




# ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΒΙΟΜΑΖΑ

## Τεχνική επισκόπηση

Ι. Παπαμιχαήλ  
Συνεργάτης Τμήματος Βιομάζας, ΚΑΠΕ

Intelligent Energy  Europe

<http://www.eubionet.net>

# Η βιομάζα ως καύσιμο

- **Τύποι**
- **Κατεργασία** ..... ώστε να έχουμε ΚΑΥΣΙΜΟ
  - Μέγεθος: σκίσιμο, θρυμματισμός
  - Ξήρανση: αέρας, φούρνος

**Αύξηση σε:**

- Άνεση
- Ομοιογένεια
- Αυτοματισμούς
- Κόστος

- **Ιδιότητες**
- **Αποθήκευση**

# Τύποι βιομάζας

- **Κούτσουρα (3-70 kW)**
- + Φτηνό, διαθέσιμο
- Χειρωνακτική φόρτωση, Αποθήκευση
- **Συσσωματώματα (pellets) (8-Χ00 kW)**
- + Εξευγενισμένο, βολικό, συμπαγές
- διάθεση
- **Θρυμματισμένο ξύλο (30kW - Χ00MW)**
- + Φτηνό, διαθέσιμο (?), αυτοματισμοί
- Έλεγχος ποιότητας
- **Υπολείμματα γεωργικών βιομηχανιών**
- **Υπολείμματα αγροτικών καλλιεργειών**
- **Άλλα**
  - Μπριγκέτες
  - Ξυλάνθρακας (κάρβουνο)



# Ενεργειακή Πυκνότητα

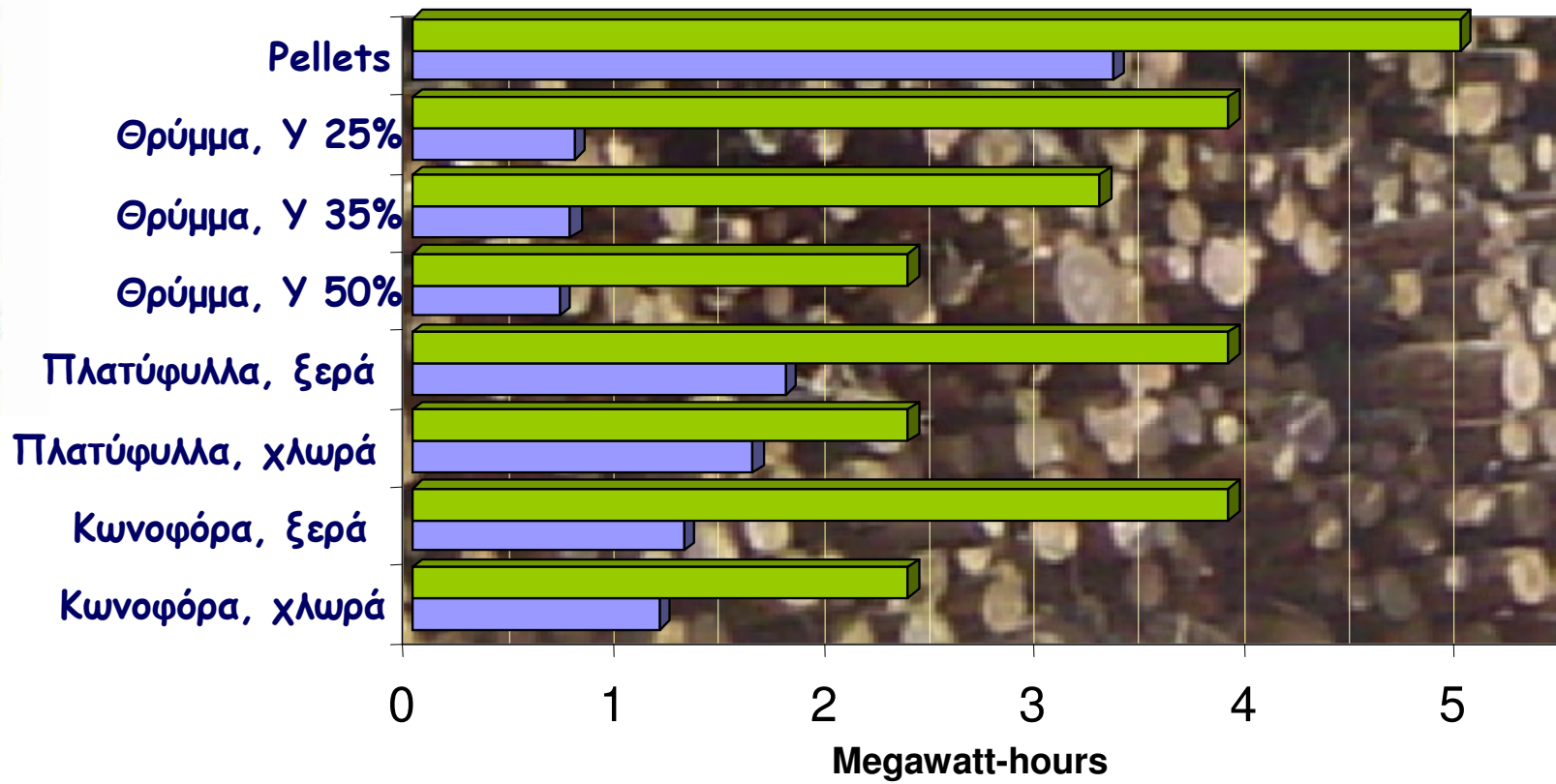


EUBIONET

## Ενεργειακή πυκνότητα στερεών βιοκαυσίμων

■ MWh / cubic metre

■ MWh / tonne



# Παραγωγή pellets - Ελλάδα

- **Συκούριο Λάρισας**, 5000 τόνοι/έτος  
Μήλιος Ν., Παπαχρήστου Α.
- **Παλαμάς Καρδίτσας**,  
20000 τόνοι/έτος  
Σακκάς Σ.
- **ΒΙΠΕ Λάρισας**,  
35000 τόνοι/έτος  
ΜΑΚΗ



# Υπολείμματα γεωργικών βιομηχανιών που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα

**Μονάδες που χρησιμοποιούν στερεή βιομάζα, 2008**

Κατηγορία	Αριθμός	Τόνοι	Θερμογόνος Δύναμη (kcal/kg)	Παραγωγή Θερμότητας (TJ)
Υπολείμματα ξυλείας	54	85.205	3.300	1.167
Υπολείμματα εκκοκκισμού βάμβακος	21	20.585	3.400	302
Πυρηνόξυλο	2.019	578.910	4.000	9.693
Κουκούτσια Κελύφη κλπ	163	17.345	4.500	308
Φλοιός ρυζιού	7	11.240	3.650	168

# Υπολείμματα που δεν χρησιμοποιούνται

EUBIONET 3

Καλλιέργεια	Υπό- λειμμα	Υγρασία	Καρπός/ Υπόλειμμα	Διαθεσι μότητα	ΑΘΔ (MJ/kg)
Σιτάρι, Κριθάρι, Βρώμη	Άχυρο	15%	1-1,27	15	17,4 – 17,9
Ρύζι	Άχυρο	15%	1	60	16,7
Αραβόσιτος	Κότσαλα	50%	3,75	60	18,5
Αραβόσιτος, Ηλίανθος, Βαμβάκι	Στελέχη	45- 60%	0,5-1,42	50-60	14,2 – 18.4
Αμπέλι	Κλαδ/τα	40%		80	18,3
Ελιά	Κλαδ/τα	35%		60	18,1
Ροδακινιά, Αχλαδιά, Μηλιά	Κλαδ/τα	40%		80	17,8 – 19,4
Λεμονιά, Πορτοκαλιά, Μανταρινιά	Κλαδ/τα	40%		<b>80</b>	17,6
Βερυκοκιά, Κερασιά, Αμυγδαλιά	Κλαδ/τα	40%		<b>80</b>	18,4 – 19,3

# Τύποι συστημάτων θέρμανσης με βιομάζα οικιακής κλίμακας

- **Στόφες/ Σόμπες για χαμηλές ανάγκες θέρμανσης**
  - Θερμαίνουν ενιαίους χώρους (έως 120μ<sup>2</sup>), ...και με ενσωματωμένο λέβητα.
  - Διαθέσιμες σε 5-15 kW. Η φωτιά φαίνεται.
  - Η θερμότητα μεταφέρεται με ακτινοβολία, κάποιες φορές με μεταφορά.
  - Κούτσουρα ή πελλέτες.
- **Κεντρικοί λέβητες για υψηλές θερμικές ανάγκες ( πχ. κτίρια):**
  - Λεβητοστάσιο, Αυτόματη λειτουργία.
  - Καυσαέρια από εναλλάκτη σωλήνων. Ή και με πλάκες στον θάλαμο καύσης (ακτινοβολία).
  - Μοντέρνοι: Αποδόσεις > 90% σε πλήρες φορτίο, λίγο λιγότερο σε μερικό φορτίο.
  - Κούτσουρα, πελλέτες, θρυμματισμένο ξύλο, πυρηνόξυλο





# Γενικά χαρακτηριστικά συσκευών - Σόμπες

**Σόμπα για κούτσουρα:** Χειρωνακτική τροφοδοσία, διαθέσιμο καύσιμο πιθανά σε χαμηλή τιμή, δύσκολος έλεγχος θερμοκρασίας, Απόδοση: 30-65%, κάποτε έως 80%

**Σόμπα για pellets:** Θερμότητα όποτε την χρειαζόμαστε, εύκολος έλεγχος, χαμηλή συντήρηση, χειρωνακτική φόρτωση καυσίμου στη χοάνη, καθαρό, εύχρηστο καύσιμο αλλά ακριβό (?), όχι πάντα τοπικό. Απόδοση: 80-90%

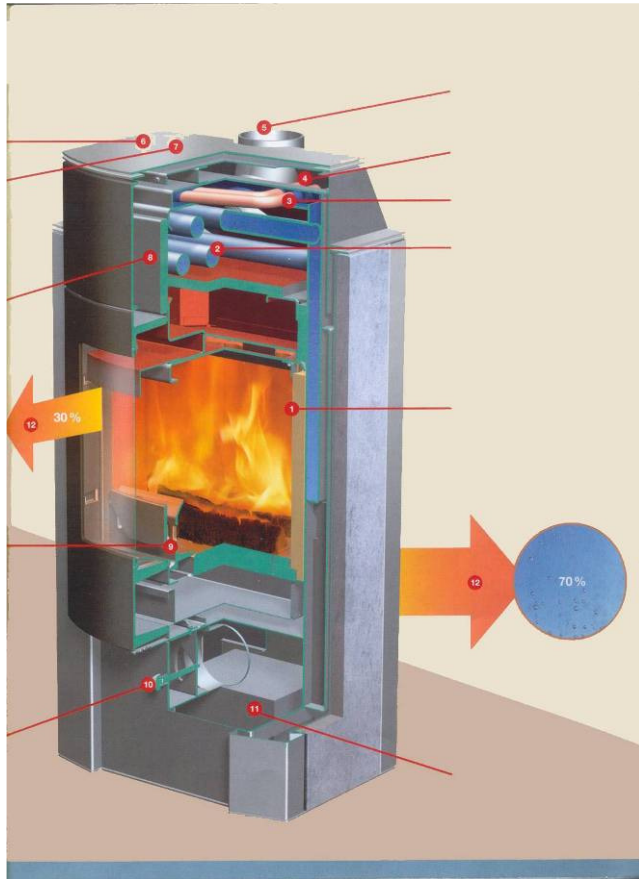
# Γενικά χαρακτηριστικά συσκευών - Λέβητες

**Λέβητας για κούτσουρα:** Τοπικό/ φτηνό καύσιμο, υγρασία, καθημερινή χειρωνακτική φόρτωση, έναυση, Μεταβαλλόμενες απαιτήσεις – Δεξαμενή. Απόδοση: 50-90%

**Λέβητας για πελλέτες:** καλό επίπεδο αυτοματισμών, εύκολη διαχείριση/ αποθήκευση καυσίμου, 5-50kW+. Απόδοση: 80-90%

**Λέβητας για θρυμματισμένο ξύλο, πυρηνόξυλο:** Κατάλληλος για φορτία >25kW, αυτόματη τροφοδοσία καυσίμου, Μεταβαλλόμενες απαιτήσεις – Δεξαμενή, διαχείριση/ αποθήκευση: γερό εξοπλισμό/ χώρο, Τοπικό/ φτηνό καύσιμο, προδιαγραφές, υγρασία.

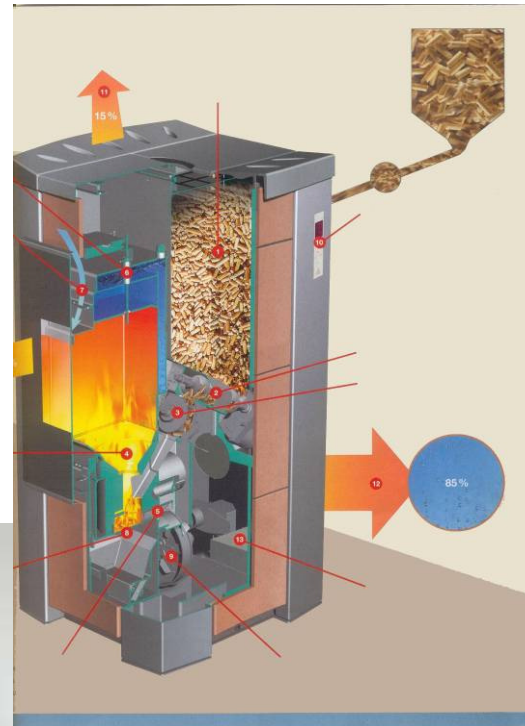
# Σόμπες για κούτσουρα - Ελλάδα



# Σόμπες για πελλέτες - Ελλάδα



Maras  
flame



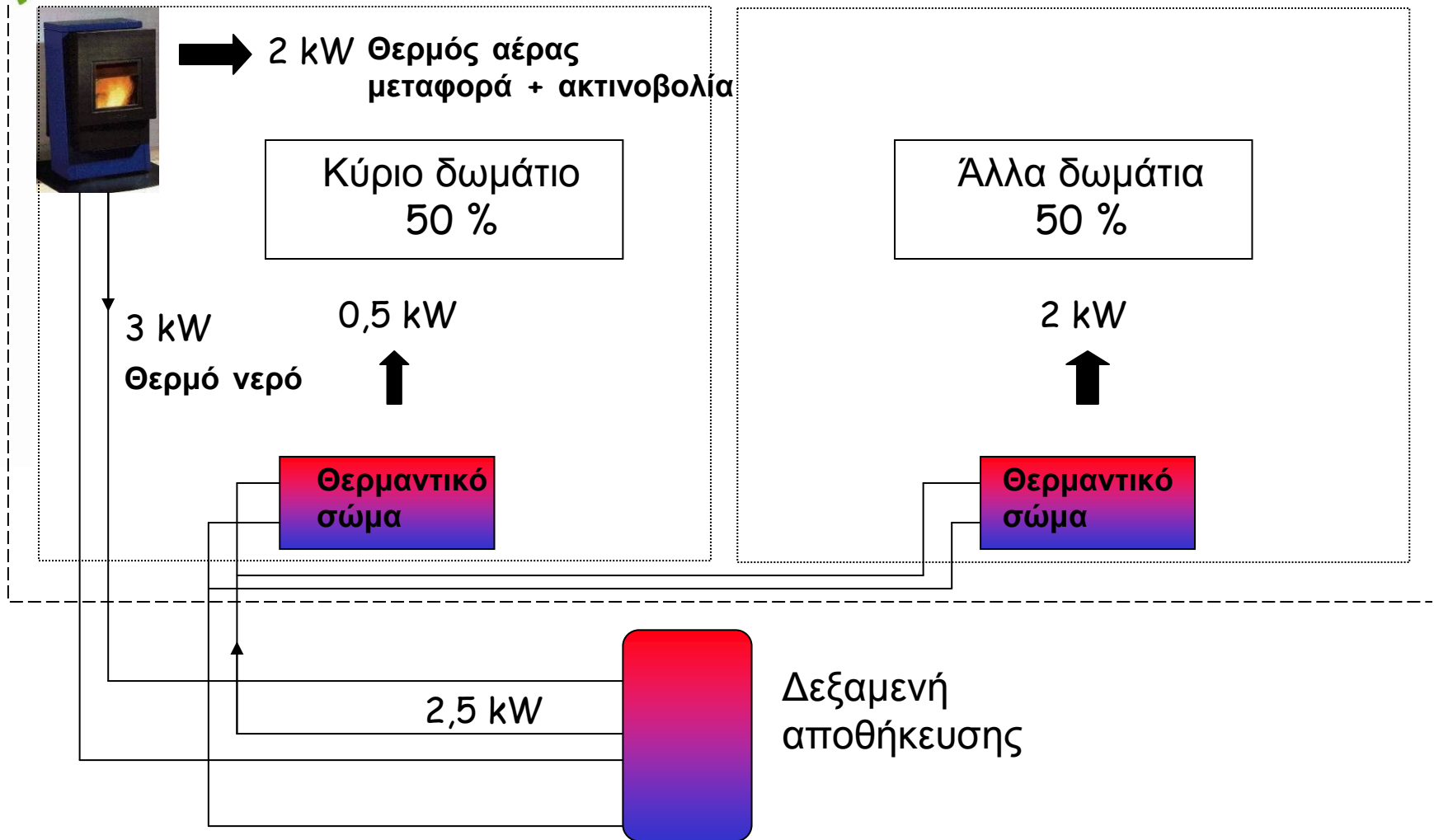
Euroflamm  
2.5-10 kW

FireWIN - A



BIET

# Σόμπες με ενσωματωμένο λέβητα



# Λέβητες για κούτσουρα Ελλάδα



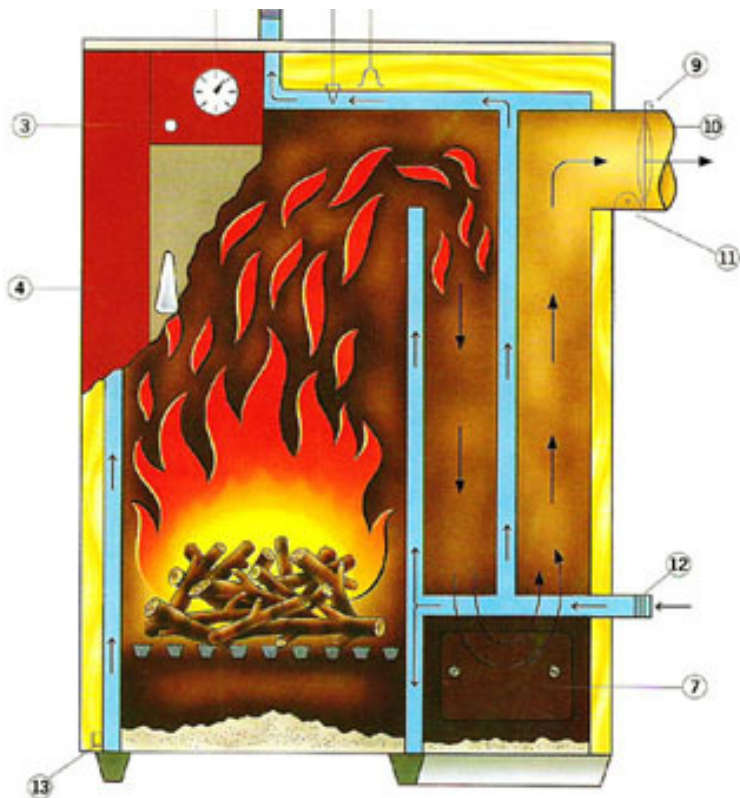
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ  
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ

Αντιπρόσωπος της  
HERZ

Αφοι ΓΚΙΚΑ

Αντιπρόσωπος  
της Windhager

ΜΙΛΕ ΣΤ – Ν.ΣΑΜΑΡΑΣ



ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ Α.Ε.



# Λέβητες για πελλέτες - Ελλάδα

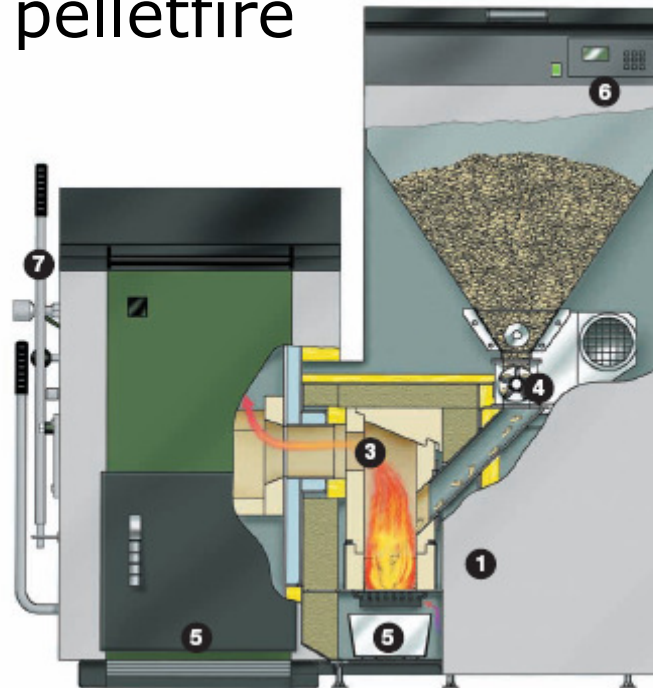
**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ  
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ**

Αντιπρόσωπος της HERZ

Μοντέλο:  
pelletstar



Μοντέλο:  
pelletfire



**Αφοι ΓΚΙΚΑ**

Αντιπρόσωπος της  
Windhager

Μοντέλο:  
BioWIN



**BIONET3**

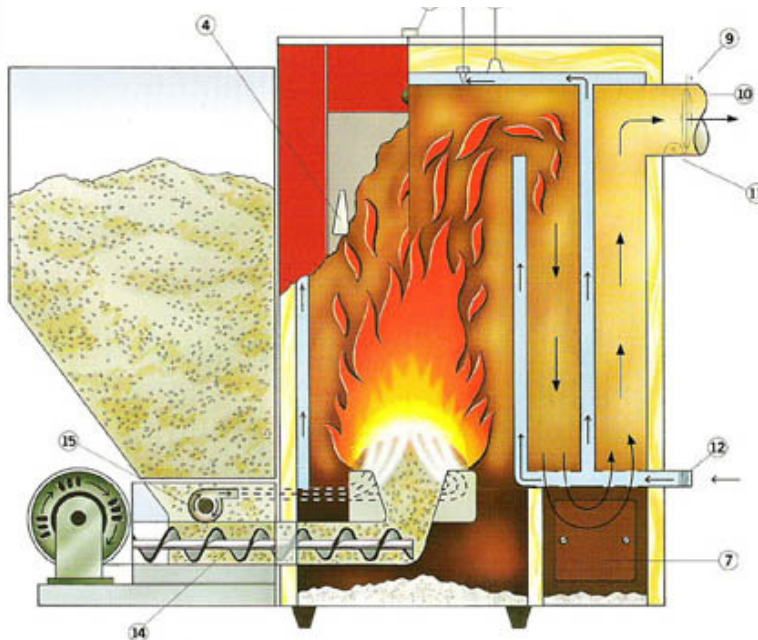
# Λέβητες για θρυμματισμένο ξύλο, πυρηνόξυλο - Ελλάδα



ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ Α.Ε.  
3d-BM Kombi Biomatik

ΜΙΛΕ Π – Ν.ΣΑΜΑΡΑΣ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ  
Αντιπρόσωπος της HERZ



firematic





# Λέβητες για θρυμματισμένο ξύλο

## Μικροί 30 - 100 kW

Οικιακοί

Θέρμανση και νερό χρήσης, μικρά δίκτυα

Μέγεθος ηλεκτρικής κουζίνας

Υψηλών προδιαγραφών καύσιμο, υγρασία <30%

Καυστήρας stoker

## Μέσοι έως 500 kW

Θέρμανση και νερό χρήσης, θερμότητα διεργασίας, μικρά δίκτυα θερμότητας ή μεγάλα κτίρια

Μέσων προδιαγραφών καύσιμο, υγρασία <40%

Κλιμακωτή εσχάρα

## Μεγάλοι πάνω από 500 kW

Θερμότητα διεργασίας, δίκτυα θερμότητας με ή χωρίς συμπαραγωγή

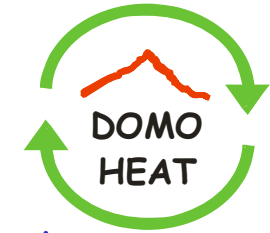
Υγρασία έως 60%



# Λέβητες για θρυμματισμένο ξύλο, υπολείμματα γεωργικών βιομηχανιών



# DOMOHEAT, 2007-2011



EUBIONET3

## ΣΤΟΧΟΙ

Επίδειξη αποδοτικών, αειφόρων και κερδοφόρων διαδικασιών παραγωγής θερμότητας από υπολείμματα βιομάζας για:

- παραγωγή θερμότητας από πηγές ενέργειας ουδέτερες ως προς το CO<sub>2</sub>
- μείωση απορριμμάτων και περιβαλλοντικών προβλημάτων

Επίτευξη οικονομικών και οικολογικών τρόπων χρήσης διαφορετικών τύπων βιομάζας λαμβάνοντας υπ' όψιν θέματα συντήρησης και κανονισμών.

Επίδειξη καινοτόμου προσέγγισης, με υψηλό δυναμικό επαναληψιμότητας στην Ευρώπη



# DOMOHEAT, 2007-2011



**DOMOHEAT:** καινοτόμα/ αειφόρα ευρωπαϊκά συστήματα θέρμανσης μεσαίου μεγέθους για καύσιμα βιομάζας χαμηλής/ μέσης ποιότητας που θα καούν αυτούσια ή/ και σε μείγματα.

- Εφοδιαστική αλυσίδα βιομάζας για ασφαλή εφοδιασμό σε αποδοτικό χρόνο και κατάλληλη τιμή.
- Αποθήκευση προσαρμοσμένη σε κτίρια για μείωση εμποδίων.
- Παραγωγή καυσίμων, χαρακτηρισμός καυσίμων και τέφρας, επιλογή από 33 καύσιμα, αυτούσια ή μίγματα.
- Πειραματική εργασία: συμπεριφορά κατά την χημική αποσύνθεση, την δημιουργία τέφρας και τις εκπομπές από διαφορετικά είδη βιομάζας.
- Επιδεικτική εργασία: καταγραφή και βελτιστοποίηση της λειτουργίας μονάδων (χαμηλά λειτουργικά κόστη, υψηλή απόδοση και υψηλή διαθεσιμότητα).
- Τεχνικό- οικονομικό- περιβαλλοντικά αποτελέσματα και μελέτες αγοράς για προώθηση τεχνολογιών και βιομάζας στην Ευρώπη.
- Προτάσεις για συντήρηση και κανονισμούς που αυξάνουν την εμπιστοσύνη των τελικών χρηστών.