

# ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΒΙΟΜΑΖΑ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ

Ι. Παπαμιχαήλ  
Συνεργάτης Τμήματος Βιομάζας,  
ΚΑΤΤΕ

## Καυσόξυλα

- + Φτηνό, διαθέσιμο
- Χειρωνακτική φόρτωση, αποθήκευση

## Συσσωματώματα (pellets)

- + Εξευγενισμένο, βολικό, συμπαγές
- διάθεση

## Θρυμματισμένο ξύλο

- + Φτηνό, διαθέσιμο (?), αυτοματισμοί
- Έλεγχος ποιότητας

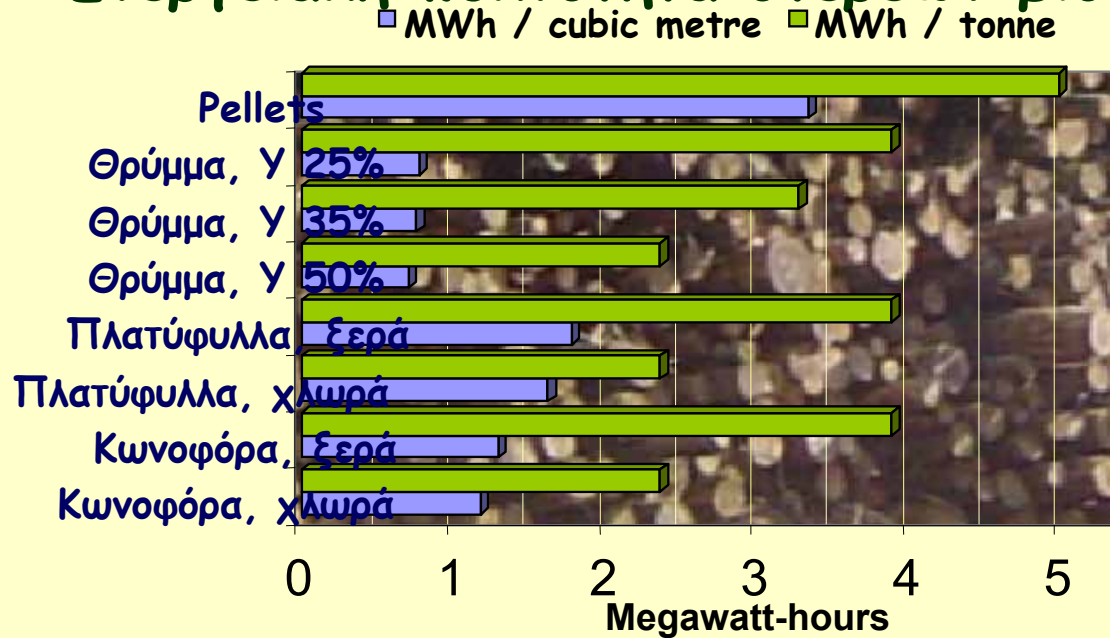
## Άλλα

- Μπρικέςτες



# Ενεργειακή Πυκνότητα

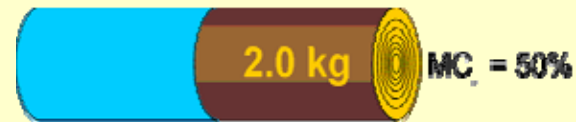
## Ενεργειακή πυκνότητα στερεών βιοκαυσίμων



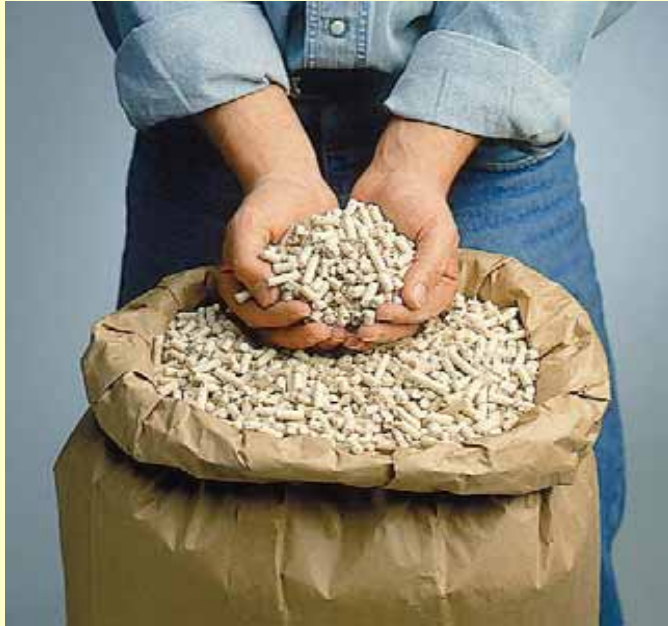
Χλωρό

Ξήρανση στον αέρα

Ξήρανση σε φούρνο



# Συσσωματώματα (pellets)



Πρώτη ύλη: ξερό ξύλο,  
υπολείμματα επεξεργασίας  
ξύλου

Όχι μολυντές

Όχι πρόσθετα (ίσως άμυλο  
πατάτας)

Η ποιότητα είναι κρίσιμη για τη λειτουργία των  
συσκευών (95% των κλίσεων λόγω κακού  
καυσίμου - Okofen)

CEN TC335

# Παραγωγή pellets στην Ελλάδα

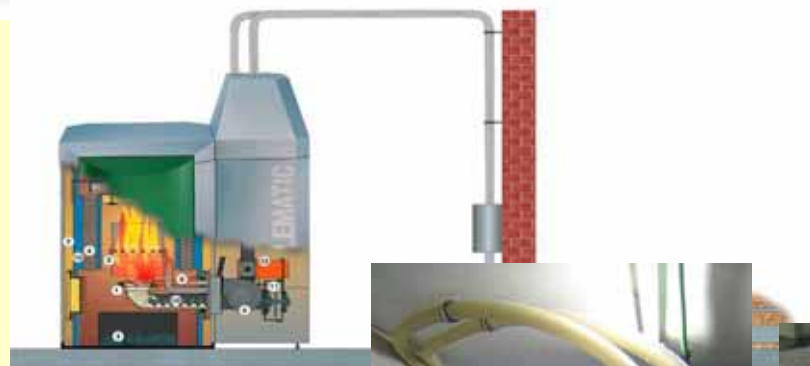


- Συκούριο Λάρισας,  
5000 τόνοι/έτος  
Bioenergy hellas
- Παλαμάς Καρδίτσας,  
20000 τόνοι/έτος  
Σακκάς Σ.
- ΒΙΠΕ Λάρισας,  
35000 τόνοι/έτος  
ΜΑΚΗ ΑΕ

# Διαχείριση pellets



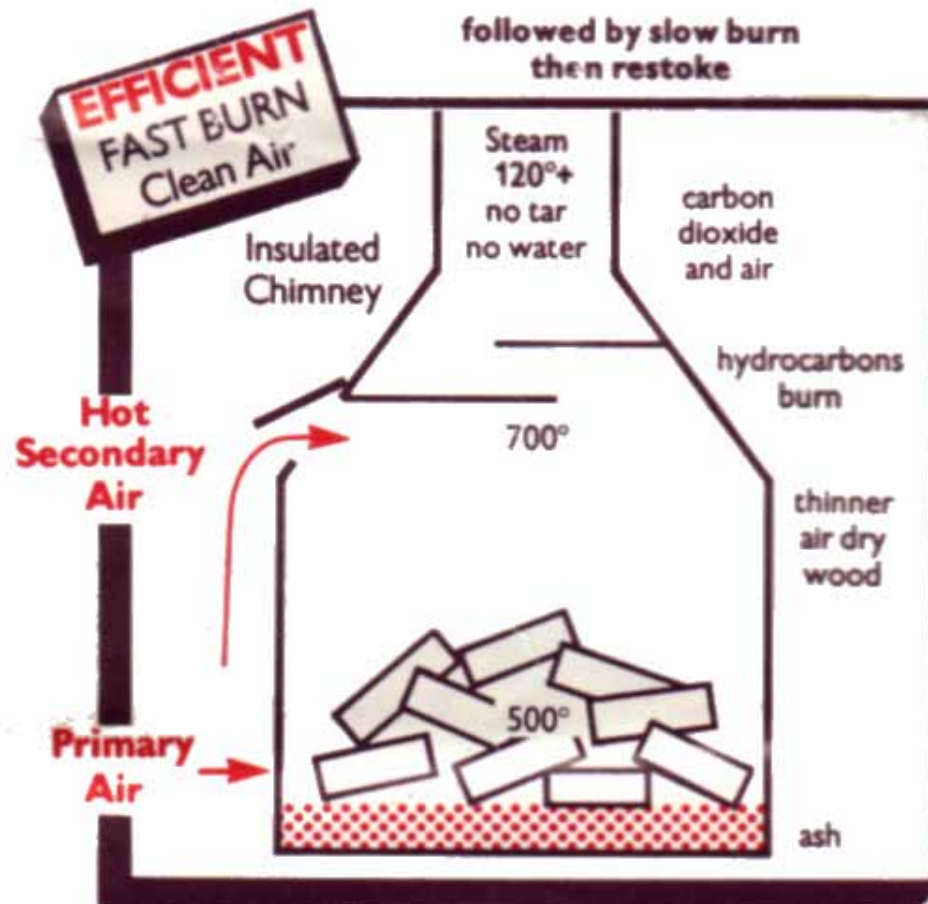
ΒΥΤΙΟ



# Διαχείριση κούτσουρα/ θρυμ. ξύλο



# Συστήματα θέρμανσης με βιομάζα



Combustion Method:	Open Fire	Wood Stove Burning	Pellet Stove
Burning Efficiency:	10-20%	30-65%	80-95%



# Τύποι συστημάτων θέρμανσης με βιομάζα οικιακής κλίμακας

## Στόφες/ Σόμπες για χαμηλές ανάγκες θέρμανσης

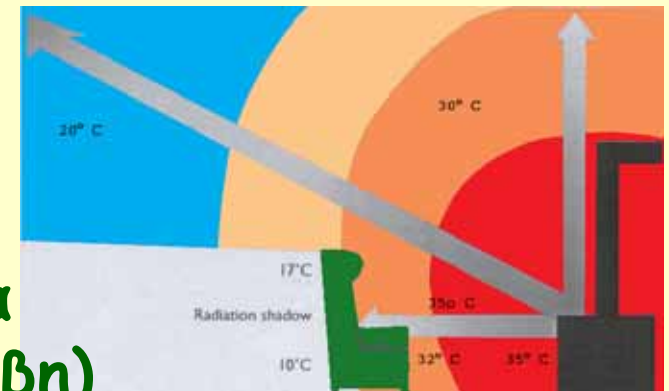
- Θερμαίνουν ενιαίους χώρους (έως 120μ<sup>2</sup>), ...και ενσωματωμένο λέβητα.
- Διαθέσιμες σε 5-15 kW.
- Η φωτιά φαίνεται.
- Η θερμότητα μεταφέρεται με ακτινοβολία, κάποιες φορές με μεταφορά.
- Κούτσουρα ή πελλέτες.

# Γενικά χαρακτηριστικά συσκευών - Σόμπες

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

# Σόμπες για κούτσουρα

- ✓ Κλειστές συσκευές: βελτιωμένες αποδόσεις (35-65%+) σε σχέση με τα ανοιχτά τζάκια (10-20%).
- ✓ Ελεύθερες στο χώρο - ενσωματωμένες στον τοίχο.
- ✓ Κούτσουρα 25 ως 33 εκ.
- ✓ Ποικιλία σχεδίων και υλικών.
- ✓ Χυτοσίδηρος, χάλυβας ή κεραμικό.
- ✓ Ασυνεχής λειτουργία.
- ✓ Πρωτεύων (δευτερεύων αέρας)
- ✓ Ρύθμιση αέρα χειρωνακτικά ή αυτόματα
- ✓ Πυρίμαχη επένδυση, διαφράγματα (τύρβη)
- ✓ Καθαρισμός παραθύρου





# Σόμπες για κούτσουρα - Ελλάδα

Maras flame

θερμουδραυλική

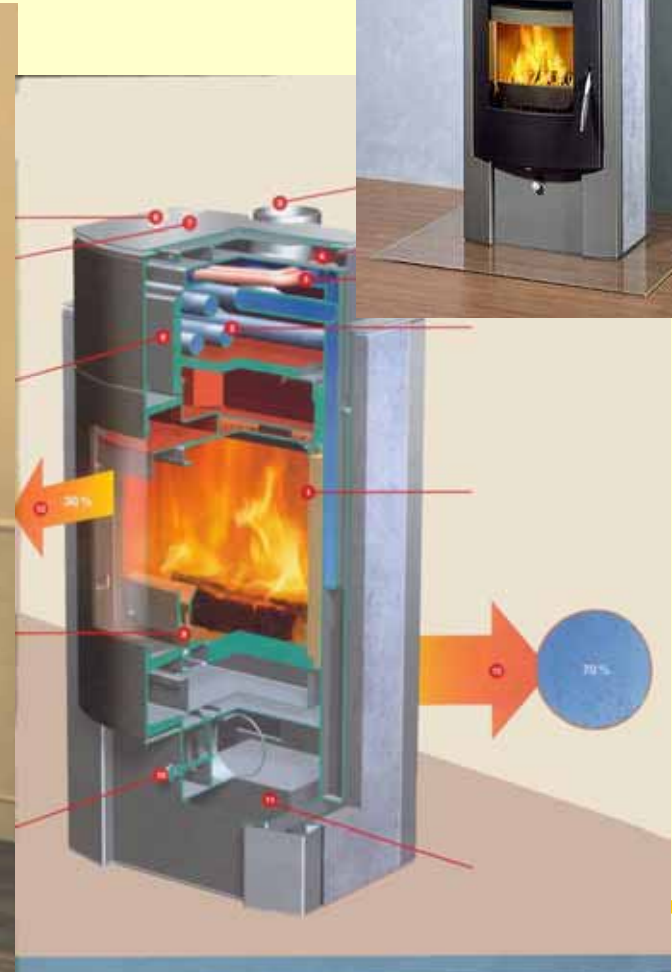


BIET

Modus Aqua  
Euroflamm  
5-10 kW



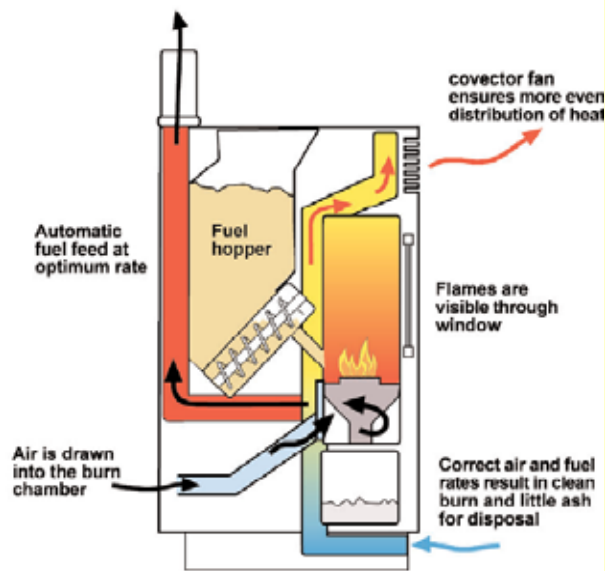
Beethoven  
Euroflamm  
2-6 kW



# Σόμπες για πελλέτες



- ✓ Ορατή φλόγα
- ✓ Θερμοκρασία επαφής < 150 °C.
- ✓ Ισχύς 5 - 15 kW, μεταβλητή
- ✓ Ελεύθερες στο χώρο ή ενσωματωμένες στον τοίχο
- ✓ Αυτόματη έναυση, τροφοδοσία
- ✓ Επιλογή: λέβητας
- ✓ Αποκλειστικά pellets
- ✓ Κόστος καυσίμου
- ✓ Τυπικές αποδόσεις: 80-90%





# Σόμπες για πελλέτες - Ελλάδα

Maras flame



Premio-Euroflamm  
2.5-10 kW



Visio Aqua  
Euroflamm  
2-9 kW

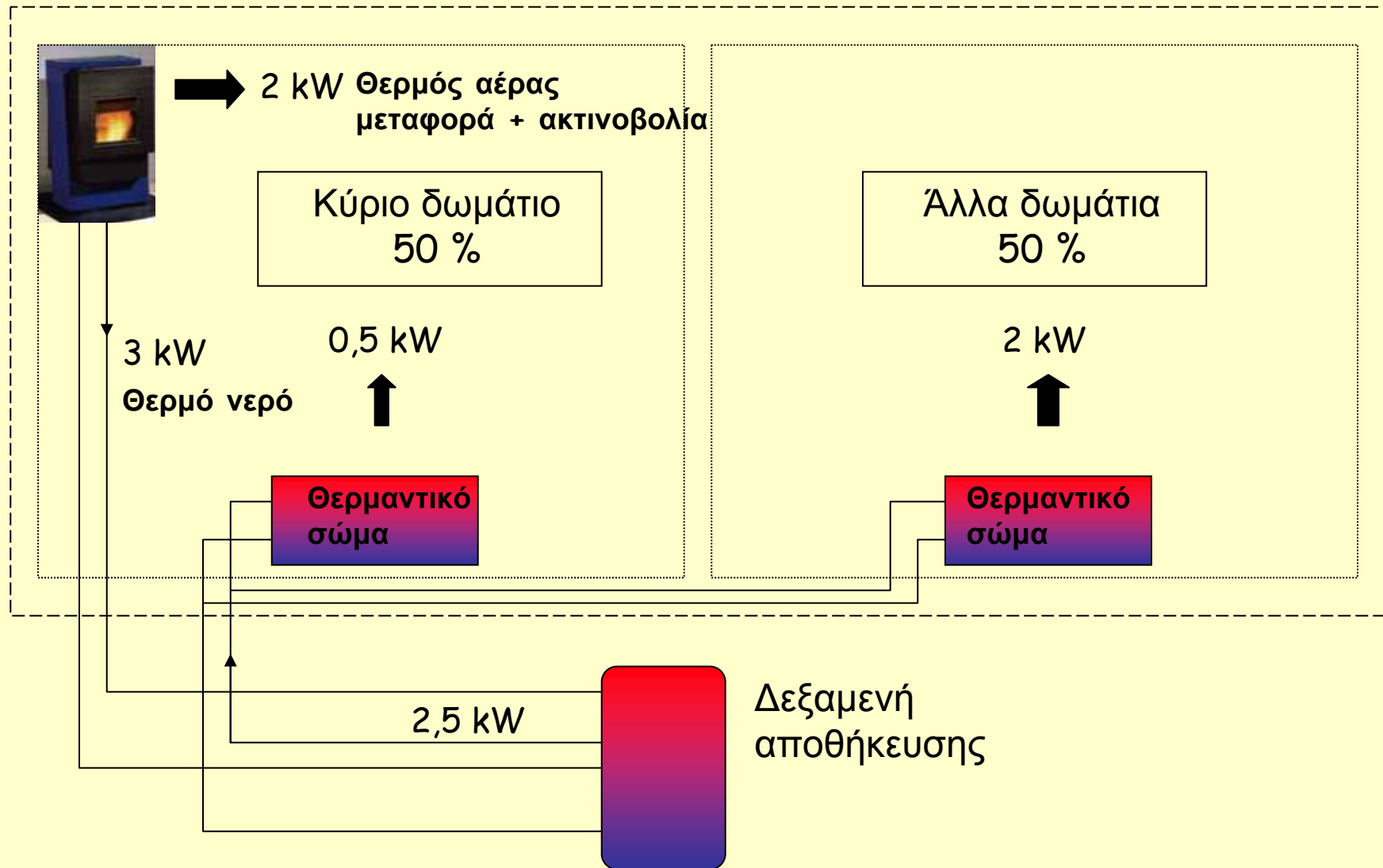
FireWIN - A



ΒΙΕΤ



# Σόμπες για πελλέτες με λέβητα



## Τύποι συστημάτων θέρμανσης με βιομάζα οικιακής κλίμακας

Κεντρικοί λέβητες για υψηλότερες  
θερμικές ανάγκες (πχ κτίρια):

- Αυτόματη λειτουργία
- Λεβητοστάσιο/ άλλο χώρο χωρίς θέρμανση
- Μοντέρνοι: Αποδόσεις > 90% σε πλήρες φορτίο, λίγο λιγότερο σε μερικό φορτίο.
- Κούτσουρα, πελλέτες και θρυμματισμένο ξύλο



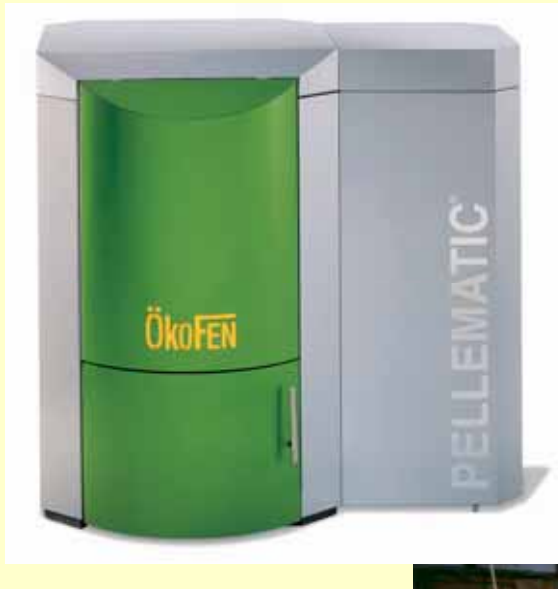
# Γενικά χαρακτηριστικά - Λέβητες

<b>Λέβητας για Θρυμματι- σμένο ξύλο</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Κατάλληλος για φορτία &gt;25kW.</li><li>✓ Αυτόματη τροφοδοσία καυσίμου.</li><li>✓ Διαχείριση/ αποθήκευση: γερό εξοπλισμό/ χώρο</li><li>✓ Τοπικό/ φτηνό καύσιμο, προδιαγραφές, υγρασία.</li></ul>
<b>Λέβητας για πελλέτες</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Καλό επίπεδο αυτοματισμών.</li><li>✓ Εύκολη διαχείριση/ αποθήκευση καυσίμου.</li><li>✓ Διαθέσιμοι: 5-50kW+, Απόδοση: 80-90%</li></ul>
<b>Λέβητας για κούτσουρα</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Τοπικό/ φτηνό καύσιμο, υγρασία.</li><li>✓ Καθημερινή χειρωνακτική φόρτωση, έναυση.</li><li>✓ Απόδοση: 50-90%</li></ul>

# Λέβητες για πελλέτες

- ✓ Πρακτική εμφάνιση. Εφεδρικά: αέριο, πετρέλαιο
- ✓ Μόνωση - εξωτερική θερμοκρασία χαμηλή
- ✓ Μεγαλύτερα μεγέθη (8kW+), Τυπικές αποδόσεις >90%
- ✓ Θέρμανση για κτήριο, Θερμοκρασίες νερού κατάλληλες για θερμαντικά σώματα (80°C)
- ✓ Χαμηλές απαιτήσεις καθαρισμού
- ✓ Σύνθετος έλεγχος
- ✓ Αυτόματη ρύθμιση αέρα, τροφοδοσίας, έναυση
- ✓ Δυνατότητα αυτόματου καθαρισμού εναλλάκτη, συμπύκνωσης νερού, αυτόματης απομάκρυνσης στάχτης

# Λέβητες για πελλέτες - Ευρώπη



# Λέβητες για πελλέτες - Ελλάδα

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ  
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ

ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ  
της HERZ

Μοντέλο:  
pelletstar



Μοντέλο:  
pelletfire



Αφοι ΓΚΙΚΑ

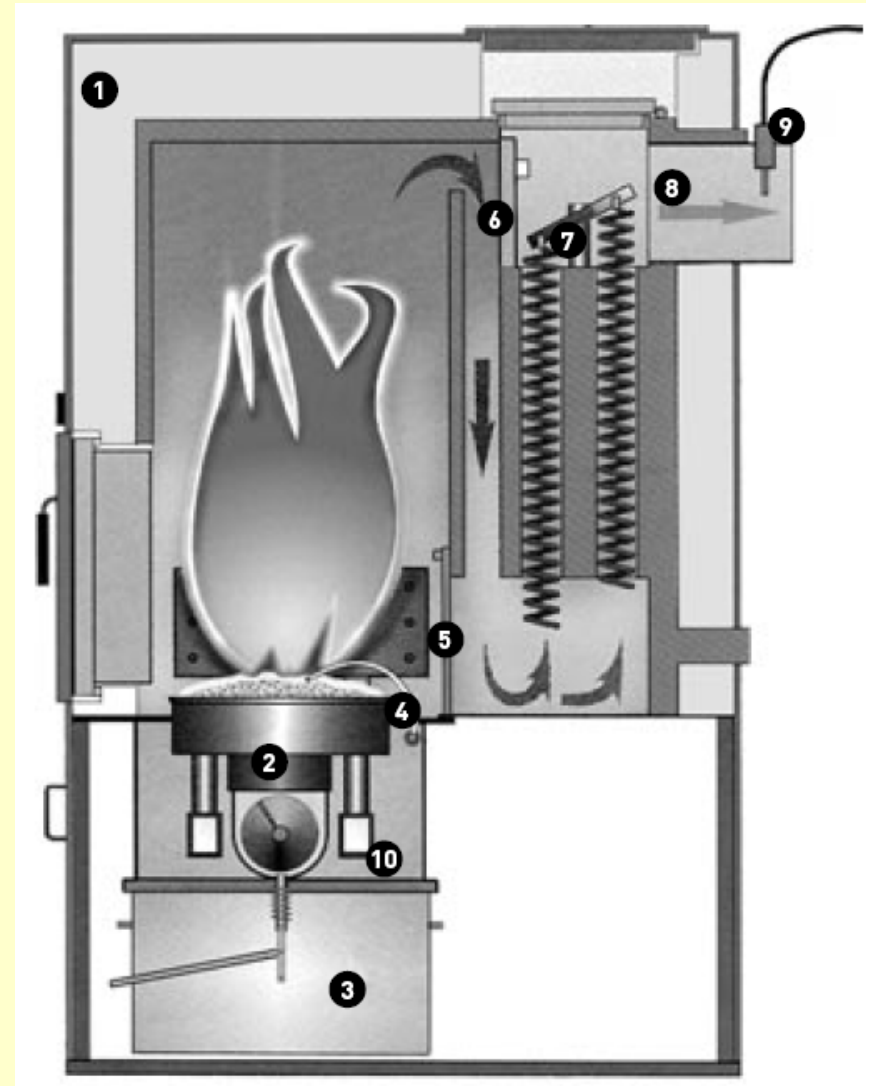
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ  
της Windhager

Μοντέλο:  
BioWIN



# Λέβητες για πελλέτες - Λειτουργία

1. Μόνωση
2. Εστία
3. Δοχείο στάχτης
4. Αισθητήρας
5. Εισαγωγή δευτερεύοντος αέρα
6. Εναλλάκτης Θερμότητας
7. Αυτόματος καθαρισμός εναλλάκτη
8. Ένωση καμινάδας
9. Αισθητήρας λάμδα
10. Εισαγωγή πρωτεύοντος αέρα.



# Συντήρηση

**Τουλάχιστον 4 φορές το χρόνο**  
Καθαρισμός της εστίας

**Τουλάχιστον 1 φορά το χρόνο**  
Καθαρισμός καμινάδας  
Καθαρισμός επιφανειών εναλλαγής  
Καθαρισμός ανεμιστήρα

# Λέβητες για Θρυμματισμένο ξύλο



# Λέβητες για θρυμματισμένο ξύλο

## 30-100 kW

- ✓ Οικιακοί, Θέρμανση και νερό χρήσης, μικρά δίκτυα
- ✓ Μέγεθος ηλεκτρικής κουζίνας
- ✓ Υψηλών προδιαγραφών καύσιμο, υγρασία <30%



## 300 kW

- ✓ Θέρμανση και νερό χρήσης, μικρά δίκτυα θερμότητας ή μεγάλα κτίρια
- ✓ Μέσων προδιαγραφών καύσιμο, υγρασία <40%





# Λέβητες για Θρυμματισμένο ξύλο

## Συνήθη χαρακτηριστικά :

- ✓ Αυτόματη έναυση
- ✓ Αυτόματο καθαρισμό
- ✓ Αυτόματη απομάκρυνση στάχτης
- ✓ Έλεγχος
- ✓ Τηλεχειρισμός

- Λειτουργούν παρόμοια με τους καυστήρες πελλέτας
- Απαιτούν πιο ανθεκτικό σύστημα τροφοδοσίας
- Μεγαλύτερες απαιτήσεις σε συντήρηση.

# Συντήρηση

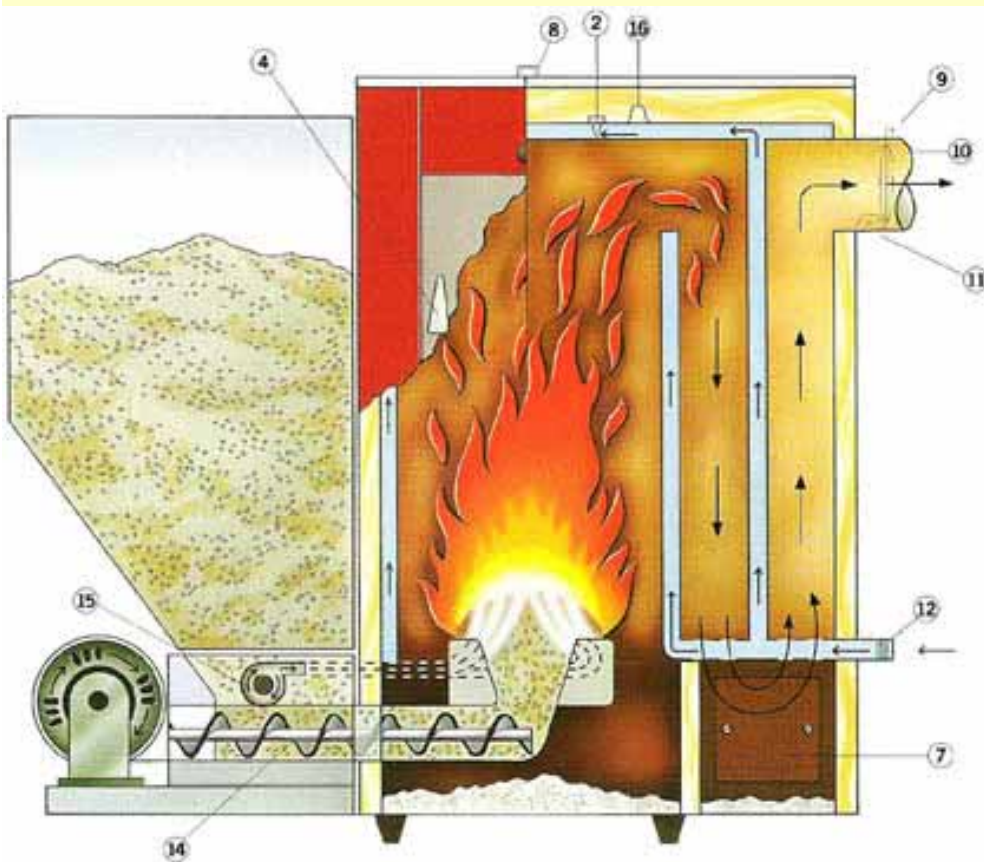
Διαδικασία	Συχνότητα	Διάρκεια	Φορές/χρόνο
Καθαρισμός καμινάδας	1/μήνα	$\frac{1}{2}$ ώρα	4.5 ώρες
Καθαρισμός ανεμιστήρα	1/εβδομάδα	5 λεπτά	3.25 ώρες
Απομάκρυνση στάχτης	1/μήνα	$\frac{1}{2}$ ώρα	4.5 ώρες
<b>Σύνολο</b>			<b>12.25 ώρες</b>

9 μήνες λειτουργία το χρόνο

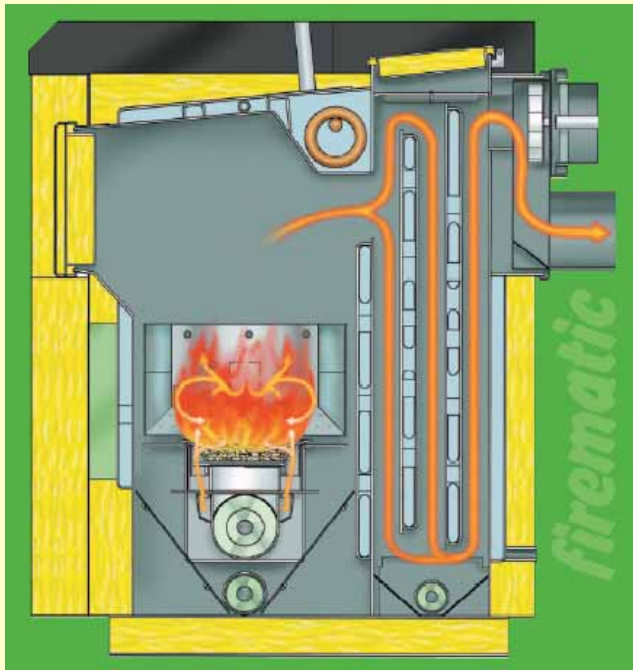
# Λέβητες για Θρυμματισμένο ξύλο - Ελλάδα

ΜΙΛΕ Π - Ν.ΣΑΜΑΡΑΣ

ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ Α.Ε.  
3d-BM Kombi Biomatik



# Λέβητες για Θρυμματισμένο ξύλο - Ελλάδα



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ  
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ

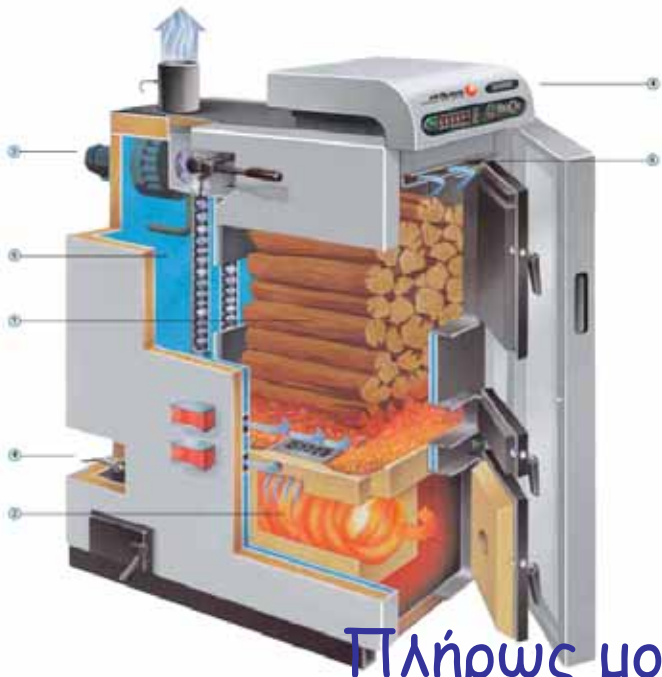
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ  
της HERZ

Μοντέλο:  
firematic



# Λέβητες για κούτσουρα

- ✓ Χειροκίνητη φόρτωση καυσίμου (ημερήσια) και έναυση.
- ✓ Ασυνεχής λειτουργία.
- ✓ Επιλογή: Υψηλές θερμοκρασίες ( $1000^{\circ}\text{C}$ ), υψηλές αποδόσεις (85-90%).
- ✓ Πολυτροφοδοσία, με μικρότερη απόδοση.
- ✓ Ανεμιστήρας για αναρρόφηση των αερίων

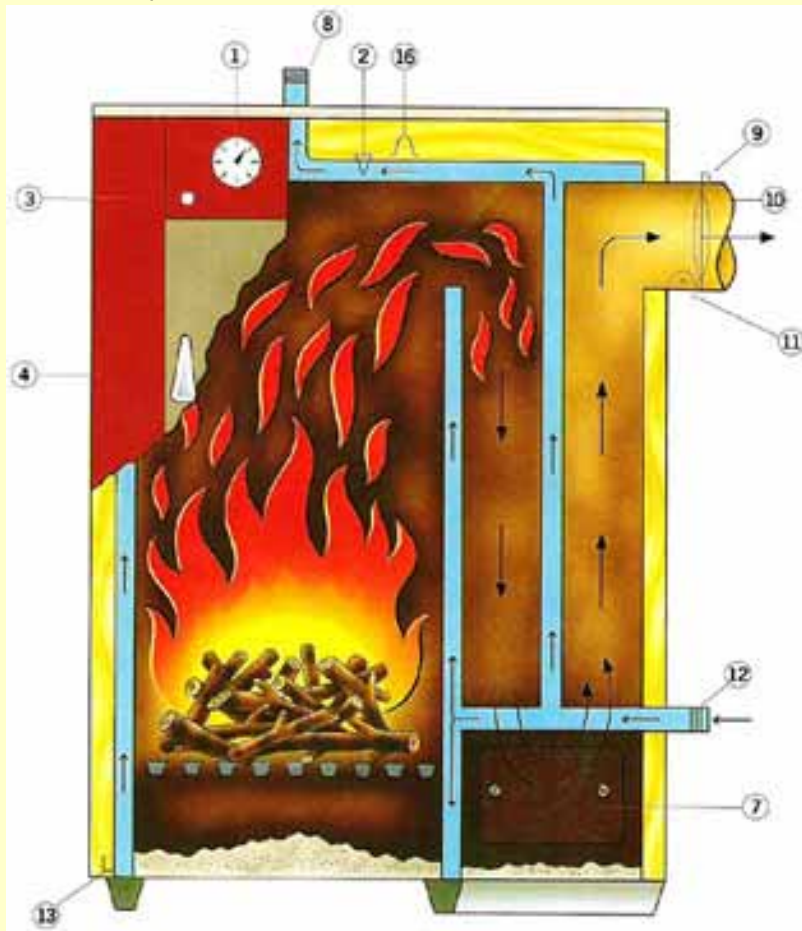


1. Χοάνη καυσίμου
2. Θάλαμος καύσης
3. Αναρροφητικός ανεμιστήρας
4. Σύνθετος έλεγχος
5. Εναλλάκτης Θερμότητας
6. Σύστημα αφαίρεσης αερίων, για να αποτραπεί κάθε διαφυγή καπνού.

Πλήρως μονωμένος, χαμηλές απώλειες ακτινοβολίας.

# Λέβητες για κούτσουρα Ελλάδα

ΜΙΛΕ ΣΤ - Ν.ΣΑΜΑΡΑΣ -  
Καυστήρας στερεών  
καυσίμων



ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ Α.Ε.



# Λέβητες για κούτσουρα - Ελλάδα



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ  
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ

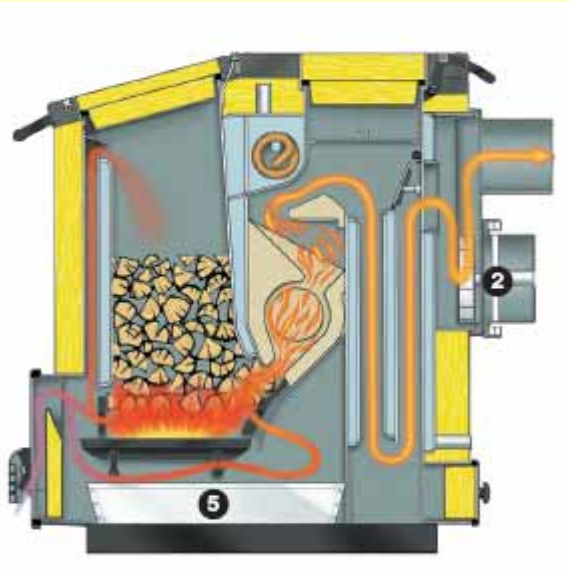
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ  
της HERZ

Αφοι ΓΚΙΚΑ

Αντιπρόσωπος  
της Windhager



Windhager 20kW



Μοντέλο:  
firestar

## 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 υπόψιν θέματα συντήρησης και κανονισμών.

Επίδειξη καινοτόμου προσέγγισης, με υψηλό δυναμικό επαναληψιμότητας στην Ευρώπη

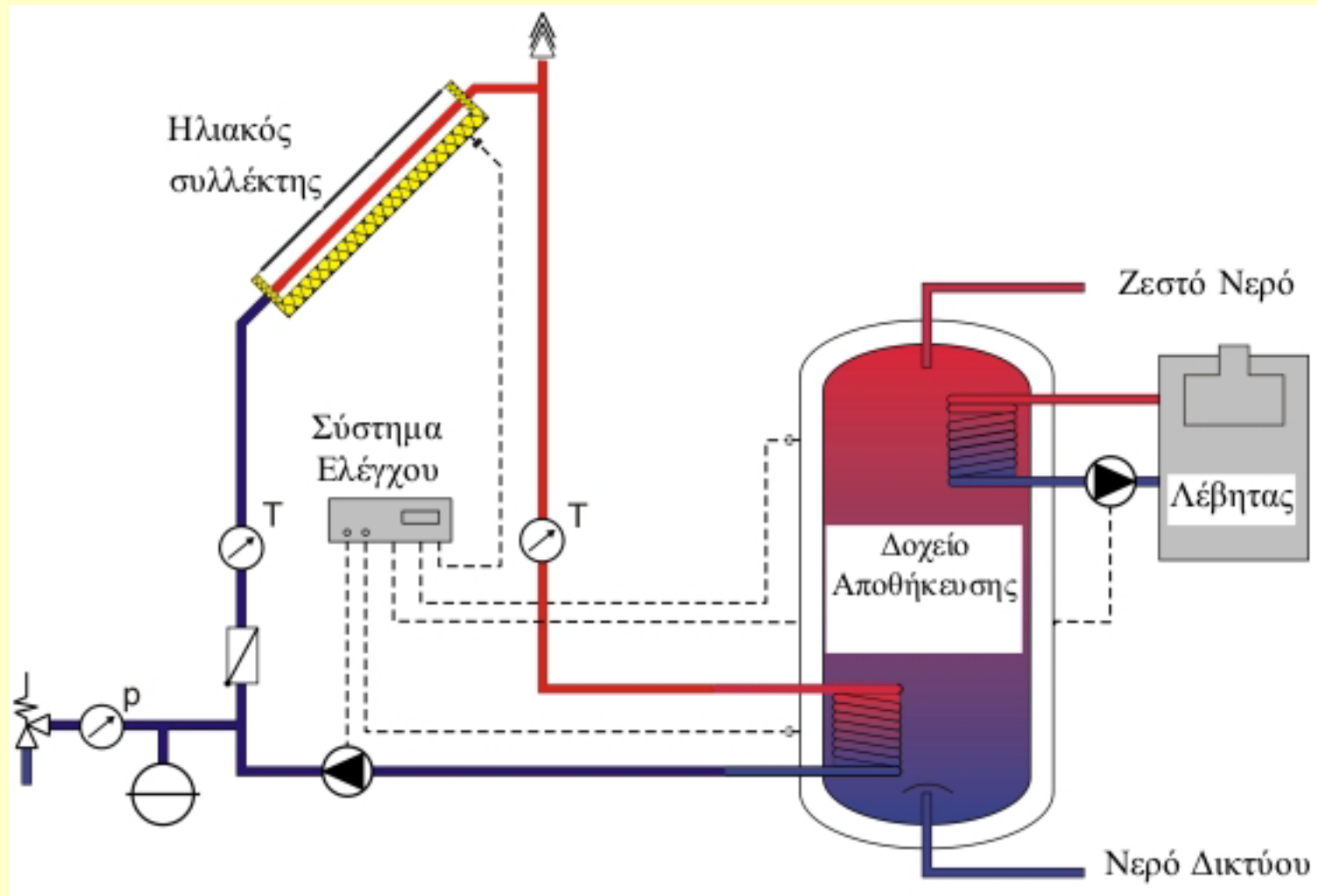




**DOMOHEAT:** καινοτόμα/ αειφόρα ευρωπαϊκά συστήματα θέρμανσης μεσαίου μεγέθους για καύσιμα βιομάζας χαμηλής/ μέσης ποιότητας που θα καούν αυτούσια ή/ και σε μείγματα.

- 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.

# Συνδυασμός ηλιακών - βιομάζας





Δεξαμενές αποθήκευσης

## Γερμανία, Augustenhof «Χωριό»



Επιφάνειες  
συλλεκτών



Λέβητας με pellets

## Γερμανία, Κολωνία Κατοικία



Επιφάνεια συλλεκτών,  
ανατολή



Επιφάνεια  
συλλεκτών,  
δύση

Σόμπα για  
pellets



# Ελλάδα, Γραφεία στο ΚΑΤΠΕ



Επιφάνεια  
Συλλεκτών, 12m<sup>2</sup>

Δοχείο αποθήκευσης  
θερμού νερού, 500lit



Καυστήρας  
βιομάζας, 35kW

# Ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας!

Για περισσότερες  
πληροφορίες:

ΚΑΤΕ - Τμήμα Βιομάζας

Τηλ: +30 210 6603300

Fax: +30 210 6603301

E-mail: [ioannap@cres.gr](mailto:ioannap@cres.gr)