



ΚΑΠΕ
CRES

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

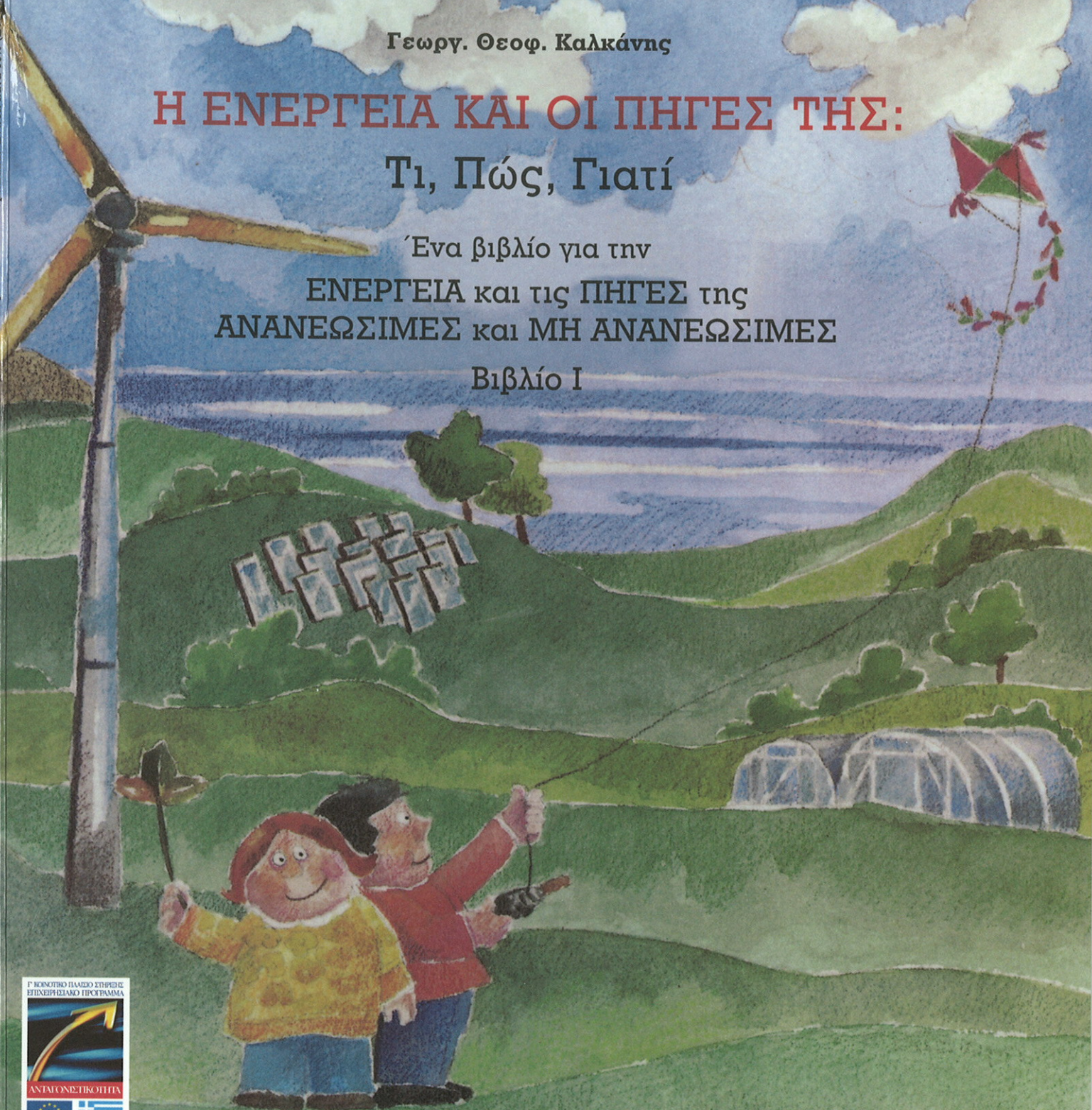


Γεωργ. Θεοφ. Καλκάνης

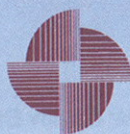
Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΠΗΓΕΣ ΤΗΣ:

Τι, Πώς, Γιατί

Ένα βιβλίο για την
ΕΝΕΡΓΕΙΑ και τις ΠΗΓΕΣ της
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ και ΜΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ
Βιβλίο Ι



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
"ΑΝΟΙΧΤΕΣ ΘΥΡΕΣ"



ΚΑΠΕ

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΠΗΓΕΣ ΤΗΣ : Τι, Πώς, Γιατί

Ένα βιβλίο για την
ΕΝΕΡΓΕΙΑ και τις ΠΗΓΕΣ της
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ & ΜΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ

Τι είναι,
Πώς πρέπει να τις χρησιμοποιούμε
και Γιατί

Γεωργ. Θεοφ. Καλκάνης

Βιβλίο Ι, για το μαθητή

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
" ΑΝΟΙΧΤΕΣ ΘΥΡΕΣ "**

Το βιβλίο αυτό εκδόθηκε από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), έπειτα από ανάθεση της Γενικής Γραμματείας Έρευνας & Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ) του Υπουργείου Ανάπτυξης, στα πλαίσια του προγράμματος "ΑΝΟΙΧΤΕΣ ΘΥΡΕΣ".

Σκοπός του βιβλίου είναι η ενημέρωση των μαθητών των δύο τελευταίων τάξεων του Δημοτικού Σχολείου γύρω από θέματα Ενέργειας και η κατανόηση των προβλημάτων, ενεργειακών και περιβαλλοντικών, από την παραγωγή και τη χρήση της.

Υπεύθυνος για την υλοποίηση του Έργου ήταν ο Τομέας Εκπαίδευσης του ΚΑΠΕ.
Το συντονισμό του έργου είχε η **Κα Ντ. Καράντζα**, Υπεύθυνη του Τομέα Εκπαίδευσης.

Η συγγραφή του βιβλίου αυτού, όπως και του αντίστοιχου βιβλίου που απευθύνεται στο δάσκαλο, έγινε από τον **κ. Γεωργ. Θ. Καλκάνη**, Φυσικό, Αναπληρωτή Καθηγητή στον Τομέα Φυσικών Επιστημών, Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος και Διευθυντή του ομώνυμου Εργαστηρίου του Παιδαγωγικού Τμήματος Δ.Ε. του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Στη συγγραφή του τμήματος του βιβλίου, που αναφέρεται στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, συνεργάστηκαν οι κυρίες **Ντίνα Καράντζα**, Διπλ. Πολιτικός Μηχ., Υπεύθυνη του Τομέα Εκπαίδευσης του ΚΑΠΕ και **Έφη Κωτσάκη**, Φυσικός, συνεργάτης του Τομέα Ενεργ. Ηλιακών Συστημάτων του ΚΑΠΕ, οι οποίες επιμελήθηκαν και τα κείμενα του βιβλίου.

Η εικονογράφηση του βιβλίου έγινε από την κα. **Ελίζα Βαβούρη**, σύμφωνα με τις οδηγίες και τα σκίτσα του συγγραφέα.

Η καλλιτεχνική επιμέλεια έγινε από την κα. **Αικατερίνη Τοπτσόγλου**.

Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΠΗΓΕΣ ΤΗΣ

Τι, Πώς, Γιατί

1η έκδοση, Πικέρμι 1997

© ΚΑΠΕ, 1997

ISBN 960 - 85449 - 6 - 3



Copyright Γ. Θ. Καλκάνης

Όλα τα δικαιώματα ανήκουν στο Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και απαγορεύεται χωρίς την γραπτή άδειά του να αναπαραχθεί ολόκληρο το έργο ή μέρος του, με οποιοδήποτε μέσο.



Η επανέκδοση του βιβλίου έγινε στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα» του Γ' Κ.Π.Σ.
Έργο συγχρηματοδοτούμενο από την Ευρωπαϊκή Ένωση κατά 75% (ΕΤΠΑ)

ΕΤΠΑ (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης)
Συμβολή στην άμβλυση των ανισοτήτων όσον αφορά την ανάπτυξη και το βιοτικό επίπεδο μεταξύ των διαφόρων περιφερειών, καθώς και τη μείωση της καθυστέρησης των λιγότερο ευνοημένων περιφερειών.

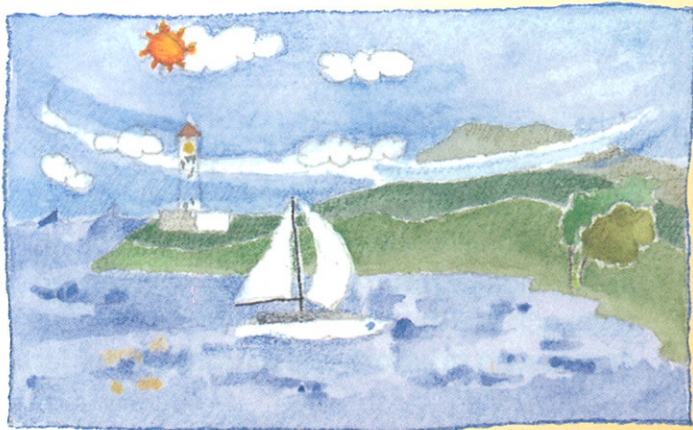


ΕΝΕΡΓΕΙΑ : Τι, Πώς, Γιατί

Παρατηρώντας τον Κόσμο γύρω μας,
διαπιστώνουμε διαρκώς
αλλαγές.



Τις περισσότερες φορές
γνωρίζουμε τον **τρόπο**
με τον οποίο έγιναν
αυτές οι αλλαγές...



...με το φύσημα
του αέρα,
τον άνεμο.



... με τις δονήσεις
του εδάφους,
το σεισμό.



... με τη λήψη
τροφής,
το φαγητό.



Πόσο συχνά όμως αναρωτιόμαστε και πόσο συχνά γνωρίζουμε **γιατί** συμβαίνουν αυτές οι αλλαγές που παρατηρούμε;

Εδώ μπορούμε να σκεφτούμε ότι για κάθε αλλαγή πρέπει να υπάρχει κάποια **αιτία**, **κάτι** που να προκαλεί αυτή την αλλαγή, όταν βέβαια οι συνθήκες το επιτρέπουν... **κάτι** που να προκαλεί αλλαγές, αλλάζοντας και το ίδιο διαρκώς θέση και μορφή.

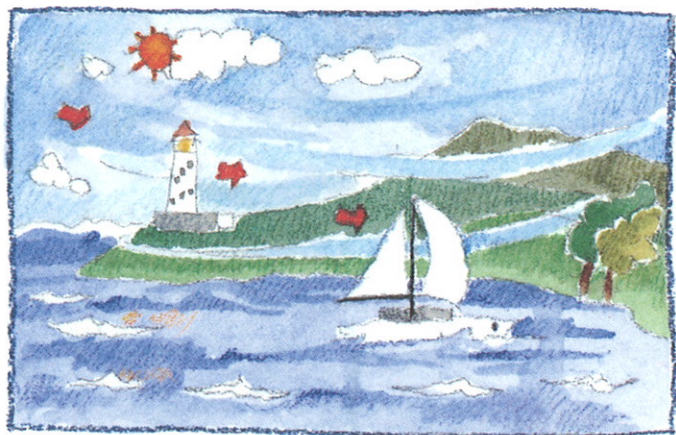
Ας εξετάσουμε ξανά, με αυτό το σκεπτικό, τις περιπτώσεις που είδαμε πριν...

... σε κάποια περιοχή της Γης ο Ήλιος θέρμανε την ατμόσφαιρα περισσότερο απ' ό,τι σε μια άλλη περιοχή, όπου τα σύννεφα τον εμποδίσαν να τη θερμάνει εξίσου· αυτό προκάλεσε τη μετακίνηση μεγάλης μάζας αέρα με ταχύτητα (άνεμος) από τη μια περιοχή στην άλλη, με αποτέλεσμα τη μετακίνηση του ιστιοφόρου.

....μεγάλα τμήματα του φλοιού της Γης, οι τεκτονικές πλάκες, άσκησαν μεταξύ τους δυνάμεις και πίεςαν η μια την άλλη, εξαιτίας των μετακινήσεων της ρευστής λάβας που υπάρχει στο εσωτερικό της γης· αυτό προκάλεσε μικρές μετακινήσεις και ρωγμές των τεκτονικών πλακών, με αποτέλεσμα τις δονήσεις και τις καταστροφές στην επιφάνεια της Γης.

... η τροφή του ανθρώπου, που προέρχεται από ζώα και φυτά τα οποία με τη σειρά τους τράφηκαν με αντίστοιχες ουσίες, έδωσε στον εξαντλημένο άνθρωπο ό,τι του έλειπε για τη δραστηριοποίησή του.

Σε κάθε μία από αυτές τις περιπτώσεις έχουμε μία διαρκή μεταφορά και μεταμόρφωση αυτού που προκαλεί τις αλλαγές ...



... **στην πρώτη περίπτωση**, το ονομάζουμε θερμότητα, που μεταμορφώνεται σε άνεμο και στη συνέχεια σε μετακίνηση του ιστιοφόρου.



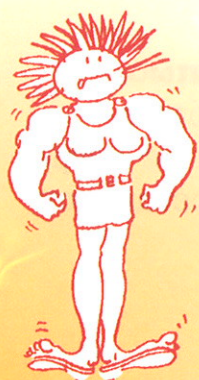
... **στη δεύτερη περίπτωση**, το περιγράφουμε ως τη δράση των δυνάμεων και την ύπαρξη πιέσεων μεταξύ των τεκτονικών πλακών, που μεταμορφώνεται σε κίνηση και δονήσεις της επιφάνειας της Γης και τελικά, σε δονήσεις και πτώση των κτιρίων.



... **στην τρίτη περίπτωση**, το αναφέρουμε ως θρεπτική ικανότητα των ζωικών και φυτικών ουσιών, που κάνει τον άνθρωπο ικανό να κινηθεί, να δραστηριοποιηθεί.

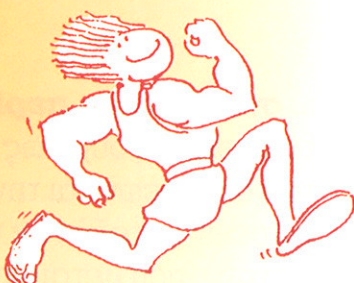
Σε κάθε περίπτωση, αυτό το ονομάζουμε :

...ΕΝΕΡΓΕΙΑ



έτοιμη πάντοτε
για δράση ...

και μετακίνηση

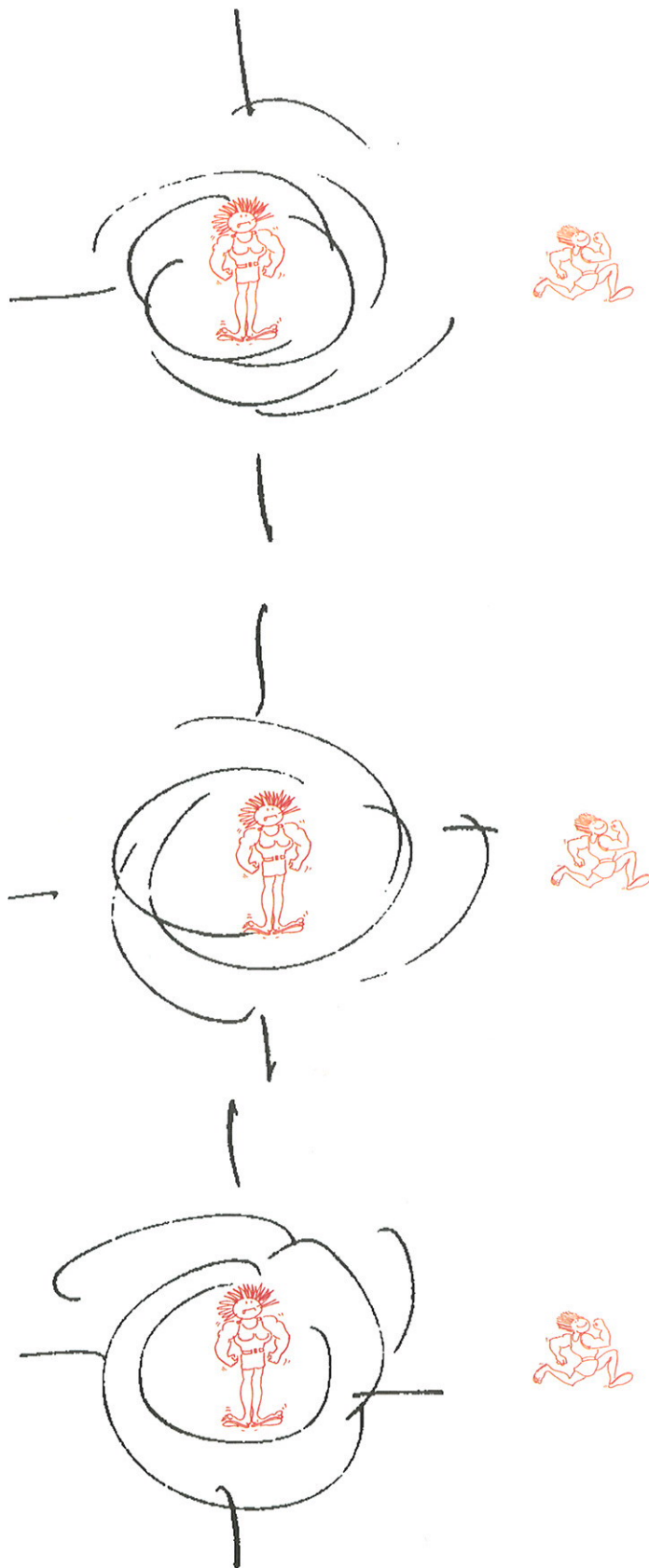


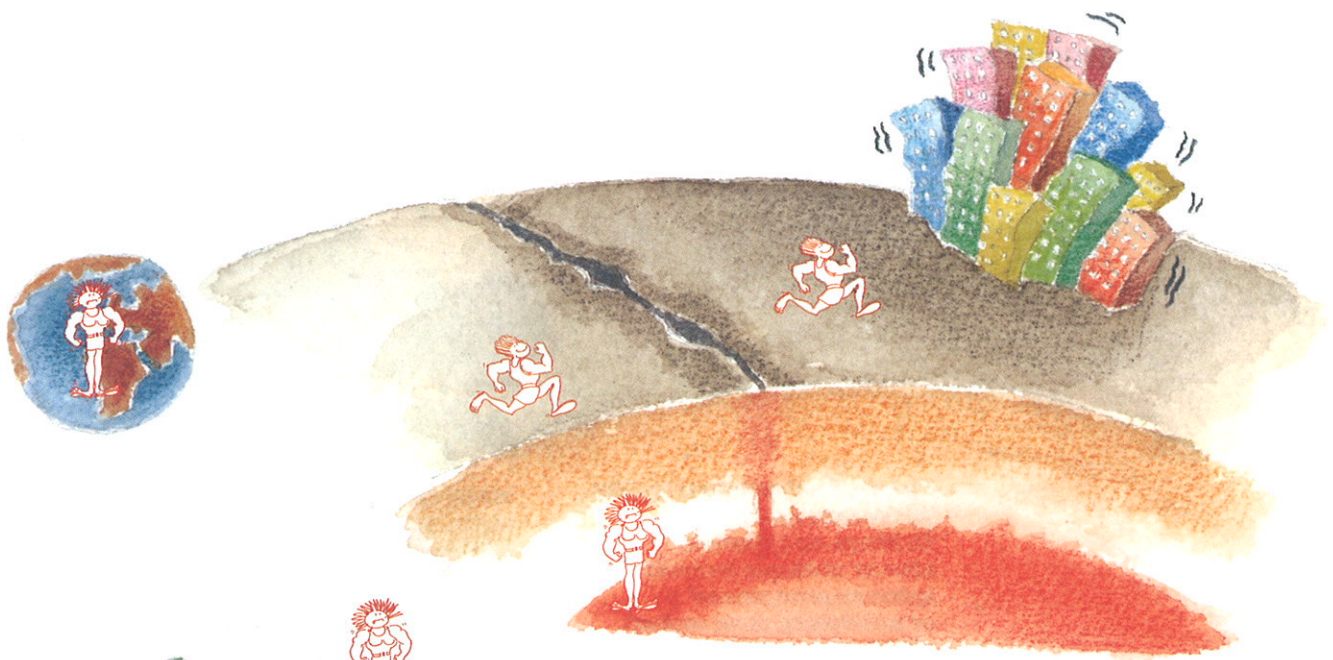
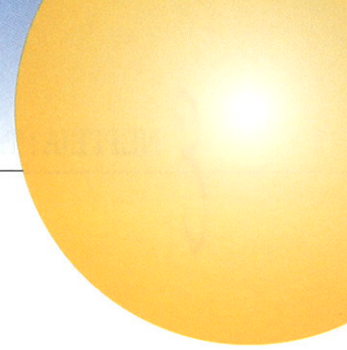
Αυτή **η Ενέργεια** είναι υπεύθυνη
και απαραίτητη για όλες τις αλλαγές
που συμβαίνουν στον Κόσμο μας,
ακόμα και για την ίδια τη συντήρησή μας
στη Ζωή.

Όμως, πρέπει να θυμόμαστε :

...**η Ενέργεια** δεν εμφανίζεται από το τίποτα,
ούτε και εξαφανίζεται...

... **η Ενέργεια** απλώς μεταφέρεται,
αποθηκεύεται και, όταν οι συνθήκες
το επιτρέπουν, μεταφέρεται ξανά,
αλλάζοντας συνεχώς μορφή...
και, προσέξτε, ξεκινά σχεδόν πάντα
από τον Ήλιο...





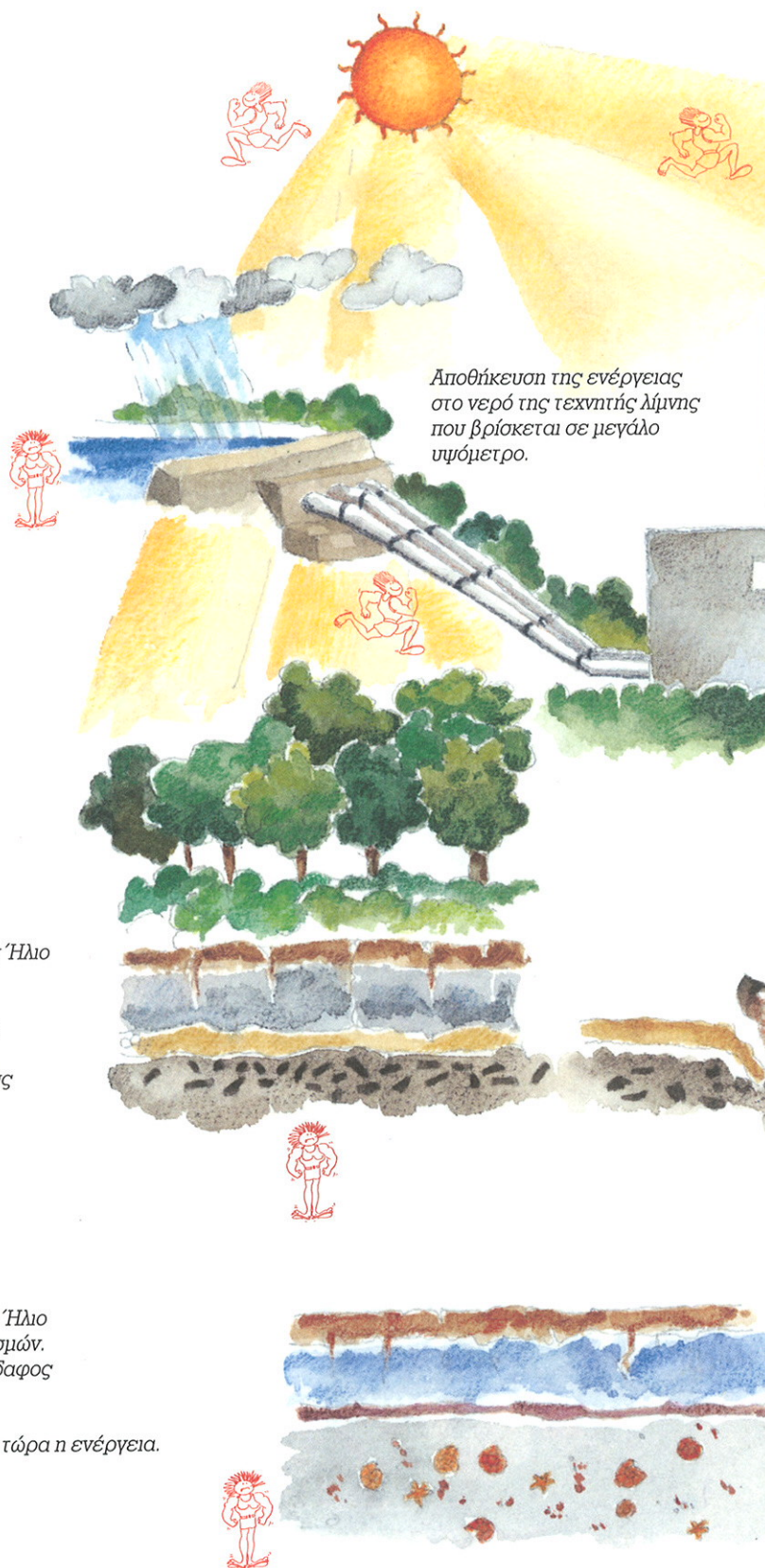


Ας εξετάσουμε και άλλες περιπτώσεις, όπου η Ενέργεια είτε προκαλεί αλλαγές καθώς μεταφέρεται κατευθείαν από τον Ήλιο, είτε αποθηκεύεται σε διάφορα σώματα στη Γη.

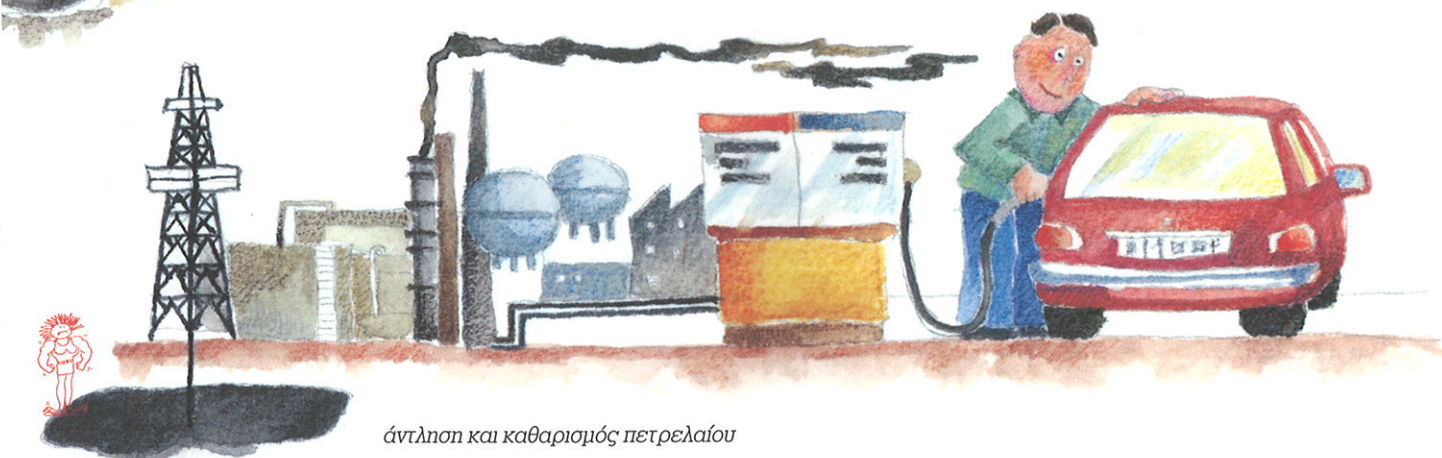
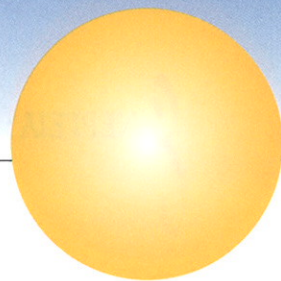
Ειδικότερα, ας εξετάσουμε περιπτώσεις κατά τις οποίες αυτή η αλυσίδα "μεταφορά - αποθήκευση - μετατροπή" της Ενέργειας αξιοποιείται από εμάς, για αλλαγές χρήσιμες σ' εμάς.

Προσφορά ενέργειας από τον Ήλιο για την ανάπτυξη δέντρων. Τα δέντρα αυτά θάφτηκαν κάτω απ' το έδαφος για πολλά χρόνια και μετατράπηκαν σε γαιάνθρακες, στους οποίους είναι αποθηκευμένη τώρα η ενέργεια.

Προσφορά ενέργειας από τον Ήλιο για την ανάπτυξη μικροοργανισμών. Αυτοί θάφτηκαν κάτω απ' το έδαφος για πολλά χρόνια και μετατράπηκαν σε πετρέλαιο, στο οποίο είναι αποθηκευμένη τώρα η ενέργεια.



Αποθήκευση της ενέργειας στο νερό της τεχνητής λίμνης που βρίσκεται σε μεγάλο υψόμετρο.



άντληση και καθαρισμός πετρελαίου



Είναι φανερό, από τις περιπτώσεις που μελετήσαμε, ότι η πολύτιμη για τη ζωή μας Ενέργεια, είναι δυνατό :

είτε να χρησιμοποιηθεί αμέσως καθώς έρχεται από τον Ήλιο

(π.χ. θέρμανση νερού, ...)

είτε να αποθηκευτεί από εμάς και να χρησιμοποιηθεί όταν μας χρειάζεται,

(π.χ. ηλιακός θερμοσίφωνας, υδατοαμειυτήρας υδροηλεκτρικού εργοστασίου, ...)

είτε να αποθηκευτεί από τη φύση και να χρησιμοποιηθεί από εμάς με διάφορους τρόπους

(π.χ. γαιάνθρακες, πετρέλαιο, ...)

Αυτές τις «**αποθήκες**» ενέργειας τις ονομάζουμε συχνά και **πηγές** ενέργειας, με κύρια και πρωταρχική, βέβαια, πηγή ενέργειας τον Ήλιο.

Επειδή ο άνθρωπος μέχρι σήμερα χρησιμοποιούσε κυρίως την ενέργεια που η φύση αποθηκεύει εδώ και εκατομμύρια χρόνια, πρέπει να αναλογιστούμε:

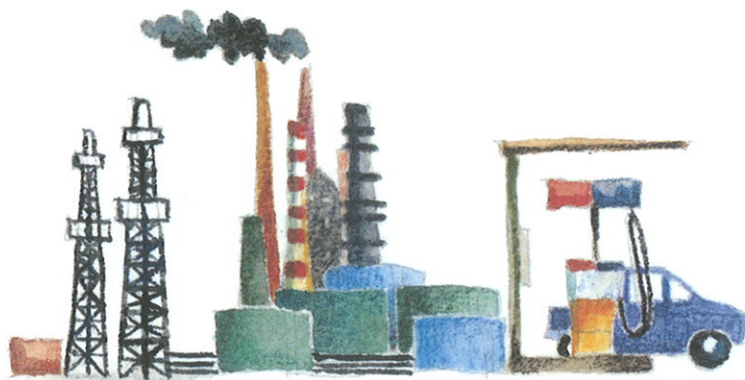
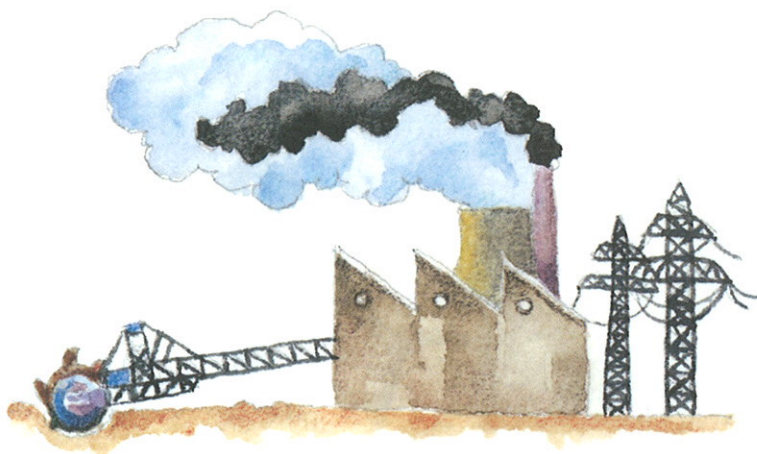
«πόσο γρήγορα η φύση αποθηκεύει ενέργεια σε σχέση με το ρυθμό που την καταναλώνουμε καθημερινά;» και ακόμα

«ποια ενέργεια πρέπει να προτιμάμε να χρησιμοποιούμε; αυτή που αποθηκεύει η φύση ή αυτή που αποθηκεύουμε εμείς;»

και βέβαια

«πώς πρέπει να χρησιμοποιούμε την ενέργεια και γιατί;»

Δυστυχώς, οι γαιάνθρακες και το πετρέλαιο, δύο πηγές ενέργειας που κυρίως χρησιμοποιεί ο άνθρωπος σήμερα για να καλύψει τις ανάγκες του, δημιουργούνται από τη φύση με πολύ αργούς ρυθμούς, ενώ καταναλώνονται πολύ γρήγορα...



Έτσι, αυτές οι πηγές ενέργειας εξαντλούνται σιγά - σιγά και τα αποθέματά τους δεν ανανεώνονται τόσο γρήγορα όσο τα χρειαζόμαστε.....

Τέτοιες πηγές ενέργειας τις ονομάζουμε **μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.**

Αντίθετα, πηγές ενέργειας
όπως ο Ήλιος, η υδραυλική ενέργεια
ή ο άνεμος ...,



παρόλο που μας δίνουν μικρότερα ποσά ενέργειας απ' αυτά που είναι δυνατό να πάρουμε στο ίδιο χρονικό διάστημα από την καύση των γαιανθράκων ή του πετρελαίου, είναι πηγές που δεν εξαντλούνται, αφού ανανεώνονται διαρκώς.

Τέτοιες πηγές ενέργειας τις ονομάζουμε
ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Στην εποχή μας διαπιστώνουμε ότι τα αποθέματα των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καταναλώνονται όλο και πιο γρήγορα, καθώς αυξάνονται οι ενεργειακές ανάγκες του ανθρώπου, με αποτέλεσμα πολλές απ' αυτές τις πηγές να φτάνουν στα όρια εξάντλησής τους. Εύκολα λοιπόν καταλαβαίνουμε όλοι ότι πρέπει να προτιμάμε να χρησιμοποιούμε ενέργεια που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές.

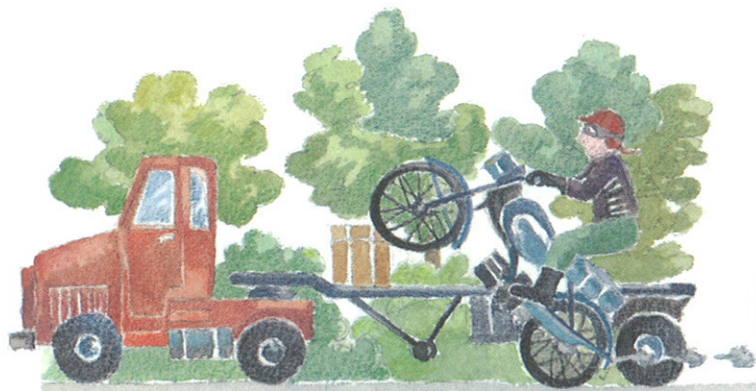
Αυτές, σε σύγκριση με τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, εκτός του ότι είναι ανεξάντλητες, έχουν και ένα άλλο πλεονέκτημα: δε ρυπαίνουν το περιβάλλον, όπως δυστυχώς γίνεται με την καύση των γαιανθράκων και του πετρελαίου ή όπως συμβαίνει με την ατομική ενέργεια.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι
λοιπόν και **καθαρές πηγές ενέργειας.**





Σε κάθε περίπτωση όμως, είτε πρόκειται για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είτε για μη ανανεώσιμες, η φροντίδα μας πρέπει να είναι **η χρήση της ενέργειας με τον πιο οικονομικό και αποδοτικό τρόπο.**



Η εξοικονόμηση ενέργειας, η αποφυγή της σπατάλης της, είναι πολύ σημαντική.

Πρέπει την **Ενέργεια** να τη χρησιμοποιούμε σωστά και με μέτρο, **χωρίς να τη σπαταλάμε, για να την έχουμε όταν τη χρειαζόμαστε...**



Ας δούμε μερικά **χαρακτηριστικά παραδείγματα κακής χρήσης της ενέργειας...**



...δεν είναι απαραίτητο αυτό το ενεργοβόρο μεγάλο αυτοκίνητο για τη μεταφορά ενός πακέτου, που είναι δυνατό να μεταφερθεί χωρίς σπατάλη ενέργειας από ένα μηχανάκι ή και από ένα ποδήλατο! Και βέβαια, πόση ενέργεια σπαταλιέται για μια "σούζα" της μοτοσυκλέτας ή τα άσκοπα "μαρσαρίσματα";

...ενώ έχει καταναλωθεί αρκετή ποσότητα ενέργειας για τη θέρμανση του νερού, το αφήνουμε να τρέχει χωρίς να χρειάζεται!

...ενώ υπάρχει φυσικό φως στο δωμάτιο, έχουμε άσκοπα αναμμένο το ηλεκτρικό φως!

...ενώ η κεντρική θέρμανση λειτουργεί και καταναλώνει ενέργεια για να θερμάνει το δωμάτιο, αφήνουμε ανοιχτό το παράθυρο!

Ας σκεφτούμε ότι θα εξοικονομούσαμε αρκετή ποσότητα ενέργειας αν το παράθυρο είχε διπλό τζάμι, ώστε να μη χάνεται θερμότητα όταν το παράθυρο είναι κλειστό και αν ο τοίχος είχε θερμομόνωση με κατάλληλα υλικά.

...ενώ λειτουργεί το κλιματιστικό μηχανήμα και καταναλώνει αρκετή ποσότητα ενέργειας για να απομακρύνει τη θερμότητα από το δωμάτιο, τα παράθυρα είναι ανοιχτά και επιτρέπουν στη θερμότητα του ήλιου να εισέρχεται ελεύθερα!

Ας σκεφτούμε ακόμα ότι θα εξοικονομούσαμε αρκετή ποσότητα ενέργειας αν το παράθυρο είχε διπλό τζάμι και σκίαστρα, ώστε να μην επιτρέπεται στη θερμότητα να εισέρχεται εύκολα στο δωμάτιο από το παράθυρο, και αν ο τοίχος είχε θερμομόνωση με κατάλληλα υλικά.

Πρέπει, λοιπόν :

- να φροντίζουμε για την εξοικονόμηση της ενέργειας, προσέχοντας να τη χρησιμοποιούμε με τον οικονομικότερο και αποδοτικότερο τρόπο, αποφεύγοντας τη **σπατάλη** της και τις **ενεργειακές απώλειες** κατά τις μετατροπές της, τη μεταφορά της και τη χρήση της.

- να μάθουμε να ξεχωρίζουμε τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας από τις μη ανανεώσιμες και να προτιμάμε να χρησιμοποιούμε ενέργεια που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές όταν και όσο είναι δυνατό, ώστε να μην αντιμετωπίσει κάποια στιγμή η χώρα μας αλλά και ολόκληρος ο πλανήτης, **ενεργειακό πρόβλημα**.

- να προσέχουμε ώστε η ρύπανση του περιβάλλοντος από τη χρήση της ενέργειας να είναι όσο το δυνατόν μικρότερη, προτιμώντας τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και χρησιμοποιώντας με προσοχή τις μη ανανεώσιμες πηγές. Έτσι, θα περιορίσουμε σημαντικά το **περιβαλλοντικό πρόβλημα**.

Ας γνωρίσουμε όμως
τις κυριότερες πηγές ενέργειας
μία - μία ξεχωριστά
και ας διακρίνουμε τις ανανεώσιμες
από τις μη ανανεώσιμες,
τις καθαρές από τις μη καθαρές,
έχοντας πάντα στο μυαλό μας
τους τρόπους που θα μας επιτρέψουν
την εξοικονόμησή της...



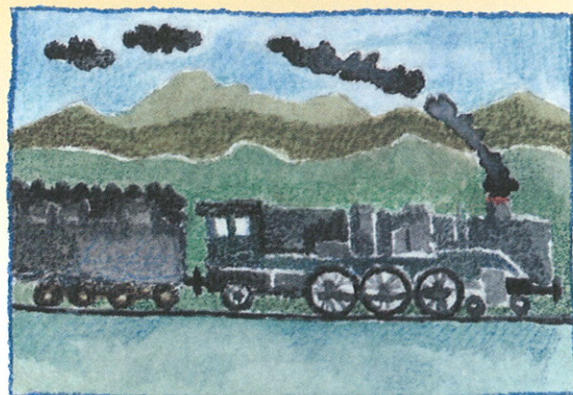
ΟΙ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ :

Τι, Πώς, Γιατί

Μη Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Γαιάνθρακες

Οι γαιάνθρακες (γαία = γη και άνθρακας = κάρβουνο) ή ορυκτοί άνθρακες βρίσκονται στο υπέδαφος. Σχηματίστηκαν εκεί, κατά τη διάρκεια πολλών εκατομμυρίων ετών, από φυτικές ουσίες (δέντρα, φυτά, θάμνους, φύκια) που θάφτηκαν μετά από φυσικές καταστροφές (επικωματώσεις, καθιζήσεις, σεισμούς, κατακρημνίσεις). Η ηλιακή ενέργεια, που είχε δεσμευτεί σ' αυτές τις ουσίες κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής τους, αποδίδεται από τους γαιάνθρακες κατά την καύση τους με τη μορφή θερμότητας. Σήμερα, βρίσκουμε τα αποθέματά τους σε μεγάλα συνήθως βάθη, κάτω από την επιφάνεια της γης (ορυχεία), αλλά και κοντά στην επιφάνεια (επιφανειακά αποθέματα). Αντίθετα, ο ξυλάνθρακας (ξύλο + άνθρακας, το γνωστό μας ξυλοκάρβουνο) δημιουργείται τεχνητά, με τη θέρμανση ξύλων σε ειδικούς χώρους, χωρίς την παρουσία αέρα.

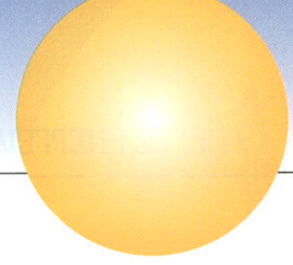


Οι γαιάνθρακες όταν καίγονται εκλύουν μεγάλα ποσά ενέργειας με τη μορφή θερμότητας. Αυτή τη θερμότητα χρησιμοποίησε ο άνθρωπος, κυρίως τους τελευταίους δύο αιώνες, για να θερμανθεί, να μαγειρέψει, να κινήσει εργοστάσια, πλοία, τρένα...

Σήμερα, η θερμότητα από την καύση γαιανθράκων χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

...όμως θυμηθείτε...

κάθε τόνος γαιάνθρακα που καίγεται και μας δίνει ενέργεια για τις ανάγκες λίγων ωρών, χρειάστηκε χιλιάδες ή εκατομμύρια χρόνια για να δημιουργηθεί...



Οι γαιάνθρακες, εκτός από την παραγωγή ενέργειας, χρησιμοποιούνται και για την παραγωγή πολλών χρήσιμων χημικών ουσιών, πρώτων υλών για την παρασκευή φαρμάκων, πλαστικών υλών, φωταερίου, πίσσας κλπ, που ονομάζονται γενικά παράγωγά τους.

Τα αποθέματα των γαιανθράκων δεν είναι ανεξάντλητα.

Υπολογίζεται ότι με τους σημερινούς ρυθμούς κατανάλωσής τους, τα γνωστά αποθέματά τους θα εξαντληθούν σε μερικές εκατοντάδες ή, σε κάποιες περιπτώσεις, σε μερικές δεκάδες χρόνια.

Η αιθάλη και η τέφρα επικάθονται παντού και τις εισπνέουμε, ενώ το διοξείδιο του άνθρακα συγκεντρώνεται στην ατμόσφαιρα και προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη μας, συμβάλλει δηλαδή στη δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Ακόμα, τα διάφορα οξείδια μαζί με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας σχηματίζουν τη γνωστή μας όξινη βροχή...



Οι γαιάνθρακες, λοιπόν, είναι μια σχετικά φτηνή πηγή ενέργειας, που δεν είναι όμως ούτε ανεξάντλητη ούτε καθαρή.

Έτσι, εκτός από την ενέργειά τους, θα μας λείψουν και τα χρήσιμα για τη ζωή μας παράγωγα των γαιανθράκων, που δεν είναι δυνατό να πάρουμε από αλλού.

Εξάλλου, δεν υπάρχουν γαιάνθρακες σε όλες τις χώρες. Ευτυχώς σε μερικές περιοχές της Ελλάδας υπάρχουν εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα γαιανθράκων, κυρίως λιγνιτών, και μάλιστα σε μικρό βάθος. Εκεί λειτουργούν εργοστάσια, που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια από την καύση τους. Και αυτά όμως τα αποθέματα θα εξαντληθούν...

Εκτός όμως από το θέμα της εξάντλησής τους, οι γαιάνθρακες όταν καίγονται δημιουργούν προβλήματα στο περιβάλλον και στην υγεία μας. Κατά την καύση τους, εκτός από τη θερμότητα, παράγεται τέφρα, αιθάλη, διοξείδιο του άνθρακα και άλλα οξείδια.



• Περιοχές της Ελλάδας όπου υπάρχουν κοιτάσματα γαιανθράκων (λιγνίτη) και εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από την καύση τους.

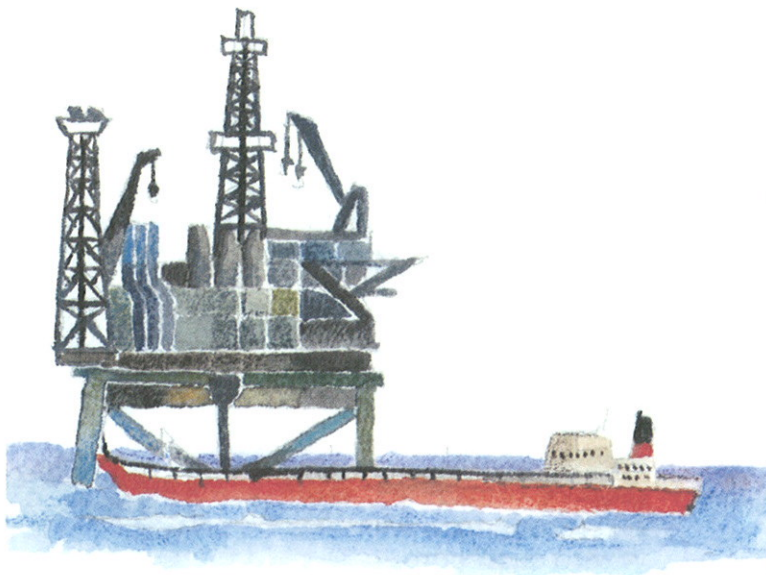
Πετρέλαιο

Το πετρέλαιο βρίσκεται στο υπέδαφος σε υγρή μορφή, μέσα σε κοιλότητες. Σχηματίστηκε εκεί από ζωικούς και φυτικούς μικροοργανισμούς, κυρίως θαλασσόβιους, οι οποίοι συγκεντρώθηκαν από τα θαλάσσια ρεύματα στο βάθος λεκανών, όπου και καταπλακώθηκαν λόγω επιχωματώσεων ή άλλων διαδικασιών.



Εκεί, χωρίς την παρουσία αέρα, μετατράπηκαν σε πετρέλαιο κατά τη διάρκεια χιλιάδων ετών. Η ενέργεια του πετρελαίου προέρχεται από την ενέργεια που είχαν συγκεντρώσει από τον ήλιο και την τροφή τους οι μικροοργανισμοί που το δημιούργησαν.

Σήμερα αντλούμε το πετρέλαιο από τα υπόγεια κοιτάσματά του, ακόμα και αν αυτά βρίσκονται κάτω από τον πυθμένα της θάλασσας.



Το πετρέλαιο, όπως και ο άνθρακας, όταν καίγεται εκλύει μεγάλα ποσά θερμότητας.

Ο άνθρωπος χρησιμοποίησε αυτή την ενέργεια, ιδίως τα τελευταία εκατό χρόνια, για να θερμάνει και να φωτίσει την κατοικία του, να μαγειρέψει, να κινήσει μηχανές (εργοστάσια, πλοία, τρένα, αυτοκίνητα), αλλά και για να παράγει ηλεκτρικό ρεύμα.





Βέβαια, το πετρέλαιο σπάνια χρησιμοποιείται όπως αντλείται. Στην πρωτογενή μορφή του (ακάθαρτο ή αργό πετρέλαιο) καίγεται δύσκολα. Σε πολύπλοκες εγκαταστάσεις, τα διυλιστήρια, το πετρέλαιο καθαρίζεται αρχικά, με το διαχωρισμό μερικών συστατικών του, όπως η πίσσα. Στη συνέχεια, μετά από διαδοχικές αποστάξεις, προκύπτει το γνωστό μας καθαρό πετρέλαιο, η βενζίνη και άλλα χρήσιμα προϊόντα του, όπως πλαστικά, πρώτες ύλες για την παρασκευή φαρμάκων, συνθετικού ελαστικού κλπ, τα παράγωγά του, όπως λέγονται. Εκτός όμως από τη θερμότητα που εκλύεται, κατά την καύση του πετρελαίου εκπέμπεται αιθάλη, παράγεται διοξείδιο του άνθρακα και άλλα οξείδια, καθώς και μόλυβδος, που είναι δηλητήρια για τον άνθρωπο...

...προσέξτε...

η ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα και αιθάλης που παράγουν σήμερα στην Αθήνα τα αυτοκίνητα και οι καυστήρες θέρμανσης μέσα σε μία ώρα, είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη ποσότητα που παράγονταν τον προηγούμενο αιώνα σε όλη την Ελλάδα, μέσα σε ένα χρόνο.

Έτσι, το πετρέλαιο και τα παράγωγά του, όχι μόνο είναι ακριβό και κινδυνεύει να εξαντληθεί σε μερικές εκατοντάδες ή ακόμα και δεκάδες χρόνια, αλλά και ρυπαίνει με πολλούς τρόπους το περιβάλλον.

Το πετρέλαιο, λοιπόν, δεν είναι ούτε ανεξάντλητο ούτε και καθαρή πηγή ενέργειας.



Φυσικό Αέριο

Σε πολλές υπόγειες κοιλότητες, όπου βρίσκεται πετρέλαιο, συναντάμε συχνά και αέριο ελαφρύτερο από τον αέρα, το λεγόμενο φυσικό αέριο. Όπως και το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο όταν καίγεται αποδίδει μεγάλα ποσά ενέργειας (θερμότητα) και σήμερα χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο ως πηγή ενέργειας.



Ο άνθρωπος χρησιμοποιεί αυτή την πηγή ενέργειας για να θερμάνει το χώρο που κατοικεί και εργάζεται, για να ζεστάνει το νερό που καταναλώνει και για να μαγειρέψει. Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται ως καύσιμο

στη βιομηχανία, στις μεταφορές, αλλά και για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Το φυσικό αέριο άλλοτε μεταφέρεται με ειδικά δεξαμενόπλοια σε υγροποιημένη μορφή και άλλοτε μέσω αγωγών, που διατρέχουν χώρες και χώρες, από τους τόπους άντλησής του έως τους τόπους κατανάλωσής του. Ένα τέτοιος αγωγός, που μόλις το 1996 ολοκληρώθηκε, μεταφέρει και στη χώρα μας φυσικό αέριο από τη Ρωσία.

Σε σχέση με τα άλλα ορυκτά καύσιμα, το φυσικό αέριο έχει πολλά πλεονεκτήματα: προκαλεί μικρότερη ρύπανση στο περιβάλλον όταν καίγεται, έχει καλή απόδοση, ευκολία στη χρήση του και είναι σχετικά οικονομικό.

Είναι, λοιπόν, το φυσικό αέριο μια περισσότερο καθαρή και αποδοτική πηγή ενέργειας, σε σχέση με το πετρέλαιο, δεν είναι όμως ούτε αυτό ανεξάντλητο.



Σχάση Πυρήνων

Η σχάση πυρήνων είναι μια ενεργειακή πηγή που ανακαλύφθηκε και χρησιμοποιήθηκε μόλις τα τελευταία 50 περίπου χρόνια, όταν παρατηρήθηκε και αξιοποιήθηκε η σχάση ή διάσπαση των πυρήνων των ατόμων μερικών βαριών στοιχείων της φύσης όπως του ουρανίου.

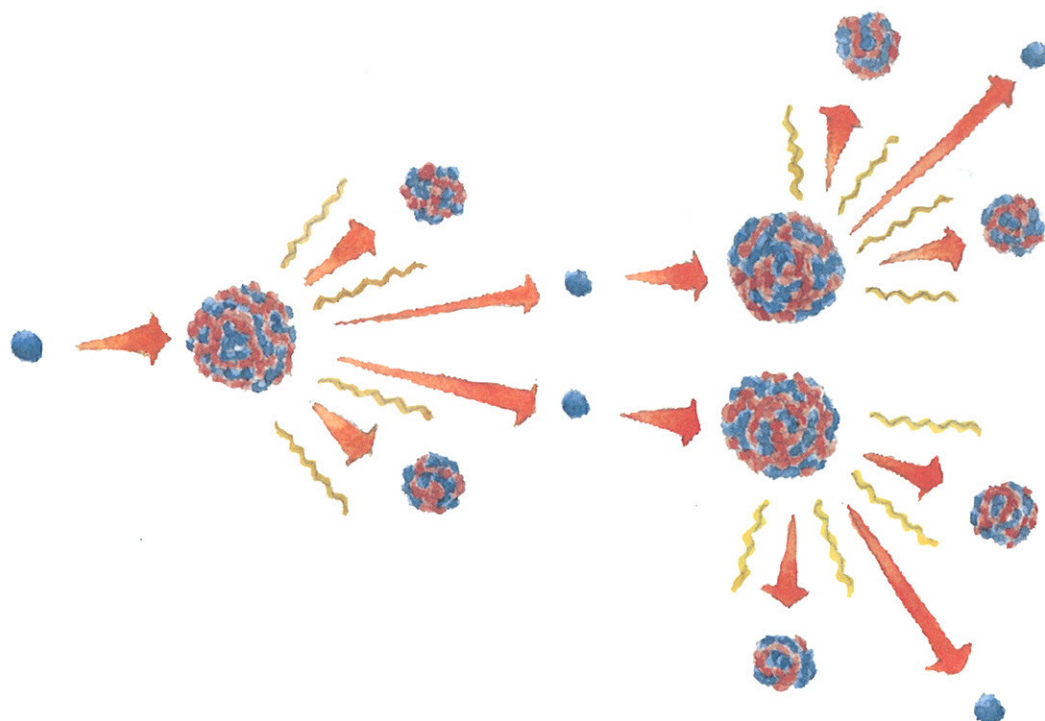
Διάσπαση πυρήνων γίνεται σ' αυτά τα υλικά με φυσικό τρόπο, αλλά με αργούς ρυθμούς (φυσική διάσπαση). Όταν όμως επιτυγχάνεται, τεχνητά, σε πολλά άτομα συγχρόνως, είναι δυνατό να μας δώσει τεράστιες ποσότητες ενέργειας με μορφή θερμότητας. Ταυτοχρόνως όμως εκλύεται και επικίνδυνη ακτινοβολία, γνωστή ως ραδιενέργεια...

Μια τέτοια μαζική και ανεξέλεγκτη διάσπαση πολλών πυρήνων μαζί λέγεται πυρηνική ή ατομική έκρηξη. Με αυτή τη διαδικασία δημιουργήθηκε η ατομική βόμβα, με τα γνωστά καταστροφικά αποτελέσματα.

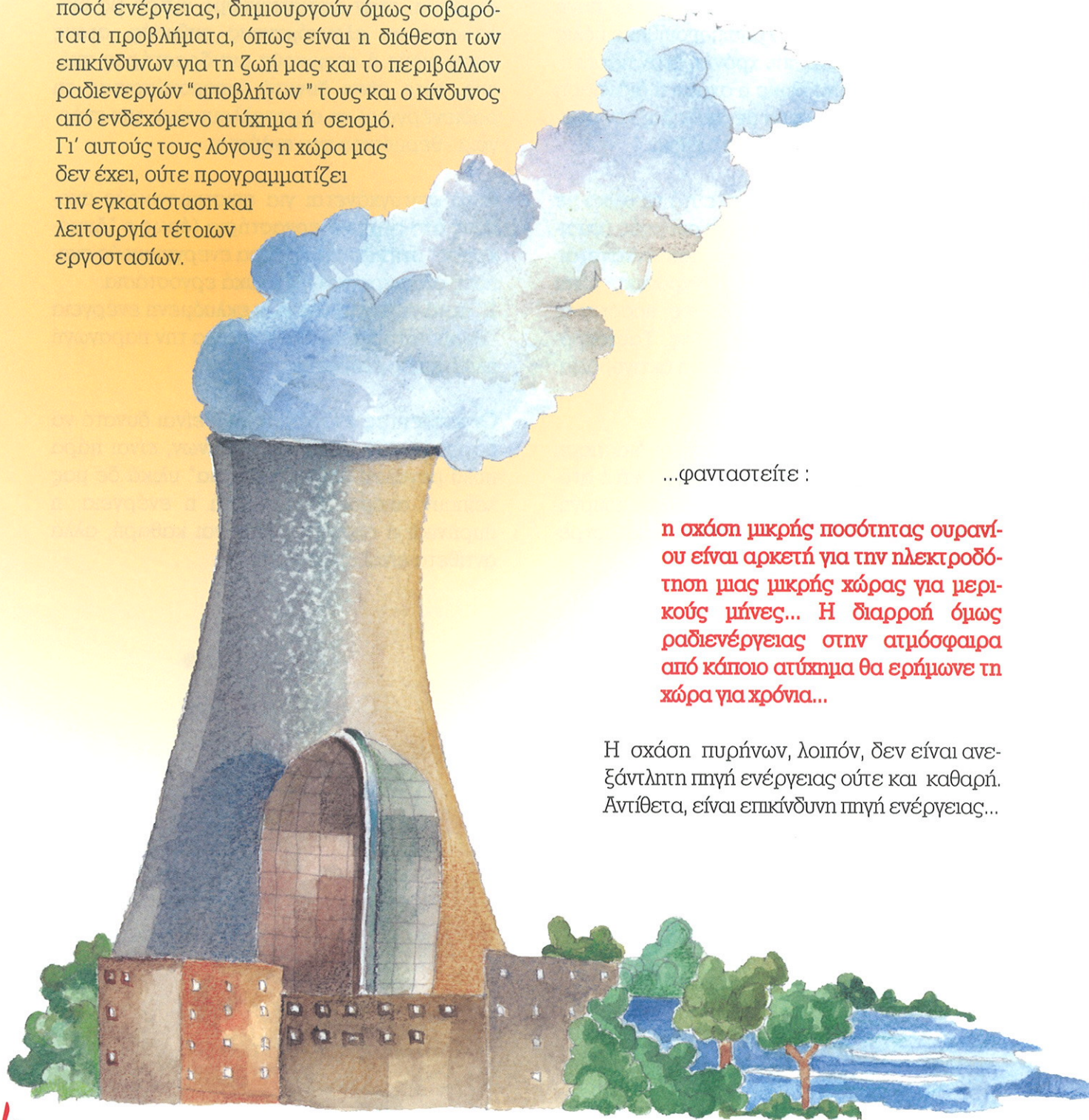
Αντίθετα, όταν επιτυγχάνουμε αυτές τις διασπάσεις με ελεγχόμενους ρυθμούς, στους πυρηνικούς ή ατομικούς αντιδραστήρες σχάσης, τότε είναι δυνατό (απομονώνοντας τη ραδιενέργεια) να εκμεταλλευτούμε την ενέργεια - θερμότητα που εκλύεται.

Αυτό επιτυγχάνεται για επιστημονικούς σκοπούς στα ατομικά εργαστήρια (όπως ο "Δημόκριτος" στη χώρα μας) ή για ενεργειακούς σκοπούς στα πυρηνικά ή ατομικά εργοστάσια. Σ' αυτά τα εργοστάσια, η εκλυόμενη ενέργεια - θερμότητα χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι ποσότητες ενέργειας που είναι δυνατό να πάρουμε από τη σχάση πυρήνων, είναι πάρα πολύ μεγάλες και τα "σχάσιμα" υλικά δε μας λείπουν ακόμα. Όμως αυτή η ενέργεια, η πυρηνική ή ατομική, δεν είναι καθαρή, αλλά αντίθετα είναι επικίνδυνη...



Η εγκατάσταση και λειτουργία πυρηνικών εργοστασίων έχει προβληματίσει τη διεθνή κοινότητα. Αυτά τα εργοστάσια παρέχουν βέβαια μεγάλα ποσά ενέργειας, δημιουργούν όμως σοβαρότατα προβλήματα, όπως είναι η διάθεση των επικίνδυνων για τη ζωή μας και το περιβάλλον ραδιενεργών "αποβλήτων" τους και ο κίνδυνος από ενδεχόμενο ατύχημα ή σεισμό. Γι' αυτούς τους λόγους η χώρα μας δεν έχει, ούτε προγραμματίζει την εγκατάσταση και λειτουργία τέτοιων εργοστασίων.



...φανταστείτε :

η σκάση μικρής ποσότητας ουρανίου είναι αρκετή για την ηλεκτροδότηση μιας μικρής χώρας για μερικούς μήνες... Η διαρροή όμως ραδιενέργειας στην ατμόσφαιρα από κάποιο ατύχημα θα ερήμωνε τη χώρα για χρόνια...

Η σκάση πυρήνων, λοιπόν, δεν είναι ανεξάντλητη πηγή ενέργειας ούτε και καθαρή. Αντίθετα, είναι επικίνδυνη πηγή ενέργειας...

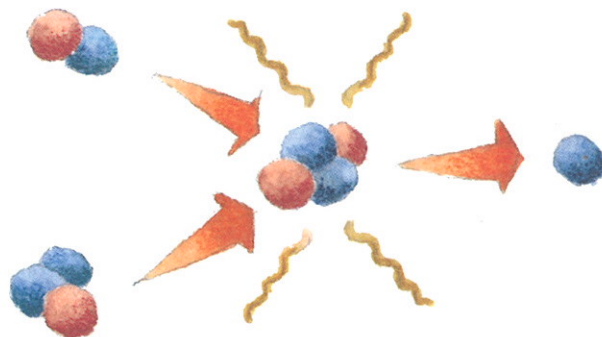
Σύντηξη Πυρήνων

Μια άλλη μορφή πυρηνικής ενέργειας, η σύντηξη πυρήνων, είναι υπεύθυνη για την ηλιακή ενέργεια. Πρόκειται για μια ακόμα διαδικασία του μικρόκοσμου, αντίστροφη της σχάσης των πυρήνων ατόμων βαριών στοιχείων (όπως το ουράνιο).

Η σύντηξη των ελαφρών πυρήνων υδρογόνου μάς δίνει πυρήνες του αερίου ηλίου (το όνομα δόθηκε προφανώς από τον Ήλιο), απελευθερώνοντας συγχρόνως τεράστια ποσά ενέργειας. Αυτή η ενέργεια φτάνει στη γη μας ως ηλιακή ακτινοβολία, που τροφοδοτεί με τη σειρά της τις άλλες πηγές ενέργειας.

Σύντηξη πυρήνων υδρογόνου έχουμε επιτύχει και στη γη, δυστυχώς όμως μόνο για μεγάλες ποσότητες υδρογόνου. Η διαδικασία αυτή καταλήγει σε θερμοπυρηνική έκρηξη με καταστρεπτικά αποτελέσματα, αφού έτσι δημιουργείται η θερμοπυρηνική βόμβα.

Αντίθετα, οι πειραματικές προσπάθειες δεν έχουν κάνει δυνατή ακόμη την ελεγχόμενη



σύντηξη. Αν αυτή επιτυχανόταν, θα επέτρεπε την παραγωγή άφθονης και καθαρής ενέργειας, χρησιμοποιώντας ως καύσιμο το νερό (πυρήνες υδρογόνου), το πιο άφθονο υλικό στον πλανήτη μας!

όμως, προσοχή !..

αν και υπάρχουν ελπίδες για την επίτευξη ελεγχόμενης σύντηξης πυρήνων υδρογόνου, αυτό δεν έχει πραγματοποιηθεί ακόμα, ούτε υπάρχουν ασφαλείς προβλέψεις...

Οι τρεις από τις πέντε πηγές ενέργειας που μελετήσαμε ως τώρα, οι γαιάνθρακες, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, αποδίδουν την ενέργεια που κάποτε είχαν πάρει από τον Ήλιο...

Πραγματικά, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι τόσο οι φυτικοί όσο και οι ζωικοί οργανισμοί που τις δημιούργησαν, αναπύχθηκαν με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας.

Αντίθετα, η πυρηνική ενέργεια από τη σχάση και τη σύντηξη πυρήνων δεν προέρχεται από τον Ήλιο.

Είδαμε μάλιστα ότι η ηλιακή ενέργεια είναι μια άλλη μορφή πυρηνικής ενέργειας..

Όλες οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, που θα μελετήσουμε στη συνέχεια, εκτός από ένα μέρος της Γεωθερμίας, έχουν ως τροφοδότη τους τον Ήλιο...



Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

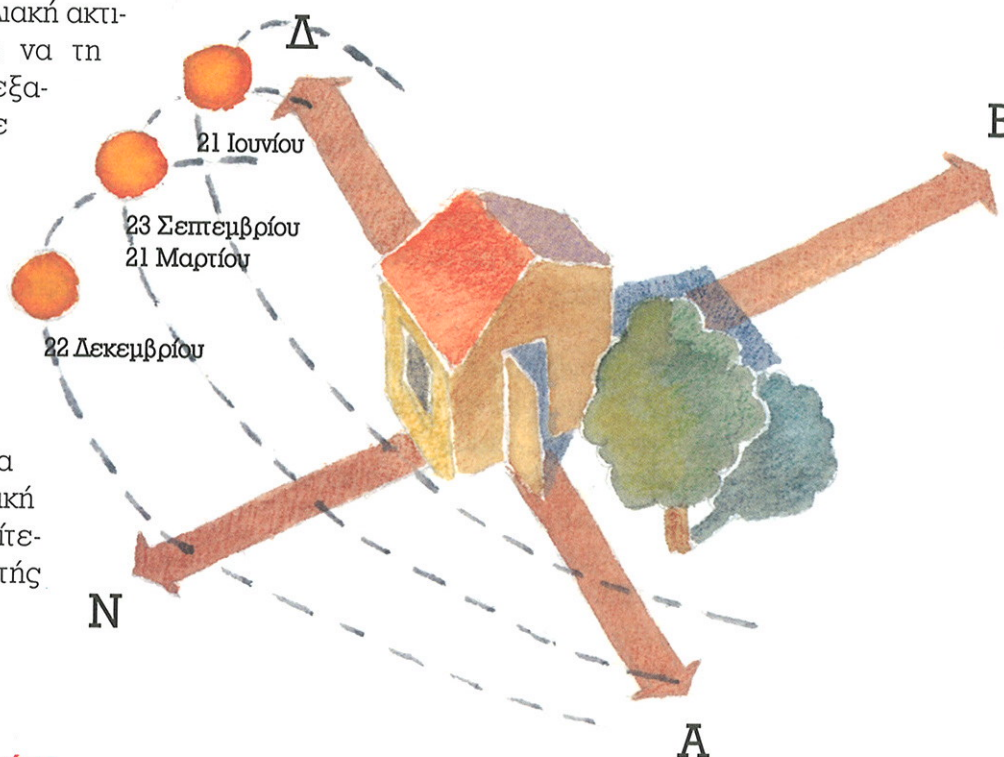
Ήλιος

Η κύρια και πρωταρχική πηγή ενέργειας για τη Γη είναι ο Ήλιος μας.

Η ακτινοβολία του Ήλιου, η ηλιακή ακτινοβολία, όπως συνηθίζουμε να τη λέμε, έχει τροφοδοτήσει και εξακολουθεί να τροφοδοτεί με ενέργεια όλες σχεδόν τις ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Η ενέργεια του Ήλιου είναι όμως και από μόνη της μια σημαντική πηγή ενέργειας, την οποία αξιοποίησε ο άνθρωπος από τα αρχαία ακόμα χρόνια. Η χώρα μας, που δέχεται άφθονη ηλιακή ακτινοβολία, προσφέρεται ιδιαίτερα για την εκμετάλλευση αυτής της πηγής ενέργειας.

Πορεία του ήλιου στο βόρειο ημισφαίριο



... θυμηθείτε :

**ο Αρχιμήδης, τον 3^ο π.Χ. αιώνα,
έκαψε το Ρωμαϊκό στόλο
συγκεντρώνοντας τις ηλιακές
ακτίνες με ασπίδες - κάτοπτρα**

Είναι γνωστό ότι η ακτινοβολία του ήλιου όχι μόνο δίνει φως, αλλά επίσης θερμαίνει τα σώματα στα οποία προσπίπτει. Αυτή τη θερμότητα μπορούμε είτε να τη χρησιμοποιήσουμε αμέσως καθώς έρχεται από τον Ήλιο, είτε να την αποθηκεύσουμε με τεχνητά μέσα και να τη χρησιμοποιήσουμε όταν τη χρειαστούμε.

Λιγότερο γνωστό είναι ότι η ηλιακή ακτινοβολία αλλάζει και τις ιδιότητες κάποιων υλικών, που παράγουν έτσι ηλεκτρικό ρεύμα.

Για να εκμεταλλευτούμε όσο γίνεται πιο αποδοτικά την ηλιακή ενέργεια, πρέπει να έχουμε στο νου μας πώς μεταβάλλεται η θέση του ήλιου στη διάρκεια της μέρας και στη διάρκεια του έτους. Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι στις χώρες του βορείου ημισφαιρίου, όπως η Ελλάδα, οι επιφάνειες που είναι προσανατολισμένες στο Νότο δέχονται περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία. Επίσης, παρατηρούμε ότι το καλοκαίρι ο ήλιος είναι ψηλά ως προς τον ορίζοντα, ενώ το χειμώνα είναι χαμηλά.

Ας δούμε πώς αξιοποιούμε άμεσα την ηλιακή ακτινοβολία για ενεργειακούς σκοπούς.

Θερμότητα από τον Ήλιο

Η πρώτη, άμεση χρήση της ηλιακής ενέργειας είναι η θέρμανση των ίδιων των ανθρώπων, των χώρων που κατοικούν και εργάζονται, του νερού που χρησιμοποιούν, αλλά και φούρνων για την παρασκευή φαγητού. Αυτές είναι παλιές, παραδοσιακές πρακτικές που σήμερα χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο, μαζί με νέες πρακτικές.

Ολόκληρα νοικοκυριά μπορούν να πάρουν το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας που χρειάζονται για θέρμανση, ζεστό νερό αλλά και δροσισμό, από τη θερμότητα της ηλιακής ακτινοβολίας. Η θερμότητα που προσφέρει ο ήλιος αξιοποιείται επίσης στα θερμοκήπια, καθώς και για την ξήρανση γεωργικών προϊόντων.

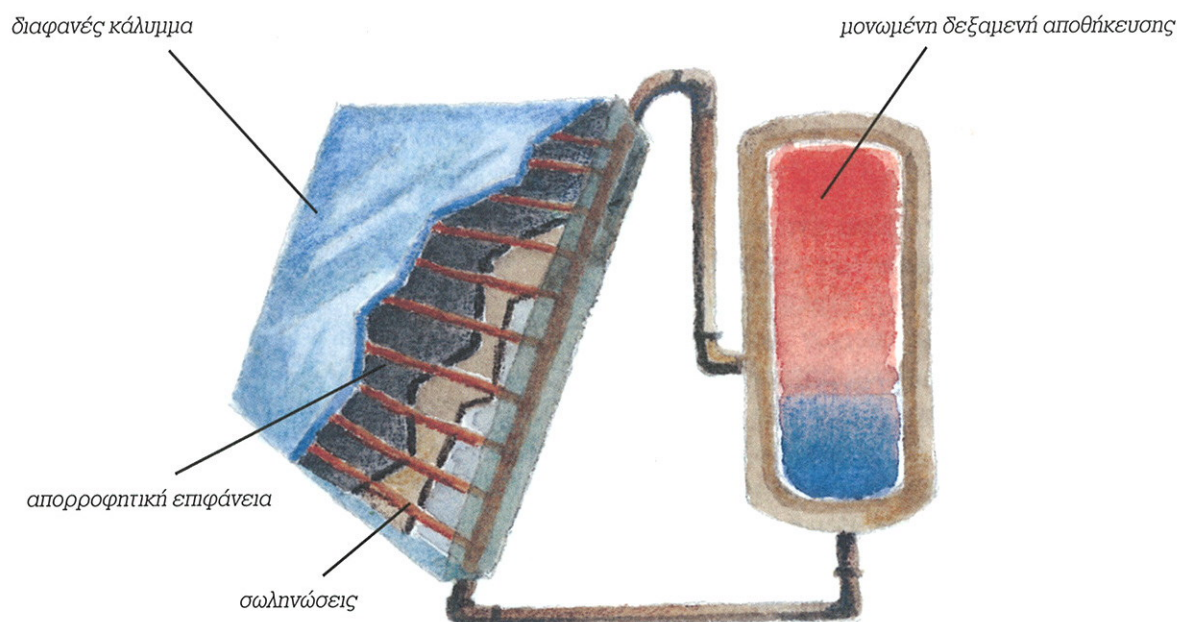
Ο άνθρωπος εκμεταλλεύεται τη θερμότητα του ήλιου με τη χρήση θερμικών ηλιακών συστημάτων. Τα συστήματα αυτά συλλέγουν την ηλιακή ακτινοβολία και τη μετατρέπουν σε θερμότητα. Διακρίνονται σε ενεργητικά και παθητικά συστήματα.

Ενεργητικά Ηλιακά Συστήματα

Η "καρδιά" ενός ενεργητικού ηλιακού συστήματος είναι ο ηλιακός συλλέκτης, που είναι συνήθως τοποθετημένος στην ταράτσα ή στη στέγη ενός σπιτιού. Ο συλλέκτης παγιδεύει την ηλιακή ακτινοβολία για να παράγει θερμότητα. Στη συνέχεια, αυτή η θερμότητα μεταφέρεται στον τόπο που θα αποθηκευτεί ή θα καταναλωθεί.

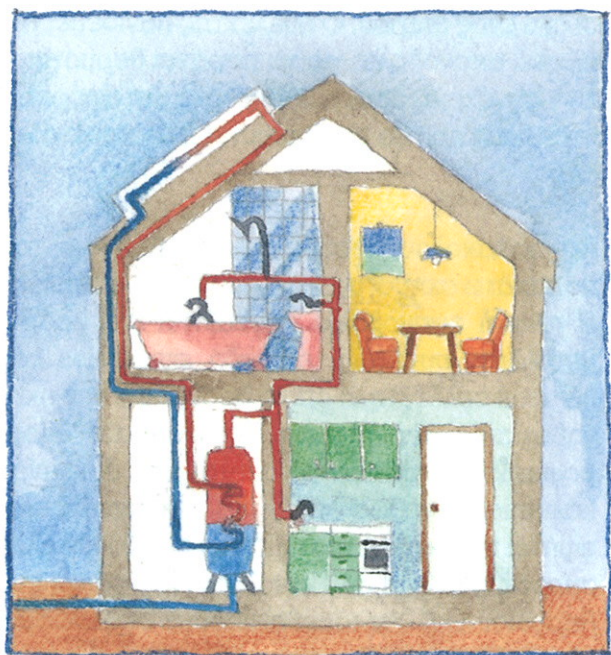
Ας παρακολουθήσουμε, με τη βοήθεια του παρακάτω σχήματος, πώς συμβαίνει αυτό:

Η ηλιακή ακτινοβολία προσπίπτει στη μαύρη, μεταλλική συνήθως, επίπεδη επιφάνεια του ηλιακού συλλέκτη, η οποία απορροφά την ακτινοβολία και θερμαίνεται. Πάνω από την απορροφητική επιφάνεια βρίσκεται ένα διαφανές κάλυμμα, συνήθως από γυαλί ή πλαστικό, που αφήνει τις ακτίνες του ήλιου να περάσουν αλλά εμποδίζει τη θερμότητα να ξεφύγει (φαινόμενο θερμοκηπίου). Αν τοποθετήσουμε σωληνώσεις με νερό σε επαφή με την απορροφητική επιφάνεια, μπορούμε να της αποσπάσουμε την πολύτιμη, συγκεντρωμένη ενέργεια. Αυτή την ενέρ-



Τυπικό ενεργητικό ηλιακό σύστημα

γεια τη μεταφέρουμε, με τη μορφή ζεστού νερού, σε μια μονωμένη δεξαμενή αποθήκευσης, απ'όπου θα την πάρουμε όταν τη χρειαζόμαστε.



...θυμηθείτε :

όταν εκτεθεί στον ήλιο, μια μαύρη επιφάνεια θερμαίνεται πιο εύκολα (έντονη απορρόφηση ηλιακής ακτινοβολίας) απ' ό,τι μια άσπρη επιφάνεια (ανάκλαση ηλιακής ακτινοβολίας).

Το θερμό νερό που μας δίνει ένα ενεργητικό ηλιακό σύστημα, μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε στη συνέχεια για τις καθημερινές μας ανάγκες, τη θέρμανση χώρων κατοικίας ή εργασίας, τη θέρμανση κολυμβητικών δεξαμενών, γεωργικών εγκαταστάσεων, κλπ.

Το πιο απλό και πιο διαδεδομένο, σήμερα, ενεργητικό ηλιακό σύστημα είναι ο γνωστός μας ηλιακός θερμοσίφωνας, που βρίσκεται ήδη στα περισσότερα ελληνικά σπίτια, μια και η χώρα μας πλεονεκτεί σε ηλιοφάνεια.

...παρατηρείστε :

οι ηλιακοί συλλέκτες των θερμοσίφωνων έχουν πάντα νότιο προσανατολισμό και κλίση 30° - 60°, γιατί έτσι συλλέγουν περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία στη διάρκεια της μέρας και στη διάρκεια του έτους.

Ένας ηλιακός θερμοσίφωνας μπορεί να δώσει όσο ζεστό νερό χρειάζεται καθημερινά μια οικογένεια (τις μέρες βέβαια που έχουμε ήλιο!). Μπορούμε, όμως, να παράγουμε μεγάλη ποσότητα ζεστού νερού αν συνδέσουμε μεταξύ τους πολλούς ηλιακούς συλλέκτες και αποθηκεύσουμε το ζεστό νερό σε μεγάλες μονωμένες δεξαμενές...

... σκεφτείτε :

οι ηλιακοί συλλέκτες που έχουν εγκατασταθεί στη Ελλάδα είναι περίπου οι μισοί απ' όσους έχουν εγκατασταθεί σε όλες της χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης...

Μερικά από τα πλεονεκτήματα των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων είναι η απλότητα κατασκευής και εγκατάστασής τους, τα σχετικά φτηνά υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τους και η αποδοτική μετατροπή της ενέργειας.

Ενεργητικά ηλιακά συστήματα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε, επίσης, και για το δροσί-σμο χώρων, με κατάλληλες ενεργειακές τεχνολογίες.

Ακόμα, με τη χρήση κοίλων κατόπτρων, είναι δυνατό να συγκεντρώσουμε τις ακτίνες του ήλιου σε μικρή επιφάνεια και έτσι να επιτύχουμε υψηλές θερμοκρασίες για βιομηχανική χρήση ή για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Δυστυχώς, αυτές οι εφαρμογές είναι ακόμα αρκετά ακριβές.

Παθητικά Ηλιακά Συστήματα

Ο άνθρωπος από παλιά έχει καταλάβει ότι μπορεί να χτίσει το σπίτι του με τέτοιο τρόπο, ώστε να αξιοποιεί τον ήλιο όσο το δυνατό περισσότερο για τη θέρμανσή του το χειμώνα, αλλά και να προστατεύεται απ' αυτόν το καλοκαίρι.



...θυμηθείτε :

τα σπίτια των κυκλαδίτικων οικισμών, όπου υπάρχει άφθονος ήλιος και λίγη βλάστηση, είναι ολόλευκα για να ανακλούν την ηλιακή ακτινοβολία.

Για να επιτύχουμε την καλύτερη εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας, χρησιμοποιούμε τα παθητικά ηλιακά συστήματα, που είναι κομμάτια του ίδιου του κτιρίου (δομικά στοιχεία), κατάλληλα σχεδιασμένα και συνδυασμένα μεταξύ τους.

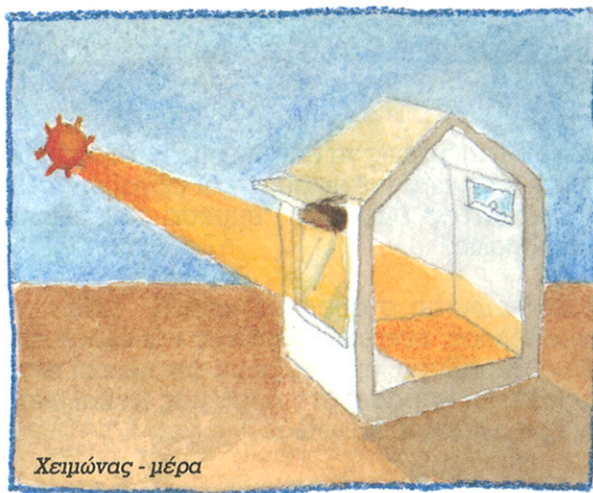
Τα συστήματα αυτά δε χρησιμοποιούν μηχανικά μέσα για να μεταφέρουν τη θερμότητα που συλλέγουν, αλλά αξιοποιούν τους φυσικούς τρόπους μετάδοσης της θερμότητας.

Ας δούμε πώς μπορούν να εφαρμοστούν ορισμένα από αυτά τα συστήματα για τη θέρμανση χώρων:

Τοποθετώντας μεγάλα παράθυρα στη νότια πλευρά ενός κτιρίου, επιτρέπουμε, το χειμώνα, στην ηλιακή ακτινοβολία να περάσει στο χώρο και να τον θερμάνει.

Χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα θερμομόνωση και φροντίζοντας να μην υπάρχουν χαραμάδες, εμποδίζουμε αυτή τη θερμότητα να διαφύγει.

Χρησιμοποιώντας, επιπλέον, κατάλληλα υλικά για τους τοίχους και το δάπεδο, που να απορροφούν και να αποθηκεύουν τη θερμότητα της ηλιακής ακτινοβολίας κατά τη διάρκεια της μέρας, μπορούμε να πάρουμε πίσω αυτή τη θερμότητα το βράδυ, που τη χρειαζόμαστε περισσότερο!





Είναι δυνατό όμως να επιτύχουμε και δροσισμό των χώρων που κατοικούμε και εργαζόμαστε, αξιοποιώντας άμεσα ή έμμεσα την ηλιακή ακτινοβολία!

Τοποθετώντας σταθερά ή κινητά σκίαστρα (προβόλους, τέντες, κουρτίνες και άλλα) στα νότια παράθυρα, εμποδίζουμε την ηλιακή ακτινοβολία να περάσει στο χώρο μας το καλοκαίρι, που ο ήλιος είναι ψηλά.

Ακόμα, φροντίζοντας να υπάρχουν ανοίγματα (παράθυρα, φεγγίτες) σε κατάλληλα σημεία του σπιτιού, βοηθάμε τη δημιουργία ρευμάτων αέρα.

...θυμηθείτε :

...ο θερμός αέρας έχει την τάση να ανεβαίνει πιο ψηλά από τον ψυχρό αέρα, και ακόμα, ...όταν γύρω μας κυκλοφορεί αέρας μάς δροσίζει, καθώς εξατμίζεται η υγρασία του σώματός μας.

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα είναι απλά, έχουν χαμηλό κόστος και μειώνουν σημαντικά την κατανάλωση ακριβής και βλαβερής για το περιβάλλον ενέργειας.

Ηλεκτρικό ρεύμα από τον Ήλιο

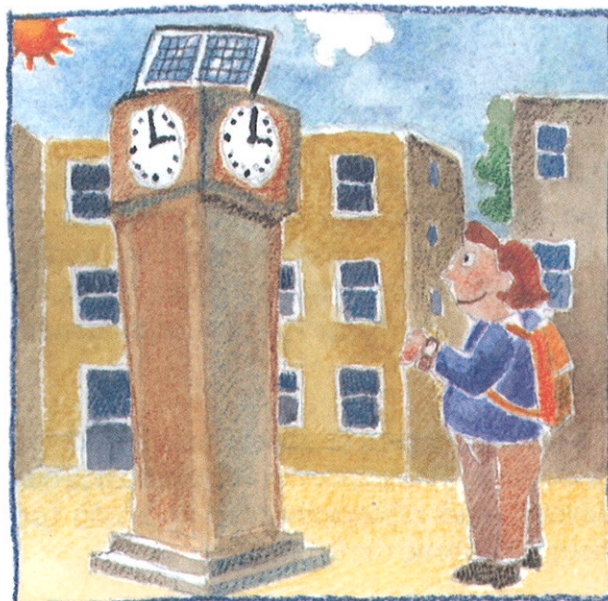
Εκτός από την άμεση χρήση ή την αποθήκευση της ηλιακής ενέργειας ως θερμικής, είναι δυνατό να τη μετατρέψουμε και σε ηλεκτρική. Αυτή η μετατροπή λέγεται φωτοβολταϊκό φαινόμενο. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται σε ορισμένα υλικά, δυστυχώς ακριβώς ακόμα, τα οποία έχουν την ιδιότητα να παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα όταν φωτίζονται.

Φωτοβολταϊκά συστήματα

Μικρά κομμάτια αυτών των υλικών (φωτοβολταϊκά στοιχεία) ή συστοιχίες πολλών μαζί (φωτοβολταϊκά συστήματα) είναι δυνατό να τροφοδοτούν ηλεκτρικές συσκευές ή και να φορτίζουν ηλεκτρικούς συσσωρευτές (μπαταρίες) μόνο από την ηλιακή ενέργεια.

... σκεφτείτε:

τα συστήματα δορυφόρων ή η ηλεκτρονική υπολογιστική σας μηχανή ή το ρολόι σας, που τροφοδοτούνται από φωτοβολταϊκά στοιχεία, είναι δυνατό να λειτουργούν επ' άπειρο, όσο τουλάχιστον ο Ήλιος θα λάμπει...





Τα φωτοβολταϊκά συστήματα μπορούν ακόμα να χρησιμοποιηθούν για την κίνηση ελαφρών αυτοκινήτων (ηλιακά αυτοκίνητα), για την κάλυψη μέρους των ενεργειακών αναγκών μικρών και απομονωμένων κατοικιών ή για τη λειτουργία φάρων και, γενικά, σε όλες εκείνες τις περιπτώσεις, που είναι πολύ δύσκολο ή και αδύνατο μια εγκατάσταση να τροφοδοτηθεί από το ηλεκτρικό δίκτυο.

Αυτή η ενέργεια, η ηλιακή, που την εκμεταλλευόμαστε είτε κατ' ευθείαν ως θερμική είτε αφού μετατραπεί σε ηλεκτρική μέσω φωτοβολταϊκών συστημάτων, είναι βέβαια ανεξάντλητη όπως και η πηγή από την οποία προέρχεται, ο Ήλιος. Ακόμα είναι περιβαλλοντικά καθαρή, αφού για την αξιοποίησή της δε μεσολαβεί καμία ρυπογόνος διαδικασία.

Χρησιμοποιώντας ολοένα και περισσότερο τα παθητικά και ενεργητικά ηλιακά συστήματα (που ήδη είναι φτηνά) και επιτυγχάνοντας τη μείωση του κόστους των φωτοβολταϊκών συστημάτων (που ακόμα είναι ακριβά) μπορούμε να καλύψουμε μεγάλο μέρος των αναγκών μας σε ενέργεια. Η ηλιακή ενέργεια, λοιπόν, είναι δυνατό να αποτελέσει στο μέλλον την κυριότερη εναλλακτική λύση στο ενεργειακό και περιβαλλοντικό πρόβλημα.

Βιομάζα

Ο πρωτόγονος άνθρωπος, για να ζεσταθεί και να μαγειρέψει, χρησιμοποίησε την ενέργεια (θερμότητα) από την καύση των ξύλων. Αλλά και μέχρι σήμερα, πολλοί φτωχοί αγροτικοί πληθυσμοί, ιδίως της Αφρικής, της Ινδίας και της Λατινικής Αμερικής, για να ζεσταθούν, να μαγειρέψουν και να φωτιστούν χρησιμοποιούν ξύλα, φυτικά υπολείμματα (άχυρα, πριονίδια, άχρηστους καρπούς ή κουκούτσια...) και ζωικά απόβλητα (κοπριά, λίπος ζώων, άχρηστα αλιεύματα...)



Όλα τα παραπάνω υλικά, που άμεσα ή έμμεσα προέρχονται από το φυτικό κόσμο, όπως και μέρος από τα υγρά απόβλητα και τα σκουπίδια (υπολείμματα τροφών, χαρτί...) των πόλεων και των βιομηχανιών, τα ονομάζουμε βιομάζα.

Σήμερα και οι κάτοικοι των ανεπτυγμένων χωρών χρησιμοποιούν βιομάζα σε ολοένα μεγαλύτερες ποσότητες.



Έτσι, η βιομάζα αποτελεί για όλη την ανθρωπότητα μια σημαντική πηγή ενέργειας.

Σε μερικές μάλιστα εγκαταλειμμένες, αλλά και σε γόνιμες περιοχές καλλιεργούνται κάποια φυτά ειδικά για να χρησιμοποιηθούν ως βιομάζα για παραγωγή ενέργειας (ενεργειακές καλλιέργειες).



Ενεργειακή καλλιέργεια

Η ενέργεια που είναι δεσμευμένη στις φυτικές ουσίες, προέρχεται από την ηλιακή ενέργεια. Με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης, τα φυτά μετασχηματίζουν την ηλιακή ενέργεια σε βιομάζα. Αυτή την ενέργεια προσλαμβάνουν με την τροφή τους, και μέρος της αποθηκεύουν, οι ζωικοί οργανισμοί. Αυτή την ενέργεια αποδίδει τελικά η βιομάζα, μετά την επεξεργασία και τη χρήση της.

Για να πάρουμε ενέργεια από τη βιομάζα, την καίμε είτε απ' ευθείας είτε αφού προηγουμένως την υποβάλουμε σε επεξεργασία (κοπή, ξήρανση ή άλλες πιο πολύπλοκες διαδικασίες).



Εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από καύση απορριμάτων των πόλεων

Άλλες πάλι φορές, με κατάλληλη επεξεργασία ορισμένων φυτών που καλλιεργούνται σε ενεργειακές καλλιέργειες, μπορούν να παραχθούν υγρά καύσιμα, που λέγονται βιοκαύσιμα. Αυτά είναι πιο αποδοτικά και λιγότερο ρυπαντικά από τα γνωστά μας καύσιμα, αλλά δυστυχώς είναι ακόμα ακριβά.

Τα βιοκαύσιμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη θέρμανσή μας, για την παραγωγή ηλεκτρισμού αλλά και ως καύσιμα μεταφορών. Σε μερικές μάλιστα χώρες, όπως η Βραζιλία, χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό για την κίνηση των αυτοκινήτων.

Όσο υπάρχουν φυτά και ζώα στον πλανήτη, όσο δηλαδή υπάρχει ζωή, θα έχουμε και την ανεξάντλητη, ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, που λέγεται βιομάζα.

Γεωθερμία

Ένα παλιό όνειρο του ανθρώπου είναι η εκμετάλλευση της μεγάλης θερμοκρασίας που επικρατεί στο εσωτερικό της γης. Η ιδέα προήλθε από την ανάβλυση μεγάλης ποσότητας θερμού νερού ή και ατμών ή απλώς θερμού αέρα (γεωθερμικά ρευστά) σε πολλές περιοχές της γης. Σε άλλες πάλι περιοχές, που δεν έχουν αυτό το προνόμιο, γίνονται γεωτρήσεις σε μεγαλύτερο βάθος, όπου βρίσκονται γεωθερμικά ρευστά.

Η ενέργεια των γεωθερμικών αυτών ρευστών λέγεται γεωθερμική ενέργεια.

Η γεωθερμία είναι μια ήπια και ανανεώσιμη ενεργειακή πηγή, που μπορεί, με τις σημερινές τεχνολογικές δυνατότητες, να καλύψει ενεργειακές ανάγκες θέρμανσης, αλλά και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, σε ορισμένες περιπτώσεις. Η θερμοκρασία του γεωθερμικού νερού ή ατμού ποικίλλει από περιοχή σε περιοχή και μπορεί να έχει τιμές από 25 °C μέχρι 350 °C. Στις περιπτώσεις που τα γεωθερμικά ρευστά έχουν υψηλή θερμοκρασία (πάνω από 150 °C), η γεωθερμική ενέργεια χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.



Όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη, η γεωθερμική ενέργεια αξιοποιείται για τη θέρμανση κατοικιών και άλλων χώρων, θερμοκηπίων, κτηνοτροφικών μονάδων, ιχθυοκαλλιεργειών, κ.λ.π.



Η χώρα μας, λόγω της διαμόρφωσης του υπεδάφους της, είναι πλούσια σε γεωθερμική ενέργεια, όπως φαίνεται στο χάρτη.



Η ενέργεια αυτή αξιοποιείται σήμερα με αυξανόμενους ρυθμούς. Στην περιοχή του Νοτίου Αιγαίου οι θερμοκρασίες των γεωθερμικών ρευστών είναι πολύ υψηλές, ενώ περιοχές πλούσιες σε γεωθερμία, με ρευστά χαμηλότερων θερμοκρασιών, είναι διάσπαρτες σε ολόκληρη τη χώρα.

Η γεωθερμική ενέργεια είναι ανεξάντλητη και φυσικά καθαρή.



Άνεμος

Οι μετακινήσεις του αέρα, ο άνεμος, προέρχονται από τις μεταβολές και τις διαφορετικές - από τόπο σε τόπο - τιμές της ατμοσφαιρικής πίεσης. Οι διαφορετικές αυτές τιμές οφείλονται στη διαφορετική θέρμανση (απορρόφηση ενέργειας) της ατμόσφαιρας σε κάθε τόπο από τον Ήλιο.



Ο άνεμος, όπως από παλιά έχει διαπιστώσει ο άνθρωπος, είναι δυνατό να περιστρέψει ανεμόμυλους ή ανεμοτροχούς, να προωθήσει ιστιοφόρα πλοία και οχήματα ή να κινήσει αντικείμενα, να μας δώσει δηλαδή ενέργεια.



Αυτή η ενέργεια, η αιολική (Αίολος ο "διαχειριστής" των ανέμων, κατά τους αρχαίους Έλληνες), αξιοποιείται στις μέρες μας ολοένα και περισσότερο, σε περιοχές όπου συχνά φυσούν ισχυροί άνεμοι.

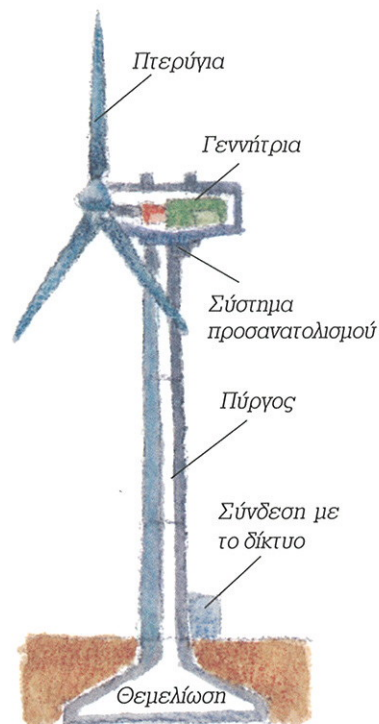
Για την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας χρησιμοποιούμε σήμερα τις ανεμο-γεννήτριες, οι οποίες μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική.

Το πρώτο πράγμα που προσέχουμε σε μια ανεμογεννήτρια είναι τα πτερύγιά της, που περιστρέφονται όταν φυσά.

Η κίνηση αυτή των πτερυγίων μεταδίδεται σε έναν άξονα περιστροφής που, χάρη σε ένα σύστημα

προσανατολισμού, βρίσκεται πάντα παράλληλα προς την κατεύθυνση του ανέμου.

Η κινητική ενέργεια του άξονα περιστροφής μετατρέπεται από μία γεννήτρια σε ηλεκτρική ενέργεια. Όλο αυτό το σύστημα είναι τοποθετημένο πάνω σ' ένα ψηλό πύργο.



Η σπουδαιότερη εφαρμογή των ανεμογεννητριών είναι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, που διοχετεύεται στη συνέχεια στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας.

Οι ανεμογεννήτριες χρησιμοποιούνται, φυσικά, και για την κάλυψη ή τη συμπλήρωση των ενεργειακών αναγκών απομακρυσμένων εξοχικών κατοικιών, βιομηχανικών μονάδων, ιστιοφόρων πλοίων κ.λ.π. Στις περιπτώσεις αυτές, για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της άπνοιας ή οι αυξημένες ανάγκες σε ενέργεια κάποιες ώρες, η ενέργεια αποθηκεύεται σε ηλεκτρικούς συσσωρευτές (μπαταρίες) και χρησιμοποιείται όταν χρειάζεται.

Είναι επίσης δυνατό, παράλληλα με τις ανεμογεννήτριες, να γίνεται χρήση νηζελογεννητριών, που λειτουργούν όταν οι ανάγκες το απαιτούν.

Πολλές ανεμογεννήτριες μαζί, συστοιχίες ανεμογεννητριών όπως λέμε, σχηματίζουν τα λεγόμενα αιολικά πάρκα, που επιτρέπουν τη μαζική εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας, διοχετεύοντας το σύνολο της παραγόμενης ενέργειας στο ηλεκτρικό σύστημα.

...αναλογιστείτε :

μερικές χιλιάδες ανεμογεννήτριες υπολογίζεται ότι είναι δυνατό να παράγουν την ενέργεια που δίνει η καύση μερικών εκατομμυρίων βαρελιών πετρελαίου ή η λειτουργία ενός μικρού πυρηνικού εργοστασίου...

Η εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας με συστηματικό τρόπο άρχισε παγκοσμίως στις αρχές της δεκαετίας του '80 και αυξήθηκε πολύ τα τελευταία χρόνια.

Η χώρα μας, με μεγάλη παράδοση στην εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας, προσφέρεται ιδιαίτερα για την αξιοποίηση αυτής της ανανεώσιμης και καθαρής πηγής :

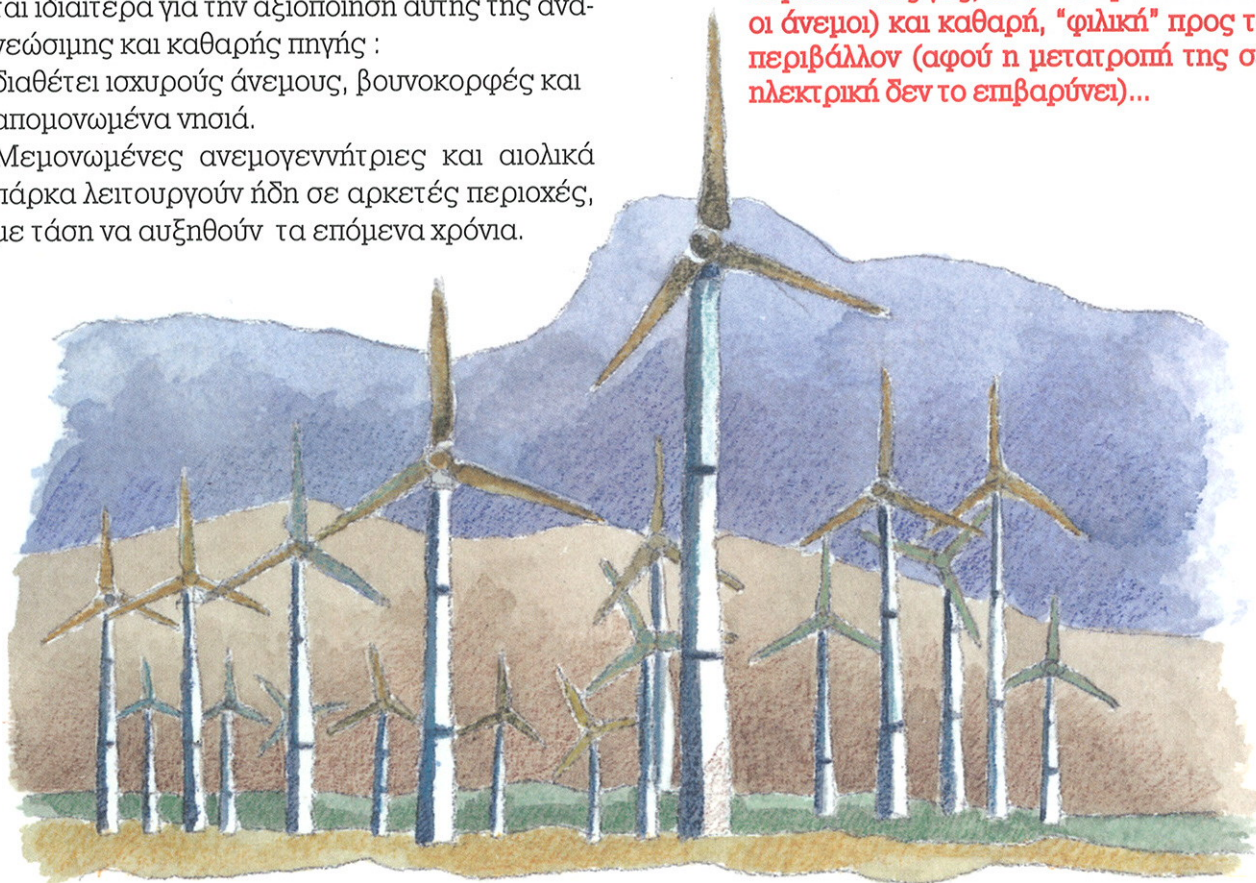
διαθέτει ισχυρούς άνεμους, βουνοκορφές και απομονωμένα νησιά.

Μεμονωμένες ανεμογεννήτριες και αιολικά πάρκα λειτουργούν ήδη σε αρκετές περιοχές, με τάση να αυξηθούν τα επόμενα χρόνια.



● Εγκατεστημένα αιολικά πάρκα στην Ελλάδα

Η αιολική ενέργεια και ανεξάντλητη, ως ανανεώσιμη, είναι (αφού ο καλός μας ήλιος θα φροντίζει πάντα να υπάρχουν θερμοκρασιακές διαφορές μεταξύ περιοχών της γης, ώστε να προκαλούνται οι άνεμοι) και καθαρή, "φιλική" προς το περιβάλλον (αφού η μετατροπή της σε ηλεκτρική δεν το επηρεάζει)...





Υδραυλική ενέργεια

Όπως όλα τα σώματα που κινούνται, έτσι και τα νερά που προέρχονται από την τήξη των πάγων και του χιονιού ή τη βροχή που έπεσε σε μεγάλο υψόμετρο, έχουν ενέργεια καθώς κατεβαίνουν προς χαμηλότερες περιοχές.

Όμως, όταν η κάθοδός τους γίνεται από πολλά σημεία και συνεχώς, δεν είναι εύκολο ή δυνατό να χρησιμοποιήσουμε αυτή την ενέργεια.

Αντίθετα, συγκεντρώνοντας τα νερά σε τεχνητές λίμνες (ταμιευτήρες) σε μεγάλο υψόμετρο, αποθηκεύουμε στην ουσία την ενέργειά τους. Αφήνοντάς τα στη συνέχεια να ρέουν μέσα σε αγωγούς με ταχύτητα (λόγω της διαφοράς του υψομέτρου) προς χαμηλότερες περιοχές, μπορούμε να εκμεταλλευτούμε αυτή την αποθηκευμένη ενέργεια, μετατρέποντάς τη σε άλλη μορφή ενέργειας. Πραγματικά το νερό, πέφτοντας με ταχύτητα, είναι δυνατό να περιστρέψει μεγάλους τροχούς, που έχουν περύγια στην περιφέρειά τους (υδροτροχούς).

Αυτή την περιστροφή είχε εκμεταλλευτεί από παλιά ο άνθρωπος για τη λειτουργία υδρόμυλων κυρίως, που άλεθαν τα σιτηρά. Ακόμα και σήμερα υπάρχουν παραδοσιακές εγκαταστάσεις που λειτουργούν με το νερό μικρών ταμιευτήρων ή και το νερό υδατορευμάτων, που βρίσκονται σε κάποιο υψόμετρο.

Σήμερα το νερό των ταμιευτήρων, που συνήθως δημιουργούνται με τεχνητά φράγματα, χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (υδροηλεκτρικοί σταθμοί).

Στη χώρα μας, όπου τα νερά δεν είναι άφθονα, οι υδατοταμιευτήρες δεν είναι δυνατό να τροφοδοτούν συνεχώς με νερό τους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος. Συνήθως οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί λειτουργούν μόνο μερικές ώρες της ημέρας, τις ώρες αιχμής όπως λέγονται, όταν δηλαδή χρειαζόμαστε πρόσθετη ηλεκτρική ενέργεια.





... σκεφτείτε :

σε πολλές υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις, το νερό των ταμιευτήρων χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τον υδροηλεκτρικό σταθμό και στη συνέχεια το ίδιο νερό αξιοποιείται για την ύδρευση κοντινών πόλεων ή για την άρδευση γεωργικών εκτάσεων!

Στη χώρα μας λειτουργούν μερικοί μεγάλοι υδροηλεκτρικοί σταθμοί και πολλοί μικρότεροι, ενώ έχουμε τη δυνατότητα να εγκαταστήσουμε και άλλους σε πολλές περιοχές της χώρας, όπου υπάρχουν μεγάλα ή μικρά υδατορεύματα...

Το νερό λοιπόν των ταμιευτήρων είναι μια ανεκτίμητη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, που δε ρυπαίνει το περιβάλλον, είναι δηλαδή μια καθαρή πηγή ενέργειας.





Θάλασσα - Λίμνες

Το νερό που κινείται με ταχύτητα από φυσικούς ή τεχνητούς υδατοταμιευτήρες μεγάλου υψόμετρου προς χαμηλότερες περιοχές, μας δίνει τη γνωστή μας υδραυλική ενέργεια.

Όμως, αυτόματα μας έρχεται στο μυαλό ο μεγάλος υδατοταμιευτήρας του πλανήτη μας, η θάλασσα. Δυστυχώς το νερό της, όπως και το νερό των μεγάλων λιμνών που βρίσκονται σε μικρό υψόμετρο, δεν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή ενέργειας με τον τρόπο που περιγράψαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, διότι δεν είναι δυνατό να κινηθεί με ταχύτητα προς χαμηλότερες περιοχές...

Κινείται όμως: ανεβαίνει (πλημμυρίς) και κατεβαίνει (άμπωτις) λόγω της παλίρροιας, κυκλοφορεί ως ρεύματα (λόγω της διαφοράς της θερμοκρασίας σε διάφορα σημεία του νερού, όπως ακριβώς ο άνεμος στην ατμόσφαιρα) ή κινείται παλινδρομικά (κύματα).

Αυτές τις κινήσεις μπορούμε να τις χρησιμοποιήσουμε για να περιστρέψουμε τροχούς με περύγια και στη συνέχεια να παράγουμε ηλεκτρική ενέργεια.

Επίσης, είναι δυνατό να εκμεταλλευτούμε τη θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ της επιφάνειας και των βαθύτερων στρωμάτων της θάλασσας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (θερμική ενέργεια → ηλεκτρική ενέργεια).

Όλες αυτές οι εφαρμογές βρίσκονται ακόμη σε πειραματικό στάδιο. Αν όμως οι επιστήμονες κατόρθωναν να κάνουν τις εφαρμογές αυτές και οικονομικά αποδοτικές, θα μπορούσαμε να αντλήσουμε ενέργεια από μια αστείρευτη δεξαμενή - πηγή, όπως είναι η θάλασσα (και οι μεγάλες λίμνες), χωρίς επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

Πρόκειται δηλαδή για πηγές καθαρές και ανανεώσιμες, αφού η πρωταρχική πηγή- και εδώ - είναι ο Ήλιος.



Δωδεκάλογος του μαθητή για την Εξοικονόμηση Ενέργειας

Έχοντας λοιπόν γνωρίσει τα προβλήματα της επάρκειας της Ενέργειας και της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από την υπέρμετρη και σπάταλη χρήση της, ας απαριθμήσουμε κάποιες συγκεκριμένες ορθές πρακτικές, που θα σου επιτρέψουν να συμβάλεις και συ στην αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων.



1.

Φρόντιζε να αξιοποιείς με τον καλύτερο τρόπο την ηλιακή ενέργεια για τη θέρμανση του σπιτιού σου το χειμώνα.

Την ημέρα άνοιγε τις κουρτίνες και άφηνε τον ήλιο να μπαίνει στο σπίτι και να το ζεσταίνει.

Το βράδυ κλείνε τα εξώφυλλα των παραθύρων και τις κουρτίνες, για να μη φεύγει γρήγορα η θερμότητα.

Και, βέβαια, προσοχή στις χαρμάδες, απ' όπου έχουμε μεγάλες απώλειες θερμότητας.



2.

Το καλοκαίρι, κατέβαζε τις τέντες και κλείνε τα εξώφυλλα των παραθύρων την ημέρα, για να προστατεύεται το σπίτι απ' τον ήλιο.

Το βράδυ άνοιγε τα παράθυρα, για να δημιουργούνται ρεύματα και να δροσίζεται το σπίτι.



3.

Θυμήσου ότι ένας ανεμιστήρας μας δροσίζει, ενώ καταναλώνει ενέργεια όσο και ένας κοινός λαμπτήρας φωτισμού.

Η καλύτερη θέση για έναν ανεμιστήρα είναι η οροφή ...



4. Φρόντιζε τα παράθυρα να είναι κλειστά όταν λειτουργεί το σύστημα θέρμανσης το χειμώνα, ή το σύστημα ψύξης το καλοκαίρι, για να μη χάνεται πολύτιμη ενέργεια.



5. Εξήγησε στους δικούς σου ότι ένα κτίριο με μόνωση και διπλά τζάμια έχει πολύ μικρότερες απώλειες θερμότητας το χειμώνα και "ζεσταίνεται" δυσκολότερα το καλοκαίρι.

Επομένως μας εξασφαλίζει πιο άνετες συνθήκες διαβίωσης απ' ό,τι ένα κτίριο χωρίς μόνωση.



Σπίτι χωρίς μόνωση



Σπίτι με μόνωση

6. Φρόντιζε να μη μένουν αναμμένα φώτα σε δωμάτια, όταν δεν είναι απαραίτητο.

Να θυμάσαι ότι οι λαμπτήρες φθορισμού είναι πολύ οικονομικότεροι από τους λαμπτήρες πυρακτώσεως, που παρέχουν το ίδιο φως· ακόμα, όλοι οι λαμπτήρες αποδίδουν περισσότερο φως, αν συνηθίζεις να τους ξεσκονίζεις συχνά.





7. Φρόντιζε οι οικιακές ηλεκτρικές συσκευές να τοποθετούνται στην κατάλληλη θέση (π.χ. το ψυγείο μακριά από το καλοριφέρ ή την ηλεκτρική κουζίνα...) και να χρησιμοποιούνται σωστά (π.χ. η πόρτα του ψυγείου ή του φούρνου να είναι καλά κλεισμένη, να γίνεται λογική χρήση του θερμοσίφωνα...).



8. Μην ξοδεύεις άσκοπα το νερό, που είναι πολύτιμο· και μη χρησιμοποιείς ζεστό νερό όταν δε χρειάζεται.



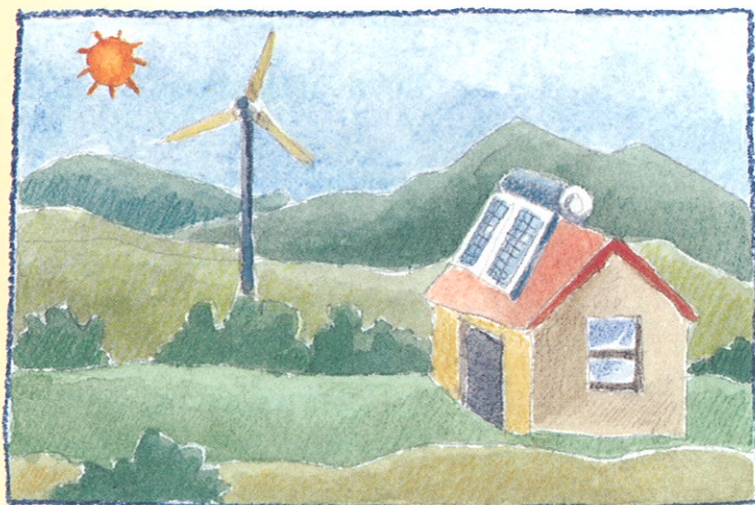
9. Φρόντιζε να επιλέγεις για τις μετακινήσεις σου, όταν είναι δυνατό, την πεζοπορία, το ποδήλατο ή τα μέσα μαζικής μεταφοράς· να προτρέπεις τους δικούς σου να αποφεύγουν να χρησιμοποιούν το αυτοκίνητό σας, όταν δεν είναι αναγκαίο.



10. Ενημέρωσε τους δικούς σου για τα οφέλη στο περιβάλλον, αλλά και στα οικονομικά τους, από την τακτική συντήρηση του αυτοκινήτου σας και του συστήματος θέρμανσης του σπιτιού σας, ιδιαίτερα του καυστήρα.



11. Φρόντιζε, όταν σου δίνεται ευκαιρία, να ενημερώνεις τους γύρω σου για τα πλεονεκτήματα της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.



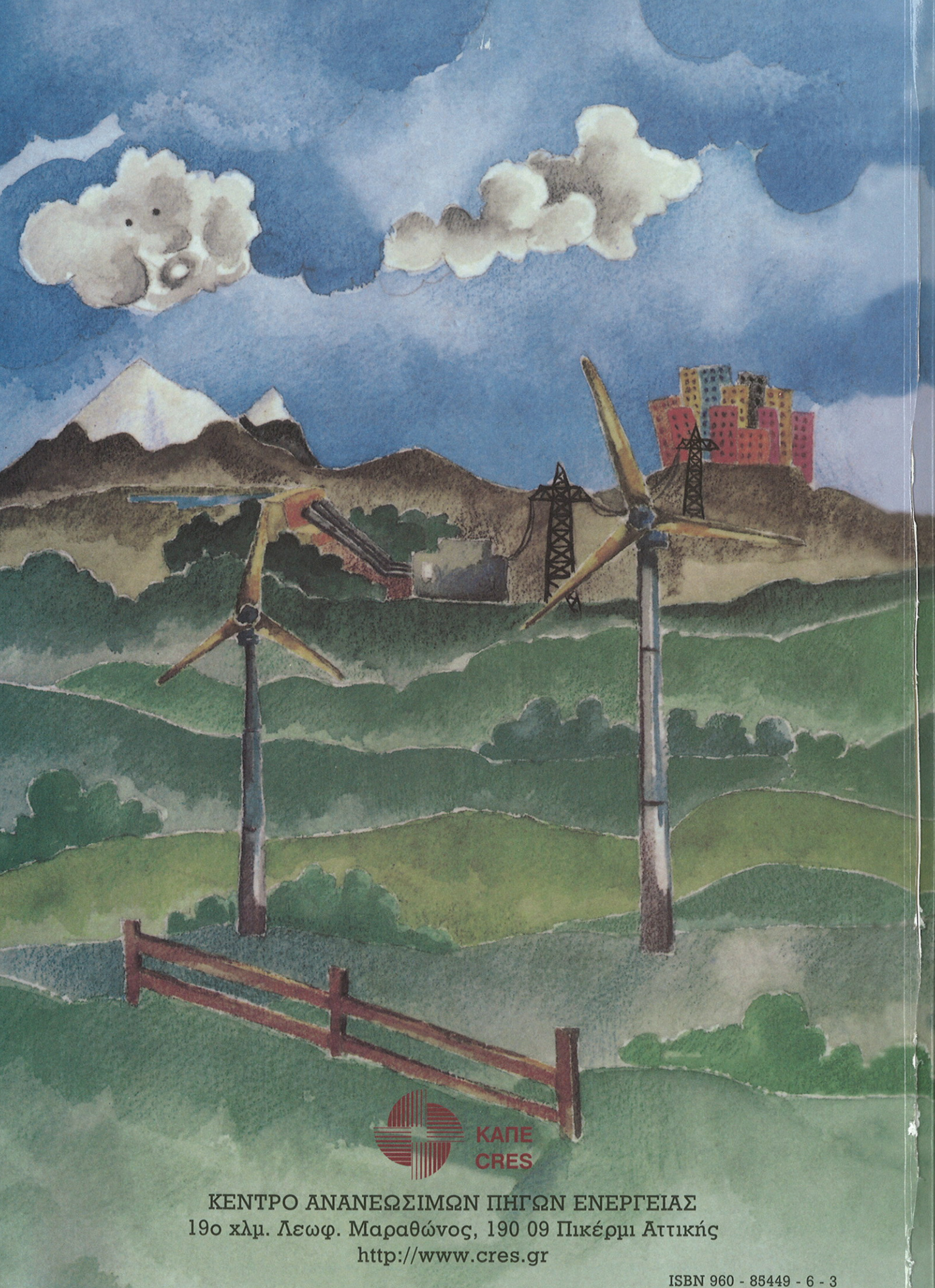
12. Να συνδέεις πάντα την κατανάλωση ενέργειας με τα προβλήματα που η παραγωγή και η χρήση της προκαλεί στο περιβάλλον.



Αυτό ας σε καθοδηγεί στις δραστηριότητές σου, ώστε να εξοικονομείς την ενέργεια, όταν και όπου μπορείς.



Ενέργεια: Τι, Πώς, Γιατί	4
Οι Πηγές Ενέργειας, Τι, Πώς, Γιατί	17
Μη Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	18
Γαιάνθρακες	18
Πετρέλαιο	20
Φυσικό Αέριο	22
Σχάση Πυρήνων	23
Σύντηξη Πυρήνων	25
Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	26
Ήλιος	26
Θερμότητα από τον ήλιο	27
Ενεργητικά ηλιακά συστήματα	27
Παθητικά ηλιακά συστήματα	29
Ηλεκτρικό ρεύμα από τον ήλιο	30
Φωτοβολταϊκά συστήματα	30
Βιομάζα	31
Γεωθερμία	33
Άνεμος	34
Υδραυλική Ενέργεια	36
Θάλασσα - Λίμνες	38
Δωδεκάλογος του μαθητή για την Εξοικονόμηση Ενέργειας	39



ΚΑΠΕ
CRES

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
19ο χλμ. Λεωφ. Μαραθώνος, 190 09 Πικέρμι Αττικής
<http://www.cres.gr>

ISBN 960 - 85449 - 6 - 3