

16REQ004931622 2016-08-10



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΝΟΜΟΣ ΗΜΑΘΙΑΣ

ΔΗΜΟΣ ΗΡΩΙΚΗΣ ΠΟΛΕΩΣ ΝΑΟΥΣΑΣ

ΘΕΜΑ: Συντήρηση κλειστού
κολυμβητηρίου Νάουσας- Ενεργειακή
αναβάθμιση

Α.Τ.Π.: 09/2016

Αρ. πρωτ. : 19062/ 10-08-2016

Κ.Α.Ε.: 02.30.7336.032

Τεχνική έκθεση

Το Δημοτικό κολυμβητήριο Νάουσας βρίσκεται στη περιοχή του Αγίου Νικολάου στο δημοτικό διαμέρισμα Νάουσας. Το κολυμβητήριο είναι κλειστό και οι κολυμβητικές δεξαμενές του πλήρως στεγασμένες. Στις εγκαταστάσεις του περιλαμβάνονται δύο κολυμβητικές δεξαμενές, μια ενηλίκων και μια παιδική.

Κολυμβητική δεξαμενή ενηλίκων

Το πλάτος της κολυμβητικής δεξαμενής των ενηλίκων είναι 23 μέτρα και το μήκος της 50μ. Το μέγιστο βάθος της είναι 2,15 μέτρα και το ελάχιστο 2,10μ. Η μεταβολή του βάθους γίνεται βαθμιαία και ομαλά. Ο συνολικός όγκος νερού υπολογίζεται στα 2.443,75 κυβικά.

Για την διατήρηση της ποιότητας του νερού σε επίπεδα που πληρούν τον ελληνικό κανονισμό που διέπει τις δημόσιες πισίνες, έχουν τοποθετηθεί σύστημα ανακυκλοφορίας – φίλτρανσης το οποίο αποτελείται από έξι φίλτρα χαλαζία διαμέτρου 1,6μ έκαστο. Η ανακυκλοφορία του νερού επιτυγχάνεται μέσω της χρήσης επτά φυγοκεντρικών αντλιών, και μίας εφεδρικής, ισχύος 5,5 kW, η κάθε μία, που επιτυγχάνουν ροή ύψους 100κυβικών μέτρων ανά ώρα η κάθε μία. Συνεπώς, η πλήρης ανακυκλοφορία του νερού της κολυμβητικής δεξαμενής επιτυγχάνεται σε 3 ώρες και 30 λεπτά.

Για την άμεση εκκένωση της κολυμβητικής δεξαμενής χρησιμοποιούνται 3 φρεάτια τετραγωνικής διατομής διαστάσεων 0,5 μέτρων επί 0,5 μέτρων το κάθε ένα. Τα φρεάτια είναι καλυμμένα με ειδική προστατευτική σχάρα κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα.

Να σημειωθεί πως δεν γίνεται χρήση της κολυμβητικής δεξαμενής κατά την διάρκεια νυχτερινών ωρών και συνεπώς δεν απαιτείται υποβρύχιος φωτισμός εντός της. Το παρόν σύστημα ανακυκλοφορίας, ενώ εξασφαλίζει τη ποιότητα του νερού, κρίνεται ιδιαίτερα ενεργοβόρο μιας και λειτουργεί με την ίδια ένταση ανεξαρτήτως συνθηκών, επισκεπτών και έντασης χρήσης της κολυμβητική δεξαμενής.

Συνεπώς προτείνεται η τοποθέτηση συστοιχίας αντιστροφέα ισχύος με σύστημα επικοινωνίας που θα μπορούν να μειώνουν τις στροφές λειτουργίας των αντλιών καθ' επίσης θα αναλαμβάνουν αυτοματοποιημένα να εναλλάσσουν τις αντλίες στο ρόλο της εφεδρικής ώστε να εξασφαλίζουν τον ισομοιρασμό του χρόνου λειτουργίας καθώς και της μείωσης των πιθανοτήτων καταστροφής της εφεδρικής αντλίας λόγω παρατεταμένης ακινησίας.

Παιδική κολυμβητική δεξαμενή

10KLEQ004331622-2016-08-10

Η παιδική κολυμβητική δεξαμενή λειτουργεί αυτόνομα από την κύρια.

Οι διαστάσεις της είναι 11,6 μέτρα μήκος και 6 μέτρα πλάτος ενώ το μέγιστο βάθος ανέρχεται στα 0,8 μέτρα και το ελάχιστο στα 0,37 μέτρα. Η μεταβολή του βάθους γίνεται βαθμιαία και ομαλά. Ο συνολικός όγκος νερού υπολογίζεται στα 40,72 κυβικά. Η φίλτρανση του νερού επιτυγχάνεται με χρήση ενός φίλτρου χαλαζία όμοιου με αυτά που χρησιμοποιούνται στην κύρια κολυμβητική δεξαμενή.

Η ανακυκλοφορία πραγματοποιείται από μία φυγοκεντρική αντλία ισχύος 2kW η οποία επιτυγχάνει ροή 30 κυβικών την ώρα. Μια δεύτερη, όμοια αντλία βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής σε περίπτωση τεχνικού προβλήματος στη πρώτη.

Συνεπώς η πλήρης ανακυκλοφορία του νερού της δεξαμενής επιτυγχάνεται σε χρόνο 1 ώρας και 20 λεπτών.

Για την άμεση εκκένωση της κολυμβητικής δεξαμενής χρησιμοποιείται φρεάτιο τετραγωνικής διατομής διαστάσεων 0,25 μέτρων επί 0,25. Το φρεάτιο είναι καλυμμένο με ειδική προστατευτική σχάρα κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα.

Να σημειωθεί πως δεν γίνεται χρήση της κολυμβητικής δεξαμενής κατά την διάρκεια νυχτερινών ωρών και συνεπώς δεν απαιτείται υποβρύχιος φωτισμός εντός της.

Αντίστοιχα προτείνεται η εγκατάσταση αντιστροφών ισχύος με σκοπό την ρύθμιση των στροφών άρα και του ρυθμού εναλλαγής του νερού στις περιπτώσεις μειωμένης χρήσης της κολυμβητικής δεξαμενής.

Ανακυκλοφορία – Φίλτρανση

Το υπάρχον σύστημα ανακυκλοφορίας και φίλτρανσης του νερού, ενώ προσφέρει υψηλής ποιότητας νερό, κρίνεται ιδιαίτερα κοστοβόρο. Στο συμπέρασμα αυτό καταλήγουμε δεδομένου πως ο ρυθμός ανακυκλοφορίας και φίλτρανσης είναι ακριβώς ο ίδιος ανεξαρτήτως του φόρτου λειτουργίας των κολυμβητικών δεξαμενών, ακόμη και σε περιόδους αργιών.

Η νομοθεσία που διέπει τις δημόσιες κολυμβητικές δεξαμενές ορίζει ένα εύρος για το ρυθμό ανακυκλοφορίας του νερού που εξαρτάται από τους χρήστες και το μέγεθος της δεξαμενής.

Αυτό που προτείνεται, ώστε να επιτευχθεί σημαντική μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης του κολυμβητήριου με την ταυτόχρονη διατήρησης της ποιότητας του νερού του σε υψηλά επίπεδα είναι η εγκατάσταση ενός συστήματος διαχείρισης των αντλιών ανακυκλοφορίας. Το σύστημα αυτό θα περιλαμβάνει αντιστραφείς για τη ρύθμιση των στροφών των κινητήρων οι οποίοι θα έχουν την δυνατότητα να επικοινωνούν αυτοματοποιημένα με ένα σύστημα εισόδου-εξόδου που θα εγκατασταθεί μελλοντικά στο κολυμβητήριο. Με το σύστημα εισόδου εξόδου σε λειτουργία θα είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε τον ακριβή αριθμό των χρηστών των δεξαμενών ανά πάσα στιγμή. Συνεπώς θα μπορούμε ,μέσω των αντιστροφών να ρυθμίζουμε τις στροφές λειτουργίας των αντλιών άρα και το ρυθμό ανακυκλοφορίας. Επιπλέον το ίδιο σύστημα θα αναλαμβάνει να ισομοιράζει το χρόνο λειτουργίας ανάμεσα στις “βασικές” αντλίες και στις εφεδρικές ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος οι εφεδρικές να αχρηστευτούν από τη παρατεταμένη περίοδο αναμονής.

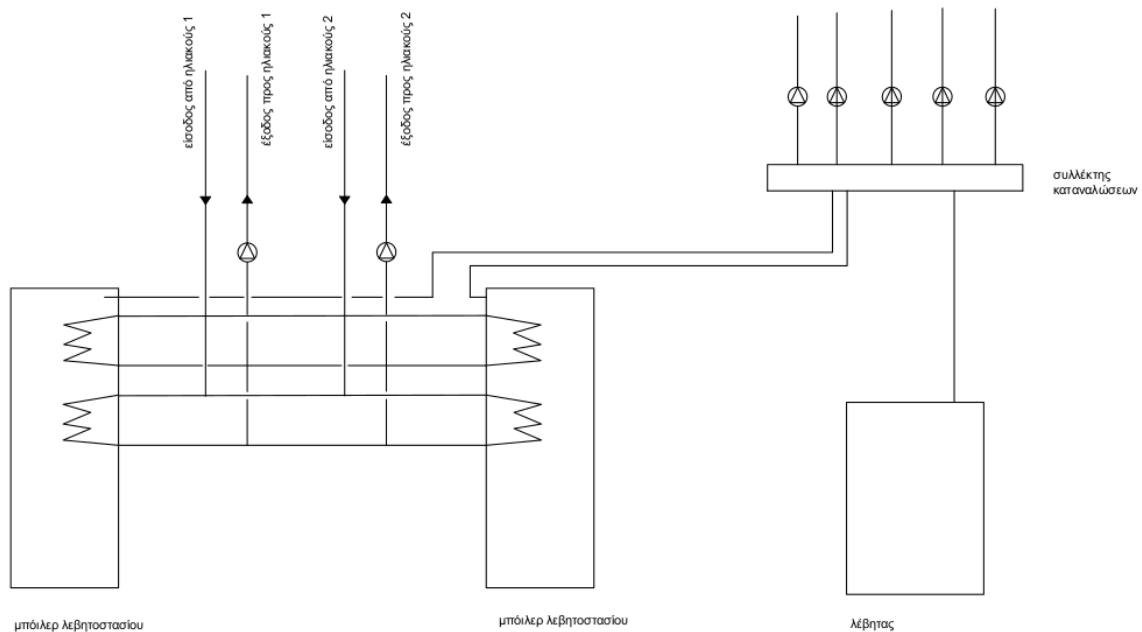
Το προτεινόμενο σύστημα θα είναι εμπνευσμένο από αντίστοιχα συστήματα που προτείνονται πρόσφατα στο εξωτερικό για βιομηχανίες που κάνουν έντονη χρήση δεξαμενών με ρευστά. Είναι καινοτόμο και δεν υπάρχει αντίστοιχη εφαρμογή στην Ελλάδα και ίσως και σε ολόκληρη την Ευρώπη. Η εξοικονόμηση που μπορεί να επιτευχθεί φτάνει στα επίπεδα του 50%.

Θέρμανση νερού

Για την κάλυψη των θερμικών αναγκών τόσο των δύο κολυμβητικών δεξαμενών όσο και των νερών χρήσης υπάρχει συστοιχία ηλιακών συλλεκτών κενού και δύο λέβητες πετρελαίου συνολικής ισχύος 1,5MW. Η συμμετοχή των ηλιακών συλλεκτών στο ισοζύγιο ενέργειας κρίνεται ιδιαίτερα μικρή και αυτό οφείλεται στο γεγονός της προβληματικής διάταξης του λεβητοστασίου καθώς και στο γεγονός πως το σύστημα των ηλιακών συλλεκτών κρίνεται μικρό.

Γι αυτό το λόγω είναι επιβεβλημένη η τροποποίηση του υφιστάμενου λεβητοστασίου με τρόπο τέτοιο που οι ηλιακοί συλλέκτες θα καταλήγουν άμεσα στη κεντρική κολυμβητική δεξαμενή κάνοντας χρήση ενός υφιστάμενου πλακοειδούς εναλλάκτη, ο οποίος σήμερα έχει το ρόλο του εφεδρικού. Επιπλέον θα ενισχυθεί το ηλιακό σύστημα με την αύξηση του αριθμού των συλλεκτών

Η υπάρχουσα διάταξη του λεβητοστασίου παρουσιάζεται στο διάγραμμα που ακολουθεί:

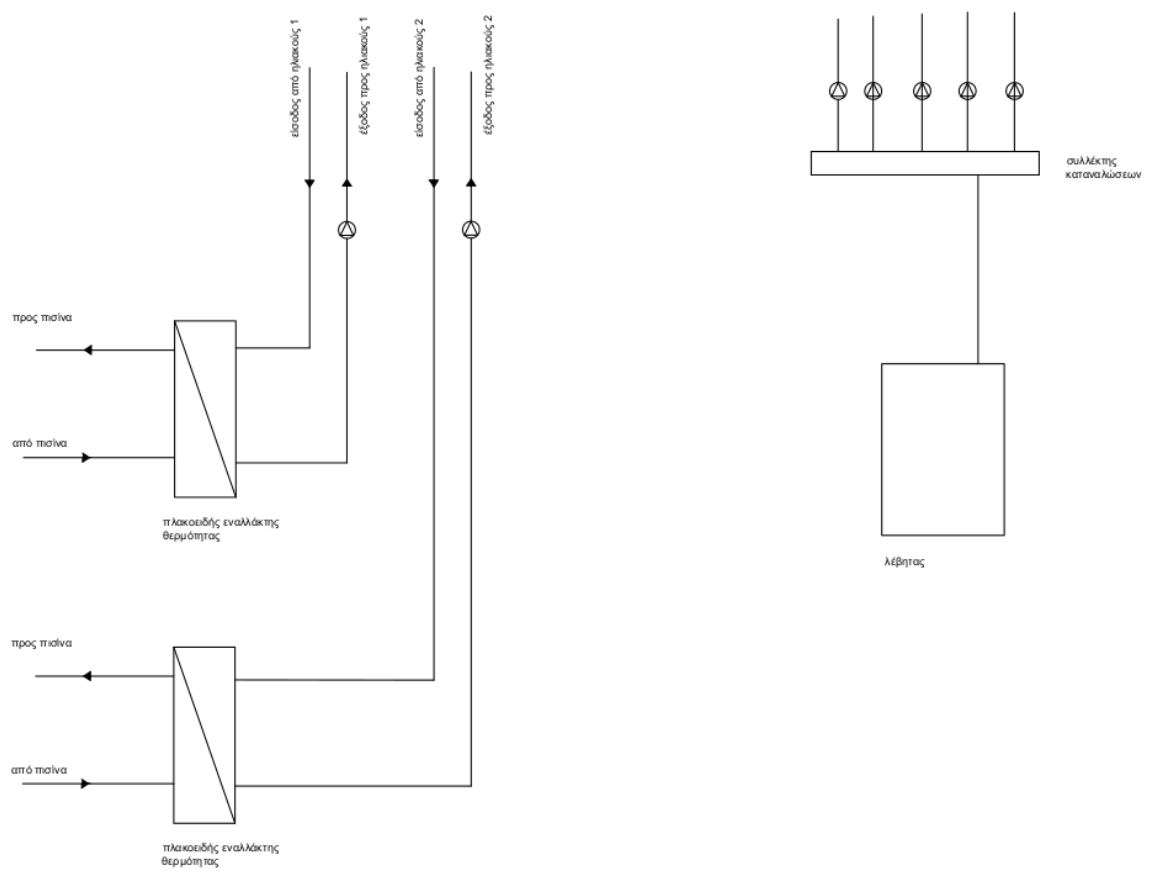


Με τη σημερινή διάταξη η θερμότητα των ηλιακών συλλέγεται σε δύο θερμοδοχεία με δύο εναλλάκτες θερμότητας ο καθένας, και στη συνέχεια μέσω ενός συλλέκτη ενώνεται με τη θερμότητα του λέβητα και οδηγείται στις καταναλώσεις. Παρατηρούμε, το γεγονός πως ο τρόπος σύνδεσης των ηλιακών με τους εναλλάκτες των θερμοδοχείων δεν επιτρέπει τη σωστή θερμική διαστρωμάτωση εντός των θερμοδοχείων, με αποτέλεσμα το μειωμένο βαθμό απόδοσης του συστήματος. Επιπλέον, το γεγονός ότι η θερμότητα των ηλιακών καλείται να ενσωματωθεί στο σύστημα μέσω ενός συλλέκτη με την αντίστοιχη του λέβητα επιβαρύνει την αποδοτικότητα του συστήματος των ηλιακών μιας και ο άμεσα συνδεδεμένος με το λέβητα συλλέκτης βρίσκεται σε πολύ υψηλότερη ενθαλπία σε σύγκριση με την αντίστοιχα της κολυμβητικής δεξαμενής.

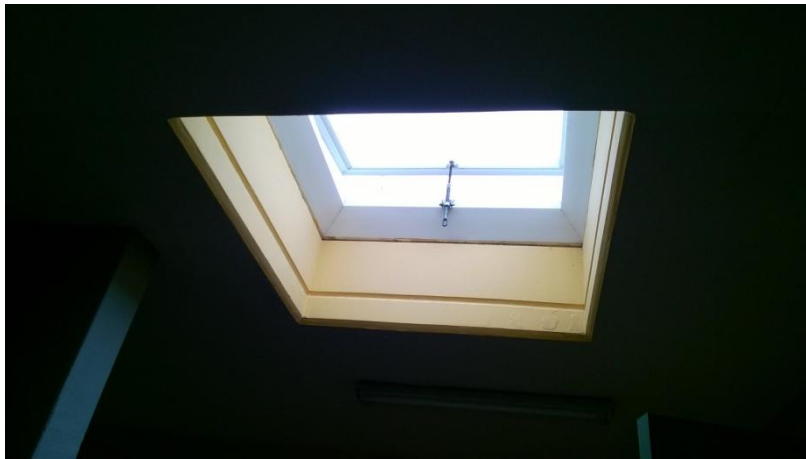
Για τη βέλτιστη εκμετάλλευση του ενεργειακού δυναμικού που προκύπτει από τους ηλιακούς συλλέκτες προτείνεται η άμεση σύνδεση τους με την κολυμβητική δεξαμενή μέσω δύο ανοξείδωτων πλακοειδών εναλλακτών, που υπάρχουν ήδη στο αντλιοστάσιο του

16RFΕ0004931622/2016-08-10
κολυμβητηρίου και δεν χρησιμοποιούνται παρά μόνο ως εφεδρικοί στους αντίστοιχους όμοιους που θερμαίνουν τη πισίνα.

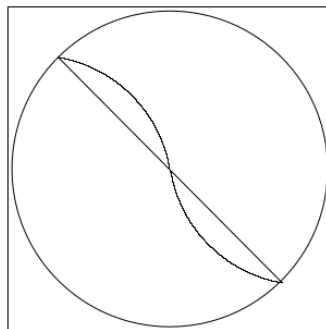
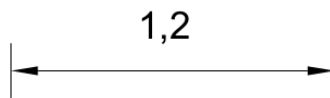
Η θέση των εναλλακτών βρίσκεται σε 25 μέτρα απόσταση από το σημείο των θερμοδοχείων. Η διάταξη που προτείνεται παρουσιάζεται παρακάτω:



Στις αίθουσες αποδυτηρίων του κολυμβητηρίου, παρουσιάζεται έντονο το φαινόμενο των υγραποιήσεων που έχει ως αποτέλεσμα να διαβρώνονται οι μεταλλικές ντουλάπες ασφάλισης των προσωπικών ειδών. Οι φεγγίτες - εξαερισμοί που λειτουργούν με τη φυσική ροή και βρίσκονται στην οροφή του κάθε χώρου αποδείχθηκε πως δεν επαρκούν. Προτείνεται η εγκιβώτιση, εντός των ανοιγμάτων των φεγγιτών, μηχανικών διατάξεων εξαερισμών κατασκευασμένους από υλικό με αντοχή στη διάβρωση και εξοπλισμένους με αυτοματισμό που θα τους ενεργοποιεί αυτόματα σε περίπτωση που η υγρασία του χώρου των αποδυτηρίων υπερβεί συγκεκριμένα όρια που ορίζονται από το διαχειριστή του χώρου.



Παρακάτω παρουσιάζεται ενδεικτική διάταξη εξαερισμού. Η διάσταση είναι σε μέτρα.



16REQ004931622 2016-08-10

Φωτισμός

Στους χώρους των αποδυτηρίων και των τουαλετών των χρηστών και του κοινού του κολυμβητηρίου θα τοποθετηθούν αισθητήρες κίνησης ώστε να αποφεύγεται η κατάχρηση του ηλεκτρικού φωτισμού. Αναλυτικότερα οι αισθητήρες κίνησης θα εντοπίζουν την είσοδο ατόμων στους χώρους των τουαλετών ή των αποδυτηρίων και αναλόγως θα ενεργοποιούν τους αντίστοιχους λαμπτήρες.

Οι δε λαμπτήρες των εν λόγω χώρων θα αντικατασταθούν από αντίστοιχους τεχνολογίας LED που θα προσφέρουν οικονομία της τάξεως των 30% σε σχέση με τους λαμπτήρες που είναι αυτή τη στιγμή σε χρήση.

Προϋπολογισμός

ΕΙΔΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΜΟΝ. ΜΕΤ.	CPV	ΤΙΜΗ ΜΟΝ.	ΚΟΣΤΟΣ
Ηλιακοί συλλέκτες επιλεκτικής βαφής 2τ.μ	18	τμχ	09331100-9	250,00	4.500,00
Ανοξείδωτος σωλήνας 1" μονωμένος	400	μέτρα	44160000-9	14,00	5.600,00
Κυκλοφορητής 32/60	1	τμχ	42943700-5	150,00	150,00
Ηλιακό κίτ	1	τμχ	44160000-9	400,00	400,00
Διάλυμα γλυκόλης	150	λιτ	24322310-3	4,00	600,00
Ελεγκτής	1	τμχ	42961000-0	200,00	200,00
Βάση στέγης τύπου πάνελ κατάλληλη για 20 ηλιακούς συλλέκτες 2τ.μ. έκαστος	20	τμχ	09332000-5	125,00	2.500,00
Ηλεκτρολογικός πίνακας ηλιοθερμικού συστήματος	1	τμχ	31214510-7	70,00	70,00
Αντιστροφέας ισχύος 6 kw για έλεγχο στροφών κινητήρων	7	τμχ	31155000-7	1.142,86	8.000,00
Αντιστροφέας ισχύος 2,2 kw για έλεγχο στροφών κινητήρων	2	τμχ	31155000-7	800,00	1.600,00
Καλώδιο επικοινωνίας UTP 6CAT	100	μέτρα	44300000-3	1,70	170,00
Εργασίες τροποποίησης λεβητοστασίου	1	Αποκ.	45351000-2	5.000,00	5.000,00
Εξαερισμός οροφής	11	τμχ	39714100-1	340,00	3.740,00
Λαμπτήρες led E24 10W	30	τμχ	31531000-7	17,00	510,00
Ανιχνευτές κίνησης	11	τμχ	31214100-0	68,00	748,00
				Σύνολο	33.788,00
				Φ.Π.Α.24%	8.109,12
				Τελικό Σύνολο	41.897,12

1. Στο διαγωνισμό γίνονται δεκτοί όσοι ασχολούνται επαγγελματικά με την εμπορία ή κατασκευή και τοποθέτηση των υπό προμήθεια ειδών.

2. Δικαιούμενοι συμμετοχής :

α. Έλληνες

β. Αλλοδαποί

γ. Νομικά πρόσωπα ημεδαπά ή αλλοδαπά

δ. Συνεταιρισμοί

ε. Ενώσεις προμηθευτών

3. Οι συμμετέχοντες στο διαγωνισμό, φυσικά ή νομικά πρόσωπα, δεν πρέπει να απασχολούν ούτε κατά το χρόνο κατάθεσης των προσφορών, ούτε καθ' όλη τη διάρκεια ισχύος της σύμβασης, ανασφάλιστο προσωπικό.

Τεχνικές προδιαγραφές

- Οι ηλιακοί συλλέκτες θα πρέπει να είναι επιλεκτικής βαφής με συντελεστή απορροφητικότητας $\alpha > 0,93$ και συντελεστή εκπομπής $\varepsilon < 0,03$, για τη βέλτιστη απόδοσης τους και το πλαίσιο τους από αλουμίνιο. Επιπλέον ο υαλοπίνακας των συλλεκτών θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από άθραυστο κρύσταλλο , τύπου security, πάχους 4mm τουλάχιστον και με σταθερό συντελεστή διαστολής. Ο συντελεστής διαπερατότητας του υαλοπίνακα πρέπει να είναι $\tau > 0,90$ τουλάχιστον. Η οπίσθια μόνωση του συλλέκτη θα πρέπει να αποτελείται από πετροβάμβακα πάχους 30mm τουλάχιστον. Οι συνολικές διαστάσεις του συλλέκτη θα πρέπει να είναι 100εκ. πλάτος, 8εκ πάχος και 200εκ μήκος τουλάχιστον. Οι συλλέκτες θα πρέπει να συνοδεύονται από τεχνικό φυλλάδιο και πιστοποιητικό ISO 9001 του κατασκευαστή τους.
- Οι βάσεις, στις οποίες θα τοποθετηθούν οι συλλέκτες θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε κεραμοσκεπής και θα ακολουθήσουν τη κλίση τη στέγης. Οι βάσεις θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από αλουμίνιο και οι κοχλίες σύνδεσης που θα τις συνοδεύουν από ανοξείδωτο ατσάλι. Οι βάσεις θα πρέπει να συνοδεύονται από τεχνικό φυλλάδιο και πιστοποιητικό ISO 9001 του κατασκευαστή τους.
- Ο ελεγκτής θα πρέπει να έχει ευκρινείς ενδείξεις των θερμοκρασιών των ηλιακών συλλεκτών και του θερμοδοχείου. Η οθόνη του θα είναι φωτιζόμενη και η τοποθέτηση του, εάν γίνει σε εσωτερικό χώρο, δεν θα απαιτεί επιπλέον ερμάριο. Ο ελεγκτής θα πρέπει να συνοδεύεται από τεχνικό φυλλάδιο και πιστοποιητικό ISO 9001 του κατασκευαστή του.
- Ο κυκλοφορητής του ηλιακού συστήματος θα είναι τριβάθμιος διατομής 1 ίντσας και μέγιστου μανομετρικού 6μ. Ο κυκλοφορητής θα συνοδεύεται με βαλβίδα αντεπιστροφής

16REQ004931622-2016-08-10
ροής ώστε να διασφαλιστεί η αποφυγή της αντίθετης ροής του κυκλώματος. Ο κυκλοφορητής θα πρέπει να συνοδεύεται από Τεχνικό φυλλάδιο και πιστοποιητικό ISO 9001 του κατασκευαστή του.

- Οι αντιστροφείς θα πρέπει να δέχονται είσοδο τριφασικού ρεύματος και να μπορούν να ρυθμίσουν στροφές τριφασικού κινητήρα. Θα πρέπει, επίσης, να είναι εφοδιασμένοι με φίλτρο RFI, να έχουν ενσωματωμένο PID ελεγκτή και να αντέχουν σε συνθήκες υγρασίας έως 90%, θα πρέπει να συνοδεύονται από τεχνική έκθεση που θα περιγράφει λεπτομερώς τον τρόπο και τη διαδικασία λειτουργίας της αυτοματοποιημένης ρύθμισης στροφών .
- Οι αντιστροφείς θα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με σύστημα softplc. Οι αντιστροφείς πρέπει να συνοδεύονται από Τεχνικό φυλλάδιο και πιστοποιητικό ISO 9001 του κατασκευαστή τους.
- Όλοι οι αντιστροφείς θα πρέπει να συνοδεύονται από την κατάλληλη ηλεκτρολογική προστασία, σύμφωνα με τον κατασκευαστή τους.
- Οι λαμπτήρες led θα πρέπει να είναι ισχύος 9 W τουλάχιστον με θερμοκρασία χρώματος 6500K και φωτεινότητας 800 lumens τουλάχιστον. Επίσης θα πρέπει να είναι συμβατοί με το πρότυπο E24. Οι λαμπτήρες πρέπει να συνοδεύονται από Τεχνικό φυλλάδιο και πιστοποιητικό ISO 9001 του κατασκευαστή τους.
- Οι ανιχνευτές κίνησης θα πρέπει να επιτρέπουν την επιτοίχια τοποθέτηση και να είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IP44 τουλάχιστον. Η τάση λειτουργίας τους θα πρέπει να είναι 230V και η διακοπτική τους ικανότητα 5A τουλάχιστον. Η ανιχνευτική του ικανότητα τουλάχιστον μέχρι 45 μοιρών. Οι ανιχνευτές κίνησης πρέπει να συνοδεύονται από Τεχνικό φυλλάδιο και πιστοποιητικό ISO 9001 του κατασκευαστή τους.

Ο Συντάξας

Ο Προϊστάμενος Η/Μ

Ο Διευθυντής Τ.Υ.

Σπύρος Βλάχος
Μηχανολόγος Μηχανικός

Γιώργος Παλαιάς
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΤΕ

Παύλος Κυριακίδης
Πολιτικός Μηχανικός