

Προγράμματα Ανοικτών Περιβαλλοντικών Τάξεων
«ΚΑΛΛΙΣΤΩ»

ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ – ΗΠΙΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΜΕΤΡΟ 3.6 «ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ»
ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ
ΕΝΕΡΓΕΙΑ 2.6.1 «ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ»
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΡΑΞΕΩΝ 2.6.1 ΙΒ. «ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΝΟΙΚΤΩΝ ΤΑΞΕΩΝ
«ΚΑΛΛΙΣΤΩ»»
ΜΕ ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ 75% ΑΠΟ ΤΟ ΕΚΤ
ΚΑΙ 25% ΑΠΟ ΕΘΝΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ

ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ – ΗΠΙΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Συγγραφική ομάδα

Ιωάννης Γιαννακούρας, ΠΕ19

Δέσποινα Ζαραβέλα, ΠΕ18

Αχιλλέας Μανδρίκας, ΠΕ70

Πίνακας περιεχομένων

1. Στόχοι – Μεθοδολογικές προσεγγίσεις – Ομάδες εργασίας
2. Θεωρητικό υπόβαθρο (Ανανεώσιμες – Ήπιες Μορφές Ενέργειας)
3. Δραστηριότητες
 - 3.1. Ενέργεια – Θεματική και συστημική ανάλυση
 - 3.2. Οι φυσικοί πόροι – Πηγές ενέργειας
 - 3.3. Μετατροπές ενέργειας
 - 3.4. Ηλεκτρισμός στην Ελλάδα
 - 3.5. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ελλάδα
 - 3.6. Ενεργειακή εξέταση ενός σχολείου
 - 3.7. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη γειτονιά
 - 3.8. Ενέργεια για μεταφορές και παραγωγή προϊόντων
 - 3.9. Διαφορετικές απόψεις
 - 3.10. Οι συσκευές στο σπίτι
4. Λεξικό όρων
5. Προτεινόμενες εκπαιδευτικές επισκέψεις
6. ΚΠΕ με πρόγραμμα για την “Ενέργεια”
7. Προτεινόμενες ιστοσελίδες
8. Προτεινόμενα εκπαιδευτικά πακέτα
9. Βιβλιογραφία
10. Παραρτήματα
 - Παράρτημα 1
 - Παράρτημα 2

1. ΣΤΟΧΟΙ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ – ΟΜΑΔΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Αγαπητοί συνάδελφοι εκπαιδευτικοί

από τη στιγμή που έχετε εμπλακεί στο πρόγραμμα ΚΑΛΛΙΣΤΩ, σημαίνει κατά τεκμήριο ότι ήδη υλοποιείτε με τους μαθητές σας ένα πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Ως εκ τούτου, έχετε θέσει στόχους, έχετε επιλέξει μεθοδολογία και πιθανότατα έχετε ορίσει ομάδες εργασίας. Το εκπαιδευτικό υλικό με θέμα "Ανανεώσιμες – Ήπιες μορφές ενέργειας" δεν έχει γραφτεί για να σας αλλάξει αυτούς τους προσανατολισμούς. Ωστόσο, θεωρούμε σκόπιμο να προτείνουμε κάποιες κατευθύνσεις, οι οποίες θα διευκολύνουν τη χρήση του παρεχόμενου υλικού, θα συμβάλλουν στην ποιοτικότερη υλοποίηση του προγράμματός σας και θα συνεισφέρουν γενικότερα στην επιτυχία του προγράμματος ΚΑΛΛΙΣΤΩ.

Το εκπαιδευτικό υλικό με θέμα "Ανανεώσιμες – Ήπιες μορφές ενέργειας" έχει ως σκοπό τη συνειδητοποίηση της αναγκαιότητας για στροφή στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αλλά και της αναγκαιότητας για εξοικονόμηση ενέργειας. Αυτό θεωρούμε ότι θα επιτευχθεί όταν οι μαθητές μπορέσουν:

Στόχοι γνωστικοί

- Να κατανοήσουν ότι κάθε είδους δράση στις οικονομικά αναπτυγμένες κοινωνίες προϋποθέτει κατανάλωση ενέργειας.
- Να αντιληφθούν τις βασικές φυσικές αρχές που διέπουν τις μετατροπές ενέργειας.
- Να αντιληφθούν ότι η αλόγιστη χρήση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας οδήγησε σε ενεργειακή κρίση και σε ρύπανση του περιβάλλοντος, η οποία επιδρά πρωτίστως στην ανθρώπινη υγεία.
- Να αναγνωρίζουν τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα και πολλές από τις εφαρμογές των ανανεώσιμων και ήπιων πηγών ενέργειας.
- Να ορίζουν τα πλεονεκτήματα της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής.
- Να κατανοήσουν ότι το πρώτο βήμα στη λύση του ενεργειακού προβλήματος είναι η εξοικονόμηση ενέργειας και το δεύτερο βήμα η χρησιμοποίηση των κατάλληλων ΑΠΕ για κάθε περιοχή.

Στόχοι συναισθηματικοί

- Να υιοθετούν θετικές στάσεις και συμπεριφορές απέναντι στη συνετή χρήση ενέργειας σε ατομικό, εθνικό αλλά και σε διεθνές επίπεδο.
- Να αποδέχονται ως αξίες υπέρτερες του οικονομικού κέρδους την προστασία της οικολογικής ισορροπίας, την ποιότητα ζωής και την αειφορία.
- Να αναπτύξουν το αίσθημα της προσωπικής και κοινωνικής ευθύνης σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος.
- Να είναι πρόθυμοι για συμμετοχή, ανάληψη πρωτοβουλιών και δράση με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο.

Στόχοι ψυχοκινητικοί

- Να συμμετέχουν σε ομαδικές εργασίες και να αναπτύξουν πνεύμα

- συνεργασίας και ομαδικότητας.
- Να είναι ικανοί για μετρήσεις, υπολογισμούς και τεχνικές έρευνας και τεκμηρίωσης.
- Να καλλιεργήσουν την κριτική σκέψη μέσω της αναζήτησης αιτίων και συνεπειών.
- Να αποκτήσουν δεξιότητες χρήσιμες στο πλαίσιο του εξελισσόμενου επαγγελματικού τους προσανατολισμού και της κοινωνικοποίησής τους.

Ασφαλώς κάθε δραστηριότητα έχει τους δικούς της διδακτικούς στόχους, τους οποίους αναφέρουμε αδρομερώς στην εισαγωγική σελίδα κάθε δραστηριότητας. Η επιλογή των δραστηριοτήτων από τον εκπαιδευτικό γίνεται με βάση τις ανάγκες, το επίπεδο και την πορεία εργασίας της κάθε περιβαλλοντικής ομάδας. Η σειρά παράθεσης των δραστηριοτήτων δεν είναι τυχαία και μπορεί να τηρηθεί, χωρίς να σημαίνει ότι παράλειψη κάποιας ή αλλαγή της σειράς θα δημιουργήσει ανυπέβλητο χάσμα. Η 1η δραστηριότητα είναι εισαγωγική και οι επόμενες δυο καλύπτουν το θέμα επιστημονικά. Η 4η και 5η εισάγουν την εθνική διάσταση του ενεργειακού ζητήματος, ενώ οι επόμενες τέσσερις είναι βιωματικές. Τέλος, η 10η προτείνεται να γίνει μετά την επίσκεψη στο πλαίσιο του προγράμματος ΚΑΛΛΙΣΤΩ. Έννοιες-κλειδιά για τη γενικότερη πορεία μελέτης του θέματος "Ενέργεια" θεωρούμε ότι μπορεί να είναι:

1. εξάντληση φυσικών πόρων
2. ρύπανση περιβάλλοντος
3. μοντέλο ανάπτυξης (καταναλωτισμός, αξίες, πρότυπα, πολιτική, οικονομία, σχέσεις παραγωγής κλπ)
4. ανισότητα στην κατανάλωση ενέργειας (Τρίτος Κόσμος, εκμετάλλευση πηγών, παιχνίδια τιμών, άσκηση επιρροής κλπ)
5. εναλλακτικές λύσεις (χρήση ΑΠΕ, αποκεντρωμένα συστήματα, νέες αξίες, λήψη πολιτικών αποφάσεων, υιοθέτηση νέων μοντέλων ανάπτυξης, δράση ατομική – τοπική – εθνική - παγκόσμια κλπ)

Υιοθετούμε την άποψη ότι οι βασικές μεθοδολογικές επιλογές στην περιβαλλοντική εκπαίδευση είναι δυο: η επίλυση προβλήματος (problem solving method) και η ανάπτυξη σχεδίου εργασίας (project method), οι οποίες λειτουργούν άριστα όταν παίρνουν ομαδοσυνεργατική μορφή. Μέσα σε αυτές εντάσσονται πολλές άλλες ειδικότερες στρατηγικές. Ασφαλώς κάθε εκπαιδευτικός που υλοποιεί πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης έχει κάνει τη βασική μεθοδολογική του επιλογή και έχει καταμερίσει τη μελέτη του θέματος σε ομάδες μαθητών. Γι' αυτό το λόγο, δεν θα προτείνουμε επιλογή συγκεκριμένης μεθόδου παρά μόνο ειδικότερες στρατηγικές:

- συζήτηση (discussion)
- χαρτογράφηση εννοιών (concept mapping)
- επισκόπηση ιδεών (survey)
- βιβλιογραφική έρευνα (library research)
- πειραματική μελέτη (experimental demonstration workshop)
- μελέτη πεδίου (field trip)
- μελέτη περίπτωσης (case study)
- δομημένη συζήτηση (debate)
- παιχνίδι ρόλων (role playing)

Στις προτεινόμενες δέκα (10) δραστηριότητες υπάρχει ποικιλία αναπτυγμένων ασκήσεων, που ακολουθούν όλες αυτές τις στρατηγικές. Από αυτές κάθε εκπαιδευτικός επιλέγει όποιες κρίνει κατάλληλες για τους μαθητές του, ανάλογα με τους στόχους, την ηλικία, τις προαπαιτούμενες γνώσεις και τα ειδικά ενδιαφέροντα της μαθητικής του ομάδας.

Όλες, όμως, οι δραστηριότητες διέπονται από μια διερευνητική - ανακαλυπτική λογική δηλ. επιδιώκουν όχι να δώσουν έτοιμη γνώση στο μαθητή, αλλά να τον αναγκάσουν να ερευνήσει και να την ανακαλύψει μόνος του. Η καλλιέργεια της ερευνητικής διάθεσης, η επιμονή στην εύρεση μιας απάντησης, η χαρά της ανακάλυψης και η χρήση των συμπερασμάτων για βελτίωση της καθημερινότητας είναι στοιχεία που χαρακτηρίζουν αυτή την προσέγγιση.

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση είναι εξ ορισμού ομαδοσυνεργατική διαδικασία. Ο αριθμός των ομάδων εργασίας, όμως, δεν μπορεί να είναι εκ των προτέρων ορισμένος για κάθε περιβαλλοντική ομάδα. Τον ακριβή αριθμό τους καθορίζει κάθε εκπαιδευτικός με κριτήρια:

- τον αριθμό των μαθητών
- την ηλικία των μαθητών
- το γνωστικό επίπεδο των μαθητών
- την ευρύτητα του επιλεγόμενου συγκεκριμένου θέματος
- ιδιαιτερότητες της λειτουργίας του σχολείου (ωράριο, διαθεσιμότητα υλικών, διαθεσιμότητα χώρων, αποστάσεις κλπ)
- ιδιαιτερότητες της περιοχής που χρησιμοποιείται ως πεδίο μελέτης

Σε μερικές από τις δέκα (10) προτεινόμενες δραστηριότητες δεν αναφέρεται καθόλου η λειτουργία ομάδων. Αυτό, όμως, δεν εμποδίζει τον εκπαιδευτικό να ορίσει εκείνος ομάδες εργασίας και να καταμερίσει τις ασκήσεις ενός φύλλου εργασίας σε αυτές. Σε άλλες δραστηριότητες γίνεται εξ αρχής καταμερισμός σε τρεις ή τέσσερις ομάδες εργασίας, περιγράφεται επακριβώς η εργασία καθεμιάς και στο τέλος πάντοτε προβλέπεται συζήτηση σε ολομέλεια των ομάδων. Αυτή η τακτική ενισχύει την αίσθηση της ομάδας, προσφέρει αλληλοενημέρωση, χρησιμεύει ως ανατροφοδότηση και ανοίγει συνεχώς νέα ερωτήματα και πεδία έρευνας. Γενικά, προτείνοντας ομάδες εργασίας καλό είναι να τηρούνται οι παρακάτω προδιαγραφές:

- αριθμός μαθητών 4-6
- μεικτές ομάδες (ως προς το φύλο και τη σχολική επίδοση)
- ορισμός συγκεκριμένου χρόνου για την εργασία
- ορισμός χώρου έρευνας
- παροχή μέσων (υλικά, όργανα κλπ)
- κανόνες ασφαλείας

Σε κάθε περίπτωση ο εκπαιδευτικός έχει την τελική ευθύνη για τη δημιουργία ομάδων εργασίας των μαθητών του και την ελευθερία να διαχειριστεί την εργασία τους με δημιουργικό τρόπο. Είναι εκείνος που θα τους εμπνεύσει, θα τους καθοδηγήσει, θα τους ενθαρρύνει και θα τους παροτρύνει να δράσουν στην κατεύθυνση της λύσης του ενεργειακού ζητήματος. Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό απλώς αποτελεί ένα επιπλέον εργαλείο στα χέρια του εκπαιδευτικού και των μαθητών, που θέλουν να δράσουν όχι μόνο "για" και "μέσα" αλλά και "υπέρ του περιβάλλοντος".

2. ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ- ΗΠΙΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ιστορική αναδρομή

Οι πρόγονοί μας στα πρώτα χρόνια της ζωής τους πάνω στη γη, δε γνώριζαν πολλά πράγματα για τη χρήση της ενέργειας. Χρησιμοποιούσαν μόνο τη μυϊκή τους δύναμη και αργότερα τη μυϊκή δύναμη των ζώων για τις μεταφορές τους και την καλλιέργεια της γης. Αργότερα διαπίστωσαν ότι ο άνεμος, η φωτιά και το νερό είχαν ενέργεια που μπορούσαν να την εκμεταλλευτούν. Αυτή η διαπίστωση οδήγησε τους ανθρώπους στο σχεδιασμό και την δημιουργία εργαλείων και μηχανών με τα οποία μείωσαν τον προσωπικό τους μόχθο (ανεμόμυλοι, υδραυλικοί τροχοί κ.ά). Αρκετά αργότερα εμφανίστηκαν οι θερμικές μηχανές και μετά η ατμομηχανή. Από κει και πέρα η τεχνολογική εξέλιξη ήταν ραγδαία.

Στα νεότερα χρόνια, το μεγαλύτερο ποσοστό της ενέργειας προέρχεται από τη χρήση καυσίμων υλών, που προέρχονται από μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ιδιαίτερα το αργό πετρέλαιο και τα προϊόντα του αποτελούν μία από τις βασικότερες ύλες, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή αγαθών σε όλο τον κόσμο. Η αλόγιστη χρήση όμως τέτοιων πηγών ενέργειας έχει αποφέρει αρνητικά αποτελέσματα στην ατμόσφαιρα και γενικότερα στο περιβάλλον. Η κλιματική αλλαγή συνιστά καιρία απειλή για το φυσικό περιβάλλον με πολλαπλές επιπτώσεις, όπως η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, οι υψηλότερες ακραίες θερμοκρασίες, οι ξηρασίες και οι πιο ραγδαίες και συχνές καταιγίδες. Η αλλαγή του κλίματος ενδέχεται επίσης να οδηγήσει στην εξαφάνιση του 15-37% των ειδών που ζουν πάνω στον πλανήτη μέχρι το 2050.

Η αλόγιστη χρήση όμως μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αναγνωρίζεται ως ο κυριότερος παράγοντας δημιουργίας σωρείας προβλημάτων, που οδήγησαν σε οικολογική κρίση τον πλανήτη. Η αλλαγή στάσεων και συμπεριφορών σε σχέση με την αιφορική χρήση ενέργειας, καθώς και η αναγνώριση της χρήσης εναλλακτικών πηγών ενέργειας ως ζητούμενη λύση στο ενεργειακό και οικολογικό πρόβλημα, πρέπει να απασχολήσει τον άνθρωπο. Κατά προσέγγιση, το 88% της παγκόσμιας ζήτησης σε ενέργεια καλύπτεται με τη χρήση ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο: 44%, γαιάνθρακες: 24%, φυσικό αέριο: 23%).

Ως **ανανεώσιμες πηγές** θεωρούνται γενικά οι εναλλακτικές των παραδοσιακών πηγών ενέργειας (π.χ. του πετρελαίου ή του άνθρακα) που από τη φύση τους ανανεώνονται και είναι διαρκώς διαθέσιμες. Ο χαρακτηρισμός «ανανεώσιμες» είναι κάπως καταχρηστικός, μια και ορισμένες από αυτές τις πηγές, όπως η γεωθερμική ενέργεια δεν ανανεώνονται σε κλίμακα χιλιετιών.

Οι **ανανεώσιμες ή ήπιες μορφές ενέργειας (ΑΠΕ)** είναι μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας που προέρχεται από διάφορες φυσικές διαδικασίες, όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και άλλες. Ο όρος "**ήπιες**" αναφέρεται σε δυο βασικά χαρακτηριστικά τους. Κατ' αρχήν, για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση, όπως εξόρυξη, άντληση, καύση, όπως με τις μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας αλλά απλώς η εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας ροής ενέργειας στη φύση. Δεύτερο, πρόκειται για "καθαρές" μορφές ενέργειας, πολύ φιλικές στο περιβάλλον, που δεν αποδεσμεύουν υδρογονάνθρακες, διοξείδιο του άνθρακα ή τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα όπως οι υπόλοιπες πηγές που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα.

Η εκμετάλλευση άλλωστε των ανανεώσιμων πηγών για ενέργεια δεν είναι κάτι νέο. Ο παλιός ανεμόμυλος, ο νερόμυλος του χωριού ακόμη και η απλή καύση των ξύλων, συντρέφευαν τους προγόνους μας και υπήρξαν πρόδρομοι της γνώσης που σήμερα εφαρμόζεται τεχνολογικά αναβαθμισμένη και σε μεγαλύτερη κλίμακα. Χρησιμοποιούνται είτε άμεσα (κυρίως για θέρμανση) είτε μετατρέπόμενες σε άλλες μορφές κυρίως ηλεκτρισμό ή μηχανική ενέργεια. Υπολογίζεται ότι το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο ενεργειακό δυναμικό απ' τις ήπιες μορφές ενέργειας είναι πολλαπλάσιο της παγκόσμιας συνολικής κατανάλωσης. Η υψηλή όμως μέχρι πρόσφατα τιμή των νέων ενεργειακών εφαρμογών, τα τεχνικά προβλήματα εφαρμογής καθώς και πολιτικές και οικονομικές σκοπιμότητες που έχουν να κάνουν με τη διατήρηση του παρόντος «στάτους κβο» στον ενεργειακό τομέα εμπόδισαν την εκμετάλλευση έστω και μέρους αυτού του δυναμικού. Ειδικά στην Ελλάδα, που έχει μορφολογία και κλίμα κατάλληλο για νέες ενεργειακές εφαρμογές, η εκμετάλλευση αυτού του ενεργειακού δυναμικού θα βοηθούσε σημαντικά στην ενεργειακή αυτονομία της χώρας.

Το ενδιαφέρον για τις ήπιες μορφές ενέργειας δημιουργήθηκε τη δεκαετία του 1970, ως αποτέλεσμα κυρίως των αλληπάλληλων πετρελαϊκών κρίσεων της εποχής, αλλά και της αλλοίωσης του περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής από τη χρήση κλασικών πηγών ενέργειας. Σήμερα όμως λαμβάνονται υπόψη στους επίσημους σχεδιασμούς των ανεπτυγμένων κρατών για την ενέργεια και, αν και αποτελούν πολύ μικρό ποσοστό της ενεργειακής παραγωγής, ετοιμάζονται βήματα για παραπέρα αξιοποίησή τους. Το κόστος δε των εφαρμογών ήπιων μορφών ενέργειας πέφτει συνέχεια τα τελευταία είκοσι χρόνια και ειδικά η αιολική και υδροηλεκτρική ενέργεια, αλλά και η βιομάζα, μπορούν πλέον να ανταγωνίζονται παραδοσιακές πηγές ενέργειας όπως ο άνθρακας και η πυρηνική ενέργεια. Ενδεικτικά, στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2010 το 25% της ενέργειας θα προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές (κυρίως υδροηλεκτρικά και βιομάζα).

Η χώρα μας, γεωγραφικά και γεωλογικά, διαθέτει σημαντικά πλεονεκτήματα σχετικά με την εκμετάλλευση των ΑΠΕ. Έτσι, συνυπολογίζοντας τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα που αποτελούν περίπου το 70% του συνόλου, το ποσοστό της συνολικής ενεργειακής παραγωγής της χώρας που προέρχεται από ΑΠΕ ανέρχεται σήμερα στο 11,5%. Ο στόχος για το 2020 είναι να φτάσει το 20%.

Τη στιγμή που οι περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες εξαρτώνται σήμερα από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα (ας σκεφτούμε και την επίδραση που έχει η άνοδος της τιμής του πετρελαίου, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες), οι ανανεώσιμες μορφές ενέργειας αποτελούν μια ευκαιρία για αποκεντρωμένη προμήθεια ενέργειας. Τέτοιου τύπου αποκεντρωμένη παραγωγή ενέργειας δημιουργεί περισσότερες θέσεις εργασίας τοπικά και είναι πολύ λιγότερο επιρρεπής στη διαφθορά και στις κρίσεις. Οι ανανεώσιμες μορφές ενέργειας δεν ανοίγουν μόνο προοπτικές για την περιβαλλοντικά συμβατή αναδιάρθρωση της ενεργειακής μας αλυσίδας. Συμβάλλουν επίσης στην εκτόνωση εντάσεων στην παγκόσμια αγορά ενέργειας, και κατ' επέκταση σε πολιτική και οικονομική ασφάλεια.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή επίσης προβλέπει ότι η σταθερή προμήθεια ανανεώσιμης ενέργειας θα έχει θετικές επιπτώσεις στην απασχόληση. Η Ευρωπαϊκή Ένωση ορίζει μια Κοινοτική Στρατηγική και Σχέδιο Δράσης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Λευκή Βίβλο με τίτλο "Ενέργεια για το Μέλλον: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας". Η Λευκή αυτή Βίβλος έγινε Κοινοτική

Οδηγία για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές (οδηγία 77/2001/ΕΚ). Με την υιοθέτηση της Οδηγίας, η Ελλάδα δεσμεύτηκε να παράγει το 20,1% της ηλεκτρικής της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.

Πλεονεκτήματα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ)

- Είναι πολύ φιλικές προς το περιβάλλον, έχοντας ουσιαστικά μηδενικά κατάλοιπα και απόβλητα.
- Δεν πρόκειται να εξαντληθούν ποτέ, σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα.
- Μπορούν να βοηθήσουν την ενεργειακή αυτάρκεια μικρών και αναπτυσσόμενων χωρών, καθώς και να αποτελέσουν την εναλλακτική πρόταση σε σχέση με την οικονομία του πετρελαίου.
- Είναι ευέλικτες εφαρμογές που μπορούν να παράγουν ενέργεια ανάλογη με τις ανάγκες του τοπικού πληθυσμού, καταργώντας την ανάγκη για τεράστιες μονάδες παραγωγής (καταρχήν για την ύπαιθρο) αλλά και για μεταφορά της σε μεγάλες αποστάσεις.
- Ο εξοπλισμός είναι απλός στην κατασκευή και τη συντήρηση και έχει μεγάλο χρόνο ζωής.

Μειονεκτήματα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ)

- Έχουν αρκετά μικρό συντελεστή απόδοσης. Γι' αυτό το λόγο μέχρι τώρα χρησιμοποιούνται σαν συμπληρωματικές πηγές.
- Για τον παραπάνω λόγο προς το παρόν δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των αναγκών μεγάλων αστικών κέντρων.
- Η παροχή και απόδοση της αιολικής, υδροηλεκτρικής και ηλιακής ενέργειας εξαρτάται από την εποχή του έτους αλλά και από το γεωγραφικό πλάτος και το κλίμα της περιοχής στην οποία εγκαθίστανται.
- Για τις αιολικές μηχανές υπάρχει η άποψη ότι δεν είναι κομψές από αισθητική άποψη κι ότι προκαλούν θόρυβο και θανάτους πουλιών. Με την εξέλιξη όμως της τεχνολογίας τους και την προσεκτικότερη επιλογή χώρων εγκατάστασης (π.χ. σε πλατφόρμες στην ανοιχτή θάλασσα) αυτά τα προβλήματα έχουν σχεδόν λυθεί.
- Για τα υδροηλεκτρικά έργα λέγεται ότι προκαλούν έκλυση μεθανίου από την αποσύνθεση των φυτών που βρίσκονται κάτω απ' το νερό κι έτσι συντελούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ο Ήλιος αποτελεί την απαραίτητη προϋπόθεση για την ύπαρξη κάθε είδους ζωής στον πλανήτη. Σχεδόν κάθε φυσική λειτουργία πάνω στη Γη είναι άμεσα εξαρτώμενη από την ύπαρξή του. Οι εποχιακές αλλαγές, οι εναλλαγές μέρας και νύχτας, η ανάπτυξη κάθε είδους χλωρίδας και συνεπώς η ύπαρξη της διατροφικής αλυσίδας που συντηρεί και την πανίδα του πλανήτη μας είναι όλα αποτελέσματα της δράσης του Ηλίου.

Η ηλιακή ενέργεια σήμερα είναι 90% φθηνότερη από ό,τι τη δεκαετία του 1970. Στα σπίτια που διαθέτουν ηλιακή οροφή μπορεί να παράγεται περισσότερη ενέργεια από όση χρειάζονται ορισμένες ώρες της ημέρας, η οποία δυνητικά θα μπορούσε να μεταπωλείται στις τοπικές εταιρείες ηλεκτρισμού. Χρησιμοποιείται περισσότερο για θερμικές εφαρμογές (ηλιακοί θερμοσίφωνες και φούρνοι) ενώ η χρήση της για την παραγωγή ηλεκτρισμού έχει αρχίσει να

κερδίζει έδαφος, με την βοήθεια της πολιτικής προώθησης των Ανανεώσιμων Πηγών από το ελληνικό κράτος και την Ευρωπαϊκή Ένωση.

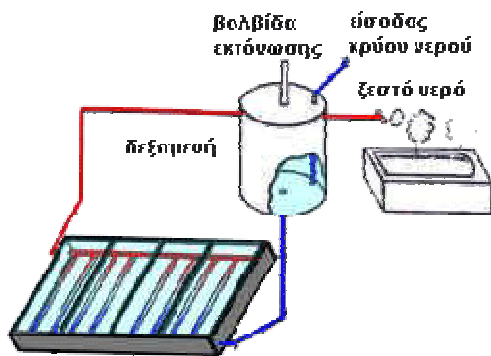
Η ηλιακή ενέργεια είναι καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη. Η ηλιακή ακτινοβολία δεν ελέγχεται από κανέναν και αποτελεί ένα ανεξάντλητο εγχώριο ενεργειακό πόρο, που παρέχει ανεξαρτησία, προβλεψιμότητα και ασφάλεια στην ενεργειακή τροφοδοσία.

Υπάρχουν τρεις τρόποι για να αξιοποιήσει κανείς την ηλιακή ενέργεια.

- Αξιοποιώντας τη θαλπωρή του ήλιου για θέρμανση, ψύξη και ζεστό νερό με τα **ηλιοθερμικά** συστήματα. (ενεργητικά ηλιακά συστήματα)
- Παράγοντας ηλιακό ηλεκτρισμό μέσω των **φωτοβολταϊκών** συστημάτων.
- Κατασκευάζοντας **βιοκλιματικά** κτήρια (παθητικά ηλιακά συστήματα)

Ηλιοθερμικά συστήματα

Εδώ και μια εικοσαετία οι Έλληνες καταναλωτές έχουν εξοικειωθεί με τους **ηλιακούς θερμοσίφωνες** για την παραγωγή ζεστού νερού. Εκείνο όμως που αγνοεί η πλειοψηφία των καταναλωτών είναι οι λοιπές χρήσεις των ηλιοθερμικών τεχνολογιών όπως η **θέρμανση χώρων**, η **τηλεθέρμανση οικισμών**, ο **ηλιακός κλιματισμός** και η **ηλιοθερμική παραγωγή ηλεκτρισμού**.



Ηλιακός Θερμοσίφωνας
(Πηγή ΚΠΕ Καστοριάς)

Η "καρδιά" ενός ενεργητικού ηλιακού συστήματος είναι ο **ηλιακός συλλέκτης** που είναι συνήθως τοποθετημένος στην ταράτσα ή στη στέγη ενός σπιτιού. Περιλαμβάνει μια μαύρη, συνήθως επίπεδη μεταλλική επιφάνεια, η οποία απορροφά την ακτινοβολία και θερμαίνεται. Πάνω από την απορροφητική επιφάνεια βρίσκεται ένα διαφανές κάλυμμα που παγιδεύει τη θερμότητα (φαινόμενο θερμοκηπίου). Σε επαφή με την απορροφητική επιφάνεια τοποθετούνται λεπτοί σωλήνες μέσα στους οποίους διοχετεύεται κάποιο υγρό, που απάγει την θερμότητα και τη μεταφέρει, με

τη βοήθεια μικρών αντλιών (κυκλοφορητές), σε μια μεμονωμένη δεξαμενή αποθήκευσης.

Λόγοι για εφαρμογή ηλιοθερμικών συστημάτων

1. **Αξιοπιστία** . Είναι μια καθ' όλα ώριμη και δοκιμασμένη τεχνολογία.
2. **Αποκέντρωση**. Η θερμική ενέργεια παράγεται στα σημεία ζήτησής της. Αποφεύγονται έτσι οι τεράστιες απώλειες μεταφοράς ενέργειας μέσω του ηλεκτρικού δικτύου (που στην Ελλάδα φτάνουν κατά μέσο όρο το 12%).
3. **Αυτονομία**. Αποτρέπονται οι τεράστιες δαπάνες για εισαγωγή ενέργειας.
4. **Θέσεις εργασίας** Ήδη πάνω από 3.500 άτομα απασχολούνται στη βιομηχανία ηλιοθερμικών συστημάτων στην Ελλάδα.
5. **Ευκολία**. Η τοποθέτηση ενός ηλιακού συλλέκτη είναι απλή. Η δε συντήρηση που απαιτεί είναι ελάχιστη.
6. **Εξοικονόμηση χρημάτων**. Ο ηλιακός θερμοσίφωνας είναι η πιο απλή και συμφέρουσα λύση για να περικόψει τους λογαριασμούς ρεύματος. Το μέσο ετήσιο κέρδος του μπορεί να φτάσει έως 100 € περίπου.

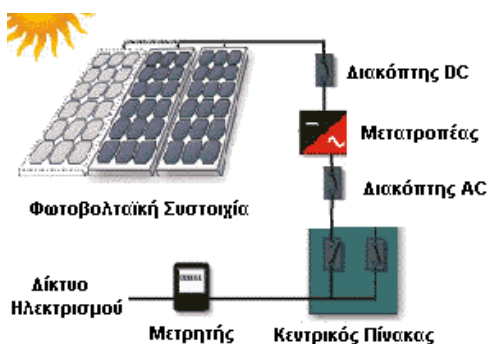
7. **Εξοικονόμηση ενέργειας.** Οι εγκατεστημένοι ηλιακοί θερμοσίφωνες εξοικονομούν ήδη 1,1 δισεκατομμύρια κιλοβατώρες το χρόνο, όση ενέργεια παράγει δηλαδή ένας συμβατικός σταθμός ηλεκτροπαραγωγής, ισχύος 200 μεγαβάτ.
8. **Προστασία περιβάλλοντος** Αποτρέπεται η έκλυση μεγάλων ποσοτήτων ρύπων που επιβαρύνουν το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία.
9. **Κλιματικές αλλαγές** Αποτρέπεται η κατανάλωση ενέργειας από ορυκτά καύσιμα και κατά συνέπεια οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂). Ένα τυπικό θερμοσιφωνικό σύστημα παράγει στην Ελλάδα ετησίως 840-1.080 κιλοβατώρες και αποσοβεί την έκλυση 925-1.200 κιλών CO₂ το χρόνο, όσο δηλαδή θα απορροφούσε 1,5 στρέμμα δάσους.

Φωτοβολταϊκά συστήματα

Η εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας και η μετατροπή του σε ηλεκτρικό ρεύμα είναι σήμερα δυνατή μέσω της **Φωτοβολταϊκής Τεχνολογίας**. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρικό ρεύμα μέσω της απορρόφησης των φωτονίων της από ειδικούς ημιαγωγούς τοποθετημένους σε ειδικές φωτοβολταϊκές κυψέλες (συλλέκτες).

Η διαρκής έκθεση των συλλεκτών στην ηλιακή ακτινοβολία έχει τελικά σαν αποτέλεσμα την παραγωγή συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος το οποίο στη συνέχεια μπορεί να μετατραπεί σε εναλλασσόμενο με τη χρήση ειδικών μετατροπέων. Αυτό με τη σειρά του μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε για ίδια χρήση είτε να δοθεί προς πώληση στο δίκτυο ηλεκτρισμού.

Όταν τα φωτοβολταϊκά εκτεθούν στην ηλιακή ακτινοβολία μετατρέπουν ένα 5-17% της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Το πόσο ακριβώς είναι αυτό το ποσοστό εξαρτάται από την τεχνολογία που χρησιμοποιούμε. Υπάρχουν π.χ. τα λεγόμενα μονοκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά, τα πολυκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά και τα άμορφα. Η επιλογή του είδους των φωτοβολταϊκών είναι συνάρτηση των αναγκών, του διαθέσιμου χώρου ή ακόμα και της οικονομικής ευχέρειας του χρήστη. Τα φωτοβολταϊκά μπορούν να τοποθετηθούν σε οικόπεδα, στέγες (επίπεδες και κεκλιμένες) ή και σε προσόψεις κτηρίων.



Σχεδιαγραμματικά μία φωτοβολταϊκή εγκατάσταση (Πηγή: ΕΝΓΑΙΑ)

Υπάρχουν δύο τρόποι να τα χρησιμοποιήσει κανείς. Ανεξάρτητα από το δίκτυο της ΔΕΗ ή σε συνεργασία μ' αυτό.

Μια φωτοβολταϊκή εγκατάσταση μπορεί να αποτελεί λοιπόν ένα **αυτόνομο σύστημα** που να καλύπτει το σύνολο των ενεργειακών αναγκών ενός κτηρίου ή μιας επαγγελματικής χρήσης. Για τη συνεχή εξυπηρέτηση του καταναλωτή, η εγκατάσταση θα πρέπει να περιλαμβάνει και μια μονάδα αποθήκευσης (μπαταρίες) και διαχείρισης της ενέργειας. Εναλλακτικά, ένα σύστημα παραγωγής

ηλεκτρισμού με φωτοβολταϊκά μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με το δίκτυο της ΔΕΗ (**διασυνδεδεμένο σύστημα**). Στην περίπτωση αυτή, καταναλώνει κανείς ρεύμα από το δίκτυο όταν το φωτοβολταϊκό σύστημα δεν επαρκεί (π.χ. όταν έχει συννεφιά ή κατά τη διάρκεια της νύχτας) και δίνει ενέργεια στο δίκτυο όταν η παραγωγή υπερκαλύπτει τις ανάγκες του, π.χ. τις

ηλιόλουστες ημέρες ή όταν λείπει κανείς.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα φωτοβολταϊκά χρησιμοποιούνται για **παροχή ηλεκτρικής ενέργειας εφεδρείας (δηλαδή ως συστήματα αδιάλειπτης παροχής – UPS)**. Στην περίπτωση αυτή, το σύστημα είναι μεν διασυνδεδεμένο με τη ΔΕΗ, αλλά διαθέτει και μπαταρίες (συν όλα τα απαραίτητα ηλεκτρονικά συστήματα) για να αναλαμβάνει την κάλυψη των αναγκών σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος και για όσο διαρκεί αυτή.

Ένα τυπικό φωτοβολταϊκό ισχύος 1 κιλοβάτ (kW) παράγει κατά μέσο όρο 1.200-1.500 κιλοβατώρες το χρόνο (ανάλογα με την ηλιοφάνεια της περιοχής) και αποτρέπει κατά μέσο όρο κάθε χρόνο την έκλυση 1.450 κιλών διοξειδίου του άνθρακα, όσο δηλαδή θα απορροφούσαν δύο στρέμματα δάσους. Τα φωτοβολταϊκά εγγυώνται:



Πηγή: Greenpeace

- μηδενική ρύπανση
- αθόρυβη λειτουργία
- αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής (που φθάνει τα 30 χρόνια)
- απεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων για τις απομακρυσμένες περιοχές
- δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες
- ελάχιστη συντήρηση

Τα φωτοβολταϊκά **μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως δομικά υλικά**, υποκαθιστώντας άλλα παραδοσιακά υλικά (π.χ. κεραμοσκεπές ή υαλοστάσια σε προσόψεις). Κατ' αυτό τον τρόπο εξοικονομούνται χρήματα και φυσικοί πόροι. Στην περίπτωση μάλιστα των υαλοστασίων σε προσόψεις εμπορικών κτιρίων, διατίθενται σήμερα **διαφανή φωτοβολταϊκά με θερμομονωτικές ιδιότητες**. Στο μεγαλύτερο τμήμα της χώρα μας η ηλιοφάνεια διαρκεί περισσότερες από 2700 ώρες το χρόνο. Στη Δυτική Μακεδονία και την Ήπειρο εμφανίζει τις μικρότερες τιμές κυμαινόμενη από 2200 ως 2300 ώρες, ενώ στη Ρόδο και τη νότια Κρήτη ξεπερνά τις 3100 ώρες ετησίως. Τα Φ/Β παράγουν συνεχές ρεύμα που το μετατρέπουμε σε εναλλασσόμενο 220 V στη χώρα μας (ρεύμα ίδιο με της ΔΕΗ) με ηλεκτρονικές συσκευές (αντιστροφείς συνεχούς - εναλλασσόμενου). Μπορούμε να "πουλήσουμε" ρεύμα στη ΔΕΗ (Ν. 2244/94 για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας).

Προϋποθέσεις κτηρίων για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών

- Να υπάρχει επαρκής ελεύθερος και ασκίαστος χώρος
- Νότιος προσανατολισμός - Σωστή κλίση (γεωγρ. πλάτος του τόπου $\pm 10^\circ$)
- Κατάλληλος χώρος για ηλεκτρονικά συστήματα και μπαταρίες

Παραδείγματα ενδεικτικών εφαρμογών.

Ηλιακό σχολείο Γούδουρα Κρήτης, φωτοβολταϊκά του ΚΠΕ Καστοριάς (πilotική εγκατάσταση ενσωμάτωσης στη στέγη του ΚΠΕ), εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών του "Αρκτούρου" στον Αετό Φλώρινας

Βιοκλιματικά κτήρια

Ένα κτήριο που περιλαμβάνει παθητικά συστήματα θέρμανσης, δροσισμού ή ακόμη και φυσικού φωτισμού, κατασκευασμένο εξ αρχής ή τροποποιημένο, ονομάζεται "**βιοκλιματικό κτήριο**" και είναι δυνατό να καλύψει μεγάλο μέρος των ενεργειακών του αναγκών από την άμεση ή έμμεση αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας.

Προϋπόθεση για την εφαρμογή σ' ένα κτήριο παθητικών ηλιακών συστημάτων είναι η θερμομόνωσή του, ώστε να περιοριστούν οι θερμικές απώλειες (χρήση κατάλληλων υλικών και διπλών τζαμιών, στεγανοποίηση, κ.ά.). Η αρχή λειτουργίας των παθητικών συστημάτων θέρμανσης βασίζεται στο "φαινόμενο του θερμοκηπίου", ενώ τα παθητικά συστήματα δροσισμού βασίζονται στην ηλιοπροστασία του κτηρίου, δηλαδή στην παρεμπόδιση της εισόδου των ανεπιθύμητων κατά τη θερινή περίοδο ακτινών του ήλιου στο κτήριο. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση μόνιμων ή κινητών σκίαστρων (πρόβολοι, τέντες, περσίδες, κληματαριές κ.ά.) που τοποθετούνται κατάλληλα, καθώς και με τη διευκόλυνση της φυσικής κυκλοφορίας του αέρα στο εσωτερικό των κτηρίων.



Το πρώτο αυτόνομο ενεργειακά κτήριο στο Παλ. Φάληρο είναι υψηλής αισθητικής και εξασφαλίζει οικονομία ενέργειας έως και 90%



Κτηριακό συγκρότημα στην Κ. Κηφισιά. Ο αύλειος χώρος με τα ειδικά σκίαστρα διαμορφώνουν καλύτερα το βιοκλίμα του.

Φωτογραφίες Γ. Διαμαντάκης, www.ecotec.gr

Με δεδομένο ότι ο κτηριακός τομέας καταναλώνει περισσότερο από 40% της παραγόμενης ενέργειας στην Ευρώπη, η εξοικονόμηση ενέργειας καθίσταται αυτόματα από τους πλέον δυναμικούς τομείς, αφού με τις τεχνικές που εφαρμόζονται για την υλοποίησή της μπορεί να μειωθεί η ενεργειακή κατανάλωση ενός κτηρίου έως και 25%. Το γεγονός αυτό άλλωστε επιβεβαιώνεται από την Κοινοτική Οδηγία 2002/91/EK για την Ενεργειακή Αποδοτικότητα των Κτηρίων, η οποία έχει τεθεί σε εφαρμογή στην Ευρώπη από τις 4/1/06. Η χώρα μας, όπως και άλλες ευρωπαϊκές χώρες προσπαθεί να δημιουργήσει τους μηχανισμούς εφαρμογής αυτής της οδηγίας και να εναρμονίσει το ισχύον θεσμικό πλαίσιο με το περιεχόμενό της.

ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Αυτή η μορφή καθαρής ενέργειας που δεν ρυπαίνει το περιβάλλον παράγεται με τη χρήση τουρμπίνων ή ανεμογεννητριών για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Το πρώτο και μεγαλύτερο αιολικό πάρκο του κόσμου με ισχύ που υπερέβαινε τα 5MW λειτουργούσε από τις αρχές του αιώνα μας στο οροπέδιο του Λασιθίου, με τους ειδυλλιακούς και γραφικούς ανεμόμυλους. Η αιολική ενέργεια δημιουργείται έμμεσα από την ηλιακή ακτινοβολία, γιατί η ανομοιόμορφη θέρμανση της επιφάνειας της γης προκαλεί τη μετακίνηση μεγάλων μαζών αέρα από τη μια περιοχή στην άλλη, δημιουργώντας έτσι τους ανέμους. Είναι μια ήπια μορφή ενέργειας, φιλική προς το περιβάλλον, πρακτικά ανεξάντλητη, γι' αυτό και είναι ανανεώσιμη. Αν υπήρχε η δυνατότητα με τη σημερινή τεχνολογία να καταστεί εκμεταλλεύσιμο το συνολικό αιολικό δυναμικό

της γης, εκτιμάται ότι η παραγόμενη σε ένα χρόνο ηλεκτρική ενέργεια θα ήταν υπερδιπλάσια από τις ανάγκες της ανθρωπότητας στο ίδιο διάστημα. Υπολογίζεται ότι στο 25 % της επιφάνειας της γης επικρατούν άνεμοι μέσης ετήσιας ταχύτητας πάνω από 5,1 m/sec, σε ύψος 10 m πάνω από το έδαφος. Όταν οι άνεμοι πνέουν με ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτή την τιμή, τότε το **αιολικό δυναμικό του τόπου** θεωρείται εκμεταλλεύσιμο και οι απαιτούμενες εγκαταστάσεις μπορούν να καταστούν οικονομικά βιώσιμες, σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα. Άλλωστε το κόστος κατασκευής των ανεμογεννητριών έχει μειωθεί σημαντικά και μπορεί να θεωρηθεί ότι η αιολική ενέργεια διανύει την "πρώτη" περίοδο ωριμότητας, καθώς είναι πλέον ανταγωνιστική των συμβατικών μορφών ενέργειας.

Η χώρα μας διαθέτει εξαιρετικά πλούσιο αιολικό δυναμικό και η αιολική ενέργεια μπορεί να γίνει σημαντικός μοχλός ανάπτυξης της. Από το 1982, οπότε εγκαταστάθηκε από τη ΔΕΗ το πρώτο αιολικό πάρκο στην Κύθνο, μέχρι και σήμερα έχουν κατασκευασθεί στην Άνδρο, στην Εύβοια, στη Λήμνο, Λέσβο, Χίο, Ψαρά, Σάμο και στην Κρήτη εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τον άνεμο συνολικής ισχύος πάνω από 30 Μεγαβάτ. Μεγάλο ενδιαφέρον επίσης δείχνει και ο ιδιωτικός τομέας για την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας, μετά το νόμο 2244/94, ιδιαίτερα στην Κρήτη, όπου το Υπουργείο Ανάπτυξης έχει εκδώσει άδειες εγκατάστασης για νέα αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος δεκάδων Μεγαβάτ. Σήμερα η εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας γίνεται σχεδόν αποκλειστικά με μηχανές που μετατρέπουν την ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική και ονομάζονται **ανεμογεννήτριες**.

Κατατάσσονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- τις ανεμογεννήτριες με **οριζόντιο άξονα**, όπου ο δρομέας είναι τύπου έλικας και ο άξονας μπορεί να περιστρέφεται συνεχώς παράλληλα προς τον άνεμο και
- τις ανεμογεννήτριες με **κατακόρυφο άξονα** που παραμένει σταθερός. Στην παγκόσμια αγορά έχουν επικρατήσει οι ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα σε ποσοστό 90%. Η ισχύς τους μπορεί να ξεπερνά τα 500 kW και μπορούν να συνδεθούν με το ηλεκτρικό δίκτυο της χώρας. Έτσι μια συστοιχία πολλών ανεμογεννητριών, που ονομάζεται αιολικό πάρκο, μπορεί να λειτουργήσει σαν μια μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.



Αιολικό πάρκο Σητείας
<http://www.spitia.gr/greek/eoliko%20parko/AHLADION2.htm>

Ο άνεμος είναι μία ανεξάντλητη πηγή ενέργειας, η οποία μάλιστα παρέχεται δωρεάν. Η αιολική ενέργεια ενισχύει την ενεργειακή ανεξαρτησία και ασφάλεια και προστατεύει τον πλανήτη, καθώς αποφεύγονται οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου που αποσταθεροποιούν το παγκόσμιο κλίμα.

Οι μικρές ανεμογεννήτριες αποτελούν κατάλληλη και βιώσιμη λύση για περιοχές χωρίς πρόσβαση σε ηλεκτρικό δίκτυο. Όπως και άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μικρές ανεμογεννήτριες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αυτόνομα ή υβριδικά συστήματα για

παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, ενώ μικρά οικιακά και εμπορικά συστήματα μπορούν να συνδεθούν στο δίκτυο τροφοδοτώντας το με περίσσεια πράσινης ενέργειας.

Μια μικρή ανεμογεννήτρια που αντικαθιστά μια ηλεκτρογεννήτρια σε ένα εξοχικό ή μια αγροικία, μας βοηθά να αποφύγουμε την έκλυση περίπου 2 κιλών διοξειδίου του άνθρακα για κάθε κιλοβατώρα που χρησιμοποιούμε.

Χρησιμότητα αιολικής ενέργειας

Η συστηματική εκμετάλλευση του πολύ αξιόλογου αιολικού δυναμικού της χώρας μας θα συμβάλει:

- στην αύξηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με ταυτόχρονη εξοικονόμηση σημαντικών ποσοτήτων συμβατικών καυσίμων, που συνεπάγεται συναλλαγματικά οφέλη
- σε σημαντικό περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος, αφού έχει υπολογισθεί ότι η παραγωγή ηλεκτρισμού μιας μόνο ανεμογεννήτριας ισχύος 550 kW σε ένα χρόνο, υποκαθιστά την ενέργεια που παράγεται από την καύση 2.700 βαρελιών πετρελαίου, δηλαδή αποτροπή της εκπομπής 735 περίπου τόνων CO₂ ετησίως καθώς και 2 τόνων άλλων ρύπων
- στη δημιουργία πολλών νέων θέσεων εργασίας, αφού εκτιμάται ότι για κάθε νέο Μεγαβάτ αιολικής ενέργειας δημιουργούνται 14 νέες θέσεις εργασίας
- Τα ενδεχόμενα προβλήματα από την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας είναι ο θόρυβος από τη λειτουργία των ανεμογεννητριών, οι σπάνιες ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές στο ραδιόφωνο, τηλεόραση, τηλεπικοινωνίες, που επιλύονται όμως με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και επίσης πιθανά προβλήματα αισθητικής.

ΒΙΟΜΑΖΑ - ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑ

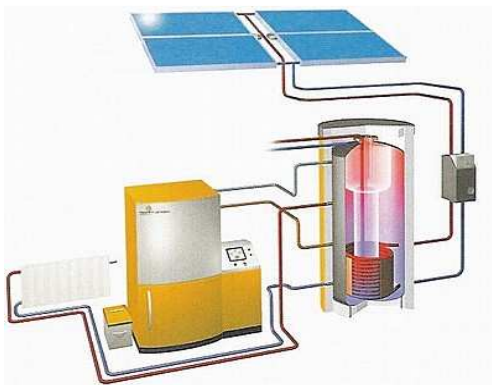
Βιομάζα ονομάζουμε οποιαδήποτε σχετικά νέα οργανική ύλη που προέρχεται από φυτά ως αποτέλεσμα της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης. Η ενέργεια από βιομάζα αντλείται από φυτικό και ζωικό υλικό, όπως ξύλο από τα δάση, υπολείμματα από γεωργικές ή δασικές διαδικασίες και βιομηχανικά, ανθρώπινα ή ζωικά απόβλητα. Αντιθέτως, βιομάζα δεν είναι τα ορυκτά οργανικά υλικά (όπως το πετρέλαιο, ο άνθρακας και το φυσικό αέριο) - η βιομάζα είναι φρέσκια οργανική ύλη. Βιομάζα είναι επίσης και το βιολογικής προέλευσης μέρος των αστικών λυμάτων και σκουπιδιών. **Βιοενέργεια είναι η** χημική ενέργεια που αποθηκεύεται σε φυτά και ζώα (τα οποία τρέφονται με φυτά ή άλλα ζώα) ή στα απόβλητα που αυτά παράγουν. 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 απορροφούσε το φυτό όσο αναπτυσσόταν. Σε γενικές γραμμές θα μπορούσε να αναφερθεί, ότι η χρήση της βιομάζας για την παραγωγή ενέργειας είναι η αντιστροφή της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης.

Οι μονάδες παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος που λειτουργούν με βιομάζα καίνε ξύλο και αγροτικά ή κτηνοτροφικά απόβλητα για να παράγουν ενέργεια. Η βιομάζα, η οποία είναι καθαρή και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, αξιοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρισμού με τρεις τρόπους. Σύμφωνα με τον **ένα τρόπο** η στερεή βιομάζα καίγεται σε έναν καυστήρα για τη θέρμανση νερού και ο ατμός που παράγεται χρησιμοποιείται για να θέσει σε λειτουργία μια γεννήτρια που παράγει ηλεκτρισμό. Σύμφωνα με το **δεύτερο τρόπο** τα αέρια που δημιουργούνται από τη βιομάζα (βιοαέριο και φυσικό αέριο) χρησιμοποιούνται

για καύση και παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος. Με τον **τρίτο τρόπο** τα αέρια που δημιουργούνται (αιθανόλη και βιοντήζελ) χρησιμοποιούνται για μηχανές εσωτερικής καύσης. Οι χωματερές και οι μονάδες επεξεργασίας αστικών αποβλήτων, παράγουν βιοαέριο, που μπορεί να συλλεχθεί και να χρησιμοποιηθεί για ηλεκτροπαραγωγή. Στη χώρα μας τέτοιες μονάδες είναι εγκατεστημένες στη Θεσσαλονίκη, Ηράκλειο, Χανιά και Ψυτάλλεια Αττικής με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 8000 kW. Το 12% της παγκόσμιας παραγωγής ενέργειας έχει ως πηγή τη βιομάζα.

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, την ήρα του ρυζιού, άλλα φυτικά υπολείμματα και την κοπριά ζώων. Χρησιμοποιείται σε ανοιχτά τζάκια για μαγείρεμα και για θέρμανση. Απόβλητα από επεξεργασία ξύλου σε μορφή συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) ή σε κομματάκια μαλακού ξύλου (chips) χρησιμοποιούνται πλέον σε καινοτόμα συστήματα θέρμανσης. Οι σύγχρονοι λέβητες ξύλου δεν παράγουν ορατό καπνό και οι εκπομπές τους είναι πολύ χαμηλές.
- **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).



Υβριδικό σύστημα θέρμανσης με βιομάζα και ηλιακή ενέργεια.
Πηγή: Greenpeace

παραγωγή ενέργειας και θερμότητας σε εγκαταστάσεις μεγάλης κλίμακας. Στερεή βιομάζα, όπως τα υπολείμματα ξύλου 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. Στα μειονεκτήματα της παραγωγής ενέργειας από βιομάζα αναφέρονται το κόστος συλλογής και επεξεργασίας των υλικών, καθώς και το μικρό ενεργειακό περιεχόμενο σε σχέση με ίση μάζα καύσιμου απολιθωμάτων. Η εμπειρία των ευρωπαϊκών χωρών έδειξε ότι η χρήση βιομάζας είναι τελικά φθηνότερη για τον καταναλωτή από το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Οι σύγχρονοι λέβητες βιομάζας αποδεικνύονται φθηνότεροι. Παράλληλα, τα σύγχρονα συστήματα βιομάζας χρησιμοποιούνται ολοένα και συχνότερα σε υβριδικές εφαρμογές, ενώ μπορούν να παράσχουν μία διέξοδο σε πολλούς αγρότες, οι οποίοι είτε μπορούν να στραφούν σε **ενεργειακές καλλιέργειες** είτε να αξιοποιήσουν τα αγροτικά και κτηνοτροφικά παραπροϊόντα που σήμερα

θεωρούνται απόβλητα και η καταστροφή τους συνεπάγεται επιπλέον κόστος. 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.

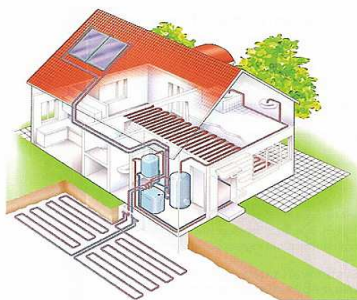
ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η γεωθερμική ενέργεια είναι η αποθηκευμένη ενέργεια, υπό μορφή θερμότητας, κάτω από τη σταθερή επιφάνεια της γης. Όπως αποκαλύπτει και η ετυμολογία της λέξης "γεω-θερμία" πρόκειται για θερμότητα από την γη. Η θερμοκρασία του υπεδάφους σε βάθη από 2 έως 100 m είναι περίπου σταθερή όλο τον χρόνο και κυμαίνεται περίπου από 14 έως 18 βαθμών Κελσίου για την χώρα μας. Η εκμετάλλευση της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ υπεδάφους και επιφάνειας (δηλ. του ενεργειακού δυναμικού που ονομάζεται αβαθής γεωθερμική ενέργεια) μπορεί να γίνει με την χρήση Γεωθερμικών Αντλιών Θερμότητας (ΓΑΘ) και δικτύου σωληνώσεων εντός του υπεδάφους έτσι ώστε να θερμάνουμε χώρους τον χειμώνα και να τους ψύξουμε το καλοκαίρι. Η αβαθής γεωθερμική ενέργεια είναι διαθέσιμη όλο τον χρόνο και δεν εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες της ατμόσφαιρας. Η γεωθερμική ενέργεια είναι ανεξάντλητη, φυσικά καθαρή και δωρεάν (παρέχεται από την φύση).

Τα γεωθερμικά συστήματα που εκμεταλλεύονται την αβαθή γεωθερμική ενέργεια διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- α) στα Γεωθερμικά συστήματα κλειστού κυκλώματος και**
- β) στα Γεωθερμικά συστήματα ανοικτού κυκλώματος.**

ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ



Πηγή: Greenpeace

Οι γεωθερμικές περιοχές συχνά εντοπίζονται από τον ατμό που βγαίνει από σχισμές του φλοιού της γης ή από την παρουσία θερμών πηγών. Για να υφίσταται διαθέσιμο θερμό νερό ή ατμός σε μια περιοχή (αν η θερμοκρασία τους είναι πάνω από 25°C, τότε σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία ονομάζονται γεωθερμικά ρευστά), πρέπει να υπάρχει κάποιος υπόγειος ταμιευτήρας αποθήκευσης του κοντά σε ένα θερμικό κέντρο. Στην περίπτωση αυτή, το νερό του ταμιευτήρα, που συνήθως είναι βρόχινο νερό, που έχει διεισδύσει στους βαθύτερους ορίζοντες της γης, θερμαίνεται και ανεβαίνει προς την επιφάνεια (γεωθερμικό κοιτάσμα). Η κυριότερη θερμική χρήση της γεωθερμικής ενέργειας σήμερα, τόσο στην Ελλάδα όσο και παγκόσμια, αφορά στη *θέρμανση θερμοκηπίων*. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί στις *υδατοκαλλιέργειες*, δεδομένου ότι πολλά είδη υδρόβιων οργανισμών, όπως χέλια, γαρίδες ή φύκια, αναπτύσσονται γρηγορότερα σε αυξημένες

θερμοκρασίες (25 έως 30°C).

Άλλη διαδεδομένη χρήση της γεωθερμίας είναι η θέρμανση οικισμών. Η θερμική ενέργεια που δεσμεύεται από τη γεωθερμική πηγή διοχετεύεται προς

τους χρήστες με τη βοήθεια ενός δικτύου αγωγών (**τηλεθέρμανση**). Στις άνυδρες νησιωτικές και παραθαλάσσιες περιοχές, μια άλλη εφαρμογή μπορεί να είναι η θερμική αφαλάτωση θαλασσινού νερού, ενώ στις περιπτώσεις γεωθερμικών ρευστών υψηλής θερμοκρασίας ($>150^{\circ}\text{C}$) μπορεί να γίνει παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος με την εκτόνωση ατμού.

Η Ελλάδα διαθέτει μεγάλο αριθμό επιβεβαιωμένων γεωθερμικών πεδίων που είναι διάσπαρτα σε ολόκληρη σχεδόν τη χώρα, όπως στη Ν. Κεσσάνη Ξάνθης, Νιγρίτα Σερρών, Λαγκαδά Θεσ/κης, Ελαιοχώρια Χαλκιδικής, Στύψη και Άργεννο Λέσβου, Μήλο, Σαντορίνη και Νίσυρο. Η συστηματική εκμετάλλευσή τους μπορεί να επιφέρει στη χώρα μας σημαντικά οφέλη.

Η εκμετάλλευση της γεωθερμίας συμβάλλει στην:

- Εξοικονόμηση συναλλάγματος, με τη μείωση των εισαγωγών πετρελαίου
- Εξοικονόμηση φυσικών πόρων, κυρίως με την ελάττωση κατανάλωσης των εγχώριων αποθεμάτων λιγνίτη
- Καθαρότερη ατμόσφαιρα (άμβλυση φαινομένου θερμοκηπίου, περιορισμό της όξινης βροχής)

Από την αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας είναι ενδεχόμενο να προκύψουν προβλήματα δύσοσμων αερίων (υδρόθειο) και προβλήματα διάβρωσης των σωληνώσεων μεταφοράς ρευστών.

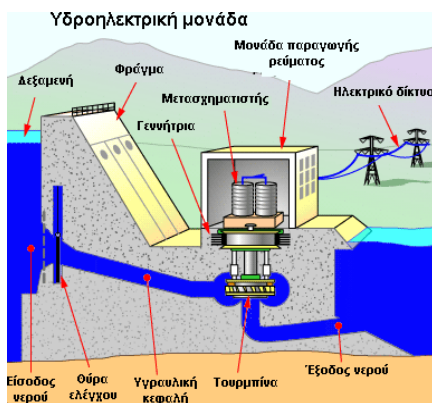
ΥΔΑΤΟΠΤΩΣΕΙΣ

Είναι τα γνωστά υδροηλεκτρικά έργα, που στο πεδίο των ήπιων μορφών ενέργειας εξειδικεύονται περισσότερο στα μικρά υδροηλεκτρικά. Είναι η πιο διαδεδομένη μορφή ανανεώσιμης ενέργειας. Η κοιλάδα των Μύλων του Ρεθύμνου είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα περιοχής με παραδοσιακή χρήση νερόμυλων μαζί με τα μικρά υδροηλεκτρικά της κοιλάδας των Ποταμών και τη Γέργερη.

Οι υδροηλεκτρικές μονάδες εκμεταλλεύονται μια φυσική συνεχή μέθοδο - την διαδικασία που προκαλεί τη βροχή και δημιουργεί τα ποτάμια. Λιγότερες βροχές σημαίνει λιγότερο νερό και λιγότερη παραγωγή ηλεκτρισμού. Η μετατροπή της ενέργειας των υδατοπτώσεων με τη χρήση υδραυλικών τουρμπίνων παράγει την υδροηλεκτρική ενέργεια. Η υδροηλεκτρική ενέργεια ταξινομείται σε μεγάλης και μικρής κλίμακας.

Το νερό κάνοντας τον "κύκλο του" στη φύση έχει δυναμική ενέργεια, όταν βρίσκεται σε περιοχές με μεγάλο υψόμετρο, η οποία μετατρέπεται σε κινητική, όταν το νερό ρέει προς χαμηλότερες περιοχές. Με τα υδροηλεκτρικά έργα (υδροταμιευτήρας, φράγμα, κλειστός αγωγός πτώσεως, υδροστρόβιλος, ηλεκτρογεννήτρια, διώρυγα φυγής) εκμεταλλευόμαστε την ενέργεια του νερού για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος το οποίο διοχετεύεται στην κατανάλωση με το ηλεκτρικό δίκτυο.

Οι Υδροηλεκτρικές μονάδες δαμάζουν την ενέργεια του νερού και χρησιμοποιώντας μια απλή μέθοδο μετατρέπουν την ενέργεια αυτή σε ηλεκτρικό ρεύμα. Οι μονάδες αυτές βασίζονται στην κίνηση του νερού που περιστρέφει μια τουρμπίνα η οποία θέτει σε λειτουργία μια γεννήτρια. Οι περισσότερες υδροηλεκτρικές μονάδες χρησιμοποιούν ένα φράγμα το οποίο συγκρατεί μια μεγάλη ποσότητα νερού



Πηγή: ΚΠΕ Καστοριάς

δημιουργώντας έτσι μια μεγάλη δεξαμενή. Κάποιες θύρες στο φράγμα ανοίγουν και λόγω της βαρύτητας το νερό περνάει σε έναν αγωγό ο οποίος το οδηγεί σε μια τουρμπίνα. Καθώς αυτό περνάει από τον αγωγό δημιουργεί μεγάλη πίεση. Το νερό πέφτει πάνω στις φτερωτές μιας τουρμπίνας και την περιστρέφει. Καθώς οι φτερωτές της τουρμπίνας περιστρέφονται, περιστρέφουν τους μαγνήτες της γεννήτριας γύρω από ένα πηνίο θέτοντας σε κίνηση ηλεκτρόνια και δημιουργώντας έτσι εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα. Ένας μετασχηματιστής παίρνει το εναλλασσόμενο ρεύμα και το μετατρέπει σε ρεύμα υψηλής τάσης. Διαφορετικά από ό,τι συμβαίνει με τα ορυκτά καύσιμα, το νερό δεν αχρηστεύεται κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για άλλους σκοπούς.

Φυσικά, μόνο σε περιοχές με σημαντικές υδατοπτώσεις, πλούσιες πηγές και κατάλληλη γεωλογική διαμόρφωση είναι δυνατόν να κατασκευασθούν υδατοταμιευτήρες. Συνήθως η ενέργεια που τελικώς παράγεται, χρησιμοποιείται μόνο συμπληρωματικά με άλλες συμβατικές πηγές ενέργειας, σε ώρες αιχμής. Στη χώρα μας η υδροηλεκτρική ενέργεια ικανοποιεί το 10% των ενεργειακών μας αναγκών.

Η μικρής κλίμακας υδροηλεκτρική ενέργεια διαφέρει σημαντικά από τη μεγάλη κλίμακας σε ό,τι αφορά τις επιπτώσεις στο περιβάλλον. Οι μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρικές μονάδες απαιτούν τη δημιουργία φραγμάτων και τεράστιων δεξαμενών με σημαντικές επιπτώσεις στο άμεσο περιβάλλον. Η κατασκευή φραγμάτων για τη συγκέντρωση νερού περιορίζει τη μετακίνηση των ψαριών, της άγριας ζωής και επηρεάζει ολόκληρο το οικοσύστημα. Υδροηλεκτρικές μονάδες λιγότερες των 30 MW σε μέγεθος χαρακτηρίζονται μικρής κλίμακας και θεωρούνται ανανεώσιμες και ήπιες πηγές ενέργειας. Οι μεγάλες μονάδες θεωρούνται ανανεώσιμες αλλά όχι ήπιες, δεδομένου ότι αλλοιώνουν σημαντικά το περιβάλλον.

Τα **πλεονεκτήματα** από τη χρήση της υδραυλικής ενέργειας είναι :

- Οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί είναι δυνατό να τεθούν σε λειτουργία αμέσως μόλις ζητηθεί επιπλέον ηλεκτρική ενέργεια, σε αντίθεση με τους θερμικούς σταθμούς (γαιανθράκων, πετρελαίου), που απαιτούν χρόνο προετοιμασίας
- Μέσω των υδροταμιευτήρων δίνεται η δυνατότητα να ικανοποιηθούν και άλλες ανάγκες, όπως ύδρευση, άρδευση, δημιουργία υγροτόπων, αναψυχή κλπ.

Τα **μειονεκτήματα** που συνήθως εμφανίζονται είναι:

- Το μεγάλο κόστος κατασκευής φραγμάτων και εξοπλισμού των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής, όπως και ο χρόνος που απαιτείται για την αποπεράτωση του έργου
- Η έντονη περιβαλλοντική αλλοίωση στην περιοχή του ταμιευτήρα. Η διεθνής πρακτική σήμερα προσανατολίζεται στην κατασκευή μικρών φραγμάτων.

ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ

Η θάλασσα μπορεί να μας προσφέρει τεράστια ποσά ενέργειας. Υπάρχουν τρεις βασικοί τρόποι για να εκμεταλλευτούμε την ενέργεια της θάλασσας:

A. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ. Εκμεταλλεύεται την κινητική ενέργεια των κυμάτων της θάλασσας. Η κινητική ενέργεια των κυμάτων μπορεί να περιστρέψει μία τουρμπίνα. Η ανυψωτική κίνηση του κύματος πιέζει τον αέρα προς τα πάνω, μέσα στο θάλαμο και θέτει σε περιστροφική κίνηση την

τουρμπίνα έτσι ώστε η γεννήτρια να παράγει ρεύμα. Αυτός είναι ένας μόνο τύπος εκμετάλλευσης της ενέργειας των κυμάτων. Η παραγόμενη ενέργεια είναι σε θέση να καλύψει τις ανάγκες μιας οικίας, ενός φάρου, κ.λπ.

Β. ΠΑΛΙΡΡΟΪΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ. Εκμεταλλεύεται τη βαρύτητα του Ήλιου και της Σελήνης, που προκαλεί ανύψωση της στάθμης του νερού. Το νερό αποθηκεύεται καθώς ανεβαίνει και για να ξανακατέβει αναγκάζεται να περάσει μέσα από μια τουρμπίνα, παράγοντας ηλεκτρισμό. Έχει εφαρμοστεί στην Αγγλία, τη Γαλλία, τη Ρωσία και αλλού. Η αξιοποίηση της παλιρροϊκής ενέργειας χρονολογείται από εκατοντάδες χρόνια πριν, αφού με τα νερά που δεσμεύονταν στις εκβολές ποταμών από την παλίρροια, κινούνταν νερόμυλοι. Ο τρόπος είναι απλός: Τα εισερχόμενα νερά της παλίρροιας στην ακτή κατά την πλημμυρίδα μπορούν να παγιδευτούν σε φράγματα, οπότε κατά την άμπωτη τα αποθηκευμένα νερά ελευθερώνονται και κινούν υδροστρόβιλο, όπως στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια. Τα πλέον κατάλληλα μέρη για την κατασκευή σταθμών ηλεκτροπαραγωγής είναι οι στενές εκβολές ποταμών. Η διαφορά μεταξύ της στάθμης του νερού κατά την άμπωτη και την πλημμυρίδα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 μέτρα. Σήμερα οι μικροί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το θαλασσινό νερό βρίσκονται σε πειραματικό στάδιο. Η ηλεκτρική ενέργεια που μπορεί να παραχθεί είναι ικανή να καλύψει τις ανάγκες μιας πόλης μέχρι και 240.000 κατοίκων. Ο πρώτος παλιρροϊκός σταθμός κατασκευάστηκε στον ποταμό La Rance στις ακτές της Βορειοδυτικής Γαλλίας το 1962. Ο τρόπος παραγωγής ηλεκτρισμού από τις παλίρροιες μοιάζει πολύ με αυτόν της υδροηλεκτρικής ενέργειας με τη διαφορά ότι το νερό κινείται σε δύο κατευθύνσεις, ένας σημαντικός παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψη στην κατασκευή γεννητριών.

Ενώ η παλιρροϊκή ενέργεια προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα, υπάρχουν ωστόσο σημαντικά περιβαλλοντικά μειονεκτήματα. Η κατασκευή δεξαμενών στις εκβολές ποταμών μπορεί να αυξήσει το ίζημα και τη θολρότητα του νερού στη δεξαμενή. Επιπλέον, θα μπορούσε να έχει επιπτώσεις στη ναυσιπλοΐα και τον τουρισμό, αφού το βάθος της θαλάσσιας περιοχής θα μειωθεί λόγω αύξησης του ιζήματος. Πιθανόν το μεγαλύτερο πρόβλημα που θα μπορούσε να δημιουργήσει μια τέτοια μονάδα παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος είναι οι επιπτώσεις στην πανίδα και χλωρίδα της περιοχής. Προς το παρόν πολύ λίγες μονάδες είναι σε λειτουργία για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε όλες τις συνέπειες που έχουν στο περιβάλλον.

Γ. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΤΩΝ ΩΚΕΑΝΩΝ. Εκμεταλλεύεται τη διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στα στρώματα του ωκεανού, κάνοντας χρήση θερμικών κύκλων. Βρίσκεται στο στάδιο της έρευνας. Η θερμική ενέργεια των ωκεανών μπορεί επίσης να αξιοποιηθεί με την εκμετάλλευση της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ του θερμότερου επιφανειακού νερού και του ψυχρότερου νερού του πυθμένα. Η διαφορά αυτή πρέπει να είναι τουλάχιστον 3,5°C. Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση της ενέργειας των ωκεανών, εκτός από "καθαρή" και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, με τα γνωστά ευεργετήματα, είναι το σχετικά μικρό κόστος κατασκευής των απαιτούμενων εγκαταστάσεων, η μεγάλη απόδοση (40-70 kW ανά μέτρο μετώπων κύματος) και η δυνατότητα παραγωγής με ηλεκτρόλυση από το άφθονο θαλασσινό νερό υδρογόνου, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο. Στα μειονεκτήματα αναφέρεται το κόστος μεταφοράς της ενέργειας στη **στεριά**.

3. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1:**ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**

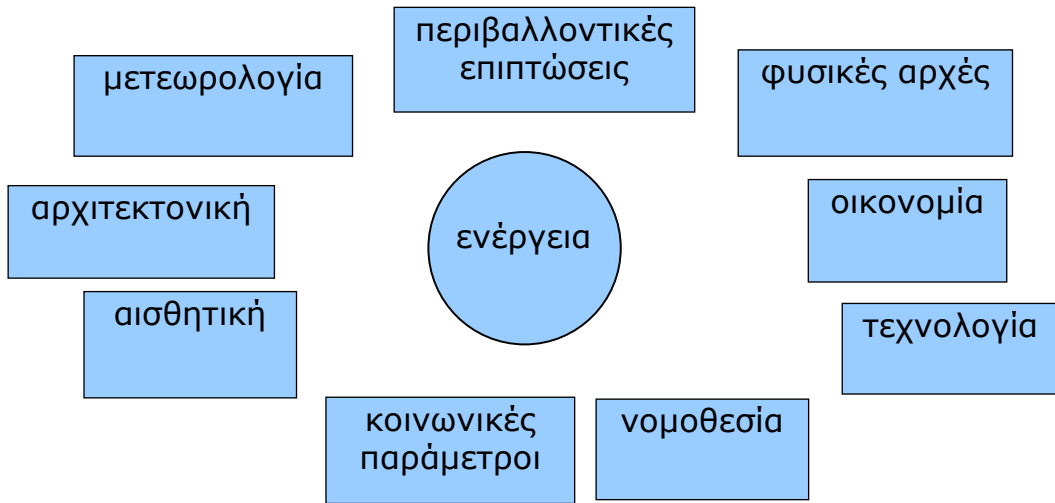
Η δραστηριότητα αυτή θεωρείται εισαγωγική και αποσκοπεί στο να συνειδητοποιηθεί η πολυπλοκότητα του θέματος και η ανάγκη της διεπιστημονικής προσέγγισής του. Αποτελείται από δυο φύλλα εργασίας και συνιστάται να γίνει πριν από κάθε άλλη βιωματική δραστηριότητα.



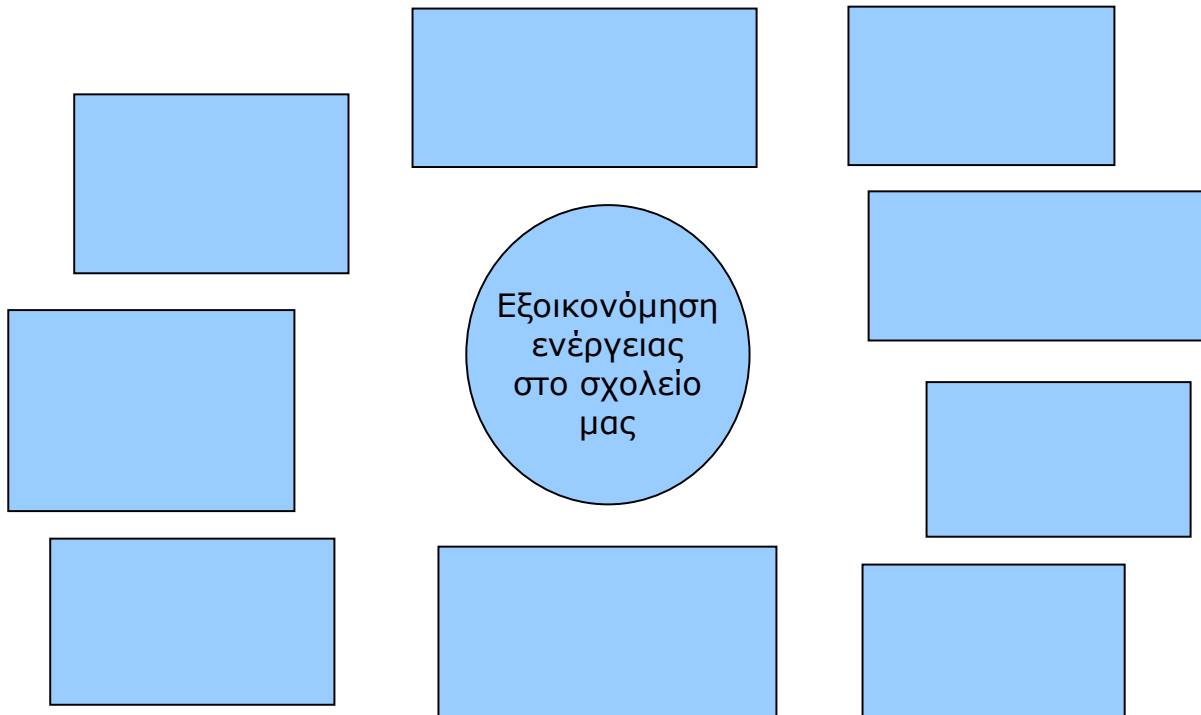
<http://www.oikologos.gr/News2004/0125.html>

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

A. Το θέμα "Ενέργεια" μπορεί να μελετηθεί, αφού αναλυθεί σε επιμέρους συνιστώσες. Μια ενδεικτική θεματική του ανάλυση είναι αυτή που παρουσιάζει το σχήμα:



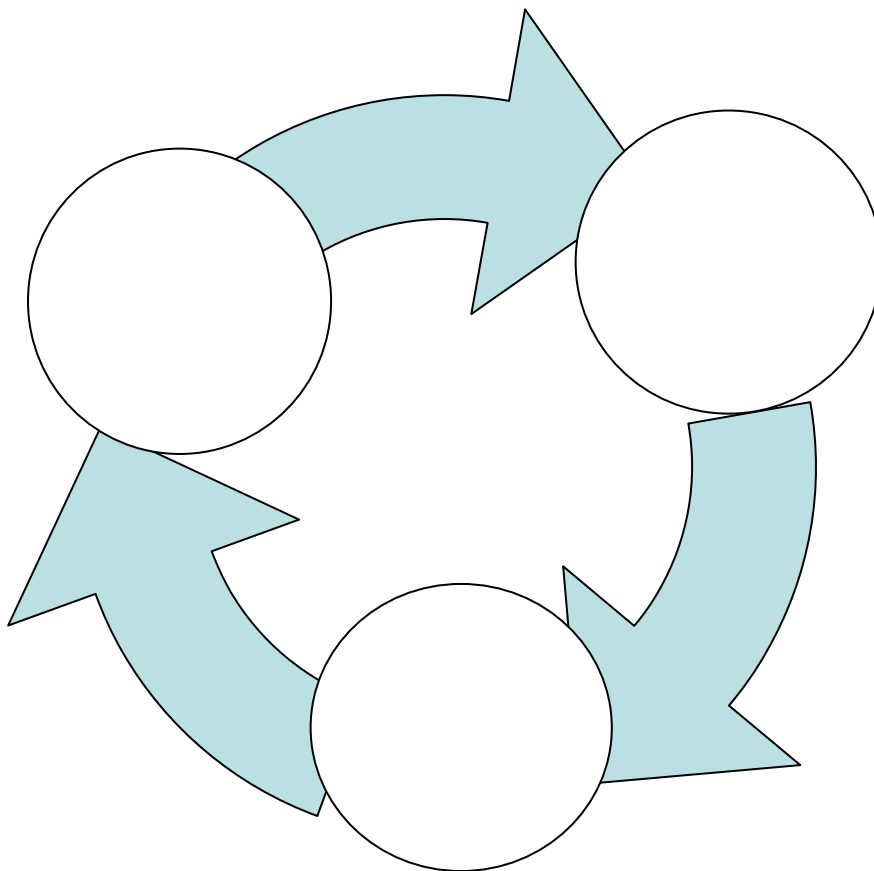
B. Θεωρώντας ότι έχετε αναλάβει Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με θέμα "Εξοικονόμηση ενέργειας στο σχολείο μας", προχωρήστε τώρα στη συστηματική ανάλυση του θέματος. Γράψτε στα κουτάκια που αντιστοιχούν σε αυτά της θεματικής ανάλυσης, ποιες ακριβώς παραμέτρους θα ερευνήσετε για τη σφαιρική μελέτη του θέματος "Ενέργεια" στο σχολείο σας. Μετά χαράξτε βέλη για να δείξετε τις αλληλεξαρτήσεις αυτών των παραμέτρων, θεωρώντας το σχολείο ένα σύστημα όπου αυτές εμπλέκονται άμεσα.



Γ. Αν δυσκολεύεστε πολύ, σας δίνονται οι εξής εκφράσεις για να τις τοποθετήσετε στα κουτάκια της συστημικής ανάλυσης. Μην παραλείψετε να δείξετε με βέλη τις αλληλεξαρτήσεις των παραμέτρων:

καιρός, φωτοβολταϊκά, ηλεκτρική ενέργεια, προϋπολογισμός, τήρηση όρων δόμησης, προσανατολισμός, τοπικά υλικά, καταναλωτισμός, θερμομόνωση τοίχων, λιγότεροι ρύποι, παραδοσιακός οικισμός, κλίμα, σκεπή από κεραμίδια, κοινωνικό ενδιαφέρον, μικροκλίμα, σκίαστρα, διπλά τζάμια, συνήθειες κατοίκων, ηλιακός θερμοσίφοντας, μεταφορά ενέργειας, χρηματοδότηση, περιβαλλοντικό ήθος, τήρηση καθαριότητας, χρώματα, τοπική παράδοση, έξοδα, θερμική ενέργεια, τήρηση κανόνων λειτουργίας σχολείου, ηλιακοί συλλέκτες, δενδροφύτευση

Δ. Αφού συζητήσετε διεξοδικά το θέμα στις ομάδες εργασίας, συμπληρώστε το παρακάτω σχήμα, που ονομάζεται "Το σπирάλ της φτώχειας" και μας εισάγει στην έννοια της αειφορίας. Αν χρειαστείτε πρόσθετα στοιχεία, μπορείτε να βρείτε σε κείμενα της UNICEF και σε βασικά κείμενα της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Οι λέξεις που τοποθετούνται στους τρεις κύκλους είναι: υποβάθμιση περιβάλλοντος, υπερπληθυσμός, φτώχεια
Οι λέξεις που τοποθετούνται πάνω στα βέλη είναι: εκχερσώσεις για καλλιέργεια, ερημοποίηση εδαφών, αυξημένες γεννήσεις για παραγωγή εργατικών χεριών, έλλειψη φυσικών πόρων, αστικοποίηση, έλλειψη μόρφωσης



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2:**ΟΙ ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ – ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

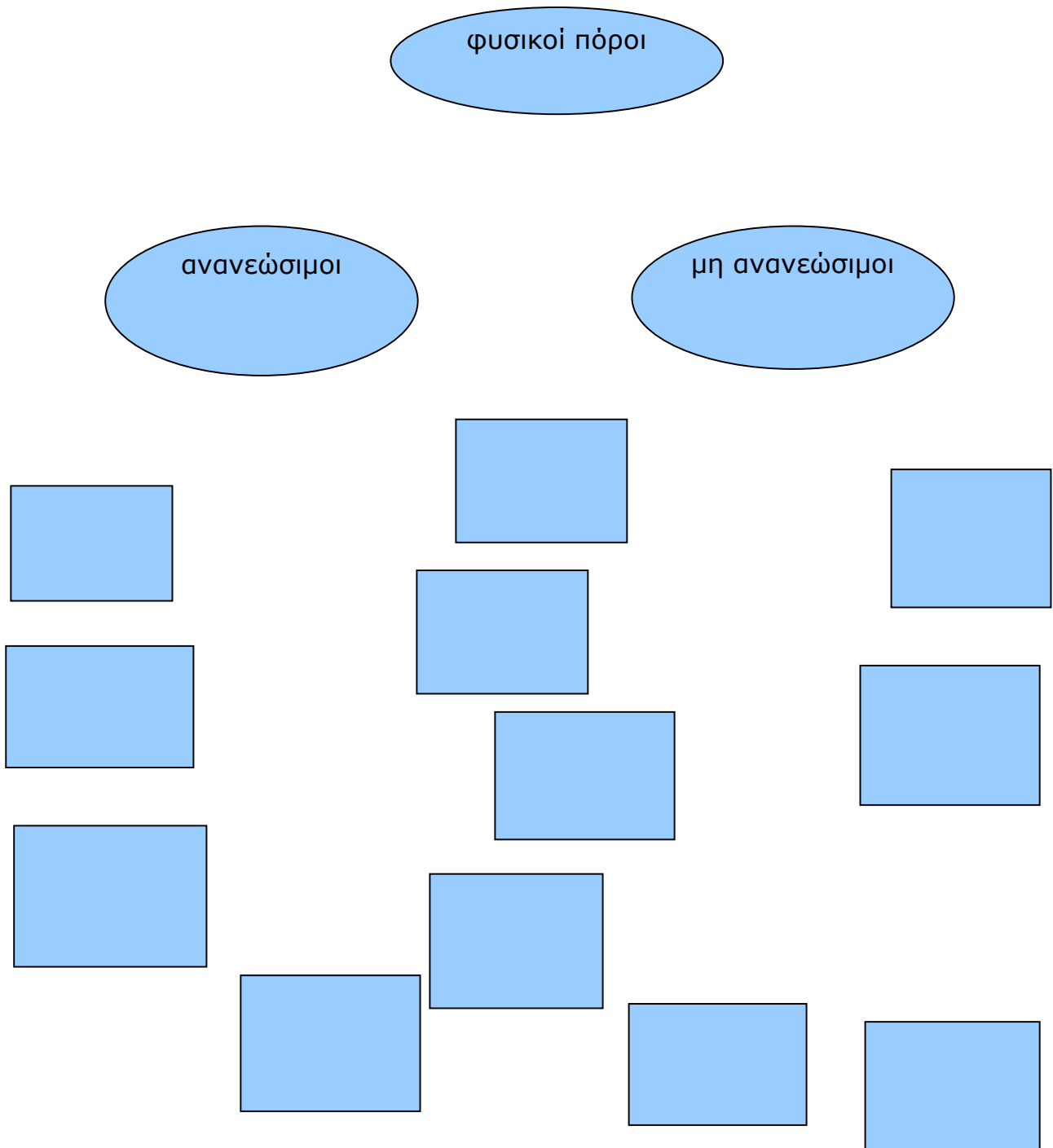
Η δραστηριότητα αυτή αποτελεί ευκαιρία να διαμορφωθούν οι ομάδες εργασίας, εάν αυτό δεν έχει ήδη οριστικοποιηθεί. Αναφέρεται στη διάκριση των φυσικών πόρων σε ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και δίνει αφορμές για τη διερεύνηση της ιστορικής διάστασης του θέματος.



<http://biostore-aloa.blogspot.com/2007/06/2007.html>

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Συμπληρώστε το διάγραμμα με τις λέξεις που δίνονται και χαράξτε τα κατάλληλα βέλη: ήλιος, πετρέλαιο, αέρας, ραδιενεργά υλικά, νερό, γαϊάνθρακες, φυτά (βιομάζα), φυσικό αέριο, γεωθερμία, ωκεανοί, μεταλλεύματα, υδρογόνο



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

Οι φυσικοί πόροι όταν καίγονται ονομάζονται καύσιμα και αποδίδουν ενέργεια με τη μορφή θερμότητας. Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζεται η ενέργεια που αποδίδουν 100 γραμμάρια κάθε καυσίμου όταν καίγονται (απόδοση σε θερμίδες).

ΚΑΥΣΙΜΟ	ΘΕΡΜΙΔΕΣ
πετρέλαιο	1130
υγραέριο	1100
βενζίνη	1050
λιθάνθρακας	750
οινόπνευμα	700
ξυλάνθρακας (κωκ)	700
φωταέριο	650
λιγνίτης	300-500
ξύλα	300-400

Προσπαθήστε να παρασιτήσετε τα στοιχεία του πίνακα σε ένα διάγραμμα ή ιστόγραμμα, ώστε να αποδίδεται καλύτερα η σύγκριση της απόδοσης.



Τι συμπεραίνετε για τη χρήση κάθε καυσίμου; Γιατί τελικά το πετρέλαιο χρησιμοποιείται τόσο πολύ; Γιατί προτιμάται ο λιθάνθρακας από το λιγνίτη στις ατμοηλεκτρικές μονάδες παραγωγής ενέργειας; Γιατί δεν χρησιμοποιείται ξύλο για το σκοπό αυτό;

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3

Με πηγή ενέργειας το νερό, ποιες εργασίες μπορούσαν να γίνουν σε παλιότερες εποχές, σύμφωνα με τις φωτογραφίες;

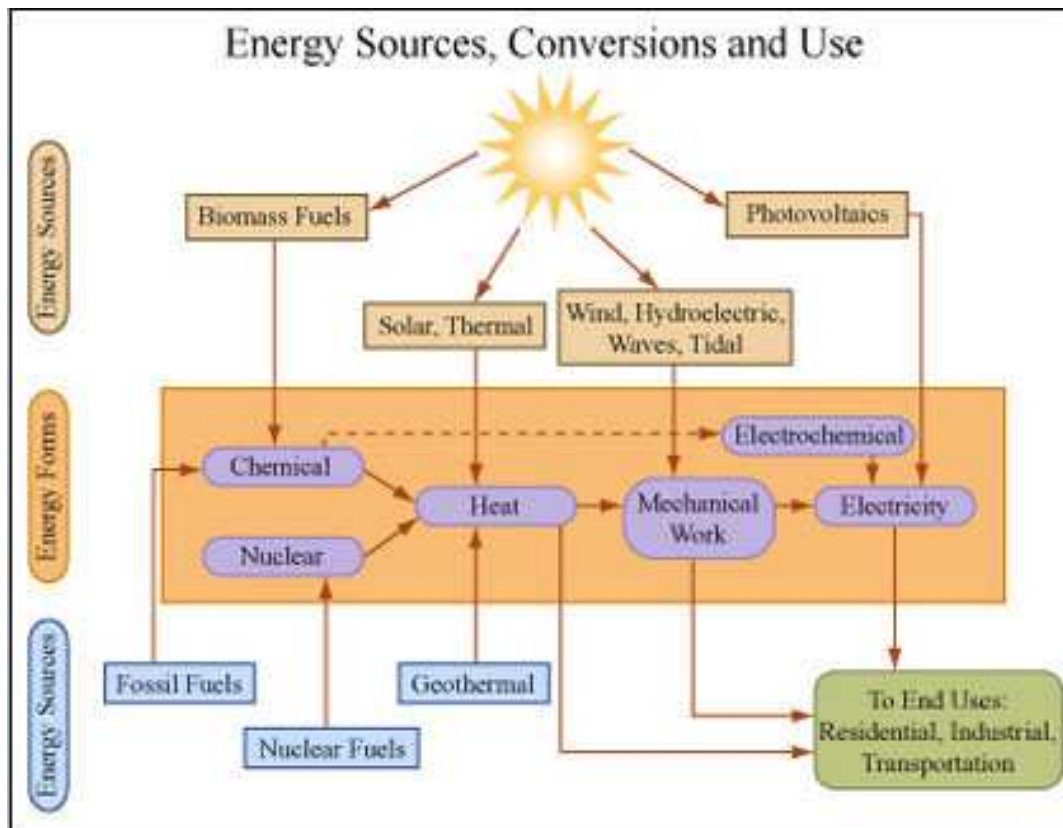
Φωτογραφίες: Δ. Ζαραβέλα





ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3:**ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Η δραστηριότητα αυτή στοχεύει στην κατανόηση των βασικών αρχών που διέπουν τις μετατροπές ενέργειας, χωρίς εξαντλητική αναφορά στους νόμους της θερμοδυναμικής. Βασίζονται στη χρήση της στρατηγικής του χάρτη εννοιών.



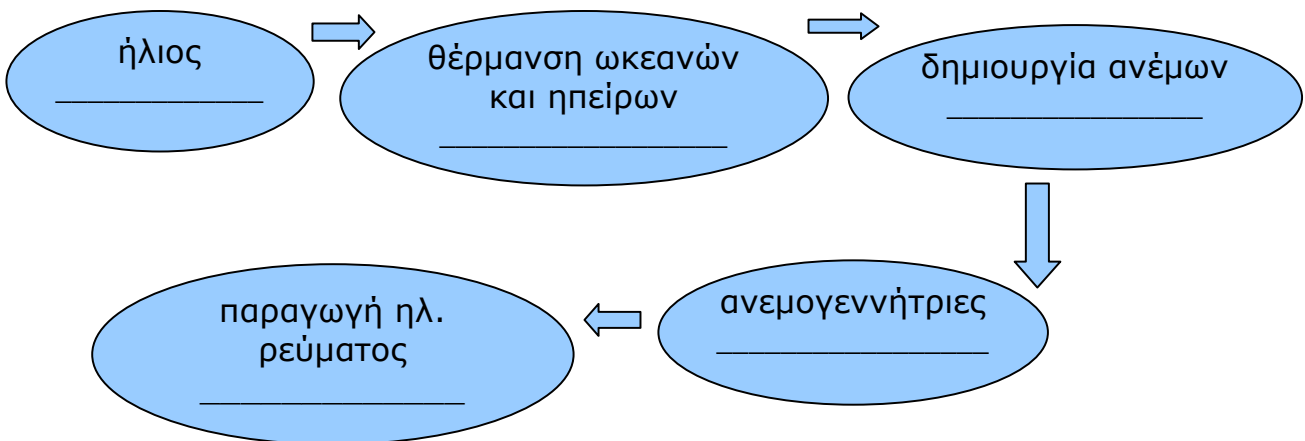
<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Chemical-Engineering/10-391JJanuary--IAP--2007-Spring-2007/CourseHome/index.htm>

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

A. Η ενέργεια δε δημιουργείται ούτε χάνεται, μόνο αλλάζει μορφές και υποβαθμίζεται σε θερμότητα που δε μας είναι πάντοτε χρήσιμη. Σε κάθε φυσική διαδικασία η ενέργεια αλλάζει συνεχώς μορφές και ο άνθρωπος τη χρησιμοποιεί σε μια μορφή για την οποία έχει αναπτύξει κατάλληλη τεχνολογία. Για να εντοπίσετε αυτές τις αλλαγές, συμπληρώστε τα παρακάτω διαγράμματα με τις λέξεις που δίνονται:

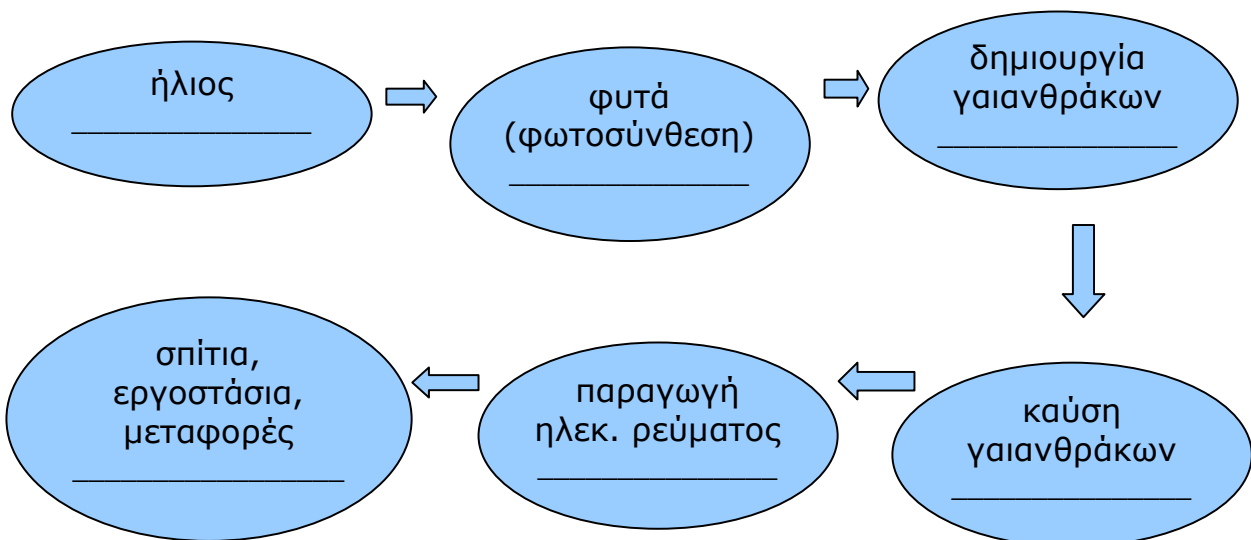
ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

(κινητική ενέργεια, ηλεκτρική ενέργεια, ηλιακή ενέργεια, θερμική ενέργεια)



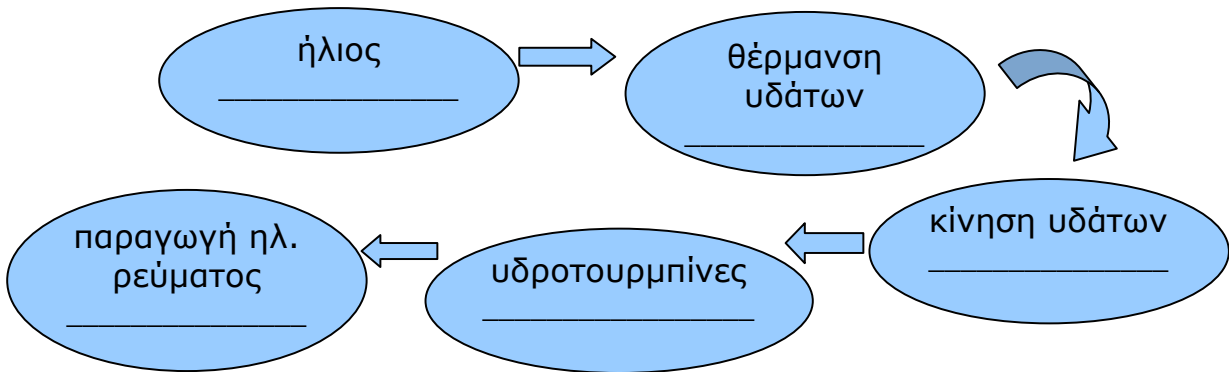
ΚΑΥΣΗ ΟΡΥΚΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

(χημική ενέργεια, θερμική ενέργεια, ηλιακή ενέργεια, ηλεκτρική ενέργεια, κινητική ενέργεια)

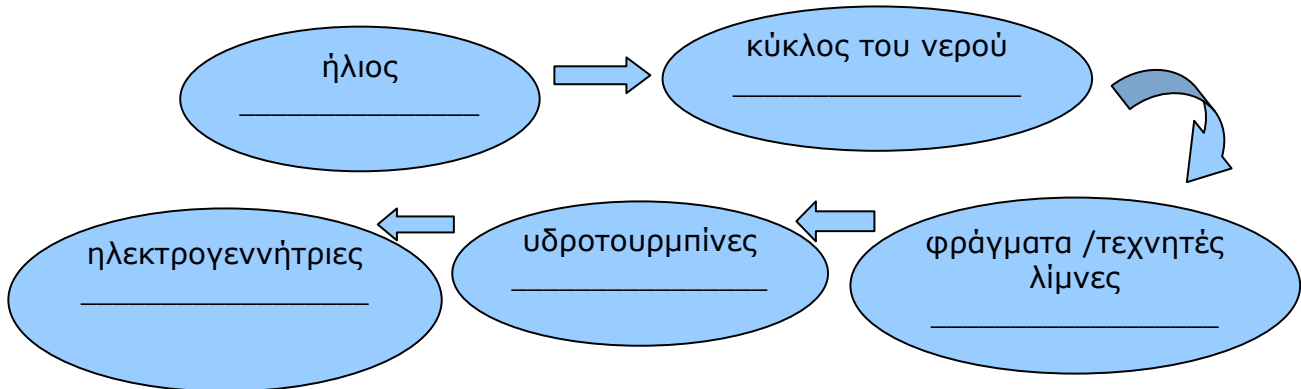


ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΩΚΕΑΝΟΥΣ

(ηλεκτρική ενέργεια, θερμική ενέργεια, κινητική ενέργεια, ηλιακή ενέργεια)

**ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΝΕΡΟ (ΥΔΑΤΟΠΤΩΣΕΙΣ)**

(ηλεκτρική ενέργεια, θερμική ενέργεια, κινητική ενέργεια, ηλιακή ενέργεια, δυναμική ενέργεια)



B. Συμπληρώστε τώρα τις προτάσεις με τις λέξεις: ανανεώσιμοι πόροι-μη ανανεώσιμοι πόροι, μεγάλη-μικρή, μη φιλικόι-φιλικόι, ευρέως-άνισα

Οι _____ αναπληρώνονται με γρήγορους ρυθμούς από τη φύση, έχουν _____ ενεργειακή αξία και θεωρούνται _____ προς το περιβάλλον. Επιπλέον, είναι _____ διαδεδομένες σε όλο τον πλανήτη.

Οι _____ αναπληρώνονται με αργούς ρυθμούς από τη φύση, έχουν _____ ενεργειακή αξία και θεωρούνται _____ προς το περιβάλλον. Επιπλέον, είναι _____ κατανεμημένες στον πλανήτη.

Όλοι οι φυσικοί πόροι είναι ταυτόχρονα και πηγές ενέργειας.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

Παρατηρήστε προσεκτικά τις φωτογραφίες και γράψτε κάτω από καθεμιά ποια μετατροπή ενέργειας γίνεται:



Μορφή ανεμόμυλου οριζόντιου άξονα που συνηθίζεται στις Κυκλάδες
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3a/CycladesWindmill06749.jpg>



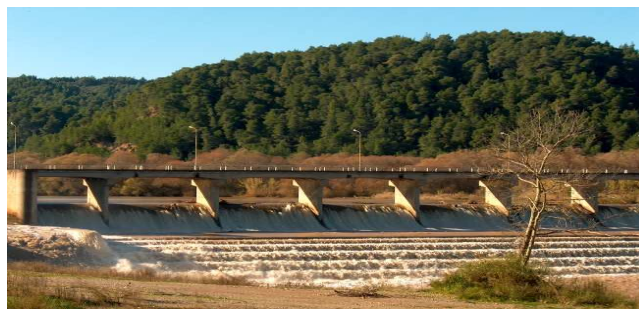
Νερόμυλος έξω από τα Άνω Πορόια
προέλευση <http://picasaweb.google.gr>



Ανεμογεννήτρια στην Πορτογαλία
(Φωτ. Δ. Ζαραβέλα)



Βιοκαύσιμα (Φωτ. Δ. Ζαραβέλα)



Φράγμα (φωτ. Δ. Ζαραβέλα)



Φωτοβολταϊκά (φωτ. Α. Μανδρίκας)



Ηλιακοί θερμοσίφωνες (φωτ. Α. Μανδρίκας)



Ιστιοφόρο (φωτ. Ι. Γιαννακούρας)



Ηλιακό πλοίο (www.solarsailor.com)

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3

Τώρα δοκιμάστε τις γνώσεις σας γράφοντας (Σ) για τις σωστές και (Λ) για τις λανθασμένες προτάσεις:

ΠΡΟΤΑΣΗ	ΑΠΟΨΗ ΟΜΑΔΑΣ
Ο ήλιος είναι η πρωταρχική πηγή ενέργειας.	
Η ενέργεια χάνεται, αν δεν προσέξουμε τη χρήση της.	
Η θερμότητα είναι μια μορφή ενέργειας, που χάνεται στο περιβάλλον σε κάθε μετατροπή ενέργειας.	
Οι τροφές του ανθρώπου δεν περιέχουν ενέργεια.	
Η δυναμική και η κινητική ενέργεια έχουν σταθερό άθροισμα κάθε στιγμή.	
Τα ορυκτά και υγρά καύσιμα είναι αποθήκες ενέργειας.	
Τα νερά του πλανήτη και οι άνεμοι είναι αυτόνομες πηγές ενέργειας.	
Η γεωθερμική ενέργεια προέρχεται από τον ήλιο.	
Το φυσικό αέριο βρίσκεται πάντα από κοιτάσματα πετρελαίου.	
Τα πυρηνικά καύσιμα (ουράνιο, βάριο κλπ) δεν καίγονται πραγματικά.	
Το υδρογόνο είναι "ρυπαρή" πηγή ενέργειας.	
Τα θερμοηλεκτρικά εργοστάσια λειτουργούν με ατμό, που παράγεται από καύσιμο που θερμαίνεται.	
Τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια λειτουργούν με ατμό, που παράγεται από νερό που θερμαίνεται.	
Εφαρμογές χρήσης του νερού ως πηγής ενέργειας ήταν οι νερόμυλοι.	
Μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας είναι οπωσδήποτε και ήπια.	
Τα ιστιοφόρα πλοία είχαν ως πηγή ενέργειας το νερό.	
Οι ωκεανοί μπορεί να γίνουν πηγή ενέργειας λόγω της κινητικής ενέργειας των κυμάτων.	
Η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ επιφανειακών και βαθέων υδάτων στους ωκεανούς δημιουργεί την κίνηση ρευμάτων.	
Ανανεώσιμες θεωρούνται οι πηγές ενέργειας που μπορούν να ανανεωθούν μέσα σε έναν αιώνα.	
Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν ανανεώνονται ποτέ.	

Στο τέλος, όλες οι ομάδες ανακοινώνουν τις απαντήσεις τους και ακολουθεί συζήτηση.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4:

ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η δραστηριότητα αυτή εμπλέκει τους μαθητές στη διερεύνηση στοιχείων σχετικά με την παραγωγή και κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα. Αποτελεί απαραίτητο βήμα για να διαπιστωθεί η ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας μέσα από επόμενες δραστηριότητες.



Θερμοηλεκτρική Μονάδα
στη περιοχή Πτολεμαΐδας

<http://www.elxis.gr/istos.chtm?prnbr=8388&locale=el>



Πανοραμική άποψη του
υδροηλεκτρικού σταθμού της Πλατανόβρυσης

<http://www.ecotec.gr/article.php?ID=61>



Αιολικό πάρκο Σητείας

<http://www.spitia.gr/greek/eoliko%20parko/AHLADION2.htm>



Φωτοβολταϊκό πάρκο

http://www.deoos.gr/gallery_ape.htm

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Α. Μελετήστε τον παρακάτω πίνακα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα:

ΠΗΓΗ	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ σε ποσοστά κατανάλωσης
Λιγνίτης	53,8%
Υδροηλεκτρικοί σταθμοί	11,5%
Αιολικά πάρκα - Γεωθερμία - Βιομάζα - Φωτοβολταϊκά συστήματα	2,1%
Φυσικό αέριο	18,8%
Πετρέλαιο	6,1%
Πυρηνικά εργοστάσια	3,3% (εισαγωγή)
Λοιπές εισαγωγές	4,4%

Πηγές:

Περιβαλλοντική Έκθεση ΔΕΗ 2005 στο <http://www.dei.gr/>
<http://www.ecogreens.gr/>

Β. Ποια συμπεράσματα μπορείτε να βγάλετε;

Γ. Στην ιστοσελίδα της ΔΕΗ (<http://www.dei.gr/>) υπάρχουν οι εξής πληροφορίες σε μορφή πινάκων και διαγραμμάτων:

ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (MW) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

1953	1960	1970	1980	1990	2000	2006
80	605	2.578	5.407	8.812	11.121	12.695

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

A. Μελετήστε ένα λογαριασμό της ΔΕΗ και απαντήστε στις ερωτήσεις του πίνακα:

ΕΡΩΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ
Σε πόσο χρονικό διάστημα αναφέρεται;	
Πόση ποσότητα ηλεκτρικού ρεύματος καταναλώθηκε συνολικά;	
Πόσο κόστισε στον καταναλωτή αυτό το ηλεκτρικό ρεύμα;	
Υπήρχε διαφοροποίηση ανάμεσα στο ρεύμα της ημέρας και της νύχτας;	
Πόσο κοστίζει μια kWh (ΩΧΒ) την ημέρα;	
Πόσο κοστίζει μια kWh (ΩΧΒ) τη νύχτα;	
Πόσο ηλεκτρικό ρεύμα καταναλώνει κατά μέσο όρο αυτή η οικογένεια σε ένα έτος;	
Πόσο ηλεκτρικό ρεύμα αντιστοιχεί σε κάθε μέλος αυτής της οικογένειας καθημερινά αν έχει τέσσερα μέλη;	

B. Υπολογίστε πόση ενέργεια καταναλώνετε στο σπίτι και πόσες εκπομπές ρύπων παράγετε. Αν δεν γνωρίζετε τις απαραίτητες αντιστοιχίες, ανατρέξτε στη διεύθυνση: <http://www.greenpeace.org/greece/137368/137462>

Κατοικία

Ετήσια κατανάλωση (από λογαριασμούς κοινοχρήστων, ΔΕΗ και αερίου)		Τόνοι CO ₂ ετησίως
Πετρέλαιο (κιλά ή λίτρα)		κιλά
Φυσικό αέριο (m ³ ή kWh)		λίτρα
Υγραέριο		m ³
Ηλεκτρική ενέργεια (kWh ή ΩΧΒ)		kWh
Συνολικές εκπομπές από την κατοικία		Τόνοι CO ₂ ετησίως

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3

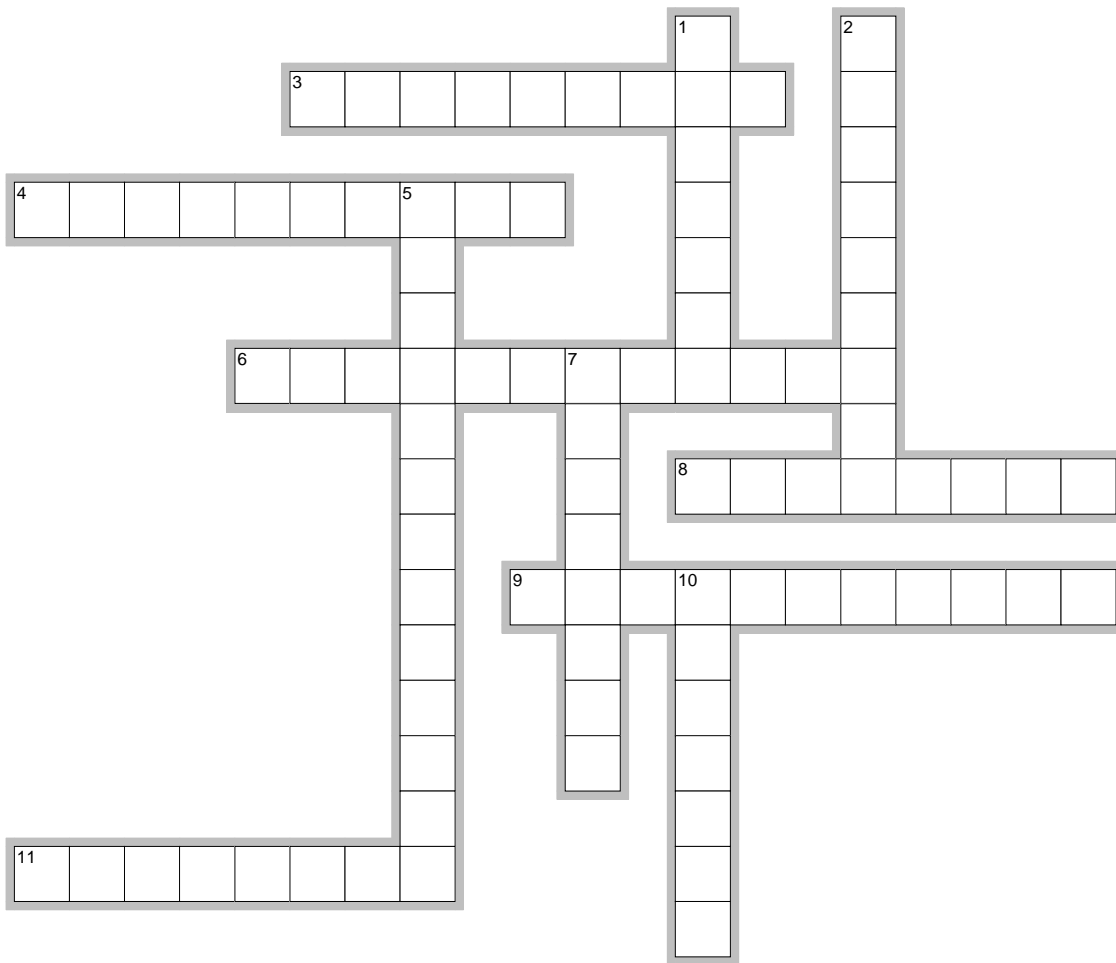
A. Λύνουμε σταυρόλεξο με θέμα: Όροι σχετικοί με πηγές ενέργειας

Οριζόντια

3. ενέργεια που παράγεται από το εσωτερικό της γής
4. είναι τα πυρηνικά απόβλητα
6. με αυτά παράγεται ηλεκτρική ενέργεια από τον ήλιο
8. καθαρό καύσιμο υλικό
9. στερεό ορυκτό καύσιμο
11. ενέργεια που προέρχεται από σχάση ραδιενεργών υλικών

Κάθετα

1. γενική ονομασία οργανικών υλικών για παραγωγή ενέργειας
2. υγρή μη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας
5. είδος ενέργειας που παράγεται κυρίως στην κεντρική Ελλάδα
7. ορυκτό καύσιμο που χρησιμοποιείται στην Ελλάδα
10. ενέργεια που παράγεται από τον αέρα



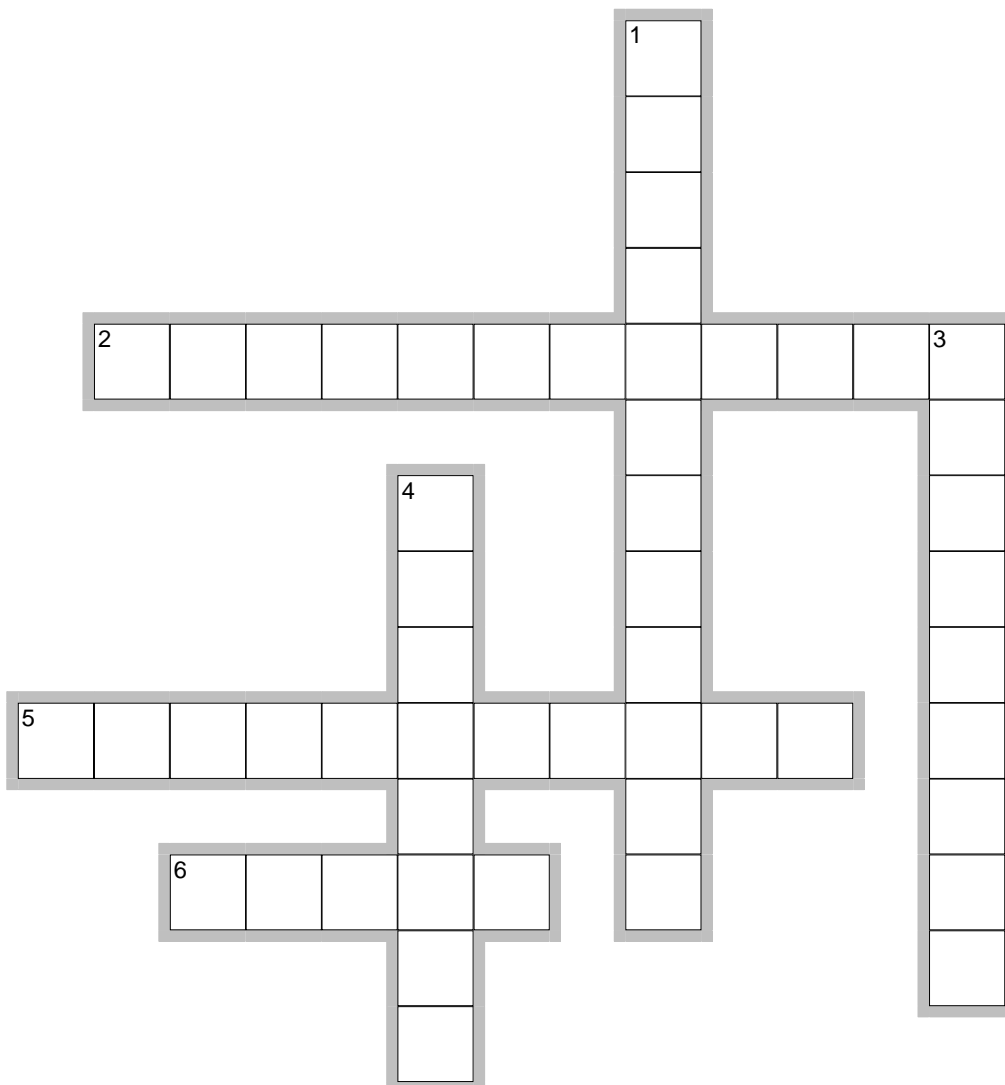
Β. Λύνουμε σταυρόλεξο με θέμα: Επιπτώσεις στο περιβάλλον και την υγεία από τη χρήση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Οριζόντια

2. προβλήματα υγείας που παρεμποδίζουν την καθημερινή μας ζωή
5. η σπατάλη ενέργειας ενισχύει το φαινόμενο του
6. η σπατάλη ενέργειας έχει ως συνέπεια και την ... βροχή

Κάθετα

1. ρύπανση από ορυκτά καύσιμα
3. σε κάποιους ανθρώπους συμβαίνουν την άνοιξη
4. ασθένεια που είναι και ζώδιο



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5:

ΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΠΕ) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

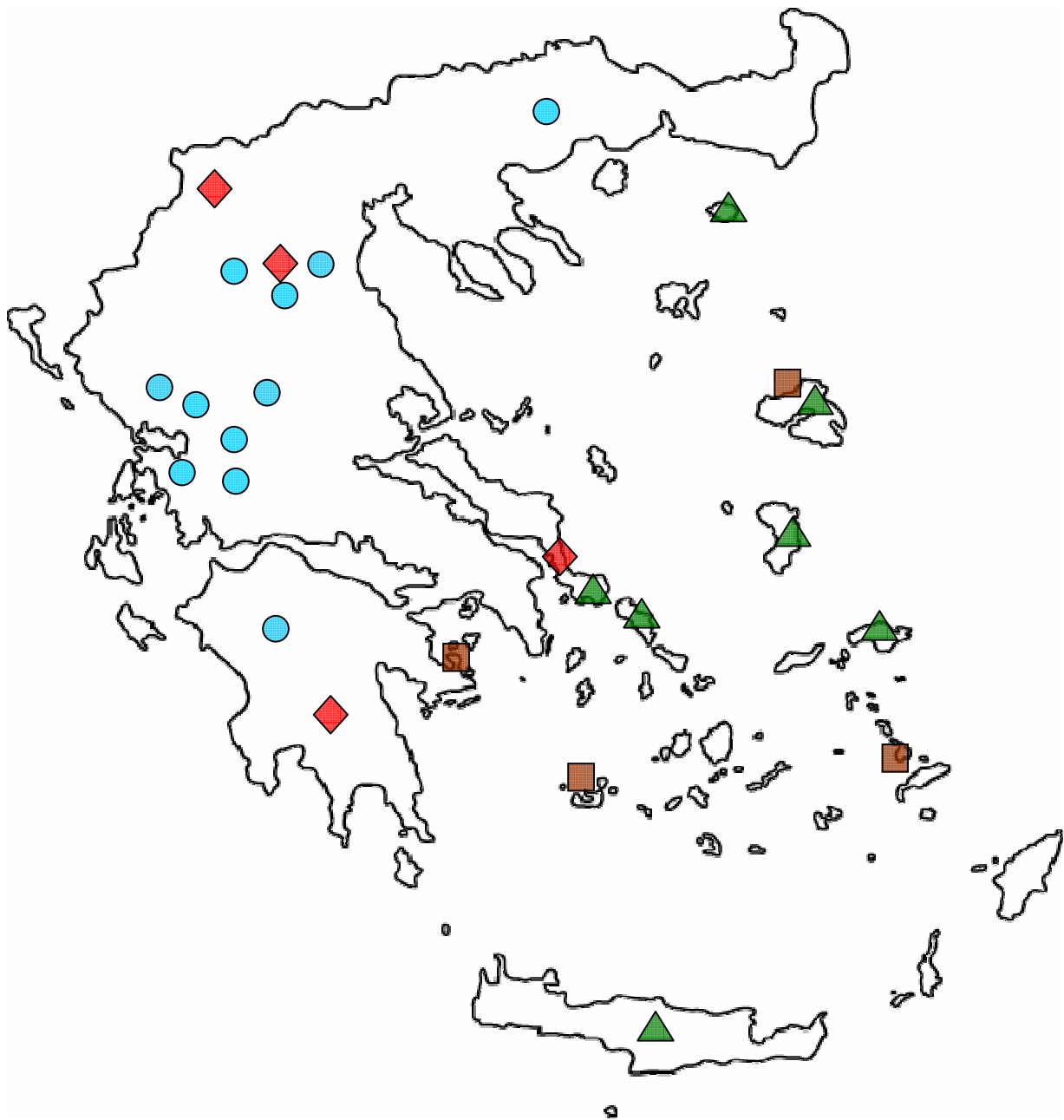
Η δραστηριότητα αυτή αποσκοπεί στην κατανόηση της συσχέτισης των πλεονεκτημάτων ενός τόπου και της δυνατότητας παραγωγής ενέργειας. Αφορά θέματα των φυσικών επιστημών, ωστόσο αποτελεί εισαγωγή και σε κοινωνικά θέματα, καθώς οι αποφάσεις για την εγκατάσταση ενός συστήματος ΑΠΕ έχουν κοινωνικές, οικονομικές, πολιτικές, εκπαιδευτικές και αισθητικές διαστάσεις. Η στρατηγική τη μελέτης περίπτωσης έχει επιλεγεί ως βέλτιστη τεχνική για την εισαγωγή των μαθητών στην έρευνα, η οποία οδηγεί στην εξαγωγή συμπερασμάτων και στη διατύπωση προτάσεων.



Πηγή: <http://www.knowhow.gr/wp-content/uploads/csr.jpg>

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

- A. Παρατηρήστε στο χάρτη της Ελλάδας τις περιοχές που διαθέτουν:
- ατμοηλεκτρικούς ηλεκτρικούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας (ΑΗΣ) (κόκκινο)
 - υδροηλεκτρικούς ηλεκτρικούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας (ΥΗΣ) (μπλε)
 - αιολικά πάρκα (πράσινο)
 - γεωθερμικά πεδία (καφέ)



Β. Σε ποιες περιοχές της χώρας συναντάμε τους περισσότερους ΥΗΣ; Γιατί;

Γ. Σε ποιες περιοχές της χώρας συναντάμε τους ΑΗΣ; Γιατί;

Δ. Σε ποιες περιοχές της χώρας συναντάμε αιολικά πάρκα; Γιατί;

Ε. Σε ποιες περιοχές της χώρας συναντάμε πλούσια γεωθερμικά πεδία; Γιατί;

ΣΤ. Η περιοχή που έχετε επισκεφθεί με το πρόγραμμα ΚΑΛΛΙΣΤΩ διαθέτει κάποια πλεονεκτήματα. Αφού καταγράψετε μερικά από αυτά και αξιολογήσετε τα σημαντικότερα, δημιουργήστε μια διαφήμιση, η οποία θα προτρέπει έναν ταξιδιώτη να την επισκεφθεί. Η διαφήμιση υποτίθεται ότι θα δημοσιευθεί σε ένα περιοδικό. Γι' αυτό πρέπει να έχει μια χαρακτηριστική φωτογραφία ή ζωγραφιά και σύντομες βασικές πληροφορίες. Συνοδεύεται όμως και από μικρό κείμενο, που περιγράφει τα αξιοθέατα και τις ιδιαιτερότητες της περιοχής. Μην παραλείψετε να περιλάβετε και πληροφορίες για το περιβαλλοντικό ενδιαφέρον, που παρουσιάζει η περιοχή.

Καλή επιτυχία!

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2**ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ – Η ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ**

Η ομάδα σας οργανώνει μια επίσκεψη σε ένα υδροηλεκτρικό σταθμό, που δημιουργήθηκε με την κατασκευή ενός φράγματος και μιας τεχνητής λίμνης. Χωρίζεστε σε ομάδες εργασίας.

A. Η πρώτη ομάδα ρωτά τους ειδικούς για τεχνικά θέματα και συμπληρώνει τον πίνακα:

ΕΡΩΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ
Πόσο κόστισε η κατασκευή του φράγματος και της τεχνητής λίμνης;	
Πόσα κ. μ. νερού χρησιμοποιούνται καθημερινά για την παραγωγή ενέργειας;	
Πόση ενέργεια παράγεται καθημερινά;	
Κινδυνεύει το φράγμα από πιθανό σεισμό; Πόσο δυνατό σεισμό αντέχει;	
Ποια περιοχή τροφοδοτείται με το ηλεκτρικό ρεύμα που παράγεται από αυτό τον ΥΗΣ;	
Η παραγόμενη ενέργεια αποθηκεύεται ή διοχετεύεται απευθείας στο δίκτυο διανομής;	
Πόσα ποτάμια ή ρέματα διοχετεύουν νερό στην τεχνητή λίμνη;	
Στο ποτάμι που κατασκευάστηκε το φράγμα διοχετεύεται νερό και κάθε πότε;	
Πώς λειτουργεί ακριβώς ο ΥΗΣ σταθμός;	

B. Η δεύτερη ομάδα συγκεντρώνει ιστορικά και κοινωνικά στοιχεία από τους κατοίκους της περιοχής.

ΕΡΩΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ
Πότε έγινε το φράγμα και η τεχνητή λίμνη;	
Πόσα χρόνια κράτησαν τα έργα;	
Τι υπήρχε στο σημείο όπου σήμερα βρίσκεται η λίμνη;	

Ποια οφέλη είχε η κατασκευή του έργου για τους κατοίκους της περιοχής;	
Ποια προβλήματα δημιούργησε η κατασκευή του έργου στους κατοίκους της περιοχής;	
Άλλαξαν οι συνήθειες ή και τα επαγγέλματα των κατοίκων μετά την κατασκευή της τεχνητής λίμνης;	
Υπήρξαν διαφωνίες και διαμάχες για την κατασκευή του έργου ανάμεσα στους κατοίκους της περιοχής;	
Υπήρξαν διαφωνίες και διαμάχες για την κατασκευή του έργου ανάμεσα σε κατοίκους διαφορετικών περιοχών;	

Γ. Η τρίτη ομάδα ασχολείται με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του υδροηλεκτρικού σταθμού. Ρωτά τόσο τους ειδικούς όσο και τους κατοίκους της περιοχής για να συγκεντρώσει στοιχεία:

ΕΡΩΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ
Πόση είναι η επιφάνεια της τεχνητής λίμνης;	
Πόσο είναι το μέσο βάθος της λίμνης;	
Ποια είδη χλωρίδας υπήρχαν στο σημείο που βρίσκεται τώρα η λίμνη;	
Ποια είδη πανίδας ζούσαν στο σημείο που βρίσκεται τώρα η λίμνη;	
Ποια είδη χλωρίδας και πανίδας μειώθηκαν επικίνδυνα με τη δημιουργία της λίμνης;	
Ποια νέα είδη χλωρίδας και πανίδας προσέλκυσε η δημιουργία της λίμνης;	
Άλλοίωσε κατά πολύ το φυσικό τοπίο η δημιουργία της λίμνης και του φράγματος;	
Το μικροκλίμα της περιοχής έχει αλλάξει μετά τη δημιουργία της λίμνης; Π.χ. έχει αυξηθεί η υγρασία ή η βροχόπτωση;	

Δ. Τώρα οι τρεις ομάδες εργασίας θα συνέλθουν σε ολομέλεια και θα παρουσιάσουν τα στοιχεία που κατέγραψαν. Στη συνέχεια θα συνοψίσουν στον παρακάτω πίνακα τα συμπεράσματά τους:

ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΤΗ ΛΙΜΝΗ	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΣΕ ΤΟ ΦΡΑΓΜΑ	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ



Φράγμα Λούρου (φωτ. Δ. Ζαραβέλα)

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3**ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: ΑΙΟΛΙΚΟ ΠΑΡΚΟ**

Έχετε επισκεφθεί ένα αιολικό πάρκο. Αναζητήστε στοιχεία για να λύσετε το εξής πρόβλημα:

Κατά πόσο το αιολικό αυτό πάρκο έχει ωφελήσει την περιοχή;

A. Για να οδηγηθείτε σε εξαγωγή συμπερασμάτων θα πρέπει να διερευνήσετε αρκετές και διαφορετικές παραμέτρους. Μερικές από αυτές αναδεικνύονται μέσα από τις ερωτήσεις του παρακάτω πίνακα:

ΕΡΩΤΗΣΗ	ΟΧΙ	ΛΙΓΟ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ	
Είναι κοντά σε οικισμό;					Αν ναι, προσδιορίστε πόσο.
Έχουν ανοιχτεί πρόσθετοι δρόμοι για την εγκατάσταση του αιολικού πάρκου;					
Έχουν γίνει άλλα συνοδευτικά έργα;					Αν ναι, ποια;
Έχει αλλοιωθεί το φυσικό τοπίο;					Αν ναι, με ποιο τρόπο;
Κάνουν θόρυβο οι ανεμογεννήτριες;					
Εντοπίζετε κάποια μορφής ρύπανση από την εγκατάσταση του αιολικού πάρκου;					Αν ναι, ποια;
Εντοπίζετε κάποια μορφής ρύπανση από τη λειτουργία του αιολικού πάρκου;					Αν ναι, ποια;
Ταιριάζουν αισθητικά με το φυσικό τοπίο;					
Υπάρχουν εμφανή οφέλη από τη λειτουργία του για την τοπική κοινωνία;					Αν ναι, ποια;
Υπήρξαν αντιδράσεις για την εγκατάστασή του;					Αν ναι, ποιοι διαφωνούσαν;

Β. Αναζητήστε τώρα μερικά τεχνικά χαρακτηριστικά και άλλες χρήσιμες πληροφορίες:

α. Πόσες ανεμογεννήτριες υπάρχουν στο αιολικό πάρκο;

β. Ποιας ισχύος είναι καθεμιά;

γ. Λειτουργούν όλες κανονικά;

δ. Πότε άρχισαν να λειτουργούν;

ε. Πόσος χρόνος εργασιών απαιτήθηκε για να ολοκληρωθεί η εγκατάσταση;

στ. Πώς χρησιμοποιείται το παραγόμενο ρεύμα;

Γ. Πώς απαντάτε στο αρχικό πρόβλημα;

Δ. Από τα στοιχεία που συγκεντρώσατε, ποια συμπεράσματα μπορείτε να βγάλετε;

Ε. Τι προτάσεις θα είχατε να κάνετε;

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6:**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΕΝΟΣ ΣΧΟΛΕΙΟΥ**

Η δραστηριότητα αυτή συνδυάζει τη στρατηγική της μελέτης πεδίου και της επισκόπησης ιδεών. Μπορεί να γίνει:

- α) πριν από την επίσκεψη του προγράμματος ΚΑΛΛΙΣΤΩ και να αφορά το σχολείο των μαθητών
- β) μετά την επίσκεψη και να αποτελεί το σχολείο των μαθητών μια επιπλέον μελέτη περίπτωσης
- γ) κατά τη διάρκεια της επίσκεψης με την επιλογή ενός σχολείου της περιοχής
- δ) κατά τη διάρκεια της επίσκεψης με την επιλογή ενός άλλου κτηρίου (π.χ. ξενοδοχείου, ξενώνα κλπ) με ανάλογες μικρές τροποποιήσεις στις ερωτήσεις. Οι πειραματικές δραστηριότητες προτείνεται να γίνουν στο σχολικό εργαστήριο μετά την επίσκεψη του προγράμματος ΚΑΛΛΙΣΤΩ με την κατάλληλη προετοιμασία και να έχουν εμπεδωτικό χαρακτήρα.



Βιοκλιματικό σχολείο στον Άγιο Δημήτριο Αττικής
<http://www.evonymos.org/greek/viewarticle2.asp?id=2004>

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

A. Χωριστείτε σε ομάδες εργασίας. Η πρώτη ομάδα θα ερευνήσει την κατανάλωση ενέργειας για τη θέρμανση του σχολικού κτηρίου. Θέτοντας κατάλληλες ερωτήσεις στο διευθυντή συμπληρώνει τον πίνακα:

ΕΡΩΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ
Πόση επιφάνεια καλύπτει το σχολικό κτήριο χωρίς την αυλή;	
Πόση επιφάνεια του σχολικού κτηρίου θερμαίνεται;	
Τι σύστημα χρησιμοποιείται για τη θέρμανση του κτηρίου;	
Πόσα λίτρα καυσίμου χρειάστηκαν τον τελευταίο χρόνο για τη θέρμανση;	
Πόσα χρήματα δαπανήθηκαν για καύσιμα τον τελευταίο χρόνο;	
Πόσες ώρες λειτούργησε το σύστημα τον τελευταίο χειμώνα;	
Σε ποια θερμοκρασία είναι ο θερμοστάτης;	
Ποιο ποσοστό των συνολικών εξόδων του τελευταίου χρόνου κάλυψαν τα έξοδα θέρμανσης;	
Κάθε πότε γίνεται συντήρηση του συστήματος θέρμανσης;	
Ποιο το κόστος της συντήρησης και τυχόν βλαβών τον τελευταίο χρόνο;	

B. Η δεύτερη ομάδα θα ερευνήσει τη συνολική κατανάλωση ρεύματος. Θέτοντας κατάλληλες ερωτήσεις στο διευθυντή ή σε άλλο κατάλληλο πρόσωπο συμπληρώνει τον πίνακα:

ΕΡΩΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ
Πόση επιφάνεια καλύπτει το σχολικό κτήριο μαζί με την αυλή;	
Πόση επιφάνεια του σχολικού κτηρίου φωτίζεται;	
Τι είδους λάμπες χρησιμοποιούνται για το φωτισμό των αιθουσών;	
Τι είδους λάμπες χρησιμοποιούνται για το φωτισμό της αυλής;	
Πόσα χρήματα δαπανήθηκαν για αγορά και συντήρηση φωτισμού τον τελευταίο χρόνο;	
Πόσες ώρες λειτουργούν τα φώτα κάθε μέρα μαθημάτων;	
Πόσα χρήματα δαπανήθηκαν συνολικά για ηλεκτρικό ρεύμα τον τελευταίο χρόνο;	
Ποια ήταν η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος τον τελευταίο χρόνο;	
Ποιο ποσοστό των συνολικών εξόδων του τελευταίου χρόνου κάλυψαν τα έξοδα για φωτισμό;	

Πόσους μαθητές έχει το σχολείο;	
Γίνεται κάποια προσπάθεια εξοικονόμησης ενέργειας; Αν ναι, ποια;	
Υπάρχουν κάποιες σκέψεις για επεμβάσεις με σκοπό την ενεργειακή αυτονομία του σχολείου;	

Γ. Η τρίτη ομάδα θα κάνει προσεκτικές μετρήσεις, παρατηρήσεις και καταγραφές στο κτήριο, ώστε να συμπληρώσει τον παρακάτω πίνακα:

ΕΡΩΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ
Πόσες αίθουσες διδασκαλίας διαθέτει το σχολείο;	
Πόσα παράθυρα υπάρχουν συνολικά;	
Πόσες εξωτερικές πόρτες υπάρχουν συνολικά;	
Πόσες λάμπες και ποιας ισχύος υπάρχουν στις αίθουσες του κτηρίου;	
Πόσες λάμπες και ποιας ισχύος υπάρχουν στους διαδρόμους του κτηρίου;	
Πόσες λάμπες και ποιας ισχύος υπάρχουν στην αυλή;	
Υπάρχουν φωτοβολταϊκά στοιχεία; Αν ναι, πόσα και ποιας ισχύος;	
Τι προσανατολισμό έχουν οι αίθουσες διδασκαλίας;	
Προστατεύεται το κτήριο με αειθαλή δέντρα, ανεμοφράκτη ή άλλο τρόπο;	
Η στέγη του σχολείου έχει μόνωση; Αν ναι, τι είδους;	
Οι τοίχοι του σχολείου έχουν μόνωση; Αν ναι, τι είδους;	
Οι αίθουσες διαθέτουν διπλά τζάμια;	
Τα κουφώματα θυρών και παραθύρων από τι υλικό είναι;	
Διαπιστώσατε απώλειες ενέργειας από χαραμάδες θυρών και παραθύρων;	
Υπάρχουν στα παράθυρα συστήματα ηλιοπροστασίας; (κουρτίνες, στόρια, περσίδες, γρίλιες, σκίαστρα, πέργολες κλπ)	
Ποιο είναι το βασικό υλικό κατασκευής του κτηρίου;	
Τι χρώμα είναι βαμμένο εξωτερικά το κτήριο;	
Υπάρχει κάποιο σύστημα δροσισμού; Αν ναι, ποιο;	
Υπάρχει βλάστηση στην αυλή του σχολείου; Αν ναι, σε ποιο βαθμό;	
Τι υλικά κυριαρχούν στην αυλή του σχολείου;	
Έχει γίνει πρόσφατα κάποια ανακαίνιση; Αν ναι, τι βελτιώσεις έχουν γίνει;	

Ε. Η τέταρτη ομάδα θα κάνει καταμετρήσεις συσκευών, θα υπολογίσει τα ζητούμενα στοιχεία στον πίνακα και κατόπιν θα λύσει τα προβλήματα:

ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΙΣΧΥΣ σε Watt	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ
λάμπες			
ηλεκτρονικοί υπολογιστές		250	
κλιματιστικό 9000 BTU		1000	
φωτοτυπικά		500	
τηλεόραση		41	
βίντεο		33	
ψυγείο		90	

Έχει υπολογιστεί ότι χρειάζονται 10 m^2 επιφάνειας φωτοβολταϊκών στοιχείων για να παραχθούν 1000 W ισχύος. Πόσα φωτοβολταϊκά στοιχεία χρειάζονται για να καλύψουν τις ανάγκες αυτού του σχολείου σε φωτισμό;

Έχει υπολογιστεί ότι χρειάζονται 10 m^2 επιφάνειας φωτοβολταϊκών στοιχείων για να παραχθούν 1000 W ισχύος. Πόσα φωτοβολταϊκά στοιχεία χρειάζονται για να καλύψουν όλες τις ενεργειακές ανάγκες αυτού του σχολείου;

Δ. Τώρα οι τέσσερις ομάδες εργασίας θα συνέλθουν σε ολομέλεια και θα παρουσιάσουν τα στοιχεία που κατέγραψαν. Στη συνέχεια θα επιλέξουν όποια από τις παρακάτω διαπιστώσεις ταιριάζει στο συγκεκριμένο σχολείο, θα καταγράψουν τις ελλείψεις που αντιστοιχούν σε κάθε διαπίστωση και θα διατυπώσουν τις δικές τους προτάσεις:

ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ	ΕΛΛΕΙΨΕΙΣ	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ
Το σχολείο ενεργειακά εξαρτάται / δεν εξαρτάται από το ηλεκτρικό ρεύμα που παρέχει η ΔΕΗ.		
Το σχολείο διαθέτει / δεν διαθέτει παθητικά ηλιακά συστήματα.		
Το σχολείο διαθέτει / δεν διαθέτει ενεργητικά ηλιακά συστήματα.		
Το σχολείο καταναλώνει _____ kWh ηλ. ρεύματος ανά μαθητή το χρόνο.		
Το σχολείο καταναλώνει _____ λίτρα καυσίμου ανά μαθητή το χρόνο.		
Το σχολείο δαπανά _____ € ανά μαθητή το χρόνο για έξοδα θέρμανσης.		
Το σχολείο δαπανά _____ € ανά μαθητή το χρόνο για κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος.		



Φωτ. Ι. Γιαννακούρας

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

A. Πειραματική μελέτη για την απόδοση των φωτοβολταϊκών στοιχείων (Φ/Β)

Υλικά: φωτοβολταϊκό στοιχείο, καλώδια, πολύμετρο, λάμπα, χάρακας
Συνδέουμε κατάλληλα το Φ/Β με το πολύμετρο. Ανάβουμε τη λάμπα και τοποθετούμε το Φ/Β σε απόσταση 20 cm από τη λάμπα. Με τις ίδιες κλίμακες στο πολύμετρο, μετράμε την τάση και ένταση του παραγόμενου ρεύματος για τρεις διαφορετικές γωνίες του Φ/Β σε σχέση με την πηγή φωτός. Σημειώνουμε τις τιμές και υπολογίζουμε την ισχύ σε κάθε περίπτωση.

Γωνία (grad)	I (Ampere)	V (Volt)	P = I ·V (W)
0°			
45°			
90°			

Τι παρατηρούμε στην ένταση του ρεύματος που παράγεται;

Τι παρατηρούμε στην τάση του ρεύματος που παράγεται;

Τι παρατηρούμε για την παραγόμενη ισχύ;

Ποιο μέγεθος παρουσιάζει μεγαλύτερη διαφορά;

Τι συμπέρασμα προκύπτει για τον προσανατολισμό και την κλίση των φωτοβολταϊκών στοιχείων, ώστε να έχουν τη μέγιστη απόδοση;

B. Πειραματική μελέτη των κυψελίδων καυσίμου (fuel cells)

Υλικά: αυτοκίνητο υδρογόνου, κυψελίδα καυσίμου, καλώδια, λάμπα, απιονισμένο νερό, υδροβολέας, χάρακας

Αφαιρούμε τα πώματα της κυψελίδας καυσίμου, τη γυρίζουμε ανάποδα και με έναν υδροβολέα, γεμίζουμε προσεκτικά τους δυο σωλήνες με απιονισμένο νερό, ώσπου να γεμίσουν τελείως. Κλείνουμε τους σωλήνες με τα πλαστικά πώματα και την επαναφέρουμε όρθια. Συνδέουμε την κυψελίδα με το φωτοβολταϊκό, το οποίο τοποθετούμε σε απόσταση 20 εκ. απέναντι από μια λάμπα. Ανάβουμε τη λάμπα, μετράμε με προσοχή το χρόνο και παρακολουθούμε την παραγωγή αερίων μέσα στους σωλήνες. Παράλληλα συμπληρώνουμε τον πίνακα στα εξής χρονικά σημεία:

Χρόνος (min)	Όγκος H (ml)	Όγκος O (ml)
στα 2 min		
στα 4 min		
στα 6 min		
στα 8 min		
στα 10 min		

Ποιο φαινόμενο πραγματοποιήθηκε με αυτή τη διαδικασία;

Ποια είναι η αναλογία των παραγόμενων αερίων;

Ποιες ενεργειακές μεταβολές συνέβησαν;

Γράψτε με μια χημική αντίδραση αυτό που συνέβη:

Στη συνέχεια συνδέουμε κατάλληλα την κυψελίδα με το αυτοκίνητο κρατώντας και πάλι χρόνο. Παρατηρούμε τι συμβαίνει και παράλληλα συμπληρώνουμε την κατανάλωση των αερίων στον πίνακα:

Χρόνος (min)	Όγκος H (ml)	Όγκος O (ml)
στα 2 min		
στα 4 min		
στα 6 min		
στα 8 min		
στα 10 min		

Τι συνέβη όταν συνδέσαμε την κυψελίδα με το αυτοκίνητο;

Πώς εξηγείται αυτό;

Γράψτε με μια χημική αντίδραση αυτό που συνέβη:

Ερευνήστε ποια τα οφέλη και ποιες οι δυσκολίες για τη γενίκευση της χρήσης του υδρογόνου ως καυσίμου στα αυτοκίνητα.

Γ. Πειραματική μελέτη για τα μονωτικά υλικά:

Υλικά: 4 όμοια δοχεία, 4 θερμομέτρα οينوπνεύματος, χαρτί εφημερίδας, μάλλινο ύφασμα, αλουμινόχαρτο, καυτό νερό, ποτήρι

Τοποθετήστε τα τέσσερα δοχεία στον ίδιο χώρο. Τυλίξτε το ένα από αυτά με χαρτί εφημερίδας, το δεύτερο με μάλλινο ύφασμα, το τρίτο με αλουμινόχαρτο και το τέταρτο αφήστε το χωρίς περιτύλιγμα. Τοποθετήστε μέσα στο καθένα από ένα θερμομέτρο οينوπνεύματος. Θερμάνετε νερό, ώσπου να φτάσει σε θερμοκρασία βρασμού. Ρίξτε ταυτόχρονα ίση ποσότητα από το σχεδόν καυτό νερό και στα τέσσερα δοχεία και μετρήστε το χρόνο. Συμπληρώστε στον πίνακα τις θερμοκρασίες κάθε θερμομέτρου στα εξής χρονικά σημεία:

	3'	6'	9'	12'	15'	18'	21'
Δοχείο χωρίς μόνωση							
Δοχείο με μόνωση χαρτί							
Δοχείο με μόνωση ύφασμα							
Δοχείο με μόνωση αλουμινόχαρτο							

Τι παρατηρείτε;

Τι συμπεραίνετε;

Ποιες εφαρμογές για την καλύτερη μόνωση των κτηρίων γνωρίζετε;

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 7:**ΑΠΕ ΣΤΗ ΓΕΙΤΟΝΙΑ**

Κατεχοχρήν βιωματική δραστηριότητα, που συνδυάζει μελέτη πεδίου και επισκόπηση ιδεών. Ξεκινά από καταγραφές για να καταλήξει στην εξαγωγή συμπερασμάτων. Θα μπορούσε να γίνει σε δυο πεδία μελέτης α) στον τόπο επίσκεψης των μαθητών με το πρόγραμμα ΚΑΛΛΙΣΤΩ β) στην περιοχή κατοικίας τους. Επιπλέον, ενδιαφέροντα συμπεράσματα θα μπορούσαν να δώσουν οι συγκρίσεις μεταξύ των δυο περιπτώσεων. Σε κάθε περίπτωση, η εργασία σε ομάδες, η χρήση φύλλων εργασίας, η οριοθέτηση χώρου και χρόνου και η τήρηση κανόνων ασφαλείας κρίνεται απαραίτητη.



Φωτοβολταϊκά (φωτ. Α. Μανδρίκας)



Φωτοβολταϊκά (φωτ. Α. Μανδρίκας)



Βιοκλιματικό σπίτι

<http://marionettie.blogspot.com/2007/10/blog-action-day.html>



Ηλιακός θερμοσίφωνας (φωτ. Ι. Γιαννακούρας)

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Οργανώστε μια έρευνα για τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) στη γειτονιά σας ή στο μέρος που έχετε επισκεφθεί με το πρόγραμμα ΚΑΛΛΙΣΤΩ.

A. Η πρώτη ομάδα εργασίας θα αναζητήσει εφαρμογές παθητικών ηλιακών συστημάτων στα σπίτια.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΠΙΤΙΩΝ ΠΟΥ ΕΡΕΥΝΗΘΗΚΑΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΠΙΤΙΩΝ ΠΟΥ ΔΙΕΘΕΤΑΝ
Νότιος προσανατολισμός του σπιτιού		
Μεγάλα γυάλινα ανοίγματα (τζαμαρίες, αίθρια κλπ)		
Ηλιακοί τοίχοι		
Φύτευση δέντρων για σκιά και ανεμοπροστασία		
Εφαρμογές σκίασης (σκίαστρα, τέντες, πέργολες κλπ)		
Μόνωση ταράτσας		
Μόνωση τοίχων		
Χρήση ειδικών υλικών δόμησης		
Χρήσης κατάλληλων χρωμάτων		

B. Η δεύτερη ομάδα εργασίας θα αναζητήσει εφαρμογές ενεργητικών ηλιακών συστημάτων και άλλες εφαρμογές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα σπίτια.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΠΙΤΙΩΝ ΠΟΥ ΕΡΕΥΝΗΘΗΚΑΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΠΙΤΙΩΝ ΠΟΥ ΔΙΕΘΕΤΑΝ
Ηλιακοί θερμοσίφωνες		
Ηλιακοί συλλέκτες		
Φωτοβολταϊκά στοιχεία		
Ανεμογεννήτριες		
Ανεμόμυλοι		
Υδρόμυλοι		
Βιομάζα (ξύλο, πριονίδι, κλαδέματα, κοπριά κλπ)		
Γεωθερμία		

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

Στις εικόνες βλέπετε μια βιοκλιματική και μια μη βιοκλιματική κατοικία. Προσπαθήστε να εντοπίσετε τις διαφορές τους. Αν δυσκολεύεστε, προχωρήστε σε βιβλιογραφική έρευνα:



<http://gym-vamou.chan.sch.gr/.../Bioklimatikospiti.jpg>

<http://www.nentis.com/erga.html>

ΤΟΜΕΑΣ	ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ	ΜΗ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ
προσανατολισμός		
παράθυρα		
στέγη		
βεράντες		
φωτισμός		
θέρμανση		
δροσισμός		
μονώσεις τοίχων		
υλικά κουφωμάτων		
παροχή ηλεκτρισμού		
παροχή ζεστού νερού		
υλικά κατασκευής		
χρώματα		
φυτά		
πρόσθετα κτίσματα		

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3

A. Εντοπίστε τις φιλοπεριβαλλοντικές στάσεις και δράσεις σε θέματα ενέργειας γράφοντας ΝΑΙ ή ΟΧΙ δίπλα σε κάθε πρόταση που τις περιγράφει:

α/α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΑΣΗΣ	ΦΙΛΙΚΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
1	Χρησιμοποιώ πάντα τον ανελκυστήρα.	
2	Προτιμώ τα εισαγόμενα προϊόντα.	
3	Έχω τοποθετήσει ηλιακό θερμοσίφωνα στο σπίτι μου.	
4	Συμμετέχω σε προγράμματα ανακύκλωσης.	
5	Αγοράζω πολύ συχνά φαγητό σε πακέτο.	
6	Χρησιμοποιώ λάμπες πυρακτώσεως.	
7	Βάζω πλυντήριο ρούχων στους 30°C.	
8	Χαρίζω τα παλιά μου παιχνίδια, ρούχα και βιβλία.	
9	Προτιμώ εισαγόμενους εξωτικούς χυμούς.	
10	Πιστεύω ότι το τραμ είναι αργό και παλιομοδίτικο.	
11	Έχω τοποθετήσει ανεμιστήρες οροφής για δροσισμό.	
12	Είμαι υπέρ της πυρηνικής ενέργειας.	
13	Ρυθμίζω πάντα το θερμοστάτη για τη θέρμανση.	
14	Προτιμώ για τις μετακινήσεις μου το αυτοκίνητο.	
15	Μόλις τοποθέτησα στην τάρτασα μου φωτοβολταϊκά στοιχεία.	
16	Συντηρώ τον καυστήρα πετρελαίου κάθε τρία χρόνια.	
17	Συνδέθηκα με την παροχή φυσικού αερίου για θέρμανση.	
18	Σβήνω τις οικιακές συσκευές τελείως και δεν τις αφήνω στην αναμονή.	
19	Θεωρώ ότι οι ανεμογεννήτριες βλάπτουν αισθητικά το τοπίο.	
20	Αγοράζω συσκευές κατηγορίας A ως προς την ενεργειακή σήμανση.	

Κλειδί για τη βαθμολόγηση:

1: N=0 O=5	2: N=0 O=5	3: N=5 O=0	4: N=5 O=0	5: N=0 O=5	6: N=0 O=5	7: N=5 O=0
8: N=5 O=0	9: N=0 O=5	10: N=0 O=5	11: N=5 O=0	12: N=0 O=5	13: N=5 O=0	14: N=0 O=5
15: N=5 O=0	16: N=0 O=5	17: N=5 O=0	18: N=5 O=0	19: N=0 O=5	20: N=5 O=0	

80-100 βαθμοί: συγχαρητήρια, οι ενέργειές σας προστατεύουν το περιβάλλον, συνεχίστε έτσι!

55-75 βαθμοί: είστε ενημερωμένοι, αλλά δεν ενεργείτε πάντα με κριτήριο το περιβάλλον, μπορείτε!

35-50 βαθμοί: τώρα μόλις συνειδητοποιείτε περιβαλλοντικά, ενημερωθείτε περισσότερο!

0-30 βαθμοί: δεν ζείτε μόνοι σας στον πλανήτη, αλλάξτε ιδέες!

Β. Συζητήστε τους λόγους για τους οποίους κάθε στάση θεωρείται φιλική προς το περιβάλλον ή μη φιλική.



Ανεμογεννήτρια (φωτ. Δ. Ζαραβέλα)

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 8:**ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

Η δραστηριότητα αυτή επικεντρώνεται στη δαπάνη (κατανάλωση) ενέργειας για μεταφορές και παραγωγή προϊόντων. Μέσω της μελέτης διαγραμμάτων και πινάκων, μέσω επισκόπησης ιδεών και μέσω μετρήσεων και υπολογισμών, οι μαθητές συνειδητοποιούν τα ποσά ενέργειας που δαπανώνται σε αυτούς τους παραγωγικούς τομείς. Η σύνταξη ενός οικοκώδικα θεωρείται από τις σημαντικότερες δράσεις ενός προγράμματος για την ενέργεια, το οποίο αποσκοπεί καταρχήν στην εξοικονόμηση ενέργειας στο άμεσο περιβάλλον του μαθητή.

Παλαιότερα και νεότερα μέσα μεταφοράς



<http://gym-n-efkarp.thess.sch.gr/efkarpia.htm>



<http://gym-n-efkarp.thess.sch.gr/efkarpia.htm>



<http://www.poli-podilato.gr/index.php?id=3>



<http://www.mybike.gr/index.php?act=Print&client=printer&f=22&t=13851>



http://www.carrosyclassicos.com/nuke/imagenes/historia/chevelle/chevelle_66b.jpg



<http://www.leoforeia.gr/forum/index.php?showtopic=123>



http://tovima.dolnet.gr/print_article.php?e=B&f=12494&m=C14&aa=1



<http://www.cosmo.gr/Finance/Hellas/191919.html>



http://www.hotelsline.gr/root/newhotel/mx/x_magnisia.asp

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Α. Παρατηρήστε τα στοιχεία των πινάκων και του διαγράμματος και απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

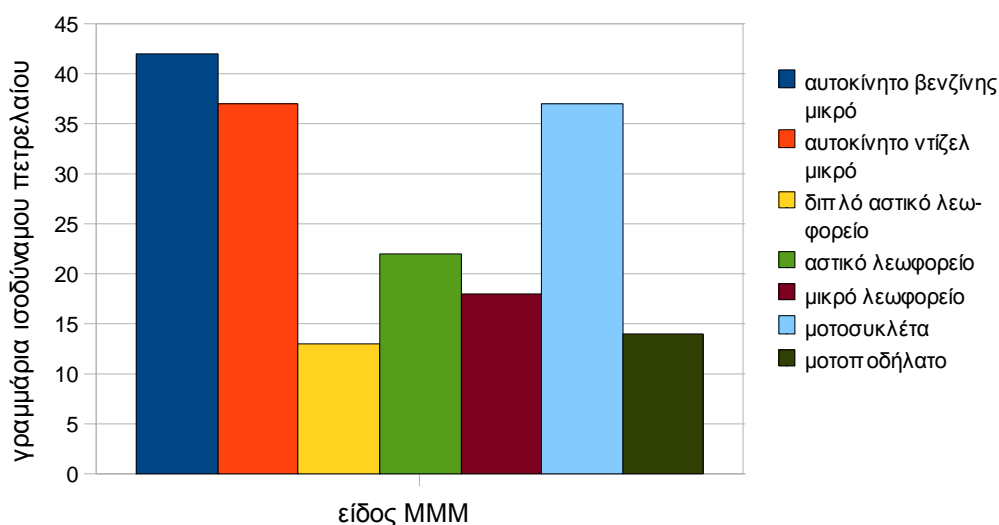
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΜΜΜ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ (2005)

	ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΟΔΙΚΑ	76,7%
ΤΡΕΝΑ	0,5%
ΠΛΟΙΑ	8,0%
ΑΕΡΟΠΛΑΝΑ	14,6%
ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΕΣΑ	0,2%

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΟΔΙΚΑ ΜΜΜ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ (2005)

	ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΕΠΙΒΑΤΙΚΑ ΙΧ	43%
ΕΛΑΦΡΑ ΦΟΡΤΗΓΑ	14%
ΜΕΣΑΙΑ ΚΑΙ ΒΑΡΕΑ ΦΟΡΤΗΓΑ	31%
ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ	4%
ΔΙΚΥΚΛΑ	7%

Κατανάλωση καυσίμων ανά επιβατοχιλιόμετρο στα αστικά ΜΜΜ



(πηγή στοιχείων: Κασσάπης Π. , Η κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές στην Ελλάδα, στο http://www.iene.gr/docs/martios_07/kassapis.pdf (Institute of Energy of South East Europe))

Ποια μέσα μαζικής μεταφοράς είναι πιο ενεργοβόρα;

Ποια από τα οδικά μέσα μαζικής μεταφοράς είναι πιο ενεργοβόρα; γιατί;

Ποιο από τα μέσα μαζικής μεταφοράς (MMM) έχει τη μικρότερη ανά επιβάτη κατανάλωση καυσίμου;

Ποια στοιχεία του παραπάνω πίνακα σχετικά με τη χρήση του επιβατικού αυτοκινήτου μπορεί να διαφοροποιούνται αρκετά;

Ποια στοιχεία του παραπάνω πίνακα σχετικά με τα MMM μπορεί να διαφοροποιούνται ανάλογα με ορισμένες αποφάσεις της πολιτείας;

Ποιο φαίνεται να είναι το κυρίαρχο καύσιμο;

Γνωρίζετε ποιους ρύπους εκπέμπει όταν καίγεται;

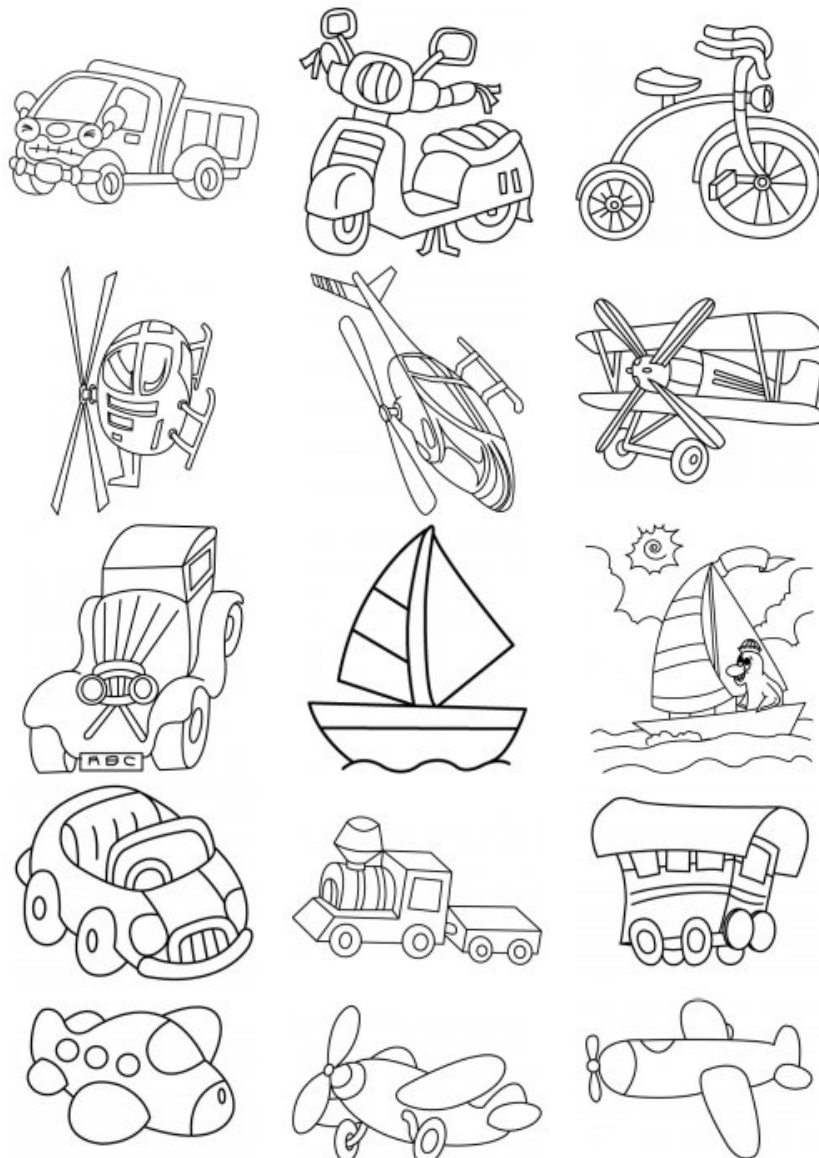
Ο ηλεκτρισμός, όπου χρησιμοποιείται, ποια πηγή ενέργειας έχει;

Με ποια μέτρα ατομικά, συλλογικά και νομοθετικά θα περιοριστεί η σπατάλη ενέργειας στις μεταφορές, θα μειωθεί η ατμοσφαιρική ρύπανση και θα βελτιωθεί το κυκλοφοριακό στις πόλεις;

Β. Επιλέξτε ένα δείγμα μαθητών και ρωτήστε τους με ποιο μέσο έρχονται στο σχολείο:

ΜΕΣΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΕΣΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ
με τα πόδια		με τρένο	
με ποδήλατο		με αυτοκίνητο	
με λεωφορείο		με άλλο τρόπο	

Γ. Οι απαντήσεις των συμμαθητών σας επιβεβαιώνουν τα συμπεράσματα που διατυπώσατε από τη μελέτη των στοιχείων της άσκησης Α; Τι εξήγηση δίνετε;



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

Ζυγίστε μια κυριακάτικη εφημερίδα. Οργανώστε την έρευνά σας και συμπληρώστε τα ζητούμενα στοιχεία στον πίνακα:

ΕΡΩΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ
Πόσο ζυγίζει η εφημερίδα σας;	
Πόσα φύλλα εφημερίδων πωλούνται κάθε Κυριακή; (υποθέτουμε ίσου βάρους)	
Πόσα φύλλα εφημερίδων πωλούνται όλες τις Κυριακές του χρόνου; (υποθέτουμε ίσο αριθμό)	
Ποιο είναι το συνολικό βάρος χαρτιού για την παραγωγή τους;	
Πόσα δέντρα χρειάζονται, αν γνωρίζουμε ότι για να γίνει 1 τόνος χαρτιού απαιτούνται 17 δέντρα;	
Πόσο νερό χρειάζεται, αν γνωρίζουμε ότι για να γίνει 1 τόνος χαρτιού απαιτούνται 350 κ.μ. νερού;	
Πόση ενέργεια χρειάζεται, αν γνωρίζουμε ότι για να γίνει 1 τόνος χαρτιού απαιτούνται 6000 kWh;	

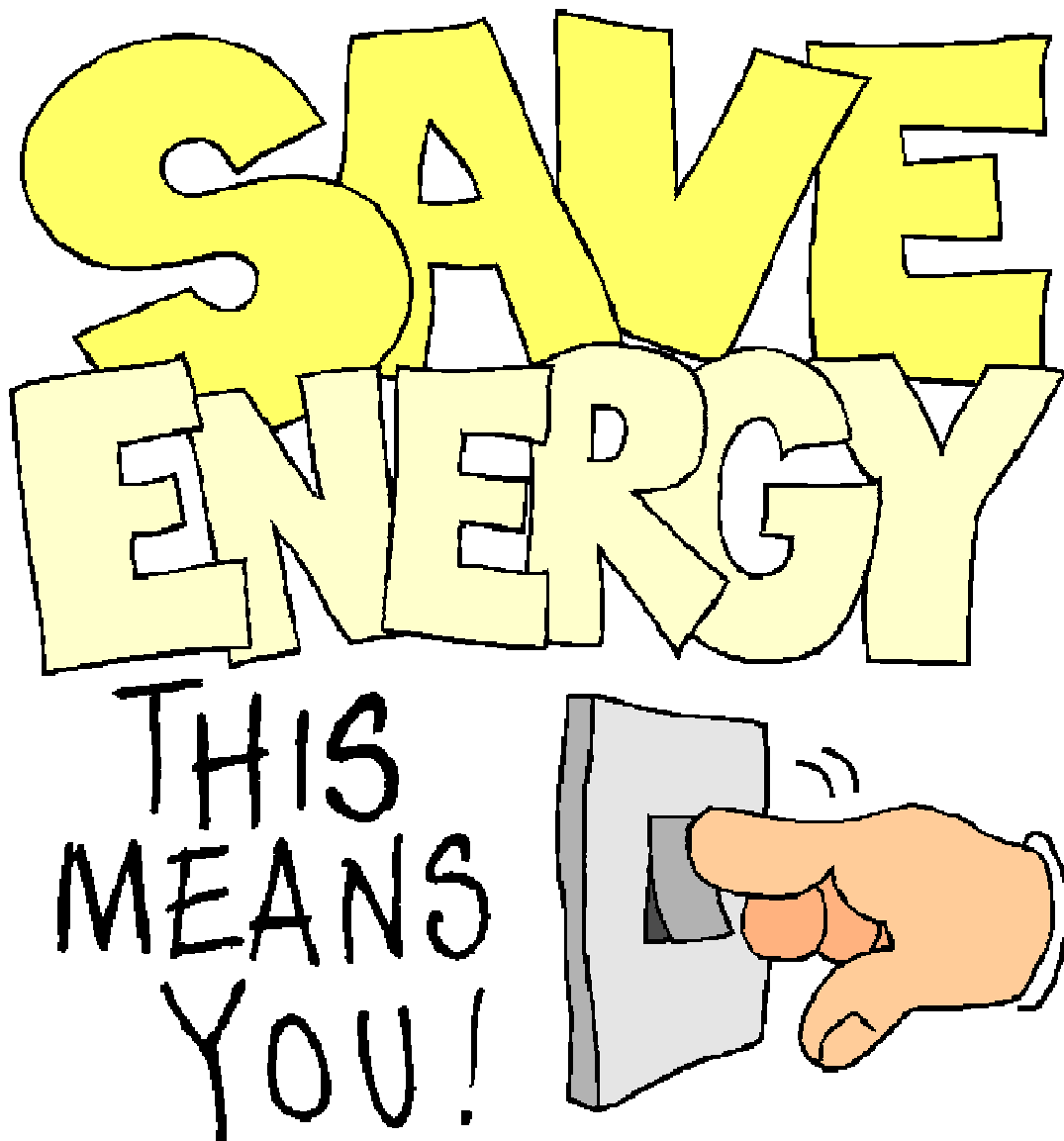
Ποια είναι η λύση για την εξοικονόμηση ενέργειας, νερού και χαρτιού;

Γενικά, όταν πετάμε στα σκουπίδια μια συσκευασία ή ένα προϊόν μετά την κύρια χρήση του, τι άλλο πετάμε εκτός από τους φυσικούς πόρους με τους οποίους κατασκευάστηκε;

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3

Συντάξτε κατά ομάδες έναν οικοκώδικα συμπεριφοράς για την εξοικονόμηση ενέργειας στο σπίτι, στο σχολείο, στις μεταφορές, στις αγορές προϊόντων. Έπειτα, αναρτήστε τον όπου νομίζετε ότι θα είναι χρήσιμος. Δημοσιοποιήστε τον στους πίνακες ανακοινώσεων του σχολείου, σε οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης, στον τοπικό τύπο, σε τοπικούς ραδιοφωνικούς και τηλεοπτικούς σταθμούς. Μερικοί κανόνες για έναν καλό οικοκώδικα:

- να είναι σύντομος και περιεκτικός
- να επεκτείνεται σε όλους τους τομείς της ζωής
- να είναι ελκυστικός
- να περιέχει και οπτικά μηνύματα
- να έχει κεντρικό σύνθημα
- να έχει ταυτότητα
- να τον εφαρμόζουν πρώτοι αυτοί που τον γράφουν



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 9:

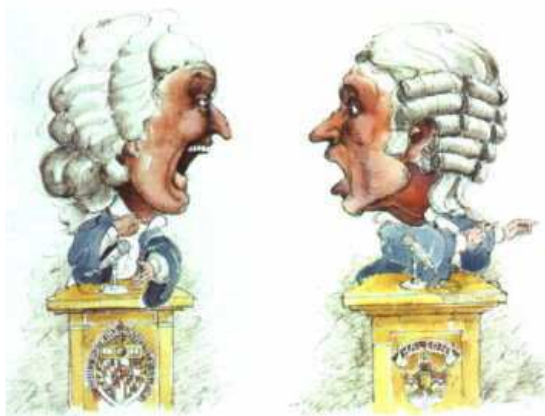
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΑΠΟΨΕΙΣ

Τα περιβαλλοντικά θέματα μπορεί να περιγράφονται από τις φυσικές επιστήμες, αλλά έχουν πάντοτε κοινωνικές, οικονομικές και πολιτικές διαστάσεις. Για τη λήψη μιας απόφασης διατυπώνονται αντίθετες απόψεις, οι οποίες συχνά οδηγούν σε συγκρούσεις. Στη δραστηριότητα αυτή, προτείνεται η αναπαράσταση αυτών των συγκρούσεων από τους μαθητές με δυο στρατηγικές: τη δομημένη συζήτηση και το παιχνίδι ρόλων.

Κατά τη δομημένη συζήτηση (debate) διατυπώνονται και αντικρούονται επιχειρήματα μεταξύ των εκπροσώπων διαφορετικών κοινωνικών ομάδων. Ο εκπρόσωπος της μιας ομάδας τοποθετείται και ο εκπρόσωπος της δεύτερης αντικρούει. Μπορεί ενδιάμεσα να προβλέπεται και σύσκεψη των ομάδων για ενίσχυση των επιχειρημάτων του εκπροσώπου τους. Αυτή η εναλλαγή μπορεί να γίνεται με την τήρηση ενός κοινά και από πριν συμφωνημένου χρόνου, τον οποίο ελέγχει ένας συντονιστής της συζήτησης.

Το παιχνίδι ρόλων έχει μεγαλύτερο βαθμό ελευθερίας, περισσότερες συμμετοχές και μεγάλα περιθώρια αυτοσχεδιασμού και εκπλήξεων. Πέρα από τους διάλογους, οι εκπρόσωποι των κοινωνικών ομάδων μπορεί να εκφράζονται και με άλλους τρόπους: θεατρικά δρώμενα, πικετοφορίες, συλλαλητήρια, αφισοκόλληση κλπ. Οι μαθητές αναλαμβάνουν να ενσαρκώσουν ρόλους υποστηρίζοντας τις θέσεις τους πάνω στο περιβαλλοντικό πρόβλημα. Το παιχνίδι ρόλων δεν είναι απαραίτητο να έχει προκαθορισμένο τέλος, ωστόσο καλό είναι να οριστεί η διάρκεια και οι κανόνες του, ώστε να μη φτάνει σε ακρότητες.

Κατά τη διάρκεια των προγραμμάτων ΚΑΛΛΙΣΤΩ, συνιστάται να υλοποιηθούν οπωσδήποτε αυτές οι δραστηριότητες, εφόσον όμως έχουν προηγηθεί άλλες, που θα καταστήσουν τους μαθητές ικανούς να κατανοούν το πρόβλημα σε όλες του τις διαστάσεις. Με αυτή την ασφαλιστική δικλείδα η δομημένη συζήτηση θα γίνει στη βάση επιχειρημάτων που θα παράγουν οι μαθητές μέσα από τις προηγούμενες δραστηριότητες και το παιχνίδι ρόλων δεν θα εκπέσει σε θεατρικό παιχνίδι με αποκλειστικό σκοπό τη διασκέδαση των μαθητών.



Πηγή: <http://www.way.fm/graphics/users/Image/debate.jpg>

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Οργανώστε μια δομημένη συζήτηση με το εξής σενάριο: Σε ένα χωριό κοντά στη θάλασσα σχεδιάζεται να χτιστεί ένα εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας από λιθάνθρακα. Οι κάτοικοι της περιοχής έχουν διαφορετικές απόψεις:

Επιτέλους! Η ανεργία θα πάψει να διώχνει τα παιδιά μας στις πόλεις!

Οι ρύποι θα κατακάθονται στα χωράφια μας! Πώς θα πουλάμε τα γεωργικά μας προϊόντα; Καταστραφήκαμε!

Εγώ έχω μαγαζί! Θα αυξηθεί η πελατεία μου...

Τι καλά! Με το φορτηγό μου θα κάνω μεταφορές υλικών στο εργοστάσιο!

Ο λιθάνθρακας έχει μεγαλύτερη απόδοση όταν καίγεται. Τον χρησιμοποιούν όλες οι αναπτυγμένες χώρες.

Γιατί να εισάγουμε λιθάνθρακα; Αφού στην Ελλάδα έχουμε τόσο λιγνίτη!

Εγώ είμαι ψαράς. Με τόσα απόβλητα που θα καταλήγουν στη θάλασσα, ποιος θα τρώει ψάρια πια;

Ξέρετε τι επιδοτήσεις θα πάρουμε για τη ρύπανση που θα υποστούμε; Θα φτιάξουμε τόσα έργα!

Όχι! Θα είναι τόση η ατμοσφαιρική ρύπανση!

Τα υγρά απόβλητα του εργοστασίου θα καταλήγουν στο έδαφος... Τι νερό θα πίνουμε;

Ξέρεις ότι αυτά τα καυσαέρια που θα βγάζει είναι καρκινογόνα;

Μην είστε ανόητοι! Εργοστάσιο σημαίνει πρόοδος!

Διάβασα ότι το εργοστάσιο θα βγάζει ένα σωρό ρύπους, θα έχουμε όξινη βροχή, θα παράγει ραδιενεργά απόβλητα, το χωριό μας θα μαυρίσει, στο λιμανάκι μας θα έρχονται μεγάλα πλοία να ξεφορτώνουν, θα αλλάξουμε τελείως ζωή!

Όλα είναι υπερβολές των οικολόγων! Σε τόσες χώρες του κόσμου υπάρχουν τέτοια εργοστάσια...

Και των δημοσιογράφων, επίσης! Σε όλα υπερβάλλουν!

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

A. Σε μια περιοχή πρόκειται να γίνει ένα αιολικό πάρκο. Διάφορες ομάδες πολιτών και παράγοντες της περιοχής αντιδρούν και έχουν ξεκινήσει μια εκστρατεία κατά του έργου. Ένα τοπικό τηλεοπτικό κανάλι διοργανώνει μια συζήτηση με εκπροσώπους από όλες τις αντιμαχόμενες ομάδες. Αναπαραστήστε τη συζήτηση με τα εξής πρόσωπα:

- Παρουσιαστής-συντονιστής
- Εκπρόσωπος της εταιρίας των ανεμογεννητριών
- Καλεσμένος ειδικός επιστήμονας (ίσως και 2-3 επιστήμονες)
- Οι βουλευτές της περιοχής
- Ο Δήμαρχος της περιοχής
- Ο Νομάρχης
- Εκπρόσωπος περιβαλλοντικής οργάνωσης
- Εκπρόσωπος του συντονιστικού οργάνου πολιτών που αντιδρά στο έργο (π.χ ο πρόεδρος Ξενοδόχων του Νομού)
- Τηλεφωνητής, ο οποίος θα μεταφέρει τα ερωτήματα τηλεθεατών
- Εικονολήπτης, ο οποίος θα βιντεοσκοπήσει τη συζήτηση
- Άλλο πρόσωπο που εσείς κρίνετε απαραίτητο

B. Σε μια περιοχή πρόκειται να γίνει μια φωτοβολταϊκή μονάδα. Έτσι, αποφασίστηκε να απαλλοτριωθεί μια αρκετά μεγάλη αγροτική έκταση για τις απαραίτητες εγκαταστάσεις. Αυτή η περιοχή είναι σημαντική για την αγροτική οικονομία της περιοχής. Οι αγρότες αλλά και άλλοι κάτοικοι έχουν ξεσηκωθεί και αντιδρούν στο έργο και όπως δηλώνουν είναι αποφασισμένοι να φθάσουν στα άκρα αν χρειασθεί. Ένα τοπικό τηλεοπτικό κανάλι καλεί εκπροσώπους από όλες τις αντιμαχόμενες ομάδες για μια συζήτηση. Αναπαραστήστε τη συζήτηση με τα εξής πρόσωπα:

- Παρουσιαστής-συντονιστής
- Εκπρόσωπος της εταιρίας φωτοβολταϊκών συστημάτων
- Εκπρόσωποι κομμάτων
- Ο Πρόεδρος Αγροτικού Συνεταιρισμού, που ταυτόχρονα είναι και εκπρόσωπος του συντονιστικού οργάνου πολιτών ενάντια στο έργο.
- Ο Δήμαρχος της περιοχής
- Ο Νομάρχης
- Εκπρόσωπος του Δικηγορικού Συλλόγου του Νομού
- Εκπρόσωπος τοπικής περιβαλλοντικής οργάνωσης
- Τηλεφωνητής, ο οποίος θα μεταφέρει τα ερωτήματα τηλεθεατών
- Εικονολήπτης, ο οποίος θα βιντεοσκοπήσει τη συζήτηση
- Άλλο πρόσωπο που εσείς κρίνετε απαραίτητο

Γ. Στην προσπάθειά της η κυβέρνηση να προωθήσει τις ΑΠΕ, αποφασίζει να αντικατασταθούν όλες οι πέτρινες σκεπές των διατηρητέων κτισμάτων ενός παραδοσιακού χωριού της χώρας με νέες, οι οποίες θα είναι συνδυασμός ηλιοθερμικών και φωτοβολταϊκών συστημάτων. Το χωριό είναι χτισμένο σε μια περιοχή με μεγάλη ηλιοφάνεια. Στόχοι της απόφασης αυτής είναι:

- να καλυφθούν οι ενεργειακές ανάγκες του χωριού
- όταν υπάρχει πλεονασμός ενέργειας να διοχετεύεται στο δίκτυο της χώρας
- η επιπλέον ενέργεια που θα παράγεται από ένα σπίτι να αφαιρείται από τον λογαριασμό της ΔΕΗ.

Το έργο θα χρηματοδοτηθεί 100% από το κράτος. Παρ' όλες αυτές τις παροχές έχει ξεσηκωθεί θύελλα αντιδράσεων. Οι κάτοικοι είναι έτοιμοι "να πάρουν και τα όπλα αν χρειασθεί", όπως δηλώνουν. Υπάρχουν πολλές επιφυλάξεις και αντιδράσεις ακόμα και μεταξύ των υπουργών και των βουλευτών της κυβέρνησης. Από την άλλη μεριά, η κυβέρνηση δηλώνει ότι θα προχωρήσει στο έργο, πιστή στο πρόγραμμά της και δεν θα υποχωρήσει όποιο και αν είναι το κόστος (πολιτικό και οικονομικό). Το θέμα έχει πάρει διαστάσεις και υπάρχουν αναφορές γι' αυτό στα δελτία ειδήσεων της χώρας και του εξωτερικού. Ένα κανάλι με εθνική εμβέλεια, αποφασίζει να καλέσει σε μια συζήτηση εκπροσώπους από όλες τις αντιμαχόμενες πλευρές. Αναπαραστήστε τη συζήτηση με τα εξής πρόσωπα:

- Παρουσιαστής-συντονιστής
- Εκπρόσωπος της εταιρίας
- Εκπρόσωποι κομμάτων
- Εκπρόσωπος του πολιτιστικού συλλόγου του χωριού
- Εκπρόσωπος του Δικηγορικού Συλλόγου της περιοχής
- Εκπρόσωπος της Εκκλησίας
- Εκπρόσωπος περιβαλλοντικής οργάνωσης
- Καθηγητής Αρχαιολογικού τμήματος Πανεπιστημίου ειδικευμένος σε θέματα νεωτέρων μνημείων
- Καθηγητής Αρχιτεκτονικής Σχολής του Πολυτεχνείου ειδικευμένος στη βιοκλιματική αρχιτεκτονική
- Τηλεφωνητής, ο οποίος θα μεταφέρει τα ερωτήματα τηλεθεατών
- Εικονολήπτης, ο οποίος θα βιντεοσκοπήσει τη συζήτηση
- Άλλο πρόσωπο που εσείς κρίνετε απαραίτητο

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3

Μερικές φορές η λήψη μιας απόφασης εμπεριέχει συνέπειες και κινδύνους που δεν είναι εξαρχής ορατοί ή απολύτως εξακριβωμένοι. Μια τέτοια περίπτωση περιγράφει το παρακάτω σενάριο. Διαβάστε το και οργανώστε ένα παιχνίδι ρόλων.

Σε μια περιοχή της Ελλάδας υπάρχει εργοστάσιο παραγωγής ζάχαρης, το οποίο τα τελευταία χρόνια υπολείπεται και οδηγείται σε κλείσιμο. Άμεσα θίγονται, βέβαια, οι εργαζόμενοι που θα απολυθούν, αλλά θίγεται και μεγάλος αριθμός αγροτών, των οποίων οι καλλιέργειες τροφοδοτούν με πρώτη ύλη το εργοστάσιο. Έμμεσα όμως θίγεται και ο εμπορικός κόσμος της περιοχής, αφού μειώνεται η αγοραστική δύναμη των κατοίκων της. Έτσι οι ιδιοκτήτες του εργοστασίου και οι τοπικοί παράγοντες ζητούν λύση από την κυβέρνηση, η οποία βλέπει θετικά το πρόβλημα και αποφασίζει άμεσα να το αντιμετωπίσει. Γι' αυτό εντάσσει το εργοστάσιο σε ένα ευρωπαϊκό πρόγραμμα για τη δημιουργία μονάδας παραγωγής βιοκαυσίμων. Το εργοστάσιο ζάχαρης θα μετατραπεί και θα αλλάξει χρήση εξασφαλίζοντας περισσότερες θέσεις εργασίας από πριν. Ταυτόχρονα θα χρειασθεί μεγαλύτερος αριθμός αγροτών για την τροφοδοσία του εργοστασίου.

Μεγάλες εταιρίες βιοτεχνολογίας σπεύδουν να ενημερώσουν τους αγρότες για τα προϊόντα τους (γενετικά τροποποιημένα), τα οποία δίνουν μεγάλη σοδειά (στρεμματική απόδοση) με ελάχιστες απαιτήσεις. Οι αγρότες ανταποκρίνονται, αφού δεν θα παράγουν κάτι που θα καταλήγει στο στομάχι των πολιτών.

Παρ' όλα αυτά όμως, παρουσιάζονται αντιδράσεις από κάποιους όπως:

- Οι μελισσοκόμοι της περιοχής αντιδρούν, γιατί το προϊόν τους δεν θα μπορεί να χαρακτηριστεί βιολογικό, αφού οι μέλισσες θα τρέφονται από φυτά γενετικά τροποποιημένα.
- Οι βιοκαλλιεργητές της περιοχής αντιδρούν, γιατί υποστηρίζουν ότι θα επιμολυνθούν όχι μόνο οι καλλιέργειες τους αλλά και ολόκληρο το τοπικό οικοσύστημα.
- Τα μέλη της τοπικής περιβαλλοντικής οργάνωσης αλλά και πολίτες περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένοι αντιδρούν γιατί:
 - α) από τη μια περιορίζεται σημαντικά ο χώρος καλλιεργειών για προϊόντα διατροφής (ζώων και ανθρώπων) έχοντας ως συνέπεια την αύξηση των εισαγομένων με επιπτώσεις στην οικονομία και το περιβάλλον
 - β) από την άλλη ανοίγει η πόρτα στην καθιέρωση των μεταλλαγμένων και στην εξάρτηση της διατροφής από τις σχετικές εταιρίες. Δηλαδή ανοίγει η πόρτα σε έναν δρόμο που δεν έχει επιστροφή.

Ο Νομάρχης της περιοχής αποφασίζει να οργανώσει μια ανοικτή συζήτηση σε κινηματογράφο της περιοχής καλώντας κάθε ενδιαφερόμενο. Εδώ συμμετέχουν όλα τα παιδιά και οι καθηγητές του προγράμματος. Εκλέγουν τον "Νομάρχη", ο οποίος θα συντονίσει τη συζήτηση. Οι υπόλοιποι μαθητές αναλαμβάνουν να ενσαρκώσουν ρόλους επιλέγοντας διάφορες μορφές δράσης.

Καλή επιτυχία και καλή διασκέδαση!

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 10

ΟΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Η τελευταία δραστηριότητα συνιστάται να γίνει μετά την επίσκεψη του προγράμματος ΚΑΛΛΙΣΤΩ και να έχει εμπεδωτικό και χρησιμοθηρικό χαρακτήρα. Είναι μια μελέτη περίπτωσης που αφορά το σπίτι κάθε μαθητή, ο οποίος συνειδητοποιεί πόσα περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας έχει. Μπορεί να συμπληρώσει τον οικοκώδικα που συντάχθηκε σε προηγούμενη δραστηριότητα ή να οδηγήσει στη σύνταξη νέου με πιο προσωπικό και δεσμευτικό χαρακτήρα.



http://www.vikingrange.com/MEDIA_CustomProductCatalog/m1980159_New_cooking3.jpg

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

A. Αναζητήστε στοιχεία και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα για την ενέργεια που καταναλώνουν κατά τη λειτουργία τους διάφορες ηλεκτρικές συσκευές:

ΣΥΣΚΕΥΗ	ΧΡΟΝΟΣ	Ισχύς σε Watt	Κατανάλωση σε kWh
Ηλεκτρική κουζίνα			
Ψυγείο			
Πλυντήριο ρούχων			
Ηλεκτρικός θερμοσίφωνα			
Ηλεκτρική σκούπα			
Τηλεόραση			
Ηλεκτρονικός υπολογιστής			
Τοστιέρα			
Καφετιέρα			
Πιστολάκι μαλλιών			
Κλιματιστικό 9000 BTU			
Λάμπα πυρακτώσεως 100W			
Λάμπα φθορισμού			
Πλυντήριο πιάτων			
Ηλεκτρικό θερμαντικό σώμα			
Ηλεκτρικό σίδερο			

B. Ποιες συσκευές είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρες σύμφωνα με τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα;

B. Προσέξτε τα στοιχεία του πίνακα:

ΣΥΣΚΕΥΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	Κατανάλωση σε kWh	Κόστος με κανονικό τιμολόγιο	Κόστος με νυχτερινό τιμολόγιο
Θερμοσίφωνας 80 λ.	50° C	2,6	0,21	0,12
Πλυντήριο ρούχων	60° C/5 κ. ρούχα	1,4	0,11	0,06
Πλυντήριο πιάτων	65° C / γεμάτο	1,6	0,13	0,07
Κλιματιστικό 9000 BTU	1 ώρα	1	0,08073	0,04825
Ηλεκτρικό καλοριφέρ	1 ώρα	2	0,16	0,09
ΣΗΜ: υπολογισμοί σε τιμές Μαρτίου 2008 για κατανάλωση από 800 ως 1600 kWh				

Ποια πρόσθετη επιλογή μάς εξασφαλίζει οικονομία στο κόστος του ηλεκτρικού ρεύματος;

Ερευνούμε πώς γίνεται αυτό ανατρέχοντας στο <http://www.dei.gr/>

Τι κόστος έχει;

Συμφέρει οικονομικά και γιατί;

4. ΛΕΞΙΚΟ ΟΡΩΝ

Αειφόρος ανάπτυξη: Μορφή οικονομικής ανάπτυξης που δεν μειώνει ούτε υποβαθμίζει τους φυσικούς πόρους από τους οποίους εξαρτάται η παρούσα αλλά και η μελλοντική ζωή.

Αέρια του θερμοκηπίου: Όλα τα αέρια που συμβάλλουν στην υπερθέρμανση της ατμόσφαιρας και είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το διοξείδιο του θείου (SO₂), τα οξείδια του αζώτου (NO_x), το μεθάνιο (CH₄), οι χλωροφθοράνθρακες (CFC) κλπ.

Αιολικά πάρκα: Πολλές ανεμογεννήτριες σε μια περιοχή συνθέτουν ένα αιολικό πάρκο. Στη Ελλάδα, αιολικά πάρκα υπάρχουν στην Κρήτη, την Εύβοια και σε μερικά μικρότερα νησιά.

Αιολική ενέργεια: Είναι η ενέργεια του ανέμου (μιας κινούμενης αέριας μάζας). Κρίσιμες παράμετροι για την αιολική ενέργεια είναι η ταχύτητα του ανέμου, η κατεύθυνσή του και η έντασή του κατά τη διάρκεια του έτους.

Ακτινοβολία: Είναι η ενέργεια που μεταφέρουν τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Χαρακτηριστική παράμετρος της ακτινοβολίας είναι το μήκος κύματος. Το μήκος κύματος είναι καθοριστικό για τις ιδιότητες της ακτινοβολίας. Η υπεριώδης ακτινοβολία είναι μη ορατή με μήκος κύματος, 1- 400 nm, προσβάλλει τα κύτταρα προκαλώντας αλλοιώσεις στα χρωματοσώματά τους, ενώ η υπέρυθη ακτινοβολία, επίσης αόρατη έχει μήκος κύματος μεγαλύτερο από 700 nm και απορροφάται από τα διάφορα σώματα και μετατρέπεται κατά το μεγαλύτερο μέρος της σε θερμότητα.

Ανακυκλώνω - ανακύκλωση: Στην ενέργεια σημαίνει τη διαδικασία επαναχρησιμοποίησης της απορριπτόμενης ενέργειας. Π.χ. η θερμότητα που περισσεύει από ένα εργοστάσιο ηλεκτροπαραγωγής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη θέρμανση ενός οικισμού.

Ανανεώσιμες Μορφές Ενέργειας: Είναι οι μορφές ενέργειας που από τη φύση τους ανανεώνονται και είναι διαρκώς διαθέσιμες.

Ανεμογεννήτρια: Μηχανές που μετατρέπουν την ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική. Κατατάσσονται σε δύο βασικές κατηγορίες: τις ανεμογεννήτριες με οριζόντιο άξονα, όπου ο δρομέας είναι τύπου έλικας και ο άξονας μπορεί να περιστρέφεται συνεχώς παράλληλα προς τον άνεμο και τις ανεμογεννήτριες με κατακόρυφο άξονα που παραμένει σταθερός.

Αντλία θερμότητας: Είναι μια μηχανή που κινείται με ηλεκτρισμό και αντλεί θερμότητα από το εξωτερικό περιβάλλον για να τη μεταφέρει σε ένα εσωτερικό χώρο, π.χ. ένα δωμάτιο. Η αντλία θερμότητας είναι το αντίστροφο μιας ψυκτικής μηχανής.

Απόδοση: Όπως και σε κάθε μετασχηματισμό, έτσι και στη μετατροπή της ενέργειας η απόδοση είναι ο λόγος της αρχικής ενέργειας προς την τελική. Π.χ. όταν λέμε ότι η απόδοση του ηλιακού θερμοσίφωνα είναι 0.6, αυτό σημαίνει ότι το 60% της ηλιακής ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα.

Βιολογική ενέργεια: Είναι η ενέργεια που περιέχουν οι ζωντανό οργανισμοί. Η βιολογική ενέργεια είναι χημικής προέλευσης (από τις τροφές) και μετατρέπεται μέσα στα όργανα κυρίως σε θερμότητα και κίνηση.

Βιοκαύσιμα: Καύσιμα που προέρχονται από φυτικά υλικά.

Βιομάζα: Φυτικό υλικό (συμπεριλαμβανομένου και του ξύλου) και οργανικά απορρίμματα.

Γεωθερμικό κοιτάσμα: Η γεωθερμία είναι θερμότητα που προέρχεται από τον διάπυρο πυρήνα της Γης. Σε ορισμένα σημεία του φλοιού της Γης, τα διάπυρα υλικά έρχονται πιο κοντά στην επιφάνεια. Αν τώρα στα σημεία αυτά υπάρχει κάποιος υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας, το νερό ζεσταίνεται και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πηγή ενέργειας (γεωθερμικό κοιτάσμα).

Γραμμές μεταφοράς (ηλεκτρικού ρεύματος): Το ηλεκτρικό ρεύμα μεταφέρεται με καλώδια σε μεγάλες αποστάσεις. Τα καλώδια αυτά λέγονται γραμμές μεταφοράς. Ένα σύνολο γραμμών μεταφοράς αποτελεί ένα δίκτυο. Οι γραμμές μεταφοράς του αστικού δικτύου έχουν χαμηλή τάση (συνήθως 220 Volt). Οι γραμμές μεταφοράς σε μεγάλες αποστάσεις έχουν υψηλή τάση (χιλιάδες Volt).

Δυναμική ενέργεια: Είναι η ενέργεια που έχει ένα σώμα λόγω της θέσης του σε ένα πεδίο. Π.χ. μια πέτρα που βρίσκεται σε ένα ορισμένο ύψος από την επιφάνεια της Γης, έχει δυναμική ενέργεια $E_{δυν}=mgh$, όπου m είναι η μάζα του σώματος, g η επιτάχυνση της βαρύτητας, και h το ύψος του σώματος από την επιφάνεια της Γης.

Εγκατεστημένη ισχύς: Είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για να εκφράσει το μέγεθος μιας ενεργειακής εγκατάστασης ή και το συνολικό μέγεθος πολλών σταθμών παραγωγής ενέργειας σε ένα τόπο. Έτσι, λέμε η εγκατεστημένη ισχύς ενός σταθμού είναι 300 μεγαβάτ (MW), αλλά και ότι το σύνολο της εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος στην Ελλάδα είναι 15 εκ. μεγαβάτ.

Ενέργεια των κυμάτων: Είναι η κινητική ενέργεια που προσδίδει ο άνεμος στα κύματα της θάλασσας. Πολλοί έχουν σκεφτεί να αξιοποιήσουν την ενέργεια των κυμάτων για παραγωγή ηλεκτρισμού

Ενεργειακές καλλιέργειες: Ορισμένα φυτά, όπως το ζαχαροκάλαμο, είναι πλούσια σε ενέργεια. Μπορούμε έτσι να τα καλλιεργήσουμε και να πάρουμε χρήσιμα καύσιμα.

Ενεργειακή αλυσίδα: Είναι μια αλληλουχία ενεργειακών μετατροπών για την παραγωγή ενός τελικού ενεργειακού αποτελέσματος. Π.χ. με αφετηρία το πετρέλαιο μπορούμε να έχουμε την εξής σειρά: εξόρυξη, διύλιση, καύση σε θερμοηλεκτρικό εργοστάσιο, παραγωγή ηλεκτρισμού, κατανάλωση στην ηλεκτρική κουζίνα κτλ.

Ενεργειακό δυναμικό: Είναι όρος που χρησιμοποιούμε για να εκφράσουμε την θεωρητικά διαθέσιμη ενέργεια. Έτσι αναφερόμαστε στο αιολικό δυναμικό για να εκφράσουμε την θεωρητικά διαθέσιμη ενέργεια του ανέμου, στο δυναμικό των υδατοπτώσεων για να εκφράσουμε τη θεωρητικά διαθέσιμη ενέργεια του νερού κτλ. Φυσικά, στην πράξη, η ενέργεια που αξιοποιούμε είναι πάντοτε λιγότερη.

Ενεργειακό ισοδύναμο: Είναι η ποσότητα που απαιτείται από δύο διαφορετικά καύσιμα για να δώσουν το ίδιο θερμικό αποτέλεσμα.

Ενεργειακό περιεχόμενο (στις τροφές): Κάθε είδος τροφής χαρακτηρίζεται από ορισμένη περιεκτικότητα σε ενέργεια. Συνήθως, η ενέργεια που απελευθερώνουν οι τροφές κατά την καύση τους στον οργανισμό μετράται σε χιλιοθερμίδες - kcal

Ενεργειακός σχεδιασμός κτηρίων: Εφαρμογή τεχνικών, στρατηγικών και σχεδιαστικών λύσεων που ικανοποιούν τις ανάγκες των ενοίκων εξασφαλίζοντας συνθήκες άνεσης, ενώ αξιοποιούν τις περιβαλλοντικές πηγές ενέργειας με τη μικρότερη ενεργειακή εξάρτηση του κτηρίου από συμβατικά καύσιμα.

Εντροπία: Είναι φυσικός νόμος σύμφωνα με τον οποίο, όσο χρησιμοποιείται η ενέργεια παίρνει τέτοια μορφή που χάνει την ικανότητά της να παράγει έργο.

Ηλεκτρική ενέργεια: Η ενέργεια που οφείλεται στην κίνηση των ηλεκτρονίων σε ένα αγωγό ή σε ένα μέσον γενικότερα.

Ηλεκτρομαγνητικό κύμα: Η μετακίνηση ηλεκτρικών φορτίων σε ένα σύρμα (πάνω-κάτω ή δεξιά-αριστερά) με ορισμένο ρυθμό (συχνότητα), δημιουργεί μια διαταραχή του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου, η οποία διαδίδεται ως ηλεκτρομαγνητικό κύμα σε οποιοδήποτε μέσο στερεό, υγρό, αέριο, αλλά και στο κενό, όπου η ταχύτητα διάδοσης είναι ίση με την ταχύτητα του φωτός. Η μεταφορά ενέργειας με τη μορφή ηλεκτρομαγνητικού κύματος αποτελεί την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Ηλιακά κύτταρα: Διατάξεις ημιαγωγών που μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε τάση.

Ηλιοφάνεια: Είναι το σύνολο των ωρών που υπάρχει ήλιος κατά τη διάρκεια του έτους. Η ηλιοφάνεια επηρεάζεται από το γεωγραφικό πλάτος και τη νεφοκάλυψη.

Θαλάσσια ενέργεια: Η μηχανική ενέργεια των θαλάσσιων-ωκεάνιων παλιρροιών, ρευμάτων και κυμάτων και η ηλιακή-θερμική ενέργεια που βρίσκεται αποθηκευμένη στους ωκεανούς.

Θερμοηλεκτρικός σταθμός: Εργοστάσιο ηλεκτροπαραγωγής που ως πρώτη ύλη χρησιμοποιεί καύσιμο (κάρβουνο, πετρέλαιο, φυσικό αέριο) για την δημιουργία θερμότητας. Η θερμότητα μεταφέρεται στον λέβητα και από κει στο στρόβιλο που κινεί τη γεννήτρια. Επειδή κατά τη λειτουργία αυτή εκλύεται ατμός (αέρια) ο σταθμός αυτός λέγεται και ατμοηλεκτρικός.

Θερμοκρασία: Φυσικό μέγεθος που χαρακτηρίζει το βαθμό θερμότητας ενός αντικειμένου, μετριέται με θερμομέτρα.

Θερμομόνωση: Υλικό που εμποδίζει τη μεταφορά θερμότητας από ένα σημείο στο άλλο.

Θερμότητα: Είναι η ενέργεια η οποία μεταφέρεται λόγω διαφοράς θερμοκρασίας. Εάν για παράδειγμα ένα ψυχρό σώμα έλθει σε επαφή με ένα θερμότερο, παρατηρείται μεταφορά ενέργειας από το θερμότερο στο ψυχρότερο σώμα, μέχρι οι θερμοκρασίες να εξισωθούν.

Θερμοχωρητικότητα: Είναι η ικανότητα ενός σώματος να αποθηκεύει θερμότητα κατά τη θέρμανσή του και φανερώνει πόσο εύκολα θερμαίνεται ή ψύχεται το σώμα αυτό.

Ισχύς: Είναι η ταχύτητα της μεταβολής της ενέργειας. Η ισχύς μιας μηχανής (ή μιας συσκευής) είναι ένα μέγεθος που μας λέει πόση ενέργεια παράγει (ή καταναλώνει αντίστοιχα) στην μονάδα του χρόνου. Η ισχύς μετράται συνήθως σε W (βαττ) ή σε kW (κιλοβάττ).

Όζον: Αέριο, που στα χαμηλά στρώματα της ατμόσφαιρας θεωρείται ρύπος. Αντίθετα, στην στρατόσφαιρα το όζον λειτουργεί ως φίλτρο για την υπεριώδη ακτινοβολία.

Οικοσύστημα: Ένα σύνολο ζωντανών οργανισμών μαζί με το φυσικό περιβάλλον τους.

Όξινη βροχή: Το νερό της βροχής, αλλά και η υγρασία που υπάρχει στην ατμόσφαιρα μπορεί να περιέχουν όξινα συστατικά (όπως υδροχλωρικό οξύ, θειικό οξύ, νιτρικό οξύ κτλ.). Τις περισσότερες φορές αυτά τα συστατικά είναι αποτέλεσμα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Παλίρροιακή ενέργεια: Παράγεται από τη μετακίνηση του νερού κατά την παλίρροια και την άμπωτη.

Πόροι (φυσικοί): Είναι σύνολα φυσικών στοιχείων που είναι αξιοποιήσιμα από τον άνθρωπο. Έτσι, το νερό, τα ορυκτά, η βιομάζα κτλ. είναι φυσικοί πόροι.

Πυρηνικός αντιδραστήρας: Είναι το κύριο μέρος ενός πυρηνικού σταθμού και στο εσωτερικό του συντελείται η πυρηνική σχάση. Από τον αντιδραστήρα εκλύεται θερμότητα, από τη μετατροπή της οποίας παράγεται ηλεκτρική ενέργεια. Σήμερα λειτουργούν παγκόσμια περισσότεροι από 400 αντιδραστήρες σε πολλές χώρες στον κόσμο. Τα ατυχήματα στον πυρήνα του αντιδραστήρα θεωρούνται τα σημαντικότερα.

Ραδιενέργεια: Είναι μια ειδική μορφή ακτινοβολίας που παράγεται από τα ραδιενεργά υλικά. Η ραδιενέργεια είναι επικίνδυνη για τους οργανισμούς γιατί προκαλεί μεταλλάξεις (αλλοίωση των κυττάρων). Ακτινοβολία από ραδιενέργεια λαμβάνεται στους χώρους εργασίας ενός πυρηνικού σταθμού σε μικρές ποσότητες. Για τη μέτρηση της ποσότητας της ακτινοβολίας στην οποία εκτέθηκε ένας άνθρωπος χρησιμοποιείται η μονάδα rem.

Ρύπανση: Ανεπιθύμητη μεταβολή στα φυσικά, χημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά του αέρα, του νερού, του εδάφους ή της τροφής που βλάπτουν την υγεία, τις δραστηριότητες ή την επιβίωση του ανθρώπου και άλλων έμβιων οργανισμών. Δημιουργούνται επίσης διάφορες αλλοιώσεις σε μνημεία και γενικότερα στην ύλη.

Ρύποι: Συστατικά που βρίσκονται στο νερό, στην ατμόσφαιρα, το έδαφος, τις τροφές κτλ. που είναι επικίνδυνα για τα οικοσυστήματα και την υγεία. Οι περισσότεροι ρύποι παράγονται από τις δραστηριότητες των ανθρώπων, ενώ πολύ λίγοι είναι φυσικής προέλευσης.

Σύντηξη (πυρηνική): Πυρηνικό φαινόμενο κατά το οποίο δυο ελαφροί ατομικοί πυρήνες συγκρούονται μεταξύ τους, με αποτέλεσμα το σχηματισμό ενός βαρύτερου πυρήνα και την απελευθέρωση μεγάλης ποσότητας ενέργειας. Η μάζα του παραγόμενου πυρήνα είναι μικρότερη από το άθροισμα των μαζών των ελαφρών πυρήνων κι έτσι υπάρχει έλλειμμα μάζας (Δm), στο οποίο οφείλεται η ενέργεια E που εκλύεται, σύμφωνα με την εξίσωση του Αϊνστάιν: $E = \Delta m \cdot c^2$, όπου c η ταχύτητα του φωτός. Για να πραγματοποιηθεί μια πυρηνική σύντηξη πρέπει οι προς αντίδραση πυρήνες να διαθέτουν αρκετή ενέργεια, ώστε να υπερνικηθούν οι ηλεκτροστατικές απωστικές δυνάμεις μεταξύ τους, εξαιτίας του ότι έχουν ομώνυμα (θετικά) φορτία. Όσο ελαφρύτερος είναι ένας πυρήνας τόσο μικρότερη ενέργεια απαιτείται για να υπερνικηθούν αυτές οι δυνάμεις. Για το λόγο αυτό, η σύντηξη πραγματοποιείται ευκολότερα στους ελαφρούς πυρήνες. Τα τεράστια ποσά ενέργειας, που εκλύονται στις πυρηνικές συντήξεις, θα ήταν άμεσα εκμεταλλεύσιμα για την παραγωγή ωφέλιμης ενέργειας, αν δεν υπήρχαν μεγάλες τεχνικές δυσκολίες, κυρίως όσο αναφορά τις πολύ υψηλές θερμοκρασίες που απαιτούνται. Αν και ακόμη δεν έχουν κατασκευαστεί αντιδραστήρες που να εκμεταλλεύονται την ενέργεια, που απελευθερώνεται στα δύο είδη σύντηξης (βραδεία και ταχεία), οι προσπάθειες στον τομέα αυτό συνεχίζονται σε πολλές χώρες του κόσμου και αναμένονται σημαντικές εξελίξεις στα επόμενα χρόνια, καθώς εκτός από τη μεγάλη βοήθεια, που θα προσφερθεί για τη λύση του ενεργειακού προβλήματος, ένα σημαντικότατο πλεονέκτημα της διαδικασίας παραγωγής ενέργειας μέσω των πυρηνικών συντήξεων, είναι ότι δεν αφήνουν ραδιενεργά κατάλοιπα, σε αντίθεση με την εκμετάλλευση της ενέργειας από πυρηνικές σχάσεις.

Σχάση (πυρηνική): Πυρηνική αντίδραση κατά την οποία βαρείς ατομικοί πυρήνες διασπώνται και παράγονται δύο άλλοι ατομικοί πυρήνες (σπάνια περισσότεροι), πυρηνικά σωματίδια (νετρόνια), ενώ εκλύονται και μεγάλα ποσά ενέργειας. Η διάσπαση πραγματοποιείται είτε με το βομβαρδισμό των πυρήνων με νετρόνια, είτε αυθόρμητα (για μερικούς πολύ βαρείς πυρήνες). Το άθροισμα των ατομικών αριθμών των στοιχείων που προκύπτουν από τη σχάση (διάσπαση) ενός πυρήνα είναι ίσο με τον ατομικό αριθμό του στοιχείου του οποίου ο πυρήνας διασπάστηκε. Τα στοιχεία των οποίων οι πυρήνες μπορούν να υποστούν σχάση από νετρόνια λέγονται σχάσιμα στοιχεία και είναι κυρίως το ουράνιο (U), το θόριο (Th) και το πλουτώνιο (Pu).

Τηλεθέρμανση: Η παροχή θέρμανσης με ειδικό δίκτυο αγωγών που μεταφέρουν νερό το οποίο θερμαίνεται σε λέβητες, συνήθως σε θερμοηλεκτρικά εργοστάσια, μακριά από το χώρο κατανάλωσης.

Υβριδικό σύστημα: Σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, στο οποίο συμμετέχουν δύο ή και περισσότερες πηγές ηλεκτρικής ενέργειας.

Υδροηλεκτρική ενέργεια: Η δύναμη του κινούμενου νερού από ποτάμια ή υδάτινες δεξαμενές.

Φυσικό αέριο ή γαιαέριο: Μίγμα αερίων υδρογονανθράκων που βρίσκονται εγκλωβισμένα στο εσωτερικό της γης, με κύρια συστατικά το μεθάνιο, σε ποσοστό μέχρι 90%, μικρή ποσότητα άλλων κορεσμένων υδρογονανθράκων, καθώς επίσης και CO, CO₂, H₂, N₂, και He.

Φωτοβολταϊκά στοιχεία: Διατάξεις που μετατρέπουν απευθείας την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρισμό. Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία δεν παράγουν ρύπανση και έχουν απεριόριστες δυνατότητες. Το βασικό τους πρόβλημα σήμερα είναι το σχετικά μεγάλο κόστος.

Φωτοσύνθεση: Η δέσμευση της φωτεινής ενέργειας και η μετατροπή της σε χημική με τη μεσολάβηση της χλωροφύλλης των φυτών. Με αυτόν τον τρόπο τα φυτά μετατρέπουν το H₂O, το CO₂ και τα ανόργανα άλατα σε οργανικές ενώσεις (υδατάνθρακες), απαραίτητες για τη θρέψη τους, απελευθερώνοντας ταυτόχρονα οξυγόνο.

Φωτοχημικό νέφος: Σύνολο ρύπων στην ατμόσφαιρα που παράγονται με χημικές αντιδράσεις από τα καυσαέρια των αυτοκινήτων και της βιομηχανίας με τη βοήθεια του ηλιακού φωτός.

Χημική ενέργεια: Είναι η ενέργεια που χρειάζεται για να συντεθεί ένα υλικό από τα επί μέρους συστατικά του. Αν το υλικό διασπαστεί με χημικό τρόπο, η ενέργεια αυτή αποδίδεται στο περιβάλλον.

Χρησιμοποίησιμη ενέργεια: Είναι το ποσοστό της ενέργειας μιας ορισμένης μορφής που μπορεί να μας δώσει χρήσιμο έργο.

5. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΚΕΨΕΙΣ

1. *Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ)*, 19ο χλμ. Λεωφ. Μαραθώνος, Πικέρμι Αττικής 19009, τηλ. 2106603300, 2106603212, φαξ 2106603302, <http://www.cres.gr/>
2. *Υπαίθριο Μουσείο Υδροκίνησης Δημητσάνας*, Κεφαλάρι Αϊ-Γιάννη 220 07 Δημητσάνα, τηλ. 2795031630, <http://www.piop.gr/> και <http://www.arcadies.gr/dimitsana/gr/>
3. *Ηλιακό Χωριό Πεύκης Αττικής*, Οργανισμός Εργατικής Κατοικίας (ΟΕΚ): Πατησίων και Σολωμού 60, 10432 Αθήνα, 2105281100 και 210 5281600, <http://www.oek.gr/index.php>
4. *Συγκρότημα Βιοκλιματικών Κατοικιών Καλαμάτας*, επίσκεψη μέσω του ΚΠΕ Καλαμάτας, Θουκυδίδου 2 Καλαμάτα 24100, τηλ. 2721086147 και 2721096062, φαξ 2721086147, <http://www.kpe-kalamatas.gr>
5. *Επίσκεψη σε ατμοηλεκτρικούς σταθμούς (ΑΗΣ) και υδροηλεκτρικούς σταθμούς (ΥΗΣ)*, μέσω ΔΕΗ, Χακλοκονδύλη 30 Αθήνα 10432, τηλ. 2105230301, <http://www.dei.gr/>
6. *Τεχνολογικό Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου (Τ.Π.Π.Λ.)*, Συγκρότημα Γαλλικής Εταιρείας Μεταλλείων Λαυρίου Λεωφόρος Αθηνών - Λαυρίου ΤΚ 195 00 ΛΑΥΡΙΟ, τηλ.: 2292025316, Fax: 22920 25749, <http://www.ltp.ntua.gr/>
7. *Αυτόνομο ενεργειακά κτήριο "Προμηθέας Πυρφόρος"* της Sol Energy Hellas A.E , Χαρίτων 31Α Παλ. Φάληρο 17564, Τηλ: 2109023587 – 8, φαξ 2109023589 <http://www.promitheaspirforos.gr/gr/>
8. *Βιοκλιματικό κτήριο της Greenpeace*, Κλεισόβης 9 Αθήνα 106 77, τηλ. 2103840774 & 5, φαξ. 2103804008 , <http://www.greenpeace.org/greece/>
9. *Υπαίθριο Μουσείο Νερού Έδεσσας* (με νερόμυλους και υδροκίνητα εργοστάσια) μέσω ΚΠΕ Έδεσσας, Μύλοι-Περιοχή Καταρρακτών ΤΚ 58200 Έδεσσα, τηλ. 2381051337, φαξ 2381021737, <http://kpe-edess.pel.sch.gr/>
10. *Λιβαδιά – Περιοχή Κρύας – Ποταμός Έρκυνας*, πληροφορίες για δυνατότητες ξενάγησης μέσω Δήμου Λεβαδέων, τηλ. 2261025555, 27267, 25330, 28064, 88135, φαξ. 2261080987, 2261026945, <http://www.dimoslevadeon.gr/>
11. *Νερόμυλος Περιβαλλοντικό Πάρκο «Μπουραζάνι» & Ξενοδοχείο «Μπουραζάνι»* 44100 Μπουραζάνι Κόνιτσας Τηλ: +30 26550 61283, 61320, Fax: +30 26550 61321, <http://www.bourazani.gr>
12. *ΛΑΟΓΡΑΦΙΚΟ ΚΑΙ ΕΘΝΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ – ΘΡΑΚΗΣ*, Βασιλ. Όλγας 68, ΤΚ 54642 Θεσσαλονίκη, τηλ. 2310889840, 889855, φαξ 2310844848, «ΜΟΝΙΜΗ ΕΚΘΕΣΗ: **Στους Μύλους της Μακεδονίας και της Θράκης**. Νερόμυλοι, νεροπρίονα, νεροτριβές, μαντάνια στην παραδοσιακή κοινωνία»

6. ΚΠΕ ΜΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

1. ΚΠΕ Αργυρούπολης, Μπουμπουλίνας 3 ΤΚ 16451 Αργυρούπολη, τηλ. - φαξ 2109959251, <http://www.kpea.gr/>,
"Ενέργεια - εξοικονόμηση στο σχολείο, στο σπίτι, στην πόλη"
2. ΚΠΕ Βάμου, Βάμος Χανίων ΤΚ 73008, τηλ.-φαξ 2825083230, <http://kpe-vamou.chan.sch.gr/>,
"Η ενέργεια στο περιβάλλον του παιδιού"
3. ΚΠΕ Ελευθερίου-Κορδελιού, Α. Παπανδρέου 2 Τ.Κ. 56334, τηλ. 2310707150, φαξ 2310757130, <http://www.kpe-thess.gr>,
"Ανανεώσιμες φιλικές μορφές ενέργειας "
4. ΚΠΕ Ευεργέτουλα, Ανώματος Λέσβου ΤΚ 81101 , τηλ. 2252029039, φαξ 2252029038, **"Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και περιβάλλον"**
5. ΚΠΕ Καλαμάτας, Θουκυδίδου 2 Καλαμάτα 24100, τηλ. 2721086147 και 2721096062, φαξ 2721086147, <http://www.kpe-kalamatas.gr>,
"Ανανεώσιμες πηγές και εξοικονόμηση ενέργειας"
6. ΚΠΕ Καστοριάς, Περιβαλλοντικό Πάρκο Δήμου Καστοριάς ΤΚ 52100, τηλ.: 2467023069, 2467083433, Φαξ: 2467084750, http://kpe-kastor.kas.sch.gr/gr_index.htm, **"Ενέργεια και Περιβάλλον"**
7. ΚΠΕ Κλειτορίας, Κλειτορία Καλαβρύτων ΤΚ 25007, τηλ. 2692031288, 32085, 32373, <http://kpe-kleit.ach.sch.gr/>,
«Ενέργεια - ενεργώ - ενεργούμε"
8. ΚΠΕ Μελίτης, Βεύη 53074 Φλώρινα, τηλ. 2385081220, 2385081224 , <http://kpe-melit.flo.sch.gr/index.html>, **«Άνθρακες... ο θησαυρός!»**
9. ΚΠΕ Μουζακίου, Μαθητική Εστία Μουζακίου ΤΚ 43060 Μουζάκι Καρδίτσας, Τηλ.: 2445043242, Φαξ: 2445043363, <http://www.kpem.gr/>,
"Ενέργεια"
10. ΚΠΕ Παρανεστίου, Παρανέστι Δράμας ΤΚ 66035, τηλ. - φαξ 2524021005,
"Ενέργεια του νερού"

7. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

http://www.cres.gr/kape/index_gr.htm

ΚΑΠΕ

Εγκύκλιοι εγκατάστασης ΑΠΕ - Σχήμα Επαλήθευσης Εκπομπών Αερίων
Θερμοκηπίου

Επιδεικτικό Αιολικό Πάρκο ΚΑΠΕ 3.01MW

Εξοικονόμηση ενέργειας - Νέα παιδική σελίδα

<http://www.energolab.gr>

ΚΑΠΕ

Βασικά στοιχεία για την ενέργεια - Παιχνίδια (μνήμη, κρεμάλα κλπ)

Εκπαιδευτικά εργαλεία για δασκάλους - Συμβουλές για γονείς

<http://www.enpep.gr/>

ΚΠΕ Μουζακίου

Η ενέργεια στο περιβάλλον του παιδιού

Εκπαιδευτικό υλικό, Ενεργειακές φόρμες, Παιχνίδια on line

<http://www.greenpeace.org/greece/>

Greenpeace - Ελλάδα

Πληροφοριακό υλικό- Έκθεση «Πράσινη κατανάλωση»

Ένα καταναλωτικό παραμύθι (διασκευή από Worldwatch)

<http://www.hellasres.gr/>

Ελληνικός Σύνδεσμος Ηλεκτροπαραγωγών από ΑΠΕ

Στοιχεία έργων ΑΠΕ - Θεσμικό πλαίσιο - Αφιέρωμα στον άνεμο

Συγκριτική Αξιολόγηση των Συστημάτων Οικονομικής Υποστήριξης των ΑΠΕ
που εφαρμόζονται στα Κράτη-Μέλη της ΕΕ

<http://www.aenaon.net/gr/>

Αεραση - Διαδικτυακή Πύλη για τις ΑΠΕ

Φωτοβολταϊκά, Ανεμογεννήτριες, Βιοκαύσιμα, Γεωθερμικές αντλίες

Παρατηρητήριο πετρελαίου, Forum, Συνέδρια-Εκθέσεις

<http://www.buildings.gr/greek/greek.htm>

Ιδιωτική ιστοσελίδα

Λεξικό όρων για σπίτια, κατασκευές, θέρμανση

Οικολογική δόμηση και υλικά φιλικά προς το περιβάλλον

Εφαρμογή ΑΠΕ στα κτήρια

<http://www.fuelcell.gr>

Ελληνικό portal

Κυψελίδες καυσίμου: ιστορία, λειτουργία, τύποι, αποδοτικότητα

Animation λειτουργίας

<http://euramis.net/scadplus/leg/el/s14004.htm>

Ευρωπαϊκή Ένωση

Ευρωπαϊκή πολιτική για τις ΑΠΕ

Πολιτικοί προσανατολισμοί, ηλεκτρική ενέργεια, Θέρμανση-Ψύξη, Βιοκαύσιμα

<http://www.4hydrogen.com/about.html>

US Department of Energy

Το υδρογόνο ως καύσιμο

Οργανισμοί ως πηγές πληροφόρησης (κυβερνητικοί, πανεπιστήμια, ΜΚΟ, εταιρείες)

<http://www.eere.energy.gov/>

US Department of Energy - Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE)

Σχέδια μαθημάτων-Βιβλίο δραστηριοτήτων-Οδηγός δασκάλου

Σελίδες ανά τεχνολογία ΑΠΕ-Παιχνίδια, κουίζ και βίντεο για παιδιά

<http://www.re-energy.ca/activities.shtml>

The Pembina Institute - Canada

Σχέδια μαθημάτων - Δραστηριότητες

<http://www.eia.doe.gov/kids/energyfacts/sources/renewable/renewable.html>

Energy Information Administration

Energy Kid's page

Εκπαιδευτικές δραστηριότητες, Παιχνίδια, Ιστορία της ενέργειας

<http://www.wwf.gr/footprint>

WWF Ελλάς

Οδηγίες για την εξοικονόμηση ενέργειας

Υπολογισμός κατανάλωσης ενέργειας στο σπίτι

Εκπαιδευτικό υλικό: Κλιματικό χάος (1.91 MB-47 σελίδες)

<http://www.earthday.net/footprint/index.asp>

Earth Day Network

Υπολογισμός οικολογικού αποτυπώματος

Επιλογή χώρας και σύγκριση απαντήσεων με ΜΟ χώρας

http://www.royalsaskmuseum.ca/gallery/life_sciences/footprint_mx_2005.swf

Royal Saskatchewan Museum - Canada

Υπολογισμός οικολογικού αποτυπώματος

<http://www.energyquest.ca.gov/story/index.html>

California Energy Commission

20 μαθήματα για την Ενέργεια

http://www.ypan.gr/fysikoi_poroi/cms_index.htm

Υπουργείο Ανάπτυξης

Ενέργεια και Φυσικοί Πόροι

Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια - Νομοθεσία

Εποπτευόμενοι φορείς - Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)

<http://www.energia.gr/>

Ιδιωτική ιστοσελίδα για την ενέργεια και το περιβάλλον

Σχόλια - Αναλύσεις - Κατάλογος επιχειρήσεων

<http://www.iene.gr/>

Ινστιτούτο Ενέργειας ΝΑ Ευρώπης - ΜΚΟ

Ανακοινώσεις - Ειδήσεις - Εκδηλώσεις

Μελέτες και προτάσεις

<http://www.worldwatch.org/node/4121>

Worldwatch Institute - Διεθνής Οργανισμός

Επιστημονικές δημοσιεύσεις

Άρθρα για την ενέργεια και τις ΑΠΕ

http://www.clab.edc.uoc.gr/physics/materia/mate_34.HTM

Εργαστήριο Διδακτικής Θετικών Επιστημών - Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Η Ενέργεια σε 22 σελίδες

Πειράματα - Εικόνες

<http://www.igsolarpower.com/>

Εμπορική ιστοσελίδα για την ηλιακή ενέργεια

Πληροφορίες για τα φωτοβολταϊκά στοιχεία

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

<http://www.livepedia.gr>

<http://el.wikipedia.org>

<http://www.google.gr>

8. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΠΑΚΕΤΑ

1. ΚΠΕ Καστοριάς, **Ενέργεια και περιβάλλον**, Καστοριά, 2000
2. Μάναλης Π., Πλατανισιώτη Σ., Σκαμπαρδώνης Σ., Στεφανόπουλος Ν., Τσελεκτσίδου Π., Φραντζή Α., Ψαλλιδάς Β., **Οικολογικά Σχολεία – Εκπαιδευτικό Υλικό για το Διεθνές Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης "Eco-Schools"**, Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης, Αθήνα, 2002
3. Πατσέας Κ., **Ενέργεια – Περιβάλλον – Ανάπτυξη**, εκδ. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα, 1999
4. Τρικαλίτη Α. - Παλαιοπούλου-Σταθοπούλου Ρ., **Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για Βιώσιμες Πόλεις**, εκδ. Ελληνική Εταιρεία για την Προστασία του Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς, Αθήνα, 1999
5. Φλογαΐτη Ε. - Βασάλα Π, **ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΖΗΤΗΜΑ – Εκπαιδευτικό υλικό για το Γυμνάσιο και το Λύκειο**, εκδ. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα, 1999

9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Γεωργόπουλος Α. - Τσαλίκη Ε., **Περιβαλλοντική εκπαίδευση: αρχές-φιλοσοφία-μεθοδολογία-παιχνίδια και ασκήσεις**, εκδ. GUTENBERG, Αθήνα, 1993

Greenpeace, **Μεταφορές και Περιβάλλον**, εκδ. Νεφέλη, Αθήνα, 1997

Greenpeace, **Οι Βιώσιμες πόλεις**, εκδ. Νεφέλη, Αθήνα, 1997

ΔΙΠΕ, **Η ενέργεια κι εμείς**, CD-ROM, εκδ. Διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών, Αθήνα, 1998

Βόκας Γ.- Κότσαλος Ε.- Κουτουλάκος Χ., **Ηλεκτρική ενέργεια & περιβάλλον, Β΄ Τάξη 1ου Κύκλου**, Τ.Ε.Ε, Ο.Ε.Δ.Β, 1999

Frey K., **Η Μέθοδος Project**, εκδ. Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, 1998

Ίδρυμα Μελετών Λαμπράκη, **SOS – Ενέργεια**, CD-ROM, εκδ. ΙΜΛ – exergia, Αθήνα, 1999

Javna J. - The Earth Works Group, **50 απλά πράγματα που μπορούν να κάνουν τα παιδιά για να σώσουν τη Γη**, εκδ. Το Ποντίκι, Αθήνα, 1990

Καλκάνης Γ., **Η ενέργεια και οι πηγές της: τι, πώς, γιατί**, εκδ. ΚΑΠΕ, Πικέρμι, 1997

Καλκάνης Γ., Ενέργεια/Επιστήμη, **Τεχνολογία, Περιβάλλον**, Αθήνα, 1998

ΚΑΠΕ, **Εγχειρίδιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για μαθητές Γυμνασίου**, Πικέρμι, 2006

ΚΑΠΕ, **Ενεργητικά ηλιακά συστήματα**, Εγχειρίδιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, Αθήνα, 1998

ΚΑΠΕ, **Ο ρόλος της Ανθρώπινης συμπεριφοράς στην Εξοικονόμηση Ενέργειας**, Ευρωπαϊκή Επιτροπή -Γεν.Διεύθυνση για την Ενέργεια (XVII), Αθήνα, 1997

ΚΑΠΕ, **Παθητικά ηλιακά συστήματα**, Εγχειρίδιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, Αθήνα, 1998

ΚΠΕ Καλαμάτας, **Τεχνολογία & πηγές ενέργειας**, Καλαμάτα, 2001

ΚΠΕ Μουζακίου, **Το νερό ως πηγή ενέργειας**, Μουζάκι, 1998

ΚΠΕ Καστοριάς, **Ενέργεια και περιβάλλον (εκπαιδευτικό πακέτο)**, Καστοριά, 2000

Kuscer S. - Podreka E., **Ενέργεια**, εκδ. Σαββάλας, Αθήνα, 1996

Μακκέυ Φ., **Δραστηριότητες για το περιβάλλον**, εκδ. Πατάκη, Αθήνα, 1996

- Μαλαμής Β., **Αυτόνομες εφαρμογές ηλιακής ενέργειας μικρού & μεσαίου μεγέθους**, εκδ. ΙΩΝ, Αθήνα, 1999
- Μάναλης Π., Πλατανιστιώτη Σ., Σκαμπαρδώνης Σ., Στεφανόπουλος Ν., Τσελεκτσίδου Π., Φραντζή Α., Ψαλλιδής Β., **Οικολογικά Σχολεία – Εκπαιδευτικό Υλικό για το Διεθνές Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης "Eco-Schools"**, Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης, Αθήνα, 2002
- Miller G.T. Jr, **Βιώνοντας στο Περιβάλλον Ι – Αρχές Περιβαλλοντικών Επιστημών**, εκδ. ΙΩΝ, Αθήνα, 1999
- Miller G.T. Jr, **Βιώνοντας στο Περιβάλλον ΙΙ – Προβλήματα Περιβαλλοντικών Συστημάτων**, εκδ. ΙΩΝ, Αθήνα, 1999
- Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας – ΥΠΕΠΘ, **Η Γη, ο άνθρωπος και οι προκλήσεις για ένα αειφορικό μέλλον**, Αθήνα, 1999
- Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, **Τα κρίσιμα Προβλήματα: Άνθρωπος και Περιβάλλον στον 21ο αιώνα**, Αθήνα, 2004
- Πατσέας Κ., **Ενέργεια – Περιβάλλον – Ανάπτυξη**, εκδ. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα, 1999
- Σκορδούλης Κ. - Σωτηράκου Μ., **Περιβάλλον, Επιστήμη και Εκπαίδευση**, εκδ. LeaderBooks, Αθήνα, 2005
- Σουζούκι Ντ . - Χέννερ Μπ., **Μια ματιά στο περιβάλλον**, εκδ. Άδωνις, Αθήνα, 1997
- Τρικάλιτη Α. - Παλαιοπούλου-Σταθοπούλου Ρ., **Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για Βιώσιμες Πόλεις**, εκδ. Ελληνική Εταιρεία για την Προστασία του Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς, Αθήνα, 1999
- Τσίππρας Κ., **Το οικολογικό σπίτι**, εκδ. Λιβάνη, Αθήνα, 1996
- Φλογαίτη Ε. - Βασάλα Π, **ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΖΗΤΗΜΑ – Εκπαιδευτικό υλικό για το Γυμνάσιο και το Λύκειο**, εκδ. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα, 1999
- Χρυσafiδης Κ., **Βιωματική – Επικοινωνιακή Διδασκαλία, Η εισαγωγή της Μεθόδου Project στο σχολείο**, εκδ. Gutenberg, Αθήνα, 1994
- WWF Ελλάς – ΥΠΕΠΘ, **Εξερευνώντας το περιβάλλον της Ευρώπης**, Αθήνα, 2000
- WWF Ελλάς – ΥΠΕΠΘ, **Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο Δημοτικό Σχολείο**, εκδ. Ιδρύματος Μποδοσάκη, Αθήνα, 1999

10. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΚΤΗΡΙΑ

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

- Το φυσικό φως είναι αναντικατάστατο. Μην εμποδίζετε να μπαίνει στο εσωτερικό του κτηρίου σας.
- Για καλύτερη ρύθμιση του φυσικού φωτισμού, προτιμήστε κινητά στόρια, παρά κουρτίνες στα παράθυρα.
- Μην υπερφωτίζετε τους χώρους τεχνητά. Επιλέξτε την κατάλληλη ισχύ φωτιστικών.
- Φροντίστε να μη μένουν αναμμένα φώτα σε δωμάτια, όταν δεν είναι απαραίτητα. Οι ανιχνευτές κίνησης για αυτόματη λειτουργία του φωτισμού είναι μια λύση που εφαρμόζεται σε εφαρμογές ελέγχου φωτισμού μεγάλων χώρων.
- Χρησιμοποιήστε χρονοδιακόπτες. Για παράδειγμα να ανάβουν τα φώτα μιας βιτρίνας καταστήματος μόνο για τις ώρες που υπάρχει εμπορική κίνηση.
- Χρησιμοποιήστε διατάξεις ρύθμισης έντασης φωτισμού. Έτσι ρυθμίζετε την ένταση φωτισμού των λαμπτήρων σύμφωνα με τις πραγματικές ανάγκες κατά τα διάφορα διαστήματα της ημέρας.
- Προτιμάτε ανοιχτά χρώματα στους τοίχους του σπιτιού σας, καθώς κάνουν το εσωτερικό περιβάλλον φωτεινότερο.
- Προτιμάτε ένα χαμηλό γενικό φωτισμό και πρόσθετο τοπικό φωτισμό στα σημεία όπου το χρειάζεστε.
- Χρησιμοποιήστε λαμπτήρες χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης
- Να καθαρίζετε τακτικά τα φωτιστικά σώματα και τους λαμπτήρες.
- Τοποθετήστε τους πάγκους εργασίας ή τα γραφεία δίπλα στα παράθυρα.

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

- Αξιοποιήστε την ηλιακή ενέργεια για να θερμάνετε το κτήριο σας. Τις ηλιόλουστες χειμωνιάτικες μέρες να αφήνετε τον ήλιο να μπαίνει μέσα από τα νότια παράθυρα.
- Μια θερμοκρασία γύρω στους 18-19 βαθμούς είναι αρκετή για να νιώθετε άνετα στο χώρο σας. Η περιττή ζέστη, όχι μόνο είναι σπατάλη, αλλά μπορεί να προκαλέσει ακόμα και δυσφορία. Μειώνοντας την θερμοκρασία του λέβητα κατά 1 βαθμό μόλις, εξοικονομούμε περίπου 7% των καυσίμων.
- Μην χρησιμοποιείτε άσκοπα ηλεκτρικά θερμαντικά σώματα και θερμοσυσσωρευτές. Καταναλώνουν διπλάσια ενέργεια.
- Τοποθετήστε κατάλληλους θερμοστάτες σε κάθε σώμα.
- Μη σκεπάζετε τα καλοριφέρ.
- Κλείνετε τα παντζούρια και τις κουρτίνες το βράδυ, για να κρατήσετε τη ζέστη στο χώρο σας.

ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

- Το καλοκαίρι κρατήστε τον ήλιο έξω από τα κτήρια, τοποθετώντας σκίαστρα κάθε τύπου.
- Να αφήνετε ανοιχτά τα παράθυρα το βράδυ, για να μπει στο χώρο σας η νυχτερινή δροσιά.
- Προτιμήστε ανεμιστήρες οροφής. Ο ανεμιστήρας οροφής δροσίζει και μπορεί να ρίξει την θερμοκρασία κατά 3 βαθμούς, ενώ καταναλώνει ελάχιστη ενέργεια (όσο ένας κοινός λαμπτήρας).
- Αν έχετε air-condition θα πρέπει: Ο θερμοστάτης το καλοκαίρι να μην είναι ρυθμισμένος κάτω από τους 26 βαθμούς. Να κλείνουμε κάθε άνοιγμα αέρα (πόρτες, παράθυρα) όταν λειτουργεί. Να μη καλύπτουμε τα κλιματιστικά πίσω από κουρτίνες ή άλλα αντικείμενα.
- Φυτέψτε δέντρα για να σκιάσετε το κτήριό σας, αλλά και για να δημιουργήσετε καλύτερο, ευνοϊκό «μικροκλίμα», όπου αυτό είναι δυνατόν. Θα έχετε φυσική δροσιά και ευχάριστο περιβάλλον.
- Αν αγοράσετε κλιματιστικό, ενημερωθείτε για την ενεργειακή του κατανάλωση (δεν καταναλώνουν όλα το ίδιο και ας έχουν την ίδια ισχύ).
- Βεβαιωθείτε ότι είναι κατάλληλο για το χώρο σας. Συμβουλευθείτε μηχανολόγο μηχανικό και όχι απλούς πωλητές, πριν επιλέξετε. Αν σκοπεύετε να εγκαταστήσετε κλιματισμό για ολόκληρο διαμέρισμα, ζητήστε μελέτη.
- Εφαρμόζετε πιστά τις οδηγίες του κατασκευαστή για την τοποθέτηση και συντήρηση του κλιματιστικού. Ο καθαρισμός των φίλτρων επιβάλλεται και για λόγους υγείας.

ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

- Προσθέστε θερμομόνωση στην οροφή του κτιρίου.
- Αντικαταστήστε τα παράθυρα με μονά τζάμια με νέα θερμομονωτικά με διπλά τζάμια.
- Κλείστε τις χαραμάδες.
- Μονώστε τους θερμοσίφωνες και τις σωληνώσεις τυλίγοντάς τα με ένα στρώμα μονωτικού.
- Ένα καλά μονωμένο σπίτι έχει 15-40% εξοικονόμηση ενέργειας.

ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ-ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ

- Μη ρυθμίζετε το θερμοστάτη στο θερμοσίφωνο πάνω από τους 50 βαθμούς
- Ανάψτε το θερμοσίφωνα σας όσο και όταν χρειάζεστε, ανάλογα με τις ανάγκες σας για ζεστό νερό και μην τον αφήνετε αναμμένο άσκοπα
- Προτιμήστε το ντους από το μπάνιο στη μπανιέρα. Ξοδεύετε 3 φορές λιγότερο ρεύμα και νερό.
- Μην αφήνετε τις βρύσες σας να στάζουν και μην αφήνετε το ζεστό νερό να τρέχει άσκοπα.
- Προτιμήστε ένα ηλιακό θερμοσίφωνα αντί ηλεκτρικό. Ο ηλιακός μπορεί να καλύψει κατά 70% τις ετήσιες ανάγκες σε ζεστό νερό. Ακόμα πετυχαίνετε μέχρι 40% μείωση στο λογαριασμό του ηλεκτρικού και εξοικονομείτε μέχρι και 1.500 κιλοβατώρες το χρόνο. Κάθε φορά που κάνετε ένα ντους με ζεστό νερό από τον ήλιο, αποφεύγεται η έκλυση 3 κιλών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΚΟΥΖΙΝΑ

- Φροντίστε τα μαγειρικά σκεύη να εφαρμόζουν σωστά στις εστίες της κουζίνας. Σπαταλάτε 20-30% περισσότερη θερμότητα και ρεύμα όταν η βάση του σκεύους είναι 1-2 εκατοστά μικρότερη από την εστία. Χρησιμοποιώντας τη χύτρα ταχύτητας, εξοικονομείτε 30-60% ρεύμα και 80% χρόνο.
- Όταν βράζετε νερό, σκεπάζετε την κατσαρόλα με το καπάκι της. Θα βράσει γρηγορότερα και με μικρότερη κατανάλωση ενέργειας.
- Αποφύγετε τις άσκοπες προθερμάνσεις και το συχνό άνοιγμα-κλείσιμο του φούρνου. Κάθε φορά που ανοίγετε την πόρτα του φούρνου φεύγει το 20% της εσωτερικής θερμότητας. Καθαρίζετε τακτικά τα ηλεκτρικά μάτια και το φούρνο.
- Για το ζέσταμα μικρών ποσοτήτων φαγητού προτιμήστε, το φούρνο μικροκυμάτων γιατί εξοικονομεί ηλεκτρική ενέργεια και χρόνο.

ΨΥΓΕΙΑ-ΚΑΤΑΨΥΚΤΕΣ

- Το ψυγείο καταναλώνει αρκετή ενέργεια γιατί λειτουργεί όλο το 24ωρο. Η ενεργειακή ετικέτα που διαθέτουν όλες οι σύγχρονες ηλεκτρικές συσκευές μάς δίνει πληροφορίες για την ενεργειακή απόδοσή του. Επιλέξτε μια συσκευή με χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση.
- Τοποθετήστε το ψυγείο σας μακριά από την ηλεκτρική κουζίνα, το καλοριφέρ και μέρη που τα βλέπει ο ήλιος, γιατί έτσι μπορεί να αυξηθεί η κατανάλωση ρεύματος μέχρι 30%.
- Αν το ψυγείο σας δεν έχει αυτόματη απόψυξη, φροντίστε να κάνετε τακτικά απόψυξη. Ένα στρώμα πάγου πάχους 5 χιλιοστών αυξάνει κατά 30% την κατανάλωση ρεύματος.
- Ρυθμίστε το θερμοστάτη του ψυγείου ώστε η θερμοκρασία στο θάλαμο συντήρησης να είναι 7°C και του καταψύκτη στους -18°C. Έτσι εξοικονομείτε μέχρι και 15% ρεύμα.
- Μην ανοίγετε συχνά την πόρτα του ψυγείου και μην την κρατάτε πολλή ώρα ανοικτή. Φροντίστε το λάστιχο της πόρτας να είναι καθαρό και να εφαρμόζει καλά.
- Μην καλύπτετε τα κενά εξαερισμού του ψυγείου σας, ξεσκονίζετε καλά τις σωληνώσεις (πλέγμα) στην πίσω πλευρά του και αφήνετε τουλάχιστον 5 εκατοστά απόσταση από τον τοίχο.
- Όταν απουσιάζετε από το σπίτι σας μεγάλο χρονικό διάστημα βγάζετε το ψυγείο από την πρίζα, αδειάζετέ το και αφήνετε την πόρτα του ανοικτή.
- Μη βάζετε ζεστό φαγητό μέσα στο ψυγείο. Καλύτερα να περιμένετε να κρυώσει πρώτα (συνιστάται και για λόγους υγείας).

ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΡΟΥΧΩΝ

- Επιλέξτε ένα πλυντήριο με μικρή κατανάλωση νερού και ρεύματος. Υπάρχουν αρκετές διαφορές από συσκευή σε συσκευή.
- Για μεγάλη εξοικονόμηση ενέργειας μπορείτε να επιλέξετε καινούργιο πλυντήριο, που έχει δυνατότητα σύνδεσης με τον ηλιακό θερμοσίφωνα.
- Είναι αποδεδειγμένο ότι τα ρούχα καθαρίζουν εξίσου καλά στους 60° όσο και στους 90° και με τα νέα προγράμματα και τα καθαριστικά ακόμα και στους 40°. Προτιμήστε λοιπόν τη λειτουργία σε χαμηλότερη θερμοκρασία.

- Φροντίστε να γεμίζετε ομοιόμορφα το πλυντήριο και προτιμάτε να βάζετε όλη την ποσότητα που χωράει (συνήθως 5-6 κιλά ρούχα).
- Εφαρμόζετε τις οδηγίες του κατασκευαστή, προκειμένου να εξοικονομείτε ηλεκτρική ενέργεια, νερό, απορρυπαντικό αλλά και για την καλή λειτουργία της συσκευής.
- Όταν απουσιάζετε, κλείνετε την παροχή νερού του πλυντηρίου.

ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΠΙΑΤΩΝ

- Προτιμάτε να χρησιμοποιείτε το πλυντήριο πιάτων κατά τις ώρες που ισχύει το νυχτερινό τιμολόγιο και να επιλέγετε το οικονομικό πρόγραμμα.

ΜΙΚΡΟΣΥΣΚΕΥΕΣ

- Πριν αγοράσετε μια συσκευή ενημερωθείτε για την κατανάλωσή της σε ρεύμα, δεδομένου ότι υπάρχουν διαφορές από συσκευή σε συσκευή
- Οι μικρές συσκευές γενικά καταναλώνουν λιγότερο ρεύμα από τις μεγάλες, γι' αυτό όποτε μπορείτε προτιμήστε τις.
- Μην αφήνετε αναμμένη την τηλεόραση, την καφετιέρα, το σίδερο κλπ. όταν δεν τα χρειάζεστε.
- Κλείνετε την τηλεόραση, το βίντεο και το στερεοφωνικό από το διακόπτη της συσκευής και όχι από το τηλεκοντρόλ, γιατί έτσι οι συσκευές αυτές μένουν σε λειτουργία αναμονής και συνεχίζουν να καταναλώνουν ρεύμα. Στη φάση αναμονής των ηλεκτρικών συσκευών σπαταλιέται σε διεθνές επίπεδο ηλεκτρική ενέργεια ίση με 5%-15% της ηλεκτρικής κατανάλωσης.

ΠΗΓΕΣ ΜΕ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ

<http://www.greenpeace.org/greece/137368/137396/138609>

<http://climate.wwf.gr>

<http://www.stopclimatechange.gr/index.php?option=content&task=view&id=82>

ΔΕΗ – Διεύθυνση Εκμεταλλεύσεως Διανομής, Λαμπρές ιδέες για να εξοικονομήσετε ρεύμα & χρήμα, Αθήνα, 1999

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

ΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΤΑΥΡΟΛΕΞΩΝ

