

5^ο Γ.Ε.Λ. Ν.ΣΜΥΡΝΗΣ

Μάθημα : Ερευνητική εργασία

Υπεύθυνη κα Αθανασούλη

Τμήμα Α2

Β' τετράμηνο 2016

ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ



Καλογιάννη Μαρίνα

Κολιάτση Αικατερίνα

Κίτσου Αλέξανδρος

Λεοντοπούλου Μαριέφη

Μηναδάκης Γιώργος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	σελ.3
Ανανεώσιμες Μορφές Ενέργειας.....	σελ.4-6
Ορισμός Ηλιακής Ενέργειας.....	σελ.7
Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα Ηλιακής Ενέργειας.....	σελ.8-10
Χρήσεις Ενέργειας.....	σελ.11-13
Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική	
Ορισμός και Σκοπός.....	σελ.14-15
Στόχοι και Αρχές.....	σελ.16-18
Φωτοβολταϊκά.....	σελ.19-21
Στοιχεία Βιοκλιματικού Σχεδιασμού.....	σελ.22-24
Είδη και Χρήσεις Φωτοβολταϊκών.....	σελ.25-31
Φωτοβολταϊκά στις Στέγες.....	σελ.31-34
Βιβλιογραφία.....	σελ.35

Πρόλογος

Στην παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε με το θέμα της ηλιακής ενέργειας και της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Μέσα από τη εργασία αυτή θα επιχειρήσουμε να εξετάσουμε την ηλιακή ενέργεια ως νέα μέσα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Ασχοληθήκαμε με την ηλιακή ενέργεια γιατί η χώρα μας έχει μεγάλο ποσοστό ηλιοφάνειας, είναι ένα ακόμα πολύ σημαντικό είδος ανανεώσιμης πηγής ενέργειας (ΑΠΕ) και μπορεί να αντικαταστήσει άλλες μη ανανεώσιμες μορφές ενεργείας.

Οι **ανανεώσιμες μορφές ενέργειας** (ΑΠΕ) ή *ήπιες μορφές ενέργειας*, ή *νέες πηγές ενέργειας*, ή *πράσινη ενέργεια* είναι μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας που προέρχονται από διάφορες φυσικές διαδικασίες, όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και άλλες. Συγκεκριμένα σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, ως ενέργεια από ανανεώσιμες μη ορυκτές πηγές θεωρείται η αιολική, ηλιακή, αεροθερμική, γεωθερμική, υδροθερμική και ενέργεια των ωκεανών, υδροηλεκτρική, από βιομάζα, από τα εκλυόμενα στους χώρους υγειονομικής ταφής αέρια, από αέρια μονάδων επεξεργασίας λυμάτων και από βιοαέρια.

Ο όρος «ήπιες» αναφέρεται σε δυο βασικά χαρακτηριστικά τους. Καταρχάς, για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση, όπως εξόρυξη, άντληση ή καύση, όπως με τις μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας, αλλά απλώς η εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας ροής ενέργειας στη φύση. Δεύτερον, πρόκειται για «καθαρές» μορφές ενέργειας, πολύ «φιλικές» στο περιβάλλον, που δεν αποδεδμεύουν υδρογονάνθρακες, διοξείδιο του άνθρακα ή τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα, όπως οι υπόλοιπες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα. Έτσι οι ΑΠΕ θεωρούνται από πολλούς μία αφετηρία για την επίλυση των οικολογικών προβλημάτων που αντιμετωπίζει η Γη.

Ως «ανανεώσιμες πηγές» θεωρούνται γενικά οι εναλλακτικές των παραδοσιακών πηγών ενέργειας (π.χ. του πετρελαίου ή του άνθρακα), όπως η ηλιακή και η αιολική. Ο χαρακτηρισμός «ανανεώσιμες» είναι κάπως καταχρηστικός, αφού ορισμένες από αυτές τις πηγές, όπως η γεωθερμική ενέργεια, δεν ανανεώνονται σε κλίμακα χιλιετιών. Σε κάθε περίπτωση οι ΑΠΕ έχουν μελετηθεί ως λύση στο πρόβλημα της αναμενόμενης εξάντλησης των (μη ανανεώσιμων) αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων. Τελευταία, από την Ευρωπαϊκή Ένωση, αλλά και από πολλά μεμονωμένα κράτη, υιοθετούνται νέες πολιτικές για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που προάγουν τέτοιες εσωτερικές πολιτικές και για τα κράτη μέλη. Οι ΑΠΕ αποτελούν τη βάση του μοντέλου οικονομικής ανάπτυξης της πράσινης οικονομίας και κεντρικό σημείο εστίασης της σχολής των οικολογικών οικονομικών, η οποία έχει κάποια επιρροή στο οικολογικό κίνημα.

Είδη ήπιων μορφών ενέργειας

- Αιολική ενέργεια. Χρησιμοποιήθηκε παλιότερα για την άντληση νερού από πηγάδια καθώς και για μηχανικές εφαρμογές (π.χ. την άλεση στους ανεμόμυλους). Έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται ευρέως για ηλεκτροπαραγωγή.
- Ηλιακή ενέργεια. Χρησιμοποιείται περισσότερο για θερμικές εφαρμογές (ηλιακοί θερμοσίφωνες και φούρνοι) ενώ η χρήση της για την παραγωγή ηλεκτρισμού έχει αρχίσει να κερδίζει έδαφος, με την βοήθεια της πολιτικής προώθησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας από το ελληνικό κράτος και την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Υβριδικό αυτόνομο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας, αποτελούμενο από φωτοβολταϊκή συστοιχία, ανεμογεννήτρια, εφεδρικό H/Z και συσσωρευτές

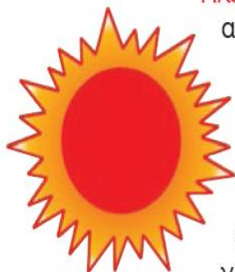
- Υδραυλική ενέργεια. Είναι τα γνωστά υδροηλεκτρικά έργα, που στο πεδίο των ήπιων μορφών ενέργειας εξειδικεύονται περισσότερο στα μικρά υδροηλεκτρικά. Είναι η πιο διαδεδομένη μορφή ανανεώσιμης ενέργειας.
- Βιομάζα. Χρησιμοποιεί τους υδατάνθρακες των φυτών (κυρίως αποβλήτων της βιομηχανίας ξύλου, τροφίμων και ζωοτροφών και της βιομηχανίας ζάχαρης) με σκοπό την αποδέσμευση της ενέργειας που δεσμεύτηκε από το φυτό με τη φωτοσύνθεση. Ακόμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν αστικά απόβλητα και απορρίμματα. Μπορεί να δώσει βιοαιθανόλη και βιοαέριο, που είναι καύσιμα πιο φιλικά προς το περιβάλλον από τα παραδοσιακά. Είναι μια πηγή ενέργειας με πολλές δυνατότητες και εφαρμογές, που θα χρησιμοποιηθεί πλατιά στο μέλλον.
- Γεωθερμική ενέργεια. Προέρχεται από τη θερμότητα που παράγεται από τη ραδιενεργό αποσύνθεση των πετρωμάτων της γης. Είναι εκμεταλλεύσιμη εκεί όπου η θερμότητα αυτή ανεβαίνει με φυσικό τρόπο στην επιφάνεια, π.χ. στους θερμοπίδακες ή στις πηγές ζεστού νερού. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε απευθείας για θερμικές εφαρμογές, είτε για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Η Ισλανδία καλύπτει το 80-90% των ενεργειακών της αναγκών, όσον αφορά τη θέρμανση, και το 20%, όσον αφορά τον ηλεκτρισμό, με γεωθερμική ενέργεια.
- Ενέργεια από τη θάλασσα
 - Ενέργεια από παλίρροιας. Εκμεταλλεύεται τη βαρύτητα του Ήλιου και της Σελήνης, που προκαλεί ανύψωση της στάθμης του νερού. Το νερό αποθηκεύεται καθώς ανεβαίνει και για να ξανακατέβει αναγκάζεται να περάσει μέσα από μια τουρμπίνα, παράγοντας ηλεκτρισμό. Έχει εφαρμοστεί στην Αγγλία, τη Γαλλία, τη Ρωσία και αλλού.

- Ενέργεια από κύματα. Εκμεταλλεύεται την κινητική ενέργεια των κυμάτων της θάλασσας.
- Ενέργεια από τους ωκεανούς. Εκμεταλλεύεται τη διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στα στρώματα του ωκεανού, κάνοντας χρήση θερμικών κύκλων. Βρίσκεται στο στάδιο της έρευνας.
- Ωσμωτική ενέργεια. Η ανάμειξη γλυκού και θαλασσινού νερού απελευθερώνει μεγάλες ποσότητες ενέργειας, όπως συμβαίνει όταν ένα ποτάμι εκβάλει στον ωκεανό. Η ενέργεια αυτή ονομάζεται ωσμωτική ενέργεια (ή γαλάζια ενέργεια) και ανακτάται όταν το νερό του ποταμού και το θαλασσινό νερό είναι διαχωρισμένα από μια ημι-διαπερατή μεμβράνη και το γλυκό νερό περνάει μέσω αυτής.

Ήλιος

Παγκόσμια ενεργειακή συμμετοχή: 1%

Αποθέματα: ανεξάντλητα.



Πλεονεκτήματα:

ανεξάντλητη πηγή ενέργειας, που δεν προκαλεί καμία ρύπανση.

Μειονεκτήματα:

απαιτείται πολύ δαπανηρός εξοπλισμός για την αξιοποίησή της,

δεν είναι πάντοτε

διαθέσιμη, έχει μικρή σχετικά απόδοση.



Νερό

Παγκόσμια ενεργειακή συμμετοχή: 7%

Αποθέματα: ανεξάντλητα.

Πλεονεκτήματα: ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, που δεν προκαλεί καθόλου ρύπανση.

Μειονεκτήματα: δεν είναι παντού διαθέσιμη, η αξιοποίησή της προκαλεί σημαντικές αλλοιώσεις στον βιότοπο της περιοχής.



Ανανεώσιμες
πηγές ενέργειας

Βιομάζα

Παγκόσμια ενεργειακή συμμετοχή: 2%

Αποθέματα: ανεξάντλητα, αν το ποσοστό παγκόσμιας συμμετοχής δεν αλλάξει σημαντικά.

Πλεονεκτήματα: ανανεώσιμη, ανεξάντλητη πηγή ενέργειας.

Μειονεκτήματα: ρύπανση της ατμόσφαιρας κατά την καύση.

Άνεμος

Παγκόσμια ενεργειακή συμμετοχή: 1%

Αποθέματα: ανεξάντλητα, ωστόσο όχι πάντα διαθέσιμα.

Πλεονεκτήματα: ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που δεν προκαλεί καμία ρύπανση.

Μειονεκτήματα: απαιτείται πολύ δαπανηρός εξοπλισμός για την αξιοποίησή της, δεν είναι σταθερά διαθέσιμη.



Ορισμός :

Ηλιακή ενέργεια χαρακτηρίζεται το σύνολο των διαφόρων μορφών ενέργειας που προέρχονται από τον Ήλιο. Τέτοιες είναι το φως ή φωτεινή ενέργεια, η θερμότητα 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 ή Ηλιοθερμικά 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.



ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Πρώτον και κύριο, η ηλιακή ενέργεια είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας με την κυριολεκτική έννοια του όρου. Όσο ο ήλιος εξακολουθεί να υφίσταται, θα υπάρχει διαθέσιμη ηλιακή ενέργεια.



- Δεύτερον, ηλιακή ενέργεια δεν είναι σε ένα συγκεκριμένο τόπο σε αντίθεση με ορισμένες άλλες μορφές ενέργειας. Ανεξάρτητα από το αν ένα άτομο είναι σε ένα μία πόλη ή σε ένα απομακρυσμένο χωριό, σε μια άγρια έρημο ή μέσα σε ένα καταπράσινο δάσος, στη θάλασσα ή στα βουνά η ηλιακή ενέργεια είναι διαθέσιμη παντού.
- Για τις άλλες πηγές ενέργειας χρειάζονται Massive αντλιοστάσια και δίκτυα γεωτρήσεων για την εξόρυξη των ορυκτών καυσίμων κάτω από την επιφάνεια της γης,. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ένα τεράστιο κόστος εγκατάστασης και ένα εξίσου υψηλό κόστος λειτουργίας τους . Κάτι τέτοιο πράγμα δεν είναι απαραίτητο στην περίπτωση της ηλιακής ενέργειας. Η ηλιακή ενέργεια είναι απανταχού παρούσα. Το μόνο που απαιτείται είναι ένα ηλιακός συλλέκτης.
- Οι τιμές των ορυκτών καυσίμων συνεχώς παρουσιάζουν διακυμάνσεις, δεδομένου ότι εξαρτώνται από ορισμένους παράγοντες παγκόσμιας προσφοράς και ζήτησης. Η ηλιακή ενέργεια είναι δωρεάν!
- Με την καύση των ορυκτών καυσίμων έχουμε απελευθέρωση των επιβλαβών αερίων και άλλων υποπροϊόντων με αποτέλεσμα της καταστροφής της στιβάδας του όζοντος. Ταυτόχρονα, προκαλούν επίσης πρόσθετη ζημία στο περιβάλλον. Στην περίπτωση της ηλιακής ενέργειας δεν τίθεται τέτοιο θέμα Προκαλεί μηδενική ρύπανση και είναι εκατό τοις εκατό μια καθαρή και φιλική προς το περιβάλλον πηγή ενέργειας.

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Το κύριο μειονέκτημα της ηλιακής ενέργειας είναι το αρχικό κόστος. Οι ηλιακοί συλλέκτες είναι συγκριτικά αρκετά ακριβοί, κυρίως λόγω του κόστους υλικών και της πολυπλοκότητας του σχεδιασμού της. Αυτό μπορεί μερικές φορές, να αποδειχθεί αποτρεπτικό ειδικά στην περίπτωση της οικιακής κατανάλωσης για 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 ηλιακή ενέργεια παράγεται τη νύχτα; Η μόνη λύση στο πρόβλημα αυτό είναι η αποθήκευση ενέργειας κατά τη διάρκεια της ημέρας όπου μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί κατά τη διάρκεια της νύχτας. Ωστόσο, αυτό είναι πιο εύκολο στα λόγια παρά στην πράξη.
- Τα **ηλιοθερμικά συστήματα** συλλέγουν ηλιακή ακτινοβολία και την μετατρέπουν σε θερμική ενέργεια που μετέπειτα μπορεί να παράξει ηλεκτρισμό. Υπάρχουν διάφορα είδη ηλιοθερμικών συστημάτων και η διαφορά τους έγκειται στο βαθμό θερμότητας

που μπορούν να παράξουν δηλαδή ως χαμηλής, μέσης ή υψηλής θερμοκρασίας συλλέκτες. Τα ηλιοθερμικά συστήματα υψηλής θερμοκρασίας που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρισμού, είναι πιο αποδοτικά από τα φωτοβολταϊκά.

Η χαμηλής και μέσης θερμοκρασίας συλλέκτες είναι επίπεδες πλάκες που παγιδεύουν την ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιώντας το φαινόμενο του θερμοκηπίου για να ζεστάνουν νερό μέσα στο πλαίσιο. Αυτά τα συστήματα δεν παράγουν ηλεκτρισμό αλλά ζεστό νερό για οικιακή ή βιομηχανική χρήση.

- Οι συλλέκτες με σωλήνες κενού (vacuum tubes) παγιδεύουν την ηλιακή ενέργεια στο εσωτερικό του γυαλοσωλήνα κενού (το κενό αέρος έχει τον μικρότερο συντελεστή θερμικής απώλειας), με αποτέλεσμα να έχουμε χαμηλές ως μηδαμινές θερμικές απώλειες στο περιβάλλον. Πετυχαίνοντας έτσι υψηλότερες θερμοκρασίες από τους συμβατικούς συλλέκτες σε συνθήκες κρύου καιρού αλλά η απόδοση τους είναι πιο μικρή σε συνθήκες πλήρους ηλιοφάνειας. Επιπρόσθετα οι συλλέκτες με σωλήνες κενού, έχουν ωφέλιμη ζωή πάνω από 25 χρόνια, σε αντίθεση με τους συμβατικούς συλλέκτες που η απόδοση τους μειώνετε σταδιακά με την πάροδο του χρόνου. Παγκόσμιες έρευνες έχουν αποδείξει ότι η απόδοση τους σε σχέση με τους επίπεδους συλλέκτες είναι 30-40% μεγαλύτερη. Επίσης μετά από 10-15 χρόνια το μέγιστο που μπορούν να χάσουν σε απόδοση είναι 40% που σημαίνει ότι μετά από 15 χρόνια θα έχουν περίπου την ίδια απόδοση με τους επίπεδους συλλέκτες.

Αντίθετα, οι υψηλής θερμοκρασίας συλλέκτες συγκεντρώνουν την ηλιακή ενέργεια με κάτοπτρα ή φακούς σε ένα ντεπόζιτο νερού μετατρέποντας το σε ατμό, ο οποίος στην συνέχεια κινεί την ατμογεννήτρια παράγοντας ηλεκτρική ενέργεια. Για να λειτουργήσουν αποδοτικά, τα ηλιοθερμικά συστήματα χρειάζονται άμεση πρόσπτωση της ηλιακής ακτινοβολίας στους συλλέκτες ή τα κάτοπτρα. Εάν δεν υπάρχει ηλιοφάνεια η απόδοση τους μειώνεται αισθητά.



Ένα ηλιοθερμικό παραβολικό πιάτο με κάτοπτρα. Αυτός ο συλλέκτης είναι υψηλής θερμοκρασίας. Συγκεντρώνει τις ακτίνες του ηλίου στην δεξαμενή μιας μηχανής Stirling. Το πιάτο ακολουθεί τον ήλιο κατά την διάρκεια της μέρας.

Η διαφορά των ηλιοθερμικών συστημάτων με τα φωτοβολταϊκά είναι ότι τα ηλιοθερμικά μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια πρώτα σε θερμική και μετέπειτα σε ηλεκτρισμό, ενώ τα φωτοβολταϊκά μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια απευθείας σε ηλεκτρική. Άλλη μία σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο είναι πως τα φωτοβολταϊκά δεν χρειάζονται ηλιοφάνεια για να παράξουν ηλεκτρισμό.



Ένα ηλιοθερμικό Παραβολικού κοίλου ή γούρνα. Είναι κατασκευασμένο ως ένα μεγάλο παραβολικό κάτοπτρο (συνήθως έχει ασημένια επικάλυψη ή γυαλισμένο αλουμίνιο) με ένα σωλήνα Dewar που τρέχει κατά το μήκος του σε κομβικό σημείο. Το φως του ήλιου αντανακλάται από τον καθρέφτη και επικεντρώνεται στο σωλήνα Dewar, θερμαίνοντας υγρό το οποίο στην συνέχεια μετατρέπει κινητική ενέργεια σε ηλεκτρισμό. Η γούρνα συνήθως ευθυγραμμίζεται με άξονα βορρά-νότου, και περιστρέφεται έτσι ώστε να παρακολουθεί τον ήλιο στον ουρανό κάθε μέρα.

Τα ηλιοθερμικά συστήματα χρησιμοποιούνται σε κεντρικές μονάδες παραγωγής ενέργειας, αλλά και σε νοικοκυριά για την κάλυψη των καθημερινών αναγκών (ζεστό νερό, θέρμανση). Η απόδοση τους είναι ανάλογη με την ολική ηλιακή ακτινοβολία που προσπίπτει στην οριζόντια επιφάνεια του συλλέκτη. Στον Ελλαδικό χώρο η μεσαία ετήσια ηλιακή ακτινοβολία κυμαίνεται από 1450 στα βόρεια έως 1950 κιλοβατώρα ανά τετραγωνικό μέτρο, στην Κρήτη και την Κύπρο. Η ολική ηλιακή ακτινοβολία μπορεί να μετρηθεί με όργανα όπως το πυρανόμετρο.

Οικιακή Χρήση

Ο τρόπος λειτουργίας και η αρχιτεκτονική των οικιακών ηλιοθερμικών συστημάτων είναι αρκετά απλός. Αποτελούνται από έναν ηλιακό συλλέκτη, ένα ταμιευτήρα και ένα σύστημα σύνδεσης με το κεντρικό δίκτυο. Ο ηλιακός συλλέκτης απαρτίζεται από μία απορροφητική πλάκα, η οποία περιέχει αγωγούς από τους οποίους διέρχεται το προς θέρμανση ρευστό. Η απορροφητική πλάκα περιέχεται σε ένα αεροστεγές και αδιάβροχο πλαίσιο, το οποίο είναι καλυμμένο από την πλευρά του ηλίου με γυαλί ή διαφανές ανθεκτικό πλαστικό και από την άλλη με θερμομονωτικό υλικό. Η απορροφητική πλάκα για να απορροφά το μέγιστο της προσπίπτουσας

ηλιακής ακτινοβολίας είναι μαύρη και ματ και τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της προκύπτουν από ποικίλες τεχνικές (ηλεκτροχημικές κ.ά.), προκειμένου να αυξηθεί η απορροφητικότητα της πλάκας. Οι ηλιακοί συλλέκτες διακρίνονται σε επίπεδους συλλέκτες και σε συλλέκτες κενού.

Ο ταμιευτήρας κατασκευάζεται με τον ίδιο τρόπο που κατασκευάζονται οι συμβατικοί θερμοσίφωνες. Δηλαδή αποτελείται από έναν μεταλλικό κύλινδρο, ο οποίος περιέχει θερμομονωτική επένδυση, για την διατήρηση της θερμοκρασίας του ρευστού.

Βιομηχανική Χρήση



Ηλιακός συλλέκτης με κάτοπτρα στην Γαλλία. Ο συγκεκριμένος συλλέκτης μπορεί να φτάσει υψηλές θερμοκρασίες (μέχρι και 3.800 βαθμών Κελσίου).- Εφαρμογή ηλιοθερμικών συστημάτων στην βιομηχανία

Τα ηλιοθερμικά συστήματα που προορίζονται για κεντρικές μονάδες παραγωγής ενέργειας έχουν διαφορετική αρχιτεκτονική και κατασκευή. Αυτές οι μονάδες χρησιμοποιούνται για την θέρμανση χώρων, αφαλάτωση, παραγωγή ζεστού νερού για τη βιομηχανία, την τηλεθέρμανση οικισμών, τον ηλιακό κλιματισμό και κυρίως για την ηλιοθερμική παραγωγή ηλεκτρισμού.

Αξιοποιούνται σε ξενοδοχεία, νοσοκομεία, σχολεία, αθλητικά κέντρα, συγκροτήματα κατοικιών, μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας αλλά όχι για οικιακή χρήση, καθώς οι απαιτήσεις σε χώρο και εξοπλισμό είναι πολύ μεγάλες. Για την λειτουργία τους αξιοποιούν ένα σύστημα κεντρικού ελέγχου θερμικούς ηλιακούς συλλέκτες (ίδιους στη φιλοσοφία με τα οικιακά συστήματα, αλλά μεγαλύτερης έκτασης), ταμιευτήρες, καθώς και κυκλοφορητές του ρευστού.

Επίσης, επειδή λειτουργούν σε μεγαλύτερες θερμοκρασίες από τα φωτοβολταϊκά, μπορούν να αποθηκεύσουν ενέργεια με μορφή θερμότητας για την αδιάλειπτη παροχή ενέργειας. Αυτό μπορεί να γίνει με τη

χρήση αλάτων που λιώνουν όταν υπάρχει πλεόνασμα ενέργειας και αποδίδουν τη θερμική τους ενέργεια όταν υπάρχει ανάγκη.

Συλλέκτες υψηλής θερμοκρασίας

Οι συλλέκτες υψηλής θερμοκρασίας, είναι ηλεκτροπαραγωγοί σταθμοί βασισμένοι στα ηλιοθερμικά συστήματα. Χρησιμοποιούν θερμικές μηχανές για να μετατρέψουν την θερμότητα σε έργο, και από το έργο, ηλεκτρισμό. Ενδεικτικά το ΠΣ10 στην Ισπανία έχει σχεδιαστεί για να παράγει 23GWh, χρησιμοποιώντας 624 κάτοπτρα, τροφοδοτώντας 10 χιλιάδες άτομα με ηλεκτρισμό^[9].

Εάν η ηλιακή ακτινοβολία είναι η πηγή ενέργειας και το νερό στο ντεπόζιτο είναι το μέσο για την παραγωγή ηλεκτρισμού, τότε η απόδοση των θερμικών μηχανών αυξάνεται αναλόγως με τη θερμοκρασία της πηγής, δηλαδή τη θερμοκρασία της ηλιακής ακτινοβολίας και την θερμοκρασία του μέσου (δηλαδή του ατμού). Ο ατμός διοχετεύεται με μεγάλη πίεση (ανάλογη της θερμοκρασίας του ατμού) στα μηχανικά μέρη της μηχανής που περιστρέφονται δημιουργώντας ηλεκτρισμό.



Ο ηλιοθερμικός ηλεκτροπαραγωγός σταθμός, PS10 στην Ισπανία χρησιμοποιεί κάτοπτρα για να συγκεντρώσει τις ακτίνες του ήλιου σε ένα κεντρικό πύργο

Ανάλογα με τις θερμοκρασίες του μέσου και της πηγής, διαφορετικές τεχνολογίες μετατροπής θερμότητας σε ηλεκτρισμό αποδίδουν διαφορετικά. Σε θερμοκρασίες μέχρι και 600°C, οι ατμοστρόβιλοι ή ατμολέβητες, σαν τυποποιημένη τεχνολογία, έχουν απόδοση έως και 41%. Όταν η θερμοκρασία του ατμού είναι πέραν των 600°C, οι αεριοστρόβιλοι είναι πιο αποδοτικοί.

Η μετατροπή μηχανικού έργου σε ηλεκτρισμό γίνεται δύσκολη σε πολύ υψηλότερες θερμοκρασίες γιατί χρειάζονται διάφορα εξειδικευμένα υλικά και τεχνικές. Μια πρόταση για τις πολύ υψηλές θερμοκρασίες είναι η χρήση αλάτων φθορίου σε υγρή μορφή ως μέσου λειτουργίας μεταξύ 700°C έως 800°C. Σε αυτές τις θερμοκρασίες γίνεται επιτακτική η χρήση στροβίλων

πολλαπλών επιπέδων έτσι ώστε να επιτευχθεί απόδοση 50% ή και περισσότερο^[10]. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες κάνουν την αποθήκευση θερμότητας πιο αποτελεσματική, αφού αποθηκεύονται περισσότερες βατώρες ανά μονάδα υγρού.

Ένας ηλεκτροπαραγωγός σταθμός που παράγει ηλεκτρισμό με ηλιοθερμικά συστήματα, παράγει πρωτίστως θερμότητα, την οποία μετατρέπει σε ηλεκτρισμό. Έτσι είναι πολύ σημαντικό να μπορεί να αποθηκεύσει τη θερμότητα πριν από τη μετατροπή της σε ηλεκτρική ενέργεια. Με τη σημερινή τεχνολογία, η αποθήκευση της θερμότητας είναι πολύ φθηνότερη και πιο αποτελεσματική από την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας.

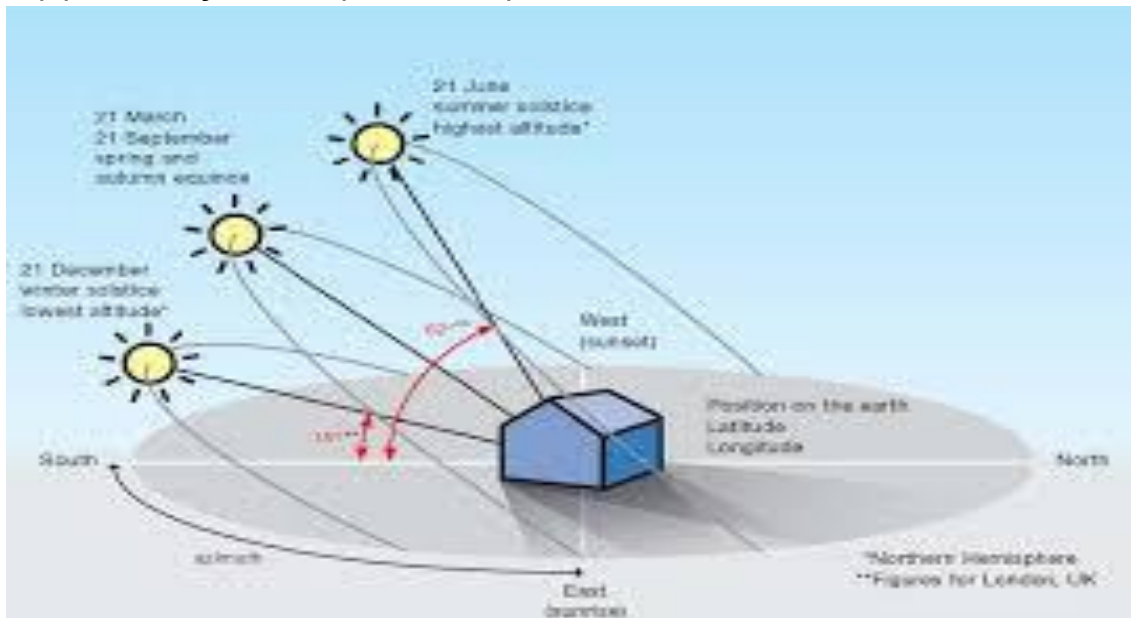
Αποθηκεύοντας την θερμότητα, ένας ηλιοθερμικός ηλεκτροπαραγωγός σταθμός μπορεί να παράγει ηλεκτρική ενέργεια ημέρα και νύχτα. Εάν η τοποθεσία του ηλιοθερμικού σταθμού έχει προβλέψιμη ηλιακή ακτινοβολία, τότε ο σταθμός γίνεται μια αξιόπιστη μονάδα παραγωγής ενέργειας. Η αξιοπιστία μπορεί να βελτιωθεί περαιτέρω με την εγκατάσταση ενός εφεδρικού συστήματος που θα χρησιμοποιεί ενέργεια από ορυκτά καύσιμα εάν δεν υπάρχει ηλιοφάνεια.

ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Ορισμός :

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 ηλιακή ενέργεια και άλλες ανανεώσιμες πηγές, αλλά και τα φυσικά φαινόμενα του κλίματος. Η βιοκλιματική είναι κλάδος της αρχιτεκτονικής που λαμβάνει υπ' όψη τις επιταγές της οικολογίας και της βιωσιμότητας. 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 ηλεκτρική 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.



Βιοκλιματικό 6^ο νηπιαγωγείο Π. Φαλήρου



Βιοκλιματικοί ταρατσόκηποι Αθήνας



Βιοκλιματικό αθλητικό κέντρο Π. Φαλήρου



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.

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. Αντίστοιχα, η μεγαλύτερη όψη της κατοικίας και τα μεγαλύτερα ανοίγματα πρέπει να είναι προσανατολισμένα προς το νότο, ενώ αντίστοιχα στη βόρεια πλευρά του κτιρίου πρέπει να υπάρχουν συμπαγείς τοίχοι και όσο το δυνατόν μικρότερα ανοίγματα. Σε περίπτωση που το σχήμα του οικοπέδου ή άλλα εμπόδια δεν επιτρέπουν τη διαμόρφωση επιμήκους κτίσματος κατά τον άξονα ανατολής-δύσης, τότε διαμορφώνεται το κτίριο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να περιέχει "σπαστούς" όγκους για να εξασφαλίζουν ηλιασμό το χειμώνα και οι πίσω χώροι του κτίσματος.

- 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 (για παράδειγμα υπνοδωμάτια, τουαλέτα). Με αυτό τον τρόπο το κέρδος είναι διπλό, καθώς αφενός οι κύριοι χώροι χρήσης (π.χ. σαλόνι) τοποθετούνται στις νοτιότερες (και επομένως πιο ζεστές) μεριές του κτιρίου, αφετέρου οι δευτερεύοντες χώροι λειτουργούν ως ζώνη προστασίας από τους ψυχρούς ανέμους και ανάσχεσης των θερμικών απωλειών των κύριων χώρων χρήσης .

Πώς λειτουργούν τα φωτοβολταϊκά;

Το ηλιακό φως είναι ουσιαστικά μικρά πακέτα ενέργειας που λέγονται φωτόνια. Τα φωτόνια περιέχουν διαφορετικά ποσά ενέργειας ανάλογα με το μήκος κύματος του ηλιακού 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. Τα φωτόνια αυτά αναγκάζουν τα ηλεκτρόνια του φωτοβολταϊκού να μετακινηθούν σε άλλη θέση και ως γνωστόν ο ηλεκτρισμός δεν είναι τίποτε άλλο παρά κίνηση ηλεκτρονίων. Σ’ αυτή την απλή αρχή της φυσικής λοιπόν βασίζεται μια από τις πιο εξελιγμένες τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρισμού στις μέρες μας.

Γιατί να διαλέξω τα φωτοβολταϊκά;

Όταν τα φωτοβολταϊκά εκτεθούν στην ηλιακή ακτινοβολία, μετατρέπουν ένα 5-19% της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική (με τη σημερινή τεχνολογία, η οποία πάντως βελτιώνεται). Το πόσο ακριβώς είναι αυτό το ποσοστό εξαρτάται από την τεχνολογία που χρησιμοποιούμε. Υπάρχουν π.χ. τα λεγόμενα μονοκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά, τα πολυκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά, τα φωτοβολταϊκά “λεπτού υμενίου” (thin-film, όπως είναι τα άμορφα [a-Si], τα μικρομορφικά [μ-Si], τα CIS-CIGS, CdTe, κ.λπ). Η επιλογή του είδους των φωτοβολταϊκών είναι συνάρτηση των αναγκών, του διαθέσιμου χώρου ή ακόμα και της οικονομικής ευχέρειας του χρήστη.

Τα φωτοβολταϊκά συνεπάγονται σημαντικά οφέλη για το περιβάλλον και την κοινωνία. Οφέλη για τον καταναλωτή, για τις αγορές ενέργειας και για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Τα φωτοβολταϊκά είναι μία από τις πολλά υποσχόμενες τεχνολογίες της νέας εποχής που ανατέλλει στο χώρο της ενέργειας. Μιας νέας εποχής που θα χαρακτηρίζεται ολοένα και περισσότερο από τις μικρές αποκεντρωμένες εφαρμογές σε ένα περιβάλλον απελευθερωμένης αγοράς. Τα μικρά, ευέλικτα συστήματα που μπορούν να εφαρμοστούν σε επίπεδο κατοικίας, εμπορικού κτιρίου ή μικρού σταθμού ηλεκτροπαραγωγής (όπως π.χ. τα φωτοβολταϊκά, τα μικρά συστήματα συμπαραγωγής, οι μικροτουρμπίνες και οι κυψέλες καυσίμου) αναμένεται να κατακτήσουν ένα σημαντικό μερίδιο της ενεργειακής αγοράς στα χρόνια που έρχονται. Ένα επιπλέον κοινό αυτών των νέων τεχνολογιών είναι η φιλικότητά τους προς το περιβάλλον. Η ηλιακή ενέργεια είναι καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη. Η ηλιακή ακτινοβολία δεν ελέγχεται από κανέναν και αποτελεί ένα ανεξάντλητο εγχώριο ενεργειακό πόρο, που παρέχει ανεξαρτησία, προβλεπτικότητα και ασφάλεια στην ενεργειακή τροφοδοσία. Τα φωτοβολταϊκά, τα οποία μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρικό ρεύμα, θεωρούνται τα ιδανικά συστήματα ενεργειακής μετατροπής καθώς χρησιμοποιούν την πλέον διαθέσιμη πηγή ενέργειας στον πλανήτη και παράγουν ηλεκτρισμό, που αποτελεί την πιο χρήσιμη μορφή ενέργειας. Τα φωτοβολταϊκά παρέχουν τον απόλυτο έλεγχο στον καταναλωτή και άμεση πρόσβαση στα στοιχεία που αφορούν την παραγόμενη και καταναλισκόμενη ενέργεια. Τον καθιστούν έτσι πιο προσεκτικό στον τρόπο που καταναλώνει την ενέργεια και συμβάλλουν μ' αυτό τον τρόπο στην ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση της ενέργειας. Δεδομένου ότι η παραγωγή και κατανάλωση του ηλιακού ηλεκτρισμού γίνονται τοπικά, αποφεύγονται οι σημαντικές απώλειες της μεταφοράς και διανομής του ηλεκτρισμού και κατ' αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 10% σε σχέση με τη συμβατική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του δικτύου. Τα ηλιακά φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν αθόρυβη λειτουργία, αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής, δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες,

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 αιθαλών 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.

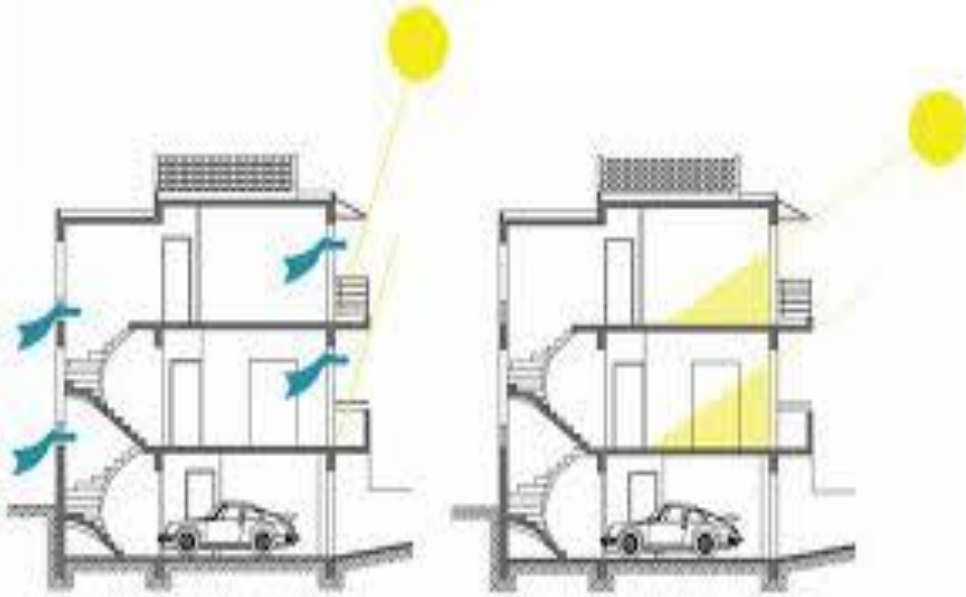
Η εγκατάσταση όλων των παραπάνω συστημάτων αυξάνει ελαφρά το συνολικό κόστος κατασκευής του κτιρίου, το οποίο όμως αποσβένεται από την περιορισμένη χρήση μονάδων συμβατικής θέρμανσης και κλιματιστικών μονάδων.

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 - θερμοκήπιο. 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.



Διάγραμμα λειτουργίας θέρμανσης-δρόσισμού

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 ζωτικό χώρο της οικίας.

Ηλιακή καμινάδα

Η ηλιακή καμινάδα βασίζει την λειτουργία της στο φαινόμενο του φυσικού ελκυσμού. Αντί για 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.

Διαμπερής αερισμός

Ο διαμπερής αερισμός είναι η πιο συνηθισμένη, καθημερινή πρακτική για το δροσισμό 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 διαμπερή αερισμό κατέχει η βλάστηση έξω από την οικία καθώς δροσίζει και φιλτράρει τα ρεύματα αέρα ενώ παρέχει ταυτόχρονα σκίαση.

Σκίαστρα

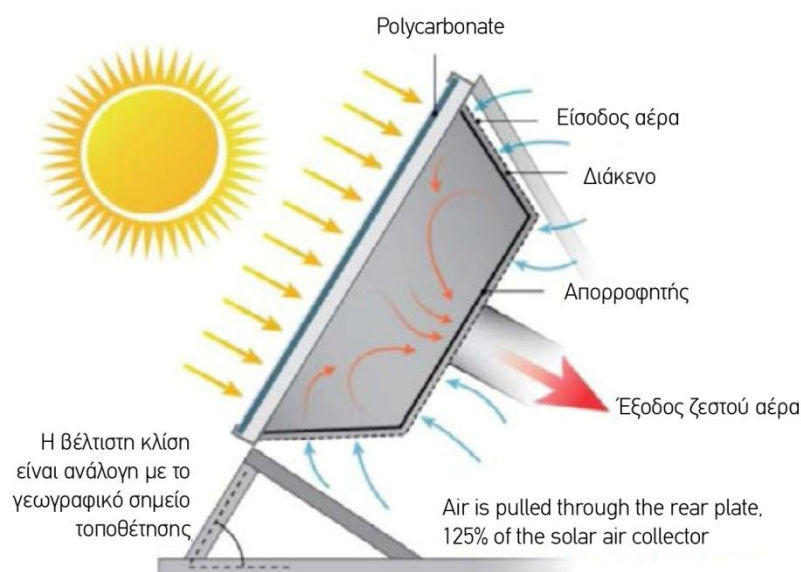
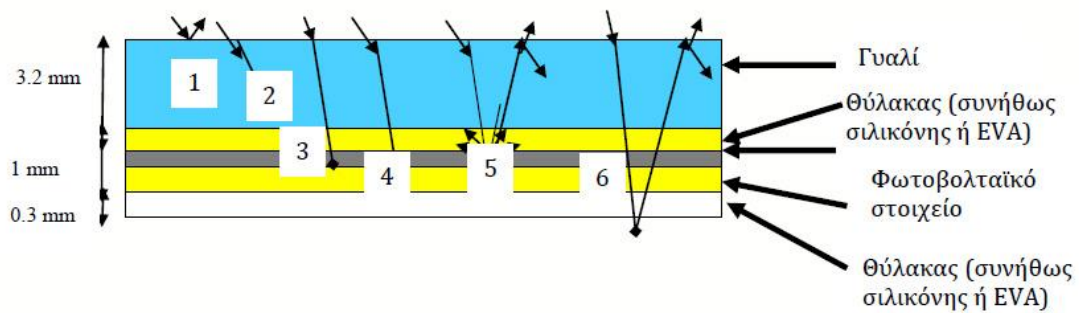
Τα εξωτερικά σκίαστρα με κινητές περσίδες είναι ο αποτελεσματικότερος τρόπος σκιασμού. Συγκεκριμένα, συνιστώνται οριζόντια εξωτερικά σκίαστρα για τη νότια πλευρά και κατακόρυφα εξωτερικά σκίαστρα για την ανατολική και δυτική πλευρά της κατοικίας.

Είδη φωτοβολταϊκών

Όταν τα φωτοβολταϊκά εκτεθούν στην ηλιακή ακτινοβολία, μετατρέπουν ένα 5-19% της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική (με τη σημερινή τεχνολογία, η οποία πάντως βελτιώνεται). Το πόσο ακριβώς είναι αυτό το ποσοστό εξαρτάται από την τεχνολογία που χρησιμοποιούμε. Υπάρχουν π.χ. τα λεγόμενα μονοκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά, τα πολυκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά, τα φωτοβολταϊκά “λεπτού υμενίου” (thin-film, όπως είναι τα άμορφα [a-Si], τα μικρομορφικά [μ-Si], τα CIS-CIGS, CdTe, κ.λπ). Η επιλογή του είδους των φωτοβολταϊκών είναι συνάρτηση των αναγκών, του διαθέσιμου χώρου ή ακόμα και της οικονομικής ευχέρειας του χρήστη.

Τα φωτοβολταϊκά συνεπάγονται σημαντικά οφέλη για το περιβάλλον και την κοινωνία. Οφέλη για τον καταναλωτή, για τις αγορές ενέργειας και για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Τα φωτοβολταϊκά είναι μία από τις πολλά υποσχόμενες τεχνολογίες της νέας εποχής που ανατέλλει στο χώρο της ενέργειας. Μιας νέας εποχής που θα χαρακτηρίζεται ολοένα και περισσότερο από τις μικρές αποκεντρωμένες εφαρμογές σε ένα περιβάλλον απελευθερωμένης αγοράς. Τα μικρά, ευέλικτα συστήματα που μπορούν να εφαρμοστούν σε επίπεδο κατοικίας, εμπορικού κτιρίου ή μικρού σταθμού ηλεκτροπαραγωγής (όπως π.χ. τα φωτοβολταϊκά, τα μικρά συστήματα συμπαραγωγής, οι μικροτουρμπίνες και οι κυψέλες καυσίμου) αναμένεται να κατακτήσουν ένα σημαντικό μερίδιο της ενεργειακής αγοράς στα χρόνια που έρχονται. Ένα επιπλέον κοινό αυτών των νέων τεχνολογιών είναι η φιλικότητά τους προς το περιβάλλον.

Η ηλιακή ενέργεια είναι καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη. Η ηλιακή ακτινοβολία δεν ελέγχεται από κανέναν και αποτελεί ένα ανεξάντλητο εγχώριο ενεργειακό πόρο, που παρέχει ανεξαρτησία, προβλεπτικότητα και ασφάλεια στην ενεργειακή τροφοδοσία. Τα φωτοβολταϊκά, τα οποία μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρικό ρεύμα, θεωρούνται τα ιδανικά συστήματα ενεργειακής μετατροπής καθώς χρησιμοποιούν την πλέον διαθέσιμη πηγή ενέργειας στον πλανήτη και παράγουν ηλεκτρισμό, που αποτελεί την πιο χρήσιμη μορφή ενέργειας. Τα φωτοβολταϊκά παρέχουν τον απόλυτο έλεγχο στον καταναλωτή και άμεση πρόσβαση στα στοιχεία που αφορούν την παραγόμενη και καταναλισκόμενη ενέργεια. Τον καθιστούν έτσι πιο προσεκτικό στον τρόπο που καταναλώνει την ενέργεια και συμβάλλουν μ' αυτό τον τρόπο στην ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση της ενέργειας. Δεδομένου ότι η παραγωγή και κατανάλωση του ηλιακού ηλεκτρισμού γίνονται τοπικά, αποφεύγονται οι σημαντικές απώλειες της μεταφοράς και διανομής του ηλεκτρισμού και κατ' αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 10% σε σχέση με τη συμβατική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του δικτύου. Τα ηλιακά φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν αθόρυβη λειτουργία, αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής, δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες.



Παθητικά Ηλιακά Συστήματα Θέρμανσης

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα στα κτίρια αξιοποιούν την ηλιακή ενέργεια για θέρμανση των χώρων το χειμώνα, καθώς και για παροχή φυσικού φωτισμού.

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης συλλέγουν την ηλιακή ενέργεια, την αποθηκεύουν υπό μορφή θερμότητας και τη διανέμουν στο χώρο. Η συλλογή της ηλιακής ενέργειας βασίζεται στο γυαλί του θερμοκηπίου και ειδικότερα

στην είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας μέσω του γυαλιού ή άλλου διαφανούς υλικού και τον εγκλωβισμό της προκύπτουσας θερμότητας στο εσωτερικό του χώρου που καλύπτεται από το γυαλί. Όλα τα παθητικά ηλιακά συστήματα πρέπει να έχουν προσανατολισμό περίπου νότιο, ώστε να

υπάρχει ηλιακή πρόσπτωση στα ανοίγματα κατά τη μεγαλύτερη διάρκεια της ημέρας το χειμώνα.

Το συνηθέστερο παθητικό ηλιακό σύστημα (σύστημα άμεσου κέρδους) βασίζεται στην αξιοποίηση των παραθύρων κατάλληλου προσανατολισμού, σε συνδυασμό με την κατάλληλη θερμική μάζα (βαριά υλικά, όπως πέτρα, πλάκες, μπετόν στους τοίχους και στα δάπεδα, χωρίς να είναι καλυμμένα, π.χ. από χαλιά), η οποία απορροφά μέρος της θερμότητας και την «προσφέρει» στο χώρο αργότερα και έτσι διατηρείται ο χώρος θερμός για πολλές ώρες. Ένα νότιο οριζόντιο σκίαστρο μπορεί να εμποδίσει τον καλοκαιρινό ήλιο που έρχεται από πιο ψηλά να μπει απ' ευθείας στο χώρο.

Φωτοβολταϊκά



Φωτοβολταϊκή διάταξη

Με τον γενικό όρο Φωτοβολταϊκά ονομάζεται η βιομηχανική διάταξη πολλών φωτοβολταϊκών κυττάρων σε μία σειρά. Στην ουσία πρόκειται για τεχνητούς ημιαγωγούς (συνήθως από Πυρίτιο) οι οποίοι ενώνονται με σκοπό να δημιουργήσουν ένα ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά. Οι ημιαγωγοί αυτοί απορροφούν φωτόνια από την ηλιακή ακτινοβολία και παράγουν μια Ηλεκτρική τάση. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται "Φωτοβολταϊκό φαινόμενο".

Τα φωτοβολταϊκά ανήκουν στη κατηγορία των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ). Στην κατηγορία των ανανεώσιμων ηλιακών πηγών ενέργειας, τα ηλιοθερμικά συστήματα είναι πιο αποδοτικά από τα φωτοβολταϊκά.

Γενικοί όροι

Φωτοβολταϊκό Φαινόμενο

Το φωτοβολταϊκό (Φ/Β) φαινόμενο αφορά τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Το Φ/Β φαινόμενο ανακαλύφθηκε το 1839 από τον Εντμόντ Μπεκερέλ (Alexandre-Edmond Becquerel). Περιληπτικά πρόκειται για την απορρόφηση της ενέργειας του φωτός από τα ηλεκτρόνια των ατόμων του Φ/Β στοιχείου και την απόδραση των ηλεκτρονίων αυτών από τις κανονικές τους θέσεις με αποτέλεσμα την δημιουργία ρεύματος. Το ηλεκτρικό πεδίο που προϋπάρχει στο Φ/Β στοιχείο οδηγεί το ρεύμα στο φορτίο.

Φωτοβολταϊκή Διάταξη

Τα Φ/Β πλαίσια έχουν ως βασικό μέρος το ηλιακό στοιχείο (solar cell) που είναι ένας κατάλληλα επεξεργασμένος ημιαγωγός μικρού πάχους σε επίπεδη επιφάνεια. Η πρόσπτωση ηλιακής ακτινοβολίας δημιουργεί ηλεκτρική τάση και με την κατάλληλη σύνδεση σε φορτίο παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα.

Τα Φ/Β στοιχεία ομαδοποιούνται κατάλληλα και συγκροτούν τα φωτοβολταϊκά

πλαίσια ή γεννήτριες (module), τυπικής ισχύος από 20W έως 300W. Οι Φ/Β γεννήτριες συνδέονται ηλεκτρολογικά μεταξύ τους και δημιουργούνται οι φωτοβολταϊκές συστοιχίες (arrays).

Τεχνολογίες Φ/Β Στοιχείων

Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία χωρίζονται σε δυο βασικές κατηγορίες

1. Κρυσταλλικού Πυριτίου

- Μονοκρυσταλλικού πυριτίου, με ονομαστικές αποδόσεις πλαισίων 14,5% έως 21%,
- Πολυκρυσταλλικού πυριτίου, με ονομαστικές αποδόσεις πλαισίων 13% έως 14,5%.2.

2. Λεπτών Μεμβρανών

- Άμορφου Πυριτίου, ονομαστικής απόδοσης ~7%.
- Χαλκοπυριτών CIS / CIGS, ονομαστικής απόδοσης από 7% έως 14%.

Το πυρίτιο (Si) είναι η βάση για το 90% περίπου της παγκόσμιας παραγωγής Φ/Β. Η κυριαρχία αυτή οφείλεται αρχικά στην τεράστια παγκόσμια επιστημονική και τεχνική υποδομή για το υλικό αυτό από τη δεκαετία του '60. Μεγάλες κυβερνητικές και βιομηχανικές επενδύσεις έγιναν σε προγράμματα για τις χημικές και ηλεκτρονικές ιδιότητες του Si, ώστε να δημιουργηθεί ο εξοπλισμός που απαιτείται στα βήματα της επεξεργασίας για την απόκτηση της απαραίτητης καθαρότητας και της κρυσταλλικής δομής του υλικού.

Η γνώση που προέκυψε έτσι για το πυρίτιο, τα χαρακτηριστικά του και η αφθονία του στη γη, το κατέστησαν ικανό και συμφέρον μέσο για την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας. Εντούτοις, λόγω του ότι είναι εύθραυστο, το πυρίτιο απαιτεί τον σχηματισμό στοιχείων σχετικά μεγάλου πάχους. Αυτό σημαίνει ότι μερικά από τα ηλεκτρόνια που απελευθερώνονται μετά την απορρόφηση της ηλιακής ενέργειας πρέπει να ταξιδέψουν μεγάλες αποστάσεις για να ενταχθούν στην ροή του ρεύματος και να συνεισφέρουν στο ηλεκτρικό κύκλωμα. Συνεπώς, το υλικό θα πρέπει να έχει υψηλή καθαρότητα και δομική τελειότητα, ώστε να αποτρέψει την επιστροφή των ηλεκτρονίων στις φυσικές τους θέσεις. Οι ατέλειες πρέπει να αποφευχθούν ώστε η ενέργεια του ηλεκτρονίου να μην μετατραπεί σε θερμότητα. Η παραγωγή θερμότητας, η οποία είναι επιθυμητή στα ηλιακά θερμικά πλαίσια, όπου αυτή η θερμότητα μεταφέρεται σε ένα ρευστό, είναι ανεπιθύμητη στα Φ/Β πλαίσια, όπου η ηλιακή ενέργεια θα πρέπει να μετατραπεί σε ηλεκτρική.

Το πυρίτιο, ανάλογα με την επεξεργασία του, δίνει μονοκρυσταλλικά, πολυκρυσταλλικά ή άμορφα υλικά, από τα οποία παράγονται τα Φ/Β στοιχεία. Τα λεπτά υλικά είναι ένας τρόπος να μειωθεί το κόστος των Φ/Β πλαισίων και να αυξηθεί η απόδοσή τους. Εκτός από τη χρήση μικρότερης ποσότητας υλικού, ένα άλλο πλεονέκτημα είναι ότι ολόκληρα πλαίσια μπορούν να κατασκευαστούν παράλληλα με τη διαδικασία απόθεσης. Αυτό είναι συμφέρον οικονομικά, αλλά επίσης πολύ απαιτητικό τεχνικά, επειδή η επεξεργασία χωρίς ατέλειες αφορά μεγαλύτερη επιφάνεια.

Στα πλεονεκτήματα των πλαισίων λεπτού υμενίου τα οποία αναφέρθηκαν παραπάνω, θα πρέπει να αντιπαρατεθεί η ελαφρώς χαμηλότερη απόδοσή

τους, που φτάνει μέχρι 14% στα τεχνολογίας CIS / CISG. Οι άλλες τεχνολογίες λεπτού υμενίου φτάνουν περίπου μέχρι 10%, ανάλογα με το υλικό. Πάντως η τεχνολογία λεπτού στρώματος (thin film) είναι σε φάση ανάπτυξης, αφού με διάφορες μεθόδους επεξεργασίας και χρήση διαφορετικών υλικών αναμένεται αύξηση της απόδοσης, σταθεροποίηση των χαρακτηριστικών τους και αύξηση της διείσδυσης στην αγορά. Σήμερα πάντως αποτελούν την πιο φθηνή επιλογή Φ/Β πλαισίων.

Δομή ενός φωτοβολταϊκού συστήματος

Το φωτοβολταϊκό σύστημα αποτελείται από ένα αριθμό μερών ή υποσυστημάτων:

- (α) Τη φωτοβολταϊκή γεννήτρια με τη μηχανική υποστήριξη και πιθανόν ένα σύστημα παρακολούθησης της ηλιακής τροχιάς.
- (β) Μπαταρίες (υποσύστημα αποθήκευσης)- πλέον δεν χρησιμοποιούνται, εκτός σε απομακρυσμένες εγκαταστάσεις όπως είναι π.χ. οι **Φάροι**, διαφορετικά η σύνδεση του πάνελ γίνεται απευθείας με το υφιστάμενο δίκτυο της ΔΕΗ.
- (γ) Καθορισμό ισχύος και συσκευή ελέγχου που περιλαμβάνει φροντίδα για μέτρηση και παρατήρηση.
- (δ) Εφεδρική γεννήτρια. Η επιλογή του πώς και ποια από αυτά τα στοιχεία ολοκληρώνονται μέσα στο σύστημα εξαρτάται από ποικίλες εκτιμήσεις.

Διάκριση Φ/Β συστημάτων

Υπάρχουν δυο κύριες κατηγορίες συστημάτων, το διασυνδεδεμένο με το δίκτυο και το αυτόνομο. Η απλούστερη μορφή του δεύτερου εκ των δυο αποτελείται απλώς από μια φωτοβολταϊκή γεννήτρια, η οποία μόνη της τροφοδοτεί με συνεχές ρεύμα ένα φορτίο οποτεδήποτε υπάρχει επαρκής φωτεινότητα. Αυτού του τύπου το σύστημα είναι κοινό σε εφαρμογές άντλησης. Σε άλλες περιπτώσεις το σύστημα περιέχει συνήθως μια φροντίδα για αποθήκευση ενέργειας από τις μπαταρίες. Συχνά συμπεριλαμβάνεται κάποια μορφή ρύθμισης της ισχύος, όπως στην περίπτωση που απαιτείται εναλλασσόμενο ρεύμα να εξέρχεται από το σύστημα. Σε μερικές περιπτώσεις το σύστημα περιέχει μια εφεδρική γεννήτρια.

Τα συνδεδεμένα στο δίκτυο συστήματα μπορούν να υποδιαιρεθούν σ' εκείνα στα οποία το δίκτυο ενεργεί απλώς ως μια βοηθητική τροφοδοσία (εφεδρικό δίκτυο) και εκείνα τα οποία ίσως λάβουν επίσης πρόσθετη ισχύ από τη Φ.Β. γεννήτρια (αλληλοεπιδρώμενο δίκτυο). Μέσα στους Φ.Β. σταθμούς όλη η παραγόμενη ισχύς τροφοδοτείται στο δίκτυο.

Φωτοβολταϊκές βασικές μονάδες

Συνήθως τα ηλιακά στοιχεία σε μια βασική μονάδα συνδέονται μεταξύ τους σε μια βασική σειρά. Αυτό οφείλεται στα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του κάθε ηλιακού στοιχείου. Ένα τυπικό (διαμέτρου 4 ιντσών) ηλιακό στοιχείο κρυσταλλικού πυριτίου ή ένα (10 cm X 10 cm) πολυκρυσταλλικό στοιχείο θα παρέχουν κάτω από κανονικές συνθήκες ισχύ μεταξύ 1 και 1,5 W, εξαρτώμενη από την απόδοση του ηλιακού στοιχείου. Αυτή η ισχύς παρέχεται συνήθως υπό τάση 0,5 ή 0,6 V. Από τη στιγμή που υπάρχουν πολύ λίγες

εφαρμογές, οι οποίες μπορούν να λειτουργούν σε αυτή την τάση, η άμεση λύση είναι να συνδεθούν τα ηλιακά στοιχεία σε σειρά.

Ο αριθμός των ηλεκτρικών στοιχείων μέσα σε μια βασική μονάδα ρυθμίζεται από την τάση της βασικής μονάδας. Η ονομαστική τάση λειτουργίας του συστήματος συνήθως πρέπει να ταιριάζει με την ονομαστική τάση του υποσυστήματος αποθήκευσης. Οι περισσότερες εκ των φωτοβολταϊκών βασικών μονάδων, που κατασκευάζονται βιομηχανικά έχουν, επομένως, σταθερές διατάξεις, οι οποίες μπορούν να συνεργασθούν ακόμη και με μπαταρίες των 12Volt. Προνοώντας για κάποια υπέρταση προκειμένου να φορτιστεί η μπαταρία και να αντισταθμιστεί χαμηλότερη έξοδος, κάτω από συνθήκες χαμηλότερες των κανονικών, έχει βρεθεί ότι μια ομάδα των 33 έως 36 ηλιακών στοιχείων σε σειρά συνήθως εξασφαλίζουν αξιόπιστη λειτουργία.

Έτσι η ισχύς των βασικών μονάδων πυριτίου συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 40 και 60 W. Οι παράμετροι της βασικής μονάδας καθορίζονται από τον κατασκευαστή κάτω από τις ακόλουθες κανονικές συνθήκες:

- Ακτινοβολία 1 KW/m²
- Φασματική κατανομή AM 1,5
- Θερμοκρασία ηλιακού στοιχείου 25 °C

Πρόκειται για τις ίδιες συνθήκες με αυτές που χρησιμοποιούνται για να χαρακτηρισθούν τα ηλιακά στοιχεία. Η ονομαστική έξοδος συνήθως ονομάζεται ισχύς κορυφής μιας βασικής μονάδας και εκφράζεται σε W κορυφής (W).

Τα τρία περισσότερο σημαντικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά μιας βασικής μονάδας είναι το ρεύμα βραχυκυκλώματος, η τάση ανοικτού κυκλώματος και το σημείο μέγιστης ισχύος σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία και την ακτινοβολία. Αυτές οι χαρακτηριστικές μοιάζουν με τη χαρακτηριστική I-V ενός ηλιακού στοιχείου, ωστόσο υπάρχουν συγκεκριμένες ιδιομορφίες.

Χρήσεις

Τα **φωτοβολταϊκά** είναι διατάξεις που παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα από την ηλιακή ακτινοβολία. Το ηλεκτρικό αυτό ρεύμα χρησιμοποιείται για να δώσει ενέργεια σε μια συσκευή ή για τη φόρτιση μπαταρίας. Η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιείται ευρέως σε μικροϋπολογιστές τσέπης που λειτουργούν χωρίς μπαταρία, απλώς με την έκθεσή τους στο φως.

Τα φωτοβολταϊκά χρησιμοποιούνται συχνά σε συστοιχίες για την παραγωγή ενέργειας σε μεγάλη κλίμακα. Σε τέτοια μορφή χρησιμοποιούνται για να δίνουν ενέργεια σε δορυφόρους, διαστημόπλοια, αλλά και σε απλούστερες εφαρμογές, όπως για την ενεργειοδότηση απομακρυσμένων τηλεφώνων εκτάκτου ανάγκης σε εθνικές οδούς, σε σπίτια κλπ.

Σε πολλές χώρες έχουν ξεκινήσει προγράμματα επιδότησης των επενδύσεων σε φωτοβολταϊκά, τα οποία παράγουν ηλεκτρική ενέργεια που μεταπωλείται και εισάγεται στα δημόσια δίκτυα μεταφοράς. Τα προγράμματα αυτά έχουν στόχο τη διαφοροποίηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και τη σταδιακή απεξάρτησή της από το παιτρέλαιο.

Η θερμοκρασία είναι μια σημαντική παράμετρος λειτουργίας ενός Φ/Β συστήματος. Όπως έχουμε δει ο συντελεστής θερμοκρασίας για την τάση ανοικτού κυκλώματος είναι κατά προσέγγιση ίσος με $-2.3 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ για καθένα ηλιακό στοιχείο. Ο συντελεστής τάσης μιας βασικής μονάδας είναι επομένως αρνητικός και πολύ μεγάλος από τη στιγμή που συνδέονται σε σειρά 33 έως 36 ηλιακά στοιχεία. Ο συντελεστής ρεύματος, από την άλλη πλευρά, είναι θετικός και μικρός, περίπου $+6 \mu\text{A}/^\circ\text{C}$ ανά τετραγωνικό εκατοστό της βασικής μονάδας. Συνεπώς, μόνο η μεταβολή τάσης σε σχέση μ' αυτή της θερμοκρασίας λαμβάνεται υπόψη για πρακτικούς κυρίως υπολογισμούς, ενώ για κάθε βασική μονάδα αποτελούμενη από n_c ηλιακά στοιχεία συνδεδεμένα σε σειρά ισούται προς:

Είναι σημαντικό να σημειώσετε ότι η τάση καθορίζεται από τη θερμοκρασία λειτουργίας των ηλιακών στοιχείων, η οποία διαφέρει από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Όπως και για καθένα ηλιακό στοιχείο, το ρεύμα βραχυκυκλώματος I_{sc} μιας βασικής μονάδας είναι ανάλογο προς την ακτινοβολία και επομένως θα ποικίλλει κατά τη διάρκεια της ημέρας κατά τον ίδιο τρόπο. Εφόσον η τάση είναι λογαριθμική συνάρτηση του ρεύματος, θα εξαρτάται επίσης λογαριθμικά και από την ακτινοβολία. Κατά τη διάρκεια της ημέρας επομένως η τάση θα μεταβάλλεται λιγότερο από ότι το ρεύμα. Στο σχεδιασμό της Φ/Β γεννήτριας είναι συνηθισμένο να παραμελείται η μεταβολή της τάσης και να λαμβάνεται το ρεύμα βραχυκυκλώματος ανάλογο προς την ακτινοβολία.

Η λειτουργία μιας βασικής μονάδας θα πρέπει να βρίσκεται όσο το δυνατόν πιο κοντά στο σημείο μέγιστης ισχύος. Είναι ένα σημαντικό γνώρισμα της χαρακτηριστικής της βασικής μονάδας, το ότι η τάση του σημείου μέγιστης ισχύος V_m είναι σχεδόν ανεξάρτητη από την ακτινοβολία. Η μέση τιμή αυτής της τάσης κατά τη διάρκεια της ημέρας μπορεί να εκτιμηθεί στο 80% της τάσης ανοικτού κυκλώματος κάτω από κανονικές συνθήκες ακτινοβολίας. Αυτή η ιδιότητα είναι χρήσιμη για τη σχεδίαση της μονάδας ελέγχου της ισχύος της συσκευής.

Ο χαρακτηρισμός της βασικής Φ.Β. μονάδας συμπληρώνεται με τη μέτρηση της θερμοκρασίας ενός κανονικά λειτουργούντος ηλιακού στοιχείου (NOCT) (Normal Operating Cell Temperature), οριζόμενης ως η θερμοκρασία του ηλιακού στοιχείου, όταν η βασική μονάδα λειτουργεί κάτω από τις ακόλουθες συνθήκες σε ανοικτό κύκλωμα:

- Ακτινοβολία 0,8
- Φασματική κατανομή AM 1,5
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος 20°C
- Ταχύτητα ανέμου 1 m/s

Η NOCT (συνήθως μεταξύ 42°C και 46°C) χρησιμοποιείται τότε για να καθορίσει τη θερμοκρασία του ηλιακού ηλεκτρικού στοιχείου T_c κατά τη διάρκεια της λειτουργίας βασικής μονάδας. Συνήθως υποθέτουμε ότι η διαφορά μεταξύ T_c και θερμοκρασίας περιβάλλοντος T_a εξαρτάται γραμμικά από την ακτινοβολία G_r .

Φωτοβολταϊκά στις στέγες

Με τα **φωτοβολταϊκά σε στέγες** η Ευρωπαϊκή Ένωση θέλησε να ωθήσει τους πολίτες της να αξιοποιήσουν την ηλιακή ενέργεια. Έτσι ξεκίνησε το Πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά σε Στέγες» με πολύ ευνοϊκές ρυθμίσεις και πολλά κίνητρα. Το Πρόγραμμα αφορά στέγες και δώματα στα οποία μπορούν να τοποθετηθούν φωτοβολταϊκά συνολικής ισχύος 10 kWp (κιλοβάτ). Σε αυτό μπορούν να μετέχουν όλοι οι πολίτες και, προκειμένου για την Ελλάδα, να πωλούν το ρεύμα που παράγουν στη ΔΕΗ. Το κέρδος για τον κάτοχο φωτοβολταϊκών είναι διπλό: Εισπράττει χρήματα από τη ΔΕΗ για το ρεύμα που παράγει ενώ δεν χρειάζεται να πληρώνει για το ρεύμα που καταναλώνει.

Δικαίωμα συμμετοχής στο Πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά σε Στέγες» έχουν όλοι οι κάτοικοι της Ελλάδας, ιδιώτες ή μικρές επιχειρήσεις, με μοναδική προϋπόθεση να είναι ιδιοκτήτες του ακινήτου που θα τοποθετηθούν τα φωτοβολταϊκά και το ακίνητο τους να είναι σε σύνδεση με την ΔΕΗ. Δεν ισχύει για περιοχές που δεν βρίσκονται στο διασυνδεδεμένο σύστημα. Ο ιδιώτης ή η επιχείρηση που ενδιαφέρεται να τοποθετήσει τα φωτοβολταϊκά πρέπει να απευθυνθεί στα γραφεία της ΔΕΗ της περιοχής του. Αργότερα θα κληθεί να υπογράψει δυο συμβάσεις, η πρώτη αφορά την εγκατάσταση του μετρητή ρεύματος και η δεύτερη αφορά την πώληση του ρεύματος στη ΔΕΗ. Εξίσου σημαντικό για όσους αποφασίσουν να τοποθετήσουν φωτοβολταϊκά στις στέγες τους είναι ότι δεν φορολογούνται για τα έσοδα που προκύπτουν από την πώληση του ρεύματος, λόγω του μικρού μεγέθους του συστήματος που δικαιούται το κάθε κτίριο. Εκτός από τα φωτοβολταϊκά σε στέγες μονοκατοικιών, τοποθετούνται και σε στέγες και δώματα πολυκατοικιών. Απαιτείται η σύμφωνη γνώμη όλων των ιδιοκτητών και η διαδικασία πραγματοποιείται από το διαχειριστή.

Η τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών είναι μια επένδυση για το μέλλον αφού εξασφαλίζει κέρδη για τον κάτοχο του φωτοβολταϊκού συστήματος για 25 χρόνια. Ειδικά σε κάποιες περιοχές της Ελλάδας που επικρατεί ηλιοφάνεια τους περισσότερους μήνες του χρόνου, η απόδοση είναι εγγυημένη. Τα κέρδη εξαρτώνται από το μέγεθος της εγκατάστασης και όσο μεγαλύτερη είναι αυτή(μέχρι 10 kWp[κιλοβάτ]), τόσο πιο πολλά τα κέρδη.

Η τιμή αγοράς της kWh(κιλοβατώρας) από τη ΔΕΗ με βάση τον νόμο 3851 ήταν 0,55 ευρώ μέχρι τον Ιούλιο του 2012, ενώ από τον Αύγουστο του 2012 μετά από τροποποίηση του νόμου έπεσε στα 0,25 ευρώ. Η τιμή θα μειώνεται κάθε εξάμηνο ως εξής:

Έτος/Μήνας	Τιμή Κιλοβατώρας(Ευρώ)
2012 Αύγουστος	0,25
2013 Φεβρουάριος	0,23875

2013 Αύγουστος	0,22801
2014 Φεβρουάριος	0,21775
2014 Αύγουστος	0,20795
2015 Φεβρουάριος	0,19859
2015 Αύγουστος	0,18965
2016 Φεβρουάριος	0,18112
2016 Αύγουστος	0,17297
2017 Φεβρουάριος	0,16518
2017 Αύγουστος	0,15775
2018 Φεβρουάριος	0,15065
2018 Αύγουστος	0,14387

και μάλιστα μέχρι το 2019 όταν και θα ολοκληρωθεί το Πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά σε Στέγες». Η τιμή πώλησης της κιλοβατώρας παρ'όλες τις προσαρμογές είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από την τιμή που πληρώνουμε για ρεύμα.

Η χρηματοδότηση από τις τράπεζες για το Πρόγραμμα που αφορά τα φωτοβολταϊκά σε στέγες, φτάνει έως και το 100%. Εφόσον φυσικά κάποιος πληροί τις προϋποθέσεις για τραπεζικό δανεισμό. Σε αυτή την περίπτωση το κόστος για την τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών είναι μηδαμινό για τον κάτοχο του ακινήτου, αφού άμεσα μπορεί από τα κέρδη του να αποπληρώσει το δάνειο.

Συλλογή του ηλιακού φωτός

Ένα σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο σχεδιαστής μιας διάταξης είναι το που θα στερεωθούν οι βασικές μονάδες, αν θα στερεωθούν σε σταθερές θέσεις ή οι προσανατολισμοί τους θα ακολουθούν (ιχνηλατούν) την κίνηση του ηλίου.

Στις περισσότερες διατάξεις οι βασικές μονάδες στερεώνονται σ' ένα σταθερό κεκλιμένο επίπεδο με την πρόσοψη προς τον ισημερινό. Αυτό έχει την αρετή της απλότητας, δηλαδή κανένα κινούμενο τμήμα και χαμηλό κόστος. Η άριστη γωνία κλίσης εξαρτάται κυρίως από το γεωγραφικό πλάτος, την αναλογία της διάχυτης ακτινοβολίας στην τοποθεσία και το είδος του φορτίου.

Στερεώνοντας τη διάταξη πάνω σε σύστημα με δύο άξονες παρακολούθησης του Ηλίου, μπορεί να συλλεχθεί μέχρι 25% περισσότερη ηλιακή ενέργεια κατά τη διάρκεια ενός έτους, σε σύγκριση με την εγκατάσταση σταθερής κλίσης. Κάτι τέτοιο όμως αυξάνει την πολυπλοκότητα και έχει ως αποτέλεσμα μια χαμηλότερης αξιοπιστίας και υψηλότερου κόστους συντήρηση. Η μονού άξονα παρακολούθηση (ιχνηλάτηση) είναι λιγότερο σύνθετη αλλά παρουσιάζει μικρότερο κέρδος. Ο προσανατολισμός μπορεί να ρυθμίζεται χειροκίνητα, εκεί που η προσφορά εργασίας είναι διαθέσιμη, αυξάνοντας έτσι τις όποιες απολαβές. Έχει υπολογιστεί ότι σε κλίματα με ηλιοφάνεια μια διάταξη επίπεδης κινούμενης πλάκας που έχει κατάλληλη ρύθμιση ώστε να στρέφεται προς τον ήλιο δυο φορές την ημέρα και να παίρνει την κατάλληλη κρίση τέσσερις φορές το χρόνο, μπορεί να συλλαμβάνει το 95% της ενέργειας, που συλλέγετε με ένα σύστημα δυο αξόνων παρακολούθησης πλήρως αυτοματοποιημένο.

Το σύστημα παρακολούθησης είναι ιδιαίτερα σημαντικό στα συστήματα, που λειτουργούν κάτω από συγκεντρωμένο ηλιακό φως. Η δομή αυτών των συστημάτων εκτείνεται από έναν απλό σχεδιασμό βασισμένο πάνω σε πλευρικούς ενισχυτικούς καθρέπτες μέχρι τα συγκεντρωτικά συστήματα, τα οποία χρησιμοποιούν υπερσύγχρονες οπτικές τεχνικές, για να αυξήσουν την είσοδο φωτός προς τα ηλιακά στοιχεία κατά μερικές τάξεις του μεγέθους. Αυτά τα συστήματα πρέπει να προνοούν για ένα σημαντικό γεγονός, ότι δηλαδή συγκεντρώνοντας το ηλιακό φως ελαττώνουν το γωνιακό άνοιγμα των ακτίνων, που το σύστημα μπορεί να δεχθεί. Η παρακολούθηση γίνεται απαραίτητη από τη στιγμή που ο λόγος συγκέντρωσης υπερβαίνει το 10 περίπου και το σύστημα μπορεί να μετατρέψει μόνο την άμεση συνιστώσα της ηλιακής ακτινοβολίας.

**ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΗΣ
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΕ ΣΤΕΓΕΣ**

ΙΣΧΥΣ	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ m ²		ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ		ΠΑΡΑΓΩΓΗ	
	Στέγη	Ταράτσα	Κόστος	Με Φ.Π.Α.	kWh/έτος	€/έτος
3.000 W	24	48	12.000,00 €	14.280,00 €	4.500,00 €	2.475,00 €
4.000 W	32	64	16.000,00 €	19.040,00 €	6.000,00 €	3.300,00 €
5.000 W	40	80	20.000,00 €	23.800,00 €	7.500,00 €	4.125,00 €
6.000 W	48	96	24.000,00 €	28.560,00 €	9.000,00 €	4.950,00 €
7.000 W	56	112	28.000,00 €	33.320,00 €	10.500,00 €	5.775,00 €
8.000 W	64	128	32.000,00 €	38.080,00 €	12.000,00 €	6.600,00 €
9.000 W	72	144	36.000,00 €	42.840,00 €	13.500,00 €	7.425,00 €
10.000 W	80	160	40.000,00 €	47.600,00 €	15.000,00 €	8.250,00 €

Το κόστος και οι αποδόσεις είναι ενδεικτικές. Στο κόστος έχει υπολογισθεί η καλύτερη ποιότητα υλικών και οι αποδόσεις αφορούν ιδανικό προσανατολισμό στην κεντρική Ελλάδα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<http://bit.ly/1KucKtp>

http://49lyk-athin.att.sch.gr/AJIOPOIHSH_ENERDEIAS.html

5^ο Λύκειο Νέας Σμύρνης

Τμήμα: Α2' Β' τετράμηνο 2016

Μάθημα: ερευνητική εργασία

Υπεύθυνη: Κα. Αθανασούλη.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ
ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ.



Γιάνα Καρσλίδη

Κωνσταντίνα Κουτσοπούλου

Δάφνη Λασκαρίδου

Γρηγόρης Μαλτέζος

Κωνσταντίνος Κυριακόπουλος



Πρόλογος:

Στα πλαίσια του μαθήματος της ερευνητικής εργασίας για την ηλιακή ενέργεια θα αναφερθούμε για το παρακάτω θέμα:

Η Ηλιακή ενέργεια χαρακτηρίζεται το σύνολο των διαφόρων μορφών ενέργειας που προέρχονται από τον Ήλιο. Τέτοιες μορφές 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.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδα 2 : Εφαρμογές ηλιακής ενεργείας.

Σελίδα 3 : Η ηλιακή ενέργεια και η Ελλάδα

Σελίδα 4 : Εφαρμογές ηλιακής ενεργείας στην Γαλλία.

Σελίδα 7 : Φωτοβολταϊκά πάρκα στην Βουλγαρία ισχύος 85 μεγαβάτ

Σελίδα 8 :Φωτοβολταϊκά στην Ολλανδία: Ραγδαία η ανάπτυξή τους

Σελίδα 10 : Ηλιακά σχολεία

Σελίδα 11 : Καινοτομίες

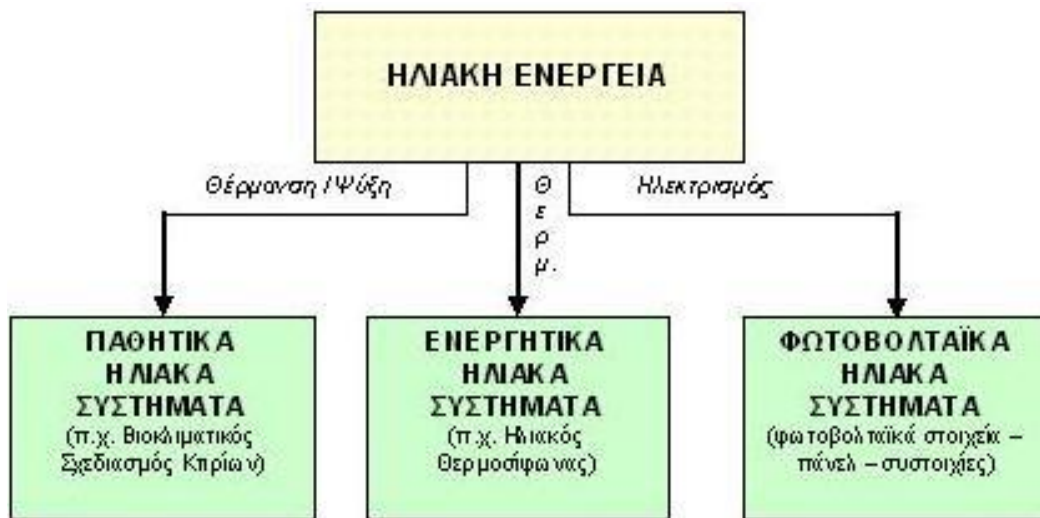
Σελίδα 12 : Ηλιακά αυτοκίνητα

Σελίδα 13 : Ηλιακό ρόλοι

Σελίδα 18 : Ελληνική Καινοτομία

Εφαρμογές ηλιακής ενέργειας.

Η Ε.Ε. και ειδικά η Γερμανία είναι ένας αδιαμφισβήτητος παγκόσμιος ηγέτης στην ηλιακή ενέργεια. Ωστόσο η νέα τεχνολογία βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στο δημόσιο χρήμα για να μειώσει το κόστος της και, λόγω της οικονομικής κρίσης, οι χώρες της Ε.Ε. έχουν τώρα δεύτερες σκέψεις σχετικά με τα δαπανηρά σχέδια επιδοτήσεων.



Απόψεις της Ε.Ε Πάνω στις Εφαρμογές ηλιακής ενέργειας

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει αγκαλιάσει την ηλιακή ενέργεια σαν τεχνολογία που μπορεί να βοηθήσει την Ε.Ε. να επιτύχει τους στόχους της για την κλιματική αλλαγή και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας το 2020.

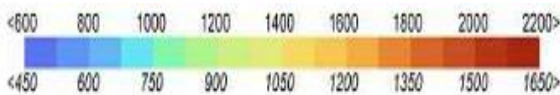
Το 2007, η **EU's PV Technology Platform**, ένα βιομηχανικό γκρουπ, εκτίμησε πως αυτή η ισοτιμία στα δίκτυα «θα ισχύσει σε όλη την Ευρώπη από το 2020». Η Ένωση Ευρωπαϊκών Φωτοβολταϊκών Βιομηχανιών έκανε την ίδια πρόβλεψη. «Η εξίσωση των ισοτιμιών στα δίκτυα θα εξαρτηθεί από την γεωγραφική θέση, την ακτινοβολία και την τιμή του ηλεκτρικού», ανέφερε η Eleni Despotou, γενική γραμματέας της Ένωσης Ευρωπαϊκών Φωτοβολταϊκών Βιομηχανιών (ΕΡΙΑ), τον Μάιο του 2011 σε μια συνέντευξη της στην EurActiv. «Πρόσφατα κάναμε μια έρευνα που δείχνει πως η Ιταλία μπορεί να αγγίξει την εξίσωση των τιμών στα δίκτυα τα επόμενα 2 χρόνια.

Η ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ Η ΕΛΛΑΔΑ

Όπως είναι γνωστό ένα από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της χώρας μας είναι ο ήλιος ο οποίος προσφέρει μεγάλη ηλιοφάνεια όλο το χρόνο. Η χώρα μας είναι 11^η μεταξύ 40 χωρών ανά τον κόσμο στον δείκτη ηλιακού δυναμικού. Χάρη στις τεχνολογίες των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας πλέον εκτός από την τουριστική εκμετάλλευση του μπορεί να αποτελέσει πηγή ενέργειας για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της χώρας αλλά και για εξαγωγή ενέργειας στην Ευρώπη με το σχέδιο ήλιος.



Ακτινοβολία (kWh/m²)



Ετήσια ηλιακή ακτινοβολία που υφίσταται Φ/Β πλαίσιο προσανατολισμένο στη βέλτιστη γωνία

Ετήσια παραγωγή ηλεκτρισμού από Φ/Β πλαίσιο 1kWp προσανατολισμένο στη βέλτιστη γωνία

Το μεγαλύτερο τμήμα της χώρας έχει ηλιοφάνεια για παραπάνω από 2700 ώρες το χρόνο ένα ακόμα σημαντικό στοιχείο για το ηλιακό δυναμικό της χώρας είναι πως η ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιο επίπεδο κυμαίνεται από 5.000 έως 6.100 MJ ανά τετραγωνικό μέτρο. Οι κύριοι τρόποι εκμετάλλευσης είναι ηλιακούς συλλέκτες για ζεστό νερό (ηλιακούς θερμοσίφωνες), η χρήση ηλιακών συλλεκτών για μετατροπή ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική, καθώς και η χρήση ηλιακών παθητικών συστημάτων

Εφαρμογές ηλιακής ενεργείας στην Γαλλία.

Οι στέγες των νέων κτηρίων που ανεγείρονται σε εμπορικές ζώνες στη Γαλλία θα πρέπει να είναι καλυμμένες εν μέρει από **φωτοβολταϊκά πάνελ ή φυτά**, σύμφωνα με τις προβλέψεις νέου νόμου που υπερψηφίστηκε την προηγούμενη Πέμπτη 21 Μαΐου.

Οι πράσινες στέγες λειτουργούν ως **μονωτικό υλικό**, μειώνοντας την ποσότητα της ενέργειας που απαιτείται για τη θέρμανση ενός κτηρίου το χειμώνα και τον κλιματισμό του το καλοκαίρι. Επίσης, συγκρατούν τα όμβρια ύδατα, περιορίζοντας το φαινόμενο των πλημμυρισμένων δρόμων και ευνοούν παράλληλα τη βιοποικιλότητα αφού λειτουργούν ως σημείο **φωλεοποίησης για τα πουλιά** μέσα στον αφιλόξενο αστικό ιστό.

Ο νόμος που πέρασε από το γαλλικό κοινοβούλιο είναι λιγότερο φιλόδοξος (και ακριβός για τις επιχειρήσεις) από αυτόν που πρότειναν γαλλικές οικολογικές οργανώσεις, οι οποίες επιθυμούσαν την υποχρεωτική κάλυψη του συνόλου της επιφάνειας των στεγών όλων των νέων κτηρίων από φυτά και όχι μόνο των εμπορικών.

Επίσης, ο νόμος επιτρέπει στις επιχειρήσεις να επιλέξουν την τοποθέτηση φωτοβολταϊκών για την παραγωγή ενέργειας αντί της πράσινης στέγης.

Οι πράσινες στέγες είναι ιδιαίτερες διαδεδομένες στη Γερμανία, την Αυστραλία και το Τορόντο του Καναδά όπου νόμος του 2009 προβλέπει την υποχρεωτική φύτευση των στεγών βιομηχανικών κτηρίων και κτηρίων με κατοικίες.



Το **μεγαλύτερο φωτοβολταϊκό πάρκο της Ευρώπης**, ισχύος 300 Μεγαβάτ, συνδέθηκε με το δίκτυο. Πρόκειται για το έργο της γαλλικής εταιρείας **Neoen** στην περιοχή Σεστάς κοντά στο Μπορντώ της δυτικής Γαλλίας εγκατάσταση του γιγάντιου φωτοβολταϊκών που έχει προϋπολογισμό **360 εκατ. Ευρώ** ξεκίνησε πριν από δέκα μήνες και ολοκληρώθηκε σε μια έκταση 2.500 στρεμμάτων πάρκο θα καλύψει τις ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια 250.000 ανθρώπων όσο δηλαδή είναι ο πληθυσμός του Μπορντώ. Εάν συνυπολογιστούν οι ανάγκες σε θέρμανση τότε καλύπτονται οι ανάγκες 150.000 ανθρώπων δήλωσε στο *PV Tech* ο υπεύθυνος του έργου Γκιγιέμ ντε Τυσαντιέ. Κατά τη φάση της κατασκευής το πάρκο χωρίστηκε σε 25 ξεχωριστά έργα ισχύος **12 Μεγαβάτ** έκαστο. Στην κορύφωση των εργασιών, εργάζονταν 250 άνθρωποι που εγκαθιστούσαν 5 Μεγαβάτ φωτοβολταϊκών πάνελ κάθε μέρα. Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία προμήθευσαν οι **κινεζικές εταιρείες** Trina Solar, Yingli Solar και Canadian Solar. Η ηλεκτρική ενέργεια από τα φωτοβολταϊκά θα πωλείται στην **EDF** με βάση μια εικοσαετή σύμβαση και αντίτιμο 105 Ευρώ ανά Μεγαβατώρα. Το πάρκο συνδέθηκε στις 25 Σεπτεμβρίου με το κεντρικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας της Γαλλίας (RTE).



ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ 4,95 MW ΣΤΗ ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ **ΑΠΟ ΤΗΝ P2 SOLAR.**

Η P2 Solar προχώρησε σε συμφωνία για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου ισχύος 4,95 MW στη Βουλγαρία. Όπως ανακοινώθηκε, τα προσδοκώμενα έσοδα εκτιμώνται σε 31 εκατ. ευρώ για μια περίοδο 20 ετών. Η περιοχή που θα υλοποιηθεί το πάρκο είναι η στα βορειοδυτικά της χώρας, ενώ η διοίκηση του ομίλου έκανε λόγο για αγαστή συνεργασία με τις αρχές.



Φωτοβολταϊκά πάρκα στην Βουλγαρία ισχύος 85 μεγαβάτ

Η Mounting Systems GmbH (Rangsdorf, Γερμανία) ένας διεθνής κατασκευαστής και εγκαταστάτης φωτοβολταϊκών συστημάτων στήριξης, εγκατέστησε μαζί με την κατασκευαστική Conecon (Haibach, Γερμανία), τρία μεγάλα φωτοβολταϊκά πάρκα στη Βουλγαρία. Τα ηλιακά πάρκα έχουν συνολική χωρητικότητα των 85 μεγαβάτ (MW) και συγκαταλέγονται μεταξύ των μεγαλύτερων σταθμών ηλιακής ενέργειας στην Ανατολική Ευρώπη. Συνολικά, οι τρεις σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας παράγουν πάνω από 95 εκατομμύρια κιλοβατώρες ηλιακής ηλεκτρικής ενέργειας ετησίως και μπορούν να παρέχουν ρεύμα για περίπου 19.000 νοικοκυριά, αν υπολογίζεται η κατανάλωση ρεύματος κατά μέσο όρο στις 5.000 κιλοβατώρες για ένα τετραμελές νοικοκυριό.

Το τεράστιο αυτό ηλιακό έργο στη Βουλγαρία είναι ένα ορόσημο στην επέκταση των αγορών στις χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης στον τομέα των φωτοβολταϊκών, παράλληλα στην μεγάλη αγορά φωτοβολταϊκών στη Ρουμανία, η οποία βρίσκεται ακόμα στην αρχή της.

“Βλέπουμε μεγάλες δυνατότητες στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη”, λέει ο διευθυντής πωλήσεων της Conecon, Helge Tost.

“Οι χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης παραμένουν σημαντικές αγορές του εξωτερικού για εμάς. Οι κλιματολογικές συνθήκες στις χώρες αυτές είναι εξαιρετικές για επενδύσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και οι feed-in tariffs έχουν οδηγήσει σε μια έκρηξη στα ηλιακά έργα.”



Φωτοβολταϊκά στην Ολλανδία: Ραγδαία η ανάπτυξη τους

Σύμφωνα με το Solar Plaza (Ρότερνταμ, Ολλανδία), η ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών είχε πολύ μεγαλύτερο αντίκτυπο στην ολλανδική ενεργειακή υποδομή από αυτό που θεωρούσαν πιθανό οι εμπειρογνώμονες.

Δεδομένου ότι το μερίδιο των φωτοβολταϊκών αναμένεται να αυξηθεί περαιτέρω, η παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος από φυσικό αερίο και άνθρακα γίνεται όλο και πιο ασύμφορη. Σύντομα οι εταιρείες ηλιακής ενέργειας θα προσφέρουν επίσης νέες λύσεις για την αποθήκευση της ενέργειας και την ανάπτυξη έξυπνων δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας (Smart Grids) τονίζεται στην Solar Plaza.

Για το 2020 αναμένονται περισσότερα από 4 γιγαβάτ φωτοβολταϊκά

Σύμφωνα με τους ειδικούς, η εγκατεστημένη ισχύ φωτοβολταϊκών έως το 2020 θα φτάσει τα 4.000 μεγαβάτ (MW) αριθμός ο οποίος ξεπερνάει κατά πολύ τις προηγούμενες προβλέψεις για την ανάπτυξη της ηλιακής ενέργειας.

Η πρόβλεψη αυτή βασίζεται στην αναμενόμενη ετήσια αύξηση του

25%. Μόνο τον περασμένο χρόνο, ο αριθμός των φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ολλανδία, αυξήθηκε κατά περισσότερο από 200%.

Εάν ο ετήσιος ρυθμός αύξησης τείνει προς το 50% αντί το 25%, τότε στην Ολλανδία θα έχουν εγκατασταθεί 1,5 εκατομμύρια μονάδες παραγωγής ηλιακής ενέργειας μέσα σε πέντε χρόνια. Επί του παρόντος, βρίσκονται σε λειτουργία 100.000 φωτοβολταϊκά συστήματα.

“Αυτό δεν είναι τίποτα λιγότερο από μια ενεργειακή επανάσταση. Καθώς βρισκόμαστε στη μέση της διαδρομής, η ραγδαία ταχύτητα ανάπτυξης είναι μόλις αισθητή. Σε δέκα χρόνια απλώς θα έχουμε επίγνωση της αλλαγής προς την ηλιακή ενέργεια, η οποία απλά θα έχει γίνει”, λέει ο Edwin Koot, Διευθύνων Σύμβουλος της Solar Plaza.

Η ηλιακή ενέργεια φθηνότερη από αυτή του δικτύου

Δεδομένου ότι η φωτοβολταϊκή ενέργεια γίνεται όλο και φθηνότερη και οι τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας εξακολουθούν να αυξάνονται, η ηλιακή ενέργεια, η οποία παράγεται στις ιδιωτικές στέγες προς ιδιοκατανάλωση, είναι ήδη φθηνότερη από την ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο, υπογραμμίζει ο Koot. Επιπλέον, η απόδοση των επενδύσεων σε φωτοβολταϊκά συστήματα είναι

τρεις φορές υψηλότερη από τη συνηθισμένη απόδοση λογαριασμού ταμειυτηρίου, συνεχίζει.

Αυτό προφανώς θα συμβάλει στην ραγδαία ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών. Το Solar Plaza υποθέτει ότι στην Ολλανδία θα εγκατασταθούν 440.000 φωτοβολταϊκά συστήματα σε τρία χρόνια. Σύμφωνα με την εταιρεία, η ηλιακή ενέργεια θα καλύπτει μέχρι το 2020 ήδη το 3% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας. Ωστόσο, αν η ετήσια ανάπτυξη τείνει προς το 40% – το οποίο είναι πολύ πιθανό – το ηλιακό μερίδιο θα φτάσει το 6%.

ΣΤΗ ΒΡΕΤΑΝΙΑ Η ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΗΛΙΑΚΗ ΓΕΦΥΡΑ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ, ΜΕ 6.000 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ.



Τα περισσότερα φωτοβολταϊκά που έχουν τοποθετηθεί ποτέ σε γέφυρα θα καλύψουν την οροφή της γέφυρας Μπλάκφιαρς της Μεγάλης Βρετανίας έως το 2012. Αναμένεται να τοποθετηθούν 6.000 φωτοβολταϊκά πάνελ, τα οποία θα παράγουν 900.000 κιλοβατώρες ετησίως, καλύπτοντας το 50% της ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτεί ο σταθμός και μειώνοντας τους ρύπους κατά 511 τόνους CO₂ ετησίως. Η έκταση που θα καλύψουν τα φωτοβολταϊκά ανέρχεται στα 6.000 τ.μ.

Ιταλικό Δικαστήριο Δεσμεύει Δεκάδες Φωτοβολταϊκά Πάρκα της Suntech

Τριανταεπτά φωτοβολταϊκά πάρκα της κινεζικής Suntech στην Ιταλία κατάσχονται με νέα δικαστική απόφαση του δικαστηρίου του Μπρίντζι, καθώς η θυγατρική της, Global Solar Fund, κρίθηκε ένοχη για χειραγώγηση του συστήματος επιδοτήσεων της χώρας.

Η Global Solar Fund ανήκει στην πλέον χρεοκοπημένη Suntech σε ποσοστό 88% και εδώ και ένα χρόνο αποτελούσε το αντικείμενο έρευνας των ιταλικών αρχών. Η εταιρεία κατηγορήθηκε ότι κατασκεύασε παράνομα τα φωτοβολταϊκά πάρκα για να εκμεταλλευτεί το καθεστώς επιδοτήσεων της Ιταλίας και πλέον, μετά την δικαστική απόφαση απομακρύνεται η εγγυημένη τιμή που απολάμβαναν τα έργα. Επίσης, η Global Solar Fund κατηγορήθηκε

ότι χρησιμοποίησε ψεύτικα ομόλογα ως εχέγγυα για την υλοποίηση των επενδύσεων.

Η συνολική ισχύς των πέντε φωτοβολταϊκών φτάνει τα 30 MW, ενώ μέχρι τώρα, η κινεζική εταιρεία δεν έχει προβεί σε καμία ανακοίνωση ή κίνηση αντίδρασης.

Στην δικαστική απόφαση αναφέρεται ότι οι κατηγορίες περιλαμβάνουν την παράνομη λειτουργία, τις ατασθαλίες κατά τον σχεδιασμό και την αδειοδοτική διαδικασία, καθώς και την παράνομη συλλογή εγγυημένων τιμών.

ΗΛΙΑΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ ΤΕΛΕΥΤΑΪΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΦΡΙΚΉ

Παρελθόν θα αποτελέσει για πολλούς μαθητές στην Αφρική η διδασκαλία των σχολικών μαθημάτων σε ετοιμόρροπα σχολεία ή κάτω από δέντρα, καθώς σε πολλές αγροτικές απομακρυσμένες περιοχές σύντομα θα φτάσουν κινητές αίθουσες που λειτουργούν με ηλιακή ενέργεια. Σύμφωνα με το σχέδιο που παρουσιάστηκε στο Γιοχάνεσμπουργκ την περασμένη εβδομάδα, οι αίθουσες – κοντέινερ, μήκους 12 μέτρων, είναι πλήρως εξοπλισμένες με πολλά gadgets, μεταξύ των οποίων ηλιακοί φορητοί υπολογιστές, βιντεοκάμερες, ενεργειακά αποδοτικά ψυγεία, διαδραστικοί πίνακες κ.α. Η Samsung, που έχει αναλάβει την κατασκευή των καινοτόμων σχολείων, επισημαίνει ότι «το ηλιακό διαδικτυακό σχολείο μπορεί να μεταφερθεί εύκολα σε απομακρυσμένες περιοχές, αντέχει τις αντίξοες καιρικές συνθήκες και μπορεί να λειτουργήσει οπουδήποτε, ακόμα και αν δεν υπάρχει παροχή ηλεκτρικού ρεύματος».

Τα φωτοβολταϊκά που θα εγκατασταθούν πάνω από τις αίθουσες θα παρέχουν αρκετή ενέργεια για τη λειτουργία του ηλεκτρονικού εξοπλισμού της τάξης, μέχρι και εννέα ώρες ημερησίως. Τα πάνελς μάλιστα έχουν φτιαχτεί από λάστιχο αντί για γυαλί, έτσι ώστε να είναι πιο ανθεκτικά στις μεγάλες αποστάσεις και τις δύσκολες καιρικές συνθήκες. «Η ηλεκτρική ενέργεια παραμένει η μεγαλύτερη οικονομική πρόκληση για την Αφρική, με το χαμηλό δείσδυσης στις αγροτικές περιοχές κάτω του 25%. Η έλλειψη ηλεκτρισμού απομονώνει τις κοινότητες και περιορίζει την πρόσβασή τους στην εκπαίδευση και την πληροφόρηση, εργαλεία ουσιαστικής σημασίας για την προώθηση της ανάπτυξης», επισημαίνει η Samsung σε ανακοίνωσή της, εκφράζοντας την ελπίδα ότι τα ηλιακά σχολεία θα δώσουν νέες ευκαιρίες στα παιδιά απομακρυσμένων περιοχών.

ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ

Η ηλιακή 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 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.



Μπορούμε να χωρίσουμε την ηλιακή ενέργεια σε τρεις κατηγορίες εφαρμογών:

- **Στα παθητικά ηλιακά συστήματα.** Εκμεταλλεύονται την θερμότητα που εκπέμπεται και επιτυγχάνουν την θέρμανση και την ψύξη, π.χ. βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων.
- **Στα ενεργητικά ηλιακά συστήματα.** Όπως και τα παθητικά εκμεταλλεύονται τη θερμότητα, π.χ. ηλιακός συλλέκτης (θερμοσίφωνας).
 - **Στα φωτοβολταϊκά ηλιακά συστήματα.** Μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρικό ρεύμα μέσω του φωτοβολταϊκού φαινομένου, π.χ. πάνελ – συστοιχίες.

ΗΛΙΑΚΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ



Ένα αυτοκίνητο που μπορεί και λειτουργεί μόνο με ηλιακή ενέργεια, έχοντας παράλληλα αρκετά καλές επιδόσεις, κατασκεύασε ένας νεαρός Κινέζος. Πρόκειται για μια ξεχωριστή πρόταση εξοικονόμησης ενέργειας και χρημάτων και μάλιστα σε καλή τιμή..

Το ηλιακό αυτοκίνητο μπορεί να αναπτύξει ταχύτητα 40 χλμ. ανά ώρα. Εκτός από τις μπαταρίες, τους μετρητές και την ηλεκτρική μηχανή, ο νεαρός Κινέζος χρειάστηκε να ενώσει συνολικά 10.000 κομμάτια.

Η Mazda ανέπτυξε το Nissan iV, το οποίο ζυγίζει 500 κιλά λιγότερα από ένα τυπικό αυτοκίνητο και αναπτύχθηκε με άξονα το 2035. Ολόκληρο το αυτοκίνητο καλύπτεται από ένα φωτοβολταϊκό υλικό, κατά 99%

ελαφρύτερο από το γυαλί, το οποίο απορροφά την ηλιακή ενέργεια και ταυτόχρονα επιτρέπει την ορατότητα για τους επιβάτες. Η αυτονομία των μπαταριών του αγγίζει τα 1.200 μίλια.

ΗΛΙΑΚΟ ΡΟΛΟΙ

Το Ηλιακό ρολόι είναι συσκευή που μετρά το χρόνο με βάση τη θέση της σκιάς που ρίχνει ο ήλιος πάνω σε ένα αντικείμενο. Τα ηλιακά ρολόγια είναι ο αρχαιότερος τύπος ρολογιών. Επινοήθηκαν από τους Χαλδαίους περί το 2000 π.Χ. και από αυτούς διαδόθηκαν σε όλους τους λαούς του αρχαίου στρατοπέδου. Υπάρχουν πολλά είδη ηλιακών ρολογιών, όπως τα οριζόντια, τα κατακόρυφα, τα ισημερινά, τα αναλημματικά, τα πολικά, κοίλες σφαίρες κ.α. Στους πιο συνηθισμένους τύπους ηλιακών ρολογιών, όπως το οριζόντιο και το κατακόρυφο, ο ήλιος ρίχνει τη σκιά του σε ένα στύλο, ο οποίος ονομάζεται γνώμονας σε ένα επίπεδο όπου είναι χαραγμένο το διάγραμμα των ωρών.

ΤΟ ΙΣΗΜΕΡΙΝΟ ΗΛΙΑΚΟ ΡΟΛΟΙ

Στο ισημερινό ηλιακό ρολόι ο γνώμονας είναι σταθερός, παράλληλος με τον άξονα περιστροφής της γης. Είναι δηλαδή προσανατολισμένος προς τον Πολικό Αστέρα και σχηματίζει γωνία με το οριζόντιο επίπεδο ίση με το [γεωγραφικό πλάτος] του τόπου. Η επιφάνεια του ρολογιού, όπου είναι χαραγμένες οι γραμμές των ωρών, είναι παράλληλη με το ισημερινό επίπεδο της γης. Δηλαδή η ωρολογόπλακα είναι κάθετη στον γνώμονα και σχηματίζει γωνία με τον ορίζοντα του τόπου ίση με τη συμπληρωματική του γεωγραφικού πλάτους. Σε 24 ώρες η σκιά του ήλιου διαγράφει ένα κύκλο, 360° , οπότε σε μια ώρα η σκιά του ήλιου θα διαγράφει γωνία $360^\circ:24=15^\circ$. Πραγματικά οι γραμμές που ορίζουν τις ώρες στο ισημερινό ηλιακό ρολόι σχηματίζουν γωνία με την επόμενη ή προηγούμενη ώρα 15° .

ΤΟ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΗΛΙΑΚΟ ΡΟΛΟΙ



Οριζόντιο ηλιακό ρολόι στον Εθνικό Κήπο

Στο οριζόντιο ηλιακό ρολόι η επιφάνεια όπου χαράσσεται το διάγραμμα των ωρών είναι οριζόντια. Η γραμμή που αντιστοιχεί στην ώρα 12:00 είναι προσανατολισμένη στη διεύθυνση βορρά - νότου με κατεύθυνση προς το βορρά. Η γραμμή που αντιστοιχεί στην ώρα 6:00 κατευθύνεται προς τη δύση και η γραμμή που αντιστοιχεί στην ώρα 18:00 κατευθύνεται προς την ανατολή. Ο γνόμενος του οριζόντιου ηλιακού ρολογιού είναι σταθερός, είναι παράλληλος προς τον άξονα της γης και κατευθύνεται προς τον Πολικό Αστέρα. Σχηματίζει δε με το οριζόντιο επίπεδο γωνία ίση με το γεωγραφικό πλάτος του τόπου.

ΤΟ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΗΛΙΑΚΟ ΡΟΛΟΙ



Κατακόρυφο ηλιακό ρολόι

Το κατακόρυφο ηλιακό ρολόι έχει, συνήθως, νότιο προσανατολισμό. Η επιφάνεια όπου χαράσσεται το διάγραμμα των ωρών είναι κατακόρυφη. Ο γνώμονας είναι σταθερός, παράλληλος με τον άξονα της γης, δηλαδή σχηματίζει γωνία με το κατακόρυφο επίπεδο ίση με τη συμπληρωματική γωνία του γεωγραφικού πλάτους ($90-\varphi$) του τόπου. Το "Ωρολόγιον του Ανδρόνικου του Κυρρήστου" ή "Πύργος των Ανέμων" ή και "Αέρηδες", που βρίσκεται στην Αθήνα, έχει οκτώ κατακόρυφα ηλιακά ρολόγια ένα σε κάθε πλευρά του οκταγωνικού κτίσματος.

ΤΟ ΠΟΛΙΚΟ ΗΛΙΑΚΟ ΡΟΛΟΙ

Στα πολικά ηλιακά ρολόγια ο γνώμονας είναι σταθερός, παράλληλος με τον άξονα της γης. Η επιφάνεια πάνω στην οποία χαράσσεται το διάγραμμα των ωρών είναι κάθετη στο μεσημβρινό επίπεδο του τόπου και παράλληλη με τον γνώμονα.

ΤΟ ΑΝΑΛΗΜΜΑΤΙΚΟ ΗΛΙΑΚΟ ΡΟΛΟΙ



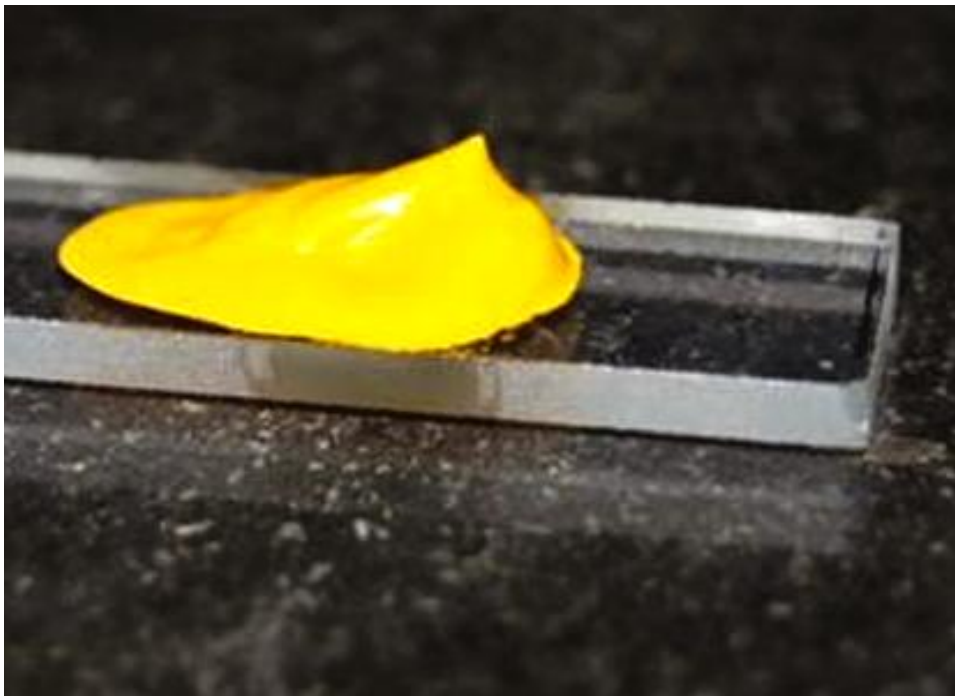
Το αναλημματικό ηλιακό ρολόι είναι τύπος ηλιακού ρολογιού όπου ο γνώμονας είναι κατακόρυφος, μετακινούμενος και το επίπεδο όπου χαράσσονται οι ώρες του ρολογιού είναι οριζόντιο. Οι ώρες τοποθετούνται στην περιφέρεια μια έλλειψης. Ο μεγάλος άξονας της έλλειψης προσανατολίζεται στη διεύθυνση Ανατολής- Δύσης, ενώ ο μικρός άξονας στη διεύθυνση Βορρά - Νότου. Στην κατεύθυνση του βορρά αντιστοιχεί η ώρα 12:00, στην κατεύθυνση της δύσης αντιστοιχεί η ώρα 6:00 και στην κατεύθυνση της ανατολής η ώρα 18:00. Ο τύπος αυτός του ηλιακού ρολογιού είναι ο κατάλληλος για την υλοποίηση στην αυλή ενός σχολείου μιας και το ρολό του γνώμονα μπορεί να πάρει ένας μαθητής και οι γραμμές των ωρών μπορούν να σχεδιαστούν στο δάπεδο της αυλής. Ερευνητές του University of Notre Dame έχουν αναπτύξει μια νέα ουσία, ονόματι ηλιακή μπογιά, ικανή να αξιοποιεί το ηλιακό φως για την παραγωγή ενέργειας. Η ηλιακή μπογιά έχει την ιδιότητα να απορροφά την ενέργεια του ήλιου και να τη μετατρέπει σε ηλεκτρισμό, αποτελώντας ταυτόχρονα μια άκρως οικονομική λύση. Το μυστικό της ηλιακής μπογιάς βρίσκεται στη χρήση κβαντικών τελειών, ή αλλιώς νανοσωματιδίων ικανών να παράγουν ενέργεια. Στην ουσία πρόκειται για ένα υλικό που αποτελείται από κβαντικές τελείες, η επάλειψη του οποίου σε οποιαδήποτε αγωγίμη επιφάνεια έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Μοναδική προϋπόθεση είναι η έκθεση στο ηλιακό φως, ενώ δεν απαιτείται κανένας άλλος ειδικός εξοπλισμός. Δυστυχώς η απόδοση της ηλιακής μπογιάς υπολογίζεται γύρω στο 1%, την ίδια ώρα που τα πλέον σύγχρονα ηλιακά panels έχουν απόδοση της τάξης του 10-15%.

Ηλιακή μπογιά

Ερευνητές του University of Notre Dame έχουν αναπτύξει μια νέα ουσία, ονόματι ηλιακή μπογιά, ικανή να αξιοποιεί το ηλιακό φως για την παραγωγή ενέργειας. Η ηλιακή μπογιά έχει την ιδιότητα να απορροφά την ενέργεια του ήλιου και να τη μετατρέπει σε ηλεκτρισμό, αποτελώντας ταυτόχρονα μια άκρως οικονομική λύση.

Το μυστικό της ηλιακής μπογιάς βρίσκεται στη χρήση κβαντικών τελειών, ή αλλιώς νανοσωματιδίων ικανών να παράγουν ενέργεια. Στην ουσία πρόκειται για ένα υλικό που αποτελείται από κβαντικές τελείες, η επάλειψη του οποίου σε οποιαδήποτε αγώγιμη επιφάνεια έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Μοναδική προϋπόθεση είναι η έκθεση στο ηλιακό φως, ενώ δεν απαιτείται κανένας άλλος ειδικός εξοπλισμός.

Δυστυχώς η απόδοση της ηλιακής μπογιάς υπολογίζεται γύρω στο 1%, την ίδια ώρα που τα πλέον σύγχρονα ηλιακά panels έχουν απόδοση της τάξης του 10-15%. Σύμφωνα με τους ερευνητές, που αυτή τη στιγμή δίνουν μάχη για να ενισχύσουν την αποδοτικότητα της, έστω και μια μικρή αύξηση θα είναι ικανή να καταστήσει το υλικό μια βιώσιμη ενεργειακή λύση.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΗΔΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ Ο ΗΛΙΑΚΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ

Ο Γιάννης Σαχσαμάνογλου είχε σαστίσει όταν πριν από λίγα χρόνια η 6χρονη κόρη του τον είχε ρωτήσει χαζεύοντας ένα ντοκιμαντέρ για φωτοβολταϊκά στην τηλεόραση εάν θα μπορούσε να κινηθεί και ένα ασανσέρ με τη δύναμη του ηλίου. Με τον πατέρα της να εργάζεται στη βιομηχανία ανελκυστήρων, η απορία τής γεννήθηκε φυσικά. «Μια μέρα, ναι», της απάντησε εκείνος και ο σπόρος μιας ιδέας τού είχε ήδη σφηνωθεί στο μυαλό. Μετά πέντε χρόνια αδιάκοπων ερευνών και πειραματισμών, η Mesolift, η μικρή επιχείρηση που δημιούργησε ο κ. Σαχσαμάνογλου, αφού αποχώρησε από τις μεγάλες εταιρείες του χώρου, κατόρθωσε να κατασκευάσει έναν πρότυπο οικιακό ηλιακό ανελκυστήρα, ο οποίος είναι και οικονομικά προσιτός. «Η καινοτομία μας σε παγκόσμιο επίπεδο δεν είναι ότι καταφέραμε να συνδυάσουμε την τεχνολογία των φωτοβολταϊκών με τους ανελκυστήρες, αλλά ότι καταφέραμε το ασανσέρ να κινείται με ένα πολύ μικρό φωτοβολταϊκό, διατηρώντας πολύ χαμηλά το κόστος. Αλλωστε –εξηγεί– το στοίχημα σήμερα είναι να κατασκευάσουμε προϊόντα τα οποία να μπορούν να “εφαρμόσουν” στα σπίτια όταν η χρήση φωτοβολταϊκών γίνει καθεστώς.

Είναι απορίας άξιον πώς το μόνο προϊόν για σπίτι που χρησιμοποιούσε την ηλιακή ενέργεια ήταν για δεκαετίες ο ηλιακός θερμοσίφωνας. Από τότε, κανένα άλλο προϊόν δεν βγήκε στην αγορά που να έχει αντίστοιχα πλεονεκτήματα, αλλά και αντίστοιχη επιτυχία». Η εφαρμογή του ηλιακού ανελκυστήρα είναι η πρώτη πράσινη εφαρμογή αυτής της κλίμακας για το σπίτι μετά τον ηλιακό θερμοσίφωνα.

Παίρνουμε δύο αρκετά μεγάλες γλάστρες και τοποθετούμε τη μια πάνω στην άλλη όπως παρακάτω:



Στη συνέχεια τοποθετούμε μέσα στην πάνω γλάστρα την μικρή 12V αντλία. Η αντλία πατάει γερά και δεν μετακινείται αφού έχει 4 μικρές βεντούζες για ποδαράκια στήριξης



Το καλώδιο της αντλίας (η οποία είναι 12V), συνδέεται πάνω σε ένα μικρό φωτοβολταϊκό πάνελ 10Wp το οποίο τοποθετείται σε σημείο που να το βλέπει ο ήλιος, οπότε και η αντλία λειτουργεί για όσες ώρες υπάρχει καλή ηλιοφάνεια και μάλιστα χωρίς να απαιτείται μπαταρία (βλ. παρακάτω, φωτ. Α).



Αν θέλουμε να λειτουργεί το συντριβάνι κήπου (ή και εσωτερικού χώρου) και το βράδυ, απλά το συνδέουμε πάνω σε μια μικρή μπαταρία 18ΑΗ στα 12V ή μεγαλύτερη (βλ. παρακάτω, φωτ. Β). Το πάνελ 10Wp στην δεύτερη αυτή περίπτωση συνδέεται πολύ εύκολα, μέσω ενός μικρού ρυθμιστή φόρτισης, πάνω στη μπαταρία και την επαναφορτίζει κάθε φορά που υπάρχει ηλιοφάνεια (για τη συνδεσμολογία αυτή, αναλυτικές οδηγίες στο τέλος αυτού του άρθρου)



Έτσι, το συντριβάνι μας μπορεί να λειτουργεί όλη μέρα αλλά και το βράδυ για αρκετές ώρες, με την αποθηκευμένη στη μπαταρία ενέργεια. Το καλώδιο της αντλίας έχει μήκος περίπου πέντε μέτρα και μπορεί να γίνει και προέκταση μερικών μέτρων ακόμη αν χρειαστεί, οπότε η μπαταρία και το πάνελ μπορούν να βρίσκονται σε διαφορετικό σημείο από αυτό που βρίσκεται το συντριβάνι μας.

Καλώδια και αντλία είναι φυσικά αδιάβροχα, η μπαταρία ΟΧΙ (φαντάζομαι ότι αυτό είναι αυτονόητο, αλλά ας το αναφέρω μην πάει κανένας και βάλει μέσα στο νερό και τη ...μπαταρία)! Η μπαταρία πρέπει να είναι μέσα σε κάποιο αδιάβροχο κουτί πίσω από το πάνελ για να μη βρέχεται από το συντριβάνι ή τη βροχή.

Επίλογος:

Η ηλιακή ενέργεια θεωρείται χρήσιμη για την καθημερινότητα των ανθρώπων σε ολόκληρο τον κόσμο. Με αυτήν οι άνθρωποι μπορούν να χρησιμοποιήσουν διάφορες συσκευές οι οποίες κανονικά θα λειτουργούσαν με ηλεκτρική ενέργεια όμως η ηλιακή είναι μια εναλλακτική πηγή η οποία είναι πιο οικολογική και πιο συμφέρουσα οικονομικά έτσι ώστε ο καθένας θα έπρεπε να την αξιοποιεί στο μέγιστο για να έχει μια καλύτερη και οικολογικότερη καθημερινότητα.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

https://el.wikipedia.org/wiki/Ηλιακό_ρολόι

<http://www.haniotika-nea.gr/75390-efarmoges-iliakis-energeia>

https://el.wikipedia.org/wiki/Ηλιακή_ενέργεια

<http://www.palo.gr/psychagogia/iliaki-mpogia-i-oikonomiki-energeiaki-lysi-toy-mellontos-video/3847434>

<http://greenenergyplus.blogspot.gr/search/label/Ηλιακή%20Γέφυρα>

<http://greenenergyplus.blogspot.gr/search/label/%CE%A6%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%AC>

<http://www.haniotika-nea.gr/75390-efarmoges-iliakis-energeias/>

5^ο ΓΕΛ Ν. Σμύρνης

Τμήμα Α2 Β' τετράμηνο 2016

Μάθημα ερευνητική εργασία

Υπεύθυνη καθηγήτρια: κα. Αθανασούλη

Αιολική ενέργεια



Τμήμα Α2

Καπάι Στέλλα

Καπετανγεώργης Γιάννης

Καραϊσκος Γιώργος

Κάρλοβιτς Αλεξάνδρα

Μισκεδάκη Βασιλική

Περιεχόμενα

1. Πρόλογος σελ.3
2. Ορισμός σελ.4
3. Ιστορική αναδρομή σελ.5-6
4. Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα σελ.7-9
5. Μηχανισμός ανεμογεννήτριας σελ.10
6. Επίλογος σελ.11
7. Βιβλιογραφία σελ.12



Πρόλογος

Ο άνθρωπος χρησιμοποιεί καθημερινά την ενέργεια για να μπορέσει να ανταπεξέλθει στις διάφορες ανάγκες του. Οι κυριότερες μορφές ενέργειας που χρησιμοποιούμε είναι μη ανανεώσιμες (πχ πετρέλαιο, γαιάνθρακες, φυσικό αέριο και πυρηνικά). Όμως αυτές οι πηγές επειδή δεν ανανεώνονται με φυσικό τρόπο, ο άνθρωπος έχει αρχίσει να χρησιμοποιεί και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως: αιολική, ηλιακή και υδροηλεκτρική. Αυτό το τετράμηνο η ομάδα μας θα ασχοληθεί με την αιολική ενέργεια και θα σας παρουσιάσει τα θετικά και τα μειονεκτήματα της καθώς και τον τρόπο λειτουργίας των ανεμογεννητριών.



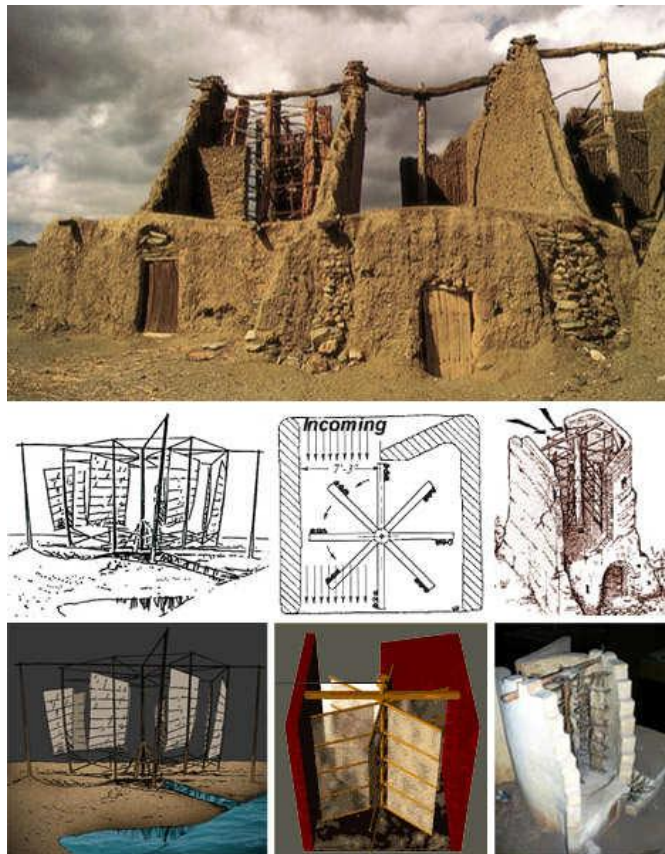
Ορισμός

Αιολική ενέργεια ονομάζεται η ενέργεια που παράγεται από την εκμετάλλευση του πνέοντος ανέμου. Μπορεί να μετατραπεί σε άλλες μορφές ενέργειας με χρήση μιας μηχανής που ονομάζεται ανεμογεννήτρια στην οποία ο άνεμος περιστρέφει ειδικά πτερύγια και παράγει μηχανικό έργο (ανεμόμυλοι) ή ηλεκτρικό έργο (ηλεκτρογεννήτρια). Η ενέργεια αυτή χαρακτηρίζεται ως «ήπια μορφή ενέργειας» και περιλαμβάνεται στις «καθαρές» πηγές όπως συνηθίζεται να λέγονται οι πηγές ενέργειας που δεν εκπέμπουν ή δεν προκαλούν ρύπους. Η αρχαιότερη μορφή εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας ήταν τα ιστία (πανιά) των πρώτων ιστιοφόρων πλοίων και πολύ αργότερα οι ανεμόμυλοι στην ξηρά.



Ιστορική αναδρομή

Η σημασία της ενέργειας του ανέμου φαίνεται στην Ελληνική μυθολογία όπου ο Αίολος διορίζεται από τους Θεούς του Ολύμπου ως “Ταμίας των ανέμων”. Ο άνθρωπος έχει εκμεταλλευτεί την αιολική ενέργεια από νωρίς στην ιστορία του, χρησιμοποιώντας την για πρώτη φορά για την κίνηση των πλοίων. Άλλες δραστηριότητες όπου χρησιμοποιήθηκε η αιολική ενέργεια ήταν το άλεσμα των δημητριακών, αλλά και η άντληση νερού για το πότισμα των καλλιεργειών ή για τη μεταφορά του στη θάλασσα από τις πλημμυρισμένες περιοχές.



Στη παραπάνω εικόνα βλέπουμε ένα Περσικό συγκρότημα ανεμόμυλων και σχηματική αναπαράστασή τους

Στον Ευρωπαϊκό χώρο ο ανεμόμυλος χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά ως ανεμογεννήτρια το 1890. Ο ανεμόμυλος του Πολ Λα Κουρ εγκαταστάθηκε πάνω σε χαλύβδινο πύργο στη χώρα της Δανίας ενώ περιλάμβανε ισχία, σχισμές και διπλά πτερύγια αυτόματης μετάπτωσης προς τη διεύθυνση του ανέμου.

Μετά τον Α' Παγκόσμιο πόλεμο, έγιναν πειράματα με ανεμόμυλους που είχαν ισχία αεροτομής, δηλαδή όμοια με πτερύγια αεροπορικής έλικας. Το 1931 μια τέτοια ανεμογεννήτρια εγκαταστάθηκε στην Κριμαία και η παραγόμενη ηλεκτρική ισχύς διοχετευόταν στο τμήμα χαμηλής τάσης του τοπικού δικτύου. Πραγματικές ανεμογεννήτριες με δύο πτερύγια λειτούργησαν στις ΗΠΑ κατά τη δεκαετία του 1940, στην Αγγλία στη δεκαετία το 1950.



Ανεμόμυλος Ολλανδίας



Ανεμόμυλος Αγγλίας



Ανεμόμυλος Ελλάδας

Πλεονεκτήματα



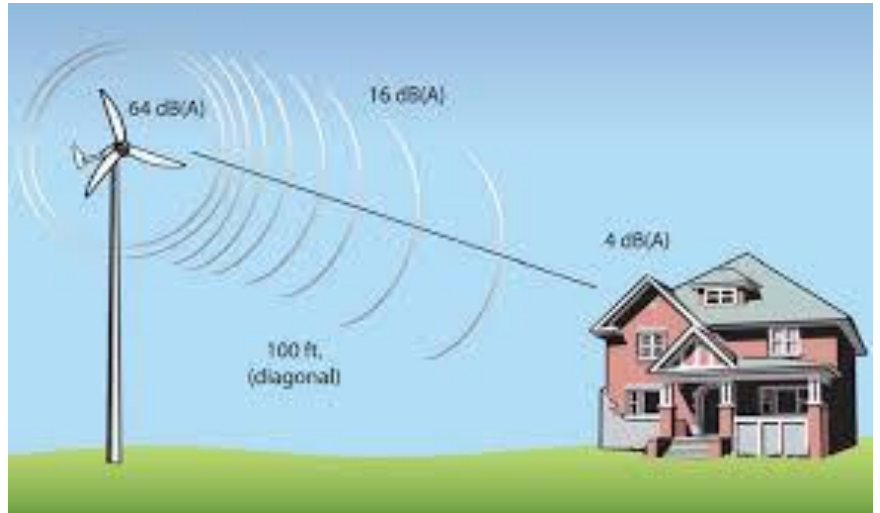
Η αιολική ενέργεια αποτελεί σήμερα μια ελκυστική λύση στο πρόβλημα της ηλεκτροπαραγωγής καθώς παρουσιάζει μια πλειάδα πλεονεκτημάτων:

- Το «καύσιμο» (ο άνεμος) είναι άφθονο, αποκεντρωμένο και δωρεάν.
- Δεν εκλύονται στην ατμόσφαιρα αέρια θερμοκηπίου και άλλοι ρύποι, και έτσι οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι μικρές σε σύγκριση με τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα. Χαρακτηριστικά η χρήση μιας ανεμογεννήτριας 600KW, σε κανονικές συνθήκες αποτρέπει την ελευθέρωση 1200 τόνων CO₂ ετησίως που θα αποβάλλονταν στο περιβάλλον αν χρησιμοποιείτο άλλη πηγή για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, όπως π.χ. άνθρακας.
- Επίσης, τα οικονομικά οφέλη μιας περιοχής από την ανάπτυξη της αιολικής βιομηχανίας είναι αξιοσημείωτα.
- Η αιολική ενέργεια είναι σήμερα η φθηνότερη μορφή ενέργειας αφού κοστίζει ανάμεσα σε 4 και 6 cents ανά κιλοβατώρα (Η τιμή εξαρτάται από την ύπαρξη/παροχή ανέμου και από τη χρηματοδότηση ή μη του εκάστοτε προγράμματος παραγωγής αιολικής ενέργειας).
- Οι ανεμογεννήτριες μπορούν να στηθούν σε αγροκτήματα ή ράντσα, ωφελώντας έτσι την οικονομία των αγροτικών περιοχών, όπου βρίσκονται οι περισσότερες από τις καλύτερες τοποθεσίες από την άποψη του ανέμου. Οι αγρότες μπορούν να συνεχίσουν να εργάζονται στη γη, καθώς οι ανεμογεννήτριες χρησιμοποιούν μόνον ένα μικρό μέρος της γης. Οι ιδιοκτήτες των εγκαταστάσεων για την παραγωγή αιολικής ενέργειας πληρώνουν ενοίκιο στους αγρότες για τη χρήση της γης.
- Μπορούν να βοηθήσουν την ενεργειακή αυτάρκεια μικρών και αναπτυσσόμενων χώρων, καθώς και να αποτελέσουν την εναλλακτική πρόταση σε σχέση με την οικονομία του πετρελαίου.
- Ο εξοπλισμός είναι απλός στην κατασκευή και την συντήρηση και έχει μεγάλο χρόνο ζωής.
- Η αιολική ενέργεια ενισχύει την ενεργειακή ανεξαρτησία και ασφάλεια.
- Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες είναι αισθητά αθόρυβες. Το επίπεδο της έντασης του ήχου σε απόσταση 40 μέτρων από μια ανεμογεννήτρια είναι 50 - 60 db(A), που είναι αντίστοιχο με την ένταση μιας συζήτησης. Δεδομένης δε της απαιτούμενης ελάχιστης απόστασης των ανεμογεννητριών από γειτονικούς οικισμούς το επίπεδο αυτό είναι ακόμη χαμηλότερο, της τάξης των 30 db(A) περίπου, που αντιστοιχεί στο επίπεδο θορύβου ενός ήσυχου καθιστικού.
- Η αιολική ενέργεια πάνω από όλα έχει φέρει έναν άνεμο αλλαγής στα ενεργειακά και περιβαλλοντικά δεδομένα, ενώ δημιουργεί τις προϋποθέσεις για την οικονομική ανάπτυξη περιοχών με υψηλό αιολικό δυναμικό και τη διασφάλιση ενός βιώσιμου μέλλοντος για εμάς και τα παιδιά μας.

Μειονεκτήματα

Παρόλα τα πολλά προαναφερθέντα πλεονεκτήματα, η αιολική ενέργεια έχει και κάποια σημαντικά μειονεκτήματα που είναι ως ένα σημαντικό βαθμό αποτρεπτικά για την εξάπλωσή τους:

- Οι ανεμογεννήτριες μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμούς ή θανατώσεις πουλιών, κυρίως αποδημητικών γιατί τα ενδημικά «συνηθίζουν» την παρουσία των μηχανών και τις αποφεύγουν. Γι' αυτό καλύτερα να μην κατασκευάζονται αιολικά πάρκα σε δρόμους μετανάστευσης πουλιών. Σε κάθε περίπτωση, πριν τη δημιουργία ενός αιολικού πάρκου ή και οποιασδήποτε εγκατάστασης ΑΠΕ θα πρέπει να έχει προηγηθεί Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.



Οπτικοαισθητική επίδραση: Η εγκατάσταση μιας τεράστιας ανεμογεννήτριας σε μια όχι και τόσο ανοιχτή περιοχή δημιουργεί άσχημη οπτική εντύπωση. Αντίθετα η εγκατάσταση της ίδιας ανεμογεννήτριας σε μια αχανή έκταση περνά σχεδόν απαρατήρητη.

- **Ηλεκτρομαγνητική αλληλεπίδραση:** Το πρόβλημα της ηλεκτρομαγνητικής αλληλεπίδρασης δημιουργείται από την ανάκλαση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων πάνω στα περιστρεφόμενα πτερύγια της πτερωτής.

- Τα αιολικά συστήματα έχουν υψηλό κόστος έρευνας και εγκατάστασης.

- Απαιτούν πολύ χρόνο για την έρευνα και τη χαρτογράφηση του αιολικού δυναμικού των μεγάλων περιοχών, ώστε να εντοπιστούν τα ευνοϊκά σημεία.

- Παρουσιάζουν διακυμάνσεις ως προς την απόδοση ισχύος, διακύμανση που οφείλεται στη μεταβαλλόμενη -κατά τη διάρκεια της ημέρας, του μήνα και του έτους- ένταση του ανέμου. Η αιολική ενέργεια δεν μπορεί να αποθηκευτεί (εκτός αν χρησιμοποιηθούν μπαταρίες που όμως αυξάνουν κατά πολύ το κόστος). Επιπλέον δεν μπορούν όλοι οι άνεμοι να τιθασευτούν ώστε να καλυφτούν, τη στιγμή που προκύπτουν, οι ανάγκες του ηλεκτρισμού.

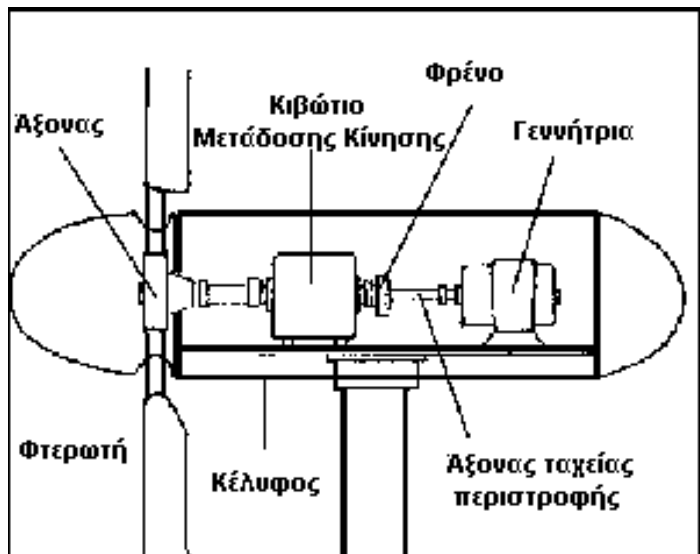
- Ως μορφή ενέργειας παρουσιάζει χαμηλή πυκνότητα και έχει αρκετά μικρό συντελεστή απόδοσης της τάξης του 30% ή και χαμηλότερο. Συνεπώς απαιτούνται πολλές ανεμογεννήτριες για την παραγωγή αξιόλογης ισχύος και αρκετά μεγάλο αρχικό κόστος εφαρμογής σε μεγάλη επιφάνεια γης. Γι' αυτό το λόγο μέχρι τώρα χρησιμοποιείται σαν συμπληρωματική πηγή ενέργειας.

Σύμφωνα με εμπειρογνώμονες, τα αιολικά πάρκα μπορούν να καλύψουν την ενεργειακή ανάγκη του πλανήτη. Σε μια μελέτη που έγινε τελευταία οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι πρέπει να κατασκευαστεί ένα παγκόσμιο δίκτυο χερσαίων ανεμογεννητριών 2,5MW που να λειτουργούν ελάχιστα, περίπου στο 20%, και να μην βρίσκονται σε δασικές εκτάσεις ή σε παγωμένες περιοχές. Με αυτόν τον τρόπο οι ανεμογεννήτριες θα μπορούσαν να καλύψουν την τωρινή αλλά και τη μελλοντική ενεργειακή ζήτηση παγκοσμίως. Η αιολική ενέργεια έχει τεράστια δύναμη και μπορεί να συμβάλλει θετικά στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Αυτό που απομένει τώρα είναι να βρεθούν τρόποι να ξεπεραστούν τα αρνητικά της αιολικής ενέργειας έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί πιο αποτελεσματικά.

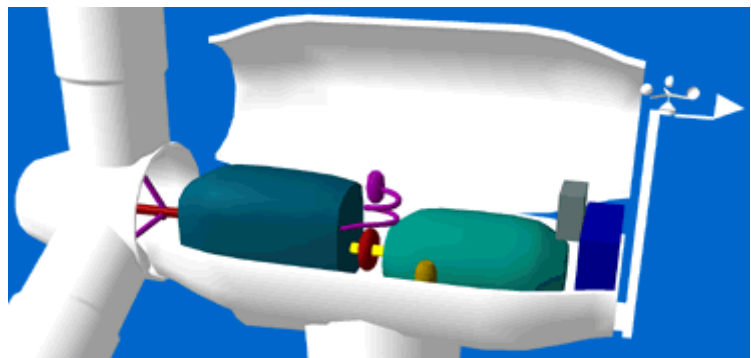


Πώς λειτουργεί η ανεμογεννήτρια

Ο άνεμος περιστρέφει τα πτερύγια μιας ανεμογεννήτριας, τα οποία είναι συνδεδεμένα με ένα περιστρεφόμενο άξονα. Ο άξονας περνάει μέσα σε ένα κιβώτιο μετάδοσης της κίνησης όπου αυξάνεται η ταχύτητα περιστροφής. Το κιβώτιο συνδέεται με έναν άξονα μεγάλης ταχύτητας περιστροφής ο οποίος κινεί μια γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος. Αν η ένταση του ανέμου ενισχυθεί πάρα πολύ, η τουρμπίνα έχει ένα φρένο που περιορίζει την υπερβολική αύξηση περιστροφής των πτερυγίων για να περιοριστεί η φθορά της και να αποφευχθεί η καταστροφή της.



Η ταχύτητα του ανέμου πρέπει να είναι περισσότερο από 15 kph για να μπορέσει η μια κοινή τουρμπίνα να παράγει ηλεκτρισμό. Συνήθως παράγουν 50-300 Kw η κάθε μία. Ένα Kw ηλεκτρικού ρεύματος μπορεί να ανάψει 100 λάμπες των 100w.



Καθώς η γεννήτρια περιστρέφεται παράγει ηλεκτρισμό με τάση 25.000 volt. Το ηλεκτρικό ρεύμα περνάει πρώτα από ένα μετασχηματιστή στην ηλεκτροπαραγωγική μονάδα ο οποίος ανεβάζει την τάση του στα 400.000 volt. Όταν το ηλεκτρικό ρεύμα διανύει μεγάλες αποστάσεις είναι καλύτερα να έχουμε υψηλή τάση.

Τα μεγάλα, χοντρά σύρματα της μεταφοράς του ηλεκτρικού ρεύματος είναι κατασκευασμένα από χαλκό ή αλουμίνιο για να υπάρχει μικρότερη αντίσταση στη μεταφορά του ρεύματος. Όσο μεγαλύτερη είναι η αντίσταση του σύρματος τόσο πιο πολύ θερμαίνεται. Έτσι κάποιο ποσό ηλεκτρικής ενέργειας χάνεται επειδή μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια.

Τα σύρματα μεταφοράς ρεύματος καταλήγουν σε ένα υποσταθμό όπου οι μετασχηματιστές του μετατρέπουν την υψηλή τάση σε χαμηλή για να μπορέσουν να λειτουργήσουν ηλεκτρικές συσκευές.

Επίλογος

Οι ανανεώσιμες πηγές κάνουν την ζωή του ανθρώπου ευκολότερη. Φυσικοί πόροι θεωρούνται οποιαδήποτε προϊόντα που ο άνθρωπος λαμβάνει από τη φύση και που είναι χρήσιμα για την επιβίωσή του και για τον πολιτισμό του. Ο άνθρωπος δεν μπορεί να δημιουργήσει φυσικούς πόρους, μπορεί μόνο να επέμβει στη διαχείρισή τους. Οι φυσικοί πόροι διαιρούνται σε μη ανανεώσιμους και ανανεώσιμους. Εμείς ασχοληθήκαμε με την αιολική ενέργεια και μέσα από την εργασία μας καταλάβαμε την χρησιμότητά της.



Βιβλιογραφία

-  http://okeanis.lib.teipir.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/782/hlg_00677.pdf?sequence=1
-  <http://www.sigmalive.com/archive/simerini/environment/170879>
-  <http://kpe-kastor.kas.sch.gr/energy1/alternative/generator.htm>

5ο ΓΕΛ Ν Σμύρνης

Μάθημα: Ερευνητική εργασία

Υπεύθυνη: κα Αθανασούλη

Τμήμα: Α'2 β' τετράμηνο 2016

Εργασία project 2^{ου} τετραμήνου
Εφαρμογές αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα και στην
Ευρώπη,
Νομοθετικό-Χωροταξικό πλαίσιο



Κουτελιέρη Φωτεινή

Μαγκριώτη Ναταλία

Μαλούχος Γιάννης

Μαρούδας Βασίλης

Μίγκλης Γιάννης

Περιεχόμενα

1. Πρόλογος
2. Ορισμός Αιολικών Πάρκων
3. Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Αιολικών Πάρκων
4. Αιολικά πάρκα στην Ελλάδα
5. Θαλάσσια αιολικά πάρκα στην Ελλάδα
6. Αιολικά Πάρκα στην Ευρώπη
7. Νομοθεσία-Κανονισμοί-Δεσμεύσεις
8. Χωροταξικό Πλαίσιο
9. Επίλογος
10. Βιβλιογραφία

Αιολικό πάρκο-Ορισμός

Αιολικό πάρκο ή Αιολικός Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΣΠΗΕ) ονομάζεται η χερσαία ή θαλάσσια έκταση στην οποία έχει τοποθετηθεί ένας αριθμός ανεμογεννητριών με σκοπό τη μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ανέμου σε ηλεκτρική.

Συγκεκριμένα είναι βιομηχανικές εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας οι οποίες αποτελούνται από τις ανεμογεννήτριες, τα καλώδια μεταφοράς ρεύματος, τους μετεωρολογικούς ιστούς, τους σταθμούς μετασχηματισμού και βοηθητικές υποδομές συμπεριλαμβανομένων των δρόμων.

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους δε ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα με τη παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα ή άλλων αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η ρύπανση που σχετίζεται με τους ΑΣΠΗΕ είναι έμμεση λόγω του ότι λαμβάνει χώρα κατά τη παραγωγή, τη μεταφορά, τη διάνοιξη δρόμων όπου θεωρηθεί αναγκαίο και την εγκατάσταση των στοιχείων που το απαρτίζουν καθώς επίσης και με τη δυνατότητα ανακύκλωσης ή μη, των υλικών μετά το πέρας λειτουργίας του ΑΣΠΗΕ.



Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Αιολικών Πάρκων

Πλεονεκτήματα

- Παράγουν ρεύμα από μία ανανεώσιμη πηγή ενέργειας.
- Τα αιολικά πάρκα δε ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα όπως τα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρισμού τα οποία στηρίζονται στην καύση ορυκτών καυσίμων, όπως άνθρακα ή φυσικό αέριο. Οι ανεμογεννήτριες δεν εκλύουν χημικές ουσίες στο περιβάλλον οι οποίες προκαλούν όξινη βροχή ή αέρια του θερμοκηπίου.

Μειονεκτήματα

- Κάνουν θόρυβο.
- Μπορεί τα πτερύγια των ανεμογεννητριών να τραυματίσουν ή σκοτώσουν πτηνά.
- Δεν παράγουν τόσο ρεύμα όσο ένα ατμοηλεκτρικό εργοστάσιο.
- Υπάρχει μεγάλο κόστος και χρειάζεται μεγάλη έκταση για να κατασκευαστεί ένα αιολικό πάρκο.
- Χρειάζεται άνεμο για να παράγουν ρεύμα και σε μία περιοχή δεν φυσάει συνέχεια όλο το χρόνο.
- Τα κατάλληλα σημεία για αιολικά πάρκα συχνά βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές, μακριά από πόλεις όπου χρειάζεται ο ηλεκτρισμός.

Θαλάσσια αιολικά πάρκα

Τα θαλάσσια αιολικά πάρκα παράγουν ρεύμα από τον άνεμο που φυσά στη θάλασσα. Τα θεμέλια των ανεμογεννητριών κατασκευάζονται στο βυθό της θάλασσας και ο πύργος της ανεμογεννήτριας έξω από το υερό. Όμως υπάρχει τεράστιο κόστος, μεγαλύτερο από ένα επίγειο αιολικό πάρκο, για να κατασκευαστεί ένα θαλάσσιο αιολικό πάρκο, γι' αυτό ο αριθμός τους είναι πολύ περιορισμένος. Η πρώτη χώρα που κατασκεύασε θαλάσσιο αιολικό πάρκο ήταν η Δανία το 1991.

Αιολικά Πάρκα στην Ελλάδα

"Αγία Δυνατή"

Το αιολικό πάρκο "Αγία Δυνατή" βρίσκεται στο Δήμο Πυλάρου του Νομού Κεφαλληνίας.

Αποτελείται από 14 ανεμογεννήτριες τύπου E-70 της γερμανικής εταιρείας *Enercon* ονομαστικής ισχύος 2,3 MW η κάθε μια, αποδίδοντας στο Εθνικό Δίκτυο Ηλεκτροδότησης συνολική ισχύ 32 MW. Οι ανεμογεννήτριες έχουν ύψος πύργου 70 m. και μήκος πτερυγίου 35 m. Τα πτερύγια είναι κατασκευασμένα από συνθετικά υλικά, έτσι ώστε να μη δημιουργούν ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.

Η εταιρεία εκμετάλλευσης "Ελληνική Τεχνοδομική Άνεμος" ^[1] είναι θυγατρική της εταιρείας Ελλάκτωρ Α.Ε.. Το αιολικό πάρκο βρίσκεται σε εμπορική λειτουργία από το Σεπτέμβριο του 2008.

Το πάρκο απασχολεί σε μόνιμη βάση 3 άτομα: ένα από την ιδιοκτήτρια εταιρία (Ελληνική Τεχνοδομική Άνεμος Α.Ε.) και δυο από την κατασκευάστρια εταιρία των ανεμογεννητριών (Enercon Hellas S.A.). Το εγκατεστημένο ψηφιακό σύστημα ελέγχου SCADA είναι σε θέση να στείλει γραπτό μήνυμα στο κινητό τηλέφωνο του συνεργείου συντήρησης, γεγονός που σημαίνει ότι δεν είναι απαραίτητη η 24ωρη ανθρώπινη παρουσία στο πάρκο.

Το αιολικό πάρκο της Αγ. Δυνατής παράγει περίπου 75GWh ανά έτος, ενέργεια ικανή να καλύψει τις ετήσιες ανάγκες 4500 νοικοκυριών.



«Ημεροβίγλι»

Το αιολικό πάρκο "Ημεροβίγλι" βρίσκεται στα όρια των Δήμων Αργοστολίου και Πυλάρου του Νομού Κεφαλληνίας.

Αποτελείται από 10 ανεμογεννήτριες της δανικής εταιρείας VESTAS ονομαστικής ισχύος 3 MW η κάθε μια, αποδίδοντας στο Εθνικό Δίκτυο Ηλεκτροδότησης συνολική ισχύ 30 MW. Η εταιρεία εκμετάλλευσης "ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΛΛΑΣ Α.Ε." ανήκει στην ελληνική εταιρεία "ΕΕΝ Hellas S.A.", θυγατρική της γαλλικής "EDF Energies Nouvelles"

Το πάρκο απασχολεί 5 άτομα ως μόνιμο προσωπικό (1 ηλεκτρολόγος μηχανικός - 1 τεχνικός ανεμογεννητριών - 3 τεχνικοί της εταιρείας VESTAS), ενώ η τηλεπικοινωνιακή του σύνδεση με το δίκτυο του ΟΤΕ μέσω καλωδίου οπτικών ινών επιτρέπει τη συλλογή δεδομένων και τον έλεγχο από απόσταση μέσω του εγκατεστημένου συστήματος SCADA, που περιλαμβάνει τον εξυπηρετητή "Vestas Online Powerplant Server" και την αντίστοιχη εφαρμογή λογισμικού.

Το αιολικό πάρκο βρίσκεται σε εμπορική λειτουργία από το 2008.



«Μανολάτη - Ξερολίμπα»

Το αιολικό πάρκο στη θέση «**Μονολάτη-Ξερολίμπα**» του Δ.Δ. Διλινάτων του Δήμου Αργοστολίου του Νομού Κεφαλληνίας, επίσης γνωστό ως αιολικό πάρκο "Τετράπολις", αποτελείται από 17 ανεμογεννήτριες με ονομαστική ισχύ 800KW η κάθε μια, συνολικά δηλαδή το πάρκο αποδίδει ισχύ 13,6 MW. Οι ανεμογεννήτριες είναι τριών πτερυγίων, τύπου Enercon E-48, ενώ η εταιρεία που ανέλαβε την κατασκευή και την εκμετάλλευση του συγκροτήματος είναι η «Τετράπολις Αιολικά Πάρκα Α.Ε.», η οποία σήμερα ονομάζεται "Ελληνική Τεχνοδομική Άνεμος Α.Ε" ^[1] και ανήκει στον όμιλο ΕΛΛΑΚΤΩΡ Α.Ε.. Το αιολικό πάρκο είναι διασυνδεδεμένο με το εθνικό δίκτυο ηλεκτροδότησης από τον Οκτώβριο του 2005 και βρίσκεται σε εμπορική λειτουργία από τον Ιανουάριο 2006.



Κύθνου

Το Αιολικό πάρκο Κύθνου είναι ένας χώρος κοντά στη πρωτεύουσα του νησιού όπου βρίσκονται εγκατεστημένες 5 ανεμογεννήτριες τύπου MAN των 20kW η κάθε μία. Το Αιολικό πάρκο της Κύθνου αναφέρεται ως το πρώτο αιολικό πάρκο που δημιουργήθηκε στον κόσμο και το πρώτο στην Ευρώπη.

Τα εγκαίνια του πάρκου αυτού έγιναν το 1982 από τον τότε Υπουργό Βιομηχανίας Έρευνας και Τεχνολογίας Ευάγγελο Κουλουμπή. Αυτό απετέλεσε και την αφετηρία της δημιουργίας σειράς άλλων πάρκων σε νησιά και νησίδες που παρουσίαζαν προβληματική ηλεκτροδότηση.

Η εγκατάσταση ξεκίνησε από τη ΔΕΗ υπό τον τότε διευθυντή μηχανικό Γιάννη Χατζηβασιλειάδη που θεωρείται ο πρωτεργάτης αυτής της ιδέας που βεβαίως οι προτάσεις του για εκμετάλλευση των λεγομένων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) είχαν ξεκινήσει από το 1978.

Μετά την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών το πάρκο αυτό επεκτάθηκε και με την εγκατάσταση του πρώτου φωτοβολταϊκού, που και αυτή θεωρείται η πρώτη στην Ελλάδα δυναμικότητας 100kW, επιτυγχάνοντας έτσι να δημιουργηθεί στη Κύθνο και ο πρώτος υβριδικός σταθμός ενέργειας (ντήζελ, αιολική και ηλιακή ενέργεια). Αρχικά ξεκίνησε με στόχο να καλύψει το 25% των αναγκών της νήσου και αργότερα ξεπέρασε το 75%.

Τώρα όμως, 30 χρόνια μετά την εγκατάστασή του, για το Αιολικό πάρκο Κύθνου έχει παρέλθει ο χρόνος λειτουργίας και καλής απόδοσης που μπορεί να προσφέρει και έτσι οι ανεμογεννήτριες είναι εκτός λειτουργίας.



Θαλάσσια αιολικά πάρκα στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα δεν είναι ακόμα εγκατεστημένα υπεράκτια αιολικά πάρκα. Ωστόσο, πρόσφατα το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικών Αλλαγών επέλεξε 12 θαλάσσιες περιοχές ανά τη χώρα για εγκατάσταση ανεμογεννητριών με ορίζοντα το 2017. Αυτές οι περιοχές είναι σε Αγιο Ευστράτιο, Αλεξανδρούπολη, Κάρπαθο, Κέρκυρα, Θάσο, Κρουονέρι, Κύμη, Λήμνο, Λευκάδα, Πεταλιούς, Σαμοθράκη και Φανάρι Ροδόπης συνολικής παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας 1,2 GW.



ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Συνολικά, 101 νέες παράκτιες ανεμογεννήτριες με μια συνολική εγκατεστημένη ισχύ 348 MW, συνδέθηκαν με τα ηλεκτρικά δίκτυα στη Βρετανία, τη Γερμανία και τη Νορβηγία κατά τη διάρκεια των πρώτων έξι μηνών του 2011. Στην Ευρώπη, έντεκα παράκτια αιολικά πάρκα αξίας περίπου 8,5 δισ. ευρώ και με μια συνολική εγκατεστημένη ισχύ 2.844 MW βρίσκονται αυτήν την περίοδο υπό κατασκευή στα ευρωπαϊκά νερά.

Το μέγεθος των εγκατεστημένων παράκτιων ανεμογεννητριών υπολογίζεται κατά μέσο όρο σε 3,4 MW, όταν κατά τη διάρκεια του πρώτου εξαμήνου του 2010 ο καταγεγραμμένος μέσος όρος ήταν 2,9 MW. Στην Ευρώπη, στις 30 Ιουνίου 2001 υπήρχαν 1.247 παράκτιες ανεμογεννήτριες, πλήρως συνδεδεμένες με το ηλεκτρικό δίκτυο, σε 49 αιολικά πάρκα που είναι εξαπλωμένα σε 9 χώρες.



Ευρωπαϊκές και βρετανικές επενδύσεις στα αιολικά πάρκα

Προς τη θάλασσα «κοιτάζουν» και η Μεγάλη Βρετανία και η Ευρωπαϊκή Ένωση. Στη Μεγάλη Βρετανία σημαντικό ποσοστό του παραγόμενου ηλεκτρισμού προέρχεται από τα αιολικά πάρκα, όμως η έλλειψη γης είναι ακόμη πιο έντονη από τη Γερμανία και έχουν ήδη εκπονηθεί τα σχέδια κατασκευής αιολικών πάρκων στη θάλασσα. Επενδύσεις που αφορούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως τα αιολικά πάρκα θα στηρίζονται οικονομικά από τις Βρυξέλλες, οδηγώντας με αυτό τον τρόπο την Ευρώπη σε μία ενεργειακά φιλική για το περιβάλλον εποχή.

Νομοθεσία, Κανονισμοί, Δεσμεύσεις

Η ιστορία της ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας και γενικότερα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στην Ελλάδα, ξεκινάει το 1985 με την πρώτη προσπάθεια νομοθετικής ρύθμισης θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από εναλλακτικές μορφές ενέργειας. Ωστόσο η ουσιαστική προσπάθεια ένταξης των ΑΠΕ στο ενεργειακό σύστημα γίνεται αρκετά χρόνια αργότερα (1994) με τον νόμο 2244/94 που αποτελεί έναν νόμο πραγματικής στήριξης των ΑΠΕ με ευνοϊκούς για τους επενδυτές όρους. Ο νόμος αυτός με τις θετικές ρυθμίσεις του (τιμολόγια και μακροχρόνια συμβόλαια με την ΔΕΗ), έδωσε το εναρκτήριο λάκτισμα για την εμφάνιση έντονου επενδυτικού ενδιαφέροντος από ιδιωτικές εταιρείες στο χώρο της αιολικής ενέργειας, των μικρών υδροηλεκτρικών και την εξοικονόμηση ενέργειας.

Ο ιδιωτικός τομέας ανταποκρίθηκε στην πρόκληση της ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας, καθώς το σύνολο των αιτήσεων μέχρι το 2000 ξεπέρασε τα 3000MW, ενώ σήμερα ξεπερνάει τα 25000MW! Παρά το έντονο επενδυτικό ενδιαφέρον, υπάρχει σημαντική υστέρηση στην υλοποίηση των έργων. Έτσι η εγκατεστημένη ισχύς στην Ελλάδα φτάνει τα 100MW μόλις το 1999, ενώ σήμερα φτάνει τα 1063MW (Νοέμβριος 2009). Η δαιδαλώδης αδειοδοτική διαδικασία, η καθυστέρηση που παρατηρείται στην αναβάθμιση-επέκταση των δικτύων σε περιοχές με υψηλό αιολικό δυναμικό (Νότια Εύβοια, Θράκη, Λακωνία), αλλά και οι έντονες αντιδράσεις των κατοίκων σε ορισμένες περιοχές, είναι οι αιτίες που προκαλούν καθυστερήσεις και αναβολή των επενδύσεων. Πολλοί, νόμοι και υπουργικές Αποφάσεις έχουν επιχειρήσει να απλοποιήσουν την αδειοδοτική διαδικασία, αλλά στην πράξη παρατηρείται έντονη κωλυσιεργία από τις δημόσιες υπηρεσίες να τις εφαρμόσουν.

Χρονολογία	Νόμος / Υπουργική Απόφαση / Κοινοτική Οδηγία	Περιγραφή
1950	Νόμος 1648/1950	Ιδρυτικός Νόμος της Δ.Ε.Η.
1985	Νόμος 1559/1985	“Ρύθμιση θεμάτων εναλλακτικών μορφών ενέργειας και ειδικών θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις”
1994	Νόμος 2244/1994	“Ρύθμιση θεμάτων Ηλεκτροπαραγωγής από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις”
1995	Υ.Α. 8295/1995	“Α. Διαδικασίες και δικαιολογητικά που απαιτούνται για την έκδοση των αδειών εγκατάστασης και λειτουργίας σταθμών ηλεκτροπαραγωγής - Β. Καθορισμός γενικών τεχνικών και οικονομικών όρων των συμβάσεων μεταξύ παραγωγών και ΔΕΗ, λεπτομέρειες διαμόρφωσης των τιμολογίων καθώς και όροι διασύνδεσης”
1998	Νόμος 2647/1998	Μεταβίβαση αρμοδιοτήτων στις Περιφέρειες, Αυτοδιοίκηση κλπ.
1999	Νόμος 2773/1999	“Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας - Ρύθμιση θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και λοιπές διατάξεις”
2001	Νόμος 2941/2001	“Απλοποίηση διαδικασιών αδειοδότησης εταιρειών, αδειοδότησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, ρύθμιση της Α.Ε. “ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ” και άλλες διατάξεις”
2001	Οδηγία 2001/77/EC	“Για την προαγωγή του ηλεκτρισμού από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας” (L 28.10.2001)
2002	Υ.Α. 2000/2002	“Διαδικασία έκδοσης αδειών εγκατάστασης και λειτουργίας σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και μεγάλων υδροηλεκτρικών σταθμών και τύποι συμβάσεων αγοραπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας”
2002	Νόμος 3010/2002	“Εναρμόνιση του Ν. 1650/1986 με τις Οδηγίες 97/11 Ε.Ε. και 96/61 Ε.Ε., διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα και άλλες διατάξεις”
2002	Νόμος 3017/2002	“Κύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο στη Σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος”
2003	Υ.Α. 5000/2003	“Τροποποίηση διατάξεων της Υπουργικής Απόφασης 2000/2002”
2003	Υ.Α. 1726/2003	“Διαδικασία προκαταρκτικής περιβαλλοντικής εκτίμησης και αξιολόγησης, έγκρισης περιβαλλοντικών όρων, καθώς και έγκρισης επέμβασης ή παραχώρησης δάσους ή δασικής έκτασης στα πλαίσια της έκδοσης άδειας εγκατάστασης σταθμών ηλεκτροπαραγωγής, από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας”
2004	Νόμος 3229/2004	“Μεταφορά αρμοδιότητας έγκρισης επέμβασης σε δάση ή δασικές εκτάσεις από τον Υπουργό Γεωργίας στο Γενικό Γραμματέα της οικείας Περιφέρειας (άρθρο 30) “

2006	Νόμος 3468/2006	“Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις”
2008	ΥΑ. 49828/2008	Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
2010	Νόμος 3851/2010	«Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής»

Χωροταξικό πλαίσιο

Το ειδικό χωροταξικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ εισάγει περιορισμούς για την ένταξη των ΑΠΕ, αλλά και περιοχές αιολικής προτεραιότητας ΠΑΠ και αιολικής καταλληλότητας ΠΑΚ σε όλη τη χώρα. Επίσης, ορίζεται το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό ανά ΟΤΑ και εισάγονται ειδικά κριτήρια και ζώνες αποκλεισμού. Παράλληλα, εισάγεται η έννοια της τυπικής ανεμογεννήτριας και το κριτήριο επίπτωσης στο τοπίο.

Ειδικότερα το Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο για τις ΑΠΕ δίνει βαρύτητα στην ηπειρωτική χώρα, όπου ορίζονται οι τρεις περιοχές ΠΑΠ, όπου τα κριτήρια για εγκατάσταση ανεμογεννητριών είναι ευνοϊκά. Ενδεικτικά προβλέπει εγκαταστάσεις 960MW στην ΠΑΠ1, 3237MW στην ΠΑΠ2, 876MW στην ΠΑΠ3 και 100MW στην Αττική.

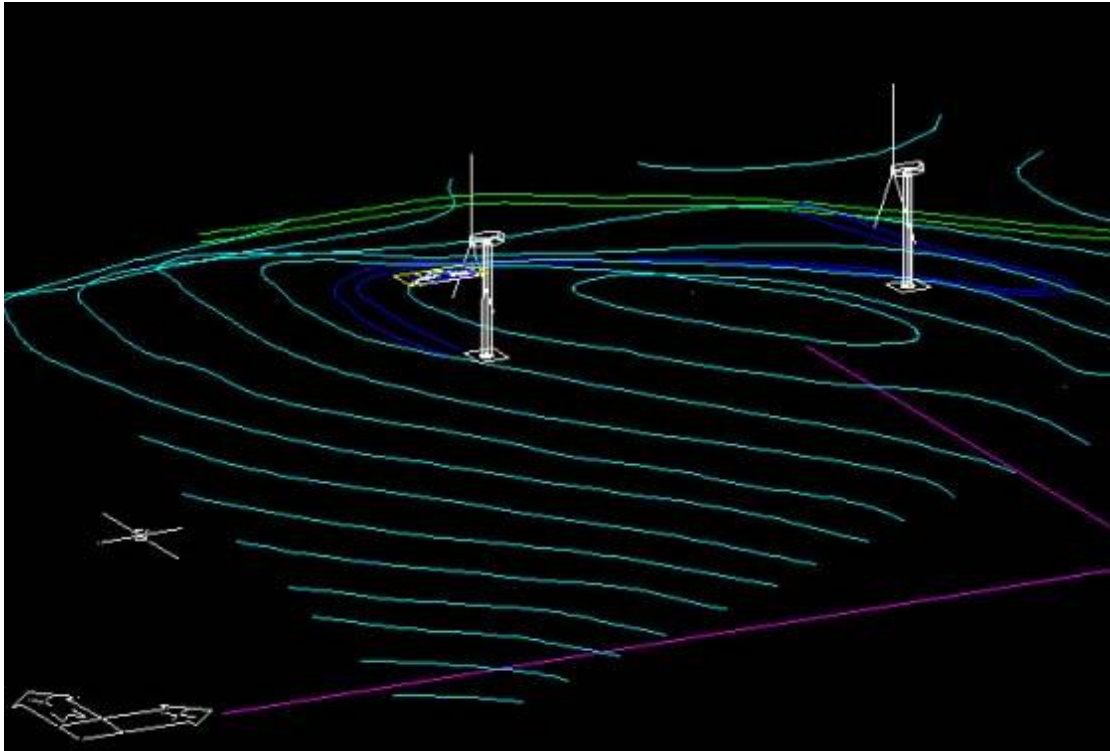
Παράλληλα, ορίζονται περιοχές αποκλεισμού. Ειδικότερα απαγορεύεται η εγκατάσταση ανεμογεννητριών στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Ελάχιστη απόσταση 1500μέτρα από παραδοσιακά χωριά.
- Ελάχιστη απόσταση 500m από Βυζαντινές εκκλησίες και μοναστήρια
- Ελάχιστη απόσταση 127.5m από βασικούς δρόμους
- Ελάχιστη απόσταση 2000m από αξιοσημείωτες ακτές
- Ελάχιστη απόσταση 595μέτρα από ανακηρυγμένους αρχαιολογικούς χώρους

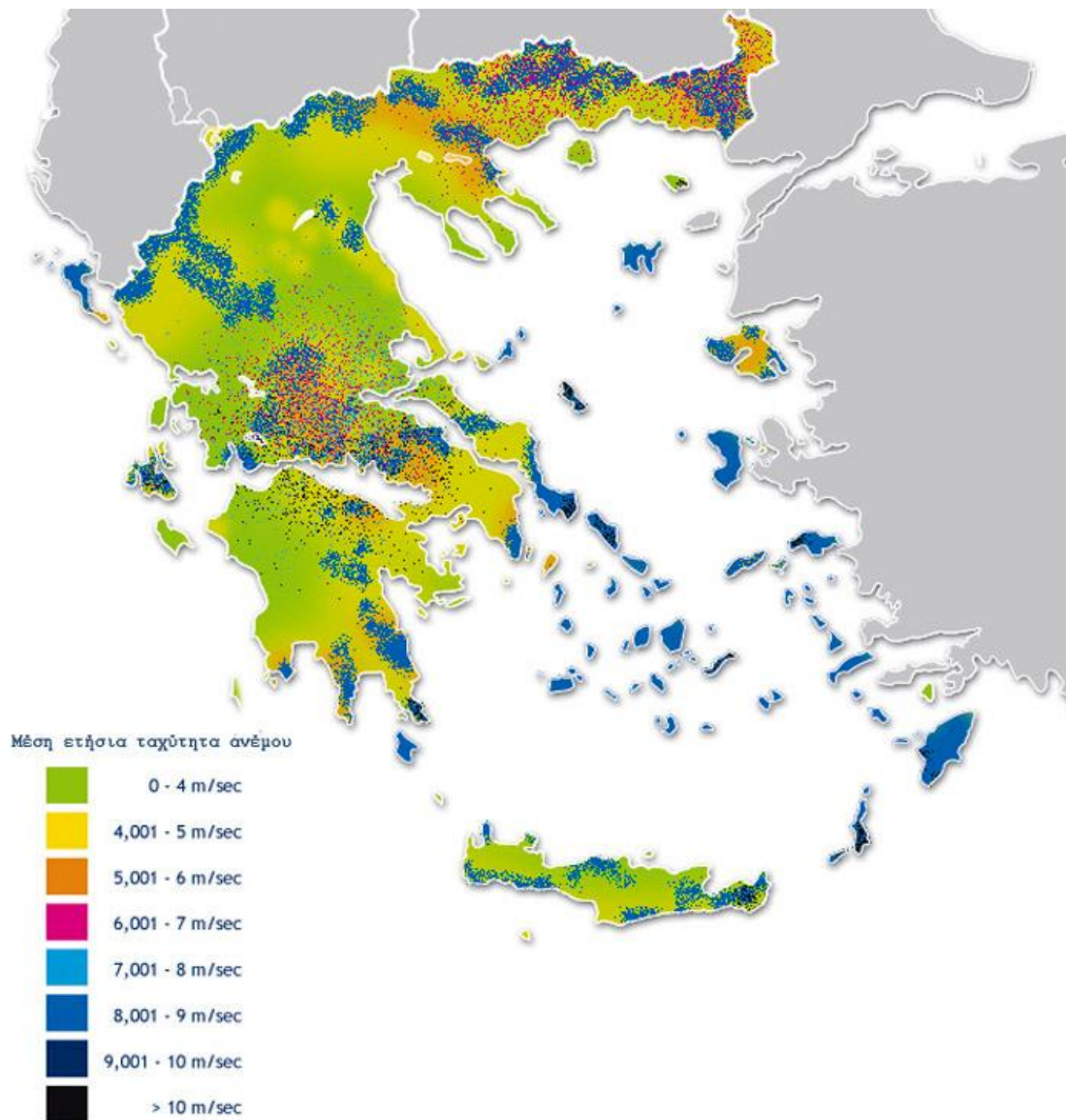
Το υψηλό αιολικό δυναμικό της εξεταζόμενης περιοχής δεν αποτελεί το μόνο κριτήριο για την επιλογή της. Άλλες παράμετροι που θα πρέπει να συμπεριληφθούν στην εξέταση είναι:

- Τα γειτονικά δίκτυα με τη ΔΕΗ ανάλογης ισχύος και η ύπαρξη δρόμων πρόσβασης.
- Αποστάσεις από τις κοντινότερες κοινότητες.

- Το αρχαιολογικό ενδιαφέρον για την εξεταζόμενη περιοχή.
- Η θέση της ΑΓ σε σχέση με τους αναμεταδότες της ΕΡΤ και του ΟΤΕ.
- Αποστάσεις από τα αεροδρόμια.
- Ειδικά προγράμματα περιβαλλοντικής προστασίας (NATURA, RAMSAR, κλπ.)



Ο παρακάτω χάρτης μας δείχνει την ταχύτητα ανέμου σε διάφορες περιοχές και όπου είναι μαύρο υπάρχει και αιολικό πάρκο. Στις υπόλοιπες περιοχές υπάρχει δυνατότητα για αιολικό πάρκο αλλά είναι μεγαλύτερο το κόστος.



Επίλογος

Μέσα από την εργασία αυτή μάθαμε πάρα πολλά πράγματα, αρχικά για τα αιολικά πάρκα στην Ελλάδα αλλά και σε ολόκληρη την Ευρώπη, γενικότερα όμως μάθαμε για την αιολική ενέργεια πως λειτουργεί για να μας τροφοδοτήσει με ρεύμα. Στην εργασία μας θα βρείτε πολλά πράγματα για τους κανόνες που πρέπει να τηρούν τα αιολικά πάρκα, το χωροταξικό πλαίσιο ,και διάφορα στατιστικά στοιχεία που μας βοηθούν να κατανοήσουμε με ποια κριτήρια λειτουργούν τα πάρκα αυτά.