



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΕΓΑΡΕΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ – ΕΡΓΩΝ**

**ΕΡΓΟ: " Αντικατάσταση κερκίδων στο
δημοτικό γήπεδο Βύζαντα και τη
δημιουργία νέων αποδυτηρίων και
λοιπών εγκαταστάσεων "**

ΑΡ.ΦΑΚ. ΕΡΓΟΥ: 30/2021

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:
1.122.000,00€(με Φ.Π.Α.24%)**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ ΜΕ ΗΛΙΑΚΟΥΣ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ

1. Συνοπτική περιγραφή

Για την παραγωγή μέρους του ζεστού νερού χρήσης θα εγκατασταθεί συγκρότημα πέντε θερμαντήρων ζεστού νερού στο πατάρι πάνω από τα αποδυτήρια. Η θερμαντήρες θα διαθέτουν εναλλάκτες για σύνδεση με σύστημα ηλιακών συλλεκτών και ηλεκτρικές αντιστάσεις. Το ηλιακό σύστημα θα είναι υψηλής απόδοσης αλλά επειδή δεν υπάρχει δυνατότητα περισσότερων από 5 ηλιακών συλλεκτών συνολικής συλλεκτικής επιφάνειας 11.5 m^2 θα αποτελεί βοηθητικό σύστημα. Η βασική πηγή θερμότητας του συστήματος παραγωγής θα είναι η ηλεκτρική ενέργεια μέσω των ηλεκτρικών αντιστάσεων 4KW που θα διαθέτουν οι θερμαντήρες (μπόιλερ). Οι ηλιακοί συλλέκτες θα τοποθετηθούν στον εξώστη πλάτους 1.20 m στη νότια πλευρά της κερκίδας με κλίση περίπου 58° με χρήση κατάλληλων βάσεων.

Συνοπτικά το σύστημα θα διαθέτει επιλεκτικούς συλλέκτες για την κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης και αναλυτικά:

- Το πεδίο των ηλιακών συλλεκτών 5 συλλέκτες των 2.3 m^2
- Τους θερμαντήρες ζεστού νερού χρήσεως 5 x 250 lt (μπόιλερ διπλής ενέργειας)οριζόντιας τοποθέτησης
- Το υδραυλικό κιτ βεβιασμένης κυκλοφορίας
- Το διαφορικό θερμοστάτη με τα αισθητήρια θερμοκρασιών
- Τα υδραυλικά δίκτυα

2. Υπολογισμός θερμικών αναγκών για την θέρμανση του ζεστού νερού χρήσης

Ο υπολογισμός των αναγκών σε ζεστά νερά χρήσης του γυμναστηρίου έγινε βάση των τυπικών απαιτήσεων της χρήσης του κτιρίου αφού ελήφθη υπόψη η Τεχνική Οδηγία του ΤΕΕ 20701-1/2010.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ Ζ.Ν.Χ.

ΚΑΙ ΙΣΧΥΟΣ ΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΩΝ ΤΩΝ ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΩΝ

ΤΥΠΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΑ: ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕ ΝΤΟΥΣ	lt/άτομο/ημέρα	
	40	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΧΡΗΣΤΩΝ (ΑΤΟΜΩΝ)	30	
	[°C]	
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ Ζ.Ν.Χ. (T_w)	50	
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΡΥΟΥ (T_0)	12	
ΕΙΔΙΚΗ ΘΕΡΜΟΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ C_w	4,186	J/(Kg· °C)
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ ρ_w	1000	Kg/m ³
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ V_{DHW}	1200	lt/ημερα
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ $Q_{DHW}=V_{DHW} \cdot \rho_w \cdot C_w \cdot (T_w-T_0)$	190882	KJ
ΧΡΟΝΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ t_{RT} ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΦΟΡΤΩΣΗ ΔΟΧΕΙΩΝ ΑΠΟΘ.	ΩΡΕΣ 2,5	
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ $P_{DHW}= Q_{DHW}/ t_{RT}$	21,21	KW
ΠΡΟΣΘ. ΙΣΧΥΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	1,06	KW
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ	22,3	KW

3. Περιγραφή συστήματος θέρμανσης του ζεστού νερού χρήσης

Για την παραγωγή του ζεστού νερού χρήσης θα χρησιμοποιείται ηλεκτρική ενέργεια μέσω των ηλεκτρικών αντιστάσεων των μπόιλερ και το ηλιακό σύστημα από επιλεκτικούς ηλιακούς συλλέκτες, θα λειτουργεί ως συμπληρωματική πηγή ενέργειας στη φόρτιση των μπόιλερ..

Τα boiler (διπλής ενέργειας) θα διαθέτουν μονοφασικές ηλεκτρικές αντιστάσεις 4 kW.

Τα μπόιλερ είναι συνδεδεμένα στο δίκτυο ζεστού νερού χρήσης ως εξής: Το τμήμα του δικτύου Ζ.Ν.Χ., που τροφοδοτεί το ιατρείο και τα αποδυτήρια των διαιτητών θα τροφοδοτείται από ένα μπόιλερ των 250 L. Οι διανομείς ζεστού νερού που τροφοδοτούν τα αποδυτήρια Α' θα τροφοδοτούνται από δύο διασυνδεδεμένα μπόιλερ των 250 L. Τα μπόιλερ αυτά θα είναι υδραυλικά συνδεδεμένα ώστε να μπορούν να λειτουργούν σε σειρά , παράλληλα, αλλά και ανεξάρτητα το καθένα όταν κάποιο παρουσιάσει βλάβη. Η υδραυλική συνδεσμολογία φαίνεται στα συνημμένα στη μελέτη σχέδια. Οι διανομείς ζεστού νερού που τροφοδοτούν τα αποδυτήρια Β' θα τροφοδοτούνται επίσης από δύο διασυνδεδεμένα μπόιλερ των 250 L. Η υδραυλική του σύνδεση θα είναι ίδια με αυτή που περιγράφηκε προηγουμένως για τα αποδυτήρια Α'.

Η συλλεγόμενη ηλιακή ενέργεια από τους επιλεκτικούς συλλέκτες θα μεταφέρεται μέσω θερμαντικού ρευστού και κατάλληλου υδραυλικού κιτ βεβιασμένης που περιλαμβάνει κατάλληλο κυκλοφορητή στους εναλλάκτες των μπόιλερ.

. Έτσι σε ημέρες μεγάλης ηλιοφάνειας το θερμαντικό μέσω προθερμαίνει το νερό χρήσης των μπόιλερ μέχρι και σε 50°C ή 60°C . Σε ημέρες μερικής ή μικρής ηλιοφάνειας όπου το ενεργητικό ηλιακό σύστημα θερμάνει το νερό του προθερμαντήρα σε θερμοκρασία μικρότερη των 50°C , οι αρμόδιοι υπάλληλοι του γηπέδου θα ενεργοποιούν της ηλεκτρικές αντιστάσεις μόνο του τμήματος που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ώστε η θερμοκρασία των ανάλογων μπόιλερ να ανέλθει στους $50-60^{\circ}\text{C}$ (που είναι η ρύθμιση των θερμοστατών των μπόιλερ).

Η συνολική επιφάνεια των ηλιακών συλλεκτών θα είναι $15,5\text{ m}^2$ και το σύστημα θα αποτελείται από 5 επιλεκτικούς συλλέκτες, επιφάνειας $2,3\text{ m}^2$ ο κάθε ένας. Οι ηλιακοί συλλέκτες θα είναι επιλεκτικού τύπου.

Οι συλλέκτες θα παρουσιάζουν κλίση περίπου $58-60^{\circ}$ και νότιο προσανατολισμό της θα είναι δε τοποθετημένοι σε ειδικές βάσεις. Όπως παρουσιάζεται στα σχέδια.

Οι συλλέκτες θα συνδέονται σε παράλληλη συστοιχία σε διαγώνια σύνδεση με το υδραυλικό κιτ βεβιασμένης κυκλοφορίας. Η διανομή του θερμαντικού μέσου προς τους εναλλάκτες των μπόιλερ θα γίνει με σύστημα ανάστροφου επιστροφής (indirect return ή reverse return), όπως στα σχέδια, ώστε το σύστημα να είναι πλήρως υδραυλικά εξισορροπημένο προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη ενεργειακή του αποδοτικότητα.

Το ρευστό στο κύκλωμα των ηλιακών συλλεκτών συνιστάται να είναι μίγμα προπυλενογλυκόλης και νερού με συγκεκριμένη αναλογία (προτείνεται 10-20% γλυκόλη).

4. Ενεργητικό Ηλιακό Σύστημα

Όργανα διακοπής

Στις θέσεις των δικτύων σωληνώσεων, που σημειώνονται στα σχέδια, θα εγκατασταθούν αποφρακτικές δικλείδες, για την απομόνωση των διαφόρων κλάδων ή και την ρύθμιση της ροής.

Αυτές θα είναι σφαιρικές δικλείδες (βάνες) για διαμέτρους μέχρι $2\frac{1}{2}$ ". Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα χρησιμοποιηθούν βάνες τύπου "πεταλούδας".

Οι βάνες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή, για διαφορά πίεσεως νερού στις δύο πλευρές τους μέχρι τουλάχιστον 10 ατμοσφαιρών και θα είναι κοχλιωτές, για τις μέχρι 2" διαμέτρους και με φλάντζες για τις πάνω από 2" διαμέτρους. Όλα τα όργανα διακοπής θα είναι, άριστης ποιότητας, βαρέως τύπου.

Μόνωση σωληνώσεων

Οι μονώσεις των σωληνώσεων θα γίνουν κλειστών κυψελών ελαστομερές μονωτικό ντυμένο με εξωτερική κάλυψη αλουμινίου. Πριν από την εφαρμογή της μονώσεως, οι σωληνώσεις θα έχουν υποστεί δοκιμές πίεσεως, στα δε σημεία αναρτήσεως ή στηρίξεως τους θα έχουν τοποθετηθεί δακτύλιοι πάχους ίσου προς το πάχος της μονώσεως μήκους 60 mm περίπου, από σκληρό μονωτικό υλικό.

Το ελάχιστο πάχος της μονώσεως θα είναι 9 mm σε εσωτερικούς και 13 mm σε εξωτερικούς χώρους όπου η μόνωση θα διαθέτει και προστασία PE.

Εξαρτήματα και συσκευές του δικτύου σωληνώσεων

Το δίκτυο των σωληνώσεων θερμού και ψυχρού νερού εξοπλίζεται με εξαρτήματα και συσκευές ώστε να καταστεί λειτουργικό και αποδοτικό. Τα εξαρτήματα που αποτελούν το δίκτυο είναι:

- ❖ **οι βάνες νερού**
- ❖ **οι βαλβίδες εκτόνωσης**
- ❖ **οι δίοδες και οι τριόδες βάνες**
- ❖ **οι βαλβίδες αντεπιστροφής**
- ❖ **οι βαλβίδες αυτόματης πλήρωσης**
- ❖ **τα φίλτρα**
- ❖ **τα θερμόμετρα**
- ❖ **τα μανόμετρα**

Ενώ οι συσκευές που αποτελούν το δίκτυο είναι:

- ❖ **Το υδραυλικό κιτ βεβιασμένης κυκλοφορίας**
- ❖ **τα δοχεία διαστολής**

Βάνες νερού

Οι βάνες για μεγέθη 2 ½” και κάτω θα είναι σφαιρικού τύπου ορειχάλκινες, ολικής διατομής, με χαλύβδινη χειρολαβή. Ενώ για βάνες μεγαλύτερες από 2 ½” θα είναι τύπου πεταλούδας, χυτοσίδηρου, με ασφαλιζόμενη χειρολαβή και με επινικελωμένο δίσκο.

Βαλβίδες εκτόνωσης

Οι βαλβίδες εκτόνωσης θα είναι ορειχάλκινες, ρυθμιζόμενης τιμής της πίεσης εκτόνωσης. Η πίεση εκτόνωσης θα πρέπει να ρυθμίζεται σε 0,5 έως 1 bar πάνω από την πίεση λειτουργίας.

Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι ορειχάλκινες τύπου κλαπέ. Βιδωτές μέχρι και 2 ½” μέγεθος ενώ, για μεγαλύτερα μεγέθη θα είναι φλαντζωτές. Θα εγκαθίστανται οριζόντια ή κάθετα σε όλες τις περιπτώσεις δίνοντας προσοχή στην φορά τοποθέτησης κάθε φορά. Κάθε άλλη διάταξη τοποθέτησης δεν θα είναι αποδεκτή.

Βαλβίδες αυτόματης πλήρωσης

Οι βαλβίδες αυτόματης πλήρωσης θα είναι ορειχάλκινες με εύρος ρύθμισης 1 – 4 bar τουλάχιστον και θα έχουν υποδοχή τοποθέτησης μανομέτρου πίεσης εξόδου.

Φίλτρα

Τα φίλτρα θα είναι ορειχάλκινα, βιδωτά, τύπου εσωτερικού πλέγματος συγκράτησης σωματιδίων, με βιδωτό τμήμα για την απομάκρυνση των συκρατούμενων σωματιδίων.

Θερμόμετρα

Τα θερμόμετρα θα είναι εμβαπτιζόμενου τύπου με ωρολογιακό πλαίσιο ανάγνωσης τιμών, το οποίο δεν πρέπει να είναι μικρότερο από Φ60 mm. Η «ουρά» του θερμομέτρου, ή αλλιώς ο μεταλλικός αισθητήρας, θα είναι πίσω ή κάτω ανάλογα την θέση της εγκατάστασης και της καλύτερης εποπτείας των τιμών. Το εύρος μέτρησης του θερμομέτρου θα είναι από 0 έως 120 °C.

Τεχνική Περιγραφή – Τεχνικές προδιαγραφές

Μανόμετρα

Τα μανόμετρα θα είναι με ωρολογιακό πλαίσιο ανάγνωσης τιμών και το οποίο δεν πρέπει να είναι μικρότερο από Φ60 mm. Η «ουρά» του μανομέτρου, ή αλλιώς το ακροφύσιο λήψης της πίεσης δικτύου, θα είναι πίσω ή κάτω ανάλογα την θέση της εγκατάστασης και της καλύτερης εποπτείας των τιμών. Λόγω των πιέσεων λειτουργίας του δικτύου των σωληνώσεων και της τιμής ρύθμισης των ασφαλιστικών διατάξεων θα επιλέγονται μανόμετρα με εύρος 0 έως 6 bar.

Κυκλοφορητής

Ο κυκλοφορητής που είναι ενσωματωμένος στο υδραυλικό κιτ θα είναι κατάλληλα επιλεγμένος ώστε να υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις μανομετρικού ύψους και παροχής όπως ορίζεται από τον πίνακα στο υπόμνημα των σχεδίων. Η ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας πρέπει να είναι μικρότερη από -10 °C

ενώ η μέγιστη θερμοκρασία πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 120 °C. Τα έδρανα του κυκλοφορητή θα λιπαίνονται και θα ψύχονται από το κυκλοφορούμενο ρευστό (υδρολίπαντος).

Ο κυκλοφορητής θα είναι πιστοποιημένος και θα φέρει σήμανση CE και πρέπει να είναι τουλάχιστον ενεργειακής κλάσης D.

Δοχεία Διαστολής

Το δοχείο διαστολής είναι απαραίτητο σε κλειστά συστήματα για να παραλαμβάνει τις συστολές – διαστολές του ρευστού στο δίκτυο και να προλαμβάνει την ανάπτυξη επικίνδυνων τάσεων που μπορεί να οδηγήσουν στην αστοχία του συστήματος.

Τα δοχεία διαστολής θα είναι κλειστού τύπου με ενσωματωμένη ειδική μεμβράνη και πρεσαρισμένο με ειδικό αδρανές αέριο. Θα είναι πιστοποιημένα και θα φέρουν σήμανση CE.

5. Σύστημα ηλιακών συλλεκτών

Το σύστημα των ηλιακών συλλεκτών αποτελείται από τους ηλιακούς συλλέκτες, την ειδική βάση στήριξης τους, το δίκτυο σωληνώσεων, τους κυκλοφορητές, το δοχείο διαστολής, τα διάφορα εξαρτήματα των σωληνώσεων, τα μπόιλερ και τον ψηφιακό ελεγκτή (διαφορικό θερμοστάτη με τα ανάλογα αισθητήρια).

Το δίκτυο σωληνώσεων, τα εξαρτήματα και οι συσκευές προδιαγράφονται στις προηγούμενες παραγράφους.

Ηλιακοί συλλέκτες

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα είναι επιλεκτικού τύπου με μονό υαλοπίνακα, ο απορροφητήρας θα έχει συντελεστή απορρόφησης τουλάχιστον 95% ενώ ο συντελεστής εκπομπής θα είναι το πολύ 5%. Οι σωλήνες που διατρέχουν τον απορροφητήρα θα είναι χάλκινοι με διάμετρο κύριων σωλήνων Φ22 mm ενώ η διάμετρος των δευτερευόντων σωλήνων θα είναι Φ10 mm. Η πλάτη του συλλέκτη θα είναι μονωμένη με ορυκτοβάμβακα υψηλής πυκνότητας πάχους 50 mm και πυκνότητας 50 kg/m³. Το πλαίσιο θα αποτελείται από ανοδιωμένο αλουμίνιο. Η διάσταση του ηλιακού συλλέκτη θα είναι 1,15 m x 2,0 m. Θα είναι πιστοποιημένη και θα φέρουν σήμανση CE

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα στηρίζονται πάνω σε ειδικές βάσεις κατασκευασμένες με γωνίες από αλουμίνιο. Θα είναι ικανές να στηρίζουν το βάρος του συλλέκτη μαζί με το περιεχόμενο νερό και να αντέχουν τα φορτία των ανέμων της περιοχής.

Θερμαντήρες Ζεστού νερού Χρήσεως

Η χωρητικότητα των θερμαντήρων ZNX θα είναι ίση με αυτή που προδιαγράφεται κάθε φορά στην τεχνική περιγραφή. Επειδή το θερμό νερό προορίζεται να χρησιμοποιηθεί ως ZNX οι θερμαντήρες θα έχουν διπλή επίστρωση υαλοκράματος. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας ορίζεται στα 6 bar και θα φέρουν εκτονωτικές βαλβίδες για την διασφάλιση αυτής της άνω τιμής της πίεσης. Τα δοχεία θα έχουν ισχυρή μόνωση μαλακής πολυουρεθάνης πάχους 100 mm. Θα φέρουν Ηλεκτρική αντίσταση μονοφασική 4 KW/230 V διπολικό θερμοστάτη, θερμομέτρο, ενδεικτική λυχνία λειτουργίας της αντίστασης , ασφαλιστική βαλβίδα και γενικά όλες τις προβλεπόμενες διατάξεις. Για τη σύνδεση με το ηλιακό σύστημα βεβιασμένης κυκλοφορίας οι θερμαντήρες θα διαθέτουν εναλλάκτη ηλιακών συλλεκτών κατάλληλης επιφάνειας τύπου σερπαντίνας από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με επίστρωση υαλοκράματος στην πλευρά του νερού χρήσεως ή τύπου μανδύα εξωτερικά του δοχείου που αποθηκεύεται το Z.N.X. Οι θερμαντήρες θα διαθέτουν δύο αναμονές ½” F για αισθητήρια της θερμοκρασίας του νερού χρήσεως. Οι θερμαντήρες θα είναι εγκεκριμένοι από το Υπουργείο Βιομηχανίας και θα συνοδεύονται από όλα τα όργανα και τις διατάξεις που προβλέπονται από τους κανονισμούς. Θα είναι πιστοποιημένοι και θα φέρουν σήμανση CE.

Διαφορικός θερμοστάτης

Ο έλεγχος της λειτουργίας του συστήματος ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη φόρτιση των θερμαντήρων ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες τη θερμοκρασία του νερού στους θερμαντήρες και την κατανάλωση του Z.N.X , θα γίνει από ψηφιακό διαφορικό θερμοστάτη. Ο διαφορικός θερμοστάτης (ή οι διαφορικοί θερμοστάτες) θα δέχεται τα σήματα από κατάλληλα αισθητήρια θερμοκρασίας (στην έξοδο του θερμαντικού μέσου από τους ηλιακούς συλλέκτες και από τα μπόιλερ) και θα ελέγχει τον κυκλοφορητή του υδραυλικού κιτ βεβιασμένης κυκλοφορίας..Θα διαθέτει ψηφιακή οθόνη πολλαπλών ενδείξεων και πλήκτρα ρυθμίσεων (θερμοκρασίες, διαφορικά κλπ. για να ρυθμιστεί η βέλτιστη λειτουργία του συστήματος). Θα φέρει σήμανση CE.

Μέγαρο 25-11-2021
Οι Συντάξαντες

Μέγαρο 25-11-2021
Η ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΗ
ΤΜΗΜ. ΜΕΛΕΤΩΝ – ΕΡΓΩΝ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Μέγαρο 25-11-2021
Ο ΑΝ. ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Τ.Υ.Δ.Μ

Π. Κατρακούλη
Πολ. Μηχανικός

Ευθ. Τσάκωνα
Πολ. Μηχανικός

Κ. Κάμπαξης
Αρχ. Μηχανικός

Β. Πανταζής
Μηχ. Μηχανικός