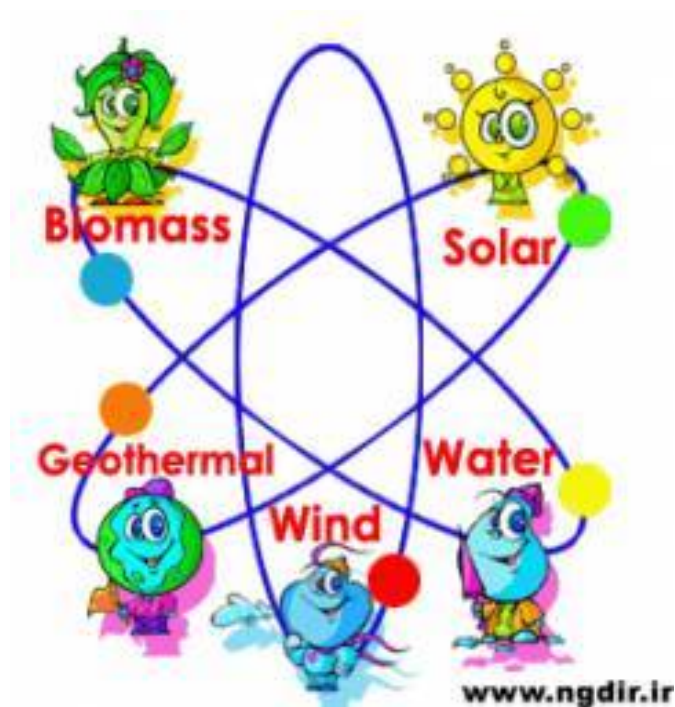


## Εργασίες των μαθητών της Α' Γυμνασίου στην ενότητα

# Ενέργεια & Ισχύς



Υπεύθυνη καθηγήτρια:

Γιανναράκη Αικατερίνη

Χανιά, 2010

## Περιεχόμενα

Αιολική ενέργεια, Καλογεράκης Ιωάννης.....	σελ 3
Αιολική ενέργεια, Παπαδεράκης Γεώργιος .....	σελ 10
Αιολική ενέργεια, Κουτουράτσας Τηλέμαχος.....	σελ 16
Γεωθερμική ενέργεια, Φραγκόπουλος Σπύρος .....	σελ 20
Δυναμική ενέργεια, Ψεγλιαννάκη Ανθούλα .....	σελ 33
Ηλιακή ενέργεια, Μαρία-Χριστίνα Κούτρα .....	σελ 37
Θερμική ενέργεια, Σηφάκης Μιχάλης.....	σελ 40
Βιομάζα, Μαντωνανάκης Βενιζέλος .....	σελ 41
Πυρηνική ενέργεια, Χουστουλάκη Μαρίνα .....	σελ 43
Φωτοβολταϊκά συστήματα, Λαγαράκη Αιμιλία .....	σελ 45
Φωτοβολταϊκά συστήματα, Ανδρουλάκης Ιωάννης .....	σελ 50
Αποθήκευση ενέργειας, Μπαταρίες, Σεργεντάνη Μαρία.....	σελ 57

# ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Όνοματεπώνυμο μαθητή:

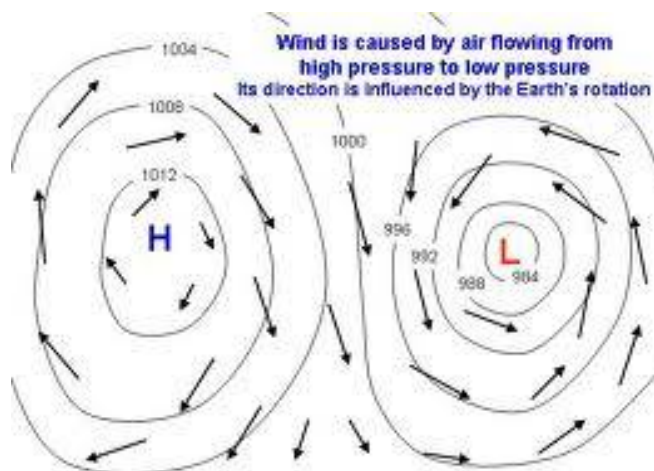
Καλογεράς Ιωάννης

**Αιολική ενέργεια** ονομάζεται η ενέργεια που παράγεται από την εκμετάλλευση του πνέοντος ανέμου. Η ενέργεια αυτή αποτελεί μια "ήπια μορφή ενέργειας" και ανήκει στις "καθαρές" πηγές όπως συνηθίζονται να λέγονται οι πηγές ενέργειας που δεν εκπέμπουν ή δεν προκαλούν ρύπανση. Ονομάζεται αιολική γιατί στην ελληνική μυθολογία ο θεός του ανέμου ήταν ο Αίολος.

## Πως δημιουργείται

Η αιολική ενέργεια παράγεται από τους ανέμους. Οι άνεμοι είναι μεγάλες μάζες αέρα που μετακινούνται με ταχύτητα από μία περιοχή σε κάποια άλλη και δημιουργούνται από την ανομοιόμορφη θέρμανση της επιφάνειας της Γης από την ηλιακή ακτινοβολία.

Αν δύο διπλανές περιοχές δεν έχουν την ίδια θερμοκρασία, τότε η ατμοσφαιρική πίεση της πιο ψυχρής (που είναι πιο συμπιεσμένη) θα είναι μεγαλύτερη της άλλης (της θερμότερης), με αποτέλεσμα να κινηθεί αέρια μάζα από τη ψυχρότερη στη θερμότερη περιοχή.



## **Η Ιστορία της**

Η εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας αρχίζει από την προϊστορική εποχή όπου οι άνεμοι εγκλωβίζονταν στον ασκό του Αιόλου, κατά τον Όμηρο, και χρησιμοποιούνταν όποτε οι ίδιοι ήθελαν.

Για πολλές εκατοντάδες χρόνια η κίνηση των πλοίων (ιστιοφόρων) στηριζόταν στη δύναμη του ανέμου, ενώ στην ξηρά οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν τους ανεμόμυλους.

Μόλις στα μέσα του προηγούμενου αιώνα εγκαταλείπεται η χρήση του ανέμου για την κίνηση των πλοίων καθώς και η χρήση των ανεμόμυλων. Είναι η εποχή που εξαπλώνονται ραγδαία τα καύσιμα και ο ηλεκτρισμός, ο οποίος φτάνει ως τα πιο απομακρυσμένα σημεία.



Η κρίση του πετρελαίου στις αρχές της δεκαετίας του 70 καθώς και η επιτακτική ανάγκη για την προστασία του περιβάλλοντος, οδηγεί ξανά τους επιστήμονες στην ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και της Αιολικής ενέργειας. Όλο και περισσότεροι

κόσμος συνειδητοποιεί ότι ο άνεμος είναι μια καθαρή και ανεξάντλητη πηγή ενέργειας και μέχρι σήμερα έχει σημειωθεί σημαντική ανάπτυξη στον τρόπο αξιοποίησης της ενέργειας του.

### **Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα**

Τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της χρήσης αιολικής ενέργειας είναι ότι

- Ο αέρας είναι άφθονος, βρίσκεται σε διάφορα μέρη και είναι δωρεάν
- Δεν εκλύονται αέρια θερμοκηπίου και άλλοι ρύποι
- Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι μικρές σε σύγκριση με τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής ενέργειας από συμβατικά καύσιμα (λιγνίτης, κάρβουνο)
- Ένα MW (μεγαβάτ) αιολικής ενέργειας καλύπτει τις ανάγκες περίπου 350 οικιακών καταναλωτών ή 1000 ατόμων και εξοικονομεί περίπου 300 τόνους πετρελαίου.
- Ένα GW (γίγαβατ) αιολικής ενέργειας προστατεύει το περιβάλλον από 600 τόνους διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>).
- Τέλος, τα οικονομικά οφέλη μιας περιοχής από την ανάπτυξη της αιολικής βιομηχανίας είναι πολύ σημαντικά γιατί αυξάνονται οι ελεύθερες θέσεις εργασίας στην περιοχή.

Τα μειονεκτήματα της χρήσης αιολικής ενέργειας είναι ότι

- Αρχικά οι ανεμογεννήτριες δημιουργούσαν πολύ θόρυβο. Οι σύγχρονες όμως αιολικές μηχανές είναι «αθόρυβες». Σε απόσταση 40 μέτρων από μία ανεμογεννήτρια η στάθμη θορύβου είναι 50-60 dB δηλαδή όσο ο θόρυβος στο εσωτερικό μιας οικίας 50 dB(A) ενώ είναι μικρότερος από το θόρυβο στο εσωτερικό ενός αυτοκινήτου που είναι περίπου 80 dB (A).
- Δημιουργούν ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές (παράσιτα). Έτσι αυτοί που σχεδιάζουν τα αιολικά πάρκα πρέπει να συμβουλευονται

τους αρμόδιους φορείς για να αποφύγουν πιθανά προβλήματα ηλεκτρομαγνητικής παρεμβολής.

- Επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα. Οι ανεμογεννήτριες μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμούς ή θανατώσεις πουλιών. Τα πουλιά που έχουν πρόβλημα είναι κυρίως τα αποδημητικά γιατί τα ενδημικά πουλιά «συνηθίζουν» την παρουσία των μηχανών και τις αποφεύγουν. Γι' αυτό καλύτερα να μην κατασκευάζονται αιολικά πάρκα σε δρόμους μετανάστευσης πουλιών. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας και την κατασκευή αιολικών πάρκων στη θάλασσα αυτό το πρόβλημα, αλλά και του θορύβου από τη λειτουργία των μηχανών, έχουν σχεδόν λυθεί.
- Ένα άλλο σημαντικό μειονέκτημα της αιολικής ενέργειας είναι ότι εξαρτάται άμεσα από την ύπαρξη ικανοποιητικών ταχυτήτων ανέμου. Τι γίνεται όμως όταν δεν φυσάει άνεμος; Επειδή δεν υπάρχουν δυνατότητες για αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας, επιβάλλεται να υπάρχει εφεδρεία συμβατικών σταθμών για το σύνολο της εγκατεστημένης ισχύος των ανεμογεννητριών.

### **Τεχνολογία**

Η σημερινή τεχνολογία βασίζεται σε ανεμογεννήτριες οριζοντίου άξονα 2 ή 3 πτερυγίων, με αποδιδόμενη ηλεκτρική ισχύ 200 - 400kW. Οι τρίπτερες έχουν ρότορα μικρότερο των 10 μέτρων και έχουν δυνατότητα εκμετάλλευσης ασθενούς αιολικού δυναμικού. Στις μηχανές μεγάλου μεγέθους επικρατούν οι δίπτερες που έχουν κόστος κατασκευής και συντήρησης μικρότερο απ' αυτό των τρίπτερων αντίστοιχου μεγέθους.



**Τρίπτερες ανεμογεννήτριες    Δίπτερες ανεμογεννήτριες**

Όταν εντοπιστεί μια ανεμώδης περιοχή - και εφόσον βέβαια έχουν προηγηθεί οι απαραίτητες μετρήσεις και μελέτες - για την αξιοποίηση του αιολικού της δυναμικού τοποθετούνται μερικές δεκάδες ανεμογεννήτριες, οι οποίες απαρτίζουν ένα «αιολικό πάρκο».





Η εγκατάσταση κάθε ανεμογεννήτριας διαρκεί 1-3 μέρες. Αρχικά ανυψώνεται ο πύργος και τοποθετείται τμηματικά πάνω στα θεμέλια. Μετά ανυψώνεται η άτρακτος στην κορυφή του πύργου. Στη βάση του πύργου συναρμολογείται ο ρότορας ή δρομέας (οριζοντίου άξονα, πάνω στον οποίο είναι προσαρτημένα τα πτερύγια), ο οποίος αποτελεί το κινητό μέρος της ανεμογεννήτριας. Η άτρακτος περιλαμβάνει το σύστημα μετατροπής της μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική. Στη συνέχεια ο ρότορας ανυψώνεται και συνδέεται στην άτρακτο. Τέλος, γίνονται οι απαραίτητες ηλεκτρικές συνδέσεις.

### **Η κατάσταση στην Ελλάδα**

Η Ελλάδα είναι μια χώρα με μεγάλη ακτογραμμή και τεράστιο πλήθος νησιών. Οι ισχυροί άνεμοι που πνέουν κυρίως στις νησιωτικές και παράλιες περιοχές βοηθούν πολύ στην ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στη χώρα. Ενέργειες για την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας έχουν γίνει σε ολόκληρη τη χώρα. Στον χάρτη σημειώνονται με κόκκινες κουκίδες τα μέρη της χώρας μας που έχουν ήδη αιολικά πάρκα.





Το συνολικό εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό της Ελλάδας μπορεί να καλύψει ένα μεγάλο μέρος των ηλεκτρικών αναγκών της. Το εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό μέχρι σήμερα εκτιμάται ότι αντιπροσωπεύει το 13,6% του συνόλου των ηλεκτρικών αναγκών της χώρας.

### **Βιβλιογραφία**

1. [http://www.cres.gr/kape/energeia\\_politis/energeia\\_politis\\_wind.htm](http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_wind.htm)
2. <http://el.wikipedia.org>
3. [http://www.buildings.gr/greek/aiforos/ananeosimes/wind\\_energy/eoliki.htm](http://www.buildings.gr/greek/aiforos/ananeosimes/wind_energy/eoliki.htm)
4. <http://ancient-civil-energymanagement.wikidot.com/aeras>
5. <http://www.oikipa.gr>
6. <http://www.shadowfax.gr>

## ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

**Όνοματεπώνυμο μαθητή:  
Παπαδεράκης Γεώργιος**

Η αιολική ενέργεια δημιουργείται έμμεσα από την ηλιακή ακτινοβολία, γιατί η ανομοιόμορφη θέρμανση της επιφάνειας της γης προκαλεί τη μετακίνηση μεγάλων μαζών αέρα από τη μια περιοχή στην άλλη, δημιουργώντας έτσι τους ανέμους.

Το 2% περίπου της ηλιακής ενέργειας που φτάνει στη γη μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια των ανέμων, των κυμάτων και των θαλάσσιων ρευμάτων. Η ενέργεια του ανέμου μεταβάλλεται με τη μεταβολή της πίεσης και θερμοκρασίας, της διαμόρφωσης του εδάφους και της περιεκτικότητας του αέρα σε υδρατμούς.

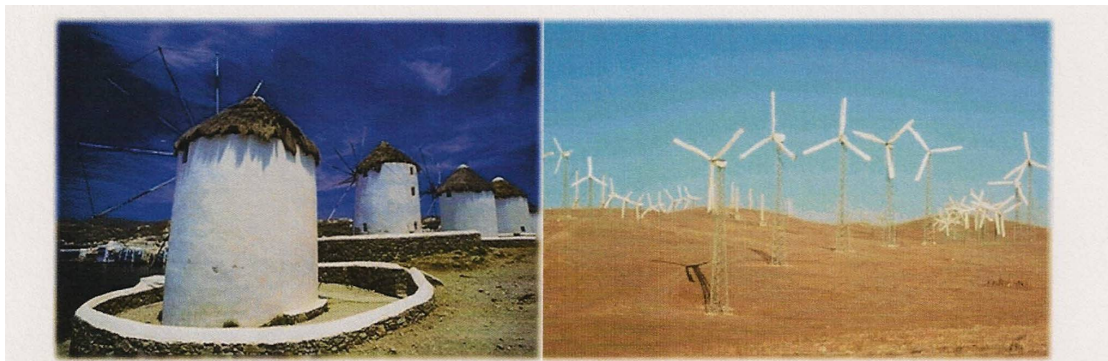
Σε ύψος μικρότερο από 500 m η ταχύτητα του ανέμου ελαττώνεται από την τριβή του στο έδαφος και γενικά εξαρτάται από τις ανωμαλίες του εδάφους. Οι υδάτινες επιφάνειες προκαλούν μικρότερη τριβή, ενώ τα κτίρια στις κατοικημένες περιοχές προκαλούν μεγαλύτερη ελάττωση της ταχύτητας των ανέμων.

Υπολογίζεται ότι στο 25 % της επιφάνειας της γης επικρατούν άνεμοι μέσης ετήσιας ταχύτητας πάνω από 5,1 m/sec, σε ύψος 10 m πάνω από το έδαφος. Όταν οι άνεμοι πνέουν με ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτή την τιμή, τότε το αιολικό δυναμικό του τόπου θεωρείται εκμεταλλεύσιμο και οι απαιτούμενες εγκαταστάσεις μπορούν να καταστούν οικονομικά βιώσιμες, σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα. Άλλωστε το κόστος κατασκευής των ανεμογεννητριών έχει μειωθεί σημαντικά και μπορεί να θεωρηθεί ότι η αιολική ενέργεια διανύει περίοδο

ωριμότητας, καθώς είναι πλέον ανταγωνιστική των συμβατικών μορφών ενέργειας.

### ***Ανεμόμυλοι και Αιολικό πάρκο***

Αν υπήρχε η δυνατότητα, με τη σημερινή τεχνολογία, να καταστεί εκμεταλλεύσιμο το συνολικό αιολικό δυναμικό της γης, εκτιμάται ότι η παραγόμενη σε ένα χρόνο ηλεκτρική ενέργεια θα ήταν υπερδιπλάσια από τις ανάγκες της ανθρωπότητας στο ίδιο διάστημα. Η αιολική ενέργεια χρησιμοποιήθηκε από παλαιά για την κίνηση πλοίων ή σαν πηγή ενέργειας στις εγκαταστάσεις παρασκευής αλεύρων (ανεμόμυλοι), άντλησης νερού κλπ.



Η παραγωγή ηλεκτρισμού από μια μόνο ανεμογεννήτρια ισχύος 550 KW σε ένα χρόνο, υποκαθιστά την ενέργεια που παράγεται από την καύση 2.700 βαρελιών πετρελαίου, δηλαδή αποτροπή της εκπομπής 735 περίπου τόνων CO<sub>2</sub> ετησίως καθώς και 2 τόνων άλλων ρύπων). Στη δημιουργία πολλών νέων θέσεων εργασίας, αφού εκτιμάται ότι για κάθε νέο MW αιολικής ενέργειας δημιουργούνται 10 νέες θέσεις εργασίας. Τα ενδεχόμενα προβλήματα από την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας είναι ο θόρυβος από τη λειτουργία των ανεμογεννητριών, οι σπάνιες ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές στο ραδιόφωνο, τηλεόραση, τηλεπικοινωνίες, που επιλύονται όμως με την ανάπτυξη της

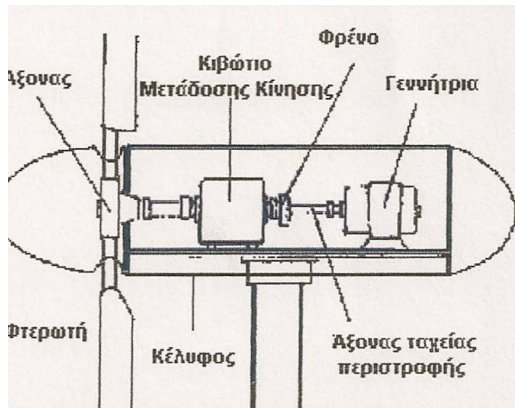
τεχνολογίας και επίσης πιθανά προβλήματα αισθητικής .

### ***Η κατάσταση στην Κρήτη***

Τα τελευταία χρόνια η αιολική ενέργεια στην Κρήτη γνωρίζει πολύ μεγάλη ανάπτυξη εφαρμογών και εγκαταστάσεων. Σήμερα στην Κρήτη λειτουργούν 10 αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος 72 MW τα οποία παρέχουν το 11% του ηλεκτρισμού στην Κρήτη ενώ παράλληλα προχωρά η εγκατάσταση και η λειτουργία 13 νέων αιολικών πάρκων συνολικής ισχύος 54 MW τα οποία καθιστούν την Κρήτη το νησί με τις περισσότερες ανεμογεννήτριες στην Ευρώπη. Ένα καινοτόμο σύστημα διαχείρισης της ηλεκτρικής ενέργειας των πάρκων από την ΔΕΗ εξασφαλίζει την αποδοτική χρήση της αιολικής ενέργειας στο νησί. *Αιολικό Πάρκο 10,2 MW στη Σητεία.*

Η ανατολική Κρήτη, και κυρίως ο Ν. Λασιθίου παρουσιάζει αυξημένο αιολικό δυναμικό χωρίς να αποκλείονται και άλλες περιοχές στους άλλους νομούς της Κρήτης, όπου προσφέρονται για την εγκατάσταση αιολικών πάρκων. Μικρές ανεμογεννήτριες για σιτοπαραγωγή έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν σε διάφορα σημεία του νησιού (εξοχικές κατοικία κ.λ.π.). Με την αιολική ενέργεια ασχολούνται επίσης το Πολυτεχνείο

Κρήτης, το Φυσικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Κρήτης και το ΤΕΙ Ηρακλείου.



Η ένταση του ανέμου ενισχυθεί πάρα πολύ, η τουρμπίνα έχει ένα φρένο που περιορίζει την υπερβολική αύξηση περιστροφής των πτερυγίων. Καθώς η γεννήτρια περιστρέφεται παράγει ηλεκτρισμό ο οποίος; μετασχηματίζεται κατάλληλα και διοχετεύεται στο υπάρχον δίκτυο μεταφοράς και διανομής του ηλεκτρισμού.

### ***Η κατάσταση στην Ελλάδα***

Η χώρα μας βρίσκεται στην εύκρατη ζώνη, όπου επικρατεί άριστη ανεμολογική κατάσταση, ενώ η διαμόρφωση του εδάφους είναι ευνοϊκή για την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας. Το αιολικό δυναμικό της Ελλάδας μπορεί να καλύψει ένα μεγάλο μέρος των ηλεκτρικών αναγκών της και ιδιαίτερα αυτές των νησιών. Η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα ξεκίνησε πριν από είκοσι χρόνια περίπου από τη ΔΕΗ. Τα αποτελέσματα σχετικής; μελέτης δείχνουν τη δυνατότητα κάλυψης από αιολική ενέργεια του 15% των ηλεκτρικών αναγκών της χώρας. Το ποσό αυτό κατανέμεται στις Κυκλάδες, την Κρήτη, την Εύβοια και την Ηπειρωτική χώρα. Η συστηματική εκμετάλλευση του πολύ αξιόλογου αιολικού δυναμικού της χώρα μας θα συμβάλει στην αύξηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με ταυτόχρονη

εξοικονόμηση σημαντικών ποσοτήτων συμβατικών καυσίμων. Σήμερα η αιολική ενέργεια έχει γίνει και πάλι επίκαιρη και σε όλο τον κόσμο γίνεται μεγάλη προσπάθεια για την ευρύτετη αξιοποίηση της. Σε πολλά μέρη του κόσμου, αλλά και στην Ελλάδα έχουν δημιουργηθεί τα λεγόμενα **αιολικά πάρκα**. Σ' αυτά έχει εγκατασταθεί ένας αριθμός ανεμογεννητριών που μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική .

• **Τρόπος λειτουργίας Ανεμογεννήτριας**

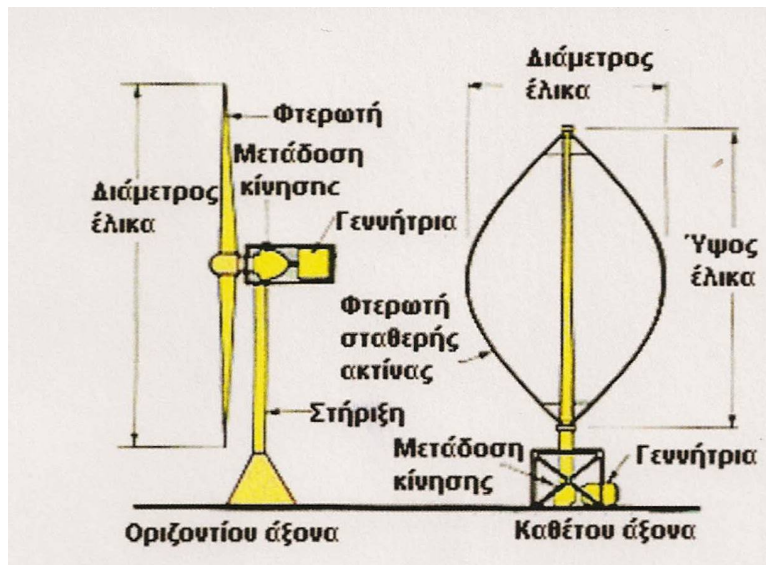
Σήμερα η εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας γίνεται σχεδόν αποκλειστικά με μηχανές που μετατρέπουν την ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική και ονομάζονται ανεμογεννήτριες.

Κατατάσσονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

A) τις ανεμογεννήτριας με οριζόντιο άξονα, όπου ο περιστρεφόμενος δρομέας είναι τύπου έλικας.

B) τις ανεμογεννήτριες με κατακόρυφο άξονα που παραμένει σταθερός.

Οι ανεμογεννήτριες μπορούν να συνδεθούν κατευθείαν στο ηλεκτρικό δίκτυο της χώρας. Έτσι μια συστοιχία πολλών ανεμογεννητριών, που ονομάζεται αιολικό πάρκο, μπορεί να λειτουργήσει σαν μια μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.



### Πώς λειτουργεί η ανεμογεννήτρια

Στην παγκόσμια αγορά έχουν επικρατήσει οι ανεμογεννήτρια; οριζόντιου άξονα σε ποσοστό 90%. Η ισχύς τους μπορεί να ξεπερνά τα 500 KW. Οι τυπικές διαστάσεις των ανεμογεννητριών ισχύος 500 KW είναι διάμετρος δρομέα I έλικα 40 m και ύψος 40-50 m. Οι ανεμογεννήτριες ισχύος 1 MW έχουν διαστάσεις 55 και 50-60 m αντίστοιχα. Ο άνεμος περιστρέφει τα πτερύγια μιας ανεμογεννήτρια, 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.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

Περιφέρεια Κρήτης ενεργειακό κέντρο «Εκπαίδευση και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας -EDURES»

## ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

**Όνοματεπώνυμο μαθητή:**

**Τηλέμαχος Κουτουράτσας**

**Αιολική ενέργεια** ονομάζεται η ενέργεια που παράγεται από την εκμετάλλευση του πνέοντος ανέμου, δηλαδή την μετακίνηση των αερίων μαζών της ατμόσφαιρας, εξαιτίας της ανομοιόμορφης θέρμανσης της επιφάνειας της γης που προκαλεί τη μετακίνηση μεγάλων μαζών αέρα από τη μια περιοχή στην άλλη. Η κινητική ενέργεια των ανέμων είναι τόση που, με βάση τη σημερινή τεχνολογία εκμετάλλευσής της, θα μπορούσε να καλύψει πάνω από δύο φορές τις ανάγκες της ανθρωπότητας σε ηλεκτρική ενέργεια. Ονομάζεται αιολική γιατί στην ελληνική μυθολογία ο Αίολος ήταν ο θεός του ανέμου.

### **Η Αιολική Ενέργεια με μια ματιά:**

- Φυσικά, είναι άφθονη και διάσπαρτη
- Δεν θα τελειώσει ποτέ.
- Βοηθά στην απεξάρτηση από ακριβά εισαγόμενα καύσιμα
- Η τεχνολογία εκμετάλλευσης είναι εμπορικά ώριμη
- Προσφέρει την καλύτερη περιβαλλοντικά λύση
- Δεν την έχουν λίγα «τυχερά» κράτη, αλλά ΟΛΟΙ
- Ενισχύει το ηλεκτρικό δίκτυο λόγω της διασποράς στην ανάπτυξη της



- Ενισχύει την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού
- Δίνει ενέργεια χωρίς καύσιμο

Η ενέργεια αυτή χαρακτηρίζεται "ήπια μορφή ενέργειας" και περιλαμβάνεται στις "καθαρές" πηγές όπως συνηθίζονται 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 στη ξηρά. Μικρές αντλίες χρησιμοποιούσαν τη δύναμη του ανέμου για να ανεβάσουν το νερό από τα πηγάδια.



Η αιολική ενέργεια αποτελεί σήμερα μια ελκυστική λύση στο πρόβλημα της ηλεκτροπαραγωγής. Τα σύγχρονα συστήματα εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας αφορούν κυρίως μηχανές που μετατρέπουν την ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική ενέργεια και ονομάζονται **ανεμογεννήτριες**. Το «καύσιμο» είναι άφθονο, αποκεντρωμένο και δωρεάν. Δεν εκλύονται αέρια θερμοκηπίου και άλλοι ρύποι, και οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι μικρές σε σύγκριση με τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα.



Επίσης, τα οικονομικά οφέλη μιας περιοχής από την ανάπτυξη της αιολικής βιομηχανίας είναι αξιοσημείωτα.

Η αιολική ενέργεια είναι σήμερα η πιο φτηνή απ' όλες τις υπάρχουσες ήπιες μορφές και είναι ανεξάντλητη. Η παραγωγή ενέργειας από μια ανεμογεννήτρια κατά τα 20 χρόνια λειτουργίας της ισοδυναμεί με την 80πλάσια ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για την κατασκευή, λειτουργία και καταστροφή της όταν αυτή κριθεί ανενεργή.

Το 1999 η αιολική ενέργεια κάλυψε το 10% των αναγκών για ηλεκτρισμό στη Δανία και το 2003 αναμένεται να καλύψει το 14%. Θεωρητικά, η αξιοποίηση του αιολικού δυναμικού της Ευρώπης στο μέγιστο θα μπορούσε να καλύψει όλες τις ανάγκες για ηλεκτρική ενέργεια. Στην Ευρώπη, στις αρχές του 1999, πάνω από 6600MW κάλυψαν τις ανάγκες 7 εκατομμυρίων ανθρώπων.

Υπολογίζεται ότι στο 25 % της επιφάνειας της γης επικρατούν άνεμοι μέσης ετήσιας ταχύτητας πάνω από 5,1 m/sec, σε ύψος 10 m πάνω από το έδαφος. Όταν οι άνεμοι πνέουν με ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτή την τιμή, τότε το **αιολικό δυναμικό του τόπου** θεωρείται εκμεταλλεύσιμο και οι απαιτούμενες

εγκαταστάσεις μπορούν να καταστούν οικονομικά βιώσιμες, σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα.

- Η τεχνολογία είναι απόλυτα αποδοτική, ενεργειακά, αλλά και επιχειρηματικά.
- Η συνεισφορά της Αιολικής Ενέργειας στην Εθνική Οικονομία, είναι ανεκτίμητη αφού οδηγεί σε απεξάρτηση από ακριβά εισαγόμενα καύσιμα, ελκύει την εισροή ξένων επενδύσεων και ενισχύει την περιφερειακή ανάπτυξη.
- 5. Είναι η πιο περιβαλλοντικά φιλική λύση στο ενεργειακό και ένα από τα πιο αξιόπιστα όπλα στη φαρέτρα μας στη μάχη με τις κλιματικές αλλαγές.
- Η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας είναι μια τόσο προφανώς λογική, έξυπνη, αναγκαία και σοφή πράξη, που η καθυστέρηση και μόνο της ανάπτυξης της να στοιχειοθετεί εισαγγελική παρέμβαση.

### **Βιβλιογραφία**

1. Αιολική Ενέργεια, [www.wikipedia.gr](http://www.wikipedia.gr)
2. Αιολική Ενέργεια, [kpe-kastor.kas.sch.gr](http://kpe-kastor.kas.sch.gr)
3. Αιολική Ενέργεια, [www.physics4u.gr](http://www.physics4u.gr)
4. Αιολική Ενέργεια - Η αιεφόρος ενεργειακή λύση, [www.eletaen.gr](http://www.eletaen.gr)

## ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

**Όνοματεπώνυμο μαθητή:**

**Φραγκόπουλος Σπύρος**

### Γεωθερμική Ενέργεια:καθαρή, αξιόπιστη και ανανεώσιμη

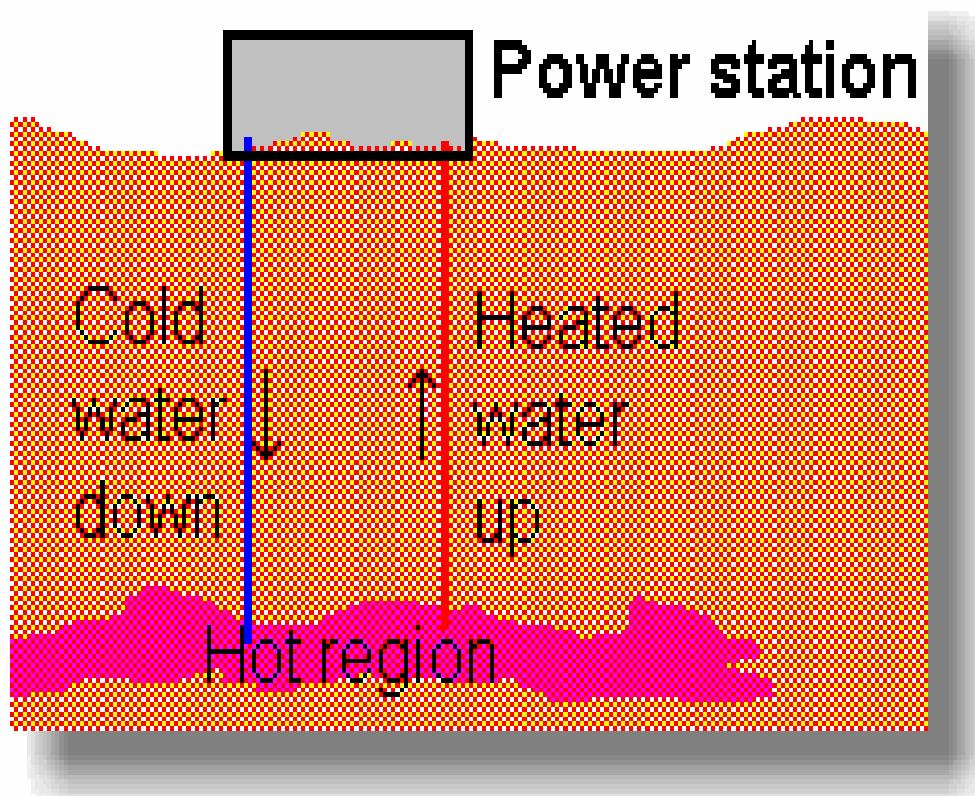
«Γεωθερμικό» σημαίνει πολύ απλά αυτό που βασίζεται στη θερμότητα της Γης. Το κέντρο της Γης έχει, σύμφωνα με πρόσφατους υπολογισμούς, θερμοκρασία 5.500°C στον πυρήνα. Δηλαδή, είναι περίπου το ίδιο θερμό με την επιφάνεια του Ηλίου.

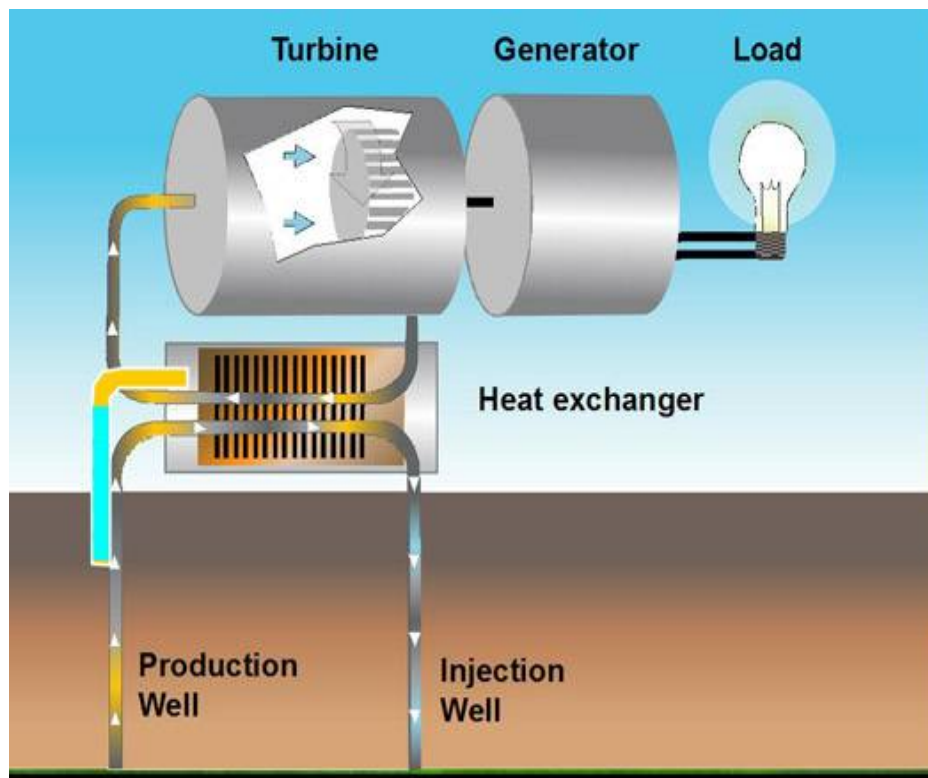
Ακόμα και τα ανώτερα 3



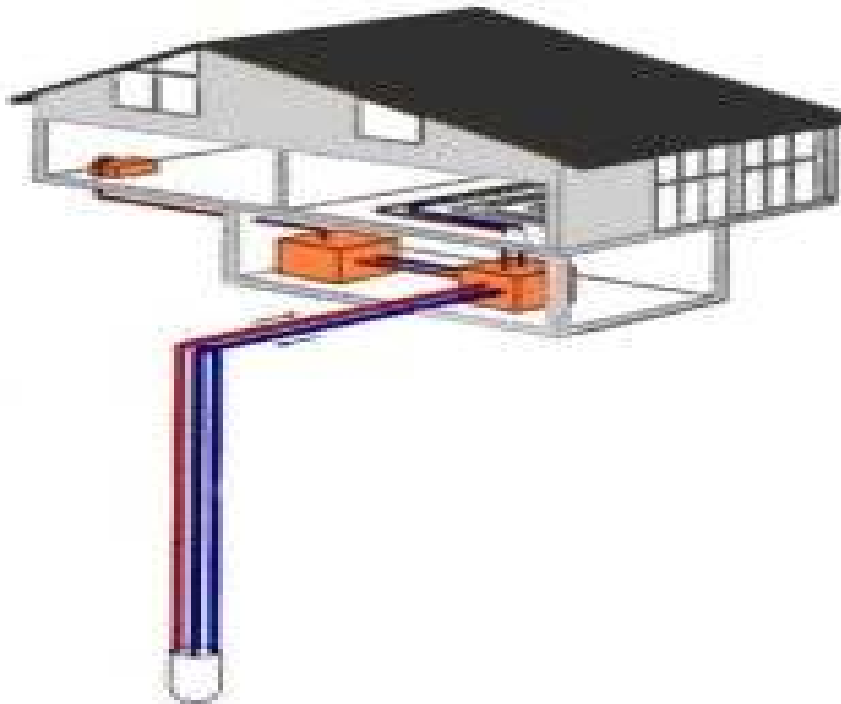
μέτρα της επιφάνειας της Γης παραμένουν σε σχεδόν σταθερή θερμοκρασία 10-16°C καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Κατά μέσο όρο, η θερμοκρασία κάτω από την επιφάνεια ανεβαίνει κατά 3°C κάθε 100 μέτρα βάθους. Η γεωθερμική ενέργεια είναι μια από τις πιο καθαρές, αξιόπιστες και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) η οποία έχει να κάνει με τη χρήση της θερμότητας που προέρχεται από το εσωτερικό της γης. Η θερμότητα αυτή εξέρχεται στην επιφάνεια σε μορφή ατμού ή θερμού νερού μέσω ηφαιστειακών εκροών, ρηγμάτων του υπεδάφους, κυκλοφορίας των υπόγειων

υδάτων καθώς και από φυσικούς υδάτινους ταμιευτήρες υψηλής θερμοκρασίας. Σε κάποια μέρη της γης η γεωθερμική ενέργεια αναβλύζει στην επιφάνεια ως πίδακες ζεστού νερού, η χρήση των οποίων είναι ήδη γνωστή από τους αρχαίους χρόνους και αποσκοπούσε κυρίως στη δημιουργία λουτρών και άλλων οικιακών χρήσεων. Η χρήση της γεωθερμίας επιτυγχάνεται με πηγάδια γεωτρήσεων τα οποία αντλούν ζεστό νερό ή ατμό από τους υπόγειους υδάτινους ταμιευτήρες με σκοπό την κίνηση ειδικών τουρμπίνων για την δημιουργία ηλεκτρικής ενέργειας. Το ψυχρό για γεωθερμικό υγρό που χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία ηλεκτρικής ενέργειας εισάγεται ξανά στον υπόγειο ταμιευτήρα όπου αναθερμαίνεται για να ξαναχρησιμοποιηθεί με νέα άντληση δημιουργώντας έτσι μια ισόρροπη διαδικασία ανακύκλωσης η οποία είναι τελείως φιλική με το περιβάλλον





Από την άλλη πλευρά τα γεωθερμικά συστήματα ψύξης και θέρμανσης λειτουργούν με άντληση νερού από αγωγό ο οποίος εισχωρεί στο υπέδαφος και μέσω της εκμετάλλευσης της διαφοράς θερμοκρασίας το νερό ψύχεται ή θερμαίνεται και έπειτα ο αέρας οδηγείται μέσω του αγωγού στο οίκημα είτε για ψύξη είτε για θέρμανση.



Επειδή η θερμότητα του πλανήτη μας βρίσκεται στο εσωτερικό του, πρέπει να γίνουν γεωτρήσεις για να φτάσουμε σε θερμοκρασίες κατάλληλες για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Τα βάθη σε κάποια σημεία μπορεί να είναι 2-3 km. Σε άλλες περιοχές χρειάζονται γεωτρήσεις βάθους 6- 7 km. Αυτά είναι και τα μέγιστα βάθη γεωτρήσεων που πραγματοποιούνται επειδή οι βαθιές γεωτρήσεις κοστίζουν πολύ, δεν είναι ιδιαίτερα ασφαλείς και επιπλέον σ' αυτά τα βάθη είναι πιθανόν να μη υπάρχει υδροφορία.

**Τα γεωθερμικά πεδία χωρίζονται σε τρεις ομάδες:**

1. Υψηλής Ενθαλπίας ( $>150\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) χρησιμοποιείται συνήθως για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η ισχύς τέτοιων εγκαταστάσεων το 1979 ήταν 1.916 MW με παραγόμενη ενέργεια  $12 \times 10^6$  kWh/yr.
2. Μέσης Ενθαλπίας (80 έως  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) που χρησιμοποιείται για θέρμανση ή και ξήρανση ξυλείας και αγροτικών προϊόντων καθώς και μερικές φορές και για την παραγωγή ηλεκτρισμού
3. Χαμηλής Ενθαλπίας (25 έως  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) που χρησιμοποιείται για θέρμανση χώρων, για θέρμανση θερμοκηπίων, για ιχθυοκαλλιέργειες, για παραγωγή γλυκού νερού. Στις ζώνες σεισμικών εστιών, υπάρχουν πεδία χαμηλής και υψηλής ενθαλπίας που σχετίζονται μεταξύ τους. Χαρακτηριστικό τέτοιο παράδειγμα αποτελεί η Ισλανδία, που βρίσκεται πάνω στη μεσοωκεάνια ράχη του Ατλαντικού.

**Εφαρμογές**

Οι εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας ποικίλουν ανάλογα με τη θερμοκρασία και περιλαμβάνουν:

- ηλεκτροπαραγωγή ( $\theta > 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ ),
- θέρμανση χώρων (με καλοριφέρ για  $\theta > 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , με αερόθερμα για  $\theta > 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , με ενδοδαπέδιο σύστημα ( $\theta > 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ),
- ψύξη και κλιματισμό (με αντλίες θερμότητας απορρόφησης για  $\theta > 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ή με υδρόψυκτες αντλίες θερμότητας για  $\theta < 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ )



➤ θέρμανση θερμοκηπίων και εδαφών επειδή τα φυτά αναπτύσσονται γρηγορότερα και γίνονται μεγαλύτερα με τη θερμότητα ( $\theta > 25 \text{ }^\circ\text{C}$ ), ή και για αντιπαγετική προστασία

➤ ιχθυοκαλλιέργειες ( $\theta > 15 \text{ }^\circ\text{C}$ ) επειδή τα ψάρια χρειάζονται ορισμένη θερμοκρασία για την ανάπτυξή τους

- ➤ βιομηχανικές εφαρμογές όπως αφαλάτωση θαλασσινού νερού ( $\theta > 60 \text{ }^\circ\text{C}$ ) στις άνυδρες νησιωτικές και παραθαλάσσιες περιοχές, ξήρανση αγροτικών προϊόντων, κλπ

➤ θερμά λουτρά για  $\theta = 25\text{-}40 \text{ }^\circ\text{C}$

- Η θερμότητα της γης για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος και άλλες χρήσεις (θέρμανση κτηρίων, θερμοκηπίων). μπορεί να προέρχεται από γεωθερικά γκάζιζερ που φθάνουν με φυσικό τρόπο ως την επιφάνεια της γης ή γεώτρηση στον φλοιό της γης σε περιοχές που η θερμότητα βρίσκεται αρκετά κοντά στην επιφάνεια. Αυτές οι πηγές είναι συνήθως από μερικές εκατοντάδες μέχρι 3000 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης. ).

### **Η Γεωθερμία στην Ελλάδα**

Οι γεωλογικές συνθήκες στην Ελλάδα ευνόησαν γενικά τη δημιουργία ενός πολύ σημαντικού γεωθερμικού δυναμικού χαμηλής ενθαλπίας. Η έρευνα για τον εντοπισμό αξιοποιήσιμων γεωθερμικών ρευστών χαμηλής ενθαλπίας άρχισε από το ΙΓΜΕ

(Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών) το 1980 και εντατικοποιείται όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια. Από αυτήν την έρευνα προκύπτει ότι το γεωθερμικό δυναμικό χαμηλής ενθαλπίας στην Ελλάδα είναι σίγουρα πολύ σημαντικό. Τα περισσότερα από τα γεωθερμικά πεδία που ερευνηθήκαν βρίσκονται σε περιοχές με ευνοϊκές αναπτυξιακές συνθήκες, ενώ οι προοπτικές άμεσης εκμετάλλευσης των ρευστών είναι πολύ ευοίωνες.

Η Ελλάδα διαθέτει μεγάλο αριθμό επιβεβαιωμένων γεωθερμικών πεδίων που είναι διάσπαρτα σε ολόκληρη σχεδόν τη χώρα, όπως στη Ν.Κεσσάνη Ξάνθης, Νιγρίτα Σερρών, Λαγκαδά, Θεσσαλονίκη, Ελαιοχώρα Χαλκιδικής, Στύψη και Άργεννο Λέσβου, Μήλο, Σαντορίνη και Νίσυρο.

Σε κάποιες περιοχές η έρευνα προχώρησε αρκετά έτσι ώστε σήμερα να έχουν αναμυχθεί αξιόλογες εφαρμογές. Στο Σιδηρόκαστρο, η Συνεταιριστική Επιχείρηση του Δήμου Σιδηροκάστρου προχώρησε στην κατασκευή ενός θερμοκηπίου 5 στρεμμάτων που χρησιμοποιεί νερά μιας γεώτρησης του ΙΓΜΕ. Στη Ν. Κεσσάνη βρίσκεται σε εξέλιξη ένα μεγάλο πρόγραμμα ανάπτυξης του πεδίου που χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα VALOREN της ΕΕ. Στο Λαγκαδά, στη Νυμφόπετρα και στη Νέα Απολλωνία λειτουργούν ήδη δεκάδες στρέμματα πλαστικών "γεωθερμικών" θερμοκηπίων, ενώ στο Λαγκαδά λειτούργησε για δύο χρόνια μικρή πειραματική μονάδα εκτροφής χελιών. Στα Ελαιοχώρια Χαλκιδικής λειτουργούν 6 μικρά πειραματικά θερμοκήπια. Τα αποτελέσματα από αυτές τις εφαρμογές είναι αισιόδοξα και δίνουν ώθηση για παραπέρα έρευνα σε γεωθερμικά πεδία που έχουν εντοπιστεί αλλά δεν έχουν μελετηθεί διεξοδικά.

**Χρησιμότητα γεωθερμικής ενέργειας**

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω η γεωθερμική ενέργεια έχει σημαντικά πλεονεκτήματα τα οποία μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

- Λιγότερη μόλυνση για το περιβάλλον με την μη χρήση ορυκτών μετάλλων
- Για την κατασκευή μιας γεωθερμικής μονάδας παραγωγής ηλεκτρισμού δεν χρειάζεται μεγάλη έκταση γης
- Αξιοπιστία. Σε σχέση με όλα τα άλλα ήδη Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας όπως την αιολική και την ηλιακή, η γεωθερμική ενέργεια μπορεί να παράγει ηλεκτρισμό με συνεχή διάρκεια 24 ώρες το 24ωρο χωρίς να εξαρτάται από φυσικές αιτίες που μπορεί να την παρεμποδίσουν.
- Χαμηλές τιμές ηλεκτρικού ρεύματος επειδή οι μονάδες γεωθερμίας έχουν χαμηλό κόστος λειτουργίας.
- Η Γεωθερμική ενέργεια είναι στην ουσία ανεξάντλητη
- Η γεωθερμία παρέχει ασφάλεια των ενεργειακών προμηθειών μειώνοντας την εξάρτηση από συμβατικές πηγές καυσίμων.

*Παρόλα αυτά, η εκμετάλλευση της γεωθερμίας συναντά αντιδράσεις σε τοπικό επίπεδο καθώς ενδέχεται να προκύψουν:*

- Προβλήματα από την απόρριψη των γεωθερμικών ρευστών στο περιβάλλον της περιοχής ή δύσοσμα αέρια (π.χ. υδρόθειο).
- Προβλήματα διάβρωσης και δημιουργίας αποθέσεων, κυρίως στις σωληνώσεις μεταφοράς των ρευστών.

*Οι προσπάθειες για την εκμετάλλευση της γεωθερμικής*

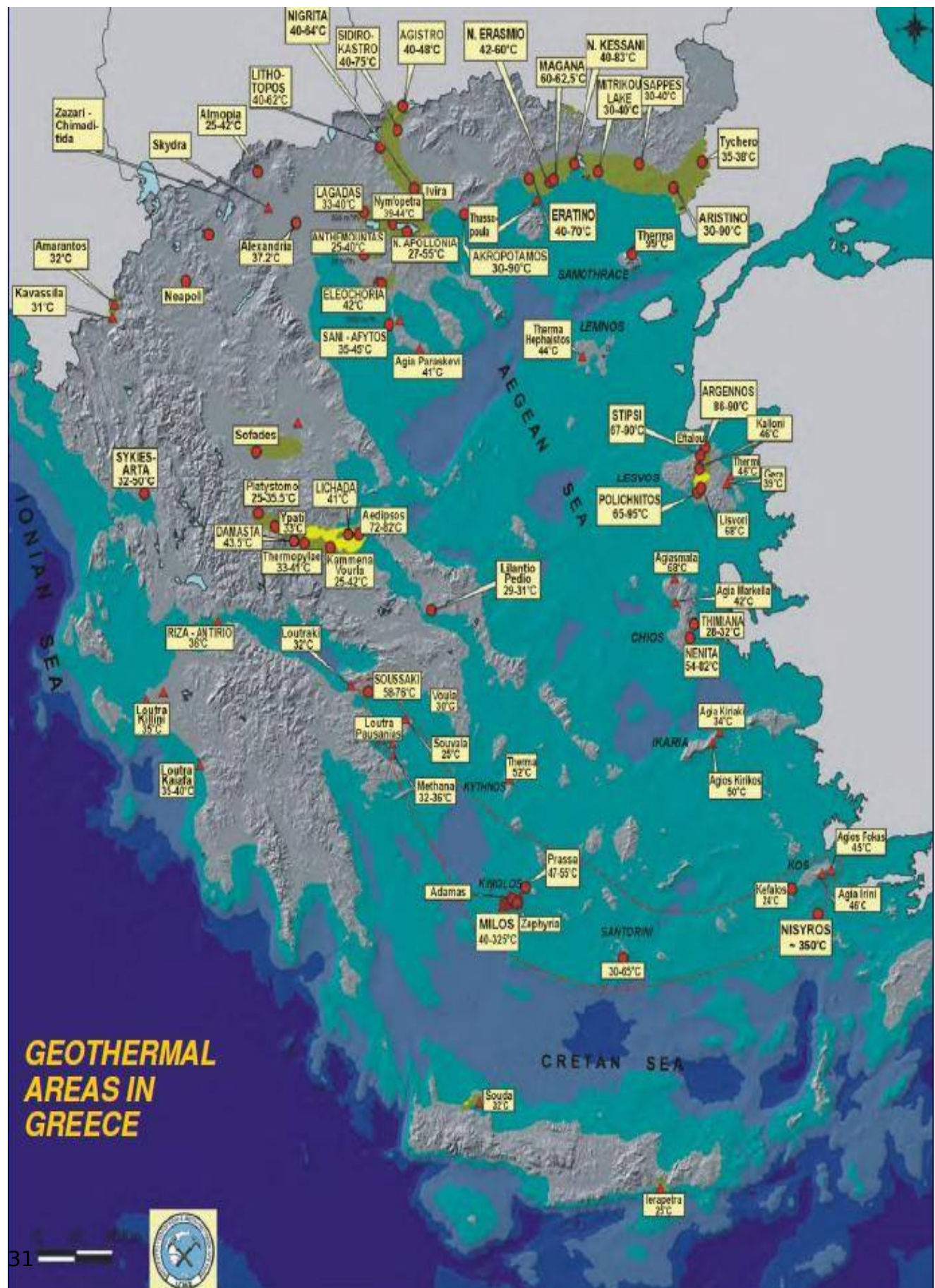
*ενέργειας ξεκίνησαν στην Ιταλία το 1904. Τα επόμενα χρόνια, η μέθοδος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμοηλεκτρικές μονάδες ταξίδευσε σε δεκάξι άλλες χώρες, όπου συνετέλεσε στην κάλυψη ενεργειακών αναγκών και είχε θετική επίδραση στην οικονομική εξέλιξη διαφόρων περιοχών. Σε χώρες που βρίσκονται σε απόσταση αναπνοής από τον Αρκτικό κύκλο, όπως η Ισλανδία (η πρωτεύουσα της χώρας Ρέικιαβικ, με την καθαρότερη ατμόσφαιρα του κόσμου, θερμαίνεται κατά 86% από γεωθερμική ενέργεια) η αξιοποίηση της Γεωθερμίας βοηθάει να καλλιεργούνται μέσα σε θερμοκήπια λουλούδια, οπωροκηπευτικά και φρούτα.*











## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

<http://el.science.witia.com>

[www.allaboutenergy.gr](http://www.allaboutenergy.gr)

[http://tw.innopolos\\_wm.eu](http://tw.innopolos_wm.eu)

[www.cres.gr/kape/energia\\_politis](http://www.cres.gr/kape/energia_politis)

[www.cres.gr/services/energia\\_politis](http://www.cres.gr/services/energia_politis)

<http://climate.wwf.gr>

[www.energia.gr/geofar](http://www.energia.gr/geofar)

[www.physics4u.gr/energy/geotherme.html](http://www.physics4u.gr/energy/geotherme.html)

<http://el.wikipedia.org>



## ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Όνοματεπώνυμο μαθήτριας:

Ψεγλιαννάκη Ανθούλα

**Δυναμική ενέργεια είναι η ενέργεια που περιέχει ένα αντικείμενο ή μια ουσία, εξ αιτίας της θέσεως ή της απόστασης από την επιφάνεια της γης. Η δυναμική ενέργεια είναι ανάλογη της μάζας, εξαρτάται δε και από το γεωγραφικό πλάτος του τόπου. Μια μεγάλη πέτρα θα χτυπήσει το έδαφος με μεγαλύτερη δύναμη, από ότι μια μικρότερη, αν αφεθούν και οι δύο από το ίδιο ύψος και αυτό λόγω της μεγαλύτερης μάζας της.**

Ξερούμε ότι η μεταβολή της κινητικής ή δυναμικής ενέργειας ενός σώματος μπορεί να εκφραστεί μέσω του έργου των δυνάμεων, που ασκούνται σε αυτό. Ένας ποδοσφαιριστής ασκεί δύναμη στην μπάλα καθώς την κλοτσάει. Το έργο αυτής της δύναμης εκφράζει την ενέργεια που μεταφέρεται από τον ποδοσφαιριστή στη μπάλα, η οποία μετατρέπεται σε κινητική (η μπάλα κινείται). Ο αρσιβαρίστας ασκεί δύναμη στη μπάρα που ανυψώνει. Το έργο αυτής της δύναμης εκφράζει την ενέργεια που μεταφέρεται από τον αρσιβαρίστα στη μπάρα, η οποία μετατρέπεται σε δυναμική (η μπάρα ανεβαίνει σε κάποιο ύψος). Παρόμοια, ο άλτης μεταφέρει ενέργεια στο κοντάρι που λυγίζει, η οποία μετατρέπεται σε δυναμική (το κοντάρι παραμορφώνεται).

Φυσική  
και Αθλητισμός



Ενέργεια και αθλητισμός Ο άλτης ασκεί δύναμη στο κοντάρι και το λυγίζει. Το έργο της δύναμης που ασκεί ο άλτης εκφράζει την ενέργεια του άλτη που μεταφέρεται στο κοντάρι και μετατρέπεται σε δυναμική (το κοντάρι παραμορφώνεται).

### **Θεμελιώδεις μορφές ενέργειας**

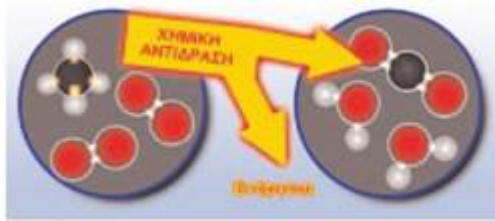
Βλέπουμε ότι είναι δυνατόν να περιγράψουμε τις μεταβολές που παρατηρούμε γύρω μας χρησιμοποιώντας την έννοια της ενέργειας, τη μεταφορά και τις μετατροπές της. Διακρίνουμε ποικίλες μορφές ενέργειας, όπως: μηχανική θερμική, ηλεκτρική, χημική, πυρηνική, ηχητική, φωτεινή, ακτινοβολίας ανάλογα με τις μεταβολές που παρατηρούμε γύρω μας.

Γνωρίζουμε ότι η ύλη αποτελείται από μικροσκοπικά σωματίδια όπως τα μόρια, τα άτομα, τους πυρήνες και τα ηλεκτρόνια. Σε κάθε σώμα αυτά βρίσκονται σε διαρκή αλληλεπίδραση ασκώντας δυνάμεις το ένα στο άλλο, δηλαδή έχουν δυναμική ενέργεια. Επιπλέον, θα γνωρίσουμε ότι ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά αυτών των σωματιδίων είναι ότι βρίσκονται σε διαρκή κίνηση, δηλαδή έχουν κινητική ενέργεια.

Βλέπουμε ότι η **κινητική και η δυναμική ενέργεια** αποτελούν τις **θεμελιώδεις μορφές ενέργειας στο μικρόκοσμο**. Όλες οι μορφές ενέργειας που μπορούμε να διακρίνουμε στον κόσμο που ζούμε ανάγονται τελικά σε αυτές τις δύο. Για παράδειγμα, η θερμική ενέργεια είναι κινητική ενέργεια που συνδέεται με την άτακτη κίνηση των μορίων ή των ατόμων της ύλης. Η ενέργεια του ηλεκτρικού ρεύματος είναι κινητική ενέργεια των ηλεκτρονίων. Η χημική ενέργεια είναι δυναμική ενέργεια που σχετίζεται με τις δυνάμεις μεταξύ των μορίων ή των ατόμων (εικόνα 5.24). Η πυρηνική ενέργεια είναι η δυναμική ενέργεια που οφείλεται στις δυνάμεις μεταξύ των συστατικών του πυρήνα του ατόμου.



Όταν μεταξύ δύο ατόμων ασκούνται ελκτικές δυνάμεις, τότε για να απομακρυνθούν, απαιτείται ενέργεια ή όπως διαφορετικά λέμε, για να σπάσουμε ένα χημικό δεσμό, απαιτείται ενέργεια. Αυτή είναι η δυναμική ενέργεια των ατόμων στο μόριο ή αλλιώς η ενέργεια του χημικού δεσμού. Αντίθετα, όταν τα άτομα πλησιάζουν, δηλαδή όταν δημιουργείται ο χημικός δεσμός, αυτή η ενέργεια απελευθερώνεται.



Κατά τη διάρκεια μιας χημικής αντίδρασης, οι δεσμοί μεταξύ των ατόμων σπάζουν και επαναδημιουργούνται. Αν η ενέργεια που απαιτείται για το σπάσιμο των αρχικών δεσμών είναι μικρότερη αυτής που ελευθερώνεται από τη δημιουργία των νέων δεσμών, τότε κατά τη χημική αντίδραση απελευθερώνεται ενέργεια. Αντίθετα, αν η ενέργεια που απαιτείται για το σπάσιμο των αρχικών δεσμών είναι μεγαλύτερη αυτής που ελευθερώνεται από τη δημιουργία των νέων δεσμών, τότε κατά τη χημική αντίδραση δεσμεύεται/αποθηκεύεται ενέργεια.

### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

**<http://digitalschool.ypaideias.gr>**

# ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

**Ονοματεπώνυμο μαθήτριας:**

**Μαρία-Χριστίνα Κούτρα**

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

Η ηλιακή ενέργεια στο σύνολό της είναι πρακτικά ανεξάντλητη, αφού προέρχεται από τον ήλιο, και ως εκ τούτου δεν υπάρχουν περιορισμοί χώρου και χρόνου για την εκμετάλλευσή της. Όσον αφορά την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας, θα μπορούσαμε να πούμε ότι χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες εφαρμογών: τα παθητικά ηλιακά συστήματα, τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα, και τα φωτοβολταϊκά συστήματα. Τα παθητικά και τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα εκμεταλλεύονται τη θερμότητα που εκπέμπεται μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας, ενώ τα φωτοβολταϊκά συστήματα στηρίζονται στη μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρικό ρεύμα μέσω του φωτοβολταϊκού φαινομένου.

**Ηλιακή Ενέργεια**

Η ύπαρξη ζωής στη γη οφείλεται στον ήλιο. Τα φυτά, για τη φωτοσύνθεση, χρειάζονται ηλιακό φως. Τα φυτοφάγα ζώα τρέφονται με φυτά, τα σαρκοφάγα με φυτοφάγα, άρα όλα εξαρτώνται από τον ήλιο. Ο άνθρωπος εκμεταλλεύεται την ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιώντας ηλιακά ηλεκτρικά στοιχεία, πλαίσια ηλιακών κυψελίδων και γιγάντια κάτοπτρα. Έτσι θερμαίνεται νερό και παράγεται ηλεκτρική ενέργεια. Η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας έχει πάρα πολλά θετικά στοιχεία, γιατί θα υπάρχει για πάντα και δεν μολύνει καθόλου την ατμόσφαιρα της γης. Οι ηλιακές συσκευές όμως κοστίζουν πολύ ακριβά.

**ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ**

Ένας τρόπος εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας είναι τα ηλιακά ηλεκτρικά στοιχεία. Προς το παρόν χρησιμοποιούνται κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος στους δορυφόρους, γιατί έχουν πολύ μεγάλο κόστος κατασκευής. Τα ηλιακά ηλεκτρικά στοιχεία κατασκευάζονται από πυρίτιο. Το πυρίτιο είναι ημιαγωγός και όταν εμπλουτιστεί με κάποια άλλα κατάλληλα στοιχεία, επιτρέπει την ροή των ηλεκτρονίων. Ένα ηλιακό ηλεκτρικό στοιχείο αποτελείται από δυο στρώματα πυριτίου, ένα εμπλουτισμένο με θετικά ιόντα και ένα με αρνητικά. Όταν το ηλιακό φως πέφτει πάνω στην επιφάνεια, ελευθερώνονται ηλεκτρόνια, τα οποία

συλλέγονται από ένα πλέγμα αγωγών που υπάρχουν και στις δύο επιφάνειες.

Όταν συνδεθεί το στοιχείο με ένα ηλεκτρικό κύκλωμα, τα ηλεκτρόνια κινούνται από την αρνητική προς την θετική επιφάνεια δημιουργώντας ηλεκτρικό ρεύμα.

### **ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΗΛΙΟ**

Η ενεργειακή αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας γίνεται με δυο τρόπους: είτε με απευθείας μετατροπή της ακτινοβολίας σε ηλεκτρική ενέργεια είτε με ενδιάμεση μετατροπή της σε θερμότητα. Στη δεύτερη περίπτωση, η ηλιακή ακτινοβολία συγκεντρώνεται σε κάτοπτρα, τα οποία την εστιάζουν σε έναν βραστήρα, που παράγει ατμούς.

### **ΗΛΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

Τα στοιχεία που τροφοδοτούν το πειραματικό ηλιακό αυτοκίνητο δε διαθέτουν κινητά μέλη - επομένως χρειάζονται ελάχιστη συντήρηση. Καθένα απ' αυτά δίνει τόση ενέργεια όσο και η μπαταρία ενός φακού. Τα στοιχεία συνδέονται μεταξύ τους με σειρά. Με αυτό τον τρόπο, μικρές ηλεκτρικές τάσεις προστίθενται και μας δίνουν μια πολύ μεγαλύτερη.

### **Βιβλιογραφία**

Ηλιακή ενέργεια (βικεπεντια -el.vikpedia.org/ηλιακή ενέργεια)

Ηλιακή ενέργεια (1gym-ag-parask.att.sch.gr)

## ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

**Όνοματεπώνυμο μαθητή:  
Σηφάκης Μιχάλης**

Η **θερμική ενέργεια** χαρακτηρίζει το σύνολο της κινητικής ενέργειας των σωματιδίων που συγκροτούν τα υλικά σώματα, καθώς αυτά κινούνται στο εσωτερικό τους. Είναι η μορφή ενέργειας που παράγεται από την τυχαία κίνηση των ατόμων και μορίων των ουσιών. Όσο πιο έντονη είναι η κίνηση αυτών, τόσο πιο θερμό γίνεται το σώμα. Η κίνηση αυτή απαιτεί την είσοδο ενέργειας, η οποία μπορεί να έχει διάφορες μορφές, όπως μεγάλου μήκους κύματος ηλιακή ενέργεια. Με τον όρο θερμότητα εννοούμε ειδικά την ενέργεια που μεταφέρεται από ένα σώμα υψηλής θερμοκρασίας σε άλλο με χαμηλότερη θερμοκρασία, και ποτέ αντίστροφα, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η κινητική ενέργεια των σωματιδίων του δεύτερου.

Συνεπώς θερμική ενέργεια διαθέτουν όλα τα σώματα είτε αυτά είναι ζεστά είτε είναι κρύα. Απλά το θερμό σώμα έχει περισσότερη θερμική ενέργεια η οποία και διαδίδεται με διάφορους τρόπους όπως είναι η θερμική ακτινοβολία.

### Βιβλιογραφία

[http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%98%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AE\\_%CE%B5%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%98%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%B5%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1)



## ΒΙΟΜΑΖΑ

**Ονοματεπώνυμο μαθητή:  
Μαντωνανάκης Βενιζέλος**

Με τον όρο **βιομάζα** ονομάζουμε οποιοδήποτε υλικό παράγεται από ζωντανούς οργανισμούς (όπως είναι το ξύλο και άλλα προϊόντα του δάσους) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο για παραγωγή ενέργειας.

Η ενέργεια που είναι δεσμευμένη στις φυτικές ουσίες προέρχεται από τον ήλιο. Με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης, τα φυτά μετασχηματίζουν την ηλιακή ενέργεια σε βιομάζα. Οι ζωικοί οργανισμοί αυτή την ενέργεια την προσλαμβάνουν με την τροφή τους και αποθηκεύουν ένα μέρος της. Αυτή την ενέργεια αποδίδει τελικά η βιομάζα, μετά την επεξεργασία και τη χρήση της. Είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας γιατί στην πραγματικότητα είναι αποθηκευμένη ηλιακή ενέργεια που δεσμεύτηκε από τα φυτά κατά τη φωτοσύνθεση. Η βιομάζα είναι η πιο παλιά και διαδεδομένη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Ο πρωτόγονος άνθρωπος, για να ζεσταθεί και να μαγειρέψει, χρησιμοποίησε την ενέργεια (θερμότητα) που προερχόταν από την καύση των ξύλων, που είναι ένα είδος βιομάζας. Αλλά και μέχρι σήμερα, κυρίως οι αγροτικοί πληθυσμοί, τόσο της Αφρικής, της Ινδίας και της Λατινικής Αμερικής, όσο και της Ευρώπης, για να ζεσταθούν, να μαγειρέψουν και να φωτιστούν χρησιμοποιούν ξύλα, φυτικά υπολείμματα (άχυρα, πριονίδια, άχρηστους καρπούς ή κουκούτσια κ.ά.) και ζωικά απόβλητα (κοπριά, λίπος ζώων, άχρηστα αλιεύματα κ.ά.). Όλα τα παραπάνω υλικά, που άμεσα ή έμμεσα προέρχονται από το φυτικό κόσμο, αλλά και τα υγρά απόβλητα και το μεγαλύτερο μέρος από τα αστικά απορρίμματα (υπολείμματα τροφών, χαρτί

κ.ά.) των πόλεων και των βιομηχανιών, μπορούμε να τα μετατρέψουμε σε ενέργεια.

### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BC%CE%AC%CE%B6%CE%B1>

## ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

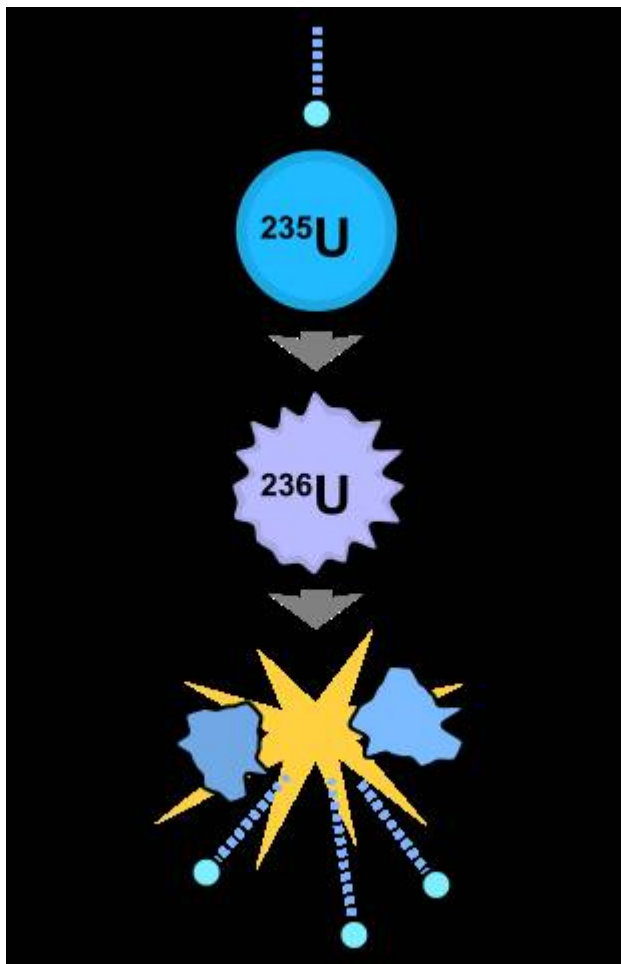
**Ονοματεπώνυμο μαθήτριας:**

**Χουστουλάκη Μαρίνα**

Πυρηνική ενέργεια είναι η ενέργεια που παράγεται από τον πυρήνα των ατόμων. Υπάρχουν δύο τρόποι παραγωγής τέτοιας ενέργειας. Η πυρηνική σχάση και η πυρηνική σύντηξη. Και οι δύο ερευνήθηκαν τον 20<sup>ο</sup> αιώνα αλλά μόνο η πρώτη έχει εφαρμοστεί μέχρι στιγμής για την παραγωγή ενέργειας και άλλους σκοπούς. Η πυρηνική ενέργεια έχει πολλά πλεονεκτήματα αλλά και πολλά μειονεκτήματα επίσης. Ένα από τα αναμφισβήτητα πλεονεκτήματα της πυρηνικής ενέργειας είναι ότι δεν αυξάνει το ποσόν των αερίων που συντελούν στην ανάπτυξη του φαινομένου του θερμοκηπίου. Τα πυρηνικά απόβλητα παράγονται σε μικρές σχετικά ποσότητες, δεν απλώνονται, η δε πυρηνική ενέργεια είναι φτηνή. Υπάρχουν όμως και μειονεκτήματα. Διαρροή ραδιενέργειας μπορεί να προκληθεί από ατύχημα σε ορυχείο ουρανίου, σε σταθμό εμπλουτισμού ουρανίου, κατά τη μεταφορά και αποθήκευση των καυσίμων, στη βιομηχανία πυρηνικών όπλων, στη συλλογή και αποθήκευση των πυρηνικών αποβλήτων, σε πυρηνικό πλοίο ή υποβρύχιο, από την πτώση πυρηνικού δορυφόρου και από ατύχημα σε νοσοκομείο ή ερευνητικό κέντρο που χρησιμοποιεί ραδιενεργά υλικά. Οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι υπάρχουν στα ορυχεία, και στους σταθμούς πυρηνικής ενέργειας και επεξεργασίας αποβλήτων.

Οι σταθμοί πυρηνικής ενέργειας αποτελούν μεγάλο κίνδυνο. Το παραμικρό λάθος στα περίπλοκα συστήματα ενός πυρηνικού σταθμού μπορεί να καταλήξει σε καταστροφή. Το χειρότερο

ατύχημα συνέβη στην πρώην Σοβιετική Ένωση, τη σημερινή Ουκρανία, στο Τσερνομπίλ, το 1986.



### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. [www.planetearth.pblogs.gr/](http://www.planetearth.pblogs.gr/)
2. [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
3. [www.innopolos-wm.eu](http://www.innopolos-wm.eu)

## ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Όνοματεπώνυμο μαθήτριας:

Λαγαράκη Αιμιλία



Τα φωτοβολταϊκά (ή Φ/Β) συστήματα αποτελούν μια από τις εφαρμογές των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, με τεράστιο ενδιαφέρον για την Ελλάδα. Εκμεταλλευόμενο το φωτοβολταϊκό φαινόμενο, το φωτοβολταϊκό σύστημα παράγει ηλεκτρική ενέργεια από την ηλιακή ενέργεια. Πίνακας περιεχομένων [Απόκρυψη]

### Τεχνολογία

Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα αποτελείται από ένα ή περισσότερα πάνελ (ή πλαίσια, ή όπως λέγονται συχνά στο εμπόριο, «κρύσταλλα») φωτοβολταϊκών στοιχείων (ή «κυψελών», ή «κυττάρων»), μαζί με τις απαραίτητες συσκευές και διατάξεις για τη μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται στην επιθυμητή μορφή.

Το φωτοβολταϊκό στοιχείο είναι συνήθως τετράγωνο, με πλευρά 120-160mm. Δυο τύποι πυριτίου χρησιμοποιούνται για την δημιουργία φωτοβολταϊκών στοιχείων: το άμορφο και το

κρυσταλλικό πυρίτιο, ενώ το κρυσταλλικό πυρίτιο διακρίνεται σε μονοκρυσταλλικό ή πολυκρυσταλλικό. Το άμορφο και το κρυσταλλικό πυρίτιο παρουσιάζουν τόσο πλεονεκτήματα, όσο και μειονεκτήματα, και κατά τη μελέτη του φωτοβολταϊκού συστήματος γίνεται η αξιολόγηση των ειδικών συνθηκών της εφαρμογής (κατεύθυνση και διάρκεια της ηλιοφάνειας, τυχόν σκιάσεις κλπ.) ώστε να επιλεγεί η κατάλληλη τεχνολογία.

Στο εμπόριο διατίθενται φωτοβολταϊκά πάνελ - τα οποία δεν είναι παρά πολλά φωτοβολταϊκά στοιχεία συνδεδεμένα μεταξύ τους, επικαλυμμένα με ειδικές μεμβράνες και εγκιβωτισμένα σε γυαλί με πλαίσιο από αλουμίνιο - σε διάφορες τιμές ονομαστικής ισχύος, ανάλογα με την τεχνολογία και τον αριθμό των φωτοβολταϊκών κυψελών που τα αποτελούν. Έτσι, ένα πάνελ 36 κυψελών μπορεί να έχει ονομαστική ισχύ 70-85 W, ενώ μεγαλύτερα πάνελ μπορεί να φτάσουν και τα 200 W ή και παραπάνω.

Η κατασκευή μιας γεννήτριας κρυσταλλικού πυριτίου μπορεί να γίνει και από ερασιτέχνες, μετά από την προμήθεια των στοιχείων. Το κόστος είναι άπιθανο να είναι χαμηλότερο από την αγορά έτοιμης γεννήτριας, καθώς η προμήθεια ποιοτικών στοιχείων είναι πολύ δύσκολη. Εκτός από το πυρίτιο χρησιμοποιούνται και άλλα υλικά για την κατασκευή των φωτοβολταϊκών στοιχείων, όπως το Κάδμιο - Τελλούριο (CdTe) και ο υδροδισεληνιούχος χαλκός. Σε αυτές τις κατασκευές, η μορφή του στοιχείου διαφέρει σημαντικά από αυτή του κρυσταλλικού πυριτίου, και έχει συνήθως τη μορφή λωρίδας πλάτους μερικών χιλιοστών και μήκους αρκετών εκατοστών. Τα πάνελ συνδέονται μεταξύ τους και δημιουργούν τη φωτοβολταϊκή συστοιχία, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει από 2 έως και αρκετές εκατοντάδες φωτοβολταϊκές γεννήτριες.

Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από μια Φ/Β συστοιχία είναι συνεχούς ρεύματος (DC), και για το λόγο αυτό οι πρώτες χρήσεις των φωτοβολταϊκών αφορούσαν εφαρμογές DC τάσης: κλασικά παραδείγματα είναι ο υπολογιστής τσέπης («κομπιουτεράκι») και οι δορυφόροι. Με την προοδευτική αύξηση όμως του βαθμού απόδοσης, δημιουργήθηκαν ειδικές συσκευές - οι αναστροφείς (inverters) - που σκοπό έχουν να μετατρέψουν την έξοδο συνεχούς τάσης της Φ/Β συστοιχίας σε εναλλασσόμενη τάση. Με τον τρόπο αυτό, το Φ/Β σύστημα είναι σε θέση να τροφοδοτήσει μια σύγχρονη εγκατάσταση (κατοικία, θερμοκήπιο, μονάδα παραγωγής κλπ.) που χρησιμοποιεί κατά κανόνα συσκευές εναλλασσόμενου ρεύματος(AC).

### **Βαθμός απόδοσης**

Ο βαθμός απόδοσης εκφράζει το ποσοστό της ηλιακής ακτινοβολίας που μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια στο φωτοβολταϊκό στοιχείο. Τα πρώτα φωτοβολταϊκά στοιχεία, που σχεδιάστηκαν τον 19ο αιώνα, δεν είχαν παρά 1-2% απόδοση, ενώ το 1954 τα εργαστήρια Bell Laboratories δημιούργησαν τα πρώτα Φ/Β στοιχεία πυριτίου με απόδοση 6%. Στην πορεία του χρόνου όλο και αυξάνεται ο βαθμός απόδοσης: η αύξηση της απόδοσης, έστω και κατά μια ποσοστιαία μονάδα, θεωρείται επίτευγμα στην τεχνολογία των φωτοβολταϊκών. Στην σημερινή εποχή ο τυπικός βαθμός απόδοσης ενός φωτοβολταϊκού στοιχείου βρίσκεται στο 13 - 19%, ο οποίος, συγκρινόμενος με την απόδοση άλλου συστήματος (συμβατικού, αιολικού, υδροηλεκτρικού κλπ.), παραμένει ακόμη αρκετά χαμηλός. Αυτό σημαίνει ότι το φωτοβολταϊκό σύστημα καταλαμβάνει μεγάλη επιφάνεια προκειμένου να αποδώσει την επιθυμητή ηλεκτρική ισχύ. Ωστόσο, η απόδοση ενός δεδομένου συστήματος μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά με την τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών σε ηλιοστάτη. Οι προϋποθέσεις αξιοποίησης

των Φ/Β συστημάτων στην Ελλάδα είναι από τις καλύτερες στην Ευρώπη, αφού η συνολική ενέργεια που δέχεται κάθε τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας στην διάρκεια ενός έτους κυμαίνεται από 1400-1800 kWh.

### **Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα**

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν τα εξής πλεονεκτήματα:

Τεχνολογία φιλική στο περιβάλλον: δεν προκαλούνται ρύποι από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Η ηλιακή ενέργεια είναι ανεξάντλητη ενεργειακή πηγή, διατίθεται παντού και δεν στοιχίζει απολύτως τίποτα

Με την κατάλληλη γεωγραφική κατανομή, κοντά στους αντίστοιχους καταναλωτές ενέργειας, τα Φ/Β συστήματα μπορούν να εγκατασταθούν χωρίς να απαιτείται ενίσχυση του δικτύου διανομής

Η λειτουργία του συστήματος είναι ολοσχερώς αθόρυβη

Έχουν σχεδόν μηδενικές απαιτήσεις συντήρησης

Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής: οι κατασκευαστές εγγυώνται τα «κρύσταλλα» για 20-30 χρόνια λειτουργίας

Υπάρχει πάντα η δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης, ώστε να ανταποκρίνονται στις αυξανόμενες ανάγκες των χρηστών

Μπορούν να εγκατασταθούν πάνω σε ήδη υπάρχουσες κατασκευές, όπως είναι π.χ. η στέγη ενός σπιτιού ή η πρόσοψη ενός κτιρίου,

Διαθέτουν ευελιξία στις εφαρμογές: τα Φ/Β συστήματα λειτουργούν άριστα τόσο ως αυτόνομα συστήματα, όσο και ως αυτόνομα υβριδικά συστήματα όταν συνδυάζονται με άλλες πηγές



ενέργειας (συμβατικές ή ανανεώσιμες) και συσσωρευτές για την αποθήκευση της παραγόμενης ενέργειας. Επιπλέον, ένα μεγάλο πλεονέκτημα του Φ/Β συστήματος είναι ότι μπορεί να διασυνδεθεί με το δίκτυο ηλεκτροδότησης (διασυνδεδεμένο σύστημα), καταργώντας με τον τρόπο αυτό την ανάγκη για εφεδρεία και δίνοντας επιπλέον τη δυνατότητα στον χρήστη να πωλήσει τυχόν πλεονάζουσα ενέργεια στον διαχειριστή του ηλεκτρικού δικτύου, όπως ήδη γίνεται στο Φράιμπουργκ της Γερμανίας.

Ως μειονέκτημα θα μπορούσε να καταλογίσει κανείς στα φωτοβολταϊκά συστήματα το κόστος τους, το οποίο, παρά τις τεχνολογικές εξελίξεις παραμένει ακόμη αρκετά υψηλό. Μια γενική ενδεικτική τιμή είναι 6000 ευρώ ανά εγκατεστημένο κιλοβάτ (kW) ηλεκτρικής ισχύος. Λαμβάνοντας υπόψη ότι μια τυπική οικιακή κατανάλωση απαιτεί από 1,5 έως 3,5 κιλοβάτ, το κόστος της εγκατάστασης δεν είναι αμελητέο. Το ποσό αυτό, ωστόσο, μπορεί να αποσβεστεί σε περίπου 5-6 χρόνια και το Φ/Β σύστημα θα συνεχίσει να παράγει δωρεάν ενέργεια για τουλάχιστον άλλα 25 χρόνια. Ωστόσο, τα πλεονεκτήματα είναι πολλά, και το ευρύ κοινό έχει αρχίσει να στρέφεται όλο και πιο πολύ στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και στα φωτοβολταϊκά ειδικότερα, για την κάλυψη ή την συμπλήρωση των ενεργειακών του αναγκών.

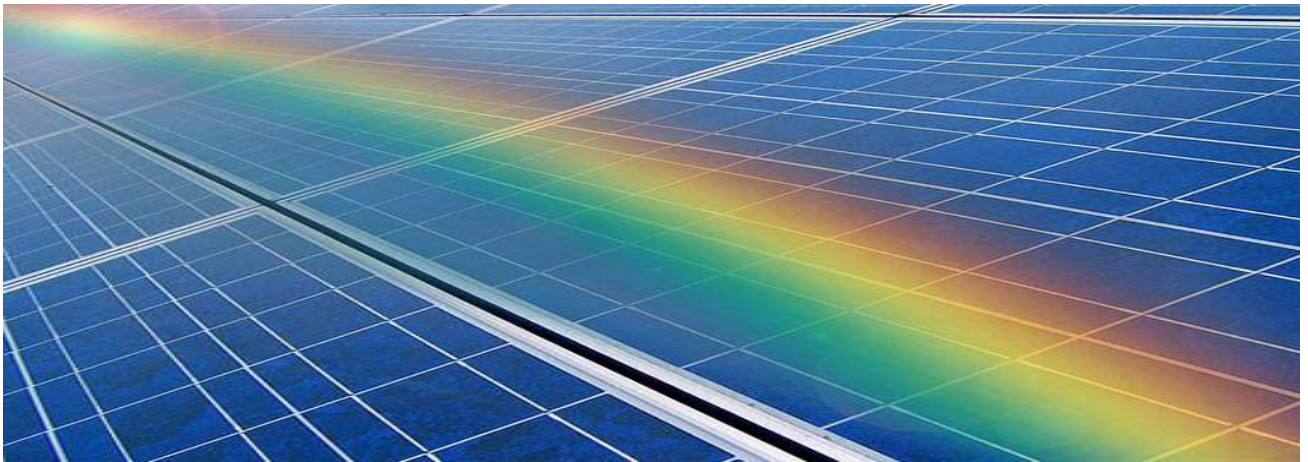
#### Βιβλιογραφία

<http://psalidas.net/blog/%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%AD%CF%82/%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%AC-%CF%83%CF%85%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1/>

# ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Όνοματεπώνυμο μαθητή

Ανδρουλάκης Γιάννης



Με τον γενικό όρο **φωτοβολταϊκά** χαρακτηρίζονται οι βιομηχανικές διατάξεις μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Στην ουσία πρόκειται για ηλεκτρογεννήτριες που συγκροτούνται από πολλά φωτοβολταϊκά στοιχεία σε επίπεδη διάταξη που έχουν ως βάση λειτουργίας το φωτοβολταϊκό φαινόμενο. Τα φωτοβολταϊκά ανήκουν στη κατηγορία των **Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ)**.

## Φωτοβολταϊκό Φαινόμενο

Το φωτοβολταϊκό (Φ/Β) φαινόμενο αφορά τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Το Φ/Β φαινόμενο ανακαλύφθηκε το 1839 από τον Ανρί Μπεκερέλ (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 11%.

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 λεπτών πλαισίων τα οποία αναφέρθηκαν παραπάνω, θα πρέπει να αντιπαρατεθεί η χαμηλότερη ως τώρα απόδοσή τους, η οποία περιορίζεται στο 5-10%, 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, η σύνδεση του πάνελ γίνεται απευθείας με το 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 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.

### **Οι Χρήσεις τους :**

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 πετρέλαιο.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Το άρθρο βασίστηκε σε αντίστοιχο άρθρο της Live-Pedia , στην ιστοσελίδα :

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%AC>



# ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

## ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ

**Ονοματεπώνυμο μαθήτριας:**

**Σεργεντάνη Μαρία**

Η μπαταρία είναι μια συσκευή η οποία αποθηκεύει χημική ενέργεια και την αποδεσμεύει με τη μορφή ηλεκτρισμού. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται ηλεκτροχημικές διατάξεις όπως η γαλβανική στήλη. Η ανάπτυξη των μπαταριών άρχισε με την κατασκευή της [Βολταϊκής στήλης](#) από τον Αλεσάντρο Βόλτα. Εικάζεται όμως ότι κάποια αντικείμενα, που χρονολογούνται γύρω στο έτος 600 και είναι γνωστά σαν Μπαταρίες της Βαγδάτης, είχαν χρησιμοποιηθεί τότε για την παραγωγή μικρής ποσότητας ηλεκτρισμού.

Ο συσσωρευτής στην ηλεκτρολογία είναι χημική πηγή ρεύματος, ικανή να αποθηκεύσει ηλεκτρική ενέργεια (αφού τη μετατρέψει σε χημική) και όταν χρειαστεί, να την αποδώσει σε εξωτερικό κύκλωμα. Αποτελείται από δοχείο κατασκευασμένο από μονωτικό υλικό (εβονίτη, πλαστικό, γυαλί) με ηλεκτρολύτη (οξύ ή αλκάλιο), στο οποίο βυθίζονται τα ηλεκτρόδια. Η σύνδεσή τους σε εξωτερικό κύκλωμα προκαλεί σε αυτό διέλευση ρεύματος (εκφόρτιση του ηλεκτρικού συσσωρευτή). Έτσι, στον ηλεκτρικό συσσωρευτή γίνονται χημικές διεργασίες, που έχουν σχέση με τη μετατροπή της χημικής ενέργειας σε ηλεκτρική.

Ο εκφορτισμένος ηλεκτρικός συσσωρευτής φορτίζεται όταν περάσει από αυτόν συνεχές ρεύμα από άλλη πηγή, ενώ ταυτόχρονα στον ηλεκτρικό συσσωρευτή γίνονται αντίστροφες χημικές διεργασίες, με τις οποίες η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε χημική. Ο ηλεκτρικός συσσωρευτής χαρακτηρίζεται: από τη χωρητικότητα, δηλ. την ποσότητα του ηλεκτρισμού σε αμπερώρια,

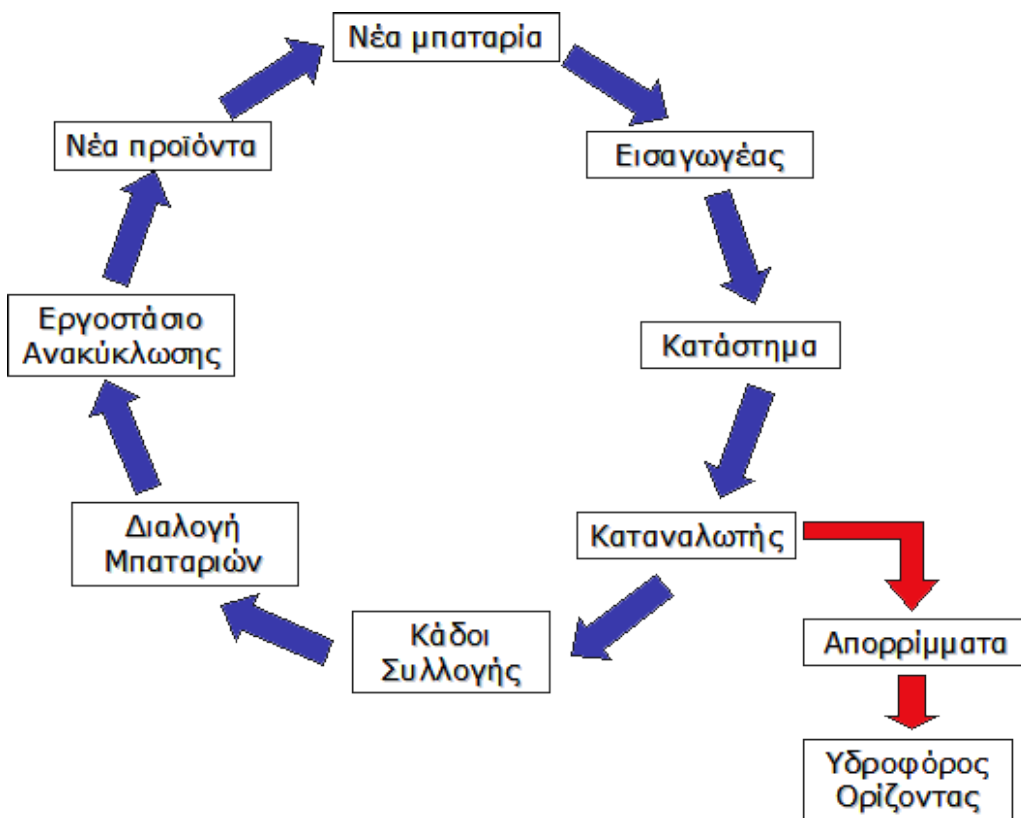
που μπορεί ο συσσωρευτής να δώσει στο κύκλωμα που τροφοδοτεί, από τη μέση τάση σε Volt κατά το χρόνο της φόρτισης και εκφόρτισης, από την ειδική ενέργεια κατά βάρος και όγκο, δηλ. την ενέργεια σε βατώρια που παρέχεται κατά την εκφόρτιση από 1 kgf βάρους ή 1 δεκατόμετρο του όγκου του ηλεκτρικού συσσωρευτή, από την απόδοση κατά χωρητικότητα, δηλ. το λόγο της ποσότητας των αμπερωρίων που αποδίδεται κατά την εκφόρτιση προς την ποσότητα των αμπερωρίων που απορροφάται κατά τη φόρτιση, από την απόδοση κατά ενέργεια (ή βαθμό απόδοσης), δηλ. το λόγο της ενέργειας που αποδίδεται κατά την εκφόρτιση προς την ενέργεια που απορροφάται κατά τη φόρτιση. Υπάρχουν ηλεκτρικοί συσσωρευτές σε μόνιμη εγκατάσταση (για τις ανάγκες των ηλεκτρικών σταθμών, των τηλεφωνικών και τηλεγραφικών σταθμών, των ραδιοσταθμών κ.ά.) και φορητοί (για τροφοδότηση κινητών ραδιοσυσκευών και συσκευών ενσύρματης τηλεπικοινωνίας, αυτοκινήτων, αεροπλάνων κ.ά.).

Ευρεία χρήση έχουν (κυρίως σε μόνιμες εγκαταστάσεις) οι ηλεκτρικοί συσσωρευτές μόλυβδου - οξέος, στους οποίους σαν ηλεκτρολύτης χρησιμοποιείται διάλυμα θειικού οξέος με πυκνότητα 1,18- 1,29 gr/cm<sup>3</sup> και σαν ηλεκτρολύτες διοξειδίου του μόλυβδου PbO<sub>2</sub> και σπογγώδης μόλυβδος. Κατά την εκφόρτιση γίνεται η αντίδραση:  $PbO_2 + Pb + 2H_2SO_4 \rightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$ , ενώ η τάση και η πυκνότητα του ηλεκτρολύτη ελαττώνονται. Οι μέσες τάσεις είναι: κατά την εκφόρτιση 1,98 V και κατά τη φόρτιση 2,4 V. Σαν φορητοί ηλεκτρικοί συσσωρευτές, χρησιμοποιούνται συχνό οι αλκαλικοί συσσωρευτές, που έχουν μεγαλύτερη μηχανική αντοχή. Αυτοί δεν έχουν κατά τη λειτουργία επιζήμιες εξατμίσεις και είναι απλούστεροι στη χρησιμοποίησή τους από τους ηλεκτρικούς συσσωρευτές οξέος. ελίου, στους οποίους σαν ηλεκτρολύτης χρησιμοποιείται διάλυμα καυστικού

καλίου, σαν θετικό ηλεκτρόδιο οξειδία νικελίου σε μείγμα με γραφίτη και σαν αρνητικό ηλεκτρόδιο ρινίσματα σιδήρου ή καδμίου σε μείγμα με σπογγώδη σίδηρο. Οι μέσες τάσεις φόρτισης είναι αντίστοιχα: 1,74 V και 1,65 V. Στα αεροπλάνα χρησιμοποιούνται πολύ οι αλκαλικοί ηλεκτρικοί συσσωρευτές αργυροψευδάργυρου και άργυρο-καδμίου. Τα πλεονεκτήματά τους είναι η μεγάλη ειδική ενέργεια και η ικανότητα να λειτουργούν σε ερμητικά κιβώτια και σε ύψος (με χαμηλή θερμοκρασία και πίεση). Το μειονέκτημά τους είναι ότι έχουν κόστος 4-10 φορές μεγαλύτερο από τους ηλεκτρικούς συσσωρευτές μόλυβδο-οξέος. Οι αλκαλικοί ηλεκτρικοί συσσωρευτές χρησιμοποιούνται επίσης, σε όργανα βαρηκοΐας κ.α. Για τη λήψη μεγάλων τάσεων και ρευμάτων οι ηλεκτρικοί συσσωρευτές συνδέονται σε συστοιχίες.

Στα αυτοκίνητα ο συσσωρευτής χρησιμεύει για την εναποθήκευση του ηλεκτρικού ρεύματος που προέρχεται από τη δυναμομηχανή (δυναμό) και τη διανομή του στη συνέχεια στις διάφορες συσκευές της ηλεκτρικής εγκατάστασης του οχήματος. Μεταξύ του δυναμό και του συσσωρευτή παρεμβάλλεται αυτόματος διακόπτης, ο οποίος παρεμποδίζει την εκφόρτιση του συσσωρευτή προς το δυναμό όταν ο κινητήρας εργάζεται στο ρελαντί ή δεν εργάζεται.

Στην αστροναυτική οι συσσωρευτές τεχνητών δορυφόρων, πρέπει να έχουν μεγάλη χωρητικότητα, μικρό βάρος, αντοχή στις επιταχύνσεις και τους κλυδωνισμούς. Τις καλύτερες προϋποθέσεις προς αυτή την κατεύθυνση συγκεντρώνουν οι αλκαλικοί συσσωρευτές νικελ-καδμίου ή αργύρου- ψευδάργυρου. Οι πρώτοι έχουν ως θετικό ηλεκτρόδιο πλάκες από νικελ και αρνητικό πλάκες καδμίου και σιδήρου. Οι δεύτεροι ως θετικό ηλεκτρόδιο έχουν άργυρο σε σκόνη και ως αρνητικό ψευδάργυρο. Η ανάγκη εφοδιασμού των διαστημικών σκαφών με πηγές ενέργειας διαρκέστερες και ελαφρότερες λύθηκε με τα ηλιοκύτταρα.



### Βιβλιογραφία

1. Μπαταρία, [el.wikipedia.org/wiki/Μπαταρία](http://el.wikipedia.org/wiki/Μπαταρία)
2. Μπαταρία, [e-shop.gr](http://e-shop.gr)
3. Μπαταρίες, [techblog.gr](http://techblog.gr)
4. Μπαταρια, [\\_2gym-zefyr.att.sch.gr](http://_2gym-zefyr.att.sch.gr)