

Πρότυπα ποιότητας για τα διάφορα εξαρτήματα ενός ηλιακού συστήματος

Εξάρτημα ΗΛΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	Βασικός Αριθμός ΠΡΟΤΥΠΟΥ
Ηλιακό σύστημα	EN 12977-1
Συλλέκτης	EN 12975-1
Βάσεις στήριξης	ENV 1991-2-3, ENV 1991-2-4
Δεξαμενές αποθήκευσης	PrEN 12897, ENV 12977-3, ELOT 1181.1
Εναλλάκτες θερμότητας	EN 307
Σωληνώσεις	ISO/TR 10217, prEN 806-1
Μόνωση	EN 253, prEN 12828
Αντλίες	EN 809, prEN 1151
Δοχεία διαστολής	-
Συστήματα ελέγχου	ENV 12977-2

### Τεχνικές απαιτήσεις για τα ηλιακά συστήματα

- Ωφέλιμος χώρος για τους συλλέκτες - το ξενοδοχείο πρέπει να έχει ωφέλιμο χώρο για την επιφάνεια των συλλεκτών. Αυτός πρέπει να είναι σε μια περιοχή, η οποία δεν σκιάζεται κατά τη διάρκεια της ημέρας. Ο χώρος αυτός μπορεί να βρίσκεται είτε στην οροφή του ξενοδοχείου (με την προϋπόθεση ότι ψηλότερα γειτονικά κτίρια δεν προκαλούν σκίαση) ή σε κάποιο άλλο ανοιχτό χώρο. Οι βάσεις των συλλεκτών πρέπει να είναι στατικά στιβαρές ώστε να αντέχουν το βάρος του συλλέκτη και τα φορτία ανέμων, χιονιού κ.λ.π.
- Ωφέλιμος χώρος για τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό - το ξενοδοχείο πρέπει να έχει ωφέλιμο χώρο για τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό (αντλίες, εναλλάκτες θερμότητας και δεξαμενές αποθήκευσης). Ο χώρος των εναλλακτών, αντλιών κ.λ.π. (περίπου 10-20 τ.μ.) πρέπει να είναι σε ένα χώρο προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες, (όπως βροχή, χαλάζι, χιόνι, έντονο κρύο ή ζέστη) οι οποίες θα μπορούσαν να επιφέρουν ζημιές στον εξοπλισμό και να μειώσουν την απόδοση του συστήματος. Ο χώρος αυτός μπορεί να είναι είτε στο υπάρχον λεβητοστάσιο ή σε κάποιον άλλο κλειστό χώρο.
- Υδραυλικές συνδέσεις - Οι συλλέκτες, δεξαμενές αποθήκευσης, παροχή κρύου νερού και δίκτυο ζεστού νερού πρέπει να συνδεθούν υδραυλικά. Οι σωληνώσεις μεταξύ αυτών των εξαρτημάτων πρέπει να είναι προσβάσιμες για τυχόν βλάβες.
- Ηλεκτρικές συνδέσεις - Ο γενικός πίνακας του ξενοδοχείου πρέπει να αντέχει πρόσθετα φορτία τα οποία όμως για την περίπτωση των ηλιακών συστημάτων είναι μικρά.. Επιπλέον, η ηλεκτρική σύνδεση πρέπει να προσεγγίζεται εύκολα για τυχόν βλάβες.

Για έναν ολοκληρωμένο κατάλογο κατασκευαστών και προμηθευτών 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**, Τελεόφοιτη ΤΕΙ Πειραιά Τμήμα Μηχανολογίας



# Ηλιακή θερμική ενέργεια: Ζεστό νερό χρήσης

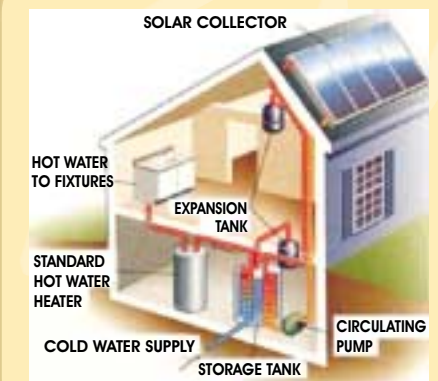
## Γενική περιγραφή

### Περιγραφή της τεχνολογίας

Τα θερμικά ηλιακά συστήματα για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης στον ξενοδοχειακό τομέα, μετατρέπουν την ακτινοβολία του ήλιου σε θερμική ενέργεια με τη μορφή ζεστού νερού. Το παραγόμενο ζεστό νερό, αποθηκεύεται αρχικά σε ειδικές δεξαμενές αποθήκευσης από όπου μεταφέρεται μετά στους χώρους κατανάλωσης (π.χ. ντους, πλυντήρια, κουζίνες κλπ.). Υπάρχουν αρκετά διαφορετικά είδη συστημάτων, τα οποία ποικίλουν από χαμηλού κόστους συμβατικά θερμοσιφωνικά συστήματα (χωρίς παρελκόμενο μηχανολογικό εξοπλισμό) σε πιο αποτελεσματικά, εξελιγμένα τεχνολογικά κεντρικά ενεργητικά συστήματα όπου χρησιμοποιούνται αντλίες, εναλλάκτες θερμότητας, αισθητήρες και συστήματα ελέγχου.

### Επεξήγηση σχήματος (δεξιά)

- Solar collectors** = Ηλιακοί συλλέκτες νερού
- Hot water to fixtures** = Ζεστό νερό χρήσης
- Expansion tank** = Δοχείο διαστολής
- Standard hot water heater** = Συμβατικό μποϊλερ ζεστού νερού
- Circulating pump** = Κυκλοφορητής
- Cold water supply** = Παροχή κρύου νερού
- Storage tank** = Δεξαμενή αποθήκευσης



Απεικόνιση ενός κεντρικού ηλιακού συστήματος παραγωγής ζεστού νερού: επίπεδοι συλλέκτες στην επικλινή στέγη ενός ξενοδοχείου

Περιγραφή	Κόστος συστήματος (€/m <sup>2</sup> )	Εξοικονόμηση Ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> /έτος)	Περίοδος απόσβεσης (έτη)
Θερμοσιφωνικά συστήματα τύπου compact	235	500	5,5
Συμβατικά θερμοσιφωνικά συστήματα	293	600	5,5
Κεντρικά συστήματα- Επίπεδες επιφάνειες συλλεκτών (μαύρης βαφής)	235	650	4,5
Κεντρικά συστήματα- Επίπεδες επιφάνειες συλλεκτών (επιλεκτικής βαφής)	323	700	5,5
Κεντρικά συστήματα - Σωλήνες κενού	440	800	7

Ενδεικτικό κόστος των διαφόρων ειδών θερμικών ηλιακών συστημάτων, η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται καθώς και η περίοδος απόσβεσης της επένδυσης



### Περιβαλλοντικά οφέλη

- Εξοικονόμηση ενέργειας μέχρι και άνω των 90 kg πετρελαίου/τ.μ ηλιακού συλλέκτη ανά έτος
- Μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> άνω των 250 kg/τ.μ ηλιακού συλλέκτη ανά έτος
- Η 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).



*Ξενοδοχείο της αλυσίδας ALDEMAR στην Κρήτη: κεντρικό ηλιακό σύστημα με επίπεδους συλλέκτες (2800 τ.μ.) στην οροφή του ξενοδοχείου. Είναι εντυπωσιακά θετική, η αισθητική ένταξη των συλλεκτών στην αρχιτεκτονική του κτιρίου*

### Οικονομικά κίνητρα

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

[www.ypan.gr](http://www.ypan.gr)

## Περίπτωση εφαρμογής: Ξενοδοχείο Πετρίδης (Χαλκιδική)

Το 1989 εγκαταστάθηκε στο ξενοδοχείο Πετρίδης στο Πευκοχώρι, Χαλκιδικής ένα κεντρικό ηλιακό σύστημα το οποίο παρέχει, επί 13 συναπτά έτη, ζεστό νερό χρήσης για τις ανάγκες του ξενοδοχείου. Αποτελείται από 72 τ.μ. επίπεδων ηλιακών συλλεκτών οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στο δώμα του ξενοδοχείου. Αυτοί οι συλλέκτες θερμαίνουν το νερό που αποθηκεύεται σε κάθετες δεξαμενές αποθήκευσης 3.200 λίτρων στο λεβητοστάσιο του ξενοδοχείου. Ένας καυστήρας πετρελαίου κίνησης, αποτελεί την εφεδρική πηγή θέρμανσης για τις ημέρες που υπάρχει συννεφιά ή όταν υπάρχει πολύ μεγάλη ζήτηση ζεστού νερού που δεν μπορεί να καλυφθεί από το ηλιακό σύστημα.



Οι ηλιακοί συλλέκτες (72 τ.μ.) στο δώμα του ξενοδοχείου «Πετρίδης» στη Χαλκιδική

## Ηλιακό θερμικό σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης - Τεχνική περιγραφή

Ένας πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας και μια αντλία του κεντρικού ηλιακού θερμικού συστήματος σε ένα από τα ξενοδοχεία της αλυσίδας ALDEMAR στην Κρήτη. Ο εναλλάκτης χωρίζει το πρωτεύον κύκλωμα των ηλιακών συλλεκτών από το δευτερεύον κύκλωμα της κατανάλωσης. Συχνά το πρωτεύον κύκλωμα περιέχει αντιψυκτικό.

### 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, από ραγίσματα των υαλοπινάκων, από βλάβη 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 φθειρόνται. Οποιοσδήποτε φθορές που δεν μπορούν να επισκευαστούν άμεσα από το τεχνικό προσωπικό του ξενοδοχείου πρέπει να αναθέτονται σε εξωτερικό τεχνικό συνεργάτη.

