

Ηλιακή θερμική ενέργεια: θέρμανση νερού πισίνας

Γενική περιγραφή

Περιγραφή της τεχνολογίας

Οι συμβατικοί επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες αποτελούνται από μια απορροφητική επιφάνεια με γυάλινο κάλυμμα και υδραυλικό κύκλωμα, οι οποίοι απορροφούν την ηλιακή ακτινοβολία και την μετατρέπουν σε θερμότητα (παράγεται ζεστό νερό). Αυτός ο τύπος συλλέκτη μπορεί να λειτουργήσει αποτελεσματικά όλους τους μήνες του χρόνου. Συνήθως χρησιμοποιείται είτε για θέρμανση εσωτερικής πισίνας ή για θέρμανση πισίνας εξωτερικού χώρου κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού όπως και για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης όταν η πισίνα είναι κλειστή τους χειμερινούς μήνες.

Μια άλλη συνηθισμένη εφαρμογή θέρμανσης πισίνας είναι οι πλαστικοί ηλιακοί συλλέκτες. Οι πλαστικοί ηλιακοί συλλέκτες είναι πιο απλοί, χωρίς τζάμι και θερμική μόνωση, με μικρότερο κόστος αγοράς αλλά και μειωμένη απόδοση συγκριτικά με τους συμβατικούς επίπεδους συλλέκτες. Τέτοιοι συλλέκτες χρησιμοποιούνται περισσότερο για την θέρμανση εξωτερικής πισίνας άνοιξη και φθινόπωρο.

Απεικόνιση λειτουργίας ηλιακού συστήματος για θέρμανση πισίνας



Επεξήγηση του σχήματος (δεξιά)

solar collectors = ηλιακοί συλλέκτες

strainer, filter = φίλτρο

pump = αντλία

pressure relief valve = ανακουφιστική βαλβίδα

sensor = αισθητήρας

flow control valve = βαλβίδα ελέγχου ροής

conventional pool heater = συμβατική θέρμανση πισίνας

Οδηγίες συντήρησης

Είναι σκόπιμο να πραγματοποιείται επιθεώρηση στο ηλιακό σύστημα μια φορά το τρίμηνο. Οι ηλιακοί συλλέκτες πρέπει να επιθεωρούνται για τυχόν διαρροές από τα ρακόρ των σωληνώσεων, ραγίσματα των υαλοπινάκων, βλάβες των αυτόματων ανακουφιστικών βαλβίδων και γήρανση των πλαστικών υλικών. Το υδραυλικό κύκλωμα πρέπει επίσης να επιθεωρείται (να ελέγχεται η λειτουργία της αντλίας του πρωτεύοντος κυκλώματος και του διαφορικού θερμοστάτη). Επιπλέον τα ανόδια στη δεξαμενή αποθήκευσης κρίνεται σκόπιμο να επιθεωρούνται και να αλλάζονται όταν φθείρονται.

Οι πλαστικοί συλλέκτες πρέπει να ελέγχονται μια φορά το τρίμηνο για διαρροές, διάτρηση και διάβρωση. Επίσης, το χειμώνα οι πλαστικοί εύκαμπτοι συλλέκτες δεν επηρεάζονται από τυχόν παγοποίηση του υδραυλικού ρευστού ενώ απεναντίας οι άκαμπτοι πλαστικοί συλλέκτες πρέπει να στραγγίζονται.



Ρολό πλαστικού συλλέκτη EPDM με τον συνοδευτικό εξοπλισμό ελέγχου ροής

Τεχνικές απαιτήσεις για τα ηλιακά συστήματα

Τα στοιχεία τα οποία πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι:

- Καθώς το ρευστό που ρέει στους πλαστικούς συλλέκτες είναι το ίδιο με αυτό που υπάρχει στην πισίνα πρέπει να επιβεβαιωθεί η χημική συμβατότητα μεταξύ του υλικού κατασκευής του συλλέκτη και των απολυμαντικών του νερού
- Οι πλαστικοί συλλέκτες πρέπει να αντέχουν τις ακραίες καιρικές συνθήκες και τις φυσικές φθορές. Σημαντικό επίσης είναι ότι οι συλλέκτες πρέπει να τοποθετούνται στο έδαφος ή

στην οροφή, χωρίς καμία κατασκευή υποστήριξης. Για το λόγο αυτό συνίσταται γενικά η κατασκευή πλατφόρμας με περίφραξη για την αποφυγή βανδαλισμών.

Από 40 ως 70 % της συνολικής θερμικής απώλειας σε μια πισίνα προκαλείται από εξάτμιση. Στην περίπτωση της εξωτερικής πισίνας, η απώλεια αυτή τείνει να αυξηθεί όταν φυσάει. Έτσι μια πισίνα πρέπει να προστατεύεται από γειτονικά κτίσματα ή από φράχτη θάμνων και δέντρα. Εκτός από τη φυσική αυτή προστασία οι εξωτερικές αλλά και οι εσωτερικές πισίνες πρέπει να καλύπτονται όταν δεν χρησιμοποιούνται.

Για έναν ολοκληρωμένο κατάλογο κατασκευαστών και προμηθευτών των ηλιακών θερμικών συστημάτων στην Ελλάδα, μπορείτε να απευθύνεστε: στην Ένωση Βιομηχανιών Ηλιακής Ενέργειας (ΕΒΗΕ), στο Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) καθώς και στην Ευρωπαϊκή Συνομοσπονδία Ηλιακών Βιομηχανιών (ESIF).

Το τεχνικό αυτό έντυπο συντάχθηκε από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στα πλαίσια του προγράμματος ALTENER της Γενικής Διεύθυνσης για την Ενέργεια και τις Μεταφορές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και τυπώθηκε με την ευγενική χορηγία του ΕΟΤ



Συγγραφείς:

Μιχάλης Καράγιωργας, PhD Ενεργειακός Μηχανολόγος
Αριστοτέλης Μπότζιος, MSc Περιβαλλοντικός Μηχανικός
Άννα Παλαμάρα, Τελειόφοιτη ΤΕΙ Πειραιά Τμήμα Μηχανολογίας



Ενδεικτικό κόστος διάφορων ειδών θερμικών ηλιακών συστημάτων για θέρμανση πισίνας, η εξοικονόμηση ενέργειας που προκύπτει και η περίοδος απόσβεσης της επένδυσης.

Περιγραφή	Κόστος συστήματος (€/τ.μ.)	Εξοικονόμηση Ενέργειας (kWh/τ.μ./έτος)	Περίοδος απόσβεσης (έτη)
Κεντρικά συστήματα Επίπεδοι συλλέκτες (μαύρης βαφής)	235	600	4,5
Κεντρικά συστήματα- Επίπεδοι συλλέκτες (επιλεκτικής βαφής)	323	700	5,5
Κεντρικά συστήματα Πλαστικοί συλλέκτες	88	300	3,5

Περιβαλλοντικά οφέλη

- Εξοικονόμηση ενέργειας άνω των 75 kg πετρελαίου/τ.μ ηλιακού συλλέκτη ανά έτος
- Μείωση εκπομπών CO² άνω των 250 kg/τ.μ ηλιακού συλλέκτη ανά έτος
- Χρήση των θερμικών ηλιακών συστημάτων στα ξενοδοχεία θα ενισχύσει την «πράσινη» εικόνα τους στο ευρύ κοινό καθώς και την εικόνα της κοινωνικής τους ευαισθησίας και έτσι θα αυξήσει την αγοραστική τους αξία. Επίσης, μπορεί να συμβάλει στην ένταξη ενός ξενοδοχείου σε προγράμματα περιβαλλοντικής διαχείρισης (π.χ. EMAS, ISO 14000, Πράσινες σημαίες).



Το ηλιακό σύστημα στο «Rethymno Village», στην Κρήτη (647 τ.μ.) το οποίο εξασφαλίζει ζεστό νερό για το σύστημα ηλιακού κλιματισμού του ξενοδοχείου καθώς και για την θέρμανση της πισίνας του

Οικονομικά κίνητρα

Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητας (ΕΠΑΝ) περιλαμβάνει πολλά μέτρα για επιδοτήσεις συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (έως 40% του συνολικού κόστους). Για περισσότερες λεπτομέρειες βλέπε:

www.ypan.gr

Περίπτωση εφαρμογής: Ξενοδοχείο «Euroora» στην Κρήτη

Το 2000, εγκαταστάθηκε στο ξενοδοχείο Euroora στη Κρήτη ένα ηλιακό σύστημα που αποτελείται από 100 τ.μ. επιπέδων συλλεκτών επιλεκτικής βαφής, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στην οροφή του ξενοδοχείου (συνοδεύονται από δεξαμενές αποθήκευσης χωρητικότητας 3x1500 λίτρων και 1x1000 λίτρων που βρίσκονται στο λεβητοστάσιο του ξενοδοχείου) και παρέχουν στο ξενοδοχείο ζεστό νερό χρήσης ολόκληρο το χρόνο. Σημειώνεται ότι το ξενοδοχείο έχει 100% πληρότητα το καλοκαίρι ενώ το χειμώνα η πληρότητα φτάνει το 40%. Επίσης, έχουν τοποθετηθεί 32 τ.μ. πλαστικών συλλεκτών σε ανοιχτό χώρο κοντά στην εξωτερική πισίνα του ξενοδοχείου για την θέρμανσή της.



Πλαστικοί συλλέκτες (32 τ.μ) σε ανοιχτό χώρο κοντά στην εξωτερική πισίνα του ξενοδοχείου «Euroora» στη Κρήτη

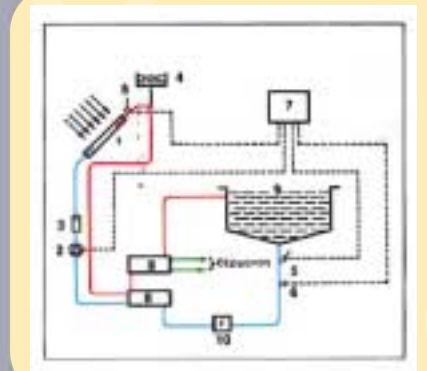
Η θερμική απόδοση του ηλιακού συστήματος αξιολογήθηκε από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ενέργειας του Υπουργείου Ανάπτυξης



Επιλεκτικοί συλλέκτες (100 τ.μ.) στην οροφή του ξενοδοχείου «Euroora» στη Κρήτη

Θερμική ηλιακή ενέργεια: θέρμανση νερού πισίνας- Τεχνική περιγραφή

Οι εξωτερικές πισίνες δεν λειτουργούν το χειμώνα και έτσι δεν υπάρχει πρόβλημα παγώματος του νερού που ρέει εντός των συλλεκτών αφού το υδραυλικό κύκλωμα στραγγίζεται. Συνεπώς, μπορούν να χρησιμοποιηθούν απλοί πλαστικοί συλλέκτες χωρίς υαλοπίνακα και θερμομόνωση. Αυτοί οι συλλέκτες συνδέονται κατευθείαν στο κύκλωμα φιλτραρίσματος της πισίνας. Το ρευστό που κυκλοφορεί στο υδραυλικό κύκλωμα είναι το νερό της πισίνας και δεν υπάρχει ανάγκη ενός δευτερεύοντος κυκλώματος συνοδευόμενου από εναλλάκτη θερμότητας. Οι πλαστικοί αυτοί συλλέκτες είναι κατασκευασμένοι από συνθετικά υλικά: είτε από EPDM για τους πλαστικούς εύκαμπτους συλλέκτες ή από πολυαιθυλένιο και πολυπροπυλένιο για άλλα είδη συλλεκτών. Απεναντίας, οι κλειστές πισίνες συνήθως θερμαίνονται από επίπεδους ηλιακούς συλλέκτες με υαλοπίνακα και θερμομόνωση των οποίων η αρχή λειτουργίας είναι η ίδια όπως για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.



Θέρμανση Κολυμβητικής Δεξαμενής

1. Συλλέκτες ηλιακής ενέργειας
2. Κυκλοφορητής
3. Βαλβίδα αντεπιστροφής
4. Δοχείο διαστολής
5. Αισθητήριο Θερμοκρασίας
6. Θερμοστάτης
7. Ηλεκτρονικός Πίνακας
8. Εναλλάκτης θερμότητας
9. Κολυμβητική δεξαμενή
10. Φίλτρο

Γενική απεικόνιση λειτουργίας ενός ηλιακού συστήματος θέρμανσης πισίνας