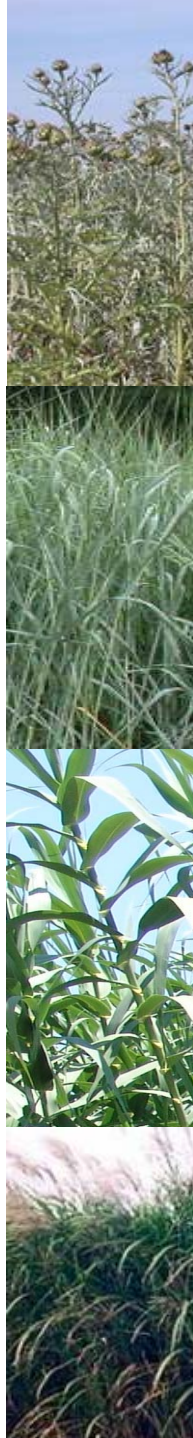




Ενέργεια από Βιομάζα στην Ελλάδα: Παρούσα κατάσταση και προοπτικές

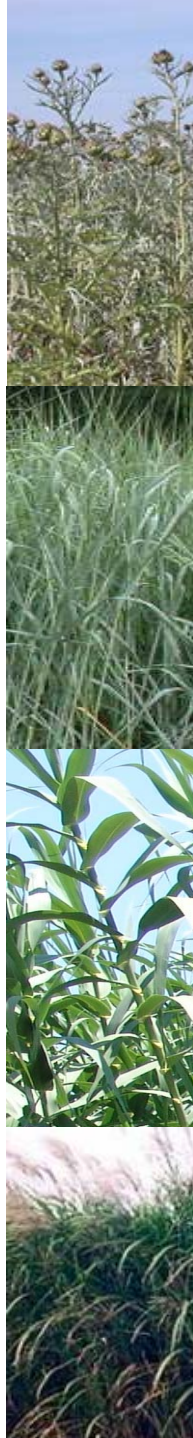
Μυρσίνη Χρήστου

Υπεύθυνη Τμήματος Βιομάζας
ΚΑΠΕ / Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας



Περιεχόμενα

- ✓ Ανασκόπηση του ενεργειακού τομέα
- ✓ Ανασκόπηση του γεωργικού τομέα
- ✓ Πηγές Βιομάζας
- ✓ Ενεργειακοί στόχοι της χώρας για το 2010
- ✓ Συμπεράσματα



Η Ενεργειακή κατάσταση στην Ελλάδα Συμμετοχή των ΑΠΕ στην παραγωγή ηλεκτρισμού

Κατανάλωση ηλεκτρισμού το 2005	57.8 TWh
--------------------------------	----------

Συνολική εγκατεστημένη ισχύς (από μονάδες της ΔΕΗ)	12.500 MW + 1400 MW
--	------------------------

Εκπομπές CO ₂	53.658 kt
--------------------------	-----------

Πηγές για την παραγωγή ηλεκτρισμού (2005)	%
---	---

Λιγνίτης	55.9
----------	------

Πετρέλαιο	13.5
-----------	------

Φυσικό αέριο	12.9
--------------	------

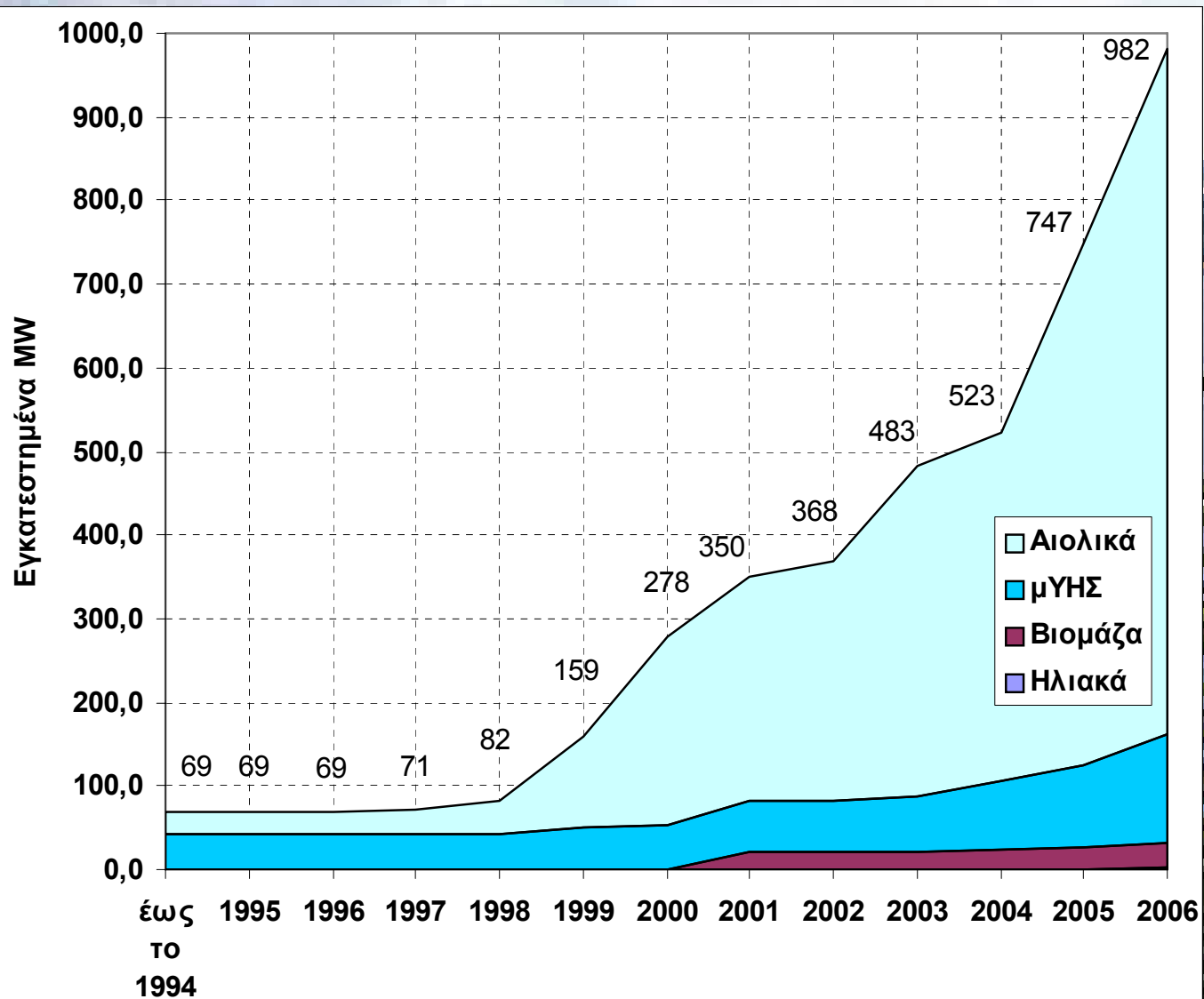
Μεγάλα Υδροηλεκτρικά	6.3
----------------------	-----

ΑΠΕ	3.1
------------	------------

Εισαγωγές - εξαγωγές	5.5
----------------------	-----

Σύνολο	100.0
--------	-------

Αθροιστικά εγκαθιστώμενη ισχύς σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με χρήση ΑΠΕ



Πηγή: ΥΠΙΑΝ



Γεωργικός τομέας στην Ελλάδα

- ✓ 6% του ΑΕΠ και το 20% της απασχόλησης
- ✓ 9.2 εκ εκτάρια συμπεριλαμβανομένων των βοσκοτόπων (69% της συνολικής έκτασης της χώρας)
- ✓ 85% της κατανάλωσης νερού στη χώρα
- ✓ Αυξημένες επιδοτήσεις
- ✓ Πολυτεμαχισμός των αγροτεμαχίων
- ✓ Μικρό μέγεθος κλήρου (~4.3 εκτάρια έναντι 18.2 του αντίστοιχου Κοινοτικού μέσου όρου)

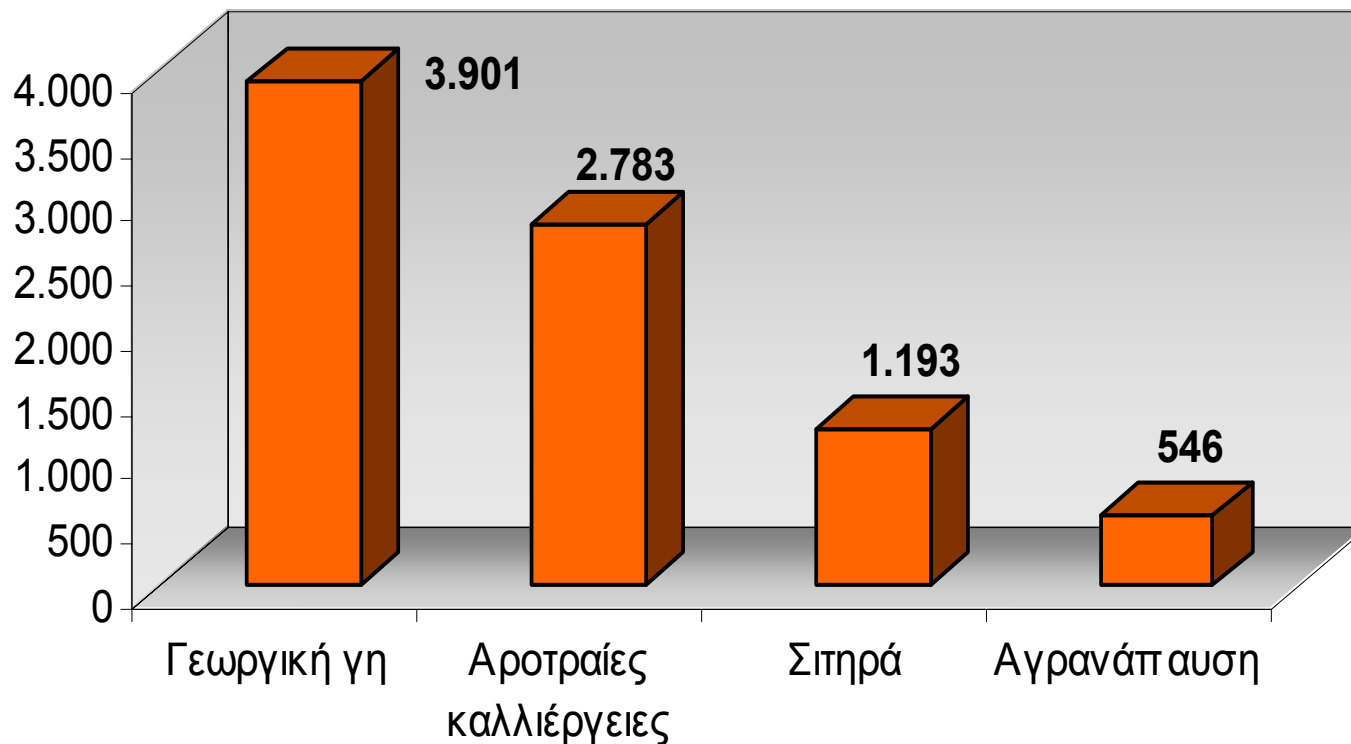


Γεωργικός τομέας στην Ελλάδα

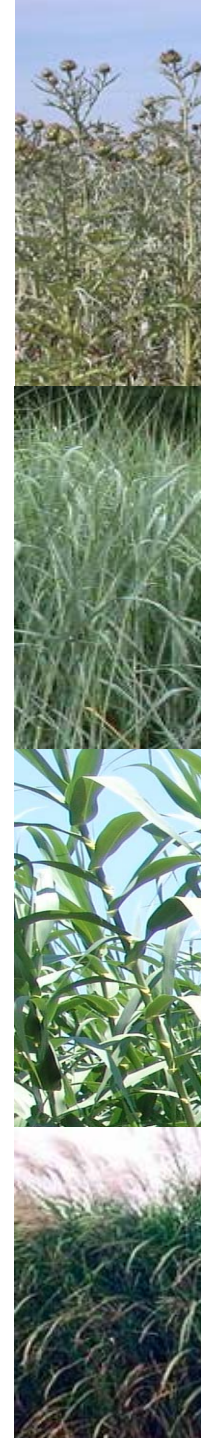
- ✓ Χαμηλή τεχνική κατάρτιση των αγροτών (το 62% είναι απόφοιτοι δημοτικού ενώ το 32% δεν έχει καμμία εκπαίδευση)
- ✓ Δυσκολία στην εισαγωγή νέων τεχνολογιών λόγω ηλικιακής σύνθεσης του αγροτικού πληθυσμού (το 60% είναι άνω των 45 ετών).
- ✓ Μείωση της απασχόλησης στον πρωτογενή τομέα (από 30% το 1981 σε 20% in 2000).
- ✓ Η οικογενειακή απασχόληση καλύπτει το 85,5% της συνολικής απασχόλησης στο γεωργικό τομέα.

Βασικά χαρακτηριστικά του γεωργικού τομέα

Γεωργική γη (x 1,000 εκτάρια)



Πηγή: ΕΣΥΕ, 2000



Πηγές Βιομάζας

Γεωργικά/δασικά υπολείμματα



Υπολείμματα γεωργικών/δασικών βιομηχανιών



Ζωικά/αστικά λύματα



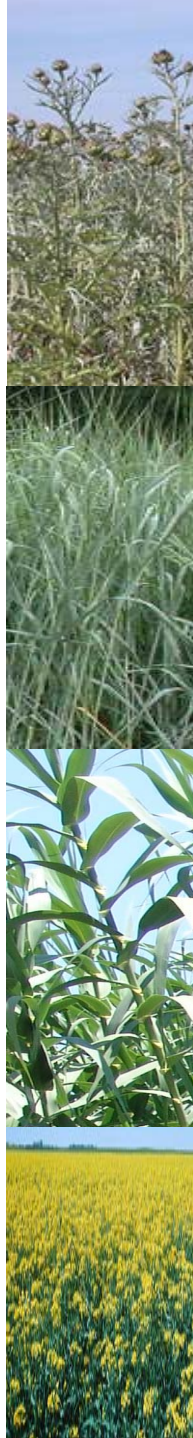
Ενεργειακές καλλιέργειες



Πρώτες ύλες για παραγωγή θερμικής ενέργειας και ηλεκτρισμού

Πιθανές εφαρμογές

- ✓ Αγροτο-Βιομηχανικές εφαρμογές: Θερμότητα ή συμπαραγωγή
- ✓ Σε Δήμους/Κοινότητες της Βόρειας και Κεντρικής Ελλάδας: Τηλεθέρμανση
- ✓ Καύση με λιγνίτη
- ✓ Υβριδικά συστήματα βιομάζας και ηλιακών, π.χ. τουριστικές εγκαταστάσεις
- ✓ Κτίρια, π.χ. σχολεία
- ✓ Βελτιωμένοι καυστήρες οικιακής χρήσης, κλπ.



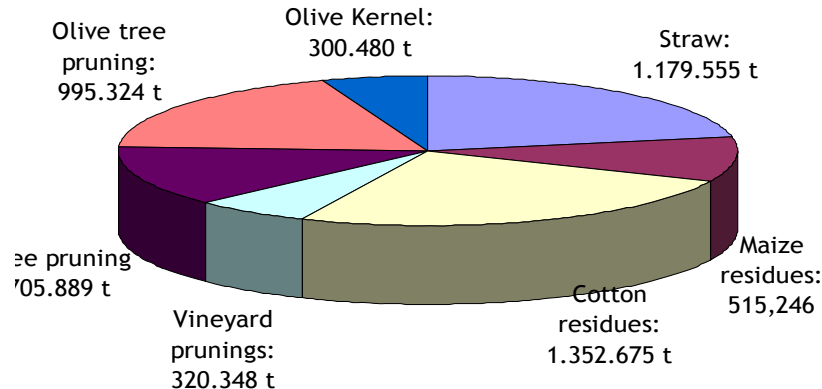
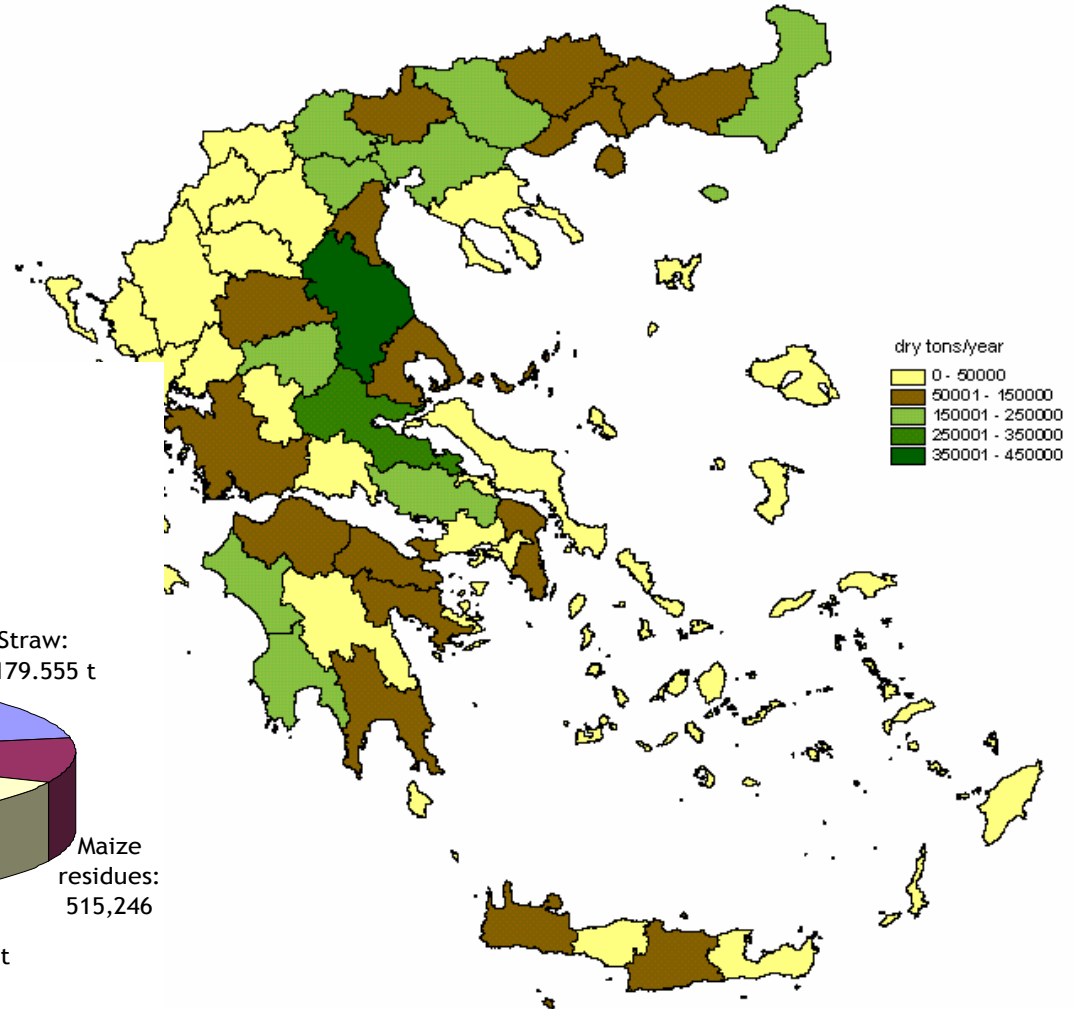
✓Θεωρητικό δυναμικό
βιομάζας: ~8.7 ΜΤ
ξ.ο/year

✓Θεωρητικά διαθέσιμο
δυναμικό βιομάζας: ~5.5
ΜΤ dm/year

✓Ενεργειακό δυναμικό:
~99 PJ/year (~ 27.7 TWh)

Γεωργικά υπολείμματα

Greece 2003 - Dry Biomass



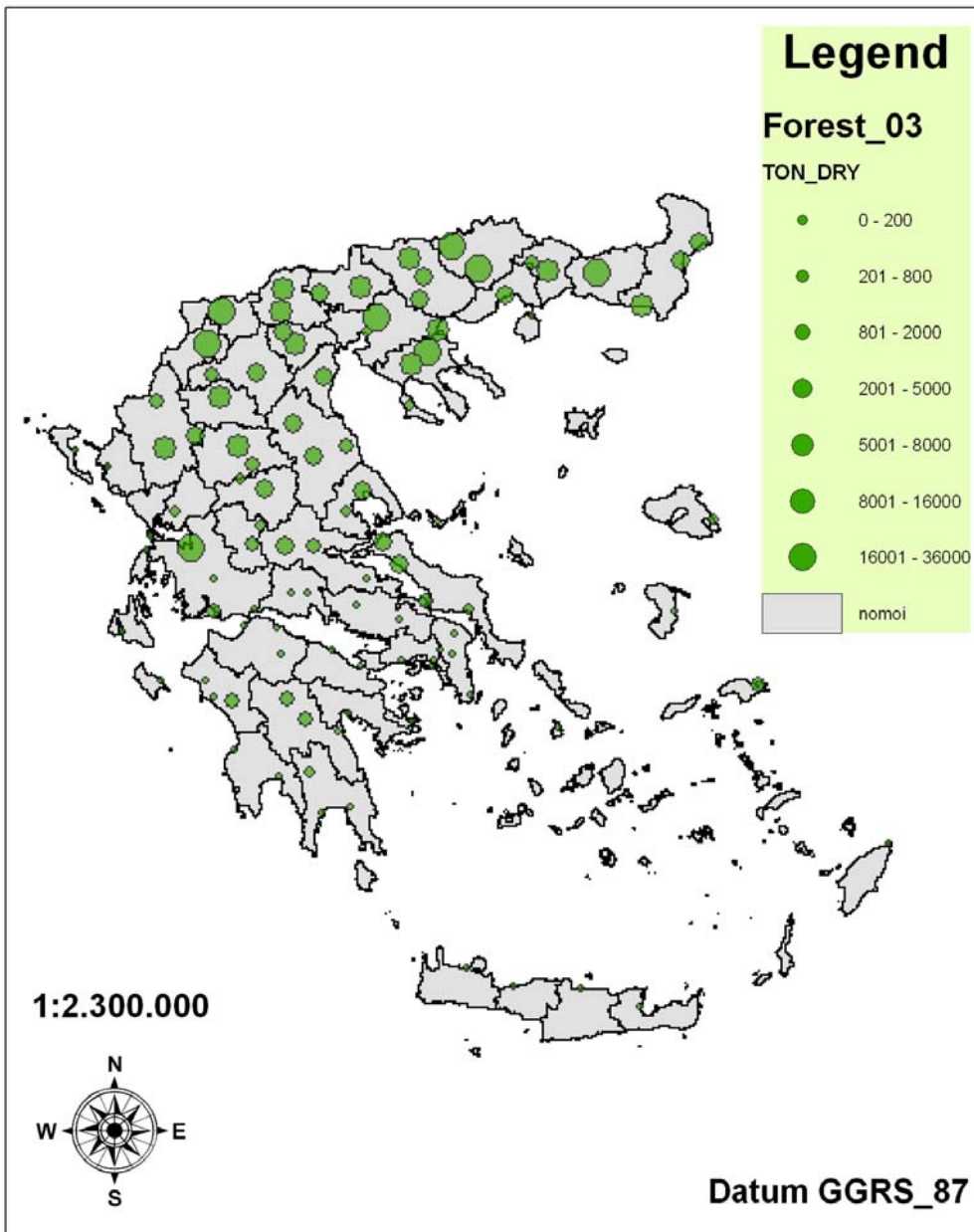
Υπολείμματα γεωργικών βιομηχανιών

- ✓ Ορυζόμυλοι: *Φλοιός ρυζιού*
- ✓ Εκκοκκιστήρια βαμβακιού: *Φύλλα, άχρηστες ίνες*
- Βιομηχανίες μεταποίησης φρούτων: *Πυρήνες*
- Σπαστήρια αμυγδάλων: *Κέλυφος αμυγδάλων*
- Πυρηνελαιουργεία: *Πυρηνόξυλο*
- Ελαιουργεία: *Ελαιοπυρήνας*
- ✓ Θεωρητικό δυναμικό: *~0.7 εκ τόνοι ξηρής ουσίας/χρόνο*
- ✓ Ενεργειακό δυναμικό: *~6 PJ/χρόνο*

Υπολείμματα γεωργικών βιομηχανιών

- ✓ Αρκετά εκκοκκιστήρια χρησιμοποιούν τα υπολείμματά τους για κάλυψη των θερμικών τους αναγκών (~ 0.4 PJ/έτος)
- ✓ Οι περισσότερες ποσότητες πυρηνόξυλου χρησιμοποιούνται σε τοπικές εφαρμογές (~ 3 PJ/έτος)
- ✓ Οι πυρήνες των φρούτων και τα κελύφη των αμυγδάλων χρησιμοποιούνται για θέρμανση κατοικιών (~ 0.01 PJ/έτος)
- ✓ Οι φλοιοί του ρυζιού χρησιμοποιούνται στους οριζόμυλους για παραγωγή θερμότητας (0.09 PJ/έτος) και ηλεκτρισμού σε ένα εργοστάσιο (0.44 MWe)

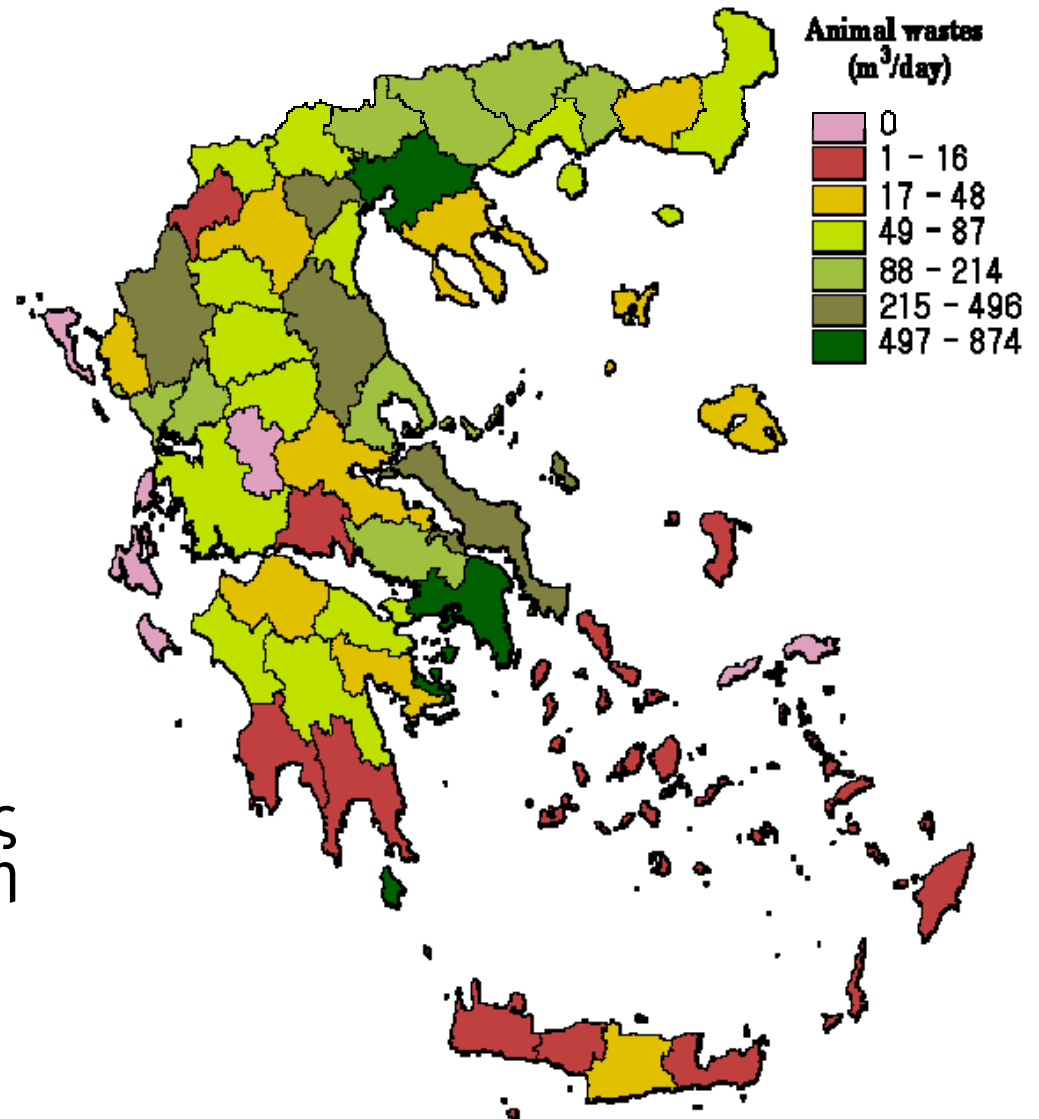
FUELWOOD PRODUCTION YEAR 2003 (Dry tones)



Δυναμικό παραγωγής καυσοξύλων (2003)

- ✓ Θεωρητικό δυναμικό :
~410,000 τόνοι ξ.ο/χρόνο
- ✓ Ενεργειακό περιεχόμενο:
~7.7 PJ/χρόνο (~ 2.1 TWh)

Δυναμικό ημερήσιας παραγωγής ζωικών αποβλήτων στην Ελλάδα



- ✓ Υψηλή παραγωγή αποβλήτων (>5700 m³ ζωικά απόβλητα από κτηνοτροφικές και πτηνοτροφικές εκμεταλεύσεις)
- ✓ Υψηλή παραγωγή ενέργειας (>5.6 PJ)
- ✓ Μονάδες εκτροφής βοοειδών κυρίως στη Β. Ελλάδα
- ✓ Οι χοιροτροφικές μονάδες είναι διεσπαρμένες σε όλη σχεδόν την Ελλάδα
- ✓ Η πτηνοτροφία είναι ανεπτυγμένη σε 3 κυρίως περιοχές.

Το βιοαέριο στην Ελλάδα

- Η σημερινή εγκατεστημένη ισχύς στην Ελλάδα είναι περίπου 24 MW, που προέρχονται από τη αξιοποίηση της ενέργειας του βιοαερίου, το οποίο παράγεται σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤΑ) και σε Μονάδες Βιολογικού Καθαρισμού.
- Μέχρι τώρα έχουν υποβληθεί στην Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) αρκετές αιτήσεις για άδειες εγκατάστασης και έχουν εγκριθεί περίπου 32 MWe, τα οποία θα παραχθούν μέχρι το 2010.

Πολυετείς ενεργειακές καλλιέργειες



Αγριαγκινάρα
(*Cynara cardunculus* L.)



Switchgrass (*Panicum virgatum* L.)

Πολυετείς ενεργειακές καλλιέργειες

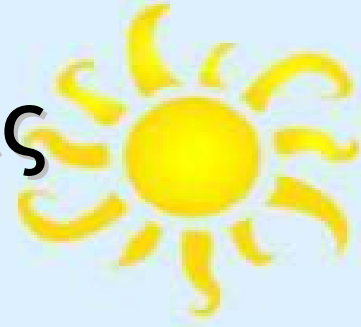


Μίσχανθος
(*Miscanthus x giganteus*)



Καλάμι (*Arundo donax* L.)

Πολυετείς δασικές ενεργειακές καλλιέργειες



Ευκάλυπτος
(*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh
& *E. globulus* Labill.)



Ψευδακακία
(*Robinia pseudacacia*)

Ετήσιες ενεργειακές καλλιέργειες



Γλυκό και ινώδες
σόργο (*Sorghum
bicolor* M.)



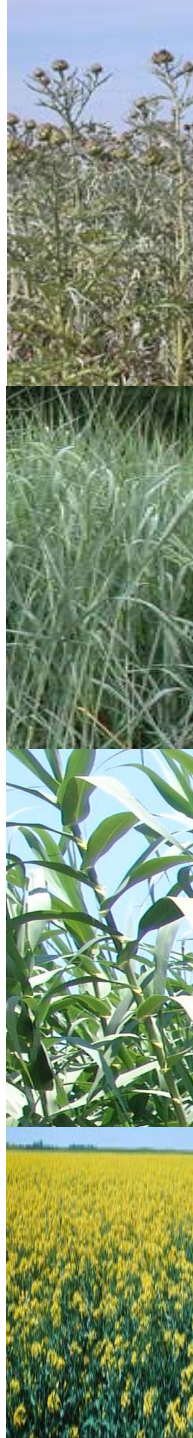
Ελαιοκράμβη
(*Brassica* sp)



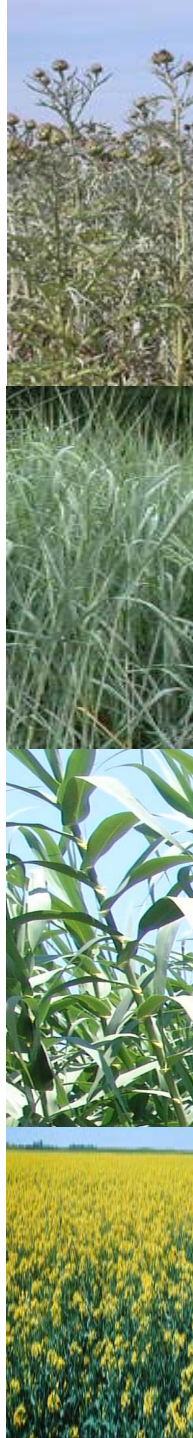
Κενάφ
(*Hibiscus
cannabinus* L.)

Παραγωγικότητα ενεργειακών καλλιεργειών στην Ελλάδα

Φυτικά είδη	Αποδόσεις (τόνοι ξ.ο/στρ/χρόνο)
Καλάμι	2-3
Αγριαγκινάρα	1-2
Μίσχανθος	1-3
Switchgrass	1,4-2,5
Ευκάλυπτος	<3,5
Ψευδακακία	0,6-1,7
Ινώδες σόργο	1 - 4
Κενάφ	1,5

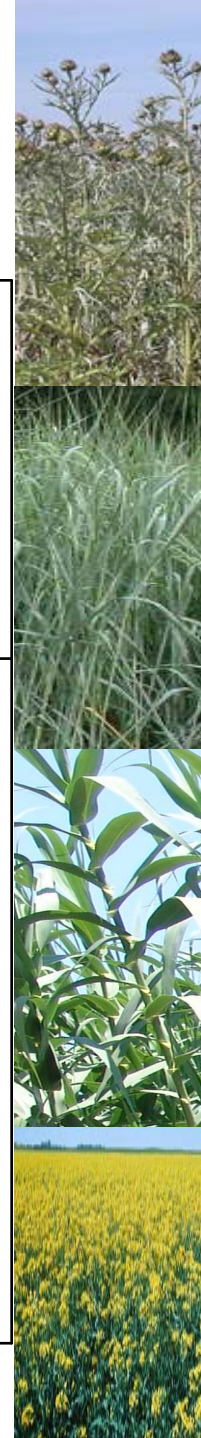


Βιομάζα στα κτίρια



Γενικά χαρακτηριστικά συσκευών - Σόμπες

<p>Σόμπα για κούτσουρα</p>	<ul style="list-style-type: none">✓ Χειρωνακτική τροφοδοσία✓ Διαθέσιμο καύσιμο σε χαμηλή τιμή✓ Δύσκολος έλεγχος θερμοκρασίας✓ Απόδοση: 30-65%, κάποτε έως 80%
<p>Σόμπα για πελλέτες</p>	<ul style="list-style-type: none">✓ Θερμότητα όποτε την χρειαζόμαστε.✓ Εύκολος έλεγχος.✓ Χαμηλή συντήρηση.✓ Χειρωνακτική φόρτωση καυσίμου στη χοάνη.✓ Καθαρό, βολικό καύσιμο αλλά ακριβό, όχι τοπικό✓ Απόδοση: 80-90%



Σόμπες για πελλέτες/ κούτσουρα – Ελλάδα

Maras flame



Maras flame



Premio - Euroflam
2.5-10 kW



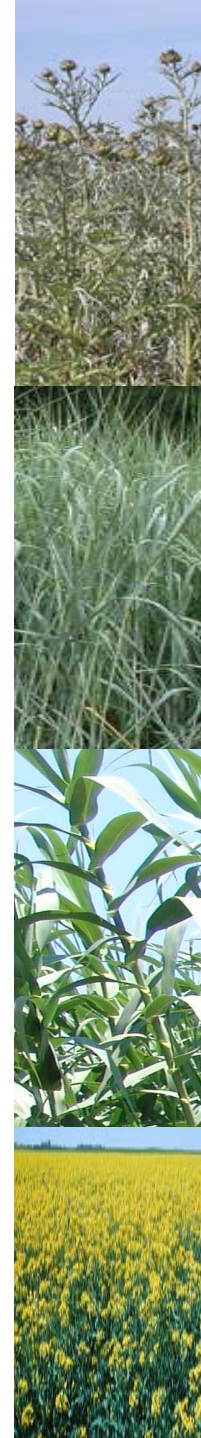
Beethoven
Euroflam
2-6 kW



θερμουδραυλική



BIET

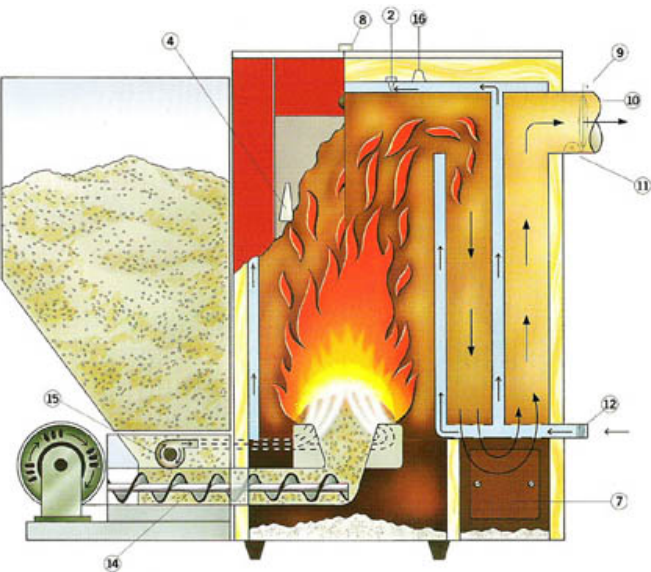


Γενικά χαρακτηριστικά συσκευών - Λέβητες

<p>Λέβητας για θρυμματι- σμένο ξύλο</p>	<ul style="list-style-type: none">✓ Κατάλληλος για φορτία >25kW.✓ Αυτόματη τροφοδοσία καυσίμου.✓ Μεταβαλλόμενες απαιτήσεις - Δεξαμενή.✓ Διαχείριση/αποθήκευση: γερό εξοπλισμό/χώρο✓ Τοπικό/ φτηνό καύσιμο.
<p>Λέβητας για πελλέτες</p>	<ul style="list-style-type: none">✓ Καλό επίπεδο αυτοματισμών.✓ Εύκολη διαχείριση/ αποθήκευση καυσίμου.✓ Διαθέσιμοι: 5-50kW, Απόδοση: 80-90%
<p>Λέβητας για κούτσουρα</p>	<ul style="list-style-type: none">✓ Τοπικό/ φτηνό καύσιμο.✓ Καθημερινή χειρωνακτική φόρτωση.✓ Μεταβαλλόμενες απαιτήσεις - δεξαμενή.✓ Απόδοση: 80-90%



Λέβητες για πελλέτες/ θρυμματισμένο ξύλο/ καυσόξυλα – Ελλάδα



ΜΙΛΕ Π – Ν.ΣΑΜΑΡΑΣ

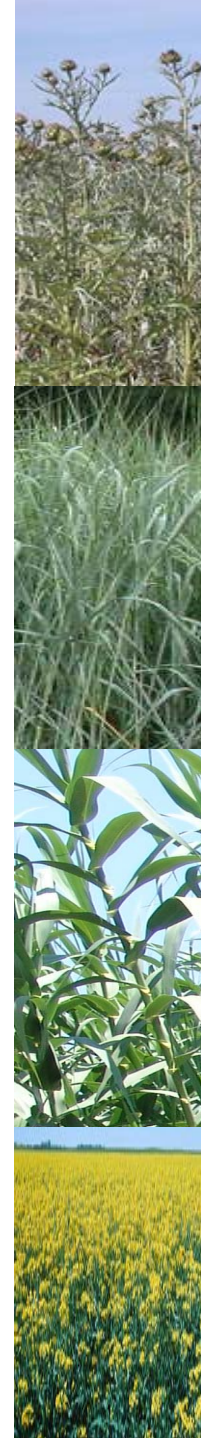
**Λέβητας Πυρηνόξυλου και
άλλων συναφών υλικών**



**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ**

**Αντιπρόσωπος της
Αυστριακής HERZ**

ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ Α.Ε.



Πρώτες ύλες για υγρά βιοκαύσιμα



Παραγωγή Βιοντίζελ (Οδηγία 2003/30, Νόμος 3423/05) 2005 (2%) 47,000 τόνοι 2010 (5.75%) 148,000 τόνοι

Πηγές

- ✓ Φυτικά έλαια
(Βαμβακέλαιο, σογιέλαιο, κλπ.)
- ✓ ηλίανθος
- ✓ ελαιοκράμβη
- ✓ καπνόσπορος
- ✓ τοματόσπορος

Δεδομένα

- ✓ Ανταγωνισμός με τρόφιμα
- ✓ Νέα ΚΑΠ (Καν. 2003/1782/ΕΚ)
- ✓ Εισαγωγές από Βαλκανικές χώρες, Τουρκία, κλπ
- ✓ Διαθέσιμες ποσότητες στην Ελληνική αγορά
- ✓ Ικανοποιητική αποδοτικότητα για τον ηλίανθο (175-300 κιλά/στρ σε σπόρο) και την ελαιοκράμβη (180-300 κιλά/στρ σε σπόρο)



Παραγωγή βιοαιθανόλης (Οδηγία 2003/30, Νόμος 3423/05) 2005 (2%) 120,000 τόνοι 2010 (5.75%) 390,000 τόνοι

Πηγές

- ✓ Σπόροι σιτηρών
- ✓ Καλαμπόκι
- ✓ Σακχαρότευτλα
- ✓ Γλυκό σόργο

Δεδομένα

- ✓ Υψηλές επιδοτήσεις για τα σιτηρά και τον αραβόσιτο
- ✓ Εισαγωγές από άλλες χώρες (πχ, Βραζιλία)
- ✓ Νέα ΚΑΠ (Καν. 2003/1782/ΕΚ)
- ✓ Βιο-διυλιστήριο στη βιομηχανία της ζάχαρης κλπ.
- ✓ Υψηλή παραγωγικότητα για το γλυκό σόργο (7 τόνοι/στρ. κλωρών στελεχών)



Σενάρια για την κάλυψη των
ενεργειακών στόχων της χώρας
έως το 2010



Παραγωγή ηλεκτρισμού από ΑΠΕ (Οδηγία 2001/77, Νόμος 3468/06): 2010 Στόχος: 20.1% συμμετοχή ΑΠΕ συμπ. των μεγάλων υδροηλεκτρικών)

	Απαιτού- μενη εγκ. ισχύς το 2010 (MW)	Παραγώ- μενη ενέργεια το 2010, (Twh)	Ποσοστό συμβολής των ΑΠΕ το 2010
Αιολικά πάρκα	3,372	7.09	10.42
Μικρο Υ/Η	364	1.09	1.60
Μεγάλα Υ/Η	3,325	4.58	6.74
Βιομάζα	103	0.81	1.19
Γεωθερμία	12	0.09	0.13
Φωτοβολταϊκά	18	0.02	0.03
Σύνολο	7,193	13.67	20.10

Εκτιμώμενες απαιτούμενες αποσότητες βιοντίζελ (2005 - 2010)

(1^η Εθνική Έκθεση για τα βιοκαύσιμα www.ypan.gr)

έτος	Εκτιμώμενη κατανάλωση πετρελαίου κίνησης (‘000 τόνοι)	Ποσοστό βιοντίζελ (%)	Απαιτούμενες ποσότητες βιοντίζελ (τόνοι)
2005	2.084	2,00	46.976
2006	2.125	3,00	71.851
2007	2.167	4,00	97.695
2008	2.208	4,50	111.986
2009	2.249	5,00	126.739
20010	2.290	5,75	148.407

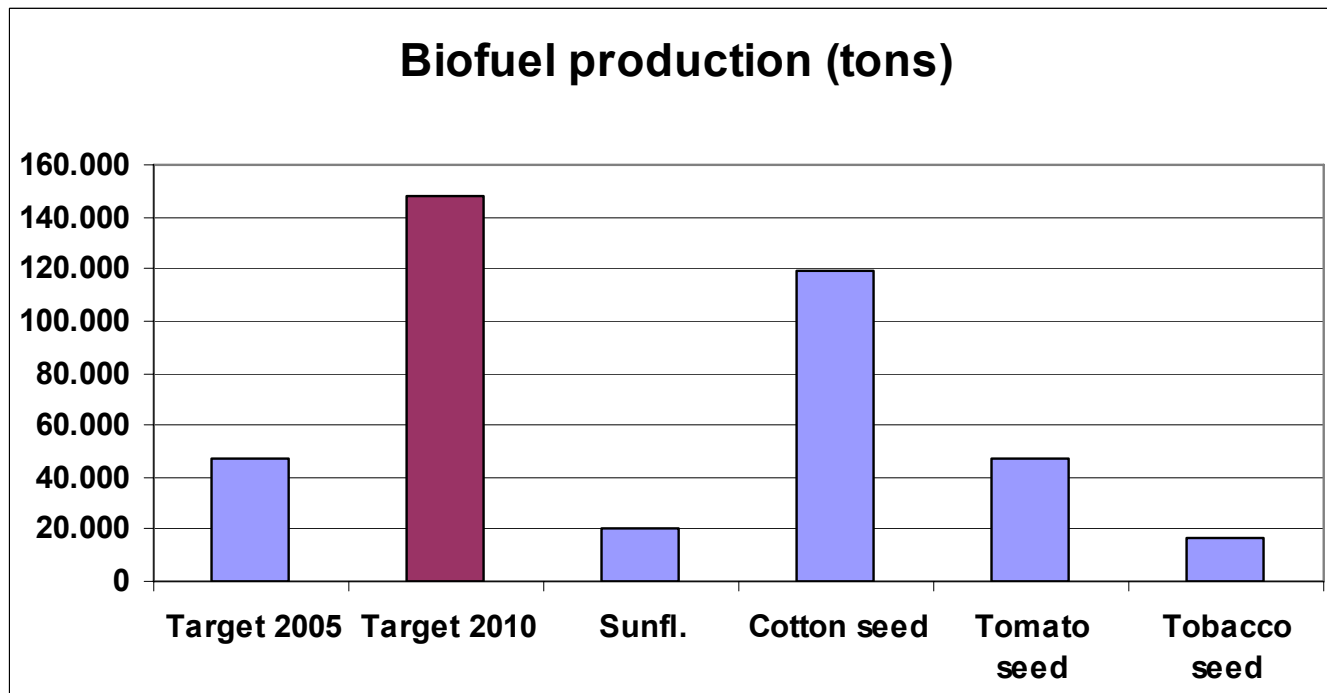
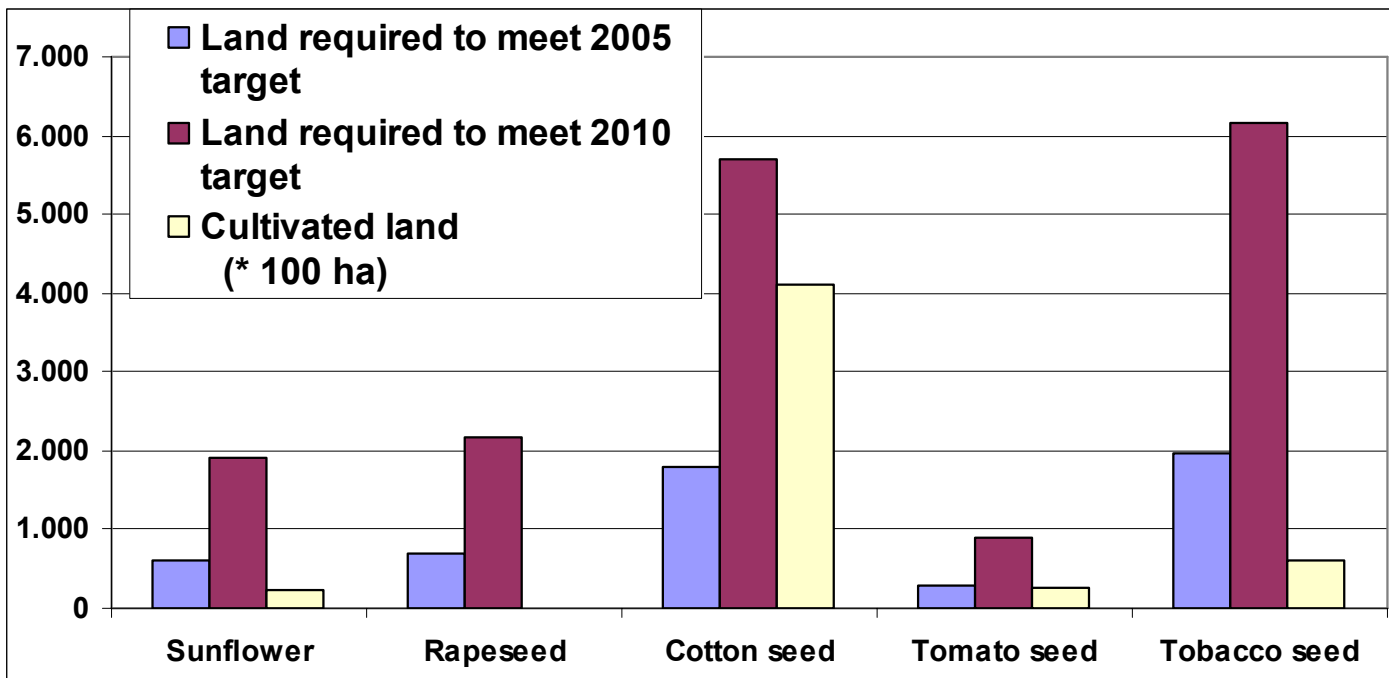


Εκτιμώμενες απαιτούμενες αποσότητες βιοαιθανόλης (2005 - 2010)

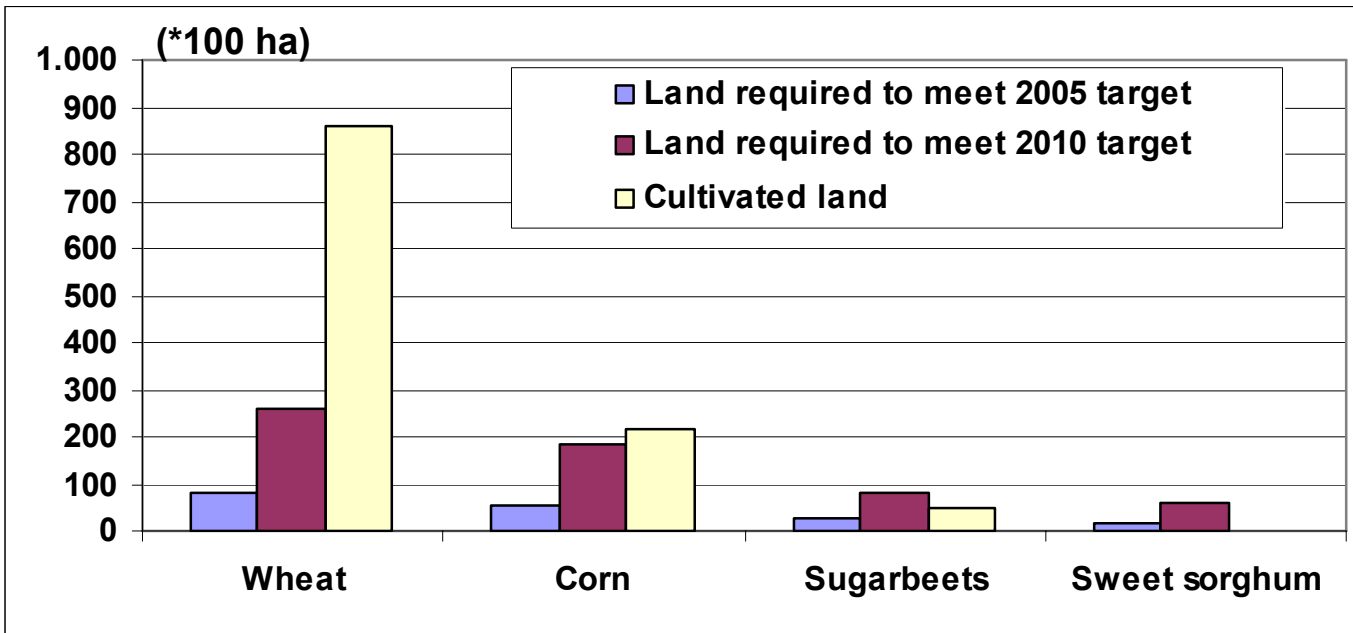
(1^η Εθνική Έκθεση για τα βιοκαύσιμα www.ypan.gr)

Year	Εκτιμώμενη κατανάλωση βενζίνης (‘000 τόνοι)	Ποσοστό βιοαιθανόλης (%)	Απαιτούμενες ποσότητες βιοαιθανόλης (τόνοι)
2005	3.707	2,00	120.442
2006	3.800	2,50	154.329
2007	3. 892	3,00	189.678
2008	3.984	4,00	258.883
2009	4.077	5,00	331.157
2010	4.169	5,75	389.424



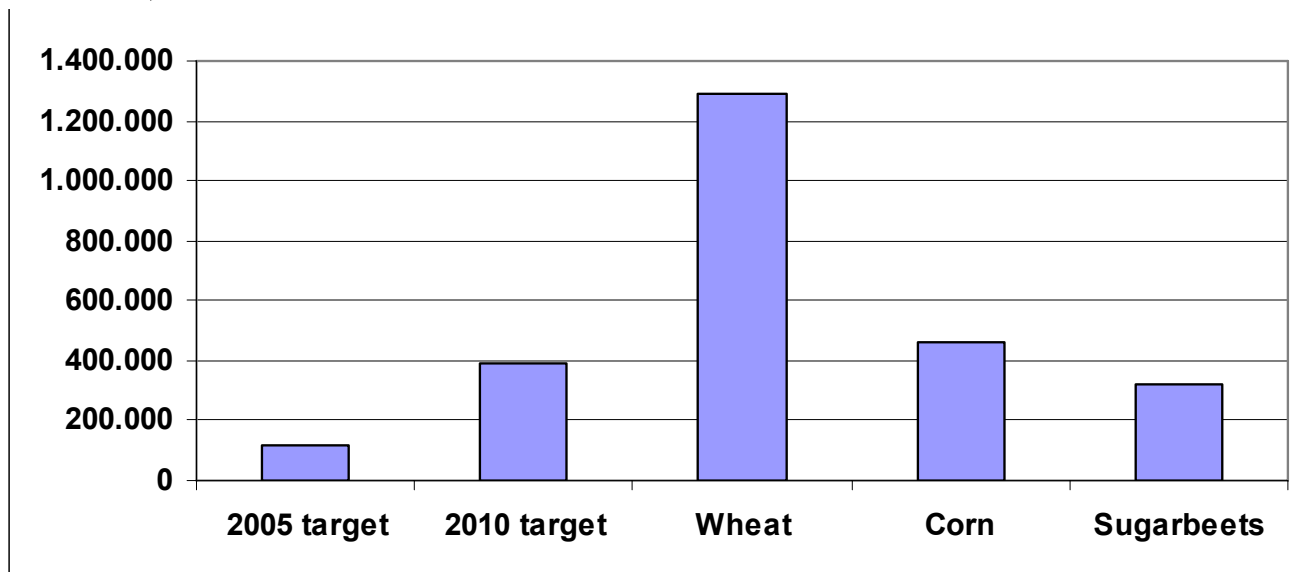


Βιοντίζελ



Βιοαιθανόλη

Biofuel production (tons)



Συμπεράσματα

- ✓ Οι ξηροθερμικές και άγονες συνθήκες καθώς και το ευαίσθητο περιβάλλον του γεωργικού τομέα στην Ελλάδα καθιστά δύσκολη την αξιοποίηση της βιομάζας σε μεγάλη κλίμακα. Ωστόσο το δυναμικό της παραγωγής ενέργειας από βιομάζα είναι αρκετά ενθαρρυντικό.
- ✓ Για την κάλυψη των ενεργειακών στόχων της χώρας για το 2010 απαιτείται προώθηση πολιτικών ενθάρρυνσης των ενεργειακών καλλιεργειών και εκπόνηση Εθνικού σχεδίου δράσης για τη βιομάζα.
- Ανάπτυξη πιλοτικών καλλιεργειών και ενσωμάτωσή τους σε ολοκληρωμένα σχήματα παραγωγής ενέργειας.
- Συνδυασμός υπολειμματικών μορφών βιομάζας και ενεργειακών καλλιεργειών για ασφαλή τροφοδοσία των μονάδων μετατροπής, τόσο από τεχνικής όσο και από οικονομικής άποψης.
- Συνεργιστική δράση των εμπλεκόμενων φορέων (Πολιτεία, τοπική αυτοδιοίκηση, αγρότες-γεωργικοί συνεταιρισμοί, μεταποιητές, χρήστες), ώστε να βελτιωθούν οι τεχνικές και οικονομικές παράμετροι της εφοδιαστικής αλυσίδας.
- Ενημέρωση, τεχνική κατάρτιση και υποστήριξη όλων των εμπλεκόμενων φορέων.



Ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας!

Για πληροφορίες:

ΚΑΠΕ / Τμήμα Βιομάζας

19ο χλμ. Λεωφόρου Μαραθώνα, 190 09 Πικέρμι

Τηλ: 210 6603300

Fax: 210 6603301

E-mail: mchrist@cres.gr

