

Ά Λυκείου Γαλαξιδίου-Ερευνητική εργασία

# Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Ηλιακή Ενέργεια

---

Χρήστος Δήμος

2012-2013



## Εισαγωγή

Το θέμα μου είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και πιο συγκεκριμένα η ηλιακή ενέργεια. Στην εργασία αυτή ξεκινάω στο κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> με τον ορισμό της ηλιακής ενέργειας, τους λόγους να στραφούμε σε αυτή και πως την αξιοποιούμε και πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα. Στην συνέχεια στο κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> περιγράφω τον ηλιακό θερμοσίφωνα και τον τρόπο λειτουργίας του. Έπειτα στο κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> καταγράφω τα στοιχεία που προέκυψαν από τα ερωτηματολόγια. Και τέλος στο κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> παρουσιάζω την προσωπική μου κατασκευή ενός ομοιώματος ηλιακού θερμοσίφωνα

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> .....	4
1.1 Περιγραφή της ηλιακής ενέργειας.....	4
1.2 Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας στην Ελλάδα.....	6
1.3 Λόγοι για να στραφούμε στην ηλιακή ενέργεια.....	7
1.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της ηλιακής ενέργειας.....	9
Πλεονεκτήματα: .....	9
Μειονεκτήματα: .....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> .....	11
2.1 ΗΛΙΑΚΟΣ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ.....	11
2.2 Ηλιακά συστήματα .....	12
2.3 Πως λειτουργεί ο ηλιακός θερμοσίφωνα;.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> .....	17
3.1 Ερευνητικό μέρος.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> .....	19
4.1 Κατασκευή ηλιακού θερμοσίφωνα.....	19
4.2 Υλικά και εργαλεία για τον ηλιακό θερμοσίφωνα.....	20
Βιβλιογραφία .....	21
Συμπεράσματα.....	22

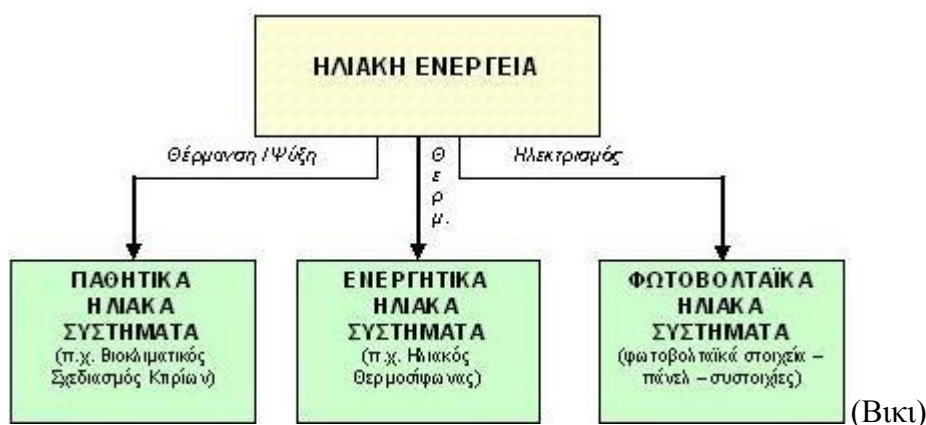
# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

## 1.1 Περιγραφή της ηλιακής ενέργειας

**Ηλιακή ενέργεια** χαρακτηρίζεται το σύνολο των διαφόρων μορφών ενέργειας που προέρχονται από τον Ήλιο. Τέτοιες είναι το φως ή φωτεινή ενέργεια, η θερμότητα ή θερμική ενέργεια καθώς και διάφορες ακτινοβολίες ή ενέργεια ακτινοβολίας.

Η ηλιακή ενέργεια στο σύνολό της είναι πρακτικά ανεξάντλητη, αφού προέρχεται από τον ήλιο, και ως εκ τούτου δεν υπάρχουν περιορισμοί χώρου και χρόνου για την εκμετάλλευσή της.

Όσον αφορά την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας, θα μπορούσαμε να πούμε ότι χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες εφαρμογών: τα παθητικά ηλιακά συστήματα, τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα, και τα φωτοβολταϊκά συστήματα. Τα παθητικά και τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα εκμεταλλεύονται τη θερμότητα που εκπέμπεται μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας, ενώ τα φωτοβολταϊκά συστήματα στηρίζονται στη μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρικό ρεύμα μέσω του φωτοβολταϊκού φαινομένου.



Η παραγωγή ενέργειας με τη βοήθεια ηλιακής ενέργειας είναι το μέλλον των ενεργειακών αναγκών παγκοσμίως. Αυτή η δωρεάν ενέργεια από τον ήλιο μπορούν εύκολα να μετατραπούν σε ηλεκτρική ενέργεια για να μειώσει το ενεργειακό κόστος και την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε απομακρυσμένες περιοχές όπου οι υποδομές είναι περιορισμένες.

Ένας τρόπος εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας είναι τα ηλιακά ηλεκτρικά στοιχεία. Προς το παρόν χρησιμοποιούνται κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικού

ρεύματος στους δορυφόρους, γιατί έχουν πολύ μεγάλο κόστος κατασκευής. Τα ηλιακά ηλεκτρικά στοιχεία κατασκευάζονται από πυρίτιο. Το πυρίτιο είναι ημιαγωγός και όταν εμπλουτιστεί με κάποια άλλα κατάλληλα στοιχεία, επιτρέπει την ροή των ηλεκτρονίων. Ένα ηλιακό ηλεκτρικό στοιχείο αποτελείται από δυο στρώματα πυριτίου, ένα εμπλουτισμένο με θετικά ιόντα και ένα με αρνητικά. Όταν το ηλιακό φως πέφτει πάνω στην επιφάνεια, ελευθερώνονται ηλεκτρόνια, τα οποία συλλέγονται από ένα πλέγμα αγωγών που υπάρχουν και στις δύο επιφάνειες. Όταν συνδεθεί το στοιχείο με ένα ηλεκτρικό κύκλωμα, τα ηλεκτρόνια κινούνται από την αρνητική προς την θετική επιφάνεια δημιουργώντας ηλεκτρικό ρεύμα.

Η διαδικασία : Ήλιος που λάμπει για ηλιακούς συλλέκτες παράγει συνεχές ρεύμα της ηλεκτρικής ενέργειας, ή DC, το μόνο είδος της εξουσίας αποθηκεύεται σε μπαταρίες. Συχνά αυτό είναι 12 volt DC, το πρότυπο που χρησιμοποιείται στα αυτοκίνητα και RVs. Τα μεγαλύτερα συστήματα μπορούν να σχεδιαστούν για 24 volt DC, ή μερικές φορές 48 volt DC. Αυτό σημαίνει απλά συνδυάζοντας την ίδια ηλιακούς συλλέκτες σε ζευγάρια για 24 Volt, ή ομάδες των τεσσάρων για να πάρετε 48 volt, γι'αυτό ο μετατροπέας είναι ένα σημαντικό συστατικό. Ανεμόμυλοι και μικρο-υδραυλικές γεννήτριες σε αυτόν τον κατάλογο παράγουν επίσης DC για τη φόρτιση των μπαταριών.

Αυτή η δύναμη DC αποθηκεύεται σε βαθύ κύκλο συσσωρευτών μολύβδου-οξέος, το οποίο δίνει πίσω της ηλεκτρικής ενέργειας ανάλογα με τις ανάγκες, ακόμα και όταν δεν έχει εξουσία παράγεται. Όπως έναν τραπεζικό λογαριασμό, η εξουσία που τίθενται σε μπαταρίες για ένα χρονικό διάστημα μπορούν να βγουν πιο γρήγορα εάν η παρτίδα είναι απαραίτητη. Όπως ένα τραπεζικό λογαριασμό δεν μπορείτε να πάρετε έξω περισσότερες από ό, τι έχετε θέσει σε, ή ο λογαριασμός θα εξαντληθούν.

Επιπλέον, οι μπαταρίες μολύβδου πρέπει να είναι συχνά 100% πλήρη φόρτιση για να παραμείνουν σε καλή κατάσταση. (Πολατίδη,2011)

## 1.2 Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας στην Ελλάδα

Στην χώρα μας ο πιο ευρέως διαδεδομένος τρόπος αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας είναι οι ηλιακοί θερμοσίφωνες. Σύμφωνα με έρευνα της Greenpeace η Ελλάδα είναι η δεύτερη χώρα στην Ευρώπη μετά τη Γερμανία σε συνολική εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιοσυλλεκτών. Περίπου **το 30%** των νοικοκυριών (1.000.000 νοικοκυριά) **χρησιμοποιούν ηλιακούς θερμοσίφωνες**. Ωστόσο το ποσοστό αυτό θα μπορούσε να είναι πολύ πιο υψηλό στην χώρα με την υψηλότερη ηλιοφάνεια από όλη την Ευρώπη. Το κόστος μιας τέτοιας εγκατάστασης λειτουργεί αποτρεπτικά σε συνδυασμό με τα ανύπαρκτα φορολογικά κίνητρα, παρά το γεγονός ότι η προσφερόμενη οικονομία στην κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος που μπορεί να προσφέρει η εγκατάσταση, εξασφαλίζει την απόσβεση του κόστους τα επόμενα 5 έως 10 χρόνια. Όσο αναφορά την ηλιακή ενέργεια για την παραγωγή άμεσης ηλεκτρικής ενέργειας μέσω των φωτοβολταϊκών, αυτή δεν αξιοποιείται αρκετά στην χώρα μας. Ο λόγος είναι ο ίδιος με την περίπτωση των ηλιακών συλλεκτών. Κατά κανόνα τα φωτοβολταϊκά συστήματα που έχουν εγκατασταθεί στην Ελλάδα εξυπηρετούν απομονωμένες χρήσεις σε σημεία όπου δεν υπάρχει δίκτυο της ΔΕΗ, επειδή στις περιπτώσεις αυτές η οικονομική βιωσιμότητα του συστήματος είναι πολύ περισσότερο εμφανής.(κυριτσακη ολγα)

## 1.3 Λόγοι για να στραφούμε στην ηλιακή ενέργεια

### 1) ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ

Είναι μια καθ' όλα ώριμη και δοκιμασμένη τεχνολογία.

### 2) ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΣΗ

Η θερμική ενέργεια παράγεται στα σημεία ζήτησής της. Αποφεύγονται έτσι οι τεράστιες απώλειες μεταφοράς ενέργειας μέσω του ηλεκτρικού δικτύου (που στην Ελλάδα φτάνουν κατά μέσο όρο το 12%).

### 3 )ΑΥΤΟΝΟΜΙΑ

Αποτρέπονται οι τεράστιες δαπάνες για εισαγωγή ενέργειας και η ανασφάλεια λόγω εξάρτησης από εισαγόμενους ενεργειακούς πόρους. Η Ελλάδα εισάγει περίπου το 70% της ενέργειας, τη στιγμή που ο ήλιος είναι δωρεάν και παντού.

### 4 )ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η ενίσχυση της εγχώριας αγοράς θα αυξήσει την ποιότητα των ελληνικών προϊόντων προκειμένου να αντιμετωπίσουν το ανταγωνιστικότερο περιβάλλον των εξαγωγών.

### 5) ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ήδη πάνω από 3.000 άτομα απασχολούνται στη βιομηχανία ηλιοθερμικών συστημάτων στην Ελλάδα. Η περαιτέρω ανάπτυξη της αγοράς συνεπάγεται νέες θέσεις εργασίας σε μια καθαρή τεχνολογία.

### 6 )ΕΥΚΟΛΙΑ

Η τοποθέτηση ενός ηλιακού συλλέκτη είναι απλή. Η δε συντήρηση που απαιτεί είναι ελάχιστη.

#### 7 )ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΧΡΗΜΑΤΩΝ

Για τον απλό καταναλωτή, ο ηλιακός θερμοσίφωνας είναι η πιο απλή και συμφέρουσα λύση για να περικόψει τους λογαριασμούς ρεύματος. Το μέσο ετήσιο κέρδος του μπορεί να φτάσει και τα 80 ευρώ περίπου.

#### 8 )ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Για την Ελλάδα, η εξοικονόμηση που ήδη συντελείται είναι πολύ σημαντική. Οι εγκατεστημένοι ηλιακοί θερμοσίφωνες εξοικονομούν ήδη 1,1 δισεκατομμύρια κιλοβατώρες το χρόνο, όση ενέργεια παράγει δηλαδή ένας συμβατικός σταθμός ηλεκτροπαραγωγής, ισχύος 200 μεγαβάτ. Χωρίς τους ηλιακούς θερμοσίφωνες θα υπήρχε ένα σημαντικό έλλειμμα ισχύος, ιδιαίτερα στα απομονωμένα ηλεκτρικά δίκτυα των νησιών που θα αντιμετώπιζαν έτσι συχνές διακοπές ρεύματος, ιδίως κατά την καλοκαιρινή τουριστική περίοδο.

#### 9) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Αποτρέπεται η έκλυση μεγάλων ποσοτήτων ρύπων που επιβαρύνουν το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία.

#### 10)ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ

Αποτρέπεται η κατανάλωση ενέργειας από ορυκτά καύσιμα και κατά συνέπεια οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) που προκαλούν τις παγκόσμιες κλιματικές αλλαγές. Ένα τυπικό θερμοσιφωνικό σύστημα για οικιακή χρήση παράγει στην Ελλάδα ετησίως 840-1.080 κιλοβατώρες και αποσοβεί την έκλυση 925-1.200 κιλών CO<sub>2</sub> το χρόνο, όσο δηλαδή θα απορροφούσε 1,5 στρέμμα δάσους.



## 1.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της ηλιακής ενέργειας

### Πλεονεκτήματα:

- Πρώτον και κύριον, ηλιακή ενέργεια είναι μια ανανεώσιμη και δεν τελειώνει ποτέ πηγή ενέργειας με την κυριολεκτική έννοια του όρου. Όσο ο ήλιος εξακολουθεί να υφίσταται, θα υπάρχει διαθέσιμη ηλιακή ενέργεια; οπότε δεν χρειάζεται να ανησυχείτε για την ηλιακή ενέργεια δεν είναι διαθέσιμη για δισεγγονος μεγάλη εγγόνι σας.
- Δεύτερον, ηλιακή ενέργεια δεν είναι ένα συγκεκριμένο τόπο σε αντίθεση με ορισμένες άλλες μορφές ενέργειας. Ανεξάρτητα από το αν ένα άτομο είναι σε ένα συσσωρευμένο πόλη ή σε ένα απομακρυσμένο χωριό, σε μια άνυδρη έρημο ή μέσα σε ένα καταπράσινο δάσος, στη θάλασσα ή στα βουνά...ηλιακή ενέργεια είναι διαθέσιμη σε ένα και όλα.
- Οι Massive αντλιοστάσια και δίκτυα γεωτρήσεων που απαιτούνται για να συσταθεί για την εξόρυξη των ορυκτών καυσίμων κάτω από την επιφάνεια της γης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ένα τεράστιο κόστος εγκατάστασης και μια εξίσου υψηλό κόστος λειτουργίας, καθώς και. Δεν υπάρχει τέτοιο πράγμα είναι απαραίτητη στην περίπτωση της ηλιακής ενέργειας. Η ηλιακή ενέργεια είναι πανταχού παρούσα, Το μόνο που απαιτείται είναι ένα ηλιακό συλλέκτη για να την βρύση.
  - Τιμές των ορυκτών καυσίμων συνεχώς παρουσιάζει διακυμάνσεις, δεδομένου ότι εξαρτώνται από ορισμένους παράγοντες παγκόσμιας προσφοράς και ζήτησης. Η ηλιακή ενέργεια είναι εντελώς απουσίαζε ο εν λόγω πολυπλοκότητας, απλά επειδή είναι [δωρεάν!](#)
- Η καύση των ορυκτών καυσίμων αποτελέσματα στην απελευθέρωση των επιβλαβών αερίων και άλλα υποπροϊόντα πολλές από τις οποίες ως αποτέλεσμα της καταστροφής της στιβάδας του όζοντος. Ταυτόχρονα, προκαλούν επίσης πρόσθετη ζημία στο περιβάλλον. Δεν τίθεται θέμα οποιασδήποτε επιβλαβή υποπροϊόντα απολύτως στην περίπτωση της

ηλιακής ενέργειας. Προκαλεί μηδενική ρύπανση και είναι εκατό τοις εκατό μια καθαρή και φιλική προς το περιβάλλον πηγή ενέργειας.

- Η ηλιακή ενέργεια είναι αυτό που πρέπει να στοχεύει στην περίπτωση που σκέφτεστε των οικονομικών, καθώς και την εξοικονόμηση ενέργειας. Εκτός από το one-time κόστος αγοράς των ηλιακών πάνελ, ηλιακή ενέργεια είναι εντελώς δωρεάν για το υπόλοιπο της ζωής σας! Μπορεί να πιστεύετε ότι? Είναι κάτι που πάντα θα απαλλάσσεται από κάθε είδος φόρου ή δασμού κυβέρνησης! Aha! Τώρα σας βλέπω να σπάνε την προσοχή, με τα μάτια ορθάνοιχτα.

### **Μειονεκτήματα:**

- Το κύριο μειονέκτημα της ηλιακής ενέργειας είναι το αρχικό κόστος. Οι ηλιακοί συλλέκτες είναι συγκριτικά αρκετά ακριβά, κυρίως λόγω του κόστους υλικών και την πολυπλοκότητα του σχεδιασμού που εμπλέκονται. Αυτό μπορεί μερικές φορές, να αποδειχθεί αποτρεπτικό ειδικά στην περίπτωση που ασχολούνται με τα οικιακά και τα άτομα που σχεδιάζουν μια στροφή προς την ηλιακή ενέργεια.
- Συννεφιά, συνθήκες βροχής, κλπ., μπορεί να παρέμβει στο ποσό του φωτός του ήλιου που φτάνει το ηλιακό πάνελ. Αυτό με τη σειρά του επηρεάζει την ποσότητα της ενέργειας και τη δύναμη που παράγεται.
- Τρίτον, τι γίνεται τη στιγμή που δεν υπάρχει φως του ήλιου? Πώς θα ηλιακή ενέργεια να παράγεται τη νύχτα? Φυσικά δεν θα παράγονται τη νύχτα, μετά από όλα είναι η ηλιακή ενέργεια και δεν 'σεληνιακός' ενέργειας. Η μόνη λύση στο πρόβλημα αυτό είναι η αποθήκευση αρκετά από αυτό κατά τη διάρκεια της ημέρας τα οποία μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί κατά τη διάρκεια της νύχτας. Ωστόσο,, αυτό είναι πιο εύκολο στα λόγια παρά στην πράξη.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### 2.1 ΗΛΙΑΚΟΣ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ

Ο ηλιακός θερμοσίφωνας είναι ένα [ενεργητικό ηλιακό σύστημα](#) που ζεσταίνει [νερό](#) χρησιμοποιώντας την [ηλιακή ενέργεια](#). Χρησιμοποιείται ευρύτατα στις χώρες που έχουν μεγάλη [ηλιοφάνεια](#), όπως για παράδειγμα στις χώρες της [Μεσογείου](#) και στην [Κύπρο](#).

Ο ηλιακός θερμοσίφωνας είναι η απλούστερη και η γνωστότερη ηλιακή συσκευή. Κατά την λειτουργία του γίνεται εκμετάλλευση δυο φυσικών φαινομένων. Με την [αρχή του θερμοσίφωνου](#) επιτυγχάνεται η κυκλοφορία του νερού με φυσικό τρόπο χωρίς μηχανικά μέρη (αντλίες κλπ.) ενώ η θέρμανση του νερού γίνεται με την εκμετάλλευση του [φαινομένου του θερμοκηπίου](#) που αναπτύσσεται στους συλλέκτες του.

Ο ηλιακός θερμοσίφωνας άρχισε να χρησιμοποιείται στην Καλιφόρνια γύρω στο 1880 και πατενταρίστηκε για πρώτη φορά από τον Κλάρενς Κέμπ το 1881. έφτασε να χρησιμοποιείται στο 30% των σπιτιών της Καλιφόρνια, αλλά η χρήση του ατόνησε με το γύρισμα του αιώνα, λόγω της χρήσης του άφθονου τότε πετρελαίου και του εξηλεκτρισμού. Μετά την πετρελαϊκή κρίση της δεκαετίας του '70 και ιδιαίτερα την δεκαετία του '80 άρχισε να χρησιμοποιείται ευρύτατα σε χώρες με ηλιοφάνεια.

Στην Κύπρο αναλογεί ένας ηλιακός θερμοσίφωνας για κάθε πέντε κατοίκους ενώ στο Ισραήλ η χρήση τους είναι υποχρεωτική στις καινούριες οικοδομές. Σε πολλές άλλες χώρες η χρήση τους επιδοτείται. Στην Ελλάδα η διάδοση των ηλιακών συσκευών είναι πολύ εντυπωσιακή: το 1980 υπήρχαν εγκατεστημένα περίπου εκατό πενήντα χιλιάδες τετραγωνικά μέτρα συλλεκτών και το 2004 περίπου τρία εκατομμύρια τετραγωνικά μέτρα συλλεκτών. Μέρος της επιτυχίας αυτής των ηλιακών θερμοσιφώνων στην Ελλάδα οφείλεται στα φορολογικά κίνητρα που είχε θεσπίσει το Ελληνικό κράτος. Σήμερα οι ηλιακοί θερμοσίφωνες χρησιμοποιούνται από περισσότερους από ένα εκατομμύριο καταναλωτές. Μέχρι και τα τελευταία χρόνια, η Ελλάδα ήταν από τις κύριες κατασκευάστριες χώρες ηλιακών θερμοσιφώνων.

## **2.2 Ηλιακά συστήματα**

### **Ενεργητικά ηλιακά συστήματα**

Η "καρδιά" ενός ενεργητικού ηλιακού συστήματος είναι ο ηλιακός συλλέκτης.

Ο συλλέκτης

αυτός περιλαμβάνει μια μαύρη, συνήθως, επίπεδη μεταλλική επιφάνεια, η οποία απορροφά την ακτινοβολία και θερμαίνεται. Πάνω από την απορροφητική επιφάνεια βρίσκεται ένα διαφανές κάλυμμα (συνήθως από γυαλί ή πλαστικό) που παγιδεύει τη θερμότητα (φαινόμενο θερμοκηπίου). Σε επαφή με την απορροφητική επιφάνεια τοποθετούνται λεπτοί σωλήνες, μέσα στους οποίους διοχετεύεται κάποιο υγρό, που απάγει την θερμότητα και τη μεταφέρει, με τη βοήθεια μικρών αντλιών (κυκλοφορητές), σε μια μεμονωμένη δεξαμενή αποθήκευσης. Το πιο απλό και διαδεδομένο σήμερα ενεργητικό ηλιακό σύστημα θέρμανσης νερού είναι ο ηλιακός θερμοσίφοντας.

### **Παθητικά ηλιακά συστήματα**

Τέτοια συστήματα είναι τα δομικά στοιχεία ενός κτιρίου που βοηθούν την καλύτερη, άμεση ή έμμεση, εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανση ή το δροσισμό του κτιρίου. Προϋπόθεση για την εφαρμογή παθητικών ηλιακών συστημάτων σε ένα κτίριο είναι η θερμομόνωσή του, έτσι ώστε να περιοριστούν οι θερμικές απώλειες. Η αρχή λειτουργίας των παθητικών συστημάτων θέρμανσης βασίζεται στο "φαινόμενο του θερμοκηπίου", ενώ τα παθητικά συστήματα δροσισμού βασίζονται στην προστασία του κτιρίου από τον ήλιο, δηλαδή στην παρεμπόδιση της εισόδου των ανεπιθύμητων, κατά τη θερινή περίοδο, ακτινών του ήλιου στο κτίριο. Αυτό επιτυγχάνεται

με τη χρήση μόνιμων ή κινητών σκιάστρων καθώς και με τη διευκόλυνση της φυσικής κυκλοφορίας του αέρα στο εσωτερικό των κτιρίων. Ένα κτίριο που περιλαμβάνει παθητικά συστήματα θέρμανσης, δροσισμού ή ακόμη και φυσικού φωτισμού, κατασκευασμένο εξ αρχής ή τροποποιημένο,

15

ονομάζεται "βιοκλιματικό κτίριο" και είναι δυνατό να καλύψει μεγάλο μέρος των ενεργειακών του αναγκών από την άμεση ή έμμεση αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας.

## 2.3 Πως λειτουργεί ο ηλιακός θερμοσίφωνας;

Ο ηλιακός θερμοσίφωνας αποτελείται από ένα έως δύο συλλέκτες θερμότητας (ο αριθμός των συλλεκτών εξαρτάται από την χωρητικότητα του θερμοσίφωνα) και τη δεξαμενή αποθήκευσης του νερού.

Ο συλλέκτης είναι η επιφάνεια απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας (βλέπε εικόνα 1). Οι σωλήνες καλύπτονται με μια γυάλινη επιφάνεια που ονομάζεται πλάκα, και είναι κλεισμένοι μέσα σε ένα μονωμένο πλαίσιο (βλέπε εικόνα 2).

Η λειτουργία των συλλεκτών του ηλιακού θερμοσίφωνα βασίζεται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου που αναπτύσσεται στο χώρο ανάμεσα στην πλάκα απορρόφησης και τη γυάλινη επικάλυψη. Καταρχήν η ηλιακή ακτινοβολία πέφτει στην (συνήθως μαύρη) απορροφητική πλάκα, ανεβάζοντας της θερμοκρασία της. Η πλάκα με τη σειρά της εκπέμπει μεγάλου μήκους κύματος ακτινοβολία (θερμική ακτινοβολία) για την οποία το τζάμι που καλύπτει την πλάκα είναι σχεδόν διαφανές. Έτσι η μεγάλου μήκους κύματος ακτινοβολία (η ζέστη) παγιδεύεται ανάμεσα στην πλάκα και το τζάμι, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η απόδοση όσον αφορά τη θέρμανση του νερού (που κυκλοφορεί σε σωλήνες που είναι σ' επαφή με την πλάκα στο πίσω μέρος της ή ενσωματωμένοι σ' αυτή).

Συνοψίζοντας, τα μέρη που αποτελούν ένα ηλιακό θερμοσίφωνα είναι τα εξής:-

- 1) Η πλάκα συλλογής της ακτινοβολίας
- 2) Τους σωλήνες ροής του νερού



- 3) Την κάλυψη (κρύσταλλο) της πλάκας απορρόφησης και
- 4) Το θερμικά μονωμένο πλαίσιο πάνω στο οποίο στερεώνονται τα υπόλοιπα εξαρτήματα.

Υπάρχουν δύο είδη ηλιακού θερμοσίφωνα ανάλογα με το κύκλωμα κυκλοφορίας του θερμαινόμενου μέσου:-

α) ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ όπου το θερμαινόμενο μέσο είναι το ίδιο το νερό που θα χρησιμοποιήσουμε. Δηλαδή το νερό περνά μέσα από τους σωλήνες του συλλέκτη και θερμαίνεται με τις ακτίνες του ηλίου για να καταλήξει στη βρύση του ζεστού νερού στο σπίτι.

β) ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ στο οποίο το θερμαινόμενο υγρό κυκλοφορεί στις σωλήνες που θερμαίνει ο ήλιος αλλά είναι ιδιαίτερο κύκλωμα το οποίο με τη σειρά του θερμαίνει το νερό που θα χρησιμοποιήσουμε χωρίς να γίνεται ανάμιξη τους μέσω ενός εναλλάκτη θερμότητας .

Ο ανοικτός θερμοσίφωνας δεν χρησιμοποιείται στην Ελλάδα παρόλο που είναι πιο φθηνός γιατί το χειμώνα υπάρχει κίνδυνος να παγώσει το νερό στους σωλήνες όταν η θερμοκρασία πέφτει κάτω από το μηδέν. Αντιθέτως στους ηλιακούς θερμοσίφωνες κλειστού κυκλώματος, το υγρό που κυκλοφορεί στους σωλήνες του συλλέκτη έχει αντιψυκτικό το οποίο αποτρέπει το πάγωμα του υγρού. Επίσης η δεξαμενή νερού έχει ηλεκτρική αντίσταση ώστε να μπορούμε να ζεστάνουμε το νερό τις ημέρες που ο ήλιος κρύβεται πίσω από τα σύννεφα και επομένως η ηλιοφάνεια είναι μικρή.

Σημείωση: Ο εναλλάκτης θερμότητας είναι μια συσκευή που χρησιμοποιείται για την μεταφορά θερμικής ενέργειας μεταξύ δυο ρευστών που έχουν διαφορετική θερμοκρασία.

### **ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Ο ηλιακός θερμοσίφωνας κατά την λειτουργία του εκμεταλλεύεται το φυσικό φαινόμενο της ροής των ρευστών λόγω διαφοράς θερμοκρασίας (διαφοράς πυκνότητας), γνωστό και σαν αρχή του θερμοσιφώνου. Έτσι πετυχαίνεται με φυσικό τρόπο χωρίς κυκλοφορητή (αντλία) συνεχής ροή του θερμαινόμενου μέσου, από το θερμότερο σημείο (ηλιακοί συλλέκτες) προς το ψυχρότερο (δεξαμενή νερού), μέχρις ότου τα δύο σημεία να αποκτήσουν παρόμοιες θερμοκρασίες. Για να είναι αυτό δυνατό πρέπει το ψυχρότερο σημείο να είναι ψηλότερα από το θερμότερο σημείο και για τον λόγο αυτό σε όλους τους ηλιακούς θερμοσίφωνες η δεξαμενή αποθήκευσης είναι πάντα ψηλότερα από τους ηλιακούς συλλέκτες.

Η δεξαμενή νερού φέρει μόνωση ώστε να διατηρεί το νερό ζεστό για πολλές ώρες.

Ο ηλιακός θερμοσίφωνας είναι μια απ' τις "καθαρότερες" και πιο αποδοτικές συσκευές που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι «καθαρές» μορφές ενέργειας είναι πολύ «φιλικές» στο περιβάλλον, που δεν αποδεσμεύουν

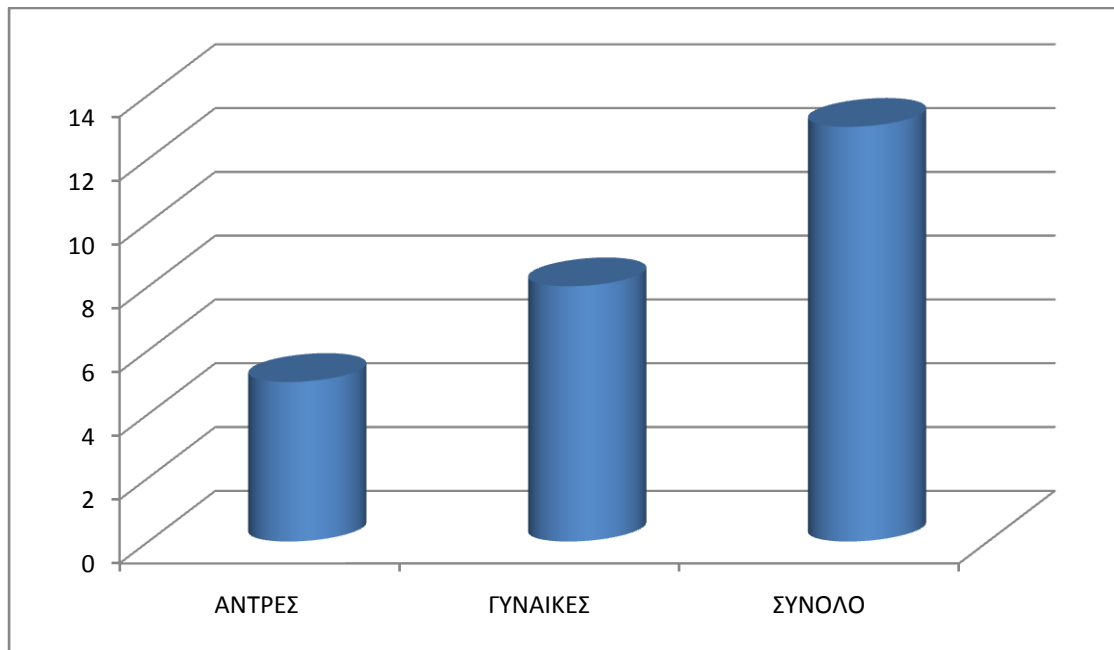
υδρογονάνθρακες, διοξείδιο του άνθρακα ή τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα, όπως οι υπόλοιπες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα.



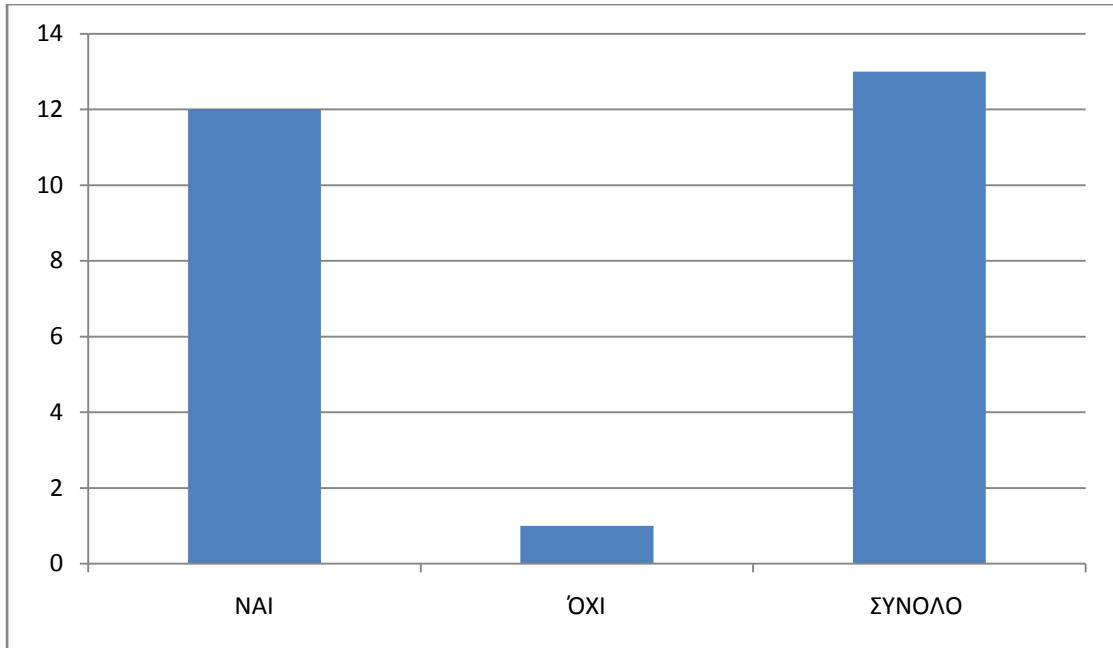
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### 3.1 Ερευνητικό μέρος

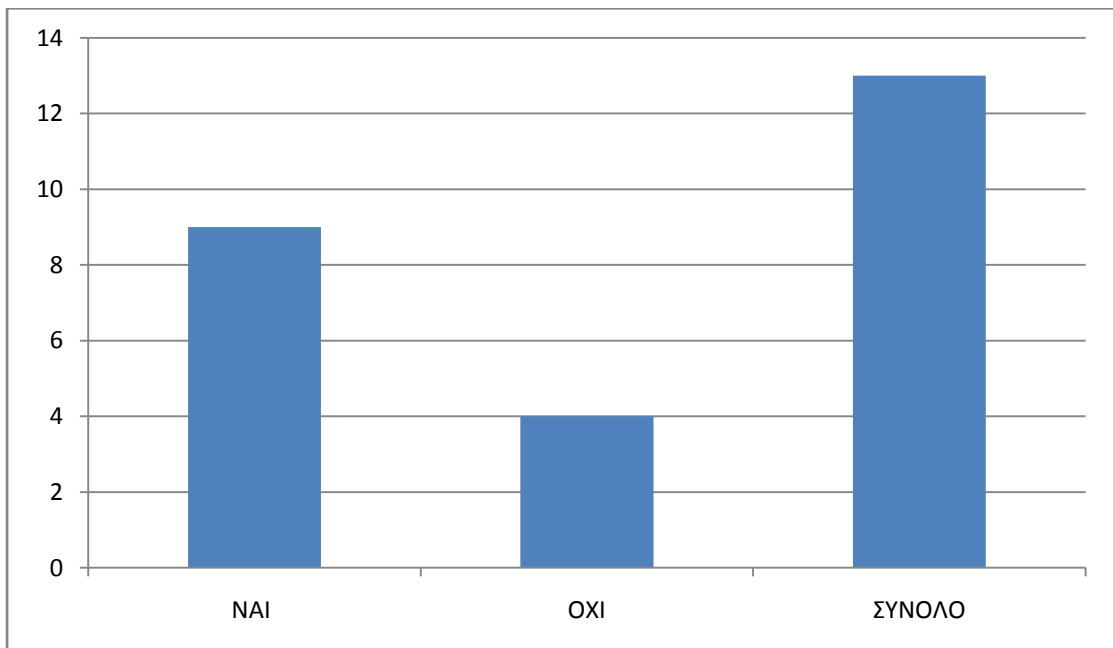
Έφτιαξα ένα ερωτηματολόγιο με σκοπό να καταγράψω πόσοι ηλιακοί θερμοσίφωνες υπάρχουν στο Γαλαξίδι και πόσοι ξέρουν ότι οι ηλιακοί θερμοσίφωνες είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Τα ερωτηματολόγια ήταν ανώνυμα και δόθηκαν σε 20 γονείς από τα οποία απαντήθηκαν τα 13.



ΣΥΝΟΛΟ ΑΤΟΜΩΝ ΠΟΥ ΑΠΑΝΤΗΣΑΝ



ΣΥΝΟΛΟ ΑΤΟΜΩΝ ΠΟΥ ΗΞΕΡΑΝ Ή ΟΧΙ ΟΤΙ ΟΙ ΗΛΙΑΚΟΙ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΕΣ ΕΙΝΑΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΗ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



ΣΥΝΟΛΟ ΑΤΟΜΩΝ ΠΟΥ ΑΠΑΝΤΗΣΑΝ ΟΤΙ ΕΙΝΑΙ ΚΑΤΟΧΟΙ Ή ΟΧΙ ΗΛΙΑΚΟΥ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### 4.1 Κατασκευή ηλιακού θερμοσίφωνα

Η ιδέα για την κατασκευή ενός ομοιώματος ηλιακού θερμοσίφωνα είναι <κλεμμένη> από άλλη εργασία αλλά έκανα αλλαγές στον τρόπο κατασκευής και στα υλικά που χρειάστηκα. Ο συνολικός χρόνος για την δημιουργία του ήταν περίπου 6 ώρες. Προσωπικό κόστος για τη κατασκευή του ηλιακού θερμοσίφωνα... ΜΗΔΕΝΙΚΟ!



## 4.2 Υλικά και εργαλεία για τον ηλιακό θερμοσίφωνα

**Υλικά:** 14 ξύλα

1 μαύρο λάστιχο

1 τζάμι

1 σωλήνας

1 αλουμινόχαρτο

Πρόκες

1 μπλε μπογιά

1 μαύρο σπρέι

**Εργαλεία:** Πινέλο

Τρυπάνι

Σφυρί

Ψαλίδι

## Βιβλιογραφία

- 1) [http://users.sch.gr/irantousis/01\\_TEXNOLOGIA\\_A! TAKSIS/04\\_grapti\\_ergasi\\_a\\_a/iliakos\\_thermosifonas.pdf](http://users.sch.gr/irantousis/01_TEXNOLOGIA_A! TAKSIS/04_grapti_ergasi_a_a/iliakos_thermosifonas.pdf)
- 2) [http://eprints.teikoz.gr/125/1/D31\\_2009.pdf](http://eprints.teikoz.gr/125/1/D31_2009.pdf)
- 3) [http://www.ebhe.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=89&Itemid=209&lang=el](http://www.ebhe.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=89&Itemid=209&lang=el)
- 4) <http://affiliate-solar-energy.prositeslab.com/el/43/solar-energy-pros-and-cons/>
- 5) [http://users.sch.gr/irantousis/01\\_TEXNOLOGIA\\_A! TAKSIS/04\\_grapti\\_ergasi\\_a\\_a/iliakos\\_thermosifonas.pdf](http://users.sch.gr/irantousis/01_TEXNOLOGIA_A! TAKSIS/04_grapti_ergasi_a_a/iliakos_thermosifonas.pdf)
- 6) [http://1lyk-filipp.pre.sch.gr/data/PROJECTS/Project\\_2.pdf](http://1lyk-filipp.pre.sch.gr/data/PROJECTS/Project_2.pdf)

## **Συμπεράσματα**

Η έρευνα που έκανα αυτό το χρονικό διάστημα με έκανε να καταλάβω πόσο σημαντικό ρόλο παίζουν στο περιβάλλον οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Επίσης μου έκανε μεγάλη έκπληξη το τεράστιο ποσοστό των κατοίκων του Γαλαξιδίου (περίπου 90%) που έχουν ηλιακούς θερμοσίφωνες