



7EA86B62BA46141B

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>

ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Έργο : ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΥΡΓΕΤΟΥ

Διεύθυνση : ΔΗΜΟΣ ΤΕΜΠΩΝ Δ.Δ. ΠΥΡΓΕΤΟΥ

Εργοδότης : ΔΗΜΟΣ ΤΕΜΠΩΝ

Ημερομηνία : ΙΟΥΛΙΟΣ 2018

Μελετητής : ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΘ. ΚΑΡΑΒΙΔΕΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ



7EA86B62BA46141B

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας



7EA86B62BA46141B

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

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

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



7EA86B62BA46141B

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>

όπου:

Q: Παροχή σε m³/h
D: Εσωτερική διάμετρος σε m
V: Μέση ταχύτητα σε m/s
J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m
Δh: Απώλειες πίεσης σε m
L: Μήκος αγωγού σε m
λ: Συντελεστής τριβής
k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm
Re: Αριθμός Reynolds
v: Ιξώδες νερού σε m²/sec

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

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

όπου:

Σζ: Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου

ρ: Πυκνότητα νερού

στ) Ο όγκος ανακυκλοφορίας προκύπτει από την σχέση:

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

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

ζ) Πιεστικό

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



7EA86B62BA46141B

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

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

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

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

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

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

γ) Τμήμα ανακυκλοφορίας: όπως στην περίπτωση (α) ή (β) αλλά με σύν (+).

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



7EA86B62BA46141B

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

Έργο : ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΥΡΓΕΤΟΥ

Διεύθυνση : ΔΗΜΟΣ ΤΕΜΠΩΝ Δ.Δ. ΠΥΡΓΕΤΟΥ

Εργοδότης : ΔΗΜΟΣ ΤΕΜΠΩΝ

Ημερομηνία : ΜΑΡΤΙΟΣ 2017

Μελετητής : ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΘ. ΚΑΡΑΒΙΔΕΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ



7EA86B62BA46141B

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>

1 ΓΕΝΙΚΑ

1.1 Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής και του δικτύου των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντα "Κανονισμού Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων" του ελληνικού κράτους, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της επιβλέψεως, καθώς επίσης και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές των δομικών στοιχείων του κτιρίου και με πολύ επιμελημένη δουλειά.

Επίσης θα ληφθούν υπόψη τα παρακάτω :

- Την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2411/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα»
- Την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1/2010 «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»
- Την ερμηνευτική εγκύκλιο αρ. 61800/20-11-37, ΦΕΚ 270/Α/23-06-36
- Την τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων Η/Μ έργων (Ε.10716/420/50).
- Διατάξεις για την προστασία του περιβάλλοντος Υπ. Αποφ. 69269/5387/25-10-90

Οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπόν φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

1.2 Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και στις επιμέρους προδιαγραφές των υλικών. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

1.3 Για οποιαδήποτε αλλαγή διεύθυνσης θα χρησιμοποιούνται «ειδικά τεμάχια» (καμπύλες, γωνίες, ταυ κ.λ.π.). Για την εύκολη αποσυναρμολόγηση σε όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο, θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ).

1.4 Στους κλάδους που θα τροφοδοτούν ανεξάρτητες ενότητες θα εγκατασταθούν σφαιρικές βάνες διακοπής (Ball valves), για την ευχερή απομόνωση του δικτύου τροφοδοσίας. Σε όλες τις παροχές κρύου νερού των ειδών υγιεινής κ.λ.π. θα προβλεφθούν γωνιακοί διακόπτες. Πριν από κάθε είδος υγιεινής θα τοποθετηθεί ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος διακόπτης γωνιακός εξωτερικός.

2 ΠΑΡΟΧΕΣ

2.1 Το κτίριο θα τροφοδοτηθεί με νερό από το δίκτυο πόλης με ιδιαίτερο υδρομετρητή.

2.2 Ο υδρομετρητής θα εγκατασταθεί στην πρασιά του κτηρίου εντός θερμομονωμένου μεταλλικού ερμαρίου, σύμφωνα με τα σχέδια, μαζί με το γενικό διακόπτη.

2.3 Η παροχή θα γίνει με σωλήνα πολυπροπυλαϊνίου.



7EA86B62BA46141B

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>

3 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

3.1 ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

3.1.1 Οι σωληνώσεις τόσο του κρύου όσο και του θερμού νερού, που περνούν από εξωτερικούς ή μη θερμαινόμενους χώρους θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας και για να μην παγώνουν κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

3.1.2 Η μόνωση των σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από σωλήνες τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμους πάχους όση η ακτίνα των σωλήνων που θερμομονώνουν.

3.1.3 Οι σωληνώσεις του μονωτικού θα κολληθούν επάνω στους σωλήνες με την ειδική κόλλα που προβλέπεται για αυτό το σκοπό.

3.1.4 Κατά την εφαρμογή οι μεν διαμήκεις αρμοί θα στεγανοποιηθούν με συγκόλληση της επικάλυψης του μανδύα με ειδική κόλλα. Οι δε εγκάρσιοι με επικόλληση πλαστική ή υφασμάτινης ταινίας.

3.1.5 Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των σωλήνων θα καθαριστούν επιμελώς και θα απολυμανθούν τελείως.

3.1.6 Οι μονώσεις των σωληνώσεων στο ύπαιθρο θα προστατεύονται με πρόσθετη επικάλυψη με φύλλο αλουμινίου.

3.1.7 Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα (σχηματισμός αύλακα με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη τουλάχιστον κατά 50 mm κατά γενέτειρα και περιφέρεια.

3.1.8 Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους θα γίνεται με επικαδμιωμένες λαμαρινόβιδες κατάλληλες για εγκατάσταση στο ύπαιθρο και πλαστικές ροδέλες.

3.1.9 Με την ίδια μόνωση όπως οι σωλήνες θα μονωθούν και οι βάνες και τα υπόλοιπα όργανα και οι αντλίες.

4 ΔΙΑΝΟΜΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η διανομή του ζεστού νερού χρήσης θα εξασφαλίζεται με την χρήση ηλιακού θερμοσίφωνα.

5 ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ

Τα δίκτυα σωληνώσεων πριν την μόνωση τους ή τη βαφή τους ή την κάλυψη τους θα υποστούν δοκιμές στεγανότητας οι οποίες μπορεί να γίνονται και κατά τμήματα σύμφωνα με τη πρόοδο των εργασιών για την παράδοση αυτών σε κανονική λειτουργία .

Οι δοκιμασίες θα είναι σύμφωνες με τα προβλεπόμενα από τους Ελληνικούς Κανονισμούς. Ο Επιβλέπων Μηχανικός μπορεί να ζητήσει και οποιαδήποτε άλλη δοκιμή κρίνει απαραίτητη χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.

6 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>**6.1 ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ PP-R**

Για την ύδρευση θα χρησιμοποιηθεί πλαστική σωλήνα PP-R PN20 SDR 7.4.

Οι σωλήνες θα είναι με τα ακόλουθα πάχη τοιχωμάτων ανάλογα με την ονομαστική διάμετρο:

Εξωτ. Διάμ.	Εσωτ. Διάμ.	Πάχος τοιχώμ.
mm	mm	mm
20	13,2	3,4
25	16,6	4,2
32	21,2	5,4
40	29,0	5,5
50	36,2	6,9
63	45,8	8,6

6.2 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

Οι σωλήνες θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά καταλληλότητας που θα διασφαλίζουν ότι :

- Είναι κατάλληλοι για εγκαταστάσεις ποσίμου νερού
- Είναι κατάλληλοι για υπόγεια εγκατάσταση
- Δεν ευνοούν την ανάπτυξη μικροοργανισμών
- Δεν μεταδίδουν στο νερό επικίνδυνες για την υγεία ουσίες.
- Δεν μεταδίδουν στο νερό γεύση ή οσμή.

Η εγκατάσταση και σύνδεση των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα παρακάτω :

Γενικά

α. Όλες οι γραμμές κατανάλωσης πρέπει να τοποθετούνται σε ευθεία γραμμή και με θετική κλίση προς τα σημεία κατανάλωσης. Πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία θυλακίων αέρος.

β. Όπου απαιτείται και κυρίως στα σημεία διέλευσης των σωλήνων από τους αρμούς του κτιρίου, θα τοποθετηθούν ειδικά εξαρτήματα παραλαβής των συστολοδιαστολών, ονομαστικής διαμέτρου αντίστοιχης με αυτή των σωλήνων.

γ. Η εκκένωση κάθε κλάδου θα εξασφαλίζεται με βαλβίδα εκκένωσης.

Σύνδεση

α. Για την σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί σύνδεσμοι (μούφες, ταφ, συστολές κ.λ.π) ίδιας διατομής με αυτής των σωλήνων. Οι λυόμενοι σύνδεσμοι θα είναι ορειχάλκινοι για σύνδεση των σωλήνων με μεταλλικά μέρη εγκαταστάσεων.

β. Η αλλαγή διεύθυνσης ή διατομής για σωλήνες οποιασδήποτε διαμέτρου, θα γίνεται αποκλειστικά με χρήση ειδικών τεμαχίων.

γ. Για την διαμόρφωση των σωλήνων και τις απαιτούμενες συνδέσεις και διακλαδώσεις του δικτύου (γωνίες, ταυ, S κ.λπ.), θα χρησιμοποιηθούν εξαρτήματα, τα οποία θα είναι της ίδιας ποιότητας με τους σωλήνες. Τα μηχανικά χαρακτηριστικά των σωλήνων και των εξαρτημάτων (αντοχή, συντελεστής διαστολής, μέτρο ελαστικότητας, τάση θραύσεως κ.λ.π.), θα πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις της



δ. Για να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε οργάνου ελέγχου ροής, θα τοποθετηθούν λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες) ή σύνδεσμοι (μούφες) αντίθετων σπειρωμάτων, όπου είναι αναγκαίο.

Στήριξη

Οι επίτοιχες εξωτερικές σωληνώσεις του δικτύου θα στερεώνονται στα οικοδομικά στοιχεία (τοίχοι ή οροφές) με ειδικά διμερή στηρίγματα, που θα φέρουν εσωτερική επένδυση από λάστιχο και θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολο-διαστολή των σωληνώσεων.

Στις εξωτερικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να υπολογίζονται οι γραμμικές διαστολές των σωλήνων και να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα (σωστή στήριξη, κατάλληλες αντιδιαστολικές διατάξεις). Στις αλλαγές διεύθυνσης πρέπει να αφήνονται τα αναγκαία περιθώρια για την παραλαβή των διαστολών.

Αν η εγκατάσταση έχει δίκτυα με μεγάλες ευθείες αποστάσεις, θα πρέπει να τοποθετηθούν αντιδιαστολικά ή διατάξεις Ωμέγα (περίπου ένα ανά 20 m).

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι σωστές αποστάσεις των στηριγμάτων για κάθε διατομή και κάθε θερμοκρασιακή διαφορά.

Διαφορά Θερμ/σίας Δt (K)	Εξωτερική Διάμετρος mm								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Απόσταση Στηριγμάτων cm								
0	120	140	160	180	205	230	245	260	290
20	90	105	120	135	155	175	185	195	215
30	90	105	120	135	155	175	185	195	210
40	85	95	110	125	145	165	175	185	200
50	85	95	110	125	145	165	175	175	190

6.3 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ

Οι δικλείδες απομόνωσης θα είναι τύπου "σφαιρικού κρουνού" (BALL VALVE), κοχλιωτής σύνδεσης, με σώμα κατασκευασμένο από επιχρωμιωμένο φωσφορούχο ορείχαλκο και εσωτερικά θα φέρουν σφαίρα από ανοξείδωτο χάλυβα υψηλής ποιότητας και έδρα από TEFLON.

Στις "BALL VALVE" με περιστροφή της κεφαλής τους κατά 90° θα επιτυγχάνεται η μετάβαση από το πλήρες κλειστό στο πλήρες ανοικτό.

Πίεση λειτουργίας και διακοπής 10 atm για θερμοκρασία νερού μέχρι 120 °C.

Οι δικλείδες θα τοποθετηθούν σε όλες τις σωληνώσεις σύμφωνα με τα σχέδια και πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα.

6.4 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι ορειχάλκινες, κοχλιωτές, τύπου ελατηρίου και θα εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα στην αντίστροφη ροή του νερού. Η λειτουργία τους δεν θα προκαλεί θόρυβο ή υδραυλικό πλήγμα.

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για πόσιμο νερό και για πίεση λειτουργίας 10 atm.

6.5 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ ΚΕΝΟΥ

Οι βαλβίδες θα είναι τύπου SAMSON 6 και θα τοποθετηθούν στα ψηλότερα σημεία των κατακόρυφων σωλήνων νερού χρήσης, καθώς και όπου απαιτηθεί κατά την διαδρομή των σωληνώσεων.

Οι βαλβίδες θα αποτελούνται από ορειχάλκινο σώμα με στόμιο εξόδου του αέρα στο πάνω μέρος τους και μαστό 3/8", εξωτερικού σπειρώματος στο κάτω. Στο εσωτερικό τους τμήμα θα υπάρχει πλωτήρας και κινούμενη βαλβίδα απόφραξης, για την έξοδο του αέρα. Στην θέση ηρεμίας θα υπάρχει στρώμα αέρα, μεταξύ επιφάνειας νερού και στομίου εξαερισμού. Κάθε βαλβίδα θα συνοδεύεται από διάταξη έλεγχου, καθαρισμού και απόφραξης (Shut of Valve), η οποία θα έχει μαστό εξωτερικού σπειρώματος 1/2" και εσωτερικό σπείρωμα 3/8" για κοχλίωση της βαλβίδας. Θα φέρει ειδικό κοχλιωτό εξάρτημα, που αναλόγως την χρήση του επιτελεί τις παρακάτω λειτουργίες :

- Εγκατάσταση της βαλβίδας
- Έλεγχο
- Γρήγορο εξαερισμό της εγκατάστασης κατά την πλήρωση
- Κανονική λειτουργία της βαλβίδας

Η πίεση λειτουργίας τους θα είναι 12 bar.

6.6 ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ (ΟΜΑΔΙΚΑ)

Τα ομαδικά στηρίγματα σωλήνων που οδεύουν παράλληλα θα κατασκευαστούν από χάλυβα, ST 37. Τα στηρίγματα θα κατασκευαστούν επί τόπου του έργου και θα ακολουθήσουν τις εξής προδιαγραφές:

- Στηρίγματα μορφής I κατά DIN 1025
- Στηρίγματα μορφής D κατά DIN 1026
- Στηρίγματα μορφής L κατά DIN 1028

Όλα τα στηρίγματα θα βαφούν, πριν από την τοποθέτησή τους, με δύο στρώσεις αντισκωριακού και το τελικό τους χρώμα θα συμφωνηθεί επί τόπου με τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

6.7 ΤΡΙΟΔΗ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΙΚΗ ΒΑΝΑ

Οι τριοδες θερμοστατικές βάνες αναμίξεως τοποθετούνται σε κάθε συγκρότημα νιπτήρων νηπίων για τη σταθερή ρύθμιση της θερμοκρασίας του θερμού νερού χρήσης που έρχεται από τους θερμοαντήρες και την αποφυγή εγκαυμάτων.

Θα είναι ορειχάλκινες και στην έξοδό τους θα φέρουν θερμόμετρο. Οι σωληνώσεις προσαγωγής θα συνδέονται μέσω βαλβίδων αντεπιστροφής.

Θα διαθέτουν θερμοστατική κεφαλή που θα ρυθμίζει τη θερμοκρασία του νερού μίξης από 38°C έως 65°C. Η κεφαλή "αισθάνεται" τη θερμοκρασία του υγρού που διέρχεται από την έξοδο ανάμιξης (mixing-port) και: ή 1) ανοίγει την είσοδο του θερμού (hot port) για να αυξήσει τη θερμοκρασία μίξης αν αυτή είναι κάτω του σημείου ρύθμισης (set point), ή 2) ανοίγει την είσοδο του ψυχρού (cold port) για να μειώσει τη θερμοκρασία μίξης εάν αυτή είναι πάνω από το σημείο ρύθμισης. Το σημείο ρύθμισης είναι η επιθυμητή θερμοκρασία που θέλουμε να ελέγχουμε. Αυτή ορίζεται γυρίζοντας απλά τον διακόπτη / χερούλι στο επάνω μέρος της βαλβίδας στον αριθμό που αντιστοιχεί στην επιθυμητή θερμοκρασία

6.8 ΚΡΟΥΝΟΙ (ΒΡΥΣΕΣ)

7EA86B62BA46141B

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>

Θα είναι σφαιρικού τύπου, ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι με ανοξειδωτη σφαίρα και χειρολαβή χειρισμού. Θα έχουν είσοδο βιδωτή και έξοδο με εξωτερικό σπείρωμα 3/4" και ακροσωλήνιο για την σύνδεση σωλήνα διαμέτρου 1/2".

6.9 ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ

Θα τοποθετηθεί θερμαντήρας στο σημείο που υποδεικνύουν οι κατόψεις της μελέτης ύδρευσης.

6.10 ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Αφού γίνουν οι δοκιμές στεγανότητας τα δίκτυα ψυχρού νερού θα αποστειρωθούν με χλωρίωση σύμφωνα με τις οδηγίες των υγειονομικών αρχών.

7 ΝΙΠΤΗΡΑΣ

Ο νιπτήρας προβλέπεται από λευκή πορσελάνη ενδεικτικού τύπου VITREYS CHINA διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια και θα συνοδεύονται από:

- α. Χυτοσιδηρένια στηρίγματα για επίτοιχη τοποθέτηση.
- β. Βαλβίδα εκκενώσεως πλήρη με τάπα και αλυσίδα ή μοχλό χειρισμού της, επιχρωμιωμένη.
- γ. Ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο σιφώνι 1 1/4" με σωλήνα συνδέσεως προς το δίκτυο αποχετεύσεως με ροζέτα.
- δ. Διπλοκρουνό αναμείξεως θερμού - κρύου νερού ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο πολυτελούς εμφανίσεως.
- ε. Χαλκοσωλήνες 10/12 mm για την σύνδεση του διπλοκρουνού με τα δίκτυα θερμού - κρύου νερού με τα απαραίτητα ρακόρ.

8 ΛΕΚΑΝΗ W.C. ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

8.1 Η λεκάνη ευρωπαϊκού τύπου θα είναι λευκή από πορσελάνη ενδεικτικού τύπου VITREUS CHINA και θα εφοδιαστεί με πλαστικό κάθισμα από ενισχυμένη πλαστική ύλη, άθραυστο, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης, χρώματος λευκού.

8.2 Η λεκάνη θα συνοδεύεται από καζανάκι χαμηλής ή υψηλής πίεσεως ή από βαλβίδα εκπλύσεως όπως καθορίζεται στα σχέδια.

9 ΝΕΡΟΧΥΤΗΣ

Προβλέπεται κατασκευασμένος από χάλυβα 18/8, πάχους 0,8 mm κατ' ελάχιστο, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε πάγκο με μία ή δύο λεκάνες. Το πλάτους του νεροχύτη θα είναι 50 cm περίπου και το μήκος 80 cm (μία λεκάνη) ή 120 cm (δύο λεκάνες) περίπου, θα συνοδεύονται δε από:

- α. Πλαστικό σιφώνι - λιποσυλλέκτη (τύπου βαρελάκι).
- β. Βαλβίδα εκκενώσεως επινικελωμένη πλήρη με τάπα και αλυσίδα (μία ανά λεκάνη).
- γ. Διπλό κρουνό για την ανάμειξη θερμού - κρύου νερού ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο.
- δ. Πλαστικό σωλήνα υπερχειλίσεως (ένα ανά λεκάνη).

10 ΗΛΙΑΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ

7EA86B62BA46141B

ΕΛΕΙ ΧΟΖ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Οι θερμοσίφωνες θα είναι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα έχουν θερμική μόνωση από φελλό πάχους 5 εκ. ή άλλο ισοδύναμο μονωτικό υλικό και εξωτερικό περίβλημα (μανδύα) από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα με βαφή φούρνου πολυεστερικής ρητίνης, που θα προστατεύει την μόνωση.

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα έχουν τον εναλλάκτη θερμότητας (σωλήνες και πτερύγια) κατασκευασμένο εξ ολοκλήρου από χαλκό. Το τζάμι θα είναι από κρύσταλλο. Το πλαίσιο του συλλέκτη θα είναι από ανοδιωμένο προφίλ αλουμινίου και θα υπάρχει στεγανοποιητικό ελαστικό περιμετρικά του κρυστάλλου.

Οι θερμοσίφωνες θα έχουν ηλεκτρική αντίσταση τουλάχιστον 4 kW και θα είναι μονοφασικοί (220V).

Οι θερμοσίφωνες θα είναι εφοδιασμένοι με θερμοστάτη, ασφαλιστική βαλβίδα, θερμόμετρο, ανθρωποθυρίδα με κοχλιωτό κάλυμμα και κατάλληλο παρέμβυσμα και όλες τις υπόλοιπες διατάξεις που απαιτούν οι σχετικοί κανονισμοί του Υπουργείου Βιομηχανίας.

Οι ηλιακοί θερμοσίφωνες θα έχουν την συλλεκτική επιφάνεια και την χωρητικότητα που αναγράφεται στα σχέδια.

Οι ηλιακοί θερμοσίφωνες θα έχουν τις κατάλληλες βάσεις από χαλύβδινα προφίλ βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή στο φούρνο.

Οι θερμοσίφωνες θα είναι κατασκευασμένοι από γνωστό εργοστάσιο που θα έχει τις απαραίτητες άδειες του Υπουργείου Βιομηχανίας. Η πίεση λειτουργίας και η πίεση δοκιμής των θερμοσιφώνων θα είναι σύμφωνα με τις διατάξεις των Ελληνικών Κανονισμών.

Ο θερμαντήρας θα εγκατασταθεί σε σιδηροκατασκευή και θα εφοδιαστεί με θερμόμετρο και ασφαλιστική δικλείδα.

10.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Η στέγη του κτηρίου είναι περίπου **158,12 m²**. Στον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου **δεν υπάρχει** άλλο φυσικό ή τεχνητό εμπόδιο που να περιορίζει τον ηλιασμό της στέγης.

Παρατήρηση: Σύμφωνα με την **Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 5.3.1.)** κατά τη **διαστασιολόγηση του συστήματος ηλιακών συλλεκτών** μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μεθοδολογίες όπως, η **ωριαία προσομοίωση λειτουργίας του συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006**, η μέθοδος καμπυλών **f** των **S.klein, W.A.Beckman** και **J.A Duffie** που αναπτύχθηκε στο πανεπιστήμιο του **Winsconsin** και οποιαδήποτε άλλη αναγνωρισμένη αναλυτική ή μη μέθοδος εφαρμόζεται μέχρι σήμερα. Στη μελέτη διαστασιολόγησης του συστήματος ηλιακών συλλεκτών πρέπει να αναφέρεται η μέθοδος και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικά, ενώ στην παρούσα μελέτη θα πρέπει να αναφέρονται τα αποτελέσματα και η τεκμηρίωση του ποσοστού κάλυψης του φορτίου **Z.N.X.**

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 ηλιακών συλλεκτών, προκειμένου για την κάλυψη τουλάχιστον ενός μέρους του απαιτούμενου φορτίου για ζεστό νερό χρήσης. Τα στοιχεία των συλλεκτών που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 5.4.

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 το νομό Λάρισας είναι **39.65°**. Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών καθώς και η γωνία κλίσης της εγκατάστασης τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Σύστημα	Προσανατολισμός ς	Γωνία κλίσης [°]
1	180	45
2	180	45
3	180	45



7EA86B62BA46141B

 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>

Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των ηλιακών συλλεκτών, όπου παρουσιάστηκαν μικρές διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.

Στον πίνακα δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας (kWh/m^2), για την περιοχή της της Λάρισας, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση 45° .

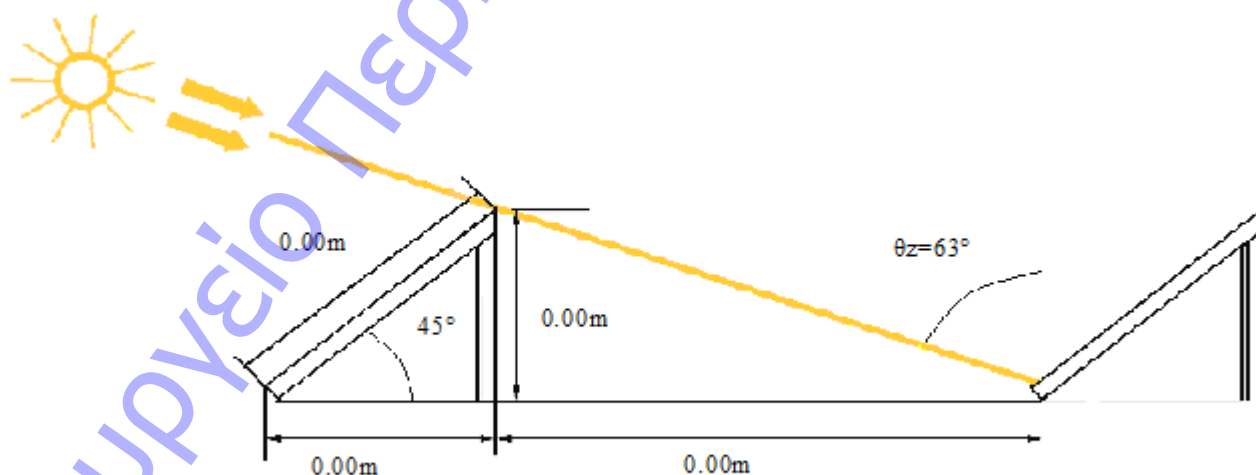
Πίνακας Μέση μηνιαία ημερήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία (kWh/m^2) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια.

	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο (kWh/m^2)	55. 1	71. 4	112 .1	151 .1	190 .9	210 .8	215 .8	194 .3	145 .9	97. 8	61. 2	47. 8
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε επίπεδο 45.0°	93. 0	99. 0	130 .0	150 .0	170 .0	178 .0	186 .0	184 .0	162 .0	130 .0	100 .0	87. 0

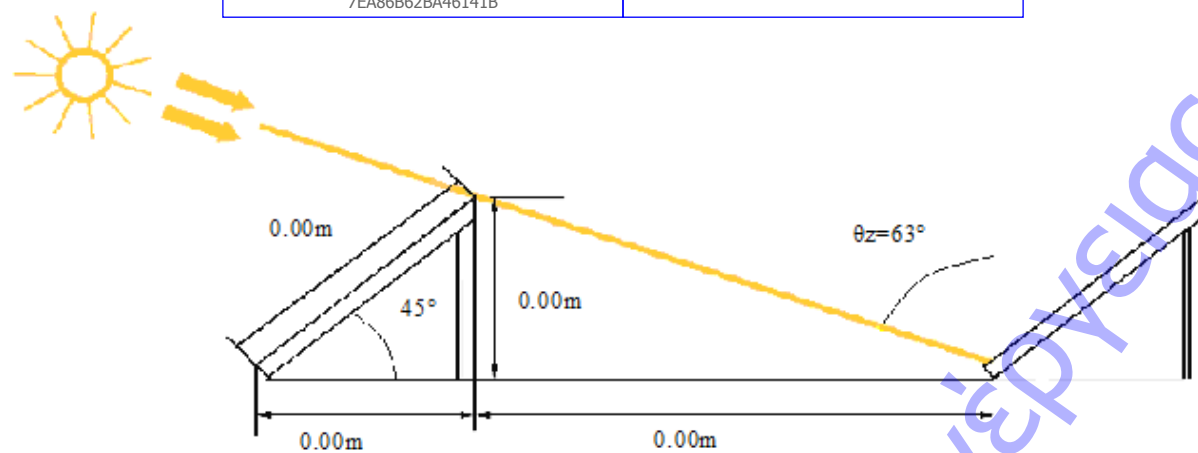
Προκειμένου για τη σωστή τοποθέτηση των ηλιακών συλλεκτών και για την αποφυγή αλληλοσκίασης, υπολογίσθηκε η κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση τοποθέτησης ως προς τον άξονα βορρά-νότου. Η απόσταση αυτή υπολογίστηκε για την ημέρα του χρόνου με το χαμηλότερο ηλιακό ύψος που είναι η 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο). Για την περιοχή της Λάρισας (γεωγραφικό πλάτος $\varphi = 39.65^\circ$), η ηλιακή απόκλιση στις 21 Δεκεμβρίου είναι $\delta = -23.45^\circ$.

Για την ηλιακή απόκλιση αυτή η ζενιθιακή γωνία (θ_z) κατά το ηλιακό μεσημέρι, είναι περίπου 63° . 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 υπό γωνία, για να μην αλληλοσκοιάζονται.

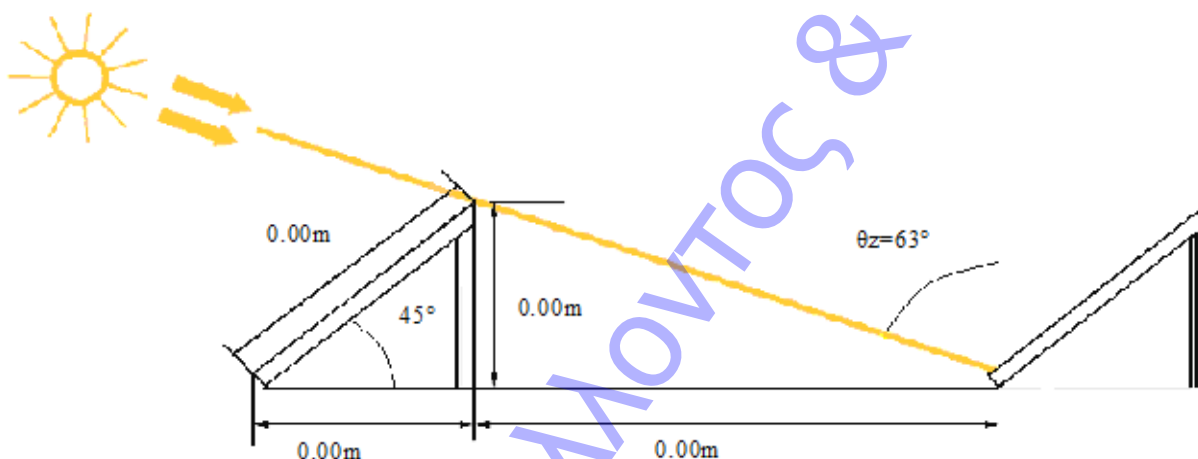
Στο σχήμα δίνεται σχηματική απεικόνιση της διάταξης και απόστασης τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών για το υπό μελέτη κτήριο.



Σύστημα 3



Σύστημα 2



Σύστημα 1

Σχήμα Απόσταση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, ως προς το νότο.

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

Πίνακας Αποτελέσματα υπολογισμών για κάλυψη φορτίου ΖΝΧ από ηλιακούς συλλέκτες

	Μέσο μηνιαίο φορτίο (kWh/mo)	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. (kWh/mo)	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. - fi (%)	Ποσοστό ηλιακής αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
I	716.61	301.32	42.0	36.0
Φ	647.26	320.76	49.6	36.0
M	716.61	421.20	58.8	36.0
A	693.49	486.00	70.1	36.0
M	716.61	550.80	76.9	36.0
I	693.49	576.72	83.2	36.0
I	716.61	602.64	84.1	36.0
A	716.61	596.16	83.2	36.0

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ		Α/Α Πράξης: 173355		Μελέτη Ύδρευσης
Σ	693.49	524.88	75.7	36.0
Ο	716.61	421.20	58.8	36.0
Ν	693.49	324.00	46.7	36.0
Δ	716.61	281.88	39.3	36.0
Σύνολο	8437.46	5407.56		
Μέσος όρος ετησίως			64.1	36.0

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε 64.09%. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από 39.3% έως και 84.1%. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται το μήνα Ιούλιο για τη δεδομένη κλίση εγκατάστασης.

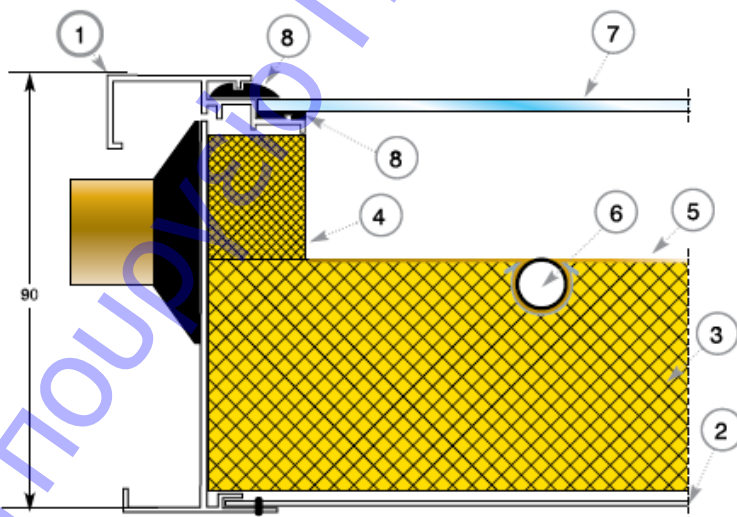
Η εγκατάσταση μεγαλύτερης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών, θα δημιουργούσε προβλήματα αλληλοσκίασης μεταξύ των επιφανειών, κυρίως τους χειμερινούς μήνες. Υπάρχει όμως η δυνατότητα να μεταβάλλεται η κλίση των ηλιακών συλλεκτών ιδιαίτερα τους εαρινούς και φθινοπωρινούς μήνες, ώστε να υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας και κατά συνέπεια κάλυψη των θερμικών φορτίων για ΖΝΧ από τους ηλιακούς συλλέκτες. Σε περίπτωση μεταβολής της κλίσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών, αυτή δεν μπορεί να υπερβεί την επιλεγείσα κλίση.

Στο σχήμα 5.3, δίνεται μια σχηματική απεικόνιση της θέσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, με τον ακριβή αριθμό των πάνελς και την απόσταση τοποθέτησης μεταξύ των πάνελς.

10.2 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΙΑΚΟΥ ΣΥΛΛΕΚΤΗ

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΜΠΟΪΛΕΡ

- Εξωτερικό περίβλημα : Ανοδιωμένο αλουμίνιο
- Μόνωση δεξαμενής : Πολυουρεθάνη πάχους 40 - 60 χιλ.
- Υλικό κυλίνδρου : Low carbon steel 2,5 χιλ.
- Υλικό μανδύα (jacket) : Low carbon steel 1,5 χιλ.
- Εσ. προστασία δεξαμενής : Επισμάλτωση
- Πρόσθετη προστασία : Ράβδος Μαγνησίου
- Ηλεκτρική αντίσταση : Χάλκινη
- Θερμοστατής : Διπολικός τεσσάρων επαφών
- Ισχύς αντίστασης : Διαθέσιμη από 0,8 KW έως 4 KW



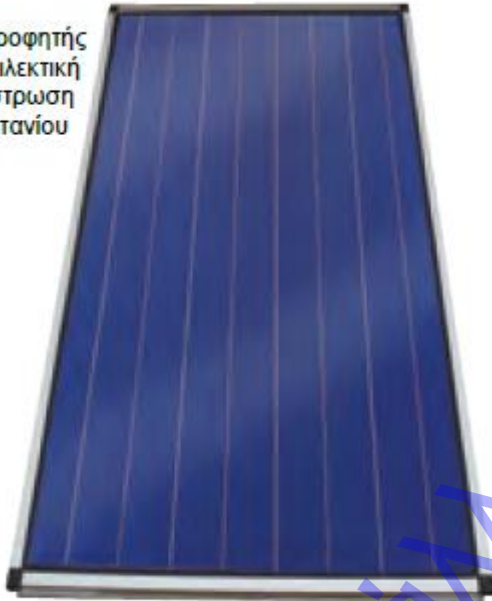


7EA86B62BA46141B

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>**ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΛΛΕΚΤΗ**

1. Εξωτερικό περίβλημα : Ανοδιομένο προφίλ αλουμινίου
2. Πίσω πλάτη συλλέκτη : Γαλβανισμένη λαμαρίνα 0,4 χιλ.
3. Μόνωση πλάτης : Πετροβάμβακας 35 χιλ.
4. Πλευρική μόνωση : Υαλοβάμβακας 20 χιλ.
5. Απορροφητής : Ενιαίο φύλλο με επιλεκτική επίστρωση τιτανίου
6. Σωληνώσεις απορροφητή : Χάλκινοι σωλήνες $\varnothing 10$ & $\varnothing 22$
7. Διαφανές κάλυμμα : Τζάμι Ασφαλείας (Solar Tempered Glass)
8. Στεγανωτικό υλικό : Λάστιχο EPDM, Διάφανη Σιλικόνη

Απορροφητής
με επιλεκτική
επίστρωση
τιτανίου

**Ο Μηχανικός**