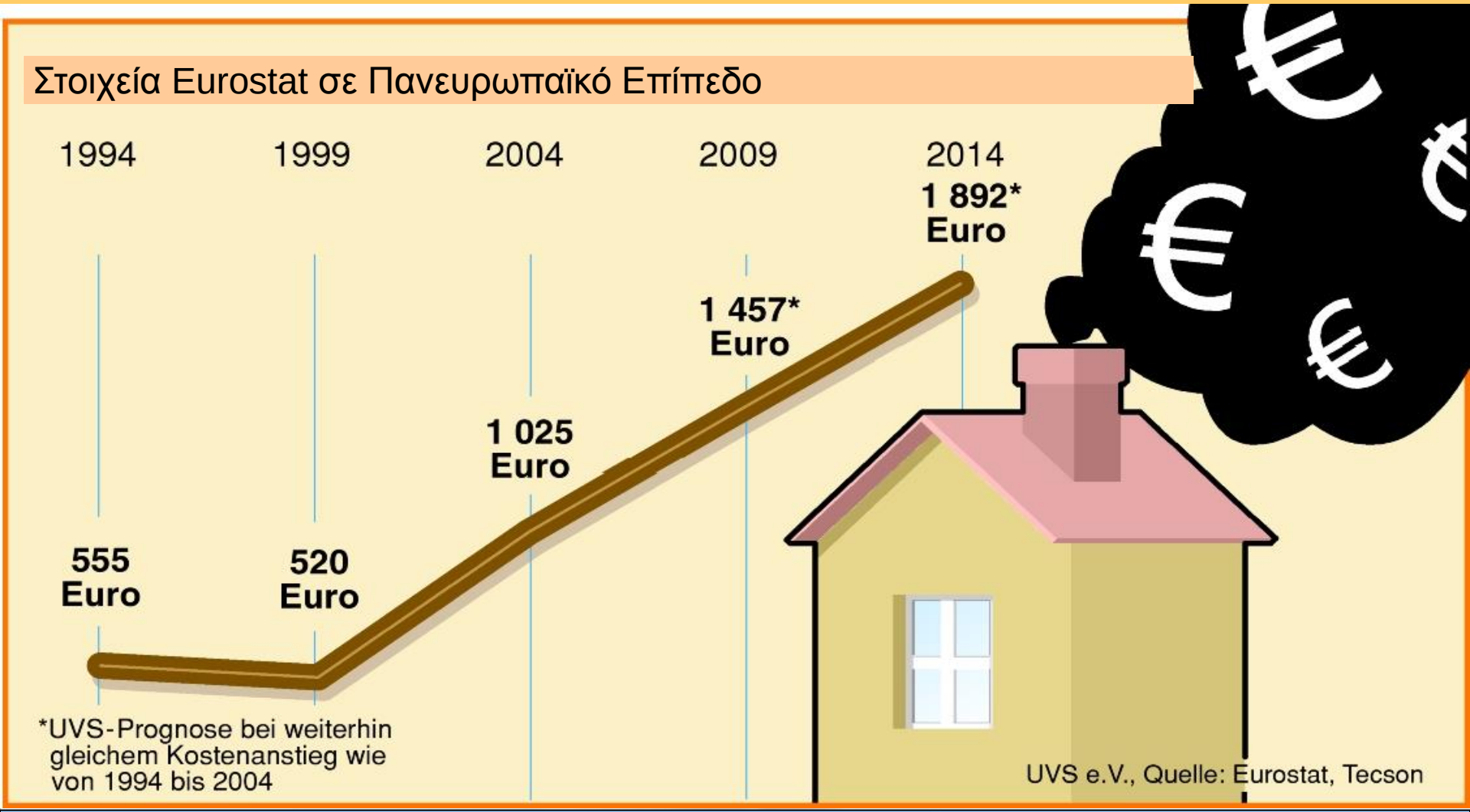
Ηλιοθερμία

Γεώργιος Ανδριανός
Διπλ.Ηλεκ.Μηχ.ΑΠΘ, ΜΒΑ

Τρίπολη 13 ΝΟΕ 2013

1.- Η αναγκαιότητα των Α.Π.Ε. .

Δαπάνη Κατανάλωσης Πετρελαίου Θέρμανσης ανά έτος για μονοκατοικία 130 τμ

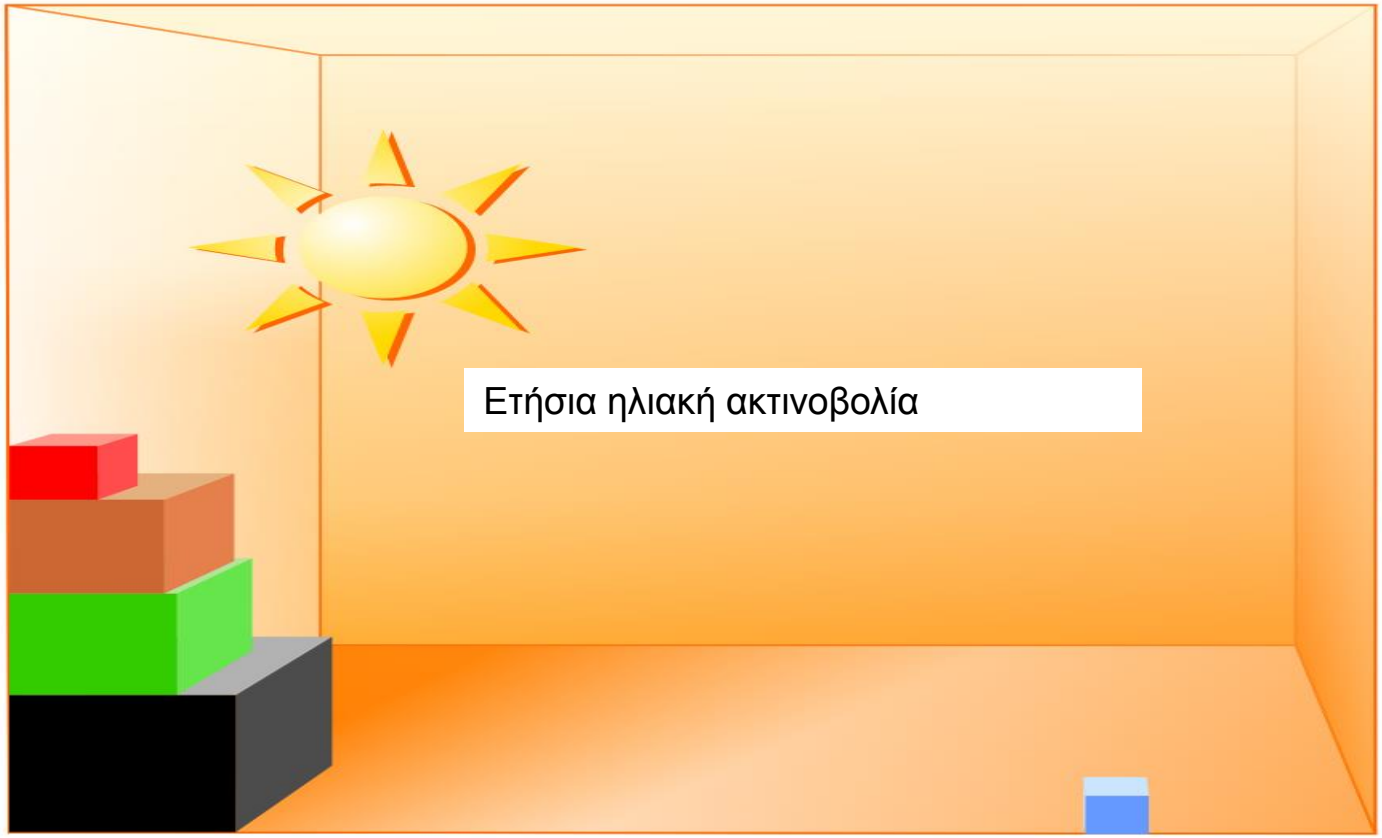


1.- Η αναγκαιότητα των Α.Π.Ε. .

ΕΝ.Ε.ΕΠΙ.Θ.Ε.

Μέση Κατανάλωση σε Μονοκατοικία 130τμ, ανά Έτος

1.- Η αναγκαιότητα των Α.Π.Ε. .



Ουράνιο

Φυσικό αέριο

Πετρέλαιο

Άνθρακας

Ετήσια παγκόσμια κατανάλωση

© www.solarpraxis.com

- Το μερίδιο των Α.Π.Ε. στην ενεργειακή κατανάλωση της Ευρωπαϊκής Ένωσης κυμαίνεται σήμερα σε ποσοστό **~12%.**
- Στόχος είναι μέχρι το **2020** να φτάσει το **20%.**

2.- Γενικά περί ηλιοθερμίας.

Ηλιοθερμία .

Είναι η τεχνική της μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε θερμική .

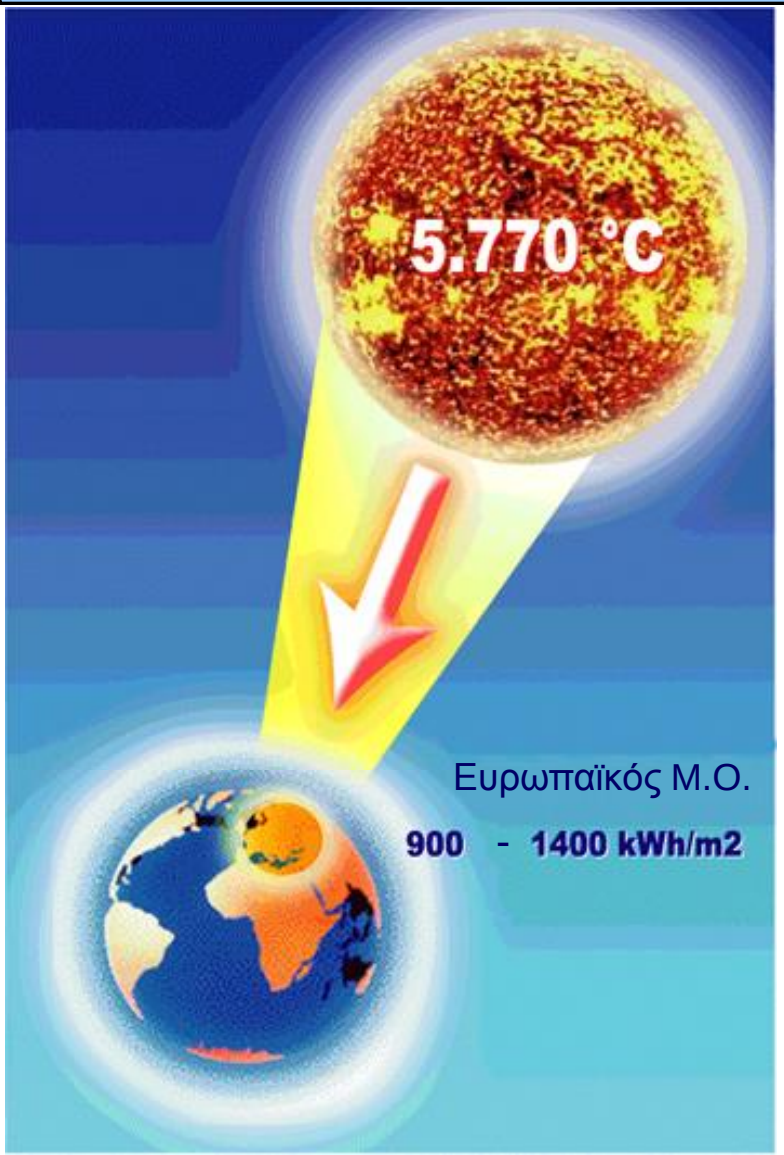
Συνιστώσες της ηλιοθερμίας .

- Ο ήλιος
- Θερμικό ηλιακό σύστημα (Θ.Η.Σ.)

Εφαρμογές της ηλιοθερμίας .

- Θέρμανση ζεστού νερού χρήσης .
- Θέρμανση χώρων .
- Θέρμανση κολυμβητικών δεξαμενών .
- Ηλιακός κλιματισμός .
- Βιομηχανικές εφαρμογές.

3.- Ο ήλιος.



Ο ήλιος είναι μια σταθερή πηγή ενέργειας σε απόσταση **150 εκατομμυρίων km** μακριά από την γη.

Η συνεχής μοριακή διάσπαση που μετατρέπει το Υδρογόνο σε Ήλιο διατηρεί τη θερμοκρασία του πυρήνα του ήλιου στους **20.000.000 °C** και στην επιφάνεια στους **5.770°C**

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία του ήλιου μας δίνει δύο ειδών ενέργειες: **του φωτός και της θερμότητας**.

Η ενέργεια χρειάζεται 8 λεπτά για να φτάσει στη Γη. Αυτό που φθάνει στον πλανήτη μας είναι **0,9-1,4 kW ανά m²** επιφάνειας γης.

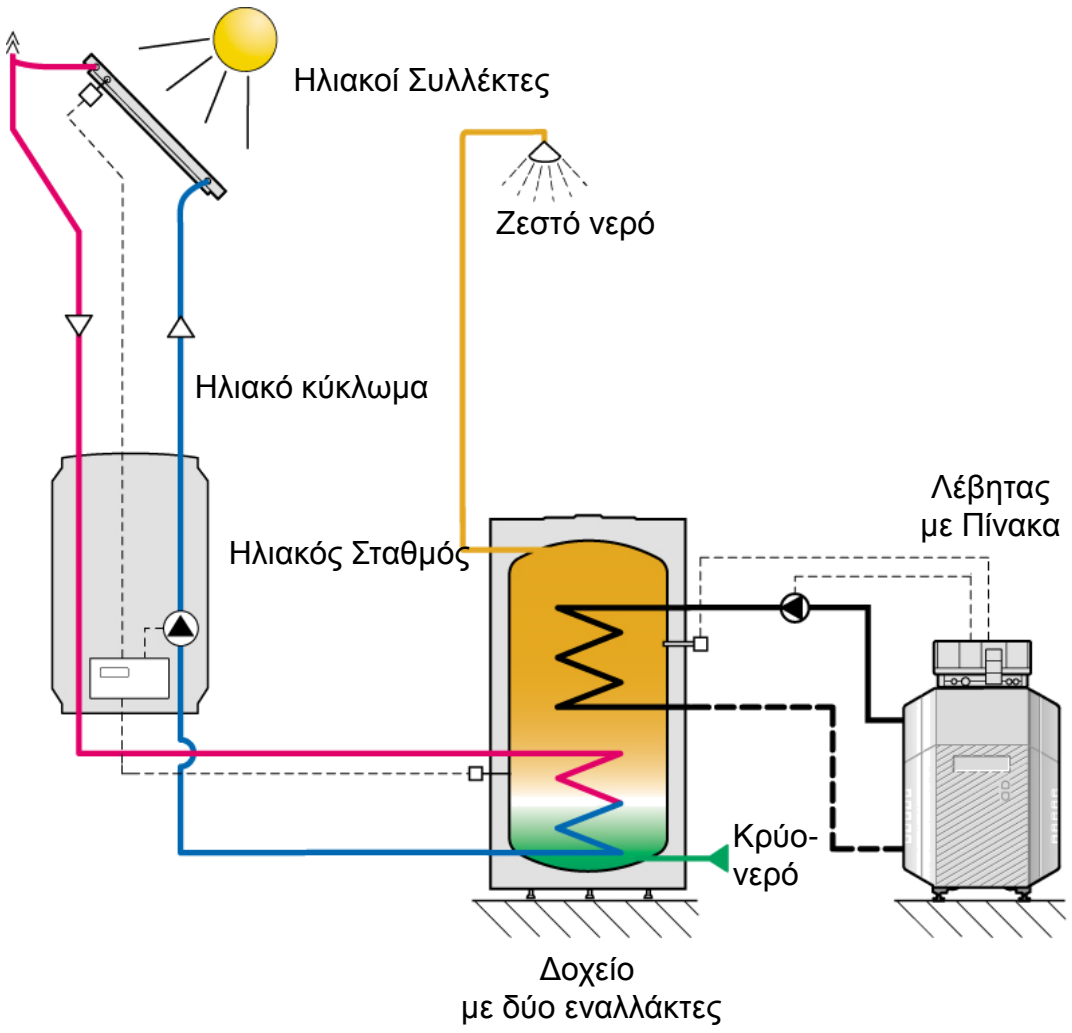
Αυτήν την ισχύ προσπαθούμε να αξιοποιήσουμε για να καλύψουμε τις ανάγκες του σύγχρονου κτηρίου όχι μόνο σε Ζεστό Νερό Χρήσης αλλά και σε Θέρμανση.

Σε **3 ώρες** η γη δέχεται από τον ήλιο τόση ενέργεια, όση είναι η παγκόσμια ημερήσια κατανάλωση σε ενέργεια κάθε μορφής.

4.- Θερμικό ηλιακό σύστημα (Θ.Η.Σ.)

Βασικά στοιχεία Θ.Η.Σ.

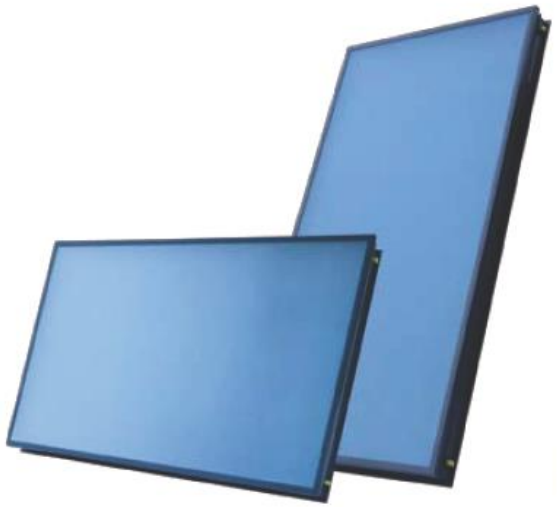
- **Ηλιακός συλλέκτης.**
  Μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια σε θερμότητα.
- **Δεξαμενή Αποθήκευσης.**
  Αποθήκευση θερμικής ενέργειας.
- **Υποσύστημα μεταφοράς θερμικής ενέργειας**.
  Μεταφέρει την θερμότητα από τον συλλέκτη στη δεξαμενή αποθήκευσης .
- **Υποσύστημα ασφάλειας ρυθμίσεων & ελέγχου.**
  Προστατεύει το Θ.Η.Σ. από συνθήκες λειτουργίας εκτός του πεδίου των καθορισμένων ορίων, ρυθμίζει & ελέγχει τις παραμέτρους λειτουργίας.



4.1.- Ηλιακοί Συλλέκτες

Συνηθέστερες κατηγορίες ηλιακών συλλεκτών :

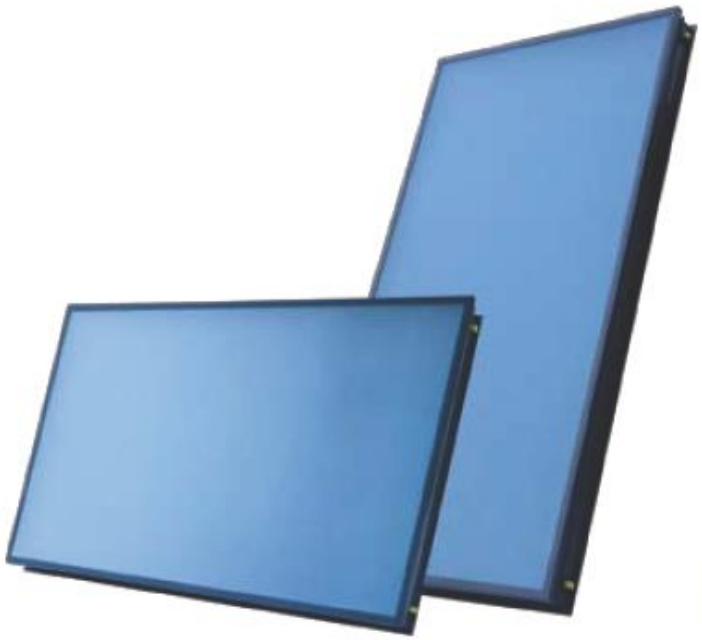
- **Επίπεδοι συλλέκτες**



Solar Keymark

- **Συλλέκτες κενού**

4.1.1- Επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες



ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ:

• Μεσαίου κόστους.

• Ο απορροφητής διατίθεται σε διαφορετικούς τύπους: μαύρη μπογιά, ημιεπιλεκτική επιφάνεια και επιλεκτική επιφάνεια.

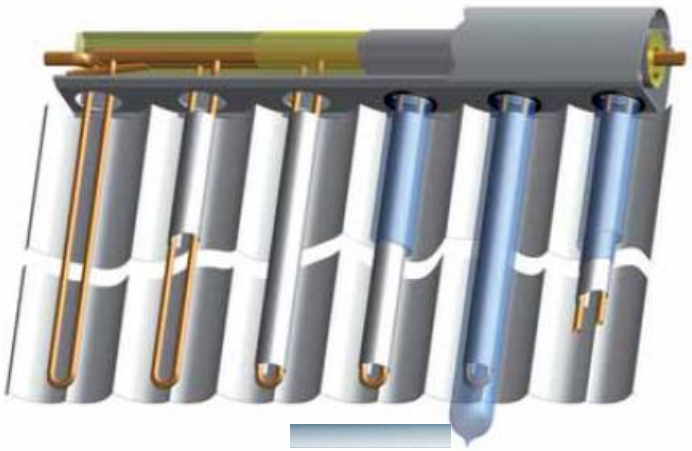
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ:

• Για ΖΝΧ.

• Για θέρμανση χώρων.

• & Για θέρμανση πισίνας.

4.1.2.- Συλλέκτες κενού



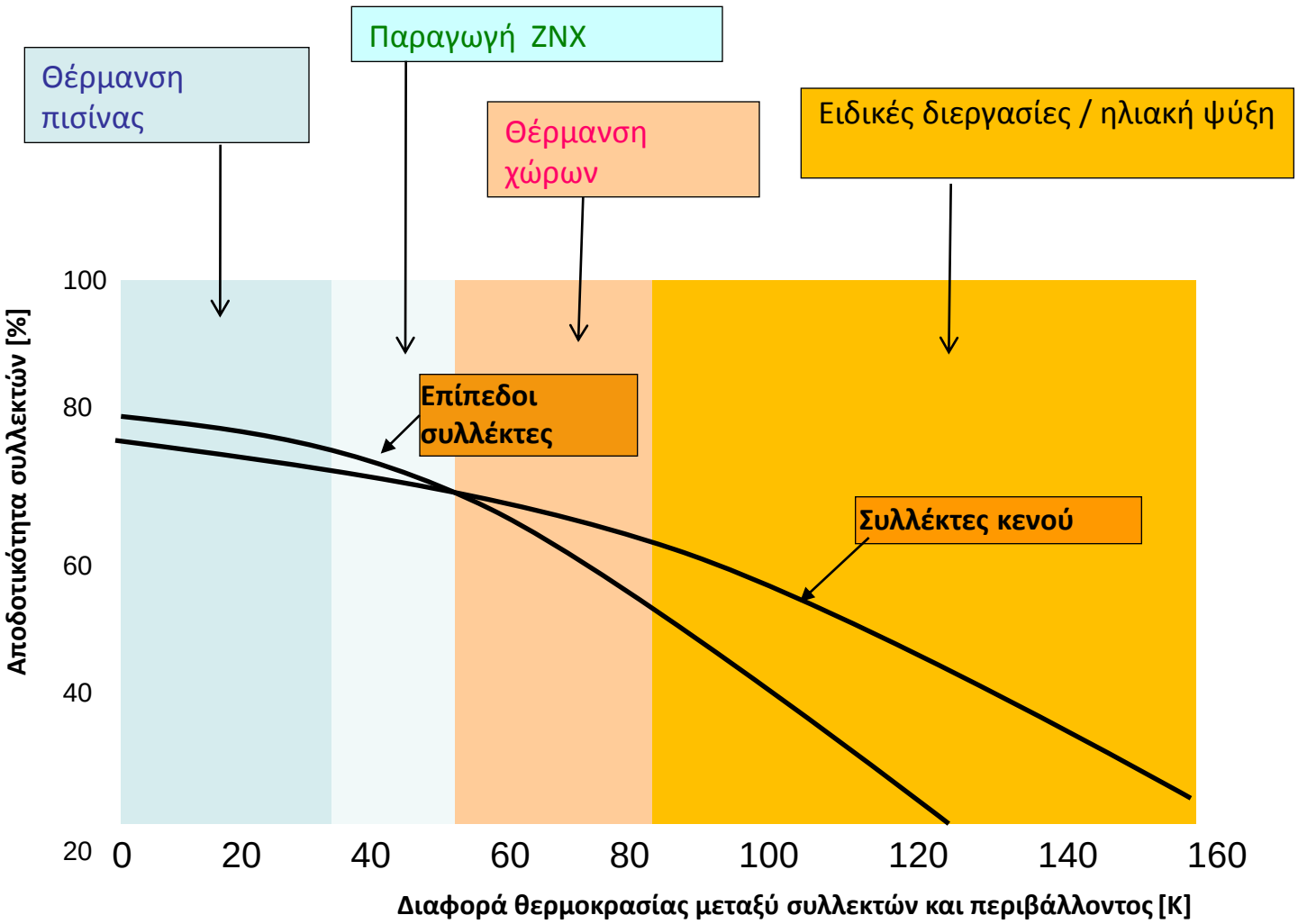
ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ:

- Αρκετά υψηλό κόστος.
- Όχι απώλειες θερμότητας λόγω μεταφοράς.
- Υψηλή θερμοκρασία λειτουργίας.
- Ιδανικοί για ψυχρά κλίματα.
- Εξαιρετικά ευαίσθητοι.
- Πολύπλοκη εγκατάσταση.

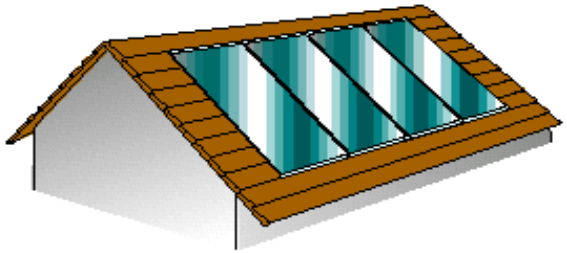
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ:

- Δεν συνιστώνται σε οικιακές εφαρμογές αφού το καλοκαίρι η θερμοκρασία στο εσωτερικό τους ξεπερνά **300 ºC.**
- Ηλιακός Κλιματισμός.
- Βιομηχανικές εφαρμογές (αποστείρωση).
- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

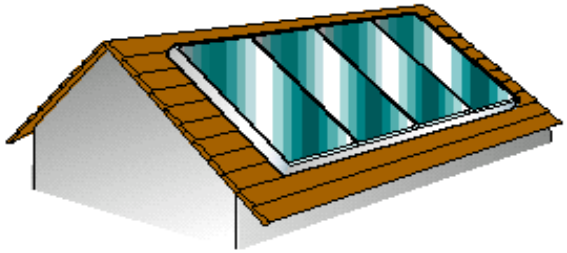
4.1.3.- Καμπύλες απόδοσης & εφαρμογές.



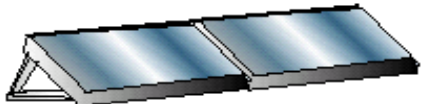
4.1.4.- Τρόποι εγκατάστασης συλλεκτών.



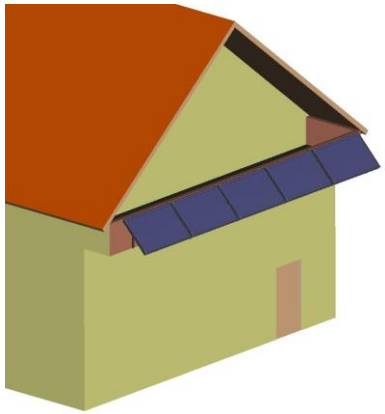
Ενσωματωμένοι στην κεραμοσκεπή in roof



Πάνω στην κεραμοσκεπή on roof



Σε επίπεδη στέγη



Πάνω σε τοίχο

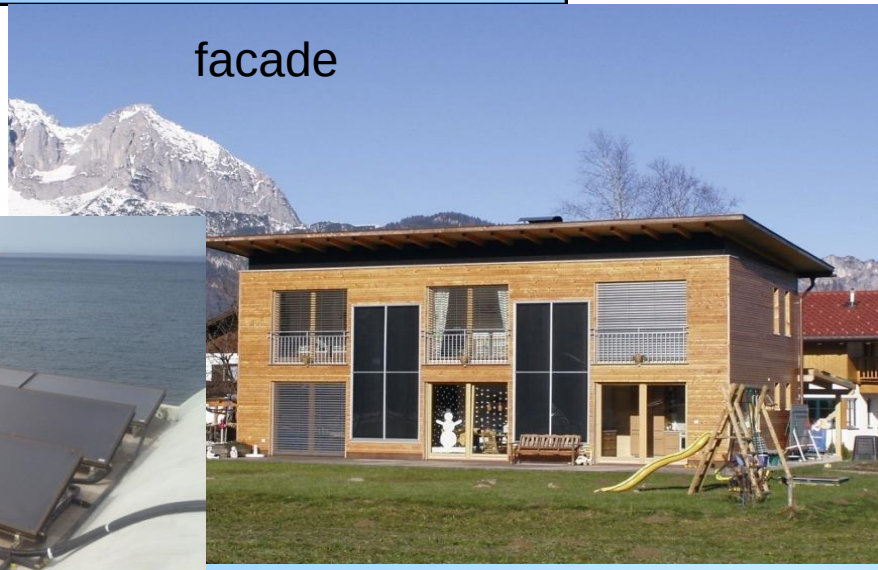
Πρόσοψης facade

4.1.5.- Φωτογραφίες Συλλεκτών

In roof

Με κλίση

facade



On roof

Custom made

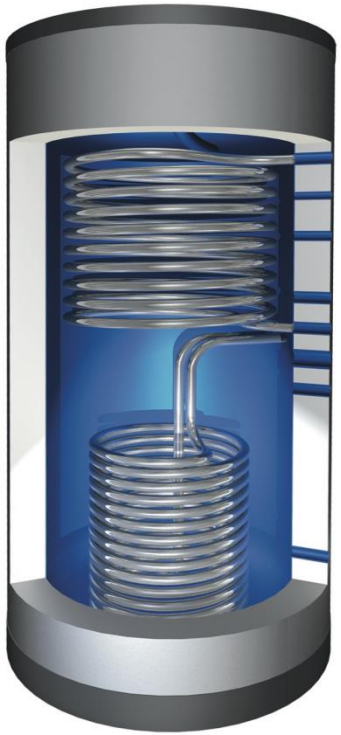
4.2.-Δοχείο αποθήκευσης θερμικής ενέργειας

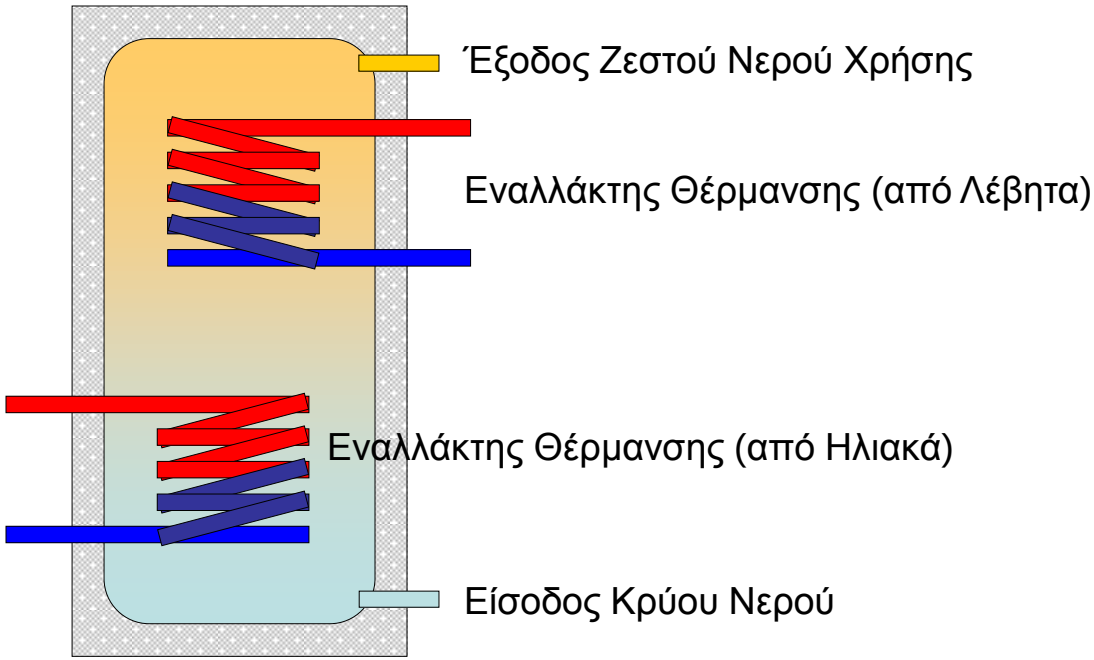
Τα δοχεία αποθήκευσης θερμικής ενέργειας διακρίνονται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο **κριτήριο διάκρισης** .

έτσι, με **κριτήριο** την **εφαρμογή** που εξυπηρετεί το Θ.Η.Σ. στο οποίο έχει τοποθετηθεί το δοχείο, τα δοχεία αποθήκευσης θερμικής ενέργειας διακρίνονται σε :

- **Δοχεία αποθήκευσης μόνο για Ζ.Ν.Χ.**
- **Δοχεία αποθήκευσης μόνο για θέρμανση χώρων.**
- **Δοχεία αποθήκευσης για Ζ.Ν.Χ. & για θέρμανση χώρων.**

4.2.1.- Δοχεία αποθήκευσης μόνο για ΖΝΧ

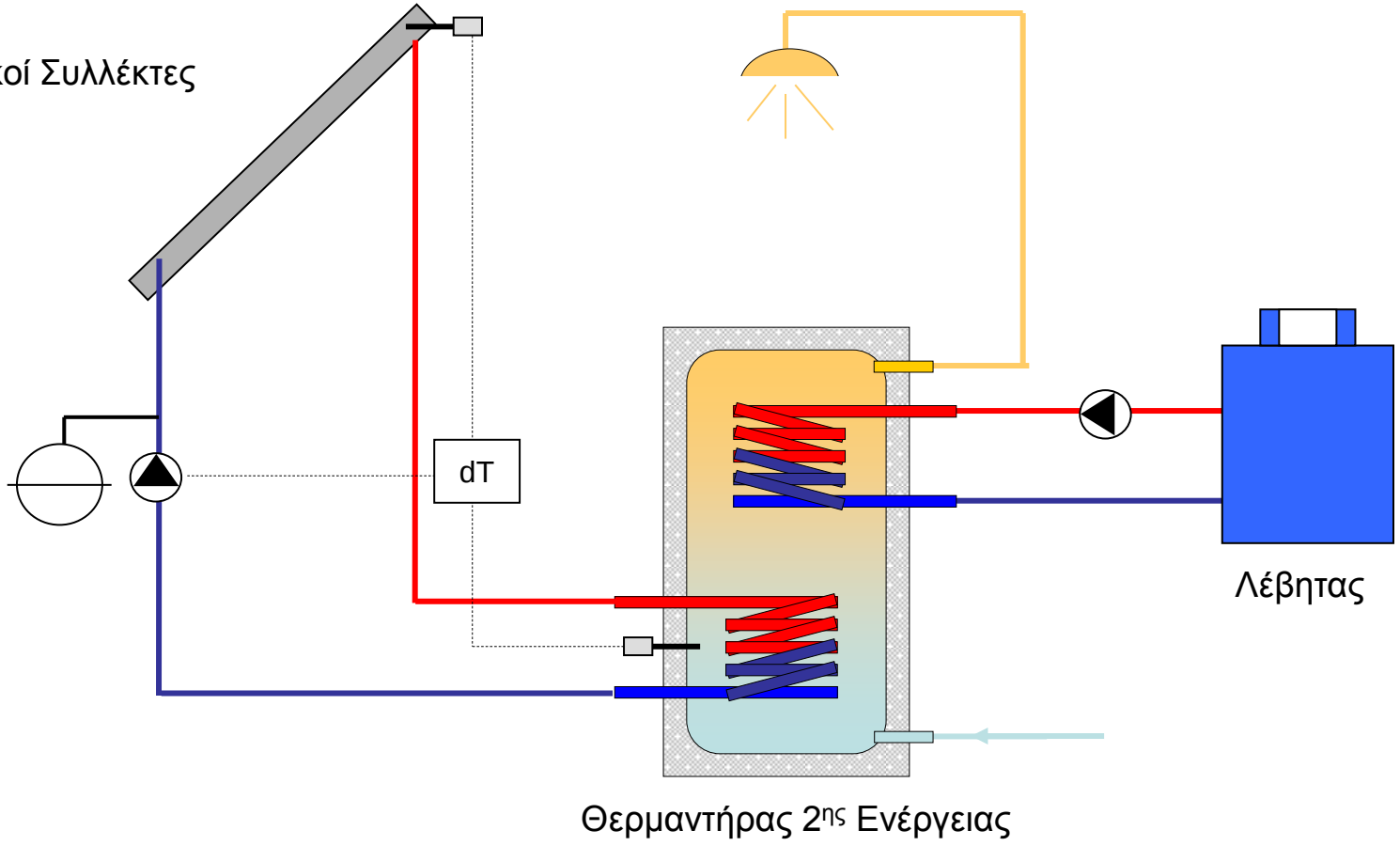




Σύστημα εναποθήκευσης

4.2.1.- Δοχεία αποθήκευσης μόνο για ΖΝΧ

Υδραυλική Σύνδεση Θερμαντήρα ΖΝΧ (διπλής Ενέργειας)
σε σύστημα εναποθήκευσης



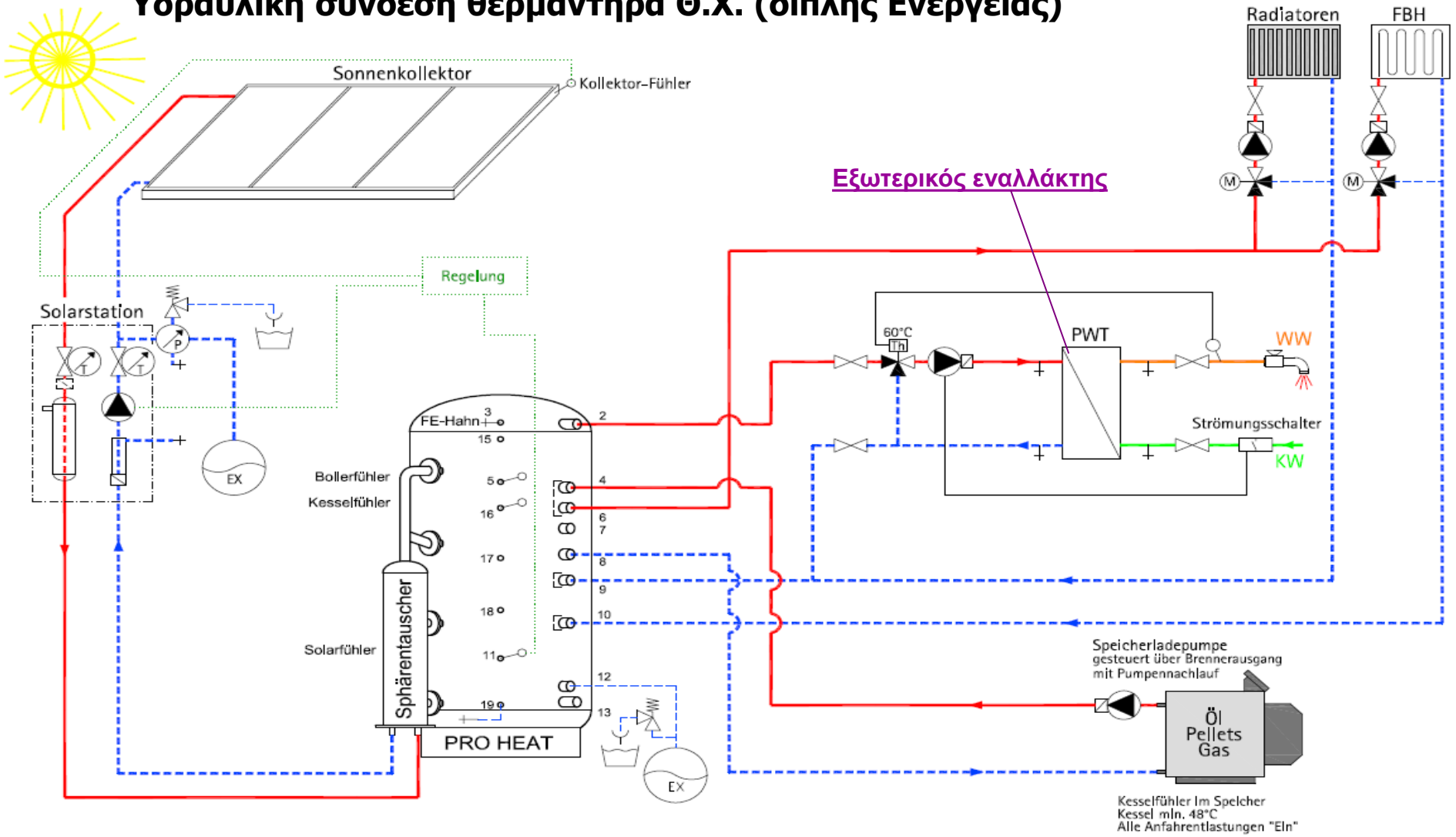
4.2.2.- Δοχεία αποθήκευσης μόνο για Θ.Χ.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ :

Με τη προσθήκη εξωτερικού εναλλάκτη μπορεί να θερμάνει και νερό χρήσης .

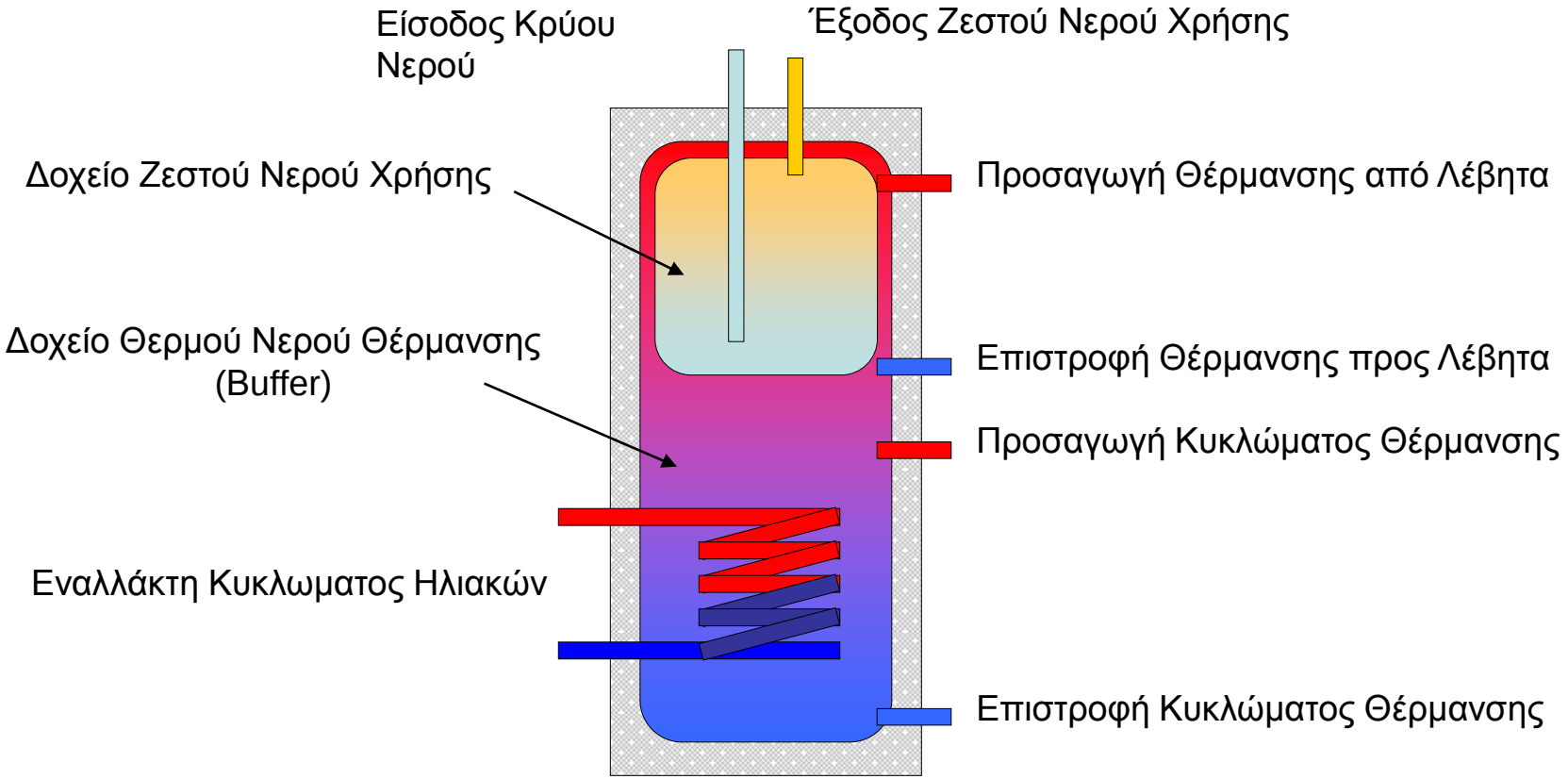
4.2.2.- Δοχεία αποθήκευσης μόνο για Θ.Χ.

Υδραυλική σύνδεση θερμαντήρα Θ.Χ. (διπλής Ενέργειας)



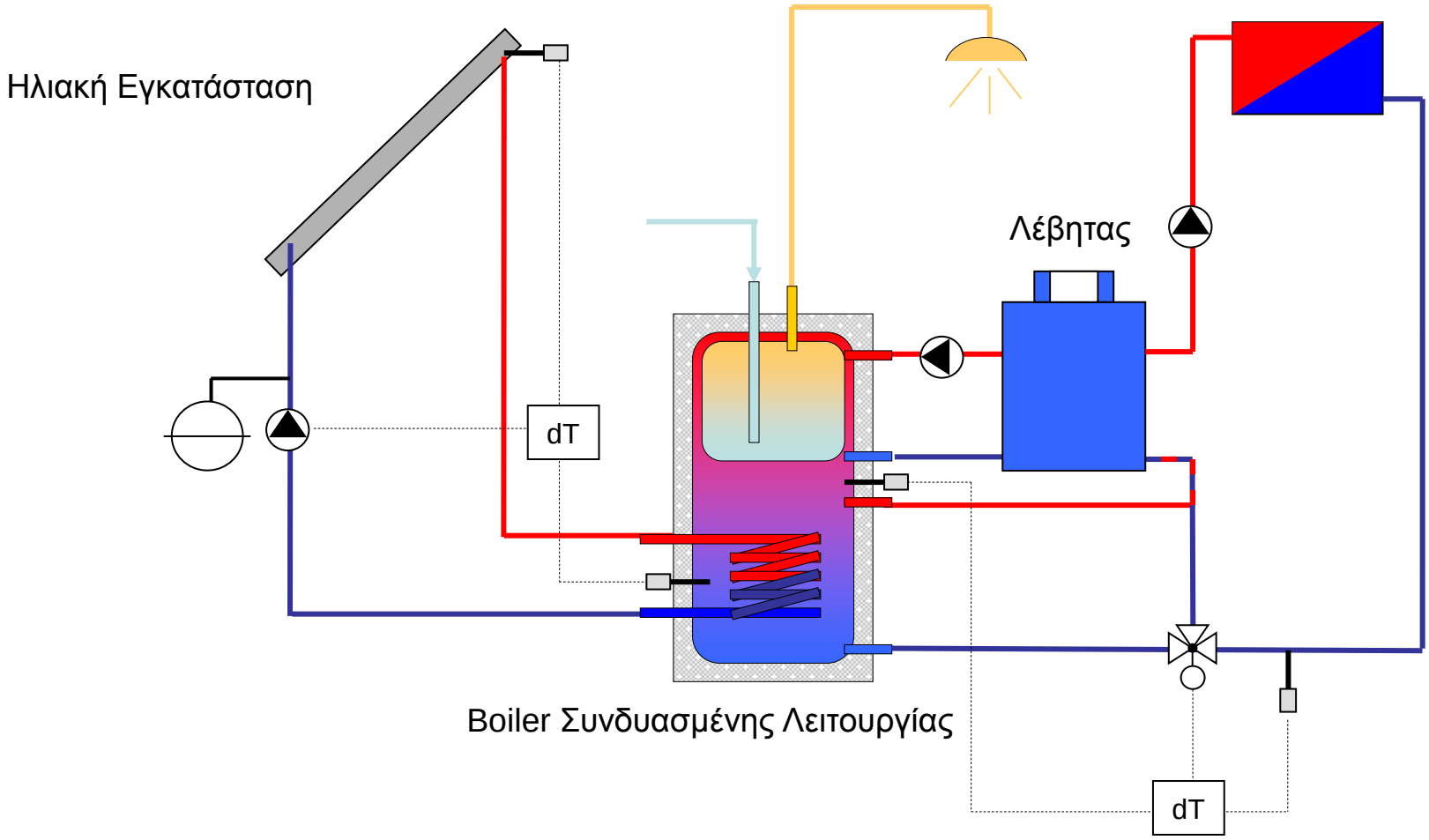
4.2.3.- Δοχεία αποθήκευσης για ΖΝΧ & Θ.Χ.

Α).- Δοχείο αποθήκευσης tank in tank



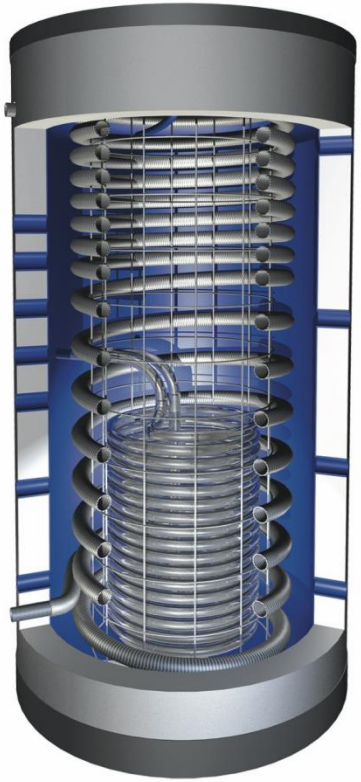
4.2.3.- Δοχεία αποθήκευσης για ΖΝΧ & Θ.Χ.

Υδραυλική σύνδεση δοχείου αποθήκευσης tank in tank



4.2.3.- Δοχεία αποθήκευσης για ΖΝΧ & Θ.Χ.

Β).- Δοχείο αποθήκευσης σε σύστημα διέλευσης

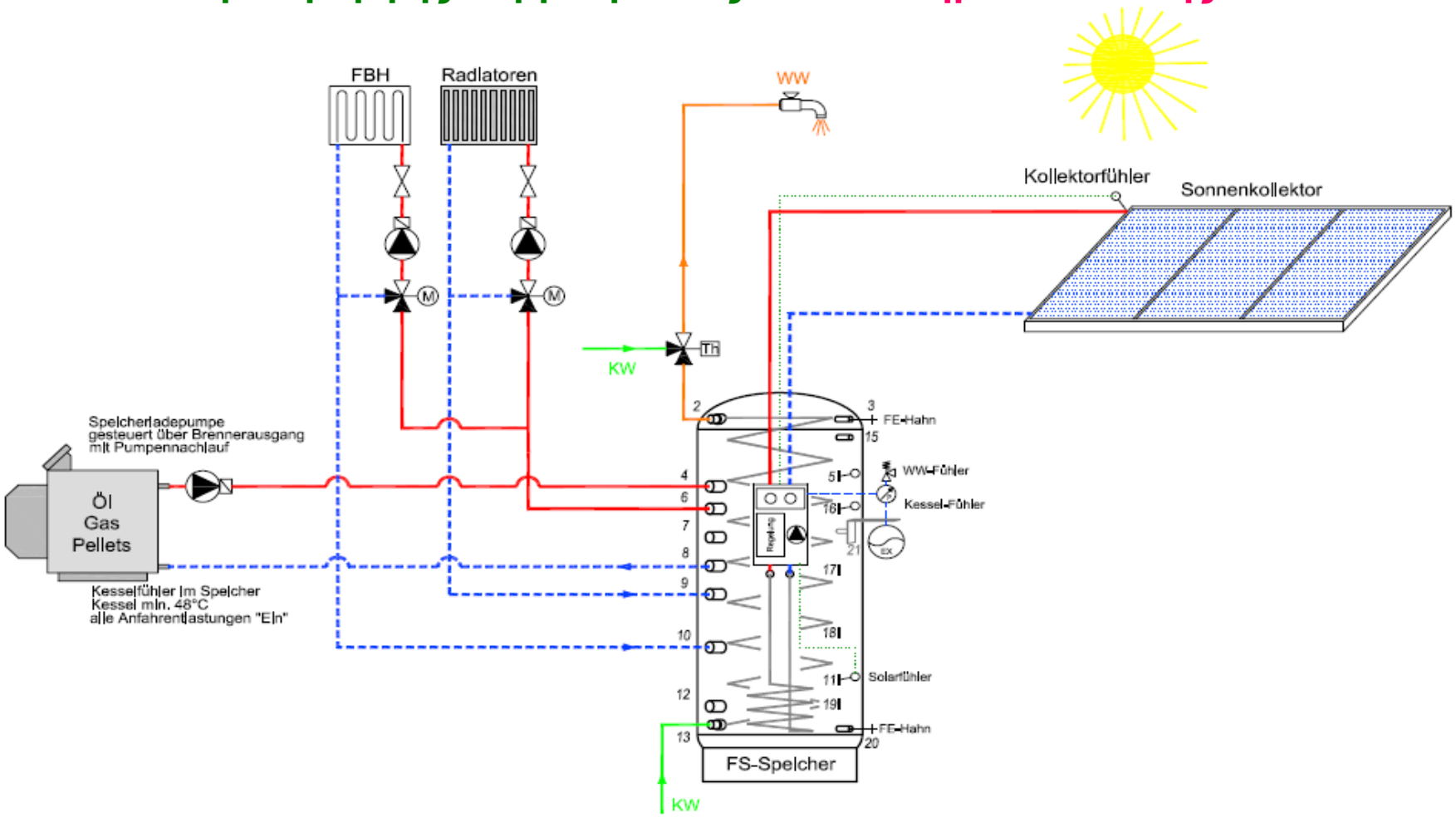


Ομοιόμορφης θερμοκρασίας

Θερμοκρασιακής διαστρωμάτωσης

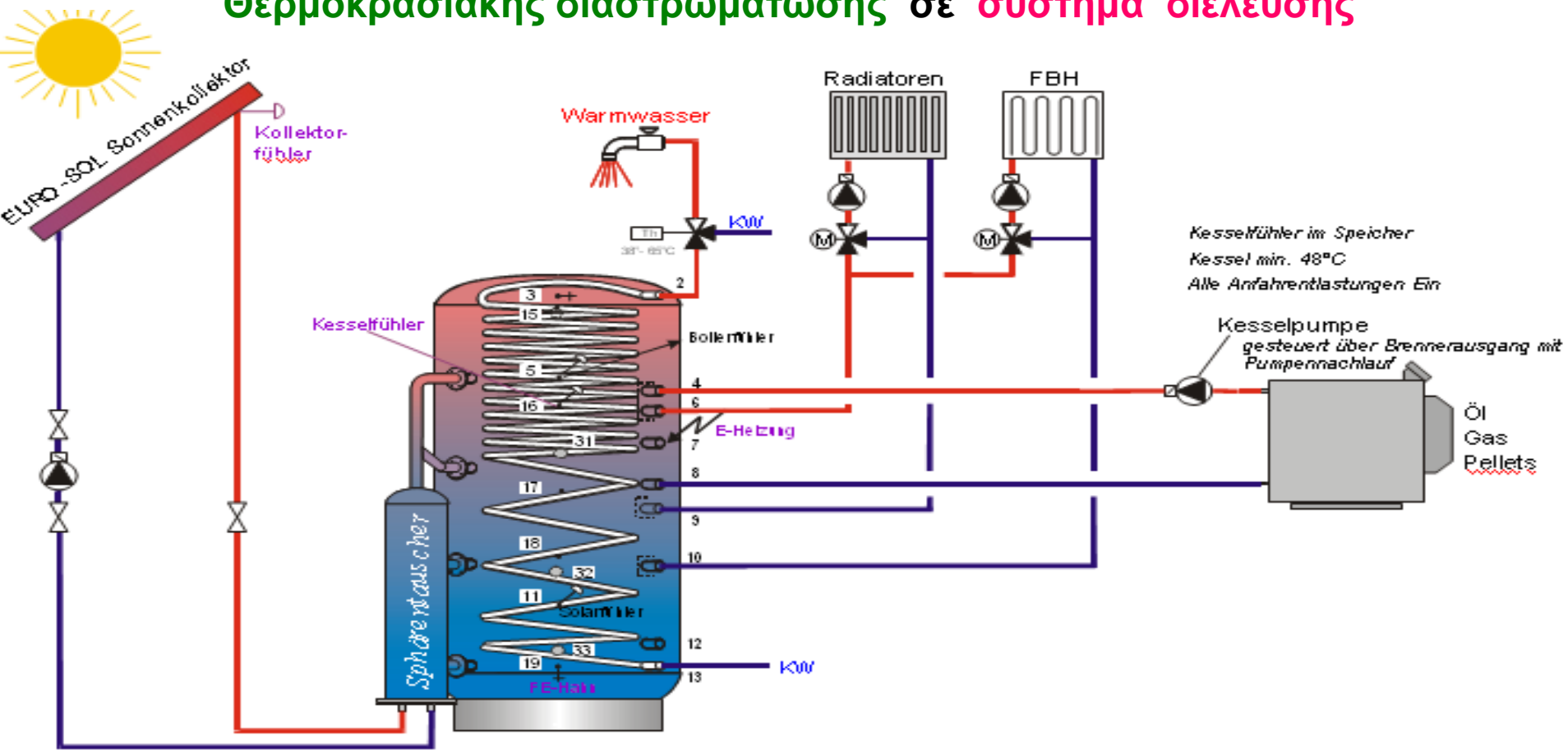
4.2.3.- Δοχεία αποθήκευσης για ΖΝΧ & Θ.Χ.

Υδραυλική σύνδεση δοχείου αποθήκευσης ομοιόμορφης θερμοκρασίας σε σύστημα διέλευσης



4.2.3.- Δοχεία αποθήκευσης για ΖΝΧ & Θ.Χ.

Υδραυλική σύνδεση δοχείου αποθήκευσης Θερμοκρασιακής διαστρωμάτωσης σε σύστημα διέλευσης



Den örtlichen Sicherheitsvorschriften ist Folge zu leisten

4.3.- Υποσύστημα μεταφοράς θερμικής ενέργειας.

Το υποσύστημα αυτό περιλαμβάνει :

⇨ Το **δίκτυο σωληνώσεων.**

⇨ Τον **κυκλοφορητή.**

Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις **προδιαγραφές** και στην **ποιότητα** των υλικών κατασκευής των ηλιοθερμικών υδραυλικών δικτύων , λόγω των **ειδικών συνθηκών** που δυνατόν να δημιουργηθούν σε τέτοιου είδους εγκαταστάσεις .

Έτσι, θα πρέπει τα **χρησιμοποιούμενα** υλικά :

✸ να μπορούν να αντέξουν στους **160 (°C).**

✸ να είναι **πιστοποιημένα** για αυτές τις θερμοκρασίες (σωληνώσεις – μονώσεις – εξαρτήματα σύνδεσης – βάνες κλπ), .

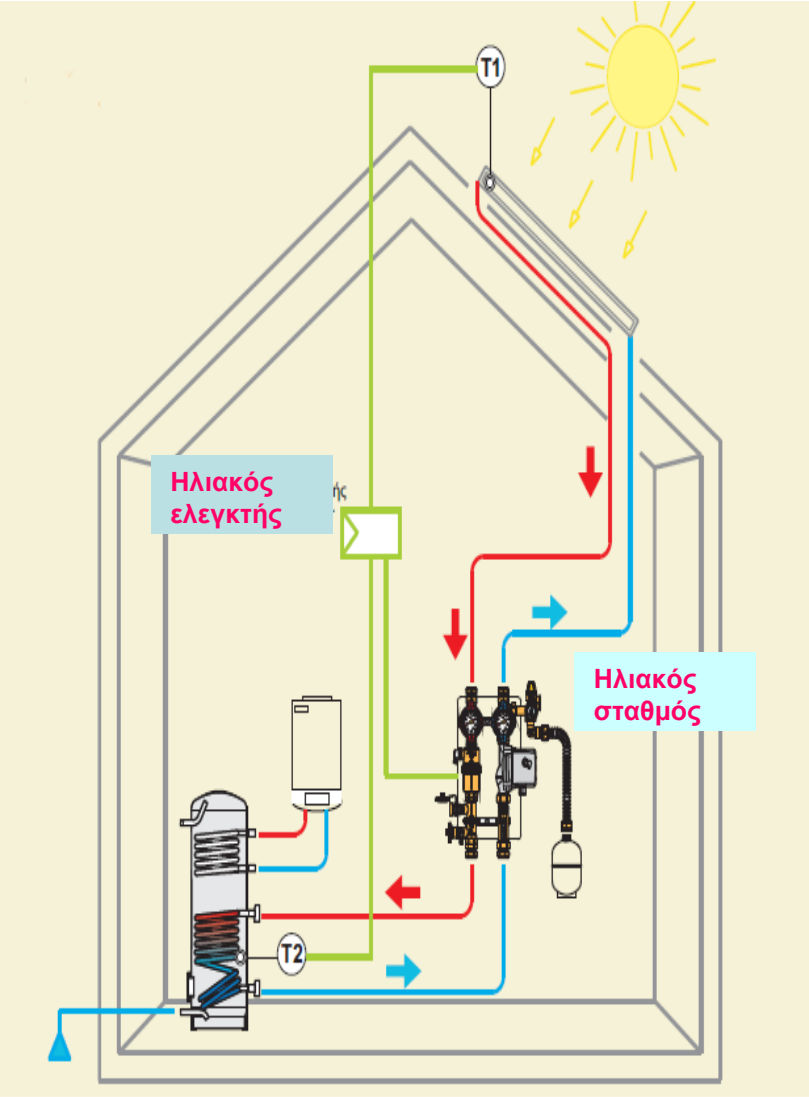
4.4.- Λοιπά υποσυστήματα Θ.Η.Σ.

Υποσύστημα ασφάλειας, ρυθμίσεων & ελέγχου.

Περιλαμβάνει :

- Το **δοχείο διαστολής.**
- Τη **βαλβίδα ασφαλείας.**
- Το **εξαεριστικό** ή / και **τον απαερωτή.**
- Τον **Ηλιακό Ελεγκτή**

Στις σύγχρονες εγκαταστάσεις , μέρη των προαναφερόμενων υποσυστημάτων είναι ενσωματωμένα σε μία συσκευή **«πολλαπλών λειτουργιών»** τον Ηλιακό Σταθμό ή και Ελεγκτή.



5.- Εφαρμογές της ηλιοθερμίας .

Από την μέχρι τώρα περιγραφή των διαφόρων υποσυστημάτων του **Θ.Η.Σ.** έχουν αναφερθεί, **έμμεσα**, οι δύο πιο **δημοφιλείς εφαρμογές** της ηλιοθερμίας :

- **η παραγωγή Ζ.Ν.Χ.**
- **η θέρμανση χώρων .**

Τα τελευταία χρόνια **κερδίζει έδαφος** και η χρήση της **ηλιοθερμίας** για τη :

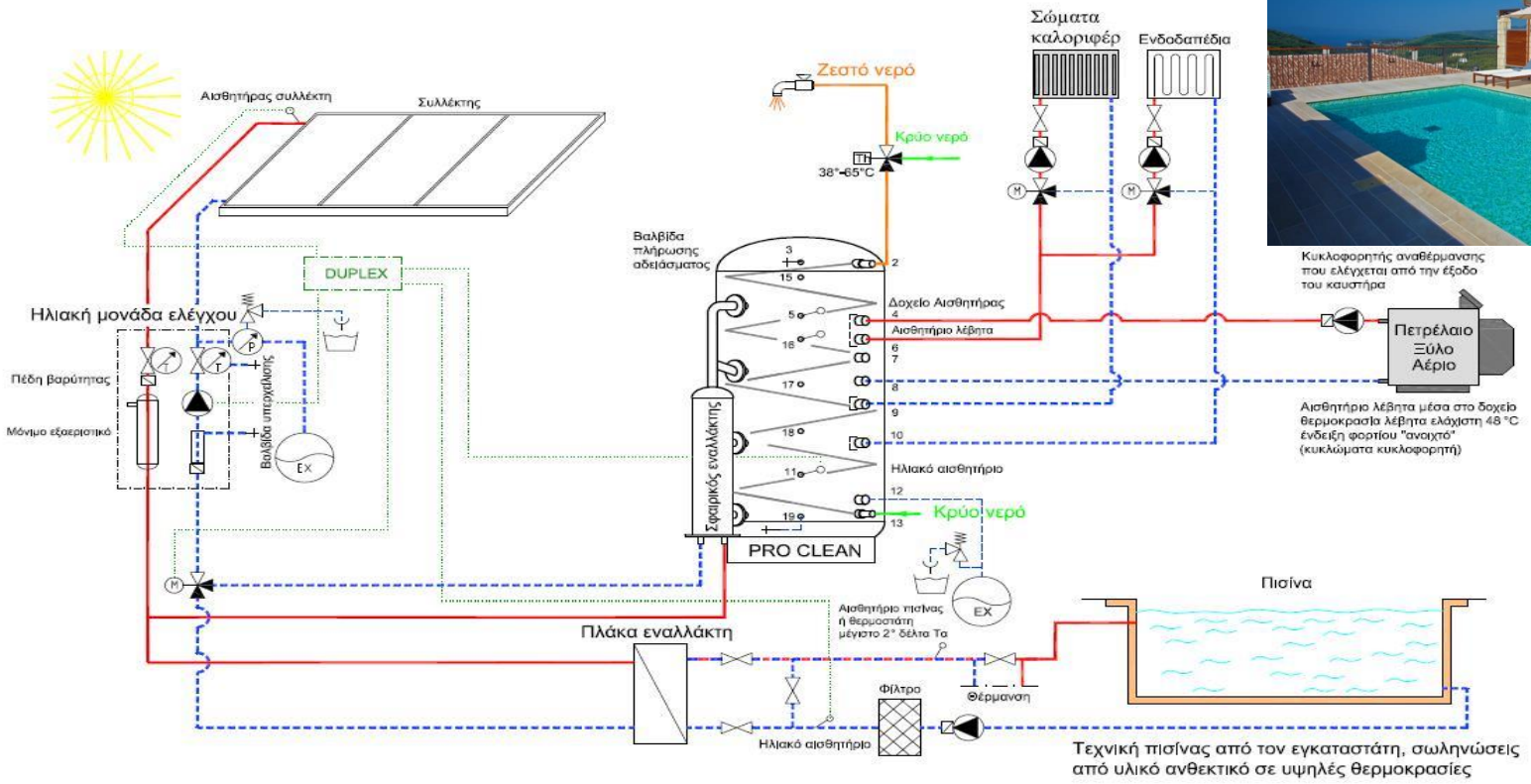
- **θέρμανση του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών ,**

ενώ για το άμεσο μέλλον προβλέπεται και η χρήση της ηλιοθερμίας στον :

- **ηλιακό κλιματισμό .**

5.1.- Θέρμανση νερού κολυμβ. δεξαμενής.

Υδραυλικό διάγραμμα για τη **θέρμανση του νερού μιας κολυμβητικής δεξαμενής** με τη χρήση ενός **Θ.Η.Σ**.



5.2.- Ηλιακός κλιματισμός.

➔ Η χρήση της ηλιακής ενέργειας για τη λειτουργία συστημάτων κλιματισμού παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον , δεδομένου ότι το **ψυκτικό φορτίο συμπίπτει γενικά με τη διαθεσιμότητα της ηλιακής ενέργειας** και συγκεκριμένα οι **απαιτήσεις σε ψύξη ενός κτιρίου συμπίπτουν με την υψηλή ηλιακή ακτινοβολία.**

➔ Τα συστήματα Ηλιακής ψύξης έχουν το **πλεονέκτημα** ότι χρησιμοποιούν απολύτως αβλαβή ρευστά όπως το νερό, ή διαλύματα αλάτων για την λειτουργία τους. Είναι **ενεργειακά αποδοτικά** και **περιβαλλοντικά φιλικά**. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε ως αυτόνομα συστήματα, είτε σε συνδυασμό με συμβατικό κλιματισμό.

6.- Μελέτη / διαστασιολόγηση Θ.Η.Σ.

Ερωτήσεις για τον σχεδιασμό ενός ηλιοθερμικού συστήματος .

- Υπάρχει αρκετός χώρος για τους συλλέκτες και το δοχείο;
- Μπορούν οι συλλέκτες να προσανατολιστούν σωστά;
- Υπάρχει πιθανότητα σκίασης των συλλεκτών;
- Είναι δυνατόν να ενσωματωθούν περαιτέρω καταναλώσεις (π.χ. πισίνα, πλυντήριο, κλπ);
- Ποιες είναι ακριβώς οι απαιτήσεις θέρμανσης και ποια η επιφάνεια του χώρου;
- Τι θερμοκρασίες χρειάζεται το σύστημα θέρμανσης;
- Πόσοι είναι οι κάτοικοι και πότε χρειάζονται το ζ.ν.χ.;
  Το πρωί, το απόγευμα, ή ολόκληρη την ημέρα;
- Τι ζητά ο πελάτης από το ηλιοθερμικό του σύστημα;
  Υψηλή κάλυψη των αναγκών ή υψηλή αποδοτικότητα;

6.- Μελέτη / διαστασιολόγηση Θ.Η.Σ.

Οι υπολογισμοί στα ηλιοθερμικά συστήματα γίνονται σε **δύο επίπεδα** :

α).- Ενεργειακοί υπολογισμοί Θ.Η.Σ.

- Υπολογισμός θερμικών ενεργειακών καταναλώσεων ανά περίοδο (**Q**).
- Υπολογισμός ηλιακής ακτινοβολίας ($\mathbf{H_T}$).
- Υπολογισμός επιφάνειας συλλεκτών ($\mathbf{A_c}$), για το **βέλτιστο** ποσοστό κάλυψης (**f**).
- Υπολογισμός ογκομετρικής χωρητικότητας εναποθηκευτή θερμικής ενέργειας ($\mathbf{V_δ}$).

β).- Υδραυλικοί υπολογισμοί Θ.Η.Σ.

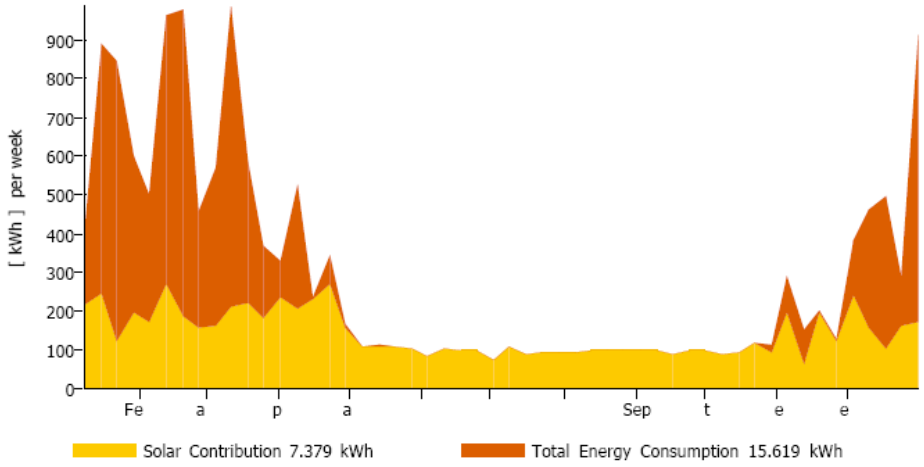
- Υπολογισμός παροχών ηλιακού κυκλώματος.
- Υπολογισμός διαμέτρων δικτύου
- Υπολογισμός κυκλοφορητή/-ών
- Υπολογισμοί δοχείου διαστολής- - βαλβίδα ασφαλείας - πιέσεων ρύθμισης.

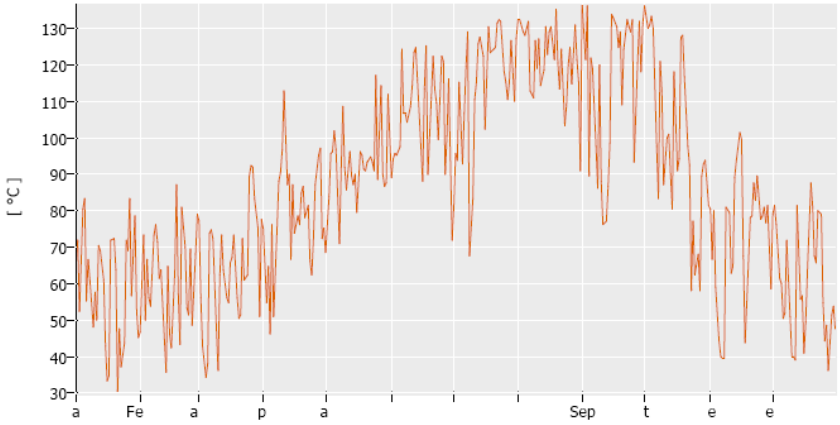
6.- Μελέτη / διαστασιολόγηση Θ.Η.Σ.

Προσομοίωση ηλιοθερμικού συστήματος: **αποτελέσματα**

- Ποσότητα Εξοικονομούμενου καυσίμου.
- % Ετήσια κάλυψη αναγκών.
- % Απόδοση του συστήματος.
- Θερμοκρασίες συλλεκτών.
- Απόσβεση επένδυσης.

Natural Gas (H) Savings:	848,1 m³
CO2 Emissions Avoided:	1.793,33 kg
DHW Solar Fraction:	90,3 %
Total Solar Fraction:	47,2 %
Fractional Energy Saving (EN 12976):	41,8 %
System Efficiency:	23,1 %





7.- Case Studies Θ.Η.Σ.

Εφαρμογές Θερμικών Ηλιακών Συστημάτων:

- ✓Κατοικίες
- ✓Ξενοδοχεία
- ✓Άλλα Κτήρια

Case Studies Θ.Η.Σ

Κατοικίες

7.1- Case Studies Θ.Η.Σ. - Κατοικίες

Βίλλα στην Κέρκυρα	**15,3 m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 5,5**
Εμβαδό: 200 m^2	Δοχείο 1000lt	Προϋπολογισμός: 15.000€
ΖΝΧ, θέρμανση χώρου, θέρμανση πισίνας	% Ηλιακής κάλυψης: 61%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 2.750€
Υποβοήθηση Θέρμανσης: Αντλία θερμότητας	Μείωση εκπομπών: 3.880kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 41.250€

7.1- Case Studies Θ.Η.Σ. - Κατοικίες

(Οικία, Κέρκυρα)	15,3 m^2 συλλεκτών	Απόσβεση: χρόνια: 7,5
Εμβαδό/Κλίνες: 200 m^2/4	Δοχείο 1000lt	Προϋπολογισμός: 14.000€
ΖΝΧ, θέρμανση χώρου	% Ηλιακής κάλυψης: 52%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 1.845€
Υποβοήθηση Θέρμανσης: Λέβητας Πετρελαίου	Μείωση εκπομπών: 3.888kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 28.375€

7.1- Case Studies Θ.Η.Σ. - Κατοικίες

(Μονοκατοικία στην Κεφαλονιά)	7,65 m^2 συλλεκτών	Απόσβεση: χρόνια: 6,6
Εμβαδό/Κλίνες: 120 m^2/3	Δοχείο 500lt	Προϋπολογισμός: 7.000€
ΖΝΧ, θέρμανση χώρου	% Ηλιακής κάλυψης: 61%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 1.050€
Υποβοήθηση Θέρμανσης: Λέβητας Πετρελαίου	Μείωση εκπομπών: 1.898kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 18.750€

7.1- Case Studies Θ.Η.Σ. - Κατοικίες

(Μονοκατοικία, Χαλκίδα)	**38,25 m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 5,4**
Εμβαδό/Κλίνες: 400 m^2/10	Δοχείο 1500lt	Προϋπολογισμός: 27.000€
ΖΝΧ, θέρμανση χώρου, θέρμανση πισίνας	% Ηλιακής κάλυψης: 61%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 4.950€
Υποβοήθηση Θέρμανσης: Λέβητας Πετρελαίου	Μείωση εκπομπών: 9.720kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 84.250€

7.1- Case Studies Θ.Η.Σ. - Κατοικίες

Βίλλα στην Κεφαλονιά	**7,65 m^2συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 5,2**
Εμβαδό/Κλίνες: 120 m^2/5	Δοχείο 400lt	Προϋπολογισμός: 4.000€
ΖΝΧ	% Ηλιακής κάλυψης: 99%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 765€
Υποβοήθηση Θέρμανσης: Λέβητας Πετρελαίου	Μείωση εκπομπών: 1.898kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 9.125€

7.1- Case Studies Θ.Η.Σ. - Κατοικίες

(Μονοκατοικία, Αράχωβα)	38,25 m^2 συλλεκτών	Απόσβεση: χρόνια: 7
Εμβαδό/Κλίνες: 400 m^2/10	Δοχείο 1500lt	Προϋπολογισμός: 25.000€
ΖΝΧ, θέρμανση χώρου, θέρμανση πισίνας	% Ηλιακής κάλυψης: 65%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 4.890€
Υποβοήθηση Θέρμανσης: Λέβητας Πετρελαίου	Μείωση εκπομπών: 9.725kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 84.750€

7.1- Case Studies Θ.Η.Σ. - Κατοικίες

(Οικία, Χανιά)	**25,5 m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 6,5**
Εμβαδό/Κλίνες: 300 m^2/6	Δοχείο 2000lt	Προϋπολογισμός: 20.000€
ΖΝΧ, θέρμανση χώρου	% Ηλιακής κάλυψης: 51%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 3.075€
Υποβοήθηση Θέρμανσης: Λέβητας Πετρελαίου	Μείωση εκπομπών: 6.500kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 53.125€

7.1- Case Studies Θ.Η.Σ. - Κατοικίες

(Τριώροφη κατοικία στην Βέργα Καλαμάτας)	10,2 m^2 συλλεκτών	Απόσβεση: χρόνια: 6,9
Εμβαδό/Κλίνες: 150 m^2/4	Δοχείο 500lt	Προϋπολογισμός: 9.000€
ΖΝΧ, θέρμανση χώρου	% Ηλιακής κάλυψης: 45%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 1.300€
Υποβοήθηση Θέρμανσης: Ηλεκτρική αντίσταση	Μείωση εκπομπών: 5.722kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 19.750€

7.1- Case Studies Θ.Η.Σ. - Κατοικίες

(Μονοκατοικία, Δροσιά)	25,5 m^2 συλλεκτών	Απόσβεση: χρόνια: 5
Εμβαδό/Κλίνες: 400 m^2/10	Δοχείο 1500lt	Προϋπολογισμός: 22.000€
ΖΝΧ, θέρμανση χώρου, θέρμανση πισίνας	% Ηλιακής κάλυψης: 61%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 4.400€
Υποβοήθηση Θέρμανσης: Λέβητας Πετρελαίου	Μείωση εκπομπών: 6.480kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 84.250€

7.1- Case Studies Θ.Η.Σ. - Κατοικίες

(Οικία, Σπάρτη)	25,5 m^2 συλλεκτών	Απόσβεση: χρόνια: 3,6
Εμβαδό/Κλίνες: 250 m^2/4	Δοχεία 2Χ1000lt	Προϋπολογισμός: 15.000€
ΖΝΧ, θέρμανση χώρου	% Ηλιακής κάλυψης: 65%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 4.080€
Υποβοήθηση Θέρμανσης: Λέβητας Πετρελαίου	Μείωση εκπομπών: 6.480kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 74.500€

7.1- Case Studies Θ.Η.Σ. - Κατοικίες

(Μονοκατοικία, Καραϊσιφόγλου, Σπάρτη)	**10,2 m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 4,8**
Εμβαδό/Κλίνες: 150 m^2/5	Δοχείο 800lt	Προϋπολογισμός: 7.690€
ΖΝΧ, θέρμανση χώρου	% Ηλιακής κάλυψης: 61%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 1.600€
Υποβοήθηση Θέρμανσης: Λέβητας Πετρελαίου	Μείωση εκπομπών: 5.722kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 24.810€

7.1- Case Studies Θ.Η.Σ. - Κατοικίες

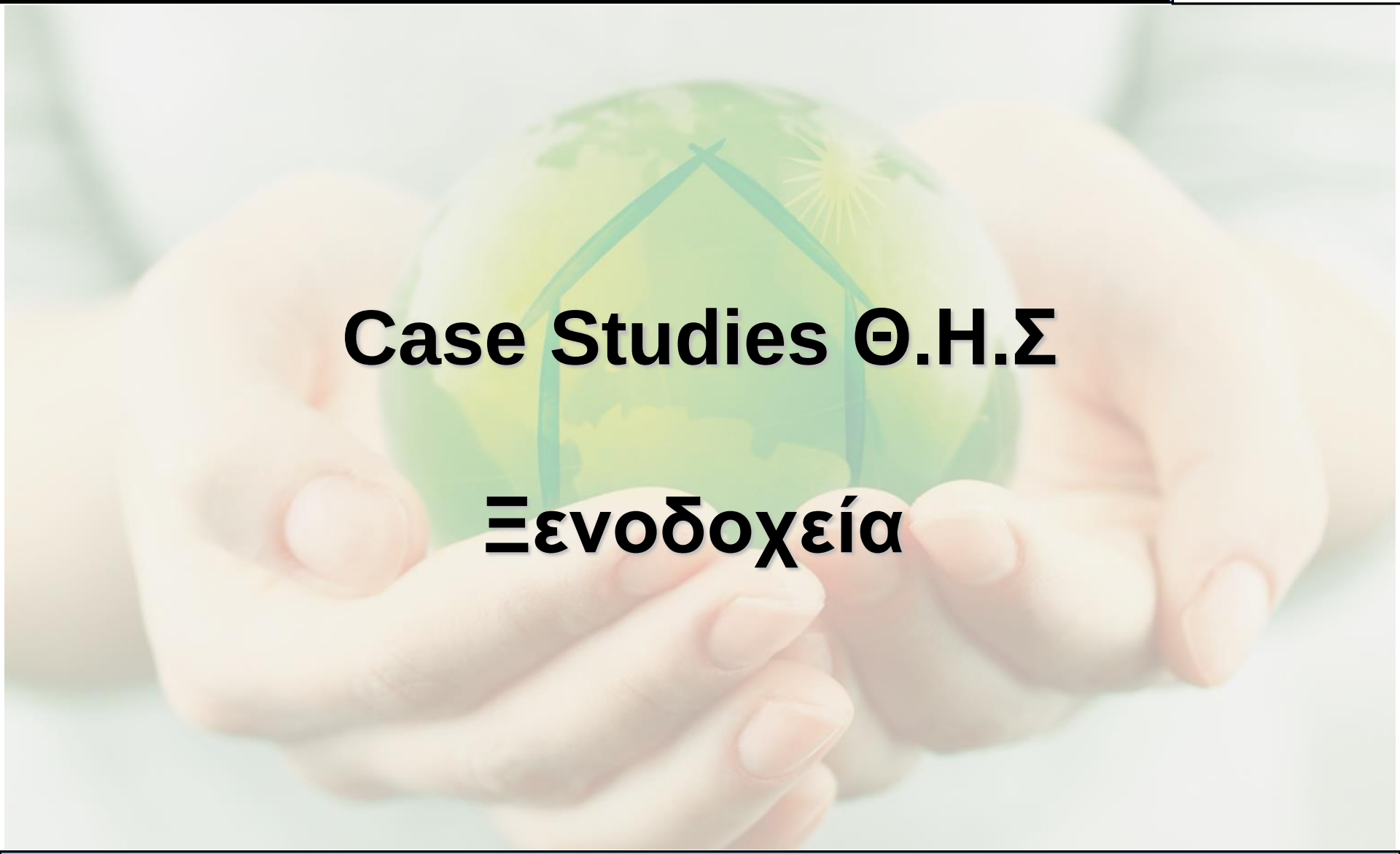
Βίλλα στην Κεφαλονιά (1/3)	**5.1m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 4,4**
Εμβαδό/Κλίνες: 100 m^2/4	Δοχείο 200lt	Προϋπολογισμός: 4.100€
ΖΝΧ	% Ηλιακής κάλυψης: 91%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 920€
Υποβοήθηση Θέρμανσης: Λέβητας Πετρελαίου	Μείωση εκπομπών: 1.250kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 11.400€

7.1- Case Studies Θ.Η.Σ. - Κατοικίες

(Κατοικία στην Χρυσούπολη Καβάλας)	12,75 m^2 συλλεκτών	Απόσβεση: χρόνια: 5,3
Εμβαδό/Κλίνες: 400 m^2/10	Δοχείο 1000lt	Προϋπολογισμός: 14.000€
ΖΝΧ, θέρμανση χώρου	% Ηλιακής κάλυψης: 61%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 1.625€
Υποβοήθηση Θέρμανσης: Λέβητας Πετρελαίου	Μείωση εκπομπών: 7.220kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 19.380€

7.1- Case Studies Θ.Η.Σ. - Κατοικίες

Οικία στην Πεντέλη	**5,1 m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 7,8**
Εμβαδό/Κλίνες: 380 m^2/5	Δοχείο 300lt	Προϋπολογισμός: 5.500€
ΖΝΧ	% Ηλιακής κάλυψης: 60%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 700€
Υποβοήθηση Θέρμανσης:	Μείωση εκπομπών:	Συνολική Εξοικ.(25 έτη):



Case Studies Θ.Η.Σ

Ξενοδοχεία

7.2- Case Studies Θ.Η.Σ. - Ξενοδοχεία

(Hotel Menelaion, Σπάρτη)	**76,5 m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 3,92**
Αρ. Δωματίων/Κλινών: 48/80	Δοχεία 4000lt	Προϋπολογισμός: 78.000€
ΖΝΧ και Θέρμανση lobby με πετρέλαιο	% Ηλιακής κάλυψης: 89,5%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 19.880€
http://www.menelaion.gr	Μείωση εκπομπών: 37.380kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 415.250€

7.2- Case Studies Θ.Η.Σ. - Ξενοδοχεία

Mitsis Alila Resort & Spa, Ρόδος	**489,6 m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 2,86**
Αρ. Δωματίων/Κλινών: 308/908	Δοχείο 32.000lt	Προϋπολογισμός: 274.000€
Ζεστά Νερά Χρήσης	% Ηλιακής κάλυψης: 85%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 95.500€
http://www.mitsishotels.com/	Μείωση εκπομπών: 125.000kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 2.082.250€

7.2- Case Studies Θ.Η.Σ. - Ξενοδοχεία

Mitsis Roda Beach, Κέρκυρα	**229,5 m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 3.75**
Αρ. Δωματίων/Κλινών: 499/1500	Δοχείο 16.000lt	Προϋπολογισμός: 152.690€
Ζεστά Νερά Χρήσης	% Ηλιακής κάλυψης: 65%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 40.700€
http://www.mitsishotels.com/	Μείωση εκπομπών: 58.000kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 833.560€

7.2- Case Studies Θ.Η.Σ. - Ξενοδοχεία

(Hotel Elite, Καλαμάτα)	**61,2 m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 5,2**
Αρ. Δωματίων/Κλινών: 50/110	Δοχείο 4000lt	Προϋπολογισμός: 38.900€
ΖΝΧ και Θέρμανση χώρων με lpg	% Ηλιακής κάλυψης: 51%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 7.480€
http://www.elite.com.gr	Μείωση εκπομπών: 11.900kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 114.150€

7.2- Case Studies Θ.Η.Σ. - Ξενοδοχεία

Hotel Santa Marina Beach, Χανιά	**142.8 m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 3,6**
Αρ. Δωματίων/Κλινών: 188/400	Δοχείο 10000lt	Προϋπολογισμός: 94.000€
Ζεστά Νερά Χρήσης	% Ηλιακής κάλυψης: 95%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 25.700€
http://www.santamarina-hotel.gr	Μείωση εκπομπών: 36.290kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 536.000€

7.2- Case Studies Θ.Η.Σ. - Ξενοδοχεία

(Hotel Salvator, Πάργα)	201,45 m^2 συλλεκτών	Απόσβεση: χρόνια: 4,94
Αρ. Δωματίων/Κλινών: 40/80	Δοχεία: 13.100 lt	Προϋπολογισμός: 120.000€
ΖΝΧ, θέρμανση χώρου, θέρμανση πισίνας με πετρέλαιο	% Ηλιακής κάλυψης: 60%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 24.316€
http://www.salvator.gr	Μείωση εκπομπών: 45.721kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 475.400€

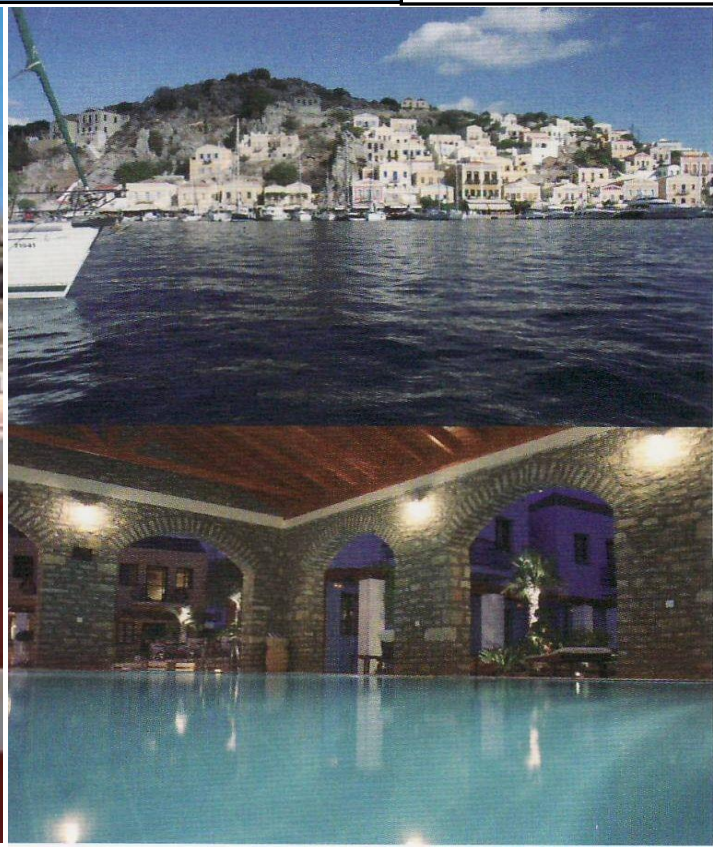
7.2- Case Studies Θ.Η.Σ. - Ξενοδοχεία

(Hotel Gortis, Ελληνικό)	33,15 m^2 συλλεκτών	Απόσβεση: χρόνια: 3,36
Αρ. Δωματίων/Κλινών: 9/20	Δοχείο 2000lt	Προϋπολογισμός: 37.000€
ΖΝΧ, θέρμανση και κλιματισμός με πετρέλαιο	% Ηλιακής κάλυψης: 89%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 11.005€
http://www.gortis.gr	Μείωση εκπομπών: 20.692kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 223.000€

7.2- Case Studies Θ.Η.Σ. - Ξενοδοχεία

(Hotel Villa Anastasia, Σκιάθος)	21,3 m^2 συλλεκτών	Απόσβεση: χρόνια: 5,97
Αρ. Δωματίων/Κλινών: 19/38	Δοχεία 1000lt	Προϋπολογισμός: 15.000€
ΖΝΧ με πετρέλαιο	% Ηλιακής κάλυψης: 95%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 2.568€
http://www.anastasiavilla.gr	Μείωση εκπομπών: 7.246kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 52.325€

7.2- Case Studies Θ.Η.Σ. - Ξενοδοχεία



(Hotel Iapetos Village, Σύμη)	38,25 m^2 συλλεκτών	Απόσβεση: χρόνια: 4,56
Αρ. Δωματίων/Κλινών: 24/80	Δοχείο 2250lt	Προϋπολογισμός: 22.000€
ΖΝΧ με ηλεκτρικό ρεύμα	% Ηλιακής κάλυψης: 95%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 4.820€
http://www.iapetos-village.gr	Μείωση εκπομπών: 7.440kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 94.738€

7.2- Case Studies Θ.Η.Σ. - Ξενοδοχεία

(Rethymno Mare, Ρέθυμνο)	**102m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 2,8**
Αρ. Δωματίων/Κλινών: 118/260	Δοχεία 6000lt	Προϋπολογισμός: 34.730€
ΖΝΧ με πετρέλαιο	% Ηλιακής κάλυψης: 94,5%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 11.786€
http://www.rethymnomare.gr	Μείωση εκπομπών: 25.313kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 247.420€

7.2- Case Studies Θ.Η.Σ. - Ξενοδοχεία

(GMP Bouka Resort Hotel, Μπούκα Μεσσήνης)	**45,9 m² συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 5,9**
Αρ. Δωματίων/Κλινών: 10/24	Δοχείο 1500lt	Προϋπολογισμός: 29.530€
ΖΝΧ και θέρμανση εσωτερικής πισίνας με lpg	% Ηλιακής κάλυψης: 89%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 5.013€
www.gmpbouka.gr	Μείωση εκπομπών: 8.907kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 83,300€

7.2- Case Studies Θ.Η.Σ. - Ξενοδοχεία

(Hotel Acropol, Πάργα)	**20,4 m² συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 5,1**
Αρ. Δωματίων/Κλινών: 8/20	Δοχεία 1000lt	Προϋπολογισμός: 13.335€
ΖΝΧ με ηλεκτρική αντίσταση	% Ηλιακής κάλυψης: 87%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 2.571€
http://www.acropol.biz	Μείωση εκπομπών: 11.413kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 43.440€

7.2- Case Studies Θ.Η.Σ. - Ξενοδοχεία

(Hotel Mandraki, Σκιάθος)	**17,85 m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 5,8**
Αρ. Δωματίων/Κλινών: 24/80	Δοχείο 800lt	Προϋπολογισμός: 14.140€
ΖΝΧ με πετρέλαιο	% Ηλιακής κάλυψης: 95%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 2.400€
http://www.mandraki-skiathos.gr/	Μείωση εκπομπών: 4.537kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 37.750€

7.2- Case Studies Θ.Η.Σ. - Ξενοδοχεία

(Hotel Delfino Blue, Κέρκυρα)	**25.5 m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 3**
Αρ. Δωματίων/Κλινών: 15/75	Δοχείο 1500lt	Προϋπολογισμός: 16.000€
Ζεστά Νερά Χρήσης	% Ηλιακής κάλυψης: 95%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 5.250€
http://delfinoblu.gr/	Μείωση εκπομπών: 6.404kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 102.750€

Case Studies Θ.Η.Σ

Άλλα κτήρια

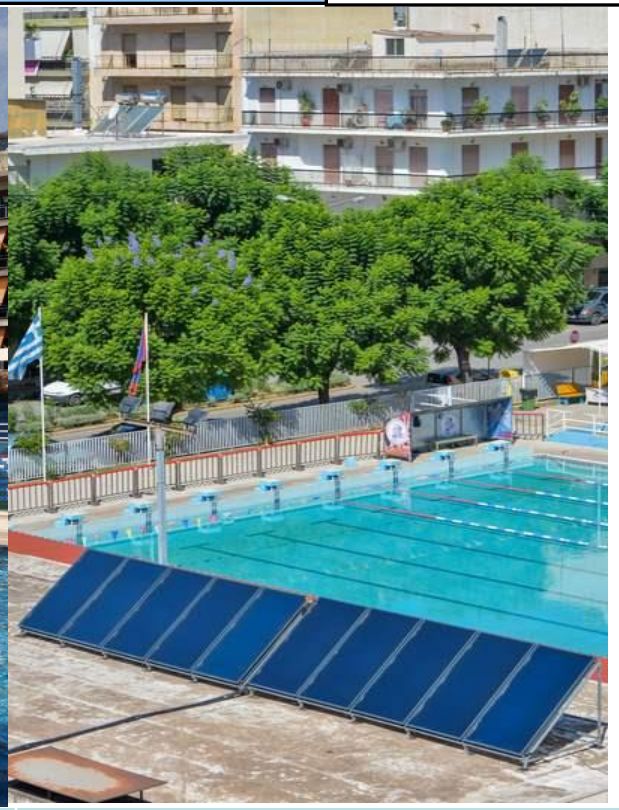
7.3- Case Studies Θ.Η.Σ. – Άλλα Κτήρια

Κέντρο Απεξάρτησης ΡΕΤΟ ΕΛΛΑΣ, Καλύβια Αττικής	**20,4 m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 6,2**
Εμβαδό/Κλίνες: 800 m^2/70	Δοχείο 1500lt	Προϋπολογισμός: 17.000€
ΖΝΧ	% Ηλιακής κάλυψης: 50%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 2.700€
Υποβοήθηση Θέρμανσης:	Μείωση εκπομπών: 5.950kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 47.250€

7.3- Case Studies Θ.Η.Σ. – Άλλα Κτήρια

(Γραφεία, Κατερίνη)	**25,5 m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 4,2**
Εμβαδό/Κλίνες: 200 m^2/8	Δοχείο 1500lt Pro-Clean	Προϋπολογισμός: 13.000€
ΖΝΧ, θέρμανση χώρου	% Ηλιακής κάλυψης: 51%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 3.095€
Υποβοήθηση Θέρμανσης: Λέβητας Πετρελαίου	Μείωση εκπομπών: 6.326kg CO2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 56.875€

7.3- Case Studies Θ.Η.Σ. – Άλλα Κτήρια



(Κολυμβητήριο, Καλαμάτα)	**25.55 m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 2,9**
	Δοχείο 1000lt BE-SSP	Προϋπολογισμός: 8.900€
ΖΝΧ για 500 άτομα ημερησίως	% Ηλιακής κάλυψης: 85% μόνο για ΖΝΧ	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 3.077€
Υποβοήθηση Θέρμανσης: Λέβητας Πετρελαίου	Μείωση εκπομπών: 6480 kg CO_2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 60.525€

7.3- Case Studies Θ.Η.Σ. – Άλλα Κτήρια

(Νοσοκομείο, Καλαμάτα)	**535 m^2 συλλεκτών**	**Απόσβεση: χρόνια: 2,16**
Εμβαδό/Κλίνες: 20.000 m^2/200	Δοχείο 35000lt Pro-Clean	Προϋπολογισμός: 487.000€
ΖΝΧ, θέρμανση χώρου	% Ηλιακής κάλυψης: 35%	Ετήσια Ενεργ. Εξοικ: 225.000€
Υποβοήθηση Θέρμανσης: Λέβητας Πετρελαίου	Μείωση εκπομπών: 546 tons CO_2	Συνολική Εξοικ.(25 έτη): 5.138.000€

8. Ανακεφαλαίωση για την χρήση ΘΗΣ στα κτήρια

- Τα Ηλιοθερμικά συστήματα, μπορούν να εξοικονομήσουν στα κτήρια μεγάλα ποσά ενέργειας, που φτάνουν έως και το 95% για ξενοδοχεία & έως 60% για κατοικίες!

- Τα Ηλιοθερμικά συστήματα αποσβένουν περίπου σε 2-7 χρόνια! Ενώ η διάρκεια ζωής τους είναι > 25 χρόνια. Το κόστος συντήρησης είναι ελάχιστο.

- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τα ΖΝΧ, την Θέρμανση των χώρων & των κολυμβητικών δεξαμενών, αλλά και για τον κλιματισμό. Δηλαδή να χρησιμοποιηθούν για το 85% των ενεργειακών αναγκών ενός κτηρίου.

- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κάθε τύπο κτηρίου ακόμα και σε διατηρητέα, πέτρινα, ξύλινα, κλπ. Καθώς οι κατασκευαστές των Ηλιακών συλλεκτών έχουν πλέον όλες τις λύσεις.

- Μπορούν να συνδυαστούν με όλα τα υπάρχοντα συστήματα ενός κτηρίου, πχ: Λέβητες Πετρελαίου, αερίου, Αντλίες Θερμότητας, Λέβητες ξύλου και Βιομάζας, συστήματα Γεωθερμίας κ.λ.π.

- Ταιριάζουν απόλυτα στο κλίμα και στη γεωγραφική θέση της Ελλάδας.

- Η ηλιοθερμία είναι παρέμβαση που μας ανεξαρτητοποιεί από τα καύσιμα. Ακόμα και αν αυξηθεί το κόστος όλων των πηγών θερμικής ενέργειας στο μέλλον, το κομμάτι της ενέργειας που παίρνουμε από τον ήλιο θα είναι πάντα δωρεάν.

Ευχαριστούμε για την προσοχή σας