

Τεχνολογίες για παραγωγή ενέργειας από βιομάζα

Παπαμιχαήλ Ιωάννα
ΚΑΠΕ

Δομή παρουσίασης

- ☀ Τεχνολογίες για τον οικιακό τομέα
- ☀ Τεχνολογίες για τον εμπορικό τομέα
- ☀ Τεχνολογίες για τον βιοτεχνικό τομέα
- ☀ Τεχνολογίες για τον βιομηχανικό τομέα
- ☀ Παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων
- ☀ Παραγωγή στερεών βιοκαυσίμων

Πρώτες ύλες

Δασική Βιομάζα

- ✘ Καυσόξυλα, ξυλάνθρακες
- ✘ Υπολείμματα επεξεργασίας ξύλου, εκμετάλλευσης δασών

Αγροτική βιομάζα

- ✘ Υπολείμματα καλλιεργειών (ετήσιων, πολυετών)
- ✘ Υπολείμματα αγροτοβιομηχανιών

Ενεργειακές καλλιέργειες

Αστικά απορρίμματα, απόβλητα (αστικά, βιομηχανία τροφίμων, κτηνοτροφία),

Τεχνολογίες βιομάζας στον οικιακό τομέα

Για θέρμανση

- Τζάκι (απόδοση ~20%)
- Ενεργειακό τζάκι (απόδοση ~60%)
- Σόμπα για ξύλο ή pellets
- Καυστήρας για κούτσουρα, θρυμματισμένο ξύλο, πυρηνόξυλο, ή pellets

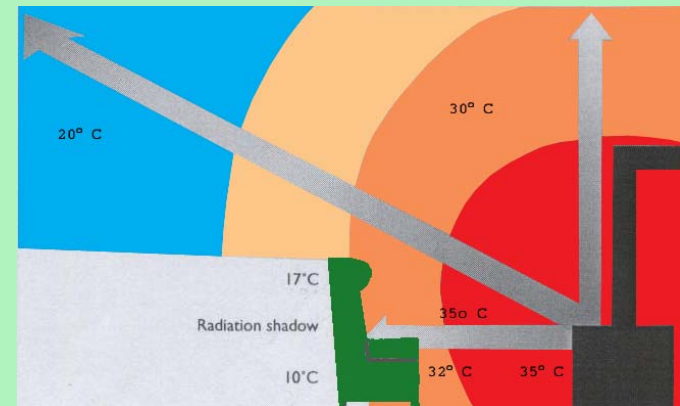
Παραγόμενη θερμότητα (2006): 29.393 TJ = 8164 GWh

Τεχνολογίες βιομάζας στον οικιακό τομέα (2)



Στόφες/Σόμπες για χαμηλές ανάγκες θέρμανσης

- Θερμαίνουν ενιαίους χώρους (έως 120μ²), ...και ενσωματωμένο λέβητα.
- Διαθέσιμες σε 5-15 kW.
- Η φωτιά φαίνεται.
- Κούτσουρα ή πελλέτες.
- Η θερμότητα μεταφέρεται με ακτινοβολία, κάποιες φορές με μεταφορά.



Τεχνολογίες βιομάζας στον οικιακό τομέα (3)

Σόμπα για κούτσουρα

- ✓ Χειρωνακτική τροφοδοσία
- ✓ Διαθέσιμο καύσιμο σε χαμηλή τιμή
- ✓ Δύσκολος έλεγχος θερμοκρασίας
- ✓ Απόδοση: 30-65%, κάποτε έως 80%

Σόμπα για πελλέτες

- ✓ Θερμότητα όποτε την χρειαζόμαστε.
- ✓ Εύκολος έλεγχος.
- ✓ Χαμηλή συντήρηση.
- ✓ Χειρωνακτική φόρτωση καυσίμου στη χοάνη.
- ✓ Καθαρό, βολικό καύσιμο αλλά ακριβότερο
- ✓ Απόδοση: 80-90%

Τεχνολογίες βιομάζας στον οικιακό τομέα (3)



Maras flame



Σόμπες για κούτσουρα - Ελλάδα

Θερμοϋδραυλική



BIET



Beethoven
Euroflamm
2-6 kW

Τεχνολογίες βιομάζας στον οικιακό τομέα (4)



Σόμπες για pellets - Ελλάδα

Premio - Euroflam
2.5-10 kW



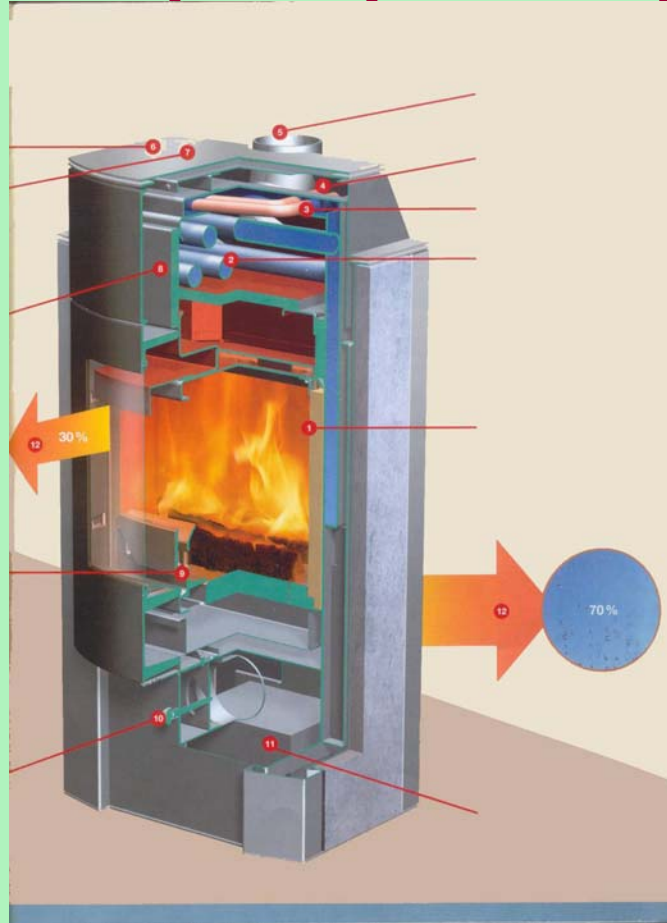
Maras flame



EnergyReS, Ελληνικό, 12.4.2008

Τεχνολογίες βιομάζας στον οικιακό τομέα (5)

Σόμπες με ενσωματωμένο λέβητα - Ελλάδα



Τεχνολογίες βιομάζας στον οικιακό τομέα (6) - Λέβητες

Pellets	<ul style="list-style-type: none">✓ Μεγαλύτερα μεγέθη (8-50 kW), κτήριο, θερμοστάτε, 80°C νερό✓ Αυτόματα τροφοδοσία, έναυση, ρύθμιση αέρα (αισθητήρας λ), απομάκρυνση στάχτης, καθαρισμός εναλλάκτη (?), χρονοδιακόπτες✓ Αργή απόκριση σε μεταβολές φορτίου (δεξαμενή), Αποθήκευση καυσίμου (αποθήκη, σιλό)
Θρυμματισμένο ξύλο	<ul style="list-style-type: none">✓ Μεγάλες οικ. εφαρμογές, μικροί καυστήρες θρυμ. ξύλου (30-100 kW)✓ Καύσιμο ποιότητας (ομοιόμορφο μέγεθος, υγρασία < 30%).✓ Λειτουργούν παρόμοια με τους καυστήρες πελλέτας✓ Ανθεκτικότερο σύστημα τροφοδοσίας, περισσότερη συντήρηση.
Κούτσουρα	<ul style="list-style-type: none">✓ Χειροκίνητη φόρτωση καυσίμου (ημερήσια) και έναυση.✓ Ασυνεχής λειτουργία. Μικρότερη ικανότητα σε μερικό φορτίο.✓ Ενδείκνυται συσσωρευτής. Κάποια μοντέλα έχουν αισθητήρα λ.✗ Υψηλές θερμοκρασίες (1000°C), υψηλές αποδόσεις (85-90%).✗ Ανεμιστήρας για αναρρόφηση των αερίων

Τεχνολογίες βιομάζας στον οικιακό τομέα (7)

Ευρώπη



Λέβητες
για
pellets

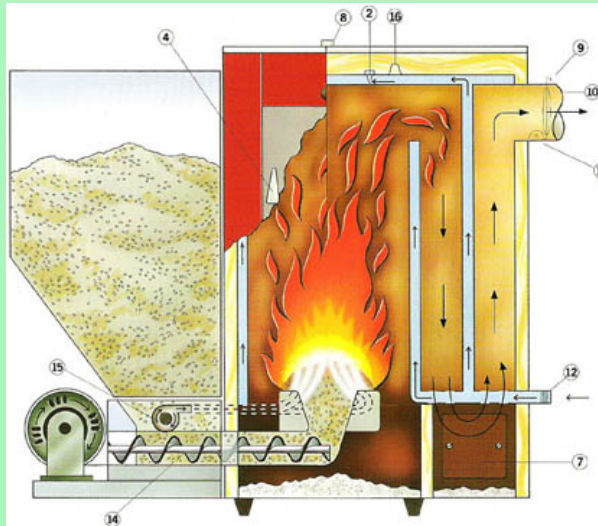
Ελλάδα



Τεχνολογίες βιομάζας στον οικιακό τομέα (8)



Λέβητες για
θρυμματισμένο
ξύλο,
πυρηνόξυλο
κλπ

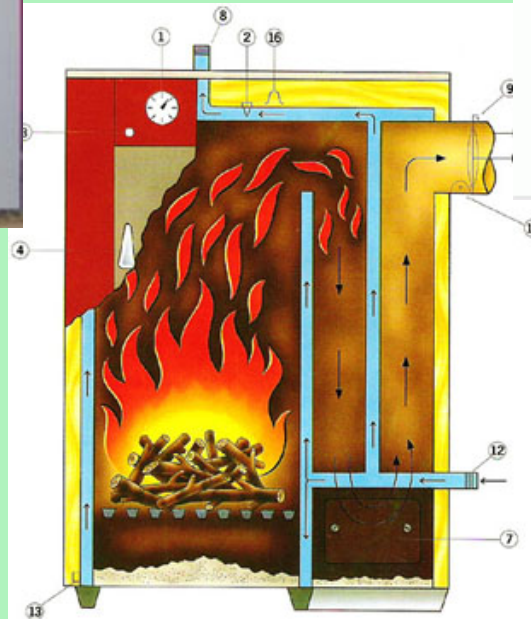


Τεχνολογίες βιομάζας στον οικιακό τομέα (9)

Ευρώπη



Λέβητες
για
κούτσουρα



Ελλάδα





Τεχνολογίες βιομάζας στον εμπορικό τομέα



Για θέρμανση

- Λέβητες θρυμματισμένου ξύλου, αγροτικών υπολειμμάτων (50 - 300 kW)

Π.χ. Ξενοδοχεία στην Κρήτη με λέβητες πυρηνόξυλου

΄Ατριον: 220000 kcal/h για θέρμανση και νερό χρήσης

Για συμπαραγωγή

- Μηχανές Stirling: 10 - 150 kW, απόδοση σε ηλεκτρική ενέργεια 20 - 28%
- Αεριοποίηση σταθερής κλίσης: 10 - 500 kW, απόδοση σε ηλεκτρική ενέργεια 15 - 30%

Τεχνολογίες βιομάζας στον βιοτεχνικό τομέα

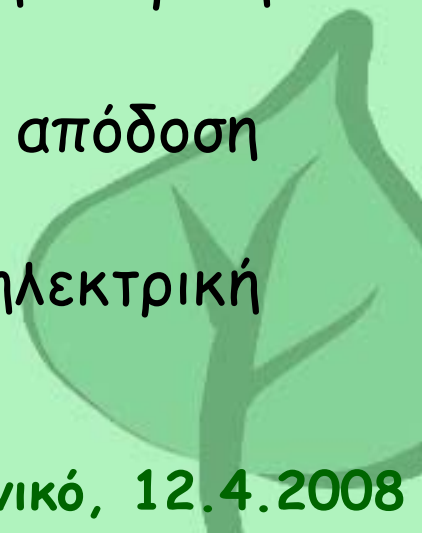


Για ξήρανση, ατμό διεργασίας, νερό διεργασίας

- Λέβητες θρυμματισμένου ξύλου ή για αγροτικά υπολείμματα

Για συμπαραγωγή

- **ΜΕΚ** για βιοαέριο: απόδοση σε ηλεκτρική ενέργεια 25 - 30%
- Μηχανές **Stirling**: 10 - 150 kW, απόδοση σε ηλεκτρική ενέργεια 20 - 28%
- **Αεριοποίηση** σταθερής κλίνης: 10 - 500 kW, απόδοση σε ηλεκτρική ενέργεια 15 - 30%
- Σύστημα **ORC**: 300 - 1600 kW, απόδοση σε ηλεκτρική ενέργεια 15 - 30%



Τεχνολογίες βιομάζας στον βιοτεχνικό τομέα - Θερμότητα



Κατηγορία	Αριθμός Μονάδων	Κατανάλωση (τόν)	Θερμογόνος δύναμη	Παραγωγή Θερμότητας (TJ)	Παραγωγή Θερμότητας (GWh)
Υπολείμματα ξυλείας	57	76077	3300	1146	318
Υπολείμματα εκκοκισμού	18	24327	3400	356	98
Πυρηνόξυλο	2294	467590	4000	7829	2174
Άλλα φυτικά*	83	4600	4500	87	24
Φλοιοί Ρυζιού	8	12369	3650	178	49
Σύνολο 2006	2461	584963		9596	2665



Τεχνολογίες βιομάζας στον βιοτεχνικό τομέα - Θερμότητα



Ιδιοκτήτης	Περιοχή	Εγκατεστημένη ισχύς (MWth)	Παραγωγή Θερμότητας (TJ)	Παραγωγή Θερμότητας (GWh)
ZANAE ΝΙΚΟΓΛΟΥ	Θεσ/νικη	0,640	7,806	2,168
TASTY FOODS A.B.Γ.Ε.	Αθηνά	0,756	1,860	0,517
ΔΕΥΑ Λάρισας	Λάρισα	0,570	6,124	1,701
ΔΕΥΑ Πάτρας	Πάτρα	0,698	3,250	0,903
ΔΕΥΑ Χαλκίδας	Χαλκίδα	0,640	7,418	2,061
ΔΕΥΑ Αλεξανδρούπολης	Αλεξ/πολη	0,326	6,050	1,681
ΔΕΥΑ Ρόδου	Ρόδος	0,349	0,767	0,213
Μεταμόρφωση-ΕΥΔΑΠ	Αθήνα	1,628	6,634	1,843
Σύνολο 2006		5,605	39,9	11

Τεχνολογίες βιομάζας στον βιοτεχνικό τομέα - Συμπαγωγή

Ιδιοκτήτης	Εγκατεστημένη ισχύς (MWth)	Εγκατεστημένη ισχύς (MWe)	Παραγωγή Θερμότητας (TJ)	Παραγωγή Ηλ. ενέργειας (MWh)	Παραγωγή Θερμότητας (GWh)
ΔΕΥΑ Ηρακλείου	0,527907	0,193	4,3	294	1,194
ΔΕΥΑ Χανίων	0,290698	0,166	2,2	129,3	0,611
ΔΕΥΑ Βόλου	0,697674	0,353	2,778163	241	0,772
Σύνολο 2006	1,5	0,712	9,278	664	2,57

Τεχνολογίες βιομάζας στον βιομηχανικό τομέα



Για ξήρανση, ατμό διεργασίας, νερό διεργασίας

- Λέβητες θρυμματισμένου ξύλου και αγροτικών υπολειμμάτων

Για συμπαραγωγή

- ΜΕΚ με βιοαέριο ή αεριοποίηση
- Ατμοστρόβιλος για μεγάλης κλίμακας μονάδες ηλεκτροπαραγωγής και ΣΗΘ
- Αεριοποίηση ρευστοποιημένης κλίνης



Τεχνολογίες βιομάζας στον βιομηχανικό τομέα



Τεχνολογία	Εύρος εφαρμογής
Σύστημα ORC	< 1.6 MW
Καύση σταθερής κλίνης	< 2 MW
Καύση κινούμενης εσχάρας	600 kW - 50 MW
Καύση ρευστοποιημένης κλίνης	20 - 500 MW
Καύση κονιορτοποιημένου καυσίμου	10 - 500 MW

Τύπος τεχνολογίας	Ηλεκ. Βαθμός απόδοσης (%)
Κύκλος ατμού (ατμοστρόβιλος)	15 - 38
Ατμομηχανή	8 - 20
Σύστημα ORC	17 - 18
Μηχανή Stirling	15 - 28
Αεριοστρόβιλος έμμεσης καύσης	20 - 24
Μονάδα καύσης βιομάζας	25 - 30
Αεριοποίηση σταθερής κλίνης	15 - 30
Αεριοποίηση ρευστοπ. κλίνης	20 - 25
ΜΕΚ	25 - 30

Τεχνολογίες βιομάζας στον βιομηχανικό τομέα - Συμπαγωγή

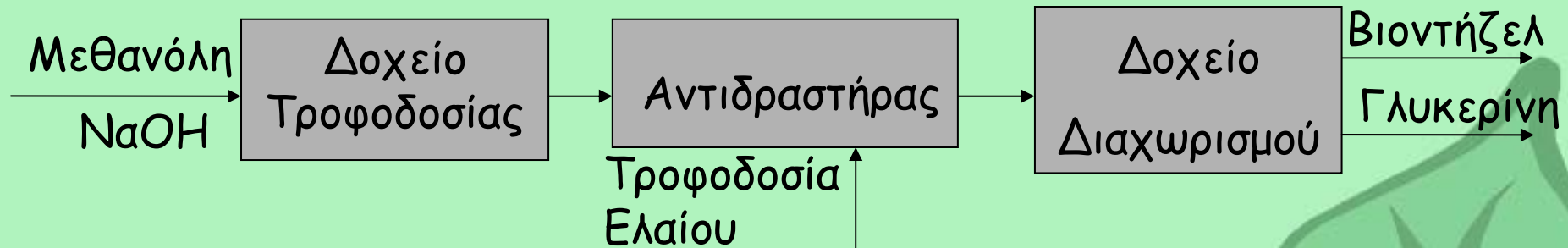
Ιδιοκτήτης	Περιοχή	Εγκατεστημένη ισχύς (MWth)	Εγκατεστημένη ισχύς (MWe)	Παραγωγή Θερμότητας (TJ)	Παραγωγή Ηλ. ενέργειας (MWh)	Παραγωγή Θερμότητας (GWh)
Ο.Τ.Α. Θεσ/κης	Θεσ/κη	-	0,24 (5,28)	0	382,5	0
Ψυττάλεια	Αθήνα	10,174	7,14	119,5	27711	33,194
ΒΕΑΛ	Αθήνα	-	23,5	0	84742	0
ΔΕΥΑ Θεσ/κης	Θεσ/κη	6,74	2,5	10,66	0	2,961
Σύνολο 2006		16,9	38,42	130,16	112836	36,15

Παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων Βιοντίζελ



Διαδικασία: **Μετεστεροποίηση**

Πρώτη ύλη: **Φυτικά λάδια (ηλιέλαιο, καλαμποκέλαιο, σογιέλαιο)
Χρησιμοποιημένα λάδια (εστιατόρια, κατοικίες, κλπ)
Ζωικά λίπη**

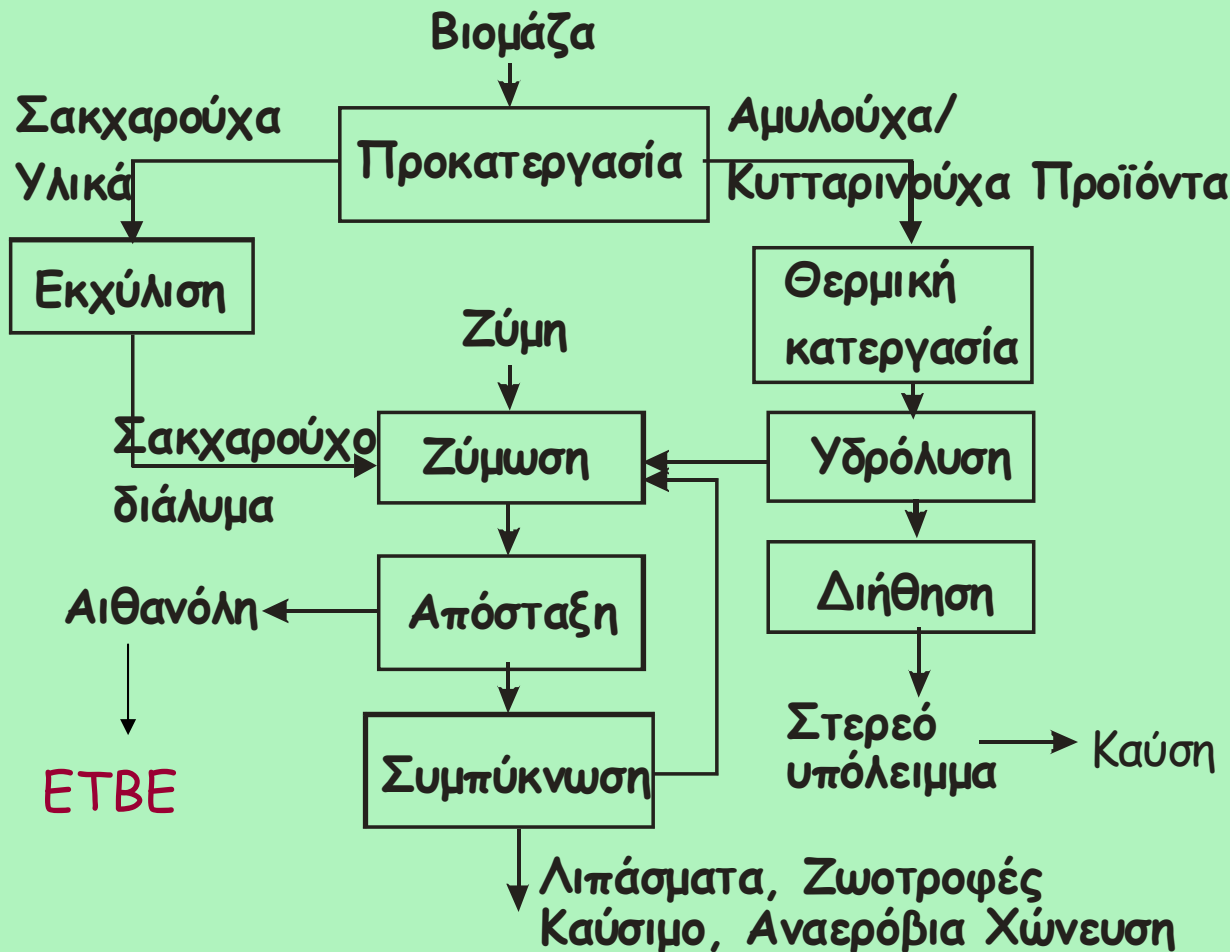


Ποσοτώσεις βιοντίζελ στην Ελλάδα (m³)

Εταιρεία	2005	2006	Εταιρεία	2007
Πέττας, Πάτρα		24.000	Πέττας, Πάτρα	31.000
Vert Oil S.A, Θεσ/νίκη		8.000	Vert Oil S.A, Θεσ/νίκη	9.000
Biodiesel Ltd, Θεσ/νίκη		1.500	Biodiesel Ltd, Θεσ/νίκη	3.500
ΕΛΒΙ, Κιλκίς	2.500	41.000	ΕΛΒΙ, Κιλκίς	31.000
Agroinvest, Φθιώτιδα		5.000	Agroinvest, Φθιώτιδα	11.500
Εκκ. Κλωστ. Β.Ε., Ξάνθη		300	Εκκ. Κλωστ. Β.Ε., Ξάνθη	3.000
Staff Colour, Λάρισα		600	Staff Colour, Λάρισα	5.000
Mil Oil Hellas, Κιλκίς		300	Mil Oil Hellas, Κιλκίς	800
ELIN Βιοκαύσιμα, Βόλος		5.000	ELIN Βιοκαύσιμα, Βόλος	8.000
B.K.Biodiesel, Θεσ/νίκη		400	DP Lubricanti SRL *	4.000
Αφοί Τρούλοι, Ηράκλειο		100	Βιοενέργεια Παπαντωνίου,	1.200
Βιοενέργεια Βιοκαύσιμα *		500	ETB Βιοκαύσιμα *	4.000
Μύλοι Σόγιας, Αττική *		4.000	Biodiesel S.A *	2.000
Βιοενέργεια, Ξάνθη		300		
Σύνολο		91.000	Σύνολο	114.000



Παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων Βιοαιθανόλη



Διαδικασία:

Αλκοολική ζύμωση

Πρώτη ύλη:

**Σακχαρούχα φυτά
(ζαχαρότευτλα,
ζαχαροκάλαμο)**

**Αμυλούχα φυτά
(σιτάρι, καλαμπόκι)**

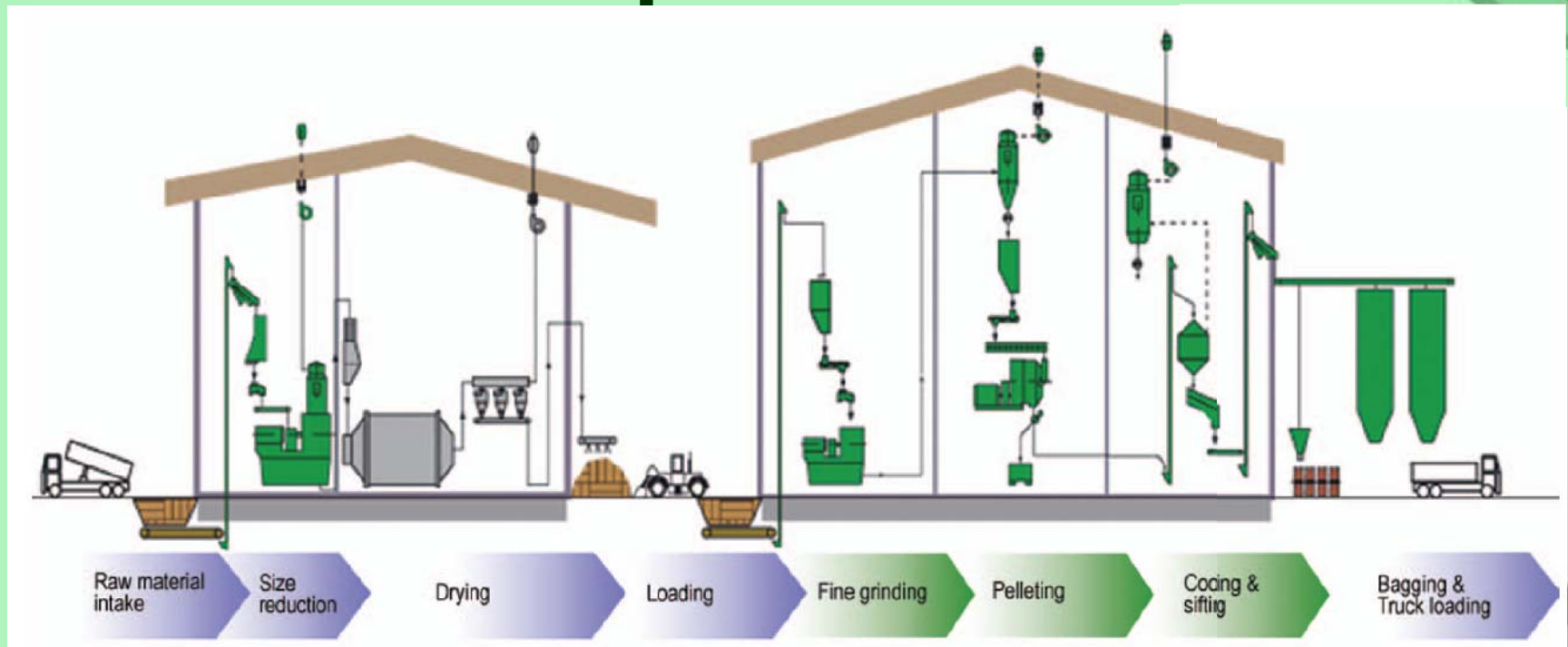
**Αναμένεται η χρήση
λιγνοκυτταρινούχων
φυτών (αγροτικά
υπολείμματα, ξύλο)**

Βιοαιθανόλη στην Ελλάδα

- ΕΒΖ Α.Ε.: μετατροπή 2 εργοστασίων σε μονάδες παραγωγής βιοαιθανόλης (Λάρισα: 200000, Ξάνθη: 150000), ζαχαρότευτλα/ καλαμπόκι/ σιτάρι
- Εκτιμώμενες απαιτούμενες ποσότητες βιοαιθανόλης (2005-2010) (www.ypan.gr)

Έτος	Εκτιμώμενη κατανάλωση βενζίνης ('000 τόν)	Ποσοστό υποκατάστασης (%)	Απαιτούμενη βιοαιθανόλη (τον)
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

Διαδικασία παραγωγής pellets



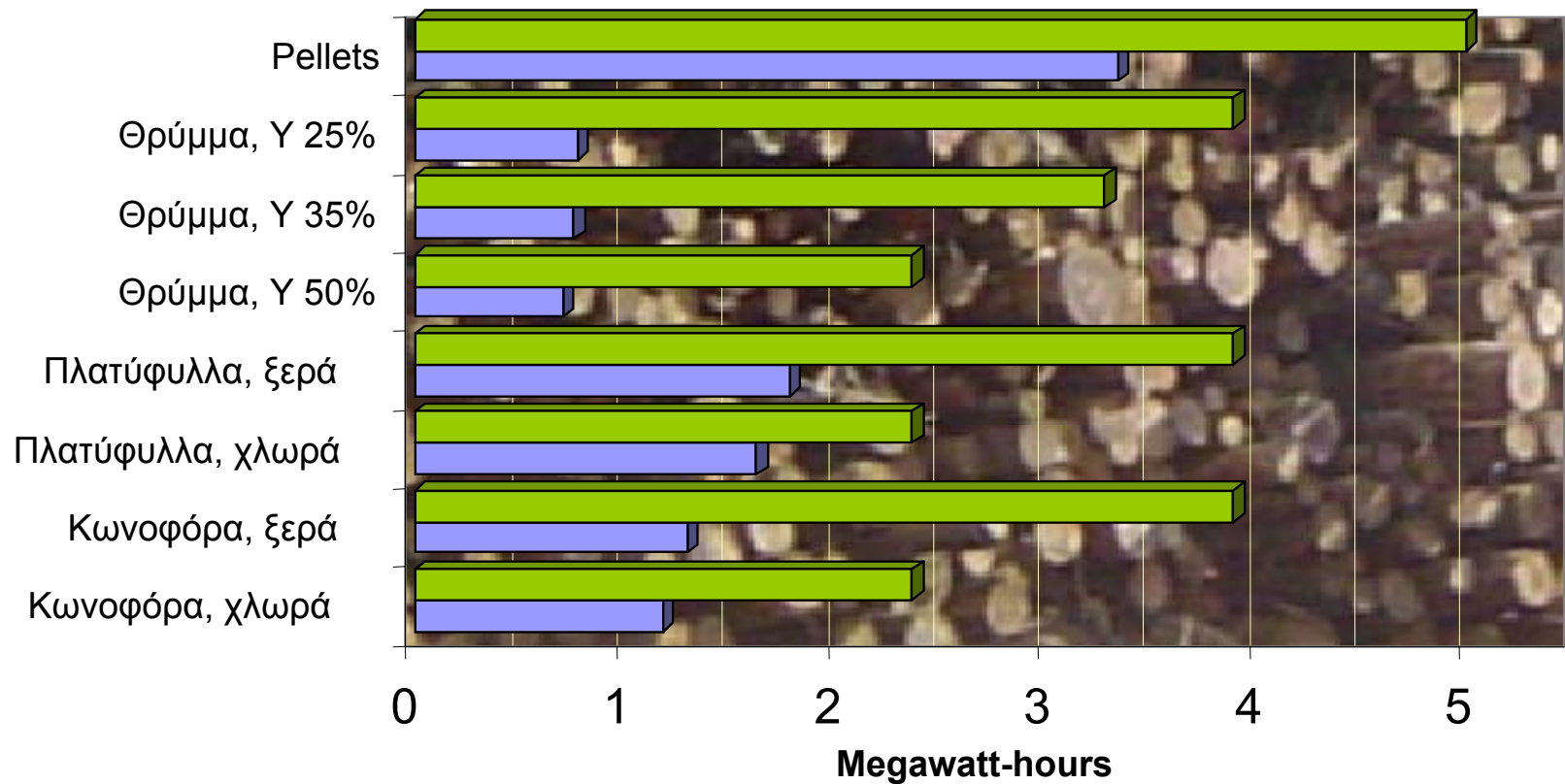
(Πηγή: Coford)

Παραλαβή => Προκατεργασία => Ξήρανση => Άλεση =>
Πελλετοποίηση => Ψύξη => Αποθήκευση/Συσκευασία

Ενεργειακή πυκνότητα στερεών βιοκαυσίμων

■ MWh / cubic metre

■ MWh / tonne



Παραγωγή pellets στην Ελλάδα



- **Συκούριο Λάρισας, 5000 τόνοι/έτος**
Μήλιος Ν., Παπαχρήστου Α.
- **Παλαμάς Καρδίτσας, 20000 τόνοι/έτος**
Σακκάς Σ.





Ευχαριστώ για την προσοχή σας!

