



**ΚΑΠΕ
CRES**

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΗΜΕΡΙΔΑΣ

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ευλώδους Βιομάζας»

Καρδίτσα, 19 Οκτωβρίου 2012

**Τμήμα Δασοπονίας & Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος
Τ.Ε.Ι. Λάρισας - Παράρτημα Καρδίτσας**

Συνδιοργάνωση:

- Τμήμα Βιομάζας, Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ)
- Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Τ.Ε.Ι. Λάρισας - Παράρτημα Καρδίτσας



Supported by
**INTELLIGENT ENERGY
EUROPE**

ΗΜΕΡΙΔΑ

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας»

Μεγάλο Αμφιθέατρο
Τμήματος Δασοπονίας & Δ.Φ.Π. Παραρτήματος Καρδίτσας Τ.Ε.Ι. Λάρισας
Καρδίτσα, 19 Οκτωβρίου 2012

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΗΜΕΡΙΔΑΣ (e-book)

Διοργάνωση:

- Τμήμα Βιομάζας, Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.)
- Τμήμα Δασοπονίας & Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Τ.Ε.Ι. Λάρισας

Επιμέλεια:

Δρ Γεώργιος Ευθυμίου
Ιωάννης Ελευθεριάδης M.Sc.

**«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας»
Πρακτικά Ημερίδας (e-book)
Καρδίτσα, 19 Οκτωβρίου 2012**

ISBN: 978-960-89956-4-2

Copyright: ΚΑΠΕ

Φωτογραφία εξωφύλλου: © BiomassTradeCentrell/Ιωάννης Ελευθεριάδης

Σχεδιασμός - Στοιχειοθεσία Έκδοσης: Καβράκη Αθηνά

Προτεινόμενη αναφορά:

Όνομα συγγραφέα-ων. 2013. Τίτλος Εισήγησης, σελ. εισήγησης 00-00 στο Γ. Ευθυμίου και Ι. Ελευθεριάδης (επιμέλεια έκδοσης). Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας. Ηλεκτρονικά Πρακτικά Ημερίδας (e-book), Καρδίτσα 19 Οκτωβρίου 2012. Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) - Τμήμα Βιομάζας και ΤΕΙ Λάρισας - Τμήμα Δασοπονίας & Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Αθήνα. 78 σελ.

Η παρούσα ηλεκτρονική έκδοση πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος με ακρωνύμιο “BiomassTradeCentrell” και τίτλο «Ανάπτυξη Κέντρων Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας για την αιφόρο ενεργοποίηση των πηγών ξυλώδους βιομάζας σε τοπικό επίπεδο» (<http://www.biomasstradecentre2.eu>), το οποίο υλοποιείται με την υποστήριξη του προγράμματος «Ευφυής Ενέργεια για την Ευρώπη».



Οργανωτική Επιτροπή

- **Ιωάννης Ελευθεριάδης**
Δασολόγος, M.Sc.
Τμήμα Βιομάζας, ΚΑΠΕ
Επιστημονικός Υπεύθυνος του έργου Biomass Trade Centre II
Τηλ.: 210 6603384, Fax: 210 6603301, email: joel@cres.gr
- **Δρ Γεώργιος Ευθυμίου**
Καθηγητής Εφαρμογών
Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος - Τ.Ε.Ι. Λάρισας
Εργαστήριο Προστατευόμενων Φυσικών Περιοχών - Βιοτόπων
Τηλ.: 24410 64721, Fax: 24410 71753, email: efthimiou@teilar.gr
- **Βασίλειος Αρέτος**
Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος - Τ.Ε.Ι. Λάρισας
Γραμματεία Τμήματος Δασοπονίας & Δ.Φ.Π.
Τηλ: 24410 64701, Fax: 24410 71753, email: secry-forest@teilar.gr

Γραμματεία

- **Αθηνά Καβράκη**
Δασοπόνος, M.B.A.
Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος - Τ.Ε.Ι. Λάρισας
Σύμβουλος Διαχείρισης Γραφείου Διασύνδεσης ΤΕΙ Λάρισας - Γραφείο Καρδίτσας
Τηλ. 24410 80030
- **Αναστασία Σκόνδρα**
Δασοπόνος
Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος - Τ.Ε.Ι. Λάρισας

Συνδιοργάνωση

- Τμήμα Βιομάζας, Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ)
- Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Τ.Ε.Ι. Λάρισας - Παράρτημα Καρδίτσας



ΚΑΠΕ | ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΠΕΞΑΣΜΙΝΩΝ ΠΗΓΩΝ
CRES | ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΗΜΕΡΙΔΑΣ
«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας»

Καρόιτσα, 19 Οκτωβρίου 2012

09:30 – 10:00	Προσέλευση - Εγγραφές	11:30 – 11:45	Εφαρμογές τηλεθέρμανσης <i>Μ. Σκαρβέλης, Τμήμα Σχεδιασμού & Τεχνολογίας Ξύλου & Επίπλου, ΤΕΙ Λάρισας</i>
10:00 – 10:15	Χαιρετισμοί	11:45 – 12:00	Ιδιότητες και πιστοποίηση στερεών βιοκαυσίμων <i>Γ. Ντολός, Τμήμα Σχεδιασμού & Τεχνολογίας Ξύλου & Επίπλου, ΤΕΙ Λάρισας</i>
10:15 – 10:30	Παρουσίαση του έργου Biomass Trade Centre II <i>Ι. Ελευθεριάδης, Τμήμα Βιομάζας, ΚΑΠΕ</i>	12:00 – 12:15	Στερεά βιοκαύσιμα και συστήματα παραγωγής θερμότητας <i>Ι. Παπαμιχαήλ, Τμήμα Βιομάζας, ΚΑΠΕ</i>
10:30 – 10:45	Πιστοποίηση και αιφορική διαχείριση δασών <i>Ι. Παπαδόπουλος και Μ. Τολύκας, Τμήμα Σχεδιασμού & Τεχνολογίας Ξύλου & Επίπλου, ΤΕΙ Λάρισας</i>	12:15 – 12:30	Κέντρα Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας (BL&TC) και Ενεργειακή Συμβολαιοποίηση <i>Ι. Ελευθεριάδης, Τμήμα Βιομάζας, ΚΑΠΕ</i>
10:45 – 11:00	Παραγωγή ενέργειας από βιομάζα <i>Γ. Κονταξής, Ενεργειακή Συνεταιριστική Εταιρεία Καρόιτσας (Ε.Σ.Ε.Κ.)</i>	12:30 – 13:00	Ελαφρύ γεύμα
11:00 – 11:15	Νέες τεχνολογίες συγκομιδής δασικών προϊόντων <i>Σ. Αδαμόπουλος, Τμήμα Δασοπονίας & Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, ΤΕΙ Λάρισας</i>	13:00 – 14:00	Συζήτηση <i>Όλοι οι συμμετέχοντες</i>
11:15 – 11:30	Διάλειμμα	14:00 – 14:30	Συμπεράσματα - Λήξη ημερίδας <i>Ι. Ελευθεριάδης, Τμήμα Βιομάζας, ΚΑΠΕ</i>



Supported by
INTELLIGENT ENERGY
EUROPE

Περιεχόμενα

- Το έργο 'BiomassTradeCentrell' 9
Ιωάννης Ελευθεριάδης, Δασολόγος M.Sc., Τμήμα Βιομάζας ΚΑΠΕ
- Πιστοποίηση & Αειφορική Διαχείριση Δασών..... 17
Δρ Ιωάννης Παπαδόπουλος και Δρ. Μάριος Τρίγκας, Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου, Παράρτημα Καρδίτσας ΤΕΙ Λάρισας
- Αξιοποίηση της Αγροβιομάζας στο Νομό Καρδίτσας 35
Κονταξής Γεώργιος, Μέλος ΔΣ ΕΣΕΚ
- Νέες Τεχνολογίες Συγκομιδής Δασικών Προϊόντων 41
Στέργιος Αδαμόπουλος, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Παράρτημα Καρδίτσας ΤΕΙ Λάρισας
- Εφαρμογές της Τηλεθέρμανσης με Χρήση Δασικής Βιομάζας. Μια Περίπτωση Μελέτης στη Θεσσαλία 53
Μιχάλης Σκαρβέλης, Αναπλ. Καθηγητής, Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου, Παράρτημα Καρδίτσας ΤΕΙ Λάρισας
- Στερεά βιοκαύσιμα και συστήματα παραγωγής θερμότητας 61
Ιωάννα Παπαμιχαήλ, Χημικός Μηχανικός, Τμήμα Βιομάζας ΚΑΠΕ
- Ανάπτυξη Κέντρων Εφοδιασμού & Εμπορίου Βιομάζας 67
Ιωάννης Ελευθεριάδης, Δασολόγος, Τμήμα Βιομάζας ΚΑΠΕ
- Κατάλογος Συμμετεχόντων 75

Το έργο 'BiomassTradeCentrell'

Ιωάννης Ελευθεριάδης, Δασολόγος

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ), Τμήμα Βιομάζας, www.cres.gr
19° χλμ. Λεωφόρου Μαραθώνος, 19009, Πικέρμι, τηλ. 210 6603384, email: joel@cres.gr

Εισαγωγή

Το έργο με ακρωνύμιο BiomassTradeCentrell και τίτλο 'Ανάπτυξη Κέντρων Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας για την αειφόρο ενεργοποίηση των πηγών ξυλώδους βιομάζας σε τοπικό επίπεδο' υλοποιείται με την υποστήριξη του προγράμματος 'Ευφυής Ενέργεια για την Ευρώπη' και σκοπεύει στην αύξηση της παραγωγής και της χρήσης της ενέργειας που παράγεται από την ξυλώδη βιομάζα. Το έργο υλοποιεί τους στόχους του μέσω της οργάνωσης εκδηλώσεων για την ενεργοποίηση και την εμπλοκή στοχευμένων ομάδων που έχουν σαν σκοπό τις επενδύσεις σε επαγγελματικές δραστηριότητες που σχετίζονται με τη βιομάζα και τα Κέντρα Εφοδιασμού και Εμπορίου της Βιομάζας σε εννέα Ευρωπαϊκές χώρες (Αυστρία, Κροατία, Γερμανία, Ελλάδα, Ιρλανδία, Ιταλία, Σλοβενία και Ισπανία), προβάλλοντας ξεκάθαρες, ολοκληρωμένες και προσανατολισμένες στην αγορά πληροφορίες σε δυνητικούς επενδυτές, ώστε να μπορούν να διαθέτουν στην αγορά ενεργειακά προϊόντα και υπηρεσίες. Παράλληλα, το έργο στοχεύει στη ενθάρρυνση σχημάτων 'ενεργειακής συμβολαιοποίησης' μεταξύ προμηθευτών βιομάζας και δυνητικών χρηστών της παραγομένης ενέργειας.

Στόχοι του έργου

Η υλοποίηση του γενικού σκοπού του έργου, πραγματοποιείται μέσα από συγκεκριμένα βήματα, ώστε οι στοχευμένες ομάδες να λαμβάνουν συγκεκριμένες πληροφορίες και τεχνική υποστήριξη. Αυτό θα βοηθήσει στην πραγματοποίηση των παρακάτω, επιμέρους στόχων του έργου, που είναι:

- Η αύξηση της δραστηριότητας και των επενδύσεων στην παραγωγή ξυλώδους βιομάζας
- Η διάδοση νέων τεχνολογιών στην αειφόρο παραγωγή ξυλώδους βιομάζας
- Η υποστήριξη δημιουργίας τοπικών 'Κέντρων Εφοδιασμού & Εμπορίου Βιομάζας' (BL&TC) και η προώθηση των δραστηριοτήτων τους
- Η προώθηση της ενεργειακής συμβολαιοποίησης με έμφαση στους φορείς του δημοσίου, τις τοπικές κοινωνίες και τις οντότητες χάραξης πολιτικής
- Η ενθάρρυνση της χρήσης προτύπων ποιότητας της βιομάζας μέσω ενός συστήματος ελέγχου και διασφάλισης ποιότητας για τα καύσιμα ξύλου
- Η δημιουργία και ανάπτυξη δικτύου εργαστηρίων βιομάζας

Πίνακας 1. Συνεργάτες του έργου

ΔΑΣΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΣΛΟΒΕΝΙΑΣ (Συντονιστής)	SFI	ΣΛΟΒΕΝΙΑ
ΓΕΩΡΓΙΚΟ & ΔΑΣΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΤΗΣ STYRIA	Lk Stmk	ΑΥΣΤΡΙΑ
ΑΓΡΟ-ΔΑΣΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΙΤΑΛΙΑΣ	AIEL	ΙΤΑΛΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗΣ ΚΡΟΑΤΙΑΣ	REGEA	ΚΡΟΑΤΙΑ
ΚΕΝΤΡΟ ΔΑΣΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΤΑΛΟΝΙΑΣ	CTFC	ΙΣΠΑΝΙΑ
ΙΣΠΑΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	AVEBIOM	ΙΣΠΑΝΙΑ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΔΑΣΟΚΤΗΜΟΝΩΝ ΤΗΣ STYRIA	WVB-STMK	ΑΥΣΤΡΙΑ
ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΚΑΠΕ)	CRES	ΕΛΛΑΔΑ
S.C. I.C.P.E. BISTRITA S.A.	ICPE	ΡΟΥΜΑΝΙΑ
ΙΡΛΑΝΔΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	IrBEA	ΙΡΛΑΝΔΙΑ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΤΟΥ ΜΟΝΑΧΟΥ	TUM	ΓΕΡΜΑΝΙΑ

Εμπλεκόμενοι φορείς

Οι δράσεις του έργου προσπαθούν να ενεργοποιήσουν συγκεκριμένες ομάδες και φορείς, όπως δασεργάτες και δασικοί συνεταιρισμοί, δασοκτήμονες, δασικές επιχειρήσεις, τοπικές κοινωνίες, μικρομεσαίες επιχειρήσεις, συνεταιρισμοί, τοπικές και εθνικές οντότητες χάραξης πολιτικής, εταιρείες παραγωγής και εμπορίου βιομάζας, δασικές βιομηχανίες, ώστε να διασφαλιστεί η παροχή των ωφελειών από τη χρήση της βιομάζας στην παραγωγή ενέργειας. Οι σημαντικότερες από αυτές δραστηριοποιούνται στο στενό ή ευρύτερο δασικό τομέα.

Τα δυνητικά οφέλη για τις ομάδες και τους φορείς που στοχεύει το έργο παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 2. Εμπλεκόμενοι φορείς και δυνητικά οφέλη

Αγρότες και Δασοκτήμονες	<p>Η ενημέρωση των αγροτών και των ιδιοκτητών δασών σχετικά με τις δυνατότητες παραγωγής βιομάζας</p> <p>Η συμμετοχή των γεωργών και των ιδιοκτητών δασών στις αλυσίδες παραγωγής βιομάζας, την εκπαίδευση και την εκτέλεση των μελετών σκοπιμότητας</p> <p>Η δημιουργία νέων επιχειρήσεων στον τομέα της βιομάζας</p> <p>Η διάδοση πρακτικών πληροφοριών για ολόκληρη την αλυσίδα παραγωγής βιομάζας, πρακτικές πληροφορίες τη δημιουργία επιχειρήσεων στον τομέα της βιομάζας</p> <p>Οι πληροφορίες για την παραγωγή υψηλής ποιότητας καύσιμων από ξύλο</p>
Δασικές επιχειρήσεις	<p>Υψηλότερο επίπεδο υπηρεσιών προς στους τελικούς χρήστες και σύστημα διασφάλισης ποιότητας συμπεριλαμβανομένων των δυνατοτήτων σήμανσης</p>
Ιδιοκτήτες μηχανημάτων	<p>Νέες δραστηριότητες και υψηλότερο επίπεδο των υπηρεσιών που παρέχονται στους τελικούς χρήστες και</p>
Τοπικές κοινωνίες	<p>Νέες θέσεις εργασίας και τεχνική εξειδίκευση του εργατικού δυναμικού</p> <p>Υψηλότερη συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη συνολική κατανάλωση ενέργειας</p> <p>Ορθολογική αξιοποίηση των τοπικών πόρων</p>
Μικρομεσαίες επιχειρήσεις στην ύπαιθρο	<p>Πληροφορίες σχετικά με τις νέες δυνατότητες για τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις</p> <p>Σύστημα διασφάλισης ποιότητας για μεγαλύτερη προστιθέμενη αξία στα τελικά προϊόντα</p> <p>Υποστήριξη στην αναβάθμιση των υφιστάμενων επιχειρήσεων με την παροχή κατευθύνσεων για τη δημιουργία νέων κέντρων εμπορίου βιομάζας ή ενεργειακής συμβολαιοποίησης</p>
Αγροτικοί συνεταιρισμοί	<p>Πληροφορίες σχετικά με ενδεχόμενες νέες δραστηριότητες και νέες πηγές εσόδων</p> <p>Κατευθύνσεις για τη δημιουργία νέων κέντρων εμπορίου βιομάζας ή ενεργειακής συμβολαιοποίησης</p>
Τοπικές και εθνικές οντότητες χάραξης πολιτικής	<p>Επαγγελματική υποστήριξη για αποφάσεις πολιτικής για την προώθηση της χρήσης της βιομάζας σε δημόσια και ιδιωτικά κτίρια</p>
Εταιρείες εμπορίου βιομάζας	<p>Πληροφορίες για τους παραγωγούς και τους χρήστες βιομάζας, για τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας, πιθανές επαφές με τα υπάρχοντα και τα νέα εμπορικά κέντρα βιομάζας</p>
Δασικές βιομηχανίες	<p>Πληροφορίες σχετικά με την αποτελεσματική και ορθολογική παραγωγή βιομάζας, πληροφορίες σχετικά με την προέλευση και την ποιότητα της βιομάζας, πιθανές επαφές με τους</p>

	υφιστάμενους και νέους παραγωγούς βιομάζας και εμπορικά κέντρα βιομάζας Πληροφορίες σχετικά με τις πιθανές νέες δραστηριότητες (παραγωγή καυσίμων ξύλου)
Ευρύ κοινό	Πληροφορίες σχετικά με την αποτελεσματική και ορθολογική παραγωγή βιομάζας, πληροφορίες σχετικά με την προέλευση και την ποιότητα της βιομάζας
Forest owners associations	Βοήθεια για την ενεργοποίηση και περαιτέρω κινητοποίηση των ιδιοκτητών δασών σε περιφερειακό επίπεδο
Δασική υπηρεσία	Βοήθεια και επιστημονική υποστήριξη προς τους εμπλεκόμενους στο σύστημα των δασικών εκμεταλλεύσεων
Επιμελητήρια	Ενεργοποίηση των μελλών, υποστήριξη των ιδιοκτητών δασών, διάδοση των αποτελεσμάτων
Ενεργειακοί φορείς	Ενεργοποίηση των τοπικών κοινωνιών και τους τοπικούς πολιτικούς, διάδοση των αποτελεσμάτων του έργου
Υπεύθυνοι αγροτικής ανάπτυξης	Εφαρμογή των αποτελεσμάτων του έργου σε προγράμματα αγροτικής ανάπτυξης
Μονάδες βιομάζας	Εφαρμογή των αποτελεσμάτων του έργου
Συντονιστές σχημάτων παραγωγής ενέργειας από βιομάζα	Ενεργοποίηση των τοπικών κοινωνιών και των τοπικών/περιφερειακών φορέων χάραξης πολιτικής, συμμετοχή των υφιστάμενων φορέων εκμετάλλευσης των μονάδων βιομάζας και των παραγωγών της βιομάζας
Οργανισμοί έρευνας και ανάπτυξης	Βελτίωση της γνώσης, κινητοποίηση των επαγγελματιών και εφαρμογή των αποτελεσμάτων του έργου
Δημόσιοι φορείς	Κινητοποίηση των τοπικών κοινωνιών και των τοπικών/περιφερειακών φορέων χάραξης πολιτικής, ενεργό συμμετοχή σε σχετικές δράσεις του προγράμματος (πχ. ημερίδες)
Ενώσεις δασικών επιχειρηματιών	Κινητοποίηση των δασικών εταιρειών και των επιχειρηματιών
Οργανισμοί-εταίροι του έργου	Κινητοποίηση των εθνικών και περιφερειακών φορέων χάραξης πολιτικής, των πολιτών και των εμπλεκόμενων στη εκμετάλλευση της ξυλώδους βιομάζας
Εργαστήρια βιομάζας	Συμμετοχή στη δημιουργία και την εφαρμογή του συστήματος διασφάλισης ποιότητας για τις εταιρείες και τους παραγωγούς βιομάζας με τις υψηλής ποιότητας γνώσεις τους σχετικά με το αντικείμενο Συμμετοχή, ως φορείς της γνώσης σχετικά με την ποιότητα της βιομάζας, σε δράσεις του έργου

Τα σημαντικότερα αναμενόμενα αποτελέσματα του έργου είναι:

- Επισκόπηση των αλυσίδων παραγωγής βιομάζας και την προσδιορισμός των κύριων εμποδίων κατά μήκος ολόκληρης της αλυσίδας παραγωγής (state-of-the-art της παραγωγής βιομάζας σε 9 χώρες που συμμετέχουν στο έργο).
- Κινητοποίηση στον τομέα της παραγωγής της ξυλώδους βιομάζας από ιδιωτικά δάση με δράσεις προσανατολισμένες στην διακίνησή της.
- Προώθηση των παραδειγμάτων καλής πρακτικής, στους τομείς των κέντρων εφοδιασμού και εμπορίου βιομάζας και της ενεργειακής συμβολαιοποίησης, μέσω εκπαιδευτικών επισκέψεων.
- Επισκόπηση των κριτηρίων αειφορίας στην παραγωγή της ξυλώδους βιομάζας.
- Εκπαίδευση και κατάρτιση των εκπροσώπων των διαφόρων εμπλεκόμενων φορέων με διοργάνωση ημερίδων, εκπαιδεύσεων, εκπαιδευτικές επισκέψεις, προμελέτες εφαρμογής, συναντήσεις και διάδοση των αποτελεσμάτων και των παραδοτέων του έργου.
- Προώθηση και εφαρμογή των ευρωπαϊκών προτύπων CEN μέσω της δημιουργίας ενός απλοποιημένου Ποιοτικού Ελέγχου και Διασφάλισης Ποιότητας.

- Δημιουργία νέων κέντρων εφοδιασμού και εμπορίου βιομάζας (προμελέτες εφαρμογής) και παροχή τεχνικής βοήθειας σε υπάρχοντα.
- Προώθηση του ενεργειακής συμβολαιοποίησης μεταξύ των ιδιοκτητών δασών, των παραγωγών της βιομάζας και των δυνητικών χρηστών παροχή υποστήριξης σε δυνητικούς επενδυτές με "Διδάγματα από τις υφιστάμενες μονάδες".
- Κατευθυντήριες γραμμές για τη σήμανση των προϊόντων με ιδιαίτερη έμφαση στην διερεύνηση των δυνατοτήτων για την υλοποίηση του "αποτυπώματος άνθρακα" για καύσιμα από ξύλο.
- Εφαρμογή των κοινοτικών τεχνικών προδιαγραφών CEN σε εργαστήρια βιομάζας με μια πρόταση για τα πρότυπα των διαδικασιών σύστασης και λειτουργίας για αυτόν τον τύπο των εργαστηρίων.
- Έντυπο και ηλεκτρονικό ενημερωτικό υλικό για τις ημερίδες και την εκπαίδευση. Σε 9 γλώσσες, που καλύπτει τις θεματικές ενότητες της παραγωγής βιομάζας από τα δάση, της παραγωγής ενέργειας, της ενεργειακής συμβολαιοποίησης και την ποιότητα των ξυλωδών στερεών βιοκαυσίμων.

Προώθηση επενδύσεων στην παραγωγή βιομάζας

Το πρώτο βήμα στο θεματική αυτή ενότητα είναι η ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης στην παραγωγή ξυλώδους βιομάζας. Στην ανάλυση αυτή περιγράφονται:

- Η αγορά της ξυλώδους βιομάζας
- Οι αλυσίδες παραγωγής ξυλώδους βιομάζας από τα δάση
- Οι αλυσίδες παραγωγής ξυλώδους βιομάζας από καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιτρουπου χρόνου
- Οι αλυσίδες παραγωγής ξυλώδους βιομάζας από άλλες πηγές (αμπελώνες, οπωρώνες, πάρκα, άλλες αγροτικές ή αστικές περιοχές)
- Τα υπάρχοντα κοινωνικοοικονομικά θέματα που σχετίζονται με την εκμετάλλευση ξυλώδους βιομάζας
- Τα υπάρχοντα πολιτικά μέτρα (σχήματα επιδοτήσεων, περιβαλλοντικοί περιορισμοί)
- Τα κύρια εμπόδια για περαιτέρω ανάπτυξη του τομέα της βιομάζας.

Η δημιουργία καταλόγου των επιχειρήσεων του δασικού τομέα και των παραγωγών βιομάζας, σε έντυπη και αναλογική μορφή, στοχεύει στο να ενημερώσει τους εμπλεκόμενους φορείς για τους επαγγελματίες που δραστηριοποιούνται στην παραγωγή, διακίνηση και εκμετάλλευση της ξυλώδους βιομάζας. Η ταξινόμηση έγινε με βάση τη γεωγραφική θέση (διοικητικές περιφέρειες της χώρας) και το είδος της ξυλώδους βιομάζας (καυσόξυλα, θρυμματισμένο ξύλο, pellets, μπριγκέτες).

Οι νέες τεχνολογίες που εφαρμόζονται στη συγκομιδή ξυλώδους βιομάζας είναι ένα ακόμη αντικείμενο στη θεματική αυτή ενότητα. Σκοπός του είναι η γνωριμία των εμπλεκόμενων φορέων με αυτές ώστε να μπορέσουν δυνητικά να εφαρμόσουν κάποιες από αυτές προσαρμοσμένες βέβαια στο σύστημα εκμετάλλευσης του ξύλου που υπάρχει στη χώρα τους ή στην περιοχή δραστηριότητάς τους. Σε αυτό περιγράφονται θέματα σχετικά με:

- Κόστος παραγωγής βιομάζας από τα δάση
- Παραγωγή ξυλώδους βιομάζας από δασοπονία μικρής κλίμακας
- Διάφορα θέματα παραγωγής βιομάζας από καλλιέργειες δασοπονικών ειδών μικρού περιτρουπου χρόνου
- Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις της παραγωγής ενέργειας από βιομάζα
- Διάφορες πτυχές της χρήσης των υπολειμμάτων της εκμετάλλευσης του ξύλου
- Παραγωγή ξυλώδους βιομάζας στην περίπτωση φυσικών καταστροφών των δασών

- Παραγωγή ξυλώδους βιομάζας από δασοπονία μεγάλης κλίμακας
- Παραγωγή ξυλώδους βιομάζας σε μη δασικές περιοχές
- Ξήρανση του θρυμματισμένου ξύλου

Για την πιο άμεση ενεργοποίηση των φορέων που δραστηριοποιούνται στον τομέα της βιομάζας πραγματοποιούνται ημερίδες, εκπαιδευτικά σεμινάρια και συναντήσεις. Παράλληλα γίνεται καταγραφή των τιμών των στερεών βιοκαυσίμων που προέρχονται από το ξύλο στις εμπλεκόμενες στο έργο χώρες, ώστε να δοθεί η αίσθηση διακύμανσης των τιμών σε διάφορες περιοχές της Ευρώπης σε όλη τη διάρκεια του έτους.

Δημιουργία Κέντρων Εφοδιασμού & Εμπορίου Βιομάζας (BL&TC)

Ένας από τους βασικούς στόχους του έργου είναι η δημιουργία νέων Κέντρων Εφοδιασμού & Εμπορίου Βιομάζας. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκε εκπαίδευση των συμμετεχόντων στο έργο στην περιοχή του Graz, στην Αυστρία. Στα πλαίσια της εκπαίδευσης παρουσιάστηκαν τα χαρακτηριστικά των κέντρων βιομάζας, οι συνθήκες λειτουργίας τους, τα είδη των καυσίμων που διακινούνται και οι συνθήκες διακίνησης και εμπορίου.

Για την εξοικείωση των ενδιαφερόμενων φορέων δημιουργήθηκε ένα 'Εγχειρίδιο Καυσίμων Ξύλου' το οποίο διανέμεται στους συμμετέχοντες στις δράσεις του έργου. Παράλληλα εκδόθηκε σε ηλεκτρονική μορφή ένας οδηγός με κατευθύνσεις για τη δημιουργία Κέντρων Εφοδιασμού & Εμπορίου Βιομάζας.

Στον οδηγό αυτό περιλαμβάνονται:

- Ο καθορισμός των κριτηρίων για ένα Κέντρο Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας
 - Η φιλοσοφία του έργου
 - Οι απαιτήσεις του έργου
 - Η πραγματοποίηση έργου
- Η προετοιμασία της μελέτης εφαρμογής
 - Η τεχνική μελέτη εφαρμογής/μελέτη αγοράς
 - Η προκαταρκτική εκτίμηση κόστους
- Η Αξιολόγηση της μελέτης εφαρμογής
 - Η προετοιμασία της έκθεσης για τους επενδυτές
 - Οι μακροπρόθεσμες τάσεις της αγοράς
- Παραδείγματα βέλτιστης πρακτικής

Με σκοπό την καλύτερη ενημέρωση των ενδιαφερόμενων φορέων πραγματοποιούνται εκδηλώσεις όπως ημερίδες, εκπαιδευτικές επισκέψεις, και απευθείας συναντήσεις. Η σύνταξη προμελετών από το έργο θα αποτελέσει σημαντικό εργαλείο για τη δημιουργία κέντρων βιομάζας για όποιους ενδιαφερόμενους σκοπεύουν να προχωρήσουν στην υλοποίηση των στόχων του έργου.

Εφαρμογή Ενεργειακής Συμβολαιοποίησης

Η ενεργειακή συμβολαιοποίηση, που αποτελεί το δεύτερο σημαντικό στόχο του έργου, είναι ένα μοντέλο για την πώληση παραγόμενης θερμότητας από βιομάζα σε έναν ή περισσότερους χρήστες (τοπική ή τηλεθέρμανση). Πρόκειται για μια νέα και καινοτόμο ευκαιρία για επενδύσεις κατάλληλη για δασοκτήμονες, αγρότες και άλλες ομάδες που δραστηριοποιούνται

στον τομέα της βιομάζας σε αγροτικές περιοχές. Υπάρχει μια καλή προοπτική πώλησης ενέργειας σε δημόσια κτίρια και υποδομές και τη βιομηχανία.

Για την προώθηση του μοντέλου αυτού θα συνταχθεί ένα τεχνικό δελτίο για την ενεργειακή συμβολαιοποίηση, ώστε εύκολα οι ενδιαφερόμενοι να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες που αφορούν τα χαρακτηριστικά του αλλά και την υλοποίησή του. Στα πλαίσια της ενημέρωσης παρατίθενται παραδείγματα βέλτιστης πρακτικής ώστε να δοθεί η δυνατότητα στους ενδιαφερόμενους να δουν επιτυχείς περιπτώσεις εφαρμογής αλλά και να αναλύσουν τα τεχνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά τους.

Οι τεχνικές ιδιαιτερότητες του μοντέλου θα συμπεριλαμβάνονται στο Έγχειρίδιο Ενεργειακής Συμβολαιοποίησης το οποίο θα είναι διαθέσιμο προς τους ενδιαφερομένους φορείς.

Προώθηση προτύπων ποιότητας και κριτηρίων αειφορίας

Στα επόμενα χρόνια η διασφάλιση και ο έλεγχος της ξυλώδους βιομάζας θα παίξουν σημαντικό ρόλο στην αγορά ενέργειας και θερμότητας. Πιθανολογείται ότι τα εθνικά προγράμματα θα υποστηρίζουν μόνο της ΑΠΕ που βασίζονται στην διασφάλιση ποιότητας και την αειφόρο διαχείριση. Για το λόγο αυτό αποτελεί για το έργο σημαντικό στόχο η διάδοση και εφαρμογή κριτηρίων αειφορίας στην παραγωγή της βιομάζας και ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας, λαμβάνοντας υπόψη και το αποτύπωμα άνθρακα στην παραγωγική διαδικασία.

Για το σκοπό αυτό κρίθηκε σκόπιμη αρχικά η ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης στην πιστοποίηση της ποιότητας και τη σήμανση των προϊόντων βιομάζας. Στην ανάλυση αυτή περιγράφονται:

- Η πιστοποίηση διαχείρισης δασών και της εφοδιαστικής αλυσίδας
 - Έκταση, συμμετοχή και δυναμικό της προμήθειας καυσίμων ξύλου από πιστοποιημένα δάση
 - Προϊόντα με πιστοποίηση FSC/PEFC
- Εθνικά και Διεθνή συστήματα σήμανσης για τα καύσιμα ξύλου
 - Τα διεθνή συστήματα σήμανσης (πχ. ENplus)
 - Τα εθνικά συστήματα σήμανσης (πχ. Pellet GOLD)
 - Άλλα συστήματα σήμανσης/ πιστοποίησης σχετικά με ξυλώδη καύσιμα (πχ. Αποτύπωμα άνθρακα)
 - Η κατάσταση προόδου των συστημάτων σήμανσης/ πιστοποίησης για τα ξυλώδη καύσιμα σε μεμονωμένες χώρες
- Η άποψη της βιομηχανίας και οι προοπτικές στη σήμανση/ πιστοποίηση ξυλωδών καυσίμων.
-

Παράλληλα περιγράφονται παραδείγματα επιτυχούς εφαρμογής των συστημάτων πιστοποίησης και διασφάλισης ποιότητας της βιομάζας και των ξυλωδών στερεών βιοκαυσίμων.

Με σκοπό την εφαρμογή του ελέγχου και της διασφάλισης της ποιότητας στα στερεά βιοκαύσιμα το έργο αναπτύσσει ένα δίκτυο εργαστηρίων βιομάζας, ώστε να γνωρίζουν οι ενδιαφερόμενοι παραγωγοί που θα πρέπει να απευθυνθούν όταν αποφασίσουν να προβούν στους ανάλογους ελέγχους και τι είδους υπηρεσίες μπορούν να αναμένουν από αυτά τα εργαστήρια. Στο δίκτυο αυτό έχουν καταγραφεί τα στοιχεία επαφής των εργαστηρίων, οι μετρήσεις τις οποίες πραγματοποιούν, τα πρότυπα που χρησιμοποιούν και ο εξοπλισμός τον

οποίο διαθέτουν. Στην κατεύθυνση αυτή αναμένεται και η έκδοση οδηγού για την πιστοποίηση των στερεών βιοκαυσίμων και το σύστημα διασφάλισης ποιότητας. Επίσης το έργο σκοπεύει να ζητήσει την συμμετοχή παραγωγών στερεών βιοκαυσίμων για πιλοτική εφαρμογή ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας το οποίο θα προτείνει.

Το κύριο δίδαγμα από αυτό το έργο είναι ότι εκτός από την έννοια των κέντρων εφοδιασμού και εμπορίου βιομάζας και της ενεργειακής συμβολαιοποίησης, η διασφάλιση ποιότητας και ο έλεγχος της ποιότητας είναι αποφασιστικής σημασίας για την αύξηση της παραγωγής και της κατανάλωσης ενέργειας από βιομάζα. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, η εφαρμογή των προτύπων ποιότητας βιομάζας θα ενθαρρύνει την κατανάλωση και την τόνωση της αγοράς βιομάζας.



Πιστοποίηση και Αειφορική Διαχείριση Δασών

Δρ. Ιωάννης Παπαδόπουλος¹ & Δρ. Μάριος Τρίγκας²

¹Καθηγητής ΤΕΙ/Λ, Τμήμα Σχεδιασμού & Τεχνολογίας Ξύλου & Επίπλου, Καρδίτσα, 43100, Γρίβα 11, parad@teilar.gr, 24410-80064

² Ph.D. Δασικής Οικονομική και Καινοτομίας Επιχειρήσεων Ξύλου-Επίπλου, Επιστημονικός Συνεργάτης ΤΕΙ/Λ, Καρδίτσα, 43100, Γρίβα 11, mtrigkas@cereteth.gr, 6974287874

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Θα ξεκινήσουμε την εισήγησή μας με την αρχή την οποία διακονούμε όλοι εμείς οι Δασολόγοι και οι Δασοπόνοι και η οποία αποτελεί την αρχή που διέπει την επιστημονική και επαγγελματική μας πορεία όλα αυτά τα χρόνια. Δεν είναι άλλη παρά η αρχή της «**αειφορίας**» η οποία εκφράζεται ως εξής:

«Το δάσος ή η δασική έκταση διαχειρίζεται έτσι, ώστε να διατηρείται η ικανότητα του να παρέχει διαρκώς και σε άριστο συνδυασμό: ξύλο, προστασία, νερό, αναψυχή και λοιπά χρήσιμα αγαθά για τις σημερινές και για τις μελλοντικές γενιές του ανθρώπου»
(Στάμου, 1985).

Φυσικά, η αρχή της αειφορίας αποτελεί μια ευρύτερη έννοια για τη διαχείριση του δάσους και δεν επικεντρώνεται αποκλειστικά στη δασική παραγωγή αλλά έχει προεκτάσεις και σε κοινωνικό οικονομικό και πολιτιστικό επίπεδο. Έτσι, τα δάση και οι δασικές εκτάσεις θα πρέπει, πέρα από την κλασσική αρχή της αειφορίας των καρπώσεων να διαχειρίζονται επιπλέον με αειφορικό τρόπο με την ευρεία του έννοια, ώστε να εκπληρώνουν στο παρόν και στο μέλλον τις οικολογικές-οικονομικές και κοινωφελείς λειτουργίες σε τοπικό, εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο.

Η έννοια με την οποία θα ασχοληθούμε στην πορεία της εισήγησής μας αφορά τη **Δασική Πιστοποίηση**. Τί είναι όμως η δασική πιστοποίηση;

Σύμφωνα με τον FAO (1998), μπορεί να ορισθεί ως η διαδικασία εκείνη, κατά την οποία ένας ανεξάρτητος οργανισμός εκδίδει γραπτό αποδεικτικό-πιστοποιητικό, με το οποίο διαβεβαιώνει βάσει των αποτελεσμάτων ενός ελέγχου, ότι η δασική εκμετάλλευση διαχειρίζεται σύμφωνα με προδιαγεγραμμένα οικολογικά –οικονομικά και κοινωνικά κριτήρια. Είναι λοιπόν φανερό από τον ορισμό αυτό ότι, η πιστοποίηση της αειφορικής διαχείρισης των δασών, διασφαλίζει τη συμβατότητα της αειφορικής δασικής διαχείρισης με κάποια διαχειριστικά και διοικητικά πρότυπα (Κόλλιας 2012), τα οποία αυτή χρησιμοποιεί και εξειδικεύει ανάλογα με το σύστημα το οποίο ακολουθείται κάθε φορά και όπως θα δούμε και στη συνέχεια της παρουσίασης.

Ας δούμε όμως κάποια γενικά στοιχεία που αφορούν την πιστοποίηση της αειφορικής διαχείρισης των δασών. Η πιστοποίηση της αειφορικής διαχείρισης που ασκείται στα δάση εμφανίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1980 ως εναλλακτική λύση για την προστασία των δασικών πόρων (κυρίως των τροπικών δασών) και αφού είχε προηγηθεί ένας αποτυχημένος εμπορικός αποκλεισμός δασικών προϊόντων σε μεγάλες αγορές της Δ. Ευρώπης και της Β. Αμερικής. Σήμερα, η πιστοποίηση των δασών έχει εξελιχθεί σε ένα από τα πιο πολυσυζητημένα θέματα δασικής πολιτικής παγκοσμίως. Ωστόσο, παρά τις διαφορετικές προσεγγίσεις, γίνεται πλέον φανερό, ότι η πιστοποίηση των δασών θα γίνει αναπόσπαστο στοιχείο της έννοιας της δασικής διαχείρισης, αφού έχει ήδη εξαπλωθεί στις διεθνείς αγορές και έχει ενταχθεί σε κείμενα διεθνών συμβάσεων και στρατηγικών (Γεωργιάδης 2006),

γεγονός το οποίο θα πρέπει να λάβει σοβαρά υπόψη και η ελληνική πολιτεία αναφορικά με τη χάραξη και την άσκηση μιας σύγχρονης και ανταγωνιστικής εθνικής δασικής πολιτικής. Επιπλέον, πολύ σημαντικός είναι ο ρόλος και η πίεση που ασκείται από τους ίδιους τους καταναλωτές δασικών προϊόντων και τους πολίτες γενικότερα. Η «ενεργοποίηση» τους κοινωνίας για την προστασία του περιβάλλοντος σήμερα κατέχει τους πρώτες θέσεις τους «ατζέντας» τους την προστασία των δασών και την ορθολογική και αειφορική τους διαχείριση.

Το γεγονός αυτό, ότι δηλαδή η πιστοποίηση της αειφορικής διαχείρισης των δασών κερδίζει διαρκώς έδαφος σε παγκόσμιο επίπεδο επιβεβαιώνεται και με βάση τα στοιχεία του παρακάτω πίνακα. Όπως παρατηρούμε, η έκταση των πιστοποιημένων αειφορικά διαχειριζόμενων δασών αυξάνεται διαρκώς από το 2002 έως σήμερα, φθάνοντας το 2011 τα πιστοποιημένα δάση να κατέχουν το 9,30% επί της συνολικής έκτασης των δασών με έκταση 375 εκατ. εκτάρια, σε παγκόσμιο επίπεδο (UNECE and FAO, 2011).

Πίνακας 1. Παγκόσμια έκταση πιστοποιημένων δασών (UNECE and FAO, 2011)

ΕΤΟΣ	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ ΔΑΣΩΝ (σε εκ. Ηα)	3875	3750	3911	3870	3870	3870	3952	4033	4033	4033
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ ΔΑΣΩΝ (σε εκ. Ηα)	124	150	176	240	270	292	320	321	357	375
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΔΑΣΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ	3,20%	4,00%	4,50%	6,20%	6,98%	7,55%	8,10%	7,96%	8,85%	9,30%

2. ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΑΣΙΚΗΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

2.1 Γενικά για τα πρότυπα πιστοποίησης

Τα δύο πιο γνωστά συστήματα - πρότυπα πιστοποίησης της αειφορικής διαχείρισης των δασών που έχουν αναπτυχθεί και είναι αποδεκτά σε παγκόσμιο επίπεδο, είναι το FSC και το PEFC, τα σήματα των οποίων βλέπετε και τα οποία πιστεύουμε ότι τα γνωρίζετε οι περισσότεροι. Το 1993 ιδρύθηκε το Συμβούλιο Δασικής Διαχείρισης ή Συμβούλιο Φροντίδας Δασών (Forest Stewardship Council – FSC) σε συνεργασία περιβαλλοντικών οργανώσεων, ξυλοβιομηχανίες και μεγαλοδασοκτήμονες. Το 1999 ιδρύθηκε ο PEFC από τους μικρούς δασοκτήμονες της Κεντρικής Ευρώπης.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονίσουμε τα εξής: Η δασική πιστοποίηση διαμορφώθηκε με βάση τους εξής δύο κύριους σκοπούς:

1. *Τη βελτίωση της δασικής διαχείρισης*
2. *Την εξασφάλιση νέων ικανών αγορών για την απορρόφηση των παραγόμενων πιστοποιημένων προϊόντων.*

Έτσι, διακρίνουμε δύο βασικές κατηγορίες δασικής πιστοποίησης οι οποίες εμφανίζονται και στα δύο παραπάνω συστήματα που αναφέραμε, δηλαδή το FSC και το PEFC. Πιο συγκεκριμένα έχουμε την:

- **Πιστοποίηση της δασικής διαχείρισης ή δασικός έλεγχος. (Forest management Certification)**

Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει τον έλεγχο συμβατότητας της δασικής διαχείρισης με βάση κάποια συγκεκριμένα πρότυπα.

Και την

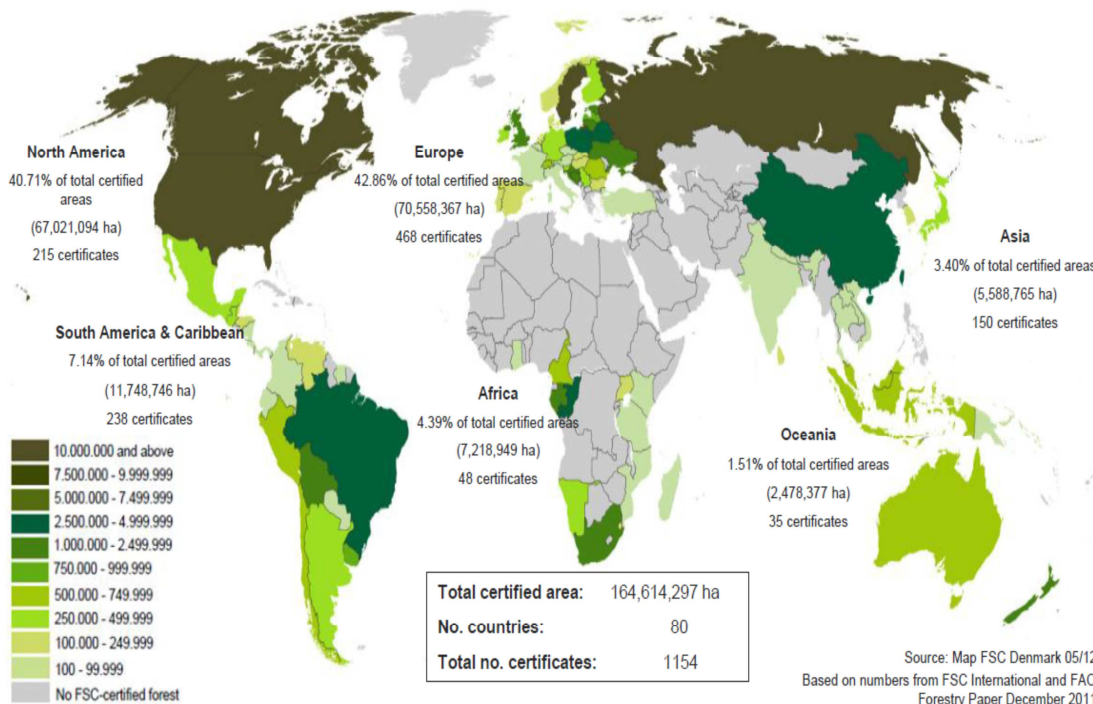
• **Πιστοποίηση της αλυσίδας παραγωγής (πιστοποίηση των παραγόμενων προϊόντων – Chain of Custody Certification)**

Η κατηγορία αυτή βασίζεται στο γεγονός ότι, η ύπαρξη αγοραστικού κοινού προϋποθέτει την αναγνωρισιμότητα των πιστοποιημένων προϊόντων μέσω του ελέγχου και της πιστοποίησης όλων των διαδικασιών που ακολουθούνται μέχρι την πώληση του εκάστοτε τελικού προϊόντος, ούτως ώστε να διασφαλίζεται η αειφορική του προέλευση.

Έτσι, η πρώτη κατηγορία αφορά κυρίως αυτή καθεαυτή τη διαχείριση του δάσους με βάση την αρχή της αειφορίας πλαισιωμένη επιπλέον και από τις αρχές και τα κριτήρια του κάθε επιμέρους συστήματος που ακολουθείται, ενώ η δεύτερη κατηγορία, αυτή του chain of custody, αφορά το ίδιο το προϊόν και τη συνολική διαδικασία παραγωγής του από την πρώτη ύλη έως το τελικό στάδιο. Αυτό ακριβώς αφορά και το σήμα της πιστοποίησης που βλέπουμε επάνω στα διάφορα προϊόντα.

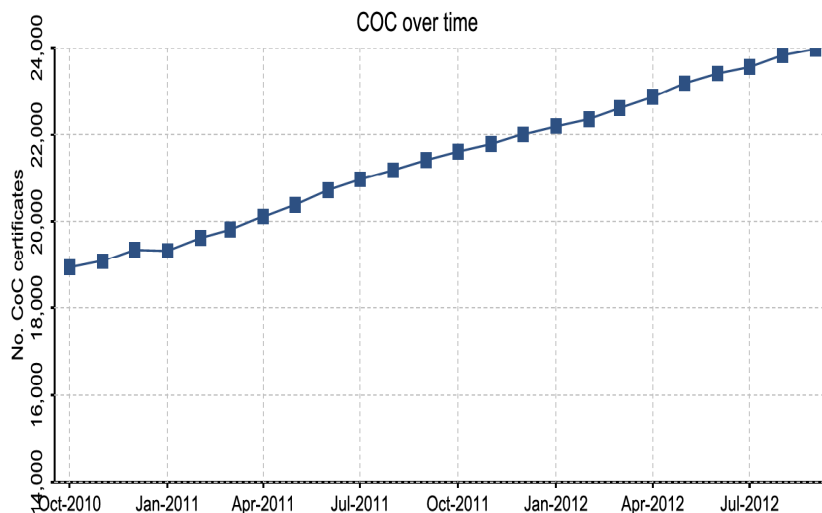
Πριν προχωρήσουμε, έχει πιστεύουμε πολύ μεγάλη σημασία να δούμε κάποια στατιστικά στοιχεία σε παγκόσμιο επίπεδο, αναφορικά με την εφαρμογή των δύο συστημάτων πιστοποίησης της αειφορικής διαχείρισης των δασών, αλλά και των επιμέρους κατηγοριών αυτής της πιστοποίησης, δηλαδή του Forest Management Certification και του Chain of Custody Certification.

Όπως παρατηρούμε και στο Σχήμα 1, το 2011 σε παγκόσμιο επίπεδο είχαν πιστοποιηθεί με βάση το πρότυπο του FSC συνολικά περίπου 164,6 εκατ. εκτάρια σε 80 χώρες μέσα από την έκδοση 1154 πιστοποιητικών δασικής διαχείρισης. Το μεγαλύτερο μέρος αυτών των εκτάσεων βρίσκεται στο βόρειο ημισφαίριο και αφορά κυρίως τη βόρειο Αμερική και την Ευρώπη, κατέχοντας το 40,7% και το 42,5% περίπου των συνολικά πιστοποιημένων εκτάσεων αντίστοιχα.



Σχήμα 1. Παγκόσμια έκταση πιστοποιημένων δασών με βάση το πρότυπο FSC (Πηγή: FSC organization official website)

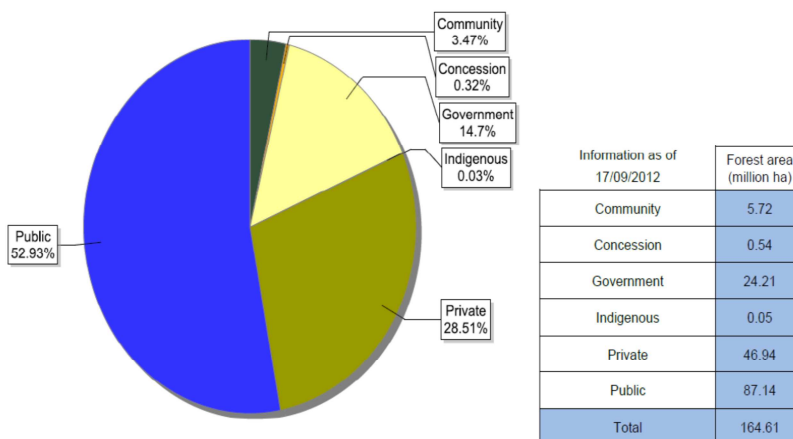
Όσον αφορά τα πιστοποιητικά chain of custody, αυτά παρουσιάζουν μία διαρκώς αυξητική πορεία, όπως φαίνεται και στο επόμενο Σχήμα 2, φθάνοντας συνολικά τον Ιούλιο του 2012 περίπου τις 24.000 πιστοποιητικά διεθνώς.

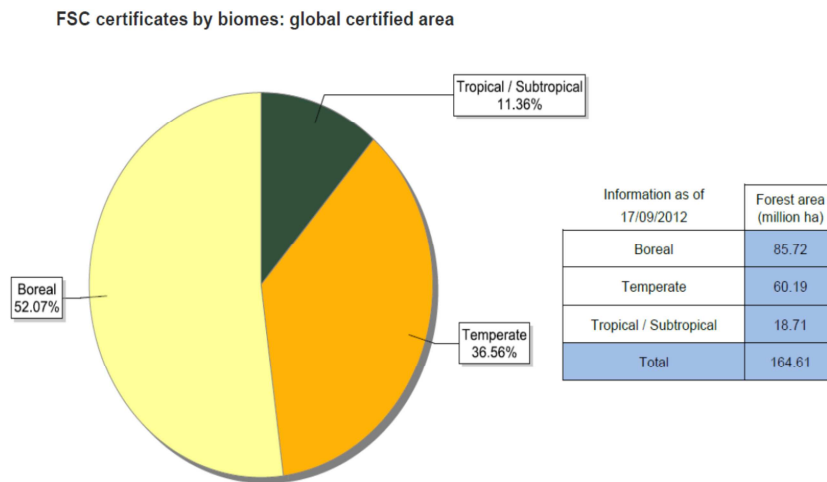


Σχήμα 2. Παγκόσμια εξέλιξη έκδοσης πιστοποιητικών chain of custody με βάση το πρότυπο FSC (Πηγή: FSC organization official website)

Σε σχέση με το ιδιοκτησιακό καθεστώς αλλά και τον τύπο των πιστοποιημένων δασών με βάση το πρότυπο του FSC, όπως φαίνεται και στο παρακάτω Σχήμα 3, αυτά περιλαμβάνουν κυρίως δημόσια δάση (52,93%) αλλά και σε ένα πολύ σημαντικό ποσοστό (28,51%) και ιδιωτικά δάση. Όπως ήταν αναμενόμενο και με βάση αυτά τα οποία αναφέραμε προηγουμένα, το μεγαλύτερο ποσοστό (52%) των δασών που έχει πιστοποιηθεί με βάση το συγκεκριμένο πρότυπο είναι ψυχρόβια δάση του βόρειου ημισφαιρίου, ένα 36,56% δάση της εύκρατης ζώνης και μόλις ένα 11,36% των τροπικών δασών, γεγονός που καταδεικνύει και τα σοβαρά προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα τροπικά δάση παγκοσμίως σε σχέση με την λαθρούλοτομία και την αποψίλωση τεράστιων εκτάσεων για διάφορους σκοπούς όπως η εξασφάλιση γεωργικών εκτάσεων ή η βιομηχανική εκμετάλλευση.

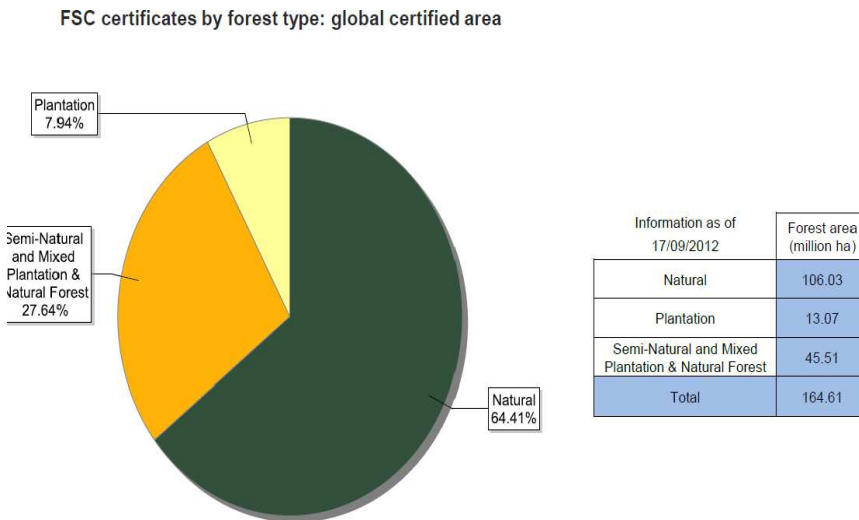
FSC certificates by tenure ownership: global certified area





Σχήμα 3. Ιδιοκτησιακό καθεστώς και τύπος των πιστοποιημένων δασών με βάση το πρότυπο FSC (Πηγή: FSC organization official website)

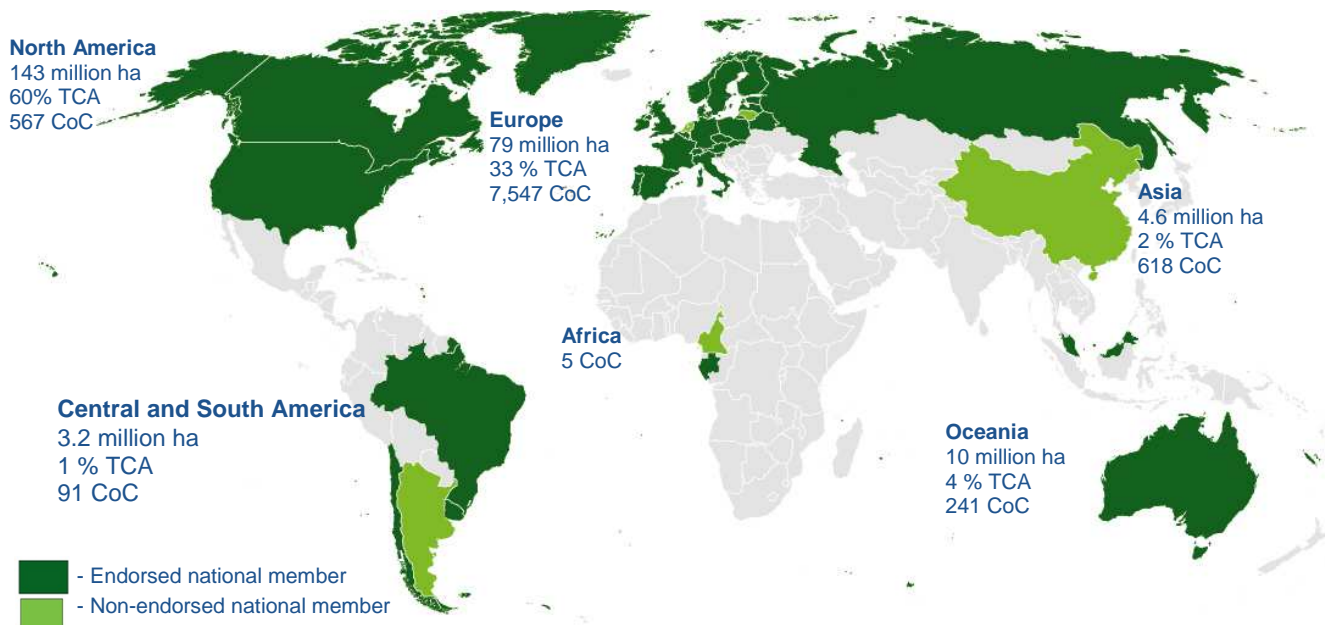
Τέλος, όπως παρουσιάζεται και στο επόμενο Σχήμα 4, η πιστοποίηση της αειφορικής διαχείρισης των δασών με βάση το πρότυπο FSC αφορά τόσο φυσικά δάση όσο και φυτείες αλλά και μικτά δάση. Το γεγονός αυτό μας δείχνει πως η προστασία του δασικού πλούτου αλλά και η δήλωση πως τα προϊόντα ξύλου κυρίως καθώς και άλλα δασικά προϊόντα προέρχονται από αειφορικά διαχειριζόμενα δάση, αποτελεί βασικό στοιχείο της δασικής παραγωγής του δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα.



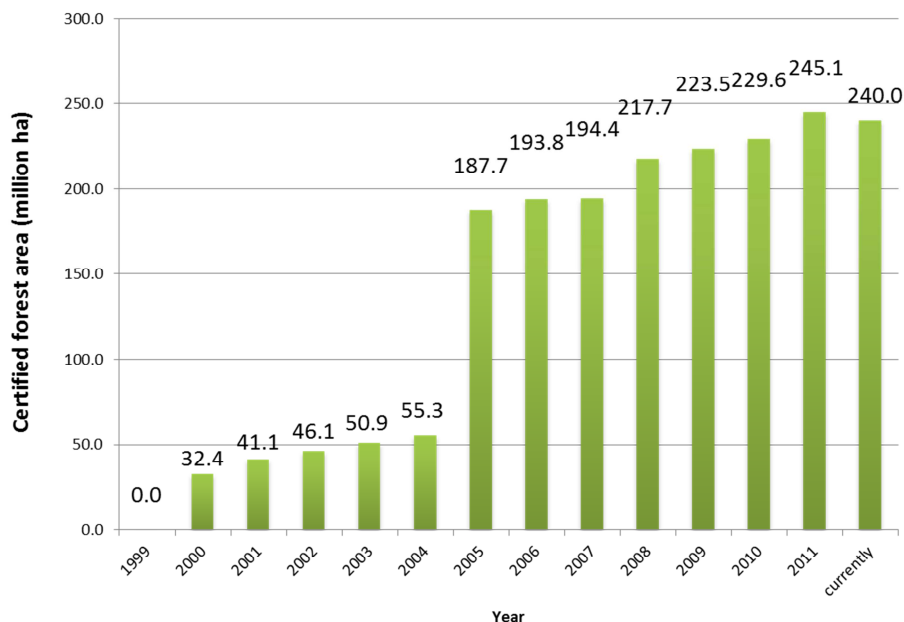
Σχήμα 4. Μορφή των πιστοποιημένων δασών με βάση το πρότυπο FSC (Πηγή: FSC organization official website)

Παρόμοια είναι και τα δεδομένα που αφορούν και την εφαρμογή του άλλου προτύπου, του PEFC, με βάση και τα παρακάτω σχήματα. Όπως παρατηρούμε και σε αυτή την περίπτωση το μεγαλύτερο μέρος των δασικών εκτάσεων που έχουν πιστοποιηθεί βρίσκονται στη βόρειο Αμερική σε ποσοστό 60% με συνολικά 567 πιστοποιητικά chain of custody και την Ευρώπη σε ποσοστό 33% και 7.547 πιστοποιητικά chain of custody! (Σχήμα5). Έτσι για το 2012 η συνολικά πιστοποιημένη έκταση παγκοσμίως με βάση το πρότυπο PEFC ανέρχεται στα 245εκατ. εκτάρια (Σχήμα 6) παρουσιάζοντας μία έκρηξη από το 2005 και μετά και τα συνολικά πιστοποιητικά της αλυσίδας παραγωγής να αφορούν σε συντριπτικό ποσοστό 84% την Ευρωπαϊκή ήπειρο, γεγονός αναμενόμενο καθώς το πρότυπο ξεκίνησε από τον Ευρωπαϊκό χώρο (Σχήμα7).

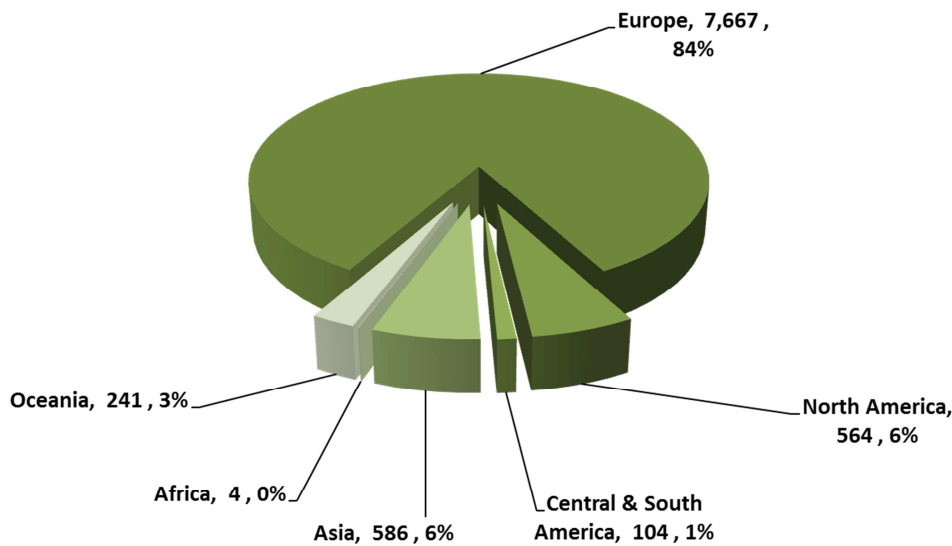
Στη χώρα μας, η μόνη προσπάθεια αφορά την πιστοποίηση της διαχείρισης του δάσους στο Μαίναλο από το Δασαρχείο της Βυτίνας με βάση το πρότυπο του FSC. Ωστόσο, επειδή ακριβώς η πιστοποίηση έχει συγκεκριμένη χρονική περίοδο, πέντε ετών, θα πρέπει να ανανεώνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Δυστυχώς αυτό δεν έχει συμβεί μέχρι στιγμής με το συγκεκριμένο δάσος, ελπίζουμε όμως ότι η αξιολογη αυτή προσπάθεια θα συνεχιστεί.



Σχήμα 5. Κατανομή των πιστοποιημένων δασών με βάση το πρότυπο PEFC (Πηγή: PEFC organization official website)



Σχήμα 6. Διαχρονική εξέλιξη πιστοποιημένων εκτάσεων δασών με βάση το πρότυπο PEFC (Πηγή: PEFC organization official website)



Σχήμα 7. Κατανομή εκδοθείσων πιστοποιητικών chain of custody με βάση το πρότυπο PEFC
(Πηγή: PEFC organization official website)

2.2 Διαδικασία πιστοποίησης με βάση τα πρότυπα FSC και PEFC.

Οι διαδικασίες που ακολουθούνται για την πιστοποίηση της αειφορικής διαχείρισης των δασών με βάση τα δύο αυτά πρότυπα τα οποία κυριαρχούν, μπορούμε να πούμε ότι παρουσιάζουν κάποιες ομοιότητες όσον αφορά κυρίως τη «γραφειοκρατική» πορεία η οποία θα πρέπει να ακολουθηθεί. Ωστόσο, υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές όπως θα δούμε στη ίδια την ουσία των δύο προτύπων που έχουν να κάνουν κυρίως με τον τρόπο ανάπτυξης και αποδοχής των αρχών και των κριτηρίων που αυτά ενσωματώνουν.

Σε παγκόσμιο επίπεδο υπάρχει μία έντονη διαμάχη για το πιο πρότυπο από τα δύο είναι το καλύτερο και πιο ορθολογικό με βάση και επιστημονικά κριτήρια. Ωστόσο, εμείς εδώ θα περιοριστούμε απλά και μόνο στην παρουσίαση των διαδικασιών που ακολουθούνται και των αρχών και κριτηρίων που αυτά ενσωματώνουν, χωρίς να επεισέλθουμε σε αυτή την αντιπαλότητα η οποία φυσικά δεν αποτελεί και αντικείμενο της παρούσας εισήγησης.

Ας δούμε όμως ποιες είναι οι διαδικασίες που ακολουθούνται και ποια τα κριτήρια που τα δύο πρότυπα ενσωματώνουν.

Αρχικά, όσον αφορά το πρότυπο του FSC, για αυτή καθεαυτή τη διαδικασία της πιστοποίησης, τα βήματα τα οποία ακολουθούνται είναι τα εξής (FSC official website, 2012):

- ✓ Ο ιδιοκτήτης έρχεται σε επαφή με εξουσιοδοτημένο οργανισμό που θα αναλάβει την αξιολόγηση.
- ✓ Διευθέτηση λεπτομερειών και υποβολή αιτήματος από τον ιδιοκτήτη για πλήρη αξιολόγηση.
- ✓ Η διαδικασία αξιολόγησης περιλαμβάνει μια επιτόπια εις βάθος επισκόπηση της διαχείρισης του δάσους από ομάδα ειδικών με έμφαση στις κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν στο υπόψη δάσος.
- ✓ Στο τέλος της αξιολόγησης η ομάδα ειδικών εκδίδει έκθεση αποτελεσμάτων αναφορικά με τη συμμόρφωση ή μη με τα απαιτούμενα κριτήρια του πιστοποιητικού.

- ✓ Αν δεν διαπιστωθεί πρόβλημα εκδίδεται το πιστοποιητικό το οποίο ισχύει για 5 έτη, με ετήσιους ελέγχους συμμόρφωσης.
Εδώ θα πρέπει επίσης να σημειώσουμε ότι, ο FSC έχει αναπτύξει ειδικά προγράμματα για μικροιδιοκτήτες και παραδασόβιους τοπικούς πληθυσμούς που δυσκολεύονται να αναλάβουν τη διαδικασία και το κόστος της πιστοποίησης με τεχνική βοήθεια, εκπαίδευση κ.λ.π.

Τα κριτήρια τα οποία έχει αναπτύξει το πρότυπο βασίζονται σε επιμέρους αρχές που αυτό ενσωματώνει και αποδέχεται. Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι, οι αρχές και τα επιμέρους κριτήρια του προτύπου οφείλουν να έρχονται σε συμφωνία με την επιστημονικά αποδεκτή αειφορική διαχείριση των δασών και των δασικών εκτάσεων, όπως αυτή έχει αναπτυχθεί εδώ και εκατοντάδες χρόνια από τη Δασοπονική επιστήμη. Έτσι για το πρότυπο του FSC οι αρχές που αυτό ενσωματώνει και τα κριτήρια που αναπτύσσει είναι (FSC official website, 2012):

Αρχή 1: Συμμόρφωση με τους κανόνες και τις αρχές του FSC

Κριτήρια που αφορούν την εκάστοτε περιβαλλοντική νομοθεσία, φορολογικό καθεστώς, διεθνείς συμβάσεις προστασίας του περιβάλλοντος, σεβασμό των αρχών του FSC.

Αρχή 2: Ιδιοκτησιακό καθεστώς και χρήση γης

Κριτήρια που αφορούν την ύπαρξη τίτλων ιδιοκτησίας, τον καθορισμό των χρήσεων, την ύπαρξη θεσμών και κανόνων για την επίλυση τυχόν διαφορών κ.λ.π.

Αρχή 3: Δικαιώματα ντόπιων πληθυσμών

Κριτήρια που αφορούν το σεβασμό διατήρησης ιδιοκτησίας και χρήσεων του δάσους από ντόπιους πληθυσμούς καθώς και των παραδόσεων και της πολιτιστικής κληρονομιάς (καθορισμός περιοχών με ειδικό περιβαλλοντικό, οικονομικό και θρησκευτικό ενδιαφέρον κ.λ.π.).

Αρχή 4: Σχέσεις μεταξύ κοινοτήτων και εργασιακά δικαιώματα

Κριτήρια που αφορούν τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των τοπικών κοινοτήτων και των εργαζομένων, της εργατικής νομοθεσίας, δυνατότητες και ευκαιρίες απασχόλησης, αποζημιώσεων σε περιπτώσεις απώλειας προσωπικής περιουσίας κ.λ.π.

Αρχή 5: Ωφέλειες από το δάσος

Κριτήρια που αφορούν την εξασφάλιση των ωφελειών του δάσους, περιβαλλοντικών, οικονομικών και κοινωνικών, ελαχιστοποίηση αποβλήτων, οικονομικής βιωσιμότητας με μείωση κόστους διαχείρισης, διατήρησης της βιοποικιλότητας, αποτελεσματικού μάρκετινγκ των παραγόμενων δασικών προϊόντων και βελτίωσης της συνολικής αξίας.

Αρχή 6: Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Κριτήρια που αφορούν τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, νερού, ξύλου του τοπίου κ.λ.π. ύπαρξης μέτρων προφύλαξης, αναγέννησης, μη αλλαγής χρήσεων γης κ.λ.π.

Αρχή 7: Ύπαρξη διαχειριστικού σχεδίου

Κριτήρια που αφορούν την ύπαρξη ενός πλήρους διαχειριστικού σχεδίου με δυνατότητα επικαιροποίησης, εκπαίδευσης των δασεργατών και δημοσιοποίησης του διαχειριστικού σχεδίου.

Αρχή 8: Παρακολούθηση και αξιολόγηση

Κριτήρια που αφορούν τη διαρκή παρακολούθηση και αξιολόγηση της διαχείρισης και των επιπτώσεών της με δημιουργία βάσεων δεδομένων σχετικά με την παραγωγή, τις

περιβαλλοντικές και οικονομικοκοινωνικές επιπτώσεις, τεκμηρίωση και δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων κ.λ.π.

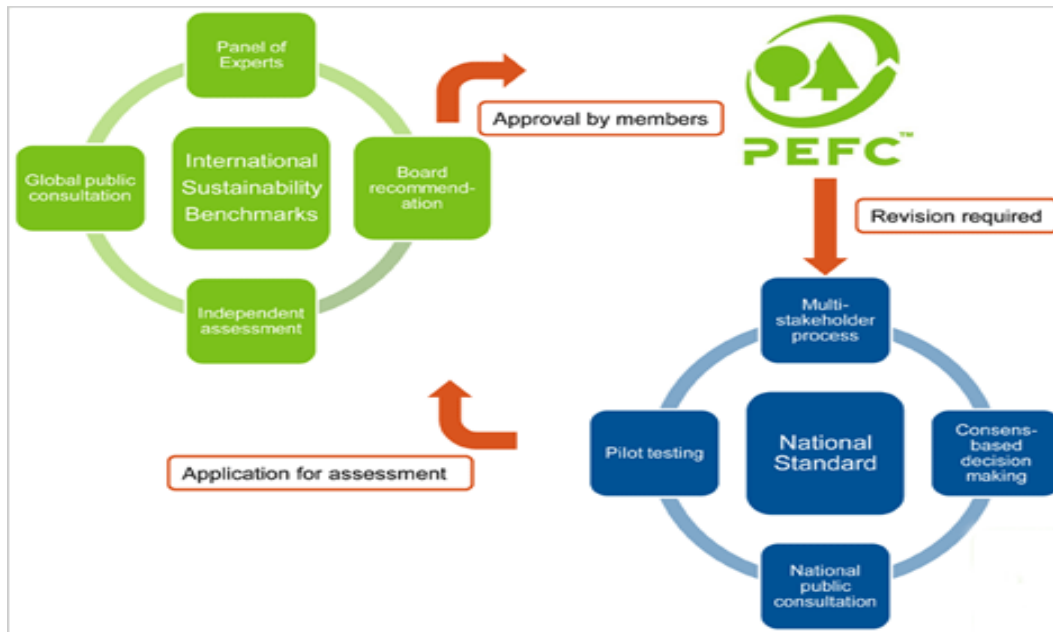
Αρχή 9: Διατήρηση των προστατευτικών αξιών του δάσους

Κριτήρια που δίνουν έμφαση στην υψηλή προστατευτική ικανότητα των δασών και ενίσχυση αυτής.

Αρχή 10: Φυτείες

Κριτήρια που αφορούν την εφαρμογή των προηγούμενων στις φυτείες και την προστασία των φυσικών δασών από την ύπαρξη των φυτειών.

Η διαδικασία πιστοποίησης κατά PEFC ακολουθεί μία "bottom-up" προσέγγιση (Σχήμα 8). Στην περίπτωση εφαρμογής του συγκεκριμένου προτύπου, εθνικά συστήματα πιστοποίησης που έχουν αναπτυχθεί με βάση τα ισχύοντα αναφορικά με τη δασική διαχείριση λαμβάνονται υπόψη και ενσωματώνονται στο PEFC. Για να γίνει αυτό, τα επιμέρους εθνικά συστήματα διαχείρισης θα πρέπει να είναι συμβατά με συγκριτικές αξιολογήσεις που λαμβάνει υπόψη το πρότυπο (PEFC's Sustainability Benchmarks), με βάση διεθνώς αναγνωρισμένα κριτήρια, αρχές και οδηγίες κυβερνητικών οργανισμών που είναι αποδεκτά από τους ενδιαφερόμενους. Η όλη διαδικασία απαιτεί, σε ορισμένες περιπτώσεις, αναθεώρηση των ήδη υπαρχόντων εθνικών συστημάτων, πάντα βασιζόμενη στις αρχές και τα κριτήρια του PEFC και η όλη διαδικασία είναι επαναλαμβανόμενη.



Σχήμα 8. Διαδικασία εφαρμογής προτύπου PEFC (Πηγή: PEFC organization official website)

Όσον αφορά την τυπική πορεία των απαιτούμενων ενεργειών από τους ενδιαφερόμενους δασοκτήμονες για την λήψη πιστοποίησης αειφορικής διαχείρισης με βάση το συγκεκριμένο πρότυπο, η σειρά που ακολουθείται είναι η εξής (PEFC official website 2012):

- ✓ Γνώση των εναλλακτικών και των απαιτήσεων πιστοποίησης σε εθνικό επίπεδο (PEFC endorsed national certification systems)
- ✓ Έλεγχος εάν η διαχείριση του δάσους εμπίπτει στις απαιτήσεις του προτύπου.
- ✓ Εντοπισμός φορέα πιστοποίησης σε εθνικό επίπεδο ή απευθείας με τον οργανισμό
- ✓ Αξιολόγηση του τρόπου διαχείρισης από τον φορέα με την κατάθεση σχετικής αίτησης

- ✓ Παροχή τεκμηρίωσης προς το φορέα πιστοποίησης
- ✓ Επιτόπια επίσκεψη και αξιολόγηση από ειδικευμένο προσωπικό του φορέα
- ✓ Έκδοση του πιστοποιητικού εάν πληρούνται όλα τα κριτήρια
- ✓ Η πιστοποίηση ισχύει για 3 χρόνια με ετήσιο έλεγχο συμμόρφωσης

Τα κριτήρια τα οποία ενσωματώνει το σύστημα πιστοποίησης κατά PEFC είναι και αυτά τέτοιας φύσεως ώστε να εξασφαλίζεται η εφαρμογή της δασικής διαχείρισης με αειφορικό τρόπο καθώς επίσης και οι υπόλοιπες κοινωνικο – οικονομικές, πολιτιστικές και λοιπές λειτουργίες του δάσους. Συγκεκριμένα αυτά αφορούν σε (PEFC official website 2012):

- **Κριτήριο 1:** Διατήρηση και ενίσχυση των δασικών πόρων και της συμβολής τους στον παγκόσμιο κύκλο του άνθρακα
- **Κριτήριο 2:** Διατήρηση της υγείας και της βιωσιμότητας των δασικών οικοσυστημάτων
- **Κριτήριο 3:** Διατήρηση και ενθάρρυνση των παραγωγικών διαδικασιών των δασών (wood and non-wood)
- **Κριτήριο 4:** Διατήρηση και ενίσχυση της βιοποικιλότητας στα δασικά οικοσυστήματα
- **Κριτήριο 5:** Διατήρηση και ενίσχυση των προστατευτικών ιδιοτήτων των δασών (εδάφος – νερό)
- **Κριτήριο 6:** Διατήρηση άλλων κοινωνικοοικονομικών λειτουργιών και συνθηκών
- **Κριτήριο 7:** Συμμόρφωση με τη νομοθεσία

2.3 Πιστοποίηση της αλυσίδας παραγωγής (*chain of custody*)

Τα δασικά προϊόντα περνούν από πολλά στάδια επεξεργασίας, μεταποίησης και διανομής από το δάσος μέχρι τον τελικό καταναλωτή. Η πιστοποίηση Chain of Custody (CoC) επιβεβαιώνει ότι τα προϊόντα προέρχονται από πιστοποιημένα αειφορικά διαχειριζόμενα δάση ή τα διαχωρίζει από τα μη πιστοποιημένα υλικά κατά την πορεία προς τον τελικό καταναλωτή. Η CoC πιστοποίηση επιτρέπει στις επιχειρήσεις να χρησιμοποιούν την ανάλογη σήμανση στα προϊόντα τους και με τη σειρά τους δίνουν τη δυνατότητα στους καταναλωτές να επιλέξουν προϊόντα που υποστηρίζουν την αειφορική διαχείριση των δασών. Επιπλέον, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και υλικά ή προϊόντα τα οποία δεν είναι πιστοποιημένα μαζί με πιστοποιημένα. Η μίξη πιστοποιημένων και μη πιστοποιημένων προϊόντων και υλικών (κυρίως πρώτη ύλη ξύλου), πρέπει να γίνεται κάτω από ειδικές διαδικασίες που καθορίζονται με βάση τα πρότυπα του CoC. (*Controlled Wood*).

Η πιστοποίηση CoC είναι ουσιώδης για τις επιχειρήσεις στην προσπάθειά τους να διεισδύσουν στις «πράσινες αγορές» και στα πλαίσια ενίσχυσης της Εταιρικής Κοινωνικής τους Ευθύνης και συμμόρφωσης με την περιβαλλοντική νομοθεσία. Το γεγονός αυτό είναι πολύ σημαντικό για τις επιχειρήσεις η οποίες έχουν εντάξει στην επιχειρηματική τους στρατηγική και τη στρατηγική του μάρκετινγκ, την «πράσινη επιχειρηματικότητα» με στόχο την παραγωγή προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας με σεβασμό στο περιβάλλον και τις ανάγκες του καταναλωτή, ώστε να μπορέσουν να αποκτήσουν το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην παγκοσμιοποιημένη αγορά των προϊόντων ξύλου, ικανοποιώντας ταυτόχρονα και την ισχύουσα νομοθεσία.

Πώς όμως υλοποιείται η διαδικασία πιστοποίησης της αλυσίδας παραγωγής; Τα κυριότερα βήματα τα οποία ακολουθούνται παρουσιάζονται στη συνέχεια (FSC και PEFC official websites 2012):

- ✓ Αρχικά, γίνεται προσδιορισμός των προϊόντων που θα περιληφθούν στο σύστημα, προσδιορισμός της σύστασης τους, της φύσης των α' υλών και της προέλευσης τους.
- ✓ Κατηγοριοποίηση των προϊόντων που θα περιληφθούν στο σύστημα σε σχέση με τη σύσταση τους και την προέλευση των α' τους υλών.
- ✓ Καθορισμός της μεθόδου παρακολούθησης και διαχείρισης των εισερχόμενων α' υλών, ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων για κάθε κατηγορία προϊόντος.
- ✓ Αξιολόγηση της συμμόρφωσης των υφιστάμενων διαδικασιών διαχείρισης και των αρχείων με τις απαιτήσεις του προτύπου σε σχέση με το σύστημα διαχείρισης που πρέπει να εφαρμόζεται.
- ✓ Αναθεώρηση των υφιστάμενων διαδικασιών και αρχείων στις περιπτώσεις όπου υπάρχει απόκλιση από τις απαιτήσεις του προτύπου και εισαγωγή νέων διαδικασιών και αρχείων στις περιπτώσεις όπου υπάρχει πλήρης έλλειψη.
- ✓ Προσδιορισμός της μεθόδου διαχείρισης και παρακολούθησης των εισερχομένων υλικών και εξερχόμενων προϊόντων που περιλαμβάνονται στο σύστημα.
- ✓ Εκπαίδευση προσωπικού στις απαιτήσεις του συστήματος.
- ✓ Εφαρμογή του συστήματος.

Τα πρότυπα Chain of Custody μπορεί να συνδυασθούν και με πρότυπα που πιθανόν να εφαρμόζει ή να επιδιώκει να εφαρμόσει η επιχείρηση όπως το, ISO 9001:2008 ή το ISO 14001:2004, καθώς η διαδικασία περιλαμβάνει πολλές από τις απαιτήσεις των υπολοίπων συστημάτων διαχείρισης ποιότητας ή περιβαλλοντικής διαχείρισης. Γίνεται προφανές λοιπόν ότι, μια επιχείρηση που ήδη εφαρμόζει για παράδειγμα το πρότυπο ISO 9001:2008 είναι ευκολότερο να προχωρήσει σε εφαρμογή συστήματος πιστοποίησης Chain of Custody. Οι προσπάθειες που γίνονται σε διεθνές επίπεδο στοχεύουν προς την κατεύθυνση να καθιερωθεί ένα κοινό σύστημα διαχείρισης, όσον αφορά την ποιότητα των προϊόντων ή την περιβαλλοντική διαχείριση των επιχειρήσεων αλλά και της πιστοποίησης της προέλευσης τους καθώς και της αλυσίδας παραγωγής.

2.4 Οφέλη και μειονεκτήματα της δασικής πιστοποίησης

Τα οφέλη τα οποία προκύπτουν από την δασική πιστοποίηση είναι πολύπλευρα και προφανή. Αφορούν στην ανάδειξη του πολυλειτουργικού ρόλου του δάσους και την ουσιαστική προστασία και ενίσχυση του ρόλου αυτού, από τις ίδιες τις αγορές των δασικών προϊόντων αλλά και τη συμβολή των αρχών, των τοπικών κοινωνιών και των κατάλληλων πολιτικών προς αυτή την κατεύθυνση.

Έτσι, η πιστοποίηση της αειφορικής διαχείρισης των δασών έχει (Γεωργιάδης 2006):

- ✓ **Οικονομικά οφέλη με τη,**
Δημιουργία νέων αγορών
Πρόσβαση σε αγορές του εξωτερικού
Υψηλές τιμές δασικών προϊόντων
- ✓ **Οικολογικά οφέλη με την,**
Προσαρμογή του προτύπου στις ελληνικές δασικές συνθήκες ενισχύοντας την περιβαλλοντική προστασία μέσα από την ιχνηλασιμότητα των προϊόντων.
- ✓ **Κοινωνικά οφέλη μέσα από τη,**
Δημιουργία θέσεων απασχόλησης

Σεβασμό της πολιτιστικής κληρονομιάς
Διατήρηση τοπικών κοινωνιών σε ορεινές – μειονεκτικές περιοχές
Αναβάθμιση των δασικών υπαλλήλων
Ανάδειξη των ευθυνών μας απέναντι στο δάσος

✓ **Πολιτικά οφέλη.**

Συμβάλει στο να αναγνωρίσουν οι πολίτες και η πολιτεία την αληθινή διάσταση της δασοπονίας και το ρόλο της για την ανάπτυξη της χώρας.

Η πιστοποίηση της αλυσίδας παραγωγής με τη σειρά της, συμβάλει όπως αναφέρθηκε στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων παραγωγής προϊόντων ξύλου κυρίως μέσω (FSC και PEFC official websites 2012):

- ✓ **Ενός ξεκάθਾਰου μηνύματος** – μέσω της σήμανσης σε ένα προϊόν η μια διαδικασία παραγωγής επικοινωνεί προς τον πελάτη με ένα ξεκάθαρο και συνεκτικό τρόπο την προέλευση των προϊόντων από αειφορικά διαχειριζόμενα δάση.
- ✓ **Πρόσβασης στις αγορές** – Ενισχύοντας την αξία της επιχείρησης (brand value) σε σχέση με ανταγωνιστές δίνοντας πρόσβαση σε «πράσινες αγορές» διεθνώς .
- ✓ **Εμπιστοσύνης** – επιτρέποντας στις επιχειρήσεις να είναι σίγουρες για την προέλευση των υλικών των προϊόντων τους.
- ✓ **Ιχνηλασιμότητας** – δίνοντας τη δυνατότητα παρακολούθησης της διαδικασίας παραγωγής με βάση τα διεθνή περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά πρότυπα.
- ✓ **Διαχείριση ρίσκου** – καθώς περιλαμβάνει ένα διεξοδικό σύστημα διαχωρισμού του ξύλου από προϊόντα παράνομης προέλευσης.
- ✓ **Ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας** – στην αλυσίδα αξίας των βιομηχανιών ξύλου και προϊόντων ξύλου με βελτίωση της αποδοτικότητας και έλεγχο του κόστους με ενσωμάτωση περιβαλλοντικών ζητημάτων στις στρατηγικές των επιχειρήσεων για την προώθηση των προϊόντων τους.

Ωστόσο, στην όλη διαδικασία της πιστοποίησης της αειφορικής διαχείρισης των δασών αλλά και της αλυσίδας παραγωγής, μπορεί κάποιος να εντοπίσει και κάποια μειονεκτήματα τα οποία σχετίζονται κυρίως με το κόστος εφαρμογής του προτύπου αλλά και την ευελιξία που μπορεί να παρουσιάζει το κάθε επιμέρους πρότυπο. Έτσι, στα μειονεκτήματα θα μπορούσαμε να συμπεριλάβουμε το (Κόλλιας 2012, Γεωργιάδης 2006):

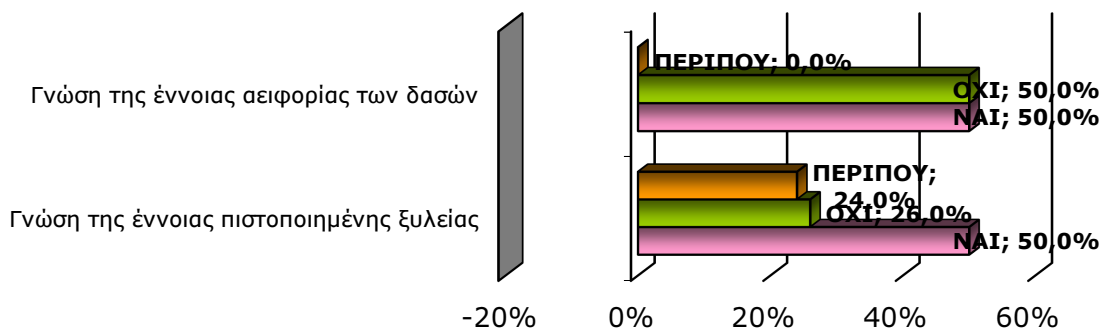
- ✓ Έμμεσο κόστος για την αναβάθμιση της δασικής διαχείρισης (όπου και αν χρειάζεται).
- ✓ Άμεσο κόστος για τις πληρωμές στον οργανισμό πιστοποίησης και στον ελεγκτή.
- ✓ Μερική μεταφορά του ελέγχου από τον ιδιοκτήτη του πιστοποιημένου αντικειμένου προς τις ομάδες που αναπτύσσουν τα σχετικά κριτήρια.
- ✓ Μείωση του εισοδήματος βραχυπρόθεσμα λόγω της μείωσης της εξαγόμενης από το δάσος ποσότητας ξυλείας.

3. ΣΧΕΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Μια σχετική έρευνα (Paradouroulos et al. 2009), πραγματοποιήθηκε και στη χώρα μας από το Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου του ΤΕΙ Λάρισας και αφορούσε τις επιχειρήσεις των κλάδων του ξύλου και του επίπλου σε σχέση με την άποψη των

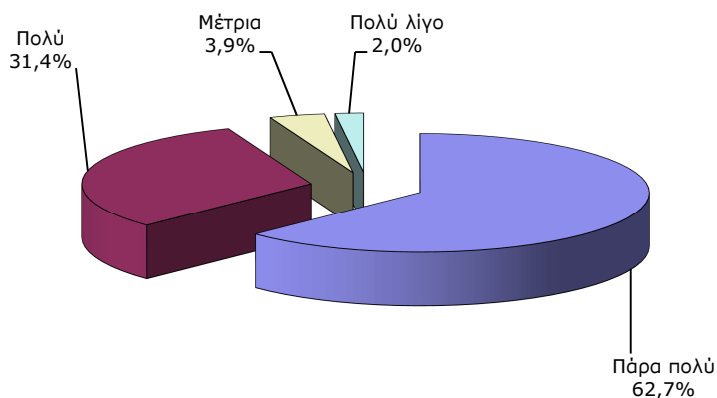
επιχειρήσεων αναφορικά με την εφαρμογή της πιστοποίησης της αειφορικής διαχείρισης των δασών. Σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας, που υλοποιήθηκε βέβαια κάποια χρόνια νωρίτερα εντός του 2009, ήταν η διερεύνηση της αγοράς των ελληνικών επιχειρήσεων και εμπλεκόμενων φορέων του ξύλου για να διαπιστωθεί η υφιστάμενη κατάσταση και οι προοπτικές ανάπτυξης των πιστοποιημένων προϊόντων ξύλου που προέρχονται από αειφορικά διαχειριζόμενα δάση, καθώς επίσης και ο προσδιορισμός των ωφελειών και των πιθανών προβληματισμών που μπορεί να προκύψουν για την αγορά από αυτά τα προϊόντα.

Τα σημαντικότερα αποτελέσματα αυτής της έρευνας έδειξαν ότι, αναφορικά με γνώση των εννοιών πιστοποιημένης ξυλείας και αειφορικής διαχείρισης των δασών, το μεγαλύτερο ποσοστό των επιχειρήσεων (50%) γνωρίζει την έννοια της πιστοποιημένης ξυλείας, ενώ μοιρασμένες είναι οι απαντήσεις που αφορούν τη γνώση της έννοιας της αειφορικής διαχείρισης των δασών (Σχήμα 9). Το γεγονός αυτό δείχνει ότι σε πολύ μεγάλο βαθμό, οι ελληνικές επιχειρήσεις του ξύλου και του επίπλου δε γνωρίζουν τη βασική αρχή της διαχείρισης του δάσους και του τρόπου που το ξύλο καταλήγει ως υλικό στις επιχειρήσεις τους.



Σχήμα 9. Γνώση των εννοιών πιστοποιημένης ξυλείας και αειφορικής διαχείρισης των δασών

Όσον αφορά το ενδιαφέρον που δείχνουν οι έλληνες επιχειρηματίες των κλάδων ξύλου και επίπλου για την προστασία των δασών σε παγκόσμιο επίπεδο, αυτό είναι μεγάλο έως πολύ μεγάλο στη συντριπτική τους πλειοψηφία (Σχήμα 10).



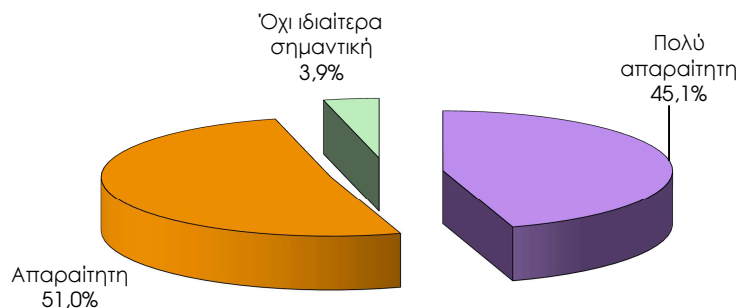
Σχήμα 10. Ενδιαφέρον για την προστασία όλων των δασών στον κόσμο από τις παράνομες υλοτομίες και τη μη ορθολογική τους διαχείριση

Η ιεράρχηση των απόψεων σχετικά με τη δυναμική που παρουσιάζει η πιστοποίηση των προϊόντων που προέρχονται από αειφορικά διαχειριζόμενα δάση στην ελληνική αλλά και τη διεθνή αγορά, έδειξε ότι οι ελληνικές επιχειρήσεις θεωρούν σε μεγαλύτερο ποσοστό ότι, επιβάλλεται άμεσα να επικρατήσει η άποψη της χρήσης της πιστοποιημένης ξυλείας καθώς η πίεση από τους καταναλωτές θα αυξάνεται διαρκώς, ωστόσο μπορεί να υπάρξουν κάποιες δυσκολίες στην εφαρμογή της, προερχόμενες κυρίως από τις αδυναμίες των ίδιων των επιχειρήσεων αλλά και του σχετικού θεσμικού πλαισίου που ισχύει (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Άποψη των επιχειρήσεων σχετικά με επικράτηση στην αγορά μόνο ξυλείας που προέρχεται από δάση τα οποία να είναι πιστοποιημένα.

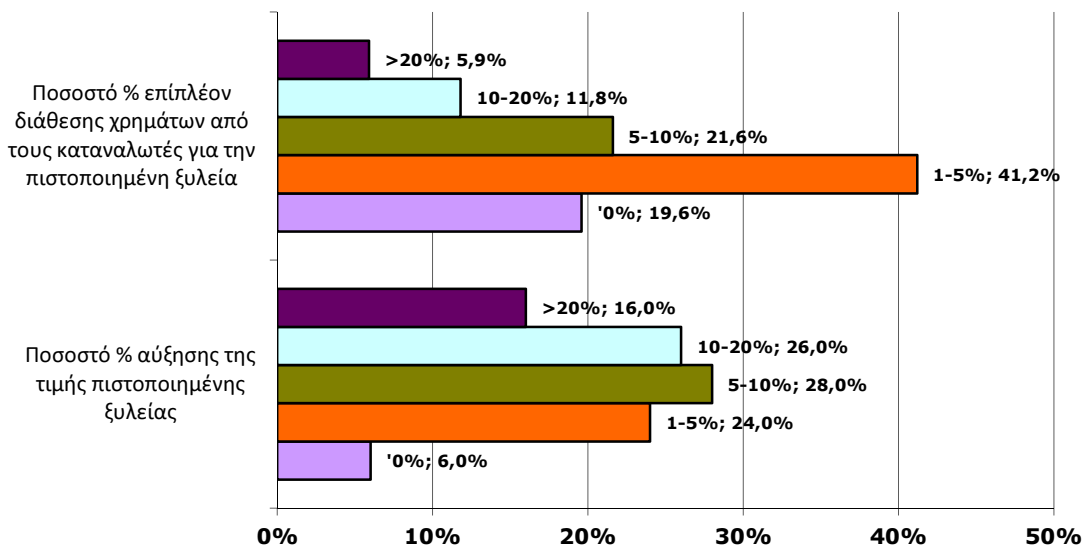
α/α	Επικράτηση στην αγορά της πιστοποιημένης ξυλείας	Ποσοστό %
1	Επιβάλλεται άμεσα να επικρατήσει η άποψη αυτή	35,3
2	Δυσκολία στην εφαρμογή της στην αγορά	33,3
3	Θα υπάρξει πίεση από τους καταναλωτές προς τις επιχειρήσεις ξύλου & επίπλου να παράγουν πιστοποιημένα προϊόντα	31,4
4	Αργά ή γρήγορα θα επικρατήσει η άποψη αυτή	27,5
5	Δεν υπάρχει καταναλωτική συνείδηση για χρήση προϊόντων που προστατεύουν το περιβάλλον	27,5
6	Θα επηρεάσει σημαντικά τη δομή και τη σύνθεση της αγοράς προϊόντων ξύλου	23,5
7	Θα υπάρξει πίεση από την πολιτεία προς τις επιχειρήσεις ξύλου & επίπλου να παράγουν πιστοποιημένα προϊόντα	13,7
8	Θα δημιουργήσει σημαντικά προβλήματα στις επιχειρήσεις	9,8

Αντιλαμβανόμενες λοιπόν οι επιχειρήσεις, τη σπουδαιότητα που παίζει η πιστοποίηση των προϊόντων ξύλου που προέρχονται από αειφορικά διαχειριζόμενα δάση στη ενίσχυση της ανταγωνιστικότητάς τους και στην προσπάθεια εύρεσης νέων αγορών σε Ελλάδα αλλά κυρίως στο εξωτερικό, θεωρούν σε ποσοστό περίπου 96% ότι η αναγκαιότητα της πιστοποίησης των προϊόντων τους είναι ένα γεγονός «εκ των ων ουκ άνευ» (Σχήμα 11). Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό στην παρούσα οικονομική συγκυρία που βιώνει η χώρα μας γενικότερα, αλλά και οι κλάδοι του ξύλου και του επίπλου ειδικότερα, στη προσπάθεια ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητάς τους, της εξωστρέφειας που θα πρέπει να επιδείξουν και της καινοτομίας προϊόντων και διαδικασιών, ως μέσα και στρατηγικές επιλογές αντιμετώπισης της οικονομικής κρίσης και των δραματικών της συνεπειών στη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων.



Σχήμα 11. Άποψη σχετικά με την αναγκαιότητα πιστοποίησης των ελληνικών δασών για παραγωγή ξυλείας αειφορικής διαχείρισης.

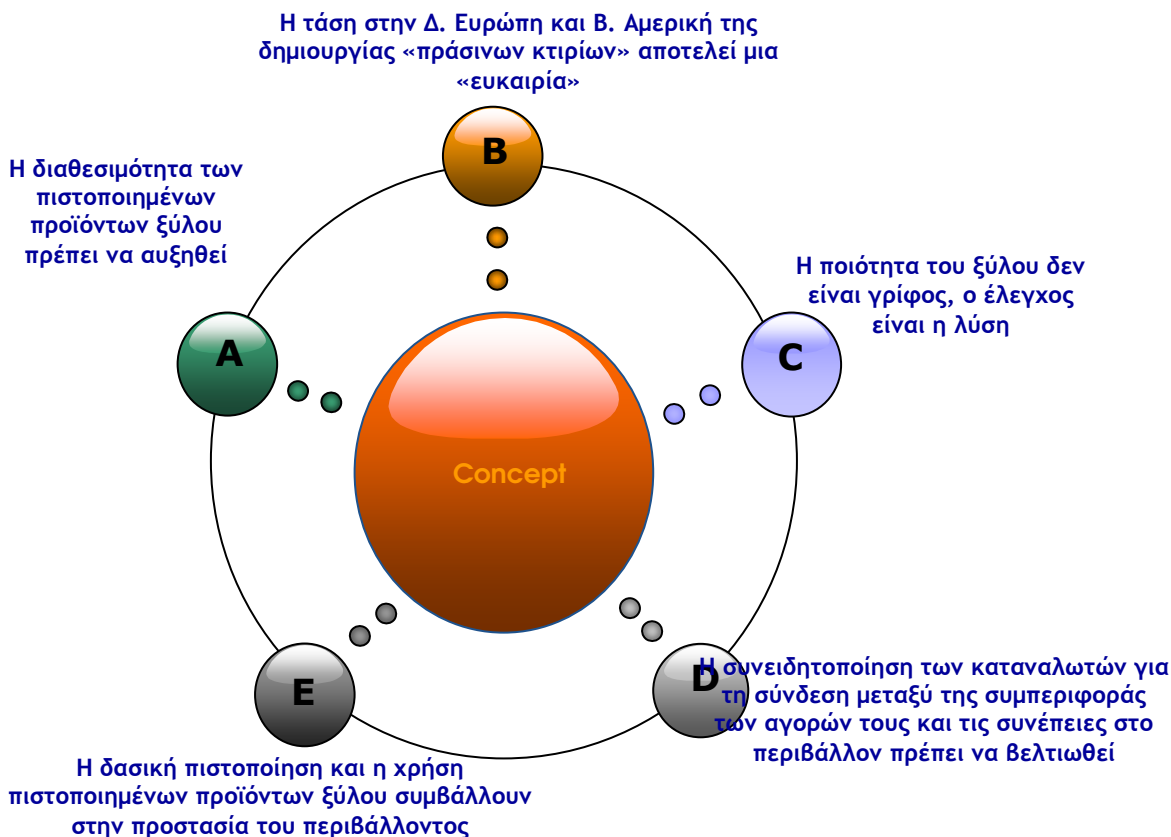
Στις ερωτήσεις αναφορικά με το εάν η διάθεση πιστοποιημένης ξυλείας θα αυξήσει την τιμή των προϊόντων αυτών σε σχέση με τα «παραδοσιακά – συμβατικά» και εάν είναι διατεθειμένοι οι καταναλωτές να πληρώσουν παραπάνω για να αγοράσουν πιστοποιημένη ξυλεία ή τελικά προϊόντα επίπλου τα οποία θα είναι ασφαλή και θα προέρχονται από περιοχές που προστατεύεται το περιβάλλον τους, οι ελληνικές επιχειρήσεις του ξύλου και επίπλου (41,2) θεωρούν ότι, οι καταναλωτές είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν έως 5% περισσότερο για αντίστοιχα προϊόντα ενώ ένα ποσοστό 21,6% ανεβάζουν αυτό το ποσοστό έως το 10% σε σχέση με τη συμβατική τιμή (Σχήμα 12). Η μεγαλύτερη πλειοψηφία των επιχειρήσεων ωστόσο, θεωρούν ότι η χρήση της πιστοποίησης θα αυξήσει την τιμή των προϊόντων τους μέχρι και 20%.



Σχήμα 12. Άποψη σχετικά με την αύξηση τις τιμές και του επιπλέον ποσού διάθεσης των καταναλωτών για τα πιστοποιημένα προϊόντα ξύλου.

Όσον αφορά τα κανάλια εσωτερικής και εξωτερικής επικοινωνίας μέσα από τα οποία θα πρέπει να περάσει το μήνυμα της διάθεσης πιστοποιημένης ξυλείας (ιεράρχηση 1-3 με 1 το σημαντικότερο), τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι, σε σχέση με τα κανάλια εσωτερικής επικοινωνίας, η βιομηχανία του ξύλου μπορεί να διαδραματίσει το σημαντικότερο ρόλο (1,88), οι ξυλέμποροι (1,94) και τέλος οι κατασκευαστές επίπλων (2,22). Το μήνυμα της χρήσης πιστοποιημένων προϊόντων ξύλου μπορεί να περάσει και να ενισχυθεί επίσης μέσα από το ρόλο των Πανεπιστημίων και των ΤΕΙ (4,58 με ιεράρχηση 1-10 με 1 το σημαντικότερο), τους διαμορφωτές της κοινής γνώμης (4,94), τους εργολάβους κατασκευαστές (5,02), τους ίδιους τους καταναλωτές (5,43) και τους αρχιτέκτονες και τους μηχανικούς (5,54 και 5,80 αντίστοιχα).

Έτσι, το concept της προώθησης της χρήσης της πιστοποιημένης ξυλείας προερχόμενης από αειφορικά διαχειριζόμενα δάση, σύμφωνα πάντα με την ίδια έρευνα, μπορεί να αναπτυχθεί και στη χώρα μας στηριζόμενο σε πέντε βασικούς άξονες (Σχήμα 13), που έχουν να κάνουν με την ανάγκη αύξησης της διαθεσιμότητας των πιστοποιημένων προϊόντων ξύλου, τη συνειδητοποίηση και διαπίστωση των τάσεων που αναπτύσσονται στις διεθνείς αγορές αναφορικά με την πιστοποίηση και τη χρήση πιστοποιημένων προϊόντων, τις ωφέλειες που προκύπτουν για την ποιότητα των προϊόντων και φυσικά την ίδια την περιβαλλοντική προστασία ως κίνητρο και κινητήρια δύναμη της καταναλωτικής συμπεριφοράς των προϊόντων ξύλου αλλά και αυτής της ίδιας της διατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος.



Σχήμα 13. Το concept της προώθησης της χρήσης πιστοποιημένης ξυλείας

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Κλείνοντας την εισήγησή μας και μετά από την παρουσίαση όλων των στοιχείων σχετικά με το θέμα της πιστοποίησης της αειφορικής διαχείρισης των δασών, θα μπορούσαμε να επικεντρώσουμε στα εξής συμπεράσματα.

- ✓ Οι ελληνικές επιχειρήσεις και σχετικοί φορείς του κλάδου του ξύλου εκδήλωσαν ξεκάθαρα πριν από 3 χρόνια (2009) το μεγάλο το ενδιαφέρον τους για την προστασία των δασών σε όλο τον κόσμο από παράνομες υλοτομίες και την ορθολογική τους διαχείριση. Ελπίζουμε παρά τις αρνητικές επιπτώσεις που όλοι βιώνουμε από την κρίση αυτή η προστασία των δασών μας να βρίσκεται σε υψηλή θέση στις προτεραιότητες και αξίες!!!!
- ✓ Το γεγονός της μεγάλης αυτής ευαισθησίας των ελληνικών επιχειρήσεων φαίνεται να δημιουργεί ευνοϊκές προϋποθέσεις για την προώθηση της πιστοποιημένης ξυλείας που προέρχεται από αειφορικά διαχειριζόμενα δάση.
- ✓ Οι ερωτώμενες επιχειρήσεις επιθυμούν στη συντριπτική τους πλειοψηφία να πιστοποιηθεί η αειφορική διαχείριση των ελληνικών δασών.
- ✓ Η δομημένη στρατηγική του πράσινου μάρκετινγκ αποτελεί ένα αντίδοτο στην οικονομική κρίση σήμερα και ακόμα περισσότερο μετά τη λήξη της κρίσης αυτής.
- ✓ Η αγορά των προϊόντων ξύλου εξαρτάται άμεσα από την ανάπτυξη της δασοπονίας και η επιβάλλεται η συνέργειά τους για το καλό της παγκόσμιας οικονομίας, αλλά και της προστασίας του περιβάλλοντος γενικότερα. Είναι αποδεδειγμένο ότι η πιστοποίηση των δασών και προϊόντων ξύλου συμβάλλουν στην προστασία του περιβάλλοντος.

- ✓ Πρέπει να γίνει συνειδητοποίηση των καταναλωτών ότι έχουν τη δύναμη να συμβάλλουν στην προστασία του περιβάλλοντος και μέσα από την αγορά πιστοποιημένης ξυλείας. Άλλωστε η ξυλεία που πουλιέται και προέρχεται από αειφορικά διαχειριζόμενα δάση έχει πολλά οφέλη.

Τα όσα παρουσιάστηκαν υπογραμμίζουν με τον πιο ανάγλυφο τρόπο τη σημασία της δασικής πιστοποίησης σε παγκόσμιο επίπεδο, κάνοντας τα λόγια του αείμνηστου Καθηγητή της Δασολογίας του ΑΠΘ Νικόλαου Στάμου να φαντάζουν πιο επίκαιρα από ποτέ, καθώς από πολύ νωρίς είχε αντιληφθεί τη σημασία της πιστοποίησης και το ρόλο που αυτή μπορεί να παίξει στην προστασία των δασών και των δασικών εκτάσεων αλλά και στη βιώσιμη ανάπτυξη και ανταγωνιστικότητα της ελληνικής οικονομίας γενικότερα. Σύμφωνα λοιπόν, με τον αείμνηστο Καθηγητή Νικόλαο Στάμου (2005):

- *Τα πιστοποιημένα προϊόντα ξύλου αργά ή γρήγορα θα επικρατήσουν και θα ελέγχουν την αγορά αυτή που θα προέρχονται από αειφορικά και φιλοπεριβαλλοντικά διαχειριζόμενα δάση.*
- *Ο ρόλος του καταναλωτή με φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά – τελικού αγοραστή προϊόντων ξύλου – θα γίνεται ολοένα και πιο σημαντικός με συνέπεια να μην μπορούν εύκολα να βρουν θέση στην αγορά προϊόντα ξύλου που δεν θα προέρχονται από αειφορικά διαχειριζόμενα δάση.*
- *Οι επιχειρήσεις που θα διακινούν πιστοποιημένα προϊόντα ξύλου θα αναπτυχθούν βαθμιαία.*
- *Η βιωσιμότητα και η παραμονή των επιχειρήσεων ξύλου στην αγορά ή ο αποκλεισμός τους θα επηρεαστεί άμεσα από την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των πολιτών.*

Κλείνοντας την παρούσα εισήγηση κάποιες από τις προτάσεις οι οποίες θα μπορούσαν να υιοθετηθούν τόσο από την επίσημη Πολιτεία και τη Δασική Υπηρεσία, αλλά και από όλους του εμπλεκόμενους φορείς στη δασική διαχείριση και παραγωγή και τους ίδιους τους καταναλωτές είναι:

- ✓ Η Δασική Υπηρεσία, αφού αναδιοργανωθεί, εκσυγχρονιστεί και γίνει ξεκάθαρος ο ρόλος της από την Πολιτεία (ακόμη και εν μέσω οικονομικής κρίσης), θα πρέπει να αναλάβει ενεργό δράση στην υπόθεση που λέγεται «ορθολογική διαχείριση, αξιοποίηση, βιώσιμη ανάπτυξη και προστασία των ελληνικών δασών».
- ✓ Θα πρέπει να υπάρξει υποστήριξη προγραμμάτων επικοινωνίας με συντονισμένη δράση Πολιτείας, Κλάδων Ξύλου – Επίπλου, Παν/μίων – ΤΕΙ, σχετικών φορέων για την ενημέρωση του κοινού και των επαγγελματικών ομάδων.
- ✓ Έτσι θα πρέπει να καταρτιστεί ένα ολοκληρωμένο business plan για τον καθορισμό των στόχων, των στρατηγικών για την επίτευξη της πιστοποίησης της ξυλείας και λοιπών προϊόντων που προέρχονται από αειφορικά διαχειριζόμενα δάση.
- ✓ Η πολιτεία θα πρέπει να εφαρμόσει μια δασική πολιτική η οποία θα πρέπει να προσαρμόζεται στις παγκόσμιες εξελίξεις και να εξασφαλίζει τη βιώσιμη λειτουργία των δασικών εκμεταλλεύσεων και ως προς την παραγωγή δασικών προϊόντων, ενώ παράλληλα μπορεί να στηρίξει και να ενισχύσει αρχικά επιχειρήσεις που διαθέτουν αειφορικά πιστοποιημένη ξυλεία.
- ✓ Αξίζει τέλος να αναδειχθούν και οι προθέσεις της Πολιτείας (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Επιμελητήρια, Δασαρχεία, περιβαλλοντικές οργανώσεις κλπ) για την πιστοποίηση και

άλλων -πέραν του Μαινάλου- δασών (που ούτως ή άλλως σήμερα διαχειρίζονται αειφορικά) και την παροχή κινήτρων στους καταναλωτές για την προώθηση πιστοποιημένων προϊόντων ξύλου όπως π.χ.:

- Καρά Ντερέ Δράμας,
- Ασπροποτάμου,
- Περτουλίου,
- Δάση Γρεβενών κά

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<http://faostat.fao.org/site/630/default.aspx> Ιστοσελίδα του Παγκόσμιου Οργανισμού Γεωργίας και Τροφίμων

<http://ic.fsc.org/> Επίσημη ιστοσελίδα οργανισμού FSC

<http://www.pefc.org/> Επίσημη ιστοσελίδα οργανισμού PEFC

<http://www.unece.org/forests.html> Ιστοσελίδα ΟΗΕ για τη Δασική Παραγωγή

Γεωργιάδης, Ν., 2006. «Εισαγωγή στην πιστοποίηση της αειφορικής δασικής διαχείρισης». Ημερίδα: Πιστοποίηση της Αειφορικής Δασικής Διαχείρισης, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Αρκαδίας, Μάιος 2006.

Κόλλιας, Ε., 2012. «Έρευνα της Ελληνικής αγοράς πιστοποιημένων προϊόντων ξύλου αειφορικά διαχειριζόμενων δασών». Διδακτορική Διατριβή, Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη.

Papadopoulos I., Karagouni G., Trigkas M., and E., Platogianni, 2009. "Green Marketing: The Case of Timber Certification, Coming From Sustainable Forests Management, Promotion". Book Proceedings of the 2nd Annual International EUROMED Conference of Managerial and Entrepreneurial Developments in the Mediterranean Area, Salerno, Italy, October 26-28, 2009. pp. 1314 – 1339.

Στάμου, Ν., 1985. «Οικονομική των Δασικών Εκμεταλλεύσεων». Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων, Θεσσαλονίκη.

Στάμου Ν., 2005. «Εμποριολογία Δασικών Προϊόντων» Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων, Θεσσαλονίκη.

Αξιοποίηση της Αγροβιομάζας στο Νομό Καρδίτσας

Κονταξής Γεώργιος, Μέλος ΔΣ ΕΣΕΚ

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας έχουν σχεδιαστεί πολλές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα και ειδικότερα από αγροβιομάζα. Μάλιστα αρκετές έχουν πάρει άδεια από τη ΡΑΕ. Ωστόσο καμία δεν έχει κατασκευαστεί. Τα εμπόδια είναι πολλά και δεν έχουν σχέση μόνο με την οικονομική κρίση. Το μεγαλύτερο από αυτά είναι η τεράστια διαφορά που υπάρχει στον τρόπο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Φ/Β ή ανεμογεννήτριες και σ' αυτόν από βιομάζα. Στην πρώτη περίπτωση, μετά την εγκατάσταση της μονάδας, η ανθρώπινη παρέμβαση είναι σχετικά περιορισμένη, ενώ στη δεύτερη απαιτείται η οργάνωση μιας σύνθετης παραγωγικής διαδικασίας, η οποία απαιτεί συνεχή επίβλεψη και καθοδήγηση (management) από εξειδικευμένα άτομα.

Οι ιδιαιτερότητες της βιομάζας

Η βιομάζα ως φυσική και ανεπεξέργαστη πρώτη ύλη δεν είναι τυποποιημένη. Παρακάτω επιχειρείται η ανάλυση των ιδιαιτεροτήτων της βιομάζας, η κωδικοποίηση των προβλημάτων που πρέπει να επιλυθούν και των αποφάσεων που πρέπει να ληφθούν, καθώς και η παρουσίαση των παραμέτρων που πρέπει να βελτιστοποιηθούν για να σχεδιαστεί μια βιώσιμη μονάδα αξιοποίησης βιομάζας.

Διασπορά. Η κατανομή της βιομάζας στο χώρο είναι δεδομένη για κάθε περιοχή και επηρεάζει τη λήψη των παρακάτω αποφάσεων:

- Σύστημα συγκέντρωσης και μεταφοράς της βιομάζας. Εν δυνάμει επιλογές για την οργάνωση του συστήματος:
 - Η συγκέντρωση – μεταφορά γίνεται από τον ίδιο το φορέα
 - Ανατίθεται σε υπεργολάβους (outsourcing)
- Χωροθέτηση της μονάδας. Κρίσιμες παράμετροι:
 - Απόσταση από πηγές βιομάζας
 - Ευκολία πρόσβασης σε συνδυασμό με το γεωγραφικό ανάγλυφο και τις καιρικές συνθήκες.
- Μέγεθος μονάδας. Μικρό μέγεθος σημαίνει:
 - Υψηλός βαθμός επάρκειας πρώτης ύλης,
 - Χαμηλό κόστος διαχείρισης βιομάζας, αλλά
 - Χαμηλό συντελεστή απόδοσης κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας.

Αντίθετα, στις μονάδες μεγάλου μεγέθους (ή για τη συγκέντρωση πολλών μονάδων σε συγκεκριμένο χώρο), η επάρκεια της πρώτης ύλης περιορίζεται (μπορεί να προκαλέσει διακοπή λειτουργίας), το κόστος μεταφοράς βιομάζας αυξάνεται, ενώ ο συντελεστής απόδοσης κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνεται.

Η ποικιλία. Η μεγάλη βιοποικιλότητα των χωρών της Μεσογείου έχει ως αποτέλεσμα την ύπαρξη πολλών ειδών βιομάζας με διαφορετικά τεχνικά χαρακτηριστικά, πράγμα που επηρεάζει:

- το δίκτυο συλλογής το οποίο θα πρέπει να διαθέτει διαφορετικό εξοπλισμό και τεχνογνωσία διαχείρισης ανά είδος.

- τη διαδικασία παραλαβής και προετοιμασίας (επεξεργασίας) της βιομάζας, ώστε αυτή να αποκτήσει τα επιθυμητά χαρακτηριστικά για την τελική χρήση.

Η σταθερή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας προϋποθέτει τη δυνατότητα ειδικών ρυθμίσεων της μονάδας (διαφοροποίηση τροφοδοσίας ανά διαφορετικό είδος βιομάζας) ή και την κατάλληλη επεξεργασία της βιομάζας, ώστε:

- Να τυποποιηθεί (ομογενοποιηθεί), ώστε να αποκτήσει προβλέψιμες ιδιότητες και συγκεκριμένες προδιαγραφές
- Να μπορεί να αποθηκευτεί για μελλοντική χρήση
- Να μεταφέρεται εύκολα σε άλλα σημεία ανάλωσης (πελάτες), στην περίπτωση που υπάρχει περίσσεια βιομάζας.
- Να καθίσταται ασφαλής η χρήση της για τους εργαζομένους, τον εξοπλισμό και το περιβάλλον.

Εμπλοκή διαφορετικών ομάδων συμφερόντων για κάθε είδος βιομάζας. Οι σημαντικότερες ομάδες συμφερόντων είναι:

- Αγρότες,
- Δασικοί Συνεταιρισμοί,
- Δήμοι (κλαδονομή)
- Ιδιοκτήτες εξοπλισμού συνεργείων συλλογής και μεταφοράς βιομάζας.

Διακύμανση ποσοτήτων και τιμών (εποχικότητα). Οι ποσότητες (και οι τιμές) μεταξύ των διαφόρων πηγών βιομάζας ποικίλουν από έτος σε έτος και εποχιακά. Άρα, η διασφάλιση της επάρκειας α' ύλης και της κερδοφορίας απαιτεί ευελιξία και ικανότητα διαχείρισης του συνόλου των πηγών. Η συλλογή και συγκέντρωση βιομάζας ξεκινάει την άνοιξη (αστική βιομάζα), συνεχίζεται το καλοκαίρι (άχυρο και αργότερα η άγρια αγκινάρα) και κλείνει το φθινόπωρο (στελέχη καλαμποκιάς και στη συνέχεια βαμβακιάς). Η δασική βιομάζα συλλέγεται από τις αρχές της άνοιξης, αλλά σημαντικές ποσότητες παραμένουν στις κορμποπλατείες για να μειωθεί η υγρασία. Για να εξασφαλιστεί η αδιάλειπτη τροφοδοσία της μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, θα πρέπει να προβλεφτεί η δυνατότητα αποθήκευσης της ποσότητας που προβλέπεται να αναλώνεται κατά τους χειμερινούς μήνες.

Κάποιες μορφές βιομάζας (π.χ. κορμοί δένδρων) μπορούν να αποθηκευτούν σε ανοικτό χώρο, χωρίς ιδιαίτερο πρόβλημα, ενώ κάποιες άλλες μορφές της, απαιτούν ειδικές συνθήκες αποθήκευσης ή ειδική κατεργασία πριν από αυτήν, για να αποφευχθούν προβλήματα όπως η αυτανάφλεξη ή η αποσύνθεση. Αυτό μπορεί να συμβεί στην περίπτωση δεμάτων αγροτικής βιομάζας που περιέχουν υγρασία μεγαλύτερη από κάποιο όριο (όπως αυτά των στελεχών καλαμποκιού ή βαμβακιού).

Υγρασία. Το νερό που περιέχεται στη βιομάζα μειώνει τη θερμική της αξία, δεδομένου ότι είναι άκαυστο υλικό. Η μεγαλύτερη υγρασία αναμένεται στα φορτία αστικής βιομάζας και η μικρότερη στα δέματα άχυρου και αγκινάρας (8-15%). Η δασική βιομάζα (αν προηγείται η φυσική ξήρανσή της κατά τους καλοκαιρινούς μήνες στο χώρο συγκέντρωσης κοντά στο δάσος) αναμένεται να έχει υγρασία 30% περίπου. Αν μεταφέρεται κατευθείαν, αναμένεται να έχει υψηλή υγρασία (70% περίπου).

Η υγρασία είναι κρίσιμη παράμετρος διότι επηρεάζει άμεσα:

- Το κόστος αγοράς της πρώτης ύλης. Αν δεν υπολογιστεί σωστά, είναι δυνατόν να οδηγήσει σε μεγάλα προβλήματα. Αν υποεκτιμηθεί αυξάνει το κόστος της προμήθειας της ξηρής (καύσιμης) πρώτης ύλης. Αν υπερεκτιμηθεί, μπορεί να οδηγήσει σε κακές σχέσεις με τους προμηθευτές βιομάζας στην περίπτωση αγοράς βάσει βάρους.

- Τον τρόπο αποθήκευσης ή διαχείρισης της βιομάζας. Αν δεν εντοπιστούν έγκαιρα τα δέματα ή τα φορτία με υψηλή υγρασία και δεν παρθούν μέτρα, υπάρχουν κίνδυνοι αυτανάφλεξης. Ένα τέτοιο γεγονός, μπορεί να καταστρέψει την επιχείρηση.
- Το κόστος ξήρανσης και τον φόρτο του εξοπλισμού ξήρανσης.

Τέφρα. Είναι το υπόλειμμα που απομένει μετά την καύση. Περιέχει ανόργανες ουσίες (οξείδια, άλατα) οι οποίες είναι άκαυστες.

Η τέφρα είναι κρίσιμη παράμετρος διότι:

- Αυξάνει το κόστος κτήσης της καύσιμης πρώτης ύλης. Όσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητα σε τέφρα, τόσο μικρότερη είναι η θερμική αξία της βιομάζας. Γενικά, η αγροτική και η αστική βιομάζα περιέχουν μεγάλες ποσότητες τέφρας. Η δασική βιομάζα περιέχει μικρότερες ποσότητες, αλλά ο φλοιός των κορμών και τα κλαδιά περιέχουν επίσης αυξημένα ποσοστά τέφρας.
- Αυξάνει το κόστος διαχείρισης. Η τέφρα χρειάζεται ασφαλή διάθεση και αυτό έχει κόστος. Βέβαια, αποτελεί ένα καλό εδαφοβελτιωτικό (ειδικά για τα όξινα εδάφη) το οποίο μπορεί να προμηθευθούν οι αγρότες.
- Αυξάνει το κόστος καθαρισμού του εξοπλισμού καύσης ή αεριοποίησης της βιομάζας
- Αυξάνει το κόστος καθαρισμού των καυσαερίων από την «ιπτάμενη τέφρα»
- Μειώνει τη διάρκεια ζωής του εξοπλισμού καύσης, αεριοποίησης, εναλλακτών θερμότητας κλπ, λόγω διάβρωσης, αποθέσεων κλπ.

Σύνθεση τέφρας. Η περιεκτικότητα της τέφρας σε κάποια στοιχεία όπως το K, Na, Si, τα οποία απαντώνται στην αγροτική και στην αστική βιομάζα, είναι δυνατόν να προκαλέσουν μεγάλα προβλήματα και καταστροφές στον εξοπλισμό αξιοποίησης της βιομάζας. Δημιουργούν τήγματα που επικάθονται στον καυστήρα, στο λέβητα, στον αεριοποιητή, στους εναλλάκτες και στα συστήματα καθαρισμού των καυσαερίων. Τέλος, η περιεκτικότητα της βιομάζας σε στοιχεία όπως Cl, S, N απαιτεί ειδικό χειρισμό των καυσαερίων για να αποφευχθεί η διάβρωση του εξοπλισμού και – κυρίως – η εκπομπή αερίων ρύπων.

Τα προβλήματα αυτά μπορούν να λυθούν – σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία – με τρεις τρόπους:

- Με τη δημιουργία μιγμάτων βιομάζας (π.χ. ξύλου και αγροτικής βιομάζας), ώστε η τελική σύσταση τέφρας να είναι αποδεκτή
- Με την προσθήκη διαφόρων πρόσθετων (Ανθρακικό ασβέστιο, Οξείδιο του ασβεστίου κλπ) για να αυξηθεί το σημείο τήξης της τέφρας
- Με τη μείωση της θερμοκρασίας καύσης, αεριοποίησης ή πυρόλυσης (ανάλογα με την τεχνολογία ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας), πράγμα που μειώνει το βαθμό απόδοσης της μονάδας. Γι' αυτό, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, συνήθως, χρησιμοποιείται βιομάζα καλής ποιότητας. Όμως, για τη βιομάζα αυτού του τύπου υπάρχει μεγάλη ζήτηση. Πωλείται σε καλή τιμή ως πελέτα. Έτσι εξηγείται η «απροθυμία» χρήσης της για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Ανταγωνιστές καταναλωτές. Κάποιες μορφές βιομάζας χρησιμοποιούνται και από άλλες οικονομικές δραστηριότητες (όπως το άχυρο από την κτηνοτροφία).

Οι ανάγκες εισαγωγής τεχνολογίας και καινοτομίας

Η προσέγγιση του σχεδιασμού δεν μπορεί να είναι μόνον τεχνική ή οικονομική σε επίπεδο καλλιέργειας ή μονάδας. Απαιτείται ο σχεδιασμός σε επίπεδο εφοδιαστικής αλυσίδας για

κάθε είδος βιομάζας, ο οποίος πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας:

1. Καλλιέργεια (αν απαιτείται)
2. Συγκομιδή ή συγκέντρωση και μεταφορά
3. Ταξινόμηση, πρώτη επεξεργασία και αποθήκευση (αν απαιτείται)
4. Τελική επεξεργασία ή παραγωγή προϊόντος ή παραγωγή ενέργειας

Μέχρι σήμερα έχουν γίνει πολλές προσπάθειες τόσο σε ερευνητικό όσο και σε εφαρμοστικό – παραγωγικό επίπεδο στα σημεία 1 και 4. Υπάρχουν πολλά κενά στα σημεία 2 και 3 τα οποία αποτελούν σημαντικά εμπόδια στην κατασκευή μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα ή στην εν γένει αξιοποίησή της. Συνήθως, ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για τη συλλογή και τη μεταφορά είναι «δανεισμένος» από παραπλήσιες αγροτικές εργασίες.

Ένα παράδειγμα συγκομιδής ενεργειακών φυτών είναι:

- κοπή με στελεχοκόπτη ή ενσιροκόπτη (πρώτο πέρασμα στο χωράφι)
- συγκέντρωση σε γραμμές με μηχάνημα που χρησιμοποιείται για την ίδια εργασία στη μηδική (δεύτερο πέρασμα στο χωράφι)
- δεματοποίηση με το γνωστό μηχάνημα (τρίτο πέρασμα στο χωράφι).

Η τεχνική αυτή είναι προβληματική. Εκτός από το υψηλό κόστος και την απώλεια βιομάζας, έχει ως αποτέλεσμα την προσθήκη χώματος, πράγμα που υποβαθμίζει την ποιότητα (αύξηση τέφρας, μείωση του ορίου της θερμοκρασίας στην οποία μπορεί να «εκτεθεί» η συγκεκριμένη βιομάζα χωρίς προβλήματα τήξης τέφρας, δεδομένου ότι το χώμα περιέχει πυρίτιο κλπ).

Εκτός από τις απαραίτητες τεχνολογικές λύσεις συγκομιδής – μεταφοράς, απαιτείται η εισαγωγή και «οργανωσιακής» καινοτομίας.

Η τρέχουσα αξιοποίηση βιομάζας

Μέχρι σήμερα, οι επενδύσεις ενεργειακής αξιοποίησης βιομάζας έχουν πραγματοποιηθεί - κυρίως - από βιομηχανικές μονάδες που διέθεταν ικανές ποσότητες βιομάζας, με τη μορφή παραπροϊόντος ή αποβλήτου (π.χ. επιχειρήσεις κλάδου ξύλου, εκκοκκιστήρια). Οι επενδύσεις αυτές είχαν σχεδόν αποκλειστικό στόχο την κάλυψη αναγκών σε θερμική ενέργεια και όχι την παραγωγή ηλεκτρισμού. Αν υπάρχει περίσσεια βιομάζας σε «τυποποιημένη» μορφή (π.χ. πυρηνόξυλο, κελύφη καρπών κλπ) τότε αυτή εισέρχεται στην «νεοπαγή» αγορά βιομάζας, προσφέροντας πρώτη ύλη για την παραγωγή (επίσης) θερμικής ενέργειας (θερμοκήπια κλπ). Παράδειγμα επιχειρήσεων που έχουν οργανώσει την εφοδιαστική αλυσίδα με ολοκληρωμένο τρόπο, είναι αυτές που παράγουν πελέτες ή μπρικέτες, προϊόντα που έχουν ως πρώτη ύλη βιομάζα υψηλής ποιότητας (ξύλο). Και αυτές απευθύνονται στην κάλυψη των θερμικών αναγκών των νοικοκυριών, λόγω της υψηλής τιμής του πετρελαίου θέρμανσης.

Φαίνεται, δηλαδή, ότι υπάρχει «ατολμία» στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα (και ειδικότερα από αγροβιομάζα), παρ' ότι η τιμή πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας είναι ιδιαίτερα ελκυστική.

Η συνεργατική προσέγγιση στη διαχείριση της αγροβιομάζας

Η Ενεργειακή Συνεταιριστική Εταιρία Καρδίτσας (ΕΣΕΚ Συν.Π.Ε.) αποτελεί την πρώτη οργανωμένη προσπάθεια που, λόγω και του κοινωνικού της χαρακτήρα, θα επηρεάσει τον

τρόπο που θα οργανωθεί η αξιοποίηση της βιομάζας και σε άλλες περιοχές της χώρας, δεδομένου ότι η τεχνολογία της αξιοποίησης της βιομάζας, παρ' ότι κατά βάση είναι πανάρχαια, η σημερινή της έκφραση δεν έχει πάρει την τελική της μορφή. Η βιοποικιλότητα της χλωρίδας της Μεσογείου είναι διαφορετική από αυτήν της Βόρειας Ευρώπης. Δεν είναι τυχαίο ότι όλες οι προσπάθειες αξιοποίησης της βιομάζας, μέχρι σήμερα, έχουν γίνει κυρίως στη Βόρεια Ευρώπη και εστιάζονται στη δασική βιομάζα, η οποία (εκτός από τη μεγάλη διαθεσιμότητά της) είναι η πιο εύκολα αξιοποιήσιμη.

Η δημιουργία της ΕΣΕΚ συμβάλει, ταυτόχρονα, στην αναζήτηση και την εφαρμογή πρακτικών λύσεων που μπορούν να οδηγήσουν στην ενεργειακή αυτάρκεια σε τοπικό επίπεδο, καθώς και στην αναδιάρθρωση του πρωτογενούς τομέα ο οποίος βρίσκεται σε κρίση, αδυνατώντας να επιλέξει πειστική στρατηγική κατεύθυνση.

Τι είναι η ΕΣΕΚ

Η ΕΣΕΚ έχει τη νομική μορφή του αστικού συνεταιρισμού (Ν. 1667/1986) εξασφαλίζοντας τη συμμετοχή όλων των κατοίκων του Νομού ή καταγόμενων από αυτόν που οραματίζονται ένα Νομό ενεργειακά αυτόνομο. Οδηγό αποτέλεσε η ίδρυση και η πετυχημένη λειτουργία της Συνεταιριστικής Τράπεζας Καρδίτσας που έχει την ίδια νομική μορφή. Την πρωτοβουλία για την ίδρυση της ΕΣΕΚ ανέλαβε το Επιμελητήριο Καρδίτσας. Το εγχείρημα υποστηρίχτηκε επίσης από τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση και την Τοπική Ένωση Δήμων και Κοινοτήτων. Η τεχνική υποστήριξη παρέχεται δωρεάν από την Αναπτυξιακή Καρδίτσας όπου φιλοξενείται και η έδρα της ΕΣΕΚ, με στόχο να ελαχιστοποιηθεί το κόστος έναρξης. Η Συνεταιριστική Τράπεζα ανέλαβε την υποστήριξη συγκέντρωσης του κεφαλαίου για την πραγματοποίηση του επενδυτικού προγράμματος. Η ιδρυτική Συνέλευση έγινε στις 15 Ιουλίου 2010, εγγράφηκαν 476 ιδρυτικά μέλη και ορίστηκε προσωρινό ΔΣ. Έχει συγκεντρωθεί ήδη ποσό 420.000 € περίπου. Τα χρήματα κατατίθενται σε προθεσμιακό λογαριασμό στη Συνεταιριστική Τράπεζα Καρδίτσας μέχρι να πραγματοποιηθεί η επένδυση.

Σκοπός

Σκοπός της Ενεργειακής Συνεταιριστικής Εταιρίας Καρδίτσας είναι να οργανώσει:

- την παραγωγή, τη διαχείριση, την επεξεργασία και τη διάθεση βιομάζας ή και βιοκαυσίμων
- την παραγωγή και τη διάθεση της ενέργειας που μπορεί να προκύψει από κάθε μορφής αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Η πρώτη επένδυση της ΕΣΕΚ

Πρωταρχικός στόχος η κατασκευή μιας μικρής μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα δυναμικότητας 500 KW. Οι επενδυτικές δραστηριότητες της ΕΣΕΚ θα συνεχιστούν στην αξιοποίηση των ΑΠΕ όσο το συνεταιριστικό κεφάλαιο αυξάνεται με την εγγραφή νέων μελών.

Τι έχει γίνει μέχρι σήμερα

- Αγοράστηκε (μετά από δημόσια προκήρυξη) έκταση 22 στρ. για την εγκατάσταση μονάδας 500 KW,
- Υποβλήθηκε φάκελος – αίτηση στη ΔΕΔΔΗΕ για την λήψη άδειας σύνδεσης με το δίκτυο,
- Έγινε ανοιχτή προκήρυξη για την υπογραφή συμβάσεων με αγρότες για την καλλιέργεια άγριας αγκινάρας,
- Ολοκληρώθηκε η προκήρυξη για την επιλογή προμηθευτή ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και υποβλήθηκαν 5 προσφορές οι οποίες αξιολογήθηκαν, ενώ ήδη ανοίχτηκαν και οι οικονομικές προσφορές.
- Συνεχίζεται η διαβούλευση με ομάδες συμφερόντων, ενώ σχεδιάζεται η προκήρυξη για τα έργα Πολιτικού Μηχανικού.

Η τεχνογνωσία

Για να εξασφαλιστεί η απαραίτητη τεχνογνωσία, η ΕΣΕΚ συνεργάζεται με ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα όπως:

- το ΤΕΙ Τεχνολογίας Ξύλου,
- το Τμήμα Χημικών Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του ΑΠΘ,
- το Τμήμα Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ, ενώ
- έχουν επίσης υπογραφεί «πλαίσια συνεργασίας» με το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας,
- τον «Δημόκριτο» κ.α.

Νέες Τεχνολογίες Συγκομιδής Δασικών Προϊόντων

Στέργιος Αδαμόπουλος, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Παράρτημα Καρδίτσας ΤΕΙ Λάρισας

1. Γενικά για τη συγκομιδή δασικών προϊόντων

Δασικά προϊόντα ονομάζουμε τα παράγωγα των δασικών δέντρων τα οποία διακρίνονται σε κύρια (ξύλο, φλοιός, ρητίνη) και δευτερεύοντα (φύλλα, εκχυλίσματα, διάφοροι καρποί, διακοσμητικοί θάμνοι, κλπ). Αντικείμενο της συγκομιδής δασικών προϊόντων είναι η πρωτογενής αξιοποίησή τους που αρχίζει αμέσως μετά την προσήμανση των δέντρων που θα υλοτομηθούν και τελειώνει με την παραγωγή ακατέργαστων προϊόντων στο υλοτόμιο ή στην κορμοπλατεία.

Στα πλαίσια άσκησης ορθολογικής δασοπονίας, η συγκομιδή δασικών προϊόντων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη και να μην αντιβαίνει σε καμιά περίπτωση τις δύο βασικές αρχές της δασοπονικής επιστήμης: (α) την αρχή της “αιφορίας των καρπώσεων”, σύμφωνα με τη οποία θα πρέπει να διασφαλίζεται η παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών του δάσους στην αιωνιότητα με παράλληλη βελτίωση της φυσικής και δασοαποδοτικής κατάστασής του, και (β) την αρχή των “πολλαπλών χρήσεων του δάσους”, σύμφωνα με την οποία το δάσος μπορεί να προσφέρει ποικίλες μορφές αγαθών, λειτουργιών και υπηρεσιών με βάση τις ανάγκες της κοινωνίας.

Είναι γενικά αποδεκτό ότι όλα σχεδόν τα δάση της χώρας μας είναι υποβαθμισμένα από την κακή διαχείριση για πολλά χρόνια. Ενώ οι δασώδεις εκτάσεις καταλαμβάνουν περίπου το 50% της επιφάνειας της χώρας, τα παραγωγικά δάση είναι πολύ λίγα. Τα κυριότερα δασικά είδη για παραγωγή τεχνικού ξύλου είναι η πεύκη (κυρίως η μαύρη πεύκη), η ελάτη, η ερυθρελάτη, η οξυά, η λεύκη και σε μικρότερο βαθμό η δρυς και η καστανιά. Τα καυσόξυλα παράγονται κυρίως από τα δρυοδάση. Αυτή η έλλειψη ξύλου στη χώρα μας έχει σαν αποτέλεσμα να δαπανώνται τεράστια ποσά για την εισαγωγή ξύλου και προϊόντων ξύλου. Η υλοτομούμενη ξυλεία των ελληνικών δασών διακρίνεται σε ξυλεία κωνοφόρων και πλατύφυλλων και η διαμόρφωση και ταξινόμηση των κορμοτεμαχίων γίνεται με βάση το μήκος, τη διάμετρο και την ποιότητά τους.

2. Οργάνωση της συγκομιδής ξύλου

Σήμερα είναι διαθέσιμα διάφορα συστήματα συγκομιδής (σε μικρά μήκη, σε ολόκληρους κορμούς, σε ολόκληρα δέντρα) καθώς και ένας μεγάλος αριθμός από τεχνικά μέσα για τη συγκομιδή του ξύλου. Ανάμεσα στα σημαντικότερα καθήκοντα ενός φορέα συγκομιδής είναι η επιλογή του καλύτερου συστήματος συγκομιδής και αντίστοιχων μέσων ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και η χρησιμοποίηση των διαθέσιμων μέσων και προσωπικού με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Απώτερος στόχος θα πρέπει να είναι η ταχύτερη, τεχνικά καλύτερη και οικονομικότερη διεξαγωγή της συγκομιδής χωρίς να παραβλέπονται τυχόν δυσμενείς συνέπειες στα δέντρα που απομένουν και στο δασικό έδαφος. Κάθε επιλογή που αφορά την οργάνωση των εργασιών συγκομιδής είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη. Για παράδειγμα τα ίδια μηχανήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διαφορετικές συνθήκες αλλά η οργάνωση των εργασιών θα πρέπει να είναι διαφορετική προκειμένου να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Η οργάνωση της συγκομιδής ξύλου πρέπει να λαμβάνει υπόψη διάφορους παράγοντες όπως: (α) δασοκομικές απαιτήσεις (αποψιλωτικές ή επιλογικές υλοτομίες) (β) χώρος εργασίας (γ) χαρακτηριστικά των δέντρων (δ) δασεργάτες (ε) άλλοι παράγοντες.

Στη χώρα μας, για λόγους προστασίας του εδάφους από διάβρωση λόγω του έντονου ανάγλυφου και μικρότερης κατά το δυνατό διατάραξης της μελλοντικής παραγωγικότητας του δάσους, κατά κανόνα απαγορεύονται οι αποψιλωτικές υλοτομίες και εφαρμόζονται επιλογικές. Βέβαια και αυτός ο τρόπος συγκομιδής δημιουργεί πολλά προβλήματα, όπως πληγώσεις και θραύσεις γειτονικών δέντρων και νεοφύτων κατά την ρίψη και μετατόπιση που προκαλούν εστίες ανάπτυξης μυκήτων, και ταυτόχρονα εμποδίζει τον εκσυγχρονισμό των εργασιών συγκομιδής με χρήση μηχανικών μέσων. Στην Ελλάδα θα μπορούσαν να βρουν εφαρμογή υλοτομίες σε ομάδες ή λωρίδες δέντρων σε συνδυασμό με άμεση τεχνητή αναδάσωση (όπου χρειάζεται) κάτι που αποτελεί μια επιτυχή πρακτική σε χώρες με αντίστοιχες συνθήκες (π.χ. Ελβετία, Αυστρία).

3. Εργαλεία και μηχανήματα συγκομιδής ξύλου

Στη συγκομιδή ξύλου χρησιμοποιείται ένας μεγάλος αριθμός από μέσα συγκομιδής διότι πρέπει να υπερνικηθούν δυνάμεις πολλαπλάσιες από αυτές του ανθρώπου. Η εκμηχάνιση των εργασιών συγκομιδής ξεκίνησε αιώνες πριν με την χρησιμοποίηση απλών εργαλείων. Οι σύγχρονες όμως απαιτήσεις της δασοπονικής εκμετάλλευσης για ποσοτική και ποιοτική αύξηση της ξυλοπαραγωγής οδήγησαν στην συνεχή εξέλιξη και βελτίωση αυτών των εργαλείων. Υπάρχει μάλιστα και ειδικός κλάδος της δασοπονικής επιστήμης, αυτός της Δασικής Μηχανολογίας, που ασχολείται με τη σχεδίαση, κατασκευή και επίβλεψη εργαλείων, μηχανημάτων καθώς και μηχανικών εγκαταστάσεων, που χρησιμοποιούνται σε διάφορες εργασίες στο δάσος, όπως στην συγκομιδή και μετατόπιση των δασικών προϊόντων. Στα μέσα συγκομιδής ανήκουν διάφορα εργαλεία και μηχανήματα τα οποία χρησιμοποιούνται σε διάφορες φάσεις εργασιών από τη ρίψη του δέντρου μέχρι και τη διαμόρφωση των προϊόντων και τη μεταφορά τους στις δασικές βιομηχανίες.

3.1. Μέσα εργασίας για ρίψη και διαμόρφωση δέντρων

Ένα από τα πιο απλά εργαλεία που χρησιμοποιείται για την συγκομιδή, από το παρελθόν μέχρι και τις μέρες μας, είναι το τσεκούρι. Υπάρχουν διάφορες παραλλαγές τσεκουριών ανάλογα με τις διάφορες ανάγκες. Διακρίνονται τσεκούρια ρίψεως και αποκλαδώσεως τα οποία είναι διαφορετικά όταν προορίζονται για μαλακά ή σκληρά ξύλα. Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός από εργαλεία τα οποία χρησιμοποιούνται περισσότερο σε εργασίες καλλιέργειας νεαρών συστάδων και ατομικής περιποίησης (κλάδευση) και λιγότερο για ρίψη, αποκλάδωση και τεμαχισμό κορμών. Ο κυριότερος εκπρόσωπος τους είναι το χειροπρίονο, το οποίο μπορεί να είναι δίχειρο (υπηρετείται από δύο εργάτες) ή μονόχειρο (με τοξωτή λαβή ή μονόπλευρη λαβή). Ο λόγος για τον οποίο το τσεκούρι και το χειροπρίονο έπαψαν να χρησιμοποιούνται στις μέρες μας στις περισσότερες εργασίες συγκομιδής ξύλου είναι γιατί αντικαταστάθηκε από το αλυσοπρίονο. Στο αλυσοπρίονο, το οποίο είναι ο κύριος τύπος μηχανικού πριονιού (ένας άλλος είναι το δισκοπρίονο), ιδιόμορφα δόντια συνδέονται μεταξύ τους σε μια ατέρμονη αλυσίδα. Η αλυσίδα κινείται μηχανικά στην αυλακωτή περιφέρεια ενός ελάσματος με ελλειψοειδή μορφή και αποτελείται από κρίκους με δόντια και συνδετικούς κρίκους. Κάθε κρίκος με δόντια έχει ένα κυρτό δόντι που πλανίζει το ξύλο και πίσω του μια προεξοχή που καθορίζει το βάθος της τομής και συγχρόνως ενισχύει μηχανικά το δόντι. Υπάρχουν διάφοροι τύποι αλυσοπριονίων με διάφορα τεχνικά χαρακτηριστικά που είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για την επιλογή τους, για μεγαλύτερη απόδοση και μακροχρόνια υπηρεσία.

Σφήνες χρησιμοποιούνται στη ρίψη, τεμαχισμό και σχίσση σε συνδυασμό με σφύρες κρούσεως (βαριές). Οι σφήνες κατασκευάζονται από μέταλλα, συνθετικές ύλες, σκληρά ξύλα, ή είναι σύνθετες μεταλλικές με ξύλινη ράχη. Τα τελευταία χρόνια ειδικά εργαλεία αντικαθιστούν τις

καθιερωμένες σφήνες και διευκολύνουν την εργασία ρίψεως (μοχλοί ρίψεως, υδραυλικές σφήνες, πλαστικοί σάκοι που διογκώνονται και αξιοποιούν την ενέργεια που παράγεται από αλυσοπρίονο, ιμάντες, κλπ).

Άλλα χρήσιμα εργαλεία που διευκολύνουν τους χειρισμούς του ξύλου στις διάφορες εργασίες συγκομιδής είναι τα άγκιστρα και οι κορμοστροφείς. Σφύρες (βαρειές) χρησιμοποιούνται για κρούση σφηνών. Μέτρα, μετροταινίες και παχύμετρα χρησιμοποιούνται στις εργασίες συγκομιδής του ξύλου για να μετρηθεί η διάμετρος και το μήκος κορμοτεμαχίων, το μήκος κορμοτεμαχίων όταν γίνεται τεμαχισμός, το μήκος των διαδρομών μετατόπισης, οι διαστάσεις στοιβάδων ξύλου, κλπ. Σε επίπεδο μηχανικής ρίψης δέντρων υπάρχουν πολλά σύνθετα μηχανήματα τα οποία φέρουν γερανό με προσαρμοσμένες κεφαλές για ρίψη, διαμόρφωση (αποκορύφωση, αποκλάδωση, αποφλοιώση, μέτρηση διαμέτρου και μήκους, τεμαχισμό, κλπ) ή και συνδυασμό τους και οι οποίες λειτουργούν με υδραυλική κίνηση. Ακόμα, μπορεί να υπάρχει η δυνατότητα για στοίβαση ή φόρτωση σε ρυμουλκούμενο όχημα (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Σύνθετα μηχανήματα ρίψης – διαμόρφωσης

Τέτοια μηχανήματα χρησιμοποιούνται σε αποψιλωτικές υλοτομίες ή αραιώσεις φυτειών, σε σχετικά επίπεδα εδάφη και σε χώρες με ανεπτυγμένη μηχανοποίηση των εργασιών συγκομιδής. Στη χώρα μας δε χρησιμοποιούνται και λόγω έντονου ανάγλυφου αλλά και για λόγους απόσβεσης εξαιτίας του μικρού λήμματος. Υπάρχουν διάφοροι τύποι, όπως αρθρωτοί συγκομιστές με και χωρίς αρπάγη για φόρτωση, με δαγκάνες για σύρση κορμοτεμαχίων, νέας γενιάς συγκομιστές για ρίψη και διαμόρφωση, κλπ. Ορισμένοι τύποι φέρουν καρότσα για

μετατόπιση ξύλου, ενώ άλλοι κινούνται με ρόδες, ερπύστριες ή ακόμα και χωρίς ρόδες για μείωση ζημιών στο έδαφος. Αποφλοίωση στο δάσος γίνεται χειρωνακτικά ή μηχανικά με διάφορα ειδικά εργαλεία και μηχανήματα. Χειρωνακτική αποφλοίωση γίνεται με χειροκίνητους αποφλοιωτήρες και με τσεκούρι. Μηχανική αποφλοίωση γίνεται με το αλυσοπρίονο ή με αποφλοιωτήρες που είναι φορητοί ή τοποθετημένοι σε τροχοφόρα οχήματα ή ακόμα σε σταθερές εγκαταστάσεις κεντρικών πλατειών διαμόρφωσης ή δασικών βιομηχανιών.

3.2 Μηχανήματα και εργαλεία μετατόπισης, φόρτωσης και μεταφοράς ξύλου

Οι ελκυστήρες αποτελούν το σημαντικότερο μέσο μετατόπισης και είναι διαθέσιμοι σε μεγάλη κατασκευαστική ποικιλία με τροχούς, ερπύστριες, συρματόσχοινα, αρπάγες, αρθρωτοί, κλπ. Χρησιμοποιούνται για να μετατοπίσουν την ξυλεία μέσα από την συστάδα και προς το δασικό δρόμο ή τους τόπους συγκεντρώσεως και μάλιστα. Πολλές φορές οι ελκυστήρες συνδυάζονται με αλλά μεταφορικά μέσα όπως ζώα και σχοινογερανό. Οι ελκυστήρες, λόγω του γεγονότος ότι κινούνται σε δύσκολες συνθήκες εργασίας (ανώμαλο έδαφος, εμπόδια, κλίσεις, κλπ) και κλιματικές συνθήκες, θα πρέπει να έχουν συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά. Οι ελκυστήρες ανάλογα με την απόδοση της μηχανής τους σε kw (μικρής απόδοσης: $\geq 40-70$ kw, μεσαίας απόδοσης: $\geq 70-100$ kw, μεγάλης απόδοσης: ≥ 100 kw) και την κατανομή του βάρους του αμαξώματός τους στον μπροστινό και πίσω άξονα διακρίνονται σε γεωργικούς, σε ελκυστήρες γενικής χρήσης και σε αρθρωτούς.



Εικόνα 2. Διάφοροι τύποι δασικών ελκυστήρων

Επίσης, ανάλογα με τον εξοπλισμό μετατόπισης και την τεχνική αρχή μετατόπισης, οι ελκυστήρες διακρίνονται σε (Εικόνα 2):

- Μετατόπιση ξύλου μεγάλου μήκους, μετατόπιση ολόκληρων δέντρων, ολόκληρων κορμών, ή τεμαχισμένων κορμών μεγάλου μήκους, συρόμενη και συρόμενη-υποβασταζόμενη μετατόπιση: ελκυστήρες με συρματόσχοινο έλξης (βαρούλκο), ελκυστήρες με αρπάγη, γερανοφόροι ελκυστήρες με σφικτήρα
- Μετατόπιση ξύλου μικρού μήκους, μετατόπιση τεμαχισμένων κορμών μικρού μήκους, καυσόξυλα, φερόμενη μετατόπιση: ελκυστήρες με ρυμουλκούμενη καρότσα, αρθρωτοί φορτωτές μεταφοράς

- ο Μετατόπιση θρυμματισμένου ξύλου:τροχοφόρα μηχανήματα θρυμματισμού με αποθηκευτικό χώρο

Απαραίτητη προϋπόθεση μετατόπισης είναι η ύπαρξη κατάλληλου οδικού δικτύου. Όταν δεν υπάρχουν δασικοί δρόμοι και οι κλίσεις του εδάφους είναι μεγάλες, η μετατόπιση μπορεί να γίνει με εναέριες ή ημιεναέριες που εξυπηρετούνται από τροχοφόρα ή μόνιμα μηχανήματα.

Ειδικότερα η πείρα έχει δείξει ότι:

- ο σε κλίσεις μέχρι 50% πρέπει να χρησιμοποιούνται ελκυστήρες για τη μετατόπιση με παράλληλη διάνοιξη κατάλληλου δικτύου τρακτεροδρόμων
- ο σε κλίσεις πάνω από 50% πρέπει να χρησιμοποιούνται εναέρια συστήματα μετατόπισης.

Η ορεινή δασοπονία της χώρας μας προσιδιάζει πολύ για εναέρια συστήματα (Εικόνα 3), τα οποία παρά τις προσπάθειες και έρευνες δεν διαδοθήκαν στην πράξη. Έτσι παρά την ποικιλία μέσων και μεθόδων στην Ελλάδα η μετατόπιση γίνεται με σύρση από ζώα ή ελκυστήρες. Η μετατόπιση, με όποια μέθοδο και αν γίνεται, θα πρέπει να περιορίζει τις ζημιές στα δέντρα που απομένουν στο δάσος και στα κορμοτεμάχια που μετατοπίζονται με την εκλογή κατάλληλης διαδρομής. Στη χώρα μας λόγω των επιλογικών υλοτομιών που εφαρμόζονται είναι υπαρκτό το πρόβλημα της διαδρομής με αποτέλεσμα εκτεταμένη πλήγωση των δέντρων που απομένουν στο δάσος και τη δημιουργία εστιών προσβολής από μύκητες.

Υπάρχει ακόμα μεγάλη ποικιλία μηχανημάτων για φόρτωση και μεταφορά του ξύλου μέσα στο δάσος, όπως φορτωτές, φορτηγά, αερόστατα, ελικόπτερα, κλπ. (Εικόνα 3). Η φόρτωση του ξύλου σήμερα γίνεται αποκλειστικά με μηχανικούς φορτωτές σε φορτηγά οχήματα, σιδηροδρόμους ή πλοία για μεταφορά στις βιομηχανίες ξύλου.



Εικόνα 3. Αριστερά: κινητός σχοινογερανός προσαρμοσμένος σε όχημα.
Δεξιά: μηχανήματα φόρτωσης κορμοτεμαχίων και φορτηγό μεταφοράς

Μαζί με τον ελκυστήρα, το κυριότερο μέσο μετατόπισης ξύλου στα ελληνικά δάση είναι τα ζώα, κυρίως μουλάρια και άλογα. Τα ζώα χρησιμοποιούνται για σύρση κορμοτεμαχίων με τη βοήθεια εξαρτημάτων - καλυμμάτων - αλυσίδων για την συγκράτηση του ξύλου αλλά και για φόρτωση στοιβαζόμενου ξύλου. Λόγω της φύσης και της δυσκολίας της εργασίας, η διάρκεια υπηρεσίας ζώων είναι σχετικά μικρή. Τα μειονεκτήματα που παρουσιάζει η χρησιμοποίηση ζώων είναι: η μετατόπιση γίνεται μόνο προς τα κατόπι, κινούνται αργά, μετακινούν μικρή

ποσότητα ξύλου κάθε φορά, χρειάζονται συντήρηση όταν δεν προσφέρουν εργασία, δεν μπορούν να μετατοπίσουν μεγάλα μήκη με συνέπεια τη μείωση της αξίας της ξυλείας. Τα ζώα όμως παρουσιάζουν και πλεονεκτήματα, ανάλογα με την τοπογραφική διαμόρφωση και με το είδος ή τον σκοπό των υλοτομιών: κινούνται με μεγαλύτερη ευελιξία σε σύγκριση με ελκυστήρες, προκαλούν λιγότερη πλήγωση σε ιστάμενα δένδρα, προκαλούν λιγότερη διαταραχή και συμπίεση του εδάφους, είναι οικονομικότερα σε σχέση με μηχανήματα όταν συγκομίζονται σχετικά μικρές ποσότητες ξύλου, σε πολλές περιπτώσεις συνδυάζεται η χρησιμοποίησή τους με αγροτικές εργασίες.

Μετατόπιση σε μικρές αποστάσεις (προμετατόπιση από τη θέση ρίψης μέχρι την κύρια εγκατάσταση μετατόπισης, δηλ. πάροδο μετατόπισης, τρακτερόδρομο, κλπ.) γίνεται με κορμοστροφείς και διάφορα άγκιστρα. Ειδικά άγκιστρα με λαβή είναι κατάλληλα για χειρωνακτική μετατόπιση σε κατηφορικό έδαφος, ακόμα και σε μεγάλες επιφάνειες σε σχετικές μεγάλες κλίσεις. Μετατόπιση γίνεται και με τη βοήθεια φορητών βαρούλκων εφοδιασμένων με μηχανισμό χειρισμού από απόσταση. Μετατόπιση προς τα κατάντη μπορεί να γίνει και με ολίσθηση με τη βοήθεια βαρούλκου ή χειρωνακτικά ή με λούκια ημικυκλικής διατομής, τις βάρσες. Το κορμοτεμάχιο ολισθαίνει με το βάρος του, αλλά η διαδρομή μπορεί να ελέγχεται από εργάτη. Σε καμιά περίπτωση όμως δεν πρέπει να εφαρμόζεται η πρωτόγονη μέθοδος της ελεύθερης ολίσθησης που προκαλεί ζημιές τόσο στα κορμοτεμάχια όσο και στα ιστάμενα δένδρα.

Σε περιπτώσεις όπου οι τοπικές συνθήκες είναι δύσκολες και δεν υπάρχουν δασικοί δρόμοι για την προσπέλαση, η μετατόπιση γίνεται με ειδικά αερόστατα ή ελικόπτερα. Αυτό συμβαίνει σε χώρες με ανεπτυγμένες μεθόδους συγκομιδής, όμως το πολύ υψηλό λειτουργικό κόστος τους περιορίζει στο ελάχιστο την χρήση τους. Ειδικά για τη μετατόπιση με αερόστατα, αυτή βρίσκεται ακόμα σε πειραματικό στάδιο αλλά μπορεί να έχει καλά αποτελέσματα σε είδη μεγάλης αξίας αφήνοντας το γύρω δάσος πρακτικά αδιατάρακτο. Τα ελικόπτερα προκαλούν επίσης μικρές ζημιές, όμως απαιτούν μεγαλύτερο κεφάλαιο και εκπαίδευση. Ελικόπτερα μπορούν να χρησιμοποιηθούν με επιτυχία σε απροσπέλαστα δάση όπως αυτά που βρίσκονται σε πολύ απότομες κλίσεις και κορυφές βουνών.

4. Μηχανοποίηση των εργασιών συγκομιδής

Η ολοένα και αυξανόμενη χρησιμοποίηση μηχανημάτων στις εργασίες συγκομιδής δασικών προϊόντων έχει σαν στόχο τη μεγαλύτερη απόδοση αλλά και τη μείωση της καταπόνησης του δασεργάτη (εξανθρωπισμός της εργασίας). Με τη χρησιμοποίηση μηχανημάτων έχουμε απασχόληση μεγαλύτερου κεφαλαίου ανά μονάδα χρόνου. Κατά συνέπεια, για να επιτευχθεί μικρότερο κόστος ανά μονάδα παραγωγής σε σχέση με την χειρωνακτική εργασία απαιτείται πολύ υψηλότερη παραγωγικότητα του συστήματος. Οι προϋποθέσεις για την άριστη χρήση και υψηλή απόδοση των μηχανημάτων είναι: (α) μεγάλος αριθμός ομοειδών φάσεων εργασίας κάτω από σταθερές εξωτερικές συνθήκες (β) ομοιόμορφη κατανομή της εργασίας κατά τόπο και χρόνο με εξαντλητική εκμετάλλευση του δυναμικού των μηχανημάτων.

Παρά το γεγονός ότι η εφαρμογή μηχανικών μέσων επεκτείνεται σταθερά, σε ορισμένες χώρες όπως και η Ελλάδα η χρησιμοποίηση μηχανημάτων είναι σχετικά περιορισμένη. Χρήση μηχανημάτων αποκλειστικά γίνεται σε μόνο σε φυτείες (π.χ. λεύκη, ακακία, καρυδιά). Στα δάση μας όμως η κατάσταση έχει ως εξής (Πίνακας 1):

Πίνακας 1. Βαθμός μηχανοποίησης των εργασιών συγκομιδής στην Ελλάδα

Εργασία	Βαθμός μηχανοποίησης
ρίψη	μηχανικά με αλυσοπρίονο
τεμαχισμός	μηχανικά με αλυσοπρίονο
αποκλάδωση	μηχανικά με αλυσοπρίονο αλλά και χειρωνακτικά με τσεκούρι
αποφλοιώση	χειρωνακτικά με τσεκούρι
σχίση	χειρωνακτικά με τσεκούρι
μετατόπιση	με ζώα και σε λίγες περιπτώσεις με ελκυστήρες
φόρτωση	με μηχανικούς φορτωτές - γεραμούς
μεταφορά	με φορτηγά

Οι λόγοι μικρής μηχανοποίησης εργασιών συγκομιδής στην Ελλάδα είναι οι εξής:

- μικρά λήμματα στα περισσότερα δάση κάτι που δεν ευνοεί τη χρήση δαπανηρών μηχανημάτων
- εργασίες συγκομιδής με παραδοσιακούς τρόπους που περιλαμβάνουν τεμαχισμό και αποφλοιώση χειρωνακτικά στο δάσος και μετατόπιση σε μεγάλο ποσοστό με τα ζώα
- επιλογικές υλοτομίες που δεν εξυπηρετούν την κίνηση βαριών μηχανημάτων και τη μετατόπιση κορμών μεγάλου μήκους
- ανώμαλη τοπογραφική διαμόρφωση σε συνδυασμό με ελλιπές οδικό δίκτυο που δεν ευνοεί μετατόπιση με ελκυστήρες (θα μπορούσε όμως να εφαρμοστεί εναέρια μετατόπιση)
- κοινωνική πολιτική που επιδιώκει τη συγκράτηση ορεινών πληθυσμών στα χωριά τους με προσφορά εργασίας στο δάσος (βλέπε Π.Δ. 126/86) ανεξάρτητα από ικανότητες – εκπαίδευση

5. Αξιοποίηση των υπολειμμάτων συγκομιδής ξύλου

Οι κατηγορίες υπολειμμάτων συγκομιδής ξύλου, οι τρόποι παραγωγής τους και οι πιθανές τους χρήσεις φαίνονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. Υπολείμματα συγκομιδής ξύλου

Διαδικασία παραγωγής	Κατηγορίες υπολειμμάτων	Χρήση
Δασοκομικές επεμβάσεις (π.χ. κλαδεύσεις, αραιώσεις)	Κορμοί και δέντρα χωρίς εμπορική χρήση, κλαδιά, θάμνοι, κλπ.	Ενέργεια
Συγκομιδή ξύλου	Κορυφές, κλαδιά, πρέμνα, ρίζες, κορμοτεμάχια, κλπ.	Ενέργεια Δασικές βιομηχανίες

Κορμοτεμάχια μικρού μήκους που έχουν μεγάλη διάμετρο αλλά περιέχουν σήψη ή άλλα ελαττώματα και έτσι δεν είναι κατάλληλα για άλλη χρήση αξιοποιούνται με σχίση στο δάσος για παραγωγή καυσόξυλων ή προορίζονται για ξύλο θρυμματισμού.

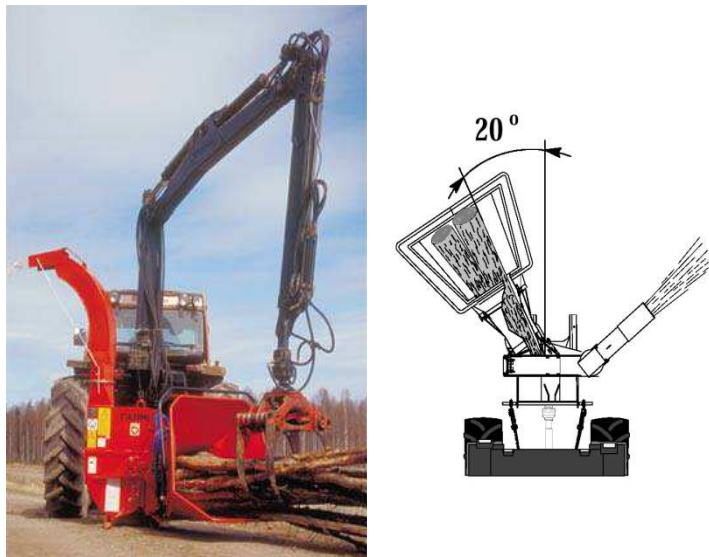
Σχίση είναι η διάσπαση του ξύλου κατά μήκος της διεύθυνσης των ινών του. Στη χώρα μας η σχίση παλιότερα γινόταν χειροκίνητα με σφήνα και βαρειά ή με τσεκούρι σχίσης, ενώ σήμερα γίνεται με αλυσοπρίονο ή πρίση. Σε άλλες χώρες η σχίση γίνεται μηχανικά με υδραυλική σφήνα η οποία φέρεται στο πίσω μέρος ελκυστήρα (Εικόνα 4).



Εικόνα 4. Μηχανική σχίση με τη χρήση υδραυλικής σφήνας

Ο θρυμματισμός αφορά την αξιοποίηση των υπολειμμάτων των υλοτομιών τα οποία δεν είναι δυνατό να αξιοποιηθούν ούτε για παραγωγή προϊόντων ούτε για καυσόξυλα. Τα υπολείμματα αυτά είναι ρίζες, πρέμνα, κλαδιά, κορυφές και τμήματα κορμών με πολλά ελαττώματα. Με τον θρυμματισμό το ξύλο μετατρέπεται σε μικρά τεμαχίδια με πλάγια τομή ως προς της διεύθυνση των ινών. Στη χώρα μας ο θρυμματισμός των υπολλειμάτων γίνεται αποκλειστικά στις δασικές βιομηχανίες ενώ σε άλλες χώρες γίνεται σε μεγάλο ποσοστό και μέσα στο δάσος. Τα μηχανήματα θρυμματισμού που χρησιμοποιούνται στο δάσος στηρίζονται στην τεχνική αρχή της σφηνοειδούς κοπής του ξύλου με μαχαίρια τοποθετημένα ακτινικά σε δίσκο (πτερυγωτός μύλος).

Οι ρίζες και τα πρέμνα αξιοποιούνται μόνο σε φυτείες για να διευκολύνεται η εγκατάσταση των νέων φυτών. Τροχοφόροι μηχανικοί θρυμματιστές χρησιμοποιούνται συνήθως για κορμοτεμάχια σχετικά μικρής διαμέτρου που προορίζονται για θρυμματισμό ή και αποϊνώση (Εικόνα 5), αλλά και για κορμοτεμάχια μεγάλης διαμέτρου, αν και τα τελευταία συνήθως μεταφέρονται σε μεγάλα, μόνιμα εγκαταστημένα μηχανήματα.



Εικόνα 5. Γεωργικός ελκυστήρας με αναρτημένο μηχανήμα θρυμματισμού για κορμοτεμάχια σχετικά μικρής διαμέτρου (αριστερά) και αρχή λειτουργίας (δεξιά)

Συνήθως, οι κορμοί μπαίνουν από μια πυραμιδοειδή εισαγωγή και με την διαδικασία τεμαχισμού εξάγεται θρυμματισμένο ξύλο από ένα δεύτερο αγωγό. Υπάρχουν ακόμη μηχανήματα τεμαχισμού των υπολειμμάτων υλοτομίας (κλαδιά, κομμάτια κορμών, κλπ). Αυτά τα μηχανήματα μπορούν να παράγουν ποσότητες προιονιδιού για λίπασμα, για κτηνοτροφικές,

γεωργικές ή άλλες χρήσεις καθώς και να τροφοδοτήσουν με ξυλοτεμαχίδια τις βιομηχανίες μοριοπλακών, ινοπλακών και χαρτοπολτού (Εικόνα 6).



Εικόνα 6. Μηχάνημα τεμαχισμού υπολειμμάτων υλοτομίας

Από δασοπονική άποψη, τα υπολείμματα είναι ωφέλιμα για το δάσος αφού βελτιώνουν την παραγωγικότητα του εδάφους με την αποσύνθεσή τους και προστατεύουν το έδαφος από διάβρωση. Μπορεί όμως να είναι και επιζήμια γιατί μπορεί να εμποδίζουν την ανάπτυξη νέων φυτών, να μεγαλώνουν τον κίνδυνο πυρκαγιάς, να ευνοούν την ανάπτυξη μυκήτων και εντόμων και να εμποδίζουν τις υπόλοιπες δασικές εργασίες. Στην περίπτωση που τα υπολείμματα θεωρούνται ωφέλιμα θα πρέπει να αφήνονται στο δάσος (διασπορά τους ή ανάμιξή τους με το έδαφος) αλλιώς να συγκεντρώνονται στα όρια του δάσους κοντά σε δασικούς δρόμους ή να συγκεντρώνονται σε διάκενα για καύση.

6. Παραγωγή ξύλου θρυμματισμού για πηγή ενέργειας σε ορεινές περιοχές

Για την παραγωγή ξύλου θρυμματισμού για πηγή ενέργειας απαιτείται οργανωμένο σύστημα συγκομιδής ξύλου με δίκτυο δασικών δρόμων ή και δίκτυο συστημάτων εναέριας μετατόπισης που εξασφαλίζει επαρκές υλικό υπολειμμάτων υλοτομίας. Τα τελευταία χρόνια έχει δημιουργηθεί μειωμένο κόστος προμήθειας σε σχέση με το παρελθόν όπου προτιμούνταν τα υπολείμματα πριστηρίων. Ο τόπος θρυμματισμού των υπολειμμάτων μπορεί να είναι το υλοτόμιο, ο δασόδρομος, οι τόποι συγκέντρωσης, και η βιομηχανία. Η βιομάζα μεταφέρεται ως υπολείμματα υλοτομιών, ξύλο για παραγωγή ενέργειας, δέματα, και ως ξυλοτεμαχίδια. Τα υπολείμματα υλοτομιών προσφέρουν το πλεονέκτημα ότι το κόστος παραγωγής τους έχει ήδη προστεθεί στο κόστος συγκομιδής του ξύλου. Τα υπολείμματα αντιπροσωπεύουν περίπου το 6-26% του συνολικού όγκου στρογγύλης ξυλείας που υλοτομείται σε πλατύφυλλα και περίπου το 10-15% σε κωνοφόρα.

Μπορούν να υπάρξουν διάφορες παραλλαγές παραγωγής ξύλου θρυμματισμού για πηγή ενέργειας σε ορεινές περιοχές στο δασόδρομο για διάφορα συστήματα συγκομιδής, όπως:

- Υπολείμματα από σύστημα συγκομιδής ολόκληρων δέντρων: ρίψη δέντρων με αλυσοπρίονο, μετατόπιση με σχοινογερανό, κατεργασία δέντρων με σταθερά μηχανήματα, θρυμματισμός υπολειμμάτων στο δασόδρομο μετά από ένα διάστημα ξήρανσης (Εικόνα 7α)
- Υπολείμματα από σύστημα συγκομιδής ολόκληρων κορμών: ρίψη δέντρων με συγκομιστή, μετατόπιση υπολειμμάτων με ελκυστήρα σε ξεχωριστή φάση εργασίας από τους κορμούς, συγκέντρωση και θρυμματισμός υπολειμμάτων στο δασόδρομο (Εικόνα 7β)
- Υπολείμματα από σύστημα συγκομιδής σε μικρά μήκη: ρίψη και διαμόρφωση δέντρων με αλυσοπρίονο από ένα εργάτη, μετατόπιση μη αξιοποιήσιμων κορμοτεμαχίων και

υπολειμμάτων με ελκυστήρα από άλλο εργάτη, συγκέντρωση και θρυμματισμός υπολειμμάτων στο δασόδρομο μετά από κάποιους μήνες (Εικόνα 7γ)



Εικόνα 7. Παραγωγή ξύλου θρυμματισμού για πηγή ενέργειας σε ορεινές περιοχές στο δασόδρομο για διάφορα συστήματα συγκομιδής (α. Ολόκληρων δέντρων β. ολόκληρων κορμών γ. σε μικρά μήκη)

Τα υπολείμματα συγκομιδής μπορούν ακόμα να θρυμματίζονται σε πλατείες συγκέντρωσης ή στις βιομηχανίες:

- συγκέντρωση στο δασόδρομο, μεταφορά σε πλατείες συγκέντρωσης, επαρκές υλικό θρυμματίζεται μετά από ξήρανση από σταθερά μηχανήματα (Εικόνα 8α)
- μεταφορά με φορτηγά στη βιομηχανία και θρυμματισμός επαρκούς υλικού μετά από μια περίοδο ξήρανσης (Εικόνα 8β).

Τέλος, τα υπολείμματα συγκομιδής μπορούν να δεματοποιούνται (διάμετρος 70 cm, μήκος 3 m, βάρος περίπου 500 kg) στο δασόδρομο (Εικόνα 9) και κατόπιν να μεταφέρονται με φορτηγά στη βιομηχανία. Ο θρυμματισμός επαρκούς υλικού γίνεται μετά από μια περίοδο ξήρανσης.

Με βάση τα παραπάνω, δημιουργούνται πολλές ευκαιρίες από την αξιοποίηση των υπολειμμάτων συγκομιδής ως πρώτη ύλη για παραγωγή ενέργειας. Σε κάθε περίπτωση, απαιτείται η εξασφάλιση μιας οικονομικά αποδοτικής και απρόσκοπτης παροχής των υπολειμμάτων αλλά και να εξετάζεται ο αντίκτυπος της διαθεσιμότητας και διανομής αυτού του πόρου στο κόστος της εφοδιαστικής αλυσίδας.



Εικόνα 8. Παραγωγή ξύλου θρυμματισμού για πηγή ενέργειαςσε πλατείες συγκέντρωσης (α) και στις βιομηχανίες (β)



Εικόνα 9. Δεματοποίηση υπολειμμάτων συγκομιδής για παραγωγή ξύλου θρυμματισμού

Ενδεικτική βιβλιογραφία

1. Αδαμόπουλος Σ. 2008. Σημειώσεις Υλοχρηστικής. ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Καρδίτσα
2. Δήμου, Β. 2005. Συγκομιδή και μετατόπιση ξύλου. ΤΕΙ Καβάλας, Τμήμα Δασοπονίας
3. Ευθυμίου, Π.Ν. 2003. Σημειώσεις συγκομιδής δασικών προϊόντων (Πανεπιστημιακές παραδόσεις). Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη
4. Poinsitt, B. 2012. Wood biomass production in mountain regions. Pages 100-109 *In* Technical backgrounds for advanced techniques and technologies in biomass production (ed. B. Poinsitt). Published on <http://www.biomasstradecentre2.eu> in the frame of BiomassTradeCentrell project (Grant agreement no. IEE/10/115/SI2.591387)
5. Τσουμής, Γ. 2004. Συγκομιδή Δασικών Προϊόντων. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη
6. Wackerman, A.E. 2002. Harvesting Timber Crops. McGraw-Hill, Inc., New York, N.Y.

Εφαρμογές της Τηλεθέρμανσης με Χρήση Δασικής Βιομάζας. Μια Περίπτωση Μελέτης στη Θεσσαλία

Μιχάλης Σκαρβέλης, Αναπλ. Καθηγητής, Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου, ΤΕΙ Λάρισας / Παράρτημα Καρδίτσας, skarvelis@teilar.gr

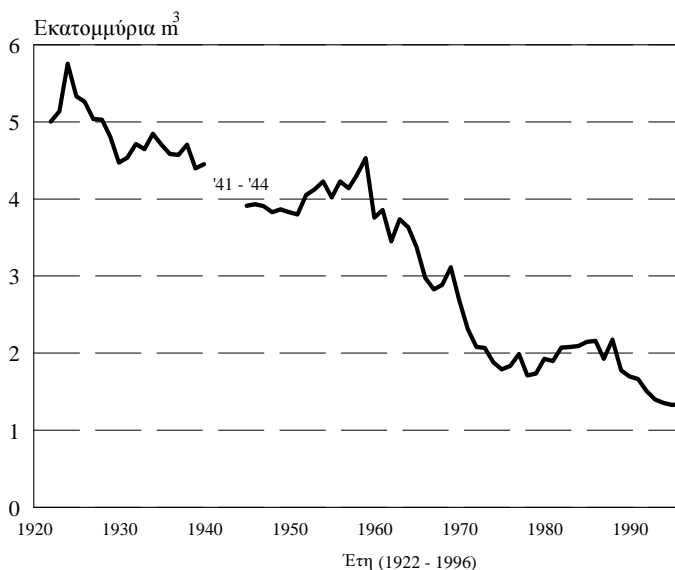
Γενικά

Με τη σύγχρονη τάση ανόδου της τιμής των υγρών καυσίμων, παρατηρείται μια ολοένα και αυξανόμενη ζήτηση στα στερεά καύσιμα, ιδιαίτερα δε στα καυσόξυλα. Η αξιοποίηση των καυσοξύλων για παραγωγή ενέργειας δεν αποτελεί κάτι το πρωτόγνωρο, καθώς παραδοσιακά αποτελούσε το κύριο μέσον θέρμανσης αλλά και παραγωγής ενέργειας για εστίαση. Ειδικά για την Ελλάδα, οι ποσότητες καυσοξύλων που καταναλίσκονταν στο παρελθόν ήταν πολλαπλάσιες των σημερινών.

Στα τέλη του 19^{ου} αιώνα το 90% της καταναλισκόμενης ενέργειας προερχόταν από το δάσος (καυσόξυλα, ξυλάνθρακες), ενώ μέχρι τη δεκαετία του 1950, το 15 % της ενέργειας προερχόταν από το δάσος, υπό μορφή καυσοξύλων και ξυλανθράκων. Από τις αρχές όμως της δεκαετίας του 1960, τα Ελληνικά νοικοκυριά στράφηκαν σε άλλες πηγές ενέργειας και έτσι η κατανάλωση δασικής βιομάζας, για ενεργειακούς σκοπούς, συνεχώς μειώνεται.

Ακόμη και μετά την ενεργειακή κρίση του 1970, συνεχίσθηκε η πτωτική τάση της κατανάλωσης καυσίμων δασικής βιομάζας, αντίθετα από ότι συμβαίνει στις προηγμένες

χώρες, στις οποίες αυξήθηκε η κατανάλωση, τόσο με την καύση των ξύλων στις εστίες των πολυτελών διαμερισμάτων, όσο και για βιομηχανική ενέργεια.



Σχήμα 1: Παραγωγή καυσίμων από ξύλο από τα Ελληνικά δάση κατά την περίοδο 1922 - 1996 (συμπεριλαμβάνονται οι παραγόμενες ποσότητες ξυλανθράκων ανηγμένες σε ισοδύναμο στρογγύλης ξυλείας).

Στο Σχήμα 1 φαίνεται η πορεία της παραγωγής καυσίμων από το δάσος από το έτος 1922 έως τις ημέρες μας. Η υψηλή παραγωγή των παλαιότερων ετών, θα πρέπει να θεωρηθεί απλώς ως ενδεικτική του δυναμικού παραγωγής καυσίμου ξύλου των Ελληνικών δασών, λαμβανομένου υπόψη ότι είναι αποτέλεσμα της διαχείρισης, που εφαρμόσθηκε και πολλές φορές των ανεξέλεγκτων ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο δάσος.

Η ανά κεφαλή κατανάλωση καυσοξύλου στη χώρα μας από 0,522 m³ στη δεκαετία του '50, μειώθηκε σε 0,394 m³ τη δεκαετία του '60, περαιτέρω σε 0,226 m³ τη δεκαετία του '70, έως 0,204 m³ στις αρχές της δεκαετίας του '80 (Μελέτη Στρατηγικής για την Ελληνική Δασοπονία, 1986).

Οι παραδοσιακοί τρόποι αξιοποίησης των καυσοξύλων για παραγωγή ενέργειας ήταν (και παραμένουν) η καύση σε ξυλόσομπες και ανοικτές εστίες. Σήμερα ωστόσο, ένα ποσοστό καυσοξύλων και ξυλείας θρυμματισμού μετατρέπεται επίσης σε συσσωματώματα ξύλου (pellets), τα οποία καταναλίσκονται σε καυστήρες κεντρικής θέρμανσης είτε θερμάστρες pellets, ενώ σημαντικές φαίνεται να είναι και οι εισαγωγές pellets που πραγματοποιούνται στη χώρα. Οι λέβητες και τα συστήματα αποθήκευσης που χρησιμοποιούνται για να κάψουν τα καύσιμα από ξύλο, όπως τα τσιπς ξύλου και τα pellets, είναι πιο ογκώδεις και ακριβότεροι από τις αντίστοιχες εγκαταστάσεις φυσικού αερίου ή πετρελαίου. Αυτό προκύπτει εν μέρει ως αποτέλεσμα των φυσικών απαιτήσεων για ένα περιβάλλον υψηλής θερμοκρασίας καύσης και μεταφοράς (τροφοδοσίας) του στερεού καυσίμου. Όσο όμως οι λέβητες μεγαλώνουν, η διαφορά τους με τους λέβητες πετρελαίου και φυσικού αερίου γίνεται συγκριτικά μικρότερη και έτσι τα καύσιμα από ξύλο γίνονται όλο και πιο ελκυστικά από οικονομική άποψη, ειδικά για τις εγκαταστάσεις της κλίμακας των μερικών εκατοντάδων kW.

Σε κάθε περίπτωση, τα συστήματα καύσης – θέρμανσης που χρησιμοποιούνται παραμένουν μεμονωμένα ανά κτίριο ή συγκρότημα κατοικιών, χωρίς να εξετάζεται – προωθείται καθόλου στην Ελλάδα το σύστημα της τηλεθέρμανσης.

Η τηλεθέρμανση

Ως τηλεθέρμανση (*district heating*) ορίζεται η προμήθεια θερμότητας για θέρμανση χώρων καθώς και θερμού νερού χρήσης σε ένα σύνολο κτιρίων, έναν οικισμό, ένα χωριό ή μια πόλη, από έναν κεντρικό σταθμό παραγωγής θερμότητας.

Η θερμότητα μεταφέρεται με μονωμένο δίκτυο αγωγών από το σταθμό προς τα θερμαινόμενα κτίρια.

Η τηλεθέρμανση κάνει χρήση των παραπάνω πλεονεκτημάτων κόστους, καθώς επίσης και τα διοικητικά οφέλη της χρήσης – συντήρησης μιας μόνο εγκατάστασης λέβητα για την παροχή θερμότητας σε έναν αριθμό κτιρίων. Αυτά μπορεί να είναι ένας αριθμός από ανεξάρτητες κατοικίες, συγκροτήματα κοινωνικής κατοικίας, τα τοπικά γραφεία του συμβουλίου, ένα σχολείο, κλπ.

Η καύσιμη ύλη μπορεί να είναι:

- Πετρέλαιο
- Βιοκαύσιμα
- Καυσόξυλα
- Pellets
- Βιομάζα αγροτικής προέλευσης
- Σκουπίδια
- ...

είναι δυνατή όμως και η παροχή ενέργειας από άλλες αποθηκευμένες μορφές, όπως η γεωθερμία.

Ένα σύστημα τηλεθέρμανσης αποτελείται από:

- Το σταθμό παραγωγής θερμότητας όπου είναι εγκατεστημένος ο κεντρικός εξοπλισμός (λέβητες, καυστήρες, σύστημα τροφοδοσίας και αποθήκευσης καυσίμου, καπνοδόχος, αντλίες κυκλοφορίας, εναποθηκευτές θερμότητας κλπ.)
- Το δίκτυο διανομής του θερμαινόντος μέσου (κυρίως νερό), μέσω εξαιρετικά μονωμένων

σωληνώσεων

- Τους θερμικούς υποσταθμούς σύνδεσης των καταναλωτών. Ένα σημείο αναμονής επιτρέπει την εύκολη σύνδεση σε κάθε κτίριο, από το οποίο ζεστό νερό μπορεί να ληφθεί από την κύρια σωλήνωση προς έναν εναλλάκτη θερμότητας (υποσταθμός θερμότητας), μέσα σε κάθε κτίριο. Έτσι το κύκλωμα θέρμανσης μέσα στο κτίριο απομονώνεται από την κύρια θερμότητα
- Τις εσωτερικές εγκαταστάσεις θέρμανσης των κτιρίων (δίκτυα σωληνώσεων, θερμοπομποί κλπ) .



Σχήμα 2. Σχέδιο (κάτοψη) οικισμού με δίκτυο τηλεθέρμανσης.

Η μέτρηση θερμοκρασίας και ροής στους αγωγούς επιτρέπουν την καταγραφή της πραγματικής χρήσης θερμότητας σε κάθε κτίριο ή ακόμη και διαμέρισμα, τα οποία χρεώνονται ανάλογα. Είναι πλέον εφικτή και η απομακρυσμένη ανάγνωση μετρητών μέσω μόντεμ, με ασφαλή web interface ή drive-by, ώστε και η εξ αποστάσεως διάγνωση και καταγραφή να διασφαλίζει την αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος.

Μέσω των παραπάνω πετυχαίνουμε:

- Το θερμό νερό της τηλεθέρμανσης να θερμαίνει το νερό του δικτύου καλοριφέρ του κτιρίου
- Να γίνεται αυτόματη ρύθμιση του νερού του καλοριφέρ ανάλογα με τις απαιτήσεις σε θέρμανση του κτιρίου
- Το θερμό νερό μπορεί να αξιοποιηθεί και για άλλες ανάγκες
- Να γίνεται καταμέτρηση της κατανάλωσης του συγκεκριμένου κτιρίου.

Το νερό της τηλεθέρμανσης, αφού έχει θερμάνει το νερό του καλοριφέρ, επιστρέφει μέσω των υπόγειων σωληνώσεων πίσω στον κεντρικό σταθμό για να επαναθερμανθεί.

Η τηλεθέρμανση παρουσιάζει μεγάλη ανάπτυξη σε πολλές χώρες, όπως στις ΗΠΑ, τον Καναδά, τη Δανία, τη Σουηδία, τη Γερμανία, την Φινλανδία, κ.ά., παρότι αυτό συμβαίνει με μεγάλες αποκλίσεις μεταξύ τους. Στη Δανία, για παράδειγμα, μέσω τηλεθέρμανσης παρέχεται περίπου το 60% της θέρμανσης ενώ στη γειτονική Σουηδία το αντίστοιχο ποσοστό είναι κάτω από 10%.

Στην Αυστρία υπάρχει ένα καθιερωμένο πρωτόκολλο για τη θέσπιση καθεστώτος τηλεθέρμανσης σε ένα χωριό ή μια περιοχή. Οι αγρότες μπορούν να σχηματίσουν ένα συνεταιρισμό για να πουλήσουν αγροτικά υπολείμματα ή τεμαχίδια ξύλου, με τη μορφή της θερμότητας από την εγκατάσταση και λειτουργία ενός εργοστασίου τηλεθέρμανσης, λειτουργώντας ως Εταιρεία Παροχής Ενέργειας (ESCO).

Οι λόγοι διάδοσης της τηλεθέρμανσης είναι ότι παρουσιάζει πολλά **πλεονεκτήματα**, τα κυριότερα των οποίων είναι τα εξής :

- **Οικονομία με την επίτευξη μεγαλύτερου βαθμού απόδοσης:** Η συνήθως πλημμελής συντήρηση των καυστήρων και των λεβήτων των κεντρικών θερμάνσεων των κατοικιών, μειώνει σημαντικά το βαθμό απόδοσης του συστήματος, ενώ σε κεντρικά συστήματα ο συντελεστής απόδοσης έχει υψηλότερες τιμές λόγω της συνεπούς συντήρησης του συστήματος, με άμεσο αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ενέργειας και καυσίμου.
- **Περιορισμός της ρύπανσης του περιβάλλοντος:** Με την εγκατάσταση ενός κεντρικού σταθμού, περιορίζεται σημαντικά η ρύπανση που θα προκαλούσαν οι διασκορπισμένες καπνοδόχοι σε κάθε κτίριο. Επίσης ένας κεντρικός σταθμός επιδέχεται πρακτικά ευκολότερα και συνεπέστερα έλεγχο και ρύθμιση, σε σχέση με ένα μεγάλο αριθμό εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης διασκορπισμένων στην πόλη.
- **Ανάπτυξη:** καθώς η τηλεθέρμανση δίνει νέες θέσεις εργασίας και νέα ώθηση στην εμπορική και βιοτεχνική δραστηριότητα μιας περιοχής.
- **Πολιτισμός:** καθώς θα υπάρχει δυνατότητα 24ωρης θέρμανσης και μάλιστα ομοιόμορφης, βελτιώνεται το βιοτικό επίπεδο των κατοίκων.
- **Εξυπηρέτηση:** Με την τηλεθέρμανση πρώτα θα παρέχεται το αγαθό και μετά τουλάχιστον ένα μήνα θα πληρώνεται η κατανάλωση, σε αντιδιαστολή με την προπληρωμή του πετρελαίου.
- **Ευκολία:** καθώς η τηλεθέρμανση καταργεί τους λέβητες των καλοριφέρ, τις δεξαμενές πετρελαίου και απαλλάσσει τους καταναλωτές από τον καθαρισμό και την συντήρηση των καυστήρων.

Στην Ελλάδα επιτυχημένα αντίστοιχα παραδείγματα έχουμε στη Δυτ. Μακεδονία με την πλεονάζουσα θερμότητα από την καύση μεγάλων ποσοτήτων στερεών καυσίμων από τα εργοστάσια της ΔΕΗ, το θέμα όμως δεν έχει τύχει της δέουσας προβολής ευρύτερα. Μεμονωμένες προσπάθειες τηλεθέρμανσης σε μικρούς ορεινούς – ημιορεινούς οικισμούς με καύση καυσοξύλων έχουν γίνει επίσης σε διάφορες περιφέρειες της χώρας, έμειναν ωστόσο ημιτελείς.

Η περιοχή του Ν. Τρικάλων

Στα πλαίσια μελέτης για την αξιοποίηση των ενεργειακών πόρων του Ν. Τρικάλων, εκπονήθηκε (2001-2) μελέτη από 2 ερευνητικά ινστιτούτα του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. (Ι.Χ.Τ.Ε.Λ. και Ι.Μ.Δ.Ο.Τ.Δ.Π.) για την ανάδειξη των δυνατοτήτων του ορεινού όγκου του Ν. Τρικάλων για παραγωγή ενέργειας. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο Ν. Τρικάλων έχει σημαντική παραγωγή τεχνικής ξυλείας, η οποία δεν υπολογίστηκε ως εν δυνάμει ύλη για παραγωγή ενέργειας. Ο στόχος ήταν η βέλτιστη αξιοποίηση της ξυλείας μικρότερων διαστάσεων, που παραμένει αναξιοποίητη στο δάσος είτε καίγεται για θέρμανση σε παραδοσιακές εστίες και σόμπες.

Γενικά ισχύει ότι προκειμένου να υλοποιηθεί με επιτυχία μια εγκατάσταση τηλεθέρμανσης, πρέπει:

- i) να υπάρχουν σε κοντινή απόσταση διαθέσιμες ικανές ποσότητες καυσοξύλων
- ii) να υπάρχει ομόθυμη αποδοχή από τους εν δυνάμει χρήστες
- iii) να υπάρχει σωστός σχεδιασμός.

Πέραν όμως αυτών, η ομάδα μελέτης έθεσε πρόσθετα κριτήρια επιλογής της κατάλληλης ή των κατάλληλων θέσεων, προκειμένου να διασφαλίζεται απόλυτα η επιτυχία ενός πιθανού αντίστοιχου εγχειρήματος. Τα κριτήρια αυτά ήταν:

- Η ύπαρξη πυκνών οικισμών με ικανό και σταθερό αριθμό μόνιμων κατοίκων στη διάρκεια της χειμερινής περιόδου.
- Η ύπαρξη πολυσύχναστων δημόσιων κοινόχρηστων χώρων (π.χ. σχολείο, εκκλησία, πολιτιστικό κέντρο, Δημαρχείο) που θα ενταχθούν κατά προτεραιότητα στο δίκτυο τηλεθέρμανσης είναι ιδιαίτερα επιθυμητή, γιατί εξασφαλίζει άμεσα τη συναίνεση της τοπικής κοινωνίας.
- Η ύπαρξη Δημόσιων ή Κοινοτικών Δασών στην εγγύτατη ή την ευρύτερη περιοχή του οικισμού, που θα διαθέτουν ποσότητες βιομάζας ικανές να υποστηρίξουν μια μονάδα ενεργειακής αξιοποίησής της, χωρίς παράλληλα να στερήσει τις ποσότητες αυτές από κάποια ενδεχόμενη «ανταγωνιστική» σημερινή χρήση.
- Η ύπαρξη υποδομής κυρίως σε οδικό δίκτυο, που θα εξυπηρετήσει τη μεταφορά των απαιτούμενων ποσοτήτων βιομάζας.
- Συμπληρωματικό κριτήριο ήταν επίσης η ύπαρξη κάποιου αριθμού κατοικιών με εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης, που εύκολα και άμεσα θα μπορούν ενταχθούν σε ένα σύστημα τηλεθέρμανσης.

Από όσες περιπτώσεις εξετάστηκαν, η πλέον ενδιαφέρουσα είναι η πρώην Κοινότητα **Χρυσομηλιάς**, που υπάγεται σήμερα στο Δήμο Καλαμπάκας και τούτο διότι:

- Στον οικισμό αυτό συντρέχουν στο σύνολό τους οι προϋποθέσεις (κριτήρια) που αναφέρθηκαν προηγούμενα.
- Επιπλέον βρίσκεται σε μικρή σχετικά απόσταση (6 km) από το Χιονοδρομικό Κέντρο Περτουλίου, γεγονός που μπορεί να προσελκύσει επί πλέον επισκέπτες στον οικισμό εφ' όσον το όλο εγχείρημα προβληθεί κατάλληλα και να αποτελέσει διαφήμιση και προβολή για ανάλογες δραστηριότητες στο μέλλον.

Η εκτίμηση των αναγκών του οικισμού σε ενέργεια έδειξε ότι:

- Οι ετήσιες ανάγκες του οικισμού (860 μόνιμοι κάτοικοι) υπολογίστηκαν σε **10.000 MWh**, λαμβάνοντας υπόψη και μελλοντικά αυξημένη ζήτηση. Αυτό αντιστοιχεί σε ποσότητα **2300 tn** καυσοξύλων, για 9μηνη λειτουργία.
- Η **μέγιστη απαίτηση σε ενέργεια** απαιτούσε λέβητα **5 MW**. Αντ' αυτού προτάθηκαν 2 λέβητες ισχύος 3 MW ο καθένας, για λόγους οικονομίας και ευελιξίας.
- Η **παροχή αιχμής** υπολογίστηκε στα **150 m³/h**.
- Η θέρμανση του νερού προτάθηκε να γίνεται με καύση θρυμματισμένης βιομάζας, γιατί έτσι εξασφαλίζεται καλλίτερη ομοιογένεια του υλικού καύσης.
- Είναι αναγκαία επομένως και η προμήθεια **ενός (1) θρυμματιστή**, ο οποίος θα έχει τη δυνατότητα επεξεργασίας κορμού διαμέτρου μέχρι 30 cm περιήπου.

Η προμήθεια της καύσιμης ύλης

Η προμήθεια και η εξασφάλιση της απαιτούμενης βιομάζας μπορεί να γίνει με τους παρακάτω τρόπους:

- Η δημοτική επιχείρηση τηλεθέρμανσης να προμηθεύεται απευθείας από τους δασικούς συνεταιρισμούς την απαραίτητη ξυλεία με τις τρέχουσες τιμές της αγοράς (τότε 15.000 δρχ./τη) και στη συνέχεια να την θρυμματίζει. Η ετήσια ποσότητα καυσοξύλων (με βάση τη Διαχ. Μελέτη) που αντιστοιχεί στο δάσος που περιβάλλει τον οικισμό της Χρυσομηλιάς δεν επαρκεί για να διασφαλίσει οπωσδήποτε τις ανάγκες λειτουργίας της μονάδας. Με δεδομένο ότι οι οικολογικές – διαχειριστικές απαιτήσεις τηρούνται απαρέγκλιτα, στον υπολογισμό λήφθηκαν υπόψη και ποσότητες από πολύ κοντινούς οικισμούς (Κοινοτικά ή διακατεχόμενα δάση), οι οποίοι δεν κατοικούνται το χειμώνα και δεν γίνεται συστηματική απόληψη καυσοξύλων.
- Η δημοτική επιχείρηση μπορεί να αγοράζει από τους κατοίκους του χωριού το πλεόνασμα των καυσοξύλων τους, αφού με την τηλεθέρμανση θα μειωθούν οι ανάγκες σε καυσόξυλα.
- Να αγοράζει από τους κατοίκους του χωριού ή και γειτονικών κοινοτήτων τα υπολείμματα των γεωργικών καλλιεργειών (στελέχη αραβόσιτου, υπολείμματα κλαδεύσεων, χαλασμένο σανό κ.λ.π) συμβάλλοντας έτσι και στην αύξηση των εισοδημάτων τους.
- Να υλοτομεί και να θρυμματίζει άμεσα με το δικό της προσωπικό ή με εποχιακούς εργάτες κατά τους καλοκαιρινούς μήνες που το δίκτυο τηλεθέρμανσης δεν λειτουργεί.
- Να ενταχθεί η ίδια στον Κανονισμό που αφορά τις δασώσεις αγροτικών εκτάσεων) και να δασώσει με ταχυαυξή είδη και πυκνό φυτευτικό σύνδεσμο αγροτικές εκτάσεις που ανήκουν στην κοινότητα.
- Να προτρέψει τους κατοίκους που διαθέτουν αγροτικές εκτάσεις ή χωράφια σε αγρανάπαυση (περίπου 300 στρ. όπως κατέγραψε η μελέτη) να ενταχθούν στον παραπάνω Κανονισμό ή να καλλιεργήσουν μόνοι τους ταχυαυξή είδη και να αγοράζει την παραγόμενη ξυλεία σε χρόνο που αυτή επιθυμεί. Με αυτό τον τρόπο εξοικονομεί χώρο αποθήκευσης και αυξάνει τα εισοδήματα των κατοίκων.
- Να συνάψει συμβάσεις με τους αγρότες των πεδινών περιοχών του Δήμου που διαθέτουν καλλιέργειες, σιτηρών κυρίως, ώστε να αλλάξουν οι τελευταίοι το είδος της γεωργικής εκμετάλλευσης με αυτό των ενεργειακών καλλιεργειών.

Απαιτούμενο Προσωπικό - Κόστος

Στη μονάδα προβλεπόταν η μόνιμη απασχόληση **6 ατόμων**, αριθμός πολύ λογικός για ορεινό οικισμό 900 περίπου ατόμων, που υποδέχεται και χειμερινό τουρισμό. Τους καλοκαιρινούς μήνες θα απασχολούνται σε εργασίες συντήρησης εγκαταστάσεων και συγκομιδής α' ύλης. Το κόστος κατασκευής προεκτιμήθηκε στα 2.000.000 € (σε τιμές 2002).

Το κόστος αυτό θα μπορούσε να μειωθεί, με:

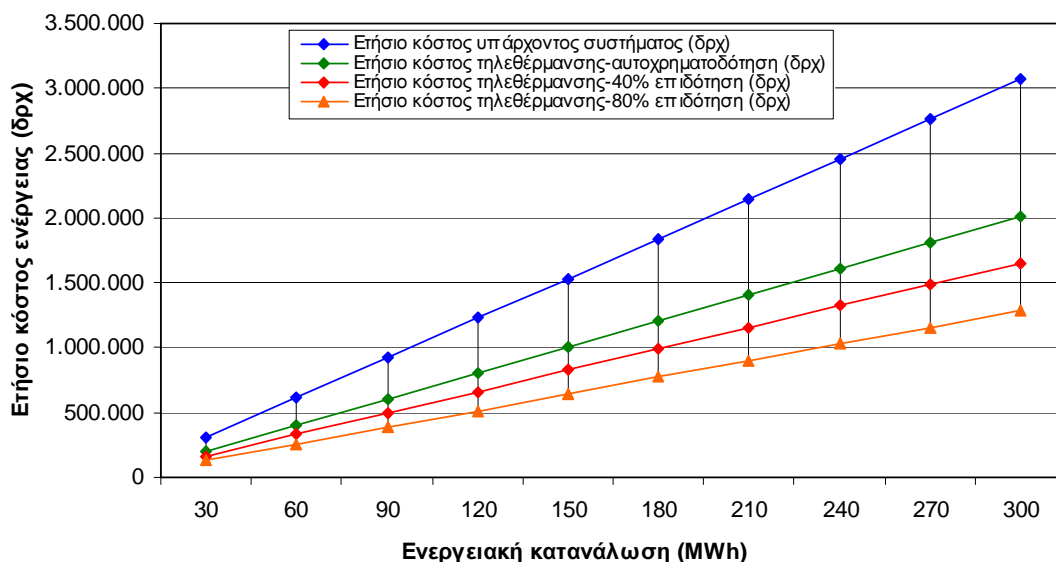
- Μείωση των εξόδων εκσκαφής με ταυτόχρονη τοποθέτηση των δικτύων τηλεθέρμανσης, αποχέτευσης και ύδρευσης (ο οικισμός δεν διέθετε πλήρες δίκτυο αποχέτευσης).
- Μείωση των εξόδων προμήθειας καύσιμης ύλης (βιομάζα): α) με τη χρησιμοποίηση θρυμματιστή βιομάζας, ώστε να απλοποιούνται οι διαδικασίες συγκομιδής

(διαμόρφωση και στοίβαξη) και μεταφοράς των καυσοξύλων. Έτσι το αρχικό κόστος (15.000 δρχ./τον) εκτιμήθηκε ότι μπορεί να κατέλθει στις 11.000 δρχ./τον. και β) με τη εγκατάσταση ενεργειακών καλλιεργειών στα πεδινά.

- Μείωση του μόνιμου προσωπικού και κάλυψη των αναγκών με εποχιακούς.

Για την οικονομική βιωσιμότητα μιας τέτοιας επένδυσης εξετάστηκαν διάφορα οικονομικά και τεχνικά σενάρια, που έδειξαν ότι:

- Η εγκατάσταση τηλεθέρμανσης στη Χρυσομηλιά Καλαμπάκας φαίνεται πως είναι μια οικονομικά βιώσιμη επιχείρηση, που μπορεί να προσφέρει το παραγόμενο προϊόν (θέρμανση) σε συμφέρουσα και ανταγωνιστική τιμή.
- Η ισχύουσα κατάσταση (προμήθεια καυσοξύλων ή/και αγορά πετρελαίου μεμονωμένα από κατοίκους και Δημοτική αρχή) φαίνεται πως είναι μακράν η δαπανηρότερη, με τη διαφορά του κόστους να αυξάνεται όσο αυξάνεται η κατανάλωση.



Σχήμα 2. Ετήσιο κόστος ενέργειας, με βάση διάφορα επενδυτικά προγράμματα, σε σύγκριση με το κόστος του υφιστάμενου συστήματος.

Μέχρι σήμερα (2012) το έργο δεν έτυχε κάποιας ιδιαίτερης αντιμετώπισης, ωστόσο, ανεξάρτητα από την τύχη της συγκεκριμένης μελέτης, σήμερα υπάρχει και πλούσια μεθοδολογία και δυνατότητες αξιοποίησης της ενέργειας με περισσότερο αποδοτικούς τρόπους. Ένα καλοσχεδιασμένο εγχείρημα μπορεί κάλλιστα να είναι επιτυχημένο και στην Ελλάδα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Agioutantis A., Bekas A. 2000. The potential of district heating using geothermal energy. A case study, Greece. Geothermics, Vol. 29, Issue 1, February 2000, p. 51–64.

Βασιλόπουλος Γ., Ζαβάκος Γ., Ζέρβα Γ., Κωσταρά Ε., Λυριντζής Γ., Μπόσκος Λ., Πατέρας Δ., Σαμ – Σάμιος Γ., Σκαρβέλης Μ., Τσοπούρογλου Σ. 2002. Μελέτη Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας Ν. Τρικάλων: Αξιοποίηση Βιομάζας στο Ν. Τρικάλων (Δήμος Μαλακασίου). ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., 2002, σελ. 138.

Βασιλόπουλος Γ., Ζαβάκος Γ., Ζέρβα Γ., Κωσταρά Ε., Λυριντζής Γ., Μπόσκος Λ., Πατέρας Δ., Σαμ – Σάμιος Γ., Σκαρβέλης Μ., Τσοπούρογλου Σ. 2002. Μελέτη Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας Ν. Τρικάλων: Αξιοποίηση Βιομάζας στο Ν. Τρικάλων (Δήμος Πύλης). ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., 2002, σελ. 114.

Berkan E., Toksoy M., Ozerdem B., Aksoy N. 2006. Economic assessment of geothermal district heating systems: A case study of Balçova–Narlıdere, Turkey. *Energy and Buildings*, Vol. 38, Issue 9, Sept. 2006, p. 1053–1059.

Κοκκινίδης Γ. 1989. Η βιομάζα των δασών της Ελλάδας. ΚΑΠΕ, σελ. 249.

Mahapatra K., Gustavsson L. 2009. Influencing Swedish homeowners to adopt district heating system. *Applied Energy*, Vol. 86, Issue 2, Feb. 2009, p. 144–154.

Μελέτη Στρατηγικής για την Ανάπτυξη της Ελληνικής Δασοπονίας και Ξυλοπονίας, 1986. Ίδρυμα Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης, Υπουργείο Γεωργίας, Βασιλικά Θεσσαλονίκης, σελ. 298.

Μπλιούμης Β. και Α. Χριστοδούλου, 1982. Η κατανάλωση καυσόξυλου κατά την περίοδο 1963-1980 ιδιαίτερα στην Ελλάδα. Α.Π.Θ, Επιστημονική επετηρίδα της σχολής Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τόμος ΚΕ' Αριθ. 7, σελ. 233-289.

Ντάφης, Σ., 1982. Απόληψη βιομάζας από δασικά οικοσυστήματα. Δυνατότητες και όρια. Πρώτο Εθνικό συνέδριο Ήπιων Μορφών Ενέργειας. 20-22/10/1982. Τόμος Β. σελ. Β1001 – Β1014. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Ντζούρας Ν., Σκαρβέλης Μ., Λυριντζής Γ. 2002. Προτεραιότητες στην οργάνωση δικτύων εφοδιασμού μονάδων παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού με βιομάζα. Πρακτικά 10ου Πανελλ. Δασολογικού Συνεδρίου, 26-29/5/2002, Τρίπολη, σελ. 483-493.

Papadopoulos, D.P., Katsigiannis P.A. 2002. Biomass energy surveying and techno-economic assessment of suitable CHP system installations. *Biomass and Bioenergy*, Vol. 22, Issue 2, Feb. 2002, p.105–124.

Σκαρβέλης Μ., Ν. Ντζούρας. 1998. Προβληματισμοί σε σχέση με την ενεργειακή αξιοποίηση της δασικής βιομάζας, με έμφαση στο Νομό Ευρυτανίας. Πρακτικά ημερίδας με τίτλο : “Ενέργεια από δασική βιομάζα” στο Καρπενήσι (13/2/98), στα πλαίσια του Ανθρώπινου Δικτύου Διάδοσης της Ε. και Τ. Γνώσης - Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας του ΕΘΙΑΓΕ , σελ. 22.

Tsoumis G. 1983. Forest biomass utilization in Greece. In: *Biomass Utilization*, Ed. Cote W.A., NATO ASI Series, Series A: Life Sciences, Vol. 67, p. 109-115, PLENUM PRESS, New York.

Στερεά βιοκαύσιμα και συστήματα παραγωγής θερμότητας

Ιωάννα Παπαμιχαήλ, Χημικός Μηχανικός

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ), Τμήμα Βιομάζας, www.cres.gr,
19ο χλμ. Λεωφόρου Μαραθώνος, 19009, Πικέρμι, τηλ. 210 6603389, email: ioannap@cres.gr

Είδη Στερεών Βιοκαυσίμων

Στον κτιριακό τομέα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε διάφορους τύπους στερεών βιοκαυσίμων που παράγονται από ξυλώδη βιομάζα. Οι κατεργασίες που απαιτούνται περιλαμβάνουν μεταβολή του μεγέθους (σκίσιμο, θρυμματισμό), ξήρανση και κάποιες φορές συμπύκνωση. Έτσι αυξάνεται η ομοιογένεια του υλικού και τυποποιούνται οι ιδιότητες του ώστε να είναι δυνατή η χρήση αυτοματισμών και να απλοποιείται/ τυποποιείται η αποθήκευση. Παράλληλα αυξάνεται η άνεση χρήσης για τον καταναλωτή αλλά φυσικά και η τιμή του βιοκαυσίμου.

Τα στερεά βιοκαύσιμα που χρησιμοποιούνται σε κτήρια για να καλυφθούν μερικά ή ολικά οι ανάγκες σε θέρμανση και ζεστό νερό χρήσης είναι: κούτσουρα, σύμπηκτα ξύλου, θρυμματισμένο ξύλο, μπριγκέττες, και άλλα (π.χ. πυρηνόξυλο).

Κούτσουρα: Τα παραδοσιακά κούτσουρα χρησιμοποιούνται ακόμα ευρέως για θέρμανση και θεωρούνται φτηνό και εύκολα διαθέσιμο καύσιμο. Είναι γενικά κατάλληλα μόνο για συσκευές με χειρωνακτική τροφοδοσία.

Σύμπηκτα ξύλου (pellets): Τα σύμπηκτα ξύλου παράγονται συνήθως με συμπίεση πριονιδιού, π.χ. από τα πριστήρια, χρησιμοποιώντας εξοπλισμό παρόμοιο με αυτόν που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ζωικών τροφών. Δεν πρέπει να περιέχουν μολυντές ενώ συνήθως δεν χρησιμοποιούνται πρόσθετα. Στις ειδικές περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται πρόσθετα αυτά πρέπει να είναι επίσης από βιομάζα (πχ. άμυλο πατάτας). Η τυποποιημένη μορφή τους διευκολύνει την διάθεση, την αποθήκευση και την αυτόματη τροφοδοσία τους, ενώ έχουν χαμηλή υγρασία και υψηλή θερμογόνο δύναμη. Είναι, επίσης, λιγότερο επιρρεπή από το θρυμματισμένο ξύλο σε συσσωματώσεις και ανάπτυξη μυκήτων, που προκαλούνται από υψηλά επίπεδα υγρασίας. Λόγω του υψηλού βαθμού επεξεργασίας, όμως, καταλήγουν με υψηλότερη τιμή ανά μονάδα ενέργειας από τα άλλα στερεά βιοκαύσιμα.

Ως βιομηχανική διαδικασία η παραγωγή συμπηκτων μπορεί να αποδειχθεί οικονομική ακόμα και για μικρές μονάδες παραγωγής. Στην Ελλάδα υπάρχουν ήδη τουλάχιστον 6 μονάδες παραγωγής συμπηκτων. Κατά την κατεργασία η πιο ενεργοβόρα διαδικασία είναι η ξήρανση, ενώ η ποιότητα του τελικού προϊόντος είναι καθοριστική για την αγορά. Στην πρώτη φάση ανάπτυξης της οικιακής θέρμανσης με σύμπηκτα στην Αυστρία το 95% των κλίσεων των τεχνικών της Okofen για προβλήματα στους λέβητες αφορούσε σε κακή ποιότητα καυσίμου.

Ο χρήστης πρέπει να αποφασίσει πως θα αποθηκεύει τα σύμπηκτα - σε χοάνη που γεμίζει χειρωνακτικά, σε αποθήκη που μπορεί να κατασκευαστεί επιτόπου με τοίχους και χωρίσματα ή σε εύκαμπτο προκατασκευασμένο σιλό από ύφασμα που είναι διαπερατό από τον αέρα, αλλά μη διαπερατό από τη σκόνη- ανάλογα με τη μορφή που είναι διαθέσιμα τα σύμπηκτα σε σακκούλες ή χύδην (π.χ. με βυτιοφόρο ή σε big bag). Στην Ελλάδα για την ώρα δεν υπάρχει

βυτιοφόρο. Από τον χώρο αποθήκευσης τα σύμπηκτα θα μεταφερθούν είτε μηχανικά (με κοχλία) ή πνευματικά στον λέβητα.

Θρυμματισμένο ξύλο: Το θρυμματισμένο ξύλο παράγεται από θρυμματιστή και μειώνεται η υγρασία του με φυσικό αερισμό (seasoning). Το θρυμματισμένο ξύλο περιέχει περισσότερη υγρασία από τα σύμπηκτα ξύλου και έχει χαμηλότερη φαινόμενη πυκνότητα. Για τον λόγο αυτό απαιτεί πολύ μεγαλύτερο χώρο αποθήκευσης από τα σύμπηκτα ξύλου, αλλά είναι φτηνότερο ανά μονάδα ενέργειας. Οι μικροί λέβητες θρυμματισμένου ξύλου απαιτούν γενικά υψηλής ποιότητας καύσιμο, με χαμηλή περιεκτικότητα σε υγρασία και σαφώς καθορισμένο μέγεθος.

Μπριγκέτες: Οι μπριγκέτες είναι συμπυκνωμένα καύσιμα, παρόμοια σε ποιότητα με τα σύμπηκτα, αλλά συγκρίσιμα με τα κούτσουρα στο μέγεθος. Καίγονται στις ίδιες συσκευές με τα κούτσουρα.

Άλλα πιθανά καύσιμα: Στην ελληνική περιφέρεια, στις ελαιοπαραγωγικές περιοχές, χρησιμοποιείται πυρηνόξυλο ή θρυμματισμένο κουκούτσι ως καύσιμο για θέρμανση κατοικιών και μεγαλύτερων κτηρίων (π.χ. ξενοδοχείων). Σε άλλες χώρες της Ευρώπης χρησιμοποιείται ποικιλία καλαμποκιού για καύση σε λέβητες. Επίσης, εκτός από τα σύμπηκτα ξύλου, μπορούν να παραχθούν σύμπηκτα και από ενεργειακές καλλιέργειες (αγρωστώδεις ή ξυλώδεις) ή από υπολείμματα αγροτικών καλλιεργειών.

Τέλος υπάρχουν πολλά άλλα υπολείμματα, προερχόμενα από τις βιομηχανίες τροφίμων και άλλες αγροτοβιομηχανικές εγκαταστάσεις (π.χ. τσόφλια αμύγδαλου, φιστικιού, καφέ, κουκούτσια ροδάκινου κ.τ.λ.) που σήμερα, αλλά και στο μέλλον μπορούν να αποτελέσουν πιθανά βιοκαύσιμα για χρήση στον κτηριακό τομέα.

Εξοπλισμός για Θέρμανση με Βιομάζα

Δύο κύριοι τύποι συσκευών θέρμανσης εξετάζονται εδώ: σόμπες και λέβητες.

Οι **σόμπες** χρησιμοποιούνται για χαμηλές απαιτήσεις θέρμανσης: Παρέχουν θέρμανση σε ενιαίους χώρους (αν και μερικές διαθέτουν λέβητα για ζεστό νερό χρήσης ή/και για χρήση στην κεντρική θέρμανση) και είναι διαθέσιμες σε μεγέθη από 5 έως 25KW. Οι σόμπες έχουν ορατή εστία που προσφέρει θαλπωρή και κάνει κούτσουρα ή σύμπηκτα ξύλου. Η θερμότητα εκπέμπεται με ακτινοβολία και σε μερικές περιπτώσεις και με μεταφορά, άμεσα από την ίδια τη σόμπα. Οι αποδόσεις τους ανάλογα με την τεχνολογία φτάνουν το 92%.

Σόμπες ξύλου: Οι σημερινές ξυλόσομπες είναι τεχνικά βελτιωμένες εκδοχές των παλαιότερων. Τοποθετούνται ελεύθερα στο χώρο (αν και υπάρχουν και εντιθέμενες σε τοίχο) και ενώνονται με την καπνοδόχο με στεγανό καπναγωγό. Έχουν αεροστεγή πόρτα με μάνταλο από χαλαζιακό γυαλί, ώστε να φαίνεται η φωτιά. Γενικά, σχεδιάζονται για κούτσουρα μήκους 25 με 33cm. Οι σόμπες κούτσουρων κατασκευάζονται από χυτοσίδηρο, χάλυβα ή κεραμικό και υπάρχουν σε ποικιλία σχεδίων.

Οι σόμπες εκπέμπουν τη θερμότητα κυρίως με ακτινοβολία. Κάποιες διαθέτουν μανδύα που επιτρέπει στον κρύο αέρα να εισέρχεται ελκυσμένος και να επιστρέφει στο δωμάτιο θερμός

από σχισμές στο επάνω μέρος της σόμπας, ενώ σε κάποιες άλλες υπάρχει και εξαναγκασμένη κυκλοφορία με ανεμιστήρα. Στην αγορά υπάρχουν σόμπες με ρυθμιζόμενη ισχύ, με τηλεχειρισμό και με ενσωματωμένο λέβητα, ώστε να στέλνουν ζεστό νερό στα θερμομαντικά σώματα του σπιτιού. Απαιτούν χειρωνακτική τροφοδοσία.

Στις σόμπες συνήθως ολόκληρη η διαδικασία καύσης πραγματοποιείται σε ένα θάλαμο. Ο αέρας καύσης εισάγεται στο θάλαμο καύσης σε δύο σημεία, ως αρχικός και δευτεροβάθμιος. Τα καύσιμα εισάγονται από την αρχή στην εστία. Ο αρχικός αέρας περνά μέσω της σχάρας στον θάλαμο καύσης. Οι συμβατικές ξυλόσομπες είναι εξοπλισμένες με μέχρι τρεις πόρτες: η πάνω πόρτα εξυπηρετεί τη χειρωνακτική φόρτωση των κούτσουρων, η μεσαία πόρτα χρησιμοποιείται για το χειρωνακτικό καθαρισμό σχαρών και η τρίτη για την αφαίρεση τέφρας. Η παροχή αέρα καύσης μπορεί να ρυθμιστεί με το χέρι, π.χ. με κλαπέτα. Στις απλούστερες κατασκευές δεν υπάρχει δευτεροβάθμιος αέρας καύσης. Οι ξυλόσομπες, ανάλογα με την τεχνολογική εξέλιξη τους, έχουν αποδόσεις από 35% μέχρι 92%.

Οι σύγχρονες ξυλόσομπες, με τις μέγιστες αποδόσεις, χαρακτηρίζονται από: καλά διαστασιοποιημένους θαλάμους καύσης, ρυθμιστικά διαφράγματα (υψηλή τύρβη για το μίγμα πτητικών και αέρα καύσης), χωριστή αρχική και δευτεροβάθμια παροχή αέρα, ακριβή έλεγχο της παροχής αέρα καύσης.

Σόμπες σύμπηκτων ξύλου (pellets): Οι σόμπες σύμπηκτων ξύλου είναι ίδιες με τις σόμπες για κούτσουρα ως προς την εγκατάσταση, την ισχύ και τη σύνδεση με την καπνοδόχο. Χρησιμοποιούνται για την θέρμανση του χώρου όπου βρίσκονται και κάποιες έχουν δυνατότητα σύνδεσης με το κεντρικό σύστημα θέρμανσης. Εκπέμπουν θερμότητα με ακτινοβολία, αλλά και με συναγωγή μέσω σχισμών ή σχάρας.

Τεχνικά, όμως, διαφέρουν ουσιαστικά από τις σόμπες για κούτσουρα, γιατί εκτός από ανεμιστήρα, έχουν αυτόματη μέτρηση και τροφοδοσία των σύμπηκτων από την χοάνη αποθήκευσης. Ο ενσωματωμένος ανεμιστήρας και ο έλεγχος της τροφοδοσίας επιτρέπει τη μετατροπή της αποδιδόμενης ισχύος έως και στο 30% της ονομαστικής, χωρίς σημαντική αύξηση στις εκπομπές ή σημαντική πτώση στην απόδοση. Η αυτόματη έναυση (πιστόλι θερμού αέρα), πολλές φορές και μέσω κινητού τηλεφώνου, είναι ένα ακόμα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό τους.

Οι σόμπες για σύμπηκτα προσφέρουν αυτόματη λειτουργία με ένα πολύ μεγαλύτερο επίπεδο ελέγχου και πιο υψηλή απόδοση. ενώ παρέχουν ορατή φωτιά στους ζωτικούς χώρους. Λειτουργούν μόνο με σύμπηκτα σε θερμοκρασίες καύσης συνήθως 500 – 700°C και έχουν τυπικές αποδόσεις: 80-90%. Απαιτούν παροχή ηλεκτρικού για τα μοτέρ τροφοδοσίας και τους ανεμιστήρες και έχουν ρυθμιζόμενη ισχύ και θερμοστατικό έλεγχο.

Οι περισσότερες σόμπες δουλεύουν με ρίψη του καυσίμου στην εστία από πάνω. Η αρχική έναυση γίνεται με πιστόλι θερμού αέρα. Τα σύμπηκτα πέφτουν στη φλεγόμενη κλίνη πάνω στη σχάρα. Ο πρωτοβάθμιος αέρας εισέρχεται από κάτω. Ο μεγάλος χρόνος παραμονής στην κλίνη έχει σαν αποτέλεσμα την εξάντληση του καυσίμου. Αυτός ο τύπος τροφοδοσίας είναι ιδιαίτερα ακριβής σε απόκριση των ενεργειακών αναγκών, και γι' αυτό χρησιμοποιείται συχνά σε συσκευές μικρής ονομαστικής ισχύος, ενώ παρέχει προστασία από επιστροφή της φλόγας.

Οι κεντρικοί **λέβητες** χρησιμοποιούνται για μεγαλύτερες απαιτήσεις θέρμανσης (π.χ. ολόκληρο κτήριο) και στεγάζονται σε λεβητοστάσιο. Μπορούν να παρέχουν αυτόματη θέρμανση, τοποθετούνται σε λεβητοστάσιο και καίνε κούτσουρα, θρυμματισμένο ξύλο και σύμπηκτα ξύλου. Μετά το θάλαμο καύσης, τα καυσαέρια μεταφέρουν μέσω εναλλακτών τη

θερμότητα σε νερό. Η απόδοση των λεβήτων εξαρτάται από την απόδοση της καύσης, τη θερμοκρασία επιφάνειας και τη θερμοκρασία των καυσαερίων. Οι σύγχρονοι λέβητες βιομάζας μπορούν να επιτύχουν αποδόσεις πάνω από 90% σε πλήρες φορτίο και ελαφρώς χαμηλότερες σε μερικό φορτίο.

Λέβητες ξύλου: Οι λέβητες ξύλου είναι συμβατικά συστήματα που λειτουργούν με κούτσουρα ή μπριγκέτες. Σε αντίθεση με τις σόμπες, είναι καλά μονωμένες συσκευές, καθώς η παραγόμενη θερμότητα δεν πρέπει να μεταφερθεί στο χώρο αλλά στο νερό της κεντρικής θέρμανσης. Χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες:

- τους απλούς λέβητες, όπου παρέχεται μόνο αρχικός αέρας καύσης και
- στους λέβητες αεριοποίησης ξύλου, όπου τα πτητικά που παράγονται κατά την καύση του ξύλου οδηγούνται σε άλλο θάλαμο και καίγονται με δευτερογενή αέρα.

Σε όλους τους λέβητες υπάρχει ανεμιστήρας που καθορίζει την παροχή αέρα και η καύση δεν εξαρτάται σημαντικά από τις εξωτερικές συνθήκες (ελκυσμός στην καπνοδόχο). Τα θερμά καυσαέρια οδηγούνται σε εναλλάκτη ενσωματωμένο στον λέβητα, ώστε να θερμάνουν το νερό της κεντρικής θέρμανσης. Υπάρχουν δύο μέθοδοι ελέγχου στους λέβητες:

- θερμοστατικός, όπου καθορίζεται η παραγόμενη θερμότητα από την θερμοκρασία του νερού στο λέβητα και τις ανάγκες του κτηρίου,
- με αισθητήρα λ, όπου διασφαλίζεται ότι επιτυγχάνεται βέλτιστη καύση.

Ανάλογα με την ενσωματωμένη στο λέβητα τεχνολογία, μπορεί να ελέγχονται οι δύο ανεμιστήρες (αν υπάρχουν). Με μείωση των στροφών του ανεμιστήρα μπορεί να επιτευχθεί η λειτουργία του λέβητα σε μερικό φορτίο, έως 50% της ονομαστικής ισχύος. Η απόδοση σε μερικό φορτίο εξαρτάται από τα συστήματα ελέγχου του λέβητα. Στην περίπτωση των λεβήτων ξύλου, συχνά είναι χρήσιμο να ενσωματωθεί στο σύστημα δοχείο αδράνειας για την εξομάλυνση των αιχμών ζήτησης. Σε αυτήν την περίπτωση οι λέβητες ξύλου μπορούν να συνδυαστούν βέλτιστα με συστήματα θερμικών ηλιακών.

Απαιτείται χειρωνακτική φόρτωση του καυσίμου, συνήθως καθημερινά, και συνήθως χειρωνακτική έναυση. Ανάλογα με την τεχνολογική εξέλιξη τους μπορούν να επιτύχουν αποδόσεις 85-90% όταν οι θερμοκρασία στο θάλαμο καύσης είναι υψηλή. Τέλος είναι διαθέσιμοι λέβητες πολλαπλού καυσίμου, αν και είναι λιγότερο αποδοτικοί.

Λέβητες σύμπηκτων ξύλου: Σχεδιασμένοι αποκλειστικά για τη χρήση σύμπηκτων ξύλου, είναι η πιο προηγμένη τεχνολογικά λύση που μπορεί να λειτουργήσει για αντικατάσταση των λεβήτων πετρελαίου, καθώς παρουσιάζει και ανάλογο επίπεδο στην άνεση χρήσης.

Υπάρχουν, τρεις διαφορετικοί τύποι τροφοδοσίας στους λέβητες για σύμπηκτα: από την βάση (από κάτω), από το πλάι (οριζόντια), και από πάνω. Η τροφοδοσία γίνεται κατά βήμα και όχι συνεχώς. Έτσι, η απόκριση του συστήματος στις ανάγκες θερμότητας καθυστερεί 10 με 15 λεπτά, ενώ απότομες ανάγκες, όπως η ζήτηση ζεστού νερού χρήσης σε μεγάλη ποσότητα, μπορεί να μην καταστεί εφικτό να καλυφθούν. Το πρόβλημα λύνεται με τη χρήση δοχείου αδράνειας. Με αυτό γίνεται δυνατή η ενσωμάτωση στο σύστημα και άλλων συστημάτων παραγωγής θερμότητας (π.χ. ηλιακά).

Οι λέβητες για σύμπηκτα έχουν χαμηλές απαιτήσεις καθαρισμού τέφρας και συνήθως τροφοδοτούνται αυτόματα από αποθήκη, σιλό ή χοάνη. Έχουν συνήθως αυτόματη ρύθμιση παροχής αέρα και τροφοδοσίας καυσίμου, αυτόματη έναυση, χρονοδιακόπτες, δυνατότητα αυτοκαθαρισμού των εναλλακτών θερμότητας και αυτόματη απομάκρυνση της τέφρας από την εστία. Οι θερμοκρασίες νερού είναι κατάλληλες για θερμαντικά σώματα (~80°C) ενώ

επιτυγχάνονται αποδόσεις >90%. Τέλος υπάρχουν και λέβητες συμπύκνωσης με πολύ ψηλές αποδόσεις.

Λέβητες Θρυμματισμένου ξύλου: Γενικά οι συσκευές θρυμματισμένου ξύλου ταιριάζουν σε μεγαλύτερη ζήτηση θερμότητας, αλλά οι μικρότεροι λέβητες θρυμματισμένου ξύλου (30 – 100kW) καλύπτουν και κτηριακές εφαρμογές. Οι λέβητες θρυμματισμένου ξύλου αυτού του μεγέθους απαιτούν καύσιμα υψηλών προδιαγραφών, σταθερού μεγέθους και περιεκτικότητας σε υγρασία κάτω από 30% (υγρή βάση), δεδομένου ότι τα καύσιμα δεν εκτίθενται στην ακτινοβολία θερμότητα για να ξεραθούν πριν από την είσοδο στην ζώνης καύσης, ενώ χρησιμοποιούν συνήθως τροφοδοσία από τη βάση του καυστήρα ή από το πλάι. Οι λέβητες θρυμματισμένου ξύλου λειτουργούν όμοια με τους λέβητες για σύμπηκτα, αλλά απαιτούν πιο ανθεκτικό σύστημα τροφοδοσίας και έχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις συντήρησης. Έχουν αυτόματη έναυση, αυτόματο καθαρισμό και αυτόματη απομάκρυνση τέφρας. Οι λέβητες με υψηλή απόδοση συνήθως ελέγχουν την ποιότητα της καύσης με αισθητήρα λάμδα.

Ανάπτυξη Κέντρων Εφοδιασμού & Εμπορίου Βιομάζας

Ιωάννης Ελευθεριάδης, Δασολόγος

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ), Τμήμα Βιομάζας, www.cres.gr, 19ο χλμ. Λεωφόρου Μαραθώνος, 19009, Πικέρμι, τηλ. 210 6603384, email: joel@cres.gr

Εισαγωγή

Η ασφαλής προμήθεια της δασικής βιομάζας για την παραγωγή ενέργειας, σε τοπική κλίμακα, αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Η ανάπτυξη συστημάτων θέρμανσης θα πρέπει να συνοδεύεται από προμήθεια καυσίμου όλο το χρόνο, σε αποδεκτή ποσότητα και ποιότητα. Η αγορά των καυσίμων ξύλου είναι συχνά μια μη τυπική αγορά, στην οποία η προσφορά και η ζήτηση δεν προσαρμόζονται εύκολα μεταξύ τους. Η δημιουργία μιας διαφανούς αγοράς, για τα καύσιμα ξύλου, αποτελεί σκοπό της ανάπτυξης των 'Κέντρων Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας'.

Ένα τέτοιο κέντρο είναι ένα τοπικό σημείο εμπορίου για καύσιμα ξύλου υψηλής ποιότητας, το οποίο ενεργοποιείται από μια ομάδα επαγγελματιών του ευρύτερου δασικού τομέα, σε τοπικό επίπεδο. Το εμπόριο των καυσίμων, μέσω των Κέντρων Εφοδιασμού και Εμπορίας Βιομάζας, δημιουργεί μια προστιθέμενη αξία και για τους ιδιοκτήτες και τους καταναλωτές. Επιπλέον, παρέχονται και σχετικές υπηρεσίες, όπως η διανομή του καυσίμου. Μέσω ενός δικτύου Κέντρων Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας, οι καταναλωτές μπορούν να είναι σίγουροι ότι η προμήθεια καυσίμου για το συστήματα θέρμανσης τους θα είναι μακροπρόθεσμα εξασφαλισμένη. Για το λόγο αυτό, οι ιδιοκτήτες κατοικιών και επαγγελματικών χώρων μπορούν να επιλέξουν ένα οικονομικά αποδοτικό και περιβαλλοντικά φιλικό σύστημα θέρμανσης με καλή αξιοπιστία.

Για τη δημιουργία και επιτυχή λειτουργία ενός Κέντρου Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας απαιτούνται αρχικά τρία βήματα:

1. Ο καθορισμός κριτηρίων για ένα Κέντρο Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας
2. Η προετοιμασία τεχνικής και οικονομικής προμελέτης εφαρμογής
3. Η αξιολόγηση της έκθεσης της προμελέτης εφαρμογής.

Καθορισμός κριτηρίων για ένα Κέντρο Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας

Η φιλοσοφία του έργου

Η βασική φιλοσοφία του σχήματος ενός Κέντρου Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας στοχεύει στη δημιουργία ενός συλλογικού εμπορικού 'καναλιού' για τα καύσιμα ξύλου σε τοπική κλίμακα. Τα κέντρα αυτά μπορούν να εμπορεύονται όλα τα είδη καυσίμων βιομάζας όμως το κύριο προϊόν είναι τα καυσόξυλα (σχισμένα). Επιπλέον, μπορούν να εμπορευθούν σύμπηκτα ξύλου (pellets) άλλα και καύσιμα βιομάζας που προέρχονται από αγρωστώδη φυτά. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα διεύρυνσης των δραστηριοτήτων στον τομέα των ενεργειακών υπηρεσιών και της ενεργειακής συμβολαιοποίησης.

Κύριοι στόχοι ενός Κέντρου Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας είναι [1]:

- Η δημιουργία περιφερειακών κέντρων προμήθειας, που θα διακινούν καυσόξυλα, θρυμματισμένο ξύλο από τα δάση και άλλα καύσιμα βιομάζας
- Το εμπόριο υπό σήματα προτύπων, που ενεργοποιούν στη συνείδηση των καταναλωτών την αίσθηση της ασφάλειας, της αξιοπιστίας, της περιφερειακής αξίας και της ποιότητας

- Η διασφάλιση της ασφαλούς προμήθειας
- Η ξεκάθαρη παρουσία ως προμηθευτή όλων των ειδών βιομάζας
- Η εξασφάλιση σχετικών προτύπων ποιότητας (ποιότητα καυσίμου, παροχή υπηρεσιών)
- Η προώθηση υπηρεσιών όπως η παράδοση καυσίμου, η συμμετοχή σε έργα ενεργειακής συμβολαιοποίησης και η παροχή συμβουλών στο αντικείμενο της “θέρμανσης με ξύλο”.

Απαιτήσεις του έργου

Εξοπλισμός

Οι ελάχιστες υποδομές για ένα Κέντρο Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας είναι: χώρος αποθήκευσης, χώρος συγκέντρωσης, χώρος διαχείρισης με διαμορφωμένο δάπεδο (π.χ. με σκυρόδεμα), όργανα μέτρησης της υγρασίας για την εξασφάλιση της ποιότητας του καυσίμου, σήμανση οδών και πλαίσια σήμανσης και πληροφοριών. Μια βαθμονομημένη γεφυροπλάστιγγα και ένας ζυγός θα πρέπει να είναι διαθέσιμα για τη μέτρηση των διακινούμενων ποσοτήτων καυσίμου.

Πρώτες ύλες

Οι πρώτες ύλες της βιομάζας πρέπει να συλλέγονται τοπικά και αποτελούνται κυρίως από πρωτογενές ξύλο, που προέρχεται από δάση ή φυτείες και υπολείμματα των βιομηχανιών επεξεργασίας του ξύλου. Η πηγή και η προέλευση του ξύλου πρέπει να δηλώνονται, όταν η ξυλώδης βιομάζα πωλείται στους καταναλωτές. Η απαιτούμενη πρώτη ύλη θα πρέπει να παράγεται τοπικά για να υλοποιείται η φιλοσοφία του έργου, για μια περιφερειακή και αειφόρο προμήθεια ενέργειας. Πριν την έναρξη του σχεδιασμού ενός Κέντρου Εφοδιασμού και Εμπορίας Βιομάζας είναι απαραίτητο να ελεγχθεί το πραγματικό και όχι μόνο το θεωρητικό δυναμικό της βιομάζας αλλά και η διαθεσιμότητα των πρώτων υλών (ξύλου).

Προϊόντα

Κατ’ ελάχιστο, το εύρος των προϊόντων που διακινούνται από ένα Κέντρο Βιομάζας πρέπει να περιλαμβάνει ξύλο για παραγωγή ενέργειας, όπως σχισμένα καυσόξυλα και πιθανόν θρυμματισμένο ξύλο. Η ποικιλία των προϊόντων μπορεί να διευρυνθεί μέσω σύμψηκτων (pellets) και άλλων καυσίμων αγροτικής προέλευσης όπως οι μπριγκέτες/σύμψηκτα από μίσχανθο ή λευκοκαλλιέργειες και σύμψηκτα από άχυρο σιτηρών.

Έλεγχος ποιότητας

Με σκοπό την εξασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών που παρέχονται, θα πρέπει να τηρούνται συγκεκριμένα κριτήρια ποιότητας. Ένα Κέντρο Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας έχει την ευθύνη ώστε να λειτουργεί κάτω από υψηλής αξίας εθνικά (ΕΛΟΤ EN 14961, ÖNORM, DIN, PELLET GOLD) και Ευρωπαϊκά (CEN/TC 335, ENplus) πρότυπα ποιότητας. Για τον καταναλωτή θα πρέπει να είναι ξεκάθαρα αποδεδειγμένο το πως διασφαλίζονται τα κριτήρια ποιότητας. Επιπλέον πληροφορίες σχετικά με τις απαιτήσεις ποιότητας και τα σχετικά πρότυπα είναι διαθέσιμα στο ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΞΥΛΟΥ (www.biomassstradecentre2.eu).

Υπηρεσίες φιλικές προς τους καταναλωτές

Οι καταναλωτές θα πρέπει να γνωρίζουν τη φιλοσοφία που διέπει το πεδίο της προμήθειας ενέργειας και καυσίμων. Τα ορυκτά καύσιμα, όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, έχουν προσφέρει στους καταναλωτές, μέχρι τώρα, ένα συγκεκριμένο επίπεδο ευκολιών. Μέσα σε ένα πλαίσιο αλλαγών στην αγορά καυσίμων για θέρμανση (συμπεριλαμβανομένων των στερεών βιοκαυσίμων), ο πελάτης αναζητά νέες και ίσης ευκολίας επιλογές. Ένα Κέντρο Βιομάζας πρέπει να είναι μια νέα επιλογή για τους καταναλωτές, καθώς προσφέρει ένα

πακέτο περιβαλλοντικά φιλικών και ποιοτικών καυσίμων που διακινούνται από ένα κεντρικό χώρο. Επιπλέον, το Κέντρο Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας αντιπροσωπεύει ένα περιφερειακό εμπορικό κέντρο αναφοράς, για ιδιοκτήτες κατοικιών και άλλους καταναλωτές, συμπεριλαμβανομένων των επαγγελματιών, τοπικές αρχές και δημόσιες υπηρεσίες καθώς επίσης και διαχειριστές μονάδων θέρμανσης (πχ. τηλεθέρμανσης) και πιθανόν μονάδων συμπαραγωγής με βιομάζα.

Ανεξάρτητα με το από που προμηθεύονται καύσιμα, ένα Κέντρο Βιομάζας έχει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα για τους πελάτες [1]:

- Εύκολη και αξιόπιστη αγορά
 - Αποτελεσματική και αποσαφηνισμένη ποικιλία καυσίμων βιομάζας (όπως σε ένα σούπερ-μάρκετ) – “Μπορώ να δω τι αγοράζω”
 - Φιλικές για τους πελάτες ώρες λειτουργίας
 - Αυξανόμενη αξιοπιστία μέσω πρόσθετων υπηρεσιών (επεξεργασία, παράδοση, συμβουλές κλπ.)
 - Υπηρεσίες παραγγελιών (διαμέσου email και ιστοσελίδων)
 - Σημεία πληροφοριών και υπηρεσιών για δυνητικούς πελάτες
 - Αναρτημένος κατάλογος τιμών των διαθέσιμων καυσίμων και άλλων συγκεκριμένων προϋποθέσεων (αν υπάρχουν) για πωλήσεις και/ή αγορές βιομάζας
- Ασφάλεια προμήθειας
 - Διαθεσιμότητα όλο το χρόνο
 - Συνεχής προμήθεια
 - Αντοχή σε κρίσιμες καταστάσεις
- Η διασφάλιση ποιότητας, σε τοπικό επίπεδο, παρέχει ασφάλεια κατά την αγορά
 - Σαφή πρότυπα ποιότητας
 - Τοπικά προϊόντα, από την περιφέρεια –“ ο παραγωγός είναι γνωστός”
 - Σαφή διαχωρισμό του προϊόντος από το εισαγόμενο ξύλο
- Σταθερότητα τιμών και διαφάνεια
 - Οικονομικά αποδοτικό καύσιμο
 - Οι σταθερές τιμές αναπτύσσουν την εμπιστοσύνη
 - Διαφανείς τιμές και δυνατότητα σύγκρισης με άλλες πηγές ενέργειας.

Οι επιπλέον υπηρεσίες, σε συνδυασμό με την ποικιλία καυσίμων ξύλου, κάνουν δυνατή την προμήθειά τους προς τους πελάτες, γρήγορα και αποδοτικά. Η διάρκεια και η αειφορία αποτελούν σημαντικά πλεονεκτήματα των καυσίμων ξύλου. Το Κέντρο Βιομάζας, ως εμπορική οντότητα, πρέπει να θέτει στο κέντρο της προσοχής, τον καταναλωτή και την παροχή υπηρεσιών. Για το λόγο αυτό, οι ώρες λειτουργίας πρέπει να είναι γνωστές στο ευρύ κοινό και να τηρούνται, επίσης.

Πραγματοποίηση έργου

Ένα έργο προμήθειας και εφοδιασμού βιομάζας μπορεί να υλοποιηθεί με διάφορους τρόπους. Ο τρόπος υλοποίησης επηρεάζεται τελικά, από τις συνθήκες που καθορίζει το εθνικό πλαίσιο. Μελλοντικός στόχος είναι τα Κέντρα Βιομάζας να προμηθεύουν τους πολίτες με καύσιμο ξύλο υψηλής ποιότητας, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Τα Κέντρα Βιομάζας μπορούν να έχουν και άλλους πελάτες, παράλληλα με τους ιδιοκτήτες κατοικιών, όπως οι διαχειριστές τοπικών μονάδων τηλεθέρμανσης. Πριν το ξεκίνημα του σχεδιασμού ενός Κέντρου Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας είναι σημαντικό να απαντηθούν οι παρακάτω ερωτήσεις [1]:

- Από που προέρχεται η πρώτη ύλη;
 - Υπάρχει δυναμικό στην περιοχή;
 - Από προέρχεται η βιομάζα; (δάση, φυτείες, βιομηχανίες επεξεργασίας του ξύλου) – χωρική κατανομή ή περιοχές παραγωγής
 - Ποιοι και πόσοι είναι οι προμηθευτές;
 - Που βρίσκονται οι προμηθευτές;
- Ποιοι είναι οι πελάτες;
 - Υπάρχουν εν δυνάμει πελάτες στην περιοχή;
 - Υπάρχουν μονάδες τηλεθέρμανσης με βιομάζα ή μονάδες συμπαραγωγής που βασίζονται στη βιομάζα;
 - Ιδιόκτητες κατοικίες, εμπορικές επιχειρήσεις
- Ποιοι είναι οι ανταγωνιστικοί τομείς;
 - Ορυκτά καύσιμα
 - Αντλίες θερμότητας
 - Ηλιακή ενέργεια
 - Παραγωγοί προϊόντων ξύλου

Προετοιμασία της προμελέτης εφαρμογής

Προμελέτη εφαρμογής είναι η ανάλυση ενός προβλήματος με σκοπό να καθοριστεί αν αυτό μπορεί να λυθεί με αποδοτικό τρόπο. Τα αποτελέσματα της προμελέτης καθορίζουν αν η λύση μπορεί να εφαρμοστεί. Αυτή η προμελέτη λαμβάνει χώρα κατά την προκαταρκτική φάση ενός έργου και υλοποιείται πριν τη πραγματοποίηση σημαντικών εξόδων.

Η προμελέτη εφαρμογής αξιολογεί και αναλύει πιθανά εμπόδια και προβλήματα ενός σχεδιαζόμενου Κέντρου Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας, ώστε να απαντηθεί μια βασική ερώτηση: θα δουλέψει το έργο με επιτυχία; Η εξοικείωση με τις συνθήκες του πλαισίου ενός έργου είναι ένα από τα πρώτα βήματα της φάσης του σχεδιασμού (π.χ. διαθεσιμότητα των καυσίμων ξύλου στην αγορά της περιοχής). Μελλοντικές προκλήσεις και βασικά προβλήματα πρέπει να αναλυθούν για να καθοριστεί αν μπορούν να λυθούν αποδοτικά. Η αξιολόγηση της προμελέτης εφαρμογής καθορίζει αν το Κέντρο Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας μπορεί να λειτουργήσει με αειφόρο, οικονομικό και περιβαλλοντικό τρόπο. Τα αποτελέσματά της προμελέτης είναι η κύρια βάση λήψης αποφάσεων για τους διαχειριστές του Κέντρου Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας, τους επενδυτές και τους προμηθευτές πρώτων υλών (π.χ. γαιοκτήμονες, δασοκτήμονες, δασικούς συνεταιρισμούς). Πριν την έναρξη λειτουργίας είναι σημαντικό να προσδιοριστεί πως, πού και σε ποιον προσδοκεί να παρέχει υπηρεσίες ή προϊόντα το Κέντρο Βιομάζας. Ο διαχειριστής του έργου πρέπει να εκτιμήσει, επίσης, την ανταγωνιστικότητά του και να υπολογίσει την απαραίτητη επένδυση για να ξεκινήσει την επιχείρηση και να τη διατηρήσει την ιδέα ενεργή μέχρι την πραγματοποίησή της.

Η προμελέτη εφαρμογής του Κέντρου Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας περιλαμβάνει [1]:

1. Την τεχνική μελέτη εφαρμογής/ μελέτη αγοράς
2. Την οικονομική ανάλυση και εκτίμηση κόστους
3. Την τελική έκθεση για τους επενδυτές.

Τεχνική προμελέτη εφαρμογής/προμελέτη αγοράς

Η τεχνική μελέτη εφαρμογής/μελέτη αγοράς εκτιμά τις ιδιαιτερότητες του τρόπου με τον οποίο το Κέντρο Βιομάζας παράγει, αποθηκεύει και διανέμει τα προϊόντα και τις υπηρεσίες

του (π.χ. υλικά, μεταφορές, εξοπλισμός). Επίσης περιγράφει τη νομική και εταιρική μορφή του κέντρου. Η προμελέτη περιλαμβάνει επίσης μια περιγραφή της υπάρχουσας και της μελλοντικής αγοράς βιομάζας. Εξαιτίας της χαμηλής φαινόμενης πυκνότητας, τα σχισμένα καυσόξυλα δεν είναι κατάλληλα για μεταφορές μεγάλων αποστάσεων. Για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητο να συγκεντρώσουμε δεδομένα για την προμήθεια πρώτων υλών και τους δυνητικούς προμηθευτές, σε τοπικό επίπεδο (π.χ. δασοκτήμονες, συνεταιρισμούς). Η προμελέτη αναλύει άμεσα την παρούσα και μελλοντική αγορά καθώς επίσης τις απαιτήσεις των καταναλωτών (π.χ. καυσόξυλα κωνοφόρων ή πλατυφύλλων, pellets, διανομή, ενεργειακή συμβολαιοποίηση, αγροτική βιομάζα). Η προμελέτη εφαρμογής προσφέρει, σαν ένα διάγραμμα ροής, τον τρόπο με τον οποίο τα προϊόντα και οι υπηρεσίες παρέχονται και ανταποκρίνονται με ένα φυσικό τρόπο στις απαιτήσεις των καταναλωτών.

Αυτό το τμήμα της προμελέτης εφαρμογής αποτελείται από [1]:

- Ανάλυση του δυναμικού βιομάζας στην περιοχή
- Εντοπισμός των δυνητικών προμηθευτών βιομάζας
- Εντοπισμός των δυνητικών πελατών
- Ανάλυση της διαθεσιμότητας μηχανημάτων (θρυμματιστές, τεμαχιστές ξύλου) και υπηρεσιών (μεταφορά των καυσίμων ξύλου, για παράδειγμα)

Προκαταρκτική εκτίμηση κόστους

Με βάση τα αναφερόμενα στην τεχνική προμελέτη εφαρμογής/προμελέτη αγοράς, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μια προκαταρκτική εκτίμηση κόστους, η οποία θα περιλαμβάνει όλες τις δαπάνες και τα έσοδα. Η απόφαση για το σχεδιασμό και την υλοποίηση του Κέντρου Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας λαμβάνεται όταν τα σχεδιαζόμενα έσοδα υπερβαίνουν τις δαπάνες. Ο διαχειριστής του Κέντρου Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας πρέπει με ακρίβεια να ισοσκελίσει τις δαπάνες και τα έσοδα πριν προβεί σε ενέργειες.

Είναι σημαντικό να προσδιοριστούν οι συντελεστές δαπανών και εσόδων, οι οποίοι μπορούν να ταξινομηθούν στις παρακάτω κατηγορίες [1]:

- Δαπάνες κεφαλαίου (π.χ. αποπληρωμή της πίστωσης, απόσβεση)
- Δαπάνες συντήρησης (π.χ. υποδομών)
- Καταναλωτικές δαπάνες (π.χ. δαπάνες καυσίμων-ηλεκτρικού, χρεώσεις μεταφορών)
- Λειτουργικές δαπάνες (π.χ. μισθοδοσία, ασφάλιση)

Η διαδικασία αυτή χρησιμεύει για τον πρώτο υπολογισμό της κερδοφορίας όπου υπολογίζονται τα προφανή έσοδα, έξοδα, κέρδη, ροές χρημάτων, και τα προ-φόρων μερίσματα των επενδύσεων. Σε μια αυστηρή βάση λήψης αποφάσεων είναι σημαντικό να συμφωνούν τα τεχνικά και οικονομικά δεδομένα. Τα οικονομικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται υποδιαιρούνται σε τέσσερα τμήματα [1]:

A. Έξοδα

- A1 Προμήθεια πρώτων υλών βιομάζας
- A2 Μεταφορά πρώτων υλών βιομάζας
- A3 Επεξεργασία και διαχείριση στο Κέντρο Βιομάζας από τους παρόχους υπηρεσιών
- A4 Διανομή βιομάζας σε πελάτες από τους παρόχους υπηρεσιών
- A5 Πρόσθετα λειτουργικά και καταναλωτικά έξοδα

B. Έσοδα

- B1 Έσοδα από πωλήσεις βιομάζας
- B2 Άλλα έσοδα (π.χ. από παροχή υπηρεσιών)

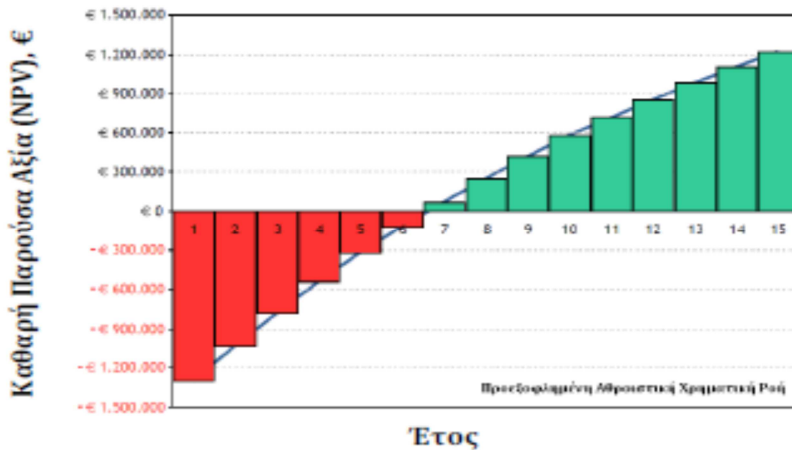
C. Συνολικό κόστος έργου

D. Χρηματοδότηση έργου

Ο υπολογισμός της οικονομικής απόδοσης βασίζεται στον υπολογισμό της χρηματικής ροής και μετρά αν μια εταιρεία είναι οικονομικά υγιής. Χρηματική ροή είναι η κίνηση των χρημάτων εντός ή εκτός μιας επιχείρησης, ενός έργου ή οικονομικού προϊόντος (ισούται με τις εισπράξεις μείον τις πληρωμές χρημάτων). Συνήθως μετριέται σε ετήσια βάση. Αυτό το εργαλείο υπολογισμού λειτουργεί με την καλούμενη μέθοδο Προεξοφλημένης Χρηματικής Ροής, η οποία αποτελεί ένα είδος υπολογισμού που συνδέει τις διαδρομές μελλοντικών χρηματικών ροών με ποσά εφάπαξ. Αν στην ανάλυση της Προεξοφλημένης Χρηματικής Ροής, η τιμή της δείχνει ότι είναι μεγαλύτερη από το πραγματικό κόστος της επένδυσης, η δυνατότητα μπορεί να είναι καλή. Οι υπολογισμοί των προεξοφλημένων χρηματικών ροών έχουν ένα εύρος πρακτικών εφαρμογών και συχνά χρησιμοποιούνται από οικονομολόγους, λογιστές, μηχανικούς, επιχειρηματικούς αξιολογητές, και επαγγελματίες οικονομικών. [1]

Η χρηματική ροή παρέχει δυο αποτελέσματα, για τους διαχειριστές του Κέντρου Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας. Ένα έργο πρέπει να πραγματοποιείται εάν:

- το εσωτερικό επιτόκιο δανεισμού (IRR) είναι μεγαλύτερο από το επιτόκιο δανεισμού στο εξωτερικό κεφάλαιο
- οι χρηματικές ροές είναι μεγαλύτερες από τις προσόδους



Σχήμα 1. Διάγραμμα Προεξοφλημένης Αθροιστικής Χρηματικής Ροής [1]

Το διάγραμμα Προεξοφλημένης Αθροιστικής Χρηματικής Ροής απεικονίζει την οικονομική βιωσιμότητα. Η καμπύλη της Προεξοφλημένης Αθροιστικής Χρηματικής Ροής δείχνει το έτος από το οποίο το έργο αρχίζει να γίνεται οικονομικά αποδοτικό. Για αυτό ένα Κέντρο Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας δεν θα πρέπει να πραγματοποιηθεί αν ο χρόνος για την επίτευξη θετικών προσόδων είναι υψηλότερος από 12 έτη. [1]

Αξιολόγηση της προμελέτης εφαρμογής

Προετοιμασία της έκθεσης για τους επενδυτές

Το αποτέλεσμα της προμελέτης εφαρμογής είναι μια έκθεση που περιγράφει λεπτομερώς την αξιολόγηση των κριτηρίων, ευρήματα της προμελέτης και προτάσεις. Αυτή η έκθεση επιτρέπει στους διαχειριστές και τους επενδυτές τη λήψη καλύτερων αποφάσεων. Γι' αυτό είναι σημαντικό να συνδυάζονται τα τεχνικά με τα οικονομικά δεδομένα της τελικής προμελέτης.

Η έκθεση της προμελέτης εφαρμογής πρέπει να παρέχει μια πλήρη σύνοψη των αποτελεσμάτων και να αποδεικνύει αν υπάρχουν οικονομικά επιχειρήματα για επενδύσεις δημοσίων πόρων σε ένα έργο, καθορίζοντας τους λόγους για την υλοποίηση του έργου και αναλύοντας τις δαπάνες και τα κέρδη της. Η τεκμηρίωση πρέπει να περιλαμβάνει, τουλάχιστον, τις παρακάτω πληροφορίες [1]:

- Περιγραφή του προβλήματος ή των δυνατοτήτων που πρόκειται να αντιμετωπιστούν.
- Τους στόχους το έργου, δηλαδή, τα σημαντικά αποτελέσματα που πρέπει να επιτευχθούν για μια εναλλακτική λύση, ως αποτελεσματική απάντηση στο πρόβλημα ή τις δυνατότητες που αντιμετωπίζονται.
- Μια διαβούλευση και οικονομική ανάλυση, για κάθε μια από τις εναλλακτικές λύσεις που εξετάζονται στη προμελέτη εφαρμογής και ανταποκρίνονται στους καθορισμένους σκοπούς και τις λειτουργικές απαιτήσεις του έργου, καθώς και τους λόγους της απόρριψης των εναλλακτικών λύσεων που δεν επιλέχθηκαν.
- Μια πλήρη περιγραφή των πληροφοριών για τις τεχνολογικές δυνατότητες και τις συνθήκες που πρέπει να υφίστανται με σκοπό την ικανοποίηση κάθε καθορισμένου σκοπού.
- Μια οικονομική ανάλυση των τρεχουσών δαπανών και εσόδων, στη διάρκεια ζωής του έργου καθώς και των δαπανών και των εσόδων της τρέχουσας μεθόδου λειτουργίας στη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου.
- Τις πηγές χρηματοδότησης.
- Ένα λεπτομερή προγραμματισμό του έργου παρουσιάζοντας τα βασικά του στάδια κατά τη διάρκεια ζωής του.

Μακροπρόθεσμες τάσεις της αγοράς

Επιπρόσθετα στα γνωστά ζητήματα για το κλίμα και το περιβάλλον, άλλοι παράγοντες που ευνοούν την άνοδο ενός σχήματος Κέντρου Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας, είναι η υπάρχουσα τάση προς τα οικιακά συστήματα θέρμανσης με χρήση βιομάζας και η αύξηση των συστημάτων τοπικής θέρμανσης και τηλεθέρμανσης.. Με καινούργια και υψηλής απόδοσης, συστήματα θέρμανσης, θα μπορούσε να είναι δυνατή, στο εγγύς μέλλον, η κάλυψη της πλειονότητας των θερμικών μας αναγκών από τη βιομάζα. Σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα, το ξύλο ως πηγή ενέργειας είναι αειφόρο, με χρήση φιλική προς το περιβάλλον και εξασφαλίζει την δημιουργία περιφερειακής ανάπτυξης, η οποία είναι ιδιαίτερα σημαντική σε καιρούς αρνητικής χρηματοδοτικής και οικονομικής πίεσης. Οι τοπικές πηγές ενέργειας παρέχουν καύσιμα που παράγονται και καταναλώνονται τοπικά.

Το ξύλο είναι μια βιογενής πηγή ενέργειας που είναι διαθέσιμη σε σημαντικές ποσότητες – το ξύλο που αναγεννάται είναι περισσότερο από αυτό που έχουμε ανάγκη. Εκτός από τα δάση, η αγροτική καλλιεργήσιμη γη είναι διαθέσιμη και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν μεσοπρόθεσμα για την παραγωγή καυσίμων. Όσο υψηλότερο είναι το ποσοστό της ενέργειας που μπορεί να καλυφθεί μέσω της εγχώριας παραγωγής, τόσο μικρότερη θα είναι η εξάρτηση του δικού μας συστήματος προμήθειας ενέργειας από ξένες χώρες. Στο παρελθόν, τα προϊόντα ξύλου για την παραγωγή ενέργειας διακινούνταν στο εμπόριο με κάποια δυσκολία, αν και υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον από την πλευρά των δασοκτημόνων για την προμήθεια αυτών των προϊόντων - υπό την προϋπόθεση ότι οι οικονομικές συνθήκες είναι καλές. Η αγορά της βιομάζας είναι αναπτυσσόμενη. Υπάρχει μόνο μια περιορισμένη πρόσθετη ικανότητα, για παραγωγή καυσόξυλων και θρυμματισμένου ξύλου από τα δάση, σε μεμονωμένους δασοκτήμονες. Οι αναμενόμενες δυσκολίες, στην προμήθεια των καυσόξυλων και του θρυμματισμένου ξύλου από τα δάση, θα έχουν αρνητικές επιπτώσεις σε ολόκληρη τη

δασοπονία και τη βιομηχανία ξύλου. Αποτελεί βασικό στόχο η προμήθεια πολλών συστημάτων θέρμανσης, μικρού ως μεσαίου και ακόμη μεγαλύτερου μεγέθους, με καύσιμα βιομάζας, τα οποία πληρούν πρότυπα ποιότητας που προσδιορίζονται κατά τρόπο ενιαίο. Οι προδιαγραφές ποιότητας μπορούν να επιτευχθούν μόνο μέσω ενός “κεντρικού” συστήματος προμηθειών, δηλαδή, μέσω Κέντρων Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας τα οποία υπόκεινται σε συνεχή ποιοτικό έλεγχο. Με τον τρόπο αυτό, θα δημιουργηθούν νέες δυνατότητες για δημιουργία προσόδων στον αγροτικό και δασικό τομέα, οι δασοκτήμονες θα έχουν νέες ευκαιρίες για πωλήσεις και θα επιτευχθεί μια πιο αποδοτική επεξεργασία του ξύλου ως καυσίμου και μια αύξηση της προστιθέμενης αξίας του.

Αναφορές

- [1]. Κέντρα Εφοδιασμού και Εμπορίου Βιομάζας: 3 βήματα για επιτυχημένη υλοποίηση έργου, www.biomassstradecentre2.eu



Κατάλογος Συμμετεχόντων

1. ΑΔΑΜΟΠΟΥΛΟΣ ΣΤΕΡΓΙΟΣ, ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΤΕΙ/Λ
2. ΑΛΕΞΙΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ, Μ.Sc. ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ - ΠΕΡΙΒ/ΛΟΓΟΣ, ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΡΙΚΑΛΩΝ
3. ΑΡΕΤΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ, ΔΑΣΟΠΟΝΟΣ ΤΕΙ/Λ
4. ΑΝΑΣΤΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΣΤΕΛΙΟΣ, ΒΙΟΛΟΓΟΣ, ΕΚΠΡ. ΣΥΡΙΖΑ
5. ΑΝΤΩΝΙΟΥ ΗΛΙΑΣ, ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ
6. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ, Τ.Ε. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ
7. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΘΕΟΔΩΡΟΣ, ΕΜΠΟΡΟΣ ΞΥΛΟΥ
8. ΒΟΥΖΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ, Δ. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
9. ΓΚΟΥΡΛΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ - ΠΕΡΙΒ/ΛΟΓΟΣ ΙΔΙΩΤΗΣ, ΔΑΣΟΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ
10. ΓΟΥΦΟΠΟΥΛΟΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ, ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ, ΕΤΔΕ ΟΣΥ
11. ΔΕΡΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΣ, ΕΜΠΟΡΟΣ
12. ΔΙΟΛΕΤΤΑΣ ΣΤΑΜΑΤΗΣ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΑΣ, ΖΙΒΕΝΟ ENERGY Α.Ε.
13. ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ Μ.Sc. ΚΑΠΕ
14. ΕΥΘΥΜΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΕΙ/Λ
15. ΖΑΧΑΡΟΠΟΥΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ, ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ – ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΟΛΟΓΟΣ RED ENERGY LTD
16. ΘΥΜΙΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ, ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ HUSQVARNA
17. ΚΑΒΡΑΚΗ ΑΘΗΝΑ, ΔΑΣΟΠΟΝΟΣ ΜΒΑ ΤΕΙ/Λ
18. ΚΑΛΛΙΑΡΑΣ ΧΑΡΗΣ, ΓΕΩΛΟΓΟΣ, ΠΙΝΔΟΣ ΞΥΛΟΝ Ο.Ε.
19. ΚΑΛΛΙΩΡΑΣ ΗΡΑΚΛΗΣ
20. ΚΑΛΟΓΡΙΑΝΙΤΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ, ΗΛ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ
21. ΚΑΝΔΥΛΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ, ΦΟΡΟΤΕΧΝΗΣ – ΛΟΓΙΣΤΗΣ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΤΙΚΗ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
22. ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΟΣ ΗΛΙΑΣ, ΕΜΠΟΡΟΣ
23. ΚΑΡΑΘΑΝΟΣ ΘΑΝΟΣ, ΧΗΜΙΚΟΣ ΣΤΜΒ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ, ΤΕΙ/Λ
24. ΚΑΡΕΤΣΟΣ ΣΩΤΗΡΗΣ, ΓΕΩΠΟΝΟΣ
25. ΚΑΤΣΙΑΜΠΟΥΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, Δ/ΝΣΗ ΔΑΣΩΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
26. ΚΑΤΣΙΓΙΑΝΝΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ, ΞΥΛΟΓΛΥΠΤΗΣ, ΤΕΙ/Λ
27. ΚΙΤΣΙΟΥΛΗΣ ΘΩΜΑΣ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, ΩΡΟΜΙΣΘΙΟΣ ΤΕΙ
28. ΚΟΚΚΑ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ ΤΡΙΚΑΛΩΝ
29. ΚΟΜΛΙΑΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ, ΓΕΩΠΟΝΟΣ – ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, ΜΕΛΟΣ Δ.Σ. ΓΕΩΤ.Ε.Ε
30. ΚΟΝΤΑΞΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, ΜΕΛΟΣ Ε.Σ.Ε.Κ., ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
31. ΚΟΥΛΟΥΚΟΥΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ ΤΡΙΚΑΛΩΝ
32. ΚΥΡΙΤΣΗΣ ΠΟΛΥΒΙΟΣ, ΓΕΩΠΟΝΟΣ, ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΕΝΩΣΗ Α.Ε.
33. ΚΥΡΚΟΥ ΟΥΡΑΝΙΑ, ΔΑΣΟΠΟΝΟΣ
34. ΚΩΣΤΑ ΑΝΘ., ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ Ν. ΜΙΧΑΛΑΚΗ (ΒΟΥΛΕΥΤΗ ΣΥΡΙΖΑ)
35. ΛΑΓΚΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΑΣΗ Ο.Ε.
36. ΛΟΥΚΑ ΣΤΑΜΑΤΙΑ, ΔΑΣΟΠΟΝΟΣ, ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
37. ΜΑΝΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
38. ΜΑΡΚΙΝΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ, ΑΝΤΙΔΗΜΑΡΧΟΣ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
39. ΜΕΣΙΑΚΑΣ ΑΝΤ., ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ, ΕΤΔΕ ΟΣΥ
40. ΜΙΓΔΑΝΗ ΚΛΕΟΜΕΝΙΑ, ΟΙΚΟΝΟΜΟΛΟΓΟΣ, BRAIN ΑΝΑΠΤΥΞΗ Α.Ε.
41. ΜΙΧΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ, ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ, ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑ Α.Ε.
42. ΜΠΑΛΑΜΠΑΝΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ, ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΟΣ, ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΑΛΗΘΕΙΑ
43. ΜΠΑΤΖΙΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ, ΞΥΛΕΜΠΟΡΟΣ
44. ΜΠΕΜΠΕΣ ΠΑΥΛΟΣ, ΧΗΜΙΚΟΣ, ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΡΙΚΑΛΩΝ
45. ΜΠΛΑΝΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Δ.Ε. ΤΕΙ/Λ
46. ΜΠΟΘΟΣ ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ, ΕΡΔΙΠ, ΤΕΙ/Λ

47. ΜΠΟΥΓΟΥΛΙΑ ΣΤΕΡΓΙΑΝΝΩ, ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΕΙ/Λ
48. ΜΠΟΥΛΟΡΙΖΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ, ΙΔΙΩΤΗΣ
49. ΜΩΥΣΙΑΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, Δ/ΝΣΗ ΔΑΣΩΝ Ν. ΤΡΙΚΑΛΩΝ
50. ΝΑΣΙΚΑΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ, ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ, ΕΛΛΕΒΙΟΜ & ALFA WOOD ΝΕΥΡΟΚΟΡΙ ΣΑ
51. ΝΤΑΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, Δ/ΝΣΗ ΔΑΣΩΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
52. ΝΙΝΙΚΑΣ Κ., ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕΙ/Λ
53. ΞΗΡΟΦΩΤΟΥ ΒΑΣ., ΑΝΤΙΔΗΜΑΡΧΟΣ Δ. ΠΛΑΣΤΗΡΑ
54. ΠΑΛΗΟΧΩΡΙΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ – ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ, ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΑΣΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ
55. ΠΑΠΑΒΑΙΟΥ ΧΡΥΣΗ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, Δ/ΝΣΗ ΔΑΣΩΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
56. ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΑΔΑΜΟΣ, ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ, EFFECT- ΤΕΧΝ. ΣΥΜΒ.
57. ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ – ΕΚΤΩΡ, ΔΑΣΟΠΟΝΟΣ
58. ΠΑΠΑΔΟΥΛΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, Δ. ΤΡΙΚΚΑΙΩΝ
59. ΠΑΠΑΜΙΧΑΗΛ ΙΩΑΝΝΑ, ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΚΑΠΕ
60. ΠΑΠΑΝΤΩΝΗΣ ΦΩΤΗΣ, ΣΤΕΞ ΤΕΙ/Λ
61. ΠΟΝΤΙΚΑ ΑΓΛΑΙΑ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, Δ. ΠΛΑΣΤΗΡΑ
62. ΠΟΥΛΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ, ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
63. ΠΛΑΤΙΑ ΝΙΚΟΛΕΤΑ, ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΟΣ, ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ
64. ΡΟΥΒΟΛΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ, ΣΥΝΤΑΞΙΟΥΧΟΣ
65. ΡΟΥΒΟΛΗΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ, ΛΟΓΙΣΤΗΣ
66. ΣΔΡΟΛΙΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ, ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ Δ. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
67. ΣΙΔΕΡΑΣ ΑΔΑΜΑΝΤΙΟΣ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ ΤΕΙ/Λ
68. ΣΚΟΝΔΡΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ, ΔΑΣΟΠΟΝΟΣ
69. ΣΚΟΥΛΑΡΑΚΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
70. ΣΤΕΡΓΙΟΥΛΗ ΑΘΑΝΑΣΙΑ, ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΟΣ
71. ΣΤΕΡΓΙΟΥΛΗ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ, ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
72. ΣΦΥΡΙΔΗΣ ΗΛΙΑΣ, ΔΑΣΟΠΟΝΟΣ
73. ΤΑΣΙΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ, ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε., ΤΑΣΙΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.
74. ΤΖΟΥΒΑΡΑ ΟΛΓΑ, ΔΑΣΟΠΟΝΟΣ, ΤΕΙ/Λ
75. ΤΖΟΥΝΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ, ΓΕΩΠΟΝΟΣ
76. ΤΙΤΟΥΛΗΣ ΘΩΜΑΣ, ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΟΒΙΟΤΕΧΝΗΣ
77. ΤΡΙΓΚΑΣ ΜΑΡΙΟΣ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, ΤΕΙ/Λ
78. ΤΣΑΤΣΑΓΙΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ, ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΤΔΕ ΟΣΥ
79. ΤΣΑΛΚΙΤΖΟΓΛΟΥ ΜΑΡΙΑ, ΓΕΩΠΟΝΟΣ, Δ. ΤΡΙΚΚΑΙΩΝ
80. ΤΣΙΑΝΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ, ΔΗΜΑΡΧΟΣ Λ. ΠΛΑΣΤΗΡΑ
81. ΤΣΕΛΙΓΚΑΣ ΗΛΙΑΣ, ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, Δ/ΝΣΗ ΔΑΣΩΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
82. ΤΣΙΟΥΚΗΣ ΛΑΜΠΡΟΣ, ΑΝΤΙΔΗΜΑΡΧΟΣ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ Δ. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
83. ΤΣΙΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ, ΙΔ. ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ
84. ΤΣΙΩΛΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ, ΔΑΣΟΠΟΝΟΣ
85. ΤΣΙΩΤΑΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ, ΓΕΩΠΟΝΟΣ ΚΑΠΕ
86. ΤΣΩΝΗ ΟΛΓΑ, FASHION DESIGNER
87. ΦΙΛΙΠΠΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
88. ΧΑΔΟΥΛΗΣ ΑΡΓΥΡΗΣ, ΟΙΚΟΝΟΜΟΛΟΓΟΣ, BRAIN ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΠΕ
89. ΧΑΣΙΩΤΗΣ ΤΖΙΜΗΣ, SALES MANAGER HUSQVARNA
90. ΧΟΥΛΙΑΡΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΤΕΙ/Λ

Φοιτητές Τμήματος Δασοπονίας & Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος ΤΕΙ Λάρισας:

91. ΑΛΕΞΙΑΔΗ ΣΟΝΙΑ
92. ΑΛΕΞΙΟΥ ΜΑΡΙΝΑ
93. ΑΡΑΡΑΣ ΗΛΙΑΣ
94. ΒΛΑΒΙΑΝΟΥ ΟΡΣΑΛΙΑ

95. ΒΟΓΙΑΤΖΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
96. ΒΟΠΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
97. ΓΙΑΝΝΟΥΛΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
98. ΓΙΑΝΝΟΥΤΣΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ
99. ΚΑΡΚΑΝΙΑΣ ΣΠΥΡΟΣ
100. ΚΑΤΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
101. ΚΟΙΛΙΑΣ ΒΑΣΙΛΗΣ
102. ΚΟΥΤΣΙΟΓΓΟΥΛΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ
103. ΚΟΥΤΣΙΟΥΜΑΝΗ ΑΘΑΝΑΣΙΑ
104. ΚΩΤΟΥΛΑΣ ΛΑΜΠΡΟΣ
105. ΛΕΤΣΙΟΥ ΒΑΓΙΑ
106. ΜΑΛΛΙΩΡΑ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΑ - ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ
107. ΜΑΡΚΑΝΤΩΝΗ ΚΩΝ/ΝΑ
108. ΜΕΓΑ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ
109. ΜΠΑΓΚΟΥ ΜΑΡΙΑ
110. ΜΟΥΖΟΠΟΥΛΟΥ ΕΥΡΥΚΛΕΙΑ
111. ΝΑΣΙΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ
112. ΝΤΟΥΡΑΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ
113. ΠΑΓΟΥΝΟΠΟΥΛΟΥ ΦΩΤΕΙΝΗ
114. ΠΑΝΤΑΖΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ
115. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ
116. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΣΠΥΡΟΣ
117. ΠΑΠΑΔΟΥΛΗ ΧΡΙΣΤΙΝΑ
118. ΡΙΖΟΥ ΧΡΥΣΟΥΛΑ
119. ΣΤΕΡΓΙΟΥΛΗ ΕΥΑΝΘΙΑ
120. ΣΤΕΦΑΝΟΠΟΥΛΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ
121. ΤΖΙΑΝΗ ΑΡΕΤΗ
122. ΤΣΑΟΥΣΙΔΟΥ ΕΛΕΝΗ
123. ΤΣΙΟΥΣΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ
124. ΤΣΙΡΙΓΓΑΚΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ - ΣΠΥΡΙΔΩΝ
125. ΧΑΣΙΛΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
126. ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ ΒΙΚΤΩΡΙΑ

Φοιτητές Τμήματος Σχεδιασμού & Τεχνολογίας Ξύλου & Επίπλου ΤΕΙ Λάρισας:

127. ΒΛΑΧΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ
128. ΓΚΑΛΟ ANNA
129. ΖΑΡΝΑΒΑΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
130. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΗΛΙΑΝΝΑ
131. ΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΣ
132. ΜΠΑΚΙΡΤΖΙΔΟΥ ΜΑΡΙΑ
133. ΜΠΕΝΤΑ ΜΑΡΙΑ
134. ΝΤΑΝΟΒΑΣΙΛΗ ΜΑΡΙΑ
135. ΠΑΣΧΑΛΙΔΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ
136. ΣΤΑΜΠΟΛΙΟΥ ΕΡΜΑΛ
137. ΤΡΟΥΣΑΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ

Φοιτητές Τμήματος Διατροφής & Διαιτολογίας ΤΕΙ Λάρισας:

138. ΜΠΙΜΠΑ ΒΑΡΒΑΡΑ



**ΚΑΠΕ
CRES**

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ)

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τμήμα Βιομάζας

19ο χλμ. Λεωφόρου Μαραθώνος, ΤΚ 19009, Πικέρμι Αττικής

Τηλ.: 210 6603384

e-mail: joel@cres.gr

www.cres.gr



ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Τ.Ε.Ι. Λάρισα

Παράρτημα Καρδίτσας

Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος

Τέρμα Μαυρομιχάλη, ΤΚ 43100, ΤΘ: 254, Καρδίτσα

Τηλ.: 24410 64701 και 24410 41497

e-mail: secry-forest@teilar.gr

www.teilar.gr

ISBN: 978-960-89956-4-2