# Ερευνητική Εργασία

## Α΄ Τάξη Γενικού Λυκείου Κρεστένων

# «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας»

**Ιανουάριος 2012 – Μάιος 2012**

Επιβλέπων καθηγητής: Δημόπουλος Νικόλαος

| **Ονοματεπώνυμο μαθητών** | **Υποομάδα** |
|---|---|
| Αμπατζής Χρήστος (Α1) | Ορυκτά Καύσιμα |
| Κάρμης Κωνσταντίνος (Α1) | |
| Παρασκευόπουλος Θεόδωρος (Α2) | |
| Βασιλακόπουλος Χαράλαμπος (Α1) | Φαινόμενο Θερμοκηπίου |
| Κουτσουμπόγερα Ασπασία (Α1) | |
| Γριβάκης Παναγιώτης (Α1) | Ηλιακή Ενέργεια |
| Κουτσουμπόγερας Δημήτριος (Α1) | |
| Μπέρτσος Κωνσταντίνος (Α2) | |
| Βιτέλλι Άρτεμις (Α1) | Αιολική Ενέργεια |
| Παρασκευοπούλου Νίκη (Α2) | |
| Θεοδωρακοπούλου Παρασκευή (Α1) | Βιομάζα |
| Κουτσόπουλος Γεώργιος (Α1) | |
| Νεοφώτιστος Θεόδωρος (Α2) | |

# Περιεχόμενα


- Εισαγωγή
  - Σκοπός ερευνητικής εργασίας
  - Αιτιολόγηση θέματος
  - Μεθοδολογία ερευνητικής εργασίας
- 1. Ορυκτά Καύσιμα
- 2. Φαινόμενο Θερμοκηπίου
- 3. Ηλιακή ενέργεια
- 4. Αιολική ενέργεια
- 5. Βιομάζα
- Αποτελέσματα
- Παράρτημα
  - Δημιουργία wiki για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

# Εισαγωγή

## Σκοπός ερευνητικής εργασίας

- Να διακρίνουν οι μαθητές την πολυπλοκότητα των περιβαλλοντικών προβλημάτων
- Να αναγνωρίσουν τους κινδύνους για την υγεία που εγκυμονεί ο σύγχρονος τρόπος ζωής
- Να χρησιμοποιήσουν εξειδικευμένες μεθόδους μελέτης
- Να συγκεντρώσουν πληροφορίες, να τις επεξεργαστούν και να τις αξιολογήσουν καταλήγοντας σε συμπεράσματα
- Να αναπτύξουν συνεργατικό πνεύμα
- Να διαμορφώσουν στάσεις και συμπεριφορές που θα τους βοηθήσουν στην καθημερινή ζωή και μετά το σχολείο

## Αιτιολόγηση θέματος

Το συγκεκριμένο θέμα είναι σχετικό τόσο με μαθήματα που έχουν παρακολουθήσει οι μαθητές κατά το παρελθόν στο Γυμνάσιο όσο και με την ύλη που καλούνται να διδαχθούν τη φετινή χρονιά π.χ. Βιολογία Α΄Λυκείου. Επιπλέον, η παρούσα ερευνητική εργασία χαρακτηρίζεται από διδακτικούς στόχους που αναδεικνύουν την αναγκαιότητα για αειφορική ανάπτυξη. Σε διάφορα στάδια της εργασίας χρειάστηκε και η συμβολή άλλων μαθημάτων όπως: Αγγλικών (για την κατανόηση ξενόγλωσσων πηγών), καθώς επίσης και Πληροφορικής (για τη συγγραφή, τη μορφοποίηση και την παρουσίαση της εργασίας). Η ερευνητική εργασία επιχειρεί να αναδείξει το γεγονός πως το ζήτημα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι ένα πολυπαραγοντικό κοινωνικό ζήτημα με συνιστώσες που αφορούν την επιστήμη αλλά και την κοινωνία.

Η εργασία δομείται σε πέντε ενότητες-υποομάδες και καταλήγει σε μια κοινή δράση, η οποία έχει στόχο να διαχύσει το θέμα της ερευνητικής εργασίας τόσο στη σχολική όσο και στην ευρύτερη κοινότητα. Στα πλαίσια αυτής της δράσης οι μαθητές κοινοποιούν τα αποτελέσματα της εργασίας τους με τη δημιουργία τεχνήματος π.χ. δημιουργία wiki στο διαδίκτυο.

- Στην πρώτη ενότητα, οι μαθητές συγκέντρωσαν πληροφορίες για τα ορυκτά καύσιμα με στόχο να αναδείξουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των παραδοσιακών πηγών ενέργειας.

- Στη δεύτερη ενότητα, οι μαθητές ανέλυσαν διεξοδικά τις συνέπειες για το περιβάλλον από την καύση των ορυκτών καυσίμων και τη διόγκωση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

- Στην τρίτη ενότητα, οι μαθητές ασχολήθηκαν με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και πιο συγκεκριμένα με την ηλιακή ενέργεια.

- Στην τέταρτη ενότητα, οι μαθητές ερεύνησαν τα πλεονεκτήματα της αιολικής ενέργειας.

- Τέλος, στην πέμπτη ενότητα, οι μαθητές εστίασαν την προσοχή τους στα οφέλη της βιομάζας και στις επιπτώσεις της κομποστοποίησης σε μεγάλη και μικρή κλίμακα.

## Μεθοδολογία ερευνητικής εργασίας

Η κύρια μεθοδολογική αρχή της ερευνητικής εργασίας στηρίζεται στην παιδαγωγική αρχή της συνεργασίας των μαθητών/τριών, η οποία μετατοπίζει τη μαθησιακή διαδικασία από τη δασκαλο-μαθητική επικοινωνία στη δια-μαθητική συνεργασία, με τον εκπαιδευτικό να καθοδηγεί και να στηρίζει αυτή τη συνεργασία. Η δια-μαθητική συνεργασία προκρίνεται από τα σύγχρονα εκπαιδευτικά συστήματα, γιατί αποτελεί ιδανικό πλαίσιο για τη βιωματική μάθηση, τη φυσική ανάπτυξη των ποικίλων ικανοτήτων και την ανάπτυξη του συλλογικού πνεύματος.

Την αρχή της δια-μαθητικής συνεργασίας υλοποιεί η γνωστή ως "ομαδοσυνεργατική" προσέγγιση μάθησης (cooperative learning), η οποία οργανώνει τους μαθητές της τάξης σε μικροομάδες και αξιοποιεί τη δυναμική της ομάδας ως κινητήριο δύναμη των μαθησιακών και αναπτυξιακών δραστηριοτήτων. Ο αριθμός των συνεργαζόμενων μελών κάθε ομάδας είναι συνήθως τρεις με πέντε.

Για να αποτελέσουν βέβαια ομάδα δεν αρκεί να βρεθούν μαζί. Πρέπει να συντρέχουν συγκεκριμένες προϋποθέσεις, τις οποίες η σχετική βιβλιογραφία ορίζει ως εξής:

- κατανόηση και αποδοχή των κοινών σκοπών
- σαφής θετική αλληλεξάρτηση μεταξύ των μελών της ομάδας
- συνθήκες άμεσης οπτικής επαφής και επικοινωνίας μεταξύ των μελών
- ενεργός αλληλο-παρωθητική επικοινωνία μεταξύ όλων των μελών
- αποκέντρωση της διδασκαλικής εξουσίας και ανάθεση ρόλων στα μέλη
- απόδοση λόγου
- ίσες ευκαιρίες επιτυχίας σε όλα τα μέλη
- συνεργατικές ή συναγωνιστικές σχέσεις με υπόλοιπες ομάδες

## Πόροι – Υλικά – Εξοπλισμοί

- Πρόσβαση στη σχολική βιβλιοθήκη για την αναζήτηση πληροφοριών
- Πρόσβαση στο εργαστήριο Πληροφορικής για την αναζήτηση στο διαδίκτυο πηγών και τη μορφοποίηση της εργασίας

# 1. ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

Πλατφόρμα άντλησης πετρελαίου

Τα ορυκτά καύσιμα είναι καύσιμα προερχόμενα από φυσικές πηγές όπως αναερόβια αποσύνθεση νεκρών θαμμένων οργανισμών. Η ηλικία των νεκρών οργανισμών που με την εναπόθεσή τους σχηματίζουν τα ορυκτά καύσιμα κυμαίνεται από μερικά εκατομμύρια μέχρι 650 εκατομμύρια χρόνια. Στα ορυκτά καύσιμα ανήκουν το κάρβουνο το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο.

Τα υλικά των ορυκτών καυσίμων μπορεί να είναι ελαφρά αέρια όπως το μεθάνιο ή σκληρά στερεά σώματα όπως ο ανθρακίτης. Αυτά σχηματίζονται από αποθέσεις νεκρών θαλάσσιων οργανισμών, ζώων ή φυτών της ξηράςτα οποία εκτίθενται σε υψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις στο εσωτερικό της γης για εκατομμύρια χρόνια.Την διαδικασία αυτή περιγράφει η βιογεννητική θεωρία που πρωτοδιατυπώθηκε από τον Ζεόρζ Ακρικόλα το 1556 και αργότερα από τον Μικαΐλ Λομονόσοφ τον 18ο αιώνα.

Εκτιμάται πως η κατανάλωση ορυκτών καυσίμων είναι κατά 36% πετρέλαιο, 27,4% κάρβουνο και 23% φυσικό αέριο και καλύπτουν το 86% των ενεργειακών αναγκών παγκοσμίως. Από τις υπόλοιπες πηγές ενέργειας το 6,3% προέρχεται από την υδροηλεκτρική ,το 8,5% από την πυρηνική και το υπόλοιπο 0,9% από τις υπόλοιπες ανανεώσιμες πηγές (γεωθερμική, ηλιακή, αιολική, ενέργεια από την παλίρροια ή τα κύματα και ενέργεια από τα απορρίμματα).

Τα ορυκτά καύσιμα δεν είναι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας γιατί χρειάζονται εκατομμύρια χρόνια για να σχηματιστούν και έτσι εξαντλούνται με πολύ ταχύτερο ρυθμό από τον ρυθμό με τον οποίο σχηματίζονται. Η κατανάλωσή τους ενισχύει το περιβαλλοντικό πρόβλημα. Για να περιοριστεί η κατανάλωσή τους τα τελευταία χρόνια αναπτύσσονται όλο και περισσότερο οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Η καύση των ορυκτών καυσίμων παράγει κάθε χρόνο 21,3 εκατομμύρια τόνους διοξείδιο του άνθρακα. Από αυτή την ποσότητα η μισή απορροφάται από την

βιόσφαιρα της γης και η υπόλοιπη παραμένει στον ατμοσφαιρικό αέρα.Το διοξείδιο του άνθρακα είναι το κύριο αέριο που ευθύνεται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

# ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Ανθρακίτης

Τα ορυκτά καύσιμα σχηματίζονται από την αναερόβια αποσύνθεση των οργανισμών που απομένουν στο υπέδαφος της γης, συμπεριλαμβανομένου και του ζωοπλαγκτόν που εναποτίθεται στον βυθό της θάλασσας ή λιμνών. Κάποιες γεωλογικές περιόδους αυτή η οργανική ύλη αναμίχθηκε με λάσπη σχηματίζοντας παχύ στρώμα ιζήματος. Στην συνέχεια το στρώμα αυτό αν βρεθεί σε συνθήκες υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας μπορεί να υποστεί χημικές μεταβολές και να μετατραπεί αρχικά σε ένα κηρώδες υλικό γνωστό ως κηροζίνη. Αν η θερμοκρασία είναι υψηλότερη τότε μετατρέπεται σε μίγμα υγρών ή αέριων υδρογονανθράκων. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται καταγένεση.

Υπάρχει ένα ευρύ μίγμα υδρογονανθράκων που συναντάται στα ορυκτά καύσιμα. Το κάθε μίγμα έχει χαρακτηριστικές ιδιότητες όπως σημείο βρασμού, σημείο τήξης, πυκνότητα και ιξώδες. Ορισμένα καύσιμα όπως το φυσικό αέριο περιλαμβάνουν μόνο αέριους υδρογονάνθρακες με χαμηλό σημείο βρασμού ενώ άλλα όπως η γκαζολίνη και το ντήζελ περιέχουν υδρογονάνθρακες με υψηλότερα σημεία βρασμού.

Τα φυτά της ξηράς παράγουν σε αντίστοιχες συνθήκες κάρβουνο. Τα περισσότερα στρώματα άνθρακα σχηματίστηκαν κατά την γεωλογική περίοδο που ονομάστηκε λιθανθρακοφόρος. Από ορισμένα φυτά παράγεται επίσης κηροζίνη τύπου 3 που είναι πηγή φυσικού αερίου.

# ΙΣΤΟΡΙΑ ΟΡΥΚΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Διυλιστήριο

Τα ορυκτά καύσιμα είναι πολύ καλή ενεργειακή ύλη γιατί με την καύση τους παράγουν μεγάλο ποσό ενέργειας. Η χρήση τους ως καύσιμο ξεκινάει από τα πρώιμα χρόνια της ανθρώπινης ιστορίας. Ο άνθρακας χρησιμοποιούταν σε κάμινους για το λιώσιμο των μετάλλων. Στην αρχαιότητα χρησιμοποιούνταν επίσης και υγροί και κηρώδεις υδρογονάνθρακες, κυρίως για αδιαβροχοποίηση και αρωματοποιία. Χρήση των υδρογονανθράκων για φωτισμό έγινε τον 19ο αιώνα, αντικαθιστώντας ζωικά έλαια.

Η κυριότερη χρήση των ορυκτών καυσίμων είναι ως καύσιμα στις μηχανές εσωτερικής καύσης οι οποίες αναπτύχθηκαν από τα τέλη του 19ου αιώνα. Γι' αυτή την χρήση χρησιμοποιούνται υγροί υδρογονάνθρακες μέσου μοριακού βάρους.

Μέχρι τα μέσα του 18ου αιώνα η ενέργεια που χρησιμοποιούταν σε ανθρώπινες δραστηριότητες προερχόταν από τον αέρα στους ανεμόμυλους ή το νερό στους υδρόμυλους και την καύση των ξύλων. Με την εμφάνιση ατμομηχανών χρησιμοποιήθηκαν ως καύσιμα ο άνθρακας αρχικά και το πετρέλαιο στην συνέχεια και έκαναν δυνατή την βιομηχανική επανάσταση. Στην συνέχεια η χρήση των μηχανών εσωτερικής καύσης και η ανάπτυξη θερμοηλεκτρικών εργοστασίων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας έκαναν τις ανάγκες για ορυκτά καύσιμα μεγαλύτερες. Οι χρήσεις του πετρελαίου επεκτάθηκαν στην πετροχημική βιομηχανία με τα αναρίθμητα προϊόντα παράγωγα του πετρελαίου. Επίσης βαρύτερο ακατέργαστο πετρέλαιο χρησιμοποιείται για την κατασκευή ασφάλτου.

# ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Εξόρυξη άνθρακα

Τα αποθέματα των ορυκτών καυσίμων όπως έχουν εκτιμηθεί κατά την διάρκεια 2005-07 ήταν:

- Κάρβουνο 905 δισεκατομμύρια τόνοι
- Πετρέλαιο 1.119-1.317 δισεκατομμύρια βαρέλια
- Φυσικό αέριο 175-181 τρισεκατομμύρια κυβικά μέτρα

Αντίστοιχα η παραγωγή τους κατά την διάρκεια του 2006 ήταν

- Κάρβουνο 16.761.260 τόνοι την μέρα
- Πετρέλαιο 84 εκατομμύρια βαρέλια την μέρα
- Φυσικό αέριο 2.960 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα την μέρα

Η εκτίμηση για την χρονική στιγμή εξάντλησης των αποθεμάτων με τα μέχρι τώρα εκτιμώμενα αποθέματα και την τρέχουσα κατανάλωση είναι:

- Κάρβουνο 148 χρόνια
- Πετρέλαιο 43 χρόνια
- Φυσικό αέριο 61 χρόνια

Ο χρόνος της εξάντλησης των αποθεμάτων με την πιο αισιόδοξη εκτίμηση για τα αποθέματα ορυκτών καυσίμων είναι:

- Κάρβουνο 417 χρόνια
- Πετρέλαιο 43 χρόνια
- Φυσικό αέριο 167 χρόνια

Σημειώνεται ότι οι παραπάνω εκτιμήσεις έχουν γίνει με την παραδοχή ότι το επίπεδο της κατανάλωσης θα παραμείνει σταθερό και πως όλες οι πηγές ορυκτών καυσίμων έχουν ανακαλυφθεί. Στην πραγματικότητα όμως η κατανάλωση αυξάνεται ενώ εξακολουθούν να υπάρχουν ανεκμετάλλευτα κοιτάσματα

# ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Θερμοηλεκτρικό εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

Η κύρια επιβλαβής επίδραση στο περιβάλλον της χρήσης των ορυκτών καυσίμων είναι η αύξηση τουδιοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρά που έχει ως αποτέλεσμα την υπερθέρμανση του πλανήτη. Με την καύση των ορυκτών καυσίμων, εκτός από το διοξείδιο του άνθρακα, απελευθερώνονται και άλλες επιβλαβείς ουσίες στην ατμόσφαιρα όπως νιτρικά, θειικά ή ανθρακικά οξέα τα οποία είναι υπεύθυνα για τον σχηματισμό όξινης βροχής. Η όξινη βροχή εκτός των άλλων καταστροφικών επιπτώσεων που έχει προκαλεί μεγάλες φθορές στο μάρμαρο και στον ασβεστόλιθο επειδή τα παραπάνω οξέα διαλύουν το ανθρακικό ασβέστιο που περιέχεται σε αυτά τα πετρώματα.

Με την καύση των ορυκτών καυσίμων απελευθερώνονται και ραδιενεργές ουσίες όπως ουράνιο και θόριο τα οποίο περιέχονται σε μικρές ποσότητες στα ορυκτά καύσιμα.Το 2000 περίπου 12.000 τόνοι ουρανίου και 5.000 τόνοι θορίου απελευθερώνονται παγκοσμίως από την καύση κάρβουνου. Οι ποσότητες αυτές αναλογικά με την ποσότητα του κάρβουνου που καίγεται είναι πολύ μικρή και δεν έχουν αναφερθεί αρνητικές επιδράσεις στην ανθρώπινη φυσιολογία.

Η καύση του λιθάνθρακα παράγει μεγάλα ποσά τέφρας που επιβαρύνουν τις γειτονικές περιοχές στις μεγάλες μονάδες που χρησιμοποιούν αυτό το καύσιμο. Σημαντική περιβαλλοντική επιβάρυνση προκαλούν και οι μέθοδοι εξόρυξης του άνθρακα Επίσης υπεράκτιες εξορύξεις πετρελαίου μπορούν να προκαλέσουν τεράστια περιβαλλοντική καταστροφή αν υπάρξει διαρροή του υγρού στην θάλασσα. Αντίστοιχη καταστροφή μπορεί να προκληθεί κατά την μεταφορά του πετρελαίου σε περίπτωση θαλάσσιου ατυχήματος μεγάλου δεξαμενόπλοιου. Τέτοιες καταστροφές έχουν συμβεί αρκετές φορές καταστρέφοντας τις κοντινότερες ακτές στο ατύχημα σε ακτίνα πολλών χιλιομέτρων. Τέλος η χημική βιομηχανία και κυρίως τα διυλιστήρια έχουν αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον καθώς επιβαρύνουν και την ατμόσφαιρα με επικίνδυνα αέρια αλλά και τα υπόγεια νερά.

---

# ΘΕΤΙΚΑ ΟΡΥΚΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Τα θετικά των ορυκτών καυσίμων που τα καθιστούν αναντικατάστατα μέχρι στιγμής είναι:

1.Είναι σταθερά.

2.Έχουν μεγάλες ενεργειακές επιδόσεις και μεγάλη ενεργειακή αξία σχετικά με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

3.Είναι εύκολη η μεταφορά και η αποθήκευσή τους.

4.Μπορούν εύκολα να βρεθούν στην αγορά.

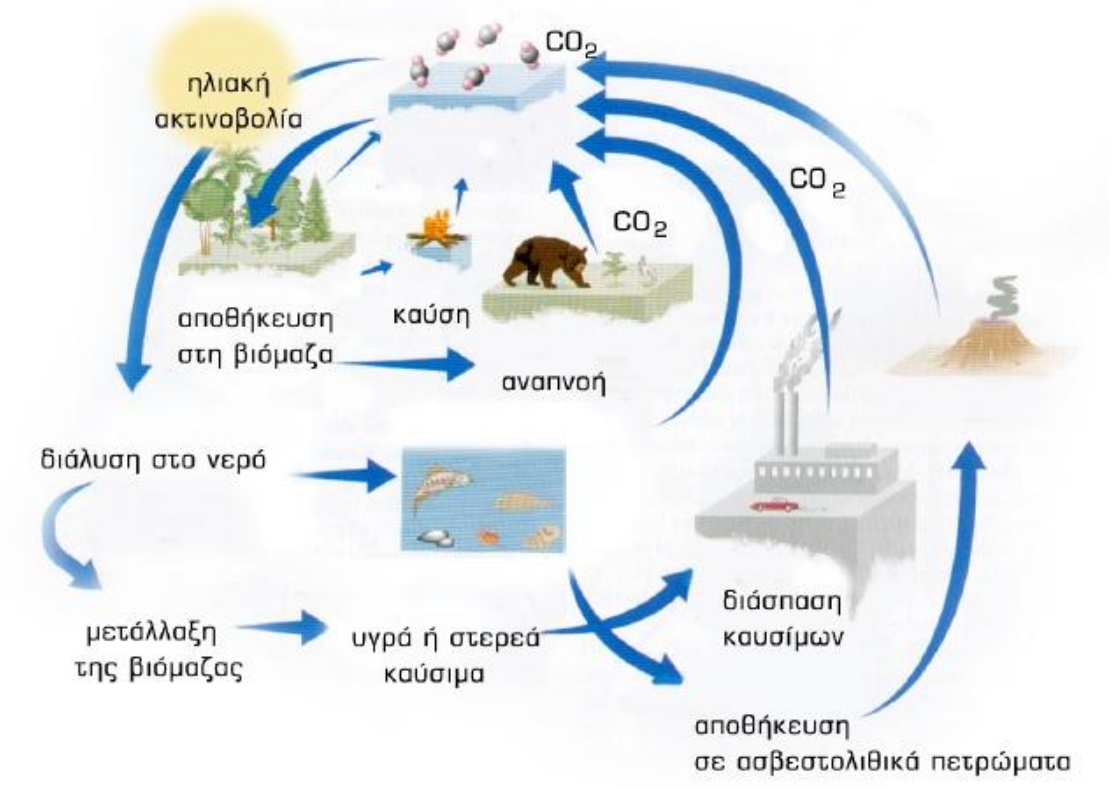
# Ο ΔΕΚΑΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΙΔΑΝΙΚΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Παρότι ακόμα δεν έχει βρεθεί το ιδανικό καύσιμο ,η ανθρωπότητα ελπίζει να ανακαλύψει ένα καύσιμο με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1. Υπάρχει σε αφθονία
2. Είναι φθηνό.
3. Μεταφέρεται και αποθηκεύεται με ευκολία και με ασφάλεια.
4. Ανάβει εύκολα.
5. Καίγεται με σταθερό ρυθμό.
6. Αποδίδει πολλή ενέργεια.
7. Είναι αβλαβές.
8. Δεν ρυπαίνει.
9. Δεν αφήνει κατάλοιπα.
10. Είναι ανανεώσιμο

# ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

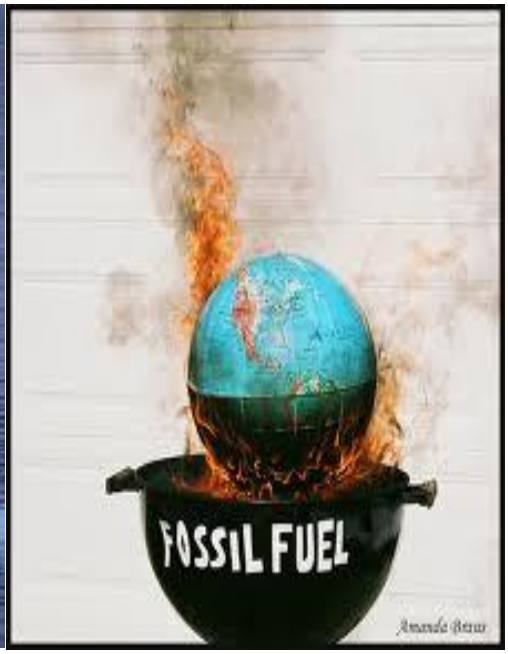
Ο άνθρακας ο οποίος προέρχεται και από την καύση των ορυκτών καυσίμων διαγράφει τον εξής κύκλο.




Ο κύκλος του άνθρακα είναι άμεσα συνδεδεμένος με τη ροή ενέργειας, αφού η ενέργεια μεταβιβάζεται από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο μέσω των οργανικών ενώσεων, των οποίων κύριο συστατικό αποτελεί ο άνθρακας. Οι βασικές διαδικασίες που συμμετέχουν στο βιογεωχημικό κύκλο του άνθρακα είναι η φωτοσύνθεση (από τους παραγωγούς) και η αναπνοή (από παραγωγούς, καταναλωτές και αποικοδομητές):

Ο κύκλος του άνθρακα ακολουθεί τη ροή της ενέργειας διότι η χημική ενέργεια που μεταβιβάζεται από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο βρίσκεται δεσμευμένη στις οργανικές ενώσεις. Ο άνθρακας εισέρχεται στα οικοσυστήματα με τη μορφή του διοξειδίου του άνθρακα, το οποίο βρίσκεται στην ατμόσφαιρα. Το διοξείδιο του άνθρακα προσλαμβάνεται από τους παραγωγούς για να μετατραπεί με τη φωτοσύνθεση σε γλυκόζη (ή και στη συνέχεια σε άλλες οργανικές ενώσεις).

# ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΠΛΑΝΗΤΗ




Ο όρος υπερθέρμανση του πλανήτη δηλώνει μία ειδική περίπτωση κλιματικής μεταβολής και αναφέρεται στην αύξηση της μέσης θερμοκρασία της ατμόσφαιρας της γης και των ωκεανών. Ο όρος είναι εν γένει ουδέτερος ως προς τα αίτια πρόκλησης της θέρμανσης του πλανήτη, ωστόσο έχει επικρατήσει να υπονοεί την ανθρώπινη παρέμβαση. Αποδίδεται συχνά με διαφορετικό τρόπο, ως *πλανητική υπερθέρμανση*ή *παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας*, ενώ άλλες φορές ταυτίζεται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου που αποτελεί έναν μηχανισμό παγκόσμιας θέρμανσης.

Η επίσημη επιστημονική θέση πάνω στις κλιματικές μεταβολές, όπως αυτή εκφράζεται από την Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC) του ΟΗΕ, είναι πως η μέση θερμοκρασία του πλανήτη έχει αυξηθεί 0.6 ± 0.2 °C από τα τέλη του 19$^{ου}$ αιώνα και πως η αύξηση αυτή οφείλεται σημαντικά στην ανθρώπινη δραστηριότητα των τελευταίων 50 ετών. Μία μειοψηφία επιστημόνων, διαφοροποιείται σε σχέση με την άποψη αυτή, αμφισβητώντας την καταλυτική επίδραση που ενδέχεται να έχει η ανθρώπινης δραστηριότητα σε σχέση με την παγκόσμια θέρμανση.

Σχετικά με τις κλιματικές μεταβολές που αναμένονται μελλοντικά, επικρατεί ένα σημαντικό ποσοστό αβεβαιότητας σε επίπεδο επιστημονικών προβλέψεων, ενώ το θέμα αποτελεί επιπλέον ένα αμφιλεγόμενο πολιτικό ζήτημα, που σχετίζεται με την ανάγκη λήψης πολιτικών μέτρων αντιμετώπισης του προβλήματος της παγκόσμιας θέρμανσης, εκ μέρους των κυβερνήσεων.

Σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες της IPCC, η θερμοκρασία της Γης ενδέχεται να αυξηθεί κατά 1.4 - 5.8 °C εντός της χρονικής περιόδου 1990 και 2100. Οι συνέπειες μίας τέτοιας ενδεχόμενης αύξησης, επεκτείνονται και σε άλλου είδους μεταβολές, όπως αύξηση της στάθμης των θαλασσών ή δημιουργία ακραίων καιρικών φαινομένων όπως πλημμύρες, τυφώνες ή εξαφάνιση βιολογικών ειδών.Αν και το φαινόμενο της παγκόσμιας θέρμανσης αναμένεται να αυξήσει την ένταση και την

συχνότητα τέτοιων μεταβολών, θεωρείται δύσκολο να συνδεθεί κάθε μεμονωμένο γεγονός ως άμεσο αποτέλεσμα της.

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ


www.Wikipedia.com

www.aenaon.com

www.econews.gr

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

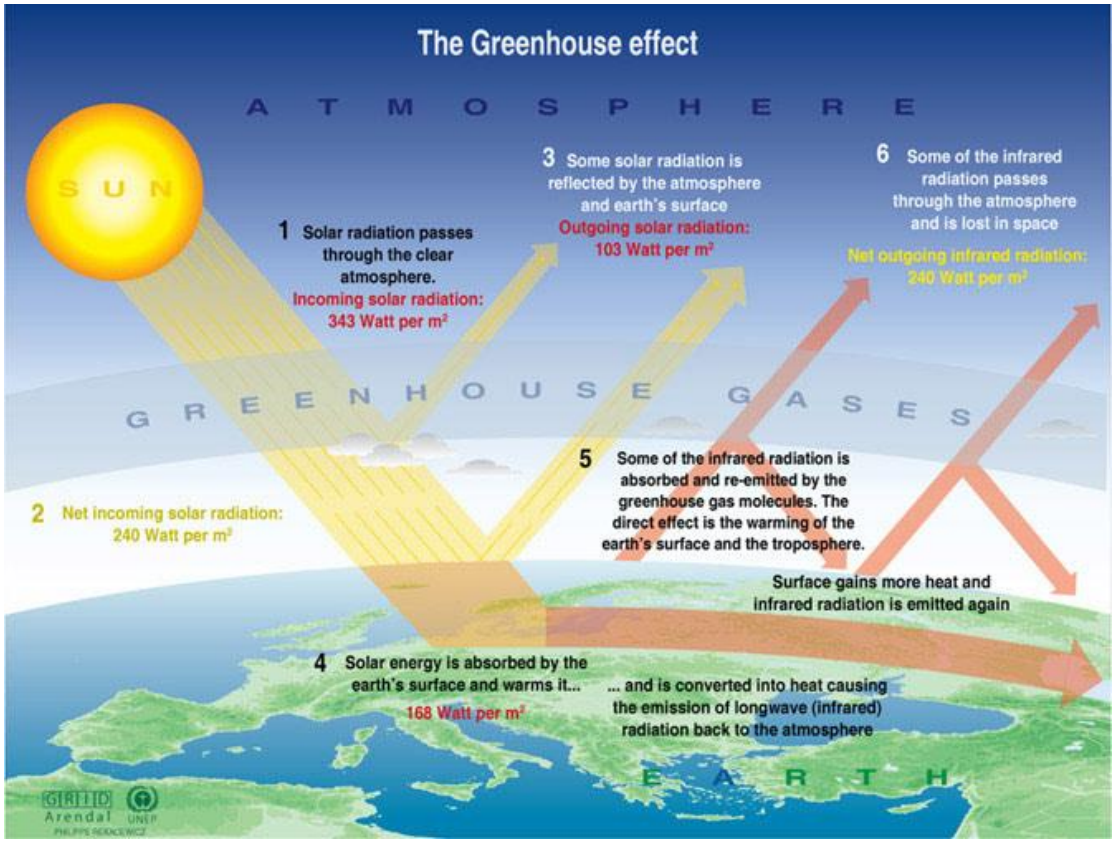
ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ «ΕΡΕΥΝΩ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΛΥΠΤΩ»

www.google.gr

# 2. ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Η πλειοψηφια των επιστημονων πιστευει ότι η προσφατη μεγαλη αυξηση της θερμοκρασιας της γης οφειλεται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.Το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι θεμελιώδες για τη συνέχιση της ζωής στον πλανήτη μας.Οι φυσικοί γνωρίζουν εδώ και 200 περίπου χρόνια ότι ορισμένα αέρια που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα παγιδεύουν τη θερμότητα που εκπέμπεται από υην επιφάνεια της Γης ,εμποδίζοντας τη να διαφύγη στο διάστημα.Τα βασικά <<αέρια του θερμοκηπίου>> που συμβάλλουν της σταφερότητας της θερμοκρασίας της Γης είναι οι υδρατμοί και το διοξείδιο του άνθρακα.Χωρίς την προστατευτική ζεστή κάλυψή τους, η επιφάνεια της Γης θα πάγωνε.Κάθε αέριο θερμοκηπίου διαθέτει το δικό του <<χαρακτηριστικό>> ακτινοβολίας.Οι υδρατμοί του νερού απορροφούν ακτινοβολία μήκους κύματος μεταξύ 4 και 7,ενώ το διοξείδιο του άνθρακα απορροφά ακτινοβολία μήκους κύματος μεταξύ 13 και 19 μικρομέτρων.Το μέγεθος της επίδρασης των αερίων αυτών στο φαινόμενο του θερμοκηπίου μετρήθηκε με ακρίβεια για πρώτη φορα το 2000,όταν οι επιστήμονες διαπίστωσαν αλλαγές στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα της ακτινοβολίας που διέφευγε από τη γήινη ατμόσφαιρα προς το διάστημα.

ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ




Η θερμότητα που εκπέμπει ο ήλιος ζεσταίνει την επιφάνεια της Γης, που με την σειρά της ακτινοβολεί ενέργεια πίσω στο διάστημα. Ένα μέρος αυτής της

εκπεμπόμενης θερμότητας διαφεύγει στο διάστημα, αλλά ένα μεγάλο μέρος της παγιδεύεται στην βιόσφαιρα, μέσω κάποιων αερίων που είναι γνωστά ως αέρια θερμοκηπίου. Η ακτινοβολία που απορροφάται από τα αέρια θερμοκηπίου, θερμαίνει το κάτω μέρος της ατμόσφαιρας της Γης, την τροπόσφαιρα. Στην πραγματικότητα ,χωρίς αυτά τα αέρια η θερμοκρασία της επιφάνειας της Γης θα μειωνόταν βαθμιαία κάτω από το σημείο παγοποίησης. Παρ' όλ' αυτά, ο ρυθμός αύξησης αυτών των αερίων στην ατμόσφαιρα είναι σημαντικά υψηλότερο από κάθε άλλα φορά, κυρίως λόγω της μόλυνσης της ατμόσφαιρας από αιτίες όπως η καύση των δασών και τα καυσαέρια που εκπέμπουν τα οχήματα (ειδικά τα αεροπλάνα), οι βιομηχανίες και οι σταθμοί παραγωγής ενέργειας.

## ΑΙΤΙΑ

Ως αίτια του «φαινομένου του θερμοκηπίου» μπορούν να θεωρηθούν όλες εκείνες οι γεωλογικές, φυσικοχημικές, βιολογικές και «πολιτισμικές» δραστηριότητες, που προκαλεί ο άνθρωπος στην φύση, ώστε να αποκλείσουμε από την αρχή της θεωρία της Αμερικάνικης σχολής, ότι οφείλεται σε περιοδικές μεταβολές φυσικών φαινομένων.

Οι δραστηριότητες αυτές προκαλούν εκπομπές των λεγομένων « αερίων του θερμοκηπίου» (από καύσεις ακίνητων και κινητών πηγών), είτε αντιστρατεύονται την «αφομοιωτική ικανότητα» του περιβάλλοντος που θα μπορούσε να μειώσει την παρουσία τους στην ατμόσφαιρα. (π.χ. απορρόφηση τόνων διοξειδίου του άνθρακα από τα δένδρα, τα οποία υπρεκμεταλλευόμαστε).

Σχετικά με τις πηγές εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα, εκτιμάται ότι μόνο κατά το 1998, περίπου 5,66 δισεκατομμύρια τόνοι άνθρακα εισήλθαν στην ατμόσφαιρα από καύση ορυκτών καυσίμων (κυρίως: πετρελαίου, ορυκτού άνθρακα, λιγνίτη) – περισσότερο δηλαδή από 1 τόνο ανά κάτοικο Γης – ενώ άλλα 1,6 περίπου δισεκατομμύρια τόνοι άνθρακα προέκυψαν από την αποδάσωση και τις πυρκαγιές κυρίως των τροπικών δασών στη Νότια Ασία και την Κεντρική Αφρική. Η ευθύνη για τις καύσεις ανήκει κατά 45% στις ανεπτυγμένες βιομηχανικά χώρες της Δύσης, κατά 27% στις χώρες με καθεστώτα κεντρικού σχεδιασμού και κατά 28% στις αναπτυσσόμενες χώρες. Αν βεβαίως ληφθεί υπόψη ο πληθυσμός των χωρών αυτών, τότε διαπιστώνεται ότι τη μερίδα του λέοντος την έχουν οι δυτικές χώρες με 2-5 τόνους κατά κεφαλήν ετησίως, ενώ στην Ανατολική Ευρώπη η κατανάλωση αυτή πέφτει στο μισό περίπου της Δυτικής. Παράλληλα, στον Τρίτο κόσμο η ετήσια κατά κεφαλήν κατανάλωση καύσιμου κυμαίνεται από 0,1 τόνο για την Αφρική και την Ινδία μέχρι 0,4 –0,5 τόνους για την Βραζιλία και την Κίνα.

Σχετικά τώρα με τις προοπτικές μεταβολής αυτών των μεγεθών, διαγράφεται μια σταθερή τάση αύξησης της κατανάλωσης του καυσίμου κατά 3% το χρόνο, πράγμα που σημαίνει διπλασιασμό της στα επόμενα 20 χρόνια. Είναι φανερό ότι κάτι τέτοιο θα ήταν άμεσα καταστρεπτικό για την παγκόσμια θέρμανση. Η χωρική κατανομή των αυξήσεων δείχνει μια λίγο πολύ σταθεροποιημένη κατανάλωση με ελαφρά πτωτικές τάσεις στο δυτικό κόσμο, η οποία εν πολλοίς οφείλεται σε μια αύξηση κατά 25% περίπου ,αύξηση σ' όλα αυτά τα χρόνια της « ενεργειακής αποδοτικότητας» των κοινωνιών του, καθώς και σε μια ελαφρά αύξηση στην Ανατολική Ευρώπη. Εκεί όμως όπου τα πράγματα είναι δραματικά είναι στον Τρίτο Κόσμο, όπου παρατηρούνται ρυθμοί αύξησης της κατανάλωσης άνω του 4% το χρόνο, με αποτέλεσμα στη δεκαετία 1978-1988 να αυξηθεί η κατανάλωση καυσίμου κατά 50% ή κατά 1 δισεκατομμύριο τόνους άνθρακα.. Είναι φανερό ότι αν συνεχισθεί ο ρυθμός αυτός, τότε θα προκύψει ένας διπλασιασμός της παγκόσμιας κατανάλωσης καυσίμου στα επόμενα 35 χρόνια, προερχόμενος αποκλειστικά από τον Τρίτο Κόσμο. Δεδομένου δε ότι το ενεργειακό χάσμα που τον χωρίζει από τους αναπτυγμένους είναι της τάξης του 1:10, φαίνεται ως απόλυτα φυσικός και δικαιολογημένος ένας τέτοιος διπλασιασμός.

Οι χρήσεις για τις οποίες προορίζεται προς το παρόν οι παραπάνω αναφερόμενες καύσεις είναι οι ακόλουθες:

α) Παραγωγή ηλεκτρισμού: καταναλίσκει το 54% περίπου του συνολικού καυσίμου και το σύνολο σχεδόν του ορυκτού άνθρακα.

β) Κίνηση – οχήματα: 400 εκατομμύρια αυτοκίνητα καταναλίσκουν 550 εκατομμύρια τόνους το χρόνο, δηλαδή το 10% των συνολικών καυσίμων.

γ) Βιομηχανία: καταναλίσκει περίπου το 24% του καυσίμου, κυρίως για την εξυπηρέτηση θερμικών διαδικασιών.

δ) Θέρμανση: εκτιμάται ότι καταναλίσκει το 12% του καυσίμου και αφορά κυρίως τις χώρες του Βορρά.

## ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ

Οι συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι δύσκολο να προεκτιμηθούν, εξαιτίας του γεγονότος ότι η άνοδος της θερμοκρασίας συνδέεται με παράγοντες των οποίων ο ρόλος δεν είναι πλήρως γνωστός. Οι σημαντικότερες συνέπειες είναι:

Αλλαγή του κλίματος της Γης: Μετακίνηση των ζωνών βροχοπτώσεως, από τον ισημερινό προς τον βορρά και ερημοποίηση του κάτω τμήματος της εύκρατης ζώνης. Αυτό σημαίνει ότι θα πραγματοποιηθούν αλλαγές στους διάφορους τύπους βλάστησης τόσο στις γεωργικές όσο και στις δασικές εκτάσεις. Όσον αφορά την χώρα μας σε περιοχές όπως η Καβάλα, Θάσος, Ηράκλειο, Πύργος, Ζάκυνθος, Κεφαλονιά κ.λ.π., από το 1982 και μετά, το ετήσιο ύψος βροχόπτωσης βρίσκεται συνεχώς κάτω από τον μέσο όρο και τα αίτια ίσως θα πρέπει να αναζητηθούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Άνοδος της στάθμης των θαλασσών: Οι λόγοι που οδηγούν στο φαινόμενο αυτό είναι η διαστολή των υδάτων που επιφέρει η αύξηση της θερμοκρασίας και η τήξη των πάγων. Μία άνοδος της στάθμης κατά 50 έως 150 εκατοστά θα έχει βαρύτατες συνέπειες, καθώς θα πλημμυρίσουν πολλές περιοχές που βρίσκονται κοντά στο επίπεδο της θάλασσας (οι περισσότερες από αυτές είναι εύφορες και πυκνοκατοικημένες).

Μείωση των υδάτινων πόρων: Αρνητικές συνέπειες θα δημιουργηθούν από τη μεταβολή του ρυθμού του υδρολογικού κύκλου, ενώ παράλληλα οι ανάγκες άρδευσης και ύδρευσης θα είναι μεγαλύτερες.

Συμβολή στην εμφάνιση του φαινομένου Ελ Νίνιο: Το φαινόμενο Ελ Νίνιο, δηλαδή η περιοδική αύξηση της θερμοκρασίας των επιφανειακών υδάτων στον κεντρικό και ανατολικό Ειρηνικό ωκεανό, συσχετίζεται από πολλούς επιστήμονες με την αύξηση της θερμοκρασίας. Επιπτώσεις του φαινομένου είναι ασυνήθιστοι άνεμοι, πλημμύρες, ξηρασίες, ενώ αναφέρεται ότι επηρεάζει και τις καιρικές συνθήκες της Μεσογείου, και συγκεκριμένα συνδέεται με τις χαμηλές βροχοπτώσεις στην περιοχή.

Άμεση επίδραση της θερμοκρασίας: Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του Καλοκαιριού σε πολλές περιοχές του πλανήτη, αλλά και στην χώρα μας, θα φτάσει σε τέτοια επίπεδα που θα είναι ανυπόφορη για τους ανθρώπους και τους άλλους ζωϊκούς και φυτικούς οργανισμούς. Περισσότερο έντονο θα είναι (ήδη έχει αρχίσει να γίνεται σε πολλές περιοχές) το πρόβλημα στις πόλεις, όπου η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από τον περιβάλλοντα χώρο κατά 0,5 - 3 ?C λόγω της έλλειψης βλάστησης και της μεγαλύτερης απορρόφησης ακτινοβολίας των δομικών υλικών. Δυστυχώς είναι γεγονός ότι οι πόλεις της πατρίδας μας διαθέτουν πολύ μικρή επιφάνεια σε χώρους πρασίνου (Αθήνα 2,8 και Θεσσαλονίκη 2,73 τετραγωνικά μέτρα ανά κάτοικο), ενώ οι ειδικοί προτείνουν τουλάχιστον 15,5 τ.μ. και οι περισσότερες πόλεις τις Μεσευρώπης έχουν 20 τ.

Μόλυνση

Σκόνη, καπνός, αιθάλη και τα μικροσκοπικά σωματίδια του θείου που θεωρούνται υπαίτια για την όξινη βροχή, σκιάζουν τον πλανήτη μας, μειώνοντας σε κάποιο βαθμό τη θερμότητα. Η ακριβής συμβολή των αιωρουμένων αυτών σωματιδίων στην ψύξη του πλανήτη είναι δύσκολο να υπολογιστεί, κυρίως λόγω του ότι μερικά από αυτά έχουν την ικανότητα ν' απορροφούν ένα μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας και να το εκπέμπουν ξανά. Οι σημερινές προβλέψεις λένε ότι τα σωματίδια που μολύνουν και που σωστότερα ονομάζονται αερολύματα μπορεί να συντελούν τόσο πολύ στην υπερθέρμανση του πλανήτη, ίση με το ¼ της επίδρασης των αερίων του θερμοκηπίου

υδρατμοί
Η πρώτη θετική ανάδραση συνδέεται με τους υδρατμούς. Ένας θερμότερος κόσμος δημιουργεί μεγαλύτερη συγκέντρωση υδρατμών στην ατμόσφαιρα, λόγω του ότι η θερμότητα συμβάλλει στη μεγαλύτερη εξάτμιση των υδάτινων πόρων, ειδικά των ωκεανών. Οι υδρατμοί ανήκουν στην κατηγορία των αερίων του θερμοκηπίου και αυτή η θετική ανάδρασή τους συμβάλλει στον διπλασιασμό της θερμότητας. Ένα μεγάλο μέρος των υδρατμών θα μετατραπεί σε νέφη, η δράση των οποίων είναι απρόβλεπτη. Μπορεί να τείνουν να ψύξουν την επιφάνεια του πλανήτη δημιουργώντας μια προστατευτική ασπίδα από της ακτίνες του ήλιου την ημέρα, αλλά συγχρόνων να παγιδεύσουν και τη θερμότητα που εκπέμπεται από την επιφάνεια της Γης, συμβάλλοντας στη διατήρηση μιας θερμής ατμόσφαιρας, ειδικά τα βράδια.

## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ

Όσο περισσότερο καθυστερήσει η λήψη των απαιτούμενων μέτρων, τόσο που πιο "οδυνηρά" θα είναι. Τα κυριότερα από τα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν είναι:

Μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας, για να καλυφθούν οι ανάγκες του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού της Γης, αλλά παράλληλα να μειωθεί η εκπομπή CO2 ανά κάτοικο.

Αξιοποίηση των καθαρών πηγών ενέργειας όπως η υδραυλική ενέργεια (υδατοπτώσεις, παλίρροιες, κυματισμός), η αιολική, η ηλιακή, η ενέργεια του μεθανίου, ο φωτοβολταϊκός ηλεκτρισμός, και η βιομάζα.

Χρήση φυσικού αερίου.

Περιορισμός των εκπομπών των άλλων αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου (χλωροφθοράνθρακες, όζον κλπ).

Δενδροφυτεύσεις που βοηθούν στην απορρόφηση του CO2 , συγκρατούν τα εδάφη και ρυθμίζουν τον κύκλο του νερού.μ.

Πως το βλέπουν οι σκεπτικιστές
Οι σκεπτικιστές του φαινομένου του θερμοκηπίου προτιμούν τη ηπιότερη πρόβλεψη, υπονοώντας ότι η αρνητική ανάδραση μπορεί να είναι πολύ πιο σημαντική σε σχέση με το ό,τι πιστεύαμε τα προηγούμενα χρόνια και ότι η υπερθέρμανση που έχουμε δει μέχρι σήμερα μπορεί να οφείλεται σε φυσικά αίτια. Ενώ οι θερμοκρασίες στο επίπεδο της γης έχουν αυξηθεί, η θερμότητα αυτή δεν έχει κατορθώσει να επηρεάσει τα άνω

στρώματα της ατμόσφαιρας όπως προβλέπουν τα πρότυπα μοντέλα κλίματος. Σε ύψος 3 χλμ., πολύ μεγάλες επιφάνειες της ατμόσφαιρας έχουν ψυχθεί. Οι σκεπτικιστές διαφωνούν για το αν η υπερθέρμανση της επιφάνειας της γης μπορεί ν' αποξεράνει και τμήματα της άνω ατμόσφαιρας, μειώνοντας έτσι την ανάδραση των υδρατμών και οδηγώντας τον αέρα σε περαιτέρω ψύξη. Αν οι κλιματολόγοι έχουν εκφράσει λανθασμένη άποψη για την ανάδραση των υδρατμών, τότε και οι προβλέψεις τους για τ μελλοντικό κλίμα μας θα είναι εξίσου λανθασμένες

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Η ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΠΛΑΝΗΤΗ ΤΟΥ FREDPEARCE

www.rodia-elafos.gr/portal/perivalontologika

7gym-glyfad.att.sch.gr/ergasees/thermokipoi

www.physics4u.gr/foq/greenhouse.htlm
www.rodia-elafor.gr/portal/perivantolo.gr

# 3. ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ηλιακή ακτινοβολία χάρτη της Ελλάδα / Solar Radiation Map of Greece

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.

Ηλιακός θερμοσίφωνας

Φωτοβολταϊκό σύστημα

## ΤΙ ΠΑΡΑΓΕΙ Η ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ο ηλεκτρισμός που παράγουν τα φωτοβολταϊκά που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλες τις ηλεκτρικές συσκευές και οπουδήποτε χρησιμοποιείται ηλεκτρικό ρεύμα. Το σημαντικότερο είναι ότι η ηλιακή ενέργεια μπορεί να μετατραπεί στην επιθυμητή τάση, συχνότητα (χερτζ) ανάλογα με τις ανάγκες. Η μετατροπή της τάσης γίνεται μέσω ενός αντιστροφέα από τον οποίο περνάει η ηλιακή ενέργεια που παράγεται από όλα τα φωτοβολταϊκά πανελ. Ο αντιστροφέας μετατρέπει την ενέργεια στις απαιτούμενες προδιαγραφές ηλεκτρισμού.

Η ηλιακή ενέργεια μπορεί επίσης να αντικαταστήσει ολόκληρη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας όπως εργοστάσιο καύσης άνθρακα ή πυρηνικό εργοστάσιο. Το σημαντικότερο με την ηλιακή ενέργεια είναι ότι η παραγωγή ηλιακής ενέργειας είναι υψηλότερη όταν έχει ζέστη στην Ελλάδα και συνεπώς είναι ο καλύτερος τρόπος να εξασφαλιστεί σταθερή ηλεκτροδότηση όταν οι απαιτήσεις είναι μεγαλύτερες

## ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ Η ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Όλα εξαρτώνται από την ηλιακή ακτινοβολία.

Όταν οι ακτίνες του ήλιου πέφτουν στο φωτοβολταϊκό πλαίσιο (πάνελ) δημιουργείται ηλεκτρικό ρεύμα χαμηλής τάσης.

Εάν υπάρχει σκιά, για παράδειγμα, ένα φύλλο πεσμένο επάνω στο πάνελ, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας θα μειωθεί δραματικά και γι' αυτό είναι σημαντικό τα πλαίσια να μην έχουν σκιές κατά τη διάρκεια της μέρας.

Αν πάρουμε για παράδειγμα ένα σπίτι τότε το καλύτερο μέρος είναι η στέγη. Η στέγη συνήθως έχει την καλύτερη κλίση και δεν έχει σκιές.

Όπως γνωρίζουμε από τις ανεμογεννήτριες ο ηλεκτρισμός που παράγεται κατά τη διάρκεια της μέρας στέλνεται απευθείας στο δίκτυο ηλεκτρισμού, είναι μια συνηθισμένη διαδικασία και ο πιο οικονομικός τρόπος να χρησιμοποιηθεί η ηλεκτρική παραγωγή. Κάθε τι που στέλνεται στο δίκτυο χρησιμοποιείται από τους τοπικούς καταναλωτές.

Ένας άλλος τρόπος, εάν δεν υπάρχει σύνδεση με το δίκτυο ηλεκτρισμού, είναι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας να αποθηκεύεται σε μπαταρίες και στη συνέχεια να χρησιμοποιείται για της οικιακές ηλεκτρικές συσκευές. Αυτό το είδος ηλεκτρισμού είναι πιο ακριβό γιατί η αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας σε μπαταρίες συντελεί στην απώλεια ενέργειας και επίσης οι μπαταρίες είναι ένα πρόσθετο έξοδο.

Για να εξασφαλίσουμε όσο περισσότερο ηλιακό φως είναι δυνατόν, το ηλιακό πλαίσιο πρέπει να μετακινείται συνέχεια ακολουθώντας την πορεία του ήλιου στον ουρανό.

## ΠΟΣΟ ΚΟΣΤΙΖΕΙ ΚΑΙ ΤΙ ΚΕΡΔΟΣ ΕΧΕΙ

Μια φωτοβολταϊκή μονάδα που καλύπτει περίπου 2 τετραγωνικά μέτρα κοστίζει σήμερα μεταξύ 875€ και 1.125€ συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α και εγκατάστασης, αναλόγως την ποιότητα των υλικών, των δυσκολιών κατά την εγκατάσταση και διαφόρων ιδιομορφιών.

Μια μονάδα μπορεί να παράγει 200-300kW ανά ώρα κάτω από κανονικές συνθήκες. Η Ελλάδα έχει περίπου 1400 με 1600 ώρες ηλιοφάνειας το χρόνο σε κανονικές συνθήκες. Αυτό σημαίνει ότι ένα πλαίσιο μπορεί να παράγει περίπου 375kW ανά έτος.

Αν βάλετε την ηλιακή ενέργεια στην στέγη σας και έχετε συμβόλαιο με την εταιρεία ηλεκτρισμού θα κερδίζετε 55 σεντ για κάθε παραγώμενο kW. Αυτό σημαίνει ότι θα κερδίζετε 206€ κάθε χρόνο για 25 χρόνια. Μετά από 25 χρόνια μπορεί να υπάρξει μια μείωση στην τιμή της ενέργειας που παράγετε. Αλλά εξαιτίας του μικρού κόστους συντήρησης θα έχετε κέρδος για ακόμα 25 με 75 χρόνια μετά τα πρώτα 25 χρόνια.

Σε μια στέγη μπορούν να τοποθετηθούν 20 με 50 πανελ οπότε η επένδυση θα είναι 20 με 50 φορές μεγαλύτερη ανά ηλιακή μονάδα ( 875€ εως 1.125€ ).

Τότε το εισόδημά σας θα είναι από 3.500€ έως 8.000€ το χρόνο και αυτό σημαίνει ότι η απόσβεση γίνεται σε 7 με 10 χρόνια με τους τόκους.

Site url : http://www.capworks.gr

ΠΩΣ ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΒΑΛΩ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ ΜΟΥ

1 ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΘΕΙ ΕΝΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ; Το πρόγραμμα αφορά συστήματα μέχρι 10 kWp, στο δώμα ή στη στέγη (συμπεριλαμβανομένων των στεγάστρων βεραντών) κτιρίου που χρησιμοποιείται για κατοικία ή στέγαση πολύ μικρών επιχειρήσεων. Το πρόγραμμα καλύπτει όλη την Επικράτεια με εξαίρεση τα μη διασυνδεδεμένα νησιά με το ηπειρωτικό σύστημα της ώρας.

2 ΑΠΟ ΠΟΤΕ ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΤΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΗΣΩ; Αμέσως μόλις εκδοθεί η κοινή Υπουργική Απόφαση που αναμένεται μέσα σε 10-15 μέρες.

3 ΠΟΙΟΣ ΚΑΙ ΜΕ ΠΟΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΗΣΕΙ ΦΒ; Δικαίωμα ένταξης στο πρόγραμμα έχουν φυσικά πρόσωπα, μη επιτηδευματίες και φυσικά ή νομικά πρόσωπα επιτηδευματίες που κατατάσσονται στις πολύ μικρές επιχειρήσεις. Ειδικότερα, δικαίωμα ένταξης έχουν είτε οι κύριοι των οριζόντιων ιδιοκτησιών εκπροσωπούμενοι από τον διαχειριστή έπειτα από συμφωνία του συνόλου, είτε ένας εξ αυτών μετά την παραχώρηση χρήσης του κοινόχρηστου χώρου από τους υπόλοιπους.

4 ΠΟΣΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΕΠΙΤΡΕΠΟΝΤΑΙ ΑΝΑ ΤΑΡΑΤΣΑ; Ένα και μόνο σύστημα.

5 ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΗ ΕΝΤΑΞΗΣ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΙΝΑΙ Η ΥΠΑΡΞΗ ΗΛΙΑΚΟΥ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑ; Ναι. Το σύστημα του θερμοσίφωνα για μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε χρήσιμη θερμότητα αποτελεί απαραίτητη συνιστώσα στο πλαίσιο της βελτίωσης της ενεργειακής κατάστασης του κτιρίου και γι΄ αυτό η ύπαρξή του θα αποτελεί προαπαιτούμενο για την ένταξη της ΦΒ εγκατάστασης στο πρόγραμμα.

6 ΠΩΣ ΥΛΟΠΟΙΕΙΤΑΙ Η ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΤΩΝ ΣΥΝΙΔΙΟΚΤΗΤΩΝ ΉΗ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΕ ΕΝΑΝ ΣΥΝΙΔΙΟΚΤΗΤΗ; Με πρακτικό ομόφωνης απόφασης της γενικής συνέλευσης ή με έγγραφη συμφωνία όλων των συνιδιοκτητών του κτιρίου.

7 ΣΕ ΠΑΛΙΑ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ ΧΩΡΙΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ, ΠΩΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΘΕΙ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ; Και πάλι με πρακτικό ομόφωνης απόφασης της γενικής συνέλευσης ή με έγγραφη συμφωνία όλων των συνιδιοκτητών του κτιρίου.

8 ΑΝ ΚΑΠΟΙΟΣ ΕΙΝΑΙ ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΟΣ ΑΝΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΔΩΜΑΤΟΣ (ΥΨΟΥΝ), ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΗΣΕΙ ΜΟΝΟΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ; Όχι, γιατί το δικαίωμα αυτό δεν εμπεριέχει και δικαίωμα αποκλειστικής χρήσης της ταράτσας, η οποία μέχρις ότου ανοικοδομηθεί ο υπεράνω όροφος, παραμένει κοινόκτητη και κοινόχρηστη.

9 ΚΑΠΟΙΟΣ ΕΧΕΙ ΤΟ ΔΙΚΑΙΩΜΑ ΤΗΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΡΑΤΣΑΣ. ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΗΣΕΙ ΜΟΝΟΣ ΤΟΥ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ; Ναι, αν δεν απαγορεύεται από ρητή διάταξη του κανονισμού της πολυκατοικίας. Στην περίπτωση αυτή το σύστημα θα συνδέεται με τον μετρητή (ρολόι) της ΔΕΗ της κατοικίας του και τα έσοδα θα εισπράττονται από τον ίδιο.

10 ΠΟΙΕΣ ΑΔΕΙΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΚΑΙ ΣΕ ΠΟΣΟ ΧΡΟΝΟ ΘΑ ΒΓΑΙΝΟΥΝ; Η όλη διαδικασία είναι πολύ απλή. Δεν απαιτείται καμία ενεργειακή άδεια σαν αυτές που έχουμε για τους μεγαλύτερους σταθμούς. Για τη σύνδεση του ΦΒ και την πώληση της ενέργειας, ο παραγωγός απευθύνεται στις τοπικές υπηρεσίες της ΔΕΗ, υπογράφοντας 2 αντίστοιχες συμβάσεις μία για την τοποθέτηση ουσιαστικά του μετρητή και μία για την πώληση της ενέργειας. Το υπουργείο δεσμεύεται η όλη διαδικασία να μην υπερβαίνει τις 70 ημέρες.

11 ΦΟΡΟΛΟΓΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ. Η μικρή ισχύς των φωτοβολταϊκών εξασφαλίζει ότι η παραγόμενη ενέργεια αντιστοιχεί σε αυτήν που απαιτείται για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του κυρίου του φωτοβολταϊκού συστήματος. Κατά συνέπεια δεν υφίστανται, για τον κύριο του φωτοβολταϊκού συστήματος, φορολογικές υποχρεώσεις για τη διάθεση της ενέργειας αυτής στο δίκτυο. Ο πολίτης παραγωγός-καταναλωτής δεν θα έχει καμία φορολογική ή ασφαλιστική υποχρέωση (άνοιγμα βιβλίων, έκδοση τιμολογίων, ασφάλιση κ.λπ.) είτε είναι επιτηδευματίας είτε όχι

12 ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΑ: ΤΙ ΣΗΜΑΙΝΕΙ ΕΓΚΡΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΜΙΚΡΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ; Για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος απαιτείται έγκριση εκτέλεσης εργασιών μικρής κλίμακας κατά την έννοια του άρθρου 7 παρ. 1 του Ν. 3212/2003 (ΦΕΚ Α΄ 308). Οι όροι εγκατάστασης θα ορισθούν με εγκύκλιο του υπουργού Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων.

13 ΤΙ ΘΑ ΕΙΣΠΡΑΤΤΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΩΛΗΣΗ ΤΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ; Η εγγυημένη τιμή πώλησης της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας που ανακοινώθηκε- τα 55 λεπτά/κιλοβατώρα- είναι από τις υψηλότερες μεταξύ των χωρών που πρωταγωνιστούν στην αγορά φωτοβολταϊκών πανευρωπαϊκώς, (κοιτάξτε τον πίνακα).

14 ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ; Όλα τα κόστη συμπεριλαμβάνονται στο λεγόμενο κόστος ανά εγκατεστημένο kW που είναι περίπου τα 5.000 ευρώ ανά kW (και με καλή έρευνα αγοράς μπορεί να περιοριστεί στα 4.000 ευρώ ανά kW). Το μόνο κόστος που δεν περιλαμβάνεται στο εν λόγω ποσό είναι το πιθανό κόστος για την ασφάλιση του εξοπλισμού από δολιοφθορά κ.λπ. Πρέπει να σημειώσουμε ότι στις πλείστες των περιπτώσεων ο εξοπλισμός καλύπτεται με εγγύηση μεγαλύτερη των 10 ετών.

15 ΡΟΛΟΓΙΑ ΔΕΗ: ΠΟΣΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΩ ΚΑΙ ΠΟΙΟΣ ΘΑ ΤΑ ΠΛΗΡΩΣΕΙ; Θα τοποθετηθεί ένα νέο ρολόι με διπλό μετρητή για τη μέτρηση τόσο της παραγόμενης από το φωτοβολταϊκό ενέργειας όσο και της μικρής αναρροφούμενης ενέργειας από τον inverter τη νύχτα. Το νέο ρολόι θα συνοδεύεται από εξοπλισμό (π.χ. κάμερα, συναγερμός). Το κόστος για το ρολόι βαρύνει τον παραγωγό όπως συμβαίνει σε όλες τις περιπτώσεις σύνδεσης με το δίκτυο της ΔΕΗ.

Το κόστος σύνδεσης στις περισσότερες περιπτώσεις δεν ξεπερνά τα 500 ευρώ και μικρό σε σχέση με το κόστος εγκατάστασης του φωτοβολταϊκού.

16 ΣΕ ΠΟΣΑ ΧΡΟΝΙΑ ΑΠΟΣΒΕΝΕΤΑΙ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΓΟΡΑΣ-ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΝΟΣ ΜΕΣΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ;

Σε περίπου 8 - 9 χρόνια. Σε έναν συνηθισμένο τύπο ταράτσας 100 τ.μ. μπορεί να εγκατασταθεί άνετα ένα σύστημα 5-7 kW τεχνολογίας π.χ. πολυκρυσταλλικού πυριτίου και λιγότερο άνετα ένα ίδιας ισχύος, αλλά τεχνολογίας thin film. Το κόστος μπορεί να περιοριστεί κάτω από τα 25.000- 35.000 ευρώ (5.000 ευρώ/kw) και η απόσβεση συναρτάται τόσο με την τιμή αποζημίωσης της παραγόμενης ενέργειας (0,55 ευρώ/kWh) όσο και με την ποσότητα της παραγόμενης ενέργειας (1 kW παράγει κατά μέσο όρο 1.300kWh/ ετησίως). Παράλληλα, η απαιτούμενη ενέργεια για την κατανάλωση ενός νοικοκυριού είναι 5.000- 7000 kwh/ετησίως που κοστίζει 0,12 ευρώ/kwh και αντιστοιχεί σε παραγόμενη ενέργεια 5-7 kw από ΦΒ σύστημα. Η καταμέτρηση της παραγόμενης ενέργειας γίνεται ταυτόχρονα με αυτή της καταναλισκόμενης. Η εκκαθάριση γίνεται από τη ΔΕΗ Α.Ε. ή άλλο κάτοχο άδειας προμήθειας. Με τον λογιστικό συμψηφισμό των εσόδων από την παραγόμενη ενέργεια και του κόστους της καταναλισκόμενης ενέργειας, ο λογαριασμός της ΔΕΗ θα είναι πιστωτικός.

Μπορείτε να κατεβάσετε εντελώς δωρεάν το παρακάτω πρόγραμμα γιαφωτοβολταϊκά πάρκα (iqsolarcalc.exe, μέγεθος 300KB σε μορφή zip).

Με αυτό το πρόγραμμα θα μπορείτε να κάνετε τους δικούς σας υπολογισμούς για το αν και κατά πόσο συμφέρει η επένδυση στην παραγωγή ενέργειας με φωτοβολταϊκά, μετά το νόμο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τα φωτοβολταικα και τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και τον αναπτυξιακό νόμο.

προγραμμα επενδυσης στα φωτοβολταικα

> Πρόγραμμα υπολογισμού επένδυσης στην ηλιακή ενέργεια και τα φωτοβολταϊκά. Το πρόγραμμα αυτό προσφέρεται δωρεάν.

Κι εδώ ένα σύντομο άρθρο που παρουσιάζει ένα παράδειγμα απόδοσης μιας επένδυσης στα φωτοβολταϊκά και την ηλιακή ενέργεια.

Ηλιακή ενέργεια: Καθαρή και ανεξάντλητη!

Φωτοβολταϊκά συστήματα: εφαρμογές

Ηλιακή ενέργεια: Καθαρή, ήπια και ανανεώσιμη μορφή ενέργειας από τον ήλιο. Διαθέσιμη στον καθένα χωρίς κόστος και πρακτικά ανεξάντλητη. Ειδικά η Ελλάδα είναι ιδιαίτερα ευνοημένη αφού διαθέτει πολλές ώρες ηλιοφάνειας τις περισσότερες ημέρες του χρόνου.

Διακρίνουμε δύο κατηγορίες συστημάτων αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας: Τα παθητικά και τα ενεργητικά φωτοβολταϊκά συστήματα. Εδώ επικεντρώνουμε κυρίως

στα ενεργητικά συστήματα και ειδικότερα, στα φωτοβολταικα συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Για να μετατραπεί η ηλιακή ακτινοβολία που φθάνει στη γη (κατά μέσο όρο >1000 watt ανά ώρα στο τ.μ.) σε ηλεκτρική ενέργεια, χρησιμοποιούνται τα φωτοβολταικα στοιχεία ή κυψέλες (PV cells). Η απόδοση για τα φωτοβολταικα στοιχεία του εμπορίου φθάνει σήμερα στο 5-15% ανάλογα με τον τύπο τους. Αυτό σημαίνει πως 1000 watt ηλιακής ενέργειας μετατρέπονται σε 50-150 watt ηλεκτρικής ανά ώρα σε κάθε τ.μ. με φωτοβολταικα στοιχεια.

Ο ήλιος μας παρέχει >1000 Watt ανά ώρα στο τετραγωνικό μέτρο! Η ηλιακή ενέργεια που φθάνει σε όλη τη γη σε ΜΙΑ ώρα καλύπτει τις ενεργειακές ανάγκες του πλανήτη για όλο το έτος!

Πως μπορώ να εκμεταλλευτώ την ηλιακή ενέργεια με τα φωτοβολταϊκά και τις ανεμογεννητριες;

Συστήματα με φωτοβολταικα και ανεμογεννητριες

Μπορούμε να εκμεταλλευτούμε την ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιώντας απλά μικρά εύκαμπτα φωτοβολταϊκά στοιχεία με μέγεθος όσο ένα κινητό τηλέφωνο για να φορτίζουμε μια μπαταρία (ή το ίδιο το κινητό τηλέφωνο), έως το να εγκαταστήσουμε μεγάλα φωτοβολταϊκά συστήματα που θα καλύπτουν τις ανάγκες σε ηλεκτρισμό μιας οικίας ή ακόμη και μιας ολόκληρης πόλης!

Με το νόμο 3468 του 2006 για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τα φωτοβολταϊκά (ν. 3468/2006) γίνεται πλέον συμφέρουσα και η επένδυση στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τον ήλιο (ή και από τον άνεμο με ανεμογεννητριες) για μεταπώληση στο δίκτυο της ΔΕΗ σε ιδιαίτερα ελκυστικές τιμές. Εδώ μορείτε να κατεβάσετε το ν.3468/06 για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τα φωτοβολταικα στην Ελλάδα στον υπολογιστή σας.

Μετά την 1η Ιουλίου 2009 δίνονται κίνητρα και για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε στέγες στα σπίτια από ιδιώτες.

Μικρό κινητό σύστημα ηλιακής ενέργειας: Είναι ένα σύστημα με φωτοβολταικα, μικρό σε μέγεθος ώστε να μετακινείται εύκολα και να παρέχει ηλεκτρισμό όπου τον χρειαζόμαστε (π.χ. στο κάμπιγκ, σε περιοχές εκτός δικτύου, στον κήπο, στην οικία σε περιπτώσεις διακοπής ρεύματος κ.ο.κ.). Συνήθως απαιτούνται συσσωρευτές (μπαταρίες) για την αποθήκευση της παραγόμενης ενέργειας.

Αυτόνομο σύστημα ηλιακής ενέργειας: Αποτελείται από τα ίδια μέρη με το προηγούμενο αλλά είναι μεγαλύτερου μεγέθους και συνήθως εγκατεστημένο μόνιμα. Τροφοδοτεί τις ανάγκες σε ηλεκτρισμό χώρων όπως εξοχικές κατοικίες, τροχόσπιτα, σκάφη, θερμοκήπια, αγροικίες, απομακρυσμένους σταθμούς (μετρήσεων, τηλεπικοινωνιών κ.α.), ακόμη και μόνιμες κατοικίες για απεξάρτηση από το βασικό

δίκτυο ηλεκτροδότησης. Απαιτούνται κι εδώ συσσωρευτές.

Ένα αυτόνομο σύστημα φωτοβολταϊκών μπορεί να υποστηρίζεται και από μιαανεμογεννητρια. Σε αυτή την περίπτωση έχουμε ένα υβριδικό σύστημα παραγωγής ρεύματος ταυτόχρονα από φωτοβολταικα και από ανεμογεννητριες. Περισσότερα για τις ανεμογεννητριες στο νέο ιστοχώρο μας που αφορά την κατασκευη ανεμογεννητριας...

Διασυνδεδεμένο σύστημα: Είναι ένα σύστημα παραγωγής ηλεκτρισμού με φωτοβολταϊκά αλλά με σύνδεση στο βασικό δίκτυο (π.χ. της ΔΕΗ). Σε αυτή την περίπτωση, ο αυτοπαραγωγός μπορεί να καταναλώσει (αν θέλει) μέρος της παραγωγής ηλεκτρισμού και να πωλήσει στη ΔΕΗ το υπόλοιπο, έναντι προσυμφωνημένης (και ιδιαίτερα ελκυστικής) τιμής, έχοντας κέρδος. Στο διασυνδεδεμένο σύστημα δεν απαιτούνται συσσωρευτές.

ΕΡΕΥΝΕΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το κράτος της ηλιακής ενέργειας στην Ευρώπη

16Η ΦΕΒΡΟΥΑΡΊΟΥ 2012 ΜΕ ΤΗΝ ΣΥΝΕΙΣΦΈΡΩΝ ΠΕΛΑΤΏΝ ΣΧΌΛΙΑ 28

Πρόκειται για μια κορυφαία θέση επισκέπτη από τον James Hawkins του Ηνωμένου Βασιλείου σχετικά με την κατάσταση της ηλιακής ενέργειας στην Ευρώπη σήμερα. Είναι πήρε το αργότερο την ηλιακή ιστορία επιδότηση στο Ηνωμένο Βασίλειο, καθώς και πολλά ενδιαφέροντα γεγονότα και τα στοιχεία για την ηλιακή σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Σας ευχαριστώ, Τζέιμς!

από τον James Hawkins

Ευρώπη περιλαμβάνει εννέα από τις μεγαλύτερες αγορές της ηλιακής ενέργειας 15 στον κόσμο. Το 2011, νέες ευρωπαϊκές εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών ανήλθε σε 20,9 GW, πάνω από το 75% του παγκόσμιου συνόλου (27,7 GW). Η Γερμανία κατέχει εδώ και καιρό την κορώνα στο εσωτερικό της Ευρώπης και τη σαφή ηγετική θέση στην εγκατεστημένη παραγωγική ικανότητα ηλιακής ενέργειας και τώρα έχει συνολικά 24,7 GW εγκατεστημένης ισχύος, παράγει περίπου το 3% της ηλεκτρικής της ενέργειας.

Γιατί η Γερμανία δεν ήταν τόσο πολύ πιο μπροστά; Η Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας νόμος εισήγαγε το 2000 ήταν ένα από τα πρώτα του είδους του στον κόσμο. Εισήγαγε εγγυημένη feed-in tariffs, που διαρκεί εδώ και 20 χρόνια σε σταθερή τιμή. Οι τιμές μειώνονται σταδιακά για νέες εγκαταστάσεις, ασκώντας πτωτικές πιέσεις στους κατασκευαστές να προωθήσουν την καινοτομία. Η σταθερότητα του συστήματος, και τη δημοτικότητά της, έχει οδηγήσει σε μεγάλη εμπιστοσύνη στην ηλιακή ως επενδυτική επιλογή? Ηλιακά πάνελ είναι μια κοινή θέα σε μια γερμανική στέγη. Για το λόγο αυτό, η Γερμανία έχει δει εκθετική αύξηση των ηλιακών εγκαταστάσεων:

Ωστόσο, η Γερμανία δεν είναι μόνος του σε αυτό το ραγδαία από έτος σε έτος αύξηση. Η Ιταλία είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος εγκατάστασης του κόσμου, και να κλείσει το χάσμα με τη Γερμανία. Μια μελέτη από GSE έδειξε ιταλική εγκαταστάσεων τριπλασιάζοντας σε χωρητικότητα από 2009 στο 2010 (από περίπου 1 GW σε πάνω από 3 GW) και στη συνέχεια, σχεδόν τριπλασιασμό πάλι το 2011 μετά από ένα επιπλέον 9 GW της ηλιακής είχαν εγκατασταθεί (η ηγετική παγκόσμια ποσό το 2011).

Αυτή η απότομη αύξηση οφείλεται στις μεταβολές των επιδοτήσεων ηλιακής ενέργειας στην Ιταλία το 2010 - υπήρχε μια feed-in εισήγαγε δασμολογικών, εκτός από ένα γενναιόδωρο σύστημα των επιδοτήσεων. Η Ιταλία έχει μερικές από τις πιο ευνοϊκές καιρικές συνθήκες στην Ευρώπη για την ηλιακή ενέργεια, και έτσι φαίνεται λογικό ότι έχει την πιο ευεργετική δομή επιχορηγήσεις.

Ηλιακή στο Ηνωμένο Βασίλειο - έναν γύρο ρόλερ κόστερ

Δυστυχώς, δεν είναι κάθε χώρα μπορεί να συμβαδίσει με αυτές τις εξαιρετικά παραδείγματα? Το Ηνωμένο Βασίλειο ηλιακή βιομηχανία έχει πρόσφατα στην οργή. Μετά την εισαγωγή ενός feed-in tariff τον Απρίλιο του 2010, ο αριθμός των εγκαταστάσεων που εκτοξεύθηκε. Ωστόσο, όπως έχει εγκατασταθεί οι τιμές του πίνακα μειώθηκε κατά 30%, 2010 - 2011, που οφείλεται σε μια δραματική αύξηση του ανταγωνισμού που συνοδεύει την αυξανόμενη ζήτηση για οικιακή ηλιακή, η δημοτικότητα του καθεστώτος είχε υποτιμηθεί. Ενώ ο ρυθμός έγκρισης ήταν εντυπωσιακή, το Υπουργείο Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (DECC) πανικοβλήθηκαν λόγω του κόστους του συστήματος. Η DECC συνέχεια προσπάθησε να κόψει την τροφοδοσία-δασμολογικών συντελεστών, χωρίς να κατέχει μια πλήρη επίσημη διαβούλευση, η οποία οδήγησε σε μια εκτεταμένη δικαστική υπόθεση από αρκετές μεγάλες εταιρείες ηλιακής. Η απόφαση της κυβέρνησης να μειώσει το ποσοστό περισσότερο από 50% κρίθηκε ως παράνομη. Αυτό οδήγησε στην εξής:

Το σύστημα ήταν εξαιρετικά δημοφιλής σε όλη τη διάρκεια του έτους, με την έκρηξη προκλήθηκε από την ανακοίνωση ότι οι εγκαταστάσεις από τις 3 ης Δεκεμβρίου, θα λάβει ένα πολύ χαμηλότερο ποσοστό - $ 0.33/kWh αντί $ 0.68c/kWh. Παρά το γεγονός ότι οι αριθμοί έχουν ακόμη τεθεί, μετά την απόφαση του δικαστηρίου να επαναφέρει τη δασμολογική στο υψηλότερο επίπεδο, δεδομένων (εθνικό επίπεδο) της εταιρείας μας δείχνουν εγκαταστάσεων που είναι πιθανό σε μια σχεδόν όλων των εποχών. Το τιμολόγιο θα πέσει το Μάρτιο, οπότε και θα υπάρξει και άλλη πτώση σε εκείνο το σημείο. Αυτή η αστάθεια είναι πολύ κακό για τη βιομηχανία - που απωθεί τους επενδυτές στον τομέα της ηλιακής ενέργειας, και αυτό έχει οδηγήσει σε απώλεια χιλιάδων θέσεων εργασίας.

Ηλιακή σε άλλα μέρη της Ευρώπης

Solar έχει, επίσης, δεν είχε ακόμη μεγάλη επίδραση στην Ανατολική Ευρώπη.Λετονία, την Εσθονία, τη Λιθουανία και το καθένα έχει κάτω από 0,1 MW εγκατεστημένης παραγωγική ικανότητα ηλιακής ενέργειας, και κανένα από αυτά δεν

έχουν καμία κρατική χρηματοδότηση ειδικά για τους ηλιακούς συλλέκτες. Ας ελπίσουμε ότι, η επιτυχία της ηλιακής δει σε άλλες χώρες μπορεί να αναπαραχθεί. Για παράδειγμα, η Λιθουανία εγκαινίασε το πρώτο της ηλιακής μονάδας παραγωγής πάνελ τελευταία χρόνια, κυρίως με στόχο τις γύρω χώρες.

Μέρη της Ευρώπης έχουν αγωνιστεί οικονομικά το 2011, βέβαια, κυρίως από την ελληνική οικονομική κρίση , αλλά ελπίζουμε ότι οι προτεραιότητες θα στραφούν σε μακροπρόθεσμα καθήκοντα σύντομα, όπως η ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από το 2012.

Επί του παρόντος υπό κατασκευή στη Σαχάρα, το Desertec έργο θα είναι το μεγαλύτερο ηλιακό πάρκο στον κόσμο δύναμη (ή τη συλλογή των γεωργικών εκμεταλλεύσεων), και τμήματά του θα παράγει ηλεκτρική ενέργεια για χρήση στην Ευρώπη με μόλις το 2015. Ο στόχος είναι να καλυφθούν μεταξύ 15 και 20% της ενεργειακής ζήτησης στην Ευρώπη μέχρι το 2050, πράγμα που σημαίνει γερμανική επίπεδα της ηλιακής ενέργειας σε κάθε κράτος μέλος!

Ενώ αυτό θα παρέχει όλα μια ώθηση στην χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ευρώπη, αξίζει να σημειωθεί ότι άλλες χώρες εργάζονται σκληρά για να γεφυρώσει το χάσμα - οι ΗΠΑ βλέπει τα επίπεδα ρεκόρ των ηλιακών εγκαταστάσεων, η Κίνα έχει επίσης εμπλακεί σε μια μεγάλη ηλιακή ώθηση ενέργειας, όπως είναι Ινδία και την Ιαπωνία . Η συναίνεση είναι ότι το γερμανικό μοντέλο είναι η πιο βιώσιμη λύση για την αναπαραγωγή, και θα δούμε πιθανόν feed-in τιμολογιακά προγράμματα που υιοθετήθηκαν στις περισσότερες οικονομικά αναπτυγμένες χώρες κατά τους επόμενους μήνες και χρόνια, τόσο στην Ευρώπη όσο και παγκοσμίως.

# 4. Αιολική ενέργεια

Η ενέργεια η οποία οφείλεται στην δύναμη του ανέμου .Από τα πολύ παλιά χρόνια τότε που η δύναμη του ανέμου ήταν η μοναδική σχεδόν γνωστή πηγή ενέργειας-ο άνθρωπος επινόησε τρόπους να την χρησιμοποιεί για διάφορους σκοπούς (ιστία, ανεμόμυλοι κτλ).Χιλιετίες αργότερα η εμφάνιση και η ανάπτυξη πιο αποδοτικών μορφών ενέργειας, όπως η θερμική, η ηλεκτρική κ.α. Περιόρισαν τη χρησιμοποίηση της αιολικής ενέργειας.

Σήμερα ,εξαιτίας της συνεχούς χρησιμοποίησης στερεών η υγρών καυσίμων και της απειλής εξάντλησης των αποθεμάτων τους ο άνθρωπος στράφηκε πάλι με ενδιαφέρον στην αρχαιότατη πηγή ενέργειας, την ενέργεια του ανέμου. Με την χρήση των ανεμογεννητριών για την μετατροπή της αιολικής ενέργειας σε ηλεκτρική υπάρχουν ενθαρρυντικές ενδείξεις οτι είναι δυνατή η τιθάσευση του ανέμου για την εξυπηρέτηση οικονομικών σκοπών τουλάχιστον σε ορισμένες περιοχές και για ορισμένες χρήσεις.

Η αιολική ενέργεια μαζί με την ηλιακή και την γεωθερμική, ανήκει σε ήπιες ή καθαρές ή εναλλακτικές πηγές ενέργειας, οι οποίες, αντίθετα με τις συμβατικές, δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον, εξάλλου η αιολική ενέργεια είναι ανεξάντλητη (ανανεώσιμη) και φθηνή, καθώς προσφέρεται δωρεάν από την φύση.

Είναι λοιπόν φανερή η μεγάλη περιβαλλοντική και οικολογική σημασία της αξιοποίησης των ήπιων πηγών ενέργειας για μια χώρα που δεν είναι αυτάρκης σε καύσιμες ύλες.

Το κύριο μειονέκτημα της αιολικής ενέργειας είναι ότι δεν παρέχεται συνεχώς, με την ίδια ένταση (είναι διακοπτόμενη), γι' αυτό πρέπει να αποθηκεύεται σε συσσωρευτές για τις περιόδους άπνοιας ή να χρησιμοποιείται παράλληλα με άλλες μορφές, τις οποίες να αντικαθιστά εν μέρει η συνολικά τις ώρες που πνέουν άνεμοι.

Η αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας είναι δυνατή στην Ελλάδα, καθώς σε πολλές περιοχές και κυρίως στα νησιά του Αιγαίου πνέουν ισχυροί άνεμοι για πολλές ώρες τον χρόνο.

Ιδιαίτερα σε απομακρυσμένα νησιά η περιοχές που είναι δύσκολη η δαπανηρή ή ηλεκτροδότηση, το κόστος της εγκατάστασης ανεμογεννητριών είναι ανταγωνιστικό. Αξίζει να σημειωθεί ότι μια ανεμογεννήτρια ισχύος 2 MW μπορεί να παράγει το χρόνο τόση ενέργεια, όση παράγουν 500 τόνοι πετρελαίου.

Ήδη σε ορισμένα νησιά του Αιγαίου, όπως στη Σαμοθράκη, την Κύνθο και την Κρήτη έχουν δημιουργηθεί τα αιολικά πάρκα των οποίων η συνολική ισχύς υπολογίζεται στα 400 MW.

Το αιολικό πάρκο το Σαν Φρανσίσκο στις Η.Π.Α έχει εγκαταστημένες περισσότερες από 2.000 ανεμογεννήτριες.
Το "Αιολικό Πάρκο" γενικά παράγει ενέργεια με τις σύγχρονες ανεμογεννήτριες χωρίς να επιβαρύνεται το περιβάλλον εφόσον η ενέργεια είναι "καθαρή".

## Πλεονεκτήματα

Απορρέοντας από τον άνεμο, η αιολική ενέργεια είναι μια καθαρή πηγή ενέργειας. Η αιολική ενέργεια δεν μολύνει 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.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες η αιολική ενέργεια είναι οικιακή πηγή ενέργειας, καθώς αφθονεί η διαθέσιμη πηγή, ο άνεμος. Η τεχνολογία που αναπτύσσεται περί την αιολική ενέργεια είναι μια από τις πιο οικονομικές που υπάρχουν σήμερα στον χώρο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. 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, έτσι ωφελώντας 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.

## Μειονεκτήματα

Η αιολική ενέργεια πρέπει να συναγωνιστεί τις συμβατικές πηγές ενέργειας σε επίπεδο κόστους. Ανάλογα με το πόσο ενεργητική, ως προς τον άνεμο, είναι μια τοποθεσία, το αιολικό πάρκο μπορεί ή δεν μπορεί να είναι ανταγωνιστικό ως προς το κόστος. Παρότι το κόστος της αιολικής ενέργειας έχει μειωθεί δραματικά τα τελευταία 10 χρόνια, η τεχνολογία απαιτεί μια αρχική επένδυση υψηλότερη από εκείνη των γεννητριών που λειτουργούν με καύση ορυκτών.

Η ισχυρότερη πρόκληση στη χρησιμοποίηση του ανέμου ως πηγή ενέργειας είναι ότι ο άνεμος είναι περιοδικά διακοπτόμενος και δεν φυσά πάντα όταν ο ηλεκτρισμός απαιτείται. Η αιολική ενέργεια δεν μπορεί να αποθηκευτεί (εκτός αν

χρησιμοποιηθούν μπαταρίες). Επιπλέον, δεν μπορούν όλοι οι άνεμοι να τιθασευτούν ώστε να καλυφθούν, τη στιγμή που προκύπτουν, οι ανάγκες σε ηλεκτρισμό.

Τα κατάλληλα σημεία για αιολικά πάρκα συχνά βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές, μακριά από πόλεις όπου χρειάζεται ο ηλεκτρισμός.

Η ανάπτυξη της εκμετάλλευσης του ανέμου ως φυσικού πόρου μπορεί ίσως να συναγωνιστεί άλλες χρήσεις της γης και αυτές οι εναλλακτικές χρήσεις ίσως χαίρουν μεγαλύτερης εκτιμήσεως απ ότι η παραγωγή ηλεκτρισμού.

Αν και τα αιολικά πάρκα έχουν σχετικά μικρή επίπτωση στο περιβάλλον σε σύγκριση με άλλες συμβατικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας, υπάρχει ένας προβληματισμός για τον θόρυβο που παράγεται από τις λεπίδες του ηλεκτρικού κινητήρα (ρότορα), για την αισθητική (οπτική) επίπτωση και για τα πουλιά που μερικές φορές έχουν σκοτωθεί καθώς πετούσαν προς τους ηλεκτρικούς κινητήρες. Τα περισσότερα από αυτά τα προβλήματα έχουν επιλυθεί ή έχουν σε σημαντικό βαθμό μειωθεί μέσω της τεχνολογικής ανάπτυξης ή μέσω της επιλογής κατάλληλων περιοχών για τη δημιουργία αιολικών πάρκων.

## "Πράσινη" φωταγώγηση στους δρόμους

Ονομάζεται Eco-Pole και αποτελεί την πρόταση της αμερικάνικης εταιρίας SavWatt για την φωταγώγηση των δρόμων με τη βοήθεια της ηλιακής και αιολικής ενέργειας.
Είναι πάνελ φωτοβολτα'ι'κών ισχύος 180W και μια κάθετη μικροτουρμπίνα αέρα 300W προσφέρουν την πολύτιμη ενέργεια για την λειτουργία της πρωτοποριακής λάμπας δρόμου. Οι αποδοτικές φωτοδίοδοι (LED) ισχύος 60W έχουν συνολική διάρκεια ζωής που αγγίζει αισίως τις 50.000 ώρες.
Ακόμη, χάρη στο προστατευτικό υλικό νανοτεχνολογίας Aridion, το Eco-Pole "θωρακίζεται" από τα φυσικά φαινόμενα, γεγονός που κατά τους κατασκευαστές του σημαίνει ότι η συντήρησή του μπορεί να πάρει παράταση για αρκετά χρόνια μετά την τοποθέτησή του.

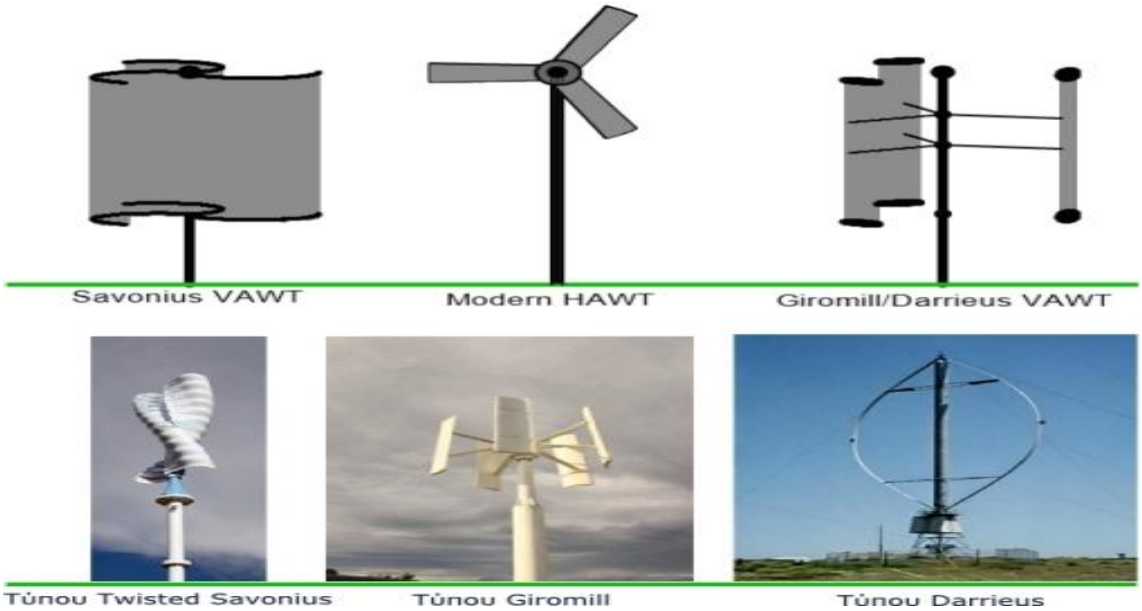
Κυριακή, 02 Ιανουαρίου 2011 15:10
Μικρή ανεμογεννήτρια με τη μορφή δέντρου τοποθετείται σε αστικές περιοχές, αξιοποιεί κάθε είδους άνεμο, ακόμη και το ωστικό κύμα που παράγεται από την κίνηση των αυτοκινήτων, παράγοντας ηλεκτρική ενέργεια. Ευρεσιτεχνία, του Γιαννιώτη επιχειρηματία Λ. Κοντού, το «ενεργειακό δέντρο» υπόσχεται «κατάργηση» της ΔΕΗ σε κατοικίες, επιχειρήσεις και δημόσια κτίρια, απόσβεση κόστους αγοράς σε τρία χρόνια και κέρδη από την πώληση του επιπλέον ρεύματος στη συνέχεια.
Με ύψος που ξεκινάει από τα τρία μέτρα και όψη που προσομοιάζει σε δέντρο, ώστε να μην προκαλεί αισθητική όχληση, η συγκεκριμένη ανεμογεννήτρια περιστρέφεται σε άξονα κάθετο προς το έδαφος, σε αντίθεση με τις περιστροφές των αιολικών

γεννητριών που περιστρέφονται σε οριζόντιο άξονα. Αυτό της δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί ανέμους οποιασδήποτε κατεύθυνσης, στροβιλισμούς, ανερχόμενα και κατερχόμενα ρεύματα, ακόμα και αυτά που δημιουργούνται από την κυκλοφορία των αυτοκινήτων στον δρόμο.
Το μοντέλο που εγκαταστάθηκε πριν από λίγες μέρες στην κεντρική πλατεία έξω από τη Νομαρχία Ιωαννίνων οφείλει την κίνησή του κυρίως στην κυκλοφορία των οχημάτων. «Η κίνηση των αυτοκινήτων δημιουργεί υποπίεση, προκαλώντας έτσι την κίνηση αερίων μαζών που έρχονται να εξισορροπήσουν την υποπίεση αυτή. Με άλλα λόγια, το ωστικό κύμα που παράγεται από την κίνηση των αυτοκινήτων, σε συνδυασμό με τον υπάρχοντα άνεμο, περιστρέφουν την ανεμογεννήτρια, η οποία, χάρη στο σχήμα κατασκευής της, εργάζεται με ανέμους από διαφορετικές κατευθύνσεις και με διαφορετικές ταχύτητες», εξηγεί ο εφευρέτης.

## Πάνω από 500

Ιδιοκτήτης της εταιρείας ενεργειακών εφαρμογών Air-Sun με έδρα τα Ιωάννινα ο κ. Κόντος έχει διαθέσει ήδη περισσότερα από 500 «ενεργειακά δέντρα» στην Ελλάδα και σε χώρες των Βαλκανίων. Η εγκατάσταση μιας μικρής ανεμογεννήτριας στη στέγη μονοκατοικίας, αυτόνομα ή σε συνδυασμό με φωτοβολταϊκά πάνελ, μπορεί να υπερκαλύψει τις ενεργειακές ανάγκες του νοικοκυριού και οι ιδιοκτήτες να πωλούν το περίσσευμα στη ΔΕΗ, ενώ μια συστοιχία «δέντρων» σε μια πόλη μπορεί να εξασφαλίσει το ρεύμα για τον δημόσιο φωτισμό της. «Το κόστος αγοράς και εγκατάστασης ξεκινά από τα 10.000 ευρώ, που μπορεί να αποσβεστεί σε 3 χρόνια και να αποφέρει ένα επιπλέον εισόδημα για άλλα 22 χρόνια, αφού ο μέσος όρος ζωής είναι τα 25 χρόνια», υπογράμμισε.

*Μερικές εικόνες από ανεμογεννήτριες και ανεμόμυλους*


Savonius VAWT
Modern HAWT
Giromill/Darrieus VAWT
Τύπου Twisted Savonius
Τύπου Giromill
Τύπου Darrieus

# 5. ΒΙΟΜΑΖΑ

Η (biomasses) βιολογικός όρος που αναφέρεται στο βάρος ή στη μάζα: **α)** των ζωντανών οργανισμών ενός φυτικού ή ζωικού είδους ανά μονάδα επιφανείας εδάφους ή όγκου νερού (βιομάζα είδους)' **β)** όλων των οργανισμών μιας βιοκοινωνίας**.** Ο αριθμός των οργανισμών ή η βιομάζα τους, σε δεδομένη περιοχή και χρόνο, είναι το σταθερό βιοαπόθεμα**.**

**Τα πλεονεκτήματα:** από τη χρήση της βιομάζας είναι η ανεξαρτητοποίηση της χώρας από το να δεσμεύεται να παίρνει ενέργεια από χώρες του εξωτερικού, η αποθήκευση συναλλάγματος, η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στις αγροτικές και επαρχιακές περιοχές με αποτέλεσμα τη καταπολέμηση του φαινομένου της αστικοποίησης. Ακόμη η βιομάζα καταπολεμάει το φαινόμενο του θερμοκηπίου αφού μπορεί κατά τη καύση της να παράγεται διοξείδιο του άνθρακα, ωστόσο όταν παραχθεί και με τη βοήθεια του φαινομένου της φωτοσύνθεσης συγκρατούνται ιδιαίτερα σημαντικές ποσότητες αυτού του ρυπογόνου. Επίσης επειδή η βιομάζα περιέχει ελάχιστη ποσότητα διοξειδίου του θείου, μπορεί να καταπολεμάει και το φαινόμενο της όξινης βροχής.

**Τα μειονεκτήματα:** Όμως η βιομάζα έχει και ορισμένα μειονεκτήματα με κυριότερο το ότι οι εγκαταστάσεις και ο εξοπλισμός που απαιτείται για τη παραγωγή βιομάζας κοστίζει περισσότερο από τις συμβατικές μορφές ενέργειας. Ένα άλλο μειονέκτημα είναι ότι η βιομάζα καταλαμβάνει μεγάλο όγκο και περιέχει πολύ αυξημένα επίπεδα υγρασίας. Αυτό συμβάλλει στη μεγάλη δυσκολία να συλλεχθεί, να αποθηκευθεί, να μεταφερθεί, και να μεταποιηθεί σε σύγκριση με τις άλλες μορφές ενέργειας που έχουν πολύ πιο απλοποιημένες διαδικασίες. Ακόμη η βιομάζα δεν είναι συγκεντρωμένη αλλά είναι διεσπαρμένη και για να συγκεντρωθεί χρειάζονται μεταφορές και περισσότερα έξοδα. Τέλος η παραγωγή της δεν είναι μόνιμη αλλά είναι εποχιακή, δηλαδή η βιομάζα δίνει παραγωγή μονάχα ορισμένες συγκεκριμένες περιόδους και όχι συνέχεια.

**Η μέτρηση της βιομάζα.** Το υλικό ποσό του οργανικού υλικού, που παράχθηκε από ζωντανούς οργανισμούς μιας συγκεκριμένης περιοχής σ' ένα δεδομένο χρονικό διάστημα, δηλ. η παραγωγή (πρωτογενής, δευτερογενής κ.λπ.), μετριέται συνήθως σε μονάδες ενέργειας.

Η βιομάζα δεν εξαρτάται τόσο από τη χρησιμοποιούμενη ετησίως ποσότητα ενέργειας, όσο από τη διάρκεια της ζωής των οργανισμών. Έτσι, το βάρος του ζωοπλαγκτόν (καταναλωτής) μπορεί να είναι μια δεδομένη στιγμή μεγαλύτερο από το βάρος του φυτοπλαγκτόν (παραγωγός), αν ληφθεί υπ' όψιν ότι η διάρκεια ζωής των Καρκινοειδών --που αποτελούν το κύριο τμήμα του ζωοπλαγκτόν --είναι μικρότερη από αυτή των φυκιών.

Η βιομάζα είναι χαρακτηριστικό μέγεθος ενός βιοτόπου. Εκφράζεται σε νωπό βάρος, ξηρό βάρος, τόνους ισοδύναμου πετρελαίου (tep = Tones d' Equivalent Petrole) ή σε

θερμίδες. Μερικοί ερευνητές συμπεριλαμβάνουν τα πτώματα και τα αναγνωρίσιμα απεκκρίματα, στη θανατόσφαιρα. Η ετήσια βιομάζα εκφράζει την ετήσια αύξηση της βιομάζας. Μ' αυτή την έννοια, το ποσοστό της ανακύκλωση αποτελεί μια πληροφορία ακόμη πιο ακριβή για την εξέλιξη της βιομάζα.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η πρωτογενής ετήσια καθαρή παραγωγή βιομάζα εκτιμήθηκε, το 1970, σε 164 δισεκατομμύρια τόνους οργανικού ξηρού υλικού (36% του οποίου στους ωκεανούς και σχεδόν 50% στα δάση).

**Χρησιμότητα της βιομάζας.1)** Δάση. Η μόνη πραγματικά εκμεταλλεύσιμη βιομάζα με ενεργειακό κέρδος είναι, προς το παρόν, το δάσος. Αυτή η χρήση του δάσους για παροχή ενέργειας είναι βέβαια τελείως περιθωριακή σε σχέση με τις άλλες χρησιμότητες του: παραγωγή χαρτοπολτού κατεργασμένου ξύλου, κ.λπ. **2)** Γεωργικά υπολείμματα και ενεργειακές καλλιέργειες. Μια άλλη πηγή, δυναμικά σημαντική, αποτελείται από τα γεωργικά κατάλοιπα και, κυρίως, τα καλάμια και την κοπριά. Ένα σοβαρό δίλημμα για την χρήση της γης, δηλ. η επιλογή ανάμεσα σε κλασικές και ενεργειακές καλλιέργειες, δεν μπορεί να τεθεί στην περίπτωση των υδρόβιων ενεργειακών καλλιεργειών. Ένα υδρόβιο, ιδιαίτερα ενδιαφέρον όσον αφορά στην ενέργεια, είναι ο υδρόβιος υάκινθος που κατέχει μία από τις υψηλότερες παραγωγές σε βιομάζα στο φυτικό βασίλειο (περίπου 100 τόνους ξηρού υλικού ανά εκτάριο ετησίως)**.** Άλλη περίπτωση είναι τα μικροσκοπικά φύκια, με το πλεονέκτημα ότι θα μπορούσαν να αναπτυχθούν σε διαρκή καλλιέργεια. Έτσι το μονοκύτταρο φίκος του είδους Botryococcus braunii παράγει άμεσα σημαντικές ποσότητες υδρογονανθράκων (π.χ. πετρέλαιο) σε σχέση με το βάρος του.

**Μέθοδοι μετατροπής της βιομάζας σε ενέργεια.** Η πρακτική χρησιμοποίηση των διαφόρων μορφών βιομάζας απαιτεί τεχνικές μετατροπές. Αυτές είναι είτε θερμοχημικές μέθοδοι (καύση, πυρόλυση), είτε βιολογικές μέθοδοι (αλκοολική ζύμωση, μεθανική ζύμωση).

**Η θέση της βιομάζα μεταξύ των πηγών ενέργειας.** Η ενέργεια που λαμβάνεται από τη βιομάζα ανανεώνεται απεριόριστα και είναι πολύ εύκολη να αποθηκευθεί. Αντίθετα όμως, προκύπτει από τεράστιους όγκους καύσιμων υλικών, γεγονός που καθιστά τη μεταφορά της πολύ δαπανηρή. Η απόδοση της βιομάζα σε ενέργεια, εκφρασμένη σε σχέση με την ηλιακή ενέργεια που αποδίδεται στις ίδιες επιφάνειες, είναι πολύ μικρή οι επιφάνειες όμως, χερσαίες ή υδρόβιες, τις οποίες μπορεί να χρησιμοποιήσει, δεν συγκρίνονται σε έκταση μ' αυτές που μπορούν να καλύψουν, π.χ. οι ηλιακοί συσσωρευτές.

**Χρόνος έκδοσης:** 1996

**Τίτλος εγκυκλοπαίδειας:** Πάπυρος Λαρούς Μπριτάννικα

**Τόπος έκδοσης και:** Αμαρούσιον Αττικής-Ελλάς

**Εκδοτικός οίκος:** Εκδοτικός οργανισμός Πάπυρος

**Αριθμός τόμου:** 14

**Αριθμός σελίδων:** 315

**ΠΗΓΗ**: www.ecotimes.gr (πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα)

# ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Η κομποστοποίηση είναι μια φυσική διεργασία, η οποία μετατρέπει τα οργανικά υλικά σε μια πλούσια σκούρα και άοσμη ουσία, το λεγόμενο κομπόστ ή χούμους ή εδαφοβελτιωτικό. Αποτελεί μια εναλλακτική μέθοδο διαχείρισης των απορριμμάτων που προκάλεσε το ενδιαφέρον τόσο στις ΗΠΑ, όσο και στην Ευρώπη. Έχει επίσημα αναγνωριστεί ως μια μορφή ανακύκλωσης και αναμένεται να διαδραματίσει σημαντικό πόλο στο μέλλον της διαχείρισης αποβλήτων.

Η διεργασία της κομποστοποίησης πραγματοποιείται με βακτήρια μύκητες και άλλα μικρόβια που περιέχονται στα συστατικά της. Αυτοί οι οργανισμοί υποβοηθούνται από άλλους μεγαλύτερους και μαζί παράγουν $CO_2$, θερμότητα και νερό, καθώς αποικοδομούν τα οργανικά υλικά του σωρού, καταλήγοντας στο κομπόστ, τέλειο λίπασμα για τα φυτά και το οποίο μπορεί να βρει πολλές εφαρμογές στη γεωργία, στα πάρκα και στην αναδάσωση προβληματικών εκτάσεων.

Δυο βασικές διεργασίες χρησιμοποιούνται σε ευρείας χρήσης κομποστοποίηση και είναι η τεχνολογία των windrows και in-vessel. Στο πρώτο σύστημα, τα απορρίμματα τοποθετούνται σε μια κεντρική εγκατάσταση ανοιχτή στον αέρα και σχηματίζονται windrows που έχουν 1-2 μέτρα ύψος. Αυτά αναστρέφονται συστηματικά ώστε να έχουν σταθερή θερμοκρασία και ρυθμό αποικοδόμησης. Επιπλέον προστίθεται νερό γιατί είναι απαραίτητη η διατήρηση της υγρασίας σε σταθερά επίπεδα. Μετά την επίτευξη ενός επιθυμητού επιπέδου αποικοδόμησης, το προϊόν είναι έτοιμο για μεταφορά και χρήση του από τους τελικούς αποδέκτες. Στο δεύτερο σύστημα, χρησιμοποιούνται πιο προηγμένες και πολύπλοκες τεχνολογίες. Αυτές οι τεχνολογίες προσφέρουν ένα αυστηρά ελεγχόμενο, κλειστό περιβάλλον που επηρεάζει την βιολογική αποικοδόμηση που απαιτείται για την παραγωγή υψηλής ποιότητας προϊόντος. Η εισαγωγή ενός τέτοιου συστήματος απαιτεί μεγαλύτερο κόστος αρχικής εγκατάστασης και ειδικευμένο προσωπικό.

Ωστόσο πρέπει να αναφερθεί ότι η κομποστοποίηση επηρεάζεται από:

- την θερμοκρασία
- την υγρασία
- τον αερισμό, καθώς και από
- τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται.

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ: Κατά την ενεργή φάση της κομποστοποίησης η θερμοκρασία, αν δεν ελεχθεί μπορεί να ξεπεράσει τους 70 $^{o}$C, να αδρανοποιήσει ή και να σκοτώσει τους μικροοργανισμούς και να γίνει απαγορευτική για την γρήγορη ολοκλήρωση της διεργασίας, όμως χρησιμοποιείται για την καταστροφή των παθογόνων. Η βέλτιστη θερμοκρασία κομποστοποίησης είναι γύρω στους 55$^{o}$C.

ΥΓΡΑΣΙΑ:Η υγρασία στο σωρό του κομπόστ είναι πολύ σημαντική. Οι οργανισμοί μπορούν να αποσυνθέσουν μόνο υγρά υλικά. Αν αυτά είναι ξερά οι μικροοργανισμοί πέφτουν σε αδράνεια και η κομποστοποίηση επιβραδύνεται σημαντικά. Αν τα υλικά είναι πολύ υγρά, χάνονται οι θρεπτικές για τους μικροοργανισμούς ουσίες, ο αερισμός περιορίζεται, παράγονται δυσάρεστες οσμές και τέλος όλη η διεργασία της κομποστοποίησης επιβραδύνεται.

ΑΕΡΙΣΜΟΣ: Η αποσύνθεση γίνεται με οξυγόνο (αερόβια) ή χωρίς οξυγόνο. Συνιστάται όμως η αερόβια μορφή της επειδή τα μικρόβια αποσυνθέτουν τα οργανικά γρήγορα και αποτελεσματικά. Η αερόβια κομποστοποίηση γίνεται όταν ο σωρός έχει αρκετό οξυγόνο. Κατά τη διαδικασία τα μικρόβια χρησιμοποιούν το οξυγόνο μέσα στον σωρό και ο αερισμός είναι απαραίτητος. Ο καλύτερος τρόπος για να επιτευχθεί αυτό είναι με την χρήση ογκωδών υλικών. Αυτά τα υλικά δίνουν στον σωρό μια πορώδη δομή η οποία επιτρέπει στον αέρα να κυκλοφορεί. Η συμπίεση (πατίκωμα) ή η υπερβολική υγρασία αποτρέπουν την ελεύθερη ροή του αέρα μέσα στον σωρό. Η συμπίεση προκύπτει όταν χρησιμοποιούνται πολύ ψιλοκομμένα υλικά, ή όταν ο σωρός είναι πολύ μεγάλος. Αν οι πόροι του σωρού γεμίσουν με νερό (υγρασία) ο αέρας δεν μπορεί να κυκλοφορήσει και αρχίζει η αναερόβια αποσύνθεση. Τα αναερόβια μικρόβια αποσυνθέτουν με ζυμώσεις. Αυτού του είδους η αποσύνθεση ελκύει δυσάρεστες οσμές. Παράγει επίσης οξέα και αλκοόλες που είναι επικίνδυνες για τα φυτά. Το συχνό ανακάτεμα του σωρού χαλαρώνει τα πυκνά σημεία του και επιτρέπει το σωστό και απαραίτητα αερισμό.

ΠΡΟΙΟΝΤΑ: Είναι σημαντικό τα προϊόντα που οδηγούνται για κομποστοποίηση να είναι καθαρά, ώστε να μην μεταφερθούν στο τελικό προϊόν επικίνδυνες και τοξικές ουσίες. Επιπρόσθετα για την παραλαβή ποιοτικού προϊόντος η πρώτη ύλη πρέπει να είναι βιοαποικοδομήσιμη, ώστε να μην επηρεάζει την διεργασία. Για παράδειγμα, τα πλαστικά φύλλα μπορεί να παρεμποδίσουν την μεταφορά του οξυγόνου και της υγρασίας, με αποτέλεσμα την καθυστέρηση της αποικοδόμησης των βιοαποικοδομήσιμων υλικών.

Τέλος ο χρόνος κομποστοποίησης μπορεί να ολοκληρωθεί σε τρεις μήνες, ενώ σε κανονικές συνθήκες εντός 1-2 ετών.

ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ: Από την φύση της η κομποστοποίηση έχει πολλά πλεονεκτήματα, σε σχέση με όλες τις ανταγωνιστικές τεχνολογίες,

γεγονός που την καθιστά αναντικατάστατη επιλογή στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης διαχείρισης απορριμμάτων ή αποβλήτων γενικότερα. Μερικά από αυτά είναι:

1. Χρειάζεται μικρό λειτουργικό και επενδυτικό κόστος
2. Μπορεί να χωροθετηθεί σε μικρή απόσταση από την παραγωγή αποβλήτων
3. Οι μονάδες έχουν μικρό χρόνο παρασκευής που μπορεί να είναι μικρότερος από 6 μήνες, άρα αποτελεί μια άμεσα εφαρμοζόμενη επιλογή
4. Δεν παράγει επικίνδυνα-τοξικά αέρια ή καρκινογόνες ουσίες
5. Δεν παράγει τοξικά στερεά απόβλητα, αλλά μικρές ποσότητες μη επιθυμητών αδρανών στερεών υπολειμμάτων που μπορούν να ταφούν στα ΧΥΤΑ
6. Τα οργανικά γίνονται χρήσιμο κομπόστ, που επιστρέφει πάλι στην γη και την εμπλουτίζει, κλείνοντας αρμονικά και με ασφάλεια τον οικολογικό κύκλο ζωής των οργανικών υλικών καλύτερα από κάθε άλλη τεχνολογία. Έτσι η διαχείριση των οργανικών υλικών με κομποστοποίηση είναι στην καρδιά του ορισμού της αειφορίας
7. Ευνοείται και ενθαρρύνεται η μείωση και ανακύκλωση όλων των βασικών υλικών, μεταξύ των οποίων και των πλαστικών και του χαρτιού
8. Η συνολική διαχείριση με κομποστοποίηση έχει καλύτερες επιδόσεις σχετικά με τις κλιματικές αλλαγές και την ενεργειακή κατανάλωση σε σχέση με άλλες μεθόδους διαχείρισης και
9. Είναι πολύ απλούστερη τεχνολογία σε σχέση με άλλες και με μικρή εξάρτηση από τους προμηθευτές

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ:

1. Καταλαμβάνει περισσότερο χώρο. Υπάρχουν όμως παντού διαθέσιμοι χώροι για την δημιουργία μονάδων κομποστοποίησης που πολύ εύκολα θα μπορούσαν να συναινέσουν για την χρήση αυτή οι τοπικές κοινωνίες. Ιδιαίτερα στα μεγάλα αστικά κέντρα, μπορούν να αξιοποιηθούν οι επιφάνειες των αποκατεστημένων παλαιών κυττάρων των περιοχών τους
2. Απαιτεί τοποθέτηση ξεχωριστών κάδων των οικιακών οργανικών και να γίνεται ξεχωριστή αποκομιδή

Επομένως η κομποστοποίηση είναι η πιο ενδεδειγμένη επιλογή επεξεργασίας των οργανικών αποβλήτων-απορριμμάτων.

ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ:

www.ecorec.gr
www.kallithea.hua.gr
βιβλίο: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ, ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗΣ & ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

# ΟΙΚΙΑΚΗ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Η οικιακή κομποστοποίηση πραγματοποιείται όπως ακριβώς και η κομποστοποίηση και αποτελεί μια σύγχρονη μέθοδο διαχείρισης των οικιακών απορριμμάτων, όπου ο καθένας μπορεί να αξιοποιήσει. Έρευνες αποδεικνύουν ότι τα οργανικά αποτελούν το 40% με 60% των σκουπιδιών μας κατά βάρος και από το 40% κατά ελάχιστο, το 80% μπορούμε να το βάλουμε στον δικό μας κάδο. Με αυτόν τον τρόπο, το κάθε νοικοκυριό μπορεί να διαχειριστεί το 1/3 των σκουπιδιών του.

Με το κατάλληλο ενδιαφέρον ο οποιοσδήποτε μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτή την μέθοδο αρκεί να διαθέτει έναν απαραίτητο εξοπλισμό, όπως τον ειδικό κάδο κομποστοποίησης, λίγο χώμα κήπου και ένα ξύλο για το ανακάτεμα του σωρού. Εύκολα γίνεται αποτελεσματική αρκεί να υπάρχει:

- Σωστό μίγμα υλικών (σε σωστές αναλογίες): τα περισσότερα υλικά που βάζουμε για κομποστοποίηση δεν έχουν από μόνα τους την σωστή αναλογία C/N. Χρησιμοποιώντας όμως ποικιλία οργανικών υλικών εξασφαλίζουμε τις απαραίτητες ποσότητες από αυτά τα στοιχεία. Αναλυτικότερα τα φρέσκα «πράσινα» υλικά, όπως γκαζόν, χόρτα και απορρίμματα της κουζίνας είναι πλούσια σε άζωτο και τα ξερά «καφέ» υλικά, όπως φύλλα, άχυρα, πριονίδια πλούσια σε άνθρακα. Και τα δυο αυτά στοιχεία χρειάζονται για να γίνει η κομποστοποίηση και η σωστή πρόσμιξή τους επιτρέπει στα μικρόβια να κάνουν σωστά την δουλεία τους και να κρατούν άοσμο το σωρό. Ο γενικός κανόνας για να διατηρείται σωστή η αναλογία αυτών των υλικών είναι: 1 μέρος πράσινα υλικά προς 3 μέρη καφέ (το κάθε μέρος είναι μονάδα μέτρησης που βολεύει τον καθένα να χρησιμοποιήσει, μπορεί να είναι κουβάς, μια φτυαριά κλπ ).
- Σωστός αερισμός (για οξυγόνωση και απαγωγή θερμότητας): ο οποίος επιτυγχάνεται με το συχνό ανακάτεμα του σωρού και την χρήση ογκωδών υλικών, έτσι ώστε να υπάρχει αρκετό οξυγόνο και να μπορέσουν οι μικροοργανισμοί να αποσυνθέσουν, αλλά και παράλληλα να παραχθεί θερμότητα καταστρέφοντας τους παθογόνους μικροοργανισμούς.
- Σωστή υγρασία: τα υλικά του σωρού πρέπει να δίνουν την αίσθηση ότι είναι μούσκεμα, έτσι βρέχοντας τον τακτικά καταφέρνουμε να υπάρχει η κατάλληλη υγρασία. Πρέπει όμως να μην υπάρχουν μεγάλα επίπεδα υγρασίας

στον σωρό μας, γιατί έτσι οι μικροοργανισμοί αδρανοποιούνται και η κομποστοποίηση σταματά, μπορούμε όμως να το ελέγξουμε παίρνοντας στην χούφτα μας μικρή ποσότητα από τον σωρό και σφίγγοντάς την. Αν παρατηρείται αρκετό νερό ο σωρός μας έχει πολύ υγρασία, ενώ αντίθετος αν είναι λίγο υγρό ο σωρός μας έχει την σωστή υγρασία.

- Σωστό μέγεθος υλικών: για να γίνει σωστά και γρήγορα η κομποστοποίηση το μέγεθος των υλικών που ρίχνουμε, πρέπει να είναι σχετικά μικρό. Αυτό οδηγεί στην γρήγορη σήψη του υλικού. Αντίθετα τα μεγάλα ογκώδη υλικά θα καθυστερήσουν περισσότερο να κομποστοποιηθούν, θα δημιουργήσουν μεγάλους όγκους μέσα στο σωρό, εμποδίζοντας τα υπόλοιπα υλικά να έρθουν σε επαφή μεταξύ τους, επιβραδύνοντας με αυτό τον τρόπο την διαδικασία.

Ποια υλικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε:

- Λαχανικά, χορταρικά, φρούτα ωμά ή βρασμένα
- Υπολείμματα από σαλάτες, αφού στραγγιστούν τα υγρά
- Φυσικά υπολείμματα, όπως ξερά φύλλα, βλαστοί, κομμένο γκαζόν κλπ
- Στάχτη, π.χ. από τζάκι
- Τσόφλια αυγών
- Χαρτιά κουζίνας (ρολό κουζίνας, χαρτοπετσέτες, μαλακές σακούλες)
- Πριονίδι (ιδιαίτερα αν είναι πολύ υγρό το κομπόστ και θέλουμε ένα μίγμα πιο ισορροπημένο και με λιγότερο αερισμό)
- Υπολείμματα βοτάνων από ροφήματα και κατακάθια καφέ ή και φίλτρα γαλλικού καφέ
- Οργανικά λιπάσματα, όπως καστανόχωμα, φυλλόχωμα κλπ.

ΑΛΛΑΓΕΣ ΠΟΥ ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΝΤΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:

1. Καθώς οι οργανισμοί θα αρχίσουν την δουλεία τους, θα αρχίσει να παράγεται θερμότητα, η οποία μπορεί να ανεβάσει την θερμοκρασία του σωρού στους 66 ˚C. Είναι συχνό φαινόμενο να βγαίνουν ατμοί από την κορυφή του σωρού
2. Ο σωρός μικραίνει καθώς οι οργανισμοί αποσυνθέτουν τα οργανικά υλικά
3. Θα υπάρχουν πολλά είδη μικροοργανισμών. Αυτά μπορεί να είναι μια λευκή επικάλυψη ή λευκά σωματίδια, μανιτάρια, μικρά έντομα, μυριόποδα και γαιοσκώληκες
4. Καθώς η διαδικασία ολοκληρώνεται η θερμοκρασία θα αρχίσει να πέφτει
5. Τα περισσότερα υλικά δεν θα είναι πιο αναγνωρίσιμα
6. Αφού το κομπόστ ωριμάζει για ένα μήνα ή περισσότερο αφού έχει πέσει η θερμοκρασία είναι έτοιμο για χρήση. Το τελικό προϊόν θα είναι σκούρο σε χρώμα και θα έχει την γήινη μυρωδιά του χώματος

Υπάρχει κίνδυνος για την υγεία; Η κομποστοποίηση δεν περιέχει απολύτως κανένα κίνδυνο για την υγεία. Οι θερμοκρασίες που αναπτύσσονται κατά την κομποστοποίηση φτάνουν τους 650 με 700 ˚C, όπου δεν επιβιώνει το σύνολο των παθογόνων μικροοργανισμών που ενδέχεται να εισέλθει στο υπό κομποστοποίηση μίγμα. Επιπλέον ο κάτοχος του κάδου είναι αυτός που καθορίζει τι θα ρίξει μέσα με αποτέλεσμα να καθορίζει και την καθαρότητα του «λιπάσματος».

Θα πρέπει λοιπόν να αρχίσουμε να αξιοποιούμε αυτήν την μέθοδο διαχείρισης των οικιακών αποβλήτων, γιατί όχι μόνο συμβάλλει στην παραγωγή κομπόστ καλής ποιότητας, βελτιώνοντας την ποιότητα του κήπου και των φυτών μας, αλλά και στην προστασία του περιβάλλοντος, αφού κυρίως αποδεικνύουμε έμπρακτα πως μπορούμε να αποτελέσουμε εκτός από κύριοι υπαίτιοι του προβλήματος και μέρος της λύσης του.

ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ:

www.ecorec.gr
www.kallithea.hua.gr
www.kathimerini.gr
ΒΙΒΛΙΟ: ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ Σ.ΑΡΒΑΝΙΤΟΓΙΑΝΝΗ Δρ, Ph.D
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ, ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗΣ & ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
Θεσσαλονίκη 2001
Εκδοτικός οίκος: UNIVERSITY STUDIO PRESS

# Αποτελέσματα

- Οι μαθητές μέσα από τα διάφορα στάδια της ερευνητικής εργασίαςανέπτυξαν ομαδοσυνεργατικό πνεύμα και καλλιέργησαν δεξιότητες και στάσεις που θα τους ωφελήσουν τόσο στη σχολική ζωή όσο και μετά το τέλος της. Η έρευνα διαπιστώνει ότι ο συνδυασμός διεπιστημονικότητας και ομαδικότητας κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών και βελτιώνει τόσο τις στάσεις και την αυτο-εκτίμησή τους όσο και τις ικανότητές τους για συνεργασία, και κατ' επέκταση επιτυγχάνεται η μάθηση.

- Επιπλέον, μέσα από την εργασία οι μαθητές απέκτησαν σε ικανοποιητικό βαθμό δεξιότητες που πιθανόν να μην είχαν τη δυνατότητα να κάνουν στα πλαίσια άλλων μαθημάτων. Μπήκαν στη θέση του ερευνητή και αυτό συνεπάγεται πως ανέλαβαν την υποχρέωση να θέσουν ερωτήματα με σκοπό την επίλυση προβλημάτων. Ήρθαν έτσι σε άμεση επαφή με τα στάδια της επιστημονικής μεθόδου που περιλαμβάνουν τη δημιουργία ερωτημάτων, την αναζήτηση και επεξεργασία πληροφοριών, και τη διατύπωση συμπερασμάτων.

- Η αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο και στη σχολική βιβλιοθήκη, η δημιουργία τεχνήματος, και τέλος η συγγραφή και η παρουσίαση της εργασίας αποτελούν δεξιότητες που απέκτησαν και καλλιέργησαν οι μαθητές στα πλαίσια της παρούσας ερευνητικής εργασίας.

# Παράρτημα

## Wiki για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Το υλικό της ερευνητικής εργασίας για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας έχει "ανέβει" στο διαδίκτυο στο wiki που δημιουργήθηκε από κοινού από όλες τις υποομάδες στη διεύθυνση

http://apenergeia.wikispaces.com