



## «Περιβάλλον – Ενεργειακή Επανάσταση-Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας».

Σύνθημά μας:

«Θέλουμε να ζήσουμε σε ένα ανθρώπινο πλανήτη

Ονοματεπώνυμο: .....

### Δραστηριότητες πριν την 3η Τηλεδιάσκεψη

Πληροφορίες για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (από τον ιστότοπο της wwf).

#### Δραστηριότητα:

1. Διαβάζουμε και μελετάμε κάθε ανανεώσιμη πηγή.
2. Επιλέγουμε και υπογραμμίζουμε τα σημαντικά στοιχεία κατά τη γνώμη μας.
3. Επιλέγουμε μία ανανεώσιμη πηγή και δημιουργούμε κάποιο από τα παρακάτω:
  - a. Μία περίληψη για κάθε ανανεώσιμη πηγή
  - b. Νοητικό χάρτη
  - c. Παρουσίαση με τη βοήθεια του PowerPoint
4. Λύνουμε τις δραστηριότητες που υπάρχουν στο εκπαιδευτικό υλικό (έχουν δοθεί συγκεκριμένες δραστηριότητες).

## Ηλιακή Ενέργεια

### Ανεξάντλητο δυναμικό

Ηλιακή είναι η ενέργεια που προέρχεται από την ακτινοβολία του ήλιου.

### Πώς λειτουργεί η ηλιακή ενέργεια

Υπάρχουν πολλά διαφορετικά συστήματα τα οποία επωφελούνται από την ενέργεια, η οποία παράγεται από τον ήλιο:

Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία απευθείας σε ηλεκτρική ενέργεια. Τέτοια στοιχεία συχνά ενσωματώνονται στις στέγες. Τα φωτοβολταϊκά προσφέρουν το πρόσθετο πλεονέκτημα να μπορούν να προμηθεύσουν ενέργεια σε αραιοκατοικημένες περιοχές, οι οποίες δεν καλύπτονται από τα δίκτυα ηλεκτροδότησης, βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα ζωής και προωθώντας την αειφόρο ανάπτυξη.

Οι σταθμοί ηλιακής θερμικής ενέργειας αξιοποιούν τη θερμότητα του ήλιου, πρώτα συγκεντρώνοντας την ηλιακή ακτινοβολία (παραδείγματος χάρη με τη βοήθεια παραβολικών κατόπτρων) για να θερμάνουν νερό ή κάποιο άλλο μέσο και μετά μετατρέποντας τον ατμό σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω μιας γεννήτριας.. Η ηλιακή θερμική ενέργεια είναι πολλά υποσχόμενη για τις πόλεις, όπου η ατμοσφαιρική ρύπανση τείνει να είναι μεγάλο πρόβλημα. Οι σταθμοί ηλιακής θερμικής ενέργειας ανοίγουν προοπτικές για μελλοντικές μεταφορές ενέργειας από θερμές αναπτυσσόμενες σε ψυχρές ανεπτυγμένες χώρες.

Μία σχετικά απλή μέθοδος είναι το να χρησιμοποιούμε την ηλιακή ενέργεια από τον ήλιο για να θερμαίνουμε το νερό. Οι ηλιακοί θερμικοί συλλέκτες χρησιμοποιούν την ηλιακή ακτινοβολία που πέφτει πάνω τους για να ζεστάνουν το νερό της βρύσης (και, σε μικρότερη έκταση, για να ζεστάνουν νερό για τη θέρμανση χώρων).

### Άπειρο δυναμικό

Θεωρητικά, η συνολική σημερινή κατανάλωση ενέργειας παγκοσμίως μπορεί να παραχθεί από μια περιοχή με επιφάνεια 700χλμ. x 700χλμ. καλυμμένη με φωτοβολταϊκά. Το οικονομικό είναι το κύριο εμπόδιο στην άντληση αυτού του δυναμικού. Σήμερα, η χρήση της άμεσης ηλιακής ενέργειας συνεισφέρει μόνο κατά ένα μικρό ποσοστό στις συνολικές απαιτήσεις σε ηλεκτρική ενέργεια και θέρμανση. Παρά την αυξανόμενη ανάπτυξή της τα τελευταία χρόνια, το ποσοστό που της αναλογεί στην παγκόσμια παραγωγή ενέργειας είναι χαμηλότερο του 0,01%. Ο τομέας προβλέπεται να εξακολουθήσει να αναπτύσσεται δυναμικά στο μέλλον, αλλά δεν αναμένεται να συμβάλει πάνω από 1% στην συνολική παραγωγή ενέργειας πριν το έτος 2020.

Παρόλα αυτά, τόσο η ενέργεια από τα φωτοβολταϊκά όσο και η ηλιακή θερμική ενέργεια έχουν μεγάλο αξιοποιήσιμο δυναμικό. Πρόκειται αναμφίβολα για τεχνολογίες του μέλλοντος, και θα πρέπει να παρακολουθούμε συστηματικά και την ανάπτυξή τους και το δυναμικό μείωσης του κόστους που προσφέρουν.

## ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

### Μεγάλη επιτυχία ή χίμαιρα;

## **Όλο και πιο δημοφιλής**

Η βιομηχανία της αιολικής ενέργειας έχει παρουσιάσει ραγδαία άνθηση τα τελευταία χρόνια. Ενώ το παγκόσμιο εγκατεστημένο δυναμικό αιολικής ενέργειας ανερχόταν το 1998 σε λίγο περισσότερο από 10.000 MW συνολικά, το 2005 είχε ήδη φθάσει τα 60.000 MW. Το νούμερο αυτό αναμένεται να ανέβει στα 150.000 MW μέχρι το 2012.

Μόνο το 2003, εγκαταστάθηκαν παγκοσμίως νέες ανεμογεννήτριες με δυνατότητα παραγωγής αιολικής ενέργειας άνω των 8.300 MW. Το ένα τρίτο αυτών βρίσκονται στη Γερμανία, το ένα τρίτο στην υπόλοιπη Ευρώπη, και το άλλο στον υπόλοιπο κόσμο. Η Ευρώπη πρόκειται να παραμείνει η κινητήριος δύναμη στην παγκόσμια αγορά αιολικών για τα επόμενα 5 με 10 χρόνια.

Η βασική αιτία αυτής της ραγδαίας ανάπτυξης είναι το σχετικά χαμηλό κόστος της αιολικής ενέργειας σε σχέση με τις άλλες ανανεώσιμες μορφές ενέργειας. Μάλιστα, το κόστος της σχετικής τεχνολογίας είναι πολύ κοντά σε εκείνο της παραγωγής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα, γεγονός που ανοίγει το δρόμο για την εξάπλωση της αιολικής ενέργειας παγκοσμίως.

Χάρη στην πρόοδο της τεχνολογίας, το ειδικό κόστος παραγωγής αιολικής ενέργειας έχει ήδη πέσει στο ήμισυ από το 1990, και αναμένεται ότι η απόκλιση μεταξύ του κόστους παραγωγής αιολικής ενέργειας και του κόστους ενέργειας από ορυκτά καύσιμα θα συνεχίσει να μειώνεται.

## **Τεράστιο δυναμικό**

Το παγκόσμιο δυναμικό αιολικής ενέργειας είναι τεράστιο. Μόνο το θεωρητικό δυναμικό σε τοποθεσίες με μέση ταχύτητα ανέμου τουλάχιστον 5 m/s σε ύψος 10 μέτρων, ανέρχεται σε σύνολο τουλάχιστον 500.000 TWh/a ηλεκτρικής ενέργειας/έτος. Αυτό ισοδυναμεί σε 35 φορές περισσότερη ενέργεια από την παγκόσμια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σήμερα.

## **Αιολική ενέργεια και διαφύλαξη του φυσικού περιβάλλοντος**

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας ενός αιολικού πάρκου δεν εκπέμπεται διοξείδιο του άνθρακα ή άλλα αέρια που ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα (μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου, καρκινογόνα μικροσωματίδια κ.α.), όπως συμβαίνει με τους συμβατικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Σε όλη τη διάρκεια της χρήσης της, μία και μόνο ανεμογεννήτρια 1,5 MW μπορεί να εξοικονομήσει περί τους 80.000 τόνους ορυκτού άνθρακα (brown coal). Αυτό σημαίνει ότι όχι μόνο δεν εντείνεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου (κάθε κιλοβατώρα που παράγεται από αιολικά πάρκα συνεπάγεται την αποφυγή έκλυσης ενός κιλού CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα) αλλά δεν υπάρχουν και αρνητικές συνέπειες στη δημόσια υγεία από την ατμοσφαιρική ρύπανση. Ταυτόχρονα, πάνω από το 90% της έκτασης που φιλοξενεί ένα αιολικό πάρκο είναι διαθέσιμο για άλλες χρήσεις, οπότε και άλλες δραστηριότητες όπως για παράδειγμα οι αγροτικές μπορούν να συνυπάρχουν με την εγκατάσταση.

Ωστόσο, δεν υπάρχει ανθρώπινη κατασκευαστική δραστηριότητα που να μην έχει επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η χωροθέτηση των αιολικών πάρκων πρέπει να είναι προσεκτική και να συνοδεύεται από τη αντίστοιχη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΜΠΕ) του έργου, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή ενσωμάτωσή τους στο τοπικό περιβάλλον και να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις τους στην βιοποικιλότητα. Αν η χωροθέτηση των ανεμογεννητριών δεν σχεδιαστεί σωστά, είναι πιθανόν να υπάρξουν αρνητικές συνέπειες για τη βιοποικιλότητα όπως π.χ. προβλήματα που μπορούν να δημιουργηθούν στα πουλιά αν οι ανεμογεννήτριες τοποθετηθούν σε σημαντικές μεταναστευτικές οδούς ή καταστροφή σημαντικών ενδιαιτημάτων εξαιτίας της διάνοιξης βοηθητικών δρόμων.

### Ο γαλάζιος χρυσός

Η υδροηλεκτρική ενέργεια περιλαμβάνει την ενέργεια από μικρές μονάδες υδροηλεκτρικής παραγωγής, την ενέργεια από τις παλίρροιες, και την ενέργεια από τα θαλάσσια κύματα.

#### Ενέργεια από υδροηλεκτρικές μονάδες

Παγκοσμίως, η υδροηλεκτρική ενέργεια συμβάλλει κατά 19% στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οι μονάδες παραγωγής αποτελούνται συνήθως από μια δεξαμενή κοντά σε κάποιο φράγμα, μέσα στην οποία συγκεντρώνεται μεγάλη ποσότητα νερού. Το νερό απελευθερώνεται ξαφνικά και διέρχεται με μεγάλη δύναμη μέσα από μια γεννήτρια, παράγοντας κατ' αυτόν τον τρόπο ενέργεια.

Η παραγωγή ενέργειας από υδροηλεκτρικές μονάδες δεν προκαλεί ρύπανση (αν εξαιρέσει κανείς το γεγονός ότι ρηχές δεξαμενές στους τροπικούς κάποιες φορές εκπέμπουν μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα και μεθανίου), αλλά τα υδροηλεκτρικά έργα, κυρίως οι μεγάλες μονάδες, συχνά προκαλούν άλλες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η κατασκευή σταθμών παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να αποτελέσει τεράστια παρέμβαση στο φυσικό περιβάλλον και όχληση για τα είδη χλωρίδα και πανίδα που ζουν στη γύρω περιοχή, ενώ τα έργα αυτά ενέχουν επίσης σημαντικούς κοινωνικούς και οικονομικούς κινδύνους.

Μία επιλογή θα ήταν να επιφέρουμε βελτιώσεις στους υπάρχοντες σταθμούς υδροηλεκτρικής ενέργειας ώστε να καταστήσουμε αυτούς τους σταθμούς πιο αποδοτικούς. Στην περίπτωση κατασκευής νέων φραγμάτων, η Παγκόσμια Επιτροπή για τα Φράγματα (**World Commission on Dams - WCD**) έχει διατυπώσει συστάσεις για την οικολογικά, κοινωνικά και οικονομικά βιώσιμη εξάπλωση της υδροηλεκτρικής ενέργειας. Το WWF Ελλάς πιστεύει ότι αυτές οι προτάσεις θα πρέπει να εφαρμοστούν παγκοσμίως.

#### Ενέργεια από τις παλίρροιες

Το σύστημα αυτό λειτουργεί εκμεταλλευόμενο τις άμπωτες και τις παλίρροιες στη θάλασσα, αλλά και στο χαμηλότερο τμήμα των ποταμών. Το εν λόγω σύστημα για την παραγωγή ενέργειας δεν είναι πολύ συνηθισμένο, ενώ οι γεννήτριες που χρειάζονται μπορεί να αποδειχθούν δαπανηρές ως προς την εγκατάσταση. Μακροπρόθεσμα, όμως, μπορούν να παράγουν φθηνότερη ηλεκτρική ενέργεια.

Για παράδειγμα στον ποταμό Rance, κοντά στο St.Malo της Γαλλίας, υπάρχει ένα μεγάλης κλίμακας έργο παραγωγής ενέργειας από παλιρροϊκά κύματα, το οποίο συμβάλλει στην παραγωγή μεγάλης ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας. Άλλα τέτοια έργα στη Ρωσία, στον Καναδά και την Κίνα έχουν επίσης αποδειχθεί πολύ παραγωγικά.

Φυσικά και για τις κατασκευές για την παραγωγή ενέργειας από τις παλίρροιες υπάρχει λόγος ανησυχίας για τυχόν περιβαλλοντικές συνέπειες όπως στρέβλωση της θαλάσσιας περιοχής όπου γίνεται η εγκατάσταση ή κίνδυνο για ρύπανσης των ποταμών.

#### Ενέργεια από τα θαλάσσια κύματα

Ο τρίτος τρόπος να αντλήσουμε ενέργεια από τους υδάτινους πόρους είναι με τη χρήση της ενέργειας που παράγουν τα θαλάσσια κύματα. Αυτή η μάζα κινητικής ενέργειας μπορεί να αποθηκευτεί πολύ αποτελεσματικά. Υπάρχουν αρκετοί τρόποι για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας από θαλάσσια κύματα, όπως η κατασκευή φραγμάτων ή αγωγών

για την ώθηση του νερού προς τα πάνω. Όμως κάποιος από αυτούς μπορεί να αποδειχθούν αρκετά δαπανηροί, αλλά και να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και σε άλλες βιομηχανίες, όπως η αλιεία

## ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΒΙΟΜΑΖΑ

### Εξαιρετική πηγή ενέργειας

Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα μπορούσαν να μειωθούν σημαντικά αν οι χώρες του ΟΟΣΑ χρησιμοποιούσαν βιομάζα αντί για άνθρακα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (έκθεση του WWF και της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη Βιομάζα (European Biomass Association - AEBIOM)).

### Τι είναι η βιομάζα;

Βιομάζα ονομάζουμε οποιαδήποτε σχετικά νέα οργανική ύλη που προέρχεται από φυτά ως αποτέλεσμα της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης. Η ενέργεια από βιομάζα αντλείται από φυτικό και ζωικό υλικό, όπως ξύλο από τα δάση, υπολείμματα από γεωργικές και δασικές διαδικασίες, και βιομηχανικά, ανθρώπινα ή ζωικά απόβλητα. Αντιθέτως, βιομάζα δεν είναι τα ορυκτά οργανικά υλικά (όπως το πετρέλαιο, ο άνθρακας και το φυσικό αέριο) - η βιομάζα είναι φρέσκια οργανική ύλη.

### Βιοενέργεια

Η χημική ενέργεια που αποθηκεύεται σε φυτά και ζώα (τα οποία τρέφονται με φυτά ή άλλα ζώα), ή στα απόβλητα που αυτά παράγουν, λέγεται βιοενέργεια. Κατά τη διάρκεια διαδικασιών μετατροπής όπως η καύση, η βιομάζα απελευθερώνει την ενέργειά της, υπό τη μορφή θερμότητας ενώ παράγεται διοξείδιο του άνθρακα που έρχεται να αντικαταστήσει το διοξείδιο του άνθρακα που απορροφούνταν όσο το φυτό αναπτυσσόταν. Σε γενικές γραμμές θα μπορούσε να αναφερθεί, ότι η χρήση της βιομάζας για την παραγωγή ενέργειας είναι η αντιστροφή της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης.

### Μια μορφή ανανεώσιμης ενέργειας

Η ενέργεια που αντλείται από τη βιομάζα είναι μια μορφή ανανεώσιμης ενέργειας. Η αξιοποίηση αυτής της ενέργειας ανακυκλώνει τον άνθρακα και δεν επιβαρύνει το περιβάλλον με διοξείδιο του άνθρακα, σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα. Από το σύνολο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η βιομάζα έχει μια μοναδική ιδιότητα, καθώς συνιστά ουσιαστικά μια μορφή αποθηκευμένης ηλιακής ενέργειας. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα επεξεργασίας της βιομάζας και η μετατροπή της σε στερεά, υγρά και αέρια καύσιμα.

### Πόροι βιομάζας

Οι πόροι βιομάζας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή ενέργειας καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα υλικών. Η βιομάζα μπορεί να χωριστεί σε δύο κατηγορίες:

- Παραδοσιακή βιομάζα που γενικά περιορίζεται στις αναπτυσσόμενες χώρες και σε χρήσεις μικρής κλίμακας. Περιλαμβάνει τα καυσόξυλα και το κάρβουνο για οικιακή χρήση, την ήρα του ρυζιού, άλλα φυτικά υπολείμματα και την κοπριά ζώων.
- Σύγχρονη βιομάζα που συνήθως αφορά χρήσεις μεγάλης κλίμακας και σκοπό να υποκαταστήσει τις συμβατικές ενεργειακές πηγές των ορυκτών καυσίμων. Περιλαμβάνει ξερά κλαδιά από το δάσος και τα γεωργικά υπολείμματα, τα οικιακά απόβλητα, τα βιοαέρια και βιοκαύσιμα από ενεργειακές καλλιέργειες (όπως έλαια από φυτά ή/και φυτά που περιέχουν άμυλο και σάκχαρα).

## **Εφαρμογές βιοενέργειας**

Οι εφαρμογές της βιοενέργειας είναι εξαιρετικά ποικίλες και περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων την παροχή θέρμανσης, την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και τα καύσιμα οχημάτων. Η βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα (π.χ. με την καύση ξύλων για θέρμανση και μαγείρεμα) ή έμμεσα, αν τη μετατρέψουμε σε υγρό ή αέριο καύσιμο (π.χ. αιθανόλη από καλλιέργειες ζαχαρότευτλων ή βιοαέριο από ζωικά απόβλητα).

Η **παραδοσιακή βιομάζα** που χρησιμοποιείται σε ανοιχτά τζάκια για μαγείρεμα και για θέρμανση εξακολουθεί να είναι πολύ σημαντική στις αναπτυσσόμενες χώρες λόγω της έλλειψης εναλλακτικών λύσεων. Η καύση ξύλων σε μικρά συστήματα όπως οι ξυλόσομπες ή οι ανοιχτές καμινάδες για θέρμανση έχει μακρά παράδοση. Απόβλητα από επεξεργασία ξύλου σε μορφή συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) ή σε κομματάκια μαλακού ξύλου (chips) χρησιμοποιούνται πλέον σε καινοτόμα συστήματα θέρμανσης.

Η **σύγχρονη βιομάζα** χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας και θερμότητας σε εγκαταστάσεις μεγάλης κλίμακας. Στερεή βιομάζα, όπως τα υπολείμματα ξύλου, τα απόβλητα από αυλές και το άχυρο μπορούν να χρησιμοποιηθούν για καύση σε ειδικά κατασκευασμένους σταθμούς παραγωγής ενέργειας, ή μαζί με άνθρακα σε υπάρχοντες σταθμούς που χρησιμοποιούν άνθρακα ως καύσιμο. Το βιοαέριο μπορεί να εξαχθεί σε ειδικές εγκαταστάσεις από αγροτικά λύματα, όπως π.χ. η αραιή λάσπη.

## **Περιβαλλοντικές επιπτώσεις**

Η βιομάζα σε όλες τις εφαρμογές της (παραγωγή ενέργειας, θέρμανση, καύσιμα) συμβάλλει σημαντικά στην προστασία του περιβάλλοντος και τη διαφύλαξη των φυσικών πόρων, ανεξάρτητα αν χρησιμοποιούνται απόβλητα ή ειδικές καλλιέργειες. Όμως, η παραγωγή βιοενέργειας πιθανώς να επιφέρει να ορισμένες αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, όπως η οξύνιση (acidification), ο ευτροφισμός των υδάτων και το νέφος. Η παραγωγή καλλιεργειών για ενέργεια μπορεί κι αυτή να έχει αρνητικές επιπτώσεις εξαιτίας των χρησιμοποιούμενων συμβατικών γεωργικών μεθόδων.

Ωστόσο, πρέπει να δούμε τις επιπτώσεις αυτές σε σχέση με τα οφέλη για το κλίμα και τους φυσικούς πόρους. Η χρήση βιοαερίου, δηλαδή αερίου από αναερόβιες διαδικασίες χώνευσης και αερίου από χωματερές για την παραγωγή ενέργειας παρουσιάζει ιδιαίτερα μεγάλα οφέλη, όχι μόνο για το κλίμα μας, αλλά και για τους αγρότες, οι οποίοι μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα της λάσπης και να μειώσουν τις οσμές.

## **Πρόοδος και δυναμικό παγκοσμίως**

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η βιομάζα χρησιμοποιείται πολύ για παραδοσιακή παραγωγή θερμότητας, συχνά με τρόπους μη αειφόρους. Η χρήση της για παραγωγή ενέργειας είναι συγκριτικά πάρα πολύ μικρότερη. Μόνο γύρω στα 18,4 γιγαβάτ εγκαταστάθηκαν παγκοσμίως σε χώρες του ΟΟΣΑ το 2000, που αντιπροσωπεύει περίπου το 1% των συνολικών δυνατοτήτων παραγωγής ενέργειας.

Το δυναμικό παραγωγής ενέργειας από βιομάζα είναι τεράστιο. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η βιομάζα θα μπορούσε να αποδώσει 9% της παγκόσμιας πρωτογενούς ενέργειας και 24% των ενεργειακών αναγκών μέχρι το 2020. Η χρήση της βιομάζας σε συνδυασμένα συστήματα παραγωγής θερμότητας και ενέργειας είναι η πλέον αποδοτική λύση.