



**ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ
ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
ΤΕΕ/ΤΚΜ**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Αθανάσιος Α. Γραμματικόπουλος
Μηχ/γος Μηχ/κός Ενέργειας - M.Sc.
Μέλος Μόνιμης Επιτροπής Ενέργειας
E-mail: a.grammatikopoulos@teemail.gr
nasos4gramms@gmail.com

Το πρόβλημα σήμερα

- Τα κτήρια στη χώρα μας αντιπροσωπεύουν πολύ μεγάλο ποσοστό, περίπου το 36 % της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης, που αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες ενεργειακές καταναλώσεις κτηρίων στην Ευρώπη
- Στα νοικοκυριά για τη θέρμανση μόνο καταναλώνεται περίπου το 60% της τελικής ζήτησης ενέργειας
- Μόλις το 30% των κτιρίων στην Ελλάδα διαθέτει θερμομόνωση
- Οι ελληνικές κατοικίες από τις πιο ενεργοβόρες στην Ευρώπη

Αποτέλεσμα ?

- ❖ Συνεχής διόγκωση της ζήτησης ενέργειας
- ❖ Επιβάρυνση του περιβάλλοντος
- ❖ Αύξηση του ενεργειακού ελλείμματος της χώρας
- ❖ Οικονομική επιβάρυνση των πολιτών και της εθνικής οικονομίας συνολικά

Τεχνολογίες Ηλεκτρικών Θερμαντικών Σωμάτων

□ Τι είναι το Ηλεκτρικό

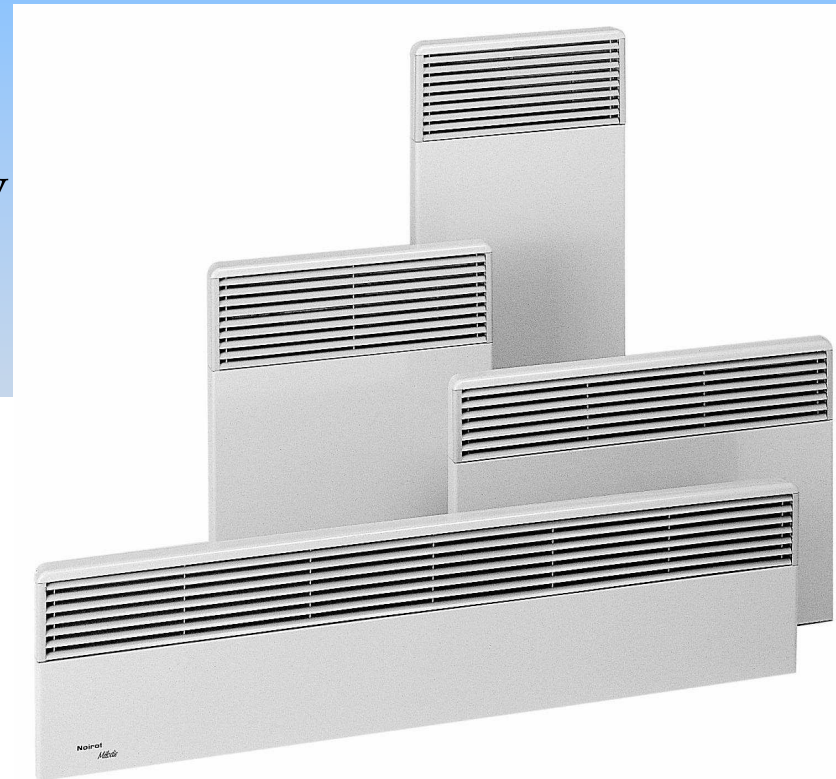
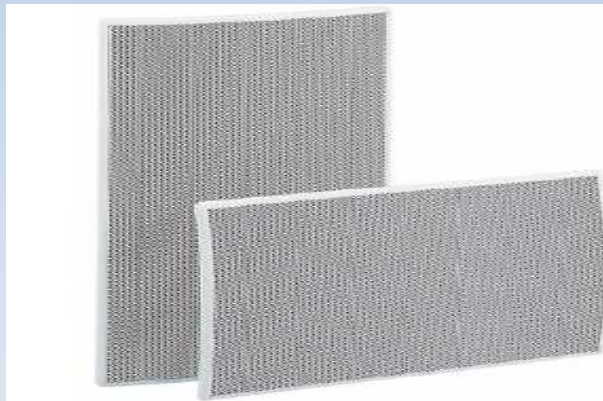
Θερμαντικό Σώμα?

- ❖ Το Ηλεκτρικό Θερμαντικό Σώμα ή θερμοπομπός (convector) είναι ηλεκτρικό σώμα άμεσου αποδόσεως, που λειτουργεί δια της φυσικής ροής του αέρα. Ο ψυχρός αέρας που βρίσκεται στα χαμηλότερα στρώματα του δωματίου εισέρχεται από το κάτω μέρος του θερμοπομπού (φυσικός ελκυσμός), θερμαίνεται από την ειδική αντίσταση του σώματος και εξάγεται ελεύθερα από το πάνω μέρος του θερμοπομπού, χωρίς να ξηραίνει τον αέρα. Δεν πυρακτώνεται και κατ' επέκταση δεν καίει το οξυγόνο της ατμόσφαιρας



Τεχνολογίες Ηλεκτρικών Θερμαντικών Σωμάτων

- ❑ Υπάρχουν Διάφοροι Τύποι και μεγέθη Θερμοπομπών ανάλογα με τις ανάγκες του καταναλωτή
- Ισχύς Λειτουργίας : 500 W - 2500 W
- Οι Θερμοπομποί ενδείκνυται για τον εξοπλισμό εξοχικών κατοικιών, γραφείων λόγω της άμεσης απόδοσης και του μικρού όγκου στο χώρο



Τεχνολογίες Ηλεκτρικών Θερμαντικών Σωμάτων

□ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Απόδοση ~ 100%, που σημαίνει ότι όλη η καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα.
- Χαμηλό κόστος αγοράς
- Μηδαμινό κόστος τοποθέτησης
- Δεν εκπέμπει καυσαέρια
- Οι θερμοπομποί δεν παρακρατούν τη θέρμανση που παράγουν, αλλά την αποδίδουν 100% στο χώρο
- Όλα τα σώματα έχουν αισθητήριο θερμοκρασίας χώρου (sensor)
- Δεν ξηραίνουν την ατμόσφαιρα



Τεχνολογίες Ηλεκτρικών Θερμαντικών Σωμάτων

□ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Η εξωτερική επιφάνεια των σωμάτων δεν καίει
- Παρέχεται πλήρης αυτονομία θερμοκρασίας σε κάθε χώρο χωριστά
- Υπάρχει η δυνατότητα τηλεχειρισμού θερμοκρασίας
- Προσαρμόζεται σε συστήματα Intelligent building
- Ηλεκτρονικός θερμοστάτης χώρου (απόκλιση $\pm 0,1C^{\circ}$ περίπου)
- Δεν προκαλεί μετακίνηση σωματιδίων στον αέρα
- Προσφέρει τέλεια ηχομόνωση και θερμομόνωση
- Δεν απαιτεί συντήρηση - Απόλυτα ασφαλές



Τεχνολογίες Ηλεκτρικών Θερμαντικών Σωμάτων

❑ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΟΠΟΜΠΩΝ

- «Απαρχαιωμένη» μέθοδος θέρμανσης
- Κατανάλωση ρεύματος = Κατανάλωση λιγνίτη
- Έλεγχος ηλεκτρολογικής εγκατάσταση της οικίας για δυνατότητα εγκατάστασης
- Υψηλό κόστος χρήσης αφού μεγάλο μέρος της απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας θα καταναλωθεί κατά τις ώρες υψηλής χρέωσης της ΔΕΗ.
- Χαμηλή ποιότητα θέρμανσης με ψυχρές ζώνες σε απομακρυσμένα σημεία
- Οι θερμοπομποί και κυρίως οι θερμοσυσσωρευτές καταναλώνουν 2-3 φορές περισσότερο ρεύμα από συσκευές και κλιματιστικά (Υψηλής Απόδοσης)

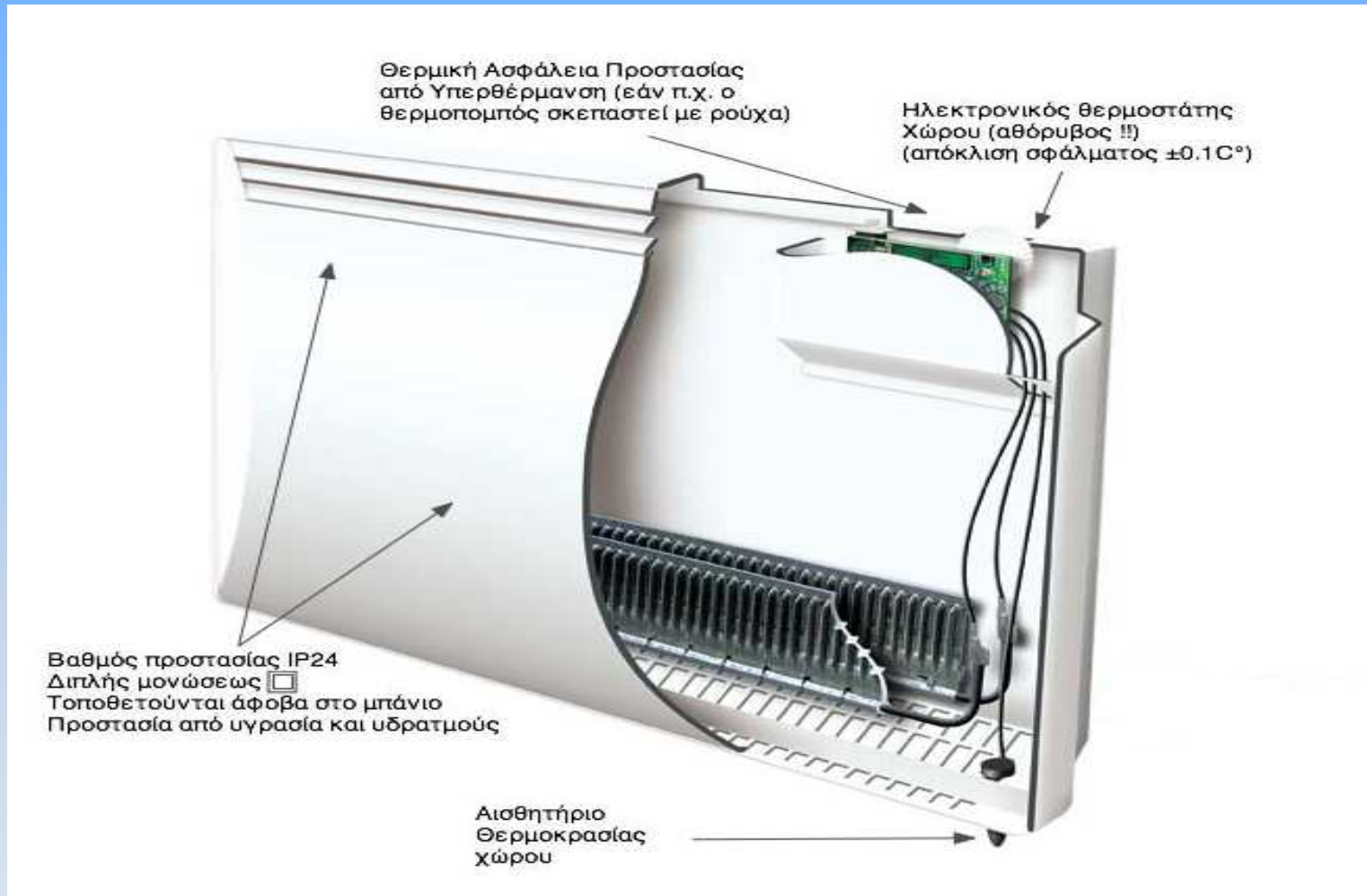
Τεχνολογίες Ηλεκτρικών Θερμαντικών Σωμάτων

□ Θερμοπομποί και Θερμοσυσσωρευτές

Διαφορές

- Η βασική διαφορά είναι ότι ο Θερμοσυσσωρευτής έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει θερμότητα και να την αποδώσει ετεροχρονισμένα, καθώς "φορτίζεται" κατά τη διάρκεια της νύχτας, ενώ ο θερμοπομπός πρέπει να λειτουργεί όταν θέλουμε θέρμανση.
- Οι Θερμοπομποί είναι πολύ ελαφρύτεροι από τους Θερμοσυσσωρευτές καθώς αποτελούνται μόνο από ηλεκτρικές αντιστάσεις
- Θερμοσυσσωρευτής αντιστοιχεί σε μεγάλη «αδράνεια» λειτουργίας - Χάνεται ενέργεια τις «ζεστές» ημέρες του χειμώνα που δεν απαιτείται πολύ θέρμανση.

Τεχνολογίες Ηλεκτρικών Θερμαντικών Σωμάτων

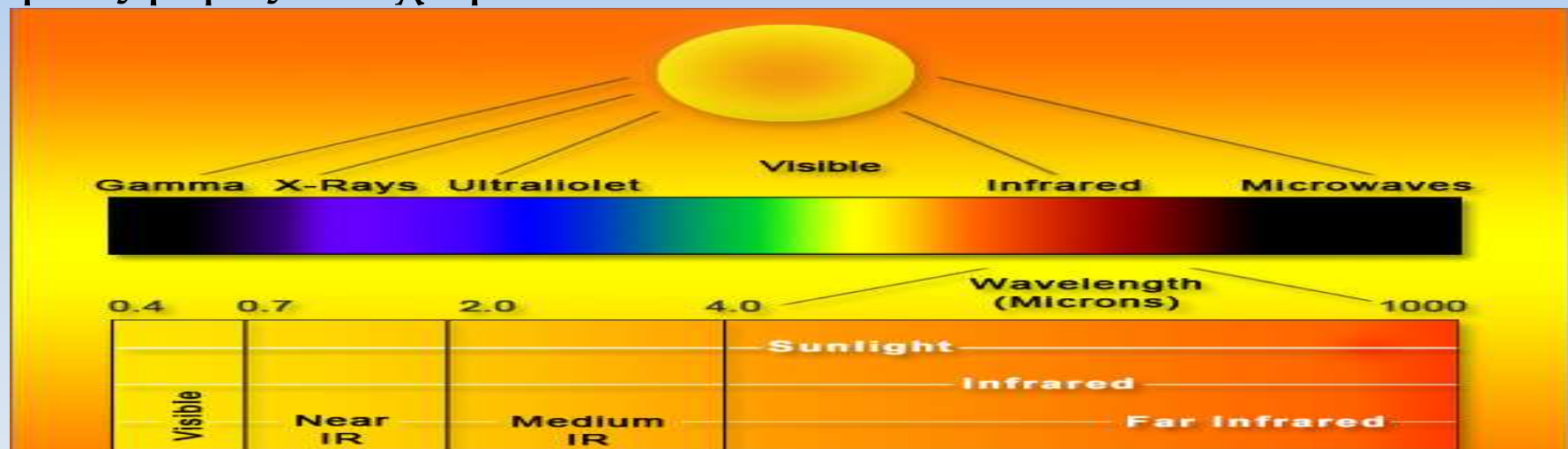


ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ

Τεχνολογίες Ηλεκτρικών Θερμαντικών Σωμάτων

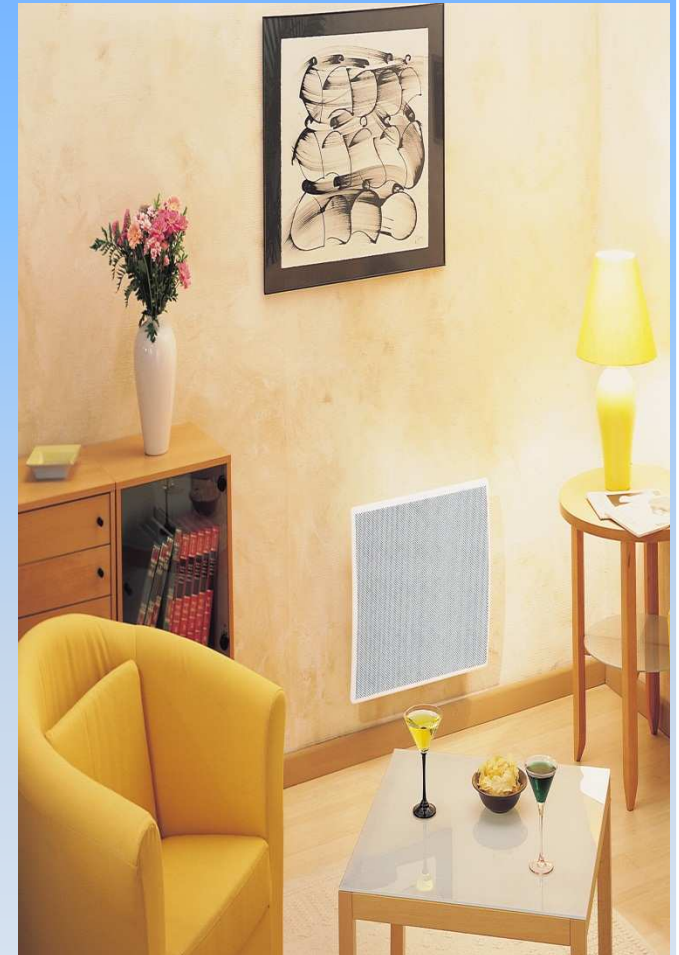
□ Υπέρυθρη ενέργεια .. Τι είναι?

- Η υπέρυθρη ενέργεια είναι το φάσμα συχνοτήτων του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος με μεγαλύτερο μήκος κύματος από αυτό του ορατού φωτός. Το ίδιο το σώμα παράγει υπέρυθρη ενέργεια. Η υπέρυθρη ενέργεια διαπερνά το σώμα και το θερμαίνει εσωτερικά. Υπέρυθρη είναι η ενέργεια πίσω από τη ζεστασιά που αισθανόμαστε από τον ήλιο, ακόμα και τις κρύες μέρες του χειμώνα.



Τεχνολογίες Ηλεκτρικών Θερμαντικών Σωμάτων

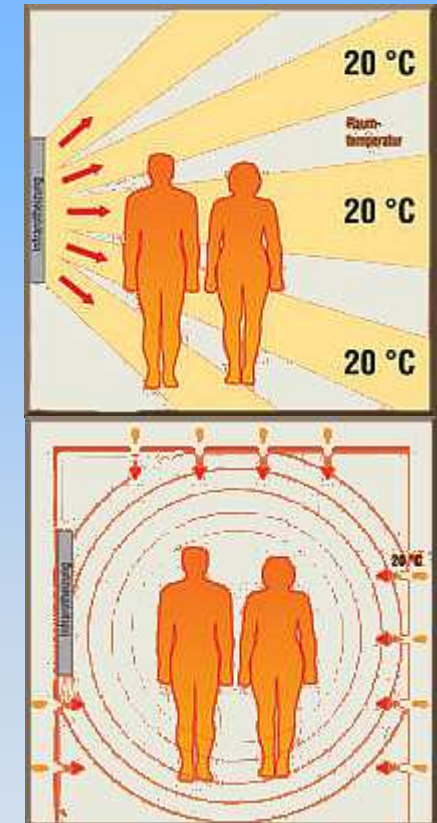
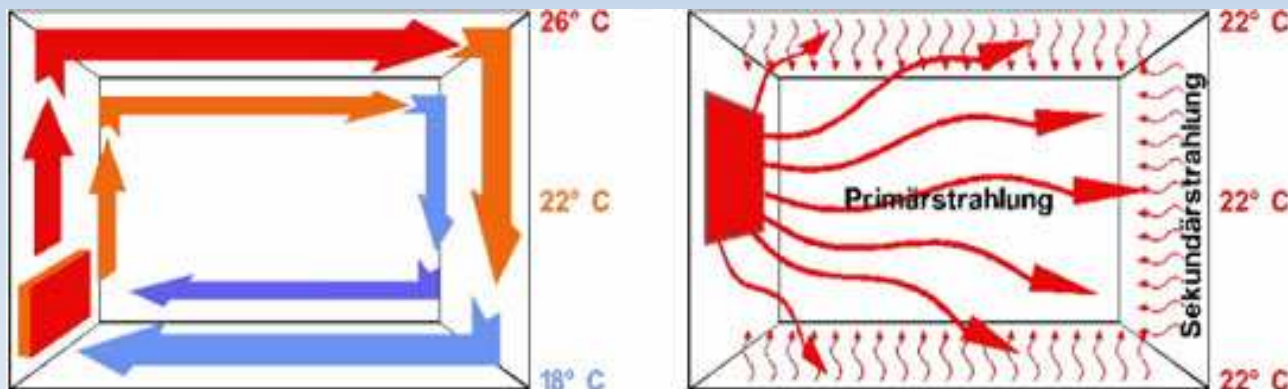
- ❑ **Θερμαντικά Σώματα Υπέρυθρης Ακτινοβολίας**
- ❖ **Τι είναι υπέρυθρη θέρμανση?**
- ✓ Υπέρυθρη Θέρμανση είναι ένας εναλλακτικός τρόπος θέρμανσης όπου μια πηγή με υψηλότερη θερμοκρασία μεταφέρει ενέργεια σε ένα σώμα με χαμηλότερη θερμοκρασία μέσω ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Λειτουργεί ακριβώς όπως και οι ακτίνες του ήλιου, δηλαδή ζεσταίνει οτιδήποτε ακόμα και σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος.



Τεχνολογίες Ηλεκτρικών Θερμαντικών Σωμάτων

□ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Έχει την ιδιότητα να θερμαίνει απευθείας τα σώματα και τα αντικείμενα χωρίς να ζεσταίνει τον αέρα γύρω από αυτά. Οι πλάκες ακτινοβολίας παρέχουν τη διάχυση της θερμότητας, μειώνοντας τη ροή του αέρα και τις διακυμάνσεις θερμοκρασίας μεταξύ δαπέδου και οροφής. Η αίσθηση της άνεσης που επιτυγχάνεται είναι ταχύτερη. Καμία επαφή ή μέσο μεταξύ των δύο φορέων ΔΕΝ είναι απαραίτητη για τη μεταφορά ενέργειας.



Τεχνολογίες Ηλεκτρικών Θερμαντικών Σωμάτων

□ Τύποι και ισχύς Υπέρυθρων Σωμάτων

- Διαθέτει Υψηλή αισθητική. Διατίθεται σε οριζόντια και κάθετη γραμμή προκειμένου να ταιριάζει στις ανάγκες και τη διακόσμηση του χώρου
- Ισχύς Λειτουργίας : 500 W - 2000 W
- ✓ Καλή λύση για άμεση θέρμανση σε χώρους που δεν χρησιμοποιούνται συνεχώς ή ακόμα και για ανοικτούς χώρους



Τεχνολογίες Ηλεκτρικών Θερμαντικών Σωμάτων

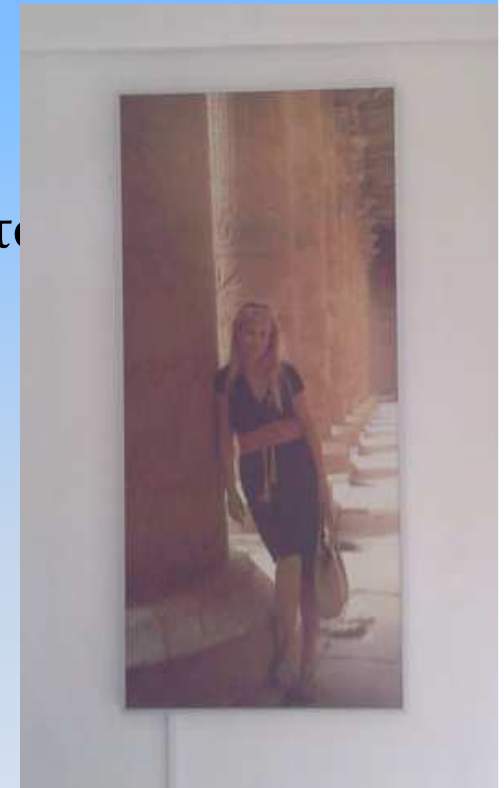
❑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- ✓ Ομοιόμορφη διασπορά της θερμότητας στο χώρο
- ✓ Απόλυτη αυτονομία θέρμανσης
- ✓ Δεν απαιτούνται εργασίες ανακαίνισης
- ✓ Εξοικονόμηση χώρου, καθώς δεν απαιτείται χώρος για λεβητοστάσιο και δεξαμενή καυσίμων
- ✓ Δυνατότητα εβδομαδιαίου προγραμματισμού
- ✓ Θερμική ασφάλεια προστασίας από υπερθέρμανση
- ✓ Αν χρησιμοποιηθεί ως συμπληρωματική θέρμανση επιτυγχάνεται μεγάλη οικονομία στην συμβατική θέρμανση (πετρέλαιο ή φυσικό αέριο)
- ✓ 100% απόδοση της ηλεκτρικής ενέργειας από τα panel

Τεχνολογίες Ηλεκτρικών Θερμαντικών Σωμάτων

❑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- ✓ Εξοικονόμηση χώρου όσον αφορά τον όγκο
- ✓ Υγιεινή θέρμανση - Επιταχύνουν την κυκλοφορία του αίματος
- ✓ Δεν καίει το οξυγόνο του αέρα
- ✓ Δεν δημιουργεί ρεύματα αέρα μέσα στο σπίτι
- ✓ Προϊόν με μεγάλη διάρκεια ζωής
- ✓ Απόλυτα ασφαλές- δεν υπάρχει κίνδυνος έκρηξης
- ✓ Ασφαλές για τα παιδιά
- ✓ Μηδενικό κόστος ετήσιας συντήρησης



Τεχνολογίες Ηλεκτρικών Θερμαντικών Σωμάτων

□ ΕΙΝΑΙ ΑΣΦΑΛΗΣ?

- Η υπέρυθρη ακτινοβολία εκπέμπεται από τον ήλιο αλλά και από το ανθρώπινο σώμα. Η ενέργεια της υπέρυθρης ακτινοβολίας, από θερμαντικά σώματα παράγεται από οικολογικά προϊόντα και είναι μία μορφή ενέργειας, η οποία θερμαίνει απευθείας τα αντικείμενα και όχι τον περιβάλλοντα αέρα, όπως οι συμβατικές μέθοδοι θέρμανσης. Οι υπέρυθρες θερμικές ακτίνες δεν πρέπει να συγχέονται με τις επιβλαβείς υπεριώδεις ακτίνες (UV) οι οποίες προκαλούν εκτεταμένα εγκαύματα.
- ❖ **ΜΕΓΑΛΗ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΤΗΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ!**



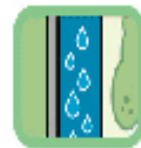
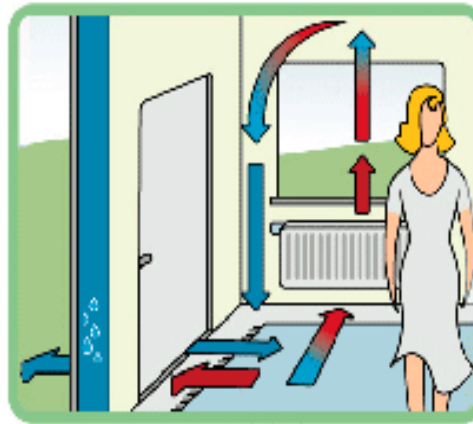
Τεχνολογίες Ηλεκτρικών Θερμαντικών Σωμάτων

❑ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΥΠΕΡΥΘΡΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ

❖ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

- Τα συμβατικά συστήματα θέρμανσης θερμαίνουν τον αέρα γύρω από το σώμα.
- Τα υπέρυθρα θερμαντικά σώματα θερμαίνουν τα αντικείμενα και γενικά οποιοδήποτε υλικό μπορεί να την απορροφήσουν, χωρίς να θερμαίνουν τον αέρα γύρω τους

Convection Heating



Damp air creates mildew and destroys masonry

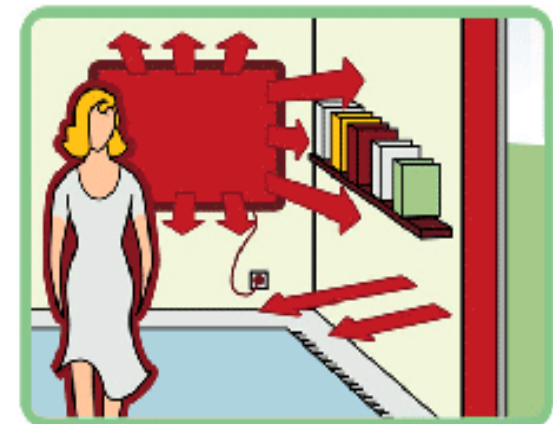


Circulating air whirls up dust



Temperature differences within the room cause draughts

Infrared Radiation Heating



Objects and masonry stay dry and emit warmth



Infrared heat has a positive effect on humans



Economical to purchase and energy saving operation

Τεχνολογίες Ηλεκτρικών Θερμαντικών Σωμάτων

❑ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΥΠΕΡΥΘΡΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

- Θερμική Άνεση - Δεν υπάρχει σωστός καταμερισμός θερμότητας στον αέρα και σε όλες τις επιφάνειες του χώρου
- Υψηλή Κατανάλωση ρεύματος ↔ Κατανάλωση λιγνίτη
- Απαιτούν να έχουν μεγάλη επιφάνεια για να αποδώσουν επαρκώς
- Έλεγχος ηλεκτρολογικής εγκατάσταση της οικίας για δυνατότητα εγκατάστασης



Ηλεκτρική Ενδοδαπέδια Θέρμανση

□ Ηλεκτρική Ενδοδαπέδια Θέρμανση (ELECTRIC UNDERFLOOR SYSTEMS)

❖ Τι είναι?

- Η Ηλεκτρική Ενδοδαπέδια Θέρμανση είναι ένα ανερχόμενο σύστημα θέρμανσης στην Ευρώπη και στην Ελλάδα. Η εγκατάσταση γίνεται με εφαρμογή θερμικών καλωδίων επί της πλάκας του κτιρίου. Κατόπιν τα θερμικά καλώδια καλύπτονται από τσιμεντοκονία ή άλλο υλικό παρομοίων χαρακτηριστικών και στη συνέχεια τοποθετείται το δάπεδο. Η τροφοδοσία γίνεται απ' ευθείας από τον πίνακα διανομής. Είναι ένα αντίστοιχο σύστημα με την γνωστή ενδοδαπέδια θέρμανση με σωλήνες

Ηλεκτρική Ενδοδαπέδια Θέρμανση

□ Μέθοδοι εγκατάστασης

1. Κύρια θέρμανση

Ως κύρια θέρμανση θεωρούμε την μέθοδο εγκατάστασης μέσω της οποίας το σύστημα παρέχει εξ ολοκλήρου το ποσό της θερμότητας που απαιτείται ώστε οι χώροι του κτιρίου να διατηρούνται ζεστοί. Αυτό επιτυγχάνεται με εγκατάσταση καλωδίων τόσης ισχύος ώστε η παραχθείσα θερμότητα να υπερκαλύπτει τις θερμικές απώλειες του κτιρίου.

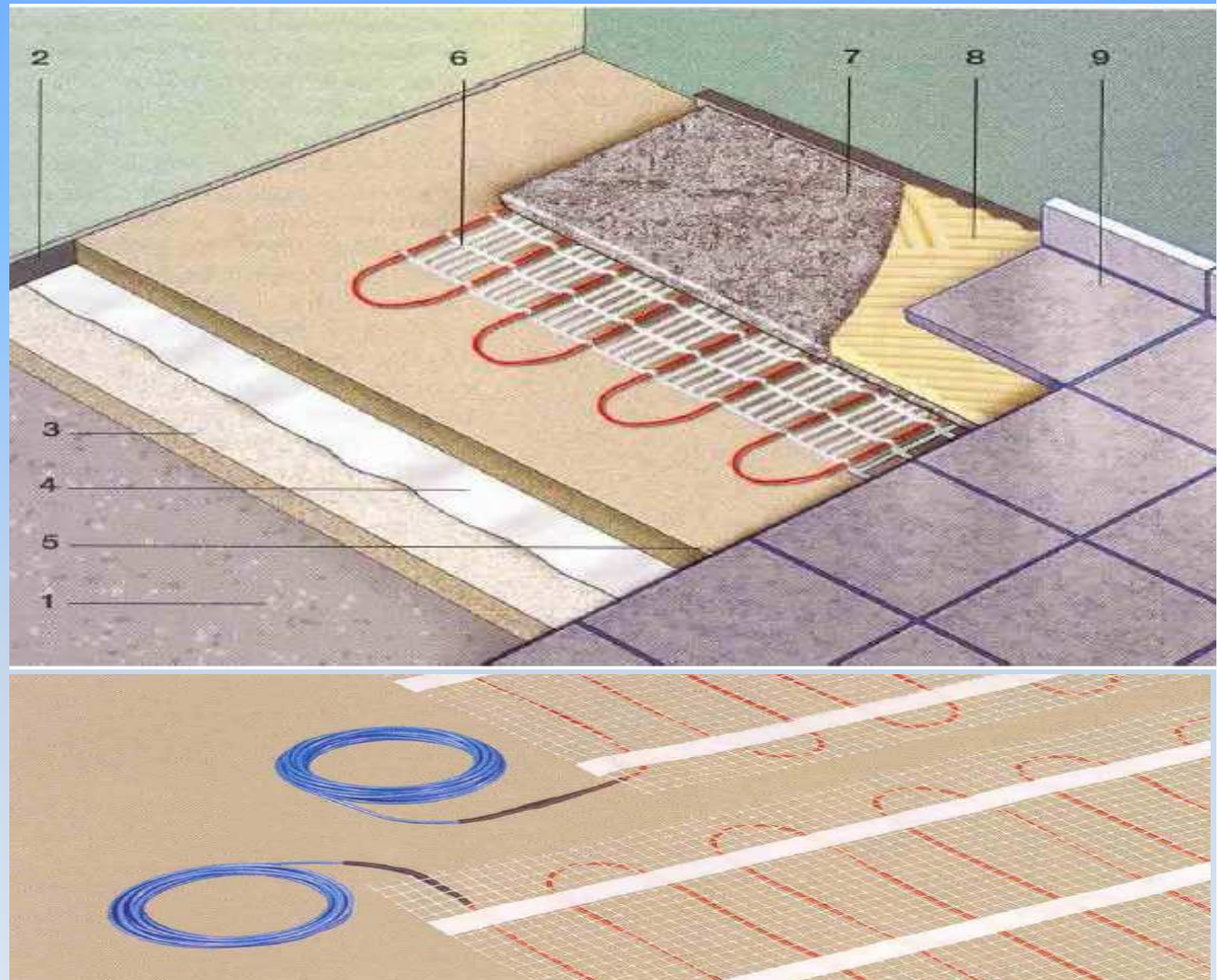
2. Δευτερεύουσα θέρμανση

Ως βοηθητική θέρμανση το σύστημα παρέχει ένα ποσοστό της απαιτούμενης θερμότητας. Σε αυτήν την περίπτωση το σύστημα συνυπάρχει με κάποια άλλη πηγή δημιουργώντας την ευχάριστη αίσθηση του θερμού δαπέδου και εξοικονομώντας ενέργεια από την συνυπάρχουσα πηγή θερμότητας.

Ηλεκτρική Ενδοδαπέδια Θέρμανση

□ Δομή ηλεκτρικής ενδοδαπέδιας θέρμανσης

1. Μπετόν
2. Σοβατεπί
3. Θερμομόνωση και ηχομόνωση
4. Επικάλυψη με αραιή τσιμεντοκονία
5. Στρώμα τσιμέντου
6. Θερμοτάπητας
7. Αφρομπετόν, τσιμεντοκονία
8. Κόλλα λεπτής στρώσης
9. Επένδυση δαπέδου



Ηλεκτρική Ενδοδαπέδια Θέρμανση

□ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΗΕΘ

❖ Η φιλοσοφία της ηλεκτρικής ενδοδαπέδιας θέρμανσης, είναι η ίδια με αυτήν της ενδοδαπέδιας θέρμανσης με σωλήνες νερού

➤ ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

- Χρησιμοποιούμενη ενέργεια (ηλεκτρική ενέργεια αντί πετρέλαιο ή αέριο)
- Εξοικονόμηση χώρου εγκατάστασης
- Ορθότερη κατανομή της θερμότητας στο χώρο
- Πλήρης αυτονομία κάθε χώρου
- Δυνατότητα σύνδεσης των θερμοστατών μεταξύ τους και με τερματική μονάδα (Smart Building)
- Δυνατότητα τηλεχειρισμού μέσω Internet ή κινητού τηλεφώνου.



Με θερμαντικά
Σώματα



Ηλ. Ενδοδαπέδια
Θέρμανση

Ηλεκτρική Ενδοδαπέδια Θέρμανση

□ Εφαρμογές

➤ Οικιακές Εφαρμογές

■ Δάπεδο Τσιμεντοκονίας

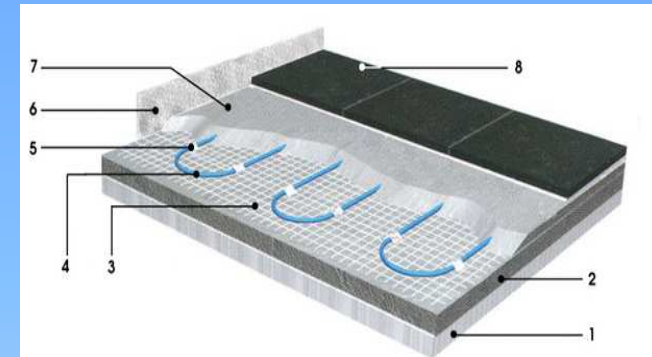
✓ Στις εγκαταστάσεις σε δάπεδο τσιμεντοκονίας, το Θερμικό Καλώδιο τοποθετείται πριν την εγκατάσταση της τσιμεντοκονίας και του τελικού δαπέδου : $17W/m$, $300W - 3400W/230V$, $17,7m - 185m$

■ Ξύλινο δάπεδο

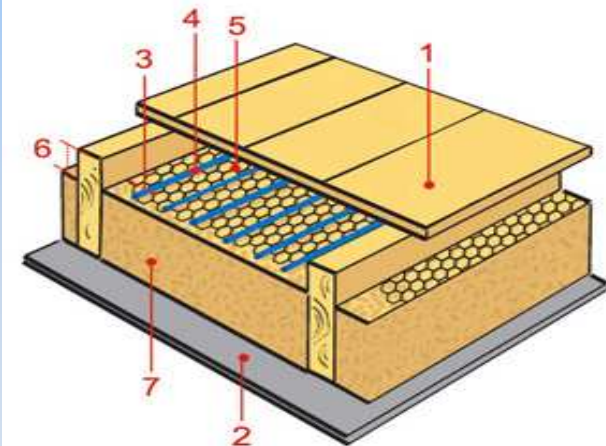
✓ Στην Ενδοδαπέδια Θέρμανση σε ξύλινο δάπεδο, το Θερμικό Καλώδιο τοποθετείται μετά την εγκατάσταση του σκελετού του ξύλινου δαπέδου: $10W/m$, $300W - 1250W/230V$, $23m - 105,4m$

❖ Ανάγκες θέρμανσης ανάλογα με μελέτη Μηχανολόγου

■ Υπολογίζεται ότι απαιτούνται περίπου $60-70 W/m^2$



1. Πλάκα / αρχικό δάπεδο
2. Μόνωση
3. Πλέγμα
4. Θερμικά Καλώδια
5. Στήριξη Θερμικών Καλωδίων
6. Περιμετρική μόνωση
7. Τσιμεντοκονία
8. Τελικό δάπεδο



1. Στρώμα παρκέ. 2. Οικοδομικό δάπεδο.
3. Πλέγμα 4. Θερμικό καλώδιο
5. Ελάχιστο 10 mm 6. Ελάχιστο 30 mm
7. Μόνωση

Ηλεκτρική Ενδοδαπέδια Θέρμανση

□ Εφαρμογές

Οι δυνατότητες εγκατάστασης δεν περιορίζονται σε κτίρια κατοικιών, αλλά καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών όπως

- Θερμοκήπια, γεωργικές εγκαταστάσεις, αποθηκευτικούς χώρους (ψυγεία)
- Γηπεδικά συγκροτήματα, Αεροδρόμια
- Αντιπαγετική προστασία σε ακάλυπτες επιφάνειες, σε απορροές και υδρορροές στεγών
- Χώρους φόρτωσης βιομηχανικών συγκροτημάτων.
- Χιονοδρομικά κέντρα
- Ράμπες αυτοκινήτων
- Εξωτερικούς διαδρόμους σε κάθε είδους δαπέδου
- ✓ Το σύστημα ολοκληρώνεται από απλούς ή ηλεκτρονικούς ρυθμιστές με υψηλής αντοχής αισθητήρες που δίνουν εντολή ενεργοποίησης στην περίπτωση παγετού, χιονιού και υγρασίας

Ηλεκτρική Ενδοδαπέδια Θέρμανση

□ Παραδείγματα εφαρμογών



Ηλεκτρική Ενδοδαπέδια Θέρμανση

□ Παραδείγματα εφαρμογών

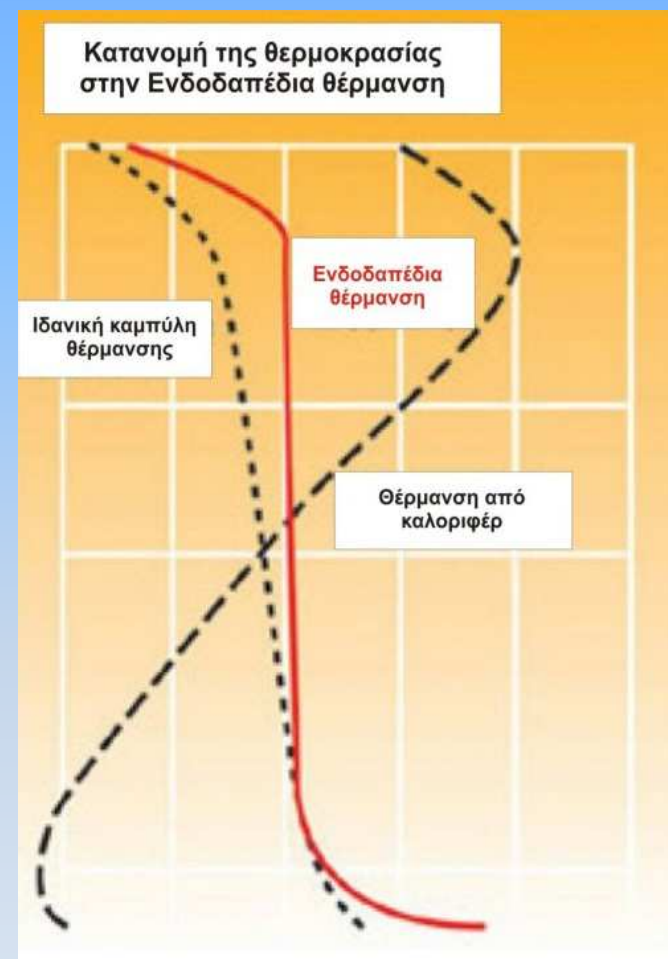


Ηλεκτρική Ενδοδαπέδια Θέρμανση

□ Βασικά Πλεονεκτήματα

συναρτήσσει άλλων συστημάτων

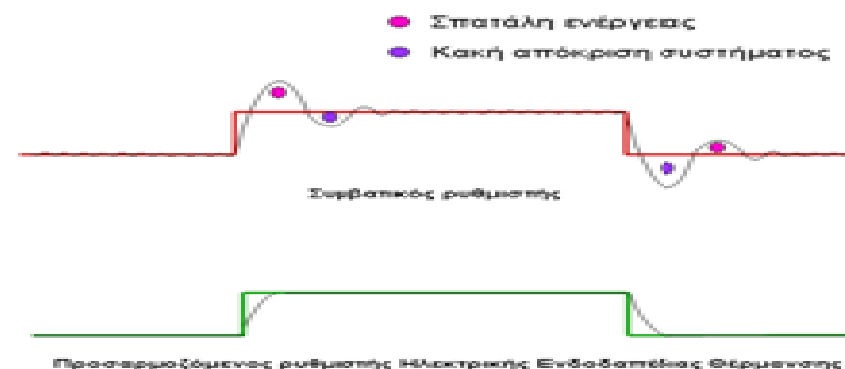
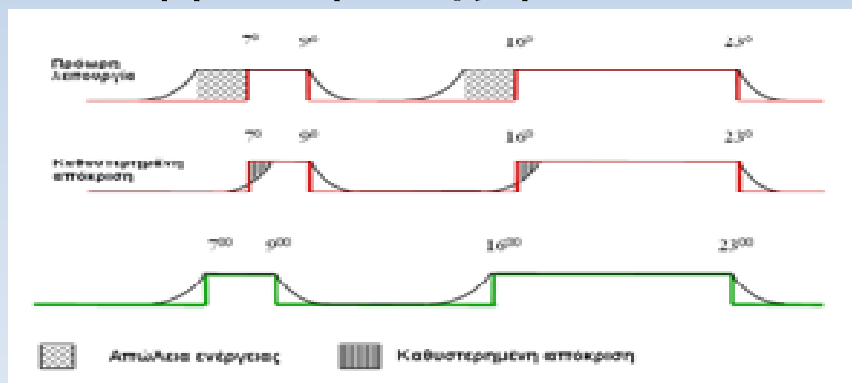
- Μείωση της θερμοκρασίας κατά 1-2°C, επιτυγχάνοντας την ίδια ακριβώς θερμική άνεση, μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας έως και 15%.
- Με χρήση ΗΕΘ πετυχαίνουμε την εξάλειψη της ξήρανσης του αέρα και **δημιουργία κυκλικών ρευμάτων** στο χώρο τα οποία δεν ευνοούν την κυκλοφορία σωματιδίων με αποτέλεσμα την δημιουργία ιδανικών συνθηκών.



Ηλεκτρική Ενδοδαπέδια Θέρμανση

□ Βασικά Πλεονεκτήματα συναρτήσει άλλων συστημάτων

- Καλύτερος έλεγχος των δαπανών λειτουργίας - Χωρίζουμε το σπίτι σε ζώνες
- Η ΗΕΘ μπορεί να θερμάνει γρήγορα ένα χώρο με μοναδική απαίτηση το σύστημα να είναι αναμμένο για ελάχιστο χρονικό διάστημα.
- Ομοιόμορφη κατανομή της θερμότητας σε κάθε θερμαινόμενο χώρο.



Ηλεκτρική Ενδοδαπέδια Θέρμανση

□ Πλεονεκτήματα

1. Μειωμένο κόστος αγοράς και εγκατάστασης
2. Απαλλαγή από ανάγκη συντήρησης
3. Συμβατότητα για δυνατότητα τηλεχειρισμού μέσω Internet και στα σύγχρονα «έξυπνα» κτίρια (Smart Buildings)
1. Ομοιομορφία θέρμανσης - Υγιεινό περιβάλλον
2. Εξοικονόμηση χώρου
3. Ασφάλεια
4. Μεγάλη διάρκεια ζωής
5. Απόλυτος έλεγχος, ευελιξία
6. Απουσία θορύβου
7. Εύκολη εγκατάσταση σε όλους τους τύπους δαπέδου
8. Κύρια ή δευτερεύουσα θέρμανση
9. Ευκολία εγκατάστασης σε παλαιά κτίρια
10. Οικολογικό ? Απαλλαγή από καυσαέρια στο κτήριο..



ΛΕΒΗΤΕΣ ΙΟΝΤΩΝ (electrode/ion heater)

□ ΜΙΑ ΝΕΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ??

➤ ΔΕΝ πρόκειται για κάποια καινοτόμο ή ανανεώσιμη ή εναλλακτική πηγή θέρμανσης η οποία υπόσχεται να αντικαταστήσει τις ήδη υπάρχουσες. Είναι μια τεχνολογία που, σύμφωνα με επιστημονικές αναφορές, εφαρμόστηκε στα ρωσικά πυρηνικά υποβρύχια όπου η παραγωγή και κατανάλωση ρεύματος ήταν σε αφθονία

❖ Που βασίζεται?

✓ Στην παραγωγή θερμότητας άμεσα στην μάζα ρευστού υψηλής αγωγιμότητας, μέσω διαρροής ηλεκτρικού ρεύματος

ΛΕΒΗΤΕΣ ΙΟΝΤΩΝ (electrode/ion heater)

□ Τι είναι ο λέβητας ιόντων/ηλεκτροδίων

Πρόκειται για μια συσκευή με μεταλλικό κέλυφος και ενσωματωμένα δυο ή τρία ηλεκτρόδια, στα οποία παρέχεται ηλεκτρική ενέργεια. Η απευθείας διοχέτευση ηλεκτρικού ρεύματος (μονοφασικού ή τριφασικού) μέσω των ηλεκτροδίων, προκαλεί το φαινόμενο του ιονισμού/(ηλεκτρόλυσης), δηλαδή της διάσπασης των μορίων του θερμαντικού μέσου (υγρό ειδικής αγωγιμότητας και σύνθεσης) σε θετικά και αρνητικά ιόντα. Τα ιόντα κινούνται αντίστοιχα προς το αρνητικό και θετικό ηλεκτρόδιο, η πολικότητα των οποίων αλλάζει 50 φορές το δευτερόλεπτο (συχνότητα εναλλασσόμενου ρεύματος δικτύου ΔΕΗ - 50 Hz). Η συντονισμένη αυτή ταλάντωση των ιόντων του θερμαντικού μέσου προκαλεί σημαντική αύξηση της εσωτερικής του ενέργειας η οποία μεταφέρεται στο δίκτυο με την μορφή θερμότητας.

ΛΕΒΗΤΕΣ ΙΟΝΤΩΝ (electrode/ion heater)

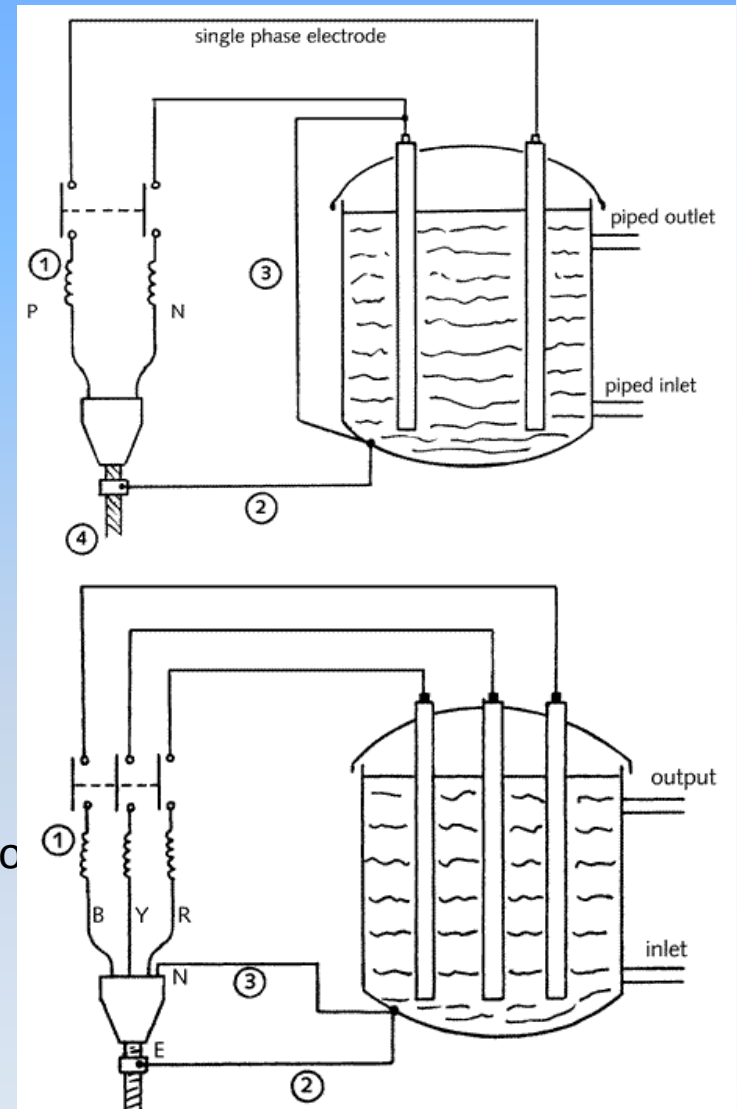
□ Ηλεκτρολογική Σύνδεση

❖ Η Προσέγγιση

□ Μονοφασικής Παροχής

1. Διπολικός διακόπτης με προστασία υπερφόρτωσης σε κάθε γραμμή
2. Περίβλημα του λέβητα συνδεδεμένο με το περίβλημα του παροχικού καλωδίου με έναν αγωγό ικανότητας μεταφοράς ισχύος τουλάχιστον ίση με εκείνη του κάθε αγωγού
3. Το περίβλημα του λέβητα συνδεδεμένο με τον ουδέτερο
4. Η παροχή με γειωμένο ουδέτερο

□ Τριφασικής Παροχής



ΛΕΒΗΤΕΣ ΙΟΝΤΩΝ (electrode/ion heater)



ΛΕΒΗΤΕΣ ΙΟΝΤΩΝ (electrode/ion heater)

□ Βαθμός Απόδοσης

- Ο βαθμός αποδόσεως που μπορεί να εμφανιστεί είναι ένας εκ των υψηλότερων βαθμών και εμφανίζεται κατά την μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμότητα. Είναι ο ίδιος και παραπλήσιος με πολλές ηλεκτρικές συσκευές και είναι της τάξης του **95 - 99%**. Το ιδιαίτερα θετικό χαρακτηριστικό των ηλεκτρικών λεβήτων ιόντων, είναι ο μικρός τους όγκος ως προς την ονομαστική ισχύ τους, δηλαδή διαθέτουν υψηλή ειδική ισχύ. Ένας ηλεκτρικός λέβητας αντιστάσεων ή ιόντων ονομαστικής ισχύος 6 KW παράγει στην καλύτερη περίπτωση 5.9 KW θερμότητας στο νερό και απορροφά για κάθε ώρα λειτουργίας του σε πλήρες φορτίο, ακριβώς 6 KWH ηλεκτρικού ρεύματος.
- Μετατρέπει δηλαδή την ηλεκτρική ενέργεια σε θερμική, με ποσοστό απόδοσης που πλησιάζει το **100% (95-99 %)**

ΛΕΒΗΤΕΣ ΙΟΝΤΩΝ (electrode/ion heater)

□ Πλεονεκτήματα Λεβήτων θέρμανσης ιόντων

- Μικρό μέγεθος (για την εγκατάσταση ενός λέβητα χρειάζεστε 1 τετραγωνικό μέτρο στον τοίχο σε οποιοδήποτε δωμάτιο)
- Αθόρυβη λειτουργία
- Δυνατότητα του προγραμματισμού λειτουργίας σε διαφορετικές ώρες της ημέρας η οποία μειώνει το κόστος για τη θέρμανση
- Γρήγορη και εύκολη εγκατάσταση του λέβητα ιόντων
- Απαλλαγή από καύσιμα και καπνοδόχους
- Δυνατότητα παράλληλης σύνδεσης με άλλους λέβητες θερμότητας
- Φιλικό προς το περιβάλλον ?

ΛΕΒΗΤΕΣ ΙΟΝΤΩΝ (electrode/ion heater)

□ Ηλεκτρολογικές Απαιτήσεις

Ion boiler power	Heated area (height up to 3m and 80W heat loss on 1m ²)		The required operating current boiler in each phase (without other appliances)	Required power cord
	No connected to heat system water boiler	Connected to heat system water boiler (not more than 150 l)		
7 kW	87,5 m ²	70 m ²	12 A	5*4,5 mm ²
10 kW	125 m ²	100 m ²	17 A	5*6 mm ²

➤ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Παροχή για Συμβατικό σπίτι 100 τμ : Απαιτείται στην περίπτωση - Τριφασική
Με boiler 150lt , απαιτείται ένας λέβητας των **10kW (?)**

Η σύνδεση του τοπικού πίνακα που απαιτείται για αυτό το 'λέβητα', είναι με ασφαλειοδιακόπτη των 17A (20 A *πραγματικό*) και συνδέεται στον κεντρικό πίνακα. Στο μεγαλύτερο ποσοστό, η κεντρική ασφάλεια των πινάκων οικιακής κατανάλωσης είναι 35A, εκτός αν προϋπήρχε τριφασική - πχ Θερμοσυσσωρευτές

❖ Τι σημαίνει αυτό?

Σε ταυτόχρονη λειτουργία της συσκευής και άλλων ηλεκτρικών συσκευών (π.χ. πλυντήριο, κουζίνα), θα "πέφτει" ή θα "καίγεται" η κεντρική ασφάλεια του πίνακα , αφού δεν θα μπορεί να ανταπεξέλθει σε όλα τα φορτία μαζί.

ΛΕΒΗΤΕΣ ΙΟΝΤΩΝ (electrode/ion heater)

❑ Θερμαντικό μέσο (Υγρό)

- ❖ **ΣΥΝΘΕΣΗ:** Ο μεταφορέας θερμότητας περιέχει προπυλένιο, αντιδιαβρωτικά πρόσθετα, **αντι-αφρίζω**, σταθεροποιητής για τα πρόσθετα, ειδικά πρόσθετα ή αντιψυκτικό (**antifreeze**) -40°C
- Καθώς δεν είναι ξεκάθαρο το υγρό που χρησιμοποιείται υπάρχει πιθανότητα να παρατηρηθεί το φαινόμενο της ηλεκτρολυτικής διάβρωσης, όπου το πιο ηλεκτροθετικό από τα δύο μέταλλα διαβρώνεται σταδιακά. Με αυτήν την "καταπόνηση" από τα συνεχή ηλεκτρικά σοκ που θα υπόκειται και την πιθανότητα διάβρωσης των εγκατεστημένων σωμάτων (καλοριφέρ) και υλικών, **καθίσταται απαραίτητο να εγκατασταθούν δυο ξεχωριστά κυκλώματα.**

ΛΕΒΗΤΕΣ ΙΟΝΤΩΝ (electrode/ion heater)

□ Ηλεκτρική Κατανάλωση

- ❖ Ανάλογη με Χρήση
- Ενδεικτικό Παράδειγμα:
- 85 τμ Σπίτι χωρίς Boiler , έστω λέβητας των **7 Kw** ?
 - Μέσο χρόνο κατανάλωσης (χειμώνα)
 $8 \text{ ώρες} \times \frac{3}{4} \times 7 = 42 \text{ Kwh} \times 30 \text{ ημέρες} = 1260 \text{ Kwh}$
 - Γ1 - Οικιακό χωρίς χρονοχρέωση
 - 1001 - 2000 Kwh 0,08150
 - Άρα, $1260 \times 0,08150 = 102,69 \text{ €/μήνα}$
- ✓ Το εάν και εφόσον "συμφέρει" μια μορφή θέρμανσης είναι συναρτήσε των τιμών των άλλων καυσίμων και του κόστους κατασκευής!!



ΛΕΒΗΤΕΣ ΙΟΝΤΩΝ (electrode/ion heater)

□ COP = 157% - Αλήθεια ή Παραπλάνηση?

- ΝΑΙ αλλά όχι για Ηλεκτρικές Συσκευές (Electrical Appliances)
- Τι είναι το COP

$$COP = \frac{Q_H}{W}$$

$$COP_{cooling} = \frac{|Q_c|}{W}$$

Coefficient of performance (συντελεστής συμπεριφοράς ή αποδοτικότητας)

Δημιουργήθηκε για τις αντλίες θερμότητας

Είναι ο συντελεστής απόδοσης που μετράει τον λόγο της αποδιδόμενης θερμότητας προς την καταναλισκόμενη ενέργεια. Είναι απόλυτος αριθμός δεν υπόκειται σε ποσοστό επί τοις εκατό

ΔΕΝ μπορεί να εκφράσει την απόδοση μίας αντίστασης. Εφιστούμε λοιπόν την προσοχή σε πιθανούς αγοραστές τέτοιων συσκευών, ότι όσα *kW* **ρεύματος** καταναλώνουν περίπου τόσα θα “απολαμβάνουν” σαν θερμική ισχύ στο σύστημά τους.

ΛΕΒΗΤΕΣ ΙΟΝΤΩΝ (electrode/ion heater)

❑ Εξοικονόμηση Χρημάτων για το καταναλωτικό κοινό?

❖ ΛΕΒΗΤΕΣ ΙΟΝΤΩΝ 3 – 5 kW , Μονοφασική παροχή



Products ▾ Search

Home > Products > Home Appliances > Home Heaters > Electric Heaters (35286)



Ion boiler (heater) 3-5 single phase

FOB Price: **EUR 86 / Piece**
[Get Latest Price](#)

Port: Riga, Latvia

Minimum Order Quantity: 1 Piece/Pieces

Supply Ability: 1000 Piece/Pieces per Week

Payment Terms: T/T, Western Union



Προτεινόμενες τιμές για το Λέβητα θέρμανσης Ιόντων στην Ελλάδα.

Όνομα	Θερμαινόμενη επιφάνεια	Τιμή ευρώ χωρίς ΦΠΑ
Λέβητα για θέρμανση Ιόντων μοντέλο "3-5 kW (1P)" + πίνακα ελέγχου με θερμοστάτης	από 0 έως το 80 μ2	1250.00

ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΚΟ ΚΟΙΝΟ

- ❑ Οφείλουμε, στα πλαίσια της ανάγκης για στροφή σε εξοικονόμηση ενέργειας με σεβασμό προς το περιβάλλον και με γνώμονα την ασφάλεια των καταναλωτών να μην τους προτρέπουμε να στρέφονται στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας προκειμένου να θερμάνουν σε μόνιμη βάση για κύριους χώρους.
- ❖ Πόσο μάλλον τώρα που οι αυξήσεις στα τιμολόγια της Δ.Ε.Η. εκτινάχθηκαν δραματικά

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ

- Αθανάσιος Α. Γραμματικόπουλος
Μηχ/γος Μηχ/κός Ενέργειας
M.Sc. in Energy
Μέλος Μόνιμης Επιτροπής Ενέργειας
- E-mail: a.grammatikopoulos@teemail.gr
nasos4gramms@gmail.com
 - Τηλ.: +306942011797

ΙΣΧΥΣΤΗΝ ΤΙΜΟΚΑΤΑΛΟΓΟΣ**Ανταγωνιστικές Χρεώσεις:**

Συνολική Τετραμηνιαία Κατανάλωση (kWh)	Χρέωση Ενέργειας (€ / kWh)	Χρέωση Παγίου Μονοφασικής παροχής (€ ανά τετράμηνο)	Χρέωση Παγίου Τριφασικής παροχής (€ ανά τετράμηνο)
0 – 800	0,05625	1,52	4,80
801 – 1000	0,07850	1,52	9,20
1001 – 2000	0,08150	1,52	9,20
> 2000	0,09155	1,52	9,20

Ρυθμιζόμενες Χρεώσεις:

Συνολική Τετραμηνιαία Κατανάλωση (kWh)	ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ			ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ		ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ (€/kWh)
	Χρέωση Ισχύος (€/kVA* ΣΙ ανά έτος)	Χρέωση Ενέργειας (€/kW)	Λοιπές Επιβαρύνσεις (€/kWh)	Χρέωση Ισχύος (Μοναδιαία Πάγια Χρέωση) (€/kVA* ΣΙ ανά έτος)	Χρέωση Ενέργειας (Μοναδιαία Μεταβλητή Χρέωση) (€/kWh)	
0 - 1600						0,00699
1601 -2000	0,16	0,00605	0,00046	0,59	0,0217	0,01570
2001-3000						0,03987
0- >3000						0,04488

ΧΡΕΩΣΤΕΑ ΙΣΧΥΣ : Η συμφωνημένη ισχύς (ΣΙ) της παροχής

Αναλυτικά η αξία ηλεκτρικού ρεύματος ΣΥΝΟΛΟ (1) + ΣΥΝΟΛΟ (2) προκύπτει ως εξής:

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΕΣ ΧΡΕΩΣΕΙΣ / ΧΡΕΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Πάγια Χρέωση : τιμή x συντ. αναγωγής ημερών :	$1,52 \times (120/120) = 1,52$
Χρέωση Ενέργειας :	
kWh x τιμή κλίμακας :	$1.100 \times 0,0815 = 89,65$
Σύνολο (1) Ανταγωνιστικών χρεώσεων:	91,17

ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΕΣ ΧΡΕΩΣΕΙΣ / ΧΡΕΩΣΕΙΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Χρέωση Ισχύος: τιμή ισχύος x ΣΙ x ημέρες/365:	$0,16 \times 8 \times (120/365) = 0,42$
Χρέωση Ενέργειας: τιμή kWh x kWh:	$0,00605 \times 1.100 = \underline{6,65}$
Σύνολο Χρεώσεων Χρήσης Δικτύου Μεταφοράς:	7,07
Λοιπές επιβαρύνσεις Δικτύου Μεταφοράς: τιμή x kWh:	$0,00046 \times 1.100 = \underline{0,51}$
Σύνολο Χρεώσεων Δικτύου Μεταφοράς:	7,58

ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Χρέωση Ισχύος: τιμή ισχύος x ΣΙ x ημέρες/365:	$0,59 \times 8 \times 120/365 = 1,55$
Χρέωση Ενέργειας: τιμή kWh x kWh:	$0,0217 \times 1.100 = \underline{23,87}$
Σύνολο Χρεώσεων Δικτύου Διανομής:	25,42

ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ

τιμή x kWh:	$0,00699 \times 1.100 = 7,69$
Σύνολο ΥΚΩ:	7,69

ΕΙΔΙΚΟ ΤΕΛΟΣ ΑΠΕ

τιμή kWh x kWh:	$0,00599 \times 1.100 = 6,59$
Σύνολο ΑΠΕ:	6,59

Σύνολο (2) Ρυθμιζόμενων χρεώσεων: **47,28**

ΣΥΝΟΛΟ ΧΡΕΩΣΕΩΝ (ΑΞΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ 1+2): **138,45**