

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

*Η συμβολή της τεχνολογίας στη διαχείριση
της ηλιακής ενέργειας και οι βασικές
εφαρμογές στη καθημερινή ζωή*



Β' ΑΡΣΑΚΕΙΟ ΛΥΚΕΙΟ ΨΥΧΙΚΟΥ

ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2013-2014

Συντονιστής καθηγητής

ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΛΛΗΣ

Ομάδα εργασίας

ΖΑΧΟΣ ΖΕΡΒΟΣ

ΧΡΗΣΤΟΣ ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΣΓΟΥΡΟΣ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΣΑΡΡΗΣ

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ

ΧΡΗΣΤΟΣ ΠΑΠΑΘΕΩΔΩΡΟΥ

ΑΝΔΡΕΑΣ ΧΑΜΠΑΚΗΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΠΑΡΚΑΣ

ΜΑΡΙΟΣ ΚΟΡΔΙΛΑΣ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΠΟΥΠΑΚΗΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΙΝΟΣ ΜΗΛΑΣ

ΒΑΣΙΛΗΣ ΝΤΑΗΣ

ΣΤΑΥΡΟΣ ΜΠΕΗΣ

ΓΙΩΡΓΟΣ ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΣ

ΘΑΝΟΣ ΤΣΑΠΑΛΟΣ

ΣΤΕΡΓΙΟΣ ΣΦΥΡΛΑΣ

ΕΛΕΝΗ ΚΟΝΤΟΝΙΚΑ

ΧΡΙΣΤΙΑΝΑ ΚΡΙΤΙΚΟΥ

ΝΙΚΟΣ ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ

ΜΑΡΙΑΝΙΝΑ ΠΟΛΙΤΟΠΟΥΛΟΥ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ :

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

2.1 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΠΑΡΚΑ

2.2 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΠΙΤΙΑ

2.3 ΗΛΙΑΚΟΙ ΠΥΡΓΟΙ

2.4 ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΑ ΜΕΣΑ

2.5 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

2.6 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

4. ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ- ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΟΡΙΩΝ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΩΝ

5. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΣΚΟΠΟΥ

Τι είναι ενέργεια και ποια τα είδη της:

Η Ενέργεια ορίζεται ως η φυσική ποσότητα που χαρακτηρίζει την κατάσταση ενός σώματος (θέση, θερμοκρασία, σχήμα, ταχύτητα κ.λπ.). Η ενέργεια δεν εμφανίζεται από το τίποτα ούτε εξαφανίζεται, αλλάζει διαρκώς μορφή και μεταφέρεται από το ένα σώμα στο άλλο. Είναι πάντοτε έτοιμη να δράσει και να μεταφερθεί. Μερικά χαρακτηριστικά είδη της ενέργειας είναι:

Μηχανική ενέργεια, που συνδυάζει την κινητική και τη δυναμική.
Ηλεκτρομαγνητική ενέργεια, που συνδυάζει την ηλεκτρική και τη φωτεινή ή ενέργεια ακτινοβολίας

Πυρηνική ενέργεια

Θερμική ενέργεια

Χημική ενέργεια

Στην παρούσα εργασία θα μελετήσουμε την ηλιακή ενέργεια και τις βασικές εφαρμογές.

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. Η ηλιακή ενέργεια διαδίδεται με την ονομαζόμενη ηλιακή ακτινοβολία. Οι τρόποι με τους οποίους η ηλιακή ενέργεια προσπίπτει σε μία επιφάνεια είναι:

Ανάκλαση: Η ανάκλαση του φωτός είναι το φαινόμενο εκείνο κατά το οποίο το φως (ή κάποιου άλλο είδους ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία) συναντά μια επιφάνεια, η οποία δεν μπορεί να το απορροφήσει και "το επιστρέφει πίσω". Η ακτίνα φωτός πριν συναντήσει την επιφάνεια λέγεται προσπίπτουσα, ενώ μετά την ανάκλασή της ανακλώμενη.

Διάθλαση: ονομάζεται το φυσικό φαινόμενο της εκτροπής της ευθύγραμμης τροχιάς διάδοσης που υφίστανται φωτεινά ή άλλα κύματα όταν διέρχονται από ένα διαπερατό από αυτά μέσον σε έτερο.

Απορρόφηση: ονομάζεται το φαινόμενο της μεταφοράς της ενέργειας του φωτός σε ένα σώμα το οποίο συναντά.

Χρήση ηλιακής ενέργειας στην Ελλάδα

Η ηλιακή φωτοβολταϊκή ενέργεια πρόκειται να αποτελέσει έναν από τους πιο σημαντικούς παράγοντες του ενεργειακού προφίλ της Ελλάδας. Η Ελλάδα διαθέτει πλούσιο ηλιακό δυναμικό και εκτιμάται ότι η ηλιακή ενέργεια μπορεί να καλύψει το ένα τρίτο των ενεργειακών αναγκών της χώρας. Οι ειδικοί πιστεύουν ότι η



αγορά θα αναπτυχθεί σημαντικά και η αξία της θα ξεπεράσει τα 4 δισεκατομμύρια Ευρώ στα επόμενα χρόνια. Η Ελλάδα ενθαρρύνει την ανάπτυξη της ηλιακής θερμικής ενέργειας και μέχρι σήμερα πλήθος μικρών και μεσαίων εταιρειών έχουν επενδύσει στον τομέα αυτό. Στην εισαγωγή πριν τον επίλογο να αναφέρει τους λόγους που χρειάζεται η Ελλάδα να εφαρμόσει τη χρήση της ηλιακής ενέργειας:

- ❖ το ενεργειακό πρόβλημα(ακριβό πετρέλαιο το οποίο θα εξαντληθεί)
- ❖ το μεγάλο ποσοστό ηλιοφάνειας(300 ημέρες το χρόνο)
- ❖ την οικονομική κρίση που πρέπει να στραφούμε σε πιο οικονομικές μακροπρόθεσμες λύσεις
- ❖ η οικολογική συνείδηση των νέων ενεργών πολιτών



Στην Ευρώπη: Πολλές πόλεις χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν παράσχει ανάλογα κίνητρα για την εγκατάσταση Φ/Β τόσο σε οικιακές όσο και σε εταιρικές εγκαταστάσεις. Οι οικιακοί καταναλωτές στην πόλη πωλούν τα ποσά ενέργειας που περισσεύουν στον παροχέα ηλεκτρικής ενέργειας. Παρόμοιες προσπάθειες γίνονται, επίσης, στην Νότια Γαλλία και στην Ιταλία, καθώς οι περιοχές αυτές πλεονεκτούν από την άποψη ημερήσιας ηλιοφάνειας.

Προσδοκείται, ωστόσο, η εγκατάσταση Φ/Β και σε βορειότερες περιοχές, ιδιαίτερα όταν βελτιωθεί ο συντελεστής απόδοσής τους.



Θα επικεντρωθούμε σε εφαρμογές όπως : ηλιακοί πύργοι, ηλιακά μέσα μεταφοράς, ηλιακά πάρκα και βιοκλιματικές κατοικίες. Ένα επιπλέον ερευνητικό πρόβλημα το οποίο θα τεθεί είναι η γωνία κλίσης μιας επιφάνειας σε συγκεκριμένο γεωγραφικό τόπο έτσι ώστε να δέχεται την μεγαλύτερη ποσότητα της ακτινοβολίας. Θα τεθούν ερευνητικά προβλήματα για τον τρόπο λειτουργίας και την εξέλιξη των εφαρμογών αυτών.

2.1 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΠΑΡΚΑ



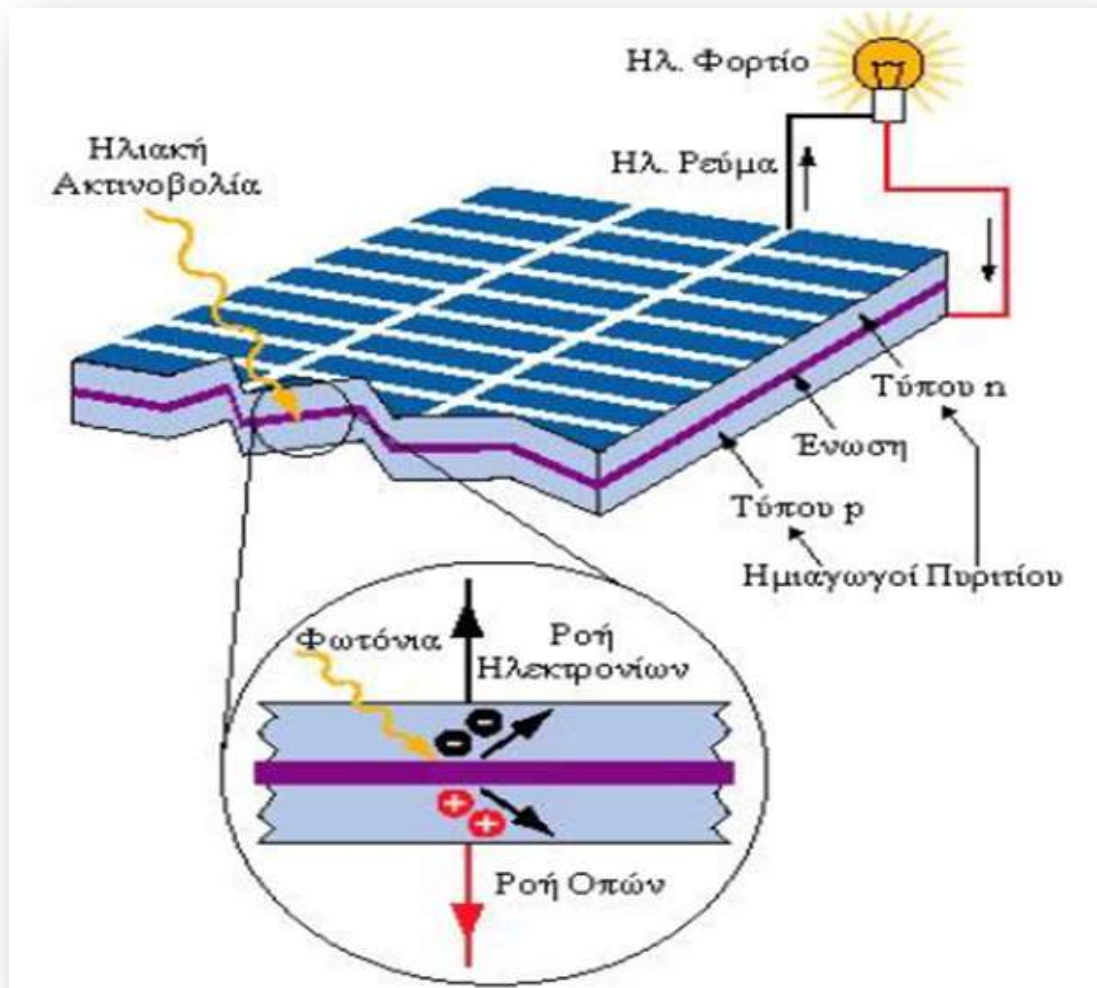
Αναδρομή στην ιστορία για την ανάπτυξη στα φωτοβολταικα pv συστήματα - Solar Photovoltaic System

Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο (pv Solar cell) αφορά τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια. Αφορά περιληπτικά την απορρόφηση της ενέργειας του φωτός από τα ηλεκτρόνια των ατόμων των φωτοβολταϊκών στοιχείων και την απόδραση των ηλεκτρονίων αυτών από τις κανονικές τους θέσεις με αποτέλεσμα την δημιουργία ρεύματος. Το ηλεκτρικό πεδίο που προϋπάρχει στα φωτοβολταικα pv στοιχεία οδηγεί το ρεύμα στο φορτίο. Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια - φωτοβολταικα pv πάνελ έχουν ως βασικό μέρος το ηλιακό στοιχείο (solar cell) ηλιακά φωτοβολταικα pv στοιχεία που είναι ένας κατάλληλα επεξεργασμένος ημιαγωγός λεπτού πάχους σε επίπεδη επιφάνεια. Η πρόσπτωση ηλιακής ακτινοβολίας δημιουργεί ηλεκτρική τάση και με την κατάλληλη σύνδεση σε φορτίο παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα. Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια - φωτοβολταικα pv πάνελ έχουν ως βασικό μέρος το ηλιακό στοιχείο (solar cell) ηλιακά φωτοβολταικα pv στοιχεία που είναι ένας κατάλληλα επεξεργασμένος ημιαγωγός λεπτού πάχους σε επίπεδη επιφάνεια. Η πρόσπτωση ηλιακής ακτινοβολίας δημιουργεί ηλεκτρική τάση και με την κατάλληλη σύνδεση σε φορτίο παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα.

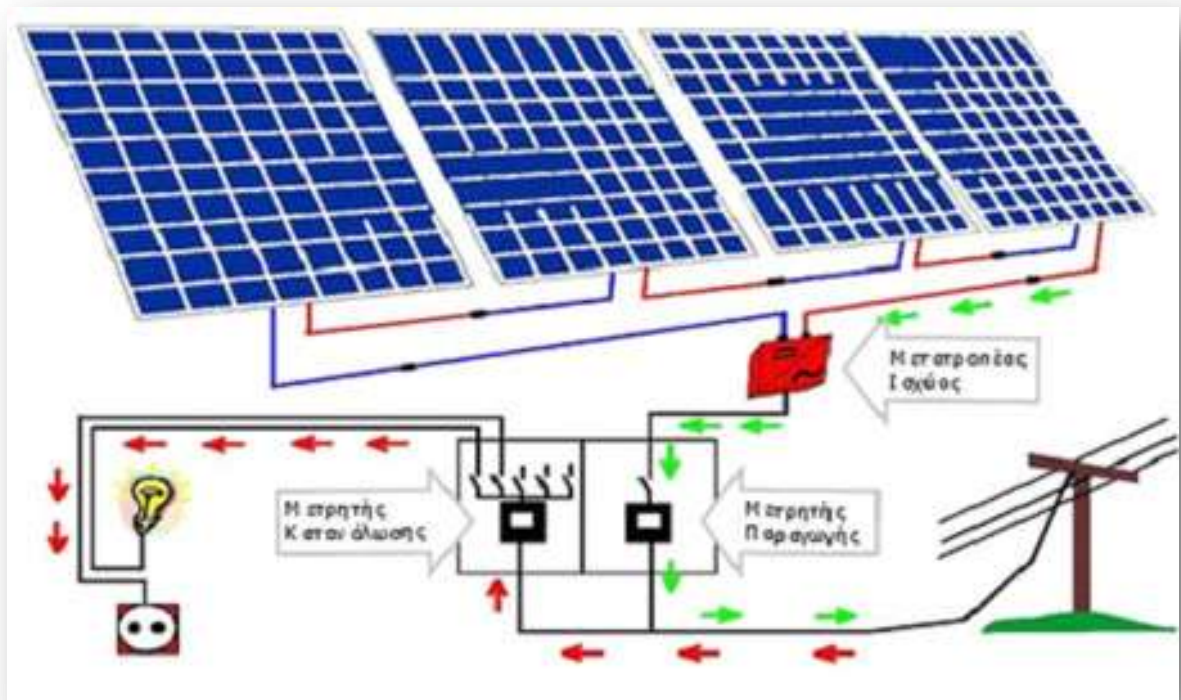
Φωτοβολταϊκό Φαινόμενο

Το ηλιακό φως- ηλιακή ενέργεια είναι ουσιαστικά μικρά πακέτα ενέργειας που ονομάζονται φωτόνια. Τα φωτόνια του ηλιακού φωτός- ενέργειας περιέχουν διαφορετικά ποσά ενέργειας ανάλογα με το μήκος κύματος του ηλιακού ενεργειακού φάσματος. Το γαλάζιο χρώμα ή το υπεριώδες π.χ. έχουν περισσότερη ενέργεια από το κόκκινο ή το υπέρυθρο. Όταν λοιπόν τα φωτόνια προσκρούσουν σε ένα φωτοβολταϊκό στοιχείο (που είναι ουσιαστικά ένας ημιαγωγός), άλλα ανακλώνται, άλλα το διαπερνούν και άλλα απορροφώνται από το φωτοβολταϊκό. Αυτά τα

τελευταία φωτόνια είναι που παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα (ενέργεια). Τα φωτόνια αυτά αναγκάζουν τα ηλεκτρόνια του φωτοβολταϊκού να μετακινηθούν σε άλλη θέση. Η βασική θεωρία του ηλεκτρισμού είναι η κίνηση των ηλεκτρονίων από το θετικό προς το αρνητικό. Σε αυτή την απλή αρχή της φυσικής λοιπόν βασίζεται μια από τις πιο εξελιγμένες τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρισμού στις μέρες μας Ηλιακή Φωτοβολταϊκή Διάταξη πλαισίων, τόξων, πάνελ.



Ζούμε μια περίοδο όπου η διόγκωση των περιβαλλοντικών προβλημάτων σε συνδυασμό με την εξάντληση των ορυκτών ενεργειακών πόρων και τα τεράστια βήματα στην τεχνολογία των Φωτοβολταϊκών Συστημάτων κάνουν πλέον εφικτή την χρήση τους.



Ποιά είναι η ιστορία των φωτοβολταϊκών;

Η πρώτη γνωριμία του ανθρώπου με το φωτοβολταϊκό φαινόμενο έγινε το 1839 όταν ο Γάλλος φυσικός Edmond Becquerel (1820 - 1891) ανακάλυψε το φωτοβολταϊκό φαινόμενο κατά την διάρκεια πειραμάτων του με μια ηλεκτρολυτική επαφή φτιαγμένη από δύο μεταλλικά ηλεκτρόδια. Το επόμενο σημαντικό βήμα έγινε το 1876 όταν οι Adams (1836 - 1915) και ο φοιτητής του Day παρατήρησαν ότι μια ποσότητα ηλεκτρικού ρεύματος παραγόταν από το σελήνιο (Se) όταν αυτό ήταν εκτεθειμένο στο φως. Το 1918 ο Πολωνός Czochralski (1885 - 1953) πρόσθεσε την μέθοδο παραγωγής ημιαγωγού μονοκρυσταλλικού πυριτίου (Si) με την σχετική έρευνα του και η οποία μάλιστα χρησιμοποιείται βελτιστοποιημένη ακόμα και σήμερα. Μια σημαντική ανακάλυψη έγινε επίσης το 1949 όταν οι Mott και Schottky ανέπτυξαν την θεωρία της διόδου σταθερής κατάστασης. Στο μεταξύ η κβαντική θεωρία είχε ξεδιπλωθεί. Ο δρόμος πλέον για τις πρώτες πρακτικές εφαρμογές είχε ανοίξει.

Το πρώτο ηλιακό κελί ήταν γεγονός στα εργαστήρια της Bell το 1954 από τους Charin, Fuller και Pearson. Η απόδοση του ήταν 6% εκμετάλλευση της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας.



Alexandre Edmond Becquerel
(1820-1891)



Gerald Pearson, Daryl Chapin,
and Calvin Fuller (left-to-right),
inventors of the Bell Solar Battery.
Photo credit: NREL, *The Silicon
Cell; Turns 50*, with permission
from AT&T Bell Labs

Τι είναι τα φωτοβολταϊκά ;

Τα φωτοβολταϊκά είναι διασυνδεδεμένα συστήματα με τη ΔΕΗ που έχουν σχέση αμφίδρομη και έχουν τη δυνατότητα να τροφοδοτούν με ενέργεια το ένα στο άλλο. Χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες με κριτήριο τα συστήματα στήριξης. Οι κατηγορίες αυτές είναι η στήριξη με ένα σταθερό σύστημα στο έδαφος, με σταθερό σύστημα σε επίπεδη οροφή κτιρίου, με σταθερό σύστημα σε επικλινή στέγη και με σύστημα ηλιοστατών στο έδαφος. Το ερώτημα είναι αν είναι καλύτερα τα σταθερά συστήματα ή τα κινητά.



Πλεονεκτήματα σταθερού συστήματος

Τα πλεονεκτήματα του σταθερού συστήματος είναι ότι έχει χαμηλό κόστος, είναι απλό στην κατασκευή του, είναι σύντομο στην εγκατάστασή του, έχει χαμηλό κόστος συντήρησης και είναι πολύ αξιόπιστο. Από την άλλη μεριά έχουμε τα κινητά συστήματα τα οποία τα βάζουμε αρκετά συχνά στα φωτοβολταϊκά συστήματα για να ακολουθούν την τροχιά το ήλιου και χωρίζονται σε τρία είδη, την παρακολούθηση της τροχιάς στον κάθετο άξονα, της τροχιάς στον οριζόντιο άξονα και της τροχιάς των δύο αξόνων. Σύμφωνα λοιπόν με το είδος που δίνει κίνηση στους άξονες, χρησιμοποιούμε και τα αντίστοιχα συστήματα κίνησης, το υδραυλικό και το ηλεκτρικό σύστημα.

Πλεονεκτήματα κινητού συστήματος

Τα πλεονεκτήματα του κινητού συστήματος είναι ότι επειδή ακολουθούν την τροχιά του ήλιου παράγουν μεγαλύτερη ποσότητα ενέργειας και αποφέρουν πολλά περισσότερα κέρδη. Σε αυτήν την περίπτωση όμως έχουμε και κάποια μειονεκτήματα, η κατασκευή του είναι πολύ πιο πολύπλοκη και έχει μεγαλύτερο κόστος και αυτή και η συντήρησή του, είναι πιο ευαίσθητο σε κακά καιρικά φαινόμενα και καταναλώνει ένα ποσοστό ενέργειας για την κίνησή του.



Από τι αποτελείται ένα φωτοβολταϊκό πάρκο;

Ένα φωτοβολταϊκό πάρκο αποτελείται από τα φωτοβολταϊκά πάνελ τα οποία συνδέονται με στοιχειοσειρές. Στην συνέχεια παραλληλίζονται οι στοιχειοσειρές ώστε να οδηγηθούν σε έναν ή περισσότερους αντιστροφείς AC/DC (inverters). Η σωστή λειτουργία του πάρκου βρίσκεται ακριβώς σε αυτό το σημείο αφού η μελέτη του μηχανικού πρέπει να ορίσει το σωστό μέγεθος της στοιχειοσειράς όπως και τον σωστό παραλληλισμό τους ώστε να πετύχει την βέλτιστη παραγωγή ενέργειας με τον ασφαλέστερο τρόπο που δεν θα οδηγήσει στην καταστροφή του αντιστροφέα στην λειτουργία επίτευξης μέγιστης παραγωγής. Η διαδικασία αυτή λέγεται διαστασιολόγηση του Φ/Β πάρκου.

Για να επιτευχθεί η σωστή διαστασιολόγηση πρέπει να λάβουμε υπόψη μας τα μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής που θα εγκατασταθεί το Φ/Β πάρκο, και τις συνθήκες λειτουργίας μέγιστης παραγωγής που παρατηρούνται τον χειμώνα. Επίσης, το πάρκο πρέπει να είναι διαστασιολογημένο έτσι ώστε να απορροφά και να μετατρέπει το μέγιστο της ηλιακής ενέργειας που παρατηρείται το χειμώνα. Δύο πάρκα ίδιας ισχύος με τα ίδια υλικά τοποθετημένα δίπλα - δίπλα μπορούν να έχουν και απόκλιση που φτάνει το 20% στην παραγόμενη ενέργεια εάν σε κάποιο έχει γίνει λανθασμένη διαστασιολόγηση.



Τα μεγαλύτερα φωτοβολταϊκά πάρκα στην Ελλάδα

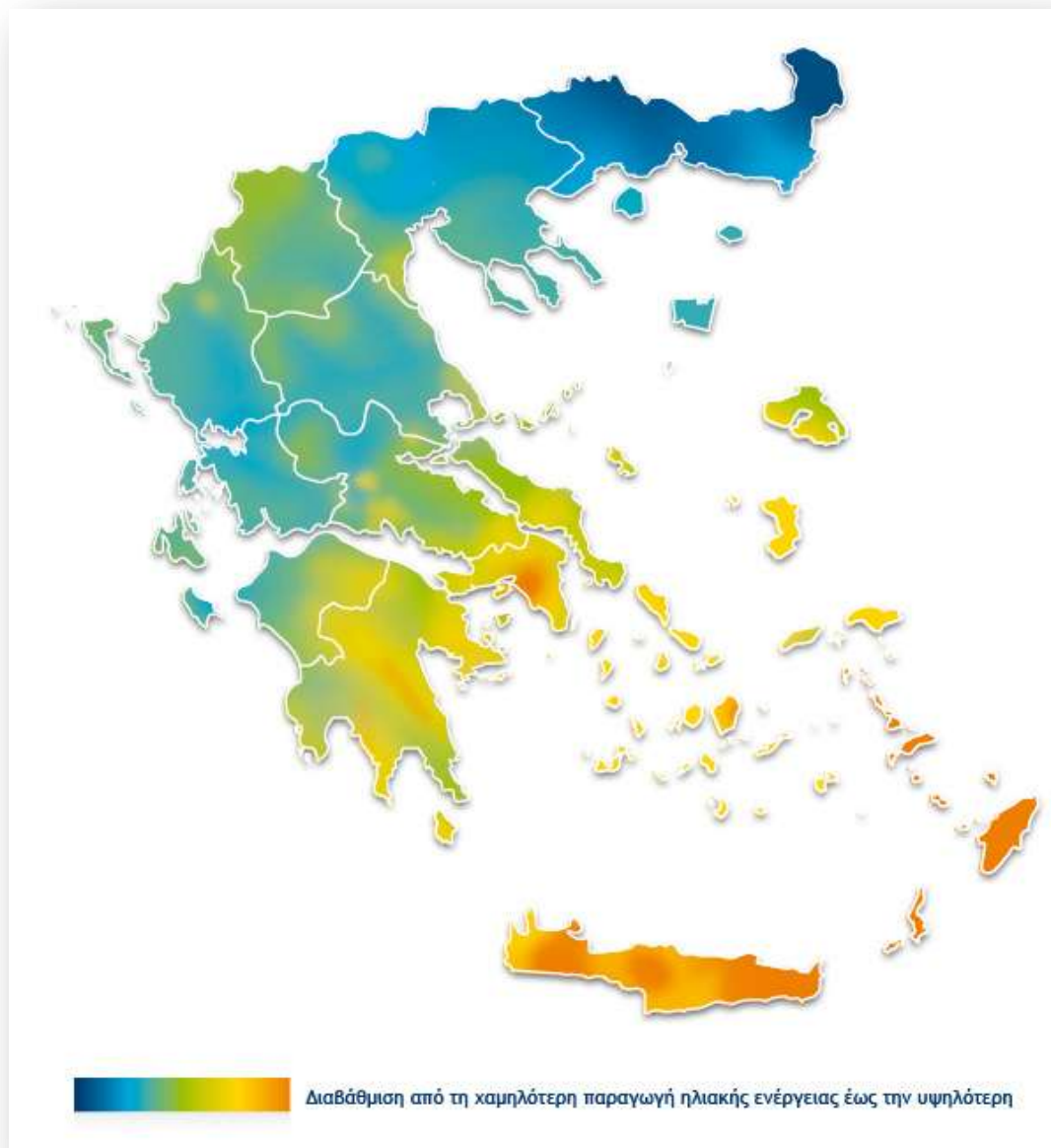
Πρώτο είναι το έργο ισχύος 10 MWp, που βρίσκεται στη Λάρισα και ανήκει στην Selective Volt θυγατρική της εταιρείας Επίλεκτος, ενώ τη λίστα των έξι μεγαλύτερων συμπληρώνουν τα πάρκα της Infoquest στη Βοιωτία (7,5 MWp), της EDF στη Πελοπόννησο (6 MWp) και δύο των 5MWp έκαστο, ένα της Energa στη Θήβα, και ένα της Positive Energy στη Δράμα.

Στη δεύτερη θέση από πλευράς ισχύος ανάμεσα στα εν λειτουργία φωτοβολταϊκά πάρκα επί ελληνικού εδάφους, κατατάσσεται το έργο που εγκαινίασε στις 28-09-2011 στο αεροδρόμιο Ελευθέριος Βενιζέλος, ο υπουργός ΠΕΚΑ Γ.

Παπακωσταντίνου. Αυτό καλύπτει έκταση 160 στρεμμάτων, κόστισε 20 εκατ. ευρώ και εξασφαλίζει το 9% των ετησίων αναγκών του αεροδρομίου σε ηλεκτρική ενέργεια, αποτελώντας το μεγαλύτερο στο είδος του, παγκοσμίως. Το έργο αυτό ολοκληρώθηκε σε περίοδο έξι μηνών, έχει ισχύ 8 MWp, και μπορεί να παράγει ετησίως ενέργεια 11 εκατ. κιλοβαττωρών, τόση όση χρειάζονται για να καλύψουν πλήρως τις ανάγκες τους 3.000 άνθρωποι. Επίσης, η λειτουργία του είναι σε θέση

να μειώσει τις ετήσιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) κατά 10.000 τόνους, με ορίζοντα 25ετίας και άνω, κάτι που για να επιτευχθεί θα χρειαζόνταν 1,5 εκατομμύριο δέντρα.

Τα φωτοβολταικά στα αεροδρόμια άρχισαν να εμφανίζονται σε μικρή κλίμακα, στις αρχές του 2000, ενώ τα μεγαλύτερης έκτασης εγκαταστάθηκαν την τελευταία πενταετία, κυρίως στις ΗΠΑ. Εκτός όμως ότι αποτελεί τη μεγαλύτερη ενιαία φωτοβολταική εγκατάσταση σε αεροδρόμιο διεθνώς, το συγκεκριμένο έργο είναι και το δεύτερο μεγαλύτερο πάρκο επί ελληνικού εδάφους. Το μεγαλύτερο, αυτή τη στιγμή,



Το μέλλον των φωτοβολταϊκών πάρκων στην Ελλάδα

Το ερώτημα που όλους απασχολεί είναι: αξίζει μια επένδυση φωτοβολταϊκού πάρκου με τα σημερινά δεδομένα; Η απάντηση δίνεται στη συνέχεια με το παράδειγμα φωτοβολταϊκού πάρκου μέχρι 100 Kwp.

Πριν από δύο χρόνια η εγγυημένη τιμή της κιλοβατώρας ανέρχονταν στα 0,45 σεντ/kwh για πάρκα μέχρι 100 Kwp . Η κατασκευή του πάρκου των 100 Kwp με σταθερές βάσεις κόστιζε γύρω στις 340.000 € ενώ πάρκου με tracker στις 370.000 € έως 400.000 €.

Η απόδοση του σταθερού πάρκου 100 Kwp ανέρχεται περίπου στα 150.000kwh τον χρόνο δηλαδή γύρω στις 65.000 €, ενώ αυτού με tracker στα 200.000 Kwh τον χρόνο, δηλαδή γύρω στις 90.000 €.

Σήμερα η εγγυημένη τιμή feed-in-tarif μειώθηκε στα 22,5 σεντ/kwh για πάρκα μέχρι 100 Kwp, ενώ η κατασκευή του σταθερού πάρκου κοστίζει περίπου 160.000 €, και αυτή του κινούμενου περίπου 200.000 €. Με τις παραπάνω αποδόσεις ένα σταθερό πάρκο 100 Kwp αποφέρει σήμερα περίπου 34.000€ και το κινούμενο περίπου 45.000€ το χρόνο.



Με βάση τα παραπάνω δεδομένα η απόσβεση του κεφαλαίου χωρίς δάνειο γίνεται στα 5 χρόνια και με δάνειο στα 8-10 χρόνια. Αν επίσης σκεφτεί κανείς, ότι πρόκειται για μια επιχείρηση που δουλεύει σχεδόν μόνη της για τα επόμενα 20 χρόνια με μια

μικρή φροντίδα και λίγο χρόνο του παραγωγού, τότε ένα φωτοβολταϊκό πάρκο εξακολουθεί να αποτελεί μια πολύ καλή επένδυση. Και ας μην υποτιμούμε το περιβαλλοντολογικό και το ενεργειακό όφελος της χώρας, αφού με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας παράγεται καθαρή για τον πλανήτη ενέργεια και επέρχεται ανεξαρτητοποίηση από τα ορυκτά καύσιμα.

Ωστόσο η χώρα χρειάζεται πολιτική σταθερότητα, παραμονή στη ευρωζώνη, τράπεζες ικανές να δανειοδοτούν τις επενδύσεις, επενδυτές που πληρούν τις φορολογικές τους υποχρεώσεις και κράτος αξιόπιστο που ανταποκρίνεται στις οφειλές του και τηρεί τα συμβόλαια.

Για παράδειγμα η φημολογούμενη έκτακτη εισφορά στα υφιστάμενα φωτοβολταϊκά είναι ένας ανασταλτικός παράγοντας για την εμπιστοσύνη των επενδυτών στο κράτος. Με την έκτακτη εισφορά, το κράτος τιμωρεί αυτούς που στήριξαν την ανάπτυξη στην πιο δύσκολη και αβέβαιη περίοδο της ελληνικής οικονομίας στα τελευταία 50 χρόνια.

Και τέλος αυτό που πρέπει να προσέξει ο κάθε επενδυτής παραγωγός, μετά την απόφασή του να επενδύσει στον τομέα των φωτοβολταϊκών, είναι η επιλογή μιας κατασκευάστριας εταιρείας, με εμπειρία και αξιοπιστία στο χώρο, γιατί το τελευταίο διάστημα παρατηρείται το καθαρά ελληνικό φαινόμενο, όπου διάφοροι από παντελώς ξένους επαγγελματικούς χώρους αναλαμβάνουν την εγκατάσταση έργων.



Τι πρέπει να γνωρίσουμε πριν επενδύσουμε σε αυτά;

- ❖ την καταλληλότητα του οικοπέδου
- ❖ την βιωσιμότητα επένδυσης
- ❖ την σύσταση κατάλληλης εταιρείας
- ❖ τους όρους σύνδεσης με την ΔΕΗ

- ❖ τις γνωμοδοτήσεις από άλλες υπηρεσίες και την περιφέρεια
- ❖ την πολεοδομική άδεια ή άδεια κλίμακας μικρών εργασιών
- ❖ τα απαραίτητα χρηματοδοτικά μοντέλα για την υλοποίηση του έργου
- ❖ την σωστή επιλογή εξοπλισμού
- ❖ τον προμηθευτή και τοποθετητή
- ❖ την ασφάλιση για την επένδυση

Αν όλα αυτά τα έχουμε μελετήσει και φροντίσει, δεν θα αντιμετωπίσουμε καμία δυσκολία και όλη η διαδικασία θα γίνει πολύ γρήγορα, ενώ στην πορεία θα έχουμε μια σιγουριά και φυσικά πολλά κέρδη.



Ποια είναι όμως η διαδικασία που πρέπει να ακολουθήσει κάθε ενδιαφερόμενος ώστε να μπορέσει να κατασκευάσει και να λειτουργήσει ένα Φωτοβολταϊκό Πάρκο;

- 1) Έκδοση Άδειας Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας.
- 2) Αιτήσεις για:
 - ❖ Διατύπωση Προσφοράς Σύνδεσης του σταθμού παραγωγής στο Σύστημα ή σε Δίκτυο
 - ❖ Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων ή Απαλλαγή από Ε.Π.Ο.
 - ❖ Άδεια Επέμβασης σε δάσος ή δασική έκταση, εφόσον απαιτείται, ή γενικά των αναγκαίων αδειών για την απόκτηση του δικαιώματος χρήσης της θέσης εγκατάστασης του έργου

3) Ενέργειες για:

- ❖ Έκδοση Άδειας Εγκατάστασης (με ενσωματωμένη Ενιαία Άδεια Χρήσης Νερού και Εκτέλεσης Έργων όταν πρόκειται για Μικρό Υδροηλεκτρικό Σταθμό)
- ❖ Έκδοση Οικοδομικών Αδειών (όπου απαιτείται εκτέλεση δομικών έργων) ή άλλων αδειών και εγκρίσεων που τυχόν απαιτούνται και μπορούν να εκδοθούν χωρίς να υπάρχει ακόμα η Άδεια Εγκατάστασης (Πολεοδομία ή αρμόδια κατά περίπτωση αρχή).
- ❖ Υπογραφή Σύμβασης Σύνδεσης στο Σύστημα ή σε Δίκτυο (αρμόδιος Διαχειριστής - ΔΕΗ ή ΑΔΜΗΕ). Σύμφωνα με το άρθ.187, ν.4001/2011 (Α'179) που τροποποιεί το άρθ.8 του ν.3468/2006, η σύναψη της Σύμβασης Σύνδεσης προηγείται της σύναψης Πώλησης Ηλεκτρικής Ενέργειας.
- ❖ Υπογραφή Σύμβασης Πώλησης Ηλεκτρικής Ενέργειας (με το σχετικό αίτημα πρέπει να κατατίθεται και η παραπάνω Σύμβαση Σύνδεσης) (ΛΑΓΗΕ).

4) Δοκιμαστική Περίοδος και έκδοση Άδειας Λειτουργίας



2.2 ΤΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΠΙΤΙΑ

Τι είναι τα βιοκλιματικά σπίτια;



Βιοκλιματικό σπίτι έχουμε όταν χρησιμοποιούμε όσο το δυνατόν λιγότερα ενεργοβόρα στοιχεία για να πετύχουμε τη μέγιστη δυνατή ψύξη -θέρμανση με τη λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια εκμεταλλεύοντας τον τοπο, το κλίμα, και τα υλικά κατασκευής. Η ποιότητα ζωής σε ένα βιοκλιματικό σπίτι δε συγκρίνεται με αυτήν του συμβατικού, είναι σαφέστερα ανώτερη και πιο οικολογική. Με τη κατασκευή ενός βιοκλιματικού σπιτιού έχουμε οικονομία στη θέρμανση -ψύξη και συνεπώς μείωση των λογαριασμών που φτάνει στο 70%.



Αρχιτεκτονική δομή του κτιρίου

Καταλληλότερο σχήμα για την κατοικία είναι το επίμηκες κατά τον άξονα ανατολής-δύσης, διότι προσφέρει μεγαλύτερη επιφάνεια προς το νότο για συλλογή της ηλιακής θερμότητας τους χειμερινούς μήνες.

- ❖ Οι τοίχοι του κτιρίου πρέπει να είναι ογκώδεις και φτιαγμένοι από συμπαγή υλικά για καλύτερη προστασία από τις θερμοκρασιακές μεταβολές. Αντίστοιχα, οι γυάλινες επιφάνειες των ανοιγμάτων (πόρτες-παράθυρα) της κατοικίας αποτελούν τον απλούστερο ηλιακό συλλέκτη.
- ❖ Προτείνονται μεγάλα ανοίγματα προς το νότο, μετρίου μεγέθους στην ανατολική και δυτική όψη και μικρότερα ανοίγματα προς το Βορρά.
- ❖ Τα ανοίγματα της κατοικίας πρέπει να προσφέρουν διαμπερή αερισμό (κυρίως στην κατεύθυνση Βορρά-Νότο) και γι' αυτό το λόγο πρέπει οπωσδήποτε να υπάρχουν βόρεια ανοίγματα στην κατοικία. Ο διαμπερής αερισμός προσφέρει φυσικό δροσισμό τους θερινούς μήνες.
- ❖ Χρειάζεται να εκμεταλλευόμαστε την θερμική αδράνεια του εδάφους όπου αυτό είναι δυνατό (π.χ. σε εδάφη με μεγάλη κλίση).
- ❖ Ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου και τις ανάγκες των κατοικούντων σε αυτό προσαρμόζεται και η χωροθέτηση των εσωτερικών χώρων. Έτσι,

καθώς η βόρεια πλευρά του κτιρίου είναι η πιο ψυχρή και η λιγότερο φωτεινή, αυτοί οι χώροι προορίζονται για δωμάτια με ολιγόωρη χρήση . Με αυτό τον τρόπο το κέρδος είναι διπλό, καθώς αφενός οι κύριοι χώροι χρήσης τοποθετούνται στις νοτιότερες μεριές του κτιρίου, αφετέρου οι δευτερεύοντες χώροι λειτουργούν ως ζώνη προστασίας από τους ψυχρούς ανέμους και ανάσχεσης των θερμικών απωλειών των κύριων χώρων χρήσης.

Ιστορική εξέλιξη

Η Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική δεν είναι κάτι νέο. Η ενεργειακή απόδοση ήταν πάντοτε ένα πολύ σοβαρό ζήτημα, με πιο χαρακτηριστική ίσως εκείνη του Ηλιακού Σπιτιού του Σωκράτη . Οι αρχαίοι έβαλαν τις βάσεις της σύγχρονης βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Κύριος στόχος τους ήταν τα σπίτια να εξασφαλίζουν μια αρμονική σχέση του ανθρώπου με το περιβάλλον. Τα σπίτια στην αρχαία Ελλάδα είχαν να αντιμετωπίσουν λίγο πολύ τα προβλήματα που έχουν και τα δικά μας σήμερα με βασικότερα την ζέστη και το κρύο. Οι αρχαίοι ήξεραν τον τρόπο να κατασκευάσουν ένα οικολογικό-ηλιακό σπίτι αφού σε διάφορα συγγράμματα γίνονται αναφορές σε τοίχους που απορροφούν τη μέρα θερμότητα και την ακτινοβολούν τη νύχτα.

Και στην Ρώμη αναπτύχθηκε ο βιοκλιματικός με τις Ρωμαϊκές Θερμαινόμενες πισίνες. Κατά την εποχή της ακμής της Ρώμης χρησιμοποιήθηκε θέρμανση στις πισίνες της εποχής με έναν ιδιαίτερο τρόπο. Σε χαμηλότερο επίπεδο από την πισίνα υπήρχε χώρος με συντηρούμενη φωτιά της οποίας ο καπνός διοχετευόταν σε σωλήνες που περνούσαν απ' τα τοιχώματα και τον πυθμένα της πισίνας. Αυτή η ροή ζεστού καπνού ήταν ικανή να ζεστάνει αρκετά το νερό της πισίνας.

Μια άλλη μορφή βιοκλιματικής κατοικίας ήταν το Igloo. Το igloo είναι ένα στοιχειό βιοκλιματικότητας. Στη γλώσσα των Εσκιμώων (Inuit) η λέξη Igloo σημαίνει σπίτι. Συγκεκριμένα, πρόκειται για μία κατασκευή - καταφύγιο, χτισμένο από χιόνι, που αποτελεί τον παραδοσιακό τρόπος δόμησης της φυλής των Inuit. Αν και ετυμολογικά η λέξη Igloo δεν προσδιορίζει το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένο το σπίτι, αλλά την έννοια του σπιτιού - γι' αυτό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί η συγκεκριμένα λέξη για να προσδιορίσει την αρχιτεκτονική φόρμα ενός οικοδομήματος, είτε αυτό είναι φτιαγμένο από χιόνι, είτε από ξύλο, είτε ακόμη και από συμβατικά υλικά



δόμησης - ωστόσο επικράτησε να χρησιμοποιείται για τα καταφύγια, σε φόρμα θόλου, τα οποία είναι κατασκευασμένα από τούβλα συμπαγούς πάγου. Ενώ έξω από το Igloo μπορεί να έπεφτε μέχρι και 45 βαθμούς υπό το μηδέν, στο εσωτερικό, από τη θερμότητα που διοχέτευε το ανθρώπινο σώμα, διατηρείτο από -7°C μέχρι και 16°C .

Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων ή βιοκλιματική αρχιτεκτονική αφορά τον σχεδιασμό κτιρίων και χώρων (εσωτερικών και εξωτερικών - υπαίθριων) με βάση το τοπικό κλίμα, συνήθως αναφερόμενο ως μικροκλίμα, με σκοπό την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης, αξιοποιώντας την και ανανεώσιμες πηγές άλλες, αλλά και τα φυσικά φαινόμενα του κλίματος. Η βιοκλιματική είναι κλάδος της αρχιτεκτονικής που λαμβάνει υπ' όψη τις επιταγές της. Με τον όρο "βιοκλιματικός σχεδιασμός" εννοείται ο σχεδιασμός ο οποίος αποσκοπεί στην προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων.

Οικολογική δόμηση

Η βιοκλιματική αρχιτεκτονική αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες της οικολογικής δόμησης, η οποία ασχολείται με τον έλεγχο των περιβαλλοντικών παραμέτρων στο επίπεδο των κτιριακών μονάδων μελετώντας τις ακόλουθες κατευθύνσεις:

- ❖ Τη μελέτη του δομημένου περιβάλλοντος και των προβλημάτων που αυτό δημιουργεί (αύξηση θερμοκρασίας, συγκέντρωση αέριων ρύπων, δυσκολία στην κυκλοφορία αέρα)
- ❖ Τον σχεδιασμό των κτιρίων
- ❖ Την επιλογή των δομικών υλικών, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις θερμικές και οπτικές τους ιδιότητες, όσο και την τοξικολογική τους δράση.



Σκοπός του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού

Το ζητούμενο στον βιοκλιματικό σχεδιασμό είναι η ανέγερση κτιρίων, π.χ. βιομηχανικών μονάδων, κτιρίων γραφείων, κτιρίων κατοικίας, σχεδιασμένων έτσι ώστε αφενός να καλύπτονται πλήρως οι ενεργειακές τους ανάγκες και αφετέρου στο ετήσιο ισοζύγιο να είναι μηδενική η επιβάρυνση του περιβάλλοντος με εκπομπές βλαβερών για το περιβάλλον αερίων. Επίσης, η ανέγερση κτιρίων των οποίων οι ενεργειακές ανάγκες στον τομέα της θέρμανσης και της ψύξης να καλύπτονται πλήρως μέσω συστημάτων εκμετάλλευσης των γεωθερμικών ενεργειακών πόρων, όπου η αναγκαία για τις αντλίες θερμότητας ηλιακή ενέργεια να παράγεται μέσω φωτοβολταϊκών στοιχείων. Τέλος, η ανέγερση κτιρίων στο πλαίσιο του συνήθους κόστους των κατασκευών, αλλά με σεβασμό στους περιορισμένους πόρους του φυσικού περιβάλλοντος.



Ειδικότεροι στόχοι του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού

Συνοπτικά, οι στόχοι του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι:

- ❖ Η εξασφάλιση ηλιασμού το χειμώνα
- ❖ Η προστασία από τους δυνατούς ανέμους του χειμώνα
- ❖ Η ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας το χειμώνα
- ❖ Η προστασία από τον ήλιο του καλοκαιριού
- ❖ Η εκμετάλλευση των δροσερών ανέμων το καλοκαίρι
- ❖ Η απομάκρυνση της πλεονάζουσας θερμότητας το καλοκαίρι

Αρχές Βιοκλιματικού Σχεδιασμού

Η γενικότερη αρχή του βιοκλιματικού σχεδιασμού θέτει ότι η Νότια πλευρά του κτιρίου πρέπει να χρησιμοποιείται για παθητική ηλιακή θέρμανση, ενώ αντίθετα η Βόρεια για προστασία από τους ανέμους και ανάσχεση της θερμότητας. Ειδικότερα,

οι βασικές αρχές του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού σχετίζονται με την αρχιτεκτονική δομή και τον προσανατολισμό του κτιρίου καθώς και με τον περιβάλλοντα χώρο.

Προσανατολισμός

Η μεγαλύτερη όψη του κτιρίου πρέπει να είναι προσανατολισμένη προς το νότο με απόκλιση έως 30 μοίρες (ανατολικά ή δυτικά).

Περιβάλλοντας χώρος

Χρειάζεται να δίνουμε προσοχή στο μικροκλίμα γύρω από την κατοικία. Η βλάστηση μπορεί χρησιμοποιηθεί για ηλιοπροστασία, σκιασμό και προστασία από τους ανέμους. Έτσι συνίσταται η φύτευση μεγάλων φυλλοβόλων δένδρων στις νότιες και δυτικές πλευρές του κτιρίου, ενώ αντίστοιχα στη βόρεια πλευρά η ύπαρξη αειθαλών δένδρων βοηθά στην ανάσχεση των χειμωνιάτικων ανέμων και παράλληλα προσφέρει δροσισμό του αέρα τους καλοκαιρινούς μήνες.



Σε περίπτωση που υπάρχει κάποιο εμπόδιο στη νότια πλευρά του οικοπέδου, (π.χ. μια γειτονική κατοικία) το οποίο ενδεχομένως να εμποδίσει τον ηλιασμό της κατοικίας κατά τους χειμερινούς μήνες, επιλέγουμε απόσταση ανάμεσα στο εμπόδιο και την κατοικία τουλάχιστον μιάμιση φορά το ύψος του εμποδίου (εμπειρικός κανόνας).

Στοιχεία του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού

Βασικά στοιχεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού κτιρίων αποτελούν τα παθητικά συστήματα, τα οποία αποτελούν δομικά στοιχεία ενός κτιρίου. Τα παθητικά

συστήματα λειτουργούν χωρίς μηχανολογικά εξαρτήματα ή πρόσθετη παροχή ενέργειας και με φυσικό τρόπο θερμαίνουν, αλλά και δροσίζουν τα κτίρια. Χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- ❖ Παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης
- ❖ Παθητικά συστήματα και τεχνικές φυσικού δροσισμού
- ❖ Συστήματα και τεχνικές φυσικού φωτισμού

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός ενός κτιρίου συνεπάγεται τη συνύπαρξη και συνδυασμένη λειτουργία όλων των παραπάνω συστημάτων, ώστε να συνδυάζουν θερμικά και οπτικά οφέλη καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Εκτός από τα παθητικά συστήματα, μια πολύ σημαντική μέθοδο εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα βιοκλιματικό κτίριο αποτελούν και τα ενεργητικά συστήματα, που χρησιμοποιούν μηχανικά μέσα για τη θέρμανση ή το δροσισμό κτιρίων, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια ή τις φυσικές δεξαμενές ψύξης. Στη κατηγορία αυτή ανήκουν οι ηλιακοί συλλέκτες θέρμανσης ή παροχής ζεστού νερού χρήσης, τα φωτοβολταϊκά στοιχεία κλπ.

Η εγκατάσταση όλων των παραπάνω συστημάτων αυξάνει ελαφρά το συνολικό κόστος κατασκευής του κτιρίου, το οποίο όμως αποσβένεται από την περιορισμένη χρήση μονάδων συμβατικής θέρμανσης και κλιματιστικών μονάδων.



Παθητικά συστήματα θέρμανσης

Διατάξεις άμεσου κέρδους - ανοίγματα με τζάμι. Για τις διατάξεις άμεσου κέρδους χρειάζεται η ύπαρξη μεγάλης νότιας επιφάνειας με τζάμι. Η οροφή, το δάπεδο και οι τοίχοι συλλέγουν και αποθηκεύουν την ηλιακή θερμότητα. Χρειάζεται να είναι μονωμένοι κατάλληλα για να μην έχουν θερμικές απώλειες.



- ❖ Τοίχος Trombe. Ο τοίχος Trombe είναι ένας τοίχος προσανατολισμένος προς τον ήλιο που διαχωρίζεται από το εξωτερικό μέρος με τζάμι και κενό χώρο. Ο τοίχος απορροφά την ηλιακή ενέργεια την ημέρα και την απελευθερώνει σιγά σιγά προς το εσωτερικό μέρος του σπιτιού τη νύχτα. Υπάρχουν ανοίγματα στην κορυφή και στη βάση της μάζας του τοίχου τα οποία επιτρέπουν την κυκλοφορία του αέρα. Έτσι, ο ψυχρός αέρας του δωματίου καθώς εισέρχεται από την κάτω μεριά του τοίχου θερμαίνεται, ανεβαίνει προς τα πάνω και επιστρέφει ζεστός στο χώρο διαβίωσης.
- ❖ Ηλιακός χώρος - . Ο ηλιακός χώρος είναι ένας κλειστός χώρος με γυαλί στη νότια πλευρά του κτιρίου έτσι ώστε να λειτουργεί ως "θερμοκήπιο". Ανάμεσα στον ηλιακό χώρο και στην κατοικία υπάρχει ένας τοίχος θερμικής συσσώρευσης έτσι ώστε να κρατιέται σταθερή η θερμοκρασία στον ηλιακό χώρο και στο υπόλοιπο κτίριο.

Ενεργητικά συστήματα θέρμανσης

Ηλιακοί συλλέκτες. Ο ηλιακός συλλέκτης είναι μια συσκευή που συσσωρεύει την ηλιακή ακτινοβολία και την μετατρέπει σε θερμότητα.

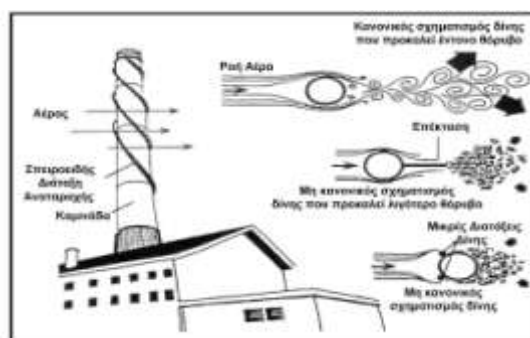
Παθητικά συστήματα φυσικού δροσισμού

Ο αερισμός του κτιρίου είναι πολύ σημαντικός διότι αφενός βοηθάει στην απομάκρυνση της πλεονάζουσας θερμότητας και επομένως κρατάει το κτίριο δροσερό τους θερινούς μήνες και αφετέρου διότι είναι αναγκαία η ανανέωση του εσωτερικού αέρα με φρέσκο αέρα από το περιβάλλον που είναι πλούσιος σε οξυγόνο. Υπάρχουν τρεις κατηγορίες συστημάτων αερισμού: ο πύργος (καμινάδα) αερισμού, η ηλιακή καμινάδα, και ο διαμπερής αερισμός. Επίσης, τα σκίαστρα είναι απαραίτητα για την προφύλαξη της οικίας από την ηλιακή ακτινοβολία τους θερινούς μήνες.



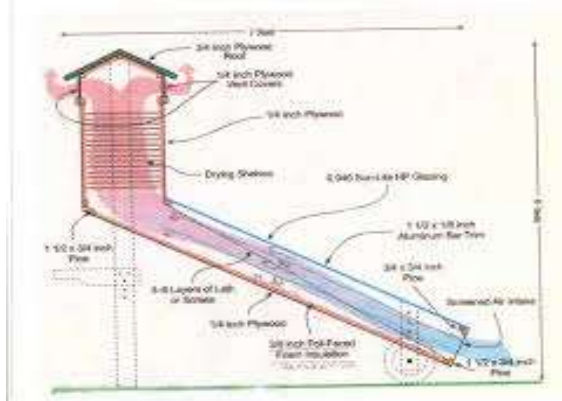
Καμινάδες αερισμού

Οι καμινάδες αερισμού έχουν κατάλληλο άνοιγμα προς την κατεύθυνση του ανέμου ώστε να συλλέγουν τα ψυχρά ρεύματα και να τα κατευθύνουν μέσα στο ζωνικό χώρο της οικίας.



Ηλιακή καμινάδα

Η ηλιακή καμινάδα βασίζει την λειτουργία της στο φαινόμενο του φυσικού ελκυσμού. Αντί για έναν κοινό τοίχο, έχει ένα μικρό ηλιακό τοίχο (υαλοπίνακα) στη νότια ή νοτιοδυτική πλευρά της, οπότε με τη βοήθεια του ήλιου, θερμαίνεται η εσωτερική της επιφάνεια. Ο ζεστός αέρας κατευθύνεται προς το περιβάλλον με αποτέλεσμα να ανανεώνεται με φρέσκο δροσερό αέρα η κατοικία.



Διαμερής αερισμός

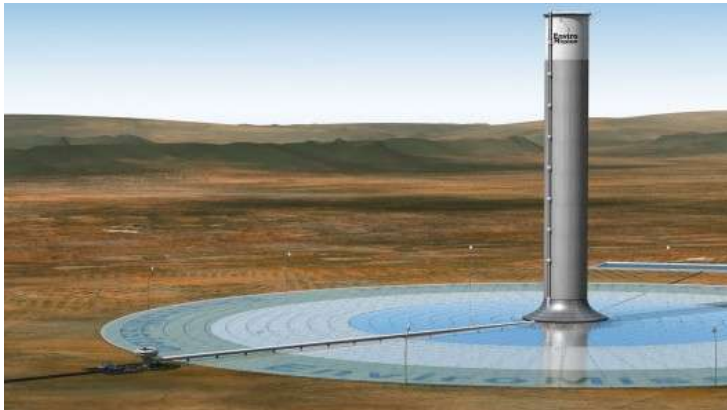
Ο διαμερής αερισμός είναι η πιο συνηθισμένη, καθημερινή πρακτική για το δροσίσιμο ενός χώρου. Απαιτεί κατάλληλα σχεδιασμένα ανοίγματα στη βόρεια και νότια πλευρά του κτιρίου, ή αν δεν είναι αυτό δυνατό, ανοίγματα στον άξονα ανατολής-δύσης. Ο αέρας διέρχεται από τα ανοίγματα δροσίζοντας τους ενοίκους. Σημαντικό ρόλο στο διαμερή αερισμό κατέχει η βλάστηση έξω από την οικία καθώς δροσίζει και φιλτράρει τα ρεύματα αέρα ενώ παρέχει ταυτόχρονα σκίαση.

Σκίαστρα

Τα εξωτερικά σκίαστρα με κινητές περσίδες είναι ο αποτελεσματικότερος τρόπος σκίασμού. Συγκεκριμένα, συνιστώνται οριζόντια εξωτερικά σκίαστρα για τη νότια πλευρά και κατακόρυφα εξωτερικά σκίαστρα για την ανατολική και δυτική πλευρά της κατοικίας.

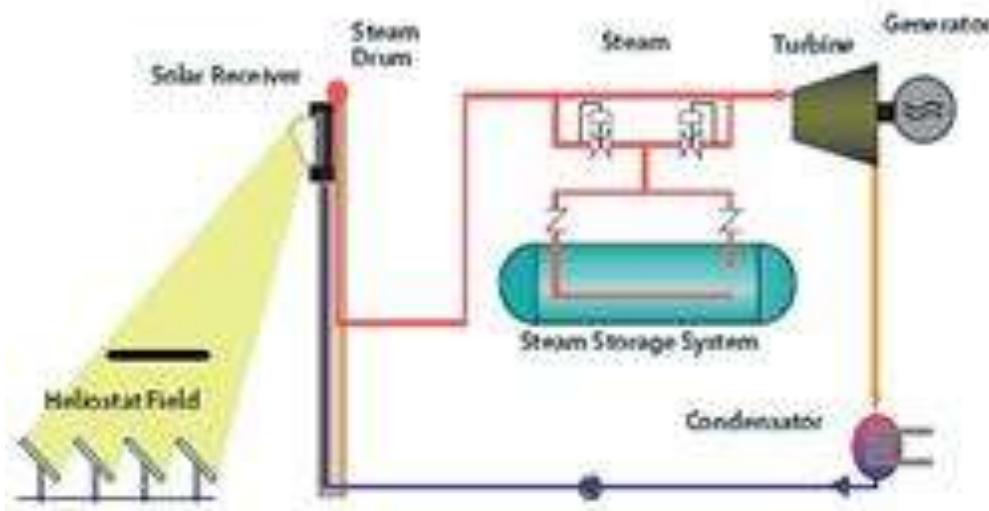
2.3 ΗΛΙΑΚΟΙ ΠΥΡΓΟΙ

Ηλιακός Πύργος



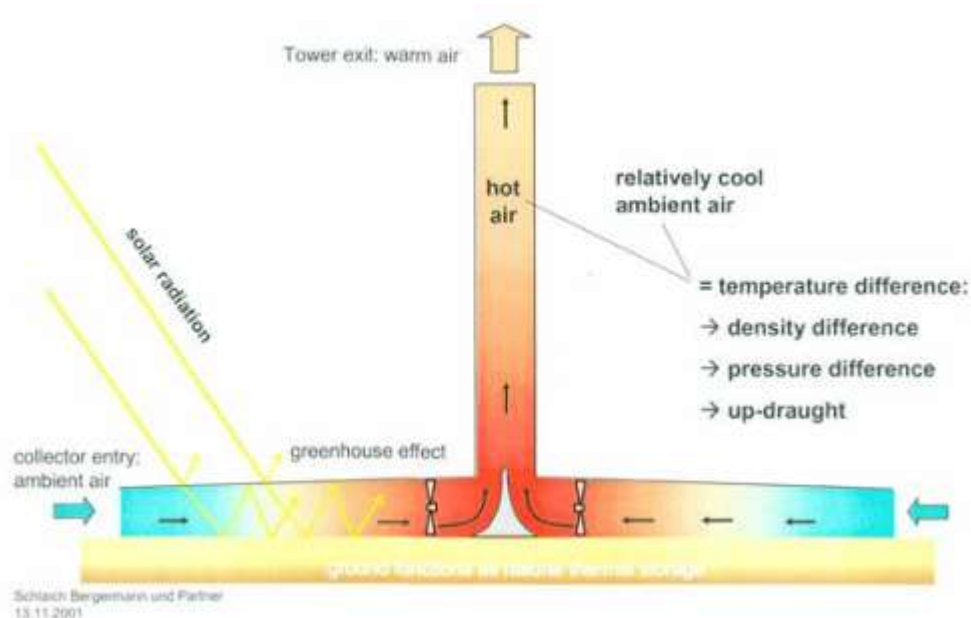
Τα πεδία των ηλιακών πύργων αποτελούνται από αρκετούς εκατοντάδες μεμονωμένους, επιπέδους καθρέφτες παρακολούθησης του ηλίου δυο αξόνων, που ονομάζονται ηλιοστάτες.

Οι ηλιοστάτες αντανακλούν τις προσπίπτουσες ακτίνες του ηλίου προς τον ηλιακό δέκτη. Ο ηλιακός δέκτης βρίσκεται στον ηλιακό πύργο σε ένα ύψος 100-150 m. όπου θερμαίνεται σε $\sim 550^{\circ}\text{C}$. Το θερμαινόμενο ρευστό μπορεί έπειτα να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ατμού και ηλεκτρικής ενέργειας.



Αποτελούνται από ένα κοινό δέκτη ηλιακής ακτινοβολίας, τοποθετημένο πάνω σε ένα πύργο, ο οποίος περιβάλλεται από εκατοντάδες ηλιοστάτες που επανακατευθύνουν την ηλιακή ακτινοβολία επάνω στο κεντρικό δέκτη. Από εκεί η ενέργεια μεταφέρεται σε ένα ρευστό που καταλήγει στο σύστημα ηλεκτροπαραγωγής μετατρέποντας τη θερμική ενέργεια του ρευστού σε ηλεκτρισμό.

Ηλιακός Θερμικός Πύργος Ανόδου



Ο αέρας θερμαίνεται από τον ήλιο και περιλαμβάνεται σε μια δομή γύρω από τη βάση μιας ψηλής καμινάδας και η προκύπτουσα μεταφορά αναγκάζει τον αέρα να ανέβει στον πύργο ανόδου. Αυτή η ροή του αέρα στη συνέχεια ωθεί τις τουρμπίνες οι οποίες παράγουν ηλεκτρισμό.

Η ακτινοβολία του ηλίου χρησιμοποιείται για να θερμάνει ένα μεγάλο όγκο αέρα κάτω από μια επεκτατική ζώνη συλλεκτών, η οποία τότε αναγκάζεται από τους νόμους της φυσικής να κινείται ως καυτός αέρας μέσω των μεγάλων ανεμογεννητριών για να παράγουν ενέργεια.

Ένα έργο ηλιακού πύργου μερικές φορές αναφέρεται και ως "ηλιακή καμινάδα" ή "ηλιακός πύργος ανόδου". Πρόκειται για μια ηλιακή θερμική μονάδα παραγωγής που συνδυάζει τη χρήση ενός ηλιακού συλλέκτη αέρα (θόλου) και έναν κεντρικό πύργο ανόδου.

Η τεχνολογία αποτελείται από τρεις συνιστώσες

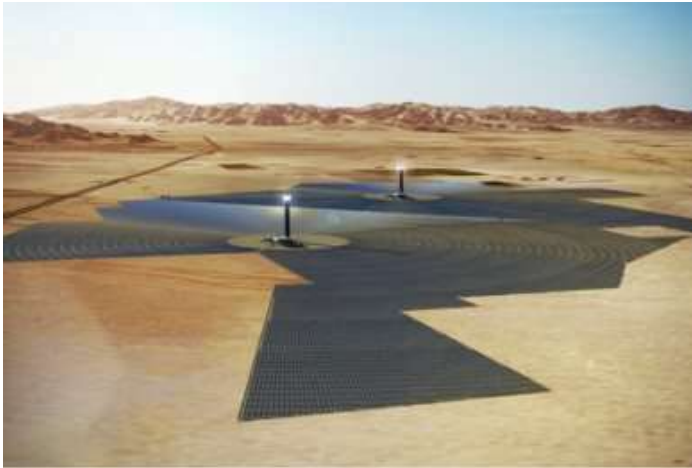
❖ Ο πύργος

Ο πύργος αποτελεί την θερμική μηχανή της ηλιακής τεχνολογίας των ηλιακών πύργων. Μέσα σ' αυτόν η θερμότητα μετατρέπεται σε μηχανική ενέργεια, το ανοδικό ρεύμα στο εσωτερικό του πύργου είναι ουσιαστικό γι' αυτό. Όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα του πύργου, τόσο υψηλότερη είναι η στήλη του αέρα και τόσο μεγαλύτερη και η άνοδος. Ως εκ τούτου μια μονάδα παραγωγής ενέργειας μεγάλης χωρητικότητας, θα πρέπει να έχει τον υψηλότερο πύργο που θα ήταν δυνατόν να εγκατασταθεί σε αυτήν.

❖ Ο Θόλος

Ο θόλος μετατρέπει ένα μεγάλο ποσοστό της μόνωσης σε θερμότητα, η οποία στη συνέχεια με τη σειρά της θερμαίνει τον αέρα που έχει παγιδευτεί κάτω από τη στέγη των θόλων ή αποθηκεύεται σε ένα σύστημα θερμικής αποθήκευσης εδάφους. Ένας από τους κύριους στόχους του θόλου είναι να έχει όσο γίνεται μικρότερη θερμική απώλεια στην ατμόσφαιρα.

❖ Οι τουρμπίνες



Οι ανεμογεννήτριες μετατρέπουν την θερμότητα και την πίεση του αέρα σε μηχανική ενέργεια και έπειτα η γεννήτρια την μετατρέπει σε ηλεκτρική ενέργεια. Λειτουργούν όπως οι τουρμπίνες στις υδροηλεκτρικές μονάδες παραγωγής.

Ηλιακοί πύργοι στην Καλιφόρνια που θα τεθούν σε λειτουργία το 2016

Οι εταιρείες Brightsource και Abengoa σχεδιάζουν την κατασκευή μιας ηλιοθερμικής μονάδας ισχύος 500 Μεγαβάτ στην Καλιφόρνια, η οποία θα έχει δύο ηλιακούς πύργους ισχύος 250 Μεγαβάτ έκαστος. Οι ηλιακοί πύργοι που σχεδιάζουν οι δύο εταιρείες θα είναι οι ψηλότεροι στον κόσμο με ύψος 230 μέτρα.

Στόχος είναι η τοποθέτηση περισσότερων ηλιοστατών για παραγωγή περισσότερης ενέργειας. Σημειώνεται ότι το μέγεθος των πύργων περιορίζει την απαιτούμενη επιφάνεια γης, η οποία είναι κατά 33% λιγότερη από αυτή που θα χρειαζόταν μια συμβατική φωτοβολταϊκή μονάδα.

Το ηλιοθερμικό πάρκο Palen θα παράγει ηλεκτρική ενέργεια ικανή να καλύψει τις ανάγκες 200.000 νοικοκυριών και θα εξοικονομήσει 17 εκατ. τόνους διοξειδίου του άνθρακα ετησίως.

Η κατασκευή του θα γίνει σε ομοσπονδιακή έκταση της Καλιφόρνια, αναμένεται να ξεκινήσει στα τέλη του έτους και να δημιουργήσει 2000 θέσεις εργασίας.

Μελλοντικά σχέδια στην Ελλάδα

Ο ηλιακός πύργος που φωτίζει το μέλλον μπορεί να ηλεκτροδοτεί 10.000 νοικοκυριά χωρίς τη χρήση ορυκτών καυσίμων.

Του Κώστα Δεληγιάννη

Φανταστείτε έναν γιγάντιο τσιμεντένιο πύργο ύψους 160 μέτρων, περιτοιχισμένο από 1.255 κάτοπτρα τα οποία αντανakλούν στον πύργο ηλιακές ακτίνες, θερμαίνοντας την κορυφή του με θερμοκρασίες 600° C.

Σκεφτείτε πως αυτή η θερμότητα χρησιμοποιείται για να μετατρέψει τεράστιες ποσότητες νερού σε ατμό, ο οποίος στη συνέχεια τροφοδοτεί γεννήτριες που παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα αποκλειστικά από την ηλιακή ενέργεια. Έχουμε, λοιπόν, μπροστά μας ένα σύγχρονο τεχνολογικό θαύμα, τον μεγαλύτερο «πύργο ηλιακής ενέργειας» που κατασκευάστηκε ποτέ -τον P20, όπως ονομάζεται- που λειτουργεί εδώ και μερικές εβδομάδες για την παραγωγή ρεύματος στην ισπανική επαρχία Sanlucar la Mayor, 25 χιλιόμετρα δυτικά της Σεβίλλης.

Με ισχύ 20 MW, ο πύργος αυτός αξιοποιεί τις ακτίνες του ηλίου, παράγοντας ενέργεια ικανή να ηλεκτροδοτεί περίπου 10.000 νοικοκυριά, χωρίς την παραμικρή χρήση ορυκτών καυσίμων και βέβαια κάθε κιλοβατώρα από τον P20 μεταφράζεται σε ενέργεια που παρήχθη χωρίς να επιβαρυνθεί η ατμόσφαιρα με ακόμη περισσότερα αέρια του θερμοκηπίου. Έτσι, ο πύργος αποτρέπει την έκλυση 12.000 τόνων διοξειδίου του άνθρακα, όσοι δηλαδή θα ήταν οι ρύποι που θα απελευθέρωνε ετησίως στην ατμόσφαιρα ένα θερμοηλεκτρικό εργοστάσιο ίδιας ισχύος.

2.4 Η ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΑ ΜΕΣΑ

Ηλιακό αυτοκίνητο

Ιστορία

Το 1983 οι Αυστραλοί Thalstrup και Perkins διένυσαν απόσταση 4000 km από Σίδνεϋ μέχρι Περθ σε 21 μέρες με μέση ταχύτητα 23 km/h, χρησιμοποιώντας όχημα που κινήθηκε αποκλειστικά με ηλιακή ενέργεια.

Το 1984 η ομάδα του κολλεγίου Cronder διέσχισε τις ΗΠΑ από Καλιφόρνια σε Φλόριδα δηλαδή από Ειρηνικό σε Ατλαντικό Ωκεανό.

Το 1987 έγινε ο πρώτος διεθνής αγώνας με 23 αυτοκίνητα, στα 3000 km, αλλά τερμάτισαν μόνο 6 με το νικητή να έχει αναπτύξει μέση ταχύτητα 67 km/h.

Το 2003 νίκησε το αυτοκίνητο του Ολλανδικού Πανεπιστημίου Ρότερνταμ καλύπτοντας τα 3000 km σε 31 ώρες, με μέση ταχύτητα 97 km/h.

Οι διαγωνιζόμενοι ακολουθούν αυστηρές προδιαγραφές ως προς τα ενεργειακά χαρακτηριστικά.

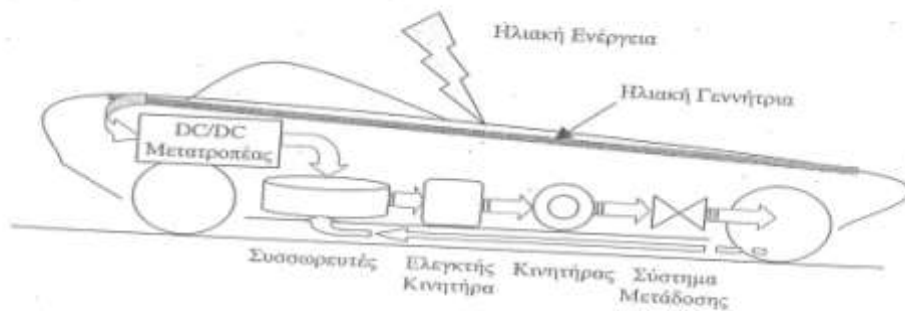
Πως είναι;

Ο περιορισμένος χώρος ενός οχήματος απαιτεί φωτοβολταϊκά στοιχεία υψηλής απόδοσης, ελαχιστοποίηση του βάρους και αεροδυναμικά σχήματα.

Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία πρέπει να έχουν εξαιρετικά ασφαλείς συνδέσεις ώστε να αντέχουν στους κραδασμούς της κίνησης.

Τα διάφορα υποσυστήματα του οχήματος είναι συσσωρευτές, κινητήρας, ηλεκτρικά συστήματα, μετάδοση κίνησης και σύστημα πέδησης.

Ο σκελετός είναι από αλουμίνιο ή χάλυβα αλλά και από συνθετικά υλικά (ίνες άνθρακα). Το βάρος του πλαισίου είναι 30-40 kgr.



Πως λειτουργεί:

Η ηλιακή ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική μέσω της ηλιακής γεννήτριας που βρίσκεται στο άνω μέρος του οχήματος και σχεδόν το καλύπτει.

Η ηλεκτρική ενέργεια εν συνεχεία, φορτίζει τους συσσωρευτές. Από αυτούς οδηγείται στον κινητήρα τον οποίο περιστρέφει. Το σύστημα μετάδοσης κίνησης μεταφέρει την ισχύ του κινητήρα στον τροχό.

Οι συσσωρευτές μπορούν να επαναφορτίζονται από τη μετατροπή της ενέργειας πέδησης σε ηλεκτρική, με αντιστροφή της πορείας της ισχύος.

Μοιάζει με ηλεκτρικό όχημα, όμως η ενέργεια των συσσωρευτών δεν προέρχεται από το δίκτυο αλλά από τον ήλιο (ηλιακή γεννήτρια).

Η ηλιακή γεννήτρια αποτελείται από εκατοντάδες αυτοτελή φωτοβολταϊκά στοιχεία συνδεδεμένα μεταξύ τους. Δεν είναι προκατασκευασμένα διότι πρέπει τα Φ/B να προσαρμόζονται στην επιφάνεια του οχήματος η οποία για τους αγώνες δεν πρέπει να ξεπερνά τα 8 τμ.

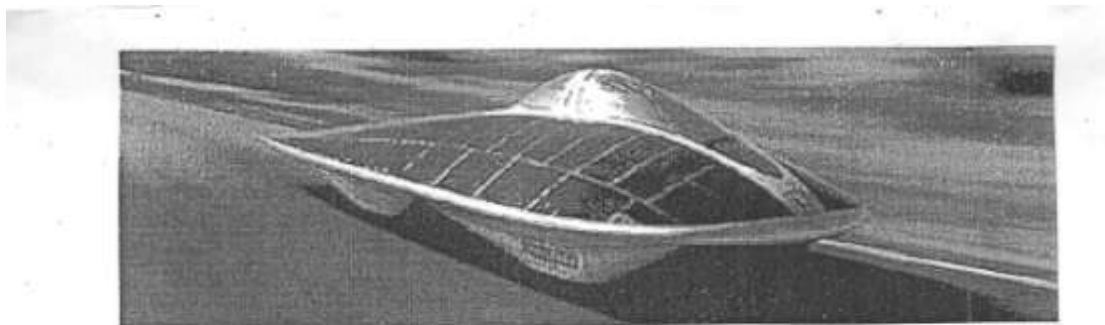
Το πιο διαδεδομένο υλικό των φωτοβολταϊκών στοιχείων είναι το πυρίτιο, (μονοκρυσταλλικό ή πολυκρυσταλλικό) το οποίο είναι ημιαγωγός.

Για την αύξηση της αγωγιμότητας γίνεται πρόσμιξη μετάλλων με το πλέγμα του πυριτίου.

Η ηλιακή ακτινοβολία διαταράσσει τη δομή του πλέγματος και δημιουργεί ελεύθερα ηλεκτρόνια. Η ροή των ηλεκτρονίων αποτελεί το ηλεκτρικό ρεύμα το οποίο φορτίζει τους συσσωρευτές.

Η απόδοση της μετατροπής της ηλιακής ενέργειας είναι 15-30%. Όσο αυξάνει η απόδοση τόσο αυξάνει και το κόστος. Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία είναι τετράγωνα πλευράς 10cm και παράγουν 3 Ampere στα 0,5 volt αποδίδοντας ισχύ 1,5 watt. Η επιφάνεια των 8 τ.μ. που αποτελείται από 800 τέτοια στοιχεία στην ηλιακή γεννήτρια, αποδίδει 1200 watt, τα οποία κινούν το όχημα.

Ένα όχημα μπορεί να κινηθεί και με απ' ευθείας σύνδεση της ηλιακής γεννήτριας με τον κινητήρα.



Οι συσσωρευτές εξασφαλίζουν ενέργεια όταν το όχημα δεν κινείται, οπότε αυξάνεται η αυτονομία του και η ισχύς του. Έτσι το όχημα μπορεί να κινηθεί και υπό σκιά και σε ανηφόρα. Χαρακτηριστικό των συσσωρευτών είναι η ειδική ενεργειακή χωρητικότητα (για την αποθήκευση ενέργειας) και ο ρυθμός αποφόρτισης.

Στα οχήματα χαμηλού κόστους χρησιμοποιούνται συσσωρευτές μολύβδου-οξέος, που μοιάζουν με την συνηθισμένη μπαταρία αυτοκινήτου.

Ακριβότεροι συσσωρευτές είναι λιθίου - ιόντων με ηλεκτρολύτη υγρό ή gel. Είναι τέσσερις φορές ελαφρότεροι και προσφέρουν οικονομία στην κατανάλωση ενέργειας.

Ο κινητήρας είναι ισχύος 8 ίππων, συμβατός με την περιορισμένη παραγωγή ενέργειας. Ισχυρότερος κινητήρας προσθέτει βάρος στο όχημα. Ο κινητήρας είναι εναλλασσομένου ρεύματος το οποίο προέρχεται από μετατροπή του συνεχούς ρεύματος του συσσωρευτή.

Ο κινητήρας έχει απόδοση 95-98% ενώ οι κινητήρες οικιακής χρήσης μόνο 50%.

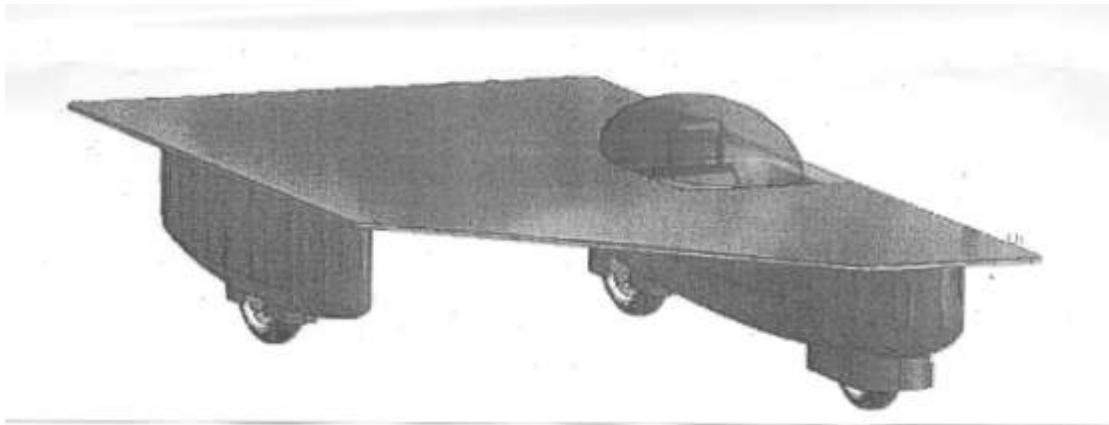
Η διαφορά οφείλεται στο υλικό κατασκευής του σταθερού μαγνήτη που αποτελείται από σπάνιες γαίες.

Η σύνδεση του κινητήρα με τον τροχό γίνεται με σταθερή μετάδοση ή με κιβώτιο ταχυτήτων. Η άμεση σύνδεση με τον τροχό εξασφαλίζει μεγαλύτερη αξιοποίηση ενέργειας διότι δεν υπάρχουν απώλειες στο σύστημα μετάδοσης.

Το αεροδυναμικό σχήμα είναι μεγάλης σημασίας, διότι σε ταχύτητες 100 km/h το 75% της ισχύος του κινητήρα διατίθεται για να υπερνικηθεί η αντίσταση του αέρα, και μόνο το 25% για να υπερνικηθεί η τριβή, σε κοινά αυτοκίνητα γενικότερα. Έχει σχήμα σταγόνας με μειωμένη μετωπική επιφάνεια.

Η μετωπική επιφάνεια είναι 0,7 τ.μ. έναντι 2 τ.μ. των επιβατικών ΙΧ, και έτσι για την ίδια ταχύτητα η αντίσταση του αέρα είναι 8-10 φορές μικρότερη, οπότε υπάρχει εξοικονόμηση ενέργειας.

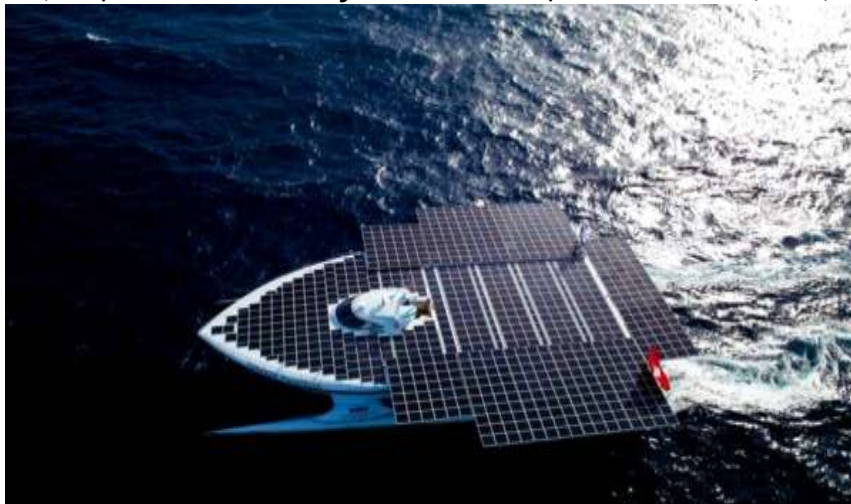
Σήμερα υπάρχουν μερικές εκατοντάδες αγωνιστικά ηλιακά αυτοκίνητα προερχόμενα από ΗΠΑ, Αυστραλία και Ιαπωνία. Τα υλικά κατασκευής προέρχονται από αυτά που χρησιμοποιούνται και στο διάστημα (δορυφόροι). Το κόστος είναι μερικά εκατομμύρια ευρώ.



Ηλιακό πλοίο

Το MS Tiranor είναι το μεγαλύτερο ηλιακό σκάφος και το πρώτο πλοίο που έκανε το γύρο του κόσμου, αποκλειστικά με ηλιακή ενέργεια.

Το MS Tiranor πραγματοποίησε τον περίπλου της γης (37.000 μίλια απόσταση) σε 584 ημέρες πέρασε από 28 χώρες, τρεις ωκεανούς, 11 θάλασσες και ξεκίνησε από το Μονακό , με μέση ταχύτητα έως 20 ν. κόμβους, επιτυγχάνοντας το πρώτο παγκόσμιο ταξίδι με ηλιακή ενέργεια.



Το ταξίδι διήρκεσε 18 μήνες (Σεπτ. 2010 - Μάιος 2012) καθώς ο καπετάνιος Raphaell Domjan, expedition Leader και το 5μελές πλήρωμά του, έκαναν πολλές

στάσεις ανά τον κόσμο προκειμένου να ενημερώσουν και να προωθήσουν την χρήση της ηλιακής ενέργειας.

Το οικολογικό «PlanetSolar» σχεδιάστηκε από τον Νεοζηλανδό Graig Loomes ως ένα καθαρόαιμο «ηλιακό καταμαράν» με φωτοβολταϊκά συστήματα. Η μελέτη διήρκεσε 8 χρόνια και χρειάστηκαν 14 μήνες κατασκευής για να αποφασιστεί το ιδανικό μέγεθος, ο τελικός σχεδιασμός, η απαιτούμενη βέλτιστη συγκέντρωση ενέργειας και αποθήκευσή της, οι αεροδυναμικές, η πρόωση του πλοίου και η επιλογή των πρώτων υλών.

Το πλοίο κινείται χωρίς καθόλου θόρυβο, και χωρίς δόνηση, καθώς δεν υπάρχει η παραδοσιακή μηχανή. Με μήκος 31μ (35μ με πτερύγια), πλάτους 15μ (23μ με πτερύγια) και ύψος 6 μ., το ηλιακό αυτό σκάφος έχει επιφάνεια φωτοβολταϊκών πάνελς, από 38.000 ηλιακές κυψέλες, σε έκταση 537 τ.μ. - όλο σχεδόν το κατάστρωμα.



Κατέχει επίσης δύο ακόμη μοναδικά ρεκόρ - είναι το γρηγορότερο ηλιακό πλοίο που έχει κάνει τον διάπλου του Ατλαντικού και το πρώτο ηλιακό πλοίο που έχει καλύψει τις αποστάσεις Ειρηνικού και Ινδικού Ωκεανού.

Το Planet Solar κατασκευάστηκε στα ναυπηγεία Knierim Yachbau, στο Kiel της Γερμανίας με τη στήριξη ελβετικών οργανισμών και ιδιωτών (Candino, Immosolar, κ.ά.). Σε συνεργασία με τον κορυφαίο Ελβετικό Οργανισμό myclimate, έχει ήδη υπολογιστεί το περιβαλλοντικό αποτύπωμα από την κατασκευή του, μετρώντας τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) που εκλύθηκαν δεδομένου ότι ο γύρος του κόσμου μαζί με την κατασκευή ήταν κλιματικά ουδέτερος.

Το myclimate και το συνεργαζόμενο στην Ελλάδα Κέντρο Αειφορίας (CSE) στηρίζουν τέτοιες πρωτοβουλίες για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, υλοποιώντας διάφορες ενέργειες για την μείωση της περιβαλλοντικής επίπτωσης από τις εκπομπές.

Όταν βρίσκεται δε εν πλω, το MS Turanor αποτελεί τη «μεγαλύτερη ηλιακή μπαταρία» και ήδη δοκιμάζεται προς χρήση από μη-πυρηνικά υποβρύχια.



Ηλιακό αεροπλάνο

Μετά από επτά χρόνια σχεδιασμού το ηλιακό αεροπλάνο ελβετικής εταιρείας ολοκλήρωσε μια πτήση 26 ωρών. Η πτήση απέδειξε ότι το πρωτότυπο μοντέλο έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει αρκετή ενέργεια κατά τη διάρκεια της ημέρας, ώστε να βρίσκεται στον αέρα όλη τη νύχτα.





Το μοντέλο απέσπασε και τρία βραβεία από την FAI (Fédération Aéronautique Internationale) δύο για το ύψος στο οποίο πέταξε και άλλο ένα για τη διάρκεια της πτήσης. Το αεροπλάνο έχει φτερά μήκους 64 μέτρων και ήδη από το καλοκαίρι που μας πέρασε έχει αποδείξει την αυτονομία του ταξιδεύοντας μια ολόκληρη νύχτα με ενέργεια την οποία είχε αποθηκεύσει στις μπαταρίες του. Στόχος της εταιρείας είναι να κάνει τον γύρο του κόσμου, χρησιμοποιώντας αποκλειστικά ηλιακή ενέργεια και κάνοντας μόνο πέντε στάσεις, πτήση που έχει προγραμματιστεί για το 2013. Στα άμεσα σχέδια όμως είναι μια πτήση πάνω από τον Ατλαντικό. Το πρωτότυπο είναι μονοθέσιο παρά το τεράστιο άνοιγμα των φτερών του, τα οποία είναι καλυμμένα με 12 χιλιάδες ηλιακές κυψέλες. Η εταιρεία δηλώνει πάντως ότι θα είναι δύσκολο προς το παρόν να αντικατασταθούν τα συμβατικά καύσιμα με ηλιακούς συλλέκτες, και βασικός σκοπός του ηλιακού αεροπλάνου είναι να εξετάσει και προωθήσει νέες καθαρές τεχνολογίες.

Hyperloop: Το τρένο που θα κινείται με ηλιακή ενέργεια

Ο επιχειρηματίας Elon Musk παρουσίασε τα σχέδιά του για ένα υπερηχητικό τρένο το οποίο θα κινείται με ηλιακή ενέργεια και θα καλύπτει αποστάσεις εκατοντάδων χλμ μέσα σε λίγα λεπτά.



Πρόκειται για Hyperloop, το οποίο θα κινείται με ηλιακή ενέργεια όχι πάνω σε ράγες στο έδαφος αλλά στο εσωτερικό αγωγών μέσα σε κενό αέρος. Το τρένο αυτό θα αποτελείται από βαγόνια (κάψουλες) που θα έχουν χωρητικότητα 4-6 ατόμων. Σύμφωνα με τον Musk η αίσθηση που θα έχουν οι επιβάτες θα προσομοιάζει εκείνη που έχουν οι επιβάτες αεροσκαφών και όχι εκείνη που έχουν οι επιβάτες στα τρενάκια ταχύτητας των λούνα πάρκ όπως θεωρούσαν κάποιοι.

Το αρχικό σχέδιο του Musk είναι να συνδέσει με το Hyperloop το Λος Άντζελες με το Σαν Φρανσίσκο που βρίσκονται σε απόσταση 610 χλμ.

Το Hyperloop θα κινείται με ταχύτητες που θα ξεπερνούν τα 1200 χλμ/ώρα κάτι που σημαίνει ότι θα συνδέει τις δύο μεγαλουπόλεις των ΗΠΑ σε περίπου 30 λεπτά. Όπως είπε ο Musk στη συνέντευξη το Hyperloop θα μπορεί να μεταφέρει όχι μόνο ανθρώπους αλλά και φορτία ακόμη και αυτοκίνητα. Σύμφωνα με τον επιχειρηματία το κόστος για την κατασκευή του πρώτου τρένου και των υποδομών για τη «γραμμή» Λος Άντζελες-Σαν Φρανσίσκο θα αγγίξει τα 6 δισ. δολάρια. Ο Musk υποστηρίζει ότι το εισιτήριο για ένα επιβάτη του Hyperloop θα είναι αρκετά φτηνό και δεν θα ξεπερνάει τα 20 δολάρια. Σημείωσε επίσης ότι για να έχει τη μέγιστη δυνατή αποδοτικότητα το Hyperloop δεν πρέπει να καλύπτει αποστάσεις μεγαλύτερες των 1.500 χλμ.

Το πρωτότυπο του Hyperloop αναμένεται να είναι έτοιμο σε περίπου τέσσερα χρόνια.

Το πρώτο υπαρκτό ηλιακό τρένο

Ξεκίνησε τα ταξίδια το πρώτο τρένο του κόσμου που λειτουργεί με ηλιακή ενέργεια.

Το οικολογικό τρένο με ένα βαγόνι, με την τεχνολογία που αναπτύχθηκε στην Ουγγαρία κατάφερε να διανύσει δέκα χιλιάδες χιλιόμετρα χρησιμοποιώντας μόνο την ηλιακή ενέργεια.



Το τρένο λειτουργεί με την ηλιακή ενέργεια που αντλεί από τα πάνελ που έχουν τοποθετηθεί στην οροφή του.

Ενώ όταν μπαίνει σε σήραγγες χρησιμοποιεί την ηλεκτρική ενέργεια που εμφανίζεται και αποθηκεύεται όταν φρενάρει.

Το τρένο το οποίο μπορεί να μεταφέρει έως και 32 επιβάτες για την ώρα μπορεί να φτάσει σε ταχύτητα 25 χιλιομέτρων την ώρα.

Σύμφωνα με τους επιστήμονες το όχημα που ακόμα είναι σε φάση σχεδίου, με το χαμηλό του κόστος και το γεγονός ότι είναι οικολογικός στο μέλλον μπορεί να πάρει τη θέση των ηλεκτρικών τρένων.

Ηλιακά πάνελ για τα τρένα της Ινδίας

Η Indian Railways υπόσχεται να κάνει τις μετακινήσεις με τα τρένα της λίγο πιο ανθρώπινες, εξοπλίζοντάς τα με σύστημα κλιματισμού που θα τροφοδοτούνται με ηλιακή ενέργεια.

Έτσι σε συνεργασία με το Ινδικό Ινστιτούτο Τεχνολογίας στο Μαντράς, η Indian Railways θα αρχίσει να εγκαθιστά ηλιακά πάνελ στους κλιματιζόμενους συρμούς τρένων υψηλής ταχύτητας, καλύπτοντας και τις ανάγκες τους σε εσωτερικό φωτισμό.

Ηλιακό τρένο στην Ελλάδα

Οι Έλληνες σκέφτονται να δημιουργίσουν το πρώτο ηλιακό τρένο το οποίο θα κινείται στο άξονα Λάρισας-Θεσσαλονίκης και θα τροφοδοτείται με το ρεύμα που θα παράγουν φωτοβολταϊκά συστήματα. Αλλά δεν γνωρίζουμε αμα αυτό θα υλοποιηθεί σύντομα απλά υπάρχει η συγκεκριμένη πιθανότητα.

2.5 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Μετά από την συλλογή και ανάλυση των θεωρητικών στοιχείων σκεφτήκαμε να πραγματοποιήσουμε την έρευνα σε δείγμα 100 ατόμων σχετική με τις εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας στην Ελλάδα.

Εφαρμογές Ηλιακής Ενέργειας στη Ελλάδα

Ερωτήσεις Ναι Όχι

Χρησιμοποιείτε ηλιακό θερμοσίφωνα;

Χρησιμοποιείτε στο σπίτι σας ηλιακό πάνελ;

Χρησιμοποιείτε απλές συσκευές που χρησιμοποιούν την ηλιακή ενέργεια;

Γνωρίζετε πως λειτουργούν τα ηλιακά πάνελ;

Γνωρίζετε αν υπάρχουν φωτοβολταϊκά πάρκα;

Ξέρετε τι είναι ο ηλιακός πύργος και πως λειτουργεί;

Γνωρίζετε μεταφορικά μέσα που λειτουργούν με την ηλιακή ενέργεια;

Γνωρίζετε τα οφέλη των βιοκλιματικών κατοικιών;

Αναφέρετε δύο παραδείγματα:

.....

.....

Πιστεύετε ότι το κόστος εγκατάστασης και χρήσης ηλιακών είναι ψηλό σε σχέση με τον χρόνο απόσβεσης;

Πιστεύετε ότι η ηλιακή ενέργεια θα ελαχιστοποιήσει το ενεργειακό πρόβλημα; Αναλύστε την άποψή σας

.....

.....

.....

.....

.....

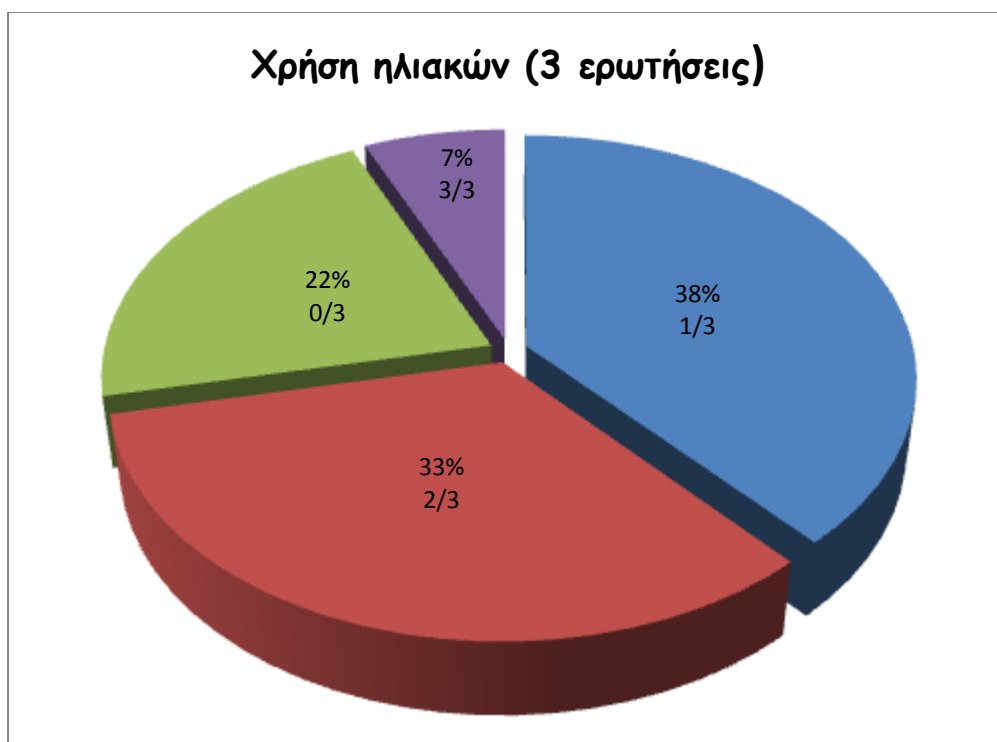
.....

.....

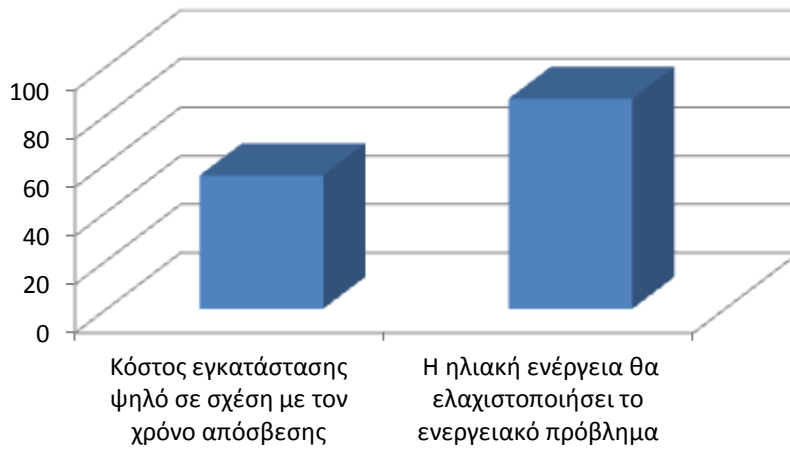
.....

.....

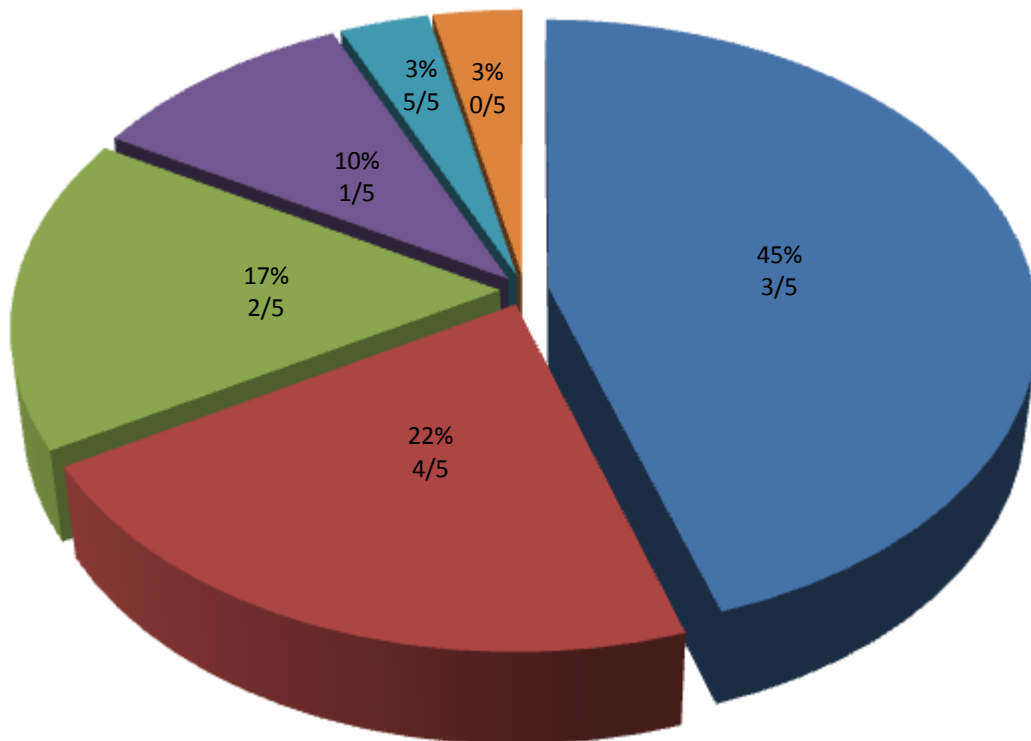
2.6 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ



Πεποίθηση (2 ερωτήσεις)



Γνώση στον τρόπο λειτουργίας και την χρήση των ηλιακών (5 ερωτήσεις)



3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- 1) Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήσαμε ότι το 66% του ποσοστού των ερωτηθέντων παρατηρήθηκε ότι χρησιμοποιούν ηλιακό θερμοσίφωνα. Το ευχάριστο είναι ότι το ποσοστό είναι μεγαλύτερο από το μισό του πληθυσμού του δείγματος αλλά για την Ελλάδα που έχει 360 μέρες ήλιο, δεν είναι το επιθυμητό αποτέλεσμα.
- 2) Στην δεύτερη ερώτηση για την οικιακή χρήση των ηλιακών πάνελ, μόνο το 16% χρησιμοποιεί. Από αυτό καταλαβαίνουμε ότι επενδύουμε περισσότερο σε μη λειτουργικά στοιχεία στην κατασκευή ενός σπιτιού αντί να επενδύσουμε σε μακροπρόθεσμα οικονομικά οφέλη.
- 3) Στην Τρίτη ερώτηση, στην χρήση απλών συσκευών ηλιακής ενέργειας, 36% απάντησαν θετικά. Αυτό σημαίνει ότι ακόμη και σε συσκευές χαμηλού κόστους πάλι η χρήση είναι ελάχιστη και από μέρους της παραγωγής από εταιρείες, δεν διατίθεται ποικιλία προϊόντων της καθημερινής ζωής με εφαρμοσμένη απλή μορφή ηλιακής τεχνολογίας.
- 4) Σύμφωνα με την έρευνα που πραγματοποιήθηκε, το 56% γνωρίζει την λειτουργία των ηλιακών πάνελ. Το αποτέλεσμα της έρευνας είναι εν μέρει θετικό, καθώς πάνω από τους μισούς δηλώνουν ότι ξέρουν για την λειτουργία τους. Ωστόσο, με τα δεδομένα της χώρας μας, όπου έχουμε εκτεταμένη ηλιοφάνεια σχεδόν καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου, τα αποτελέσματα δεν είναι ικανοποιητικά αφού η χρήση της ηλιακής ενέργειας μπορεί να βοηθήσει σε μεγάλο βαθμό την ελαχιστοποίηση του κόστους για την ενέργεια. Οι πολίτες της χώρας μας, πρέπει να πληροφορηθούν για αυτές τις νέες τεχνολογίες, έτσι ώστε να έχουν μεγαλύτερη απήχηση στον πληθυσμό και να εκμεταλλευτεί ένα μεγάλο πλεονέκτημα που διαθέτει η χώρα μας.
- 5) Όπως μας έδειξε η έρευνα, πολλοί Έλληνες γνωρίζουν την ύπαρξη φωτοβολταϊκών πάρκων με ένα αρκετά ικανοποιητικό ποσοστό των 83%. Τα αποτελέσματα είναι πολύ σαφή αφού φαίνεται ότι ο πληθυσμός ξέρει τις ιδιότητες και τα πλεονεκτήματα των πολύ χρήσιμων και κερδοφόρων φωτοβολταϊκών πάρκων χωρίς να είναι πολύ διαδεδομένα στη χώρα μας.
- 6) Από την έρευνα που κάναμε προέκυψε το συμπέρασμα ότι μόλις το 8,3% των ερωτηθέντων γνωρίζουν για τους ηλιακούς πύργους, ποσοστό που είναι απογοητευτικό μιας και δεν είναι ούτε 1 στους 10. Από την άλλη πλευρά όμως, δικαιολογείται τέτοια ποσοστό γιατί στην Ελλάδα δεν υπάρχει ούτε ένας ηλιακός πύργος, σε αντίθεση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες που εδώ και πολλά χρόνια χρησιμοποιούν την ενέργεια των ηλιακών πύργων. Οπότε θα

πρέπει να γίνει μεγαλύτερη ενημέρωση και επένδυση στην ηλιακή ενέργεια γενικότερα.

- 7) Σύμφωνα με την έρευνα που πραγματοποιήθηκε, το 55% του δειγματικού χώρου πιστεύει ότι το κόστος είναι πολύ υψηλό σε σχέση με τον χρόνο απόσβεσης. Αυτό είναι δικαιολογημένο, καθώς η προηγμένη τεχνολογία που χρησιμοποιείται είναι αρκετά ακριβό πράγμα που θα έπρεπε να σημαίνει στο κράτος, κάποιου είδους βοήθεια. Το θετικό είναι ότι αν καταφέρουν ο κόσμος και το ένα στα δύο νοικοκυριά να λειτουργούν με ηλιακή ενέργεια προβλέπεται ένα καλύτερο και πιο πράσινο μέλλον.
- 8) Τα αποτελέσματα, δείχνουν ότι η συντριπτική πλειοψηφία των Ελλήνων θέτει τις ελπίδες της στην ηλιακή ενέργεια και πιστεύει ότι μπορεί να σώσει το ενεργειακό πρόβλημα που σιγά-σιγά όλα και οξύνεται. Όμως, έχοντας υπόψη και τα προηγούμενα αποτελέσματα όλων των άλλων ερωτήσεων, συμπεραίνουμε ότι σαν λαός στηρίζουμε την ηλιακή ενέργεια, μόνο σαν θεωρεία. Πολλοί λίγοι είναι αυτοί που μας πρωτοπορούν και επενδύουν σε αυτή η οποιοί πολλές φορές θριαμβεύουν. Άρα θα έπρεπε να εκσυγχρονιστούμε, να γίνουμε ανοιχτοί στην ιδέα της ηλιακής ενέργειας.

4. ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΩΝ

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΤΩΝ ΟΡΙΩΝ

Στη παρούσα έρευνα προσπαθήσαμε όσο το δυνατό να ελέγξουμε τις παραμέτρους εκείνες που θα μπορούσαν να έβαζαν σε κίνδυνο την αξιοπιστία της έρευνας. Όμως υπήρξαν στοιχεία που λόγω βασικών περιορισμών ήταν αδύνατος ο έλεγχός τους.

Το δείγμα των εκατό ατόμων που χρησιμοποιήθηκαν θεωρήθηκε αντιπροσωπευτικό γιατί περιέχει τις ιδιότητες όλου του πληθυσμού. Όμως οι ερωτηθέντες ήταν από το λεκανοπέδιο της Αττικής και δε καλύπτουν τη γενίκευση σε πανελλαδικό επίπεδο.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε με τη βοήθεια βασικού προγράμματος σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Το πρόγραμμα όμως δεν ήταν εξειδικευμένο σε στατιστικές αναλύσεις, πιστεύουμε άλλωστε ότι δε χρειαζόταν.

Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήσαμε ήταν απλό, οι ερωτήσεις ήταν λίγες στον αριθμό, οι περισσότερες είχαν μονολεκτική απάντηση έτσι ώστε να μη χρειάζονταν ειδική επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

Κάποιες ερωτήσεις είχαν εξειδικευμένες γνώσεις και περιφραστικές απαντήσεις, συνεπώς θα ήταν δύσκολη η ανάλυση των απαντήσεων.

Οι χρονικοί περιορισμοί δε μας επέτρεψαν την επανάληψη της έρευνας.

5. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Μια έρευνα που έχει σχέση με την ηλιακή ενέργεια σίγουρα δεν εξαντλήσει όλα τα θέματα. Μπορούμε συνεπώς να προτείνουμε κάποια ερευνητικά θέματα για μελλοντική μελέτη. Μερικές τέτοιες προτάσεις είναι οι ακόλουθες:

Κόστος φωτοβολταϊκών και λειτουργικά έξοδα σε σύγκριση με μακροπρόθεσμα οφέλη.

Υπολογισμός προσανατολισμού και γωνίας κλίσης μιας επιφάνειας με σκοπό τη μέγιστη δυνατή απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας σε συγκεκριμένο γεωγραφικό τόπο.

Οι λόγοι που στην Ελλάδα δεν εφαρμόζονται νέες τεχνολογίες που χρησιμοποιούν την ηλιακή ενέργεια.

Επιφάνειες φωτοβολταϊκών και μέγιστη απόδοση.

Οικονομοτεχνική ανάλυση κατασκευής βιοκλιματικών κατοικιών.

Ήπιες μορφές ενέργειας και εκπαίδευση στην Ελλάδα.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

ΒΙΒΛΙΑ

Περδιος Σ.,(2011), «Φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις», εκδόσεις ΣΕΛΚΑ Αθήνα.

Περδιος Σ.,(2012), «Ηλιοθερμικές εγκαταστάσεις», εκδόσεις ΣΕΛΚΑ Αθήνα.

Καπλάνης Σ., (2010), «Αυτόνομες Εφαρμογές Ηλιακής Ενέργειας», εκδόσεις ΙΩΝ Αθήνα

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ

WWW.SOLAR ENERGY.COM

WWW.SOLAR POWER.COM

WWW.SOLAR TOWER.COM

[WWW.SOLAR ENERGY IN TRASPORTATION RESEARH MARYLAND UNIVERSITY.](http://WWW.SOLAR ENERGY IN TRASPORTATION RESEARH MARYLAND UNIVERSITY)