
A3	Διπλό διακένου 16mm (μετ.ισ.πλ.10cm+μεμβράνη)	7.00	2.50	2.8	0.52	2	1.2
A4	Διπλό διακένου 16mm (μετ.ισ.πλ.10cm+μεμβράνη)	3.10	2.50	2.8	0.48	2	1.2
A5	Άνοιγμα χωρίς τζάμι (μεταλλικό πλαίσιο)	1.00	2.50	2.8	0.00	2	1.2
A6	Διπλό διακένου 16mm (μετ.ισ.πλ.10cm+μεμβράνη)	0.55	1.10	2.8	0.31	2	1.2
A7	Διπλό διακένου 16mm (μετ.ισ.πλ.10cm+μεμβράνη)	0.60	1.10	2.8	0.33	2	1.2

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 1

Ονομασία : ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατ- ολισμός	k(W/m ² K)	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	ΦΕ	0.415	4.85	3.80	18.43	1	18.43		18.43			
E1	E	0.783	4.10	3.80	15.58	1	15.58		15.58			
T2	NA	0.345	3.10	3.80	11.78	1	11.78	9.49	2.29			
T3	NA	0.425	0.30	3.05	0.91	1	0.91		0.91			
T3	NA	0.425	3.10	0.75	2.33	1	2.33		2.33			
A2	NA	2.8	2.50	2.50	6.25	1	6.25		6.25		ΣΚΙΑ	
Δ3	ΦΕ	0.512	1.00	18.07	18.07	1	18.07		18.07			
O1	O	0.376	1.00	18.07	18.07	1	18.07		18.07			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	18.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1	15.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T2	2.29	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	2.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	6.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ3	18.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	18.07	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανά Επιφάνεια και Ωρα (Watt)

Είδ.Ε πιφ.	Επιφ.Υπολ.(m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	18.43	-48	-48	-48	-48	-48	-48	-48	-48	-48	-48	-48
E1	15.58	-60	-42	-21	2	25	41	52	56	52	43	27
T2	2.29	7	6	7	8	9	11	13	14	15	16	17
T3	0.91	2	4	6	8	10	11	12	11	10	10	9
T3	2.33	5	9	15	22	26	29	30	29	27	25	23
A2	6.25	317	352	405	453	499	528	535	531	502	497	541
Δ3	18.07	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58
O1	18.07	55	52	49	48	49	52	57	63	70	77	83

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Φθορισμού γενικά	1.25	60	75

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	82	79	74	73	73	87	88	89	90	90	91

Δεδομένα Ατόμων (Watt)

ΒαθμόςΕνεργητικ ότητας	Συντ.Αισθ.	Συντ.Λανθ.	ΑριθμόςΑτόμ ων	ΣύνολοΑισθ.	ΣύνολοΛανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασίαγραφείου	75	55	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	188	174	158	156	154	167	182	184	185	186	186
Φορτίο Λανθάνον	138	124	110	110	110	124	138	138	138	138	138
Σύνολο	325	298	268	266	264	291	319	322	323	323	324

Δεδομένα Συσκευών (Watt)

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55	0	1	55	0	55
Οθόνη Υπολογιστή μεγάλη	80	0	1	80	0	80

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα (Watt)

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	82	79	74	73	73	87	88	89	90	90	91
Άτομα (Αισθητό)	188	174	158	156	154	167	182	184	185	186	186
Άτομα (Λανθάνον)	138	124	110	110	110	124	138	138	138	138	138
Άτομα (Σύνολο)	325	298	268	266	264	291	319	322	323	323	324
Συσκευές (Αισθητό)	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169
Χαραμάδες	10	22	35	50	65	75	82	85	82	76	66

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα (Watt)

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	668	719	792	884	974	1065	1114	1127	1098	1083	1106
Λανθάνον	138	124	110	110	110	124	138	138	138	138	138
Σύνολο	805	842	902	994	1084	1189	1252	1264	1235	1220	1244

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα (Watt)

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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού (Watt)

Αισθητό: 0

Λανθάνον: 0

Συνολικός όγκος αέρα (m³/h): 0.00

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 2

Ονομασία : ΕΝΙΑΙΟΣ

Επιφάνειες

Είδ.Επιφ.	Προσανατολισμός	k(W/m ² K)	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαίρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	ΦΕ	0.415	1.30	3.80	4.94	1	4.94		4.94			
T1	ΦΕ	0.415	2.40	3.80	9.12	1	9.12		9.12			
T1	ΦΕ	0.415	1.40	3.80	5.32	1	5.32		5.32			
T1	ΦΕ	0.415	3.70	3.80	14.06	1	14.06		14.06			
T1	ΦΕ	0.415	2.50	3.80	9.50	1	9.50		9.50			
T1	ΦΕ	0.415	3.90	3.80	14.82	1	14.82		14.82			
T1	ΦΕ	0.415	1.50	3.80	5.70	1	5.70		5.70			
T1	ΦΕ	0.415	6.45	3.80	24.51	1	24.51		24.51			
T1	ΦΕ	0.415	0.45	3.80	1.71	1	1.71		1.71			
T2	N	0.345	9.30	3.80	35.34	1	35.34	30.33	5.01			
T3	N	0.425	0.50	3.05	1.52	1	1.52		1.52			
T5	N	0.418	0.60	3.05	1.83	1	1.83		1.83			
T3	N	0.425	9.30	0.75	6.98	1	6.98		6.98			
A3	N	2.8	7.00	2.50	17.50	1	17.50		17.50		ΣΚΙΑ	
A5	N	2.8	1.00	2.50	2.50	1	2.50		2.50		ΣΚΙΑ	
Δ3	ΦΕ	0.512	1.00	56.11	56.11	1	56.11		56.11			
O1	O	0.376	1.00	56.11	56.11	1	56.11		56.11			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	4.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	9.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	5.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	14.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	9.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	14.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	24.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	1.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T2	5.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	1.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T5	1.83	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	6.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	17.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A5	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ3	56.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	56.11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανά Επιφάνεια και Ώρα (Watt)

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	4.94	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13
T1	9.12	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24
T1	5.32	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14
T1	14.06	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36
T1	9.50	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25
T1	14.82	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38
T1	5.70	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15
T1	24.51	-64	-64	-64	-64	-64	-64	-64	-64	-64	-64	-64
T1	1.71	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
T2	5.01	13	12	11	11	11	12	14	17	20	24	26
T3	1.52	1	2	3	4	7	10	13	15	16	16	16
T5	1.83	3	5	8	11	14	15	15	14	12	10	9
T3	6.98	6	8	12	20	32	45	58	68	74	75	71
A3	17.50	997	1100	1261	1403	1540	1622	1638	1623	1533	1519	1661
A5	2.50	8	15	24	34	44	53	60	63	63	60	55
Δ3	56.11	-180	-180	-180	-180	-180	-180	-180	-180	-180	-180	-180
O1	56.11	172	160	152	149	153	163	178	197	218	239	258

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Φθορισμού γενικά	1.25	120	150

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	163	158	147	147	146	174	177	178	179	181	182

Δεδομένα Ατόμων (Watt)

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75	55	7	525	385	910

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	656	609	554	544	539	584	636	644	649	651	652
Φορτίο Λανθάνον	481	433	385	385	385	433	481	481	481	481	481
Σύνολο	1138	1042	939	929	924	1017	1117	1126	1130	1132	1133

Δεδομένα Συσκευών (Watt)

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55	0	1	55	0	55
Οθόνη Υπολογιστή μεγάλη	80	0	1	80	0	80
Ψύκτης νερού 30l/h	350	0	1	350	0	350

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα (Watt)

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	163	158	147	147	146	174	177	178	179	181	182
Άτομα (Αισθητό)	656	609	554	544	539	584	636	644	649	651	652
Άτομα (Λανθάνον)	481	433	385	385	385	433	481	481	481	481	481
Άτομα (Σύνολο)	1138	1042	939	929	924	1017	1117	1126	1130	1132	1133
Συσκευές (Αισθητό)	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606
Χαραμάδες	34	73	118	168	216	251	275	284	275	254	222

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα (Watt)

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	2247	2336	2484	2687	2896	3122	3258	3299	3234	3224	3346
Λανθάνον	481	433	385	385	385	433	481	481	481	481	481
Σύνολο	2729	2769	2869	3072	3281	3555	3739	3780	3715	3705	3827

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα (Watt)

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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού (Watt)

Αισθητό: 0

Λανθάνον: 0

Συνολικός όγκος αέρα (m³/h): 0.00

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 3

Ονομασία : ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m ² K)	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαίρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υ πολ. (m ²)	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συν. τ. Σκίαση
T2	N	0.345	0.40	3.80	1.52	1	1.52	1.37	0.15			
T5	N	0.418	0.35	3.05	1.07	1	1.07		1.07			
T3	N	0.425	0.40	0.75	0.30	1	0.30		0.30			
T4	Δ	0.340	1.00	3.80	3.80	1	3.80	3.80				
T5	Δ	0.418	1.00	3.05	3.05	1	3.05		3.05			
T3	Δ	0.425	1.00	0.75	0.75	1	0.75		0.75			
T4	N	0.340	3.10	3.80	11.78	1	11.78	10.08	1.70			
T5	N	0.418	3.10	0.75	2.33	1	2.33		2.33			
A4	N	2.8	3.10	2.50	7.75	1	7.75		7.75			
T4	A	0.340	1.25	3.80	4.75	1	4.75	4.75				
T5	A	0.418	1.25	3.05	3.81	1	3.81		3.81			
T3	A	0.425	1.25	0.75	0.94	1	0.94		0.94			
Δ3	ΦΕ	0.512	1.00	11.50	11.50	1	11.50		11.50			
O1	O	0.376	1.00	7.62	7.62	1	7.62		7.62			
O2	O	0.370	1.00	3.88	3.88	1	3.88		3.88			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ.Ε πιφ.	Επιφ.Υπολ.(m ²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T2	0.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T5	1.07	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	0.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T4		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T5	3.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T4	1.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T5	2.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A4	7.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T4		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T5	3.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ3	11.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	7.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O2	3.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανά Επιφάνεια και Ώρα (Watt)

Είδ.Ε πιφ.	Επιφ.Υπολ.(m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T2	0.15	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
T5	1.07	2	3	5	7	8	9	9	8	7	6	5
T3	0.30	0	0	1	1	1	2	2	3	3	3	3
T4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T5	3.05	5	7	9	12	15	21	29	36	40	41	35
T3	0.75	1	1	1	2	2	3	4	5	8	10	12
T4	1.70	3	3	3	3	3	3	3	4	4	5	6
T5	2.33	4	6	11	14	17	19	19	18	15	13	11
A4	7.75	303	443	692	964	1162	1230	1153	962	753	618	471
T4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T5	3.81	35	38	37	33	27	24	24	24	23	21	18
T3	0.94	3	6	9	12	13	14	13	12	11	10	9
Δ3	11.50	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37
O1	7.62	23	22	21	20	21	22	24	27	30	33	35
O2	3.88	12	11	10	10	10	11	12	13	15	16	18

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς(W)	Σύνολο
Φθορισμού γενικά	1.25	60	75

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	82	79	74	73	73	87	88	89	90	90	91

Δεδομένα Ατόμων (Watt)

ΒαθμόςΕνεργητι κότητας	Συντ.Αισθ.	Συντ.Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	ΣύνολοΑισθ.	ΣύνολοΛανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75	55	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	188	174	158	156	154	167	182	184	185	186	186
Φορτίο Λανθάνον	138	124	110	110	110	124	138	138	138	138	138
Σύνολο	325	298	268	266	264	291	319	322	323	323	324

Δεδομένα Συσκευών (Watt)

ΕίδοςΣυσκευής	Συντ.Αισθ.	Συντ.Λανθ.	ΑριθμόςΣυ σκευών	ΣύνολοΑισθ.	ΣύνολοΛανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55	0	1	55	0	55
Οθόνη Υπολογιστή μεγάλη	80	0	1	80	0	80

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα (Watt)

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	82	79	74	73	73	87	88	89	90	90	91
Άτομα (Αισθητό)	188	174	158	156	154	167	182	184	185	186	186
Άτομα (Λανθάνον)	138	124	110	110	110	124	138	138	138	138	138
Άτομα (Σύνολο)	325	298	268	266	264	291	319	322	323	323	324
Συσκευές (Αισθητό)	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169
Χαραμάδες	12	24	39	56	72	84	92	95	92	85	74

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα (Watt)

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	803	951	1203	1496	1713	1828	1788	1613	1408	1270	1107
Λανθάνον	138	124	110	110	110	124	138	138	138	138	138
Σύνολο	941	1075	1313	1606	1823	1952	1925	1751	1546	1407	1244

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα (Watt)

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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού (Watt)

Αισθητό: 0

Λανθάνον: 0

Συνολικός όγκος αέρα (m³/h): 0.00

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 4

Ονομασία : ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3

Επιφάνειες

Είδ.Ε πιφ.	Προσανα- ολισμός	K(W/m²K)	Μήκος (m)	Ύψοςή Πλάτος (m)	Επιφ. (m²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m²)	Αφαρ. Επιφ.(m²)	Επιφ.Υ πολ.(m ²)	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ.Συν τ. Σκίασης
T2	N	0.345	3.50	3.80	13.30	1	13.30	10.71	2.59			
T3	N	0.425	0.60	3.05	1.83	1	1.83		1.83			
T3	N	0.425	3.50	0.75	2.63	1	2.63		2.63			
A2	N	2.8	2.50	2.50	6.25	1	6.25		6.25		ΣΚΙΑ	
T1	ΦΕ	0.415	3.35	3.80	12.73	1	12.73		12.73			
T1	ΦΕ	0.415	3.00	3.80	11.40	1	11.40		11.40			
Δ3	ΦΕ	0.512	1.00	11.85	11.85	1	11.85		11.85			
O1	O	0.376	1.00	11.85	11.85	1	11.85		11.85			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ.Ε πιφ.	Επιφ. Υπολ. (m²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T2	2.59	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	1.83	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	2.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	6.25	0.00	0.00	0.00	0.92	1.00	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	12.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	11.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ3	11.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	11.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανά Επιφάνεια και Ωρα (Watt)

Είδ.Ε πιφ.	Επιφ.Υπολ.(m ²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T2	2.59	7	6	6	6	6	6	8	9	11	12	13
T3	1.83	2	2	3	5	8	12	15	17	19	19	18
T3	2.63	3	3	5	8	12	17	21	25	27	28	27
A2	6.25	318	351	404	688	862	922	815	621	553	526	552
T1	12.73	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33
T1	11.40	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30
Δ3	11.85	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38
O1	11.85	37	35	33	32	33	35	38	42	46	50	54

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς(W)	Σύνολο
Φθορισμού γενικά	1.25	60	75

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	80	79	74	74	74	86	88	89	89	90	90

Δεδομένα Ατόμων (Watt)

ΒαθμόςΕνεργητι κότητας	Συντ.Αισθ.	Συντ.Λανθ.	ΑριθμόςΑ τόμων	ΣύνολοΑισθ.	ΣύνολοΛανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75	55	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	188	175	160	157	155	167	181	184	185	186	186
Φορτίο Λανθάνον	138	124	110	110	110	124	138	138	138	138	138
Σύνολο	325	298	270	267	265	291	318	321	322	323	324

Δεδομένα Συσκευών (Watt)

ΕίδοςΣυσκευής	Συντ.Αισθ.	Συντ.Λανθ.	ΑριθμόςΣ υσκευών	ΣύνολοΑισθ.	ΣύνολοΛανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55	0	1	55	0	55
ΟθόνηΥπολογιστή Μεγάλη	80	0	1	80	0	80

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα (Watt)

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	80	79	74	74	74	86	88	89	89	90	90
Άτομα (Αισθητό)	188	175	160	157	155	167	181	184	185	186	186
Άτομα (Λανθάνον)	138	124	110	110	110	124	138	138	138	138	138
Άτομα (Σύνολο)	325	298	270	267	265	291	318	321	322	323	324
Συσκευές (Αισθητό)	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169
Συσκευές(Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169
Χαραμάδες	10	22	35	50	65	75	82	85	82	76	66

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα (Watt)

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	712	741	788	1088	1282	1388	1316	1140	1081	1056	1076
Λανθάνον	138	124	110	110	110	124	138	138	138	138	138
Σύνολο	850	864	898	1198	1392	1512	1453	1277	1219	1193	1213

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα (Watt)

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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού (Watt)

Αισθητό: 0

Λανθάνον: 0

Συνολικός όγκος αέρα (m³/h): 0.00

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος: 1 Ονομασία : ΥΠΙΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ωρα

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	668	719	792	884	974	1065	1114	1127	1098	1083	1106
Λανθάνον	138	124	110	110	110	124	138	138	138	138	138
Σύνολο	805	842	902	994	1084	1189	1252	1264	1235	1220	1244

Χώρος : 2 Ονομασία : ΕΝΙΑΙΟΣ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ωρα

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	2247	2336	2484	2687	2896	3122	3258	3299	3234	3224	3346
Λανθάνον	481	433	385	385	385	433	481	481	481	481	481
Σύνολο	2729	2769	2869	3072	3281	3555	3739	3780	3715	3705	3827

Χώρος : 3 Ονομασία : ΥΠΙΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ωρα

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	803	951	1203	1496	1713	1828	1788	1613	1408	1270	1107
Λανθάνον	138	124	110	110	110	124	138	138	138	138	138
Σύνολο	941	1075	1313	1606	1823	1952	1925	1751	1546	1407	1244

Χώρος : 4 Ονομασία : ΥΠΙΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ώρα

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	712	741	788	1088	1282	1388	1316	1140	1081	1056	1076
Λανθάνον	138	124	110	110	110	124	138	138	138	138	138
Σύνολο	850	864	898	1198	1392	1512	1453	1277	1219	1193	1213

Συνολικά Φορτία του Κτιρίου για κάθε Μήνα και Ώρα μαζί με τον Αερισμό (KW)

23 ΙΟΥΛ.ΩΡΕΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	2	2	3	3	4	4	4	4	4	3	3
Rad.	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Con.	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ.ΑΤΟΜ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ.	4	5	5	6	7	7	7	7	7	7	7
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	5	6	6	7	8	8	8	8	8	8	8

24 ΑΥΓ.ΩΡΕΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	1	2	3	4	5	5	5	4	4	3	2
Rad.	1	1	2	2	2	3	3	2	2	2	2
Con.	0	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ.ΑΤΟΜ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ.	4	4	5	7	7	8	8	7	7	6	6
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	5	5	6	7	8	9	9	8	8	7	6

Φορτία Λειτουργίας Συστημάτων για κάθε Μήνα και Ώρα (KW)

23 ΙΟΥΛ.ΣΥΣΤ.:1	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	2	2	3	3	4	4	4	4	4	3	3
Rad.	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Con.	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ.ΑΤΟΜ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ.	4	5	5	6	7	7	7	7	7	7	7
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	5	6	6	7	8	8	8	8	8	8	8

24 ΑΥΓ.ΣΥΣΤ.:1	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	1	2	3	4	5	5	5	4	4	3	2
Rad.	1	1	2	2	2	3	3	2	2	2	2
Con.	0	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ.ΑΤΟΜ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ.	4	4	5	7	7	8	8	7	7	6	6
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	5	5	6	7	8	9	9	8	8	7	6

Συνολικά Φορτία του Κτιρίου για κάθε Μήνα και Ώρα Χωρίς τον Αερισμό (KW)

ΩΡΕΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
23 ΙΟΥΛ.	5	6	6	7	8	8	8	8	8	8	8
24 ΑΥΓ.	5	5	6	7	8	9	9	8	8	7	6

Μέγιστα φορτία χώρων με αερισμό

Επίπεδο	Χώρος	Σύστημα	Επιφάνεια (m ²)	Ωραμέγιστου φορτίου	Εξωτερικός αέρας (m ³ /h)	Συνολικό φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Συνολικό αισθητό φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Συνολικό λανθάνον φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Αισθητό φορτίο ανά m ² (Watt/m ²)	Συνολικό φορτίο ανά m ² (Watt/m ²)
ΙΣΟΓΕΙΟ	ΥΠΝΟ-ΔΩΜΑΤΙΟ 1	1	18.1	15	0.0	1264.0	1126.5	137.5	62.3	70.0
ΙΣΟΓΕΙΟ	ΕΝΙΑΙΟΣ	1	56.1	18	0.0	3827.3	3346.0	481.3	59.6	68.2
ΙΣΟΓΕΙΟ	ΥΠΝΟ-ΔΩΜΑΤΙΟ 2	1	11.5	13	0.0	1951.6	1827.8	123.8	158.9	169.7
ΙΣΟΓΕΙΟ	ΥΠΝΟ-ΔΩΜΑΤΙΟ 3	1	11.9	13	0.0	1512.2	1388.5	123.8	117.2	127.6
Σύνολο			97.5		0.0	8555.1	7688.8	866.3	78.8	87.7

Θερμοκρασιακά Στοιχεία

ΠΟΛΗ	:	Ιεράπετρα (ΚΕΝΑΚ)
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	:	26
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%)	:	50
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C)	:	5
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΛΑΦΟΥΣ - Τ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ (°C)	:	-5
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (1 - 15)	:	1
ΤΥΠΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ (m)	:	3
ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ	:	Watt
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	:	ASHRAE RTS

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ - ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ - ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (°C)

23 ΙΟΥΛ. - 34.7 - 9.1										
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) 49.40%										
Ωρα	to	te BA	te A	te NA	te N	te NΔ	te Δ	te BΔ	te B	ΔΤ ΜΗΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ
8	27.1	59.8	68.4	55.5	32.3	31.9	31.9	31.9	35.3	-3.9
9	28.2	56.9	68.6	60.2	37.1	34.3	34.3	34.3	34.8	-2.8
10	29.6	51.0	63.9	61.0	44.2	36.6	36.6	36.6	36.9	-1.4
11	31.2	43.7	56.0	58.6	49.8	39.2	38.8	38.8	38.8	0.2
12	32.6	40.9	46.1	53.3	53.4	46.3	40.9	40.6	40.6	1.6
13	33.7	41.6	41.9	45.6	54.3	55.8	49.4	42.1	41.6	2.7
14	34.4	42.0	42.0	42.3	52.5	62.9	61.2	48.7	42.0	3.4
15	34.7	41.6	41.6	41.6	48.3	66.5	70.4	57.6	41.9	3.7
16	34.4	40.3	40.3	40.3	42.1	66.0	75.5	64.2	40.8	3.4
17	33.8	38.4	38.4	38.4	38.7	61.1	74.6	66.7	42.6	2.8
18	32.8	35.6	35.6	35.6	35.6	50.8	64.4	60.9	42.9	1.8
24 ΑΥΓ. - 34.1 - 8.9										
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) 52.50%										
Ωρα	to	te BA	te A	te NA	te N	te NΔ	te Δ	te BΔ	te B	ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ
8	26.6	55.1	67.8	58.7	33.8	30.9	30.9	30.9	31.2	-4.4
9	27.8	52.2	68.6	64.4	42.2	33.4	33.4	33.4	33.5	-3.2
10	29.1	45.7	63.6	65.4	49.9	35.8	35.7	35.7	35.7	-1.9
11	30.6	38.4	55.1	62.7	55.9	38.9	37.8	37.8	37.8	-0.4
12	32.1	39.6	44.5	56.9	59.4	50.6	39.9	39.6	39.6	1.1
13	33.1	40.6	40.8	48.6	60.1	60.5	49.5	40.8	40.6	2.1
14	33.8	40.9	40.9	41.3	57.9	67.6	61.7	44.1	40.9	2.8
15	34.1	40.4	40.4	40.4	53.1	70.9	71.0	53.4	40.4	3.1
16	33.8	39.0	39.0	39.0	46.1	69.6	75.5	60.0	39.3	2.8
17	33.2	37.0	37.0	37.0	38.1	62.7	72.8	61.7	37.4	2.2
18	32.2	34.0	34.0	34.0	34.2	47.8	56.4	51.8	37.0	1.2

Χρονικοί συντελεστές αγωγιμότητας τοίχων & οροφών

[ASHRAEF29.28-30 - Tables 20-21]

Τύπος	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T1 - 35	5	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0
T2 - 17	8	8	7	6	6	5	4	4	3	3	3
T3 - 35	5	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0
T4 - 17	8	8	7	6	6	5	4	4	3	3	3
T5 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O1 - 18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
O2 - 18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4

Αντιπροσωπευτικές τιμές RTS ηλιακής και μη ακτινοβολίας για ελαφριές έως βαριές κατασκευές

[ASHRAE F29.33 - Tables 24-25]

Τύπος	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1 - Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
ΕΝΙΑΙΟΣ - Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2 - Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3 - Μέση - Με μοκέτα - 10%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Χρονικοί συντελεστές αγωγιμότητας τοίχων

[ASHRAE F29.28 - Πίνακας 20]

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	7	6	6	5	5	4	4	3	3	3	2
11	7	5	4	3	2	2	1	1	1	1	1
12	7	5	4	3	2	2	2	2	1	1	1
13	9	7	6	5	4	3	2	2	1	1	1
14	9	8	7	7	6	5	4	4	3	3	2
15	7	7	7	6	6	5	5	5	4	4	3
16	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4
17	8	8	7	6	6	5	4	4	3	3	3
18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
19	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4
20	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
21	8	7	6	5	4	3	2	2	2	1	1
22	5	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0
23	8	6	4	3	3	2	2	1	1	1	1
24	8	8	7	6	6	5	4	4	3	3	2
25	5	4	3	2	2	1	1	1	1	0	0
26	6	4	3	2	2	2	1	1	1	1	0
27	9	8	7	7	6	5	4	4	3	2	2
28	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3
29	7	7	6	6	5	5	4	4	3	3	3
30	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4
31	7	6	6	5	5	4	4	3	3	3	2
32	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4
33	8	7	6	6	5	4	4	4	3	3	3
34	8	7	6	5	4	3	2	2	2	1	1
35	5	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0

Χρονικοί συντελεστές αγωγιμότητας οροφών

[ASHRAE F29.30 - Πίνακας 21]

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06	4	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0
07	6	5	3	3	2	1	1	1	1	0	0
08	7	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2
09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	5	4	3	2	1	1	1	0	0	0	0
14	7	6	5	5	4	3	3	3	2	2	2
15	7	7	6	5	5	5	4	4	3	3	3
16	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4
17	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3
18	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4
19	7	6	5	5	5	4	4	3	3	3	3

Αντιπροσωπευτικοί χρονικοί συντελεστές μη ηλιακής ακτινοβολίας για ελαφριές έως βαριές κατασκευές και εξωτερικές ζώνες

[ASHRAE F29.33 - Πίνακας 24]

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ελαφριά - Με μοκέτα - 10%	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Ελαφριά - Με μοκέτα - 50%	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 10%	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 50%	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 90%	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Μέση - Με μοκέτα - 10%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Με μοκέτα - 50%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 10%	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 50%	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 90%	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Βαριά - Με μοκέτα - 10%	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Βαριά - Με μοκέτα - 50%	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Βαριά - Με μοκέτα - 90%	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Βαριά - Χωρίς μοκέτα - 10%	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2
Βαριά - Χωρίς μοκέτα - 50%	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Βαριά- Χωρίς μοκέτα - 90%	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2

Αντιπροσωπευτικοί χρονικοί συντελεστές ηλιακής ακτινοβολίας για ελαφριές έως βαριές κατασκευές και εξωτερικές ζώνες

[ASHRAE F29.33 - Πίνακας 25]

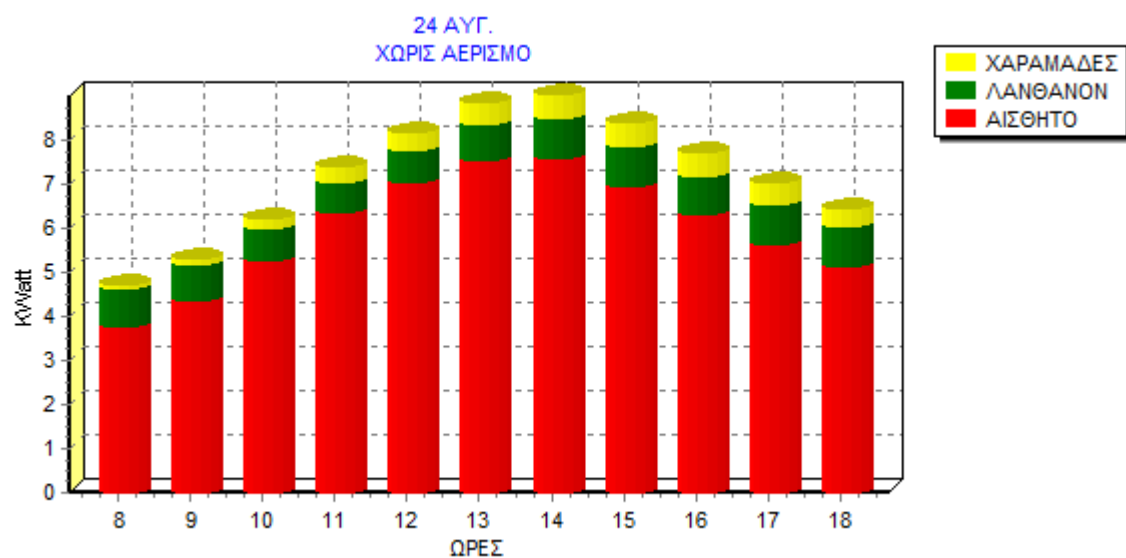
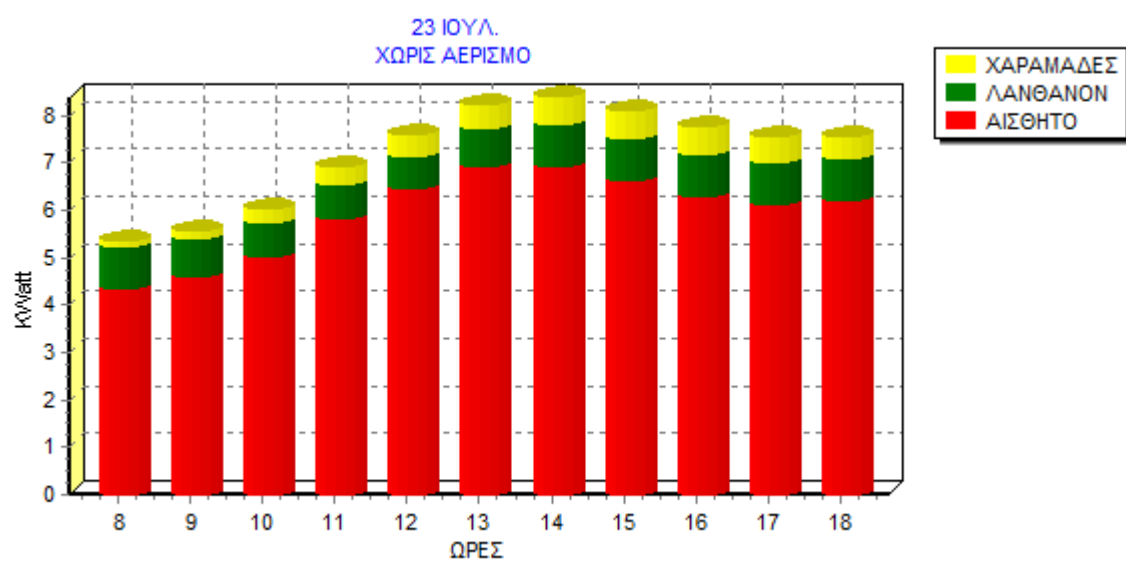
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ελαφριά - Με μοκέτα - 10%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Ελαφριά - Με μοκέτα - 50%	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 10%	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 50%	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 90%	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Μέση - Με μοκέτα - 10%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Με μοκέτα - 50%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 10%	4	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 50%	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 90%	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1
Βαριά - Με μοκέτα - 10%	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
Βαριά - Με μοκέτα - 50%	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Βαριά - Με μοκέτα - 90%	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Βαριά - Χωρίς μοκέτα - 10%	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Βαριά - Χωρίς μοκέτα - 50%	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Βαριά - Χωρίς μοκέτα - 90%	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2

Αντιπροσωπευτικοί χρονικοί συντελεστές μη ηλιακής ακτινοβολίας για ελαφριές έως βαριές κατασκευές και εσωτερικές ζώνες

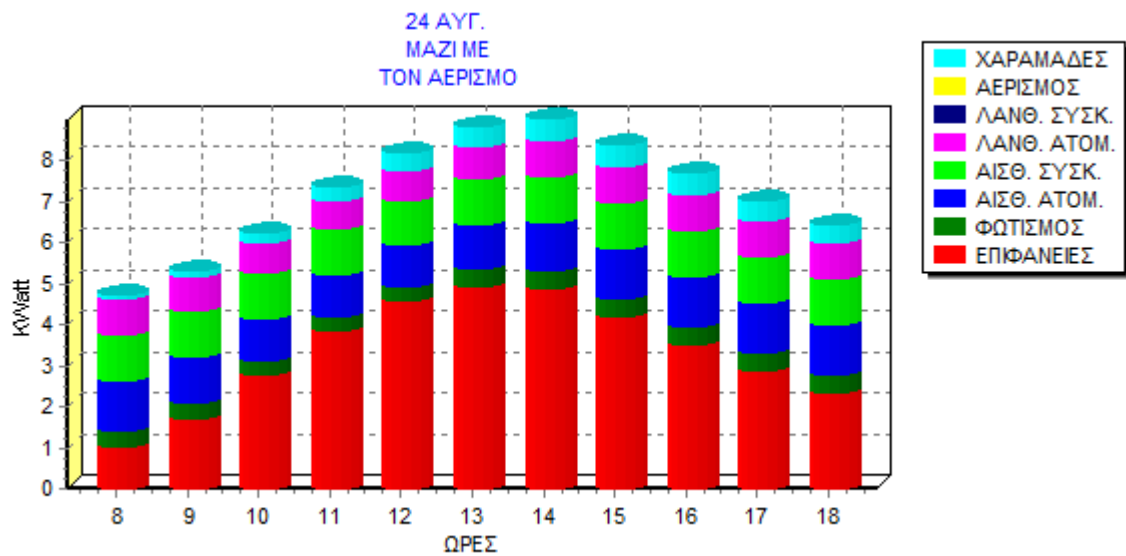
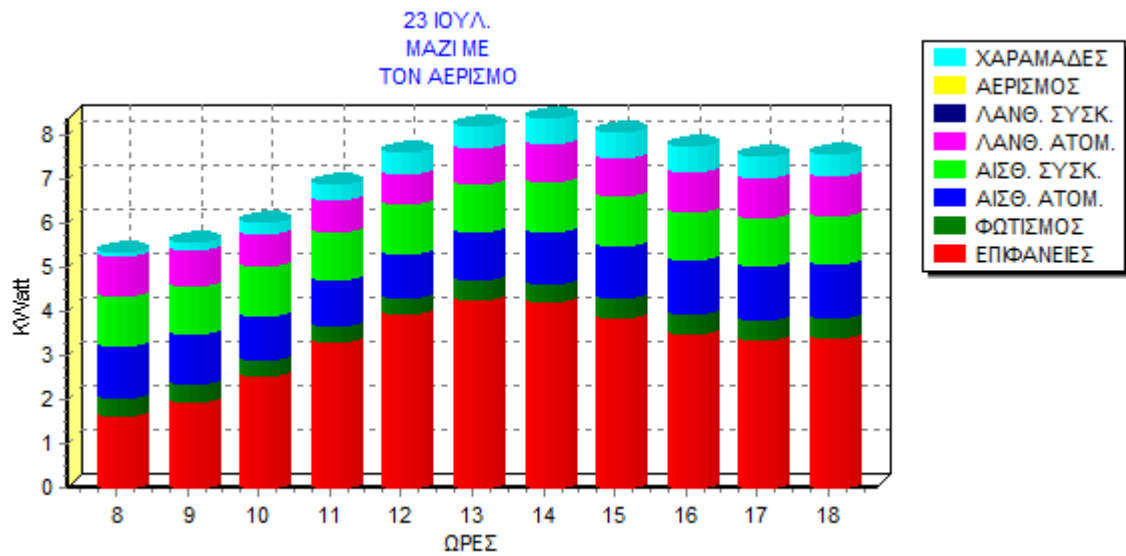
[ASHRAE F29.33 - Πίνακας 24]

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ελαφριά - Με μοκέτα	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Μέση - Με μοκέτα	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Βαριά - Με μοκέτα	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Βαριά - Χωρίς μοκέτα	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2

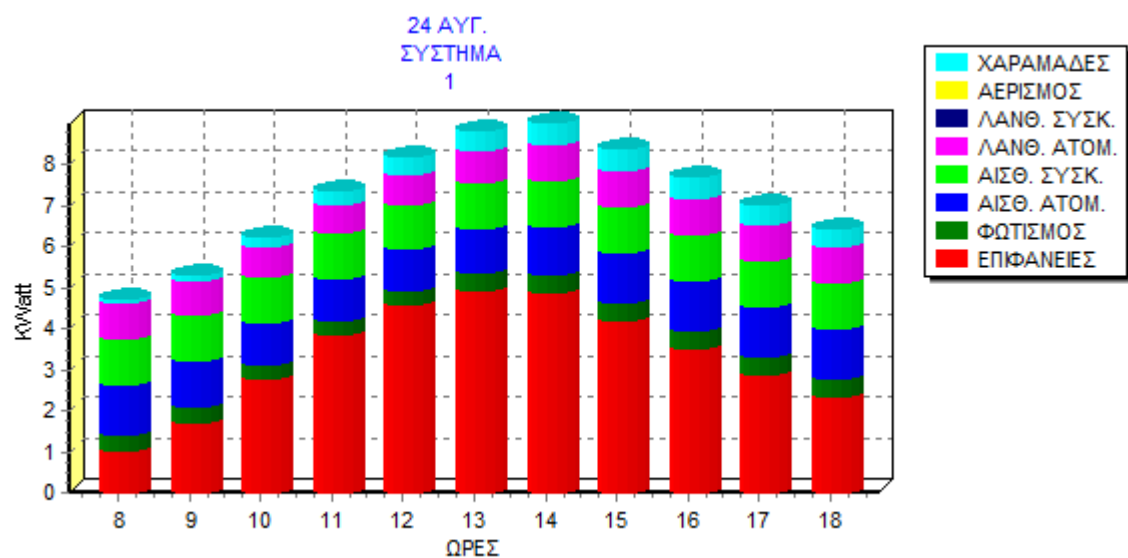
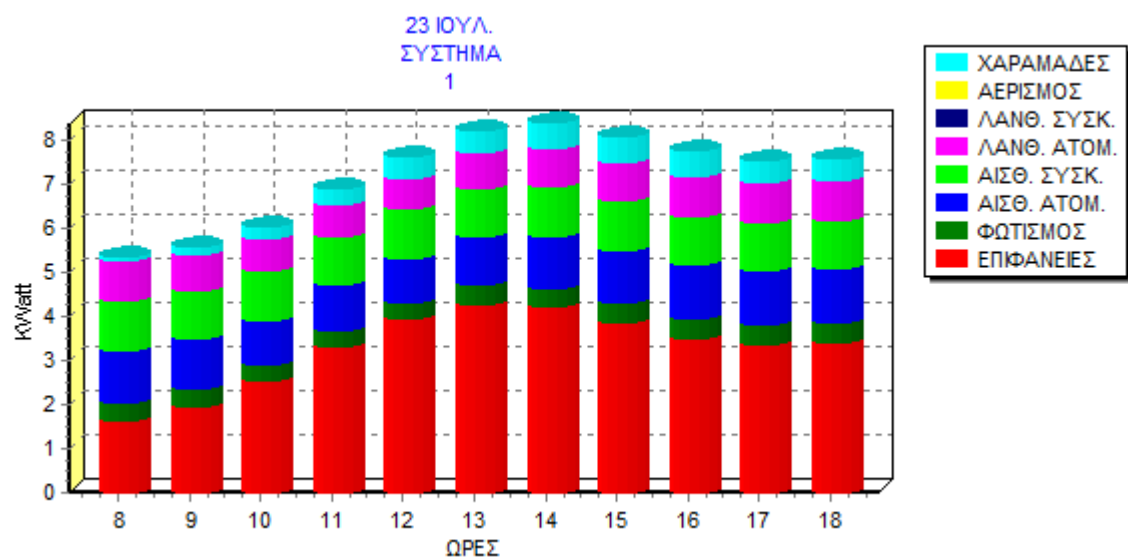
Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό



Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Με Αερισμό

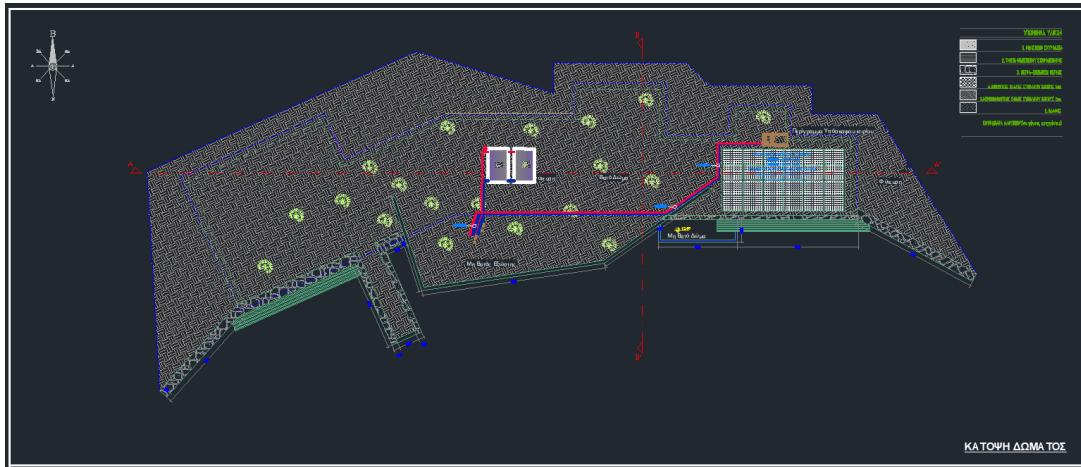


Διαγράμματα Συστημάτων

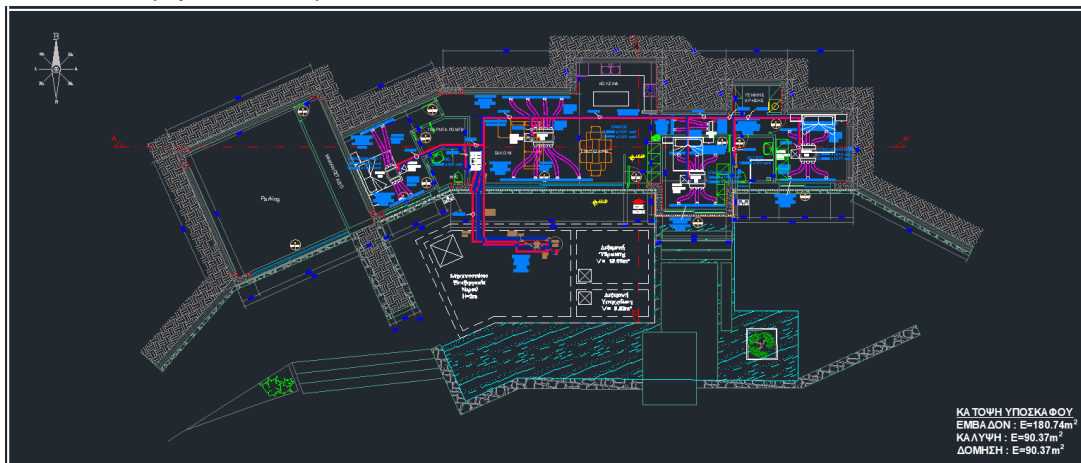


6.7 Κατόψεις και Κατακόρυφο Διάγραμμα Κλιματισμού

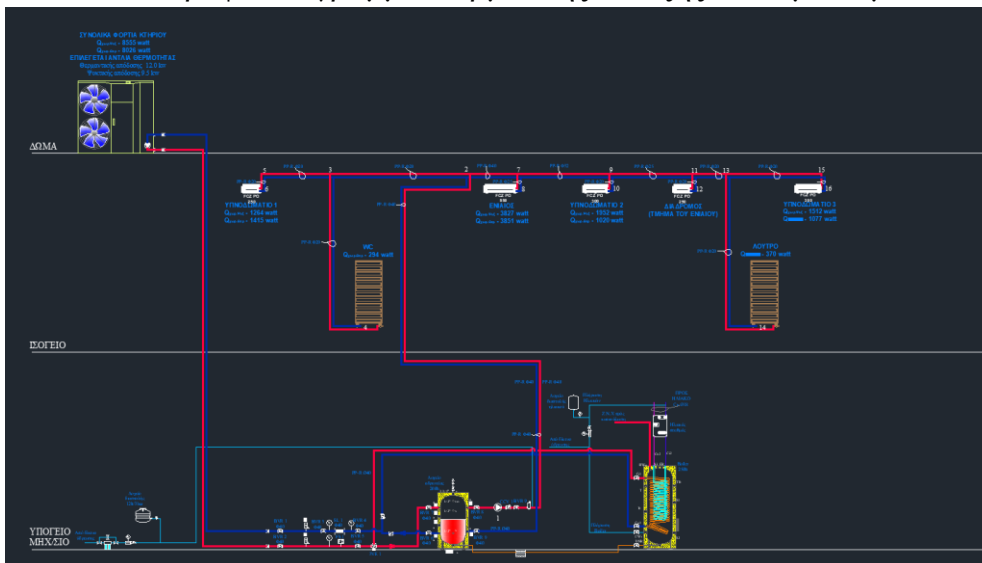
6.7.1 Κάτοψη Δώματος



6.7.2 Κάτοψη Υπόσκαφου



6.7.3 Κατακόρυφο Διάγραμμα Θέρμανσης- Ψύξης – Κλιματισμού



Ο έλεγχος εξάπλωσης της πυρκαγιάς μέσα στο κτίριο επιδιώκεται με το διαχωρισμό του κτιρίου σε πυροδιαμερίσματα και την χρήση υλικών περιορισμένης αναφλεξιμότητας και καυστότητας, στα διάφορα δομικά στοιχεία και στα εσωτερικά τελειώματα. Ο διαχωρισμός ενός κτιρίου σε πυροδιαμερίσματα έχει στόχο να περιορίσει την πυρκαγιά μέσα στο χώρο που εκδηλώθηκε και να ανασχέσει την οριζόντια ή και κατακόρυφη εξάπλωσή της στο υπόλοιπο κτίριο. Για κάθε κατηγορία κτιρίου καθορίζεται ένα μέγιστο εμβαδόν ορόφου ή ορόφων ή και όγκου κτιρίου, πέρα από το οποίο ο όροφος ή το κτίριο υποδιαιρείται σε πυροδιαμερίσματα.

Στην συγκεκριμένη μελέτη δε προκύπτει η ανάγκη δημιουργίας πυροδιαμερισμάτων.

7.1.3 Έλεγχος Μετάδοσης Φωτιάς

7.1.3.1 Εξωτερικής Μετάδοσης

Σύμφωνα με τον **Πίνακα 15** της παρ. 6.9 των γενικών διατάξεων του κανονισμού, οι ελάχιστες απαιτήσεις ελέγχου εξωτερικής μετάδοσης της φωτιάς έχουν ως εξής:

Απαιτήσεις ελέγχου

Προσανατολισμός	B	N	A	Δ
Απόσταση από όρια	> 10 μ.	> 10 μ.	> 10 μ.	> 10 μ.
Δείκτης πυρ/σης εξωτερικού τοίχου	Χωρίς απαίτηση	Χωρίς απαίτηση	Χωρίς απαίτηση	Χωρίς απαίτηση
Εμβαδόν όψεως	0 m ²	125.6m ²	0 m ²	0 m ²
Εμβαδόν ανοιγμάτων	0 m ²	56.59m ²	0 m ²	0 m ²
Ποσοστό ανοιγμάτων	0 %	45.06%	0 %	0 %
Επιτρεπόμενο ποσοστό	80 %	80%	80%	80%
Κατηγορίας επένδυσης	D-s2,d2	D-s2,d2	D-s2,d2	D-s2,d2

7.1.3.2 Εσωτερικής Μετάδοσης

Σύμφωνα με τον **Πίνακα 13** της παρ.6.7 των γενικών διατάξεων του κανονισμού τα εσωτερικά τελειώματα πρέπει να έχουν δείκτη κατ'ελάχιστον:

A. Κατοικία

- Τοίχοι και οροφές
- Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής και επικίνδυνοι χώροι A2-s1,d1
- Απροστάτευτες οδεύσεις διαφυγής C-s1,d1
- Οικοδομικά διάκενα σε τοίχους και οροφές C-s1,d0
- Δάπεδα
- Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής και επικίνδυνοι χώροι B_{FL}-s2
- Απροστάτευτες οδεύσεις διαφυγής D_{FL}-s1

7.1.4 Θεωρητικός Πληθυσμός

Σύμφωνα με τον **Πίνακα 3** , ο θεωρητικός πληθυσμός υπολογίζεται με την αναλογία 1 άτομο ανά 18τετρ. μέτρα εμβαδού δαπέδου για την χρήση κατοικίας και ανα 50 για τους βοηθητικούς χώρους αυτής.

Ανάλυση θεωρητικού πληθυσμού ατόμων:

ΙΣΟΓΕΙΟ: $180.74 \text{ τ.μ.} / 18 = 10.04$

Συνολικά 11 άτομα

7.1.5 Οδεύσεις Διαφυγής

Σύμφωνα με τον **Πίνακα 5** τα όρια της πραγματικής απροστάτευτης όδευσης διαφυγής για την κατηγορία Α. Κατοικία (Μονοκατοικία) που ανήκει η μελέτη δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 25μ. για μία κατεύθυνση, τα 35μ. για περισσότερες κατευθύνσεις, ενώ τα αδιέξοδα δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 12μ.

Οι πόρτες εισόδου της κατοικίας πλάτους 0,90μ. αποτελούν και έξοδο στο εξωτερικό περιβάλλον.

Όλες οι εξοδοί έχουν την κατάλληλη φωτεινή σήμανση.

Συγκεκριμένα έχουμε:

Όδευση Διαφυγής :

$$\text{Ισόγειο: } A1-A6 = 20,2\mu. < 25,00\mu.$$

Παντού υφίστανται τα ελάχιστα πλάτη βάσει παρ. 1.2 του άρθρου 1.

7.1.6 Φωτισμός – Σήμανση

Ο φωτισμός ασφαλείας σχεδιάζεται και εγκαθίσταται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1838.

Επιβάλλεται η εγκατάσταση φωτισμού ασφαλείας των οδεύσεων διαφυγής και των εξόδων κινδύνου.

Τα φωτιστικά ασφαλείας πρέπει να παρέχουν το 50% της φωτεινότητας μέσα σε 5sec και την πλήρη φωτεινότητα μέσα σε 60sec.

Τα φωτιστικά ασφαλείας και τα φωτιστικά σήμανσης κατεύθυνσης πρέπει να διατηρούν τον προβλεπόμενο φωτισμό για μία τουλάχιστον ώρα σε περίπτωση διακοπής του κανονικού φωτισμού.

Στις οδεύσεις διαφυγής πλάτους μέχρι 2m η φωτεινότητα του δαπέδου κατά μήκος του κεντρικού άξονα της όδευσης διαφυγής δεν θα είναι μικρότερη από 1lx και για την παράπλευρη της όδευσης διαφυγής ζώνη πλάτους τουλάχιστον το ήμισυ του πλάτους της όδευσης διαφυγής η φωτεινότητα του δαπέδου δεν θα είναι μικρότερη από 0,5lx.

Τα φωτιστικά ασφαλείας και τα φωτιστικά σήμανσης κατεύθυνσης εγκαθίστανται υποχρεωτικά, ανεξαρτήτως ύπαρξης εφεδρικής πηγής ενέργειας.

Τα σήματα διάσωσης ή βοήθειας καθώς και τα σήματα (πινακίδες) που αφορούν τον πυροσβεστικό εξοπλισμό με τα εγγενή χαρακτηριστικά τους πρέπει να τοποθετούνται-εγκαθίστανται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 7010.

Επιβάλλεται η σήμανση ασφαλείας των οδεύσεων διαφυγής, των εξόδων κινδύνου και του πυροσβεστικού υλικού/εξοπλισμού.

7.1.7 Ενεργητική Πυροπροστασία Κτιρίου

Έχει εκπονηθεί ενεργητική μελέτη για το εξεταζόμενο κτίριο. Θα τοποθετηθούν φορητοί πυροσβεστήρες κοντά στις εξόδους κινδύνου στις θέσεις που φαίνονται στα συνημμένα σχέδια.

7.2 Ενεργητική Πυροπροστασία

Που συντάχθηκε σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτιρίων Π.Δ. 41/2018 , άρθρο 1, τους σχετικούς κανονισμούς του ΕΛΟΤ και βασίζεται στα συνημμένα Αρχιτεκτονικά σχέδια

7.2.1 Στοιχεία Επιχείρησης

- 1.Χρήση κτιρίου : ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΔΟΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ ΑΔΕΙΑΣ ΓΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΥΠΟΣΚΑΦΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ
- 2.Θέση κτιρίου: Οδός: ΑΠΟΚΡΥΨΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ
Αριθμ. φύλλου χάρτη Οικοδ. τετράγ.
- 3.Ιδιοκτήτης: Τηλ1 Τηλ2.....Τηλ.ανάγκης.....
- 4.Ιδιοκτησία ακινήτου: Τηλ1 Τηλ2.....Τηλ.ανάγκης.....
- 5.Υπεύθυνος:....-\\-
- 6.Απασχολούμενο προσωπικό: Άνδρες..... Γυναίκες :
- 7.Ωράριο εργασίας: Από..... έως.....
- 8.Υπεύθυνος Αρχηγός Πυροπροστασίας:
- 10.Προσωπικό Πυροπροστασίας:...

7.2.2 Οικοδομική Σύσταση

- 1.Αριθμός ορόφων κτίσματος :..... [1]
- 2.Όροφοι που καταλαμβάνει:.....[1]
- 3.Συνολική επιφάνεια του κτιρίου :..... [180.74] m²
 ΙΣΟΓΕΙΟ: I = 180.74 τ.μ.
- 4.Συνολική στεγασμένη επιφάνεια :..... [180.74] m²
- 5.Ύψος κτιρίου :..... [3,50] m
- 6.Αφαιρούμενοι χώροι.....[0] m²
- 7.Πληθυσμός κτιρίου :..... [11] άτομα
 ΙΣΟΓΕΙΟ: 180.74τ.μ./18 = 10.04
- 8.Ωφέλιμη επιφάνεια:..... [180.74τ] m²
- 8α.Συντελεστής υπολογισμού:..... [18]
- 9.Κατηγορία της αίθουσας:[Α]

- 10.Είδος φέροντος οργανισμού [Ο][Τ][Ο][Ο]

**** Επεξηγήσεις στο ΕΙΔΟΣ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ.**

Φέρουσα κατασκευή [X][.][.][.]
 Τοιχοποιία [.][X][.][.]
 Φέρουσα κατασκευή Στέγης [.][.][X][.]
 Επικάλυψη Στέγης [.][.][.][X]

ΦΕΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ	ΚΑΤΑΣ.ΣΤΕΓ Η	ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΣΤΕΓΗΣ	Κωδ.
Οπλισμένο.Σκυρόδεμα	Οπλ/νο.Σκυρ.	Οπλ/νο.Σκυρόδ		-Ο-
Άοπλο.Σκυρόδεμα....	Άοπλο.Σκυρόδ.			-Α-
Λιθοδομή(Τεχν.Λίθ.)	Τεχν.Λίθοι...			-Τ-
Λιθοδομή.....	Φυσ.Λίθοι....			-Φ-
Μεταλλική.....	Μεταλλική....	Ξυλόπηκτη.....		-Μ-
Ξύλινη.....	Ξυλόπηκτη.....	Ξύλινη.....		-Ξ-
			Φύλλα.....	-Λ-
			Αμιντοτσιμέντο..	-Ε-
			Κεραμίδα.....	-Κ-
			Τεχνίτες.....	-Δ-
Μικτή.....	Μικτή.....	Μικτή.....	Μικτή.....	-Ι-
Άλλου.Τύπου.....	Άλλου.Τύπου..	Άλλου.Τύπου..	Άλλου.....	-Λ-
Περιγραφή άλλου τύπου:.....				

- 11.Επικαλύψεις δαπέδων – τοίχων – οροφής κ.λ.π.

Τα δάπεδα θα είναι κεραμικά πλακίδια οι δε τοίχοι και οροφή θα βαφούν με υδροχρώματα αφού επικαλυφθούν με ασβεστοκονίαμα.

- 12. Αριθμός εξόδων κινδύνου:..... [1]

Ονομασία Οδού & Αριθμός

Έξοδος(1) Η πόρτα εισόδου 1μ. αποτελεί και έξοδο

Έξοδος(2):.....

Έξοδος(3):.....

Έξοδος(4):.....

Κλιμακοστάσιο ή ανελκυστήρας για πρόσβαση πυροσβεστών (Ναι/Όχι)[OXI]

- 14.Φωτισμός ασφαλείας – Σήμανση οδεύσεων διαφυγής (Ναι/Όχι) [ΝΑΙ]

ΘΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΘΟΥΝ ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ Ni-Ca 1 ½ ΩΡΑΣ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΠΟΥ ΦΑΙΝΕΤΑΙ ΣΤΑ ΣΥΝΗΜΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑ.....

- 15.Γειτνίαση

Γειτονικός Χώρος

- Βόρεια :...ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ
- Νότια :...ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ
- Ανατολικά :...ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ
- Δυτικά :...ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ
- Υπερκείμενος :...ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ
- Υποκείμενος Όροφος :...ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ

- 16.Οδός Προσπέλασης Πυρ/κών οχημάτων στις εγκαταστάσεις της επιχείρησης
:Αγροτικός δρόμος

- 17.Υδροστόμια: ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ

1) Οδός : Αριθ. :.....

- 18.Θέση Ηλ.πίνακα: ΕΝΤΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ.....

- 19.Χρήση Υγραερίου (Ναι/Όχι) [ΟΧΙ]

- 20.Χρήση Φωταερίου (Ναι/Όχι) [ΟΧΙ]

7.2.3 Μέτρα Πυροπροστασίας

- 1. Δεν θα υπάρχουν εμπόδια στις οδεύσεις διαφυγής. Θα υπάρξει σήμανση κατάλληλη σε θέσεις που να μη δημιουργείται σύγχυση των πελατών. Δεν θα φυλάσσονται υλικά σε οδεύσεις διαφυγής ή σε χώρους που μπορεί να υπάρξει εγκλωβισμός. Δεν θα χρησιμοποιούνται για αποτίγαρα κάδοι πλαστικοί ή από άλλο εύφλεκτο υλικό, ούτε προβολείς ή άλλα σώματα μεγάλης θερμικής ακτινοβολίας.

- 2. Ειδικά προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας:

Αυτόματο Σύστημα Πυρανίχνευσης (Ναι/Όχι).....[OXI]

Περιοχή που καλύπτει:

Αυτόνομος Πυρανιχνευτής (Ναι/Όχι).....[NAI]

Αυτόματο Σύστημα Ανίχνευσης Εκρηκτικών Μιγμάτων (Ναι/Όχι).....[OXI]

Απλός Ανιχνευτής Εκρηκτικών Μιγμάτων (Ναι/Όχι).....[OXI]

Αυτόματη - Χειροκίνητη Ψύξη (Ναι/Όχι).....[OXI]

Σύστημα Χειροκίνητης Αναγγελίας Πυρκαγιάς (Ναι/Όχι).....[OXI]

- 3. Κατασταλτικά μέτρα πυροπροστασίας:

Αυτόματο Σύστημα Καταιονισμού (Ναι/Όχι) [OXI]

(Τύπος Καταιον.ΥΓΡΟΥ ΤΥΠΟΥ) [.....]

(Τύπος Καταιον.ΞΗΡΟΥ ΤΥΠΟΥ) [.....]

Αυτόματο σύστημα καταιονισμού με παροχή από το δίκτυο πόλης(Ναι/Όχι).....[OXI]

Περιοχή που καλύπτει:.....

Μόνιμο Υδροδοτικό Πυρ/κό Δίκτυο (Ναι/Όχι)....[OXI]

Απλό Υδροδοτικό Πυρ/κό Δίκτυο (Ναι/Όχι) [OXI]

Αριθμός πυρ/κώνερμαρίων:

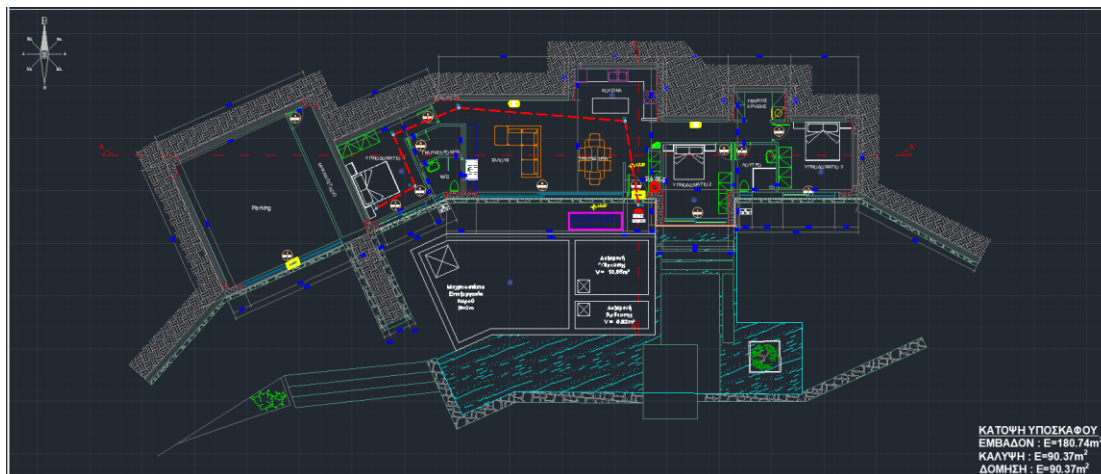
Αυτόματο-Χειροκίνητο Σύστημα κατάσβεσης Τοπικής Εφαρμογής(Ναι/Όχι).....[OXI]

• 4.Πυροσβεστήρες και λοιπά μέσα

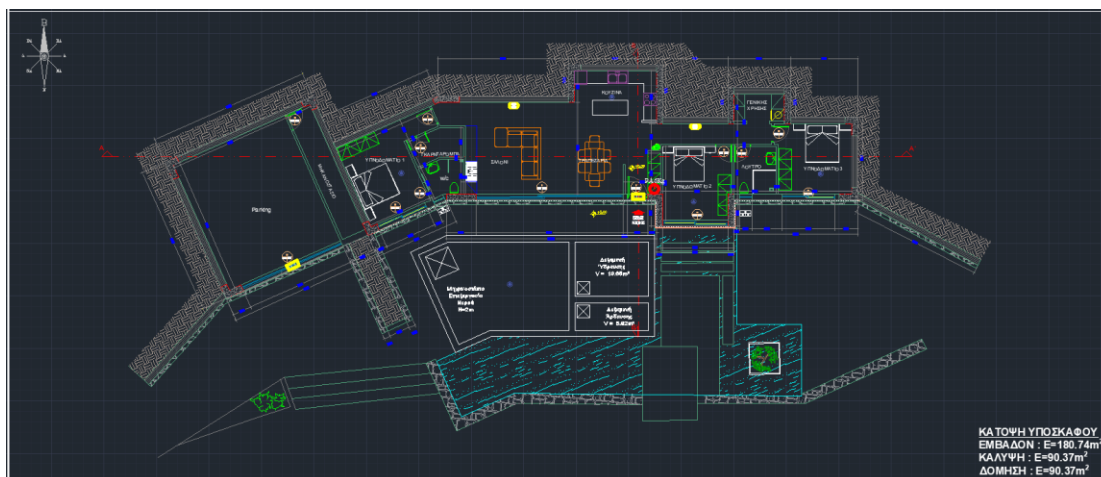
A/A	Είδος πυροσβεστήρα ή μέσου	Διεθνές Σύμβολο	Ποσότητα	Τρόπος λειτουργίας	Χρόνος επιθεώρ	Παρατηρήσεις
1	Ξηρής σκόνης φορητός 6 χλγ	P	1	Εκτόξευση με πίεση αδρανούς αερίου	Ανά 12ηνον	ΕΙΣΟΔΟΣΚΑΤ ΟΙΚΙΑΣ
2	Ξηρής σκόνης φορητός 12 χλγ	P		Εκτόξευση με πίεση αδρανούς αερίου	ανά 12ηνον	
3	Ξηρής σκόνης τροχήλατος 25 χλγ	P		Εκτόξευση με πίεση αδρανούς αερίου	ανά 12ηνον	
4	Ξηρής σκόνης τροχήλατος 50 χλγ	P		Εκτόξευση με πίεση αδρανούς αερίου	ανά 12ηνον	
5	Ξηρής σκόνης οροφής 6 χλγ	P		Εκτόξευση με πίεση αδρανούς αερίου	ανά 12ηνον	
6	Ξηρής σκόνης οροφής 12 χλγ	P		Εκτόξευση με πίεση αδρανούς αερίου	ανά 12ηνον	
7	Διοξειδίου άνθρακα φορητός 6 χλγ	C		Εκτόξευση,εκτόνωση αερίου και χιόνος	ανά 6ηνον	
8	Διοξειδίου άνθρακα φορητός 12 χλγ	C		Εκτόξευση,εκτόνωση αερίου και χιόνος	ανά 6ηνον	
9	Διοξειδίου άνθρακα οροφής 6 χλγ	C		Εκτόξευση,εκτόνωση αερίου και χιόνος	ανά 6ηνον	
10	Διοξειδίου άνθρακα οροφής 12 χλγ	C		Εκτόξευση,εκτόνωση αερίου και χιόνος	ανά 6ηνον	
11	Αφρού μηχανικού φορητός 10 λίτρων	WF		Εκτόξευση με πίεση αδρανούς αερίου	ανά 6ηνον	

7.3 Κατόψεις Πυρασφάλειας

7.3.1 Κάτοψη Παθητικής Πυροπροστασίας



7.3.2 Κάτοψη Ενεργητικής Πυροπροστασίας



Κεφάλαιο 8 – Μελέτη Πισίνας

8.1 Τεχνική Περιγραφή Πισίνας

8.1.1 Γενικά

- Η κολυμβητική δεξαμενή του κτιρίου είναι ιδιωτικού τύπου υπαίθρια μικρή(<350m²) εξωτερική. Οι πελάτες χρησιμοποιούν τις λουτρικές εγκαταστάσεις των δωματίων τους.
- Η θέση και το σχήμα της πισίνας φαίνεται στο συνημμένο σχέδιο.
- Η δεξαμενή υπολογίστηκε και θα κατασκευασθεί με βάση την υπ' αριθμό Γ1/443/1973 Υγειονομική διάταξη του Υπουργού Κοινωνικών Υπηρεσιών Περί κολυμβητικών δεξαμενών μετά οδηγιών κατασκευής και λειτουργίας αυτών.
- Παρακάτω εξετάζεται με κάθε λεπτομέρεια η εφαρμογή των διατάξεων της παραπάνω Υγειονομικής Διάταξης στην κατασκευή της υπ' όψη δεξαμενής.
- Η δεξαμενή λειτουργεί με νερό από το υδροδοτικό δίκτυο του συγκροτήματος. Το νερό της ανακυκλοφορίας καθαρίζεται συνεχώς σε ειδικά φίλτρο με γόμωση άμμου και χλωριώνεται συνεχώς. Το νερό της δεξαμενής θα ανακυκλοφορείται συνεχώς και θα ανανεώνεται κάθε 4 ώρες.

8.1.2 Υλικά Κατασκευής

- Η κολυμβητική δεξαμενή θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα με προσθήκη στεγνωτικών βελτιωτικών υλικών.
- Τα επιχρίσματα των εσωτερικών επιφανειών είναι από ισχυρή τσιμεντοκονία με προσθήκη στεγνωτικών βελτιωτικών υλικών.
- Όλες οι εσωτερικές επιφάνειες καθώς και ο πυθμένας της κολυμβητικής δεξαμενής είναι λείες και θα επιστρωθούν με πλακάκι ειδικό πισίνας που επιτρέπει τον εύκολο καθαρισμό τους.
- Ο περιβάλλοντας χώρος της δεξαμενής έχει επιστρωθεί με πλάκες από τέτοιο υλικό ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος ολίσθησης.
- Όλα τα δίκτυα νερού προσαγωγής, επιστροφής, απαγωγής και εκκένωσης έχουν κατασκευασθεί από σκληρό πολυβινύλιο PVC 10 AT.
- Όλα τα μηχανήματα, φίλτρα, αντλητικά και συσκευές είναι κατασκευασμένα από υλικά ανθεκτικά στο χλωριωμένο νερό. Οι αντλίες θα είναι μεγάλης ακρίβειας, κατασκευασμένες από θερμοπλαστικό υλικό υψηλής αντοχής στην θερμοκρασία και την τριβή. Επίσης θα αντέχουν σε πιέσεις πολύ μεγαλύτερες από την πίεση λειτουργίας.

Θα έχουν πτερωτή μεγάλου μανομετρικού ύψους και η οποία δεν θα επιτρέπει στροβιλισμούς του νερού. Κάθε αντλία θα έχει πρόφιλτρο 5". Ο κινητήρας της αντλίας θα έχει προστασία IP-44 κλειστού τύπου. Θα υπάρχουν ανοίγματα αερισμού για το χώρο του μηχανοστασίου ενώ ο τεχνητός φωτισμός θα επιτυγχάνεται με φωτιστικά σώματα στεγανού τύπου, όπως παρουσιάζονται και στα συνημμένα σχέδια.

- Λοιπός εξοπλισμός μηχανοστασίου:

Καθαριστήρας: Για τον καθαρισμό του πυθμένα της δεξαμενής από την καθιζάνουσα ύλη, θα χρησιμοποιηθεί αναρροφητικός καθαριστήρας. Η αναρρόφηση θα εκτελείται μέσω της αντλίας ανακυκλοφορίας και θα υπάρχει κατάλληλη δικλείδα για την μείωση της ροής στο στόμιο εκροής της δεξαμενής. Για την σύνδεσή του με την αναρρόφηση της αντλίας ανακυκλοφορίας θα υπάρχουν μόνιμες σωληνώσεις με συνδέσμους, σε απόσταση μεγαλύτερη από 20 cm κάτω από την επιφάνεια του νερού. Ο καθαρισμός θα γίνεται με την βοήθεια αυτόματου καθαριστήρα που θα σαρώνει τον πυθμένα και θα συνδέεται με το σύστημα αναρρόφησης με ειδικό πλαστικό σωλήνα 1 1/2" έχοντας ειδική υποδοχή για την ευχερή προσαρμογή του στο αντίστοιχο στόμιο.

- Περιγραφή ηλεκτρολογικού εξοπλισμού.
- Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα είναι στεγανές και όλα τα μεταλλικά μέρη γειωμένα.
 - Ο χρησιμοποιούμενος πίνακας θα είναι πλαστικός προστασίας IP65, και θα έχει όλους τους δυνατούς χειρισμούς που θα απαιτούνται για την σωστή λειτουργία της πিসίνας.
 - Ειδικότερα θα περιλαμβάνει διακόπτες και ασφάλειες μερικών παροχών, διακόπτη και ασφάλειες κεντρικής παροχής, διακόπτες και ασφάλειες μερικών παροχών, διακόπτη τροφοδοσίας αντλιών τριών θέσεων (χειροκίνητη-0-αυτόματη λειτουργία), διακόπτη αέρος μετά του ανάλογου θερμικού, και σύγχρονο σύστημα προστασίας κινητήρα OPTIMAL 25, ενδεικτικές λυχνίες, χρονοδιακόπτη 24 ωρών (για τον καθορισμό των περιόδων λειτουργίας του φίλτρου), και τους απαραίτητους αυτοματισμούς.
 - Ο μετασχηματιστής θα ευρίσκεται εντός ειδικού ανοιγόμενου και εξαεριζόμενου κουτιού με τις απαραίτητες ασφάλειες του δευτερεύοντος ανά γραμμή παροχής.
 - Το καλώδιο τροφοδοτήσεως των αντλιών θα είναι τύπου NYΥ και θα οδηγούνται στην ειδικών σωλήνων "CONDUR" ενώ η σύνδεση με το μοτέρ θα γίνει με την βοήθεια ακροδεκτών.

8.1.3 Τεχνικά Στοιχεία Δεξαμενής

Η κολυμβητική δεξαμενή έχει βάθος 1,40m και η υδάτινη επιφάνεια 0,50m. Η συνολική επιφάνεια της δεξαμενής είναι $26,1+17,74= 43,84\text{m}^2$ και όγκος του περιεχόμενου νερού είναι $36,54+8,87= 45,41\text{m}^3$. Η κλίση του πυθμένα πληροί τις προδιαγραφές σε όλα τα σημεία του. Βάση κανονισμού η κλίση του πυθμένα της κολυμβητικής δεξαμενής με βάθος μικρότερο ίσο του 1.50m δεν μπορεί να υπερβαίνει το 8% ενώ για δεξαμενές μεγαλύτερες του 1.60m μπορεί να φθάσει και το 30%. Στην συγκεκριμένη περίπτωση το μέγιστο βάθος είναι 1,4 m και η κλίση του πυθμένα είναι μικρότερη του 8 %. Ο πυθμένας της δεξαμενής είναι επίσης με την ίδια κατασκευή χωρίς αρμούς και ρήγματα.

8.1.4 Μέγιστο Φορτίο Δεξαμενής

- Για τον υπολογισμό μέγιστου αριθμού λουομένων με βάση την ποσότητα του νερού της δεξαμενής λαμβανομένου υπ' όψη ότι το νερό της δεξαμενής θα καθαρίζεται σε φίλτρα και θα χλωριώνεται συνεχώς με ρυθμό μιας πλήρους ανακυκλοφορίας σε 4 ώρες η αναλογία θα είναι 0.5m^3 καθαρού ύδατος ανά λουόμενο.

Συνεχής χλωρίωση:

- Συνολική χωρητικότητα της δεξαμενής : $45,41\text{m}^3$
- Ανανέωση κάθε 4 ώρες : $11,35\text{m}^3/\text{h}$
- Επιτρεπόμενος αριθμός ατόμων : $11,35/ 0.5 = 22$ άτομα
- Για τον υπολογισμό του μέγιστου αριθμού λουομένων για περίπτωση ανανέωσης του νερού χωρίς όμως συνεχή χλωρίωση η αναλογία θα είναι 2m^3 καθαρού ύδατος ανά λουόμενο και άρα θα ισχύει το παρακάτω .

Χωρίς συνεχή χλωρίωση:

Ανανέωση νερού της δεξαμενής σε 4 ώρες, ήτοι:

- $45,41\text{m}^3 / 4 = 11,35\text{m}^3/\text{h}$
- $11,35\text{m}^3/\text{h} / 2 = 5$ άτομα
- Για τον υπολογισμό του μέγιστου αριθμού λουομένων βάσει της επιφάνειας του ύδατος ισχύει για δεξαμενές μέχρι 1m αναλογία 1m^2 επιφάνειας ύδατος ανά λουόμενο ενώ για δεξαμενές μεγαλύτερες του 1m αναλογία 2.50m^2 επιφάνειας ανά λουόμενο.

Με βάση την επιφάνεια : $E = 43,84\text{m}^2 / 2.5 = 17$ άτομα

Με βάση τα παραπάνω καταρτίζεται ο παρακάτω πίνακας δυναμικότητας της δεξαμενής:

Με βάση την επιφάνεια	Με βάση τον όγκο νερού	
17 άτομα	Με συνεχή χλωρίωση	Χωρίςσυνεχής χλωρίωση
	22 άτομα	5 άτομα

Για τον υπολογισμό του μέγιστου αριθμού λουομένων εντός της πισίνας βάση της συνολικής επιφάνειας της πισίνας, θα πρέπει να αφαιρείται επιφάνεια 30m² για κάθε σημείο κατάδυσης από τη συνολική επιφάνεια βάση κανονισμού.

8.1.5 Στόμιο Εισροής – Εκροής και Εκκένωσης – Σωληνώσεις

- Θα τοποθετηθούν δύο διατάξεις σωλήνων, μία για την απαγωγή του νερού από την δεξαμενή (αναρρόφηση) και η άλλη για την προσαγωγή του νερού στην δεξαμενή (κατάθλιψη υπολογισμός των διατομών έχει γίνει με βάση τις οριακές τιμές ταχύτητας νερού εντός των σωληνώσεων:
 - Ταχύτητα εντός του αγωγού αναρρόφησης <1,2 m/sec
 - Ταχύτητα εντός του αγωγού κατάθλιψης <1,5 m/sec
- Συνολικός όγκος νερού : 45,41m³
- Ποσότητα ανακυκλοφορίας σε 4 ώρες : 11,35m³ /h
- Στόμια παροχής : 10
- Παροχή ανά στόμιο : 1,135m³/h
- Τα στόμια εισαγωγής είναι δαπέδου, είναι τοποθετημένα στον πυθμένα της πισίνας.
- Τα δίκτυα αναρρόφησης και κατάθλιψης οδηγούνται στους αντίστοιχους συλλέκτες για τον ισομερή καταμερισμό της ροής. Όλες οι σωληνώσεις καθώς και οι συλλέκτες θα είναι από PVC 10 atm.

8.1.6. Ανακυκλοφορία

- Το 100% του νερού ανακυκλοφορίας δηλαδή 11,35 m³/h, επιστρέφει μέσω στομίων εκκένωσης και την δεξαμενή υπερχειλίσσης σε 1 αντλία ισχύος 1.1 kW με συνολική ονομαστική παροχή P=15m³/h και ακολούθως οδηγείται σε 1 φίλτρο καθαρισμού 150 kg με συνολική ονομαστική παροχή P=15 m³/h τα οποία υπερκαλύπτουν την απαιτούμενη παροχή. Μετά τα φίλτρα καθαρισμού, το νερό χλωριώνεται και οδηγείται στην κολυμβητική δεξαμενή. Όλα τα δίκτυα θα κατασκευασθούν από σωλήνες σκληρού πολυβινυλίου PVC για πίεση έως 10 atm.
- Η αντλία έχει αναρρόφηση από το φρεάτιο πυθμένα της πισίνας και την δεξαμενή υπερχειλίσσης, το στόμιο καθαρισμού παραμένει κλειστό κατά την διάρκεια λειτουργίας της πισίνας.
- Η προσαγωγή του φιλτραρισμένου νερού γίνεται από τα στόμια εισαγωγής πυθμένα.
- Το νερό αφού περάσει από το φίλτρο που είναι εφοδιασμένο με χρονοδιακόπτη και βαλβίδα εξαερισμού οδηγείται στα στόμια εισροής για την ανακυκλοφορία. Ο τρόπος διυλίσεως είναι με ειδικό άμμο από πυριτόλιθο (άμμος QUARZ).

8.1.7 Βαθμίδες και Κλίμακες – Περιφερειακοί Διάδρομοι

- Προβλέπονται 1 κλίμακα ειδικής κατασκευής απόλυτα σύμφωνες προς τις διατάξεις του άρθρου 8 της Υγειονομικής Διάταξης.
- Ολόκληρη η γύρω από τη δεξαμενή θα επιστρωθεί με ειδικές αντιολισθητικές κεραμικές πλάκες.
- Οι περιφερειακοί διάδρομοι έχουν πλάτος 1.0 μέτρα μεγαλύτερο από το άρθρο 9 της υγειονομικής Διάταξης.

8.1.8 Αποχωρητήρια, Καταιωνιστήρες, Νιπτήρες κ.λ.π.

- Ο ελάχιστος αριθμός καταιωνιστήρων ψυχρού και θερμού νερού ανά άτομο είναι σε αναλογία 1 ανά 50 λουόμενους κατά το χρόνο της μέγιστης φόρτισης. Ο ελάχιστος αριθμός αποχωρητηρίων και ουρητηρίων για άντρες και γυναίκες αντίστοιχα είναι 2 αποχωρητήρια και 4 ουρητήρια ανά 250 άνδρες και 1 αποχωρητήριο ανά 50 γυναίκες κατά τη μέγιστη φόρτισης της δεξαμενής και τέλος ο ελάχιστος αριθμός των νιπτήρων είναι σε αναλογία 1 νιπτήρα ανά 100 λουόμενους κατά τη μέγιστη φόρτιση της δεξαμενής.
- Δεν προβλέπονται καταιωνητήρες για τους άνδρες και τις γυναίκες .
- Δεν προβλέπονται νιπτήρες για τους λουόμενους

- Δεν υπάρχει βατήρας, καθώς θα απαγορεύεται η κατάδυση λόγω ακαταλληλότητας βάθους της κολυμβητικής δεξαμενής.
- Σημειώνεται επίσης ότι:
 - Οι πελάτες χρησιμοποιούν τις λουτρικές εγκαταστάσεις των δωματίων τους.
 - Περιμετρικά της πισίνας θα τοποθετηθούν ενδεικτικές ταμπέλες με το βάθος του νερού.

8.1.9 Φωτισμός Δεξαμενής - Βατήρες

- Η δεξαμενή προβλέπεται και για νυχτερινή χρήση και γι' αυτό προβλέπεται επαρκής φωτισμός.
- Συνολικά προβλέπονται 7 φώτα led RGB σε δίκτυο 12 V, με ισχύ εκάστου 25 W. Ο φωτισμός αυτός κρίνεται επαρκής.
- Στην κατασκευή των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων έχει ληφθεί κάθε μέριμνα για την ακίνδυνη και απόλυτα ασφαλή κίνηση των λουομένων.

8.1.10 Ποιότητα Νερού – Σύστημα Κυκλοφορίας Νερού – Διύλιση και Απολύμανση

- Το νερό που χρησιμοποιείται λαμβάνεται από δίκτυο ύδρευσης του δήμου.
- Το νερό ανανεώνεται κάθε 4 ώρες με ανακυκλοφορία με συνεχή χλωρίωση, έτσι ώστε η μικροβιολογική ποιότητα του νερού κατά την λειτουργία της δεξαμενής να ικανοποιεί τους παρακάτω όρους:
 - Ο αριθμός των αναπτυσσόμενων αποικιών μικροβίων δεν θα υπερβαίνει τις 200 ανά cm² νερού.
 - Ο πιθανότατος αριθμός κολοβακτηριδίων (ΠΑΚ,MPN) δεν θα είναι ανώτερος των 15 ανά 100 cm² νερού.
 - Κανένα κολοβακτηρίδιο (E. Coli) δεν θα περιέχεται σε 100 cm² νερού.
- Το νερό είναι απόλυτα διαυγές.
- Η θερμοκρασία του νερού θα κυμαίνεται μεταξύ 22°C και 25°C.
- Το PH διατηρείται μέσα στα καθοριζόμενα όρια 7,2-8,2 ύστερα από συνεχή έλεγχο.
- Η μικροβιολογική ποιότητα του νερού διατηρείται στα καθοριζόμενα όρια με συνεχή χλωρίωση, ώστε το υπολειμματικό χλώριο να κυμαίνεται μεταξύ 0,4 και 0.7 MGR στο

λίτρο . Ο έλεγχος θα γίνεται με δείγματα που θα συλλέγονται με ανοικτή αποστειρωμένη φιάλη κάτω από την επιφάνεια του νερού, στην οποία θα έχει προστεθεί πριν από την αποστείρωση ποσότητα 0.02-0.05 g υποθειώδους νατρίου για την εξουδετέρωση του υπολλείματος χλωρίου. Η μέτρηση του υπολλείματος χλωρίου στο νερό της δεξαμενής θα γίνεται χρωματομετρικά με τη μέθοδο DPD (δισαιθυλοπαραφαινυλοδιαμίνη) ώστε να αποφεύγεται η χρήση της επικίνδυνης ουσίας ορθοτολιδίνης .

8.1.11.Λειτουργία – Καθαριότητα Δεξαμενής

- Η λειτουργία των εγκαταστάσεων της δεξαμενής εποπτεύεται από τον υπεύθυνο λειτουργίας που έχει εκπαιδευθεί στη λειτουργία και συντήρηση όλων των εγκαταστάσεων της δεξαμενής.

Ο υπεύθυνος λειτουργίας θα είναι υπεύθυνος για τη διενέργεια όλων των σχετικών μετρήσεων θα παρακολουθεί τον αριθμό των λουομένων και θα εποπτεύει στην τήρηση των κανόνων ασφαλείας. Θα επιμελείται και θα είναι υπεύθυνος της διενέργειας όλων των μικροβιολογικών ελέγχων καθώς και για την προμήθεια όλων των υλικών των απαραίτητων για την εύρυθμη λειτουργία της δεξαμενής. Ο υπεύθυνος λειτουργίας έχει εκπαιδευθεί στην παροχή Πρώτων Βοηθειών καθώς και στην τεχνητή αναπνοή.

- Για τη διατήρηση της καθαριότητας σε όλους τους χώρους της δεξαμενής καθώς και για την εποπτεία της τήρησης της τάξης στην περιοχή της κολυμβητικής δεξαμενής, την παροχή Πρώτων Βοηθειών και την διάσωση κολυμβητών θα μεριμνά ο επόπτης της δεξαμενής. Επίσης θα φροντίζει για την καλή λειτουργία και συντήρηση όλων των εγκαταστάσεων χρησιμοποιώντας κατάλληλα προσωπικό.
- Οι υποχρεώσεις των κολυμβητών θα αναγράφονται σε ειδικό πίνακα που θα είναι τοποθετημένος σε περίοπτη θέση.
- Ο επόπτης θα είναι υπεύθυνος για τη λήψη όλων των μέτρων ασφαλείας που καθορίζονται στο άρθρο 33 της Υ.Δ.ΠΙ 443/1975 σε τρόπο ώστε τα προβλεπόμενα είδη διάσωσης και Πρώτων Βοηθειών να υπάρχουν πάντοτε διαθέσιμα στη δεξαμενή.
- Ο υπεύθυνος λειτουργίας να τηρεί το ημερολόγιο - βιβλίο επιθεωρήσεων και συμβάντων της δεξαμενής. Στο βιβλίο αυτό που θα είναι αριθμημένο, σφραγισμένο και υπογεγραμμένο σε κάθε σελίδα από τον διευθυντή του ξενοδοχείου θα αναγράφονται καθημερινά:
 - Ώρες λειτουργίας της δεξαμενής.
 - Ο παρουσιασθείς μέγιστος αριθμός λουομένων και την ώρα.
 - Τις παρουσιασθείσες βλάβες και τις γενόμενες εργασίες συντήρησης.

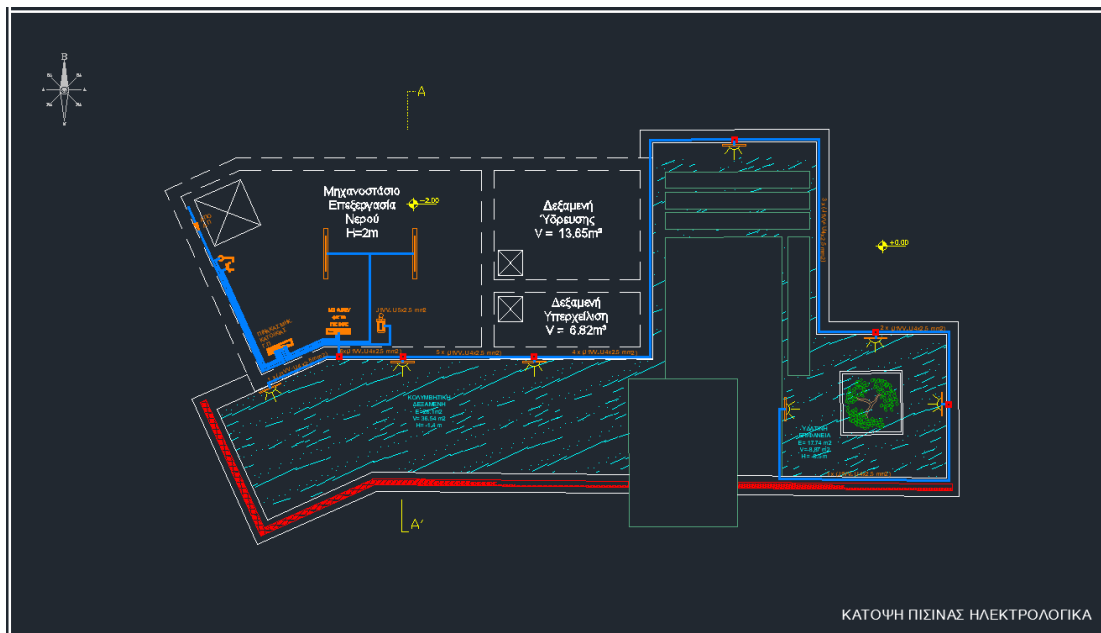
- Τους γενόμενους ελέγχους PH, υπολειμματικού χλωρίου και τυχόν μικροβιολογικές εξετάσεις. Συνίσταται η μέτρηση δύο φορές ημερησίως (πρωί και απόγευμα) πριν και μετά την λειτουργία και προσθήκη της απαραίτητης ποσότητας ώστε το pH και το υπολοιματικόχλωριο να είναι εντός των επιτρεπομένων ορίων.
- Όλα τα τυχόν παρουσιασθέντα έκτακτα συμβάντα και ατυχήματα
- Το βιβλίο θα συμπληρώνεται από τον επόπτη και θα υπογράφεται από αμφοτέρους συντηρητή και επόπτη.
- Στο μηχανοστάσιο ως και πλησίον της βαθύτερης ζώνης της δεξαμενής θα υπάρχουν από ένα κιβώτιο Πρώτων Βοηθειών ,η πληρότητα των οποίων θα ελέγχεται από τον επόπτη. Το περιεχόμενο των δυο αυτών κιβωτίων θα καθορισθεί σε συνεννόηση με το Υγειονομικό κέντρο και που τουλάχιστον θα συμφωνεί με τα καθοριζόμενα στο εδάφιο ε της παραγράφου 3 του άρθρου 23 της Υ.Δ.
- Με μέριμνα του ιδιοκτήτη στην κολυμβητική δεξαμενή θα υπάρχουν διαθέσιμα τα παρακάτω είδη διάσωσης:
- Ένα κυκλικό σωσίβιο προσδεμένα με ισχυρό σχοινί με εύλογο μήκος.
- Ο αριθμός των σωσιβίων θα είναι τέτοιος, ώστε να αντιστοιχεί τουλάχιστον ένα ανά 60 μ. ή κλάσμα της περιμέτρου της δεξαμενής.
- Θα υπάρχουν μια ή περισσότερες ελαφρές ράβδοι, ικανής αντοχής και θα έχουν μήκος μεγαλύτερο από το ήμισυ του πλάτους της δεξαμενής. Στο ένα άκρο τους, θα υπάρχει ένα μη αιχμηρό άγκιστρο με άνοιγμα μεγαλύτερο από 0.50 μ. ή βρόγχο διαμέτρου 15 εκ. τουλάχιστον.
- Παράλληλα με μέριμνα του ιδιοκτήτη θα οργανωθεί χώρος προοριζόμενος για επείγουσα περίθαλψη με φορείο και δύο κλινοσκεπάσματα και δυνατότητα άμεσης τηλεφωνικής εξυπηρέτησης. Παραπλεύρως του τηλεφώνου, θα βρίσκεται κατάλογος με τους αριθμούς των πλησιέστερων ιατρών, του κέντρου πρώτων βοηθειών, των πλησιέστερων Νοσοκομείων, του οικείου Αστυνομικού Τμήματος και της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.
- Η χρήση της κολυμβητικής δεξαμενής κατά τις νυχτερινές ώρες δεν θα επιτρέπεται.
- Θα υπάρχει τουλάχιστον 1 άτομο ως προσωπικό ασφαλείας, το οποίο θα επιβάλλει τους κανόνες καλής συμπεριφοράς, θα είναι κάτοχοι διπλώματος ή σχετικού πιστοποιητικού για διάσωσης κολυμβητών και εφαρμογή πρώτων βοηθειών (τεχνητή αναπνοή και άλλων μεθόδων ανάνηψης). Σε περίπτωση κολυμβητικών δεξαμενών οι οποίες εξυπηρετούν αποκλειστικά τους ενοίκους συγκεκριμένων δωματίων, διαμερισμάτων ή κατοικιών, χρέη Υπευθύνου Ασφαλείας δύναται να εκτελεί ο Υπεύθυνος Λειτουργίας

κατάλληλα εκπαιδευμένος, ο οποίος δύναται να είναι το αυτό πρόσωπο για όλες τις κολυμβητικές δεξαμενές αυτής της κατηγορίας, ανεξαρτήτως του αριθμού αυτών. Στις ανωτέρω περιπτώσεις η ξενοδοχειακή επιχείρηση υποχρεούται να αναρτά σε εμφανές σημείο πλησίον της δεξαμενής ανακοίνωση που ενημερώνει τον πελάτη πως ο υπεύθυνος λειτουργίας ταυτίζεται με τον υπεύθυνο ασφαλείας της κολυμβητικής δεξαμενής. Στη συγκεκριμένη περίπτωση επόπτες ασφαλείας της κολυμβητικής δεξαμενής είναι ο Ψαράς Νικόλαος και ο Τζαγκαράκης Μιχαήλ.

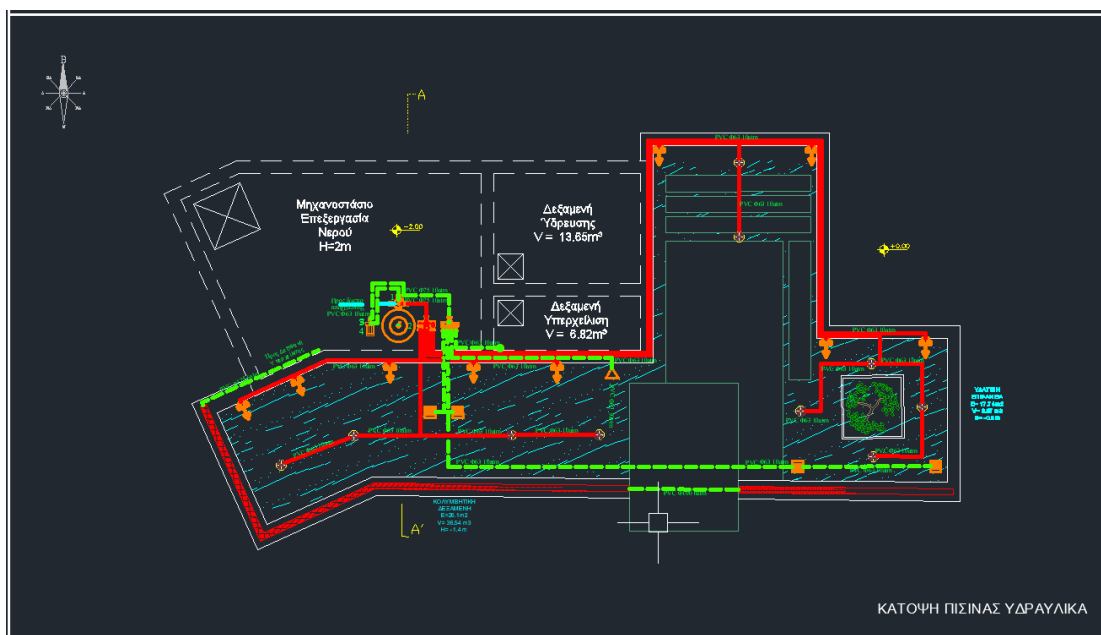
Ενδεχόμενη αλλαγή του υπεύθυνου λειτουργίας των δεξαμενών θα πρέπει να γνωστοποιείται στη Δ/νση Υγείας.

8.2 Κατόψεις, Κατακόρυφο Διάγραμμα και Τομή Πισίνας

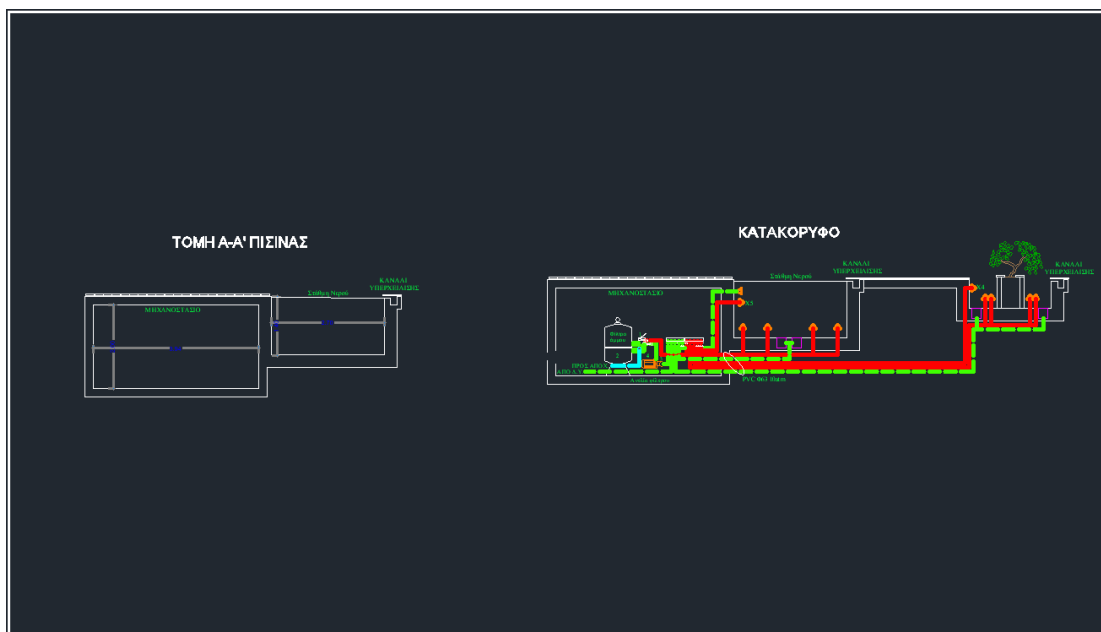
8.2.1 Κάτοψη Πισίνας Ηλεκτρολογικά



8.2.2 Κάτοψη Πισίνας Υδραυλικά



8.2.3 Τομή Πισίνας & Κατακόρυφο Διάγραμμα Πισίνας



Επίλογος – Συμπεράσματα

Στην μελέτη Ηλεκτρολογικών πραγματοποιούνται μετρήσεις για την πτώση τάσης, για το κάθε είδος φορτίου, έτσι ώστε να βρεθούν οι κατάλληλες προϋποθέσεις όσο αναφορά το είδος του και τη διατομή του καλωδίου που θα χρησιμοποιηθεί σε κάθε τμήμα του δικτύου. Ακόμη γίνεται υπολογισμός της θεμελιακής γείωσης που θα τοποθετηθεί στο κτίριο.

Για την μελέτη Ύδρευσης παρουσιάζονται τα στοιχεία δικτύου του κτιρίου και υπολογίζεται η απαιτούμενη διάμετρος σωλήνα για το κάθε τμήμα της υδραυλικής εγκατάστασης. Έπειτα προβάλλονται οι υπολογισμοί για το πιεστικό μεμβράνης και τη χωρητικότητα της δεξαμενής νερού.

Στην μελέτη Αποχέτευσης γίνεται ο θεωρητικός υπολογισμός του όγκου λυμάτων με αποτέλεσμα αυτού τον υπολογισμό του όγκου της στεγανής δεξαμενής της κατοικίας.

Όπως φαίνεται και στη μελέτη Θέρμανσης – Ψύξης – Κλιματισμού για τον κλιματισμό του κτιρίου θα τοποθετηθούν μονάδες Fan Coil. Για τη εύρεση του κατάλληλου είδους αλλά και μεγέθους του Fan Coil υπολογίζονται οι θερμικές απώλειες από κάθε επιφάνεια του κάθε χώρου του υπόσκαφου (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές). Επιπροσθέτως για τον υπολογισμό της εγκατάστασης του δισωληνίου υπολογίζονται όπως και στη μελέτη Ύδρευσης το είδος και η διάμετρος σωλήνα για το κάθε τμήμα του δικτύου. Για τον αναλυτικό υπολογισμό των ψυκτικών φορτίων, μέσω των συντελεστών θερμοπερατότητας και σκίασης των επιφανειών κάθε χώρου, υπολογίζονται τα φορτία του καθένα από αυτούς(χώρους κτιρίου).

Στην μελέτη Πυρασφάλειας και συγκεκριμένα για την παθητική πυροπροστασία υπολογίζεται ο θεωρητικός πληθυσμός και η όδευση διαφυγής με σκοπό να είναι εντός των επιτρεπόμενων ορίων που προβλέπει η νομοθεσία. Παρομοίως στην ενεργητική πυροπροστασία, ακολουθώντας τις απαιτήσεις που υπάρχουν στους νόμους, γνωρίζοντας το εμβαδόν και τις εξόδους διαφυγής του κτιρίου προβλέπονται τα απαιτούμενα μέτρα πυροπροστασίας.

Τέλος για την μελέτη της Πισίνας με βάση τον όγκο και την επιφάνειά της υπολογίζεται ο επιτρεπόμενος αριθμός ατόμων και η παροχή των στομίων εισροής και εκροής για τις περιπτώσεις συνεχής χλωρίωσης και μη.

Συμπερασματικά η παραπάνω διπλωματική εργασία αποτελεί μια ολοκληρωμένη μελέτη για ένα σύγχρονο κτίριο, η οποία λαμβάνει υπόψη της όλη τη σύγχρονη νομοθεσία. Παρείχε τη δυνατότητα εξοικείωσης με νέες έννοιες, προβληματισμό και επίλυση προβλημάτων που προκύπτουν όταν περιπλέκονται όλα τα παραπάνω συστήματα σε ένα κτίριο. Επίσης προσέφερε μεγάλη εξοικείωση με τα υπολογιστικά προγράμματα, κάτι το οποίο είναι αρκετά σημαντικό προσόν για έναν μελλοντικό μηχανικό.

Βιβλιογραφία

- Manfred Harterich. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΩΝ. ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΙΩΝ. 2014.
- Β.Η. ΣΕΛΛΟΥΝΤΟΣ. ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ. ΣΕΛΚΑ – 4Μ ΕΠΕ. Τ' ΕΚΔΟΣΗ 2002 – ΑΝΑΤΥΠΩΣΗ 2015.
- Αγγελική Μ. Λω. (2017). Υπόσκαφο Κτίριο. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.alithia.gr/magazine/perivallon/yposkafo-ktirio> (23/10/2017).
- Υπόγεια σπίτια: πεονεκτήματα και μυστικά κατασκευής. (n.d.). Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://tigerdoor.ru/el/floor/podzemnye-doma-preimushchestva-i-sekrety-postroiki-dom-iz-zemli-svoimi> (2021).
- <https://digital.library.adelaide.edu.au/>
- <https://meridian.allenpress.com/jgb>
- https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Technical_Paper_2020-Low_Emission_Report.pdf
- <https://academic.oup.com/ijlct/article/7/2/143/648787>
- <https://www.iea.org/energy-system/buildings>
- <https://casopisi.junis.ni.ac.rs/index.php/FUArchCivEng/article/viewFile/2141/2050>
- https://www.researchgate.net/publication/274138697_Measuring_the_Possibility_of_Living_in_the_Earth-Sheltered_Building_Type_between_Egypt_and_Japan
- https://www.researchgate.net/publication/330977634_Underground_houses_-_systematic_approach_toward_underground_construction_of_living_space
- <https://worldgbc.org/reports/>
- <https://asti.com/blog/sustainability-4-energy-saving-earth-sheltered-houses/>
- <https://www.energy.gov/energysaver/efficient-earth-sheltered-homes>

Για τη σύνταξη όλων των παραπάνω μελετών χρησιμοποιήθηκε η κατάλληλη νομοθεσία. Τα εκάστοτε Φύλλα Εφημερίδας της Κυβερνήσεως (Φ.Ε.Κ.) και οι Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου της Ελλάδας(Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.) αναγράφονται σε κάθε κομμάτι που χρησιμοποιήθηκαν.