



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
Ταχ. Δ/ση: Θραψανό, Τ.Κ. 700 06
Τηλ.κέντρο: 28913 40405
fax: 28913 40417
Πληροφορίες: Στ. Τρουλλινός
τηλ.: 28913 40404
E-mail : troullinos@minoapediadas.gr

Θραψανό 7/9/2021

Αρ.πρωτ.: 13155

ΠΡΟΣ :

ενδιαφερόμενους οικ. φορείς

ΘΕΜΑ : ΔΙΕΥΚΡΙΝΗΣΗ για τη με αρ.πρωτ. 12562/27-08-2021 διακήρυξη (Αρ. ΚΗΜΔΗΣ 21PROC009120755) του Ανοικτού Ηλεκτρονικού Διαγωνισμού του έργου «Ενεργειακή Αναβάθμιση 1ου Δημοτικού Σχολείου Αρκαλοχωρίου»

Α.Μ. 18/2020

Συστ.Αρ. ΚΗΜΔΗΣ : 180804

Διαπιστώθηκε ότι μεταξύ των εγγράφων/αρχείων της παραπάνω αναφερόμενης διακήρυξης , επισυνάφθηκε λανθασμένα εκ παραδρομής αρχείο με τίτλο “ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΙΜΩΝ ΝΕΩΝ ΑΡΘΡΩΝ” το οποίο συμπεριλάμβανε ενδεικτικά μέρος από τις προσφορές εμπορίου που έλαβε η υπηρεσία μας κατά τη σύνταξη των εγγράφων της σύμβασης και συνεπώς διευκρινίζεται ότι δεν θα πρέπει να ληφθεί υπόψη από τους ενδιαφερόμενους οικονομικούς φορείς .

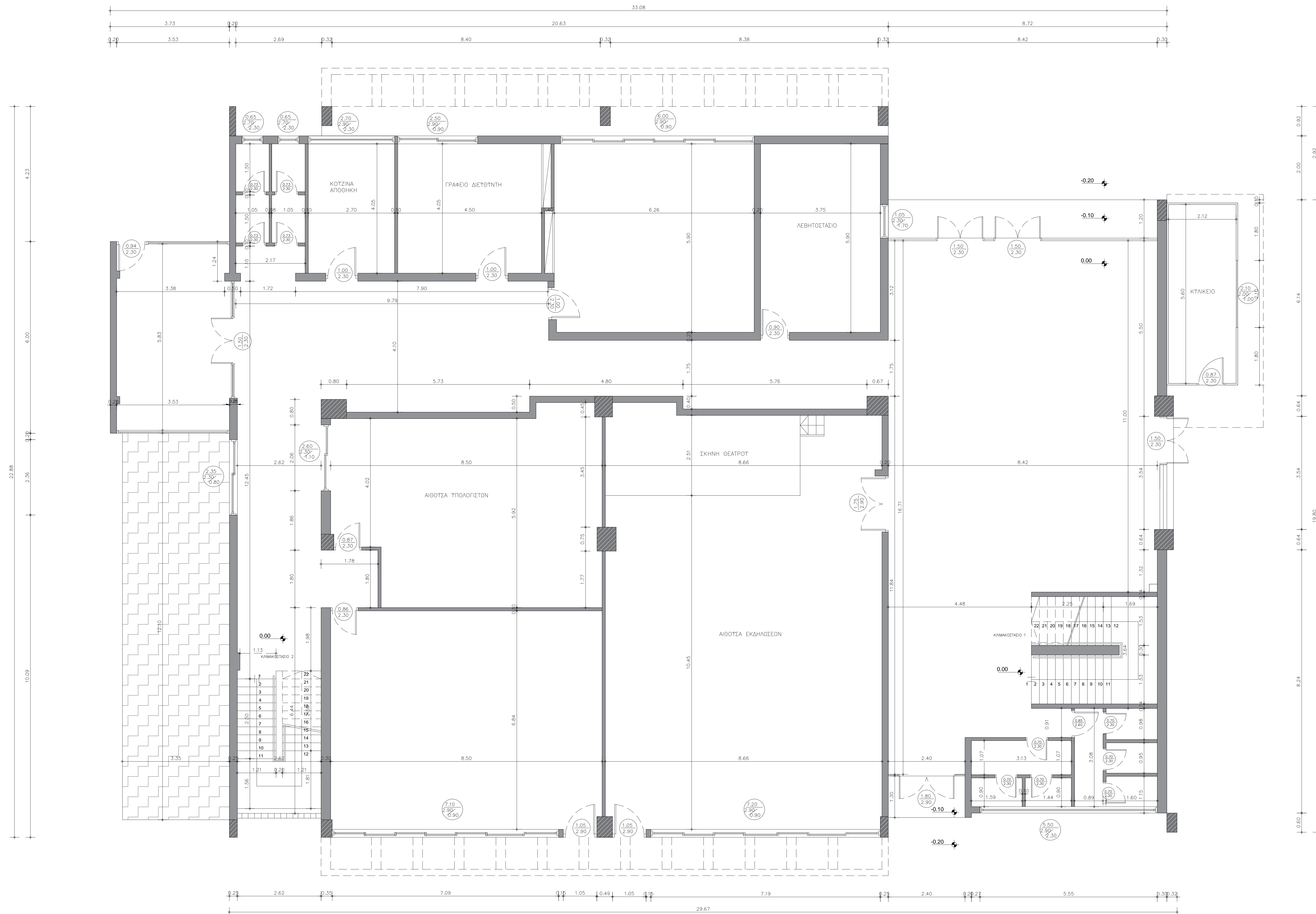
Επιπλέον , λόγω του γεγονότος ότι γίνεται αναφορά στα έγγραφα της σύμβασης (“Τεχνική Έκθεση” και Τεχνικές Προδιαγραφές”) επισυνάπτουμε για πληρέστερη ενημέρωση αρχείο **“ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ”** με περιεχόμενα: “ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α” (Αποτύπωση-Αρχιτ. Σχέδια), “ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β” (Αρχιτ.Πρόταση-ενδεικτική χωροθέτηση ΗΜ εξοπλισμού), “ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ” (Μ.Ε.Α.) και “ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ” (Η/Μ μελέτες που συνοδεύουν τη Μ.Ε.Α.).

Επίσης, διευκρινίζουμε ότι παρατίθεται πληροφοριακός πίνακας κουφωμάτων στο παρατιθέμενο μέρος ‘Αναλυτική προμέτρηση’ του αρχείου “ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ” της μελέτης .

Η προϊσταμένη της
Δ/σης Τεχνικών Υπηρεσιών

Ζαχαρένια Δαγκωνάκη

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α
ΣΧΕΔΙΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ



ΘΕΣΗ : ΕΝΤΟΣ ΟΙΚΟΙΣΜΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ
 ΕΡΓΟ : ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ - 1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ

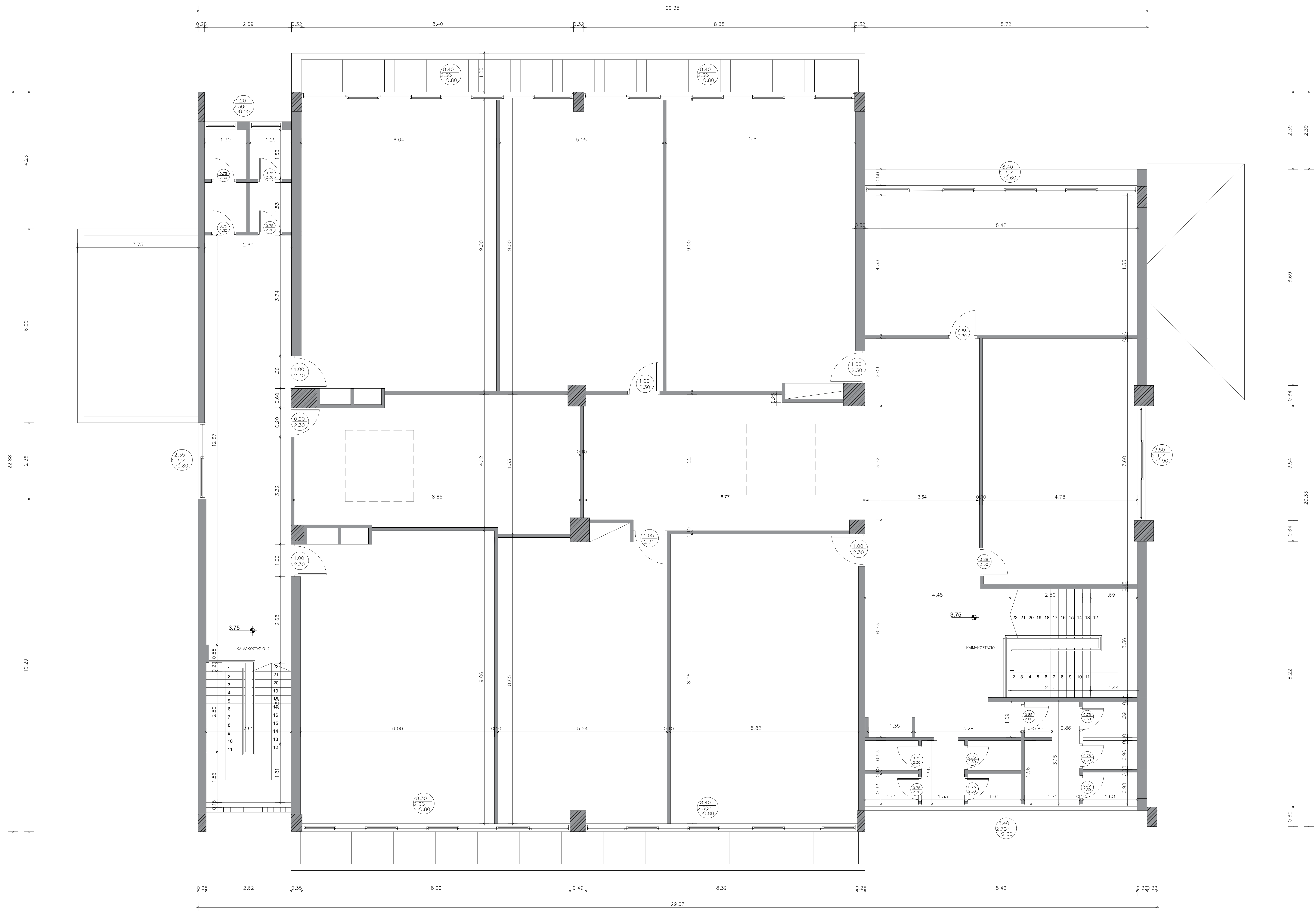
ΔΙΩΡΦΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ - ΚΤΙΡΙΟ 1
1ου ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ

ΣΕΜΑ ΠΙΝΑΚΑ
ΚΑΤΩΦΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ - ΚΤΙΡΙΟ 1
 ΙΟΥΛΙΟΣ 2020
 ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΕΛΡΑ :

ΕΛΡΑ :

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
	A.01
ΤΥΠΟΓΡΑΦΗ, ΣΦΡΑΓΙΔΑ ΜΕΛΕΤΗΤΗ	



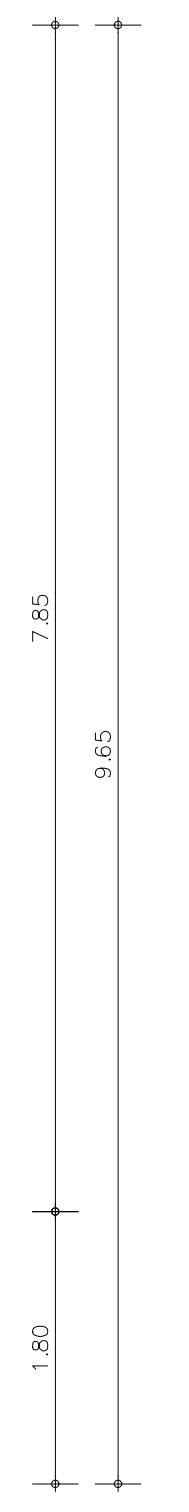
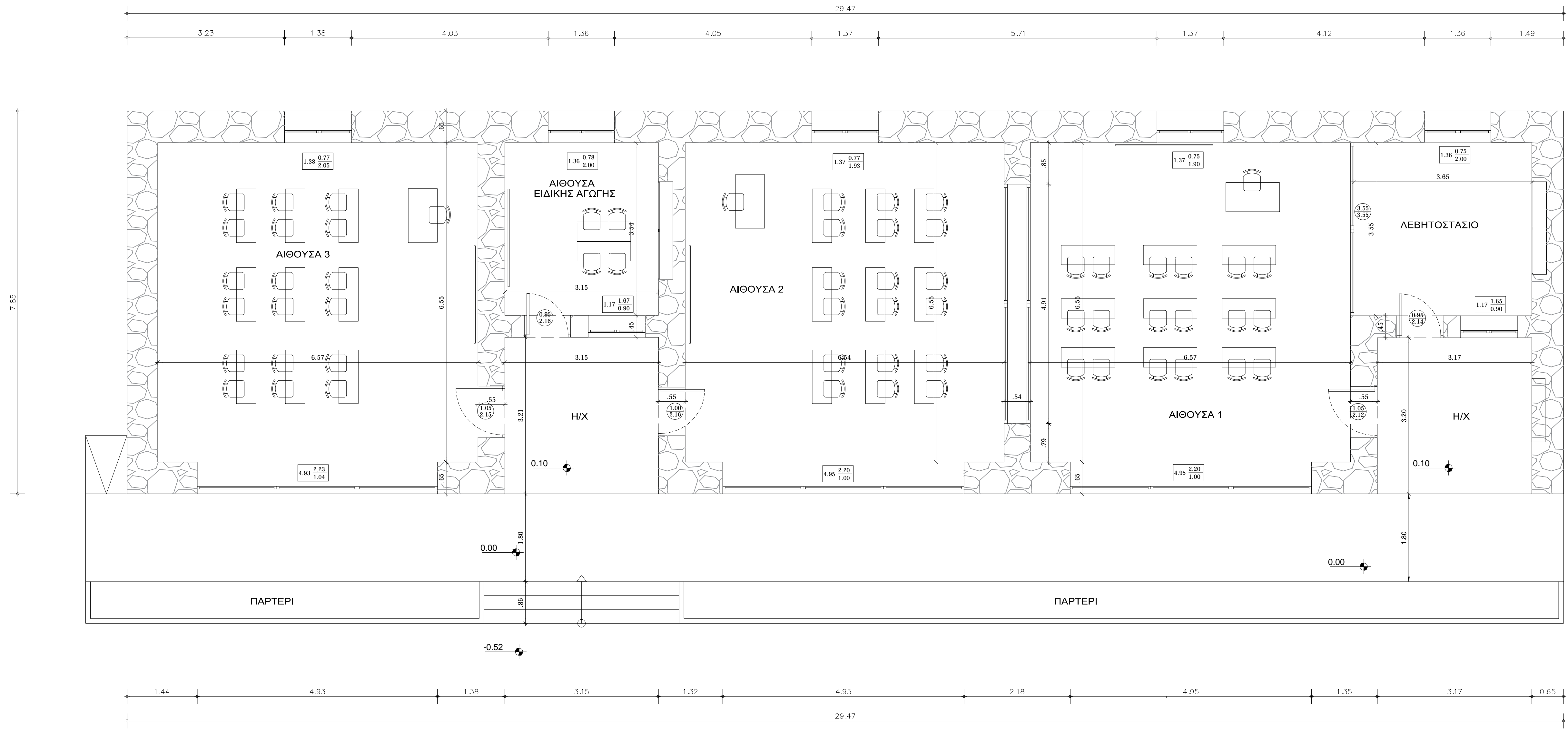
ΘΕΣΗ : ΕΝΤΟΣ ΟΙΚΟΙΣΜΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ
 ΕΡΓΟ : ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΔΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ - 1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ

ΔΩΡΟΦΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ - ΚΤΙΡΙΟ 1
1ου ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ

ΣΕΜΑ ΠΙΝΑΚΑ
ΚΑΤΩΦΗ ΟΡΟΦΟΥ - ΚΤΙΡΙΟ 1 ΙΟΥΛΙΟΣ 2020
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΕΛΡΑ :
 ΕΛΡΑ :

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
	A.02
ΥΠΟΓΡΑΦΗ, ΣΦΡΑΓΙΔΑ ΜΕΛΕΤΗΤΗ	



ΘΕΣΗ : ΕΝΤΟΣ ΟΙΚΟΙΣΜΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ

ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ - 1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ

ΜΟΝΩΡΟΦΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ - ΚΤΙΡΙΟ 2
1ου ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ

ΘΕΜΑ ΠΙΝΑΚΑ

ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ - ΚΤΙΡΙΟ 2

ΙΟΥΛΙΟΣ 2020
 ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

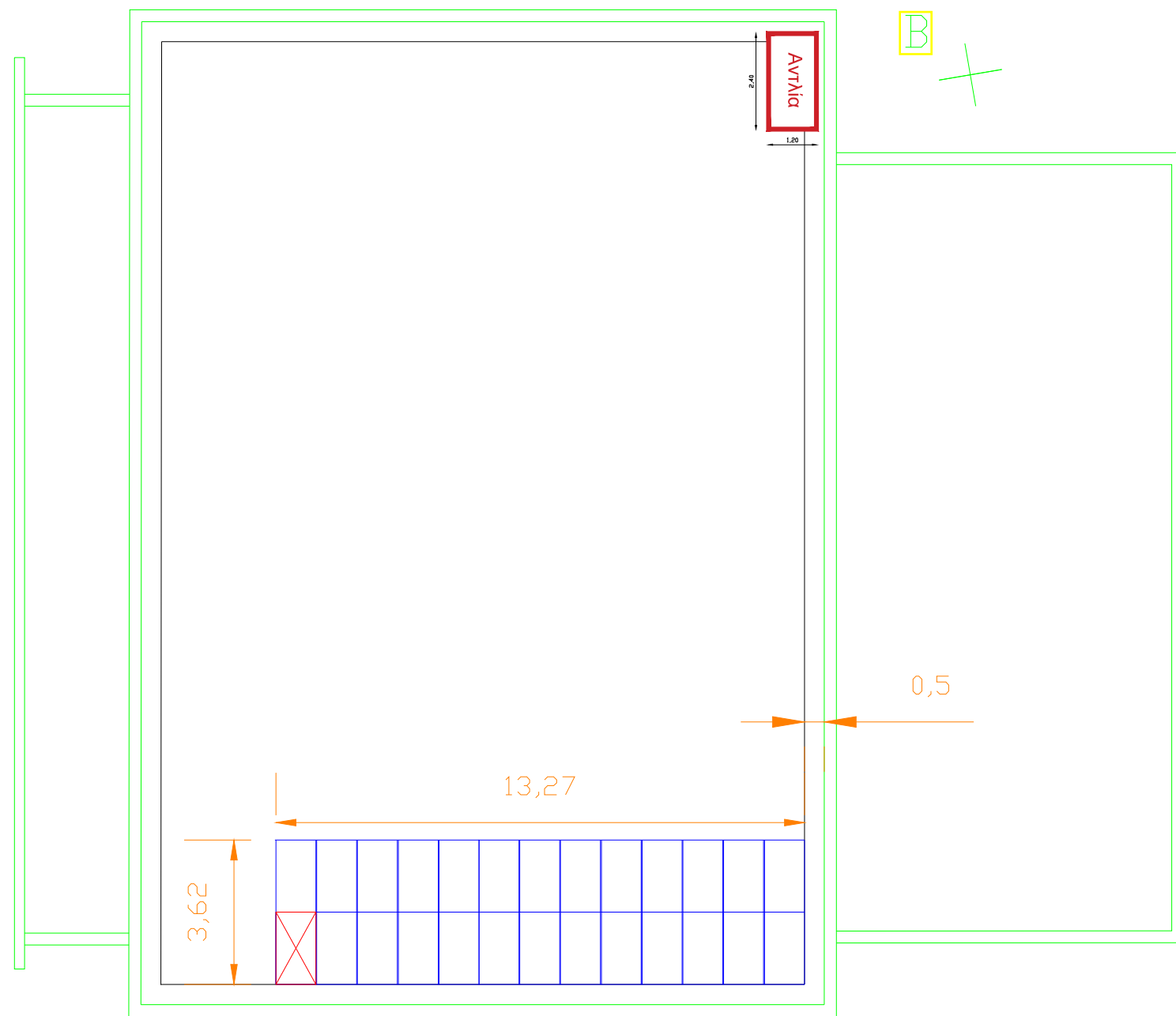
ΕΔΡΑ :

ΕΔΡΑ :

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
	A.03

ΤΠΟΓΡΑΦΗ, ΣΦΡΑΓΙΔΑ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ



ΑΝΟΨΗ ΔΩΜΑΤΟΣ
1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ

☐ ΦΒ ΠΛΑΙΣΙΟ JINKO CHEETAH
JKM400M-72H-V 400Wp

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

ΕΡΓΟ

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ
ΙΣΧΥΟΣ 10kW**

ΘΕΣΗ

**ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ
ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ**

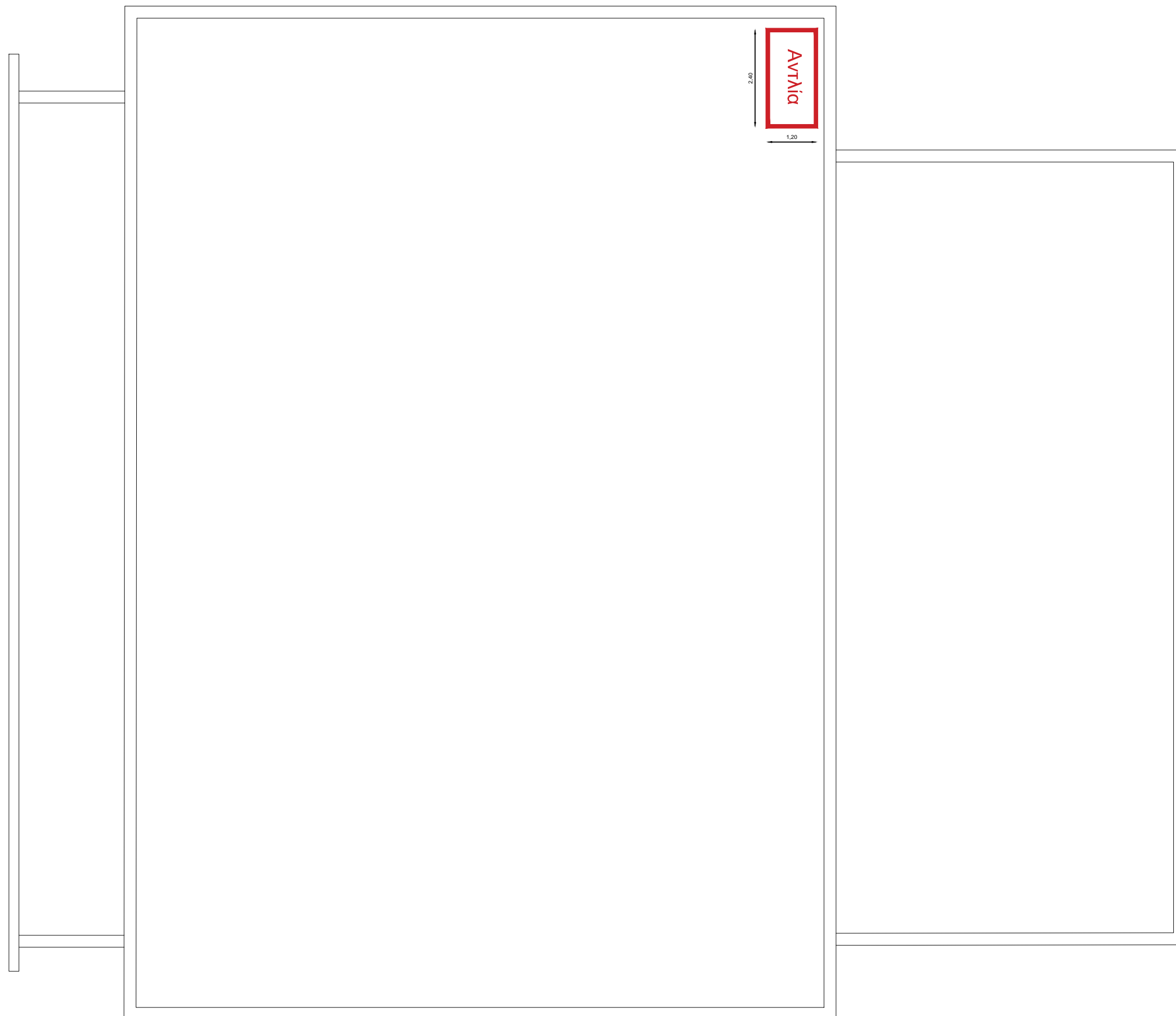
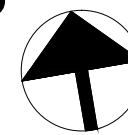
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΑΛΥΨΗΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:150

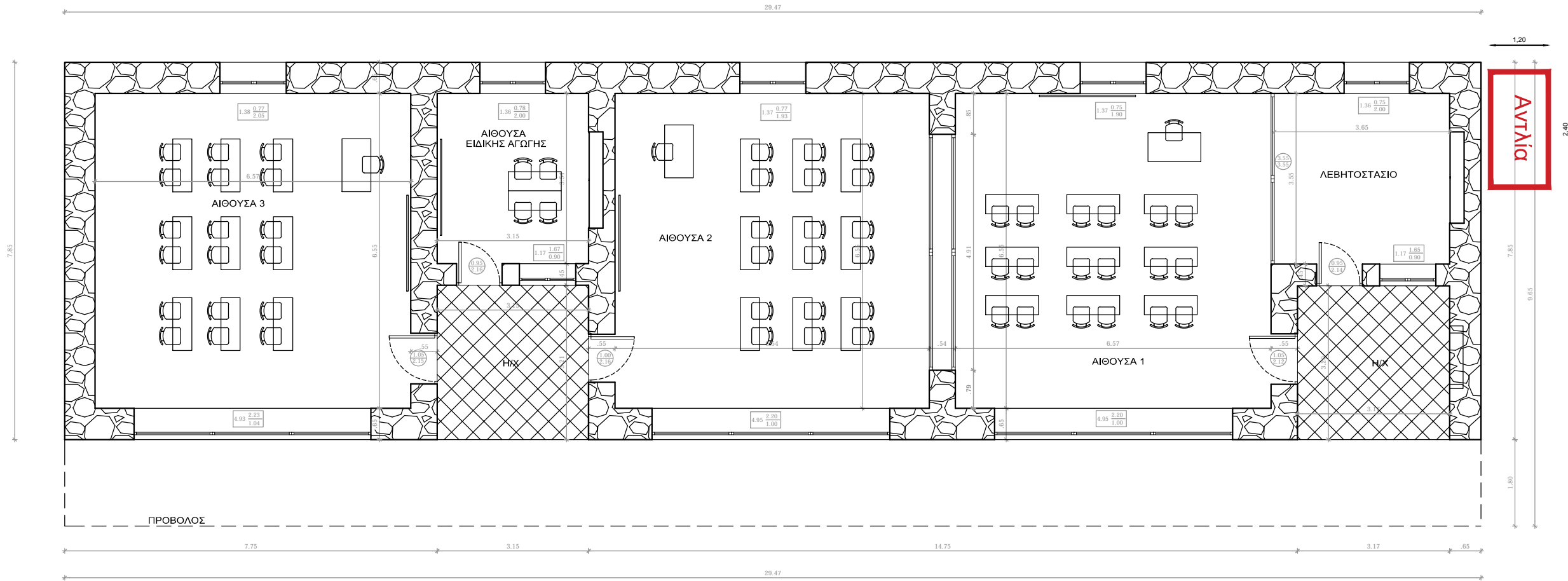
ΙΟΥΝΙΟΣ 2020

ΥΠΟΓΡΑΦΗ

B



ΑΝΟΨΗ ΔΩΜΑΤΟΣ



ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ

Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης

Έργο: 3 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1
Διεύθυνση: ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ
Κλιματική Ζώνη: Α
Μελετητές:

Στοιχεία Λογισμικού ΤΕΕ
MJQFMD94ZJUPBVRC
Έκδοση 1.31.1.9

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89), για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με τα άρθρα 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. Β407/9.4.2010) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»,
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»,
- 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων».

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) και συστημάτων συμπαράγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων:

- 20701-Χ/2010: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός».
- 20701-Χ/2010: «Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε κτήρια».
- 20701-Χ/2010: «Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε κτήρια».

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ.1603/4.10.2010: «Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 8 «Σχεδιασμός Κτιρίου», απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. . Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κλπ) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφικτότητα της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8.

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.λ.π.,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.λ.π. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σε αυτήν τη ενότητα, γίνεται μια αναλυτική περιγραφή του υπό μελέτη κτηρίου, σχετικά με τη θέση του και τον περιβάλλοντα χώρο, τη χρήση και το προφίλ λειτουργίας των επιμέρους τμημάτων (χώρων) του.

2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη κτήριο έχει ανεγερθεί στη θέση ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ, του Δήμου Μινώα Πεδιάδας που βρίσκεται η οικοδομή

Πρόκειται για κτήριο με μία θερμαινόμενη ζώνη και μία μη θερμαινόμενη ζώνη που εκτείνονται σε 3 επίπεδα.

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι κτίριο πρωτοβάθμιας-δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Πίνακας 2.1. Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτηρίου και επιφάνειες αυτών.

Θερμική ζώνη	Επίπεδο	Χρήση ζώνης	Επιφάνεια [m ²]
Ζώνη 1	Ισόγειο ΘΧ	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	604.01
Ζώνη 1	Α ΟΡΟΦΟΣ	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	636.19
Ζώνη 2	Ισόγειο ΜΘΧ	Μη θερμαινόμενη	23.86
Σύνολο:			1,264.06
±			0.00
			1,264.06

2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Η θέση του κτηρίου ευνοεί τον ηλιασμό, κυρίως του δώματος αλλά και των κατακόρυφων όψεων Το δώμα του κτηρίου θα διαθέτει αρκετό ελεύθερο χώρο με δυνατότητα επαρκούς ηλιασμού.

3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. το κτήριο πρέπει να σχεδιασθεί λαμβάνοντας υπόψη:

- την χωροθέτηση του κτηρίου και τον προσανατολισμό του στο οικόπεδο.
- την εσωτερική χωροθέτηση χώρων λόγω λειτουργιών του κτηρίου.
- την κατάλληλη χωροθέτηση των ανοιγμάτων για επαρκή ηλιασμό, φυσικό φωτισμό και φυσικό δροσισμό καθώς και την ηλιοπροστασία τους.
- την ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός παθητικού ηλιακού συστήματος, ενός εκ των οποίων δύναται να είναι το σύστημα του άμεσου κέρδους.
- διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεκμηρίωση, σύμφωνα πάντα με το Κ.Εν.Α.Κ.

Ακόμη, σύμφωνα με το άρθρο 11 του Κ.Εν.Α.Κ. τα περιεχόμενα της ενεργειακής μελέτης τα οποία λαμβάνονται υπόψη και για τον ενεργειακό σχεδιασμό είναι τα ακόλουθα:

1. γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτηρίου και των ανοιγμάτων (κάτοψη, όγκος, επιφάνεια, προσανατολισμός, συντελεστές σκίασης κ.α.),
2. τεκμηρίωση της χωροθέτησης και του προσανατολισμού του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών, με διαγράμματα ηλιασμού λαμβάνοντας υπόψη την περιβάλλουσα δόμηση,
3. τεκμηρίωση της επιλογής και χωροθέτησης της φύτευσης και άλλων στοιχείων βελτίωσης του μικροκλίματος,
4. τεκμηρίωση του σχεδιασμού και χωροθέτησης των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φωτισμού και αερισμού (ποσοστό, τύπος και εμβαδόν διαφανών επιφανειών ανά προσανατολισμό),
5. χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης και ποιότητας εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού),
6. περιγραφή λειτουργίας των παθητικών συστημάτων για τη χειμερινή και θερινή περίοδο: υπολογισμός επιφάνειας παθητικών ηλιακών συστημάτων άμεσου και έμμεσου κέρδους (κατακόρυφης / κεκλιμένης / οριζόντιας επιφάνειας), για τα συστήματα με μέγιστη απόκλιση έως 30ο από το νότο, καθώς και του ποσοστού αυτής επί της αντίστοιχης συνολικής επιφάνειας της όψης,
7. περιγραφή των συστημάτων ηλιοπροστασίας του κτηρίου ανά προσανατολισμό: διαστάσεις και υλικά κατασκευής, τύπος (σταθερά / κινητά, οριζόντια / κατακόρυφα, συμπαγή / διάτρητα) και ένδειξη του προκύπτοντος ποσοστού σκίασης για β€Α την 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο: μικρότερη διάρκεια ημέρας και χαμηλότερη θέση ήλιου). β€Α την 21η Ιουνίου, (θερινό ηλιοστάσιο: μεγαλύτερη διάρκεια ημέρας και υψηλότερη θέση ήλιου).
8. γενική περιγραφή των τεχνικών εκμετάλλευσης του φυσικού φωτισμού.
9. σχεδιαστική απεικόνιση με κατασκευαστικές λεπτομέρειες της θερμομονωτικής στρώσης, των παθητικών συστημάτων και των συστημάτων ηλιοπροστασίας στα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτηρίου (κατόψεις, όψεις, τομές).

3.1 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ

Η τοποθέτηση του κτηρίου στο οικόπεδο έχει γίνει με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να γίνει δυνατή η μερική τουλάχιστον εκμετάλλευση των βασικών κλιματικών παραμέτρων.

Οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς (Vertical Shadow Angle) υπολογίζονται από την σχέση:

$$VSA = \arctan(\tan(\alpha)/\cos(HSA)) \quad [3.1]$$

όπου:

β€Α α το ηλιακό ύψος και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010 και

β€Α HSA η οριζόντια γωνία σκιάς (Horizontal Shadow Angle).

Η οριζόντια γωνία σκιάς (HSA) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$HSA = |\gamma_s - \gamma| \beta_{\%} \neq 90^\circ \quad [3.2]$$

όπου:

β€Α γ_s το ηλιακό αζιμούθιο και υπολογίζεται σύμφωνα με της σχέση 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010

β€Α γ το αζιμούθιο της όψης.

Στις παραπάνω σχέσεις καθώς και στις σχέσεις 4.11 και 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. η αφετηρία μέτρησης του αζιμουθείου ορίζεται ο νότος, και λαμβάνει θετικές και αρνητικές τιμές.

3.2 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

Ο εσωτερικός σχεδιασμός και οι διαμόρφωση των χώρων στο κτίριο, έγιναν με γνώμονα τη μέγιστη εκμετάλλευση ή την αποφυγή της ηλιακής ακτινοβολίας ανάλογα με την εποχή.

3.3 ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

Ως μέσο ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων επιλέχθηκαν οι πρόβολοι. Σε συνδυασμό με την κινητή ηλιοπροστασία, η οποία όμως δεν λαμβάνεται υπόψη κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής κατανάλωσης του κτηρίου, εκτιμάται ότι προσφέρουν επαρκή προστασία. Πιο συγκεκριμένα, ο σκιασμός που προσφέρεται από τους πρόβολους φαίνεται αναλυτικά για κάθε άνοιγμα, για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων (ENAK 3 - ENAK 5). Για τα ανατολικά ανοίγματα δίνεται ο σκιασμός στις 09:00, για τα νότια στις 12:00 και για τα δυτικά στις 15:00.

Σε όλα τα σχέδια δίνεται το ηλιακό αζιμούθιο για τις ίδιες μέρες και ώρες. Ο σκιασμός των ανοιγμάτων με βάση τα σχέδια σκιασμού τους κρίνεται επαρκής.

Πιο συγκεκριμένα, ο σκιασμός που προσφέρεται από τους πρόβολους φαίνεται αναλυτικά για κάθε άνοιγμα, για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων (ENAK 3 - ENAK 5). Για τα ανατολικά ανοίγματα δίνεται ο σκιασμός στις 09:00, για τα νότια στις 12:00 και για τα δυτικά στις 15:00.

Σε όλα τα σχέδια δίνεται το ηλιακό αζιμούθιο για τις ίδιες μέρες και ώρες. Ο σκιασμός των ανοιγμάτων με βάση τα σχέδια σκιασμού τους κρίνεται επαρκής.

Παρατήρηση: Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς που υπολογίζονται σύμφωνα με τη σχέση [3.1] της παρούσας μελέτης.

3.4 ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Σε όλους τους κύριους χώρους έχουν τοποθετηθεί ανοίγματα τα οποία προσφέρουν επαρκή φυσικό φωτισμό.

3.5 ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Στο κτίριο έχουν τοποθετηθεί ανοίγματα εξασφαλίζοντας επαρκή φυσικό αερισμό για τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού.

3.6 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το παθητικό σύστημα που επιλέχθηκε να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κτηρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους. Ο νότιος προσανατολισμός του κτηρίου αποκλίνει πολύ λίγο από τον βέλτιστο καθαρά νότιο. Όπως φαίνεται και στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων, κατά τη διάρκεια του χειμώνα υπάρχει επαρκής ηλιασμός ενώ κατά την περίοδο του θέρους η άμεση ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται στο ελάχιστο. Η επαρκής ποσότητα ανοιγμάτων στη νότια όψη συνδυάζεται με βαριά υλικά υψηλής θερμοχωρητικότητας και με ισχυρή θερμομόνωση, ούτως ώστε το κτίριο να μπορεί να λειτουργήσει ως συλλέκτης, αποθήκη και παγίδα ηλιακής ενέργειας.

3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ

Λόγω της θέσης του οικοπέδου εντός του αστικού ιστού και του μεγέθους του κτηρίου δεν θα γίνει φύτευση υψηλών δένδρων.

4. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 8.2.1.1 του Κ.Εν.Α.Κ. 2017 τα επιμέρους δομικά στοιχεία του κελύφους του εξεταζόμενου κτηρίου ή κτηριακής μονάδας, πρέπει να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του παρακάτω πίνακα :

Πίνακας 4.1. (Πίνακας Γ.2 ΚΕΝΑΚ 2017) Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων (U_{max}), ανά κλιματική ζώνη, για υφιστάμενα κτίρια

Δομικό στοιχείο	Σύμβολο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας [$W/(m^2 \cdot K)$]			
		Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U_R	0,50	0,45	0,40	0,35
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	U_{RU}	1,20	0,90	0,75	0,70
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με το έδαφος	U_{RB}	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U_T	0,60	0,50	0,45	0,40
Τοίχος σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	U_{TU}	1,50	1,00	0,80	0,70
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	U_{TB}	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πιλοτές)	U_{FA}	0,50	0,45	0,40	0,35
Δάπεδο σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	U_{FU}	1,20	0,90	0,75	0,70
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	U_{FB}	1,20	0,90	0,75	0,70
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U_W	3,20	3,00	2,80	2,60
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	U_{WU}	5,70	5,20	4,80	4,40
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U_W	3,20	3,00	2,80	2,60
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	U_{WU}	5,70	5,20	4,80	4,40
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U_{Wg}	2,20	2,00	1,80	1,80
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	U_{WgU}	4,00	3,60	3,10	2,90

Σύμφωνα με το άρθρο 8.2.1.3 του Κ.Εν.Α.Κ. 2017 η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας (U_m) του εξεταζόμενου κτηρίου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα όρια που δίδονται στον παρακάτω πίνακα :

Πίνακας 4.2 (Πίνακας Γ.4 ΚΕΝΑΚ 2017) Μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας (U_m), ανά κλιματική ζώνη, **για υφιστάμενα κτίρια**, συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο του

Λόγος A/V [m^2 - 1]	Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U_m [$W/(m^2 \cdot K)$]			
	Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
$\beta_{\text{max}} 0,2$	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
$\geq 1,0$	0,81	0,73	0,66	0,60

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας U όλων των δομικών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 4.1.

Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου U_m και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 4.2.

1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας U των δομικών στοιχείων όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U_m του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:

$$U = \frac{1}{R_i + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_s + R_a} \quad [4.1]$$

όπου:

- β€Α d_j το πάχος της ομογενούς και ισότροπης στρώσης δομικού υλικού j ,
- β€Α λ_j ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού j ,
- β€Α R_i και R_a οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και
- β€Α R_s η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα.

Αντίστοιχα ο συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανούς δομικού στοιχείου U_w υπολογίζεται από τη σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g} \quad [4.2]$$

όπου:

- β€Α U_f ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,
- β€Α U_g ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος,
- β€Α A_f το εμβαδό επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,
- β€Α A_g το εμβαδό επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,
- β€Α l_g το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και
- β€Α Ψ_g ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει τόσο για τα διαφανή όσο και για τα αδιαφανή δομικά στοιχεία να ισχύει

$$U \leq U_{\delta, \sigma, \max} \quad [4.3]$$

όπου:

- β€Α U ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων (4.1) ή (4.2) και
- β€Α $U_{\delta, \sigma, \max}$ η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο (πίνακας 4.1).

2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 4.1, απαιτείται και το κτήριο στο σύνολό του να παρουσιάζει ένα ελάχιστο βαθμό θερμικής προστασίας. Ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου δίνεται από τη σχέση:

$$U_{\pi\epsilon} = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^p l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad [4.4]$$

όπου:

- β€Α A_j το εμβαδό δομικού στοιχείου j ,
- β€Α U_j ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου j ,
- β€Α Ψ_i ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας i ,
- β€Α l_i το μήκος της θερμογέφυρας i και
- β€Α b μειωτικός συντελεστής.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

$$U_m \leq U_{m,max} \quad [4.5]$$

Όπου $U_{m,max}$ είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου και δίνεται στον πίνακα 4.1.

Σε περίπτωση που $U_m > U_{m,max}$ ο μελετητής είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει μία εκ των τριών παρακάτω επιλογών ή συνδυασμό τους και να αρχίσει εκ νέου τον υπολογισμό:

1. να βελτιώσει την θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
2. να βελτιώσει την θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
3. να μειώσει την δημιουργία θερμογεφυρών στο κτηριακό κέλυφος, τροποποιώντας τον σχεδιασμό των δομικών στοιχείων στα οποία οφείλονται αυτές.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων», για τον υπολογισμό των θερμογεφυρών, ο μελετητής έχει δύο επιλογές:

1. να επακολουθήσει την απλουστευμένη μέθοδο με χρήση του πίνακα 15 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010,
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010.

Ο μειωτικός συντελεστής b υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.21 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010. Εναλλακτικά, και για λόγους απλοποίησης, μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,5. Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η απλουστευμένη μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών και ο μειωτικός συντελεστής b θεωρείται ίσος με 0,5.

4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ

Το υπό μελέτη κτήριο έχει ανεγερθεί στη θέση ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ, του Δήμου Μινώα Πεδιάδας που βρίσκεται η οικοδομή σπότε βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. ανήκει στην Α κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 4.1.

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτηρίου γίνεται έχοντας υπόψη τα εξής:

1. Για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατβ€™ επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων, αλλά και αυτά των μη θερμαινόμενων που είναι σε επαφή με τους θερμαινόμενους.
2. Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλα θερμαινόμενα κτίρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον (ως να μην υπάρχουν τα γειτονικά κτήρια), ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης θεωρούνται αδιαβατικά.
3. Τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά.
4. Οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό και τον σκιασμό τους.
5. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για τα κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από 0,60 W/(m²·K), ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

4.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

Στον πίνακα 4.3 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου, οι οποίοι πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.ΕΝ.Α.Κ.. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των συντελεστών θερμοπερατότητας.

Πίνακας 4.3. Συντελεστής θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου.

Περιγραφή δομικού στοιχείου	Κωδικός δομικού στοιχείου	U [W/(m ² ·K)]	U _{max} [W/(m ² ·K)] Πίνακας 4.1
Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	T1	0.900	0.600
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	T2	3.000	0.600
Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	T3	0.900	0.600
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	T4	3.000	0.600
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΜΕΝΗ ΟΡΟΦΗ 7 cm	R1	0.379	0.500
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	FB1	3.000	1.200
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	FA1	3.200	0.500
Εξωτερική οριζόντια/κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές, πυλωτές)	FU1	0.500	1.200
Εξωτερικός τοίχος	T5	7.000	0.600

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή $\lambda \leq 0,18$ W/(m.K) οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές. Οι τιμές που ελήφθησαν υπβέTMωση για τα θερμομονωτικά υλικά προέκυψαν έπειτα από έρευνα αγοράς και με ευθύνη των μελετητών. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής και πριν το κλείσιμο του φακέλλου του κτηρίου στα αρμόδια Πολεοδομικά Γραφεία, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των θερμομονωτικών υλικών καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, οι συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων που υπεισέρχονται στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου και στον υπολογισμό κατανάλωσης ενέργειας, είναι οι ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας U_M και όχι αυτοί που δίνονται στον πίνακα 4.2. Ο αναλυτικός υπολογισμός τους γίνεται βάσει της μεθοδολογίας που αναπτύσσεται στην ενότητα 2.1.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και δίνεται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Στον πίνακα 4.4 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές U_M των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

Πίνακας 4.4. Ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Ζώνη	Επίπεδο	Δομικό Στοιχείο	U [W/(m ² ·K)]	Μέσο Βάθος z [m]	U' [W/(m ² ·K)]
Ζώνη 1	Ισόγειο ΘΧ	Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	0.00	0.310
Ζώνη 2	Ισόγειο ΜΘΧ	Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	0.00	0.660

4.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

Ο υπολογισμός του U των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Στον πίνακα 4.5 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες, οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

Πίνακας 4.5. Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων

Θερμική Ζώνη: Ζώνη 1		Επίπεδο: Ισόγειο ΘΧ				
A/A	No Κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m ²]	U _w κουφώματος [W/(m ² ·K)]	U _{max} [W/(m ² ·K)]
1	W1-2103	6.00	2.00	12.00	1.700	3.200
2	W1-2803	5.50	0.55	3.03	1.700	3.200
3	W1-3303	7.10	1.95	13.85	1.700	3.200
4	W1-3603	2.35	1.50	3.53	1.700	3.200
5	W1-2104	2.50	2.00	5.00	1.700	3.200
6	W1-3004	0.30	2.90	0.87	1.700	3.200
7	W1-3704	2.65	2.30	6.10	1.700	3.200
8	W1-3704	2.65	2.30	6.10	1.700	3.200
9	W1-4304	1.70	2.90	4.93	1.700	3.200
10	W1-2105	2.70	0.60	1.62	1.700	3.200
11	W1-2605	3.96	2.34	9.27	1.700	3.200
12	W1-3005	0.30	2.90	0.87	1.700	3.200
13	W1-3305	1.00	0.62	0.62	1.700	3.200
14	W1-3705	3.48	0.60	2.09	1.700	3.200
15	W1-3705	3.48	0.60	2.09	1.700	3.200
16	W1-4305	1.84	0.65	1.20	1.700	3.200
17	W1-2106	0.65	0.60	0.39	1.700	3.200
18	W1-2606	1.15	2.34	2.69	1.700	3.200
19	W1-3006	1.80	0.66	1.19	1.700	3.200
20	W1-2107	0.65	0.60	0.39	1.700	3.200
21	W1-3307	1.05	0.60	0.63	1.700	3.200
22	W1-3308	7.20	1.95	14.04	1.700	3.200

Θερμική Ζώνη: Ζώνη 1		Επίπεδο: Α ΟΡΟΦΟΣ				
A/A	No Κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m ²]	U _w κουφώματος [W/(m ² ·K)]	U _{max} [W/(m ² ·K)]
1	W1-3103	0.65	0.60	0.39	1.700	3.200
2	W1-3303	8.40	1.90	15.96	1.700	3.200
3	W1-3603	8.40	1.70	14.28	1.700	3.200
4	W1-3803	3.50	2.00	7.00	1.700	3.200
5	W1-4003	8.72	0.34	2.96	1.700	3.200
6	W1-4203	8.30	1.90	15.77	1.700	3.200
7	W1-4503	2.35	1.50	3.53	1.700	3.200
8	W1-3104	0.65	0.60	0.39	1.700	3.200
9	W1-3304	8.40	1.90	15.96	1.700	3.200
10	W1-4204	8.40	1.90	15.96	1.700	3.200

4.4. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Για τον έλεγχο της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του λόγου της εξωτερικής περιβάλλουσας επιφάνειας των θερμαινόμενων τμημάτων του κτηρίου προς τον όγκο τους. Στο Τεύχος Υπολογισμών δίνεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού του λόγου A/V.

Όπως προέκυψε $A/V = 0.472 \text{ m}^{-1}$ το οποίο από τον πίνακα 4.1 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό $U_{m,max} = 1.107 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των U_{xA} , καθώς και τα αθροίσματα των Ψ_{xl} . Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m = 0.789 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < U_{m,max} = 1.107 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Συνεπώς, σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. για τον μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας U_m , το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά όλοι οι υπολογισμοί.

Πίνακας 4.6. Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

A/A	Κέλυφος κτηρίου	Σύμβολο	$\Sigma(A_i)$ [m ²]	$\Sigma(A_j \cdot U_j \cdot b)$ [W/K]	$\Sigma(l_i)$ [m]	$\Sigma(l_i \cdot \Psi_i \cdot b)$ [W/K]
1	Οριζόντιες ή κεκλιμένες επιφάνειες σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	R	658.57	249.600	0.000	0.000
2	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	T	411.24	423.333	0.000	0.000
3	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	TU	99.11	148.662	0.000	0.000
4	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με θερμαινόμενους χώρους	TUj	0.00	0.000	0.000	0.000
5	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	TB	0.00	0.000	0.000	0.000
6	Δάπεδο PILOTIS	FA	30.07	96.211	0.000	0.000
7	Δάπεδα σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	FU	23.70	5.925	0.000	0.000
8	Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	FB	604.01	187.242	0.000	0.000
9	Κουφώματα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	W	210.17	345.508	390.000	150.103
10	Γυάλινες προσόψεις σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	Wg	0.00	0.000	0.000	0.000
11	Κουφώματα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	WU	0.00	0.000	0.000	0.000
12	Γυάλινες προσόψεις σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	WgU	0.00	0.000	0.000	0.000
13	Σύνολο	-	2,036.87	1,456.481	390.000	150.103

$$\Sigma(A_j \cdot U_j \cdot b) = 1,456 \text{ W/K}$$

$$\Sigma(l_i \cdot \Psi_i \cdot b) = 150 \text{ W/K}$$

$$\Sigma(A_i) = 2,037 \text{ m}^2$$

$$U_m = (\Sigma(A_j \cdot U_j \cdot b) + \Sigma(l_i \cdot \Psi_i \cdot b)) / \Sigma(A_i) = 0.789 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια, πρέπει να πληρούν ορισμένες ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις τους, όπως:

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή αλλού μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ'ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$ στους 20oC (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$ στους 20oC, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου θα διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ.
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από (1,15 X 1/η), όπου «η» είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του η, ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.
- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτίρια του τριτογενή τομέα πρέπει να έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m² ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.
- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ΖΝΧ (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμιδομέτρηση.
- Σε όλα τα κτίρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- Σε όλα τα κτίρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ'ελάχιστο 0,95.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Το υπό μελέτη κτήριο έχει δύο επιμέρους κύριες χρήσεις, τις κατοικίες και τα εμπορικά καταστήματα, που θα εξεταστούν ανεξάρτητα σε ό,τι αφορά την ενεργειακή τους κατάσταση. Για τον λόγο αυτό οι πιο πάνω περιορισμοί δεν ισχύουν για το σύνολο του κτηρίου αλλά διαφοροποιούνται για κάθε μία από τις παραπάνω χρήσεις.

5.1.1 Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος θέρμανσης χώρων

Σύμφωνα με την μελέτη θέρμανσης του κτηρίου, το μέγιστο απαιτούμενο θερμικό φορτίο για την θέρμανση του κτηρίου ανέρχεται στα 126,867 kW. Το σύστημα θέρμανσης αποτελείται 2 κεντρικού τύπου αντλίες θερμότητας συνολικής θερμικής ισχύος 180 kW (2x 90 kw) .

5.1.2 Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος ψύξης

Σύμφωνα με την μελέτη ψύξης του κτηρίου η απαιτούμενη ψυκτική ισχύς για την ψύξη του κτιρίου είναι 119,75 kW. Στο κτίριο δεν έχει εγκατασταθεί σύστημα ψύξης.

Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30B1C, είναι περίπου 22%, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010. Τις βραδυνές ώρες, η χρήση των τοπικών μονάδων ψύξης είναι περιορισμένη, εκτός τις ημέρες που η εξωτερική θερμοκρασία υπερβαίνει τους 37B1C) (κατάσταση καύσωνα).

Στον πίνακα 5.1, δίνονται αναλυτικά, η ψυκτική ικανότητα (kW), η ονομαστική απορροφούμενη (καταναλισκόμενη) ηλεκτρική ισχύς (kW) και ο δείκτης αποδοτικότητας EER των αερόψυκτων αντλιών θερμότητας που θα εγκατασταθούν στις επιμέρους ιδιοκτησίες του κτηρίου, σύμφωνα με τις μονάδες που επιλεχθήκαν κατά την μελέτη ψύξης.

Πίνακας 5.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά αντλιών θερμότητας για την ψύξη κάθε θερμικής ζώνης

Θερμική ζώνη: Ζώνη 1					
Περιγραφή	Τύπος	Ποσοστό κάλυψης φορτίου ψύξης [%]	Ψυκτική Ικανότητα [kW]	Απορ. Ισχύς [kW]	Δείκτης απόδοτ. EER
Θεωρητικό σύστημα Ψύξης	Αερόψυκτη Α.Θ.	100	10.00	4.55	2.20

5.1.3 Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος αερισμού

Οι απαιτήσεις ελάχιστου αερισμού του κτηρίου καλύπτονται με τα οριζόμενα στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παρ. 2.4.3, πίνακας 2.3).

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνικού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νωπού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 στην παράγραφο 2.4.3 (πίνακας 2.3)

5.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) για το υπό μελέτη τμήμα ορίζεται στην παράγραφο 2.5 (πίνακας 2.5) της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 ανά χρήση. Οι καταναλώσεις ανά χρήση του κτηρίου είναι:

Πίνακας 5.1. Κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) σε lit/day ανά θερμοκή ζώνη του κτηρίου

Ζώνη	Χρήση	Επιφάνεια [m ²]	Κατανάλωση [l/day]
Ζώνη 1	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	1,240.20	0
Σύνολο:			0

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ZNX στο κτήριο είναι: **0.00** (lit/ημέρα). Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 50°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου ύδρευσης πόλης για την πόλη ΗΡΑΚΛΕΙΟ όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010 «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών Περιοχών», δίνονται στον πίνακα 5.2. Το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο Q_d σε (kWh/day) για την κάλυψη των αναγκών του κτηρίου σε Z.N.X. δίνεται από την ακόλουθη σχέση :

$$Q_d = V_d \cdot \frac{c}{3600} \cdot \rho \cdot \Delta T \quad [5.1]$$

όπου:

β€Α V_d [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο, V_d= **0.00** (lit/ημέρα),

β€Α ρ [kg/lt] η μέση πυκνότητα του ζεστού νερού χρήση, ρ = 0,998 (kg/ lt),

β€Α c [kJ/(kg.K)] η ειδική θερμότητα του νερού, c = 4,18 kJ/(kg.K),

β€Α ΔT [K] ή [°C] η θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ νερού δικτύου και ζεστού νερού χρήσης.

Εφαρμόζοντας την πιο πάνω σχέση και για τις θερμοκρασίες νερού δικτύου (πίνακας 5.2), υπολογίστηκε το ημερήσιο θερμικό φορτίο (kWh/ημέρα) για ZNX του κτηρίου για κάθε μήνα, όπως δίνεται στον πίνακα 5.2.

Πίνακας 5.2. Μέση θερμοκρασία δικτύου νερού (°C) και θερμικό φορτίο για ζεστό νερό χρήσης κτηρίου

	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
Θερμοκρασία νερού δικτύου (°C) ΕΛΟΤ 1291	13.0	12.8	13.8	16.3	19.9	23.8	26.2	26.6	24.9	21.7	18.1	14.8
Μέσο ημερήσιο θερμικό φορτίο για ZNX κτηρίου (kwh / ημέρα)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

5.2.1 Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος για την παραγωγή ZNX

Δεν υπάρχει ανάγκη για κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης του υπό μελέτη κτηρίου.

Οι σχέσεις υπολογισμού για τη συνολική χωρητικότητα και τη θερμική ισχύ είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες που αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

5.2.2 Τεκμηρίωση εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών

Στο Σχήμα 5.1 φαίνεται η θέση τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών στο δώμα.

Σχήμα 5.1. Θέση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, εκτός περιοχής σκίασης.

Για τον υπολογισμό του φορτίου κάλυψης των ηλιακών συλλεκτών στην παρούσα μελέτη, εφαρμόστηκε η μέθοδος καμπυλών f (S. Klein, W.A. Beckman και J.A Duffie). Η μέθοδος αυτή, δίνει περίπου τα ίδια αποτελέσματα για την κάλυψη του φορτίου ζεστού νερού χρήσης, με την αναλυτική μέθοδο υπολογισμού όπως δίνεται από το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, και για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης είναι επαρκής. Για το συγκεκριμένο κτήριο, μελετήθηκε η εφαρμογή επίπεδων ηλιακών συλλεκτών στο δώμα του κτηρίου, προκειμένου για την κάλυψη τουλάχιστον του 60% του απαιτούμενου φορτίου για ζεστό νερό χρήσης. Τα στοιχεία των συλλεκτών που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα

Η επωνυμία σας

5.2.2. Η βέλτιστη γωνία κλίσης ηλιακών συλλεκτών, εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής και τον προσανατολισμό τοποθέτησης τους. Σύμφωνα με τον εμπειρικό κανόνα, για τις ελληνικές περιοχές, η βέλτιστη κλίση ενός ηλιακού συλλέκτη για ετήσια χρήση είναι περίπου ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, όπου για την ΗΡΑΚΛΕΙΟ, είναι 40,5Β1. Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών θα είναι νότιος και η γωνία εγκατάστασης τους θα είναι 40Β1. Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των ηλιακών συλλεκτών, όπου παρουσιάστηκαν μικρές (αμελητέες) διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.

Στο πίνακα 5.3. δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ηλιακής ακτινοβολίας (kWh/m²), για την περιοχή ΗΡΑΚΛΕΙΟ για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση 40°.

Πίνακας 5.3. Μέση μηνιαία προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία (kWh/m²) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια

	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ
Μέση μηνιαία ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιο επίπεδο (kWh/m²)	66.0	82.0	125.0	167.0	207.0	222.0	227.0	207.0	163.0	117.0	79.0	61.0
Μέση μηνιαία ηλιακή ακτινοβολία σε κεκλιμένο επίπεδο 45° με το νοτινό προσανατολισμό	101.0	106.0	140.0	160.0	178.0	181.0	189.0	189.0	175.0	152.0	121.0	101.0

Προκειμένου για την σωστή τοποθέτηση των ηλιακών συλλεκτών και για την αποφυγή αλληλοσκίασης, υπολογίσθηκε η κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση τοποθέτησης ως προς τον άξονα βορρά-νότου. Η απόσταση αυτή υπολογίστηκε για την ημέρα του χρόνου με το χαμηλότερο ηλιακό ύψος που είναι η 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο). Για την περιοχή ΗΡΑΚΛΕΙΟ (γεωγραφικό πλάτος $\phi = 0^\circ$), η ηλιακή απόκλιση στις 21 Δεκεμβρίου είναι $\delta = -23.44978^\circ$. Για την ηλιακή απόκλιση αυτή, η ζενιθιακή γωνία (θ_z) κατά το ηλιακό μεσημέρι, είναι περίπου $1.478779E-06^\circ$. Με βάση αυτή τη γωνία και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του ηλιακού συλλέκτη, υπολογίζεται η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να απέχουν οι ηλιακοί συλλέκτες μεταξύ τους όταν τοποθετηθούν με γωνία 40° για να μην αλληλοσκιάζονται. Στο σχήμα 5.2 δίνεται σχηματική απεικόνιση της διάταξης και της απόστασης τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών στο δώμα του υπό μελέτη κτηρίου.

Σχήμα 5.2. Απόσταση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα ως προς τον νότο.

Με βάση την ελάχιστη απόσταση τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών, τις διαστάσεις τους και την διαθέσιμη επιφάνεια του δώματος, η οποία δεν παρουσιάζει προβλήματα σκιασμού, εκτιμήθηκε ο αριθμός ηλιακών συλλεκτών που μπορούν να εγκατασταθούν στο υπό μελέτη κτήριο. Στην συνέχεια υπολογίστηκε το φορτίο κάλυψης για τους συγκεκριμένους επίπεδους ηλιακούς συλλέκτες όπως περιγράφονται στην μελέτη διαστασιολόγησης και την συγκεκριμένη κλίση και προσανατολισμό τοποθέτησης. Στον πίνακα 5.4, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμών για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.

Πίνακας 5.4. Αποτελέσματα υπολογισμών για κάλυψη ΖΝΧ από ηλιακούς συλλέκτες

	Μέσο μηνιαίο φορτίο για ΖΝΧ (kWh / mo)	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. (kWh / mo)	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. -fi (%)	Ποσοστό αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
ΙΑΝ	0	0	0.0	100.0
ΦΕΒ	0	0	0.0	100.0
ΜΑΡ	0	0	0.0	100.0
ΑΠΡ	0	0	0.0	100.0
ΜΑΙ	0	0	0.0	100.0
ΙΟΥΝ	0	0	0.0	100.0
ΙΟΥΛ	0	0	0.0	100.0
ΑΥΓ	0	0	0.0	100.0
ΣΕΠ	0	0	0.0	100.0
ΟΚΤ	0	0	0.0	100.0
ΝΟΕ	0	0	0.0	100.0
ΔΕΚ	0	0	0.0	100.0
Σύνολο:	0	0		
Μέσος όρος ετήσιος:			0.0	

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε **0.0** %. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από **0.0** % έως και **0.0** %. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται τον μήνα **1** για την δεδομένη κλίση (40°) εγκατάστασης.

Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης

Εγκατάσταση μεγαλύτερης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών, θα δημιουργούσε προβλήματα αλληλοσκίασης μεταξύ των επιφανειών, κυρίως τους χειμερινούς μήνες, με συνέπεια να μην υπάρχει αύξηση κάλυψης φορτίου ανάλογη της αύξησης του κόστους. Υπάρχει όμως η δυνατότητα να μεταβάλλεται η κλίση των ηλιακών συλλεκτών (όχι πάντως μεγαλύτερη των 40B1) ιδιαίτερα τους εαρινούς και φθινοπωρινούς μήνες, ώστε να υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας και κατά συνέπεια κάλυψη των θερμικών φορτίων για ZNX από τους ηλιακούς συλλέκτες.

5.3 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η κύρια χρήση του συγκεκριμένου κτιρίου είναι κτίριο πρωτοβάθμιας-δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης . Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στο κτίριο προέρχεται απο φωτιστικά τύπου LED, συνολικής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος περίπου 3818 W.

5.4 ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ

Στο κτήριο δεν εφαρμόζεται διόρθωση (συνφ) .

6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 καθώς και των υπολοίπων υποστηρικτικών προτύπων τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου κανονισμού. Σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-2/2010, οι θερμικές ζώνες ενός κτηρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες. Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου έγιναν με την χρήση του υπολογιστικού εργαλείου ΤΕΕ-KENAK, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Για τους επιμέρους υπολογισμούς και τη διαστασιολόγηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου (εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης, κ.ά.), χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικές μέθοδοι και τεχνικές οδηγίες, όπως εφαρμόζονται μέχρι σήμερα και αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή της **ΗΡΑΚΛΕΙΟ**, είναι ενσωματωμένα σε βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, «Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών». Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπβέ™ όψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους του προσανατολισμούς, για την περιοχή **ΗΡΑΚΛΕΙΟ**. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι **κάτω** από τα 500m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη **A**.

6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης εκδίδεται ανά κύρια χρήση και για ξεχωριστές ιδιοκτησίες (Ν. 3851/2010-ΦΕΚ 85), ανεξαρτήτως εάν τα τμήματα του κτηρίου που αφορούν στις χρήσεις/ιδιοκτησίες εξυπηρετούνται από το ίδιο σύστημα θέρμανσης/ψύξης. Συνεπώς για το υπό μελέτη κτήριο θα εκδοθούν ΠΕΑ για τις χρήσεις:

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κάθε τμήματος του κτηρίου με διαφορετική κύρια χρήση, προσδιορίστηκαν τα δεδομένα των διαφόρων παραμέτρων και τεχνικών μεγεθών όπως ορίζονται στο άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

- Οι χρήσεις του κτηρίου, κατοικίες και καταστήματα,
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτηρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά.).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτηρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτηρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτηριακού κελύφους: θερμοπερατότητα, θερμική μάζα, απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, κ.ά..
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή της, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ΖΝΧ, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από την μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ΖΝΧ.

6.3. ΤΜΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ

Τα εμβαδά και οι όγκοι του υπό μελέτη κτηρίου δίνονται ανά χρήση στον πίνακα 6.1.

Πίνακας 6.1. Εμβαδά και όγκοι ανά χρήση

Ειδική χρήση χώρων	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m ²]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m ²]	Θερμαινόμενος όγκος [m ³]	Ψυχόμενος όγκος [m ³]
Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	1,240.20	1,240.20	4,089.43	4,089.43

6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, η διακριτοποίηση ενός κτηρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια :

1. Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4ΒΪΚ για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
2. Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
3. Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
4. Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.
5. Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 για το διαχωρισμό του κτηρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

- ο διαχωρισμός του κτηρίου να γίνεται στο μικρότερο δυνατό αριθμό ζωνών, προκειμένου να επιτυγχάνεται οικονομία στο πλήθος των δεδομένων εισόδου και στον υπολογιστικό χρόνο,
- ο προσδιορισμός των θερμικών ζωνών να γίνεται καταγράφοντας την πραγματική εικόνα λειτουργίας του κτηρίου,
- τμήματα του κτηρίου με επιφάνεια μικρότερη από το 10% της συνολικής επιφάνειας του κτηρίου να εξετάζονται ενταγμένα σε άλλες θερμικές ζώνες, κατά το δυνατόν παρόμοιες, ακόμη και αν οι συνθήκες λειτουργίας τους δικαιολογούν τη θεώρησή τους ως ανεξάρτητων ζωνών.

Με βάση τα παραπάνω, τα γενικά δεδομένα για κάθε θερμική ζώνη του υπό μελέτη κτηρίου δίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

Πίνακας 6.2. Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Θερμική ζώνη	Ζώνη 1	
Χρήση θερμικής ζώνης	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m²)	1,240.20	
Ειδική Θερμοχωρητικότητα (kJ/m²·K)	370	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για Η/Μ εξοπλισμό	Δ	T.O.T.E.E. 20701-1/2010, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m³/h)	0	
Φυσικός αερισμός (m³/h/m²)	0.75	Μόνο για κατοικίες
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	-	100% για κατοικίες, 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0	
Αριθμός καμινάδων	0	

6.3.2. Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 καθορίστηκαν οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές. Τα δεδομένα για τις συνθήκες λειτουργίας του τμήματος κατοικιών δίνονται αναλυτικά στον πίνακα 6.3.

Πίνακας 6.3. Συνθήκες λειτουργίας για τις θερμικές ζώνες

Θερμική ζώνη	Ζώνη 1
Ωράριο λειτουργίας	8
Ημέρες λειτουργίας	5
Μήνες λειτουργίας	9
Περίοδος θέρμανσης	9 - 5
Μέση εσωτερική θερμοκρασία Θέρμανσης (°C)	20.0
Μέση εσωτερική θερμοκρασία Ψύξης (°C)	26.0
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	45
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	35
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /m ² ·έτος)	11.00
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	300
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m ²)	9.60
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /(m ² ·έτος))	0
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45.0
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	15.0
Ελκυσόμενη θερμότητα από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	40.00
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.18
Ελκυσόμενη θερμότητα από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	2.00
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.18

6.3.3. Κέλυφος κτηρίου**6.3.3.1. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα**

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμο επίχρισμα. Όπου θεωρηθεί σκόπιμο πιθανόν να χρησιμοποιηθούν στρώσεις από πλάκες πεζοδρομίου ή κεραμικά πλακίδια κ.ά.. Οι συντελεστές απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Στον πίνακα 6.4 δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

Πίνακας 6.4α. Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

Θερμική ζώνη: Ζώνη 1		Επίπεδο: Ισόγειο ΘΧ				
Τύπος	Δομικό στοιχείο	$\gamma ⁽¹⁾</su</th>$	U [W/(m ² ·K)]	A [m ²]	$\alpha ⁽²⁾</su</th>$	$\epsilon ⁽³⁾</su</th>$
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6	0.900	26.96	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6	0.900	10.18	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6	0.900	0.70	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6	0.900	0.15	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6	0.900	3.93	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6	0.900	5.34	0.40	0.80
Πόρτα	PVC Υαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	6	1.700	4.21	0.00	0.00
Πόρτα	PVC Υαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	6	1.700	4.21	0.00	0.00
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	14.60	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	3.87	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	276	0.900	3.23	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	276	0.900	0.71	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	1.47	0.40	0.80
Πόρτα	PVC Υαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	186	1.700	4.03	0.00	0.00
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	3.51	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	0.77	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	1.84	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	0.40	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	15.79	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	10.87	0.40	0.80
Πόρτα	PVC Υαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	186	1.700	2.23	0.00	0.00
Πόρτα	PVC Υαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	186	1.700	2.36	0.00	0.00
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	276	0.900	1.67	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	276	0.900	0.37	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	1.11	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	1.76	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος	186	7.200	3.54	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος	186	7.200	3.35	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	276	0.900	16.73	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	276	0.900	3.67	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6	0.900	0.05	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6	0.900	2.28	0.40	0.80
Πόρτα	PVC Υαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	6	1.700	2.16	0.00	0.00
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	276	0.900	9.23	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	276	0.900	2.03	0.40	0.80
Οροφή	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΜΕΝΗ ΟΡΟΦΗ 7 cm	0	0.379	22.38	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	27.10	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	8.20	0.40	0.80
Πόρτα	PVC Υαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	96	1.700	4.14	0.00	0.00

Θερμική ζώνη: Ζώνη 1		Επίπεδο: Α ΟΡΟΦΟΣ				
Τύπος	Δομικό στοιχείο	$\gamma ⁽¹⁾ </su</th> $				
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6	0.900	6.21	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6	0.900	1.53	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	276	0.900	2.41	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	276	0.900	0.53	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6	0.900	14.63	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6	0.900	10.22	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	2.41	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	0.53	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	5.17	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	1.13	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6	0.900	6.81	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6	0.900	4.63	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	2.98	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	0.65	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	36.54	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	9.56	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	0.24	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	0.05	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	18.13	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	4.63	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	1.73	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	0.38	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	14.87	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	10.23	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	276	0.900	1.57	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	276	0.900	0.35	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	5.11	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	1.52	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος	186	7.200	1.83	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	276	0.900	48.14	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	276	0.900	11.34	0.40	0.80
Πυλωτή	Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	0	3.200	16.32	0.40	0.90
Πυλωτή	Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	0	3.200	10.73	0.40	0.90
Πυλωτή	Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	0	3.200	3.02	0.40	0.90
Οροφή	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΜΕΝΗ ΟΡΟΦΗ 7 cm	0	0.379	406.12	0.40	0.80
Οροφή	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΜΕΝΗ ΟΡΟΦΗ 7 cm	0	0.379	61.52	0.40	0.80
Οροφή	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΜΕΝΗ ΟΡΟΦΗ 7 cm	0	0.379	168.56	0.40	0.80

(1) αζιμούθιο επιφάνειας με 0=βόρεια, 90=ανατολική, 180 = νότια, 270 = δυτική

(2) απορροφητικότητα επιφάνειας

(3) συντελεστής εκπομπής επιφάνειας

6.3.3.2. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος

Πίνακας 6.4β. Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος

Θερμική ζώνη: Ζώνη 1		Επίπεδο: Ισόγειο ΘΧ			
Τύπος	Δομικό στοιχείο	U [W/(m ² ·K)]	Εμβαδό [m ²]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]
Δάπεδο - Οροφή	Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	0.310	604.01	118.30	0.00

6.3.3.3. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

Πίνακας 6.4γ. Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

Θερμική ζώνη: Ζώνη 1		Επίπεδο: Ισόγειο ΘΧ				
Τύπος	Δομικό στοιχείο	$\gamma_{sup>(1)</sup>per>$	U [W/(m ² ·K)]	A [m ²]	$\alpha_{sup>(2)</sup>per>$	$\epsilon_{sup>(3)</sup>per>$
Τοίχος	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	96	3.000	17.15	0.40	0.80
Τοίχος	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	96	3.000	3.76	0.40	0.80
Τοίχος	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	6	3.000	10.46	0.40	0.80
Τοίχος	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	6	3.000	2.30	0.40	0.80
Τοίχος	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	276	3.000	8.22	0.40	0.80
Τοίχος	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	276	3.000	1.81	0.40	0.80
Τοίχος	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	96	3.000	12.82	0.40	0.80
Τοίχος	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	96	3.000	2.81	0.40	0.80
Τοίχος	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	276	3.000	30.07	0.40	0.80
Τοίχος	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	276	3.000	7.37	0.40	0.80
Τοίχος	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	186	3.000	0.05	0.40	0.80
Τοίχος	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	186	3.000	2.28	0.40	0.80
Πόρτα	PVC Υαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	186	1.700	2.16	0.00	0.00

- (1) αζιμούθιο επιφάνειας με 0=βόρεια, 90=ανατολική, 180 = νότια, 270 = δυτική
(2) απορροφητικότητα επιφάνειας
(3) συντελεστής εκπομπής επιφάνειας

6.3.3.4. Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία

Πίνακας 6.5α. Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους

Θερμική ζώνη: Ζώνη 1					Επίπεδο: Ισόγειο ΘΧ					
No κουφώματος	$\gamma_{sup>(1)</sup>per>$	Εμβαδόν [m ²]	U [W/(m ² ·K)]	g _w	F _{hor} θερμ.	F _{hor} ψύξη	F _{on} θερμ.	F _{on} ψύξη	F _{fin} θερμ.	F _{fin} ψύξη
W1-2803	186	3.03	1.700	0.60	0.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
W1-3004	186	0.87	1.700	0.60	0.79	1.00	0.77	0.63	1.00	1.00
W1-3005	186	0.87	1.700	0.60	0.79	1.00	0.77	0.63	1.00	1.00
W1-3006	186	1.19	1.700	0.60	0.79	1.00	0.48	0.38	1.00	1.00

Η επωνυμία σας

W1-3303	186	13.85	1.700	0.60	1.00	1.00	0.70	0.54	1.00	1.00
W1-3305	186	0.62	1.700	0.60	1.00	1.00	0.48	0.38	1.00	1.00
W1-3307	186	0.63	1.700	0.60	1.00	1.00	0.48	0.38	1.00	1.00
W1-3308	186	14.04	1.700	0.60	1.00	1.00	0.70	0.54	1.00	1.00

Θερμική ζώνη: Ζώνη 1					Επίπεδο: Α ΟΡΟΦΟΣ					
No κουφώματος	$\gamma_{sup>(1)</sup>$	Εμβαδόν [m ²]	U [W/(m ² ·K)]	gw	Fhor θερμ.	Fhor ψύξη	Fon θερμ.	Fon ψύξη	Ffin θερμ.	Ffin ψύξη
W1-4003	186	2.96	1.700	0.60	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
W1-4203	186	15.77	1.700	0.60	1.00	1.00	0.69	0.52	1.00	1.00
W1-4204	186	15.96	1.700	0.60	1.00	1.00	0.69	0.52	1.00	1.00

Πίνακας 6.5β. Δεδομένα κουφωμάτων

Θερμική ζώνη: Ζώνη 1					Επίπεδο: Ισόγειο ΘΧ					
No κουφώματος	$\gamma_{sup>(1)</sup>$	Εμβαδόν [m ²]	U [W/(m ² ·K)]	gw	Fhor θερμ.	Fhor ψύξη	Fon θερμ.	Fon ψύξη	Ffin θερμ.	Ffin ψύξη
W1-2103	6	12.00	1.700	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98
W1-2104	6	5.00	1.700	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97
W1-2105	6	1.62	1.700	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96
W1-2106	6	0.39	1.700	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93
W1-2107	6	0.39	1.700	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92
W1-2605	6	9.27	1.700	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93
W1-2606	6	2.69	1.700	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97
W1-4304	96	4.93	1.700	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
W1-4305	96	1.20	1.700	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
W2-3905	6	2.09	1.700	0.68	1.00	1.00	0.56	0.61	1.00	1.00
W3-3904	6	6.10	1.700	0.60	1.00	1.00	0.80	0.83	1.00	1.00

Θερμική ζώνη: Ζώνη 1					Επίπεδο: Α ΟΡΟΦΟΣ					
No κουφώματος	$\gamma_{sup>(1)</sup>$	Εμβαδόν [m ²]	U [W/(m ² ·K)]	gw	Fhor θερμ.	Fhor ψύξη	Fon θερμ.	Fon ψύξη	Ffin θερμ.	Ffin ψύξη
W1-3103	6	0.39	1.700	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
W1-3104	6	0.39	1.700	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
W1-3303	6	15.96	1.700	0.60	1.00	1.00	0.67	0.71	1.00	1.00
W1-3304	6	15.96	1.700	0.60	1.00	1.00	0.67	0.71	1.00	1.00
W1-3603	6	14.28	1.700	0.60	1.00	1.00	0.84	0.86	1.00	1.00
W1-3803	96	7.00	1.700	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
W1-4503	276	3.53	1.700	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

6.3.3.5. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων

Θερμική ζώνη: Ζώνη 2		Επίπεδο: Ισόγειο ΜΘΧ				
Τύπος	Δομικό στοιχείο	$\gamma_{sup>(1)</sup>$	U [W/(m ² ·K)]	A [m ²]	$\alpha_{sup>(2)</sup>$	$\epsilon_{sup>(3)</sup>$
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	6.68	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	1.96	0.40	0.80
Πόρτα	PVC Υαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	96	1.700	2.24	0.00	0.00

Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης

Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	0.70	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	0.15	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	8.22	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	96	0.900	1.81	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	10.46	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	186	0.900	2.30	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	276	0.900	17.15	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	276	0.900	3.76	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6	0.900	11.06	0.40	0.80
Τοίχος	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6	0.900	2.45	0.40	0.80

- (1) αζιμούθιο επιφάνειας με 0=βόρεια, 90=ανατολική, 180 = νότια, 270 = δυτική
 (2) απορροφητικότητα επιφάνειας
 (3) συντελεστής εκπομπής επιφάνειας

6.3.3.6. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων σε επαφή με το έδαφος

Θερμική ζώνη: Ζώνη 2		Επίπεδο: Ισόγειο ΜΘΧ			
Τύπος	Δομικό στοιχείο	U [W/(m ² ·K)]	Εμβαδό [m ²]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]
Δάπεδο - Οροφή	Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	0.660	23.86	20.30	0.00

6.3.4 Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη κτηρίου και σχετίζονται με τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του, αφορούν στα εξής:

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,
- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης,
- Σύστημα ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης

Στις παραγράφους που ακολουθούν, δίνονται αναλυτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του τμήματος κατοικιών, στο λογισμικό.

6.3.4.1 Δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης χώρων

Σύστημα θέρμανσης

Ζώνη: Ζώνη 1

Μονάδα παραγωγής θερμότητας

Είδος μονάδας παραγωγής θερμότητας: 2 ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Θερμική απόδοση μονάδας: 1

Είδος καυσίμου: πετρέλαιο θέρμανσης

Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης απο το σύστημα (%):

ΙΑΝ : 1 ΦΕΒ : 1 ΜΑΡ : 1 ΑΠΡ : 1 ΜΑΙ : 1 ΙΟΥΝ : 1 ΙΟΥΛ : 1 ΑΥΓ : 1 ΣΕΠ : 1 ΟΚΤ : 1
ΝΟΕ : 1 ΔΕΚ : 1

Δίκτυο διανομής θερμότητας

Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 180

Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι

Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 55

Θερμοκρασία επιστροφής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 50

Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής (%): 91,5

Ύπαρξη μόνωσης στους αγωγούς: ΜΕΡΙΚΗ

Τερματικές μονάδες

Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων : σώματα ακτινοβολίας σε εσωτερικό και εξωτερικό τοίχο και θερμ.50/70°C

Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 91,6% (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.12)

Βοηθητική ενέργεια

Τύπος βοηθητικών συστημάτων: Κυκλοφορητής

Αριθμός συστημάτων: 2

Ισχύς βοηθητικών συστημάτων: 0,41 kw

6.3.4.2 Δεδομένα για το σύστημα ψύξης χώρων

Σύστημα ψύξης

Μονάδα παραγωγής ψύξης

Είδος μονάδας παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτος ψύκτης

Βαθμός απόδοσης: 0,895

Είδος καυσίμου: Electricity

Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης απο το σύστημα (%):

ΙΑΝ : 0,5 ΦΕΒ : 0,5 ΜΑΡ : 0,5 ΑΠΡ : 0,5 ΜΑΙ : 0,5 ΙΟΥΝ : 0,5 ΙΟΥΛ : 0,5 ΑΥΓ : 0,5 ΣΕΠ :
0,5 ΟΚΤ : 0,5 ΝΟΕ : 0,5 ΔΕΚ : 0,5

Δίκτυο διανομής ψύξης

Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 10

Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι

Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): -

Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): -

Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής (%): 100

Υπαρξη μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ

Τερματικές μονάδες

Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων : τοπικές αντλίες θερμότητας

Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 93% (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 4.14)

Βοηθητική ενέργεια

Τύπος βοηθητικών συστημάτων: -

Αριθμός συστημάτων: -

Ισχύς βοηθητικών συστημάτων: -

6.3.4.3 Δεδομένα για το σύστημα αερισμού

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους των κατοικιών του κτηρίου είναι φυσικός και σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, η παροχή του αέρα θα είναι ίση με τον απαιτούμενο νωπό αέρα. Από τον πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 λαμβάνεται για τις κατοικίες φυσικός αερισμός ίσος με 0,75 m³/h/m³.

6.3.4.4 Δεδομένα για το σύστημα ζεστού νερού χρήσης

Τα στοιχεία (ισχύς, καύσιμο, δίκτυο διανομής κ.τ.λ.) του συστήματος που χρησιμοποιείται στο υπό μελέτη κτήριο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης παρουσιάζονται στον πίνακα 6.8 που ακολουθεί. Το δίκτυο διανομής είναι μονωμένο σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και με ποσοστό απωλειών που φαίνεται παρακάτω.

6.3.4.5 Δεδομένα για το σύστημα ηλιακών συλλεκτών

6.3.4.6 Δεδομένα για το σύστημα φωτισμού

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στο κτήριο προέρχεται απο φωτιστικά τύπου LED, συνολικής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος περίπου 3818 W.

6.3.4.7 Δεδομένα κτηρίου αναφοράς

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό, παράλληλα με την εισαγωγή δεδομένων και ανάλογα την χρήση και την λειτουργία του κτηρίου ή των θερμικών ζωνών και σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας (kWh/m²), όπως:

- Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη.
- Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.).
- Ετήσια ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²) ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη, δίνονται στον πίνακα 7.1. Στα φορτία αυτά περιλαμβάνονται και τα φορτία αερισμού για κάθε εποχή.

Πίνακας 7.1. Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης

ΚΤΗΡΙΟ													
Απαιτούμενα φορτία ανά τελική χρήση (kW/m ²)													
	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	Σύνολο
Θέρμανση	2.10	1.70	1.20	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.30	6.60
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	2.50	0.00	0.00	0.00	3.80
Ύγρανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ζεστό νερό χρήσης	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις τελικής ενέργειας ανά χρήση, δίνονται στον πίνακα 7.2. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

Πίνακας 7.2. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση

ΚΤΗΡΙΟ													
Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kW/m ²)													
	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	Σύνολο
Θέρμανση	1.60	1.30	1.10	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.60	1.20	6.80
- Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00	2.50	0.00	0.00	0.00	4.10
Ύγρανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ζεστό νερό χρήσης	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Φωτισμός	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	1.50	1.50	1.50	1.50	13.50
Ηλεκτρική ενέργεια βοηθητικών συστημάτων	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- Ενέργεια από φωτοβολταϊκά	0.70	0.80	1.10	1.30	1.50	0.00	0.00	0.00	1.40	1.10	0.80	0.70	9.20
Σύνολο	3.10	2.80	2.60	2.00	3.10	0.00	0.00	0.00	4.00	2.00	2.10	2.70	24.50

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις τελικής ενέργειας ανά χρήση, δίνονται στον πίνακα 7.2. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

Η επωνυμία σας

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανα καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) δίνονται στον πίνακα 7.3:

Πίνακας 7.3. Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

ΚΤΗΡΙΟ		
Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kW/m ²)	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	13.3	19.10
Ψύξη	9.30	10.30
Ζεστό νερό χρήσης	0.00	0.00
Φωτισμός	31.90	16.80
Συνεισφορά ΑΠΕ	0	26.6
Σύνολο:	54.40	19.60

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ XML ΤΕΕ-KENAK

The screenshot displays the TEE-KENAK software interface. On the left, a tree view shows the project structure: 'Κτίριο' (Building) with 'Ζώνη 1' (Zone 1) containing 'Κέλυφος' (Envelope) and 'Συστήματα' (Systems), and 'Μη θερμαινόμενος χώρος' (Non-heated space). The main window shows 'Σενάριο 1' (Scenario 1) with two tables: 'Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m²)' (Energy requirements) and 'Ενεργειακή κατανομή (kWh/m²)' (Energy distribution). A third table at the bottom shows 'Πηγή ενέργειας' (Energy source), 'Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m²)' (Fuel consumption), and 'Επιτοκός CO2 (kg/m²)' (CO2 emissions).

Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαϊ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
Θέρμανση	2.2	1.5	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.1	6.1
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	3.7
Υγρασία	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ΣΗΚ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Ενεργειακή κατανομή (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαϊ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
Θέρμανση	1.7	1.3	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.6	1.1	6.6
Ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση κτιρίων	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	3.6
ΣΗΚ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ηλεκτρική ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	0.6	0.6	5.8
Ενέργεια από φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.7	0.8	1.1	1.3	1.5	0.0	0.0	0.0	1.4	1.1	0.8	0.7	9.2
Σύνολο	2.3	1.9	1.7	1.1	2.1	0.0	0.0	0.0	2.0	1.1	1.2	1.7	16.0

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Επιτοκός CO2 (kg/m ²)
Ηλεκτρισμός	3.7	3.7
Πετρέλαιο	0.0	0.0
Φυσικό αέριο	0.0	0.0
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0	0.0
Ηλεκτρική	0.0	0.0
Βιομάζα	0.0	0.0
Γεωθερμικά	0.0	0.0
Άλλα ΑΠΕ	0.0	0.0
Σύνολο	16.0	3.7

7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Χρήση: Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 7.4) του τμήματος του κτηρίου με χρήση: Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, το κτήριο ανήκει στην κατηγορία 1 Α (σχήμα 7.1). Άρα πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ., για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτηρίου αναφοράς.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	Υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/(m ² ·έτος)]
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
A+ < 0.33·RR	
0.33·RR < A β₀₀ 0.5·RR	β_—, 19.60
0.5·RR < B+ β₀₀ 0.75·RR	
0.75·RR < B β₀₀ 1.00·RR	
1.0·RR < Γ β₀₀ 1.41·RR	
1.41·RR < Δ β₀₀ 1.82·RR	
1.82·RR < E β₀₀ 2.27·RR	
2.27·RR < Z β₀₀ 2.73·RR	
2.73·RR β₀₀ H	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	

Ενεργειακή κατάταξη: A

Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας: 19.60 kWh/m²

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για τη σύνταξη της μελέτης αυτής χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρότυπα, κανονισμοί, επιστημονικά συγγράμματα και δημοσιεύσεις.

1. Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτηρίων».
2. Φ.Ε.Κ. 89, νόμος 3661/19-05-2008. «Μέτρα για την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις».
3. Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010, «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων- Κ.Εν.Α.Κ..».
4. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
5. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
6. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών».
7. Duffie A John., Beckman A. William, «Solar Engineering of Thermal Processes». John Wiley & Sons, INC., Second edition, 1991.

ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Το κτήριο πρέπει να πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές όπως ορίζονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και αφορούν το σχεδιασμό του, τη θερμομονωτική επάρκεια του κτηριακού κελύφους και τις τεχνικές προδιαγραφές για ορισμένα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά οι ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να πληροί το κτήριο.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	
Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτιρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών.	Παράγραφος 3.1.
Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών.	Παράγραφος 3.7.
Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού	-
Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού)	Παράγραφος 3.2.
Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός Παθητικού Ηλιακού Συστήματος (ΠΗΣ), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (νότια ανοίγματα), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακός χώρος (θερμοκήπιο) κ.α.. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών.	Παράγραφος 3.6.
Ηλιοπροστασία κτιρίου	Παράγραφος 3.3.
Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού	Παράγραφος 3.5
Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.	Παράγραφος 3.4
Σχέδια σκιασμού από μακρινά εμπόδια.	Αρ. Σχ. ENAK 2
Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ. Σχ. ENAK 3-5
Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ. Σχ. ENAK 6-9
Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσους κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους	Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	
Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο
Τεύχος αναλυτικών προμετρήσεων εμβαδών αδιαφανών δομικών στοιχείων	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας αδιαφανών δομικών στοιχείων	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας διαφανών δομικών στοιχείων	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας διαφανών δομικών στοιχείων	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Τεύχος ελέγχου θερμομονωτικής επάρκειας κτιρίου, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται: 1. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων. 2. Αναλυτικές προμετρήσεις εμβαδών αδιαφανών και διαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή: με εξωτερικό αέρα, με έδαφος, με μη θερμαινόμενους χώρους. 3. Αναλυτικές προμετρήσεις θερμογεφυρών 4. Έλεγχος μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U _m .	Παράγραφος 4. Τεύχος Υπολογισμών

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Κάθε σύστημα κεντρικής κλιματιστική μονάδας ΚΚΜ, που εγκαθίσταται στο κτήριο με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$, επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 50%.	Παράγραφος 5.1.3.
Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή αλλού μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ZNX, διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.	Παράγραφοι 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3. και 5.2
Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους των κτιρίων θα πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$ και πάχος θερμομόνωσης τουλάχιστον 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm.	Παράγραφος 5.1.3.
Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης για την αντιμετώπιση των μερικών φορτίων, ή άλλο ισοδύναμο σύστημα μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας υπό μερικό φορτίο.	Παράγραφοι 5.1.1 και 5.1.2
Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος με ανακυκλοφορία ZNX ανά κλάδους, εφαρμόζεται ανακυκλοφορία με σταθερό Δp και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών ($\Delta n-cP$) βάσει της ζήτησης σε ZNX.	Παράγραφος 5.2.
Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα σε ποσοστό 60% κατ'ελάχιστον.	Παράγραφος 5.2.2.
Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m ² ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 60% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.	Παράγραφος 5.3.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.	Παράγραφος 5.1.1.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ZNX, εφαρμόζεται θερμιδομέτρηση.	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτιρίου.	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ'ελάχιστο 0,95.	Παράγραφος 5.4.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	
Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια θα πρέπει να έχουν ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ίση ή μικρότερη από την αντίστοιχη του κτηρίου αναφοράς και κατά συνέπεια να κατατάσσονται κατβ€™ ελάχιστον στην ενεργειακή κλάση Β, δηλαδή την ίδια με το κτήριο αναφοράς.	Παράγραφοι 7.3 και 7.4.
Το υπό μελέτη κτήριο ή τμήμα κτηρίου, θα πρέπει να έχει ανά κύρια χρήση μικρότερη ή ίση μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας από το κτήριο αναφοράς.	Παράγραφος 7.1. και 7.2
ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ	
Μελέτη σκοπιμότητας που συνοδεύει την ενεργειακή μελέτη, σύμφωνα με το άρθρο	Παράγραφος 5.4.
Τεχνική έκθεση για τις περιπτώσεις που αναφέρει η εγκύκλιος, σχετικά με την ριζική ανακαίνιση κλπ	Δεν απαιτείται

1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

Έργο: ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Φύλλο υπολογισμού Δομικού Στοιχείου

Κώδικός	T1	U-value	0.900 W/(m ² ·K)
Περιγραφή	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα		
Πάχος	-	Βάρος	289.40 kg/m ²
Θερμοχωρητικότητα			

Κώδικός	T2	U-value	3.000 W/(m ² ·K)
Περιγραφή	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους		
Πάχος	-	Βάρος	217.40 kg/m ²
Θερμοχωρητικότητα			

Κώδικός	T3	U-value	0.900 W/(m ² ·K)
Περιγραφή	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα		
Πάχος	-	Βάρος	529.68 kg/m ²
Θερμοχωρητικότητα			

Κώδικός	T4	U-value	3.000 W/(m ² ·K)
Περιγραφή	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους		
Πάχος	-	Βάρος	528.00 kg/m ²
Θερμοχωρητικότητα			

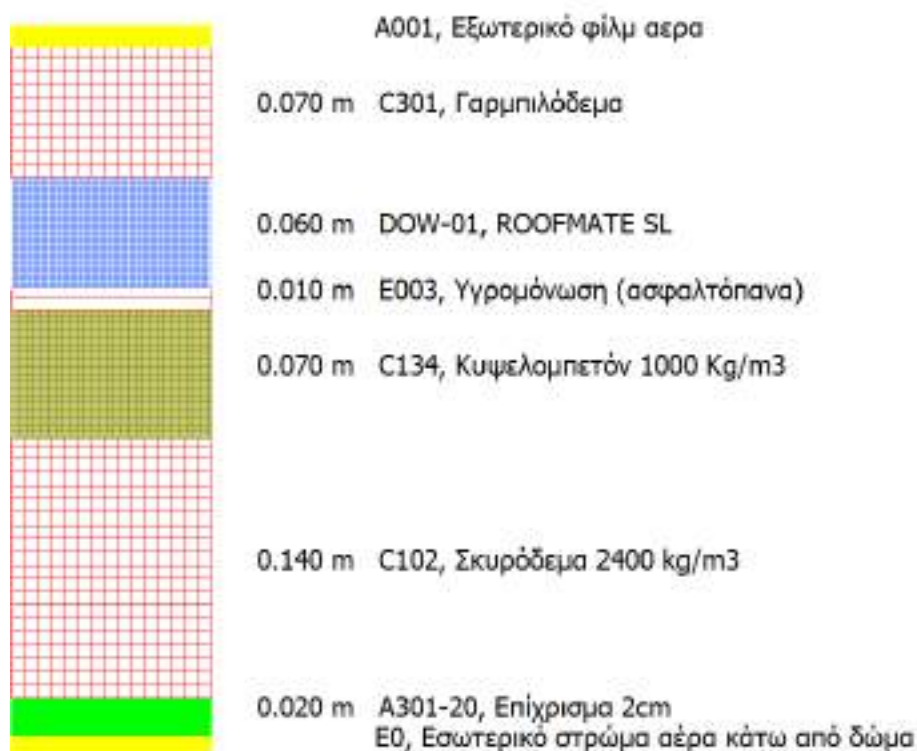
Κώδικός	R1	U-value	0.379 W/(m ² ·K)
Περιγραφή	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΜΕΝΗ ΟΡΟΦΗ 7 cm		
Πάχος	0.370 m	Βάρος	558.92 kg/m ²
Θερμοχωρητικότητα			

Στρώσεις δομικού στοιχείου (από έξω προς τα μέσα)							
A/A	Κώδικός δομικού	Περιγραφή δομικού υλικού	Ειδική θερμότητα	Πυκνότητα	Πάχος	Θερμική Αγωγιμότητα	Θερμική Αντίσταση

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

	υλικού		C_p	ρ	d	λ	$R=d/\lambda$
			kJ/(kg·K)	kg/m ³	m	W/(m·K)	(m ² ·K)/W
1	A001	Εξωτερικό φιλμ αερα					0.040
2	C301	Γαρμπιλόδεμα		1,500.0	0.070	0.638	0.110
3	DOW-01	ROOFMATE SL		32.0	0.060	0.028	2.143
4	E003	Υγρομόνωση (ασφαλτόπανα)	1.670	1,000.0	0.010	0.190	0.053
5	C134	Κυψελομπετόν 1000 Kg/m ³		1,000.0	0.070	0.557	0.126
6	C102	Σκυρόδεμα 2400 kg/m ³		2,400.0	0.140	2.204	0.064
7	A301-20	Επίχρισμα 2cm		1,800.0	0.020	0.870	0.023
8	E0	Εσωτερικό στρώμα αέρα κάτω από δώμα					0.100
Σύνολο					0.370		2.657
$U = 1/ \Sigma R_i = 1/2.657 = 0.379 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$							

Τομή δομικού στοιχείου



Κώδικός	FB1	U-value	3.000 W/(m²·K)
Περιγραφή	Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους		
Πάχος	-	Βάρος	1,285.60 kg/m²
Θερμοχωρητικότητα			

Κώδικός	FA1	U-value	3.200 W/(m²·K)
Περιγραφή	Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους		
Πάχος	-	Βάρος	618.28 kg/m²
Θερμοχωρητικότητα			

Κώδικός	FU1	U-value	0.500 W/(m²·K)
Περιγραφή	Εξωτερική οριζόντια/κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές,πυλωτές)		
Πάχος	-	Βάρος	702.42 kg/m²
Θερμοχωρητικότητα			

Κώδικός	T5	U-value	7.000 W/(m²·K)
Περιγραφή	Εξωτερικός τοίχος		
Πάχος	-	Βάρος	500.00 kg/m²
Θερμοχωρητικότητα			

2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος

Έργο: ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Πλάκες σε επαφή με το έδαφος

Δομικό στοιχείο	κωδ.	U	Εμβαδό	Εκτεθειμένη Περίμετρος	B' = 2A/Π	Μέσο βάθος έδρασης	U'
		W/(m ² ·K)	A	Π		z	
		W/(m ² ·K)	m ²	m		m	
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	FB1	3.000	604.01	118.30	10.21	0.00	0.310

Κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος

Δομικό στοιχείο	U	Ανώτερο βάθος	Κατώτερο βάθος	U'
	W/(m ² ·K)	Z1	Z2	
	W/(m ² ·K)	m	m	

3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας και συντελεστών ηλιακών κερδών διαφανών δομικών στοιχείων

Έργο: 3 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Κωδικός κουφώματος:	W1					
Τύπος πλαισίου:	PVC					
Τύπος υαλοπίνακα:	Δίδυμος υαλοπίνακας 4-18-4 mm					
Θερμοπερατότητα πλαισίου:						$U_f = 2.500 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
Θερμοπερατότητα υαλοπίνακα:						$U_g = 2.000 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
g υαλοπίνακα σε κάθετη πρόσπτωση:						$g = 0.83$
g υαλοπίνακα:						$g_{gl} = 0.750$
Γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υαλοπίνακα πλαισίου:						$\Psi_g = 0.08 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
Πλάτος πλαισίου: Αριστερά/Πάνω/Δεξιά/Κάτω	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	m
Κλιματική ζώνη:	A					

Θερμική Ζώνη:		Ζώνη 1				Επίπεδο:		Ισόγειο ΘΧ			
No κούφωματος	Πλάτος κουφ.	Ύψος κουφ.	Εμβαδό υαλοπ.	Εμβαδό πλαισίου	Εμβαδό κουφ.	Συντ. πλαισίου	Θερμ.	g_w	U_w	$U_{w/max}$	Ισχύει η συνθήκη
							I_g				$U_{\beta\%}\cdot U_{max}$ x
		m	m	m ²	m ²	m ²	Συντ. πλαισίου	m	W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	
W1-2103	6.00	2.00	10.44	1.56	12.00	0.130	15.20	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-2104	2.50	2.00	4.14	0.86	5.00	0.172	8.20	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-2105	2.70	0.60	1.00	0.62	1.62	0.383	5.80	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-2106	0.65	0.60	0.18	0.21	0.39	0.538	1.70	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-2107	0.65	0.60	0.18	0.21	0.39	0.538	1.70	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-2605	3.96	2.34	8.05	1.22	9.27	0.132	11.80	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-2606	1.15	2.34	2.03	0.66	2.69	0.245	6.18	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-2803	5.50	0.55	1.86	1.17	3.03	0.387	11.30	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3004	0.30	2.90	0.27	0.60	0.87	0.690	5.60	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3005	0.30	2.90	0.27	0.60	0.87	0.690	5.60	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3006	1.80	0.66	0.74	0.45	1.19	0.380	4.12	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3303	7.10	1.95	12.08	1.77	13.85	0.128	17.30	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3305	1.00	0.62	0.34	0.28	0.62	0.458	2.44	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3307	1.05	0.60	0.34	0.29	0.63	0.460	2.50	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3308	7.20	1.95	12.25	1.79	14.04	0.127	17.50	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3603	2.35	1.50	2.80	0.73	3.53	0.207	6.90	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-4304	1.70	2.90	4.05	0.88	4.93	0.178	8.40	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-4305	1.84	0.65	0.74	0.46	1.20	0.383	4.18	0.60	1.700	3.200	NAI

Θερμική Ζώνη:		Ζώνη 1				Επίπεδο:		Α ΟΡΟΦΟΣ			
No κούφωματος	Πλάτος κουφ.	Ύψος κουφ.	Εμβαδό υαλοπ.	Εμβαδό πλαισίου	Εμβαδό κουφ.	Συντ. πλαισίου	Θερμ.	g_w	U_w	$U_{w/max}$	Ισχύει η συνθήκη
							I_g				$U_{\beta\%}\cdot U_{max}$ x
		m	m	m ²	m ²	m ²	Συντ. πλαισίου	m	W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	
W1-3103	0.65	0.60	0.18	0.21	0.39	0.538	1.70	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3104	0.65	0.60	0.18	0.21	0.39	0.538	1.70	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3303	8.40	1.90	13.94	2.02	15.96	0.127	19.80	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3304	8.40	1.90	13.94	2.02	15.96	0.127	19.80	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3603	8.40	1.70	12.30	1.98	14.28	0.139	19.40	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3803	3.50	2.00	5.94	1.06	7.00	0.151	10.20	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-4003	8.72	0.34	1.19	1.77	2.96	0.598	17.32	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-4203	8.30	1.90	13.77	2.00	15.77	0.127	19.60	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-4204	8.40	1.90	13.94	2.02	15.96	0.127	19.80	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-4503	2.35	1.50	2.80	0.73	3.53	0.207	6.90	0.60	1.700	3.200	NAI

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Κωδικός κουφώματος:	W2					
Τύπος πλαισίου:	PVC					
Τύπος υαλοπίνακα:	Δίδυμος υαλοπίνακας 4-18-4 mm					
Θερμοπερατότητα πλαισίου:						$U_f = 3.500 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
Θερμοπερατότητα υαλοπίνακα:						$U_g = 2.800 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
g υαλοπίνακα σε κάθετη πρόσπτωση:						$g = 0.94$
g υαλοπίνακα:						$g_{gl} = 0.850$
Γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υαλοπίνακα πλαισίου:						$\Psi_g = 0.08 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
Πλάτος πλαισίου: Αριστερά/Πάνω/Δεξιά/Κάτω	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	m
Κλιματική ζώνη:	A					

Θερμική Ζώνη:		Ζώνη 1				Επίπεδο:		Ισόγειο ΘΧ			
No κούφωματος	Πλάτος κουφ.	Ύψος κουφ.	Εμβαδό υαλοπ.	Εμβαδό πλαισίου	Εμβαδό κουφ.	Συντ. πλαισίου	Θερμ. I_g	g_w	U_w	$U_{w/max}$	Ισχύει η συνθήκη
		m	m	m ²	m ²	m ²	Συντ. πλαισίου				m
		W2-3705	3.48	0.60	1.31	0.78	2.09	0.372	7.36	0.68	1.700
W2-3905	3.48	0.60	1.31	0.78	2.09	0.372	7.36	0.68	1.700	3.200	OXI

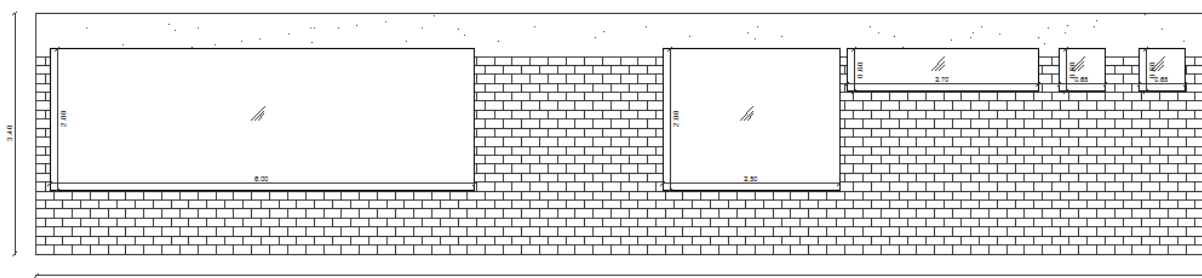
Κωδικός κουφώματος:	W3					
Τύπος πλαισίου:	PVC					
Τύπος υαλοπίνακα:	Δίδυμος υαλοπίνακας 4-18-4 mm					
Θερμοπερατότητα πλαισίου:						$U_f = 3.500 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
Θερμοπερατότητα υαλοπίνακα:						$U_g = 2.800 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
g υαλοπίνακα σε κάθετη πρόσπτωση:						$g = 0.83$
g υαλοπίνακα:						$g_{gl} = 0.750$
Γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υαλοπίνακα πλαισίου:						$\Psi_g = 0.08 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
Πλάτος πλαισίου: Αριστερά/Πάνω/Δεξιά/Κάτω	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	m
Κλιματική ζώνη:	A					

Θερμική Ζώνη:		Ζώνη 1				Επίπεδο:		Ισόγειο ΘΧ			
No κούφωματος	Πλάτος κουφ.	Ύψος κουφ.	Εμβαδό υαλοπ.	Εμβαδό πλαισίου	Εμβαδό κουφ.	Συντ. πλαισίου	Θερμ. I_g	g_w	U_w	$U_{w/max}$	Ισχύει η συνθήκη
		m	m	m ²	m ²	m ²	Συντ. πλαισίου				W/(m ² ·K)
		m	m	m ²	m ²	m ²	Συντ. πλαισίου	m	W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	
W3-3704	2.65	2.30	5.15	0.95	6.10	0.156	9.10	0.60	1.700	3.200	NAI
W3-3904	2.65	2.30	5.15	0.95	6.10	0.156	9.10	0.60	1.700	3.200	NAI

4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία

Έργο: 3 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 1 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 6° (B)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	26.96	0.900	24.268
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	10.18	0.900	9.160
Σύνολα			37.14		33.428



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



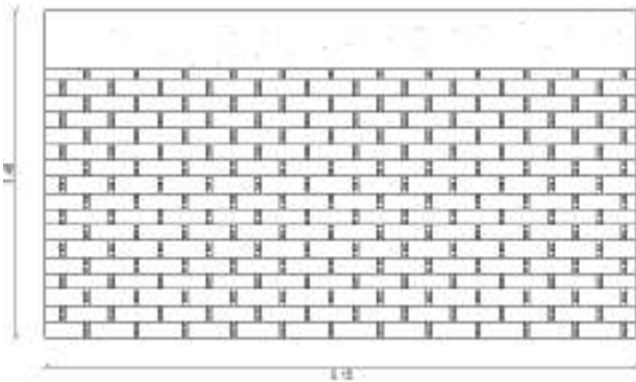
T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)



Κούφωμα διαφανές

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 2 σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο			Προσανατολισμός: 96° (Α)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	17.15	3.000	51.439
2	T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.76	3.000	11.291
Σύνολα			20.91		62.730

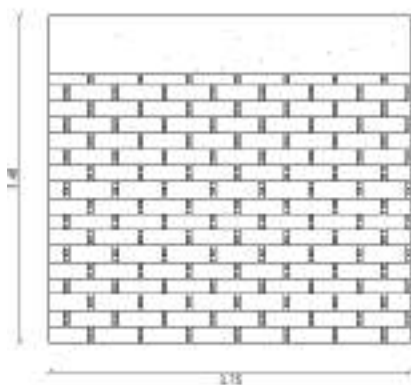


T2. Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους



T4. Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 3 σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο			Προσανατολισμός: 6° (B)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	10.46	3.000	31.365
2	T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	2.30	3.000	6.885
Σύνολα			12.75		38.250



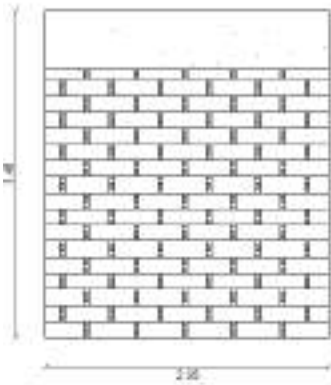
T2. Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους



T4. Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 4 σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο			Προσανατολισμός: 276° (Δ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	8.22	3.000	24.674
2	T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	1.81	3.000	5.416
Σύνολα			10.03		30.090

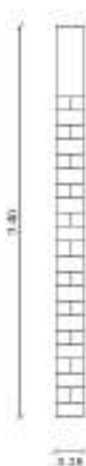


T2. Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους



T4. Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 5 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 6° (B)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.70	0.900	0.627
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.15	0.900	0.138
Σύνολα			0.85		0.765



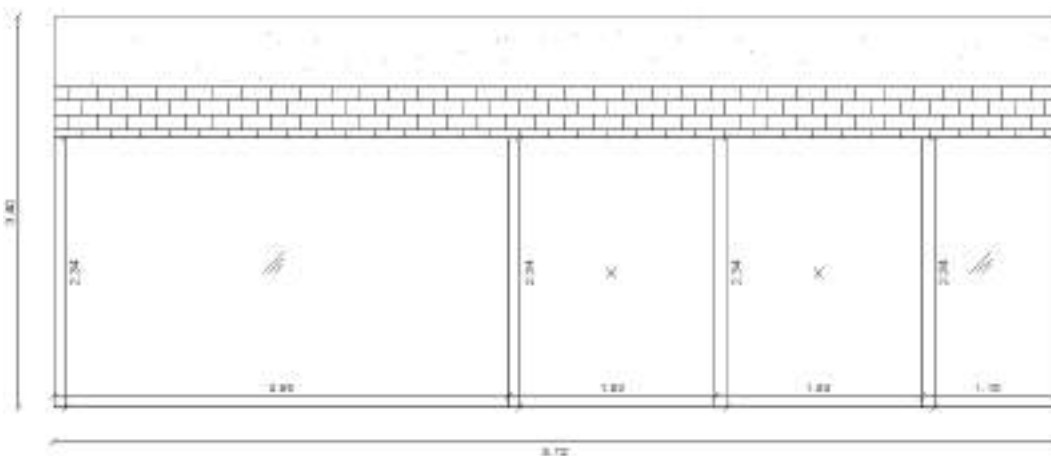
T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 6 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 6° (B)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3.93	0.900	3.537
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	5.34	0.900	4.803
3	Θ1	PVC, Υαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	4.21	1.700	7.160
4	Θ1	PVC, Υαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	4.21	1.700	7.160
Σύνολα			17.69		22.661



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

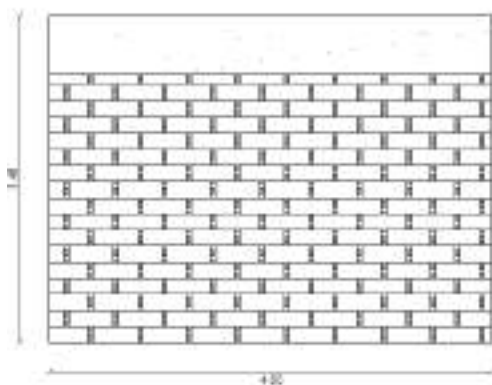


Κούφωμα διαφανές



Κούφωμα αδιαφανές

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 7 σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο			Προσανατολισμός: 96° (Α)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	12.82	3.000	38.465
2	T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	2.81	3.000	8.443
Σύνολα			15.64		46.908



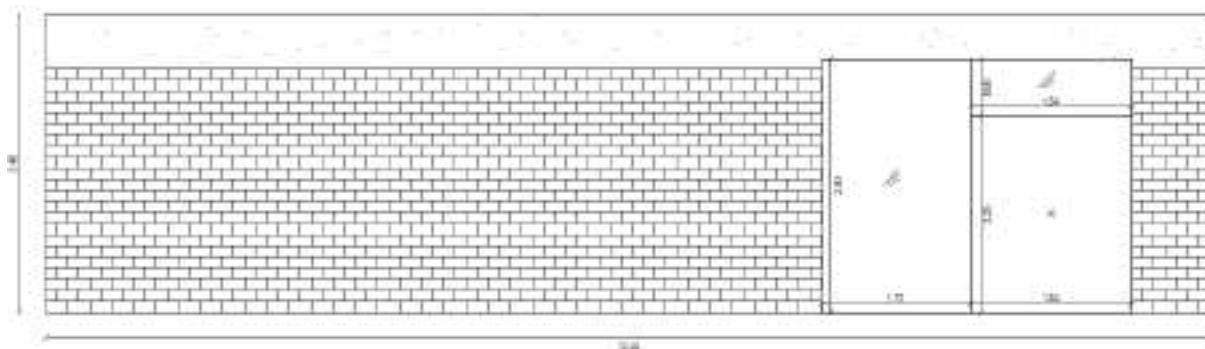
T2. Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους



T4. Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους (ορίστηκε σαν ποσοστά 18 % επί της όψης)

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 8 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 96° (Α)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	27.10	0.900	24.387
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	8.20	0.900	7.381
3	Θ1	PVC, Γαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	4.14	1.700	7.038
Σύνολα			39.44		38.806



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οριαστικός στον ποσοστό 18 % επί της όψης)

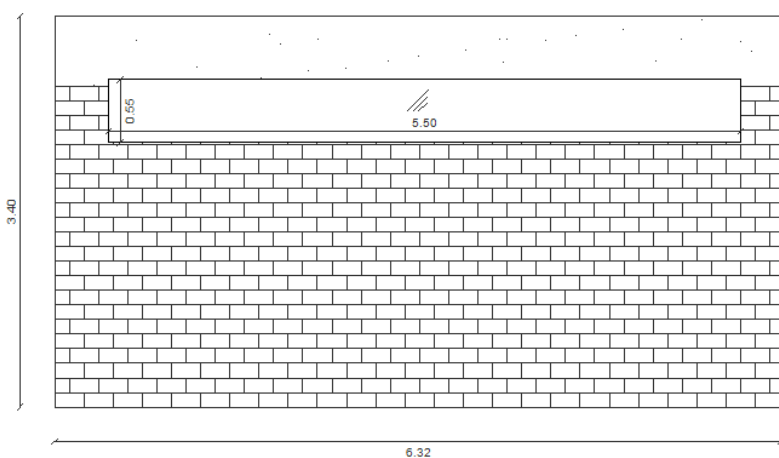


Καύσιμα διαφανές



Καύσιμα αδιαφανές

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 9 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 186° (N)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	14.60	0.900	13.136
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3.87	0.900	3.481
Σύνολα			18.46		16.617



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



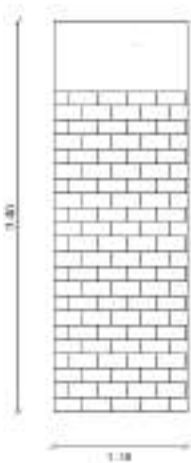
T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)



Κούφωμα διαφανές

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 10 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 276° (Δ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3.23	0.900	2.911
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.71	0.900	0.639
Σύνολα			3.94		3.550



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 11 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 186° (N)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Αi	Ui	Ui·Αi
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	1.47	0.900	1.322
2	Θ1	PVC, Υαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	4.03	1.700	6.854
Σύνολα			5.50		8.176



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)



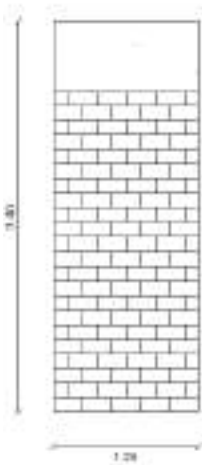
Κούφωμα διαφανές



Κούφωμα αδιαφανές

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 12 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 96° (Α)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3.51	0.900	3.162
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.77	0.900	0.694
Σύνολα			4.28		3.856

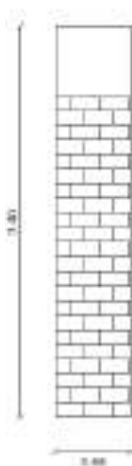


T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 13 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 96° (Α)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	1.84	0.900	1.656
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.40	0.900	0.364
Σύνολα			2.24		2.020



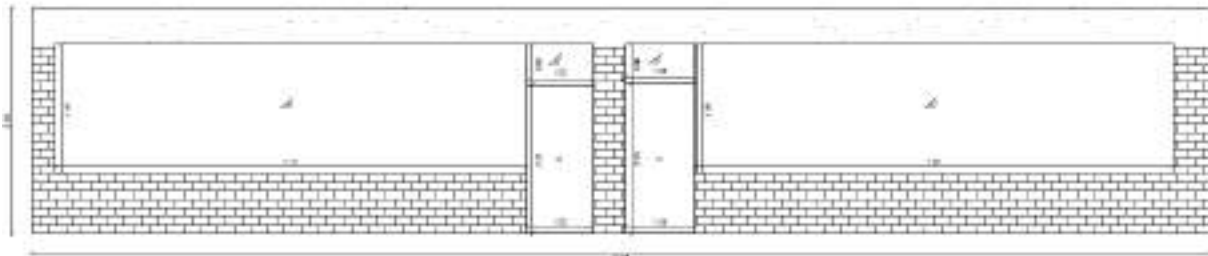
T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

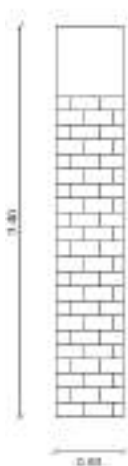
3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 14 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 186° (N)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	15.79	0.900	14.209
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	10.87	0.900	9.782
3	Θ1	PVC, Υαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	2.23	1.700	3.791
4	Θ1	PVC, Υαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	2.36	1.700	4.016
Σύνολα			31.25		31.798



-  T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα
-  T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (απόσταση συν τοισσινό 18 % επί της όψης)
-  Κόρυμνο θύρας
-  Κόρυμνο πλυσανιού

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 15 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 276° (Δ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	1.67	0.900	1.506
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.37	0.900	0.330
Σύνολα			2.04		1.836



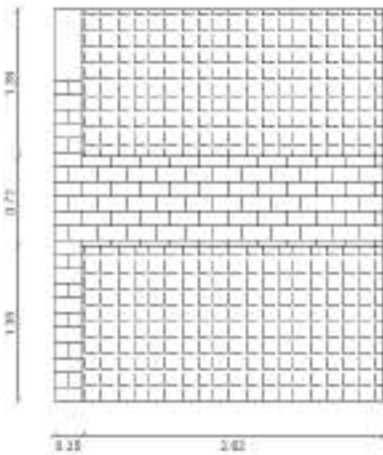
T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 16 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 186° (N)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	1.11	0.900	1.000
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	1.76	0.900	1.581
3	T5	Εξωτερικός τοίχος	3.54	7.000	24.759
4	T5	Εξωτερικός τοίχος	3.35	7.000	23.475
Σύνολα			9.76		50.815



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

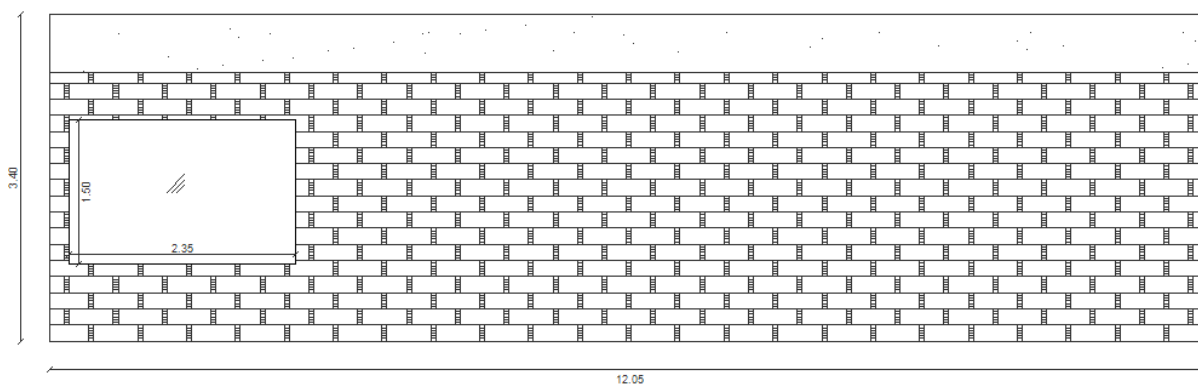


T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)



T5 Εξωτερικός τοίχος

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 17 σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο			Προσανατολισμός: 276° (Δ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	30.07	3.000	90.211
2	T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	7.37	3.000	22.124
Σύνολα			37.45		112.335



T2 Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους



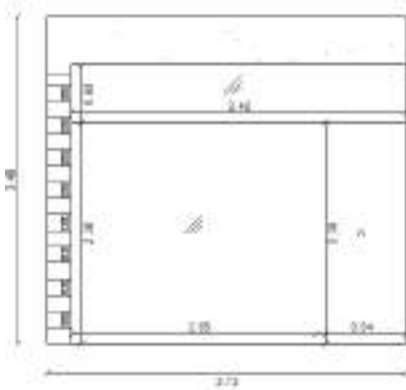
T4 Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)



Κούφωμα διαφανές

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 18 σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο			Προσανατολισμός: 186° (N)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	0.05	3.000	0.163
2	T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	2.28	3.000	6.848
3	Θ2	PVC, Υαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	2.16	1.700	3.675
Σύνολα			4.50		10.686



T2 Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους



T4 Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

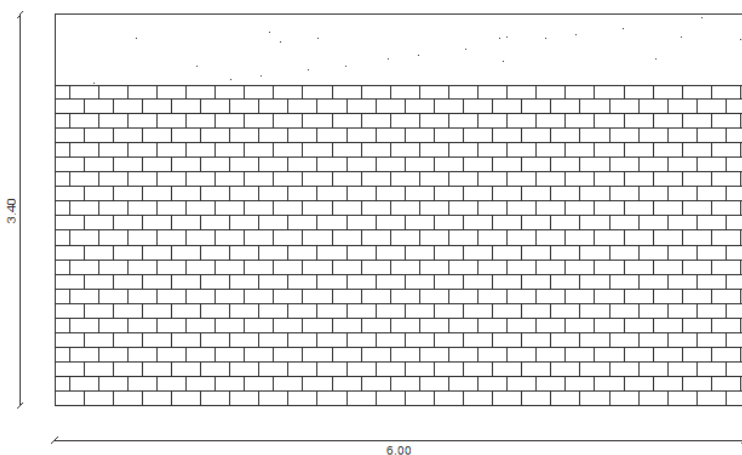


Καύρωμα διαφανές



Καύρωμα αδιαφανές

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 19 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 276° (Δ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	16.73	0.900	15.055
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3.67	0.900	3.305
Σύνολα			20.40		18.360



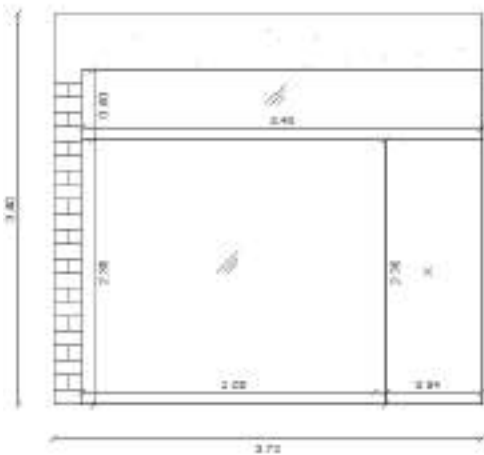
T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 20 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 6° (B)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.05	0.900	0.049
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2.28	0.900	2.054
3	Θ2	PVC, Γαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	2.16	1.700	3.675
Σύνολα			4.50		5.779



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

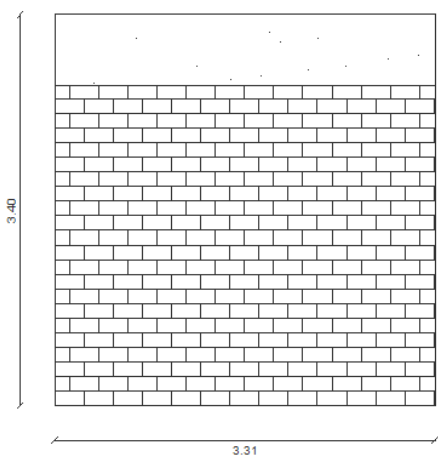


Κούφωμα διαφανές



Κούφωμα αδιαφανές

Ζώνη 1, Ισόγειο ΘΧ, Όψη 21 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 276° (Δ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	9.23	0.900	8.305
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2.03	0.900	1.823
Σύνολα			11.25		10.129



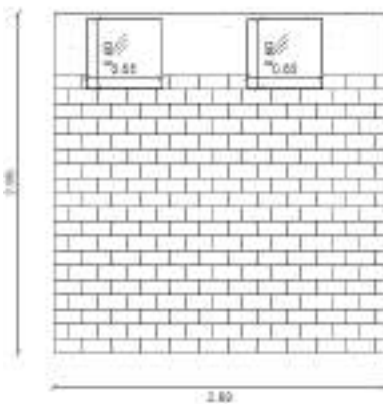
T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Α ΟΡΟΦΟΣ, Όψη 1 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 6° (B)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Αi	Ui	Ui·Αi
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6.21	0.900	5.590
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	1.53	0.900	1.381
Σύνολα			7.75		6.971



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

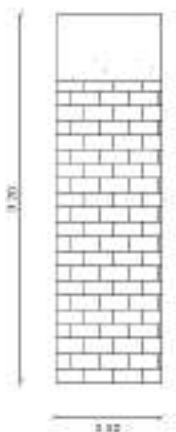


T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)



Κούφωμα διαφανές

Ζώνη 1, Α ΟΡΟΦΟΣ, Όψη 2 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 276° (Δ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2.41	0.900	2.173
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.53	0.900	0.477
Σύνολα			2.94		2.650



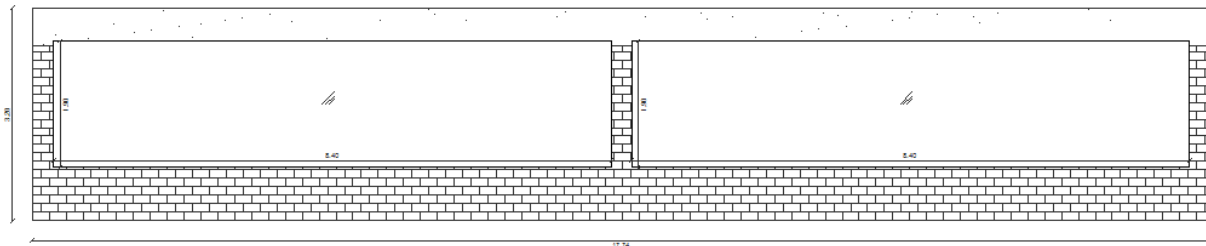
T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Α ΟΡΟΦΟΣ, Όψη 3 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 6° (B)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	14.63	0.900	13.167
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	10.22	0.900	9.196
Σύνολα			24.85		22.363



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

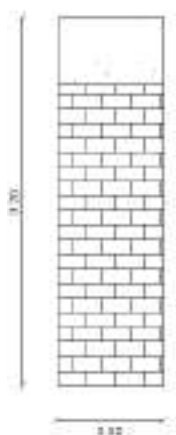


T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)



K.40 Κούφωμα διαφανές

Ζώνη 1, Α ΟΡΟΦΟΣ, Όψη 4 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 96° (Α)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2.41	0.900	2.173
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.53	0.900	0.477
Σύνολα			2.94		2.650



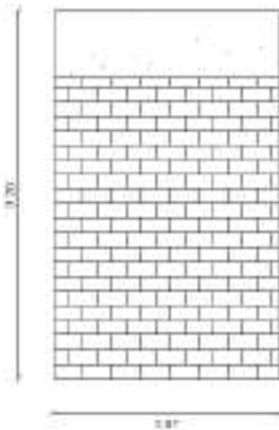
T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Α ΟΡΟΦΟΣ, Όψη 5 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 96° (Α)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	5.17	0.900	4.652
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	1.13	0.900	1.021
Σύνολα			6.30		5.674

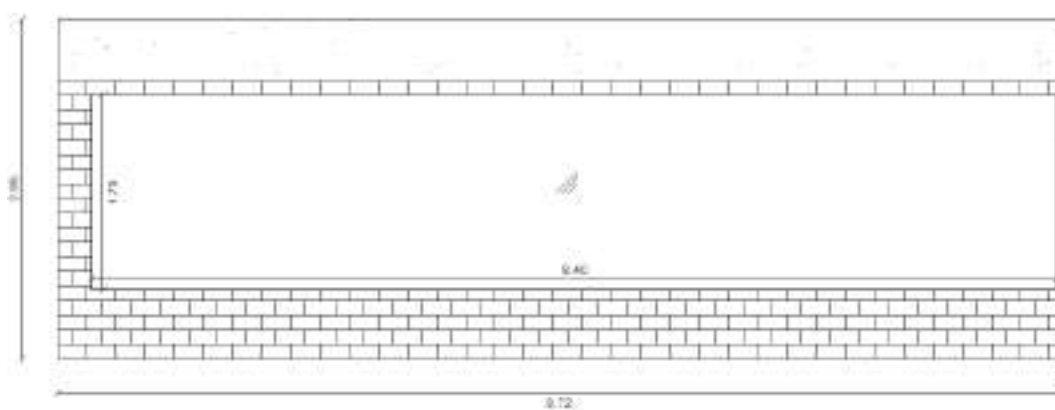


T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

Ζώνη 1, Α ΟΡΟΦΟΣ, Όψη 6 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 6° (B)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6.81	0.900	6.132
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	4.63	0.900	4.167
Σύνολα			11.44		10.300



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



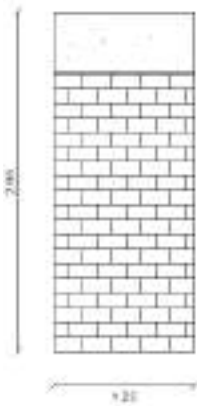
T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)



Κούφωμα διαφανές

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Α ΟΡΟΦΟΣ, Όψη 7 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 96° (Α)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2.98	0.900	2.678
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.65	0.900	0.588
Σύνολα			3.63		3.266

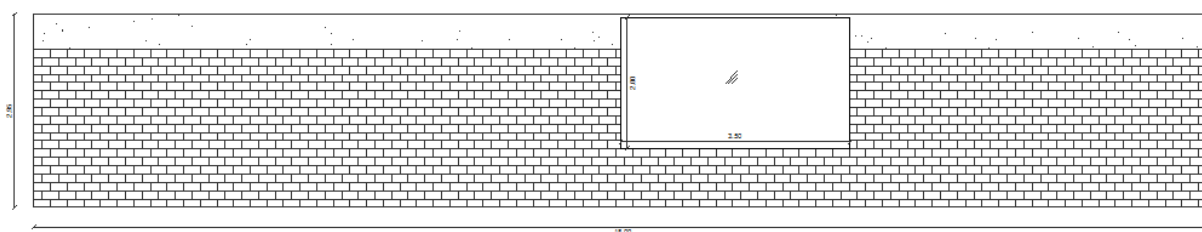


T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

Ζώνη 1, Α ΟΡΟΦΟΣ, Όψη 8 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 96° (Α)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	36.54	0.900	32.888
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	9.56	0.900	8.602
Σύνολα			46.10		41.490



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)



Καύψωμα διαφανές

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Α ΟΡΟΦΟΣ, Όψη 9 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 96° (Α)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.24	0.900	0.218
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.05	0.900	0.048
Σύνολα			0.29		0.265



676

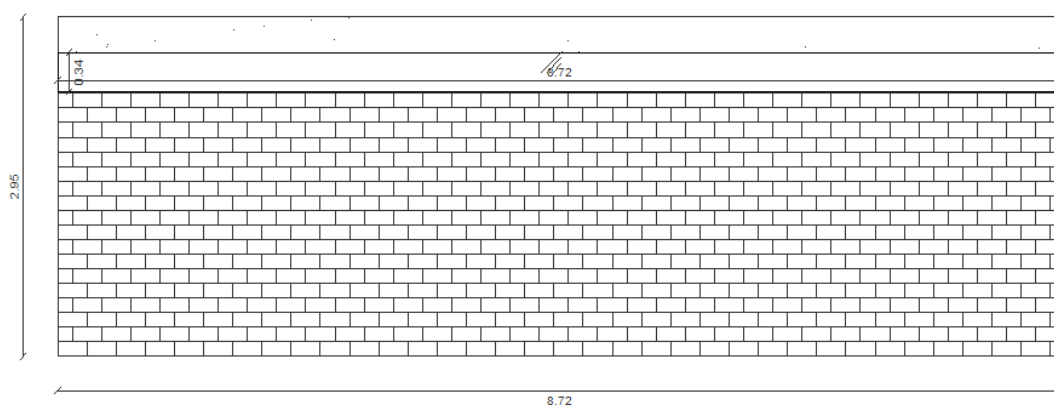


T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

Ζώνη 1, Α ΟΡΟΦΟΣ, Όψη 10 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 186° (N)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	18.13	0.900	16.316
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	4.63	0.900	4.167
Σύνολα			22.76		20.483



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



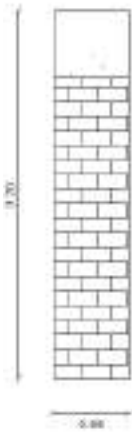
T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)



Κούφωμα διαφανές

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Α ΟΡΟΦΟΣ, Όψη 11 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 96° (Α)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	1.73	0.900	1.559
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.38	0.900	0.342
Σύνολα			2.11		1.901

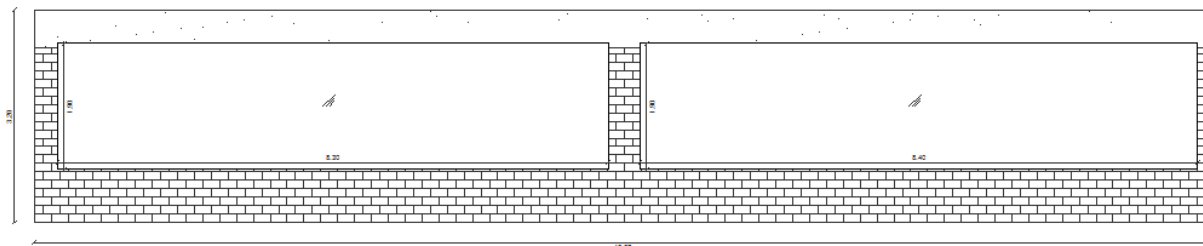


T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

Ζώνη 1, Α ΟΡΟΦΟΣ, Όψη 12 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 186° (N)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	14.87	0.900	13.385
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	10.23	0.900	9.207
Σύνολα			25.10		22.592



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



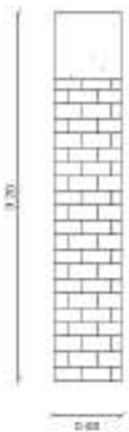
T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)



Κούφωμα διαφανές

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Α ΟΡΟΦΟΣ, Όψη 13 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 276° (Δ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	1.57	0.900	1.417
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.35	0.900	0.311
Σύνολα			1.92		1.728

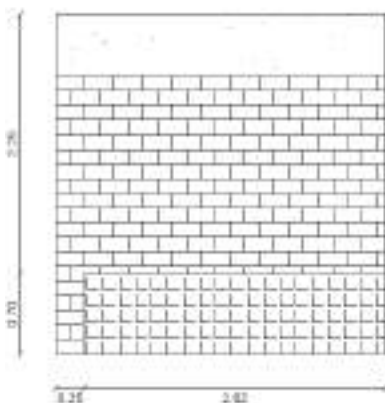


T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

Ζώνη 1, Α ΟΡΟΦΟΣ, Όψη 14 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 186° (N)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	5.11	0.900	4.598
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	1.52	0.900	1.372
3	T5	Εξωτερικός τοίχος	1.83	7.000	12.838
Σύνολα			8.47		18.807



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



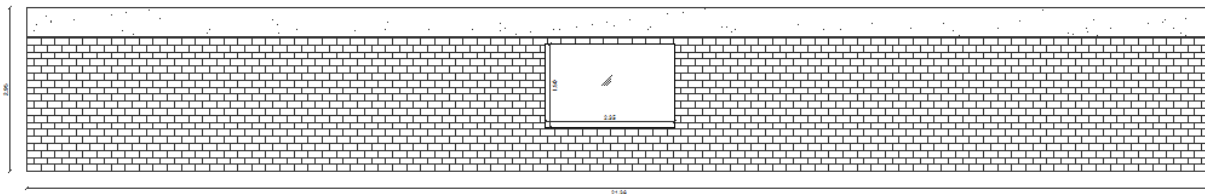
T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)



T5 Εξωτερικός τοίχος

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 1, Α ΟΡΟΦΟΣ, Όψη 15 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 276° (Δ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	48.14	0.900	43.330
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	11.34	0.900	10.208
Σύνολα			59.49		53.538



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)



Κούφωμα διαφανές

5. Συγκεντρωτικά στοιχεία για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Έργο: 3 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Επίπεδο:		Ισόγειο ΘΧ		
Κωδικός	Στοιχείο	U	A	U·A
		W/(m ² ·K)	m ²	W/K
Όψη:	Όψη 1	Προσανατολισμός:		B (6°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	26.96	24.27
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	10.18	9.16
Όψη:	Όψη 2	Προσανατολισμός:		A (96°)
T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	17.15	51.44
T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	3.76	11.29
Όψη:	Όψη 3	Προσανατολισμός:		B (6°)
T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	10.46	31.37
T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	2.30	6.89
Όψη:	Όψη 4	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	8.22	24.67
T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	1.81	5.42
Όψη:	Όψη 5	Προσανατολισμός:		B (6°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.70	0.63
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.15	0.14
Όψη:	Όψη 6	Προσανατολισμός:		B (6°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	3.93	3.54
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	5.34	4.80
Όψη:	Όψη 7	Προσανατολισμός:		A (96°)
T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	12.82	38.46
T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	2.81	8.44
Όψη:	Όψη 8	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	27.10	24.39
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	8.20	7.38
Όψη:	Όψη 9	Προσανατολισμός:		N (186°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	14.60	13.14
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	3.87	3.48
Όψη:	Όψη 10	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	3.23	2.91
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.71	0.64
Όψη:	Όψη 11	Προσανατολισμός:		N (186°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	-0.27	-0.24
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.47	1.32
Όψη:	Όψη 12	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	3.51	3.16
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.77	0.69
Όψη:	Όψη 13	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.84	1.66
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.40	0.36
Όψη:	Όψη 14	Προσανατολισμός:		N (186°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	15.79	14.21
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	10.87	9.78
Όψη:	Όψη 15	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.67	1.51
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.37	0.33

Όψη:	Όψη 16	Προσανατολισμός:		N (186°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.11	1.00
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.76	1.58
T5	Εξωτερικός τοίχος	7.000	6.89	48.23
Όψη:	Όψη 17	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	30.07	90.21
T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	7.37	22.12
Όψη:	Όψη 18	Προσανατολισμός:		N (186°)
T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	0.05	0.16
T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	2.28	6.85
Όψη:	Όψη 19	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	16.73	15.06
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	3.67	3.30
Όψη:	Όψη 20	Προσανατολισμός:		B (6°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.05	0.05
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	2.28	2.05
Όψη:	Όψη 21	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	9.23	8.31
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	2.03	1.82
Σύνολα επιπέδου:			284.25	505.98

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Επίπεδο:		Α ΟΡΟΦΟΣ		
Κωδικός	Στοιχείο	U	A	U·A
		W/(m ² ·K)	m ²	W/K
Όψη:	Όψη 1	Προσανατολισμός:		B (6°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	6.21	5.59
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.53	1.38
Όψη:	Όψη 2	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	2.41	2.17
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.53	0.48
Όψη:	Όψη 3	Προσανατολισμός:		B (6°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	14.63	13.17
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	10.22	9.20
Όψη:	Όψη 4	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	2.41	2.17
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.53	0.48
Όψη:	Όψη 5	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	5.17	4.65
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.13	1.02
Όψη:	Όψη 6	Προσανατολισμός:		B (6°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	6.81	6.13
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	4.63	4.17
Όψη:	Όψη 7	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	2.98	2.68
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.65	0.59
Όψη:	Όψη 8	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	36.54	32.89
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	9.56	8.60
Όψη:	Όψη 9	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.24	0.22
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.05	0.05
Όψη:	Όψη 10	Προσανατολισμός:		N (186°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	18.13	16.32
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	4.63	4.17
Όψη:	Όψη 11	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.73	1.56
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.38	0.34
Όψη:	Όψη 12	Προσανατολισμός:		N (186°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	14.87	13.39
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	10.23	9.21
Όψη:	Όψη 13	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.57	1.42
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.35	0.31
Όψη:	Όψη 14	Προσανατολισμός:		N (186°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	5.11	4.60
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.52	1.37
T5	Εξωτερικός τοίχος	7.000	1.83	12.84
Όψη:	Όψη 15	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	48.14	43.33
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	11.34	10.21
Σύνολα επιπέδου:			226.10	214.68

6. Συγκεντρωτικά στοιχεία για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

Έργο: 3 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Επίπεδο:	Ισόγειο ΘΧ			
Κωδικός	Στοιχείο	U	A	U·A
		W/(m ² ·K)	m ²	W/K
Όψη:	Όψη 1	Προσανατολισμός:		B (6°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	26.96	24.27
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	10.18	9.16
Όψη:	Όψη 2	Προσανατολισμός:		A (96°)
T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	17.15	51.44
T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	3.76	11.29
Όψη:	Όψη 3	Προσανατολισμός:		B (6°)
T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	10.46	31.37
T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	2.30	6.89
Όψη:	Όψη 4	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	8.22	24.67
T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	1.81	5.42
Όψη:	Όψη 5	Προσανατολισμός:		B (6°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.70	0.63
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.15	0.14
Όψη:	Όψη 6	Προσανατολισμός:		B (6°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	3.93	3.54
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	5.34	4.80
Όψη:	Όψη 7	Προσανατολισμός:		A (96°)
T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	12.82	38.46
T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	2.81	8.44
Όψη:	Όψη 8	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	27.10	24.39
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	8.20	7.38
Όψη:	Όψη 9	Προσανατολισμός:		N (186°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	14.60	13.14
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	3.87	3.48
Όψη:	Όψη 10	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	3.23	2.91
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.71	0.64
Όψη:	Όψη 11	Προσανατολισμός:		N (186°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	-0.27	-0.24
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.47	1.32
Όψη:	Όψη 12	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	3.51	3.16
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.77	0.69
Όψη:	Όψη 13	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.84	1.66
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.40	0.36
Όψη:	Όψη 14	Προσανατολισμός:		N (186°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	15.79	14.21
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	10.87	9.78
Όψη:	Όψη 15	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.67	1.51
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.37	0.33
Όψη:	Όψη 16	Προσανατολισμός:		N (186°)

T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.11	1.00
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.76	1.58
T5	Εξωτερικός τοίχος	7.000	6.89	48.23
Όψη:	Όψη 17	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	30.07	90.21
T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	7.37	22.12
Όψη:	Όψη 18	Προσανατολισμός:		N (186°)
T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	0.05	0.16
T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	3.000	2.28	6.85
Όψη:	Όψη 19	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	16.73	15.06
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	3.67	3.30
Όψη:	Όψη 20	Προσανατολισμός:		B (6°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.05	0.05
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	2.28	2.05
Όψη:	Όψη 21	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	9.23	8.31
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	2.03	1.82
Σύνολα επιπέδου:			284.25	505.98

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Επίπεδο:		Α ΟΡΟΦΟΣ		
Κωδικός	Στοιχείο	U	A	U·A
		W/(m ² ·K)	m ²	W/K
Όψη:	Όψη 1	Προσανατολισμός:		B (6°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	6.21	5.59
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.53	1.38
Όψη:	Όψη 2	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	2.41	2.17
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.53	0.48
Όψη:	Όψη 3	Προσανατολισμός:		B (6°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	14.63	13.17
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	10.22	9.20
Όψη:	Όψη 4	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	2.41	2.17
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.53	0.48
Όψη:	Όψη 5	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	5.17	4.65
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.13	1.02
Όψη:	Όψη 6	Προσανατολισμός:		B (6°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	6.81	6.13
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	4.63	4.17
Όψη:	Όψη 7	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	2.98	2.68
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.65	0.59
Όψη:	Όψη 8	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	36.54	32.89
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	9.56	8.60
Όψη:	Όψη 9	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.24	0.22
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.05	0.05
Όψη:	Όψη 10	Προσανατολισμός:		N (186°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	18.13	16.32
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	4.63	4.17
Όψη:	Όψη 11	Προσανατολισμός:		A (96°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.73	1.56
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.38	0.34
Όψη:	Όψη 12	Προσανατολισμός:		N (186°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	14.87	13.39
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	10.23	9.21
Όψη:	Όψη 13	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.57	1.42
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	0.35	0.31
Όψη:	Όψη 14	Προσανατολισμός:		N (186°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	5.11	4.60
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	1.52	1.37
T5	Εξωτερικός τοίχος	7.000	1.83	12.84
Όψη:	Όψη 15	Προσανατολισμός:		Δ (276°)
T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	48.14	43.33
T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.900	11.34	10.21
Σύνολα επιπέδου:			226.10	214.68

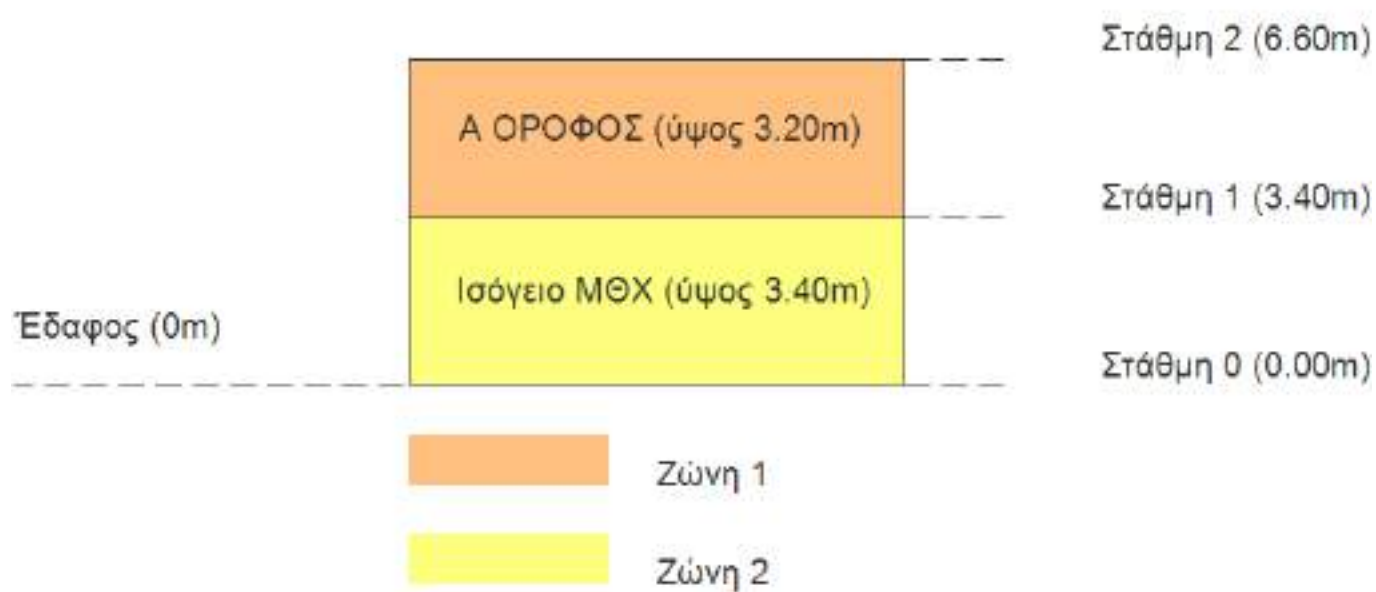
7. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία

Έργο: 3 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

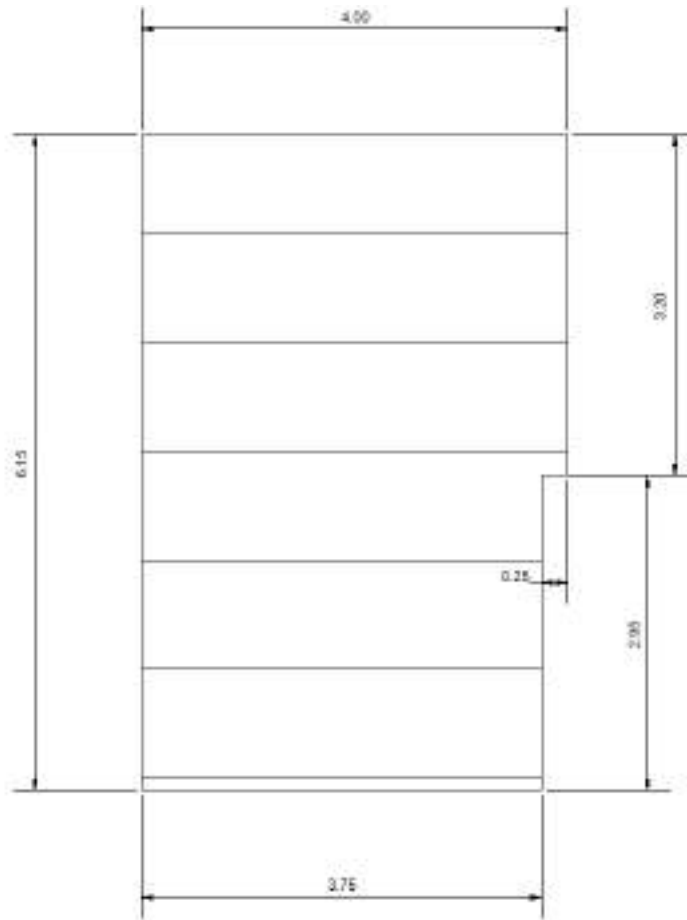
3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Όροφος	Δομικό Στοιχείο	ΣΑ	U	ΣΑ·U	b	b·ΣΑ·U
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		W/K
Ισόγειο ΜΘΧ	Δάπεδο FB1	23.86	0.660	15.75	1.00	15.75
Ισόγειο ΘΧ	Δάπεδο FB1	604.01	0.310	187.24	1.00	187.24
Ισόγειο ΘΧ	Δώμα R1	22.38	0.379	8.48	1.00	8.48
Α ΟΡΟΦΟΣ	Δάπεδο PILOTIS FA1	16.32	3.200	52.23	1.00	52.23
Α ΟΡΟΦΟΣ	Δάπεδο PILOTIS FA1	10.73	3.200	34.32	1.00	34.32
Α ΟΡΟΦΟΣ	Δάπεδο πάνω από Μ.Θ.Χ. FU1	23.70	0.500	11.85	1.00	11.85
Α ΟΡΟΦΟΣ	Δάπεδο PILOTIS FA1	3.02	3.200	9.66	1.00	9.66
Α ΟΡΟΦΟΣ	Δώμα R1	406.12	0.379	153.92	1.00	153.92
Α ΟΡΟΦΟΣ	Δώμα R1	61.52	0.379	23.31	1.00	23.31
Α ΟΡΟΦΟΣ	Δώμα R1	168.56	0.379	63.88	1.00	63.88
Σύνολα:		1,340.21				560.65

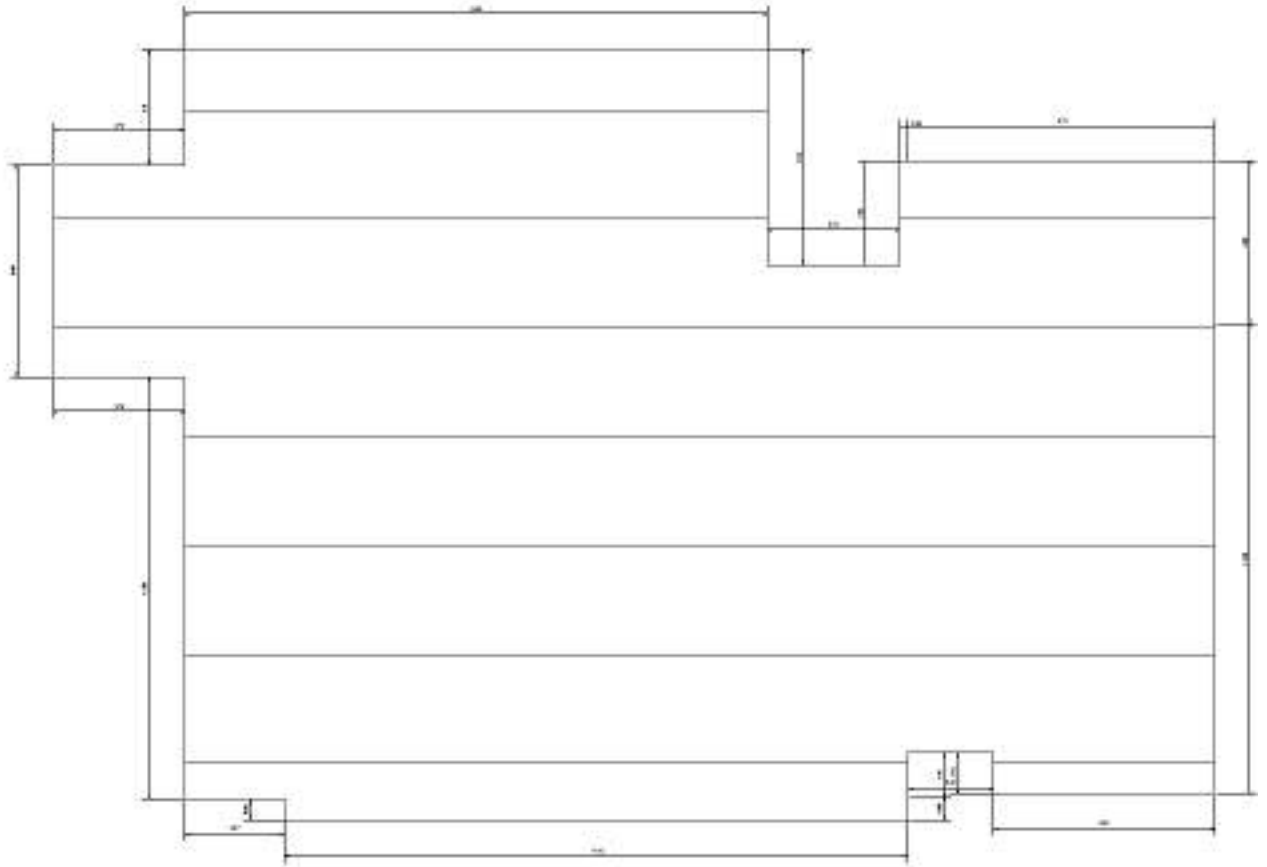
Σχηματική τομή επιπέδων κτηρίου



Στάθμη 0 (Ισόγειο ΜΟΧ)

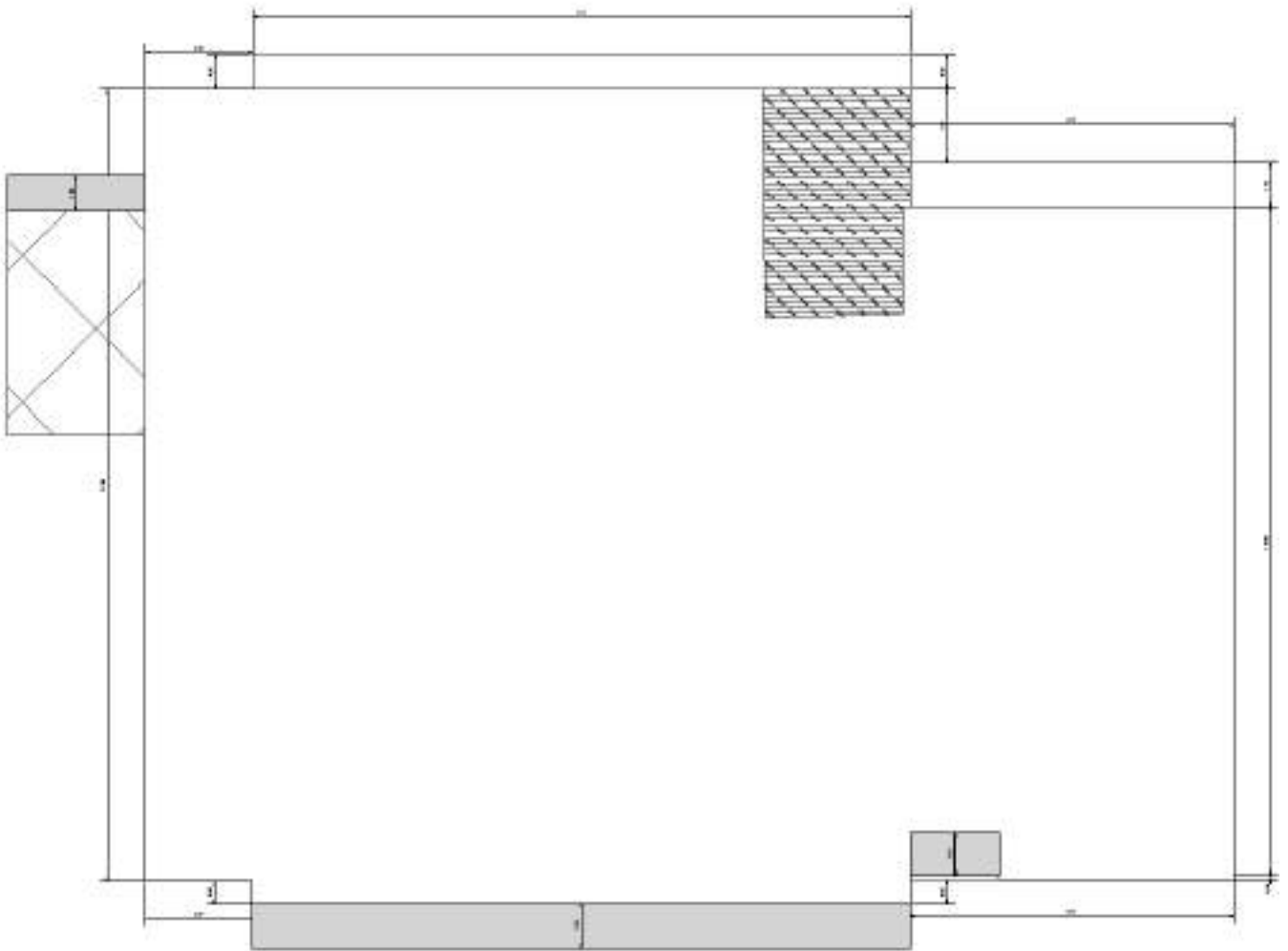


FB1 Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους



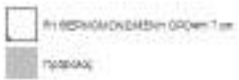
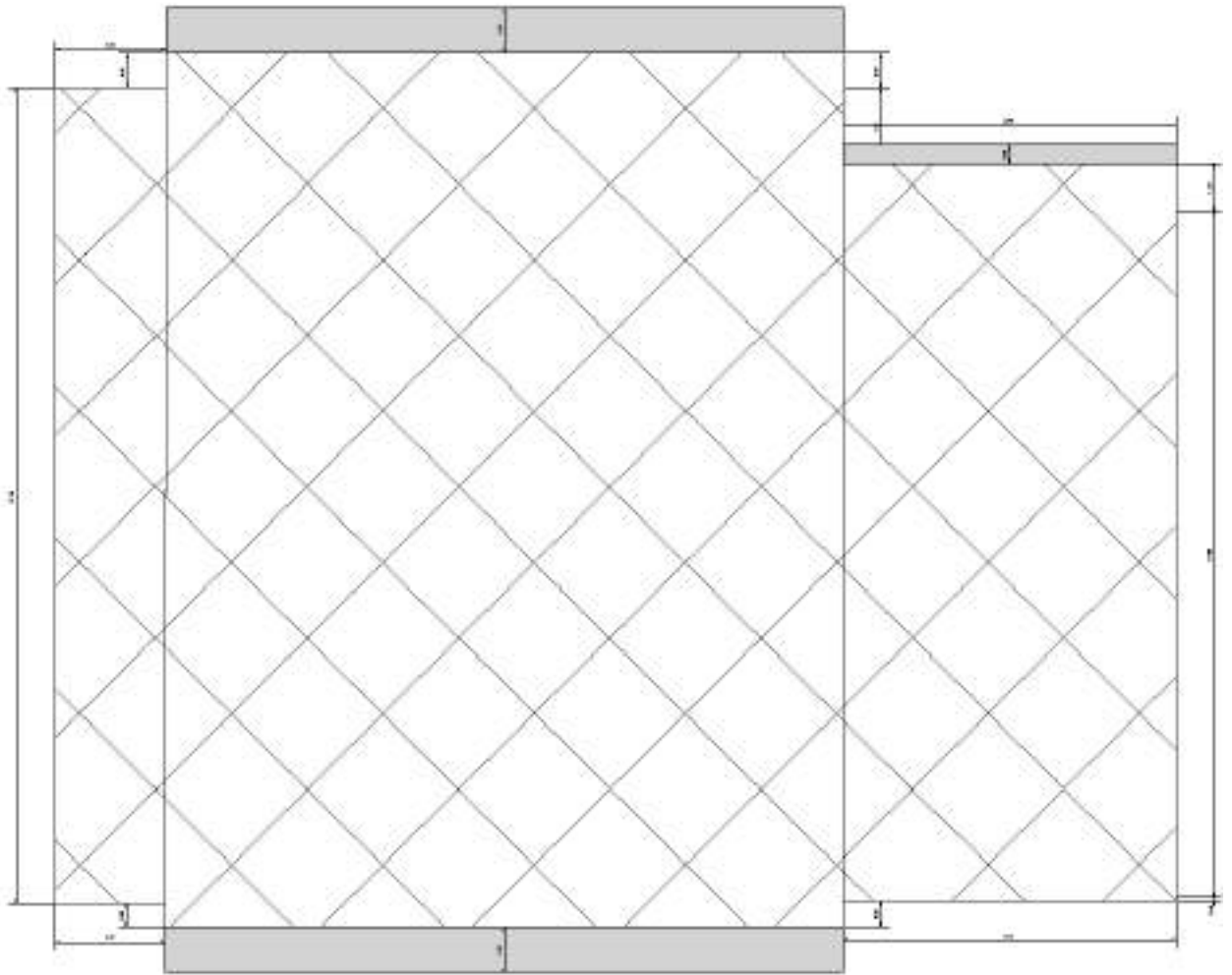
Η/Ο διαφέρει σε σχέση με το έργο ή σε άλλα στοιχεία (αναφέρεται στην εικόνα)

Στάθμη 1 (Α ΟΡΟΦΟΣ)



-  ΠΤΙ ΒΕΛΟΝΟΜΟΝΟΜΕΤΡΗ ΟΡΟΦΗ Τ. 01/1
-  Ράβδισμα σε επιφάνειες τοίχων ή σε κλειστά συστήματα αντιστήριξης
-  Ράβδισμα σε επιφάνειες τοίχων ή σε κλειστά συστήματα αντιστήριξης
-  ΠΟΡΤΑΛΑΙ

Στάθμη 2



8. Διαφανή δομικά στοιχεία

Έργο: 3 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Συνολικά στοιχεία κουφωμάτων ανά επίπεδο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Επίπεδο:		Ισόγειο ΘΧ			
Κουφωμα	Πλάτος	Ύψος	Εμβαδό	U	U·A
	m	m	m ²	W/(m ² ·K)	W/K
W1-2103	6.00	2.00	12.00	1.700	20.400
W1-2104	2.50	2.00	5.00	1.700	8.500
W1-2105	2.70	0.60	1.62	1.700	2.754
W1-2106	0.65	0.60	0.39	1.700	0.663
W1-2107	0.65	0.60	0.39	1.700	0.663
W1-2605	3.96	2.34	9.27	1.700	15.753
W1-2606	1.15	2.34	2.69	1.700	4.575
W1-2803	5.50	0.55	3.03	1.700	5.143
W1-3004	0.30	2.90	0.87	1.700	1.479
W1-3005	0.30	2.90	0.87	1.700	1.479
W1-3006	1.80	0.66	1.19	1.700	2.020
W1-3303	7.10	1.95	13.85	1.700	23.537
W1-3305	1.00	0.62	0.62	1.700	1.054
W1-3307	1.05	0.60	0.63	1.700	1.071
W1-3308	7.20	1.95	14.04	1.700	23.868
W1-3603	2.35	1.50	3.53	1.700	5.993
W1-3704	2.65	2.30	6.10	1.700	10.362
W1-3705	3.48	0.60	2.09	1.700	3.550
W1-3704	2.65	2.30	6.10	1.700	10.362
W1-3705	3.48	0.60	2.09	1.700	3.550
W1-4304	1.70	2.90	4.93	1.700	8.381
W1-4305	1.84	0.65	1.20	1.700	2.033
Συνολικά:			92.46		157.186
Επίπεδο:		Α ΟΡΟΦΟΣ			
Κουφωμα	Πλάτος	Ύψος	Εμβαδό	U	U·A
	m	m	m ²	W/(m ² ·K)	W/K
W1-3103	0.65	0.60	0.39	1.700	0.663
W1-3104	0.65	0.60	0.39	1.700	0.663
W1-3303	8.40	1.90	15.96	1.700	27.132
W1-3304	8.40	1.90	15.96	1.700	27.132
W1-3603	8.40	1.70	14.28	1.700	24.276
W1-3803	3.50	2.00	7.00	1.700	11.900
W1-4003	8.72	0.34	2.96	1.700	5.040
W1-4203	8.30	1.90	15.77	1.700	26.809
W1-4204	8.40	1.90	15.96	1.700	27.132
W1-4503	2.35	1.50	3.53	1.700	5.993
Συνολικά:			92.20		156.740

Συνολικά στοιχεία κουφωμάτων κτηρίου για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

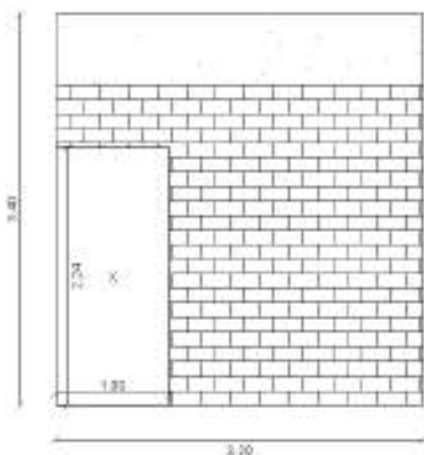
Οροφος	Εμβαδό	Σ(U·A)
	m ²	W/K
Ισόγειο ΘΧ	92.46	157.186
Α ΟΡΟΦΟΣ	92.20	156.740
Συνολικά:	184.66	313.926

9. Μη θερμαινόμενοι χώροι

Έργο: 3 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων

Ζώνη 2, Ισόγειο ΜΟΧ, Όψη 1 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 96° (Α)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	6.68	0.900	6.013
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	1.96	0.900	1.763
3	Θ3	PVC, Υαλοπίνακας διπλός 4-18-4 mm	2.24	1.700	3.808
Σύνολα			10.88		11.584



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



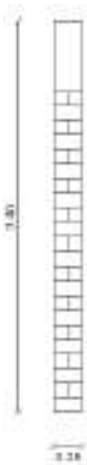
T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)



Θ3 Κούφωμα αδιαφανές

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 2, Ισόγειο ΜΟΧ, Όψη 2 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 186° (N)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.70	0.900	0.627
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.15	0.900	0.138
Σύνολα			0.85		0.765



1.91

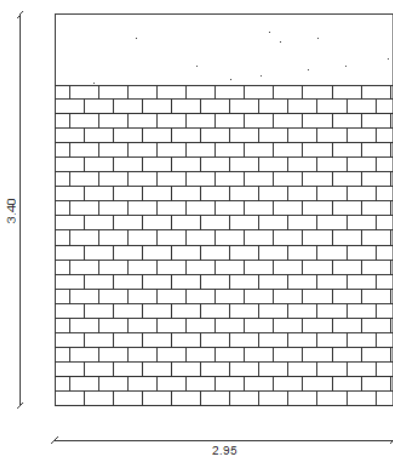


T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

Ζώνη 2, Ισόγειο ΜΟΧ, Όψη 3 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 96° (Α)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	8.22	0.900	7.402
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	1.81	0.900	1.625
Σύνολα			10.03		9.027



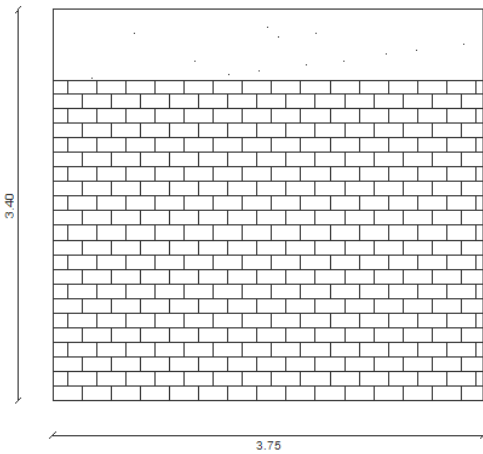
T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 2, Ισόγειο ΜΟΧ, Όψη 4 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 186° (N)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	10.46	0.900	9.410
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2.30	0.900	2.066
Σύνολα			12.75		11.475

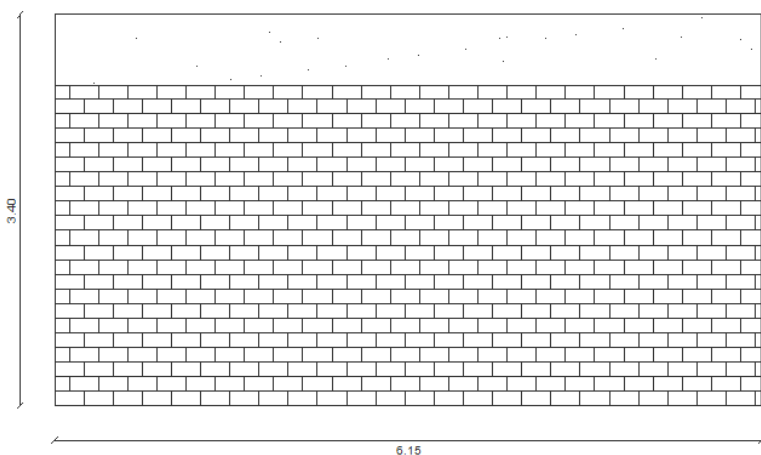


T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

Ζώνη 2, Ισόγειο ΜΟΧ, Όψη 5 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 276° (Δ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	17.15	0.900	15.432
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3.76	0.900	3.387
Σύνολα			20.91		18.819



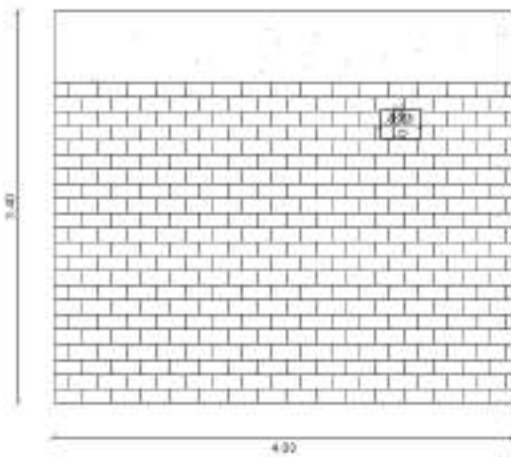
T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Ζώνη 2, Ισόγειο ΜΟΧ, Όψη 6 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 6° (B)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	11.06	0.900	9.958
2	T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2.45	0.900	2.203
Σύνολα			13.51		12.161



T1 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα



T3 Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 18 % επί της όψης)



Κούφωμα διαφανές

Διαφανή δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων

Ζώνη 2, Ισόγειο ΜΟΧ, Όψη 6

Προσανατολισμός: 6° (B)

Κούφωμα	Πλάτος	Ύψος	Εμβαδό	U	U·A
	m	m	m ²	W/(m ² ·K)	W/K
W1-1603	0.35	0.25	0.09	1.700	0.149

11. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου U_m του κτηρίου

Έργο: 3 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

1. Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτηρίου

Ζώνη	Επίπεδο	Εμβαδό	Ύψος	Όγκος
		m ²	m	m ³
Ζώνη 1	Ισόγειο ΘΧ	604.01	3.40	2,053.63
Ζώνη 1	Α ΟΡΟΦΟΣ	636.19	3.20	2,035.81
Σύνολο:				4,089.44

2. Υπολογισμός παράπλευρης επιφάνειας κτηρίου

	ΣΑ	Σ(b·U·A)	Σ(b·Ψ·l)
	m ²	W/K	W/K
Οριζόντιες ή κεκλιμένες επιφάνειες σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	658.57	249.60	0.00
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	411.24	423.33	0.00
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	99.11	148.66	0.00
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με θερμαινόμενους χώρους	0.00	0.00	0.00
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	0.00	0.00	0.00
Δάπεδο PILOTIS	30.07	96.21	0.00
Δάπεδα σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	23.70	5.93	0.00
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	604.01	187.24	0.00
Κουφώματα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	210.17	345.51	150.10
Γυάλινες προσόψεις σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.00	0.00	0.00
Κουφώματα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	0.00	0.00	0.00
Γυάλινες προσόψεις σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	2,036.87	1,456.48	150.10

3. Υπολογισμός Um

Σ(b·U·A)	1,456.48
Σ(b·Ψ·l)	150.10
	1,606.58

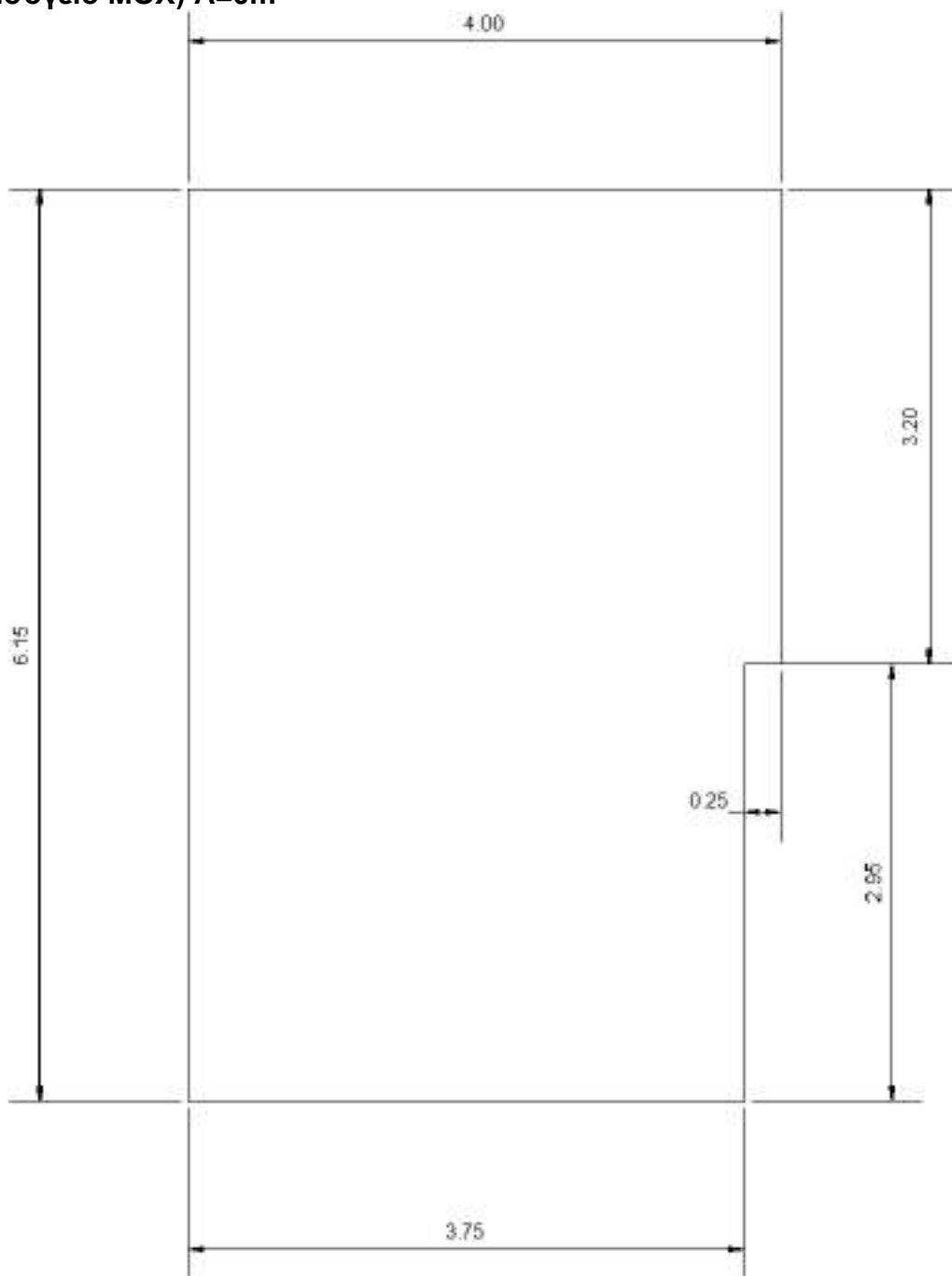
4. Υπολογισμός Um,max

Όλικη εξωτερική επιφάνεια κτηρίου για το λόγο A/V	Σ(Aj·b)	1,968.53 m ²
Άθροισμα όγκων ζωνών	ΣV	4,089.43 m ³
Τελικός όγκος κτηρίου	V	4,168.10 m ³
Λόγος A/V	A/V	0.472 1/m
	Um,max	1.107 W/(m ² ·K)

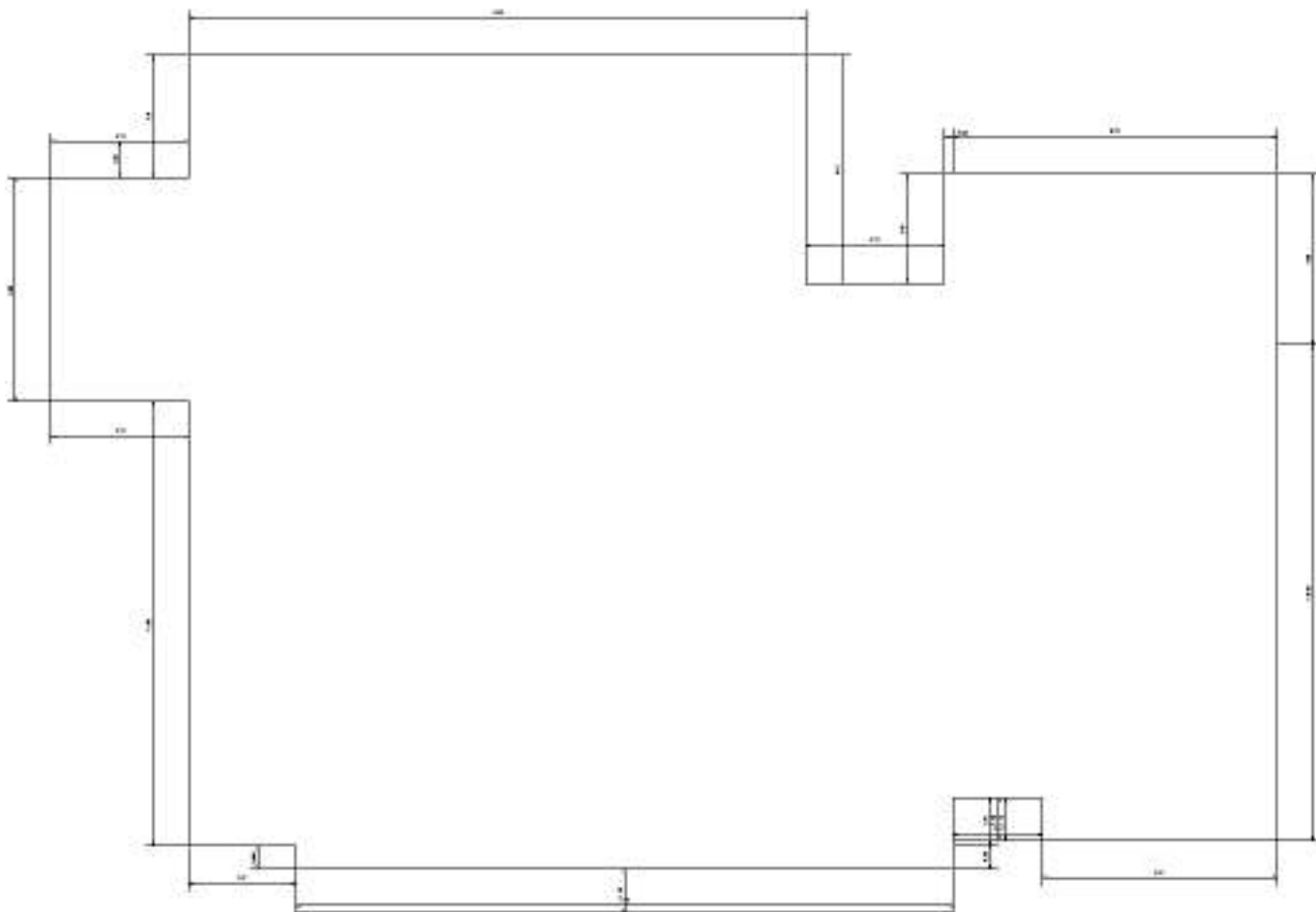
5. Έλεγχος Um

πραγματοποιούμενο Um = 1,606.58 (W/K) / 2,036.87 (m²) = **0.789 W/(m²·K)** < **1.107 W/(m²·K)**

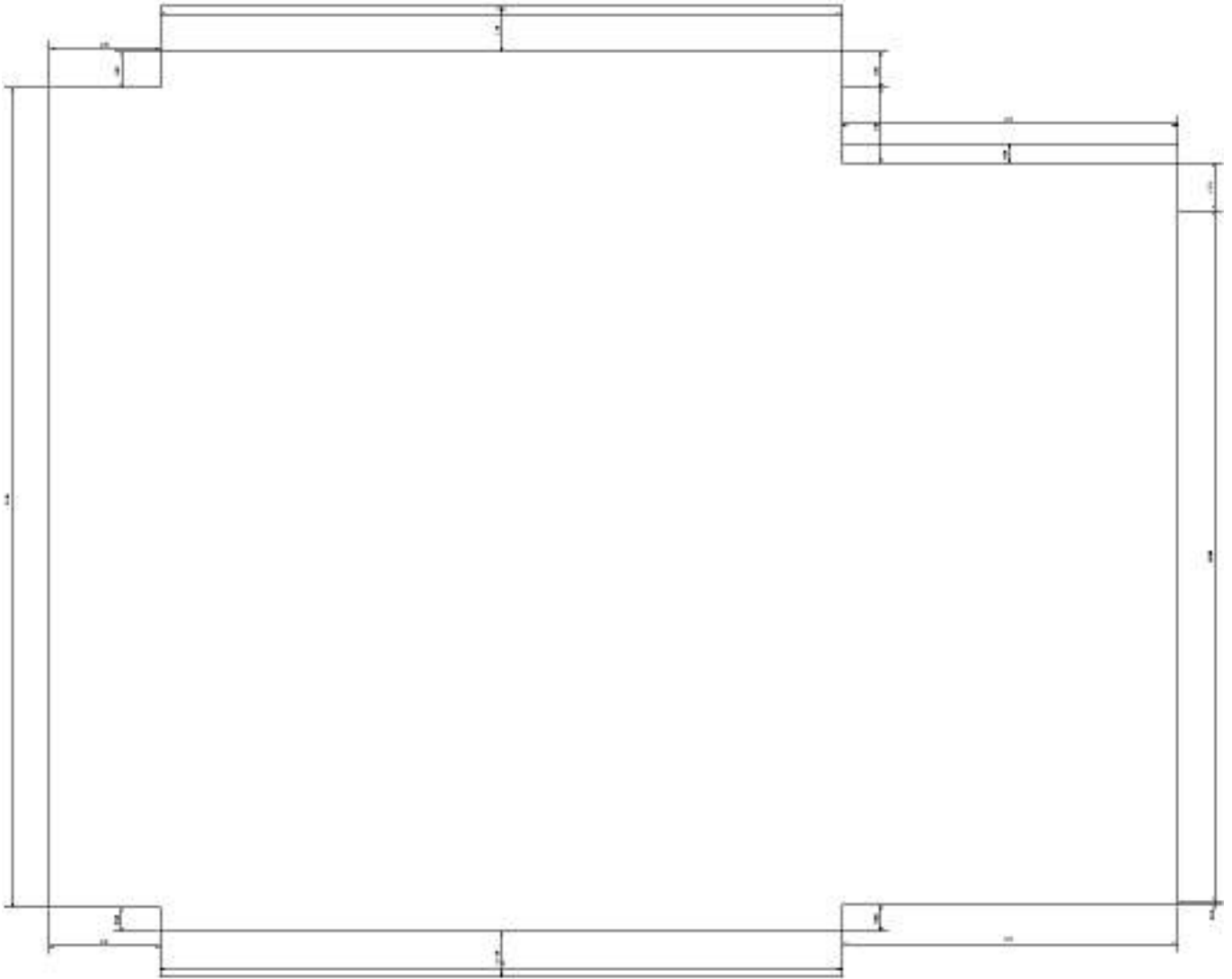
Στάθμη 0 (Ισόγειο ΜΟΧ) Α=0m²



A=604.01m²



Στάθμη 1 (Α ΟΡΟΦΟΣ) Α=636.19m²



12. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού

Έργο: 3 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανά όροφο για τον υπολογισμό του αθέλητου αερισμού

Ισόγειο ΜΟΧ						
Τύπος	Κουφωμα	Πλάτος	Ύψος	Συντελ. α	Εμβαδό	Διείσδυση αέρα
		m	m	m ³ /(m ² ·h)	m ²	m ³ /h
Πόρτες	Θ3-1103	1.00	2.24	15.10	2.24	33.82
Παράθυρα	W1-1603	0.35	0.25	15.10	0.09	1.32
Σύνολο:						35.15
Ισόγειο ΘΧ						
Τύπος	Κουφωμα	Πλάτος	Ύψος	Συντελ. α	Εμβαδό	Διείσδυση αέρα
		m	m	m ³ /(m ² ·h)	m ²	m ³ /h
Παράθυρα	W1-2103	6.00	2.00	15.10	12.00	181.20
Παράθυρα	W1-2104	2.50	2.00	15.10	5.00	75.50
Παράθυρα	W1-2105	2.70	0.60	15.10	1.62	24.46
Παράθυρα	W1-2106	0.65	0.60	15.10	0.39	5.89
Παράθυρα	W1-2107	0.65	0.60	15.10	0.39	5.89
Πόρτες	Θ1-2603	1.80	2.34	15.10	4.21	63.60
Πόρτες	Θ1-2604	1.80	2.34	15.10	4.21	63.60
Παράθυρα	W1-2605	3.96	2.34	15.10	9.27	139.92
Παράθυρα	W1-2606	1.15	2.34	15.10	2.69	40.63
Παράθυρα	W1-2803	5.50	0.55	15.10	3.03	45.68
Πόρτες	Θ1-3003	1.80	2.24	15.10	4.03	60.88
Παράθυρα	W1-3004	0.30	2.90	15.10	0.87	13.14
Παράθυρα	W1-3005	0.30	2.90	15.10	0.87	13.14
Παράθυρα	W1-3006	1.80	0.66	15.10	1.19	17.94
Παράθυρα	W1-3303	7.10	1.95	15.10	13.85	209.06
Πόρτες	Θ1-3304	1.00	2.23	15.10	2.23	33.67
Παράθυρα	W1-3305	1.00	0.62	15.10	0.62	9.36
Πόρτες	Θ1-3306	1.05	2.25	15.10	2.36	35.67
Παράθυρα	W1-3307	1.05	0.60	15.10	0.63	9.51
Παράθυρα	W1-3308	7.20	1.95	15.10	14.04	212.00
Παράθυρα	W1-3603	2.35	1.50	15.10	3.53	53.23
Πόρτες	Θ2-3703	0.94	2.30	15.10	2.16	32.65
Παράθυρα	W3-3704	2.65	2.30	15.10	6.10	92.03
Παράθυρα	W2-3705	3.48	0.60	15.10	2.09	31.53
Πόρτες	Θ2-3903	0.94	2.30	15.10	2.16	32.65
Παράθυρα	W3-3904	2.65	2.30	15.10	6.10	92.03
Παράθυρα	W2-3905	3.48	0.60	15.10	2.09	31.53
Πόρτες	Θ1-4303	1.84	2.25	15.10	4.14	62.51
Παράθυρα	W1-4304	1.70	2.90	15.10	4.93	74.44
Παράθυρα	W1-4305	1.84	0.65	15.10	1.20	18.06
Σύνολο:						1,781.42
Α ΟΡΟΦΟΣ						
Τύπος	Κουφωμα	Πλάτος	Ύψος	Συντελ. α	Εμβαδό	Διείσδυση αέρα
		m	m	m ³ /(m ² ·h)	m ²	m ³ /h
Παράθυρα	W1-3103	0.65	0.60	15.10	0.39	5.89
Παράθυρα	W1-3104	0.65	0.60	15.10	0.39	5.89
Παράθυρα	W1-3303	8.40	1.90	15.10	15.96	241.00
Παράθυρα	W1-3304	8.40	1.90	15.10	15.96	241.00
Παράθυρα	W1-3603	8.40	1.70	15.10	14.28	215.63
Παράθυρα	W1-3803	3.50	2.00	15.10	7.00	105.70
Παράθυρα	W1-4003	8.72	0.34	15.10	2.96	44.77
Παράθυρα	W1-4203	8.30	1.90	15.10	15.77	238.13

Παράθυρα	W1-4204	8.40	1.90	15.10	15.96	241.00
Παράθυρα	W1-4503	2.35	1.50	15.10	3.53	53.23
Σύνολο:						1,392.22

ΧΡΗΣΗ:	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης		
Κτίριο:	<input checked="" type="checkbox"/>	Τμήμα κτίριου:	<input type="checkbox"/>
Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου)	"-"		
Κλιματική ζώνη:	Α		
Διεύθυνση:	ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ		
ΤΚ:	70300		
Πόλη:	ΗΡΑΚΛΕΙΟ		
Έτος κατασκευής:	2009		
Συνολική επιφάνεια (m ²):	1,264.06		
Όνομα ιδιοκτήτη:	ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ		

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (ως ποσοστό κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς)	Υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/(m ² ·έτος)]
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
A+ β% ₀₀ 0.33·R R	
0.33·RR < A β% ₀₀ 0.5·RR	β—, 19.60
0.5·RR < B+ β% ₀₀ 0.75·RR	
0.75·RR < B β% ₀₀ 1.00·RR	
1.0·RR < Γ β% ₀₀ 1.41·RR	
1.41·RR < Δ β% ₀₀ 1.82·RR	
1.82·RR < E β% ₀₀ 2.27·RR	
2.27·RR < Z β% ₀₀ 2.73·RR	
2.73·RR β% ₀₀ Η	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (RR) [kWh/(m ² ·έτος)]: 54.40	A
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (EP) ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m ² ·έτος)]: 19.60	
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kgCO ₂ /(m ² ·έτος)]: 0.00	
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m²·έτος)]:	
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m²·έτος)]:	
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m² θερμαινόμενης επιφάνειας [kgCO₂/(m²·έτος)]:	

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ								
Πηγή Ενέργειας		Τελική Χρήση				Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)		
Ηλεκτρική		Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input checked="" type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>	100.00
		Φωτισμός	<input checked="" type="checkbox"/>					
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.00
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.00
	Άλλο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.00
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Φωτισμός	<input type="checkbox"/>					
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο (προσδιορίστε)	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Φωτισμός		<input type="checkbox"/>				
Σύνολο ΑΠΕ								
Σύνολο							100.00	
ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [kWh/(m ² ·έτος)] ανά χρήση								
Θέρμανση							19.10	
Ψύξη							10.30	
Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX)							0.00	
Φωτισμός							16.80	
ΑΠΕ & ΣΗΘ							26.60	
ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ								
Αριθμός σύστασης	Αρχικό εκτιμώμενο κόστος επένδυσης	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής			
	(€)	[kWh/(m ² ·έτος)]	%	[kg/(m ² ·έτος)]				
* Η εξοικονόμηση ενέργειας αφορά την κάθε επιμέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής								
Ημερομηνία έκδοσης πιστοποιητικού: Ονοματεπώνυμο επιθεωρητή: Α.Μ Επιθεωρητή: Υπογραφή:								
							Σφραγίδα:	

Κλιματικά δεδομένα για μελέτη ενεργειακής απόδοσης κτιρίων

Μέση Μηνιαία ηλιακή ακτινοβολία

Χώρα	Ελλάδα			Μήκος	25.19		Υψόμετρο βαρόμετρου	39.30		Κλιματική ζωνη (ΚΕΝΑΚ)	Α								
Πόλη	ΗΡΑΚΛΕΙΟ																		
Νομός	Ηρακλείου																		
Γεωγραφικό πλάτος	35.34																		
				Ητ για κλιση επιφανειας β=90°								Ητ για κλιση επιφανειας β=45°							
Μήνας	θ _ε	χ _ε	Οριζ. Επίπεδο	B	BA	A	NA	N	NA	Δ	ΒΔ	B	BA	A	NA	N	NA	Δ	ΒΔ
	°C	gr/kgf		kWh/(m ² ·mo)								kWh/(m ² ·mo)							
Ιανουάριος	12.1	5.9	27.6	20	23	43	71	89	71	43	23	25	33	59	87	101	87	59	33
Φεβρουάριος	12.2	5.8	34.4	25	29	49	71	84	71	49	29	32	45	71	95	106	95	71	45
Μάρτιος	13.5	6.3	52.6	39	50	75	91	96	91	75	50	59	80	109	131	140	131	109	80
Απρίλιος	16.5	7.1	66.8	51	69	93	98	91	98	93	69	103	117	141	156	160	156	141	117
Μάιος	20.3	8.9	81.5	72	98	117	108	87	108	117	98	154	162	178	182	178	182	178	162
Ιούνιος	24.4	10.6	84.3	80	106	123	107	82	107	123	106	175	178	190	188	181	188	190	178
Ιούλιος	26.2	11.9	84.3	80	108	127	113	88	113	127	108	174	180	194	195	189	195	194	180
Αύγουστος	26.1	12.2	74.1	65	94	121	118	99	118	121	94	138	154	180	191	189	191	180	154
Σεπτέμβριος	23.6	11.0	57.2	45	64	96	111	111	111	96	64	81	106	141	166	175	166	141	106
Οκτώβριος	20.1	9.5	42.8	33	43	75	103	118	103	75	43	40	67	105	138	152	138	105	67
Νοέμβριος	16.7	7.9	29.4	23	26	51	85	106	85	51	26	27	38	71	105	121	105	71	38
Δεκέμβριος	13.7	6.6	24.8	18	20	42	73	93	73	42	20	23	29	56	86	101	86	56	29
Σύνολα:			659.8	551	730	1,012	1,149	1,144	1,149	1,012	730	1,031	1,189	1,495	1,720	1,793	1,720	1,495	1,189

Θερμικές ιδιότητες αδιαφανών δομικών στοιχείων κτηριακού κελύφους

Κλιματική ζώνη: Α

Υψόμετρο: 378 m

Κωδικός	Περιγραφή	Αποροφ.	Ικαν. εκπ.	Διαπερατότητα	Διαπερατότητα	Ισχύει η συνθήκη
		α_{sc}	ϵ	U	U_{max}	U β% α Umax
				U β% α Umax	W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)

Εξωτερικοί τοίχοι

T1	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.40	0.80	0.900	0.600	ΟΧΙ
T2	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	0.40	0.80	3.000	0.600	ΟΧΙ
T5	Εξωτερικός τοίχος	0.40	0.80	7.000	0.600	ΟΧΙ

Φέρων οργανισμός

T3	Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.40	0.80	0.900	0.600	ΟΧΙ
T4	Τοίχος σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	0.40	0.80	3.000	0.600	ΟΧΙ

Δώματα

R1	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΜΕΝΗ ΟΡΟΦΗ 7 cm	0.40	0.80	0.379	0.500	ΝΑΙ
----	--------------------------	------	------	-------	-------	-----

Δάπεδα επί εδάφους

FB1	Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	0.40	0.90	3.000	1.200	ΟΧΙ
-----	--	------	------	-------	-------	-----

Δάπεδα ΡΙΛΟΤΙΣ

FA1	Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	0.40	0.90	3.200	0.500	ΟΧΙ
-----	--	------	------	-------	-------	-----

Δάπεδα πάνω από υπόγειο

FU1	Εξωτερική οριζόντια/κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές, πυλωτές)	0.40	0.90	0.500	1.200	ΝΑΙ
-----	--	------	------	-------	-------	-----

Διαφανή δομικά στοιχεία

Έργο: 3 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Κωδικός κουφώματος:	W1					
Τύπος πλαισίου:	PVC					
Τύπος υαλοπίνακα:	Δίδυμος υαλοπίνακας 4-18-4 mm					
Θερμοπερατότητα πλαισίου:						$U_f = 2.500 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
Θερμοπερατότητα υαλοπίνακα:						$U_g = 2.000 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
g υαλοπίνακα σε κάθετη πρόσπτωση:						$g = 0.83$
g υαλοπίνακα:						$g_{gl} = 0.750$
Γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υαλοπίνακα πλαισίου:						$\Psi_g = 0.08 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
Πλάτος πλαισίου: Αριστερά/Πάνω/Δεξιά/Κάτω	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	m
Κλιματική ζώνη:	A					

Θερμική Ζώνη:		Ζώνη 1				Επίπεδο:		Ισόγειο ΘΧ			
No κούφωματος	Πλάτος κουφ.	Ύψος κουφ.	Εμβαδό υαλοπ.	Εμβαδό πλαισίου	Εμβαδό κουφ.	Συντ. πλαισίου	Θερμ.	g_w	U_w	$U_{w/max}$	Ισχύει η συνθήκη
							I_g				$U_{\beta\%}\cdot U_{max}$
		m	m	m ²	m ²	m ²	Συντ. πλαισίου	m	W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	
W1-2103	6.00	2.00	10.44	1.56	12.00	0.130	15.20	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-2104	2.50	2.00	4.14	0.86	5.00	0.172	8.20	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-2105	2.70	0.60	1.00	0.62	1.62	0.383	5.80	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-2106	0.65	0.60	0.18	0.21	0.39	0.538	1.70	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-2107	0.65	0.60	0.18	0.21	0.39	0.538	1.70	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-2605	3.96	2.34	8.05	1.22	9.27	0.132	11.80	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-2606	1.15	2.34	2.03	0.66	2.69	0.245	6.18	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-2803	5.50	0.55	1.86	1.17	3.03	0.387	11.30	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3004	0.30	2.90	0.27	0.60	0.87	0.690	5.60	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3005	0.30	2.90	0.27	0.60	0.87	0.690	5.60	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3006	1.80	0.66	0.74	0.45	1.19	0.380	4.12	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3303	7.10	1.95	12.08	1.77	13.85	0.128	17.30	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3305	1.00	0.62	0.34	0.28	0.62	0.458	2.44	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3307	1.05	0.60	0.34	0.29	0.63	0.460	2.50	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3308	7.20	1.95	12.25	1.79	14.04	0.127	17.50	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3603	2.35	1.50	2.80	0.73	3.53	0.207	6.90	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-4304	1.70	2.90	4.05	0.88	4.93	0.178	8.40	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-4305	1.84	0.65	0.74	0.46	1.20	0.383	4.18	0.60	1.700	3.200	NAI

Θερμική Ζώνη:		Ζώνη 1				Επίπεδο:		Α ΟΡΟΦΟΣ			
No κούφωματος	Πλάτος κουφ.	Ύψος κουφ.	Εμβαδό υαλοπ.	Εμβαδό πλαισίου	Εμβαδό κουφ.	Συντ. πλαισίου	Θερμ.	g_w	U_w	$U_{w/max}$	Ισχύει η συνθήκη
							I_g				$U_{\beta\%}\cdot U_{max}$
		m	m	m ²	m ²	m ²	Συντ. πλαισίου	m	W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	
W1-3103	0.65	0.60	0.18	0.21	0.39	0.538	1.70	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3104	0.65	0.60	0.18	0.21	0.39	0.538	1.70	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3303	8.40	1.90	13.94	2.02	15.96	0.127	19.80	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3304	8.40	1.90	13.94	2.02	15.96	0.127	19.80	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3603	8.40	1.70	12.30	1.98	14.28	0.139	19.40	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-3803	3.50	2.00	5.94	1.06	7.00	0.151	10.20	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-4003	8.72	0.34	1.19	1.77	2.96	0.598	17.32	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-4203	8.30	1.90	13.77	2.00	15.77	0.127	19.60	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-4204	8.40	1.90	13.94	2.02	15.96	0.127	19.80	0.60	1.700	3.200	NAI
W1-4503	2.35	1.50	2.80	0.73	3.53	0.207	6.90	0.60	1.700	3.200	NAI

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Κωδικός κουφώματος:	W2					
Τύπος πλαισίου:	PVC					
Τύπος υαλοπίνακα:	Δίδυμος υαλοπίνακας 4-18-4					
Θερμοπερατότητα πλαισίου:					$U_f = 3.500 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	
Θερμοπερατότητα υαλοπίνακα:					$U_g = 2.800 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	
g υαλοπίνακα σε κάθετη πρόσπτωση:					g = 0.94	
g υαλοπίνακα:					$g_{gl} = 0.850$	
Γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υαλοπίνακα πλαισίου:					$\Psi_g = 0.08 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$	
Πλάτος πλαισίου: Αριστερά/Πάνω/Δεξιά/Κάτω	0.10	0.10	0.10	0.10	m	
Κλιματική ζώνη:	A					

Θερμική Ζώνη:		Ζώνη 1				Επίπεδο:		Ισόγειο ΘΧ			
No κούφωματος	Πλάτος κουφ.	Ύψος κουφ.	Εμβαδό υαλοπ.	Εμβαδό πλαισίου	Εμβαδό κουφ.	Συντ. πλαισίου	Θερμ. I_g	g_w	U_w	$U_{w/max}$	Ισχύει η συνθήκη
		m	m	m ²	m ²	m ²	Συντ. πλαισίου				m
		W2-3705	3.48	0.60	1.31	0.78	2.09	0.372	7.36	0.68	1.700
W2-3905	3.48	0.60	1.31	0.78	2.09	0.372	7.36	0.68	1.700	3.200	OXI

Κωδικός κουφώματος:	W3					
Τύπος πλαισίου:	PVC					
Τύπος υαλοπίνακα:	Δίδυμος υαλοπίνακας 4-18-4 mm					
Θερμοπερατότητα πλαισίου:						$U_f = 3.500 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
Θερμοπερατότητα υαλοπίνακα:						$U_g = 2.800 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
g υαλοπίνακα σε κάθετη πρόσπτωση:						$g = 0.83$
g υαλοπίνακα:						$g_{gl} = 0.750$
Γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υαλοπίνακα πλαισίου:						$\Psi_g = 0.08 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
Πλάτος πλαισίου: Αριστερά/Πάνω/Δεξιά/Κάτω	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	m
Κλιματική ζώνη:	A					

Θερμική Ζώνη:		Ζώνη 1				Επίπεδο:		Ισόγειο ΘΧ			
No κούφωματος	Πλάτος κουφ.	Ύψος κουφ.	Εμβαδό υαλοπ.	Εμβαδό πλαισίου	Εμβαδό κουφ.	Συντ. πλαισίου	Θερμ. I_g	g_w	U_w	$U_{w/max}$	Ισχύει η συνθήκη
		m	m	m ²	m ²	m ²	Συντ. πλαισίου				m
		W3-3704	2.65	2.30	5.15	0.95	6.10	0.156	9.10	0.60	1.700
W3-3904	2.65	2.30	5.15	0.95	6.10	0.156	9.10	0.60	1.700	3.200	NAI

Δεδομένα θερμικής ζώνης

Θερμική Ζώνη: Ζώνη 1

Ωφέλιμη επιφάνεια ζώνης		A_f	1,240.20	m ²																
Όγκος		V	4,089.43	m ³																
Θερμοκρασίες σχεδιασμού																				
Θερμοκρασία ρύθμισης θερμοστάτη στη θέρμανση		$\Theta_{i,h}$	20.0	°C																
Θερμοκρασία ρύθμισης θερμοστάτη στην ψύξη		$\Theta_{i,c}$	26.0	°C																
Ωράριο λειτουργίας																				
Ωρες την ημέρα			24	h																
Ημέρες την εβδομάδα			7	h																
Ωρες την ημέρα			24	days																
Μήνες τον χρόνο			12	month																
Πρώτος μήνας			1																	
Τελευταίος μήνας			12																	
Σύστημα θέρμανσης																				
Μηνιαίοι λόγοι συνεισφοράς ενέργειας θέρμανσης από κάθε εγκατάσταση παραγωγής θέρμανσης $F_{gen,H,n}$																				
No	Σύστημα θέρμανσης	Τύπος	Pn kW	Καύσιμο	η_{gen}	COP	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ		
1	ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.	180	Electricity	1.000	2.800	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής θέρμανσης																			$\eta_{distr,H}$	0.92
Βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής θέρμανσης κτηρίου αναφοράς																			$\eta_{distr,H,ref}$	0.92
Βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων θέρμανσης																			$\eta_{em,H}$	0.92
Βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων θέρμανσης κτηρίου αναφοράς																			$\eta_{em,H,ref}$	0.92
Σύστημα ψύξης																				
Μηνιαίοι λόγοι συνεισφοράς ενέργειας ψύξης από κάθε εγκατάσταση παραγωγής ψύξης $F_{gen,C,n}$																				
No	Σύστημα ψύξης	Τύπος	Pn kW	Καύσιμο	η_{gen}	COP	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ		
1	Θεωρητικό σύστημα ψύξης	Αερόψυκτη Α.Θ.	10	Electricity	1.000	2.200	0.50	0.50	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50		
Βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής ψύξης																			$\eta_{distr,C}$	0.95
Βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής ψύξης κτηρίου αναφοράς																			$\eta_{distr,C,ref}$	1.00
Βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων ψύξης																			$\eta_{em,C}$	0.93
Βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων ψύξης κτηρίου αναφοράς																			$\eta_{em,C,ref}$	0.93
Σύστημα ΖΝΧ																				
Μηνιαίοι λόγοι συνεισφοράς ενέργειας θέρμανσης από κάθε εγκατάσταση παραγωγής ΖΝΧ $F_{gen,DHW,n}$																				
No	Σύστημα ΖΝΧ	Τύπος	Pn kW	Καύσιμο	η_{gen}	COP	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ		
1	Εγκατάσταση παραγωγής ζεστού νερού χρήσης	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας	20	Electricity	1.000	1.000	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
Βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης																			$\eta_{distr,DHW}$	1.00
Βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης κτηρίου αναφοράς																			$\eta_{distr,DHW,ref}$	1.00

Βαθμός απόδοσης θερματικών μονάδων ζεστού νερού χρήσης		$\eta_{em,DHW}$	1.00						
Βαθμός απόδοσης θερματικών μονάδων ζεστού νερού χρήσης κτηρίου αναφοράς		$\eta_{em,DHW,ref}$	1.00						
Σύστημα κεντρικών κλιματιστικών μονάδων									
Όνομα	Ποσοστό	Παροχή αέρα	Συντ. ανάκτησης	Συντ. ανακύκλ.	Παροχή αέρα	Συντ. ανάκτησης	Συντ. ανακύκλ.	Συντ. ανάκτησης	Ισχύς ανεμιστ. e,vent W/(m ² ·K)
	%	V,AHU,h	$\eta_{rec,h}$	$f_{rec,h}$	V,AHU,c	$\eta_{rec,c}$	$f_{rec,c}$	$\eta_{rec,hum}$	
ΚΚΜ1	100	10,512	0	0	10,512	0	0	2	1
Διατάξεις αυτόματου ελέγχου ΕΛΟΤ EN 15235/2007									
Συντελεστής διόρθωσης θέρμανσης / ψύξης		$f_{BAC,hc}$		1.20					
Συντελεστής διόρθωσης ηλεκτρικής ενέργειας		$f_{BAC,el}$		1.12					
Εσωτερικά φορτία - Φωτισμός									
Εγκατεστημένη ισχύς φωτιστικών		ΣP	8.00	W					
Ετήσιος χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού		t_D	2,912.000	h					
Ετήσιος χρόνος χρήσης μη φυσικού φωτισμού		t_N	2,912.000	h					
Συντελεστής επίδρασης φυσικού φωτισμού		F_D	1.00						
Συντελεστής επίδρασης παρουσίας ανθρώπων		F_o	1.00						
Ετήσιος ωφέλιμος χρόνος φωτισμού, υπολογίζεται από την εξίσωση:				1,560.000	h				
$t_U = t_D \cdot F_D \cdot F_o + t_N \cdot F_o$		t_U							
Ειδική ενέργεια για φόρτιση του φωτισμού ανάγκης		P_{else}	1.00	kWh/(m ² ·year)					
Ειδική ενέργεια για τα κυκλώματα του φωτισμού εφεδρείας		P_{cse}	5.00	kWh/(m ² ·year)					
Δείχνει αν υπάρχει φωτισμός ανάγκης (emergency) (0=δεν υπάρχει, 1=υπάρχει)		f_{else}	1.00						
Δείχνει αν υπάρχει φωτισμός εφεδρείας (stand-by) (0=δεν υπάρχει, 1=υπάρχει)		f_{pce}	0.00						
Ετήσια κατανάλωση ισχύος για φωτισμό, υπολογίζεται από την εξίσωση:									
$W_{light} = (f_{else} \cdot P_{else} + f_{pce} \cdot P_{cse}) \cdot A_f + t_U \cdot \Sigma P / 1000$		W_{light}	16,717.86	kWh/year					
			0						
Εσωτερικά φορτία - Άνθρωποι									
Μέση πυκνότητα			5.00	άτομα/100m ²					
Θερμότητα μεταβολισμού			80.00	W/άτομο					
Συντελεστής παρουσίας		F_{occ}	0.75						
Θερμική ροή από ανθρώπους, υπολογίζεται από την παρακάτω εξίσωση:									
$\Phi_{i,occ} = F_{occ} \cdot q_{occ} \cdot A_f$		$\Phi_{i,occ}$	8,929	W					
Εσωτερικά φορτία - Συσσκευές									
Ειδική ισχύς από συσκευές			2.00	W/m ²					
Συντελεστής χρήσης		F_{occ}	0.75						
Θερμική ροή από συσκευές, υπολογίζεται από την παρακάτω εξίσωση:									
$\Phi_{i,app} = F_{app} \cdot Q_{app} \cdot A_f$		$\Phi_{i,app}$	446	W					
Ζεστό νερό χρήσης (ZNX)									
Μέση ετήσια κατανάλωση		$\theta_{DHW,h}$	0.00	m ³ /(m ² ·year)					
Θερμοκρασία κρύου νερού χρήσης		$\theta_{DHW,c}$	15.0	°C					
Θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης		$\theta_{DHW,h}$	45.0	°C					
Πυκνότητα νερού		ρ_w	998.2	kg/m ³					
Ειδική θερμότητα νερού		c_w	4.18	kJ/(kg·K)					
Ετήσια απαιτούμενη ενέργεια για ZNX, υπολογίζεται από την εξίσωση:									
$Q_{dem,DHW} = V_{DHW} \cdot A_f \cdot \rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{DHW,c} - \theta_{DHW,h})$		$Q_{dem,DHW}$	446	MJ/year					
Ελάχιστος αερισμός για λόγους υγιεινής(κεφ. 2.4.3 TOTEE 20701-1)									

Πυκνότητα ανθρώπων		5.00	persons/100m ²			
Απαιτούμενος νωπός αέρας ανα άτομο		15.00	m ³ /(h*persons)			
Απαιτούμενος νωπός αέρας ανά m ²	Vv1	0.75	m ³ /(h·m ²)			
Συντελεστής διόρθωσης εξωτερικής θερμοκρασίας αέρα	b _v 1					
Απαιτούμενη παροχή νωπού αέρα για λόγους υγιεινής						
Εναλλαγές αέρα ανά ώρα	ACH	3.34	ACH			
Ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αέρα για λόγους υγιεινής	q _{ve,min}	3.789	m ³ /s			
Λόγος χρόνου λειτουργίας	f _{ve,t,min}	0.238				
Αερισμός λόγω αεροστεγανότητας (Κεφ. 3.4.2 ΤΟΤΕΕ 20701-1)						
Συντελεστής διεισδυτικότητας	R	0.70				
Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης	H	1.87				
Παροχή αέρα από χαραμάδες	Σ(α·l)·R·H	0.00	m ³ /h			
Αριθμός καπνοδόχων, καμινάδων		0.00				
Δεισδυση αέρα από καπνοδόχους, καμινάδες		0.00	m ³ /h			
Αριθμός θυρίδων αερισμού		0.00				
Δεισδυση αέρα από θυρίδες αερισμού		0.00	m ³ /h			
Παροχή αέρα	q _{ve,1}	0.882	m ³ /h			
Συντελεστής διόρθωσης εξωτερικής θερμοκρασίας αέρα	q _{ve,1}	1.000				
Λόγος χρόνου λειτουργίας	f _{ve,t,1}	1.000				
Φυσικός αερισμός						
Παροχή αέρα	q _{ve,2}	0.140	m ³ /s			
Συντελεστής διόρθωσης εξωτερικής θερμοκρασίας αέρα	b _{ve,2}	1.000				
Λόγος χρόνου λειτουργίας	f _{ve,t,2}	1.000				
Μηχανικός αερισμός						
Παροχή αέρα	q _{ve,3}	2.920	m ³ /s			
Συντελεστής διόρθωσης εξωτερικής θερμοκρασίας αέρα	b _{ve,3}	1.000				
Λόγος χρόνου λειτουργίας	f _{ve,t,3}	1.000				
Συγκεντρωτικά στοιχεία κελύφους ζώνης ανά είδος επιφάνειας						
Α/Α	Σύμβολο	Είδος επιφάνειας	A _i	A _i ·U _i	LK	LK·Ψ _k
			m ²	W/K	m ²	W/K
1	R	Οριζόντιες ή κεκλιμένες επιφάνειες σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	658.57	249.60	0.00	0.00
2	T	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	411.24	423.33	0.00	0.00
3	TU	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	99.11	148.66	0.00	0.00
4	TUj	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με θερμαινόμενους χώρους	0.00	0.00	0.00	0.00
5	TB	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	0.00	0.00	0.00	0.00
6	FA	Δάπεδο PILOTIS	30.07	96.21	0.00	0.00
7	FU	Δάπεδα σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	23.70	5.93	0.00	0.00
8	FB	Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	604.01	187.24	0.00	0.00
9	W	Κουφώματα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	210.17	345.51	390.00	150.10
10	Wg	Γυάλινες προσόψεις σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0.00	0.00	0.00	0.00
11	WU	Κουφώματα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	0.00	0.00	0.00	0.00
12	WgU	Γυάλινες προσόψεις σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	0.00	0.00	0.00	0.00
13	-	Σύνολο	2,036.87	1,456.48	390.00	150.10

Δεδομένα Συστημάτων Παραγωγής

Σύστημα: ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ
Τύπος: Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.
Σχόλια Comments here...

Συντελεστής λειτουργίας αντλίας θερμότητας (αν υπάρχει) **COP** 2.80
 Βαθμός απόδοσης **η_{gen}** 1.00

Καύσιμο

Είδος καυσίμου	Ηλεκτρισμός	
Μονάδα μέτρησης καυσίμου	M.M	kWh
Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε Μονάδα Μέτρησης	f_{unit}	0.2778 M.M/MJ
Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε πρωτογενή	f_{prim}	2.9000 MJ/MJ
Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε kg CO2	f_{co2}	0.9890 kg/MJ

Βοηθητικές καταναλώσεις

Ειδική εγκατεστημένη ηλεκτρική ενέργεια βοηθητικών (αντλιών κλπ) **P_{aux}** 0.33 **W/m²**

Μηνιαίοι συντελεστές χρόνου λειτουργίας βοηθητικών (f_{aux,n})

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Σύστημα: Εγκατάσταση παραγωγής ζεστού νερού χρήσης
Τύπος: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας
Σχόλια Comments here...

Συντελεστής λειτουργίας αντλίας θερμότητας (αν υπάρχει) **COP** 1.00
 Βαθμός απόδοσης **η_{gen}** 1.00

Καύσιμο

Είδος καυσίμου	Ηλεκτρισμός	
Μονάδα μέτρησης καυσίμου	M.M	kWh
Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε Μονάδα Μέτρησης	f_{unit}	0.2778 M.M/MJ
Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε πρωτογενή	f_{prim}	2.9000 MJ/MJ
Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε kg CO2	f_{co2}	0.9890 kg/MJ

Βοηθητικές καταναλώσεις

Ειδική εγκατεστημένη ηλεκτρική ενέργεια βοηθητικών (αντλιών κλπ) **P_{aux}** 0.00 **W/m²**

Μηνιαίοι συντελεστές χρόνου λειτουργίας βοηθητικών (f_{aux,n})

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Σύστημα: Εγκατάσταση παραγωγής ψύξης
Τύπος: Αερόψυκτη Α.Θ.
Σχόλια Comments here...

Συντελεστής λειτουργίας αντλίας θερμότητας (αν υπάρχει) **COP** 3.00
 Βαθμός απόδοσης **η_{gen}** 1.00

Καύσιμο

Είδος καυσίμου	Ηλεκτρισμός	
----------------	--------------------	--

3 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1

Μονάδα μέτρησης καυσίμου	M.M	kWh									
Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε Μονάδα Μέτρησης	f_{unit}	0.2778 M.M/MJ									
Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε πρωτογενή	f_{prim}	2.9000 MJ/MJ									
Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε kg CO2	f_{CO_2}	0.9890 kg/MJ									
Βοηθητικές καταναλώσεις											
Ειδική εγκατεστημένη ηλεκτρική ενέργεια βοηθητικών (αντλιών κλπ)	P_{aux}	1.00 W/m²									
Μηνιαίοι συντελεστές χρόνου λειτουργίας βοηθητικών ($f_{aux,n}$)											
ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Δεδομένα Συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Σύστημα: Ηλιακοί συλλεκτες
Τύπος: Απλός επίπεδος
Σχόλια Σχόλια εδώ

Στοιχεία ηλιακών συλλεκτών

Επιφάνεια συλλεκτών	A_{col}	0.00 m ²
Προσανατολισμός συλλεκτών		180.00
Αζιμούθια γωνία επιφάνειας συλλεκτών	γ	180 °
Κλίση συλλεκτών	β	45 °
Μέσος ετήσιος συντελεστής σκίασης	F_s	1.00
Ετήσια προσπίπτουσα ηλιακή ενέργεια στους συλλέκτες	Q_{sc}	0 kW
Ετήσια αξιοποιήσιμη ηλιακή ενέργεια	$Q_{sc} \cdot F_s \cdot F$	0 kW
Ετήσιος συντελεστής χρήσης της ηλιακής ακτινοβολίας για ΖΝΧ	$f_{sc;DHW}$	1.00
Ετήσιος συντελεστής χρήσης της ηλιακής ακτινοβολίας για θέρμανση	$f_{sc;H}$	0.00
Μέσος ετήσιος συντελεστής αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας	F_{sc}	0.35

Σύστημα:	Φωτοβολταικά
Τύπος:	Πολυκρυσταλλικό
Σχόλια	ΦΒ ΣΥΣΤΗΜΑ NET METERING

Στοιχεία ηλιακών συλλεκτών

Επιφάνεια συλλεκτών	A_{col}	55.00 m ²
Προσανατολισμός συλλεκτών		180.00
Αζιμούθια γωνία επιφάνειας συλλεκτών	γ	180 °
Κλίση συλλεκτών	β	25 °
Μέσος ετήσιος συντελεστής σκίασης	F_s	1.00
Ετήσια προσπίπτουσα ηλιακή ενέργεια στους συλλέκτες	Q_{sc}	98,615 kW
Ετήσια αξιοποιήσιμη ηλιακή ενέργεια	$Q_{sc} \cdot F_s \cdot F$	0 kW

Παραμέτροι Φωτοβολταϊκού

Τύπος φωτοβολταϊκού	Μονοκρυσταλλικά		
Τρόπος σύνδεσης	Αυτόνομο		
Ενδεικτική απόδοση		η_{pv}	15.00 %
Συντελεστής μείωσης λόγω παλαιότητας		$f_{1,pv}$	1.00 %
Συντελεστής μείωσης λόγω σύνδεσης		$f_{2,pv}$	5.00 %
Μέσος ετήσιος συντελεστής αξιοποίησης ηλιακής ενέργειας, υπολογίζεται από $F_{pv} = (\eta_{pv}/100) \cdot (1-f_{1,pv}/100) \cdot (1-f_{2,pv}/100)$		F_{pv}	0.180

Δεδομένα Συστημάτων Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων

Σύστημα: ΚΚΜ1
Σχόλια Σχόλια εδώ

Τμήμα θέρμανσης

Θερμοκρασία αέρα προσαγωγής στη Ζώνη	$\theta_{\text{supply,air}}$	20.0 °C
Παροχή αέρα	$V_{\text{AHU,h}}$	10,512 m ³ /h
Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας εναλλάκτη	$\eta_{\text{recov,h}}$	0.00
Συντελεστής ανακυκλοφορίας	$f_{\text{recirc,h}}$	0.00

Τμήμα ψύξης

Θερμοκρασία αέρα προσαγωγής στη Ζώνη	$\theta_{\text{supply,air}}$	26.0 °C
Παροχή αέρα	$V_{\text{AHU,c}}$	10,512 m ³ /h
Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας εναλλάκτη	$\eta_{\text{recov,c}}$	0.00
Συντελεστής ανακυκλοφορίας	$f_{\text{recirc,c}}$	0.00

Τμήμα ύγρανσης

Υγρασία αέρα προσαγωγής στη Ζώνη	X	20.0 g/kg
Απόδοση συστήματος ύγρανσης	$\eta_{\text{hum,recirc}}$	10,512.00

Κατανάλωση ενέργειας ανεμιστήρα

Ειδική ηλεκτρική κατανάλωση	e_{vent}	1.00 kW/(m ³ /s)
-----------------------------	-------------------	-----------------------------

Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου σύμφωνα με το Κεφ. 1.1 της ΤΟΤΕΕ 20701-2/2010

Υπολογισμός $U_{m,max}$ = μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ				
1. Κωδικός Έργου	ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1			
2. Οικοδομή	ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου Κτίριο 1			
3. Ιδιοκτησία	ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ			
4. Πόλη	ΗΡΑΚΛΕΙΟ			
5. Οδός - Αριθμός	ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ			
6. Υψόμετρο	378			
7. Κλιματική ζώνη	Α			
8. Συνολική εξωτερική επιφάνεια κτηρίου	$\Sigma(A_j)$	2,036.87	m^2	
9. Εξωτερική επιφάνεια κτηρίου για τον λόγο A/V	$A = \Sigma(A_j \cdot b)$	1,968.53	m^2	
10. Συνολικός όγκος κτηρίου	V	4,168.10	m^3	
11. Λόγος A/V	A/V	0.472	1/m	
12. Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{m,max}$	1.107	$W/(m^2 \cdot K)$	
Λόγος A/V 1/m	ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ			
	$U_{m,max} W/(m^2 \cdot K)$			
	Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
0.2	1.26	1.14	1.05	0.96
0.3	1.20	1.09	1.00	0.92
0.4	1.15	1.03	0.95	0.87
0.5	1.09	0.98	0.90	0.83
0.6	1.03	0.93	0.86	0.78
0.7	0.98	0.88	0.81	0.73
0.8	0.92	0.83	0.76	0.69
0.9	0.86	0.78	0.71	0.64
1.0	0.81	0.73	0.66	0.60

Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου σύμφωνα με το Κεφ. 1.1 της ΤΟΤΕΕ 20701-2/2010

Μόνωση κτηρίου

Επιτυγχανόμενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας U_m κτηρίου

Επιτρεπτό όριο για Ζώνη Α $U_m = 1.107 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Α/Α	Είδος	Σύμβολο	Επιφάνεια			
			A_i m ²	$A_i \cdot U_i \cdot b_i$ W/K	l_i m	$l_i \cdot \Psi_i \cdot b_i$ W/(m ² ·K)
1	Οριζόντιες ή κεκλιμένες επιφάνειες σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	R	658.57	249.60		
2	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	T	411.24	423.33		
3	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	TU	99.11	148.66		
4	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με θερμαινόμενους χώρους	TUj				
5	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	TB				
6	Δάπεδο PILOTIS	FA	30.07	96.21		
7	Δάπεδα σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	FU	23.70	5.93		
8	Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	FB	604.01	187.24		
9	Κουφώματα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	W	210.17	345.51	390.00	150.10
10	Γυάλινες προσόψεις σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	Wg				
11	Κουφώματα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	WU				
12	Γυάλινες προσόψεις σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	WgU				
13	Σύνολο	-	2,036.87	1,456.48	390.00	150.10

$$U_m = \frac{\sum A_j \cdot U_j \cdot b_j + \sum l_i \cdot \Psi_i \cdot b_i}{\sum A_j} = \frac{1,456.48 + 150.10}{2,036.87} = 0.789 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ

Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης

Έργο: 4 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2
Διεύθυνση: ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ
Κλιματική Ζώνη: Α
Μελετητές:

Στοιχεία Λογισμικού TEE
MJQFMD94ZJUPBVR
Έκδοση 1.31.1.9

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89), για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με τα άρθρα 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. Β407/9.4.2010) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»,
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»,
- 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων».

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων:

- 20701-Χ/2010: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός».
- 20701-Χ/2010: «Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε κτήρια».
- 20701-Χ/2010: «Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε κτήρια».

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ.1603/4.10.2010: «Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 8 «Σχεδιασμός Κτιρίου», απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. . Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κλπ) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφικτότητα της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8.

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.λ.π.,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.λ.π. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σε αυτήν τη ενότητα, γίνεται μια αναλυτική περιγραφή του υπό μελέτη κτηρίου, σχετικά με τη θέση του και τον περιβάλλοντα χώρο, τη χρήση και το προφίλ λειτουργίας των επιμέρους τμημάτων (χώρων) του.

2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη κτήριο έχει ανεγερθεί στη θέση ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ, του Δήμου Μινώα Πεδιάδας που βρίσκεται η οικοδομή

Πρόκειται για κτήριο με μία θερμαινόμενη ζώνη και μία μη θερμαινόμενη ζώνη που εκτείνονται σε 1 επίπεδο.

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι κτίριο πρωτοβάθμιας-δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Πίνακας 2.1. Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτηρίου και επιφάνειες αυτών.

Θερμική ζώνη	Επίπεδο	Χρήση ζώνης	Επιφάνεια [m ²]
Ζώνη 1	ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	189,27
Ζώνη 2	ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΘΧ	Μη θερμαινόμενη	19,78
Σύνολο:			209,04
±			0,00
			209,04

2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Η θέση του κτηρίου ευνοεί τον ηλιασμό, κυρίως του δώματος αλλά και των κατακόρυφων όψεων Το δώμα του κτηρίου θα διαθέτει αρκετό ελεύθερο χώρο με δυνατότητα επαρκούς ηλιασμού.

3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. το κτήριο πρέπει να σχεδιασθεί λαμβάνοντας υπόψη:

- την χωροθέτηση του κτηρίου και τον προσανατολισμό του στο οικόπεδο.
- την εσωτερική χωροθέτηση χώρων λόγω λειτουργιών του κτηρίου.
- την κατάλληλη χωροθέτηση των ανοιγμάτων για επαρκή ηλιασμό, φυσικό φωτισμό και φυσικό δροσισμό καθώς και την ηλιοπροστασία τους.
- την ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός παθητικού ηλιακού συστήματος, ενός εκ των οποίων δύναται να είναι το σύστημα του άμεσου κέρδους.
- διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεκμηρίωση, σύμφωνα πάντα με το Κ.Εν.Α.Κ.

Ακόμη, σύμφωνα με το άρθρο 11 του Κ.Εν.Α.Κ. τα περιεχόμενα της ενεργειακής μελέτης τα οποία λαμβάνονται υπόψη και για τον ενεργειακό σχεδιασμό είναι τα ακόλουθα:

1. γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτηρίου και των ανοιγμάτων (κάτοψη, όγκος, επιφάνεια, προσανατολισμός, συντελεστές σκίασης κ.α.),
2. τεκμηρίωση της χωροθέτησης και του προσανατολισμού του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών, με διαγράμματα ηλιασμού λαμβάνοντας υπόψη την περιβάλλουσα δόμηση,
3. τεκμηρίωση της επιλογής και χωροθέτησης της φύτευσης και άλλων στοιχείων βελτίωσης του μικροκλίματος,
4. τεκμηρίωση του σχεδιασμού και χωροθέτησης των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φωτισμού και αερισμού (ποσοστό, τύπος και εμβαδόν διαφανών επιφανειών ανά προσανατολισμό),
5. χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης και ποιότητας εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού),
6. περιγραφή λειτουργίας των παθητικών συστημάτων για τη χειμερινή και θερινή περίοδο: υπολογισμός επιφάνειας παθητικών ηλιακών συστημάτων άμεσου και έμμεσου κέρδους (κατακόρυφης / κεκλιμένης / οριζόντιας επιφάνειας), για τα συστήματα με μέγιστη απόκλιση έως 30ο από το νότο, καθώς και του ποσοστού αυτής επί της αντίστοιχης συνολικής επιφάνειας της όψης,
7. περιγραφή των συστημάτων ηλιοπροστασίας του κτηρίου ανά προσανατολισμό: διαστάσεις και υλικά κατασκευής, τύπος (σταθερά / κινητά, οριζόντια / κατακόρυφα, συμπαγή / διάτρητα) και ένδειξη του προκύπτοντος ποσοστού σκίασης για β€Α την 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο: μικρότερη διάρκεια ημέρας και χαμηλότερη θέση ήλιου). β€Α την 21η Ιουνίου, (θερινό ηλιοστάσιο: μεγαλύτερη διάρκεια ημέρας και υψηλότερη θέση ήλιου).
8. γενική περιγραφή των τεχνικών εκμετάλλευσης του φυσικού φωτισμού.
9. σχεδιαστική απεικόνιση με κατασκευαστικές λεπτομέρειες της θερμομονωτικής στρώσης, των παθητικών συστημάτων και των συστημάτων ηλιοπροστασίας στα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτηρίου (κατόψεις, όψεις, τομές).

3.1 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ

Η τοποθέτηση του κτηρίου στο οικόπεδο έχει γίνει με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να γίνει δυνατή η μερική τουλάχιστον εκμετάλλευση των βασικών κλιματικών παραμέτρων.

Οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς (Vertical Shadow Angle) υπολογίζονται από την σχέση:

$$VSA = \arctan(\tan(\alpha)/\cos(HSA)) \quad [3.1]$$

όπου:

β€Α α το ηλιακό ύψος και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010 και

β€Α HSA η οριζόντια γωνία σκιάς (Horizontal Shadow Angle).

Η οριζόντια γωνία σκιάς (HSA) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$HSA = |\gamma_s - \gamma| \beta_{\%} \neq 90^\circ \quad [3.2]$$

όπου:

β€Α γ_s το ηλιακό αζιμούθιο και υπολογίζεται σύμφωνα με της σχέση 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010

β€Α γ το αζιμούθιο της όψης.

Στις παραπάνω σχέσεις καθώς και στις σχέσεις 4.11 και 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. η αφετηρία μέτρησης του αζιμουθείου ορίζεται ο νότος, και λαμβάνει θετικές και αρνητικές τιμές.

3.2 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

Ο εσωτερικός σχεδιασμός και οι διαμόρφωση των χώρων στο κτίριο, έγιναν με γνώμονα τη μέγιστη εκμετάλλευση ή την αποφυγή της ηλιακής ακτινοβολίας ανάλογα με την εποχή.

3.3 ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

Ως μέσο ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων επιλέχθηκαν οι πρόβολοι. Σε συνδυασμό με την κινητή ηλιοπροστασία, η οποία όμως δεν λαμβάνεται υπόψη κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής κατανάλωσης του κτηρίου, εκτιμάται ότι προσφέρουν επαρκή προστασία. Πιο συγκεκριμένα, ο σκιασμός που προσφέρεται από τους πρόβολους φαίνεται αναλυτικά για κάθε άνοιγμα, για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων (ENAK 3 - ENAK 5). Για τα ανατολικά ανοίγματα δίνεται ο σκιασμός στις 09:00, για τα νότια στις 12:00 και για τα δυτικά στις 15:00.

Σε όλα τα σχέδια δίνεται το ηλιακό αζιμούθιο για τις ίδιες μέρες και ώρες. Ο σκιασμός των ανοιγμάτων με βάση τα σχέδια σκιασμού τους κρίνεται επαρκής.

Πιο συγκεκριμένα, ο σκιασμός που προσφέρεται από τους πρόβολους φαίνεται αναλυτικά για κάθε άνοιγμα, για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων (ENAK 3 - ENAK 5). Για τα ανατολικά ανοίγματα δίνεται ο σκιασμός στις 09:00, για τα νότια στις 12:00 και για τα δυτικά στις 15:00.

Σε όλα τα σχέδια δίνεται το ηλιακό αζιμούθιο για τις ίδιες μέρες και ώρες. Ο σκιασμός των ανοιγμάτων με βάση τα σχέδια σκιασμού τους κρίνεται επαρκής.

Παρατήρηση: Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς που υπολογίζονται σύμφωνα με τη σχέση [3.1] της παρούσας μελέτης.

3.4 ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Σε όλους τους κύριους χώρους έχουν τοποθετηθεί ανοίγματα τα οποία προσφέρουν επαρκή φυσικό φωτισμό.

3.5 ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Στο κτίριο έχουν τοποθετηθεί ανοίγματα εξασφαλίζοντας επαρκή φυσικό αερισμό για τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού.

3.6 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

4. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 8.2.1.1 του Κ.Εν.Α.Κ. 2017 τα επιμέρους δομικά στοιχεία του κελύφους του εξεταζόμενου κτηρίου ή κτηριακής μονάδας, πρέπει να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του παρακάτω πίνακα :

Πίνακας 4.1. (Πίνακας Γ.2 ΚΕΝΑΚ 2017) Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων (U_{max}), ανά κλιματική ζώνη, για υφιστάμενα κτίρια

Δομικό στοιχείο	Σύμβολο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας [$W/(m^2 \cdot K)$]			
		Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U_R	0,50	0,45	0,40	0,35
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	U_{RU}	1,20	0,90	0,75	0,70
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με το έδαφος	U_{RB}	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U_T	0,60	0,50	0,45	0,40
Τοίχος σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	U_{TU}	1,50	1,00	0,80	0,70
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	U_{TB}	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πιλοτές)	U_{FA}	0,50	0,45	0,40	0,35
Δάπεδο σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	U_{FU}	1,20	0,90	0,75	0,70
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	U_{FB}	1,20	0,90	0,75	0,70
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U_W	3,20	3,00	2,80	2,60
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	U_{WU}	5,70	5,20	4,80	4,40
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U_W	3,20	3,00	2,80	2,60
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	U_{WU}	5,70	5,20	4,80	4,40
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U_{Wg}	2,20	2,00	1,80	1,80
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	U_{WgU}	4,00	3,60	3,10	2,90

Η επωνυμία σας

Σύμφωνα με το άρθρο 8.2.1.3 του Κ.Εν.Α.Κ. 2017 η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας (U_m) του εξεταζόμενου κτηρίου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα όρια που δίδονται στον παρακάτω πίνακα :

Πίνακας 4.2 (Πίνακας Γ.4 ΚΕΝΑΚ 2017) Μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας (U_m), ανά κλιματική ζώνη, για υφιστάμενα κτίρια, συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο του

Λόγος A/V [m ² /m ³]	Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U_m [W/(m ² ·K)]			
	Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
β%α 0,2	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
≥ 1,0	0,81	0,73	0,66	0,60

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας U όλων των δομικών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 4.1.

Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου U_m και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 4.2.

1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας U των δομικών στοιχείων όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U_m του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:

$$U = \frac{1}{R_i + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_s + R_a} \quad [4.1]$$

όπου:

- β€Α d_j το πάχος της ομογενούς και ισότροπης στρώσης δομικού υλικού j ,
- β€Α λ_j ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού j ,
- β€Α R_i και R_a οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και
- β€Α R_s η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα.

Αντίστοιχα ο συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανούς δομικού στοιχείου U_w υπολογίζεται από τη σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + I_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g} \quad [4.2]$$

όπου:

- β€Α U_f ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,
- β€Α U_g ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος,
- β€Α A_f το εμβαδό επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,
- β€Α A_g το εμβαδό επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,
- β€Α I_g το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και
- β€Α Ψ_g ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει τόσο για τα διαφανή όσο και για τα αδιαφανή δομικά στοιχεία να ισχύει

$$U \leq U_{\delta, \sigma, \max} \quad [4.3]$$

όπου:

- β€Α U ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων (4.1) ή (4.2) και
- β€Α $U_{\delta, \sigma, \max}$ η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο (πίνακας 4.1).

2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 4.1, απαιτείται και το κτήριο στο σύνολό του να παρουσιάζει ένα ελάχιστο βαθμό θερμικής προστασίας. Ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου δίνεται από τη σχέση:

$$U_{\pi\epsilon} = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^n l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad [4.4]$$

όπου:

- β€Α A_j το εμβαδό δομικού στοιχείου j ,
- β€Α U_j ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου j ,
- β€Α Ψ_i ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας i ,
- β€Α l_i το μήκος της θερμογέφυρας i και
- β€Α b μειωτικός συντελεστής.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

$$U_m \leq U_{m,max} \quad [4.5]$$

Όπου $U_{m,max}$ είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου και δίνεται στον πίνακα 4.1.

Σε περίπτωση που $U_m > U_{m,max}$ ο μελετητής είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει μία εκ των τριών παρακάτω επιλογών ή συνδυασμό τους και να αρχίσει εκ νέου τον υπολογισμό:

1. να βελτιώσει την θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
2. να βελτιώσει την θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
3. να μειώσει την δημιουργία θερμογεφυρών στο κτηριακό κέλυφος, τροποποιώντας τον σχεδιασμό των δομικών στοιχείων στα οποία οφείλονται αυτές.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων», για τον υπολογισμό των θερμογεφυρών, ο μελετητής έχει δύο επιλογές:

1. να επακολουθήσει την απλουστευμένη μέθοδο με χρήση του πίνακα 15 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010,
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010.

Ο μειωτικός συντελεστής b υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.21 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010. Εναλλακτικά, και για λόγους απλοποίησης, μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,5. Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η απλουστευμένη μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών και ο μειωτικός συντελεστής b θεωρείται ίσος με 0,5.

4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ

Το υπό μελέτη κτήριο έχει ανεγερθεί στη θέση ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ, του Δήμου Μινώα Πεδιάδας που βρίσκεται η οικοδομή σπότε βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. ανήκει στην Α κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 4.1.

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτηρίου γίνεται έχοντας υπόψη τα εξής:

1. Για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατβ€™ επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων, αλλά και αυτά των μη θερμαινόμενων που είναι σε επαφή με τους θερμαινόμενους.
2. Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλα θερμαινόμενα κτίρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον (ως να μην υπάρχουν τα γειτονικά κτήρια), ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης θεωρούνται αδιαβατικά.
3. Τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά.
4. Οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό και τον σκιασμό τους.
5. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για τα κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από 0,60 W/(m²·K), ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

4.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

Στον πίνακα 4.3 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου, οι οποίοι πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Ε.Ν.Α.Κ.. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των συντελεστών θερμοπερατότητας.

Πίνακας 4.3. Συντελεστής θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου.

Περιγραφή δομικού στοιχείου	Κωδικός δομικού στοιχείου	U [W/(m ² ·K)]	U _{max} [W/(m ² ·K)] Πίνακας 4.1
ΛΙΘΟΔΟΜΗ	T1	2,405	0,600
Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	T3	3,600	0,600
Μονωμένη ταράτσα με μπετόν κλίσης πάνω από μόνωση 7 cm	R1	0,379	0,500
Δάπεδα με επικάλυψη παντός τύπου (ξύλο, μάρμαρο, πλακάκι, μωσαϊκό κ.τ.λ.), Επί εδάφους, Σε επαφή με έδαφος	FB1	3,100	1,200
Λιθοδομή, Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	T2	0,950	0,600
Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	T4	2,600	0,600

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή $\lambda \leq 0,18$ W/(m·K) οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές. Οι τιμές που ελήφθησαν υπβTM όψη για τα θερμομονωτικά υλικά προέκυψαν έπειτα από έρευνα αγοράς και με ευθύνη των μελετητών. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής και πριν το κλείσιμο του φακέλλου του κτηρίου στα αρμόδια Πολεοδομικά Γραφεία, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των θερμομονωτικών υλικών καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, οι συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων που υπεισέρχονται στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου και στον υπολογισμό κατανάλωσης ενέργειας, είναι οι ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας U_M και όχι αυτοί που δίνονται στον πίνακα 4.2. Ο αναλυτικός υπολογισμός τους γίνεται βάσει της μεθοδολογίας που αναπτύσσεται στην ενότητα 2.1.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και δίνεται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Στον πίνακα 4.4 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές U_M των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

Πίνακας 4.4. Ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Ζώνη	Επίπεδο	Δομικό Στοιχείο	U [W/(m ² ·K)]	Μέσο Βάθος z [m]	U' [W/(m ² ·K)]
Ζώνη 1	ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ	Δάπεδα με επικάλυψη παντός τύπου (ξύλο, μάρμαρο, πλακάκι, μωσαϊκό κ.τ.λ.), Επί εδάφους, Σε επαφή με έδαφος	3,100	0,00	0,530
Ζώνη 2	ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΘΧ	Δάπεδα με επικάλυψη παντός τύπου (ξύλο, μάρμαρο, πλακάκι, μωσαϊκό κ.τ.λ.), Επί εδάφους, Σε επαφή με έδαφος	3,100	0,00	0,660

4.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

Ο υπολογισμός του U των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Στον πίνακα 4.5 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες, οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

Πίνακας 4.5. Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων

Θερμική Ζώνη: Ζώνη 1		Επίπεδο: ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ				
A/A	No Κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m ²]	U _w κουφώματος [W/(m ² ·K)]	U _{max} [W/(m ² ·K)]
1	W1-1203	4,93	2,23	10,99	1,700	3,200
2	W1-1803	4,95	2,20	10,89	1,700	3,200
3	W1-1404	1,37	0,75	1,03	1,700	3,200
4	W1-1804	4,95	2,20	10,89	1,700	3,200
5	W1-2004	1,17	1,67	1,95	1,700	3,200
6	W1-1405	1,37	0,77	1,05	1,700	3,200
7	W1-1406	1,36	0,78	1,06	1,700	3,200
8	W1-1407	1,38	0,77	1,06	1,700	3,200

4.4. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Για τον έλεγχο της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του λόγου της εξωτερικής περιβάλλουσας επιφάνειας των θερμαινόμενων τμημάτων του κτηρίου προς τον όγκο τους. Στο Τεύχος Υπολογισμών δίνεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού του λόγου A/V.

Όπως προέκυψε $A/V = 0,712 \text{ m}^{-1}$ το οποίο από τον πίνακα 4.1 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό $U_{m,max} = 0,973 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των $U \cdot A$, καθώς και τα αθροίσματα των $\Psi \cdot l$. Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m = 1,420 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) > U_{m,max} = 0,973 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Συνεπώς, σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. για τον μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας U_m , το κτήριο δεν είναι επαρκώς θερμομονωμένο. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά όλοι οι υπολογισμοί.

Πίνακας 4.6. Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

A/A	Κέλυφος κτηρίου	Σύμβολο	$\Sigma(A_i)$ [m ²]	$\Sigma(A_i \cdot U_i \cdot b)$ [W/K]	$\Sigma(l_i)$ [m]	$\Sigma(l_i \cdot \Psi_i \cdot b)$ [W/K]
1	Οριζόντιες ή κεκλιμένες επιφάνειες σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	R	189,27	71,682	0,000	0,000
2	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	T	283,59	741,509	0,000	0,000
3	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	TU	24,86	14,888	0,000	0,000
4	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με θερμαινόμενους χώρους	TUj	0,00	0,000	0,000	0,000
5	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	TB	0,00	0,000	0,000	0,000
6	Δάπεδο PILOTIS	FA	0,00	0,000	0,000	0,000
7	Δάπεδα σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	FU	0,00	0,000	0,000	0,000
8	Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	FB	189,27	100,311	0,000	0,000
9	Κουφώματα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	W	47,63	80,969	90,980	33,465
10	Γυάλινες προσόψεις σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	Wg	0,00	0,000	0,000	0,000
11	Κουφώματα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	WU	0,00	0,000	0,000	0,000
12	Γυάλινες προσόψεις σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	WgU	0,00	0,000	0,000	0,000
13	Σύνολο	-	734,61	1.009,358	90,980	33,465

$$\Sigma(A_i \cdot U_i \cdot b) = 1.009 \text{ W/K}$$

$$\Sigma(l_i \cdot \Psi_i \cdot b) = 33 \text{ W/K}$$

$$\Sigma(A_i) = 735 \text{ m}^2$$

$$U_m = (\Sigma(A_i \cdot U_i \cdot b) + \Sigma(l_i \cdot \Psi_i \cdot b)) / \Sigma(A_i) = 1,420 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια, πρέπει να πληρούν ορισμένες ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις τους, όπως:

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή αλλού μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ'ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$ στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$ στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου θα διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ.
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από $(1,15 \times 1/\eta)$, όπου «η» είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του η, ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.
- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτίρια του τριτογενή τομέα πρέπει να έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m² ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.
- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ΖΝΧ (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμιδομέτρηση.
- Σε όλα τα κτίρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- Σε όλα τα κτίρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατβέ™ ελάχιστο 0,95.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Το υπό μελέτη κτήριο έχει δύο επιμέρους κύριες χρήσεις, τις κατοικίες και τα εμπορικά καταστήματα, που θα εξεταστούν ανεξάρτητα σε ό,τι αφορά την ενεργειακή τους κατάσταση. Για τον λόγο αυτό οι πιο πάνω περιορισμοί δεν ισχύουν για το σύνολο του κτηρίου αλλά διαφοροποιούνται για κάθε μία από τις παραπάνω χρήσεις.

5.1.1 Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος θέρμανσης χώρων

Σύμφωνα με την μελέτη θέρμανσης του κτηρίου, το μέγιστο απαιτούμενο θερμικό φορτίο για την θέρμανση του κτηρίου ανέρχεται στα 69,42 kW. Το σύστημα θέρμανσης αποτελείται 1 κεντρικού τύπου αντλία θερμότητας θερμικής ισχύος 60 kW .

5.1.2 Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος ψύξης

Σύμφωνα με την μελέτη ψύξης του κτηρίου η απαιτούμενη ψυκτική ισχύς για την ψύξη του κτιρίου είναι 40,59 kW. Στο κτίριο δεν έχει εγκατασταθεί σύστημα ψύξης.

Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30B1C, είναι περίπου 22%, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010. Τις βραδυνές ώρες, η χρήση των τοπικών μονάδων ψύξης είναι περιορισμένη, εκτός τις ημέρες που η εξωτερική θερμοκρασία υπερβαίνει τους 37B1C) (κατάσταση καύσωνα).

Στον πίνακα 5.1, δίνονται αναλυτικά, η ψυκτική ικανότητα (kW), η ονομαστική απορροφούμενη (καταναλισκόμενη) ηλεκτρική ισχύς (kW) και ο δείκτης αποδοτικότητας EER των αερόψυκτων αντλιών θερμότητας που θα εγκατασταθούν στις επιμέρους ιδιοκτησίες του κτηρίου, σύμφωνα με τις μονάδες που επιλεχτήκαν κατά την μελέτη ψύξης.

Πίνακας 5.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά αντλιών θερμότητας για την ψύξη κάθε θερμικής ζώνης

Θερμική ζώνη: Ζώνη 1					
Περιγραφή	Τύπος	Ποσοστό κάλυψης φορτίου ψύξης [%]	Ψυκτική Ικανότητα [kW]	Απορ. Ισχύς [kW]	Δείκτης απόδοτ. EER
Θεωρητικό σύστημα Ψύξης	Αερόψυκτη Α.Θ.	100	10,00	4,55	2,20

5.1.3 Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος αερισμού

Οι απαιτήσεις ελάχιστου αερισμού του κτηρίου καλύπτονται με τα οριζόμενα στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παρ. 2.4.3, πίνακας 2.3).

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνικού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νωπού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 στην παράγραφο 2.4.3 (πίνακας 2.3)

5.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) για το υπό μελέτη τμήμα ορίζεται στην παράγραφο 2.5 (πίνακας 2.5) της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 ανά χρήση. Οι καταναλώσεις ανά χρήση του κτηρίου είναι:

Πίνακας 5.1. Κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) σε lit/day ανά θερμική ζώνη του κτηρίου

Ζώνη	Χρήση	Επιφάνεια [m ²]	Κατανάλωση [l/day]
Ζώνη 1	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	189,27	0
		Σύνολο:	0

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ZNX στο κτήριο είναι: **0,00** (lit/ημέρα). Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 50°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου ύδρευσης πόλης για την πόλη ΗΡΑΚΛΕΙΟ όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010 «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών Περιοχών», δίνονται στον πίνακα 5.2. Το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο Q_d σε (kWh/day) για την κάλυψη των αναγκών του κτηρίου σε Z.N.X. δίνεται από την ακόλουθη σχέση :

$$Q_d = V_d \cdot \frac{c}{3600} \cdot \rho \cdot \Delta T \quad [5.1]$$

όπου:

βέΑ V_d [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο, V_d= **0,00** (lit/ημέρα),

βέΑ ρ [kg/lt] η μέση πυκνότητα του ζεστού νερού χρήση, ρ = 0,998 (kg/ lt),

βέΑ c [kJ/(kg.K)] η ειδική θερμότητα του νερού, c = 4,18 kJ/(kg.K),

βέΑ ΔT [K] ή [°C] η θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ νερού δικτύου και ζεστού νερού χρήσης.

Εφαρμόζοντας την πιο πάνω σχέση και για τις θερμοκρασίες νερού δικτύου (πίνακας 5.2), υπολογίστηκε το ημερήσιο θερμικό φορτίο (kWh/ημέρα) για ZNX του κτηρίου για κάθε μήνα, όπως δίνεται στον πίνακα 5.2.

Πίνακας 5.2. Μέση θερμοκρασία δικτύου νερού (°C) και θερμικό φορτίο για ζεστό νερό χρήσης κτηρίου

	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
Θερμοκρασία νερού δικτύου (°C) ΕΛΟΤ 1291	13,0	12,8	13,8	16,3	19,9	23,8	26,2	26,6	24,9	21,7	18,1	14,8
Μέσο ημερήσιο θερμικό φορτίο για ZNX κτηρίου (kwh / ημέρα)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

5.2.1 Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος για την παραγωγή ZNX

Δεν υπάρχει ανάγκη για κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης του υπό μελέτη κτηρίου.

Οι σχέσεις υπολογισμού για τη συνολική χωρητικότητα και τη θερμική ισχύ είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες που αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

5.2.2 Τεκμηρίωση εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών

Στο Σχήμα 5.1 φαίνεται η θέση τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών στο δώμα.

Σχήμα 5.1. Θέση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, εκτός περιοχής σκίασης.

Για τον υπολογισμό του φορτίου κάλυψης των ηλιακών συλλεκτών στην παρούσα μελέτη, εφαρμόστηκε η μέθοδος καμπυλών f (S. Klein, W.A. Beckman και J.A Duffie). Η μέθοδος αυτή, δίνει περίπου τα ίδια αποτελέσματα για την κάλυψη του φορτίου ζεστού νερού χρήσης, με την αναλυτική μέθοδο υπολογισμού όπως δίνεται από το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, και για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης είναι επαρκής. Για το συγκεκριμένο κτήριο, μελετήθηκε η εφαρμογή επίπεδων ηλιακών συλλεκτών στο δώμα του κτηρίου, προκειμένου για την κάλυψη τουλάχιστον του 60% του απαιτούμενου φορτίου για ζεστό νερό χρήσης. Τα στοιχεία των συλλεκτών που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 5.2.2. Η βέλτιστη

Η επωνυμία σας

γωνία κλίσης ηλιακών συλλεκτών, εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής και τον προσανατολισμό τοποθέτησης τους. Σύμφωνα με τον εμπειρικό κανόνα, για τις ελληνικές περιοχές, η βέλτιστη κλίση ενός ηλιακού συλλέκτη για ετήσια χρήση είναι περίπου ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, όπου για την ΗΡΑΚΛΕΙΟ, είναι 40,5Β1. Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών θα είναι νότιος και η γωνία εγκατάστασης τους θα είναι 40Β1. Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των ηλιακών συλλεκτών, όπου παρουσιάστηκαν μικρές (αμελητέες) διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.

Στο πίνακα 5.3. δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ηλιακής ακτινοβολίας (kWh/m²), για την περιοχή ΗΡΑΚΛΕΙΟ για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση 40°.

Πίνακας 5.3. Μέση μηνιαία προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία (kWh/m²) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια

	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ
Μέση μηνιαία ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιο επίπεδο (kWh/m²)	66,0	82,0	125,0	167,0	207,0	222,0	227,0	207,0	163,0	117,0	79,0	61,0
Μέση μηνιαία ηλιακή ακτινοβολία σε κεκλιμένο επίπεδο 45° με το νοτινό προσανατολισμό	101,0	106,0	140,0	160,0	178,0	181,0	189,0	189,0	175,0	152,0	121,0	101,0

Προκειμένου για την σωστή τοποθέτηση των ηλιακών συλλεκτών και για την αποφυγή αλληλοσκίασης, υπολογίσθηκε η κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση τοποθέτησης ως προς τον άξονα βορρά-νότου. Η απόσταση αυτή υπολογίστηκε για την ημέρα του χρόνου με το χαμηλότερο ηλιακό ύψος που είναι η 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο). Για την περιοχή ΗΡΑΚΛΕΙΟ (γεωγραφικό πλάτος φ = 0°), η ηλιακή απόκλιση στις 21 Δεκεμβρίου είναι δ= -23,44978°. Για την ηλιακή απόκλιση αυτή, η ζενιθιακή γωνία (θz) κατά το ηλιακό μεσημέρι, είναι περίπου 1,478779E-06°. Με βάση αυτή τη γωνία και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του ηλιακού συλλέκτη, υπολογίζεται η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να απέχουν οι ηλιακοί συλλέκτες μεταξύ τους όταν τοποθετηθούν με γωνία 40° για να μην αλληλοσκιάζονται. Στο σχήμα 5.2 δίνεται σχηματική απεικόνιση της διάταξης και της απόστασης τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών στο δώμα του υπό μελέτη κτηρίου.

Σχήμα 5.2. Απόσταση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα ως προς τον νότο.

Με βάση την ελάχιστη απόσταση τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών, τις διαστάσεις τους και την διαθέσιμη επιφάνεια του δώματος, η οποία δεν παρουσιάζει προβλήματα σκιασμού, εκτιμήθηκε ο αριθμός ηλιακών συλλεκτών που μπορούν να εγκατασταθούν στο υπό μελέτη κτήριο. Στην συνέχεια υπολογίστηκε το φορτίο κάλυψης για τους συγκεκριμένους επίπεδους ηλιακούς συλλέκτες όπως περιγράφονται στην μελέτη διαστασιολόγησης και την συγκεκριμένη κλίση και προσανατολισμό τοποθέτησης. Στον πίνακα 5.4, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμών για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.

Πίνακας 5.4. Αποτελέσματα υπολογισμών για κάλυψη ΖΝΧ από ηλιακούς συλλέκτες

	Μέσο μηνιαίο φορτίο για ΖΝΧ (kWh / mo)	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. (kWh / mo)	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. -fi (%)	Ποσοστό αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
ΙΑΝ	0	0	0,0	100,0
ΦΕΒ	0	0	0,0	100,0
ΜΑΡ	0	0	0,0	100,0
ΑΠΡ	0	0	0,0	100,0
ΜΑΙ	0	0	0,0	100,0
ΙΟΥΝ	0	0	0,0	100,0
ΙΟΥΛ	0	0	0,0	100,0
ΑΥΓ	0	0	0,0	100,0
ΣΕΠ	0	0	0,0	100,0
ΟΚΤ	0	0	0,0	100,0
ΝΟΕ	0	0	0,0	100,0
ΔΕΚ	0	0	0,0	100,0
Σύνολο:	0	0		
Μέσος όρος ετήσιος:			0,0	

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε **0,0** %. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από **0,0** % έως και **0,0** %. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται τον μήνα **1** για την δεδομένη κλίση (40°) εγκατάστασης.

Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης

Εγκατάσταση μεγαλύτερης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών, θα δημιουργούσε προβλήματα αλληλοσκίασης μεταξύ των επιφανειών, κυρίως τους χειμερινούς μήνες, με συνέπεια να μην υπάρχει αύξηση κάλυψης φορτίου ανάλογη της αύξησης του κόστους. Υπάρχει όμως η δυνατότητα να μεταβάλλεται η κλίση των ηλιακών συλλεκτών (όχι πάντως μεγαλύτερη των 40B1) ιδιαίτερα τους εαρινούς και φθινοπωρινούς μήνες, ώστε να υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας και κατά συνέπεια κάλυψη των θερμικών φορτίων για ZNX από τους ηλιακούς συλλέκτες.

5.3 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η κύρια χρήση του συγκεκριμένου κτιρίου είναι κτίριο πρωτοβάθμιας-δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης . Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στο κτίριο προέρχεται απο φωτιστικά τύπου LED, συνολικής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος περίπου 379 W.

5.4 ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ

Στο κτήριο δεν εφαρμόζεται διόρθωση (συνφ) .

6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 καθώς και των υπολοίπων υποστηρικτικών προτύπων τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου κανονισμού. Σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-2/2010, οι θερμικές ζώνες ενός κτηρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες. Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου έγιναν με την χρήση του υπολογιστικού εργαλείου ΤΕΕ-KENAK, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Για τους επιμέρους υπολογισμούς και τη διαστασιολόγηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου (εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης, κ.ά.), χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικές μέθοδοι και τεχνικές οδηγίες, όπως εφαρμόζονται μέχρι σήμερα και αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή της **ΗΡΑΚΛΕΙΟ**, είναι ενσωματωμένα σε βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, «Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών». Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπβέ™ όψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους του προσανατολισμούς, για την περιοχή **ΗΡΑΚΛΕΙΟ**. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι **κάτω** από τα 500m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη **A**.

6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης εκδίδεται ανά κύρια χρήση και για ξεχωριστές ιδιοκτησίες (Ν. 3851/2010-ΦΕΚ 85), ανεξαρτήτως εάν τα τμήματα του κτηρίου που αφορούν στις χρήσεις/ιδιοκτησίες εξυπηρετούνται από το ίδιο σύστημα θέρμανσης/ψύξης. Συνεπώς για το υπό μελέτη κτήριο θα εκδοθούν ΠΕΑ για τις χρήσεις:

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κάθε τμήματος του κτηρίου με διαφορετική κύρια χρήση, προσδιορίστηκαν τα δεδομένα των διαφόρων παραμέτρων και τεχνικών μεγεθών όπως ορίζονται στο άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

- Οι χρήσεις του κτηρίου, κατοικίες και καταστήματα,
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτηρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά.).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτηρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτηρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτηριακού κελύφους: θερμοπερατότητα, θερμική μάζα, απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, κ.ά..
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή της, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ΖΝΧ, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από την μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ΖΝΧ.

6.3. ΤΜΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ

Τα εμβαδά και οι όγκοι του υπό μελέτη κτηρίου δίνονται ανά χρήση στον πίνακα 6.1.

Πίνακας 6.1. Εμβαδά και όγκοι ανά χρήση

Ειδική χρήση χώρων	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m ²]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m ²]	Θερμαινόμενος όγκος [m ³]	Ψυχόμενος όγκος [m ³]
Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	189,27	189,27	917,94	917,94

6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, η διακριτοποίηση ενός κτηρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια :

1. Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4Β'Κ για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
2. Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
3. Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
4. Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.
5. Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 για το διαχωρισμό του κτηρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

- ο διαχωρισμός του κτηρίου να γίνεται στο μικρότερο δυνατό αριθμό ζωνών, προκειμένου να επιτυγχάνεται οικονομία στο πλήθος των δεδομένων εισόδου και στον υπολογιστικό χρόνο,
- ο προσδιορισμός των θερμικών ζωνών να γίνεται καταγράφοντας την πραγματική εικόνα λειτουργίας του κτηρίου,
- τμήματα του κτηρίου με επιφάνεια μικρότερη από το 10% της συνολικής επιφάνειας του κτηρίου να εξετάζονται ενταγμένα σε άλλες θερμικές ζώνες, κατά το δυνατόν παρόμοιες, ακόμη και αν οι συνθήκες λειτουργίας τους δικαιολογούν τη θεώρησή τους ως ανεξάρτητων ζωνών.

Με βάση τα παραπάνω, τα γενικά δεδομένα για κάθε θερμική ζώνη του υπό μελέτη κτηρίου δίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

Πίνακας 6.2. Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Θερμική ζώνη	Ζώνη 1	
Χρήση θερμικής ζώνης	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m²)	189,27	
Ειδική Θερμοχωρητικότητα (kJ/m²·K)		
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για Η/Μ εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m³/h)	0	
Φυσικός αερισμός (m³/h/m²)	0,75	Μόνο για κατοικίες
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	-	100% για κατοικίες, 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0	
Αριθμός καμινάδων	0	

6.3.2. Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 καθορίστηκαν οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές. Τα δεδομένα για τις συνθήκες λειτουργίας του τμήματος κατοικιών δίνονται αναλυτικά στον πίνακα 6.3.

Πίνακας 6.3. Συνθήκες λειτουργίας για τις θερμικές ζώνες

Θερμική ζώνη	Ζώνη 1
Ωράριο λειτουργίας	8
Ημέρες λειτουργίας	5
Μήνες λειτουργίας	9
Περίοδος θέρμανσης	9 - 5
Μέση εσωτερική θερμοκρασία Θέρμανσης (°C)	20,0
Μέση εσωτερική θερμοκρασία Ψύξης (°C)	26,0
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	45
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	35
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /m ² -έτος)	11,00
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	300
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m ²)	9,60
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /(m ² -έτος))	0
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45,0
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	15,0
Ελκυσόμενη θερμότητα από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	40,00
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,18
Ελκυσόμενη θερμότητα από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	2,00
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,18

6.3.3. Κέλυφος κτηρίου

6.3.3.1. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμο επίχρισμα. Όπου θεωρηθεί σκόπιμο πιθανόν να χρησιμοποιηθούν στρώσεις από πλάκες πεζοδρομίου ή κεραμικά πλακίδια κ.ά.. Οι συντελεστές απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Στον πίνακα 6.4 δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

Πίνακας 6.4α. Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

Θερμική ζώνη: Ζώνη 1		Επίπεδο: ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ				
Τύπος	Δομικό στοιχείο	$\gamma >(1)</sup></sup>$	U [W/(m ² ·K)]	A [m ²]	$\alpha >(2)</sup></sup>$	$\epsilon >(3)</sup></sup>$
Τοίχος	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	64	2,405	10,98	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με αέρα	64	3,600	2,34	0,40	0,80
Πόρτα	ΠΟΡΤΑ PVC	64	1,700	2,26	0,00	0,00
Τοίχος	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	154	2,405	20,96	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με αέρα	154	3,600	5,64	0,40	0,80
Τοίχος	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	244	2,405	32,36	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με αέρα	244	3,600	5,71	0,40	0,80
Τοίχος	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	334	2,405	99,56	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με αέρα	334	3,600	18,31	0,40	0,80
Τοίχος	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	64	2,405	10,97	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με αέρα	64	3,600	2,33	0,40	0,80
Πόρτα	ΠΟΡΤΑ PVC	64	1,700	2,23	0,00	0,00
Τοίχος	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	154	2,405	39,03	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με αέρα	154	3,600	10,73	0,40	0,80
Τοίχος	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	244	2,405	11,07	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με αέρα	244	3,600	2,34	0,40	0,80
Πόρτα	ΠΟΡΤΑ PVC	244	1,700	2,16	0,00	0,00
Τοίχος	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	154	2,405	8,98	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με αέρα	154	3,600	2,29	0,40	0,80
Πόρτα	ΠΟΡΤΑ PVC	154	1,700	2,05	0,00	0,00
Οροφή	Μονωμένη ταράτσα με μπετόν κλίσης πάνω από μόνωση 7 cm	0	0,379	189,27	0,40	0,80

- (1) αζιμούθιο επιφάνειας με 0=βόρεια, 90=ανατολική, 180 = νότια, 270 = δυτική
 (2) απορροφητικότητα επιφάνειας
 (3) συντελεστής εκπομπής επιφάνειας

6.3.3.2. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος

Πίνακας 6.4β. Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος

Θερμική ζώνη: Ζώνη 1		Επίπεδο: ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ			
Τύπος	Δομικό στοιχείο	U [W/(m ² ·K)]	Εμβαδό [m ²]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]
Δάπεδο - Οροφή	Δάπεδα με επικάλυψη παντός τύπου (ξύλο, μάρμαρο, πλακάκι, μωσαϊκό κ.τ.λ.), Επί εδάφους, Σε επαφή με έδαφος	0,530	189,27	73,42	0,00

6.3.3.3. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

Πίνακας 6.4γ. Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

Θερμική ζώνη: Ζώνη 1		Επίπεδο: ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ				
Τύπος	Δομικό στοιχείο	$\gamma_{>(1)</sup></sup>$	U [W/(m ² ·K)]	A [m ²]	$\alpha_{>(2)</sup></sup>$	$\epsilon_{>(3)</sup></sup>$
Τοίχος	Λιθοδομή Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις Σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	64	0,950	16,69	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	64	2,600	2,95	0,40	0,80
Τοίχος	Λιθοδομή Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις Σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	64	0,950	2,46	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	64	2,600	0,43	0,40	0,80
Τοίχος	Λιθοδομή Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις Σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	334	0,950	1,98	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	334	2,600	0,35	0,40	0,80

- (1) αζιμούθιο επιφάνειας με 0=βόρεια, 90=ανατολική, 180 = νότια, 270 = δυτική
 (2) απορροφητικότητα επιφάνειας
 (3) συντελεστής εκπομπής επιφάνειας

6.3.3.4. Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία

Πίνακας 6.5α. Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους

Θερμική ζώνη: Ζώνη 1					Επίπεδο: ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ					
No κουφώματος	$\gamma_{>(1)</sup></sup>$	Εμβαδόν [m ²]	U [W/(m ² ·K)]	g _w	F _{hor} θερμ.	F _{hor} ψύξη	F _{ov} θερμ.	F _{ov} ψύξη	F _{fin} θερμ.	F _{fin} ψύξη
W1-1203	154	10,99	1,700	0,60	1,00	1,00	0,76	0,66	1,00	1,00
W1-1803	154	10,89	1,700	0,60	1,00	1,00	0,77	0,67	1,00	1,00
W1-1804	154	10,89	1,700	0,60	1,00	1,00	0,77	0,67	1,00	1,00
W1-2004	154	1,95	1,700	0,60	1,00	1,00	0,66	0,54	1,00	1,00

Πίνακας 6.5β. Δεδομένα κουφωμάτων

Θερμική ζώνη: Ζώνη 1					Επίπεδο: ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ					
Νο κουφώματος	$\gamma_{sup}(1)$	Εμβαδόν [m ²]	U [W/(m ² ·K)]	gw	Fhor θερμ.	Fhor ψύξη	Fov θερμ.	Fov ψύξη	Ffin θερμ.	Ffin ψύξη
W1-1404	334	1,03	1,700	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-1405	334	1,05	1,700	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-1406	334	1,06	1,700	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-1407	334	1,06	1,700	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

6.3.3.5. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων

Θερμική ζώνη: Ζώνη 2		Επίπεδο: ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΘΧ				
Τύπος	Δομικό στοιχείο	$\gamma_{sup}(1)$	U [W/(m ² ·K)]	A [m ²]	$\alpha_{sup}(2)$	$\epsilon_{sup}(3)$
Τοίχος	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	334	2,405	16,71	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με αέρα	334	3,600	3,13	0,40	0,80
Τοίχος	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	64	2,405	19,17	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με αέρα	64	3,600	3,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	154	2,405	11,78	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με αέρα	154	3,600	2,78	0,40	0,80
Πόρτα	ΠΟΡΤΑ PVC	154	1,700	2,03	0,00	0,00
Τοίχος	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	244	2,405	1,86	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με αέρα	244	3,600	0,33	0,40	0,80
Τοίχος	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	154	2,405	1,98	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με αέρα	154	3,600	0,35	0,40	0,80
Τοίχος	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	244	2,405	17,31	0,40	0,80
Τοίχος	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm) Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις Σε επαφή με αέρα	244	3,600	3,06	0,40	0,80
Οροφή	Μονωμένη ταράτσα με μπετόν κλίσης πάνω από μόνωση 7 cm	0	0,379	19,78	0,40	0,80

- (1) αζιμούθιο επιφάνειας με 0=βόρεια, 90=ανατολική, 180 = νότια, 270 = δυτική
(2) απορροφητικότητα επιφάνειας
(3) συντελεστής εκπομπής επιφάνειας

6.3.3.6. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων σε επαφή με το έδαφος

Θερμική ζώνη: Ζώνη 2		Επίπεδο: ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΘΧ			
Τύπος	Δομικό στοιχείο	U [W/(m ² ·K)]	Εμβαδό [m ²]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]
Δάπεδο - Οροφή	Δάπεδα με επικάλυψη παντός τύπου (ξύλο, μάρμαρο, πλακάκι, μωσαϊκό κ.τ.λ.), Επί εδάφους, Σε επαφή με έδαφος	0,660	19,78	17,90	0,00

6.3.4 Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη κτηρίου και σχετίζονται με τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του, αφορούν στα εξής:

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,
- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης,
- Σύστημα ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης

Στις παραγράφους που ακολουθούν, δίνονται αναλυτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του τμήματος κατοικιών, στο λογισμικό.

6.3.4.1 Δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης χώρων

Σύστημα θέρμανσης

Ζώνη: Ζώνη 1

Μονάδα παραγωγής θερμότητας

Είδος μονάδας παραγωγής θερμότητας: κεντρικού τύπου Αντλία θερμότητας

Θερμική απόδοση μονάδας: 1

Είδος καυσίμου: πετρέλαιο θέρμανσης

Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης απο το σύστημα (%):

ΙΑΝ : 1 ΦΕΒ : 1 ΜΑΡ : 1 ΑΠΡ : 1 ΜΑΙ : 1 ΙΟΥΝ : 1 ΙΟΥΛ : 1 ΑΥΓ : 1 ΣΕΠ : 1 ΟΚΤ : 1
ΝΟΕ : 1 ΔΕΚ : 1

Δίκτυο διανομής θερμότητας

Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 60

Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι

Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 55

Θερμοκρασία επιστροφής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 50

Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής (%): 91.5

Ύπαρξη μόνωσης στους αγωγούς: ΜΕΡΙΚΗ

Τερματικές μονάδες

Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων : σώματα ακτινοβολίας σε εσωτερικό και εξωτερικό τοίχο και θερμ.50/70°C

Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 97,9% (T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 4.12)

Βοηθητική ενέργεια

Τύπος βοηθητικών συστημάτων: Κυκλοφορητής

Αριθμός συστημάτων: 1

Ισχύς βοηθητικών συστημάτων: 0,336 kw

6.3.4.2 Δεδομένα για το σύστημα ψύξης χώρων

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ Σύστημα ψύξης

Η επωνυμία σας

Ζώνη: Ζώνη 1

Μονάδα παραγωγής ψύξης

Είδος μονάδας παραγωγής ψύξης: ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

SEER = 2,2

Είδος καυσίμου: Electricity

Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης απο το σύστημα (%):

ΙΑΝ : 0,5 ΦΕΒ : 0,5 ΜΑΡ : 0,5 ΑΠΡ : 0,5 ΜΑΙ : 1 ΙΟΥΝ : 1 ΙΟΥΛ : 1 ΑΥΓ : 1 ΣΕΠ : 1 ΟΚΤ : 0,5
ΝΟΕ : 0,5 ΔΕΚ : 0,5

Δίκτυο διανομής ψύξης

Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): -

Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι

Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): -

Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): -

Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής (%): 95

Υπαρξη μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ

Τερματικές μονάδες

Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων : τοπικές αντλίες θερμότητας

Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 93% (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 4.14)

Βοηθητική ενέργεια

Βοηθητικές μονάδες με ισχύ 5W/m²

6.3.4.3 Δεδομένα για το σύστημα αερισμού

Ο αερισμός που εφαρμόζεται στο κτίριο είναι μηχανικός και σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η μηχανική παροχή του αέρα θα είναι ίση τουλάχιστον με το κατώτατο όριο απαιτούμενου νωπού αέρα. Για το λόγο αυτό θεωρείται ότι έχει εγκατασταθεί θεωρητικό σύστημα μηχανικού αερισμού με παροχή 1404 m³/h.

6.3.4.4 Δεδομένα για το σύστημα ζεστού νερού χρήσης

Τα στοιχεία (ισχύς, καύσιμο, δίκτυο διανομής κ.τ.λ.) του συστήματος που χρησιμοποιείται στο υπό μελέτη κτήριο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης παρουσιάζονται στον πίνακα 6.8 που ακολουθεί. Το δίκτυο διανομής είναι μονωμένο σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και με ποσοστό απωλειών που φαίνεται παρακάτω.

6.3.4.5 Δεδομένα για το σύστημα ηλιακών συλλεκτών

6.3.4.6 Δεδομένα για το σύστημα φωτισμού

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στο κτίριο προέρχεται απο φωτιστικά τύπου LED, συνολικής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος περίπου 379 W.

6.3.4.7 Δεδομένα κτηρίου αναφοράς

04/07/2020

4 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Σελίδα 31 από
<TOTALPAGES>
TexnikhPerigraphh

Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό, παράλληλα με την εισαγωγή δεδομένων και ανάλογα την χρήση και την λειτουργία του κτηρίου ή των θερμικών ζωνών και σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας (kWh/m²), όπως:

- Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη.
- Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.).
- Ετήσια ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²) ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη, δίνονται στον πίνακα 7.1. Στα φορτία αυτά περιλαμβάνονται και τα φορτία αερισμού για κάθε εποχή.

Πίνακας 7.1. Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης

ΚΤΗΡΙΟ													
Απαιτούμενα φορτία ανά τελική χρήση (kWh/m ²)													
	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	Σύνολο
Θέρμανση	7,70	6,70	5,40	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80	5,60	27,90
Ψύξη	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	0,00	0,00	0,00	3,20	0,00	0,00	0,00	4,80
Υγρανση	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ζεστό νερό χρήσης	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις τελικής ενέργειας ανά χρήση, δίνονται στον πίνακα 7.2. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

Πίνακας 7.2. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση

ΚΤΗΡΙΟ													
Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m ²)													
	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	Σύνολο
Θέρμανση	4,40	3,80	3,30	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	1,50	3,40	17,60
- Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ψύξη	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	4,80
Υγρανση	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ζεστό νερό χρήσης	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
- Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Φωτισμός	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,00	0,00	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30	3,10
Ηλεκτρική ενέργεια βοηθητικών συστημάτων	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Ενέργεια από φωτοβολταϊκά	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Σύνολο	4,70	4,20	3,60	1,20	2,10	0,00	0,00	0,00	3,40	0,80	1,90	3,70	25,70

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις τελικής ενέργειας ανά χρήση, δίνονται στον πίνακα 7.2. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανα καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) δίνονται στον πίνακα 7.3:

Πίνακας 7.3. Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

ΚΤΗΡΙΟ													
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

04/07/2020

Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kW/m ²)	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	24.4	45.10
Ψύξη	10.90	12.60
Ζεστό νερό χρήσης	0.00	0.40
Φωτισμός	46.30	9.10
Συνεισφορά ΑΠΕ	0	0
Σύνολο:	81.60	67.20

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ XML ΤΕΕ-ΚΕΝΑΚ

Μελέτη Εκτύπωση Αποτελέσματα Έκθεση Προβλεψή Βοήθεια

ΤΕΕ Ενεργειακή ανάλυση

Κτήριο
 Ζώνη 1
 Μη θερμαινόμενος χώρος
 Κτήριο 1
 Ζώνη 1
 Κελύφος
 Συστήματα
 Μη θερμαινόμενος χώρος

Σενάριο 1

Ενεργειακός απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαϊ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
Θέρμανση	6,6	5,7	4,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	4,7	23,6
Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	5,1
Υγρανση	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΣΗΘ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαϊ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
Θέρμανση	3,9	3,4	2,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,3	3,0	15,6
Ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση χώρων	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	4,4
ΣΗΘ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Ηλεκτρική ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φωτισμός	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	3,1
Ενέργεια από φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Σύνολο	4,2	3,7	3,2	1,2	2,0	0,0	0,0	0,0	3,1	0,8	1,7	3,3	23,2

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εισαγόμενες CO2 (kg/m ²)
Ηλεκτρισμός	23,2	22,9
Πετρέλαιο	0,0	0,0
Φυσικό αέριο	0,0	0,0
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0,0	0,0
Ηλεκτρική	0,0	0,0
Βιομάζα	0,0	0,0
Γεωθερμία	0,0	0,0
Άλλα ΑΠΕ	0,0	0,0
Σύνολο	23,2	22,9

7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Χρήση: Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 7.4) του τμήματος του κτηρίου με χρήση: Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, το κτήριο ανήκει στην κατηγορία 1 Β (σχήμα 7.1). Άρα πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ., για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτηρίου αναφοράς.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	Υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/(m ² ·έτος)]
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
A+ < 0.33 · RR	
0.33 · RR < A β% ₀₀ 0.5 · RR	
0.5 · RR < B+ β% ₀₀ 0.75 · RR	
0.75 · RR < B β% ₀₀ 1.00 · RR	β—, 67,20
1.0 · RR < Γ β% ₀₀ 1.41 · RR	
1.41 · RR < Δ β% ₀₀ 1.82 · RR	
1.82 · RR < Ε β% ₀₀ 2.27 · RR	
2.27 · RR < Ζ β% ₀₀ 2.73 · RR	
2.73 · RR β% ₀₀ Η	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	

Ενεργειακή κατάταξη: B

Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας: 67,20 kWh/m²

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για τη σύνταξη της μελέτης αυτής χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρότυπα, κανονισμοί, επιστημονικά συγγράμματα και δημοσιεύσεις.

1. Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτηρίων».
2. Φ.Ε.Κ. 89, νόμος 3661/19-05-2008. «Μέτρα για την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις».
3. Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010, «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων- Κ.Εν.Α.Κ..».
4. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
5. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
6. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών».
7. Duffie A John., Beckman A. William, «Solar Engineering of Thermal Processes». John Wiley & Sons, INC., Second edition, 1991.

ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Το κτήριο πρέπει να πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές όπως ορίζονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και αφορούν το σχεδιασμό του, τη θερμομονωτική επάρκεια του κτηριακού κελύφους και τις τεχνικές προδιαγραφές για ορισμένα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά οι ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να πληροί το κτήριο.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	
Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτιρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών.	Παράγραφος 3.1.
Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών.	Παράγραφος 3.7.
Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού	-
Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού)	Παράγραφος 3.2.
Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός Παθητικού Ηλιακού Συστήματος (ΠΗΣ), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (νότια ανοίγματα), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακός χώρος (θερμοκήπιο) κ.α.. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών.	Παράγραφος 3.6.
Ηλιοπροστασία κτιρίου	Παράγραφος 3.3.
Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού	Παράγραφος 3.5
Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.	Παράγραφος 3.4
Σχέδια σκιασμού από μακρινά εμπόδια.	Αρ. Σχ. ENAK 2
Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ. Σχ. ENAK 3-5
Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ. Σχ. ENAK 6-9
Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσους κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους	Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	
Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο
Τεύχος αναλυτικών προμετρήσεων εμβαδών αδιαφανών δομικών στοιχείων	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας αδιαφανών δομικών στοιχείων	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας διαφανών δομικών στοιχείων	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας διαφανών δομικών στοιχείων	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Τεύχος ελέγχου θερμομονωτικής επάρκειας κτιρίου, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται: 1. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων. 2. Αναλυτικές προμετρήσεις εμβαδών αδιαφανών και διαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή: με εξωτερικό αέρα, με έδαφος, με μη θερμαινόμενους χώρους. 3. Αναλυτικές προμετρήσεις θερμογεφυρών 4. Έλεγχος μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U _m .	Παράγραφος 4. Τεύχος Υπολογισμών

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Κάθε σύστημα κεντρικής κλιματιστική μονάδας ΚΚΜ, που εγκαθίσταται στο κτίριο με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$, επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 50%.	Παράγραφος 5.1.3.
Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή αλλού μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ΖΝΧ, διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.	Παράγραφοι 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3. και 5.2
Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους των κτιρίων θα πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$ και πάχος θερμομόνωσης τουλάχιστον 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm.	Παράγραφος 5.1.3.
Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης για την αντιμετώπιση των μερικών φορτίων, ή άλλο ισοδύναμο σύστημα μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας υπό μερικό φορτίο.	Παράγραφοι 5.1.1 και 5.1.2
Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος με ανακυκλοφορία ΖΝΧ ανά κλάδους, εφαρμόζεται ανακυκλοφορία με σταθερό Δr και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών ($\Delta n-cP$) βάσει της ζήτησης σε ΖΝΧ.	Παράγραφοι 5.2.
Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα σε ποσοστό 60% κατ'ελάχιστον.	Παράγραφος 5.2.2.
Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m ² ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 60% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.	Παράγραφος 5.3.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.	Παράγραφος 5.1.1.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ΖΝΧ, εφαρμόζεται θερμοδομέτρηση.	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτιρίου.	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ'ελάχιστον 0,95.	Παράγραφος 5.4.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	
Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια θα πρέπει να έχουν ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ίση ή μικρότερη από την αντίστοιχη του κτηρίου αναφοράς και κατά συνέπεια να κατατάσσονται κατ'ελάχιστον στην ενεργειακή κλάση B, δηλαδή την ίδια με το κτήριο αναφοράς.	Παράγραφοι 7.3 και 7.4.
Το υπό μελέτη κτήριο ή τμήμα κτηρίου, θα πρέπει να έχει ανά κύρια χρήση μικρότερη ή ίση μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας από το κτήριο αναφοράς.	Παράγραφος 7.1. και 7.2
ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ	
Μελέτη σκοπιμότητας που συνοδεύει την ενεργειακή μελέτη, σύμφωνα με το άρθρο	Παράγραφος 5.4.
Τεχνική έκθεση για τις περιπτώσεις που αναφέρει η εγκύκλιος, σχετικά με την ριζική ανακαίνιση κλπ	Δεν απαιτείται

1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

Έργο: 4 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Φύλλο υπολογισμού Δομικού Στοιχείου

Κώδικός	T1	U-value	2,405 W/(m ² ·K)
Περιγραφή	ΛΙΘΟΔΟΜΗ		
Πάχος		Βάρος	1.016,00 kg/m ²
Θερμοχωρητικότητα			

Κώδικός	T3	U-value	3,600 W/(m ² ·K)
Περιγραφή	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα		
Πάχος		Βάρος	529,68 kg/m ²
Θερμοχωρητικότητα			

Κώδικός	R1	U-value	0,379 W/(m ² ·K)
Περιγραφή	Μονωμένη ταράτσα με μπετόν κλίσης πάνω από μόνωση 7 cm		
Πάχος	0,350 m	Βάρος	617,40 kg/m ²
Θερμοχωρητικότητα			

Στρώσεις δομικού στοιχείου (από έξω προς τα μέσα)							
Α/Α	Κώδικός δομικού υλικού	Περιγραφή δομικού υλικού	Ειδική θερμοότητα	Πυκνότητα	Πάχος	Θερμική Αγωγιμότητα	Θερμική Αντίσταση
			C _p	ρ	d	λ	R=d/λ
			kJ/(kg·K)	kg/m ³	m	W/(m·K)	(m ² ·K)/W
1	A001	Εξωτερικό φίλμ αερα					0,059
2	E003	Υγρομόνωση (ασφαλτόπανα)	1,670	1.000,0	0,010	0,190	0,053
3	A302	Σιμεντοκονία		1.800,0	0,050	1,392	0,036
4	Γραφίτουχα διογκωμένη πολυστερίνη πάχους 70mm	Γραφίτουχα διογκωμένη πολυστερίνη πάχους 70mm		20,0	0,070	0,031	2,258
5	C102	Σκυρόδεμα 2400 kg/m ³		2.400,0	0,200	2,204	0,091
6	A301-20	Επίχρισμα 2cm		1.800,0	0,020	0,870	0,023
7	A002	Εσωτερικό φίλμ αέρα					0,121
Σύνολο					0,350		2,640

$$U = 1 / \Sigma R_i = 1 / 2,640 = 0,379 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

Τομή δομικού στοιχείου



Κώδικός	FB1	U-value	3,100 W/(m ² ·K)
Περιγραφή	Δάπεδα με επικάλυψη παντός τύπου (ξύλο, μάρμαρο, πλακάκι, μωσαϊκό κ.τ.λ.), Επί εδάφους, Σε επαφή με έδαφος		
Πάχος		Βάρος	1.285,60 kg/m ²
Θερμοχωρητικότητα			

Κώδικός	T2	U-value	0,950 W/(m ² ·K)
Περιγραφή	Λιθοδομή, Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο		
Πάχος		Βάρος	0,00 kg/m ²
Θερμοχωρητικότητα			

Κώδικός	T4	U-value	2,600 W/(m ² ·K)
Περιγραφή	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο		
Πάχος		Βάρος	0,00 kg/m ²
Θερμοχωρητικότητα			

2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος

Έργο: 4 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Πλάκες σε επαφή με το έδαφος

Δομικό στοιχείο	κωδ.	U	Εμβαδό	Εκτεθειμένη Περίμετρος	B' = 2A/Π	Μέσο βάθος έδρασης	U'
		W/(m ² ·K)	A	Π		z	
			m ²	m		m	
Δάπεδα με επικάλυψη παντός τύπου (ξύλο, μάρμαρο, πλακάκι, μωσαϊκό κ.τ.λ.), Επί εδάφους, Σε επαφή με έδαφος	FB1	3,100	189,27	73,42	5,16	0,00	0,530

3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας και συντελεστών ηλιακών κερδών διαφανών δομικών στοιχείων

Έργο: 4 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

4 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Κωδικός κουφώματος:	W1					
Τύπος πλαισίου:	PVC					
Τύπος υαλοπίνακα:	Δίδυμος υαλοπίνακας 4-18-4 mm					
Θερμοπερατότητα πλαισίου:						$U_f = 2,500 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
Θερμοπερατότητα υαλοπίνακα:						$U_g = 2,000 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
g υαλοπίνακα σε κάθετη πρόσπτωση:						$g = 0,83$
g υαλοπίνακα:						$g_{gl} = 0,750$
Γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υαλοπίνακα πλαισίου:						$\Psi_g = 0,08 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
Πλάτος πλαισίου: Αριστερά/Πάνω/Δεξιά/Κάτω	0,10	0,10	0,10	0,10	m	
Κλιματική ζώνη:	A					

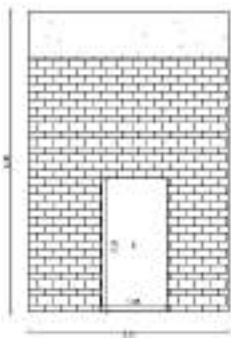
Θερμική Ζώνη:		Ζώνη 1				Επίπεδο:		ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ				
No κούφωματος	Πλάτος κουφ.	Ύψος κουφ. m	Εμβαδό υαλοπ. m	Εμβαδό πλαισίου m ²	Εμβαδό κουφ. m ²	Συντ. πλαισίου m ²	Θερμ.	g _w m	U _w	U _{w/max} W/(m ² ·K)	Ισχύει η συνθήκη	
							I _g				Uβ%αU _{max} x	
							Συντ. πλαισίου				W/(m ² ·K)	
W1-1203	4,93	2,23	9,60	1,39	10,99	0,127	13,52	0,60	1,700	3,200	NAI	
W1-1404	1,37	0,75	0,64	0,38	1,03	0,374	3,44	0,60	1,700	3,200	NAI	
W1-1405	1,37	0,77	0,67	0,39	1,05	0,368	3,48	0,60	1,700	3,200	NAI	
W1-1406	1,36	0,78	0,67	0,39	1,06	0,366	3,48	0,60	1,700	3,200	NAI	
W1-1407	1,38	0,77	0,67	0,39	1,06	0,367	3,50	0,60	1,700	3,200	NAI	
W1-1803	4,95	2,20	9,50	1,39	10,89	0,128	13,50	0,60	1,700	3,200	NAI	
W1-1804	4,95	2,20	9,50	1,39	10,89	0,128	13,50	0,60	1,700	3,200	NAI	
W1-2004	1,17	1,67	1,43	0,53	1,95	0,270	4,88	0,60	1,700	3,200	NAI	

4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία

Έργο: 4 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

4 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Ζώνη 1, ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ, Όψη 1 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 64° (ΑΒΑ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Αi	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	10,98	2,405	26,402
2	T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	2,34	3,600	8,407
3	Θ1	ΠΟΡΤΑ PVC	2,26	1,700	3,838
Σύνολα			15,57		38,647

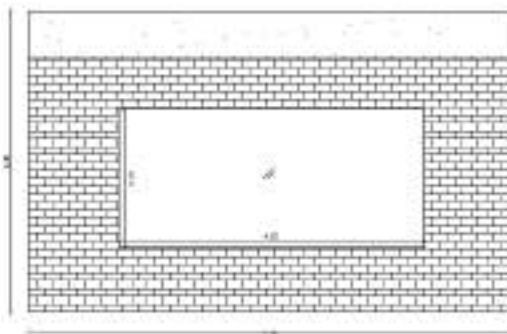


 T1 ΛΙΘΟΔΟΜΗ

 T3 Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα (ορίστηκε σαν το υλικό T6 % επί της όψης)

 Θ1 Κόσμημα πόρτας

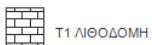
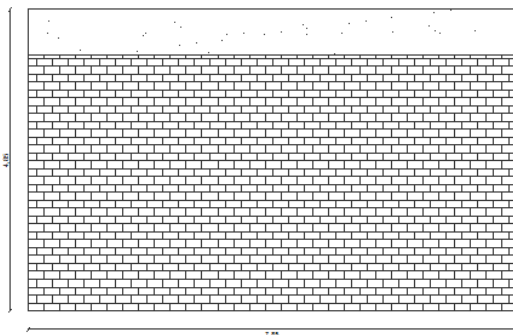
Ζώνη 1, ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ, Όψη 2 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 154° (NNA)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	20,96	2,405	50,408
2	T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	5,64	3,600	20,297
Σύνολα			26,59		70,705



-  T1 ΛΙΘΟΔΟΜΗ
-  T3 Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 15% επί της όψης)
-  Κάλυμμα θύρας

4 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Ζώνη 1, ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ, Όψη 3 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 244° (ΔΝΔ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Αi	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	32,36	2,405	77,846
2	T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	5,71	3,600	20,559
Σύνολα			38,07		98,405

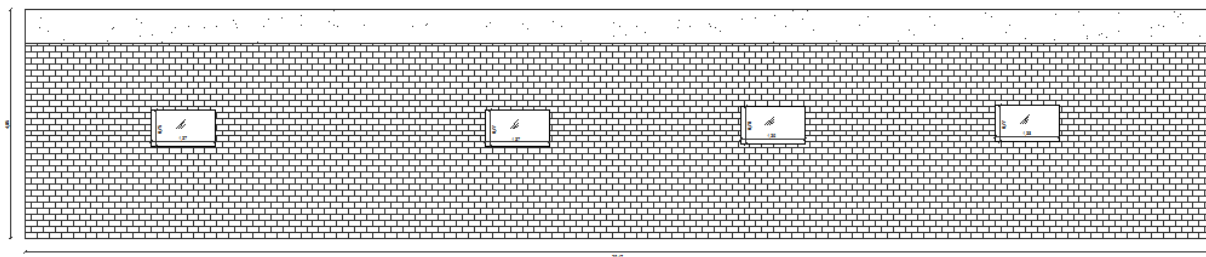



T1 ΛΙΘΟΔΟΜΗ





T3 Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 15 % επί της όψης)

Ζώνη 1, ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ, Όψη 4 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 334° (ΒΒΔ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Αi	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	99,56	2,405	239,502
2	T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού σπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	18,31	3,600	65,925
Σύνολα			117,88		305,427



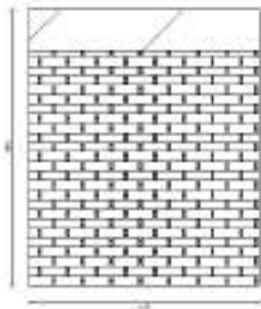
 T1 ΛΙΘΟΔΟΜΗ

 T3 Στοιχείο φέροντος οργανισμού σπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα (οριζήτως σαν ποσοστό 15% επί της όψης)

 Κάδωμα θαφάνης

4 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Ζώνη 1, ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ, Όψη 5 σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο			Προσανατολισμός: 64° (ΑΒΑ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Αi	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T2	Λιθοδομή, Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	16,69	0,950	15,857
2	T4	Στοιχείο φέροντος οργανισμού σπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	2,95	2,600	7,659
Σύνολα			19,64		23,516



 T2 Λιθοδομή, Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο

 T4 Στοιχείο φέροντος οργανισμού σπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο

Ζώνη 1, ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ, Όψη 6 σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο			Προσανατολισμός: 334° (ΒΒΔ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T2	Λιθοδομή, Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	1,98	0,950	1,880
2	T4	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	0,35	2,600	0,908
Σύνολα			2,33		2,788



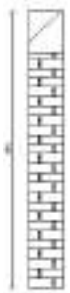
T2 Λιθοδομή, Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο



T4 Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο

4 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

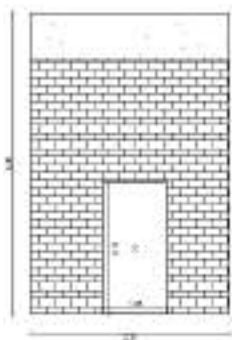
Ζώνη 1, ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ, Όψη 7 σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο			Προσανατολισμός: 64° (ΑΒΑ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Αi	Ui	Ui·Αi
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T2	Λιθοδομή, Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	2,46	0,950	2,341
2	T4	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	0,43	2,600	1,131
Σύνολα			2,90		3,472



 Το Λιθόβλοκ. Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις. Σε επαφή με θερμαινόμενο χώρο

 Το Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm). Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις. Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο με μέση και παχύτερη 18 ή 20 cm ή πάχος

Ζώνη 1, ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ, Όψη 8 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 64° (ΑΒΑ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Αi	Ui	Ui·Αi
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	10,97	2,405	26,379
2	T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	2,33	3,600	8,381
3	Θ1	ΠΟΡΤΑ PVC	2,23	1,700	3,784
Σύνολα			15,52		38,544



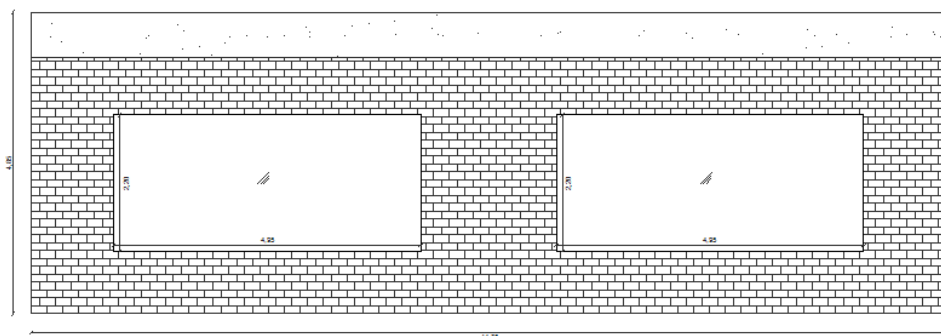
 T1 ΛΙΘΟΔΟΜΗ

 T3 Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα (οριστικό συντελεστής 16 % επί της όψης)

 Θ1 Κόσμημα πόρτας

4 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Ζώνη 1, ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ, Όψη 9 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 154° (NNA)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Αi	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	39,03	2,405	93,879
2	T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	10,73	3,600	38,630
Σύνολα			49,76		132,509



T1 ΛΙΘΟΔΟΜΗ

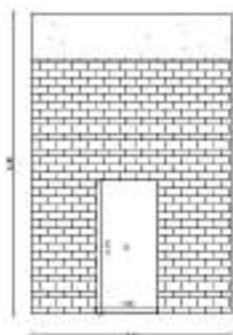


T3 Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα (ορίστηκε σαν ποσοστό 15 % επί της όψης)



Κούφωμα διαφανές

Ζώνη 1, ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ, Όψη 10 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 244° (ΔΝΔ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	11,07	2,405	26,637
2	T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	2,34	3,600	8,407
3	Θ3	ΠΟΡΤΑ PVC	2,16	1,700	3,672
Σύνολα			15,57		38,716



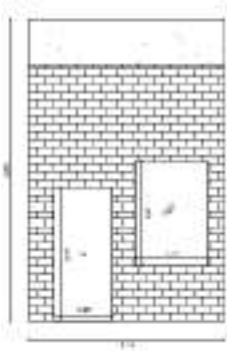
 T1 ΛΙΘΟΔΟΜΗ

 T3 Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα (οριστικό συντελεστής 16 % επί της ύλης)

 Θ3 Κόσμημα πόρτας

4 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Ζώνη 1, ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ, Όψη 11 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 154° (NNA)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	8,98	2,405	21,601
2	T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	2,29	3,600	8,250
3	Θ2	ΠΟΡΤΑ PVC	2,05	1,700	3,488
Σύνολα			13,32		33,340



 T1 ΛΙΘΟΔΟΜΗ

 T3 Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο από τις δύο όψεις. Σε επαφή αερά (κόστη: 15 W/m²·K)

 Κόστος θύρας

 Κόστος θύρας

5. Συγκεντρωτικά στοιχεία για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Έργο: 4 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

4 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Επίπεδο:		ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ		
Κωδικός	Στοιχείο	U	A	U·A
		W/(m ² ·K)	m ²	W/K
Όψη:	Όψη 1	Προσανατολισμός:		ΑΒΑ (64°)
T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	2,405	10,98	26,40
T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,600	2,34	8,41
Όψη:	Όψη 2	Προσανατολισμός:		ΝΝΑ (154°)
T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	2,405	20,96	50,41
T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,600	5,64	20,30
Όψη:	Όψη 3	Προσανατολισμός:		ΔΝΔ (244°)
T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	2,405	32,36	77,85
T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,600	5,71	20,56
Όψη:	Όψη 4	Προσανατολισμός:		ΒΒΔ (334°)
T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	2,405	99,56	239,50
T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,600	18,31	65,92
Όψη:	Όψη 5	Προσανατολισμός:		ΑΒΑ (64°)
T2	Λιθοδομή, Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	0,950	16,69	15,86
T4	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	2,600	2,95	7,66
Όψη:	Όψη 6	Προσανατολισμός:		ΒΒΔ (334°)
T2	Λιθοδομή, Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	0,950	1,98	1,88
T4	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	2,600	0,35	0,91
Όψη:	Όψη 7	Προσανατολισμός:		ΑΒΑ (64°)
T2	Λιθοδομή, Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	0,950	2,46	2,34
T4	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	2,600	0,43	1,13
Όψη:	Όψη 8	Προσανατολισμός:		ΑΒΑ (64°)
T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	2,405	10,97	26,38
T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,600	2,33	8,38
Όψη:	Όψη 9	Προσανατολισμός:		ΝΝΑ (154°)
T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	2,405	39,03	93,88
T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,600	10,73	38,63
Όψη:	Όψη 10	Προσανατολισμός:		ΔΝΔ (244°)
T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	2,405	11,07	26,64
T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,600	2,34	8,41
Όψη:	Όψη 11	Προσανατολισμός:		ΝΝΑ (154°)
T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	2,405	8,98	21,60
T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,600	2,29	8,25

Σύνολα επιπέδου:	308,45	771,28
-------------------------	---------------	---------------

6. Συγκεντρωτικά στοιχεία για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

Έργο: 4 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Επίπεδο:		ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ		
Κωδικός	Στοιχείο	U	A	U·A
		W/(m ² ·K)	m ²	W/K
Όψη:	Όψη 1	Προσανατολισμός:		ABA (64°)
T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	2,405	10,98	26,40
T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,600	2,34	8,41
Όψη:	Όψη 2	Προσανατολισμός:		NNA (154°)
T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	2,405	20,96	50,41
T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,600	5,64	20,30
Όψη:	Όψη 3	Προσανατολισμός:		ΔΝΔ (244°)
T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	2,405	32,36	77,85
T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,600	5,71	20,56
Όψη:	Όψη 4	Προσανατολισμός:		BΒΔ (334°)
T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	2,405	99,56	239,50
T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,600	18,31	65,92
Όψη:	Όψη 5	Προσανατολισμός:		ΑΒΑ (64°)
T2	Λιθοδομή, Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	0,950	16,69	15,86
T4	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	2,600	2,95	7,66
Όψη:	Όψη 6	Προσανατολισμός:		BΒΔ (334°)
T2	Λιθοδομή, Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	0,950	1,98	1,88
T4	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	2,600	0,35	0,91
Όψη:	Όψη 7	Προσανατολισμός:		ΑΒΑ (64°)
T2	Λιθοδομή, Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	0,950	2,46	2,34
T4	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	2,600	0,43	1,13
Όψη:	Όψη 8	Προσανατολισμός:		ΑΒΑ (64°)
T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	2,405	10,97	26,38
T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,600	2,33	8,38
Όψη:	Όψη 9	Προσανατολισμός:		NNA (154°)
T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	2,405	39,03	93,88
T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,600	10,73	38,63
Όψη:	Όψη 10	Προσανατολισμός:		ΔΝΔ (244°)
T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	2,405	11,07	26,64
T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,600	2,34	8,41
Όψη:	Όψη 11	Προσανατολισμός:		NNA (154°)
T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	2,405	8,98	21,60
T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,600	2,29	8,25
		Σύνολα επιπέδου:		308,45
				771,28

7. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία

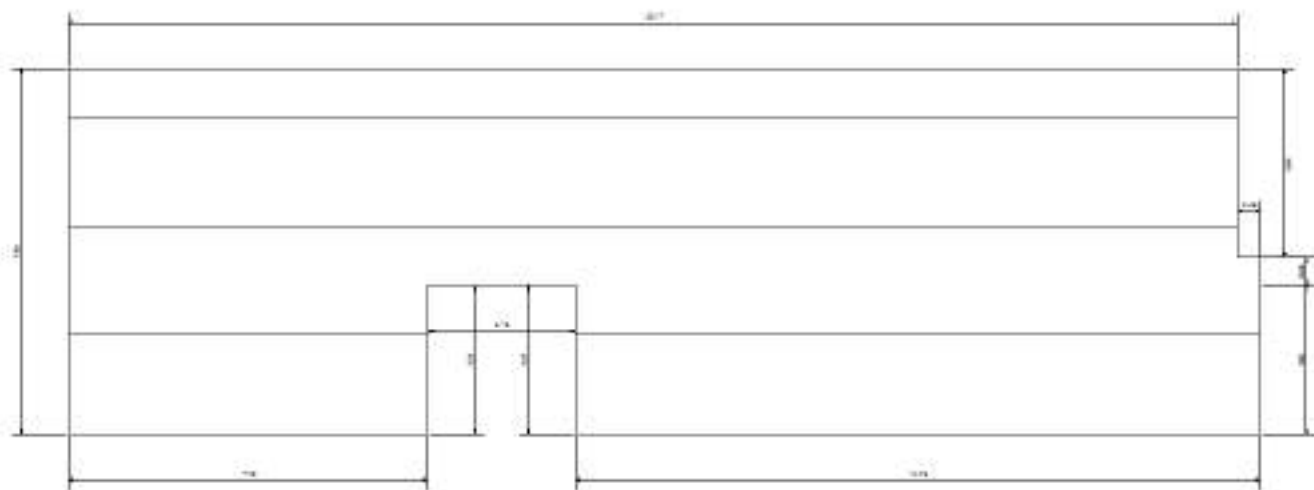
Έργο: 4 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Όροφος	Δομικό Στοιχείο	ΣΑ	U	ΣΑ·U	b	b·ΣΑ·U
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		W/K
ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ	Δάπεδο FB1	189,27	0,530	100,31	1,00	100,31
ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ	Δώμα R1	189,27	0,379	71,68	1,00	71,68
ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΘΧ	Δάπεδο FB1	19,78	0,660	13,05	1,00	13,05
ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΘΧ	Δώμα R1	19,78	0,379	7,49	1,00	7,49
Σύνολα:		418,09				192,54

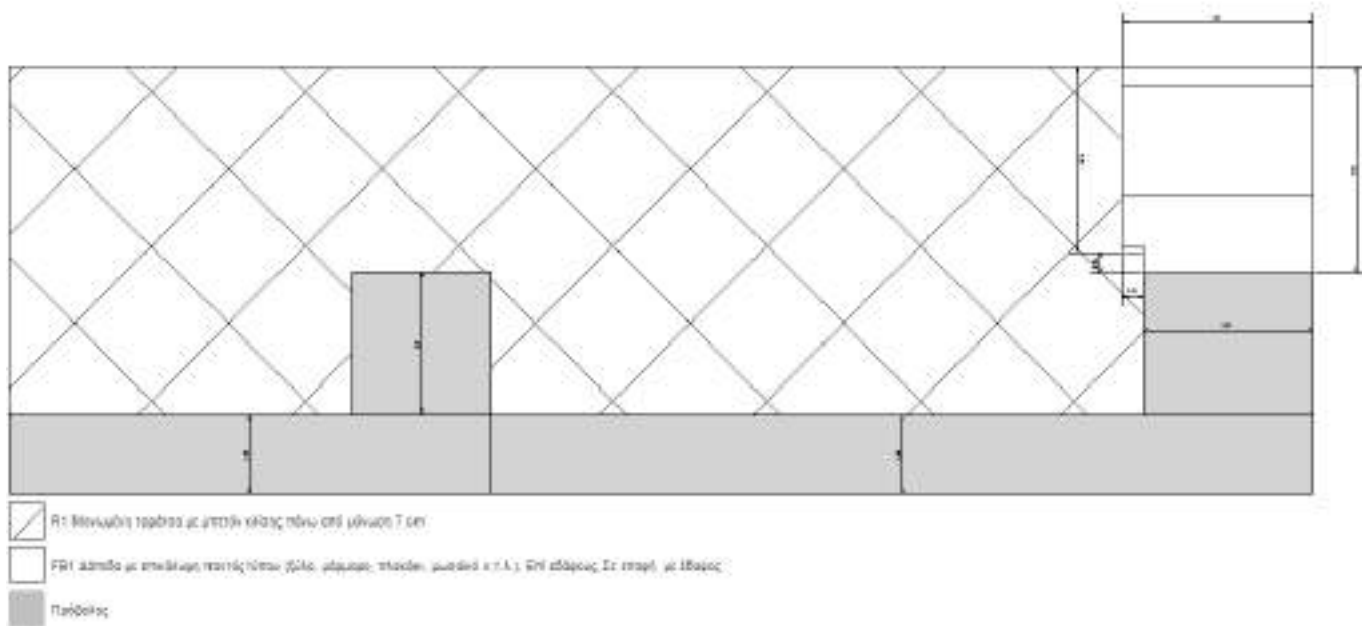
Σχηματική τομή επιπέδων κτηρίου



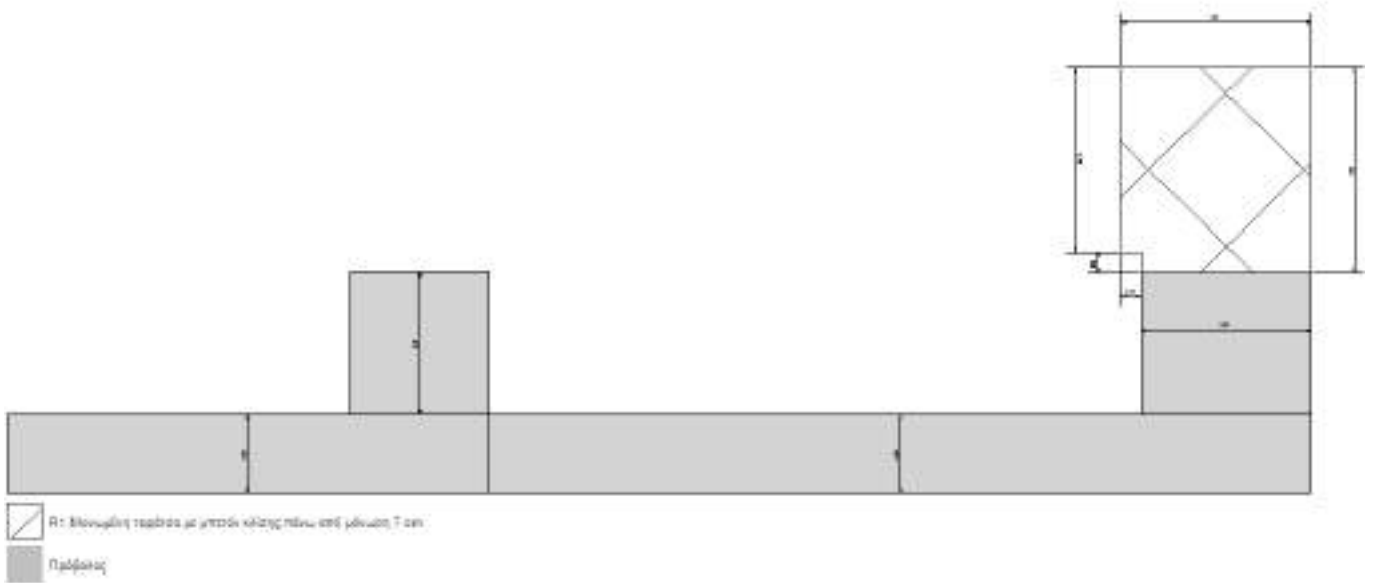
Στάθμη 0 (ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ)



 ΦΩΤ. Αρτέμιδα με υπεύθυνη συντάξη τόπου (ΕΠΙΧ. ΑΡΤΕΜΙΔΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Ε.Π.Ε.), ΕΓΓ. ΙΔΙΟΤΗΤΟΣ ΣΤ. ΚΡΑΥΦ. ΜΕ ΙΔΙΟΤΗΤΟΣ



Στάθμη 1



8. Διαφανή δομικά στοιχεία

Έργο: 4 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Συνολικά στοιχεία κουφωμάτων ανά επίπεδο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Επίπεδο:	ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ				
Κούφωμα	Πλάτος	Ύψος	Εμβαδό	U	U·A
	m	m	m ²	W/(m ² ·K)	W/K
W1-1203	4,93	2,23	10,99	1,700	18,690
W1-1404	1,37	0,75	1,03	1,700	1,747
W1-1405	1,37	0,77	1,05	1,700	1,793
W1-1406	1,36	0,78	1,06	1,700	1,803
W1-1407	1,38	0,77	1,06	1,700	1,806
W1-1803	4,95	2,20	10,89	1,700	18,513
W1-1804	4,95	2,20	10,89	1,700	18,513
W1-2004	1,17	1,67	1,95	1,700	3,322
Συνολικά:			38,93		66,187

Συνολικά στοιχεία κουφωμάτων κτηρίου για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

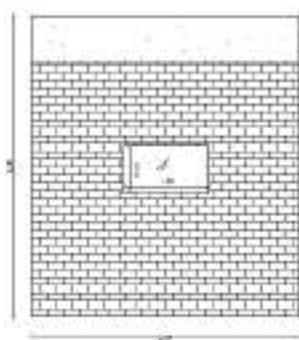
Όροφος	Εμβαδό	Σ(U·A)
	m ²	W/K
ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ	38,93	66,187
Συνολικά:	38,93	66,187

9. Μη θερμαινόμενοι χώροι

Έργο: 4 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων

Ζώνη 2, ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΟΧ, Όψη 1 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 334° (ΒΒΔ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	16,71	2,405	40,188
2	T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού σπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,13	3,600	11,262
Σύνολα			19,84		51,450



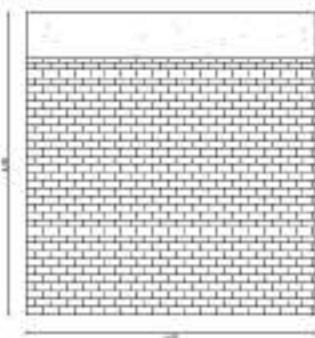
 T1 ΛΙΘΟΔΟΜΗ

 T2 Στοιχείο φέροντος οργανισμού σπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα (όριστα σαν πλάσι 15% επί της ύψους)

 Κόσμησις διαφορική

4 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Ζώνη 2, ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΟΧ, Όψη 2 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 64° (ΑΒΑ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Αi	Ui	Ui·Αi
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	19,17	2,405	46,112
2	T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού σπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,38	3,600	12,178
Σύνολα			22,55		58,291



 T1 ΛΙΘΟΔΟΜΗ

 T3 Στοιχείο φέροντος οργανισμού σπλισμένου σκυροδέματος (πλάτος μικρότερο των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα (ομοίως με την ηχομόνωση 15% στη ηχομόνωση)

Ζώνη 2, ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΟΧ, Όψη 3 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 154° (NNA)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	11,78	2,405	28,347
2	T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού σπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	2,78	3,600	10,005
3	Θ1	ΠΟΡΤΑ PVC	2,03	1,700	3,456
Σύνολα			16,60		41,808



 T1 ΛΙΘΟΔΟΜΗ

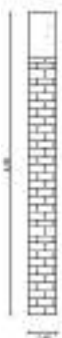
 T3 Στοιχείο φέροντος οργανισμού σπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα

 ΚΑΛΥΜΑ ΠΟΡΤΑΣ

 ΚΑΛΥΜΑ ΠΑΡΕΤΕΡΑΣ

4 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

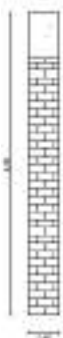
Ζώνη 2, ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΟΧ, Όψη 4 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 244° (ΔΝΔ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	1,86	2,405	4,462
2	T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού σπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	0,33	3,600	1,179
Σύνολα			2,18		5,641



 T1 ΛΙΘΟΔΟΜΗ

 T3 Στοιχείο φέροντος οργανισμού σπλισμένου σκυροδέματος (πλάτους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα (απόσπασμα από τα στοιχεία 15% επί της όψης)

Ζώνη 2, ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΟΧ, Όψη 5 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 154° (NNA)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Αi	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	1,98	2,405	4,752
2	T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού σπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	0,35	3,600	1,255
Σύνολα			2,32		6,007

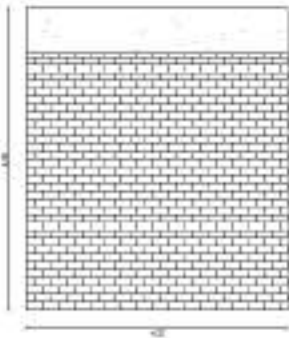


 T1 ΛΙΘΟΔΟΜΗ

 T3 Στοιχείο φέροντος οργανισμού σπλισμένου σκυροδέματος (πλάτους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα (ομοίοντις συντελεστές 15% επί της ύλης)

4 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Ζώνη 2, ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΟΧ, Όψη 6 σε επαφή με εξωτερικό αέρα			Προσανατολισμός: 244° (ΔΝΔ)		
α/α	Κωδικός επιφάνειας	Περιγραφή επιφάνειας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερ.	Μερικό
			Ai	Ui	Ui·Ai
			Περιγραφή επιφάνειας	m ²	W/(m ² ·K)
1	T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	17,31	2,405	41,650
2	T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού σπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	3,06	3,600	11,000
Σύνολα			20,37		52,650



 T1 ΛΙΘΟΔΟΜΗ

 T3 Στοιχείο φέροντος οργανισμού σπλισμένου σκυροδέματος (πλάτους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα (από την εξωτερική όψη 15% επί της ύλης)

Διαφανή δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων

Ζώνη 2, ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΟΧ, Όψη 1

Προσανατολισμός: 334° (ΒΒΔ)

Κούφωμα	Πλάτος	Ύψος	Εμβαδό	U	U·A
	m	m	m ²	W/(m ² ·K)	W/K
W1-2103	1,36	0,75	1,02	1,700	1,734

Ζώνη 2, ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΟΧ, Όψη 3

Προσανατολισμός: 154° (NNA)

Κούφωμα	Πλάτος	Ύψος	Εμβαδό	U	U·A
	m	m	m ²	W/(m ² ·K)	W/K
W1-2304	1,17	1,65	1,93	1,700	3,282

11. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου U_m του κτηρίου

Έργο: 4 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

1. Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτηρίου

Ζώνη	Επίπεδο	Εμβαδό	Ύψος	Όγκος
		m ²	m	m ³
Ζώνη 1	ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ	189,27	4,85	917,96
Σύνολο:				917,96

2. Υπολογισμός παράπλευρης επιφάνειας κτηρίου

	ΣΑ	Σ(b·U·A)	Σ(b·Ψ·I)
	m ²	W/K	W/K
Οριζόντιες ή κεκλιμένες επιφάνειες σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	189,27	71,68	0,00
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	283,59	741,51	0,00
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	24,86	14,89	0,00
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με θερμαινόμενους χώρους	0,00	0,00	0,00
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	0,00	0,00	0,00
Δάπεδο PILOTIS	0,00	0,00	0,00
Δάπεδα σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	0,00	0,00	0,00
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	189,27	100,31	0,00
Κουφώματα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	47,63	80,97	33,46
Γυάλινες προσόψεις σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,00	0,00	0,00
Κουφώματα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	0,00	0,00	0,00
Γυάλινες προσόψεις σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	0,00	0,00	0,00
Σύνολο	734,61	1.009,36	33,46

3. Υπολογισμός Um

Σ(b·U·A)	1.009,36
Σ(b·Ψ·I)	33,46
	1.042,82

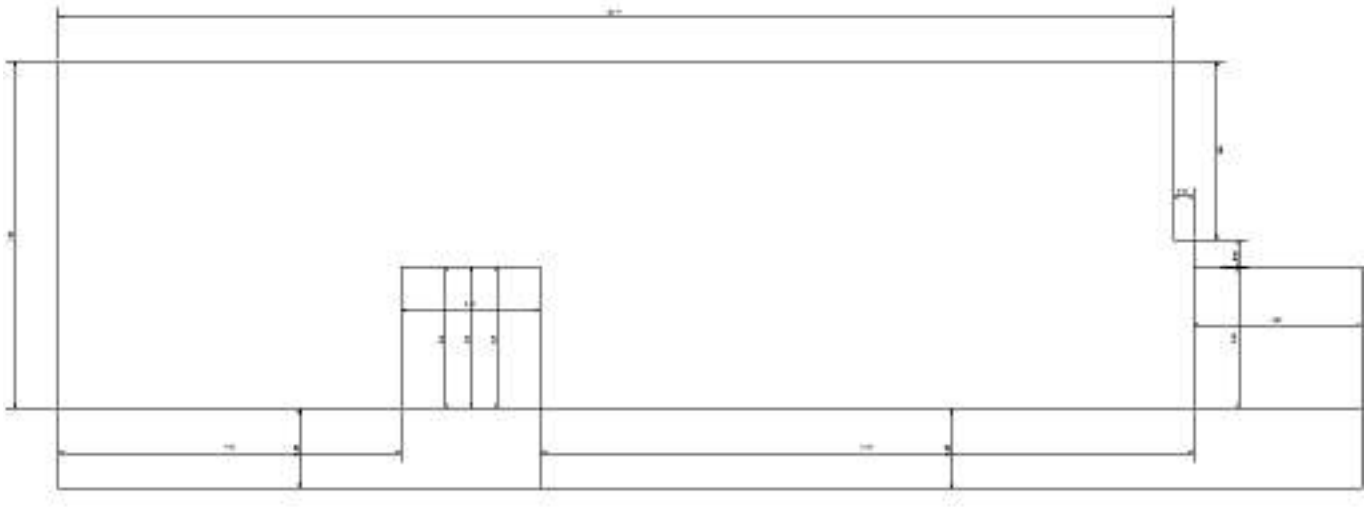
4. Υπολογισμός Um,max

Όλικη εξωτερική επιφάνεια κτιρίου για το λόγο A/V	Σ(Aj-b)	722,18 m ²
Άθροισμα όγκων ζωνών	ΣV	917,94 m ³
Τελικός όγκος κτηρίου	V	1.013,89 m ³
Λόγος A/V	A/V	0,712 1/m
	Um,max	0,973 W/(m ² ·K)

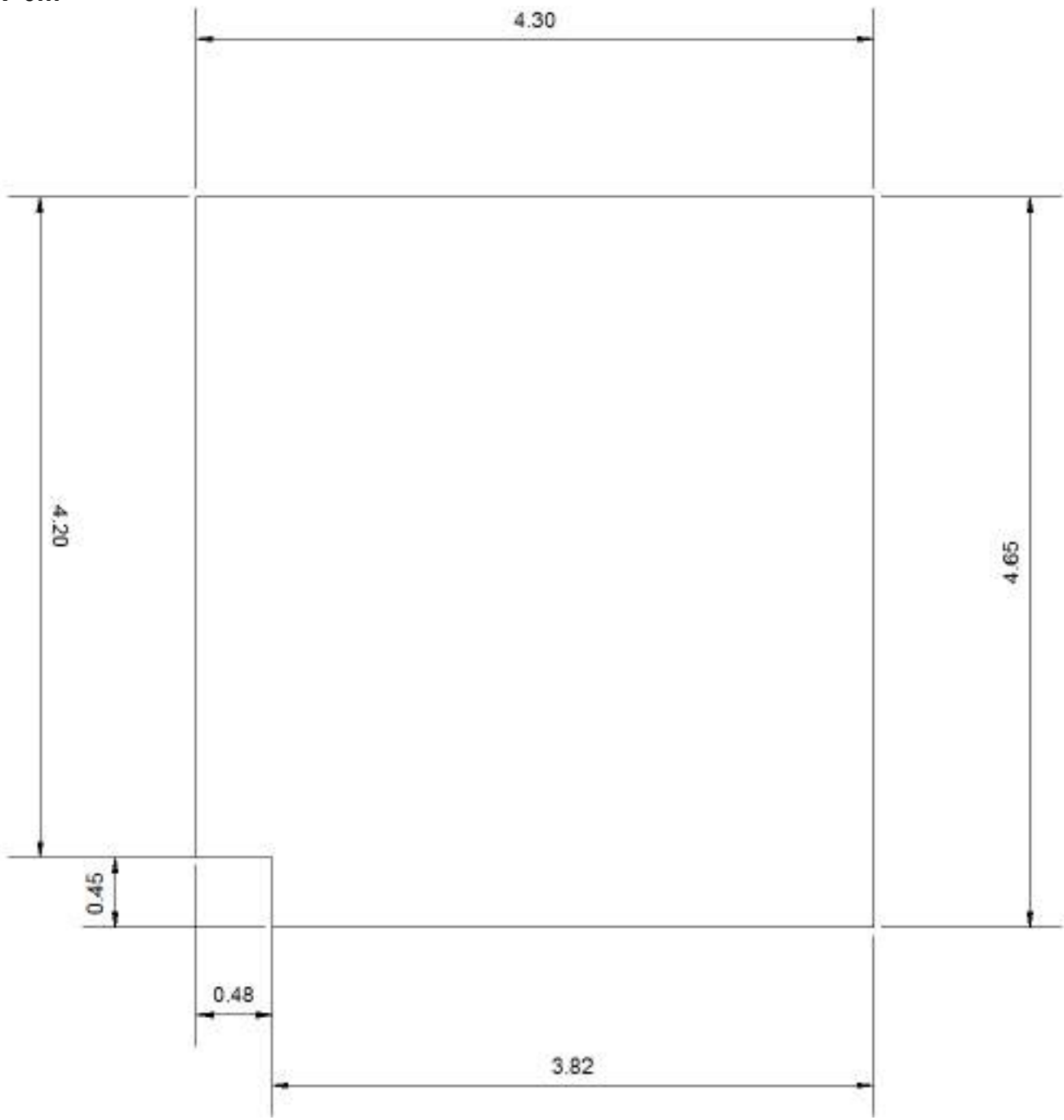
5. Έλεγχος Um

πραγματοποιούμενο Um = 1.042,82 (W/K) / 734,61 (m²) = **1,420 W/(m²·K)** > **0,973 W/(m²·K)**

Στάθμη 0 (ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ) Α=189,27m²



A=0m²



12. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού

Έργο: 4 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανά όροφο για τον υπολογισμό του αθέλητου αερισμού

ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ						
Τύπος	Κούφωμα	Πλάτος	Ύψος	Συντελ. α	Εμβαδό	Διείσδυση αέρα
		m	m	m ³ /(m ² ·h)	m ²	m ³ /h
Πόρτες	Θ1-1103	1,05	2,15	15,10	2,26	34,09
Παράθυρα	W1-1203	4,93	2,23	15,10	10,99	166,01
Παράθυρα	W1-1404	1,37	0,75	15,10	1,03	15,52
Παράθυρα	W1-1405	1,37	0,77	15,10	1,05	15,93
Παράθυρα	W1-1406	1,36	0,78	15,10	1,06	16,02
Παράθυρα	W1-1407	1,38	0,77	15,10	1,06	16,05
Πόρτες	Θ1-1703	1,05	2,12	15,10	2,23	33,61
Παράθυρα	W1-1803	4,95	2,20	15,10	10,89	164,44
Παράθυρα	W1-1804	4,95	2,20	15,10	10,89	164,44
Πόρτες	Θ3-1903	1,00	2,16	15,10	2,16	32,62
Πόρτες	Θ2-2003	0,95	2,16	15,10	2,05	30,99
Παράθυρα	W1-2004	1,17	1,67	15,10	1,95	29,50
Σύνολο:						719,20
ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΘΧ						
Τύπος	Κούφωμα	Πλάτος	Ύψος	Συντελ. α	Εμβαδό	Διείσδυση αέρα
		m	m	m ³ /(m ² ·h)	m ²	m ³ /h
Παράθυρα	W1-2103	1,36	0,75	15,10	1,02	15,40
Πόρτες	Θ1-2303	0,95	2,14	15,10	2,03	30,70
Παράθυρα	W1-2304	1,17	1,65	15,10	1,93	29,15
Σύνολο:						75,25

ΧΡΗΣΗ:			
Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης			
Κτίριο:	<input checked="" type="checkbox"/>	Τμήμα κτίριου:	<input type="checkbox"/>
Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου)			
"-"			
Κλιματική ζώνη:	Α		
Διεύθυνση:	ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ		
ΤΚ:	70300		
Πόλη:	ΗΡΑΚΛΕΙΟ		
Έτος κατασκευής:	2009		
Συνολική επιφάνεια (m ²):	209,05		
Όνομα ιδιοκτήτη:	ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ		

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (ως ποσοστό κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς)	Υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/(m ² ·έτος)]
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
A+ $\beta_{\%} \leq 0.33 \cdot R$ R	
0.33 · RR < A $\beta_{\%} \leq 0.5 \cdot RR$	
0.5 · RR < B+ $\beta_{\%} \leq 0.75 \cdot RR$	
0.75 · RR < B $\beta_{\%} \leq 1.00 \cdot RR$	$\beta_{\%} = 67,20$
1.0 · RR < Γ $\beta_{\%} \leq 1.41 \cdot RR$	
1.41 · RR < Δ $\beta_{\%} \leq 1.82 \cdot RR$	
1.82 · RR < E $\beta_{\%} \leq 2.27 \cdot RR$	
2.27 · RR < Z $\beta_{\%} \leq 2.73 \cdot RR$	
2.73 · RR $\beta_{\%} \leq H$	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (RR) [kWh/(m ² ·έτος)]: 81,60	B
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (EP) ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m ² ·έτος)]: 67,20	
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kgCO ₂ /(m ² ·έτος)]: 0,00	
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m²·έτος)]:	
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m²·έτος)]:	
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m² θερμαινόμενης επιφάνειας [kgCO₂/(m²·έτος)]:	

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ						
Πηγή Ενέργειας		Τελική Χρήση				Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)
Ηλεκτρική		Θέρμανση <input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη <input checked="" type="checkbox"/>	ZNX <input checked="" type="checkbox"/>	100,00	
		Φωτισμός <input checked="" type="checkbox"/>				
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0,00	
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0,00	
	Άλλο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0,00	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input checked="" type="checkbox"/>		
		Φωτισμός <input type="checkbox"/>				
	Βιομάζα	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>		
	Γεωθερμία	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>		
	Άλλο (προσδιορίστε)	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input checked="" type="checkbox"/>		
		Φωτισμός <input type="checkbox"/>				
Σύνολο ΑΠΕ						
Σύνολο					100,00	
ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [kWh/(m ² ·έτος)] ανά χρήση						
Θέρμανση					45,10	
Ψύξη					12,60	
Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX)					0,40	
Φωτισμός					9,10	
ΑΠΕ & ΣΗΘ					0,00	
ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ						
Αριθμός σύστασης	Αρχικό εκτιμώμενο κόστος επένδυσης	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής	
	(€)	[kWh/(m ² ·έτος)]	%	[kg/(m ² ·έτος)]		
* Η εξοικονόμηση ενέργειας αφορά την κάθε επιμέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής						
Ημερομηνία έκδοσης πιστοποιητικού: Ονοματεπώνυμο επιθεωρητή: Α.Μ Επιθεωρητή: Υπογραφή:						
				Σφραγίδα:		

Κλιματικά δεδομένα για μελέτη ενεργειακής απόδοσης κτιρίων

Μέση Μηνιαία ηλιακή ακτινοβολία

Χώρα	Ελλάδα			Μήκος		25,19		Υψόμετρο βαρόμετρου				39,30		Κλιματική ζωνη (ΚΕΝΑΚ)				Α					
Πόλη	ΗΡΑΚΛΕΙΟ																						
Νομός	Ηρακλείου																						
Γεωγραφικό πλάτος	35,34																						
				Ητ για κλιση επιφανειας β=90°									Ητ για κλιση επιφανειας β=45°										
Μήνας	θ _e	χ _e	Οριζ. Επίπεδο	B	BA	A	NA	N	ND	Δ	ΒΔ	B	BA	A	NA	N	ND	Δ	ΒΔ				
	°C	gr/kgf		kWh/(m ² -mo)									kWh/(m ² -mo)										
Ιανουάριος	12,1	5,9	27,6	20	23	43	71	89	71	43	23	25	33	59	87	101	87	59	33				
Φεβρουάριος	12,2	5,8	34,4	25	29	49	71	84	71	49	29	32	45	71	95	106	95	71	45				
Μάρτιος	13,5	6,3	52,6	39	50	75	91	96	91	75	50	59	80	109	131	140	131	109	80				
Απρίλιος	16,5	7,1	66,8	51	69	93	98	91	98	93	69	103	117	141	156	160	156	141	117				
Μάιος	20,3	8,9	81,5	72	98	117	108	87	108	117	98	154	162	178	182	178	182	178	162				
Ιούνιος	24,4	10,6	84,3	80	106	123	107	82	107	123	106	175	178	190	188	181	188	190	178				
Ιούλιος	26,2	11,9	84,3	80	108	127	113	88	113	127	108	174	180	194	195	189	195	194	180				
Αύγουστος	26,1	12,2	74,1	65	94	121	118	99	118	121	94	138	154	180	191	189	191	180	154				
Σεπτέμβριος	23,6	11,0	57,2	45	64	96	111	111	111	96	64	81	106	141	166	175	166	141	106				
Οκτώβριος	20,1	9,5	42,8	33	43	75	103	118	103	75	43	40	67	105	138	152	138	105	67				
Νοέμβριος	16,7	7,9	29,4	23	26	51	85	106	85	51	26	27	38	71	105	121	105	71	38				
Δεκέμβριος	13,7	6,6	24,8	18	20	42	73	93	73	42	20	23	29	56	86	101	86	56	29				
Σύνολο:			659,8	551	730	1.012	1.149	1.144	1.149	1.012	730	1.031	1.189	1.495	1.720	1.793	1.720	1.495	1.189				

Θερμικές ιδιότητες αδιαφανών δομικών στοιχείων κτηριακού κελύφους

Κλιματική ζώνη: Α

Υψόμετρο: 378 m

Κωδικός	Περιγραφή	Αποροφ.	Ικαν. εκπ.	Διαπερατότητα	Διαπερατότητα	Ισχύει η συνθήκη
		α_{sc}	ϵ	U	U_{max}	U β% α Umax
				U β% α Umax	W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)

Εξωτερικοί τοίχοι

T1	ΛΙΘΟΔΟΜΗ	0,40	0,80	2,405	0,600	ΟΧΙ
T2	Λιθοδομή, Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	0,40	0,80	0,950	0,600	ΟΧΙ

Φέρων οργανισμός

T3	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με αέρα	0,40	0,80	3,600	0,600	ΟΧΙ
T4	Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm), Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις, Σε επαφή με μή θερμαινόμενο χώρο	0,40	0,80	2,600	0,600	ΟΧΙ

Δώματα

R1	Μονωμένη ταράτσα με μπετόν κλίσης πάνω από μόνωση 7 cm	0,40	0,80	0,379	0,500	ΝΑΙ
----	--	------	------	-------	-------	-----

Δάπεδα επί εδάφους

FB1	Δάπεδα με επικάλυψη παντός τύπου (ξύλο, μάρμαρο, πλακάκι, μωσαϊκό κ.τ.λ.), Επί εδάφους, Σε επαφή με έδαφος	0,40	0,90	3,100	1,200	ΟΧΙ
-----	--	------	------	-------	-------	-----

Διαφανή δομικά στοιχεία

Έργο: 4 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Κωδικός κουφώματος:	W1					
Τύπος πλαισίου:	PVC					
Τύπος υαλοπίνακα:	Δίδυμος υαλοπίνακας 4-18-4 mm					
Θερμοπερατότητα πλαισίου:						$U_f = 2,500 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
Θερμοπερατότητα υαλοπίνακα:						$U_g = 2,000 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
g υαλοπίνακα σε κάθετη πρόσπτωση:						$g = 0,83$
g υαλοπίνακα:						$g_{gl} = 0,750$
Γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υαλοπίνακα πλαισίου:						$\Psi_g = 0,08 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
Πλάτος πλαισίου: Αριστερά/Πάνω/Δεξιά/Κάτω	0,10	0,10	0,10	0,10	m	
Κλιματική ζώνη:	A					

Θερμική Ζώνη:		Ζώνη 1				Επίπεδο:		ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ			
No κούφωματος	Πλάτος κουφ.	Ύψος κουφ. m	Εμβαδό υαλοπ. m	Εμβαδό πλαισίου m ²	Εμβαδό κουφ. m ²	Συντ. πλαισίου m ²	Θερμ.	g _w m	U _w	U _{w/max} W/(m ² ·K)	Ισχύει η συνθήκη
							I _g				Uβ%αU _{max} x
							Συντ. πλαισίου				W/(m ² ·K)
W1-1203	4,93	2,23	9,60	1,39	10,99	0,127	13,52	0,60	1,700	3,200	NAI
W1-1404	1,37	0,75	0,64	0,38	1,03	0,374	3,44	0,60	1,700	3,200	NAI
W1-1405	1,37	0,77	0,67	0,39	1,05	0,368	3,48	0,60	1,700	3,200	NAI
W1-1406	1,36	0,78	0,67	0,39	1,06	0,366	3,48	0,60	1,700	3,200	NAI
W1-1407	1,38	0,77	0,67	0,39	1,06	0,367	3,50	0,60	1,700	3,200	NAI
W1-1803	4,95	2,20	9,50	1,39	10,89	0,128	13,50	0,60	1,700	3,200	NAI
W1-1804	4,95	2,20	9,50	1,39	10,89	0,128	13,50	0,60	1,700	3,200	NAI
W1-2004	1,17	1,67	1,43	0,53	1,95	0,270	4,88	0,60	1,700	3,200	NAI

Δεδομένα θερμικής ζώνης

Θερμική Ζώνη: Ζώνη 1

Ωφέλιμη επιφάνεια ζώνης		A_f	189,27	m ²																
Όγκος		V	917,94	m ³																
Θερμοκρασίες σχεδιασμού																				
Θερμοκρασία ρύθμισης θερμοστάτη στη θέρμανση		$\Theta_{i,h}$	20,0	°C																
Θερμοκρασία ρύθμισης θερμοστάτη στην ψύξη		$\Theta_{i,c}$	26,0	°C																
Ωράριο λειτουργίας																				
Ώρες την ημέρα			24	h																
Ημέρες την εβδομάδα			7	h																
Ώρες την ημέρα			24	days																
Μήνες τον χρόνο			12	month																
Πρώτος μήνας			1																	
Τελευταίος μήνας			12																	
Σύστημα θέρμανσης																				
Μηνιαίοι λόγοι συνεισφοράς ενέργειας θέρμανσης από κάθε εγκατάσταση παραγωγής θέρμανσης $F_{gen,H,n}$																				
No	Σύστημα θέρμανσης	Τύπος	P_n kW	Καύσιμο	η_{gen}	COP	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ		
1	ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.	60	Electricity	1,000	2,800	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής θέρμανσης																			$\eta_{distr,H}$	0,92
Βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής θέρμανσης κτηρίου αναφοράς																			$\eta_{distr,H,ref}$	0,92
Βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων θέρμανσης																			$\eta_{em,H}$	0,98
Βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων θέρμανσης κτηρίου αναφοράς																			$\eta_{em,H,ref}$	0,98
Σύστημα ψύξης																				
Μηνιαίοι λόγοι συνεισφοράς ενέργειας ψύξης από κάθε εγκατάσταση παραγωγής ψύξης $F_{gen,C,n}$																				
No	Σύστημα ψύξης	Τύπος	P_n kW	Καύσιμο	η_{gen}	COP	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ		
1	Θεωρητικό σύστημα ψύξης	Αερόψυκτη Α.Θ.	10	Electricity	1,000	2,200	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50		
Βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής ψύξης																			$\eta_{distr,C}$	0,95
Βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής ψύξης κτηρίου αναφοράς																			$\eta_{distr,C,ref}$	1,00
Βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων ψύξης																			$\eta_{em,C}$	0,93
Βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων ψύξης κτηρίου αναφοράς																			$\eta_{em,C,ref}$	0,93
Σύστημα ZNX																				
Μηνιαίοι λόγοι συνεισφοράς ενέργειας θέρμανσης από κάθε εγκατάσταση παραγωγής ZNX $F_{gen,DHW,n}$																				
No	Σύστημα ZNX	Τύπος	P_n kW	Καύσιμο	η_{gen}	COP	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ		
1	Εγκατάσταση παραγωγής ζεστού νερού χρήσης	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας	20	Electricity	1,000	1,000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
Βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης																			$\eta_{distr,DHW}$	1,00
Βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης κτηρίου αναφοράς																			$\eta_{distr,DHW,ref}$	1,00

Βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων ζεστού νερού χρήσης							$\eta_{em,DHW}$	1,00	
Βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων ζεστού νερού χρήσης κτηρίου αναφοράς							$\eta_{em,DHW,ref}$	1,00	
Σύστημα κεντρικών κλιματιστικών μονάδων									
Όνομα	Ποσοστό	Παροχή αέρα	Συντ. ανάκτησης	Συντ. ανακύκλ.	Παροχή αέρα	Συντ. ανάκτησης	Συντ. ανακύκλ.	Συντ. ανάκτησης	Ισχύς ανεμιστ.
	%	V,AHU,h	$\eta_{rec,h}$	$f_{rec,h}$	V,AHU,c	$\eta_{rec,c}$	$f_{rec,c}$	$\eta_{rec,hum}$	e,vent W/(m ² ·K)
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	100	1.404	0	0	1.404	0	0	2	1
Διατάξεις αυτόματου ελέγχου ΕΛΟΤ EN 15235/2007									
Συντελεστής διόρθωσης θέρμανσης / ψύξης				$f_{BAC,hc}$			1,20		
Συντελεστής διόρθωσης ηλεκτρικής ενέργειας				$f_{BAC,el}$			1,12		
Εσωτερικά φορτία - Φωτισμός									
Εγκατεστημένη ισχύς φωτιστικών						ΣP	2,00	W	
Ετήσιος χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού						t_D	2.912,000	h	
Ετήσιος χρόνος χρήσης μη φυσικού φωτισμού						t_N	2.912,000	h	
Συντελεστής επίδρασης φυσικού φωτισμού						F_D	1,00		
Συντελεστής επίδρασης παρουσίας ανθρώπων						F_o	1,00		
Ετήσιος ωφέλιμος χρόνος φωτισμού, υπολογίζεται από την εξίσωση: $t_u = t_D \cdot F_D \cdot F_o + t_N \cdot F_o$						t_u	1.560,000	h	
Ειδική ενέργεια για φόρτιση του φωτισμού ανάγκης						P_{else}	1.00	kWh/(m ² ·year)	
Ειδική ενέργεια για τα κυκλώματα του φωτισμού εφεδρείας						P_{cse}	5.00	kWh/(m ² ·year)	
Δείχνει αν υπάρχει φωτισμός ανάγκης (emergency) (0=δεν υπάρχει, 1=υπάρχει)						f_{else}	0,00		
Δείχνει αν υπάρχει φωτισμός εφεδρείας (stand-by) (0=δεν υπάρχει, 1=υπάρχει)						f_{pce}	0,00		
Ετήσια κατανάλωση ισχύος για φωτισμό, υπολογίζεται από την εξίσωση: $W_{light} = (f_{else} \cdot P_{else} + f_{pce} \cdot P_{cse}) \cdot A_f + t_u \cdot \Sigma P / 1000$						W_{light}	590,508	kWh/year	
Εσωτερικά φορτία - Άνθρωποι									
Μέση πυκνότητα							5,00	άτομα/100m ²	
Θερμότητα μεταβολισμού							80,00	W/άτομο	
Συντελεστής παρουσίας						F_{occ}	0,75		
Θερμική ροή από ανθρώπους, υπολογίζεται από την παρακάτω εξίσωση: $\Phi_{i,occ} = F_{occ} \cdot q_{occ} \cdot A_f$						$\Phi_{i,occ}$	1.363	W	
Εσωτερικά φορτία - Συσκευές									
Ειδική ισχύς από συσκευές							2,00	W/m ²	
Συντελεστής χρήσης						F_{occ}	0,75		
Θερμική ροή από συσκευές, υπολογίζεται από την παρακάτω εξίσωση: $\Phi_{i,app} = F_{app} \cdot Q_{app} \cdot A_f$						$\Phi_{i,app}$	68	W	
Ζεστό νερό χρήσης (ZNX)									
Μέση ετήσια κατανάλωση						$\theta_{DHW,h}$	0,00	m ³ /(m ² ·year)	
Θερμοκρασία κρύου νερού χρήσης						$\theta_{DHW,c}$	15,0	°C	
Θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης						$\theta_{DHW,h}$	45,0	°C	
Πυκνότητα νερού						ρ_w	998.2	kg/m ³	
Ειδική θερμότητα νερού						c_w	4.18	kJ/(kg·K)	
Ετήσια απαιτούμενη ενέργεια για ZNX, υπολογίζεται από την εξίσωση: $Q_{dem;DHW} = V_{DHW} \cdot A_f \cdot \rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{DHW,c} - \theta_{DHW,h})$						$Q_{dem;DHW}$	68	MJ/year	
Ελάχιστος αερισμός για λόγους υγιεινής(κεφ. 2.4.3 ΤΟΤΕΕ 20701-1)									

Πυκνότητα ανθρώπων		5,00	persons/100m ²			
Απαιτούμενος νωπός αέρας ανα άτομο		15,00	m ³ /(h*persons)			
Απαιτούμενος νωπός αέρας ανά m ²	V _{v1}	0,75	m ³ /(h·m ²)			
Συντελεστής διόρθωσης εξωτερικής θερμοκρασίας αέρα	b _{v1}					
Απαιτούμενη παροχή νωπού αέρα για λόγους υγιεινής						
Εναλλαγές αέρα ανά ώρα	ACH	2,27	ACH			
Ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αέρα για λόγους υγιεινής	q _{ve,min}	0,578	m ³ /s			
Λόγος χρόνου λειτουργίας	f _{ve,t,min}	0,238				
Αερισμός λόγω αεροστεγανότητας (Κεφ. 3.4.2 TOTEE 20701-1)						
Συντελεστής διεισδυτικότητας	R	0,70				
Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης	H	1,87				
Παροχή αέρα από χαραμάδες	Σ(α·l)·R·H	0,00	m ³ /h			
Αριθμός καπνοδόχων, καμινάδων		0,00				
Διείσδυση αέρα από καπνοδόχους, καμινάδες		0,00	m ³ /h			
Αριθμός θυρίδων αερισμού		0,00				
Διείσδυση αέρα από θυρίδες αερισμού		0,00	m ³ /h			
Παροχή αέρα	q _{ve,1}	0,200	m ³ /h			
Συντελεστής διόρθωσης εξωτερικής θερμοκρασίας αέρα	q _{ve,1}	1,000				
Λόγος χρόνου λειτουργίας	f _{ve,t,1}	1,000				
Φυσικός αερισμός						
Παροχή αέρα	q _{ve,2}	0,000	m ³ /s			
Συντελεστής διόρθωσης εξωτερικής θερμοκρασίας αέρα	b _{ve,2}	1,000				
Λόγος χρόνου λειτουργίας	f _{ve,t,2}	1,000				
Μηχανικός αερισμός						
Παροχή αέρα	q _{ve,3}	0,390	m ³ /s			
Συντελεστής διόρθωσης εξωτερικής θερμοκρασίας αέρα	b _{ve,3}	1,000				
Λόγος χρόνου λειτουργίας	f _{ve,t,3}	1,000				
Συγκεντρωτικά στοιχεία κελύφους ζώνης ανά είδος επιφάνειας						
Α/Α	Σύμβολο	Είδος επιφάνειας	A _i	A _i ·U _i	LK	LK·Ψ _k
			m ²	W/K	m ²	W/K
1	R	Οριζόντιες ή κεκλιμένες επιφάνειες σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	189,27	71,68	0,00	0,00
2	T	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	283,59	741,51	0,00	0,00
3	TU	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	24,86	14,89	0,00	0,00
4	TUj	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με θερμαινόμενους χώρους	0,00	0,00	0,00	0,00
5	TB	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	0,00	0,00	0,00	0,00
6	FA	Δάπεδο PILOTIS	0,00	0,00	0,00	0,00
7	FU	Δάπεδα σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	0,00	0,00	0,00	0,00
8	FB	Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	189,27	100,31	0,00	0,00
9	W	Κουφώματα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	47,63	80,97	90,98	33,46
10	Wg	Γυάλινες προσόψεις σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,00	0,00	0,00	0,00
11	WU	Κουφώματα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	0,00	0,00	0,00	0,00
12	WgU	Γυάλινες προσόψεις σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	0,00	0,00	0,00	0,00
13	-	Σύνολο	734,61	1.009,36	90,98	33,46

Δεδομένα Συστημάτων Παραγωγής

Σύστημα: ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ
 Τύπος: Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.
 Σχόλια: Comments here...

Συντελεστής λειτουργίας αντλίας θερμότητας (αν υπάρχει) COP 2,80
 Βαθμός απόδοσης η_{gen} 1,00

Καύσιμο

Είδος καυσίμου Ηλεκτρισμός
 Μονάδα μέτρησης καυσίμου M.M kWh
 Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε Μονάδα Μέτρησης f_{unit} 0,2778 M.M/MJ
 Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε πρωτογενή f_{prim} 2,9000 MJ/MJ
 Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε kg CO₂ f_{co_2} 0,9890 kg/MJ

Βοηθητικές καταναλώσεις

Ειδική εγκατεστημένη ηλεκτρική ενέργεια βοηθητικών (αντλιών κλπ) P_{aux} 1,78 W/m²

Μηνιαίοι συντελεστές χρόνου λειτουργίας βοηθητικών (faux,n)

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Σύστημα: Εγκατάσταση παραγωγής ζεστού νερού χρήσης
 Τύπος: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας
 Σχόλια: Comments here...

Συντελεστής λειτουργίας αντλίας θερμότητας (αν υπάρχει) COP 1,00
 Βαθμός απόδοσης η_{gen} 1,00

Καύσιμο

Είδος καυσίμου Ηλεκτρισμός
 Μονάδα μέτρησης καυσίμου M.M kWh
 Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε Μονάδα Μέτρησης f_{unit} 0,2778 M.M/MJ
 Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε πρωτογενή f_{prim} 2,9000 MJ/MJ
 Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε kg CO₂ f_{co_2} 0,9890 kg/MJ

Βοηθητικές καταναλώσεις

Ειδική εγκατεστημένη ηλεκτρική ενέργεια βοηθητικών (αντλιών κλπ) P_{aux} 1,00 W/m²

Μηνιαίοι συντελεστές χρόνου λειτουργίας βοηθητικών (faux,n)

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Σύστημα: Εγκατάσταση παραγωγής ψύξης
 Τύπος: Αερόψυκτος ψύκτης
 Σχόλια: Comments here...

Συντελεστής λειτουργίας αντλίας θερμότητας (αν υπάρχει) COP 3,00
 Βαθμός απόδοσης η_{gen} 1,00

Καύσιμο

Είδος καυσίμου Ηλεκτρισμός

4 ΜΕΑ Το Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2

Μονάδα μέτρησης καυσίμου	M.M	kWh
Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε Μονάδα Μέτρησης	f_{unit}	0,2778 M.M/MJ
Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε πρωτογενή	f_{prim}	2,9000 MJ/MJ
Συντελεστής μετατροπής από ενέργεια καυσίμου [MJ] σε kg CO₂	f_{co₂}	0,9890 kg/MJ

Βοηθητικές καταναλώσεις

Ειδική εγκατεστημένη ηλεκτρική ενέργεια βοηθητικών (αντλιών κλπ) **P_{aux}** 1,00 **W/m²**

Μηνιαίοι συντελεστές χρόνου λειτουργίας βοηθητικών (f_{aux,n})

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Δεδομένα Συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Σύστημα: Ηλιακοί συλλεκτες
 Τύπος: Απλός επίπεδος
 Σχόλια Σχόλια εδώ

Στοιχεία ηλιακών συλλεκτών

Επιφάνεια συλλεκτών	A_{col}	0,00 m ²
Προσανατολισμός συλλεκτών		180,00
Αζιμούθια γωνία επιφάνειας συλλεκτών	γ	180 °
Κλίση συλλεκτών	β	45 °
Μέσος ετήσιος συντελεστής σκίασης	F_s	1,00
Ετήσια προσπίπτουσα ηλιακή ενέργεια στους συλλέκτες	Q_{sc}	0 kW
Ετήσια αξιοποιήσιμη ηλιακή ενέργεια	$Q_{sc} \cdot F_s \cdot F$	0 kW
Ετήσιος συντελεστής χρήσης της ηλιακής ακτινοβολίας για ΖΝΧ	$f_{sc;DHW}$	1,00
Ετήσιος συντελεστής χρήσης της ηλιακής ακτινοβολίας για θέρμανση	$f_{sc;H}$	0,00
Μέσος ετήσιος συντελεστής αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας	F_{sc}	0,35

Σύστημα:	Φωτοβολταικά
Τύπος:	Μονοκρυσταλλικό
Σχόλια	Σχόλια εδώ

Στοιχεία ηλιακών συλλεκτών

Επιφάνεια συλλεκτών	A_{col}	0,00 m ²
Προσανατολισμός συλλεκτών		180,00
Αζιμούθια γωνία επιφάνειας συλλεκτών	γ	180 °
Κλίση συλλεκτών	β	45 °
Μέσος ετήσιος συντελεστής σκίασης	F_s	1,00
Ετήσια προσπίπτουσα ηλιακή ενέργεια στους συλλέκτες	Q_{sc}	0 kW
Ετήσια αξιοποιήσιμη ηλιακή ενέργεια	$Q_{sc} \cdot F_s \cdot F$	0 kW

Παραμέτροι Φωτοβολταϊκού

Τύπος φωτοβολταϊκού	Μονοκρυσταλλικά		
Τρόπος σύνδεσης	Αυτόνομο		
Ενδεικτική απόδοση		η_{pv}	15,00 %
Συντελεστής μείωσης λόγω παλαιότητας		$f1_{,pv}$	1,00 %
Συντελεστής μείωσης λόγω σύνδεσης		$f2_{,pv}$	5,00 %
Μέσος ετήσιος συντελεστής αξιοποίησης ηλιακής ενέργειας, υπολογίζεται από $F_{pv} = (\eta_{pv}/100) \cdot (1-f1_{,pv}/100) \cdot (1-f2_{,pv}/100)$		F_{pv}	0,141

Δεδομένα Συστημάτων Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων

Σύστημα: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ
Σχόλια Σχόλια εδώ

Τμήμα θέρμανσης

Θερμοκρασία αέρα προσαγωγής στη Ζώνη	$\theta_{\text{supply,air}}$	20,0 °C
Παροχή αέρα	$V_{\text{AHU,h}}$	1.404 m ³ /h
Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας εναλλάκτη	$\eta_{\text{recov,h}}$	0,00
Συντελεστής ανακυκλοφορίας	$f_{\text{recirc,h}}$	0,00

Τμήμα ψύξης

Θερμοκρασία αέρα προσαγωγής στη Ζώνη	$\theta_{\text{supply,air}}$	26,0 °C
Παροχή αέρα	$V_{\text{AHU,c}}$	1.404 m ³ /h
Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας εναλλάκτη	$\eta_{\text{recov,c}}$	0,00
Συντελεστής ανακυκλοφορίας	$f_{\text{recirc,c}}$	0,00

Τμήμα ύγρανσης

Υγρασία αέρα προσαγωγής στη Ζώνη	X	20,0 g/kg
Απόδοση συστήματος ύγρανσης	$\eta_{\text{hum,recirc}}$	1.404,00

Κατανάλωση ενέργειας ανεμιστήρα

Ειδική ηλεκτρική κατανάλωση	e_{vent}	1,00 kW/(m ³ /s)
-----------------------------	-------------------	-----------------------------

Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου σύμφωνα με το Κεφ. 1.1 της ΤΟΤΕΕ 20701-2/2010

Υπολογισμός $U_{m,max}$ = μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ				
1. Κωδικός Έργου	4 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2			
2. Οικοδομή	4 ΜΕΑ 1ο Δημοτικό Αρκαλοχωρίου κτίριο 2			
3. Ιδιοκτησία	ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ			
4. Πόλη	ΗΡΑΚΛΕΙΟ			
5. Οδός - Αριθμός	ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ			
6. Υψόμετρο	378			
7. Κλιματική ζώνη	Α			
8. Συνολική εξωτερική επιφάνεια κτηρίου	$\Sigma(A_i)$	734,61	m^2	
9. Εξωτερική επιφάνεια κτηρίου για τον λόγο A/V	$A = \Sigma(A_i \cdot b)$	722,18	m^2	
10. Συνολικός όγκος κτηρίου	V	1.013,89	m^3	
11. Λόγος A/V	A/V	0,712	1/m	
12. Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{m,max}$	0,973	$W/(m^2 \cdot K)$	
Λόγος A/V 1/m	ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ			
	$U_{m,max} W/(m^2 \cdot K)$			
	Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
0,2	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
1,0	0,81	0,73	0,66	0,60

Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου σύμφωνα με το Κεφ. 1.1 της ΤΟΤΕΕ 20701-2/2010

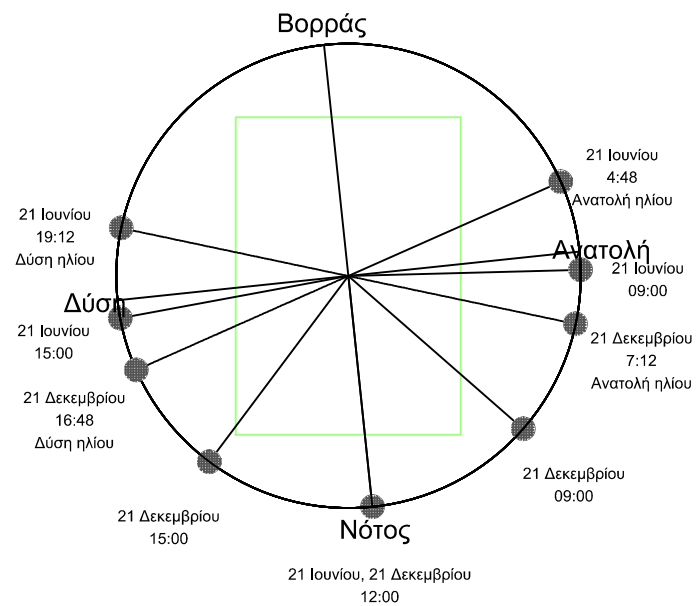
Μόνωση κτηρίου

Επιτυγχανόμενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας U_m κτηρίου

Επιτρεπτό όριο για Ζώνη Α $U_m = 0,973 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Α/Α	Είδος	Σύμβολο	Επιφάνεια			
			A_i m ²	$A_i \cdot U_i \cdot b_i$ W/K	l_i m	$l_i \cdot \Psi_i \cdot b_i$ W/(m ² ·K)
1	Οριζόντιες ή κεκλιμένες επιφάνειες σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	R	189,27	71,68		
2	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	T	283,59	741,51		
3	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	TU	24,86	14,89		
4	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με θερμαινόμενους χώρους	TUj				
5	Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	TB				
6	Δάπεδο ΠΙΛΟΤΙΣ	FA				
7	Δάπεδα σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	FU				
8	Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	FB	189,27	100,31		
9	Κουφώματα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	W	47,63	80,97	90,98	33,46
10	Γυάλινες προσόψεις σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	Wg				
11	Κουφώματα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	WU				
12	Γυάλινες προσόψεις σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	WgU				
13	Σύνολο	-	734,61	1.009,36	90,98	33,46

$$U_m = \frac{\sum A_j \cdot U_i \cdot b_j + \sum l_i \cdot \Psi_i \cdot b_j}{\sum A_j} = \frac{1.009,36 + 33,46}{734,61} = 1,420 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$



ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ

ΕΡΓΟ:
1Ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΚ ΚΤΙΡΙΟ 1

ΘΕΣΗ:
ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ:

ΣΤΑΤΙΚΑ:

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ:

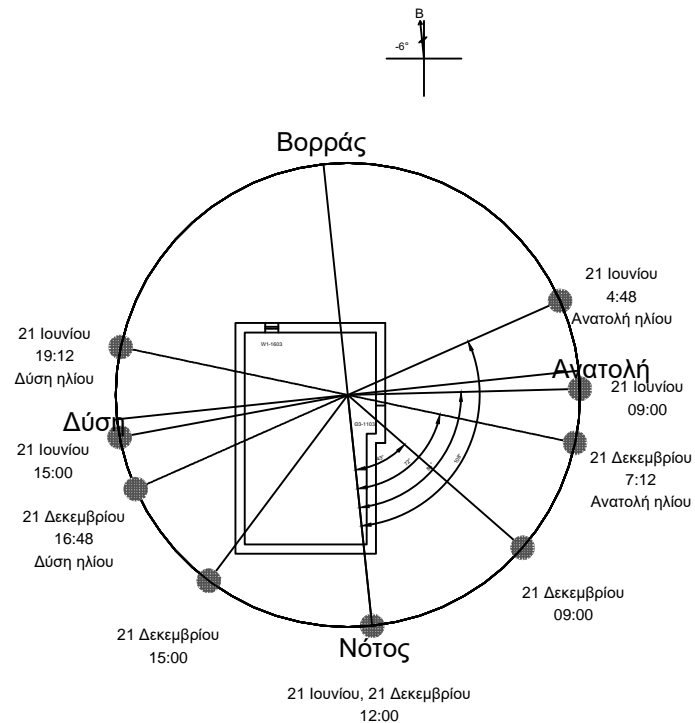
ΘΕΜΑ:
ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ:
ΕΝΑΚ 1

ΤΙΤΛΟΣ
ΣΚΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ

ΚΑΘΑΚΑ:

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:
Ιούλιος 2020



Ημέρα	Ωρα	Ηλιακό ύψος	Ηλιακό αζιμουθίο
21 Ιουνίου	09:00	49°	-86°
21 Ιουνίου	12:00	78°	0°
21 Ιουνίου	15:00	49°	86°
21 Δεκεμβρίου	09:00	17°	-43°
21 Δεκεμβρίου	12:00	31°	0°
21 Δεκεμβρίου	15:00	17°	43°

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ

ΕΡΓΟ:
1Ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΚ ΚΤΙΡΙΟ 1

ΘΕΣΗ:
ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ:

ΣΤΑΤΙΚΑ:

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ:

ΘΕΜΑ
ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

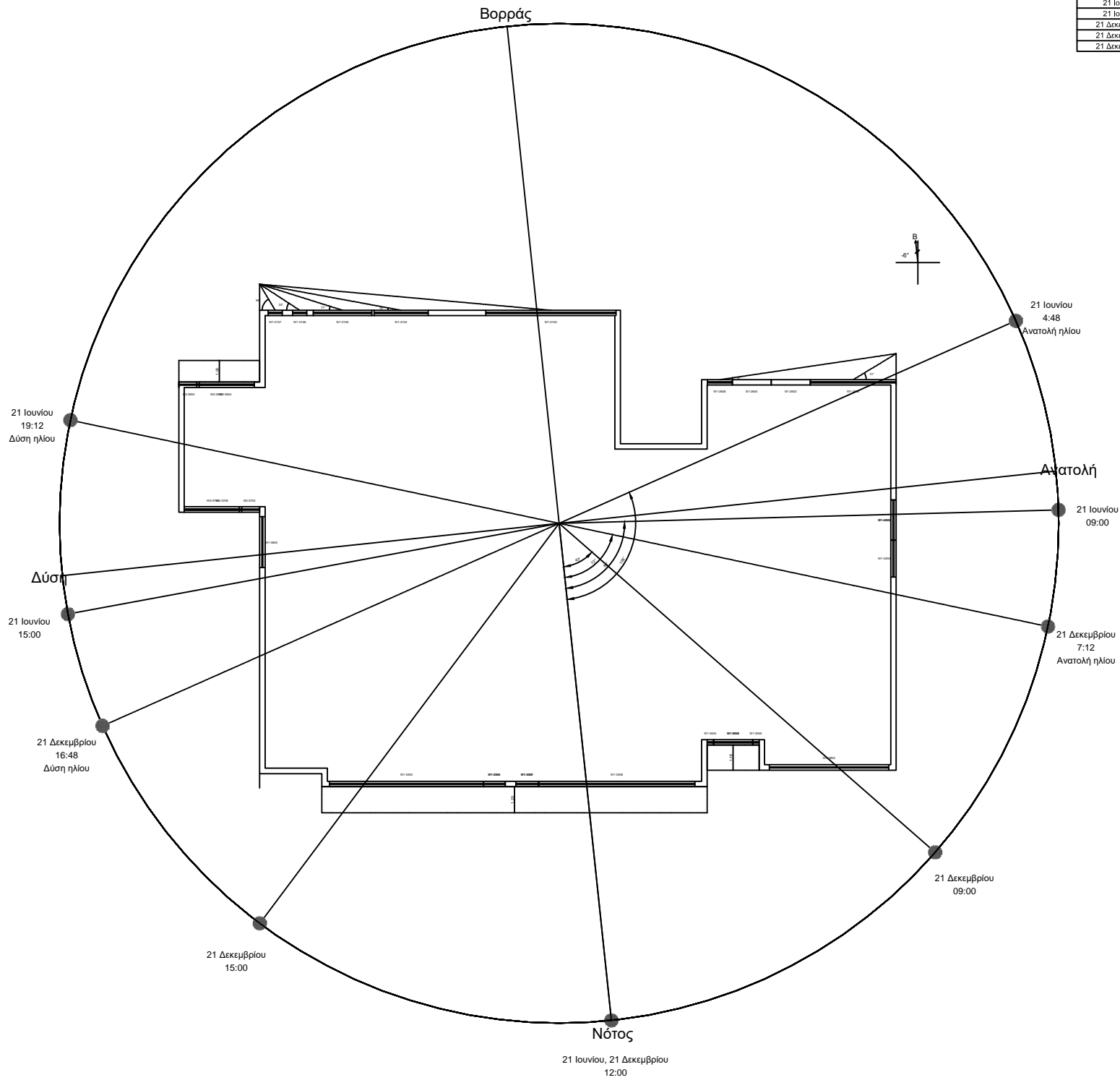
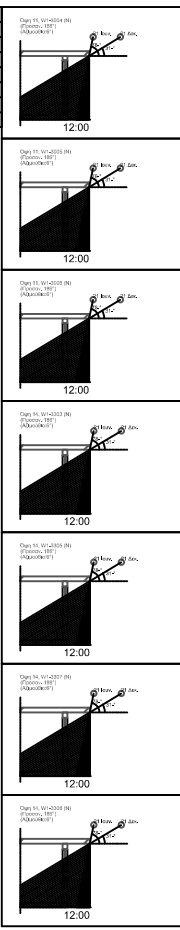
ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ:
ΕΝΑΚ 3

ΤΙΤΛΟΣ
ΣΚΙΑΣΜΟΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΪΝΑ - Ισόγειο ΜΘΧ

ΚΑΜΑΚΑ:

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:
Ιούλιος 2020

Ημέρα	Ώρα	Ηλιακό ώσος	Ηλιακό αζιμουθίο	N : 6°	N : 6°
21 Ιουνίου	09:00	49°	-86°	92°	-88°
21 Ιουνίου	12:00	78°	0°	6°	78°
21 Ιουνίου	15:00	49°	86°	80°	82°
21 Δεκεμβρίου	09:00	17°	-43°	49°	26°
21 Δεκεμβρίου	12:00	31°	0°	6°	31°
21 Δεκεμβρίου	15:00	17°	43°	37°	21°



ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ

ΕΡΓΟ:
1Ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΚ ΚΤΙΡΙΟ 1

ΘΕΣΗ:
ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ:

ΣΤΑΤΙΚΑ:

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ:

ΘΕΜΑ
ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

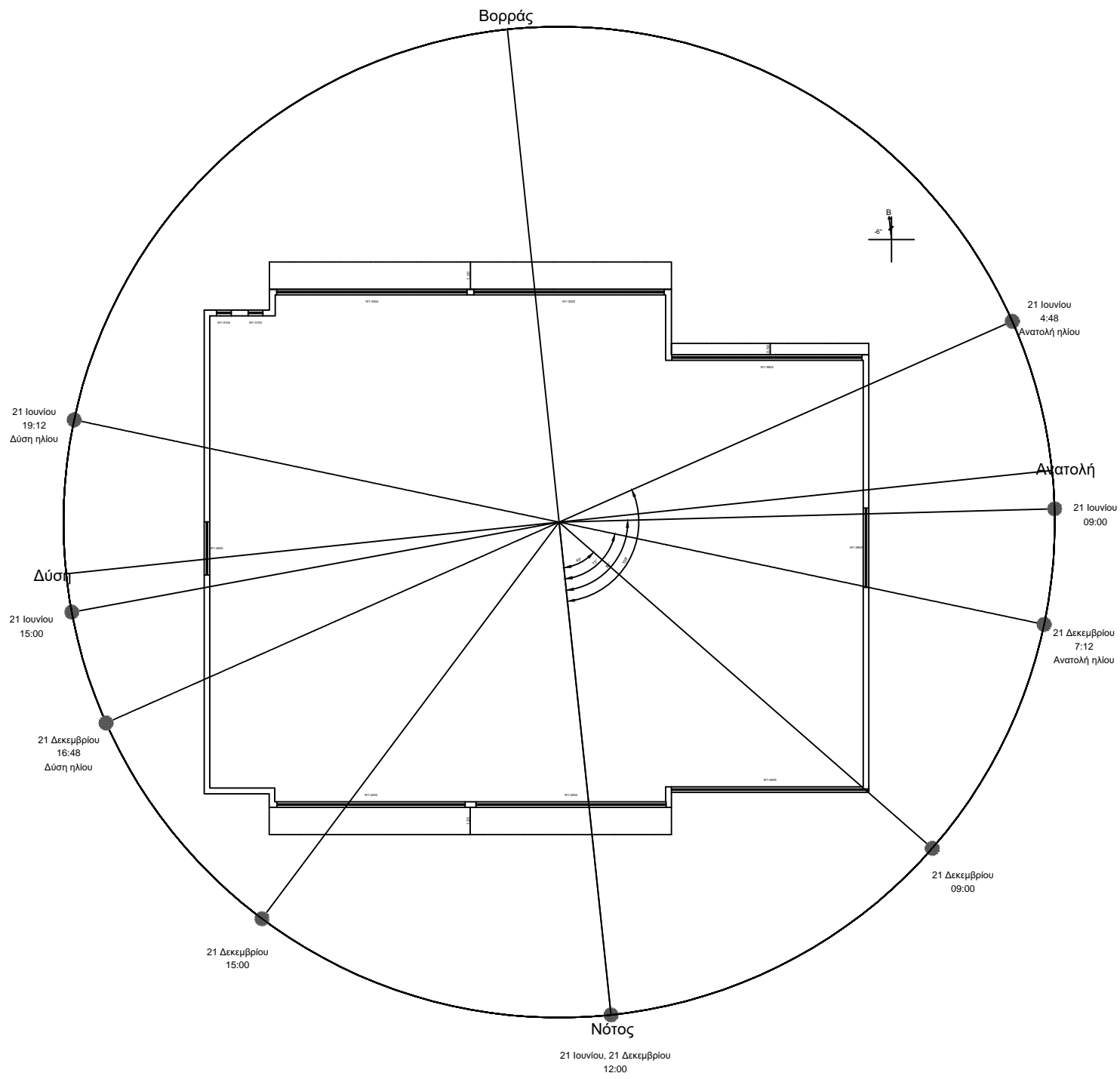
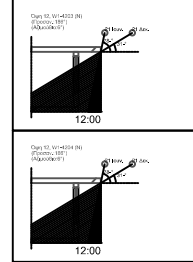
ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ:
ΕΝΑΚ 4

ΤΙΤΛΟΣ
**ΣΚΙΑΣΜΟΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΑΠΟ
 ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΪΝΑ - Ισόγειο
 ΘΧ**

ΚΑΜΒΑΚΑ:

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:
 Ιούλιος 2020

Ημέρα	Ώρα	Ήλιος ύψος	Ήλιος αζιμουθίο	N : 6°	N : 6°
21 Ιουνίου	09:00	49°	-86°	92°	-88°
21 Ιουνίου	12:00	78°	0°	6°	78°
21 Ιουνίου	15:00	49°	86°	80°	82°
21 Δεκεμβρίου	09:00	17°	-43°	49°	26°
21 Δεκεμβρίου	12:00	31°	0°	6°	31°
21 Δεκεμβρίου	15:00	17°	43°	37°	21°



ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ

ΕΡΓΟ:
1Ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΚ ΚΤΙΡΙΟ 1

ΘΕΣΗ:
ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ:

ΣΤΑΤΙΚΑ:

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ:

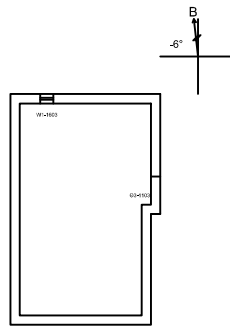
ΘΕΜΑ
ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ:
ΕΝΑΚ 5

ΤΙΤΛΟΣ
ΣΚΙΑΣΜΟΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΪΝΑ - Α ΟΡΟΦΟΣ

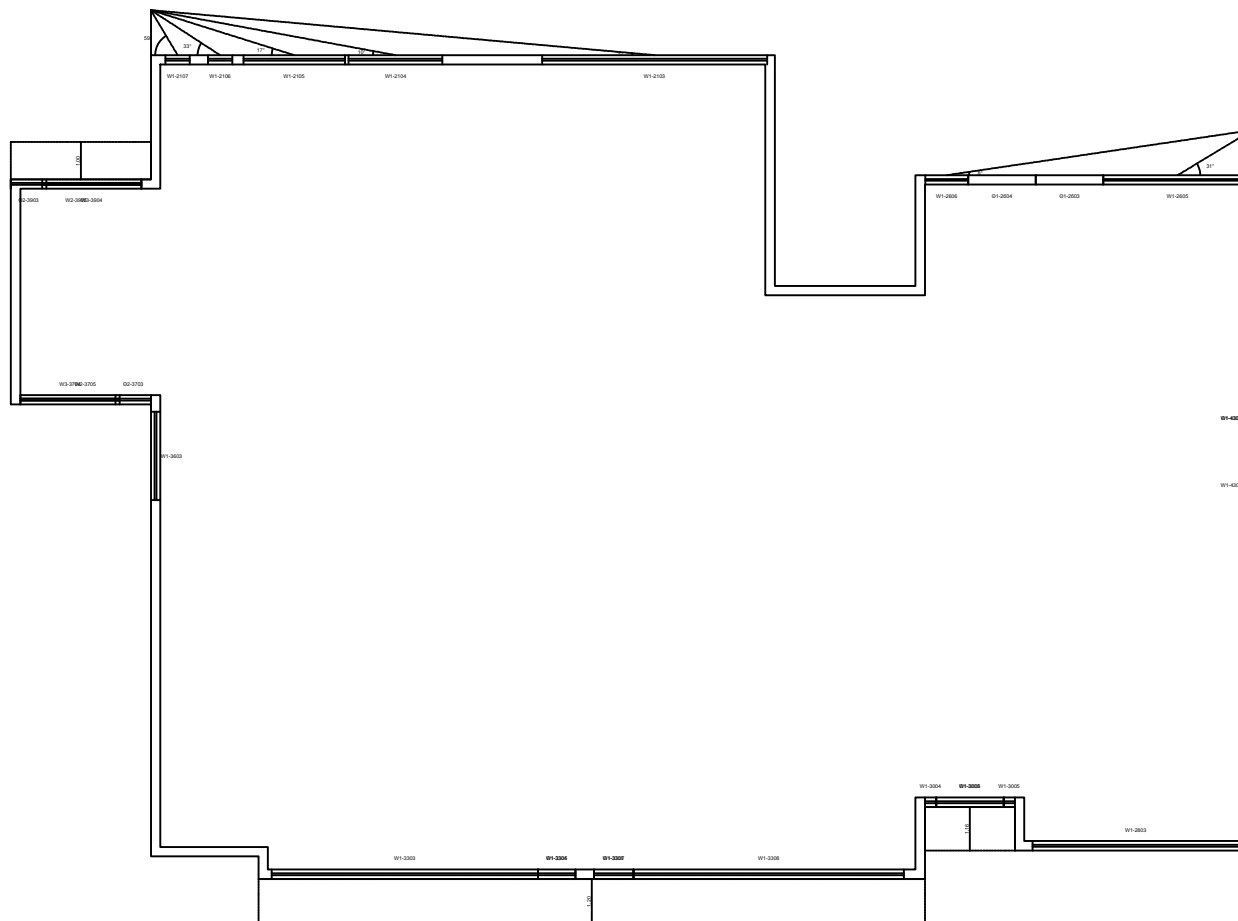
ΚΑΙΜΑΚΑ:

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:
Ιούλιος 2020



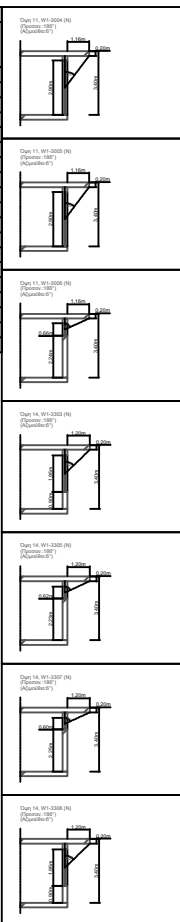
Επίπεδο : Ισόγειο ΜΟΧ												
Κουφωμα	Προσανα- τολισμός (γ)	Γωνία προβολ. (β)	Φον θέρμανσης	Φον ψύξης	Γωνία αριστ. πλαϊνού	Ffin,l θέρμανσης	Ffin,l ψύξης	Γωνία δεξιού πλαϊνού	Ffin,r θέρμανσης	Ffin,r ψύξης	Ffin θέρμανσης	Ffin ψύξης
W1-1603	6°	57°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ
 ΕΡΓΟ:
1Ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΚ ΚΤΙΡΙΟ 1
 ΘΕΣΗ:
ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟ
 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ:
 ΣΤΑΤΙΚΑ:
 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ:
 ΘΕΜΑ:
ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ
 ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ:
ΕΝΑΚ 7
 ΤΙΤΛΟΣ
**ΓΩΝΙΕΣ ΣΚΙΑΣΜΟΥ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ
 ΑΠΟ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΪΝΑ -
 Ισόγειο ΜΟΧ**
 ΚΑΛΜΑΚΑ:
 ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:
 Ιούλιος 2020



Επίπεδο : Ισόγειο ΘΧ

Κωδικός	Προσαν- ταλισμός (γ)	Γωνία προβολ. (β)	Φον θέρμανσης	Φον ψύξης	Γωνία αρισ- πλευρού	Φιν.Ι θέρμανσης	Φιν.Ι ψύξης	Γωνία δεξιού πλευρού	Φιν.Γ θέρμανσης	Φιν.Γ ψύξης	Φιν θέρμανσης	Φιν ψύξης
W1-2103	6°	43°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	5°	1,00	0,98	1,00	0,98
W1-2104	6°	43°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	10°	1,00	0,97	1,00	0,97
W1-2105	6°	63°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	17°	1,00	0,96	1,00	0,96
W1-2106	6°	63°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	33°	1,00	0,93	1,00	0,93
W1-2107	6°	63°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	59°	1,00	0,92	1,00	0,92
W1-2605	6°	31°	1,00	1,00	31°	1,00	0,93	0°	1,00	1,00	1,00	0,93
W1-2606	6°	31°	1,00	1,00	8°	1,00	0,97	0°	1,00	1,00	1,00	0,97
W3-3904	6°	26°	0,80	0,83	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00
W2-3905	6°	59°	0,56	0,61	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-4304	96°	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-4305	96°	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-2803	186°	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-3004	186°	34°	0,77	0,63	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-3005	186°	34°	0,77	0,63	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-3006	186°	61°	0,48	0,38	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-3303	186°	42°	0,70	0,54	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-3305	186°	61°	0,48	0,38	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-3307	186°	62°	0,48	0,38	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-3308	186°	42°	0,70	0,54	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00



ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ

ΕΡΓΟ:
1Ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΚ ΚΤΙΡΙΟ 1

ΘΕΣΗ:
ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ:

ΣΤΑΤΙΚΑ:

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ:

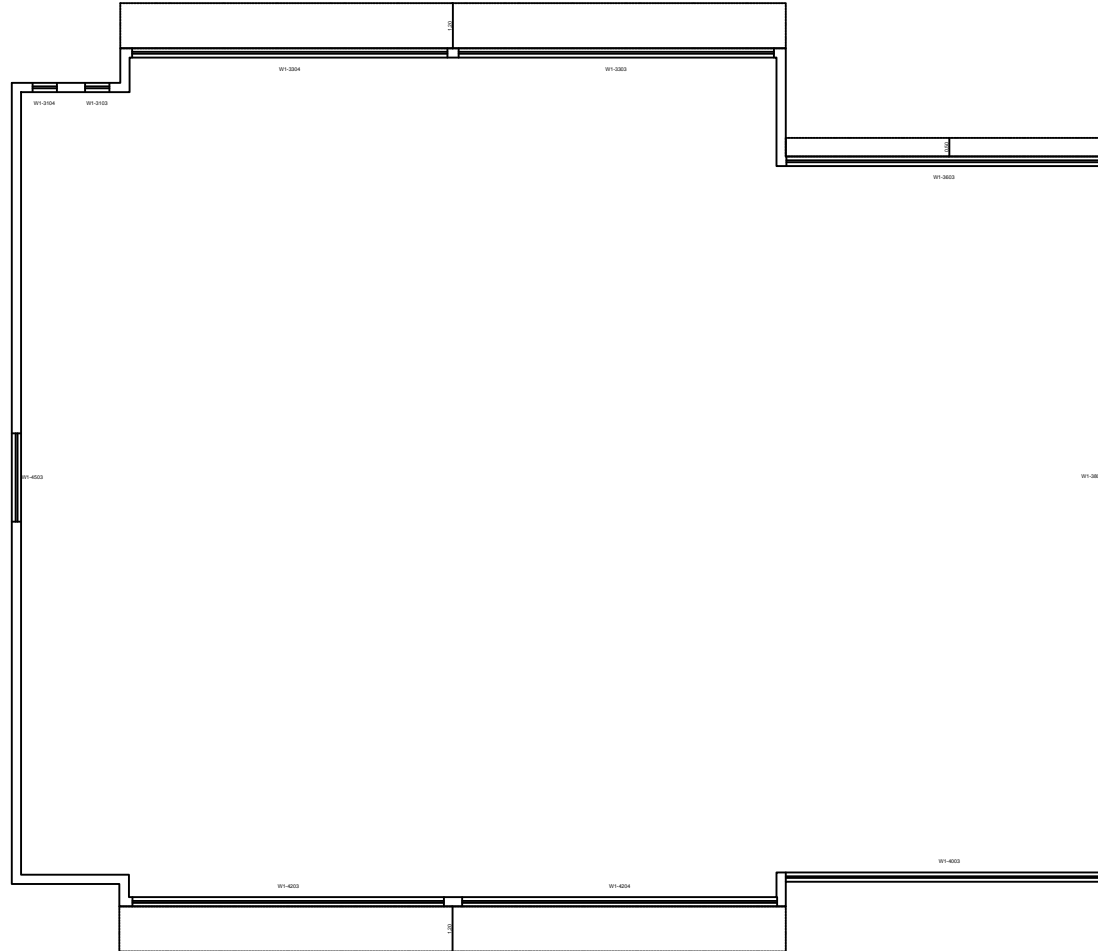
ΘΕΜΑ
ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ:
ΕΝΑΚ 8

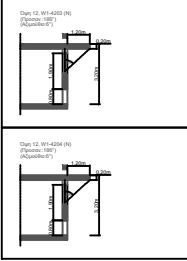
ΤΙΤΛΟΣ
**ΓΩΝΙΕΣ ΣΚΙΑΣΜΟΥ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ
ΑΠΟ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΪΝΑ -
Ισόγειο ΘΧ**

ΚΑΛΜΑΚΑ:

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:
Ιούλιος 2020



Επίπεδο : Α ΟΡΟΦΟΣ														
Κουφωμα	Προσανα- τολισμός (γ)	Γωνία προβολ. (β)	Φον θέρμανσης	Φον ψύξης	Γωνία αριστ. πλαινίου	Εφιν.Ι θέρμανσης	Εφιν.Ι ψύξης	Γωνία δεξού πλαινίου	Εφιν.Ι θέρμανσης	Εφιν.Ι ψύξης	Εφιν. θέρμανσης	Εφιν. ψύξης	Εφιν. θέρμανσης	Εφιν. ψύξης
W1-3103	6°	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-3104	6°	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-3303	6°	44°	0,67	0,71	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-3304	6°	44°	0,67	0,71	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-3603	6°	21°	0,84	0,86	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-3803	96°	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-4003	186°	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-4203	186°	44°	0,69	0,52	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-4204	186°	44°	0,69	0,52	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-4503	276°	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00



ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ

ΕΡΓΟ:
1Ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΚ ΚΤΙΡΙΟ 1

ΘΕΣΗ:
ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ:

ΣΤΑΤΙΚΑ:

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ:

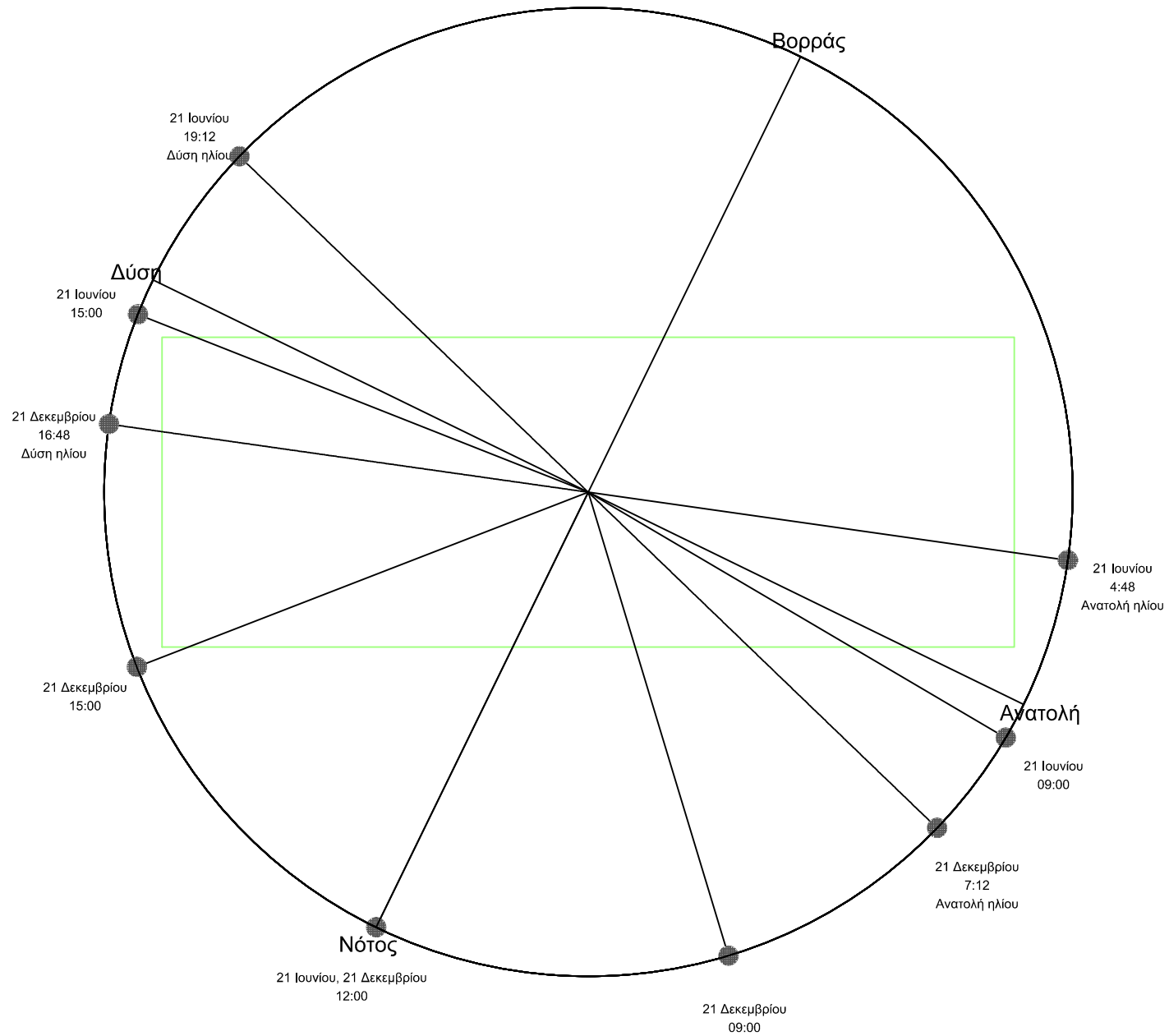
ΘΕΜΑ
ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ:
ΕΝΑΚ 9

ΤΙΤΛΟΣ
**ΓΩΝΙΕΣ ΣΚΙΑΣΜΟΥ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ
 ΑΠΟ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΪΝΑ - Α
 ΟΡΟΦΟΣ**

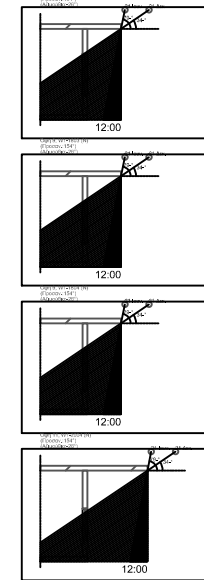
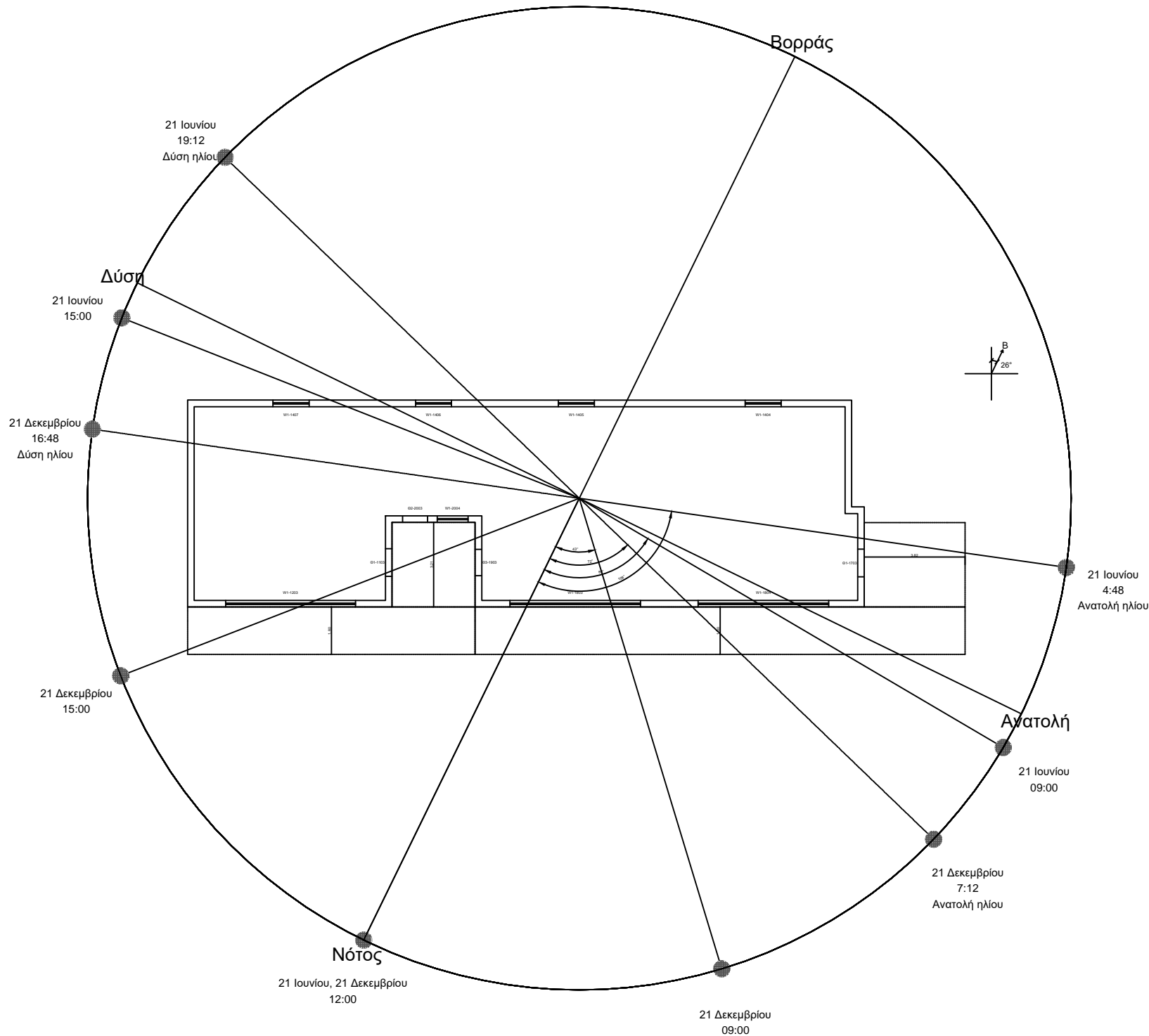
ΚΑΜΒΑΚΑ:

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:
Ιούλιος 2020



ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ
 ΕΡΓΟ:
1Ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΚ ΚΤΙΡΙΟ 2
 ΘΕΣΗ:
ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟ
 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ:
 ΣΤΑΤΙΚΑ:
 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ:
 ΘΕΜΑ:
ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ
 ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ:
ΕΝΑΚ 1
 ΤΙΤΛΟΣ:
ΣΚΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ
 ΚΑΜΑΚΑ:
 ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:
Ιούλιος 2020

Ημέρα	Ώρα	Ήλιος ύψος	Ήλιος αζιμούθιο	NNA : -26°	NNA : -26°
21 Ιουνίου	09:00	49°	-86°	60°	67°
21 Ιουνίου	12:00	78°	0°	26°	79°
21 Ιουνίου	15:00	49°	86°	112°	-72°
21 Δεκεμβρίου	09:00	17°	-43°	17°	18°
21 Δεκεμβρίου	12:00	31°	0°	26°	34°
21 Δεκεμβρίου	15:00	17°	43°	69°	41°



ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ

ΕΡΓΟ:
1Ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΚ ΚΤΙΡΙΟ 2

ΘΕΣΗ:
ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ:

ΣΤΑΤΙΚΑ:

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ:

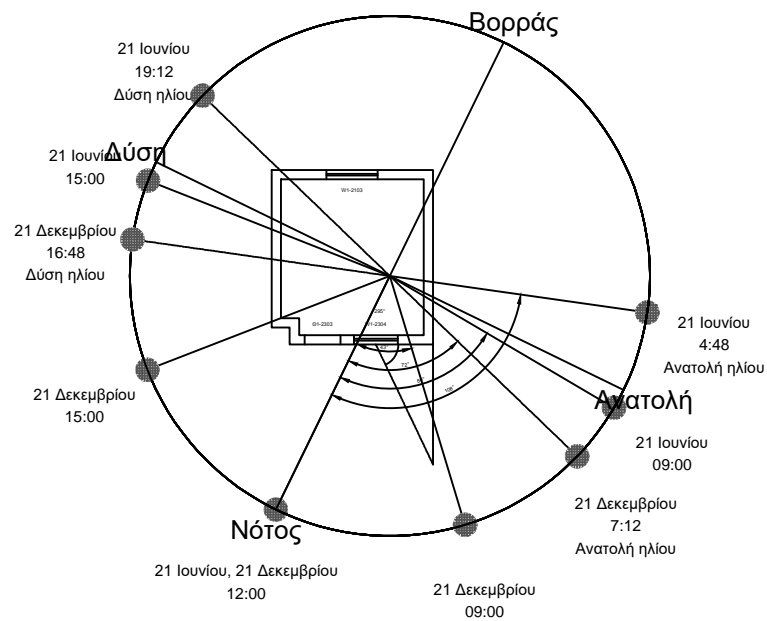
ΘΕΜΑ
ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ:
ΕΝΑΚ 3

ΤΙΤΛΟΣ
ΣΚΙΑΣΜΟΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΪΝΑ - ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ

ΚΑΜΑΚΑ:

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:
Ιούλιος 2020



Ημέρα	Ώρα	Ηλιακό ύψος	Ηλιακό αζιμούθιο
21 Ιουνίου	09:00	49°	-86°
21 Ιουνίου	12:00	78°	0°
21 Ιουνίου	15:00	49°	86°
21 Δεκεμβρίου	09:00	17°	-43°
21 Δεκεμβρίου	12:00	31°	0°
21 Δεκεμβρίου	15:00	17°	43°

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ

ΕΡΓΟ:
1Ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΚ ΚΤΙΡΙΟ 2

ΘΕΣΗ:
ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ:

ΣΤΑΤΙΚΑ:

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ:

ΘΕΜΑ
ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ:
ΕΝΑΚ 4

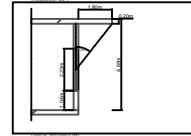
ΤΙΤΛΟΣ
ΣΚΙΑΣΜΟΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΪΝΑ - ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΘΧ

ΚΑΜΑΚΑ:

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:
Ιούλιος 2020

Επίπεδο - ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ														
Κουφωμα	Προσανατολισμός (γ)	Γωνία προβολ. (β)	Φον θέρμανσης	Φον ψύξης	Γωνία αριστ. πλαινίου	Φίν.Ι θέρμανσης	Φίν.Ι ψύξης	Γωνία δεξού πλαινίου	Φίν.Ι θέρμανσης	Φίν.Ι ψύξης	Φίν.Ι θέρμανσης	Φίν.Ι ψύξης	Φίν.Ι θέρμανσης	Φίν.Ι ψύξης
W1-1203	154°	36°	0,76	0,66	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-1803	154°	35°	0,77	0,67	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-1804	154°	35°	0,77	0,67	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-2004	154°	48°	0,66	0,54	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-1404	334°	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-1405	334°	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-1406	334°	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
W1-1407	334°	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

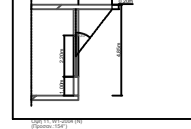
Όμοιο W1-1203 (β)



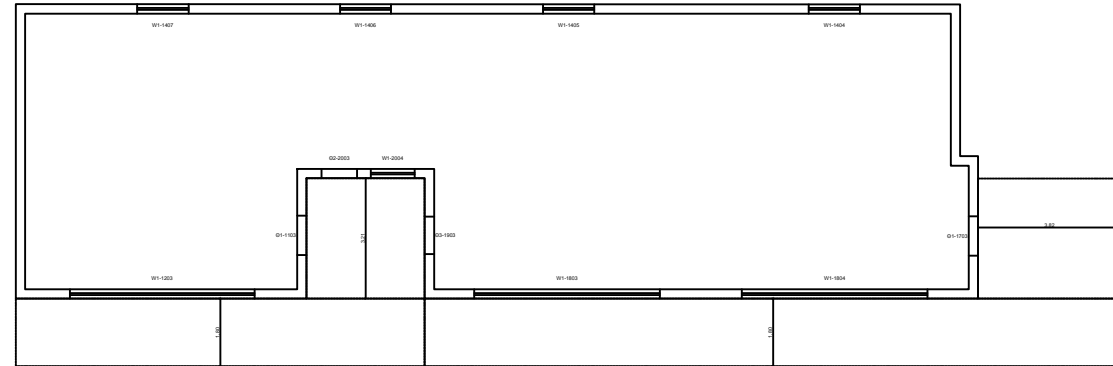
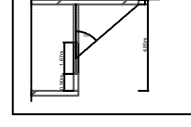
Όμοιο W1-1803 (β)



Όμοιο W1-1804 (β)



Όμοιο W1-2004 (β)



ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ

ΕΡΓΟ:
ΚΤΙΡΙΟ 2

ΘΕΣΗ:
ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ:

ΣΤΑΤΙΚΑ:

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ:

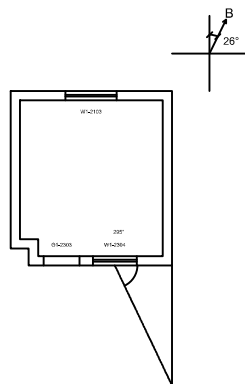
ΘΕΜΑ
ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ:
ΕΝΑΚ 6

ΤΙΤΛΟΣ
**ΓΩΝΙΕΣ ΣΚΙΑΣΜΟΥ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ
 ΑΠΟ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΪΝΑ -
 ΙΣΟΓΕΙΟ ΘΧ**

ΚΑΔΜΑΚΑ:

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:
Ιούλιος 2020



Επίπεδο - ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΘΧ												
Κουφωμα	Προσανατολισμός (γ)	Γωνία προβολ. (β)	Φον θέρμανσης	Φον ψύξης	Γωνία αριστ. πλαιναίου	Ffin,l θέρμανσης	Ffin,l ψύξης	Γωνία δεξιού πλαιναίου	Ffin,r θέρμανσης	Ffin,r ψύξης	Ffin θέρμανσης	Ffin ψύξης
W1-2304	154°	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	65°	0,92	0,74	0,92	0,74
W1-2103	334°	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ

ΕΡΓΟ:
ΚΤΙΡΙΟ 2

ΘΕΣΗ:
ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 26, ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ:

ΣΤΑΤΙΚΑ:

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ:

ΘΕΜΑ:
ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ:
ΕΝΑΚ 7

ΤΙΤΛΟΣ
**ΓΩΝΙΕΣ ΣΚΙΑΣΜΟΥ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ
 ΑΠΟ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΪΝΑ -
 ΙΣΟΓΕΙΟ ΜΘΧ**

ΚΑΜΑΚΑ:

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:
Ιούλιος 2020

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Η/Μ ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΣΥΝΟΔΕΥΟΥΝ ΤΗ ΜΕΑ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ



Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

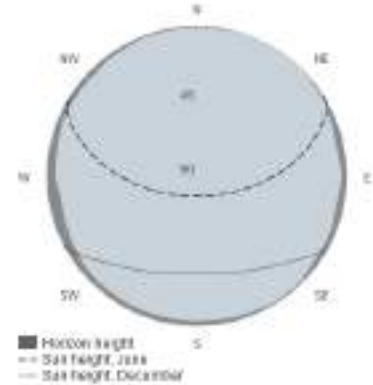
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 35.146, 25.266
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-SARAH
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 10 kWp
 System loss: 12 %

Simulation outputs

Slope angle: 25 °
 Azimuth angle: 0 °
 Yearly PV energy production: 16727.83 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 2082.81 kWh/m²
 Year-to-year variability: 394.08 kWh
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -2.68 %
 Spectral effects: 0.4 %
 Temperature and low irradiance: -6.6 %
 Total loss: -19.69 %

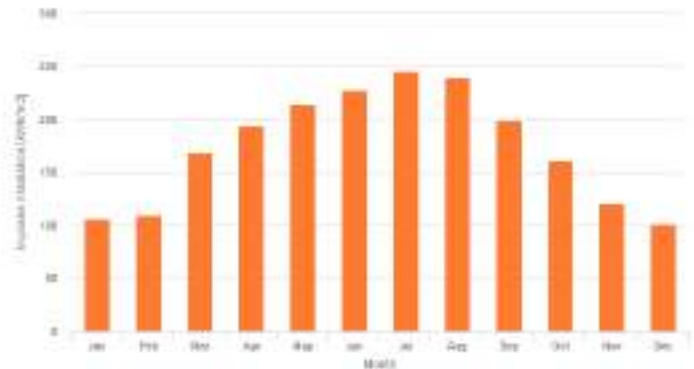
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	903.1	105.8	76.0
February	925.6	109.5	121.0
March	1399.4	168.6	108.3
April	1573.3	193.9	88.2
May	1697.7	214.3	98.1
June	1763.9	227.0	70.8
July	1889.7	244.4	31.1
August	1853.9	239.3	53.2
September	1564.7	198.4	89.0
October	1298.2	160.7	103.0
November	1005.3	120.6	105.2
December	853.0	100.5	80.8

E_m: Average monthly electricity production from the given system [kWh].
 H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
 SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

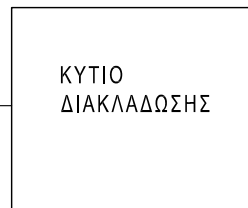
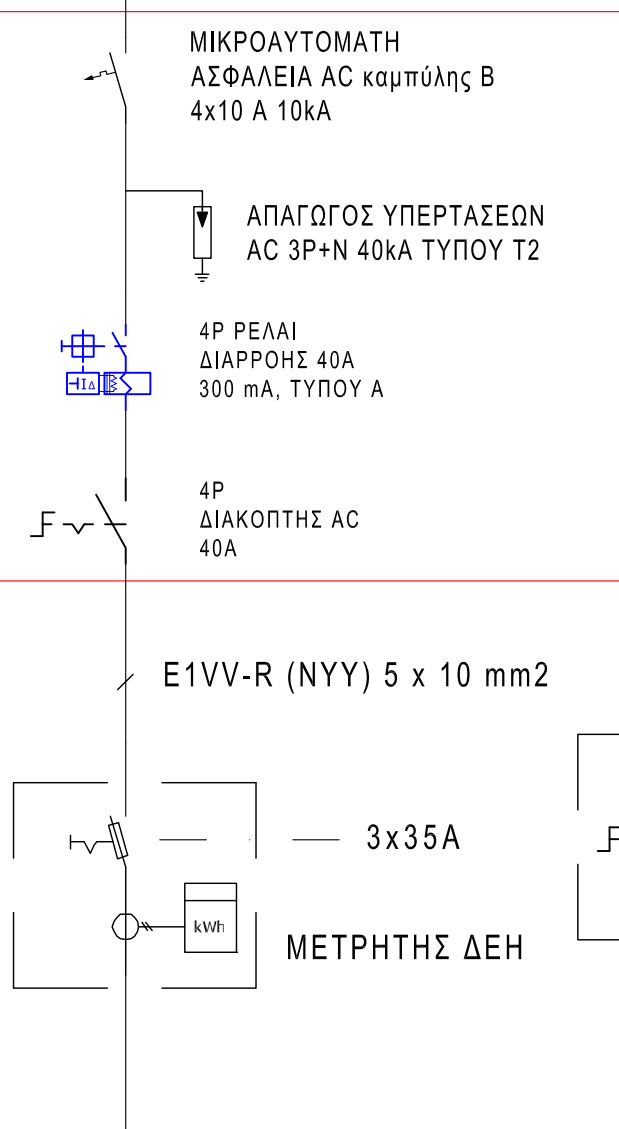
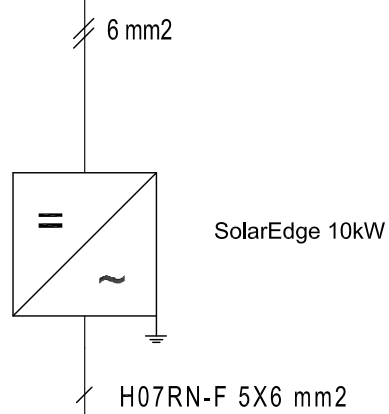
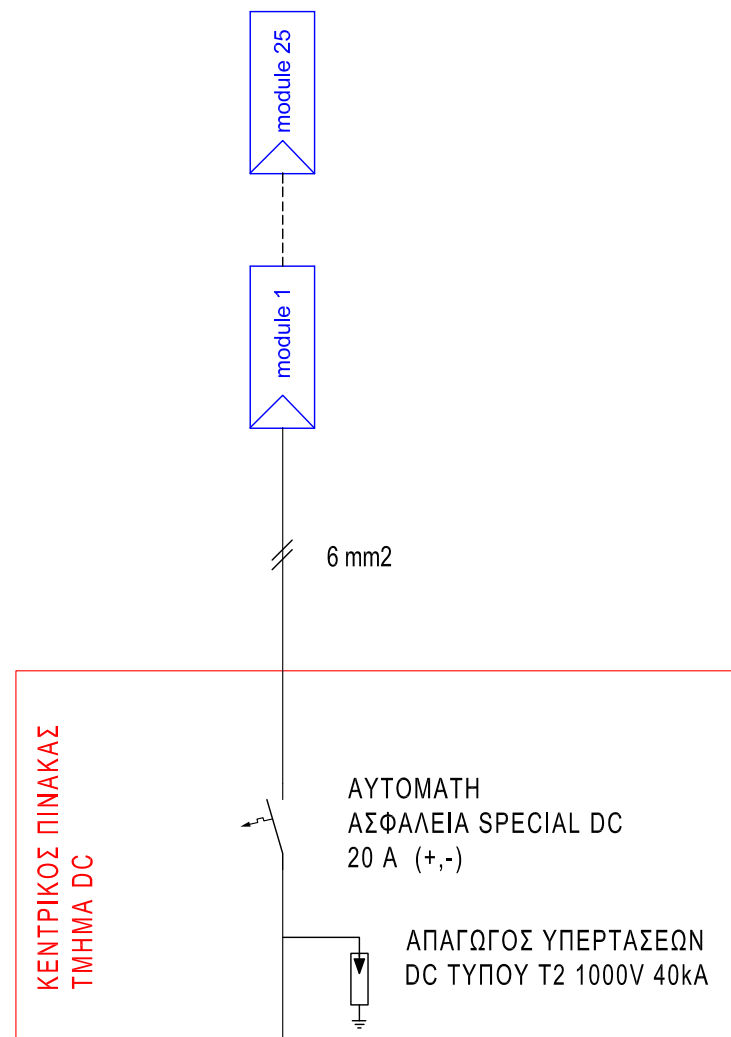
- i) of a general nature only and is not intended to address the specific circumstances of any particular individual or entity,
- ii) not necessarily comprehensive, complete, accurate or up to date,
- iii) sometimes linked to external sites over which the Commission services have no control and for which the Commission assumes no responsibility,
- iv) not professional or legal advice (if you need specific advice, you should always consult a suitably qualified professional).



ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

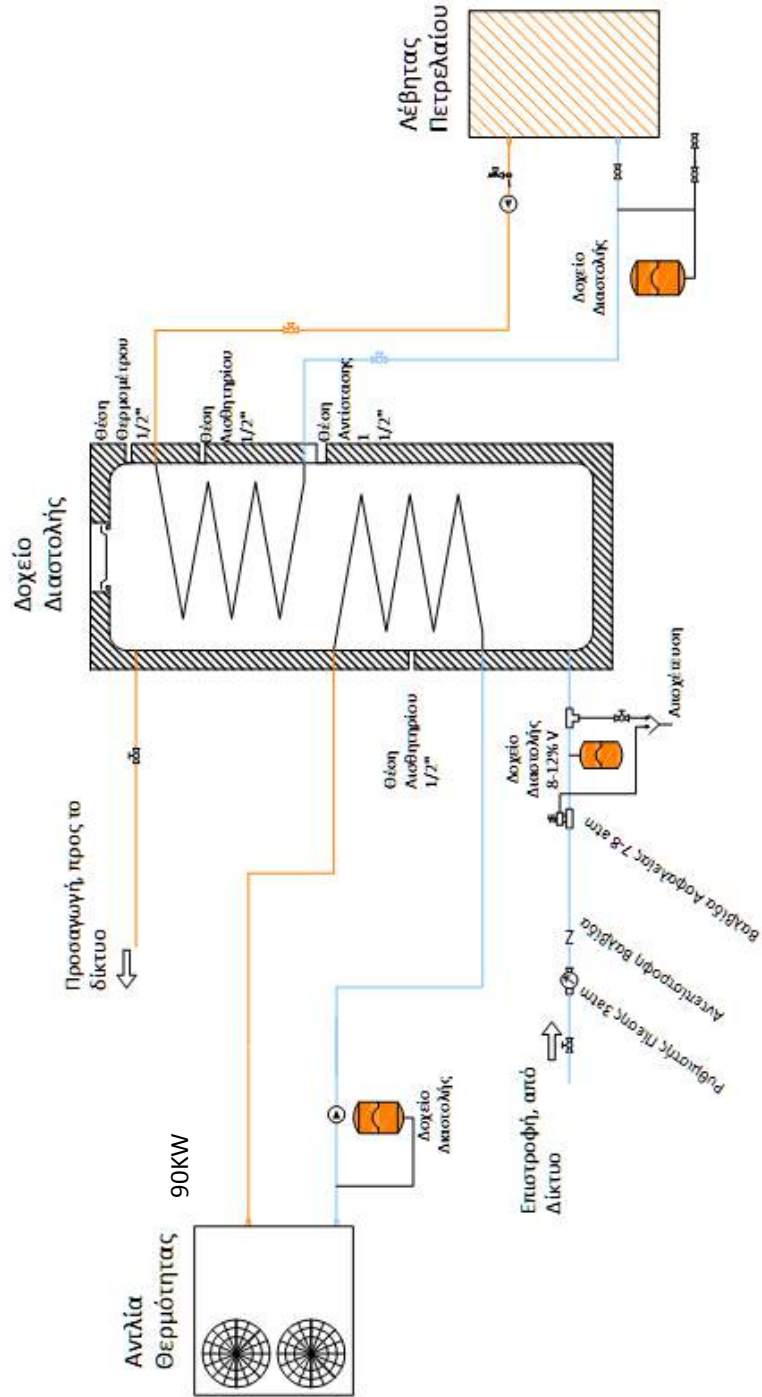
25 Φ/Β ΠΛΑΙΣΙΑ Jinko Cheetah
JKM400M-72H-V 400W

1 INVERTER ΤΥΠΟΥ
SE SE10k - EUR E-SERIES



ΕΡΓΟ
Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΣ 10 kWp
ΣΧΕΔΙΟ
ΗΛ. ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ

Προτεινόμενο Οριζόντιο Διάγραμμα Σύνδεσης Συστημάτων Θέρμανσης στο Κτίριο 1



Προτεινόμενο Οριζόντιο Διάγραμμα Σύνδεσης Συστημάτων Θέρμανσης στο Κτίριο 2

