



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

## **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ:** **Η ΧΡΗΣΗ ΦΥΤΙΚΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΠΡΟΙΟΝΤΩΝ** **ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΩΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**



**Επιβλέπων Καθηγητής**  
**Παλάτος Γεώργιος**  
**Καθηγητής Εφαρμογών**

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΟΡΓΑΖΛΗ ΧΡΥΣΗ (17/04)**  
**ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ ΑΡΕΤΗ (160 /03 )**

# ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ

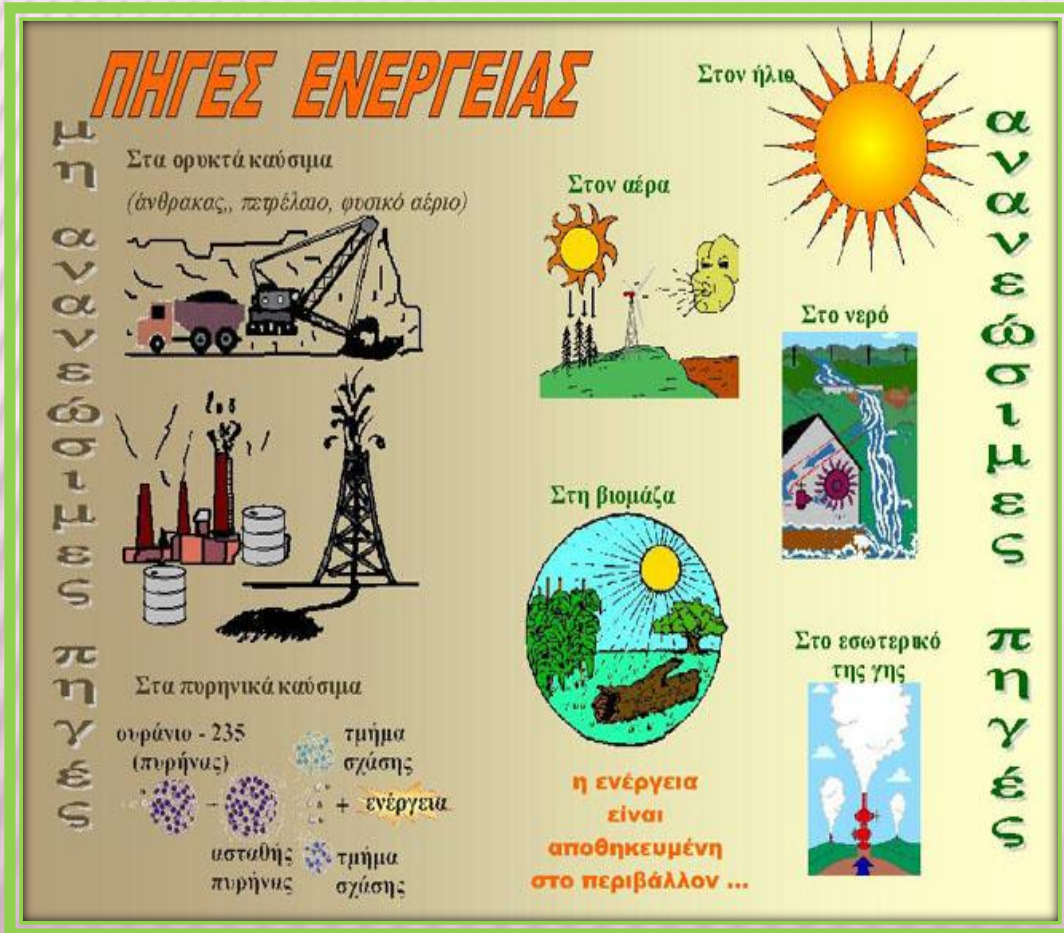
---

Η αλόγιστη χρήση συμβατικών πηγών ενέργειας από τον άνθρωπο, στην πορεία χρόνων, επιβάρυνε τον ίδιο, τόσο στον οικονομικό όσο στον κοινωνικό αλλά και τον περιβαλλοντικό τομέα. Το μεγαλύτερο πλήγμα, επήλθε στο περιβάλλον. Με το πρωτόκολλο του Κιότο το 1997, όλα τα κράτη που το έχουν συνυπογράψει δεσμεύονται να ελαττώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έως το 2012.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούν τη λύση στο ενεργειακό πρόβλημα του πλανήτη και μπορούν επάξια, καθαρά και αποτελεσματικά να αντεπεξέλθουν σ' αυτό, αρκεί η κοινωνία να συνειδητοποιήσει τα οφέλη που προκύπτουν, σε προσωπικό αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο, από το σεβασμό προς το περιβάλλον και την ορθολογική χρήση της ενέργειας.

# ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Κάθε φυσικό σύστημα περιέχει μία ποσότητα που ονομάζεται **ενέργεια**.



## Πηγές Ενέργειας:

↳ **αυτογενείς ή πρωτογενείς**  
(υπάρχουν στη φύση όπως πυρήνες ατόμων, ήλιος, γαιάνθρακες, πετρέλαιο)

↳ **τεχνητές ή δευτερογενείς πηγές ενέργειας**  
(ηλεκτρικοί συσσωρευτές).

Όσον αφορά το ενεργειακό δυναμικό τους διακρίνονται σε:

- **συμβατικές-μη ανανεώσιμες**
- **ανανεώσιμες.**

# ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ - ΜΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

## □ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ – ΜΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Εξορύσσονται από το έδαφος και θεωρούνται μη ανανεώσιμες πηγές, επειδή δεν μπορούν να ανανεωθούν, σε μια μικρή χρονική περίοδο. Σε αυτή την κατηγορία συγκαταλέγονται τα:

- ❖ **Στερεά καύσιμα των γαιανθράκων**, όπως λιγνίτη, ανθρακίτη, τύρφη.
- ❖ **Υγρά καύσιμα**, όπως μαζούτ, πετρέλαιο, βενζίνη και κηροζίνη.
- ❖ **Αέρια καύσιμα**, όπως το φυσικό αέριο και το υγραέριο.

## □ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ανεξάντλητα (ανανεώσιμα) ενεργειακά αποθέματα και η χρήση τους είναι φιλική προς το περιβάλλον. Σε αυτή την κατηγορία συγκαταλέγονται , η:



**ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ**

**ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ**



# ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ



# ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ



# ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ



# ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ



	<b>Πηγή ενέργειας</b>	<b>Θετικά</b>	<b>Αρνητικά</b>
	<b>Ήλιος</b>	Μηδέν εκπομπές, Ανανεωσιμότητα Επάρκεια	Αστάθεια, Ακριβή τεχνολογία (εκτός από τη θέρμανση)
	<b>Άνεμος</b>	Μηδέν εκπομπές, Ανανεωσιμότητα Επάρκεια	Προβλήματα συντήρησης
	<b>Βιοκαύσιμα</b>	Ελάχιστες εκπομπές, Ανανεωσιμότητα	Μεταφορά βιομάζας, Πιθανές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα
	<b>Υδατοπτώσεις</b>	Μηδέν εκπομπές, Δωρεάν πρώτη ύλη	Χαμηλό λειτουργικό κόστος, Υψηλό κόστος κατασκευής, Επιπτώσεις στα οικοσυστήματα
	<b>Άνθρακας</b>	Σταθερότητα, Επάρκεια στην αγορά	Υψηλές εκπομπές CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , Μη ανανεώσιμη πηγή
	<b>Πετρέλαιο</b>	Αναπτυγμένη τεχνολογία, Εξαιρετικά ευέλικτο καύσιμο	Περιορισμένη διαθεσιμότητα, Υψηλό κόστος μεταφοράς, Μη ανανεώσιμη πηγή, Εύφλεκτο, Υψηλές εκπομπές αερίων
	<b>Φυσικό αέριο</b>	"Σχετικά" φιλικό προς το περιβάλλον, Καύσιμο υψηλής ενεργειακής αξίας με εύκολο χειρισμό	Περιορισμένη διαθεσιμότητα, Μη ανανεώσιμη πηγή, Εκπομπές CO <sub>2</sub>
	<b>Πυρηνική ενέργεια</b>	Αφθονία πρώτης ύλης, Μεταφορά πρώτων υλών	Απόβλητα, Κίνδυνος εξάπλωσης πυρηνικών όπλων, Ραδιενέργεια

# ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

Οι ενεργειακές καλλιέργειες είναι καλλιεργούμενα ή αυτοφυή είδη, τα οποία παράγουν βιομάζα ως κύριο προϊόν που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διάφορους ενεργειακούς σκοπούς. Οι παραδοσιακές καλλιέργειες των οποίων το τελικό προϊόν χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας και βιοκαυσίμων, είναι

**Ετήσιες:** σακχαρούχο, γλυκό ή ινώδες σόργο, ελαιοκράμβη κ.α.


**Πολυετείς:**

- **Γεωργικές :** Αγριαγκινάρα, καλάμι κ.α.
- **Δασικές :** Ευκάλυπτος, ψευδακακία κ.α.



# ΒΙΟΜΑΖΑ

Η πιο παλιά και διαδεδομένη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Προέρχεται από τη λέξη βίος (ζωή) και μάζα.

**Νερό + Διοξείδιο του άνθρακα + Ηλιακή ενέργεια (φωτόνια) + Ανόργανα στοιχεία**  
 **Βιομάζα + Οξυγόνο**

Με τον όρο βιομάζα, περιγράφεται, οποιοδήποτε υλικό παράγεται από:

- ❖ τα φυτικά και δασικά υπολείμματα (καυσόξυλα, κλαδοδέματα, άχυρα, πριονίδια, ελαιοπυρήνες, κουκούτσια)
- ❖ τα ζωικά απόβλητα (κοπριά, άχρηστα αλιεύματα)
- ❖ τα φυτά που καλλιεργούνται στις ενεργειακές φυτείες
- ❖ τα υπολείμματα της βιομηχανίας τροφίμων και της αγροτικής βιομηχανίας
- ❖ το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα των αστικών απορριμμάτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμο για παραγωγή ενέργειας

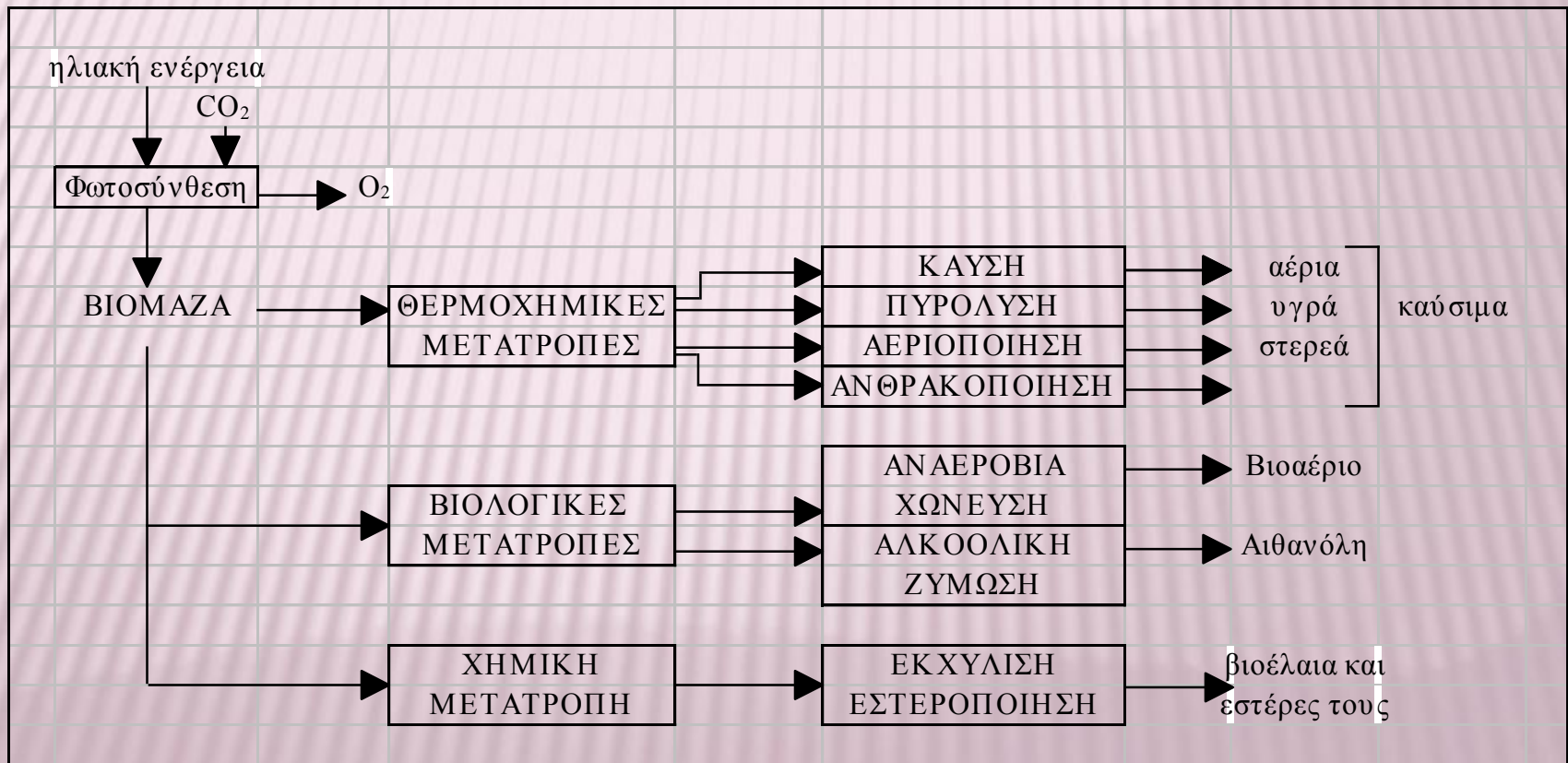


# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

## A. ΘΕΡΜΟΧΗΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

## B. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

## Γ. ΧΗΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ



# ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

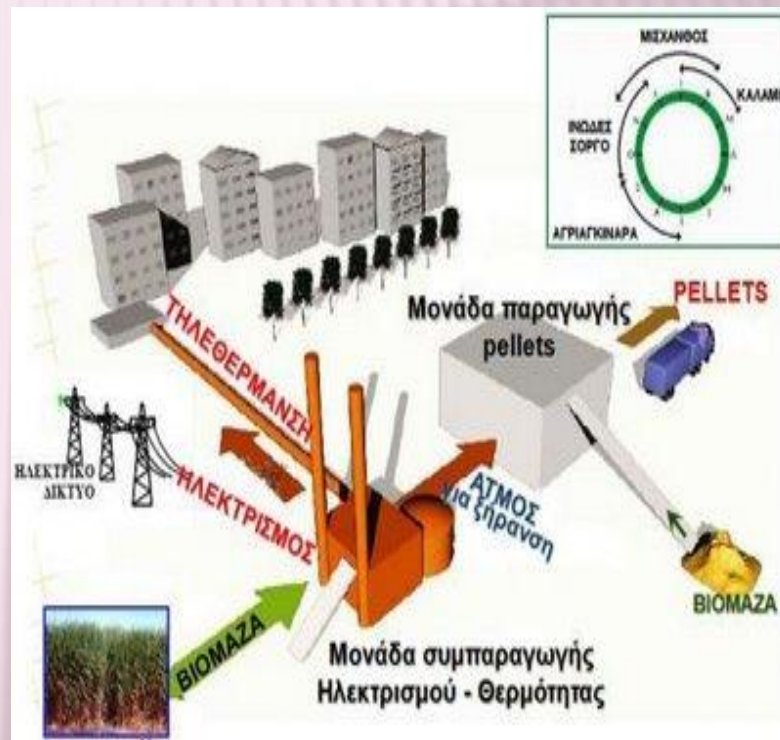
Τα προϊόντα της ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

- ❖ ΩΣ ΚΑΥΣΙΜΟ ΑΕΡΙΟ
- ❖ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ
- ❖ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Θέρμανση κτιρίων με βιομάζα

Θέρμανση θερμοκηπίων με ελαιοπυρηνόξυλο

Χρήση της βιομάζας για τηλεθέρμανση (εξασφάλιση ζεστού νερού τόσο για τη θέρμανση των χώρων, όσο και για την απευθείας χρήση του σε ένα σύνολο κτιρίων, από έναν κεντρικό σταθμό παραγωγής θερμότητας.)



- ❖ ΚΑΛΥΨΗ ΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ, ΣΕ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ

# ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ (ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ–ΒΙΟΑΙΘΑΝΟΛΗ)



Χαρακτηρίζονται όλα τα στερεά, υγρά και αέρια καύσιμα που προέρχονται από βιομάζα ή απόβλητα όλων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

❖ το **βιοντήζελ**, που παράγεται από φυτικά έλαια και ζωικά λίπη με μία διαδικασία που ονομάζεται μετεστεροποίηση.

❖ η **βιοαιθανόλη**, που παράγεται από σακχαρούχα, κυτταρινούχα και αμυλούχα φυτά με αλκοολική ζύμωση. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει έντονη ερευνητική δραστηριότητα στις πρώτες ύλες όπως άχυρο και ξύλο.

❖ το **βιοαέριο**, (μεθάνιο) που παράγεται από την αποσύνθεση οργανικών αποβλήτων.

# ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ, ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ

---

## ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

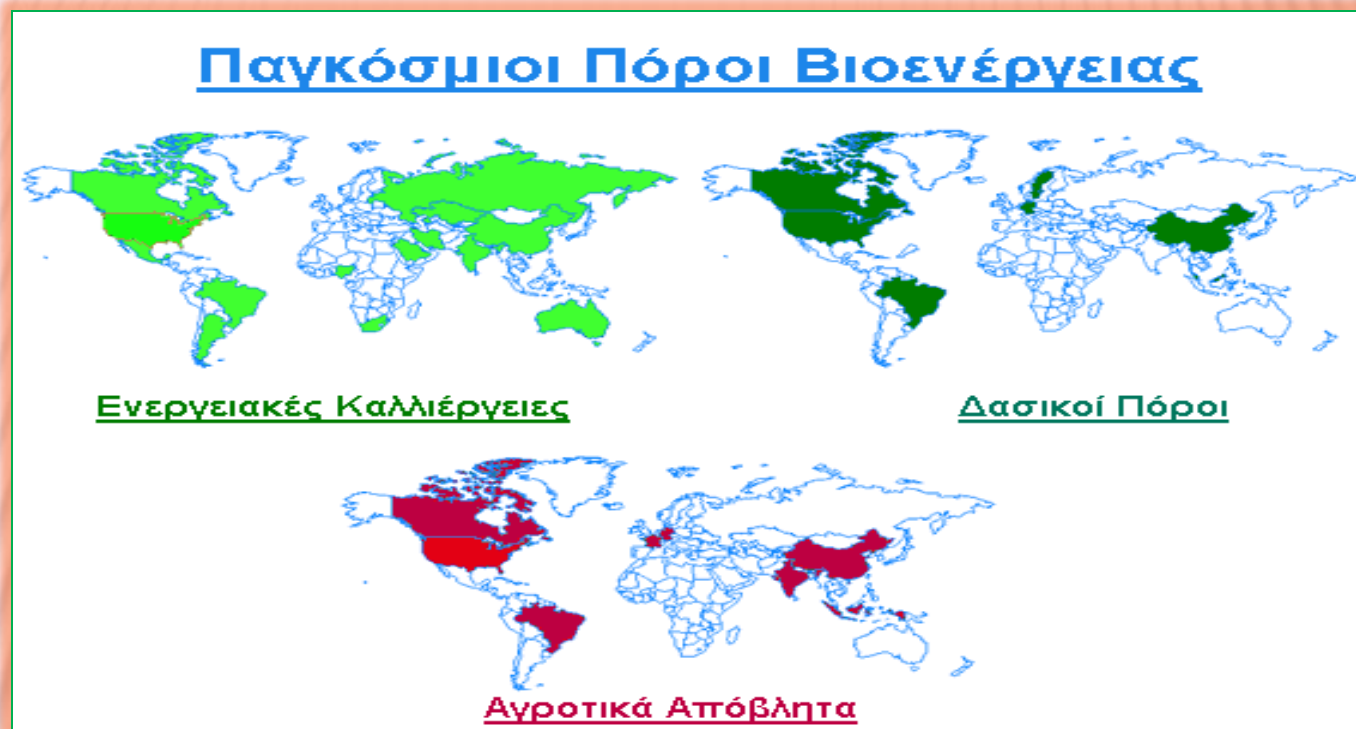
- ❖ Ανανεώσιμη και ανεξάντλητη πηγή ενέργειας.
- ❖ Παράγεται σε όλες τις χώρες του κόσμου και είναι προσιτή.
- ❖ Δεν ρυπαίνει το περιβάλλον με τοξικές ουσίες.
- ❖ Έχει φθηνότερη χρήση από το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο για τον καταναλωτή.
- ❖ Σύντομο χρονικό διάστημα απόσβεσης δαπανών.
- ❖ Επίλυση του πρόβλημα των απορριμμάτων στις μεγαλουπόλεις.
- ❖ Αύξηση θέσεων εργασίας στην ύπαιθρο.
- ❖ Τόνωση της οικονομικής ζωής.
- ❖ Μηδαμινή ύπαρξη του θείου (που είναι υπεύθυνο για την όξινη βροχή).

## ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

- ❖ Δυσκολία στη συλλογή, τη μεταποίηση, τη μεταφορά και την αποθήκευση. Έτσι αυξάνεται το κόστος της ενεργειακής της αξιοποίησης της.
- ❖ Η διασπορά και η εποχικότητά της.
- ❖ Αυξημένος όγκος και μεγάλη περιεκτικότητα υγρασίας, σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα.
- ❖ Η απερίσκεπτη χρήση, μπορεί να έχει καταστρεπτικές συνέπειες για το περιβάλλον και την παγκόσμια διατροφική αλυσίδα



# ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ

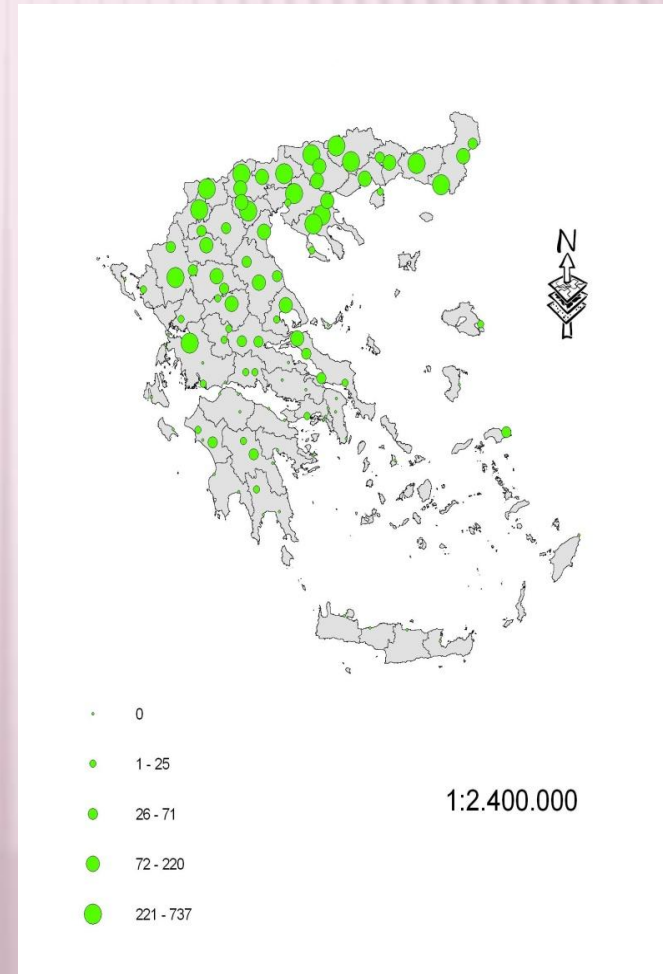
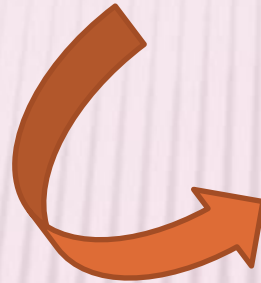


Η βιομάζα που παράγεται κάθε χρόνο στον πλανήτη υπολογίζεται ότι ανέρχεται σε 172 δισεκατομμύρια τόνους ξηρού υλικού, με ενεργειακό περιεχόμενο δεκαπλάσιο της ενέργειας που καταναλίσκεται παγκοσμίως στο ίδιο διάστημα.

Το δυναμικό της βιομάζας στην Ελλάδα από αγροτικά και δασικά υπολείμματα είναι εξαιρετικά μεγάλο. Εκτιμάται συνολικά σε 50.000 TJ (Terajoule) ή 12.000 Ktoe (χιλιάδες ισοδύναμοι τόνοι πετρελαίου).

Το μεγαλύτερο δυναμικό εντοπίζεται στις περιοχές των μεγάλων καλλιεργειών στην βόρεια και κεντρική Ελλάδα.

Η Λευκή Βίβλος που είναι μια επίσημη δέσμη προτάσεων για συγκεκριμένες πολιτικές προκειμένου να ληφθεί κάποια απόφαση, προβλέπει τον τριπλασιασμό της υπάρχουσας χρήσης μέχρι το 2010.



# ΟΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ

Με βάση το πρωτόκολλο του Κιότο το 1992, τα κράτη που το έχουν συνυπογράψει δεσμεύονται να ελαττώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έως το 2012 έχουν ως στόχο το 1/5 της παραγόμενης ενέργειας από εναλλακτικές πηγές μέχρι το 2010 και την εξοικονόμηση ενέργειας σε ποσοστό 8% μέχρι το 2012.

Τα μέτρα αυτά πρέπει να τηρηθούν με ευλάβεια ώστε να επιτευχθεί αξιοσημείωτη πρόοδος.





# ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ, ΥΠΟΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ

Κουκούτσια από ροδάκινα και ελιές

Τσόφλια από αμύγδαλα

Στελέχη κλαδιών

Υπολείμματα φρούτων

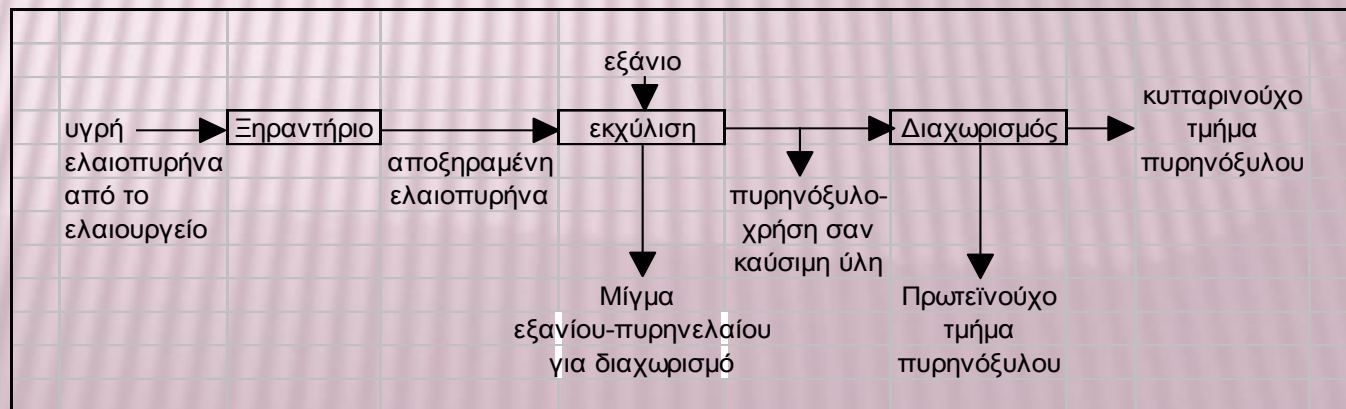
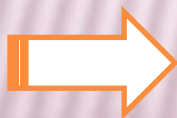
Δενδρώδεις καλλιέργειες όπως: μουριές, πορτοκαλιές, μανταρινιές, λεμονιές, αχλαδιές, ροδακινιές, βερικοκιές, κερασιές, αμυγδαλιές

Αμπέλια και Ελιές

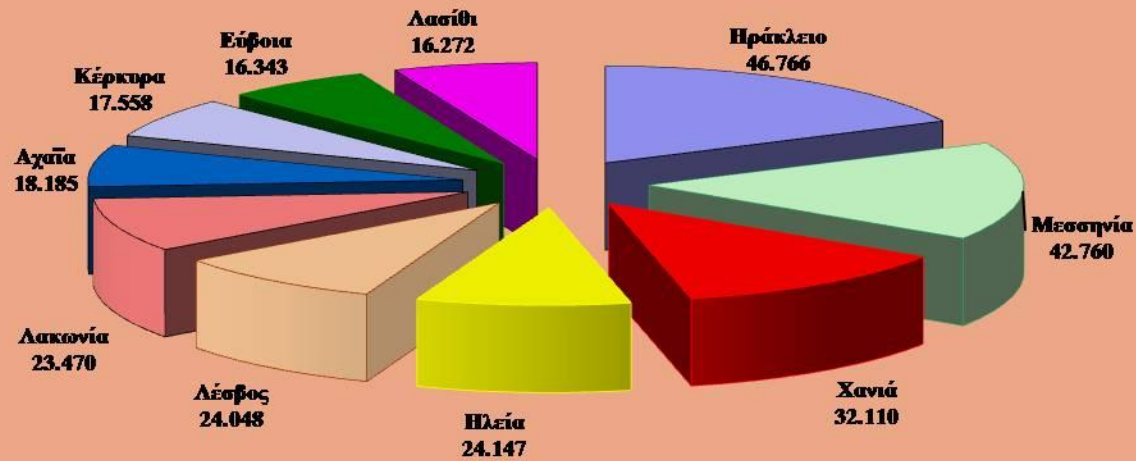
Ροκανίδια και άχυρα

μπορούν να θερμανθούν σπίτια, θερμοκήπια ακόμα και ολόκληρες κτηνοτροφικές μονάδες.

Διαδικασία παραγωγής πυρηνόξυλου στο πυρηνελαιουργείο



### ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΥΡΗΝΟΞΥΛΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ (Τόνου/έτος)



ΝΟΜΟΣ	ΠΥΡΗΝΟΞΥΛΟ (Τόνου/έτος)
1. Ηράκλειο	46.766
2. Μεσσηνία	42.760
3. Χανιά	32.110
4. Ηλεία	24.147
5. Λέσβος	24.048
6. Λακωνία	23.470
7. Αχαΐα	18.185
8. Κέρκυρα	17.558
9. Εύβοια	16.343
10. Λασιθί	16.272

Οι δέκα πλουσιότεροι νομοί της Ελλάδος σε παραγωγή πυρηνόξυλου.

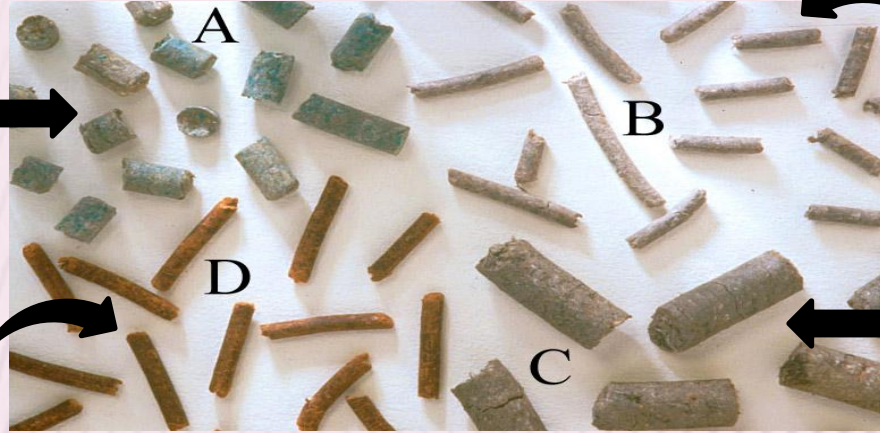
# PELLETS



Ανήκουν στην κατηγορία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και παράγονται από υπολείμματα επεξεργασίας ξύλου και αγροτικών καλλιεργειών και ενεργειακών φυτών. Πρόκειται για :

- ❖ συμπιεσμένα συσσωματώματα ξύλου
- ❖ με συγκεκριμένη κυλινδρική μορφή
- ❖ μικρής διατομής 6mm - 8mm και μήκους 10mm - 50mm
- ❖ με στιλπνή επιφάνεια
- ❖ χωρίς προσθήκη χημικών, συγκολλητικών ουσιών.

Υπάρχουν διάφορα μεγέθη πελλετών:



Μεσαίο μέγεθος

Μικρά σφαιρίδια

Μεγάλα σφαιρίδια

Μικρά σφαιρίδια με χρωστική ουσία

Για την δημιουργία των πελλετών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν:



- ❖ κλαδιά από κλαδέματα λεύκων, ακακιών, ιτιών, ευκαλύπτων και μουριών
- ❖ Καλάμια
- ❖ Αγριαγκινάρες
- ❖ Υπολείμματα από τις καλλιέργειες βαμβακιού
- ❖ Πυρηνόξυλο ελιάς
- ❖ Κουκούτσια οποιουδήποτε φρούτου αλλά και τσόφλια από αμύγδαλα, καρύδια και φουντούκια.

Παρακάτω αναλύεται μια πλήρη γραμμή εργασιών για το πώς φτάνουν τα pellets στην τελική τους μορφή:

❖ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ

❖ ΤΕΜΑΧΙΣΜΟΣ

❖ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΣ ( ΚΟΣΚΙΝΟ )

❖ ΞΗΡΑΝΤΗΡΙΟ

❖ ΣΙΛΟ

❖ ΜΗΧΑΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

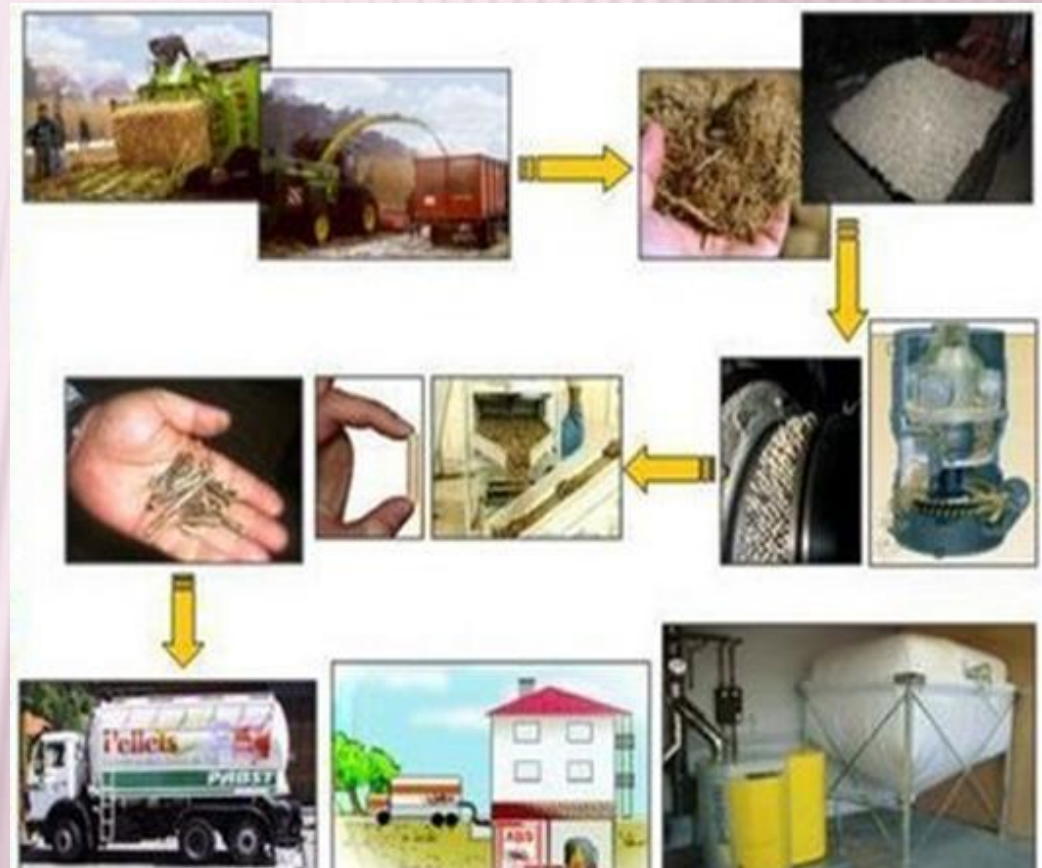
❖ ΚΟΣΚΙΝΟ

❖ ΑΦΥΓΡΑΝΤΗΣ

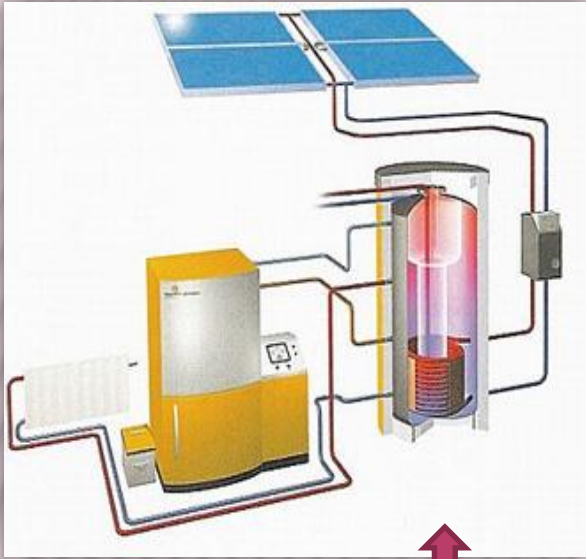
❖ ΣΙΛΟ

❖ ΖΥΓΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ  
ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

❖ PELLETS



# Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ Η ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΠΕΛΛΕΤΩΝ



Μικρές  
ηλεκτροπαραγωγικές  
μονάδες όπως λέβητες  
και καυστήρες.



Οικιακές εστίες όπως  
σόμπες, αερόθερμα  
και τζάκια.



Επιχειρήσεις όπως  
θερμοηλεκτρικά  
εργοστάσια

# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, δημιουργεί ανάμεικτα συναισθήματα, καθώς έρχεται σε αντίθεση με τα συμφέροντα των λίγων αλλά πανίσχυρων πετρελαϊκών εταιρειών, οι οποίες με μαθηματική ακρίβεια οδηγούν τον πλανήτη στην καταστροφή του.

Σήμερα έχουμε ανάγκη από επενδύσεις σε ευέλικτους και γρήγορα ανερχόμενους κλάδους εργασίας που θα μπορέσουν να σταθούν ισότιμα στον παγκόσμιο ανταγωνισμό.

Αυτό που μένει να κάνουμε για να διαφυλάξουμε την συνετή διαχείριση των πηγών ενέργειας του πλανήτη είναι, να μειώσουμε την εξάρτησή μας από τα ορυκτά καύσιμα που αποτελούν μεγάλη απειλή για την ανάπτυξη και να επενδύσουμε σε ένα νέο, πολλά υποσχόμενο κλάδο οικονομικής δραστηριότητας.

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ  
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ**