



**ΚΑΠΕ  
CRES**  
ΚΑΠΕ - Κέντρο Ανανεώσιμων  
Πηγών Ενέργειας  
Ελλάδα



**TNO**  
TNO Environment, Energy  
and Process Innovation  
Ολλανδία



**BIOHEAT**  
Promoting  
Biomass Heating in  
Large Buildings  
& Blocks



**E.V.A.** - the Austrian Energy  
Αυστρία



**STATOIL**  
Statoil ASA  
Νορβηγία

Θέρμανση κτιρίων και κατοικιών  
με εφαρμογές βιομάζας



**dk-TEKNIK ENERGY & ENVIRONMENT**  
Δανία



**CBE** - Biomass Centre for Energy  
Πορτογαλία



**biomasse normandie**  
au cœur de l'énergie, de l'environnement et du développement local  
Biomasse Normandie  
Γαλλία



**IDAE** Instituto Para la Diversificación  
y Ahorro de la Energía  
Ισπανία

# ΟΔΗΓΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ



**ENEA**  
ENEA Italian National Agency for New  
Technology, Energy and the Environment  
Ιταλία



**SVEBIO**  
Svebio Swedish Bioenergy Association  
Σουηδία

<http://www.bioheat.info>



**ΚΑΠΕ  
CRES**

**Το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ)** - φορέας του Υπουργείου Ανάπτυξης - είναι το Εθνικό Κέντρο για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), την Εξοικονόμηση Ενέργειας (ΕΕ) και την Ορθολογική Χρήση Ενέργειας (ΟΧΕ). Κύριος σκοπός του είναι η προώθηση των εφαρμογών ΑΠΕ/ΕΕ σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, λαμβάνοντας υπόψη τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την παραγωγή και χρήση ενέργειας.

Στα πλαίσια του Προγράμματος ALTENER - BIOHEAT "Promoting Biomass Heating in Large Buildings and Blocks", το ΚΑΠΕ, σε συνεργασία με αντίστοιχους Ευρωπαϊκούς φορείς, προσπαθεί να προωθήσει τη θέρμανση στον οικιακό τομέα μέσω της αξιοποίησης στερεών βιοκαυσίμων.

Κύριοι σκοποί του έργου ήταν:

- η προώθηση της παραγωγής θερμότητας με στερεά βιοκαύσιμα
- η χρήση της θερμότητας στον οικιακό τομέα
- η ανάπτυξη εγκαταστάσεων μικρής κλίμακας τηλεθέρμανσης



## Το Πρόγραμμα ALTENER

Σκοπός του Προγράμματος ALTENER της ΓΔ για την Ενέργεια και τις Μεταφορές (DG TREN) της Ευρωπαϊκής Ένωσης, είναι η αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), η ενίσχυση της προσφοράς υπηρεσιών, καθώς και η διακίνηση αγαθών και τεχνικού εξοπλισμού, όχι μόνο στα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και σε άλλες χώρες.

Οι κύριοι στόχοι του ALTENER μέχρι το 2005 είναι:

- ✓ ο διπλασιασμός της χρήσης των ΑΠΕ, από 4% της συνολικής κατανάλωσης που ανερχόταν το 1991, σε 8% το 2005
- ✓ ο τριπλασιασμός της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ
- ✓ η εξασφάλιση της χρήσης βιοκαυσίμων σε ποσοστό 5% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης των οχημάτων.

Μέσα για την επίτευξη των στόχων αυτών είναι:

- ✓ η προώθηση της αγοράς των ανανεώσιμων ενεργειακών τεχνολογιών και η ενσωμάτωσή τους στην εσωτερική αγορά
- ✓ η λήψη χρηματοδοτικών και οικονομικών μέτρων
- ✓ η ανάληψη δραστηριοτήτων για τη διάδοση των τεχνολογιών αυτών μέσα από την κατάρτιση και πληροφόρηση του κοινού
- ✓ η ανάπτυξη συνεργασίας με άλλες χώρες, μη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

**Παραγωγή:**  
**ΚΑΠΕ - ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**  
19ο χλμ. Λεωφόρου Μαραθώνος, 19009 Πικέρμι Αττικής  
Τηλ: 210 6603300, Fax: 210 6603301-2 - <http://www.cres.gr> - [cres@cres.gr](mailto:cres@cres.gr)

**Συντονισμός Έργου:**  
Θ. Τσούτσος

**Συγγραφή:**  
Ι. Μαυρογιάννης, Θ. Τσούτσος, Α. Χατζηθανασίου

**Επιμέλεια Έκδοσης:**  
Ε. Κορμά

## ΕΘΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ

Το ισχύον πλαίσιο ενισχύσεων και επιχορηγήσεων για την προώθηση και την υποστήριξη των προγραμμάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στην Ελλάδα καλύπτει και άμεσα και έμμεσα μέτρα. Τα άμεσα μέτρα συσχετίζονται με τη χρηματοδότηση του συγκριτικά υψηλού κόστους κεφαλαίου των επενδύσεων ΑΠΕ, και περιλαμβάνουν:

1. Επιχορηγήσεις μέσω του εθνικού Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητας ΕΠΑΝ (2000-2006).
2. Επιχορηγήσεις σε καινοτόμα ερευνητικά έργα ΑΠΕ, ανάπτυξης και επίδειξης, μέσω του ΕΠΑΝ Μέτρα 4.3 και 4.5 παρόμοια του προηγούμενου Προγράμματος Έρευνας και Τεχνολογίας (ΕΠΕΤ).
3. Επιδοτήσεις στα γενικά επενδυτικά προγράμματα, συμπεριλαμβανομένων των ΑΠΕ (Αναπτυξιακός Νόμος 2601/98).

Τα έμμεσα μέτρα επιδότησης και επιχορήγησης περιλαμβάνουν:

1. Το σύστημα τιμολόγησης για την ηλεκτροπαραγωγή ΑΠΕ σύμφωνα με τους Νόμους 2244/94 και 2773/99.
2. Τις παροχές φορολογικών απαλλαγών για επενδύσεις ΑΠΕ και για την αγορά οικιακών συστημάτων ΑΠΕ, που βρίσκεται υπό αναθεώρηση.
3. Συγκεκριμένα μέτρα για τις επενδύσεις επιχειρήσεων στις υψηλές ή καινοτόμες τεχνολογίες ΑΠΕ (Νόμος 2367/95).

Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητας (ΕΠΑΝ) που ξεκίνησε το 2000 από το Υπουργείο Ανάπτυξης προσφέρει οικονομικά κίνητρα για επενδύσεις ΑΠΕ την περίοδο 2000-2006. Ο συνολικός προϋπολογισμός του προγράμματος για τις ΑΠΕ, τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας και συμπαραγωγής είναι 376 εκατ. €. Οι ανανεώσιμες ενεργειακές τεχνολογίες που θα έχουν προτεραιότητα είναι η αιολική, τα μικρά υδροηλεκτρικά, η συμπαραγωγή βιομάζας και τα φωτοβολταϊκά.

Το ΕΠΑΝ παρέχει οικονομικά κίνητρα για την πραγματοποίηση ιδιωτικών ενεργειακών επενδύσεων Εξοικονόμησης/Συμπαραγωγής/Υποκατάστασης και ΑΠΕ, μέσω των πόρων που διατίθενται για τον σκοπό αυτό από τα Μέτρα 2.1 και 6.3 του ΕΠΑΝ και το Μέτρο 3.2 του Επιχειρησιακού Προγράμματος Κοινωνία της Πληροφορίας (ΕΠΚΤΠ) του Γ΄ ΚΠΣ.

Επιπλέον υπάρχει το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Αγροτική Ανάπτυξη-Ανασυγκρότηση Υπαίθρου με επιμέρους δράσεις που προβλέπει την υποστήριξη παραγωγής, μεταποίησης και αξιοποίησης βιομάζας για κάλυψη ενεργειακών αναγκών.

# ΟΔΗΓΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

## Θέρμανση δημοσίων κτιρίων με ξύλο - Ένα βήμα προς την αειφορία

Οι ανάγκες για θέρμανση ευθύνονται για το 1/3 της ενεργειακής ζήτησης στη χώρα μας. Η χρήση μιας ανανεώσιμης πηγής για το σκοπό αυτό, κάτι αντικειμενικά εφικτό, αποτελεί ένα μεγάλο βήμα προόδου. Σε πολλές περιπτώσεις μάλιστα αποκτά ακόμη και οικονομική σημασία.

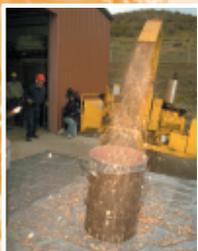
Η υλοποίηση αρκετών παραδειγμάτων θέρμανσης δημοσίων κτιρίων με καύσιμο ξύλο μπορεί να αποτελέσει και μια θετική εμπειρία για ολόκληρη την τοπική κοινωνία:

- ✓ Η χρήση τοπικών διαθεσίμων δημιουργεί μια αίσθηση ανεξαρτησίας και ενισχύει τη συνοχή στις τοπικές κοινωνίες.
- ✓ Προμηθευτές καύσιμου ξύλου από δασικά, αγροτικά ή μικρών διεργασιών υπολείμματα θα αποκτήσουν επιπλέον εισόδημα και θα ενισχύσουν το εισόδημα των κατοίκων.
- ✓ Ο ΟΤΑ θα κερδίσει αξιοπιστία σε ό,τι σχετίζεται με τις περιβαλλοντικές της προσπάθειες, καθώς ένα σύστημα θέρμανσης με καύσιμο ξύλο μειώνει σημαντικά τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (η βιομάζα έχει ουδέτερη συμπεριφορά λόγω της φωτοσύνθεσης).
- ✓ Ένα επιτυχημένο έργο θέρμανσης με καύσιμο ξύλο αποτελεί απαρχή αντίστοιχων μελλοντικών πρωτοβουλιών από μέρους της Τοπικής Αυτοδιοίκησης αλλά και εν γένει της τοπικής κοινωνίας.
- ✓ Επιπρόσθετα είναι πολλές φορές διαθέσιμη οικονομική υποστήριξη από περιφερειακά, εθνικά ή ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά προγράμματα, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ενίσχυση της οικονομικής σκοπιμότητας του μέτρου.

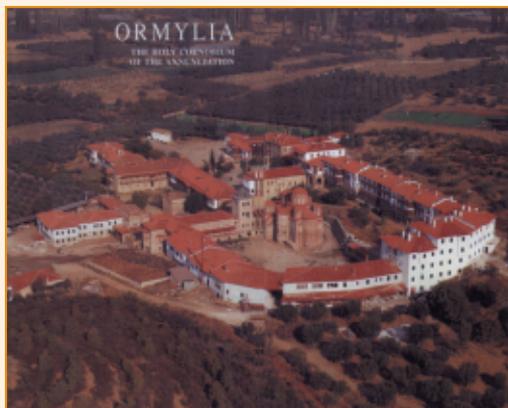
## Ενδεικτικές Εφαρμογές στην Ελλάδα

### Τηλεθέρμανση Ορμυλίων - Ορμύλια Χαλκιδικής

Πρόκειται για μια εφαρμογή τηλεθέρμανσης με συνεχή λειτουργία (περίπου 15 έτη) στον ελληνικό χώρο. Ο λέβητας είναι ονομαστικής ισχύος  $1,1 \times 10^6$  kcal/h και χρησιμοποιείται για τη θέρμανση των χώρων του Ιερού Κοινοβίου Ευαγγελισμού Ορμυλίας συνολικής έκτασης 25.000 m<sup>2</sup>, καθώς και για την παραγωγή ζεστού νερού για τις διάφορες ανάγκες της Μονής (κουζίνα, πλυντήρια, κ.ά.). Για την θέρμανση των χώρων χρησιμοποιούνται θερμαντικά σώματα ή και ενδοδαπέδια όπως για το καθολικό της Μονής. Το υλικό της βιομάζας που χρησιμοποιείται είναι καυσόξυλα από καστανιές του Αγίου Όρους. Τα ξύλα στοιβάζονται στον αυλόγυρο της Μονής και μέσω ενός υπόγειου χώρου αποθήκευσης χωρητικότητας 30 m<sup>3</sup> διοχετεύονται στο λέβητα μηχανοποιημένα (αναβατόριο) με παροχή 300-500 kg/h. Τα απαέρια του λέβητα οδηγούνται σε κυκλώνα για την συγκράτηση των σωματιδίων.



Σύμφωνα με το σχεδιαστή, το σύστημα λειτουργεί αποτελεσματικά καλύπτοντας το μεγαλύτερο μέρος των θερμικών αναγκών της μονής. Η κάλυψη των επιπλέον θερμικών αναγκών στις πολύ ψυχρές ημέρες του χειμώνα, γίνεται από καυστήρα πετρελαίου. Τα χαρακτηριστικά του κελύφους των κτιρίων είναι τοιχοποιία μεγάλου πάχους και κεραμοσκεπή, ενώ το δίκτυο διανομής του ζεστού νερού είναι μονωμένο και καλά συντηρημένο.



### **Μονή Ιβήρων - Άγιο Όρος**

Η Ιερά Μονή Ιβήρων διαθέτει δύο λέβητες συνολικής ονομαστικής ισχύος 1,2 x 106 kcal/h, οι οποίοι καλύπτουν μέρος των απαιτήσεων θέρμανσης των χώρων της Μονής. Οι λέβητες τροφοδοτούνται με καυσόξυλα από τις υλοτομίες που διενεργούνται στην ευρύτερη περιοχή και με υπολείμματα από το πριστήριο της Μονής. Τα ξύλα, τα οποία είναι κυρίως καστανιές και αριές, ανέρχονται στους 1.000 τόνους την περίοδο.

## **Συσσωματώματα (wood pellets) αντικαθιστούν πετρέλαιο θέρμανσης στο πολιτιστικό κέντρο του Gotzis - Αυστρία**

Τα τελευταία 10 χρόνια, η προστασία του περιβάλλοντος και η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αποτελούν σημαντικά ζητήματα για την κοινότητα του Gotzis, μιας μικρής πόλης στην κοιλάδα του Ρήνου με πληθυσμό 8.000 κατοίκους.

Το 2001, όταν το δημοτικό πολιτιστικό κέντρο ανακαινίστηκε και προστέθηκε ένα εστιατόριο, ένας λέβητας συσσωματωμάτων βιομάζας αντικατέστησε το ολοκληρωμένο σύστημα υγρού-αερίου λέβητα και 15 τόνοι (μια διανομή) συσσωματώματα στοιβάχτηκαν στον υπάρχοντα χώρο.

Ο επιμελητής (διαχειριστής-συντηρητής), ελέγχει το σύστημα και καταγράφει την απόδοση σε ημερήσια βάση, καθώς η κύρια εργασία του περιορίζεται στην παραγγελία των συσσωματωμάτων και στον καθαρισμό της στάχτης, περίπου 6 φορές το χρόνο. Ο λέβητας είναι εξοπλισμένος με αυτόματη ανάφλεξη, με καθαρισμό του εναλλάκτη θερμότητας και δυνατότητα απομάκρυνσης της στάχτης, ενώ τα όποια προβλήματα προκύπτουν διαβιβάζονται αυτόματα στον επιμελητή.

Με την προσθήκη ενός αυτοματοποιημένου καθαριστικού συστήματος που λειτουργεί με αέρα, μπορούν να τινάζονται τα ιζήματα περιοδικά μέσα σε έναν ανεμοστρόβιλο και έτσι να βελτιωθεί η απόδοση του συστήματος.



**Μεταφορέας στερεών καυσίμων**



# Απαιτήσεις για ένα σύστημα υψηλής ποιότητας καύσης ξύλου

## 1. Προσεκτική προετοιμασία και σχεδιασμός ολόκληρου του έργου

### Επιλογή του κατάλληλου κτιρίου

Όπως είναι προφανές, μια δημοτική αρχή δεν έχει σκοπό τη βασική έρευνα. Το πρώτο σας λοιπόν έργο πρέπει να στεφτεί με απόλυτη επιτυχία και να ανταποκρίνεται σε όλες τις προσδοκίες, καθώς θα πρέπει να παρακινήσει όλους τους εμπλεκόμενους προκειμένου να συνεχίσουν στην κατεύθυνση αυτή. Αυτό αφορά στην οικονομικότητα της εγκατάστασης, στην περιβαλλοντική εικόνα της, στα περιφερειακά οφέλη, καθώς και στην αισθητική.



Η αρχή πρέπει λοιπόν να γίνει με την επιλογή ενός κατάλληλου Δημοτικού κτιρίου και την εγκατάσταση ενός γνωστού και επιτυχημένου τύπου λέβητα με την υποστήριξη των τοπικών επαγγελματιών. Είναι απαραίτητη λοιπόν η καταγραφή όλων των υπαρχόντων κτιρίων, καθώς και των προγραμματισμένων κατασκευαστικών έργων για τον εντοπισμό των καλύτερων προϋποθέσεων για τη χρήση καύσιμου ξύλου. Οι ιδανικότερες περιπτώσεις είναι:

- ✓ Σύστημα θέρμανσης το οποίο χρειάζεται να αντικατασταθεί σύντομα.
- ✓ Κτίριο το οποίο πρέπει να ανακαινιστεί κατά τρόπο που να επηρεάζεται και το σύστημα θέρμανσης.
- ✓ Κτίριο προγραμματιζόμενο να κατασκευαστεί πολύ σύντομα.

Ένα τέτοιο κτίριο πρέπει να διαθέτει αρκετό υπόγειο ή εξωτερικό χώρο, με πρόσβαση για τα φορτηγά μεταφοράς καυσίμου, προκειμένου να στεγάσει την αποθήκη του καυσίμου ξύλου. Πιθανόν να υπάρχουν και η δυνατότητα γειτονικά κτίρια να θερμαίνονται μαζί μέσω ενός μικρο-δικτύου διανομής ζεστού νερού.

### Επιλογή του ελκυστικότερου καυσίμου

Είναι αναγκαίο να προσδιοριστεί ποια είναι τα πλέον κατάλληλα τοπικά καύσιμα, μιας και οι λέβητες ξύλου σχεδιάζονται συνήθως για μια συγκεκριμένη μόνο κατηγορία καυσίμου και δε μπορούν να χειριστούν τον κάθε τύπο με την ίδια πάντα αποτελεσματικότητα.

### Αναζητήστε επαγγελματική συμβουλή

Συστήματα θέρμανσης με καύσιμο ξύλο, ειδικά σε δημόσια κτίρια που αποτελούν και εκθέματα, πρέπει να σχεδιάζονται και να υλοποιούνται από έμπειρους επαγγελματίες.

Με τον όρο βιομάζα εννοούμε τα καυσόξυλα, τα φυτικά και δασικά υπολείμματα (κλαδοδέματα, άχυρα, πριονίδια, ελαιοπυρήνες, κουκούτσια), τα ζωικά απόβλητα, τα φυτά που καλλιεργούνται στις ενεργειακές φυτείες ειδικά για να χρησιμοποιηθούν ως πηγή ενέργειας, τα αστικά απορρίμματα και απόβλητα, καθώς και τα υπολείμματα της βιομηχανίας τροφίμων και της αγροτικής βιομηχανίας.

Η κύρια χρήση της είναι η παραγωγή θερμότητας, ενώ επιπλέον μπορούμε ακόμα να παράγουμε ηλεκτρική ενέργεια ή και υγρά καύσιμα (βιοαιθανόλη). Στην Ελλάδα η βιομάζα χρησιμοποιείται κυρίως στον οικιακό τομέα με τη μορφή καυσόξυλων και για ποικίλες χρήσεις (μαγείρεμα, θέρμανση χώρων & νερού). Σήμερα είναι δυνατή η παραγωγή εξευγενισμένων καυσίμων βιομάζας (θρύμματα ξύλου - woodchips-, σσσωματώματα ή συμπυκνώματα - pellets) με δυνατότητα αυτοματοποιημένης τροφοδοσίας και ικανοποιητικής απόδοσης.

Μη διστάσετε να χρησιμοποιήσετε υπηρεσίες από δημοτικά υποστηριζόμενες αρχές ή αντιπροσωπείες για τη συλλογή τεχνικής πληροφορίας, ενεργειακής συμβουλής ή και επιλογής συνεργατών και τεχνολογιών.

### Ενημερώστε και συνεργαστείτε με τους Δήμους

Τηρήστε σωστά ενήμερους από την αρχή του έργου τους δημοτικούς και πολιτικούς αντιπροσώπους και συνεργαστείτε μ' αυτούς στη διαδικασία λήψης αποφάσεων προκειμένου να μοιραστούν μαζί σας τις αρμοδιότητες και να συμβάλουν στην παροχή εξειδικευμένης γνώμης, καθώς και νέων ιδεών.

Ένα ειδικό ζήτημα για έναν ΟΤΑ αποτελεί και η ενίσχυση της τοπικής συνεργασίας και δικτύωσης. Πιθανόν να μπορεί να βρεθεί μια ομάδα αγρωτών ή μια εταιρία που να προσφέρει υπηρεσίες θέρμανσης στον ΟΤΑ, συμπεριλαμβανομένων των συμβουλευτικών υπηρεσιών, της κατασκευής και λειτουργίας, καμιά φορά μάλιστα και της χρηματοδότησης και ολόκληρης της εγκατάστασης - κτιρίου. Κάντε χρήση των εγχώριων πηγών & τεχνογνωσίας, όπου αυτό είναι δυνατό.

## **2. Επιλογή των κατάλληλων τεχνολογιών**

### Επιλέξτε υψηλής ποιότητας εξαρτήματα για το σύστημα θέρμανσης

Φυσικά και θα έχετε ειδικούς κατά το σχεδιασμό του συστήματος, όμως ο ΟΤΑ μπορεί να καθορίσει οδηγίες σε σχέση με:

- ✓ Οικονομικό και ταυτόχρονα επαρκές μέγεθος αποθήκης (ικανό να καλύψει την αποθήκευση ποσότητας αντίστοιχης με την ετήσια ζήτηση έτσι ώστε να επιτυγχάνονται «καλοκαιρινές» τιμές προμήθειας).
- ✓ Υπολογίστε μακρά διάρκεια για εξαρτήματα που θα τύχουν επιβάρυνσης (όπως το κάλυμμα της αποθήκης) και επαρκή ανοίγματα για την αντικατάσταση του λέβητα ή των αποθηκευτικών δεξαμενών.
- ✓ Υπολογίστε όλες τις απαραίτητες τεχνικές προδιαγραφές (π.χ. κίνδυνος πυρκαγιάς, δοκιμές λέβητα, κ.λπ.).

### Οι ελάχιστες απαιτήσεις για έναν καλό λέβητα

- ✓ Διακριτικός έλεγχος του κύριου αέρα, του δευτερογενούς και του επιπέδου της τροφοδοσίας καυσίμου.
- ✓ Σύστημα ελέγχου που να υπολογίζει την ποιότητα του καυσίμου.
- ✓ Θερμή ζώνη καύσης με καλό στροβιλισμό.
- ✓ Εγκατάσταση με την οποία να αδειάζει η καπνοδόχος από σκόνη και στάχτη.
- ✓ Αυτόματη ανάφλεξη.
- ✓ Αυτόματος ή μέσω απλής διαδικασίας καθαρισμός του εναλλάκτη θερμότητας, με καλό εξοπλισμό.
- ✓ Αυτόματη ή εύκολη αφαίρεση της στάχτης.
- ✓ Δυνατότητα τηλεχειρισμού της λειτουργίας του λέβητα από τον κατασκευαστή.
- ✓ Απλό και αποτελεσματικό σύστημα βελτίωσης (είτε ο παλιός - υφιστάμενος λέβητας με έναν δεύτερο λέβητα ξύλου ή ένα νέο συμβατικό λέβητα).
- ✓ Απλό και αποτελεσματικό υδραυλικό σύστημα.

### Εύκολη λειτουργία και συντήρηση

Η ενεργειακή αποδοτικότητα και οι εκπομπές μπορούν μεν να μετρηθούν, δε είναι όμως εμφανείς για το χρήστη. Η ευκολία και η αξιοπιστία της λειτουργίας, θα συμβάλουν άμεσα στην ικανοποίηση από τα θερμικά συστήματα ξύλου. Επιπρόσθετα στα παραπάνω κριτήρια πρέπει να παρατηρούνται και τα παρακάτω:

- ✓ Εύκολη πρόσβαση των φορτηγών στην αποθήκη.
- ✓ Γρήγορο και σχεδόν αθόρυβο γέμισμα της αποθήκης σε ώρες οι οποίες δεν ενοχλούν τους γείτονες.



- ✓ Βρείτε κατάλληλο άτομο το οποίο θα λειτουργεί την εγκατάσταση και το οποίο θα παρέχει υποστήριξη, εκπαίδευση και διάχυση τεχνογνωσίας σε άλλους αντίστοιχους επαγγελματίες.
- ✓ Βεβαιωθείτε ότι υπάρχει διαθέσιμος χώρος για να υλοποιήσετε το έργο, χωρίς περιορισμούς.
- ✓ Ενοποίηση πιθανών μελλοντικών αναπτυξιακών έργων, όπως μεγέθυνση ή προσθήκη κάποιου επιπλέον κτιρίου στην κατάρτιση του σχεδιασμού και αφήστε κατάλληλο χώρο για τη λειτουργία ενός δεύτερου λέβηθα εφόσον αυτό χρειαστεί.

#### Κάντε μια ειλικρινή σύγκριση με το πιο ελκυστικό εναλλακτικό συμβατικό καύσιμο

Ένα κακό έργο βιομάζας είναι πιο επιζήμιο από άποψη μακροπρόθεσμων προσδοκιών από ένα έργο το οποίο δεν υλοποιήθηκε καθόλου λόγω τεχνικών ή οικονομικών δυσκολιών κατά την προμελέτη. Οι λαμβάνοντες τις αποφάσεις στους ΟΤΑ, πρέπει να γνωρίζουν επακριβώς τι μπορεί να περιμένουν. Η ακόλουθη λίστα μπορεί να βοηθήσει στην υλοποίηση ή μη της προτεινόμενης επένδυσης.

Κάντε μια εκτίμηση κόστους ενός συμβατικού συστήματος ανώτατου τεχνικού επιπέδου, συμπεριλαμβανομένου του αποθηκευτικού χώρου και του κόστους όλων των επιπλέον εγκαταστάσεων, όπως η ανανέωση της τσιμινιέρας, ο καθαρισμός της δεξαμενής καυσίμου, κλπ.

- ✓ Υπολογίστε τις δημόσιες επιδοτήσεις, όπου αυτές υπάρχουν, και για τις δυο εναλλακτικές.
- ✓ Συμπεριλάβετε το κόστος εργασίας των εργαζομένων στον ΟΤΑ (πχ: σκάψιμο, τσιμέντο αποθήκης, κ.λπ.).
- ✓ Συγκρίνετε τρέχοντα κόστη ανά έτος, χρησιμοποιώντας επίσημες ή τρέχουσες αξίες για καύσιμο και εργασία, χωρίς να συμπεριλάβετε εκτιμήσεις για μελλοντικές αλλαγές.
- ✓ Συνδυάστε όλα αυτά τα μεγέθη για μια χονδρική εκτίμηση του χρόνου αποπληρωμής (εάν βέβαια υπάρχει!) του εναλλακτικού καυσίμου ξύλου.
- ✓ Κάντε μια χονδρική εκτίμηση του μεριδίου των δαπανών που ξοδεύτηκαν για τον ΟΤΑ και που είναι κατ' επέκταση διαθέσιμα για την τοπική κοινότητα.
- ✓ Διατυπώστε πρόσθετα οφέλη τα οποία δεν είναι εύκολα μετατρέψιμα σε αριθμητικά μεγέθη, όπως εκπομπές, διαχείριση δασών, απόκτηση τεχνογνωσίας, κ.λπ.



<b>Συγκριτικά κριτήρια</b>	<b>Καύσιμο πετρέλαιο</b>	<b>Θρύμματα ξύλου (wood chips)</b>
Επένδυση	20.000	80.000
Δημόσιες επιδοτήσεις	2.000	10.000
Μερίδιο για δημόσια έργα	0	15.000
Ενεργειακό κόστος & συντήρηση	5.000	3.000
Επιπλέον τρέχοντα κόστη	1.000	1.500
Στατική περίοδος αποπληρωμής	-	4,6 έτη
Δημιουργία τοπικού εισοδήματος	25%	85%
		(τοπικός κατασκευαστής)
Πρόσθετα αποτελέσματα		Τεμαχίδια ξύλου διαθέσιμα και για ιδιώτες, απόκτηση τεχνογνωσίας για μελλοντικά έργα
* ενδεικτικά κόστη σε €		



### 3. Ενεργειακά αποδοτική λειτουργία

#### Ακόμα και ένα αυτόματο σύστημα θέρμανσης με ξύλο θέλει την περιοδική φροντίδα του

Ένα τέτοιο σύστημα, χρειάζεται σταθερή και ολοκληρωμένη επίβλεψη. Πρέπει λοιπόν να επιλέξετε μια από τις ακόλουθες επιλογές:

- ✓ Ψάξτε και βρείτε ένα καταρτισμένο και ευαισθητοποιημένο εργαζόμενο στον ΟΤΑ. Αυτός θα είναι υπεύθυνος για την προμήθεια και τον έλεγχο ποιότητας του καυσίμου ξύλου, του συστήματος ελέγχου, της συλλογής των στοιχείων του καθαρισμού της στάχτης. Στην ιδανική περίπτωση που είναι υπεύθυνος και για άλλα κτίρια, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η εμπειρία του για μελλοντικά έργα.
- ✓ Αναζητήστε ένα εξωτερικό συνεργάτη για τις υπηρεσίες θέρμανσης, τον οποίο και θα πληρώνετε ανά θερμική μονάδα που καταναλώνετε και ο οποίος θα είναι ο υπεύθυνος για τη διασφάλιση της ομαλής και οικονομικής λειτουργίας του συστήματος. Ο εξωτερικός αυτός προμηθευτής μπορεί να είναι και μια ομάδα αγρωτών, ή ο παραγωγός του καυσίμου ή ακόμα και μια εταιρία παροχής ενεργειακών υπηρεσιών.

#### Τεκμηρίωση

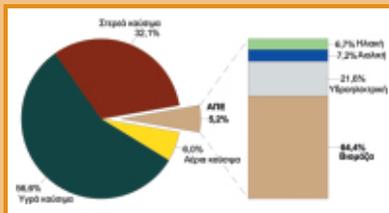
Όλη η πληροφορία από το σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία του συστήματος, θα πρέπει αυτόματα να συλλέγεται και να αξιολογείται. Η εμπειρία αυτή, μπορεί να χρησιμοποιηθεί προκειμένου σταδιακά να επιτυγχάνεται η βελτίωση της θέρμανσης από ξύλα, τόσο από άποψη ποιότητας χρήσης, όσο και οικονομικότητας.

Πρέπει να παρακολουθείτε τις ακόλουθες παραμέτρους:

- ✓ Κόστος επένδυσης & τρέχοντα κόστη.
- ✓ Κατανάλωση καυσίμου, θερμότητα & ηλεκτρισμός (τόσο για παραγωγή θερμότητας όσο και για διανομή).
- ✓ Τύπος και αξιοπιστία καυσίμου, περιεκτικότητα σε νερό του καυσίμου.
- ✓ Ποιότητα και ποσότητα στάχτης.

Το κύριο χαρακτηριστικό του εθνικού ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας είναι η υψηλή συμμετοχή των ορυκτών (εξαντλήσιμων) καυσίμων στην πρωτογενή ενεργειακή διάθεση και στην παραγωγή ηλεκτρισμού. Το πετρέλαιο αποτελεί την πρώτη ενεργειακή πηγή για την Ελλάδα με συμμετοχή στην πρωτογενή ενεργειακή διάθεση 56,6% (η συνολική πρωτογενής διάθεση ανήλθε το 2000 σε 28 εκατομμύρια τόνους ισοδύναμου πετρελαίου), ακολουθούμενο από το λιγνίτη με 32,1%, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με 5,2% και το φυσικό αέριο με 6,1% (Υπουργείο Ανάπτυξης, 2000).

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 1 το ποσοστό συμμετοχής των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας είναι πολύ μικρό (5,2%). Αυτό συνίσταται κυρίως στη βιομάζα και στα μεγάλα υδροηλεκτρικά (>10MW). Η δε συμμετοχή της βιομάζας προέρχεται κατά 3/4 περίπου από την μη αποδοτική καύση καυσόξυλων για τις ανάγκες του οικιακού τομέα και κατά 1/4 περίπου από την αξιοποίηση της βιομάζας υπολειμμάτων στη βιομηχανία, σε σύγχρονες μονάδες μετατροπής.



**Διάγραμμα 1.**

Συμμετοχή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο ενεργειακό Ισοζύγιο της χώρας (πρωτογενής διάθεση έτους 2000).



- ✓ Αποτελέσματα από την περιοδική ανάλυση αερίων της καπνοδόχου.
- ✓ Ημερολόγιο για τη συντήρηση και τεχνικά προβλήματα.

### Επικοινωνία

Αντίστοιχες προηγούμενες επενδύσεις που υλοποιήθηκαν από και για λογαριασμό ΟΤΑ, πρέπει να αξιολογούνται και να αποτελούν γνώμονα, από την αρχή έως το τέλος τους, για την υλοποίηση αντίστοιχων μελλοντικών επενδύσεων.

<p><b>Πόσο κατάλληλες είναι οι συνθήκες;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Δεν υπάρχει φυσικό αέριο στην περιοχή</li> <li>✓ Η θέρμανση με ηλεκτρική ενέργεια δεν συνηθίζεται</li> <li>✓ Η περιφερειακή ενεργειακή πολιτική υποστηρίζει το ξύλο ως καύσιμο</li> <li>✓ Ενδιαφέρονται δραστήριοι ντόπιοι αγρότες να λειτουργήσουν ως προμηθευτές θέρμανσης</li> <li>✓ Ενδιαφέρονται δραστήριες τοπικές εταιρίες να λειτουργήσουν ως προμηθευτές θέρμανσης</li> </ul>	
<p><b>Υπάρχουν ικανοποιητικά αποθεματικά καύσιμου ξύλου;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Υπάρχει ικανοποιητική ποσότητα ξυλείας διαθέσιμη από τα εγχώρια δάση</li> <li>✓ Υπάρχει διαθέσιμο καυσόξυλο για μεταφορά σε αποδεκτή απόσταση</li> <li>✓ Αξιοποιούνται ήδη αγροτικά υπολείμματα για θέρμανση</li> <li>✓ Υπάρχει διαθέσιμος συγκεντρωμένος σημαντικός όγκος αγροτικών υπολειμμάτων</li> <li>✓ Υπάρχουν διαθέσιμα υπολείμματα από προιονιστήρια</li> <li>✓ Διατίθενται υπολείμματα από άλλες εταιρίες επεξεργασίας ξύλου</li> <li>✓ Υπάρχουν τοπικά εταιρίες με λοιπά υπολείμματα κατάλληλα για παραγωγή θέρμανσης</li> <li>✓ Υπάρχει αγορά για συσσωματώματα ή μπριγκέτες</li> <li>✓ Υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης &amp; διανομής του καυσόξυλου από την τοπική αρχή</li> </ul>	
<p><b>Υπάρχουν κτίρια κατάλληλα για χρήση καύσιμου ξύλου;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Υπάρχουν κτίρια με πλεθρες ηλικίας άνω των 15 ετών</li> <li>✓ Υπάρχουν κτίρια που θα χρειαστούν σύντομα ανακαίνιση</li> <li>✓ Υπάρχει πρόβλεψη για κατασκευή νέων κτιρίων σύντομα</li> <li>✓ Υπάρχουν κτίρια με σταθερά υψηλές ενεργειακές ανάγκες</li> <li>✓ Υπάρχουν κτίρια από τα οποία άλλα γειτονικά κτίρια εφοδιάζονται με θέρμανση</li> <li>✓ Υπάρχουν κτίρια με επαρκή χώρο για αποθήκευση &amp; διανομή καυσίμου, καθώς και στέγαση πλεθρα</li> </ul>	
<p><b>Λοιπή πληροφορία</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Υπάρχουν τρέχουσες δράσεις όπως η Ατζέντα 21</li> <li>✓ Πρωτοβουλίες ενίσχυσης του καταναλωτικού ενδιαφέροντος στα τοπικά προϊόντα</li> <li>✓ Υπάρχουν κρατικές επιδοτήσεις για συστήματα βιομάζας</li> <li>✓ Υπάρχουν θετικές εμπειρίες από εφαρμογές καύσιμου ξύλου σε γειτονικούς ΟΤΑ</li> <li>✓ Υπάρχει υψηλό ενδιαφέρον για συστήματα θέρμανσης με ξύλο από ιδιωτικές κατοικίες</li> <li>✓ Υπάρχουν ενδιαφερόμενοι παραγωγοί ή αντιπρόσωποι πλεθρών ξύλου σε τοπικό ή και περιφερειακό επίπεδο</li> <li>✓ Οι πολίτες έχουν εμπιστοσύνη σε καινοτόμους ρόλους του ΟΤΑ</li> <li>✓ Υπάρχουν αρκετά χρήματα ή κάποιος έμπιστος χρηματοδοτικός συνεργάτης</li> <li>✓ Υπάρχουν ικανοί και με ενδιαφέρον άνθρωποι για τη συντήρηση του πλεθρα ξύλου</li> </ul>	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	



Για το σκοπό αυτό μπορείτε να κινητοποιηθείτε τόσο εσείς όσο και οι συνεργάτες σας για:

- ✓ Να βρείτε λύσεις βιώσιμες και με ενδιαφέρον.
- ✓ Να δράσετε προκειμένου ο ΟΤΑ να αποτελέσει επενδυτικό μοντέλο για μελλοντικές ιδιωτικές επενδύσεις.
- ✓ Να κάνετε τη θέρμανση από ξύλο μείζον θέμα της κοινωνικής, οικονομικής και οικολογικής ανάπτυξης του ΟΤΑ.

Έχετε την αίσθηση ότι ένα σύστημα θέρμανσης με ξύλα δε μπορεί να πραγματοποιηθεί με επιτυχία στον ΟΤΑ σας; Πριν ξοδέψετε χρήματα, ξοδέψτε λίγα λεπτά από το χρόνο σας προκειμένου να τσεκάρετε το παρακάτω σημειωματάριο. Το μόνο που χρειάζεται να κάνετε είναι να συμπληρώσετε με πάσα ειλικρίνεια σημειώνοντας «ΝΑΙ» ή «ΟΧΙ» όπου εσείς κρίνετε σκόπιμο.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **EVA**, Austria, Wood fuel - Sustainable heat for public buildings, 2002.
2. **Iatridis M.**, Indicators for energy efficiency monitoring and target setting ODYSEE, SAVE project, CRES, 2002.
3. **ΚΑΠΕ**, Έρευνα στα πλαίσια του έργου BIOHEAT, Τμήμα Ανάπτυξης - Marketing & Τμήμα Βιομάζας, 2002.
4. **ΚΑΠΕ**, RES statistics for 1998: Greece, Final Report for EUROSTAT, Τμήμα Πληροφοριακών Συστημάτων, 2000.
5. **Τσούτσος Θ., Edge M. και Παπαστεφανάνης Δ.**, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Περιβάλλον, ALTENER, ΚΑΠΕ, 1997.
6. **Υπουργείο Ανάπτυξης**, Γενικό Ισοζύγιο Ενέργειας Ετών 1995-2000, Υπουργείο Ανάπτυξης, Αθήνα, 2000.
7. **ΥΠΕΧΩΔΕ**, Emissions Inventory - National inventory for Greenhouse and other Gases for the years 1990-1998. Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, 2000.
8. **Λυριντζής, Γ., Ζέρβα, Γ., Παναγιώτου, Π., Σκαρβέλης, Μ., Ντζούρας, Ν., Αξαόπουλος, Π., Κατσαρός, Δ., Αλεξίου, Ι., Αδατάς, Ι. και Π. Γκαγκάρη**, «Δυνατότητες αξιοποίησης βιομάζας Νομών Βοιωτίας και Ευρυτανίας», πρακτικά, Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, σελ. 213, 2000.
9. **Ντζούρας Ν., Σκαρβέλης Μ. και Γ. Λυριντζής**, «Προτεραιότητες στην οργάνωση δικτύων εφοδιασμού μονάδων παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού με βιομάζα», Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, Τρίπολη, 26-29 Μαΐου 2002. «Έρευνα, Προστασία και Διαχείριση Χερσαίων Οικοσυστημάτων, Περιαστικών Δασών και Αστικού Πρασίνου», Ελληνική Δασολογική Εταιρεία (υπό δημοσίευση).

Πρόσφατα κυρώθηκε από την πολιτεία το πρωτόκολλο του Κιότο για τον περιορισμό των εκπομπών των αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η χώρα μας και τυπικά δεσμεύθηκε για περιορισμό της αύξησης των συνολικών εκπομπών των αερίων ρύπων στο 25% έως το 2010, σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, τη στιγμή, που χωρίς τη λήψη μέτρων (σενάριο της συνήθους συμπεριφοράς) η αύξηση αυτή προβλεπόταν να ανέλθει σε 35%.

Η ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας είναι ουδέτερη ως προς την αύξηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, γιατί οι ποσότητες που απελευθερώνονται κατά τη μετατροπή της σε ενέργεια, είναι ίσες με αυτές που δεσμεύονται κατά την ανάπτυξή της. Η αύξηση της διείσδυσής της στο ενεργειακό ισοζύγιο εις βάρος άλλων ρυπογόνων καυσίμων συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών των αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και συγχρόνως συμβάλλει στους στόχους της εθνικής ενεργειακής πολιτικής και στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού.

