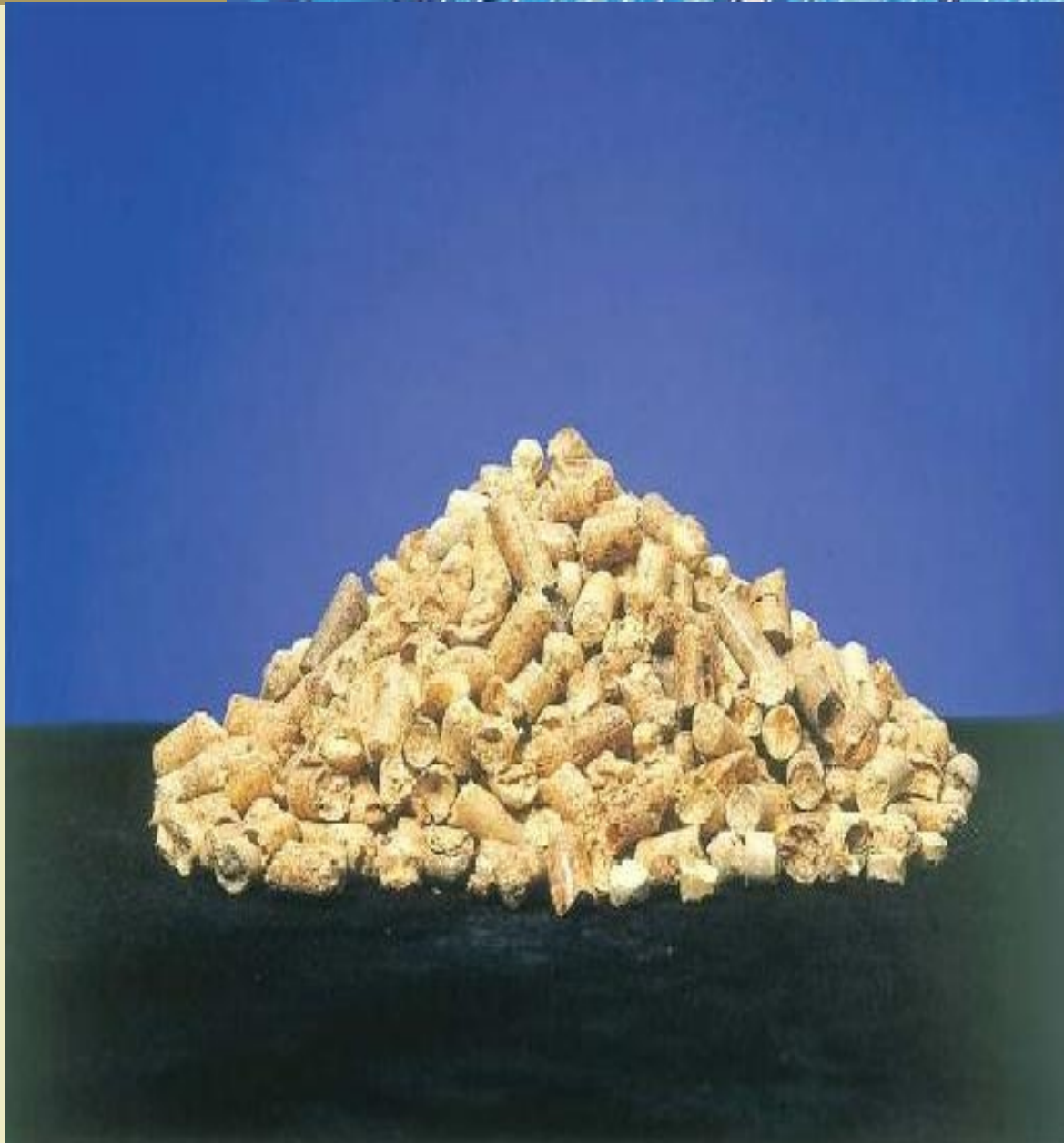




# Διείσδυση στην αγορά μιας τεχνολογίας Α.Π.Ε. Εφαρμογή των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets)



Επιμέλεια Πτυχιακής  
Αθανασάκος Άγισ-Προκόπης  
Έτος:2005

Τίτλος : “Διείσδυση στην αγορά μιας τεχνολογίας Α.Π.Ε. – εφαρμογή των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets)”

Αθανασάκος Άγης-Προκόπης

Φοιτητής

Τεχνολογικό Ίδρυμα Κρήτης

Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος

Τόπος εκπόνησης : Κ.Α.Π.Ε (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας)

Έτος : 2005

Επιβλέπωντας Καθηγητής : Δρ. Κολοκοτσά Διονυσία Επίκουρος Καθηγήτρια

## Ευχαριστίες

Στον **Δρ. Θεοχάρη Τσούτσο** για την ευκαιρία που μου έδωσε να πραγματοποιήσω την πρακτική μου άσκηση στο Κ.Α.Π.Ε και παράλληλα την έρευνα για την ανάπτυξη των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) στην Ελλάδα , τις πολύτιμες συμβουλές του , την καθοδήγησή του και την εμπιστοσύνη του.

Στον **Δρ. Νικόλαο Καραπαναγιώτη** για την πολύτιμη βοήθειά του στην διεξαγωγή της έρευνας για την ανάπτυξη των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) στην Ελλάδα , την άψογη συνεργασία του , την διαρκή ενημέρωσή του και την παροχή των γνώσεών του για όλα τα θέματα που αφορούσαν τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets).

Στην **Δρ. Κολοκοτσά Διονυσία** για την καθοδήγησή της όσον αφορά την πραγματοποίηση αυτής της πτυχιακής εργασίας και την άψογη συνεργασία της.

Στο **Κ.Α.Π.Ε** (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας) για την φιλοξενία του και την παροχή του απαραίτητου εξοπλισμού για την εκπόνηση αυτής της πτυχιακής εργασίας.

Την **οικογένεια μου** για την υπομονή και την συμπαράστασή της κατά όλη την διάρκεια της χρονιάς καθώς και την πολύτιμη βοήθειά της σε όλους τους τομείς.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>Εισαγωγή</b>	
Α.Π.Ε. και Ελλάδα (έμφαση στη βιομάζα).....	1
<b>Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup></b>	
1.1 Τι είναι τα συσσωματώματα βιομάζας pellets .....	4
1.2 Διαθέσιμες πρώτες ύλες για την παραγωγή των συσσωματωμάτων βιομάζας στην Ελλάδα.....	5
1.2.1 Υπολείμματα ξυλείας – συσσωματώματα ξύλου (wood pellets).....	5
1.2.2 Η ελληνική αγορά του ξύλου.....	5
1.2.3 Γεωργικά υπολείμματα - Αγρο-συσσωματώματα (agri-pellets).....	9
1.2.4 Αγρο-συσσωματώματα (agri-pellets) - Ζητήματα παραγωγής και καύσης.....	10
1.2.5 Τεχνικά εμπόδια.....	10
<b>Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup></b>	
Παραγωγή συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets).....	13
2.1 Ξήρανση.....	13
2.2 Θρυμματισμός.....	14
2.3 Προετοιμασία /Βελτιστοποίηση.....	14
2.4 Συσσωμάτωση / Πελετοποίηση.....	14
2.5 Ψύξη.....	15
2.6 Διαχωρισμός, αποθήκευση, μεταφορά.....	16
<b>Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup></b>	
Πού χρησιμοποιούνται τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets).....	20
3.1 Οι κύριες χρήσεις συσσωματωμάτων βιομάζας για τη θέρμανση χώρου.....	20
3.2 Συσσωματώματα (pellets) και θρύμματα (woodchips) .....	23
3.3 Πλεονεκτήματα των συσσωματωμάτων βιομάζας σύγκριση με τα άλλα Καύσιμα.....	24
<b>Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup></b>	
Η διεθνής αγορά των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets).....	26
4.1 Η αγορά της Σουηδίας.....	26
4.2 Η αγορά της Δανίας.....	27
4.3 Η αγορά της Αυστρίας.....	27
4.4 Η αγορά της Γερμανίας.....	28
4.5 Η αγορά της Ιταλίας.....	29
4.6 Η αγορά της Ισπανίας.....	29
4.7 Η αγορά της Γαλλίας.....	30
4.8 Η αγορά της Πορτογαλίας.....	30
<b>Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup></b>	
Το έργο «Συσσωματώματα βιομάζας (pellets) για την Ευρώπη» (Pellets for Europe).....	31
5.1 Γενικές δραστηριότητες έργου.....	31
5.2 Στόχοι και αποτελέσματα του Έργου.....	32

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup>

Έρευνα αγοράς για τα συσσωματώματα βιομάζας στην Ελλάδα.

6.1 Περιγραφή έρευνας.....	34
6.2. Αποτελέσματα έρευνας.....	46
6.2.1 Ερωτηματολόγιο για τις πρώτες ύλες.....	46
6.2.2 Συμπεράσματα ερωτηματολογίου πρώτων υλών.....	51
6.2.3 Ερωτηματολόγιο για τον εξοπλισμό - Συμπεράσματα ερωτηματολογίου εξοπλισμού.....	52
6.2.4 Ερωτηματολόγιο φορέων Ελλάδας.....	57
6.2.5 Συμπεράσματα ερωτηματολογίου φορέων Ελλάδας.....	74
6.2.6 Συνολικός σχολιασμός της έρευνας.....	75

## Κεφάλαιο 7<sup>ο</sup>

Προτάσεις για την ανάπτυξη της αγοράς των pellets στην Ελλάδα.....	77
7.1 Στρατηγικός σχεδιασμός για την ελληνική αγορά.....	77
7.2 Τα τεχνικά εμπόδια.....	78
7.3 Τα θεσμικά εμπόδια.....	78
7.4 Η εμπειρία από άλλες χώρες.....	78
7.5 Παράγοντες επιτυχίας για την ανάπτυξη της αγοράς στην Ελλάδα.....	80

## Επίλογος

Γενική περιγραφή εργασίας.....	82
Γενική περιγραφή εργασίας στα Αγγλικά.....	83

<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>84</b>
--------------------------	-----------

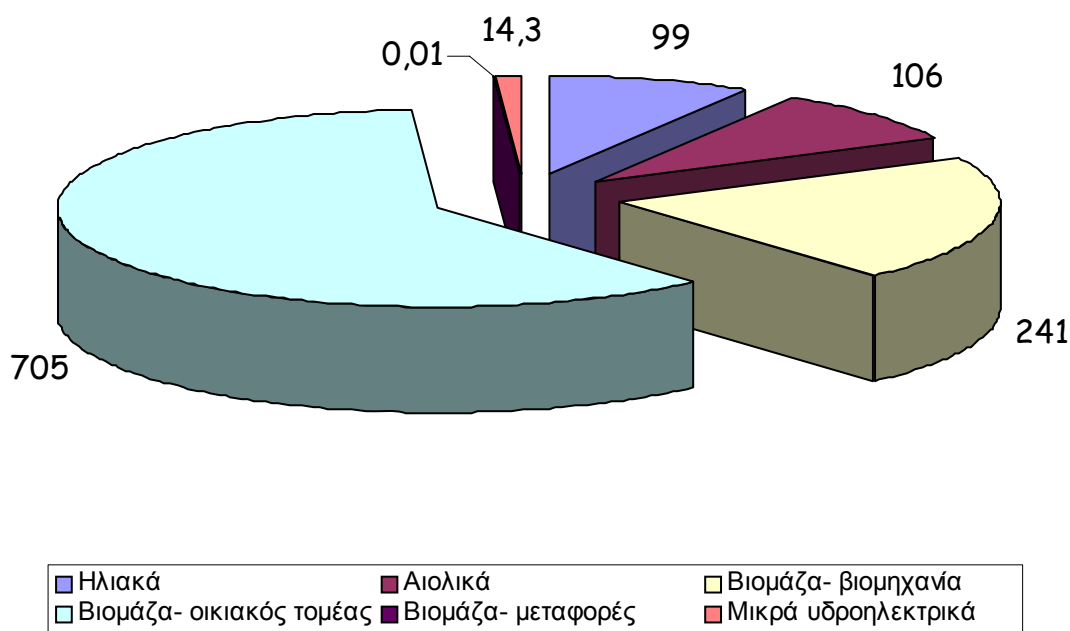
## Παράρτημα 1

Απαντημένα ερωτηματολόγια της έρευνας για την ανάπτυξη της αγοράς συσσωματωμάτων στην Ελλάδα .

## Εισαγωγή

Το κύριο χαρακτηριστικό του εθνικού ενεργειακού ισοζυγίου είναι η υψηλή συμμετοχή των ορυκτών καυσίμων στην πρωτογενή ενεργειακή διάθεση και στην παραγωγή ηλεκτρισμού. Το πετρέλαιο αποτελεί την πρώτη ενεργειακή πηγή για την Ελλάδα με **συμμετοχή στην πρωτογενή ενεργειακή διάθεση 62,2%** (η συνολική πρωτογενής διάθεση ανήλθε το 2002 σε 18.507 ktoe), ακολουθούμενο από το λιγνίτη με 29,3%, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με 4,7% και το φυσικό αέριο με 6,1%.

Σύμφωνα με το **Διάγραμμα 1**, το ποσοστό συμμετοχής των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας είναι πολύ μικρό (4,7%). Αυτό συνίσταται κυρίως στη βιομάζα και στα μεγάλα υδροηλεκτρικά (>10 MW). Η δε συμμετοχή της βιομάζας προέρχεται κατά  $\frac{3}{4}$  περίπου από την μη αποδοτική καύση καυσόξυλων για τις ανάγκες του οικιακού τομέα και κατά  $\frac{1}{4}$  περίπου από την αξιοποίηση της βιομάζας υπολειμμάτων στη βιομηχανία, σε σύγχρονες μονάδες μετατροπής.



**Διάγραμμα 1.**  
**Συμμετοχή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας (ktoe, πρωτογενής διάθεση έτους 2002)**

Η κύρια χρήση της είναι η παραγωγή θερμότητας, ενώ επιπλέον υπάρχει δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρισμού ή και υγρών καυσίμων. Στην Ελλάδα η βιομάζα χρησιμοποιείται κυρίως στον οικιακό τομέα με τη μορφή καυσόξυλων και για ποικίλες χρήσεις (μαγείρεμα, θέρμανση χώρων & νερού). Σήμερα είναι δυνατή η παραγωγή εξευγενισμένων καυσίμων βιομάζας (**Θρύμματα ξύλου** - woodchips, **συσσωματώματα** ή συμπυκνώματα - pellets) με δυνατότητα αυτοματοποιημένης τροφοδοσίας και ικανοποιητική απόδοση.

Η **βιομάζα** θεωρείται στις μέρες μας ως μια από τις σημαντικότερες πηγές ανανεώσιμης ενέργειας, όπως αυτό απορρέει από τα επίσημα ευρωπαϊκά έγγραφα

ενεργειακής πολιτικής (Λευκή Βίβλος COM (1997) 599, Πράσινη Βίβλος COM (2000) 769 και σχετικές κοινοτικές οδηγίες και εκθέσεις).

Σήμερα, η προερχόμενη από τη βιομάζα ενέργεια, η βιοενέργεια, αντιστοιχεί σε ποσοστό περίπου **3% της συνολικής ευρωπαϊκής ενεργειακής κατανάλωσης** (EE15). Αυτό το ποσοστό αφορά, κατά κύριο λόγο, την ενέργεια από ξύλο και σε μικρότερο βαθμό την ενέργεια από βιοαέριο και τα βιοκαύσιμα .

Η κύρια χρήση της βιομάζας σε ευρωπαϊκό επίπεδο εστιάζεται στην **παραγωγή θερμικής ενέργειας** στον οικιακό, κτιριακό και βιομηχανικό τομέα, ενώ αρκετές χώρες (Δανία, Φινλανδία, Σουηδία, Ιταλία, Εν. Βασίλειο, Γαλλία κ.ά) κινούνται ήδη προς συστήματα υψηλότερης βιομηχανικής απόδοσης, μέσω της συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι στη Φινλανδία, η βιοενέργεια καλύπτει το 50 % των θερμικών αναγκών και το 20% της πρωτογενούς ενεργειακής κατανάλωσης (2003).

Σταθερά ανερχόμενη πορεία παρουσιάζουν επίσης τα **βιοκαύσιμα**, ειδικά μετά την ανακοίνωση της αντίστοιχης ευρωπαϊκής οδηγίας. Κατά το 2003, παρήχθησαν στην Ευρώπη περισσότερα από 1,7 εκατομμύρια τόνοι βιοαιθανόλης και βιοντήζελ, με την παραγωγή του τελευταίου να αποτελεί το 82.2 % της συνολικής.

Στην **Ελλάδα** το 2003, η βιομάζα που καταναλώθηκε, κυρίως στον οικιακό τομέα και στις βιομηχανίες επεξεργασίας ξύλου ανήλθε σε 994 χιλ. ΤΠΠ. Από αυτή την ποσότητα το μεγαλύτερο μέρος, 700 χιλ. ΤΠΠ, αφορά στην κατανάλωση καυσόξυλων στον οικιακό τομέα και η υπόλοιπη στην κατανάλωση υπολειμμάτων επεξεργασίας ξύλου από τις αντίστοιχες βιομηχανίες. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχουν και δύο σημαντικές μονάδες συμπαραγωγής με καύσιμο βιοαέριο (συνολική ισχύ 21 MW).

Άλλες υφιστάμενες εφαρμογές με καύσιμο βιομάζα στη χώρα μας είναι η **θέρμανση θερμοκηπίων** (π.χ. με πυρηνόξυλο, κυρίως σε ελαιοπαραγωγικές περιοχές, όπως είναι η Λακωνία, η Κρήτη κ.λπ.), η **θέρμανση κτιρίων** με ατομικούς / κεντρικούς λέβητες βιομάζας (ξύλο, πυρηνόξυλου κ.ά.) κι η **παραγωγή θερμότητας** για ξήρανση σε γεωργικές βιομηχανίες, όπως τα εκκοκκιστήρια, τα πριστήρια ξυλείας, τα πυρηνελαιουργεία, κ.ά.

Πρέπει να επισημάνουμε ότι η χώρα μας, λόγω των **ευνοϊκών κλιματικών συνθηκών** που επικρατούν, παρουσιάζει **σημαντικές δυνατότητες για την ανάπτυξη** μελλοντικών επενδύσεων στον τομέα αυτό. Η μεγάλη ποικιλία σε υπάρχουσες πρώτες ύλες (γεωργικά και δασικά υπολείμματα πρωτογενούς και δευτερογενούς τομέα), καθώς κι οι καταγεγραμμένες υψηλές αποδόσεις για ένα σημαντικό αριθμό ενεργειακών καλλιεργειών (για υγρά και στερεά βιοκαύσιμα), ενισχύουν την ανάγκη για άμεσες και συντονισμένες δράσεις που θα υποστηρίξουν τόσο τα αρμόδια κυβερνητικά όργανα -με έμφαση στα άμεσα εμπλεκόμενα Υπουργεία Ανάπτυξης, Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και Περιβάλλοντος- όσο και τους μελλοντικούς επενδυτές, έτσι ώστε να προδιαγράψουν σωστά τις ενέργειες τους, επιλέγοντας αλυσίδες παραγωγής βιοενέργειας με το βέλτιστο συνδυασμό τεχνικής κι οικονομικής απόδοσης και την ανάλογη μείωση του επενδυτικού ρίσκου.

Στον τομέα αυτό ανήκει κι η **προσπάθεια προώθησης των (pellets) συσσωματωμάτων από βιομάζα**, τα οποία πλεονεκτούν έναντι των συμβατικών μορφών (άχυρο, θρυμματισμένο ξύλο, κ.ά.) σε ευκολία διαχείρισης, διακίνησης και χρήσης.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

## ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ:

### ΕΝΑ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΚΑΥΣΙΜΟ ΜΕ ΠΟΛΛΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

#### 1.1 Τι είναι τα συσσωματώματα βιομάζας pellets

Τα συσσωματώματα ή συμπυκνώματα, που χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά στη βιομηχανία ζωοτροφών και ιχθυοτροφών, είναι τυποποιημένο κυλινδρικό βιολογικό καύσιμο που παρασκευάζεται με τη συμπίεση ξηρών, πριονιδιών και τεμαχιδίων που προέρχονται από τα βιολογικά παραπροϊόντα της γεωργίας, της δασοπονίας και της βιομηχανίας επεξεργασίας ξύλου (βλ. Εικόνα 1.1). Είναι ένα οικονομικά αποδοτικό μέσο μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Τα συσσωματώματα συνιστούν έναν σημαντικό πόρο που συμβάλλει στο μελλοντικό ανεξάρτητο ενεργειακό ανεφοδιασμό της Ευρώπης.



Εικόνα 1.1

*Συσσωματώματα ξύλου (pellets) - εξευγενισμένη μορφή βιομάζας*

Είναι ουσιώδες τα pellets να μη περιέχουν άλλα συστατικά ή προσμίξεις που αυξάνουν σημαντικά το ποσό της στάχτης και συνεπώς δημιουργούν λειτουργικά προβλήματα στο λέβητα. Είναι επίσης σημαντικό να έχουν συγκεκριμένες μηχανικές ιδιότητες, ώστε να μη θρυμματίζονται εύκολα. Πολλές χώρες (π.χ. Σουηδία, Αυστρία, Γερμανία, ΗΠΑ) έχουν ήδη πρότυπα για την ποιότητα των pellets. Ο παρακάτω πίνακας δίνει κάποια βασικά χαρακτηριστικά από ένα τυπικό καύσιμο σε μορφή pellets (βλ. Πίνακας 1.1).

Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά pellets	
Θερμογόνος δύναμη	17 GJ/tn
- ανά Kg	4,7 kWh/Kg
- ανά m <sup>3</sup>	3.077 kWh/m <sup>3</sup>
Περιεχόμενη υγρασία	8%
Φαινόμενη πυκνότητα	650 kg/m <sup>3</sup>
Στάχτη	0,5%

Πίνακας 1.1

*Βασικά χαρακτηριστικά από ένα τυπικό καύσιμο σε μορφή pellets*

## 1.2 Διαθέσιμες πρώτες ύλες για την παραγωγή των συσσωμάτων βιομάζας στην Ελλάδα

### 1.2.1 Υπολείμματα ξυλείας – συσσωματώματα ξύλου (wood pellets)

Προς το παρόν, τα συσσωματώματα παράγονται κυρίως από το πριονίδι, θρύμματα και υπολείμματα υλοτομίας (βλ. Εικόνα 1.2). Η αγορά έχει επεκταθεί ουσιαστικά στη Σουηδία, τη Δανία και την Αυστρία, σε σχέση με τη χρήση των φυσικών πόρων και για πολιτικούς λόγους. Σήμερα, ο ανταγωνισμός με τη βιομηχανία μοριοσανίδων και η τρέχουσα αυξανόμενη ζήτηση για τα συσσωματώματα, τόσο στην οικιακή αγορά όσο και για χρήσεις μεγάλης κλίμακας, μπορεί να οδηγήσει σε μια μελλοντική έλλειψη πριονιδιού και υπολειμμάτων υλοτομίας. Παραδείγματος χάριν, στη Σουηδία - ο κύριος ευρωπαϊός παραγωγός -, το δυναμικό παραγωγής συσσωματωμάτων ξύλου (1 Mts) έχει πλησιάσει το εθνικό δυναμικό πριονιδιού, και στη Δανία η έλλειψη των εθνικών κατάλληλων πρώτων υλών υποχρεώνει την εισαγωγή υπολειμμάτων ξύλου από τη Βόρεια Αμερική και τα κράτη της Βαλτικής. Αν η ζήτηση - και τιμές - συνεχίζουν να αυξάνονται, θα ερευνηθούν για την παραγωγή συσσωματωμάτων και άλλα παραπροϊόντα βιομάζας εκτός από το πριονίδι, τα θρύμματα και τα υπολείμματα υλοτομίας.

### 1.2.2 Η ελληνική αγορά του ξύλου

Με βάση το ξύλο που παράγεται από τα ελληνικά δάση και αυτό που εισάγεται από το εξωτερικό (κυρίως τροπικές χώρες και Σκανδιναβία), τα τελευταία χρόνια έχουν δημιουργηθεί σημαντικές βιομηχανίες ξύλου στη χώρα μας (εργοστάσια παραγωγής C/B – MDF-ξυλοφύλλων-K/Π και χαρτοπολτού).

Μέρος της δασικής βιομάζας που προέρχεται κυρίως από τα υπολείμματα των υλοτομιών (καυσόξυλα) αποτελεί και την πρώτη ύλη για την παραγωγή C/B – MDF και χαρτοπολτού.

**Η συνολική κατανάλωση μοριοσανίδας σε m<sup>3</sup> ήταν η εξής:**

1995	1996	1997	1998	1999
337.000	350.000	378.000	396.000	415.000

**Η παραγωγή των εργαστασίων μοριοσανίδας στη χώρα μας (για το 1997) ήταν :**

ΣΕΛΜΑΝ	160.000 m <sup>3</sup>
ΒΑΛΚΑΝ	87.000 m <sup>3</sup>
ΑΚΡΙΤΑΣ	42.000 m <sup>3</sup>
SOFTEX	26.000 m <sup>3</sup>
ΑΒΕΞ	26.000 m <sup>3</sup>
Σύνολο	335.000 m <sup>3</sup>

Το 1997 εξήχθησαν 42.500 m<sup>3</sup> μοριοσανίδας και εισήχθησαν αντίστοιχα 85.500 m<sup>3</sup>. Η ετήσια λοιπόν κατανάλωση δε δείχνει να καλύπτεται από την εγχώρια παραγωγή και αυτό διότι νέα προϊόντα εμφανίστηκαν στην αγορά που έχουν σα βάση τη μοριοσανίδα (Postforming, Direct Postforming κ.λπ), που κατασκευάζονται από ειδικό τύπο μοριοσανίδας με υψηλή αντοχή και καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα .



**ΤΕΜΑΧΙΑ ΞΥΛΟΥ - ΤΣΙΠΣ - ΠΛΑΝΙΔΙΑ**

Η.Κ.: 3000-4000 Kcal/Kgr

ΤΕΦΡΑ: 0,5-2 %



**ΤΕΜΑΧΙΑ ΞΥΛΟΥ - ΤΣΙΠΣ - ΠΛΑΝΙΔΙΑ**

Η.Κ.: 3000-4000 Kcal/Kgr

ΤΕΦΡΑ: 0,5-2 %



**ΦΛΟΥΔΕΣ  
ΚΟΡΜΩΝ ΔΕΝΔΡΟΥ**

Η.Κ.: 2200-1500 Kcal/Kgr



**ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΑ ΚΟΡΜΟΠΛΑΤΕΙΑΣ - ΛΕΙΟΤΡΙΒΗΜΕΝΑ**

Η.Κ.: 3500 Kcal/Kgr



**ΣΚΟΝΗ  
ΛΕΙΑΝΣΕΩΣ (ΞΥΛΟΥ)**

Η.Κ.: 3500-4200 Kcal/Kgr

ΤΕΦΡΑ: 0,5 %

**Εικόνα 1.2**

*Διαθέσιμες πρώτες ύλες στην Ελλάδα από ξύλο.*

Όσον αφορά το MDF, η ετήσια συνολική κατανάλωση στη χώρα μας εκτιμάται στα 150 m<sup>3</sup>. Από αυτά, τα 40.000 m<sup>3</sup> είναι εγχώρια (προέρχονται κατά κύριο λόγο από το εργοστάσιο ΠΙΝΔΟΣ στα Γρεβενά), ενώ τα υπόλοιπα εισάγονται κυρίως από Ιταλία, Ισπανία, Αμερική και Τουρκία.

Σήμερα, οι ανάγκες της Ελληνικής Βιομηχανίας Μοριοσανίδας και Χαρτοπολλτού σε πρώτες ύλες (καυσόξυλα) δεν ξεπερνούν τις 550.000 m<sup>3</sup> ετησίως. Τα ελληνικά δάση αδυνατούν να καλύψουν τις ανάγκες αυτές (αν και μειωμένες συγκριτικά με παλαιότερες). Αυτό συμβαίνει όχι γιατί δεν υπάρχουν καυσόξυλα στα δάση, αλλά γιατί οι δασικοί συνεταιρισμοί δεν τα παράγουν.

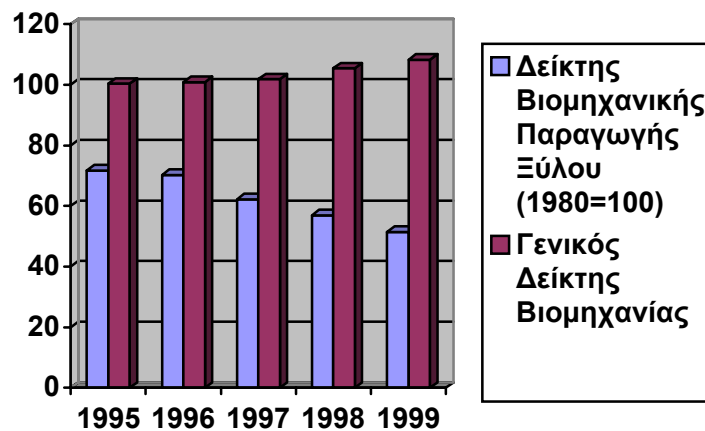
Ανέκαθεν άλλωστε οι κατά τόπους δασικές υπηρεσίες είχαν υπό την εποπτεία τους την παραγωγή και διάθεση της ξυλείας των δασών μας. Με αυτόν τον τρόπο, γινόταν η διάθεση στην αγορά, τόσο της χρήσιμης ξυλείας, όσο και της μεγαλύτερης ποσότητας καυσόξυλων. Με το Π.Δ. 126/86 ο τρόπος διάθεσης των δασικών προϊόντων μεταρρυθμίστηκε, με αποτέλεσμα την εκμετάλλευση των δασών να αναλαμβάνουν οι κατά τόπους Δασικοί Συνεταιρισμοί. Αυτοί με τη σειρά τους, διαθέτουν μεν την χρήσιμη ξυλεία στην αγορά, χωρίς όμως να δίνουν και έμφαση στην κακοδιαμορφωμένη (καυσόξυλα), με αποτέλεσμα να μην διατίθενται αυτά στην αγορά να και είναι περιζήτητα. **Αποτελέσματα** αυτού του γεγονότος είναι:

- να δαπανάται μεγάλη ποσότητα συναλλάγματος για εισαγωγή καυσόξυλων από διάφορες χώρες, όπως Ουκρανία, Ρωσία, Βουλγαρία, κ.λπ.
- τα εγκαταλελειμμένα καυσόξυλα ενισχύουν τις πιθανότητες πυρκαγιών

Οι ελληνικές βιομηχανίες ξύλου δε μπορούν να προμηθευτούν πλέον τις πρώτες ύλες τους από τα ελληνικά δάση. Την τελευταία διετία, το σύνολο των εισαγωγών σε καυσόξυλα ξεπέρασε τα 200.000 m<sup>3</sup> μόνο και μόνο για τις βιομηχανίες μοριοσανίδας. Ως αποτέλεσμα της συνεχούς αύξησης της κατανάλωσης ξύλου, σε συνδυασμό και με τη δυσκολία που αντιμετωπίζουν οι βιομηχανίες για την εξεύρεσή του, τα βιομηχανικά κατάλοιπα ξύλου ενισχύθηκαν έναντι των αντίστοιχων δασικών. Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο ξύλα προερχόμενα από ανακύκλωση (ξύλινα μέσα συσκευασίας, παλέτες, έπιπλα κ.λπ).

Η εγχώρια εκμετάλλευση ξυλείας (μέσα από στοιχεία που έχουμε στη διάθεσή μας από έρευνα του ICAP για το 1998), πραγματοποιείται από περίπου 98 βιομηχανίες (εταιρίες μεγεθών ΑΕ και ΕΠΕ). Λίστα των βιομηχανιών αυτών επισυνάπτεται. Οι βιομηχανίες αυτές απασχολούν συνολικά 3.800 εργαζομένους, αριθμός που αντιστοιχεί σε 40 περίπου απασχολούμενος ανά εταιρία.

Ο κλάδος παρουσιάζεται πτωτικός από άποψη παραγωγής, συγκριτικά πάντα, με τον αντίστοιχο γενικό δείκτη που εμφανίζεται σταθερά ανοδικός. (βλ. Διάγραμμα 1.1)



**Διάγραμμα 1.1**  
*Δείκτες βιομηχανικής παραγωγής-Η θέση της Ξυλείας*

Υπενθυμιση ότι ως δείκτης μέτρησης λαμβάνεται η τιμή 100 που αφορούσε το 1980, όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 1. **Η πτωτική αυτή τάση οφείλεται:**

- στη μείωση των ωφέλιμων δασικών εκτάσεων από πυρκαγιές και καταπατήσεις
- στην πιο ορθολογική εκμετάλλευση που υφίστανται τα δάση
- στην ενίσχυση της προστασίας των δασών από «παράνομη ξυλεία»
- στην κακή διακίνηση των πρώτων υλών
- στην εντατικοποίηση των ποιοτικών ελέγχων ξυλείας, τόσο της εγχώριας όσο και της εισαγόμενης

Μια μέση βιομηχανία ξύλου στην Ελλάδα, εμφανίζει καθαρά κέρδη περί τα 85 εκ. δρχ ενώ η αποδοτικότητα των κεφαλαίων ανέρχεται στο 13.5%.

Τέλος, υπάρχουν και οι εταιρίες που δραστηριοποιούνται στο χώρο αποκλειστικά της εμπορίας ξύλου προς τελικούς χρήστες. Οι εταιρίες αυτές, σε συνδυασμό με τις βιομηχανίες ξυλείας, συνθέτουν το κομμάτι της διακίνησης ξύλου.

Μια **ταξινόμησή** τους μπορεί να πραγματοποιηθεί με βάση στις ακόλουθες κατηγορίες, αν και θα μπορούσε κανείς να απαριθμήσει εικοσαπλάσιες χρήσεις ξύλου:

- φυσική ξυλεία (175 επιχειρήσεις)
- τεχνητή ξυλεία (126 επιχειρήσεις)
- δομική ξυλεία (47 επιχειρήσεις)
- ξυλεία επιπλοποιίας (28 επιχειρήσεις)
- ξυλεία επενδύσεων (37 επιχειρήσεις)
- ειδικών χρήσεων
- ξυλοκάρβουνο - ξυλάνθρακας
- υποπροϊόντα

### 1.2.3 Γεωργικά υπολείμματα - Αγρο-συσσωματώματα (agri-pellets)

Με την πιθανή έλλειψη των πρώτων υλών ξύλου για την παραγωγή συσσωματωμάτων σε χώρες όπως η Σουηδία και η Δανία, και θεωρώντας χαμηλό δυναμικό υπολειμμάτων δασοκομίας στις νότιες ευρωπαϊκές χώρες, τα γεωργικά υπολείμματα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν κατά ένα μεγάλο μέρος στο μέλλον για την παραγωγή συσσωματωμάτων (βλ. Εικόνα 1.3). Είναι επομένως σημαντικό να μελετηθούν τα χαρακτηριστικά αυτής της νέας (και διαφορετικής) κατηγορίας πρώτης ύλης, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στα προβλήματα που μπορούν να παρουσιαστούν τόσο στη παραγωγή όσο και τη χρησιμοποίησή.



#### ΠΥΡΗΝΕΣ ΡΟΔΑΚΙΝΩΝ

Η.Κ.: 3000-5500 Kcal/Kgr  
ΤΕΦΡΑ: 3%



#### ΟΡΥΖΟΦΛΟΙΟΣ

Η.Κ.: 2900 Kcal/Kgr  
ΤΕΦΡΑ: 18-20 %



#### ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΑ ΕΚΚΟΚΚΙΣΤΗΡΙΩΝ

Η.Κ.: 3500 Kcal/Kgr  
ΤΕΦΡΑ: 15 % (max)

### Εικόνα 1.3

*Διαθέσιμες πρώτες ύλες στην Ελλάδα από γεωργικά υπολείμματα*

#### 1.2.4 Αγρο-συσσωματώματα (agri-pellets) - Ζητήματα παραγωγής και καύσης

Πρώτη ύλη με ιδιαίτερο δυναμικό

Μερικά πρακτικά προβλήματα συνδέονται με τη χρήση βιομάζας ως καυσίμου, και ειδικότερα με τη χρήση των γεωργικών υπολειμμάτων. Τα προβλήματα συσχετίζονται κυρίως με την υψηλή φαινομένη πυκνότητα, η οποία οδηγεί σε υψηλές δαπάνες μεταφοράς και μεγάλους χώρους αποθήκευσης, καθώς και στην περιεκτικότητα σε υψηλή υγρασία που οδηγεί στο πάγωμα και το φράξιμο των εργοστασιακών συστημάτων μεταφοράς, όπως και στη βιολογική αποικοδόμηση. Επιπλέον, οι αλλαγές στην περιεκτικότητα υγρασίας καθιστούν δύσκολη τη βέλτιστη λειτουργία των εγκαταστάσεων και έλεγχο διεργασιών. Όλα τα προβλήματα μπορούν να ξεπεραστούν με τον εξευγενισμό-συμπύεση, η οποία διαμορφώνει το υλικό για να του δώσει πιο ομοιόμορφες ιδιότητες. Τα κύρια **πλεονεκτήματα των εξευγενισμένων καυσίμων**, σε σύγκριση με τα μη-εξευγενισμένα είναι:

- Αυξημένη φαινομένη πυκνότητα (από 80-150 έως 600-700 kg/m<sup>3</sup>), με συνέπεια χαμηλότερες δαπάνες μεταφοράς, μειωμένο όγκο αποθήκευσης και ευκολότερο χειρισμό.
- Μικρότερη περιεκτικότητα σε υγρασία (<10%), ευνοώντας τη μακροχρόνια συντήρηση και λιγότερη απώλεια προϊόντος κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης.
- Αυξημένη ενεργειακή πυκνότητα και πιο ομοιογενή σύνθεση, με συνέπεια καλύτερες δυνατότητες ελέγχου και έτσι υψηλότερη ενεργειακή αποδοτικότητα και χαμηλότερες εκπομπές κατά τη διάρκεια της καύσης.

Το σημαντικότερο **μειονέκτημα** είναι το σχετικά υψηλό ενεργειακό κόστος για τη διαδικασία συσσωμάτωσης (pelleting), αυξάνοντας τη τιμή του τελικού προϊόντος. Τα εξευγενισμένα προϊόντα μπορούν να βρεθούν ως μπρικέτες (ανθρακόπλινθοι) ή ως συσσωματώματα. Η θερμική αξία, η περιεκτικότητα σε υγρασία και τα χημικά χαρακτηριστικά είναι σχεδόν ίδια και για τα δύο, αλλά η πυκνότητα και η αντοχή είναι κάπως υψηλότερα για τα συσσωματώματα. Η σημαντικότερη διαφορά είναι το μέγεθος (γενικά Ø 6 έως 12 mm, με ένα μήκος 4 έως 5 φορές τη Ø για τα συσσωματώματα), καθιστώντας τα εύχρηστα σε πλήρως αυτόματη λειτουργία, από οικιακές συσκευές έως και σε μεγάλης κλίμακας συμπαραγωγή.

#### 1.2.5 Τεχνικά εμπόδια

Στο σημείο αυτό γίνεται μια επισήμανση προβλημάτων που έχουν επιπτώσεις στα αγρο-συσσωματώματα (με μια ειδική εστίαση στα συσσωματώματα άχυρου) σε σύγκριση με τα συσσωματώματα ξύλου.

Όσον αφορά τη παραγωγή, το άχυρο μπορεί να συμπιεστεί χωρίς σημαντική δυσκολία. Η συνολική ενεργειακή ανάγκη για τη διαδικασία συσσωμάτωσης του άχυρου μπορεί γενικά να θεωρηθεί χαμηλότερη σε σχέση αντίστοιχα με το ξύλο, επειδή το άχυρο παραδίδεται με υγρασία <20% που επιτρέπει τη παράκαμψη του σταδίου ξήρανσης. Εντούτοις, το άχυρο μπορεί να παρουσιάσει μια υψηλότερη

λειαντική δύναμη (σε σχέση με την περιεκτικότητα του σε πυρίτιο), ενδεχομένως προκαλώντας αυξανόμενη καταπόνηση της μήτρας και των κυλίνδρων εάν τα τελευταία αποτελούνται από τον ίδιο χάλυβα όπως για τα υπολείμματα ξύλου. Εν πάση περιπτώσει, η ομοιογένεια των συσσωματωμάτων σχετικά με το μέγεθος, η περιεκτικότητα σε υγρασία και η φαινόμενη πυκνότητα (παράμετροι με μεγάλη σχέση για επιτυχή πλήρη αυτόματη λειτουργία και πλήρη καύση) φαίνονται ως αρκετά καλά ελεγχόμενοι παράγοντες στη διαδικασία συσσωμάτωσης. Σε τεχνικό επίπεδο, η κύρια διαφορά μεταξύ του ξύλου και των αγρο-συσσωματωμάτων είναι το κάπως υψηλότερο εύθρυπτο και το ελαφρώς χαμηλότερο ενεργειακό περιεχόμενο των τελευταίων.

Τα τεχνικά προβλήματα σχετικά με τα αγρο-συσσωματώματα αποτελούν ένα άλλο μέγεθος όσον αφορά στις διαδικασίες καύσης. Πράγματι, η καύση αγρο-συσσωματωμάτων προκαλεί σημαντικά εμπόδια σχετικά με τις εκπομπές (σκόνη, αέρια και αεροζόλ), σχηματισμό ιζήματος (υπολείμματα, λέρωμα, κλπ) και οξείδωση.

Ένα άλλο πρόβλημα συσχετίζεται με την παραγόμενη τέφρα, δηλαδή του όγκου που παράγεται και της ποιότητας. Όλα αυτά τα προβλήματα όχι μόνο εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά του καυσίμου, αλλά και το σχεδιασμό του εξοπλισμού καύσης και του τρόπου χρήσης. Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των γεωργικών υπολειμμάτων σε σύγκριση με τα υπολείμματα ξύλου είναι το υψηλότερο περιεχόμενό τους σε N, S, Cl and K, αυξανόμενο με την χρήση των λιπασμάτων και των φυτοφαρμάκων/ζιζανιοκτόνων στη γεωργία. Η παρουσία αυτών των στοιχείων οδηγεί σε σχετικά σημαντικές εκπομπές NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, και HCl έναντι των συσσωματωμάτων ξύλου. Επιπλέον, το K επηρεάζει τις εκπομπές σωματιδίων και τα υπολείμματα (με τη ταπείνωση της θερμοκρασίας των καυσίμων) και ενός αυξανόμενου όγκου τέφρας (5% για το άχυρο - 0,5% για το πριονίδι). Τέλος υψηλή συγκέντρωση Cl οδηγεί σε προβλήματα οξείδωσης στις επιφάνειες του λέβητα και στο σχηματισμό διοξινών. Αυτά τα προβλήματα μπορούν να υπερνικηθούν εν μέρει από μια σειρά τεχνικών, όπως γεωργικές πρακτικές (έκπλυση του άχυρου στον αγρό) στις διαδικασίες κυκλοφορίας αέρα και το καθαρισμό των απαερίων. Τέλος, βελτιώσεις θα μπορούσαν να προέλθουν από το στάδιο προετοιμασίας του καυσίμου, με την προσθήκη μερικών συγκεκριμένων βελτιωτικών (π.χ. καολίνης) ή τη μίξη με πριονίδι για να παρουσιάσουν τελικά χαρακτηριστικά καταλληλότερα στη καύση και παραγωγή τέφρας. Τέλος, για τη χρήση μεγάλης κλίμακας, σε σχέση με την υψηλή περιεκτικότητα σε τέφρα και το χαμηλό σημείο τήξης, έχει δειχθεί ότι τα συσσωματώματα άχυρου θα μπορούσαν να παρουσιάσουν καλύτερα αποτελέσματα με την τεχνικές/τεχνολογίες καύσης (πχ τα συστήματα ρευστοποιημένης κλίνης). Η συνδυασμένη καύση των γεωργικών υπολειμμάτων με ορυκτά καύσιμα είναι επίσης μια πολύ ενδιαφέρουσα τεχνικά και οικονομικά εναλλακτική λύση. Η μικρής κλίμακας αγορά των συσκευών καύσης συσσωματωμάτων άχυρου είναι ακόμα πολύ περιορισμένη, αλλά μερικοί κατασκευαστές προτείνουν ήδη τους λέβητες πολλαπλού καυσίμου εν σειρά 10-60 kW. Σε όλες τις περιπτώσεις, προσοχή πρέπει να δοθεί στο σύστημα καθαρισμού απαερίων.

Άλλοι κρίσιμοι παράγοντες έχουν επισημανθεί, όπως τα οικονομικά πλεονεκτήματα για την ανέγερση νέων μονάδων καύσης άχυρου (παρά μονάδων καύσης συσσωματωμάτων άχυρου), η σημασία της αξιοπιστίας του εφοδιασμού και της ποιότητας του άχυρου ως πρώτη ύλη, και τα σχετικά ζητήματα της εφοδιαστικής αλυσίδας σχετικά με την ανάπτυξη της μικρής κλίμακας αγοράς.



Συμπερασματικά, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις καθώς και η τρέχουσα πρόοδος των τεχνολογιών καύσης δείχνουν ότι τα αγρο-συσσωματώματα (και γενικά άλλα καύσιμα πλούσια σε τέφρα, N, K και Cl) πρέπει να χρησιμοποιηθούν πρώτιστα σε εγκαταστάσεις καύσης μεγάλης κλίμακας που εξοπλίζονται με πιο περίπλοκα συστήματα ελέγχου της καύσης και συστήματα καθαρισμού αερίων, εκτιμώντας ότι τα συσσωματώματα ξύλου πρέπει να προτιμούνται για την οικιακή θέρμανση. Σε υψηλότερο βαθμό απ' ό,τι για τα συσσωματώματα ξύλου, οι κύριες τεχνικές προκλήσεις σχετικά με τα αγρο-συσσωματώματα είναι η παραγωγή υψηλής ποιότητας καυσίμων, και η τεχνολογική βελτίωση των συσκευών καύσης μικρής κλίμακας. Η αγορά αγρο-συσσωματωμάτων για τη χρήση μικρής κλίμακας θα αναπτυχθεί μόνο αν οι κατασκευαστές εξοπλισμού ενθαρρυνθούν για να αναπτύξουν καινοτόμες, ασφαλείς και προσιτές λύσεις καύσης.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

## ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (PELLETS)

Η παραγωγή των συσσωματωμάτων βιομάζας μπορεί να χωριστεί σε 5 βασικά μέρη. Πρώτα απ' όλα πρέπει να τονιστεί ότι η περιεκτικότητα σε υγρασία και το μικρό μέγεθος των κομματιών της ακατέργαστης πρώτης ύλης (παραπάνω από το κανονικό μέγεθος ή μεγάλα κομμάτια, όπως τα wood chips, χρειάζονται να θρυμματίζονται πριν από την ξήρανση ή την διαχώριση τους από τη ροή παραγωγής της πρώτης ύλης) της εισερχόμενης ακατέργαστης πρώτης ύλης για την παραγωγή των συσσωματωμάτων βιομάζας είναι παράγοντες κρίσιμης σημασίας. Πολύ συχνά η ακατέργαστη πρώτη ύλη χρειάζεται να ξηραθεί με τεχνητά μέσα πριν προχωρήσει στη διαδικασία της συσσωμάτωσης. Δεύτερον, τα κομμάτια της ακατέργαστης πρώτης ύλης δεν πρέπει να ξεπερνούν ένα ορισμένο μέγεθος, οπότε πολύ συχνά χρειάζονται να θρυμματίζονται. Τρίτον, είναι εφικτό να γίνει η υπόσταση της πρώτης ύλης πιο ήπια και πιο εύκαμπτη ατμοποιώντας τη (προετοιμασία). Τέταρτον η συσσωμάτωση πραγματοποιείται με την πελετοποίηση. Τέλος, για τη μείωση της ατμοσφαιρικής πίεσης στα συσσωματώματα βιομάζας (pellets) είναι αναγκαίος εξοπλισμός ψύξης, για να μειώσει τις υψηλές θερμοκρασίες που δημιουργήθηκαν στη διαδικασία της συσσωμάτωσης. Μετά από τα 5 αυτά βασικά μέρη ακολουθούν ακόμα η διαχώριση των συσσωματωμάτων βιομάζας, η συσκευασία τους, η αποθήκευση τους και η διανομή τους. Στη συνέχεια αναλύονται τα βασικά μέρη πιο λεπτομερώς.

### 2.1 Ξήρανση

Πολύ συχνά η ακατέργαστη πρώτη ύλη χρειάζεται να ξηραθεί με τεχνητά μέσα πριν προχωρήσει στην διαδικασία της συσσωμάτωσης. Ο πιο κοινός εξοπλισμός ξήρανσης είναι οι απευθείας θερμαινόμενοι περιστροφικοί κυλινδρικοί ξηραντήρες (βλ. Εικόνα 2.1). Τα αέρια από το σωλήνα που δημιουργούνται από την ανάφλεξη του ξηραντικού καυσίμου οδηγούνται μέσω του ξηραντήρα και έχουν σαν αποτέλεσμα την άμεση θέρμανση της πρώτης ύλης. Τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή της θερμότητας στους ξηραντήρες είναι είτε φυσικό αέριο είτε ξύλο.



**Εικόνα 2.1**  
*Θερμαινόμενοι περιστροφικοί ξηραντήρες*

## 2.2 Θρυμματισμός

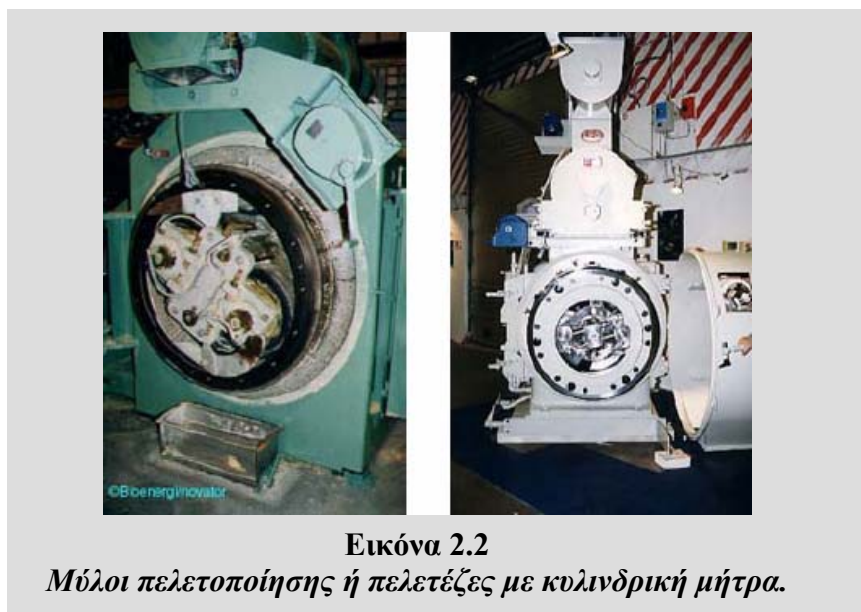
Η πρώτη ύλη χρειάζεται να θρυμματιστεί για να παραχθεί ομοιόμορφο υλικό για την διοχέτευσή του στον εξοπλισμό για την πελετοποίηση. Για αυτό το σκοπό χρησιμοποιούνται οι 'σφυρόμυλοι' που τροφοδοτούνται από ηλεκτρικές μηχανές. Η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική, η οποία συμβάλει σε αυτό το στάδιο στην περαιτέρω εξαγωγή της υγρασίας από την πρώτη ύλη. Το καινούριο μέγεθος της θρυμματισμένης πρώτης ύλης εξαρτάται από την διάμετρο σε mm που θα έχουν τα συσσωματώματα βιομάζας.

## 2.3 Προετοιμασία /Βελτιστοποίηση

Στην προετοιμασία της πρώτης ύλης για την συσσωμάτωση εφαρμόζεται πολύ θερμός ατμός στην πρώτη ύλη ώστε να αλλάξει η υπόσταση της πρώτης ύλης και να μαλακώσουν οι ξύλινες ίνες.

## 2.4 Συσσωμάτωση / Πελετοποίηση

Για την πελετοποίηση / συσσωμάτωση της πρώτης ύλης χρησιμοποιούνται κανονικοί μύλοι πελετοποίησης ή αλλιώς πελετέζες. Η ακατέργαστη πρώτη ύλη εισάγεται στο θάλαμο της πελετέζας. Η περιστροφική κίνηση της μήτρας και η πίεση των κυλίνδρων εξαναγκάζουν την πρώτη ύλη μέσω των εσοχών της μήτρας στη συμπίεσή της και στην δημιουργία των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets). Ρυθμιζόμενα κοπτικά εργαλεία κόβουν τα συσσωματώματα βιομάζας στο επιθυμητό μήκος. Υπάρχουν δύο τύποι μύλων πελετοποίησης, οι επίπεδης μήτρας και οι κυκλικής μήτρας (βλ. Εικόνα 2.2). Πιο συχνά χρησιμοποιούνται οι κυκλικής μήτρας μύλοι πελετοποίησης στους οποίους η μήτρα του μύλου έχει κυλινδρικό σχήμα και περιστρέφεται και τα συσσωματώματα βιομάζας πρεσάρονται μέσω των κυλίνδρων. Καθώς η πρώτη ύλη μπαίνει στο άνοιγμα μεταξύ της μήτρας και του κυλίνδρου ο κύλινδρος αρχίζει να περιστρέφεται και πιέζει το υλικό στις εσοχές της μήτρας. Στους μύλους επίπεδης μήτρας, η μήτρα παραμένει σταθερή και περιστρέφονται οι τροφοδοτούμενοι κύλινδροι. Όπως και στους «σφυρόμυλους», έτσι και στην διαδικασία αυτή επιτυγχάνεται εξαγωγή υγρασίας από την πρώτη ύλη.



## 2.5 Ψύξη

Η ψύξη της εξευγενισμένης μορφής βιομάζας πλέον δηλαδή των συσσωματωμάτων βιομάζας είναι ένα από τα σημαντικότερα στάδια στην παραγωγή τους. Κατά την διάρκεια της πελετοποίησης παράγεται θερμότητα λόγω της τριβής κατά την συμπίεση της πρώτης ύλης και έχει σαν αποτέλεσμα τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets) όταν εξέρχονται από το μύλο πελετοποίησης να έχουν υψηλά επίπεδα θερμότητας ( συνήθως 90 C με 95° C). Το σχετικά μικρό ποσοστό νερού που έχει απομείνει στην πρώτη ύλη ασκεί ατμοσφαιρική πίεση κατά την μετατροπή του από την υγρή στην αέρια φάση. Για να αποτραπεί η διάλυση των πρόσφατα διαμορφωμένων συσσωματωμάτων βιομάζας από την άσκηση της ατμοσφαιρικής πίεσης είναι συνήθως αναγκαίο να ψύχονται τα συσσωματώματα βιομάζας pellets αμέσως μετά την συμπίεσή τους. Η διαδικασία πελετοποίησης απελευθερώνει υγρασία που πρέπει να αφαιρεθεί μαζί με την παραγόμενη θερμότητα.



Όλοι οι παραγωγοί των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) χρησιμοποιούν συσκευές ψύξης (βλ. Εικόνα 2.3) για να αυξήσουν την ανθεκτικότητα των προϊόντων τους. Η διαδικασία ψύξης βοηθάει στην σταθεροποίηση, σκλήρυνση και στην μορφοποίηση των συσσωματωμάτων βιομάζας. Κατά την διάρκεια της διαδικασίας αυτής τα πρόσφατα διαμορφωμένα συσσωματώματα βιομάζας μεταφέρονται μέσω σήραγγας πάνω σε ταινιόδρομο (βλ. Εικόνα 2.4) ενώ ταυτόχρονα μεταφέρεται ψυχρός αέρας προς αυτά. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα μια ήπια ψύξη ενώ τα συσσωματώματα βιομάζας που είναι πιο κοντά στην πρέσα συναντάνε τον αέρα που έχει ήδη απορροφήσει κάποια θερμότητα από τα προπορευόμενα συσσωματώματα βιομάζας.



**Εικόνα 2.4**

***Οι σήραγγες που περιέχουν τον ταινιόδρομο στη διαδικασία ψύξης των συσσωματωμάτων βιομάζας***

## **2.6 Διαχωρισμός , αποθήκευση , μεταφορά**

Εφόσον τελειώσει η βασική διαδικασία της παραγωγής των συσσωματωμάτων, υπάρχει ακόμα το στάδιο του διαχωρισμού στο οποίο τα υπολείμματα από όλη την διαδικασία της παραγωγής διαχωρίζονται από τα συσσωματώματα βιομάζας pellets και ξαναρίχνονται στην παραγωγή από το πρώτο στάδιο ωστόσο επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Επίσης, έχουμε τη διαδικασία της αποθήκευσης. Τα τελικά προϊόντα αποθηκεύονται αυτόματα σε :

- **Μικρούς σάκους** (15- 25 kg, που πωλούνται και παραδίδονται σε παλέτες των 800 kg ή μεμονωμένα ). Αυτό το είδος συσκευασίας είναι κατάλληλο για ελάχιστη κατανάλωση συσσωματωμάτων βιομάζας, π.χ. όταν οι σόμπες συσσωματωμάτων βιομάζας χρησιμοποιούνται μόνο ως βοηθητική θέρμανση. Οι καταναλωτές αγοράζουν τα συσσωματώματα βιομάζας στα οικογενειακά καταστήματα αγαθών (super markets), βενζινάδικα ή γεωργικά καταστήματα και μεταφέρονται στην οικία τους από τους ιδίους. Το πλεονέκτημα της πώλησης συσσωματωμάτων στους σάκους είναι ότι το κόστος μεταφοράς είναι πολύ χαμηλό υπό τον όρο ότι οι σάκοι αντιμετωπίζονται κατάλληλα και τα συσσωματώματα βιομάζας είναι προστατευμένα από την υγρασία για την τήρηση της ποιότητας τους. Εντούτοις, οι τιμές σβόλων με αυτήν την μορφή συσκευασίας είναι πολύ υψηλότερες σε σχέση με την αγορά συσσωματωμάτων βιομάζας από ασυσκευάστα συσσωματώματα βιομάζας pellets (χύμα).
- **Μεγάλους σάκους** (με περιεχόμενο 1 έως 1,5 m<sup>3</sup> ή έως 1000kg)(βλ. Εικόνα 2.5) . Οι περισσότεροι παραγωγοί προσφέρουν επίσης τα pellets κατ' αυτό τον τρόπο. Οι μεγάλοι σάκοι μπορούν να μεταφερθούν είτε με φορτωτές φορτηγά είτε με τρακτέρ είτε με μικρούς γεραμούς , γεγονός το οποίο είναι ιδιαίτερα ενοχλητικό και μη εξυπηρετικό, ειδικά για τη μεταφορά στον τελικό καταναλωτή, για αυτό η μεταφορά αυτή χρησιμοποιείται συνήθως για τη μεταφορά των συσσωματωμάτων βιομάζας στους λιανοπωλητές.



**Εικόνα 2.5**  
**Οικονομική συσκευασία συσσωματωμάτων βιομάζας pellets 500kg και 1000kg.**

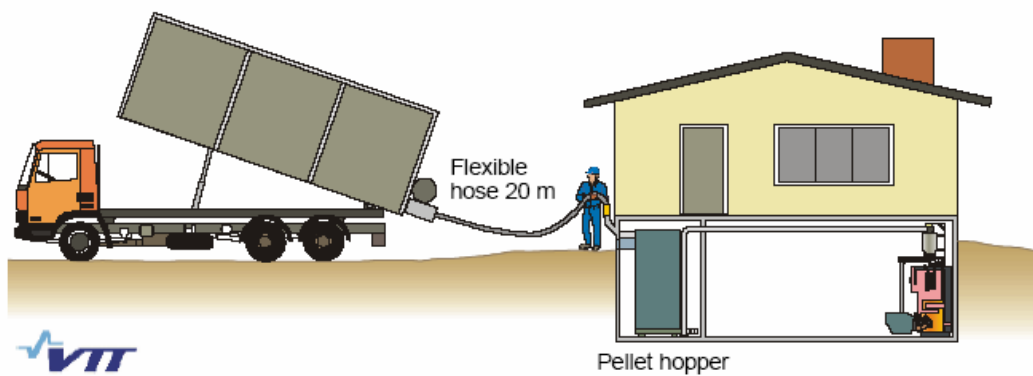
- **Η άνευ συσκευασίας** μαζική παράδοση σε ένα βυτιοφόρο (βλ. Εικόνα 2.6) και ένα αεριώδες γέμισμα της αποθήκης ή των σιλό αποθήκευσης (βλ. Εικόνα 2.7) γίνεται ο κύριος τρόπος διανομής συσσωματωμάτων βιομάζας στην Ευρώπη. Ο χειρισμός είναι παρόμοιος με αυτόν που χρησιμοποιείται στην παράδοση του πετρελαίου και καλύπτει τις απαιτήσεις ευκολίας τόσο των πελατών όσο και των λιανοπωλητών. Η ασυσκευαστη μεταφορά συσσωματωμάτων βιομάζας σε ένα βυτιοφόρο και ένα αεριώδες γέμισμα της αποθήκης ή των σιλό αποθήκευσης γίνεται πιο επαγγελματικά οργανωμένη, αλλά υπάρχουν ακόμα διάφορα προβλήματα διάφορα προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν (βλ. Εικόνα 2.8). Οι αποθήκες των πελατών είναι ένα από τα κρίσιμα σημεία στην αλυσίδα παράδοσης και το γέμισμά τους πρέπει να είναι καθαρό και πρακτικό. Διάφορες τεχνολογίες με τους διαφορετικούς όγκους αέρα και διαφορετικές ατμοσφαιρικές πιέσεις πρέπει να δοκιμαστούν και να εξεταστούν. Πρέπει να ληφθούν προφυλάξεις ενάντια στην παραγωγή σκόνης και τη καταστροφή των συσσωματωμάτων βιομάζας κατά τη διάρκεια της τροφοδοσίας της αποθήκης.



**Εικόνα 2.6**  
**Βυτιοφόρο συσσωματωμάτων βιομάζας.**

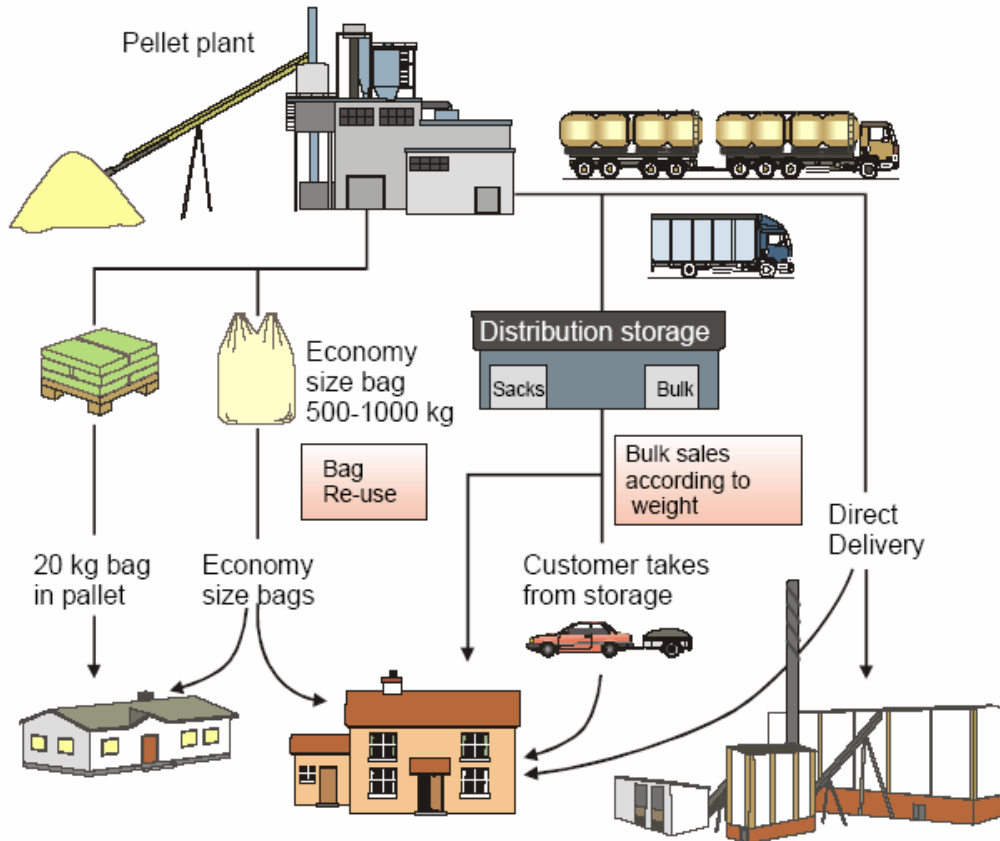


**Εικόνα 2.7**  
*Αποθηκευτικός χώρος pellets (σιλό)*



**Εικόνα 2.8**  
*Βυτιοφόρο συσσωματωμάτων βιομάζας στην διάρκεια ανεφοδιασμού.  
Flexible hose (εύκαμπτος σωλήνας 20m  
Pellet hopper (χώρος υποδοχής συσσωματωμάτων)*

Η επόμενη εικόνα (βλ. Εικόνα 2.9) παρουσιάζει την αλυσίδα που δημιουργείται από την παραγωγή των συσσωματωμάτων βιομάζας ως την τελική τους κατανάλωση περιέχοντας τα στάδια συσκευασίας, μεταφοράς και αποθήκευσης με τον καλύτερο τρόπο.



**Εικόνα 2.9**  
*Η αλυσίδα παραγωγής μέχρι την τελική κατανάλωση*



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

## ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΤΑ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (PELLETS)

Η τεχνολογική εξέλιξη όσον αφορά τους μικρούς καυστήρες συσσωματωμάτων βιομάζας στα κατοικημένα κτήρια έχει κάνει μεγάλα βήματα κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών. Συστήματα κεντρικής θέρμανσης βιομάζας με πλήρως αυτόματη τροφοδοσία στους καυστήρες με συσσωματώματα βιομάζας (pellets) μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε πυκνοκατοικημένες περιοχές με την ίδια ευκολία που χρησιμοποιούνται τα συμβατικά συστήματα θέρμανσης πετρελαίου και φυσικού αερίου.

### 3.1 Οι κύριες χρήσεις συσσωματωμάτων βιομάζας για τη θέρμανση χώρου

#### Τα συσώματα βιομάζας χρησιμοποιούνται:

##### 1. Σε μεγάλης κλίμακας κεντρικά συστήματα θέρμανσης

Αυτή η εφαρμογή υπάρχει στη Σουηδία λόγω της χαμηλού κόστους των συσσωματωμάτων βιομάζας (οι παραγωγοί των συσσωματωμάτων βιομάζας σε αυτή την περίπτωση έχουν μειωμένο εισόδημα) και λόγω του χαμηλού έως μεσαίου κόστους των συμβατικών καυσίμων στη βιομηχανία (πετρελαίου, φυσικού αερίου, άνθρακα). Όσον αφορά τις μεγάλες μονάδες υπάρχει υψηλός και κρίσιμος ανταγωνισμός μεταξύ των συσσωματωμάτων βιομάζας και των θρυμμάτων ξύλου. Στην Αυστρία και την Γερμανία η καύση των συσσωματωμάτων βιομάζας στην κεντρική θέρμανση και στη βιομηχανία δεν είναι εφικτή λόγω των οικονομικών όρων που ισχύουν.

##### 2. Μεσαίου μεγέθους κλίμακας κεντρικά συστήματα θέρμανσης

Η κατάσταση στη Γερμανία και την Αυστρία είναι η ίδια όπως για της μεγάλης κλίμακας κεντρικές μονάδες θέρμανσης. Στη Βαυαρία υπάρχει μια μονάδα επίδειξης με παραγωγή 10 MW μέσα σε έναν θερμό ξηραντήρα αέρα. Τα συσσωματώματα βιομάζας είναι σε ανταγωνισμό με το τεμαχισμένα άχυρο και τα θρύμματα ξύλου.

##### 3. Μικρής κλίμακας κεντρικά συστήματα θέρμανσης για τα κατοικημένα κτήρια (μικρο-δίκτυα)

Στις περιοχές που υπάρχει φτωχός ανεφοδιασμός θρυμμάτων ξύλου και άχυρου, τα συσσωματώματα βιομάζας είναι οικονομικά βιώσιμα εάν η τιμή του πετρελαίου είναι κατά πολύ υψηλότερη. Αυτό έχει παρουσιαστεί στη Γερμανία από τον Ιανουάριο του 2000. Ένα τεχνικό και οικονομικό πλεονέκτημα είναι ότι τα συσσωματώματα βιομάζας ότι τα μειώνουν την τεχνική πολυπλοκότητα της αποθήκευσης, της τροφοδοσίας και έτσι το κόστος μεταφοράς και τα κόστη επένδυσης μειώνονται.

#### **4. Συστήματα κεντρικής θέρμανσης για ατομικές οικίες**

Όπου οι τιμές του πετρελαίου είναι υψηλές τα συσσωματώματα βιομάζας μπορούν να ανταγωνιστούν την συμβατική ενέργεια. Όσο μικρότερη η μονάδα, τόσο μεγαλύτερο το πλεονέκτημα των φούρνων συσσωματωμάτων βιομάζας σε σύγκριση με τα κούτσουρα και την καύση των θρυμμάτων ξύλου. Πολλοί κατασκευαστές μικρών στοφών θρυμμάτων ξύλου για λεπτά θρύμματα ξύλου(με διάμετρο λιγότερο από 25 χιλ.) προσφέρουν τους ειδικούς φούρνους για τα συσσωματώματα βιομάζας ή και μετατροπές / προσαρμογές στους φούρνους θρυμμάτων ξύλου. Αυτό μειώνει την τεχνική πολυπλοκότητα της αποθήκευσης, τροφοδοσίας και μεταφοράς αφού τα συσσωματώματα βιομάζας έχουν τριπλάσια πυκνότητα και ρέουν ευκολότερα.

Οι ιδιοκτήτες ξυλείας προτιμούν να χρησιμοποιήσουν το δικό τους υπόλειμμα ξύλου στις μονάδες καύσης κούτσουρων ή θρυμμάτων ξύλου. Μόνο όταν δεν έχουν αρκετό δικό τους υπόλειμμα ξύλου οδηγούνται στην αγορά συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets). Υπάρχουν ειδικοί λέβητες συσσωματωμάτων βιομάζας, ως επί το πλείστον από τους Αυστριακούς και Γερμανούς κατασκευαστές. Μερικοί τύποι συστημάτων καύσης είναι πολλά υποσχόμενοι.

#### **5. Καπνοδόχους φούρνους και σόμπες / στόφες**

Η πρώτη σόμπα συσσωματωμάτων κατασκευάστηκε από τον Frank Whitfield (εφευρέτης των σομπών συσσωματωμάτων βιομάζας) και ήρθε στην Ευρώπη το 1983. Μερικά έτη αργότερα τα συσσωματώματα άχυρου άρχισαν να χρησιμοποιούνται ως βιολογικά καύσιμα στη Δανία σε μεγάλες εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης.

Οι σόμπες που χρησιμοποιούν στερεά καύσιμα βιομάζας με την αυτόματη τροφοδοσία μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο στα συσσωματώματα βιομάζας. Οι σόμπες για τη χαμηλή παραγωγή θερμότητας 5 έως 10 kW απαιτούνται στα ενεργειακά σπίτια για εξοικονόμηση ενέργειας (κυρίως στα ξύλινα σπίτια με την καλή μόνωση). Με την ολοένα αυξανόμενη τιμή του πετρελαίου θα υπάρξει τεράστια ζήτηση για τις σόμπες συσσωματωμάτων βιομάζας. Το 1999 περίπου 1.000 σόμπες συσσωματωμάτων πουλήθηκαν στη Γερμανία, κυρίως εισαγόμενες μονάδες. Συνολικά 300 μονάδες προήλθαν από τη γερμανική παραγωγή.

Υπάρχουν τέσσερις κύριοι τύποι συστημάτων θέρμανσης κατάλληλοι για τους τα συσσωματώματα βιομάζας. Αυτά τα συστήματα θέρμανσης χρησιμοποιούν διαφορετικά συστήματα καύσης:

- σόμπα συσσωματωμάτων βιομάζας (6 έως 10 kW) βασισμένη στο νερό ή όχι σύστημα για τα διαμερίσματα, μίας οικογένειας σπίτια, ειδικά στις χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης σπίτια (βλ. Εικόνα 3.1),
- μικροί λέβητες συσσωματωμάτων βιομάζας (7 έως 20 kW) για τα συστήματα κεντρικής θέρμανσης μίας ή δύο οικογενειών σπίτια(βλ. Εικόνα 3.2),
- μέσου μεγέθους λέβητες συσσωματωμάτων βιομάζας (20 έως 50 kW) για σπίτια με πολλές οικογένειες (πολυκατοικίες), μικρή κλίμακας κατοικημένη περιοχή με συστήματα κεντρικής θέρμανσης
- μεγάλης κλίμακας λέβητες (πάνω από 1MW) για πυκνοκατοικημένη περιοχή με συστήματα κεντρικής θέρμανσης (βλ. Εικόνα 3.3)



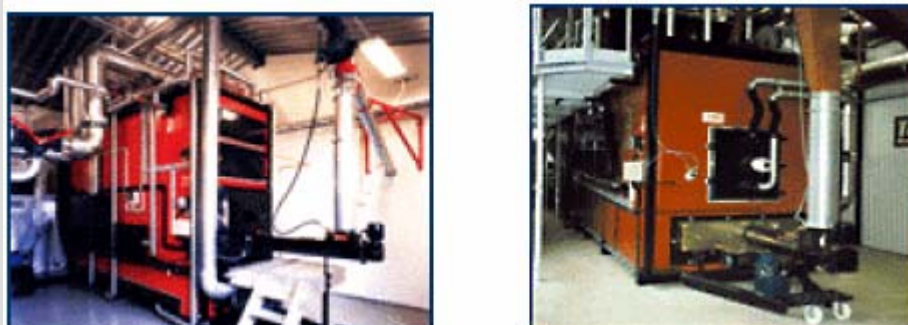
**Εικόνα 3.1**

*Στόφες συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) διάφορων εταιριών 6-10 kW*



**Εικόνα 3.2**

*Λέβητας συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) 7-20 kW*



**Εικόνα 3.3**

*Λέβητες συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) πάνω από 1 MW*

### 3.2 Συσσωματώματα (pellets) και θρύμματα (woodchips)

Η πλέον ευρέως χρησιμοποιούμενη εξευγενισμένη μορφή βιομάζας, είναι τα θρύμματα, που παράγονται από ξυλώδεις μορφές βιομάζας (δασικής ή γεωργικής προέλευσης), στις οποίες εφαρμόζεται θρυμματισμός σε τεμαχίδια διαστάσεων 0,5-6 cm (βλ. Εικόνα 3.4). Η παραγωγή τους είναι εύκολη και υπάρχει πλήθος τύπων εξοπλισμού, ακίνητου ή ρυμουλκούμενου, που διατίθεται στο εμπόριο. Η παραγόμενη θρυμματισμένη βιομάζα έχει μικρότερο όγκο και φαινόμενη πυκνότητα μεταξύ 200-350 kg/m<sup>3</sup> ανάλογα με την ειδική πυκνότητα του ξύλου και τη περιεχόμενη υγρασία. Τα θρύμματα ξύλου χρησιμοποιούνται σήμερα ευρέως σε μονάδες μεγάλης κλίμακας όπως εφαρμογές τηλεθέρμανσης, συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού, αλλά και σε μικρής κλίμακας συστήματα καύσης, που βρίσκουν εφαρμογή σε μικρομεσαίες βιοτεχνικές επιχειρήσεις και στον οικιακό τομέα.



Τα συσσωματώματα είναι **ανανεώσιμη πηγή ενέργειας** και επομένως ένας οικονομικά αποδοτικός τρόπος για τη μείωση των εκπομπών αέριων του θερμοκηπίου. Το σημαντικότερο επιχείρημα για τη ενεργειακή χρήση της βιομάζας είναι ότι είναι το CO<sub>2</sub> είναι ουδέτερο και επομένως δεν συμβάλλει στην αύξηση της συγκέντρωσης του CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα, και άρα με αυτόν τον τρόπο μια επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Στην παραγωγική διαδικασία δεν χρησιμοποιούνται κόλλες ή χημικά πρόσθετα μόνο υψηλή πίεση και ατμός. Οι διαστάσεις τους κυμαίνονται από 4-20 (25) mm σε διάμετρο και 10 έως 80 mm σε μήκος, ανάλογα με την τεχνολογία παραγωγής τους και των συγκολλητικών πρόσθετων που χρησιμοποιούνται. Ο Πίνακας 3.1 παρουσιάζει μια σύγκριση των χαρακτηριστικών στη παραγωγή και χρήση εξευγενισμένων μορφών βιομάζας.

<i>Θρύμματα βιομάζας (woodchips)</i>	<i>Συσσωματώματα ή συμπυκνώματα (pellets)</i>
Δυνατότητα παραγωγής τοπικά χωρίς ιδιαίτερο εξειδικευμένο εξοπλισμό	Η παραγωγή τους απαιτεί εξειδικευμένο εξοπλισμό
Μεγαλύτερος φαινόμενος όγκος	Μικρότερος φαινόμενος όγκος
Αβεβαιότητα ως προς την περιεχόμενη υγρασία, που χρήζει προσδιορισμού	Εξασφαλισμένες προδιαγραφές περιεχόμενης υγρασίας
Μικρότερο κόστος προεπεξεργασίας	Μεγαλύτερο κόστος προεπεξεργασίας
Μικρότερο κόστος παραγωγής	Μεγαλύτερο κόστος παραγωγής
Ενδεχομένως χρήζει φυσικής ξήρανσης αναλόγως της περιεχόμενης υγρασίας κατά την παράδοση	Δεν απαιτεί φυσική ξήρανση
Κίνδυνος απωλειών ξηράς ουσίας σε μεγάλες περιόδους αποθήκευσης	Κανένα πρόβλημα για αποθήκευση επί μακρού χρόνου
Δυνατότητα παραγωγής από μεγάλο εύρος πηγών ξυλώδους μορφής βιομάζας	Αδυναμία χρήσης ποικίλων μορφών βιομάζας χωρίς επιβάρυνση του κόστους παραγωγής και διάθεσης
Δυσχερέστερη διακίνηση	Ευχερέστερη διακίνηση

### Πίνακας 3.1

#### *Σύγκριση εξευγενισμένων καυσίμων βιομάζας*

### 3.3 Πλεονεκτήματα των συσσωματωμάτων βιομάζας σύγκριση με τα άλλα καύσιμα

Η αύξηση των τιμών του πετρελαίου στις διεθνείς αγορές ξαναέφερε επιτακτικά στο προσκήνιο τις εναλλακτικές τεχνολογίες θέρμανσης, όπως αυτές που βασίζονται στη βιομάζα. Από τις ποικίλες εφαρμογές της βιομάζας, η χρήση συσσωματωμάτων ξύλου (pellets) ή συμπιεσμένων γεωργικών παραπροϊόντων (agri-pellets), γνωρίζει ραγδαία αύξηση σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες, αλλά και στις ΗΠΑ, τον Καναδά και αλλού. Τα pellets είναι ένα τυποποιημένο καύσιμο, που παρέχει υψηλή αξιοπιστία κατά τη λειτουργία του λέβητα, απαιτεί σχετικά μικρούς χώρους αποθήκευσης, έχει μικρές απαιτήσεις για τη λειτουργία και συντήρηση και, κυρίως, καίγεται σε υψηλής απόδοσης σύγχρονους λέβητες χωρίς να επιβαρύνει σημαντικά το περιβάλλον.


Οι λέβητες με καύσιμο pellets έχουν αυτόματη τροφοδοσία καυσίμου και ηλεκτρονικά ελεγχόμενη παροχή αέρα, και είναι σε θέση να αποδώσουν περισσότερο από το 90% της ενέργειας που περιέχεται στο ξύλο για θέρμανση. Σε σύγκριση με το 10% περίπου της αποδοτικότητας ενός παραδοσιακού τζακιού ή το 50% ενός συμβατικού λέβητα ξύλου, η υπεροχή είναι σαφής.

Τα pellets μεταφέρονται είτε χύδην (σε βυτία) είτε σε σάκους διαφόρων χωρητικοτήτων. Αποθηκεύονται είτε εντός του κτιρίου σε χώρο κοντά στο λέβητα, είτε και εκτός του κτιρίου σε ειδικό υπόγειο ή υπέργειο χώρο. Τα pellets μπορούν να καούν σε διαφόρων μεγεθών λέβητες και εστίες, από μικρές οικιακές ξυλόσομπες, έως συστήματα κεντρικής θέρμανσης και μεγάλους βιομηχανικούς λέβητες.

Τα συσσωματώματα είναι επίσης ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και επομένως ένας οικονομικά αποδοτικός τρόπος για τη μείωση των εκπομπών αέριων του θερμοκηπίου. Το σημαντικότερο επιχείρημα για τη ενεργειακή χρήση της βιομάζας είναι ότι είναι το CO<sub>2</sub> είναι ουδέτερο και επομένως δεν συμβάλλει στην αύξηση της συγκέντρωσης του CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα, και άρα με αυτόν τον τρόπο μια επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Το βασικό **πλεονέκτημα** των pellets σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα (πετρέλαιο, αέριο) είναι πως είναι ‘κλιματικά ουδέτερα’, δεν συμβάλλουν δηλαδή στην αποσταθεροποίηση του κλίματος, μια και οι όποιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από την καύση των pellets ‘ισοσκελιζονται’ από ισοδύναμες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα που απορροφήθηκαν από το φυτό.

Τα συσσωματώματα βιομάζας είναι ανταγωνιστικά έναντι του πετρελαίου, του φυσικού αερίου και του ηλεκτρισμού όχι μόνο ως προς το κόστος αλλά και σε σχέση με την ευκολία χρήσης και την αξιοπιστία της τεχνολογίας.(βλ. Πίνακας 3.2)

<b>Κόστος συστημάτων θέρμανσης</b>			
Κόστος για ατομικό σύστημα (για μια μεγάλη μονοκατοικία 10-20 KW), και για κεντρικό σύστημα (για μια μικρή πολυκατοικία ή επιχείρηση 50-100 KW) με χρήση διαφόρων καυσίμων.			
<b>Κόστος αγοράς συστήματος θέρμανσης*</b>			
Καύσιμο	Ατομικό σύστημα θέρμανσης	Κεντρικό σύστημα θέρμανσης	
<b>Πετρέλαιο</b>	1.400€ - 1.750€	4.000€ - 5.000€	
<b>Αέριο</b>	2.550€	6.000€ - 11.350€	
<b>Pellets</b>	500€ - 3.000€	3.800€ - 20.000€	
* Οι τιμές για τους λέβητες πετρελαίου περιλαμβάνουν την απαραίτητη δεξαμενή, οι τιμές για το αέριο περιλαμβάνουν τα τέλη σύνδεσης (βασίζονται σε προσφορές διαφόρων εταιρειών και στις μέσες τιμές που δίνει η ΕΠΑ Αττικής), ενώ οι τιμές για τους λέβητες pellets προέρχονται από την ελληνική και τη διεθνή αγορά (οι χαμηλότερες περιλαμβάνουν αυτόματο σύστημα τροφοδοσίας, ενώ οι υψηλότερες αυτόματο καθαρισμό στάχτης, άλλους αυτοματισμούς και το κόστος αποθηκευτικού χώρου)			
<b>Κόστος θέρμανσης για μία δεκαπεντία**</b>			
Καύσιμο	Ατομικό σύστημα θέρμανσης	Κεντρικό σύστημα θέρμανσης	Τιμές καυσίμων (ευρώ/κiloβατώρα)
<b>Πετρέλαιο</b>	10.025€ - 10.375€	38.500€ - 39.500€	<b>0,046</b> (0,46€/λίτρο)
<b>Αέριο</b>	8.175€	28.500€ - 33.850€	<b>0,03</b>
<b>Pellets</b>	4.250€ - 6.750€	18.800€ - 35.000€	<b>0,020</b> (100,00€/τόνος)
** Υπολογίζεται ότι τα ατομικά συστήματα παράγουν 12.500 KWh ετησίως και τα μικρά κεντρικά συστήματα 50.000 KWh ετησίως			

**Πίνακας 3.2**  
*Κοστολογική σύγκριση πετρελαίου – φυσικού αερίου – συσσωματωμάτων βιομάζας στον ελλαδικό χώρο*

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

## Η ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΓΟΡΑ PELLETS

Η καύση της βιομάζας και ειδικότερα των pellets για θέρμανση χώρων, είναι μια ολοένα διευρυνόμενη πρακτική σε πολλές χώρες. Οι ΗΠΑ κατείχαν μέχρι πρόσφατα τα πρωτεία στην παραγωγή pellets (1 εκατ. τόνοι ετησίως), ξεπεράστηκε όμως από τη Σουηδία, η οποία άγγιξε τα 1,1 εκατ. τόνους το 2003. Στον ευρωπαϊκό χώρο, εκτός από τη Σουηδία, ξεχωρίζουν η Δανία, η Γερμανία, η Αυστρία και η Ιταλία.

### 4.1 Η αγορά της Σουηδίας

Η Σουηδία είναι ο πρωτοπόρος στην ευρωπαϊκή και παγκόσμια αγορά. Η παραγωγή pellets άγγιξε τους 550.000 τόνους το 1999 για να διπλασιαστεί το 2003 και να φτάσει τα 1,1 εκατ. τόνους. Η παραγωγική δυνατότητα της χώρας ανερχόταν το 2001 σε 1.200.000 τόνους ετησίως και αυξάνει κάθε χρόνο. Σουηδικές εταιρίες επενδύουν ήδη στις γειτονικές Βαλτικές χώρες καθώς και στη Ρωσία. Για να διατηρήσει τις τιμές σε χαμηλά επίπεδα, η Σουηδία έχει εισάγει κατά καιρούς ποσότητες pellets από τις Βαλτικές χώρες και τον Καναδά, γεγονός που καταδεικνύει ότι ακόμη και σε χώρες με επάρκεια πρώτης ύλης, το οριακό κόστος των επενδύσεων σε pellets μπορεί να είναι ιδιαίτερα υψηλό.

Η ανάπτυξη της αγοράς των pellets είναι υπόθεση της τελευταίας δεκαετίας, αν και οι πρώτες (αποτυχημένες) προσπάθειες ξεκίνησαν ήδη από το 1980. Το 1994, οι λέβητες με pellets που εγκαταστάθηκαν ήταν μόλις 300, για να φτάσουν τους 7.700 το 2003 (έχοντας αγγίξει τις 12.000 το 2001). Συνολικά έχουν εγκατασταθεί περί τα 50.000 συστήματα στη χώρα μέχρι σήμερα. Οι παραγωγοί pellets στη Σουηδία έφτασαν τους 30 το 2003 (από 16 που ήταν το 1995), ενώ οι κατασκευαστές ειδικών boilers ήταν 25 το 2003 (έναντι μόλις 8 το 1994). (βλ. Πίνακα 4.1)

<b>Κόστη συστημάτων θέρμανσης με pellets στη Σουηδία</b>	
- Αγορά και εγκατάσταση καυστήρα για pellets σε υφιστάμενο boiler πετρελαίου (περιλαμβανομένης της εγκατάστασης και του αποθηκευτικού χώρου)	<b>3.800-4.350 €</b>
- Αγορά και εγκατάσταση νέου καυστήρα και boiler (περιλαμβανομένης της εγκατάστασης και του αποθηκευτικού χώρου)	<b>8.150 €</b>
- Σύστημα θέρμανσης με pellets με ενσωματωμένο δοχείο αποθήκευσης	<b>6.000 €</b>
- Ξυλόσομπες με pellets (για θέρμανση όλου του σπιτιού)	<b>2.700-3.250 €</b>
- Κόστος pellets για τον καταναλωτή	<b>4,1-5,7 cents/kWh</b>
- Κόστος πετρελαίου θέρμανσης	<b>8 cents/kWh</b>
- Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας	<b>8,2-10,9 cents/kWh</b>

**Πίνακας 4.1**  
**Κόστη συστημάτων θέρμανσης με pellets στη Σουηδία**

## 4.2 Η αγορά της Δανίας

Η παραγωγή pellets στη Δανία κυμαίνεται περί τους 150.000 τόνους ετησίως, ενώ η κατανάλωση ήταν το 2001 225.000 τόνους και βαίνει αυξανόμενη. Έτσι η χώρα καλύπτει τις επιπλέον ανάγκες με εισαγωγές από τη Σουηδία, τις Βαλτικές χώρες, τις ΗΠΑ και τον Καναδά. Η χρήση των pellets γίνεται κυρίως από μικρούς καταναλωτές (κατοικίες, δημόσια κτίρια, σχολεία, επιχειρήσεις) που χρησιμοποιούν μικρά boilers (10-150 kW), καθώς και σε 37 μονάδες τηλεθέρμανσης (που καταναλώνουν τη μερίδα του λέοντος σε pellets) και σε λίγες μονάδες συμπαραγωγής.

Τα μικρά συστήματα καύσης βιομάζας επιδοτούνταν την περίοδο 1995-2000 και για το λόγο αυτό οι πωλήσεις καυστήρων pellets εκτοξεύθηκαν το 2000 σε 4.500 συστήματα. Αν και οι επιδοτήσεις έχουν σταματήσει, η αγορά έχει πλέον εδραιωθεί, αφού το ενεργειακό κόστος για τον καταναλωτή είναι χαμηλότερο από το αντίστοιχο των καυστήρων πετρελαίου (βλ. Πίνακας 4.2).

	<b>Πετρέλαιο</b>	<b>Pellets</b>
kWh/kg	<b>10</b>	<b>4,9</b>
Κόστος ανά kWh	<b>9,5 cents</b>	<b>3,5 cents</b>
Κόστος ανά τόνο	<b>780 €</b>	<b>135-160 €</b>
Κόστος ανά 1.000 λίτρα ισοδύναμου πετρελαίου	<b>780 €</b>	<b>335 €</b>

**Πίνακας 4.2**

*Συγκριτικά κόστη θέρμανσης με πετρέλαιο και pellets στη Δανία*

Στη χώρα υπάρχουν περί τους 30 κατασκευαστές boiler και περί τα 250 διαφορετικά μοντέλα για να επιλέξει κανείς.

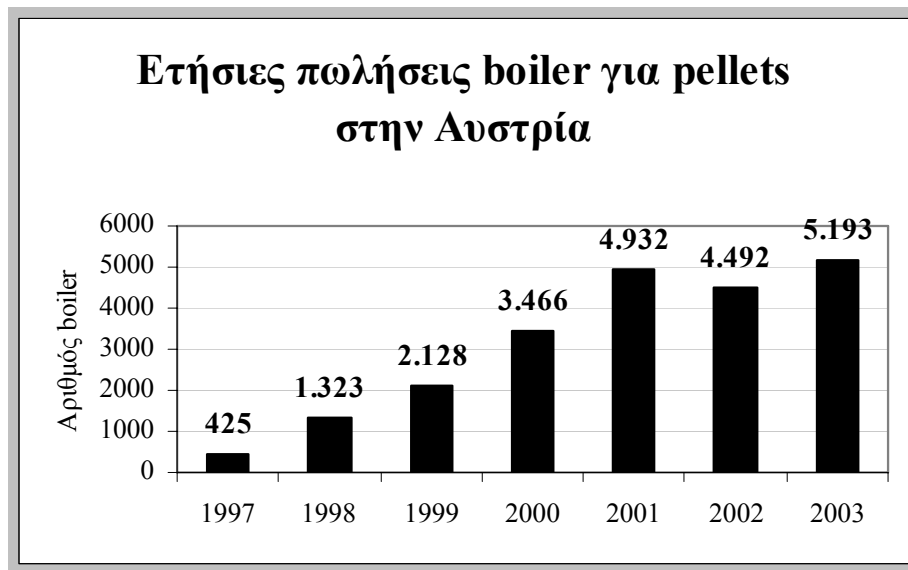
## 4.3 Η αγορά της Αυστρίας

Τα pellets πρωτοεμφανίστηκαν στην Αυστρία το 1994, και έκτοτε γνωρίζουν μία σημαντική αύξηση της τάξης του 20% ετησίως (η μείωση των πωλήσεων το 2002 οφείλεται σε μια γενικότερη κάμψη του κατασκευαστικού τομέα).

Η ανάπτυξη της αγοράς pellets στην Αυστρία οφείλεται εν πολλοίς στις επιδοτήσεις των αντίστοιχων συστημάτων, οι οποίες φτάνουν έως και 25% της αξίας του συστήματος. Ένα μέσο οικιακό σύστημα κοστίζει στην Αυστρία 8.000-10.000 € και επιδοτείται με 1.500-2.000 € ανάλογα με την περιοχή (η επιδότηση δίνεται για αντικατάσταση του παλιού boiler πετρελαίου ή αερίου με σύγχρονα boiler για pellets).(βλ. Σχήμα 4.3)

Αν και η διείσδυση των pellets σε δημόσια κτίρια παραμένει μικρή (2%), οι δημοτικές αρχές έχουν δείξει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την προώθηση αυτής της τεχνολογίας.





**Σχήμα 4.3**  
**Ετήσιες πωλήσεις boilers για pellets στην Αυστρία**

Με βάση τις ισχύουσες τιμές καυσίμων στην Αυστρία, η οικιακή θέρμανση με pellets παραμένει κατά τι ακριβότερη από τη θέρμανση με πετρέλαιο. Το πετρέλαιο πωλείται 0,45 €/λίτρο (και η τιμή της θερμικής κιλοβατώρας είναι συνεπώς 0,045 €/kWh), ενώ τα pellets πωλούνται προς 160-170 €/τόνο (με συνεπαγόμενη τιμή θερμικής κιλοβατώρας 0,034 €/kWh). Παρόλα αυτά, οι καυστήρες με pellets έχουν υψηλότερο αρχικό κόστος κτήσης (ένα σύστημα θέρμανσης με πετρέλαιο κοστίζει περί τα 4.400 €, έναντι 8.000-10.000 € του συστήματος με pellets) και αυτό λειτουργεί ως τροχοπέδη. Εκτιμάται ότι με τιμές πετρελαίου στα 0,51 €/λίτρο, τα pellets θα γίνουν ανταγωνιστικά. Τα παραπάνω ισχύουν για τα μικρά οικιακά συστήματα, αφού τα μεγαλύτερα συστήματα (της τάξης των 100 kW), είναι ήδη ανταγωνιστικά και χωρίς επιδοτήσεις (το κόστος των pellets για μεγάλους καταναλωτές πέφτει στα 120 €/τόνο και το αρχικό κόστος της εγκατάστασης ανά εγκατεστημένο kW είναι σημαντικά μικρότερο).

Η παραγωγή pellets στην Αυστρία ήταν περί τους 150.000 τόνους το 2002 και εκτιμάται ότι θα κυμανθεί μεταξύ 200.000 και 900.000 τόνων το 2010 (τα διάφορα σενάρια παρουσιάζουν σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ τους). Υπάρχουν τουλάχιστον 12 παραγωγοί pellets στη χώρα, καθώς και πάνω από 30 παραγωγοί boiler. Οι αυστριακές εταιρίες είναι αυτή τη στιγμή πρωτοπόροι στο χώρο, με ιδιαίτερα επιθετική πολιτική marketing (κυρίως στη γειτονική Γερμανία).

#### **4.4 Η αγορά της Γερμανίας**

Αν και η Γερμανία έχει παράδοση στην αξιοποίηση της βιομάζας, η αγορά pellets άρχισε να αναπτύσσεται μόλις την τελευταία πενταετία και το 2002 η παραγωγή ήταν 63.100 τόνοι, ενώ άγγιξε τους 250.000 τόνους το 2004.

Παρόλο που υπολείπεται ακόμη πιο ώριμων αγορών, παρουσιάζει σημαντική ανάπτυξη και νέες εταιρίες προβάλλουν στο προσκήνιο. Προς το παρόν βέβαια, μεγάλο μέρος της υποδομής εισάγεται από την Αυστρία, τη Δανία και τη Σουηδία. Οι τιμές των pellets κυμαίνονται από 130 €/τόνο (για μεγάλες μονάδες) ως και 250

€/τόνο (για μικρές συσκευασίες σε σάκους) και είναι ανταγωνιστικές του πετρελαίου. Προκειμένου να ενισχύσει την αγορά pellets, η γερμανική κυβέρνηση επιδοτεί με 60 €/kW τα συστήματα βιομάζας με ελάχιστη επιδότηση τα 2.000 € ανά σύστημα.

Οι προοπτικές ανάπτυξης των pellets στη Γερμανία είναι ιδιαίτερα λαμπρές, αφού κάθε χρόνο όλο και περισσότερο μεγάλο μέρος των καταναλωτών στρέφεται προς αυτά, αξιοποιώντας κυρίως της τοπικές αγορές ξυλείας. Ιδιαίτερη ανάπτυξη παρουσιάζουν και τα υβριδικά συστήματα θέρμανσης χώρου και νερού με pellets και ηλιακή ενέργεια.

#### **4.5 Η αγορά της Ιταλίας**

Η ιταλική αγορά pellets είναι συγκριτικά μικρότερη από τις προηγούμενες και εστιάζεται κυρίως στο βόρειο τμήμα της χώρας. Η εκτιμώμενη παραγωγή pellets ήταν 130.000-150.000 τόνους το 2003, ενώ υπήρχαν περί τις 40 εταιρίες παραγωγής pellets (εκ των οποίων η μία προωθεί την παραγωγή συσσωματωμάτων από γεωργικά υπολείμματα. Η χώρα εισάγει επίσης από την Αυστρία, τη Ρουμανία και τον Καναδά. Η αγορά κινείται με ρυθμούς αύξησης 20-30%. Οι τιμές των pellets κυμαίνονται από 100-120 €/τόνο (για μεγάλους σάκους και για χονδρικό εμπόριο), 140-170 €/τόνο (για παλέτες με σάκους σε διανομείς) και 250-270 €/τόνο (για μικρούς σάκους των 15-20 κιλών και για μικρούς τελικούς καταναλωτές). Η χρησιμοποίηση των συσσωματωμάτων για θέρμανση είναι ακόμα σε πρόωρο στάδιο. Η οικιακή χρήση έχει αυξηθεί εντυπωσιακά τα 3 τελευταία έτη, όπως επιβεβαιώνεται από τον αυξανόμενο αριθμό λιανικής των σομπών και των λεβήτων συσσωματωμάτων. Κρίσιμος παράγοντας για την ανάπτυξη της αγοράς αποτελεί η άγνοια από τη μεγάλη πλειοψηφία των πολιτών.

#### **4.6 Η αγορά της Ισπανίας**

Η ισπανική αγορά έριξε βάρος παλαιότερα κυρίως στις μπρικέτες και λιγότερο στα pellets. Τα τελευταία χρόνια όμως φαίνεται να υπάρχει μεγαλύτερο ενδιαφέρον, κυρίως μετά τις θετικές εξελίξεις στις βορειότερες χώρες. Η αγορά κινείται σε δεκάδες χιλιάδες τόνους ετησίως.

Η ισπανική αγορά συσσωματωμάτων είναι εξαιρετικά μικρή με μια παραγωγή μπριγκέτων και συσσωματωμάτων 50-60 τόνους ετήσια. Μια επιχείρηση που παράγει συσσωματώματα άχυρου για λόγους σίτισης, πωλεί ένα μέρος του πλεονάσματος της παραγωγής ως καύσιμο. Προς το παρόν, 90% της πρώτης ύλης από τη παραγωγή συσσωματωμάτων προέρχονται κυρίως από τις βιομηχανίες επεξεργασίας ξύλου (πριονιστήρια) καθώς επίσης και από κατασκευαστές επίπλων. Ανταγωνιστικές χρήσεις αποτελούν η ανακύκλωση στις ίδιες εγκαταστάσεις επεξεργασίας ξύλου όπου παράγονται και τα πριονιστήρια. Συνεπώς κάποιοι παραγωγοί συσσωματωμάτων έχουν κλείσει λόγω δυσκολιών για μια εγγυημένη παροχή της πρώτης ύλης, και σε ποσότητα και ποιότητα. Επομένως, η εξάρτηση από πηγές πρώτης ύλης εμφανίζεται να είναι ένα σοβαρό εμπόδιο στη παραγωγή συσσωματωμάτων βιομάζας. Στην τελευταία δεκαετία, η χρήση στον οικιακό τομέα έχει αυξηθεί και η κατανάλωση είναι υψηλότερη από την παραγωγή, έτσι και η Ισπανία εισαγάγει συσσωματώματα

από τον Καναδά και άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Παράλληλα, ένα μέρος της ισπανικής παραγωγής εξάγεται στην Ιταλία, Γαλλία και Γερμανία

#### **4.7 Η αγορά της Γαλλίας**

Η Γαλλία είναι προβληματική χώρα ως προς την εφαρμογή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς δεν έχει αναπτύξει ξεκάθαρη πολιτική. Ωστόσο η γεωργική βιομηχανία της Γαλλίας είναι από τις μεγαλύτερες στην Ευρώπη και η δυνατότητα για παραγωγή συσσωματωμάτων βιομάζας πολύ υψηλή εφόσον υπάρχει και έντονη πολιτική υποστήριξη για τους αγρότες. Η παραγωγή της Γαλλίας σε σιτάρι είναι πολύ υψηλή σε σχέση με την συνολική παραγωγή των άλλων ευρωπαϊκών χωρών (Αυστρίας, Γερμανίας, Πορτογαλίας και Ελβετίας). Η παραγωγή καλαμποκιού και αραβόσιτου είναι επίσης μια εξαιρετικά άφθονη πηγή πρώτης ύλης για τα συσσωματώματα βιομάζας. Δεν είναι τυχαίο ότι μόλις 190 έργα βιομάζας έχουν γίνει στη Γαλλία τα τελευταία 20 χρόνια (ισχύς 190MW). Αν θεσπιστεί ξεκάθαρη και επιθετική πολιτική όσον αφορά τις χρήσεις των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η Γαλλία θα αναπτύξει την παραγωγή συσσωματωμάτων βιομάζας, ιδιαίτερα από την γεωργία, θα μπορεί να συγκριθεί με τις αναπτυγμένες χώρες της Ευρώπης.

#### **4.8 Η αγορά της Πορτογαλίας**

Η Πορτογαλία πάσχει από τα χαμηλή αγροτική παραγωγή και την μικρή διαθεσιμότητα υπολειμμάτων ξυλείας, έχει πολλά να κερδίσει από μια ενδεχόμενη ανάπτυξη αγοράς συσσωματωμάτων βιομάζας και ιδιαίτερα αν συνεργαστεί με την Ισπανία σε αυτό τον τομέα. Η μεγαλύτερη διαθεσιμότητα πρώτης ύλης για την παραγωγή συσσωματωμάτων βιομάζας από την γεωργία στην Πορτογαλία προσφέρεται από την παραγωγή καλαμποκιού και αραβόσιτου. Η παραγωγή υπολειμμάτων σιταριού στην Πορτογαλία (περίπου 300-350 χιλιάδες τόνους ετησίως) είναι από τις μικρότερες παραγωγές των Ευρωπαϊκών χωρών, σαφώς όμως ένας ικανοποιητικός αριθμός για την ανάπτυξη μιας πολλά υποσχόμενης αγοράς αγρο-συσσωματωμάτων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>



### ΤΟ ΕΡΓΟ «ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ» ΣΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Το έργο «Συσσωματώματα βιομάζας (pellets) για την Ευρώπη» (Pellets for Europe), έχει ως γενικό στόχο να υποστηρίξει την ανάπτυξη της ευρωπαϊκής αγοράς συσσωματωμάτων. Ενώ οι αγορές για τη χρήση των συσσωματωμάτων στις βόρειες ευρωπαϊκές χώρες βρίσκονται σε καλό επίπεδο και συνεχώς αναπτύσσονται, οι αγορές στη νότια Ευρώπη είναι σε πρώιμο στάδιο. Το έργο συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Γενική Διεύθυνση για την Ενέργεια και τις Μεταφορές, στα πλαίσια του προγράμματος ALTENER.

Οι **γενικοί στόχοι** του προγράμματος μπορούν να υποδιαιρεθούν σε τρεις κύριες ενότητες στοχεύοντας στην:

- Δημιουργία και υποστήριξη νέων αγορών συσσωματωμάτων ξύλου, μέσω της διευκόλυνσης της συνεργασίας μεταξύ των παραγόντων της αγοράς
- Υποκίνηση νέων αγορών συσσωματωμάτων από αγροτικά υπολείμματα, μέσω μελετών αγοράς και εκστρατειών ενημέρωσης
- Υποστήριξη της ανάπτυξης και της ολοκλήρωσης της ευρωπαϊκής αγοράς συσσωματωμάτων με την παροχή τεχνικών πληροφοριών και πληροφοριών για την αγορά.

Αυτοί οι γενικοί στόχοι πραγματοποιούνται από τους εταίρους του έργου που εστιάζουν στον προσδιορισμό των εμποδίων, τη διάδοση των πληροφοριών και δραστηριότητες προβολής και προώθησης. Το αναμενόμενο αποτέλεσμα αυτών των ενεργειών είναι η ίδρυση μιας Ευρωπαϊκής δομής δικτύωσης από τα περιφερειακά δίκτυα συσσωματωμάτων βασισμένο στην αντιπροσώπευση των κατασκευαστών εξοπλισμού, παραγωγών συσσωματωμάτων, ενεργειακών κέντρων και των τοπικών αρχών, ιδρύματα και σύμβουλοι E&A, που θα συνεχίσουν με τις δραστηριότητες τη διάδοση πληροφοριών και τη δημιουργία υποδομής.

#### 5.1 Γενικές Δραστηριότητες Έργου

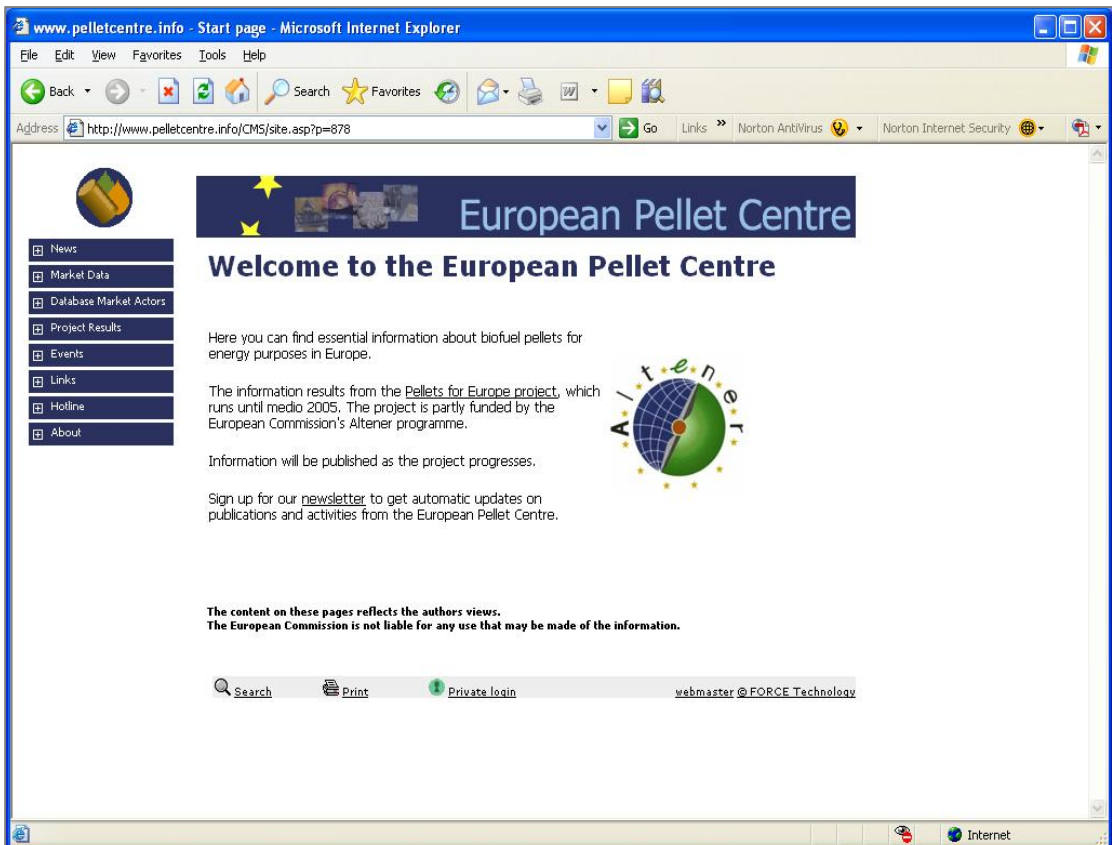
- Ίδρυση τοπικών δικτύων για την υποκίνηση των νέων αγορών.
- Καθιέρωση ευρωπαϊκού δικτύου των δραστών αγοράς για τη συλλογή και τη διάδοση δεδομένων και πληροφοριών.
- Προσδιορισμός του δυναμικού και των εμποδίων για την περαιτέρω ευρωπαϊκή ανάπτυξη της αγοράς συσσωματωμάτων και παροχή στρατηγικών για να υπερνικηθούν τα εμπόδια.
- Παροχή λεπτομερών και ενημερωμένων πληροφοριών για τους δράστες της αγοράς και διευκόλυνση της αυξανόμενης ολοκλήρωσης των αγορών
- Αξιολόγηση της ευρωπαϊκής E&A στα συσσωματώματα και διευκόλυνση του διάλογου μεταξύ των δραστών E&A και αγοράς στην Ευρώπη

- Ανάπτυξη ενός οδηγού καλής πρακτικής με κριτήρια για την καλύτερη εφαρμογή στην παραγωγή και τη χρήση των συσσωματωμάτων.

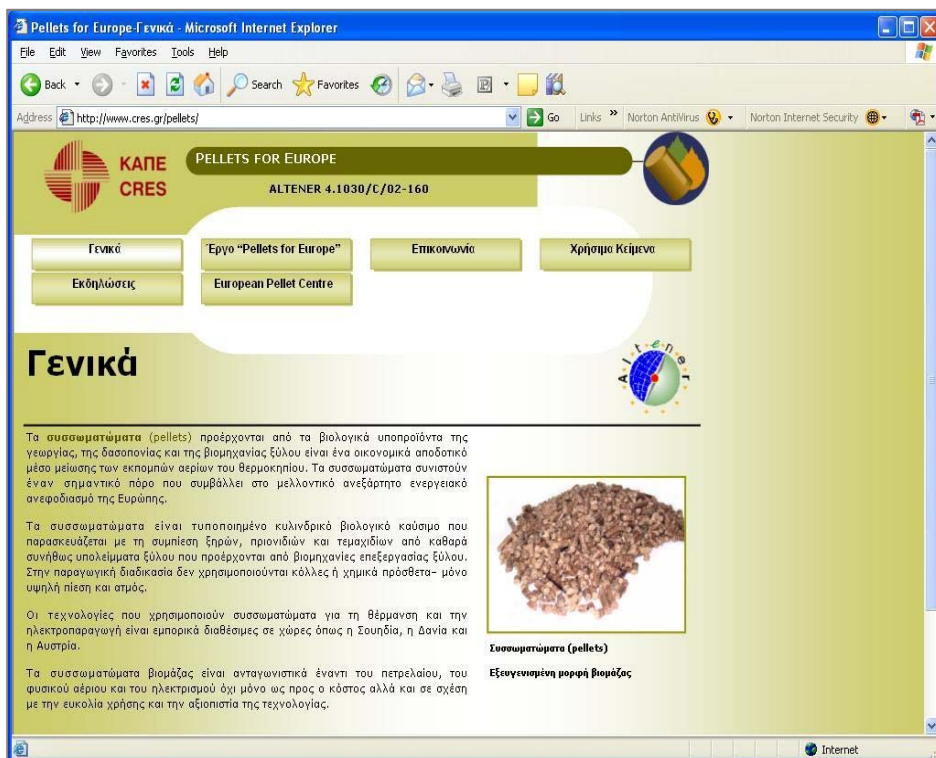
## 5.2 Στόχοι και αποτελέσματα του Έργου

- **Δημιουργία και υποστήριξη νέων αγορών συσσωματωμάτων ξύλου**  
 Τοπικά δίκτυα–δημιουργία δικτύων σε S, Bav, Bul, It, Sp, UK, G  
 Ημερίδες – Οργάνωση εκδηλώσεων σε S, F, D, P, AT  
 Διάδοση πληροφοριών–Φυλλάδια(Bav, Bul, Rom, Slov), και τοπικές ιστοσελίδες, επισκέψεις, διμερείς συναντήσεις και εκδηλώσεις (S-UK, Bul-At, Bul-Slov, Bav-UK)
- **Υποκίνηση νέων αγορών συσσωματωμάτων από αγροτικά υπολείμματα**  
 Μελέτες αγορών για συσσωματώματα γεωργικών υπολειμμάτων–ουσιαστικά ανύπαρκτη αγορά όμως με μεγάλο δυναμικό  
 Καμπάνιες ενημέρωσης – διανομή φυλλαδίων, ιστοσελίδες και επισκέψεις ανταλλαγής εμπειριών  
 Προοπτική και τάσεις για τη χρήση συσσωματωμάτων γεωργικών υπολειμμάτων στην Νότια Ευρώπη–Μελέτες για Ιταλία, Ισπανία και Ελλάδα  
 Υποστήριξη της ανάπτυξης και της ολοκλήρωσης της ευρωπαϊκής αγοράς συσσωματωμάτων
- **Υποστήριξη της ανάπτυξης και της ολοκλήρωσης της ευρωπαϊκής αγοράς συσσωματωμάτων**  
 Ευρωπαϊκό Συνέδριο συσσωματωμάτων 2004 –Συμμετοχή 650 ατόμων από 62 χώρες  
 Παροχή τεχνικών πληροφοριών και στοιχείων αγοράς–μέσω ιστοσελίδας [www.pelletcentre.info](http://www.pelletcentre.info)

Έχει οργανωθεί σχετικός ιστοχώρος του έργου ([www.pelletcentre.info](http://www.pelletcentre.info)) παρουσιάζοντας τα αποτελέσματα από τις διαφορετικές δράσεις και παρέχοντας ενημερωμένες στατιστικές τιμών και μεγεθών αγοράς από τις κύριες αγορές συσσωματωμάτων στην Ευρώπη(βλ. Εικόνα 5.1). Επιπλέον, ο ιστοχώρος περιέχει βάση δεδομένων με περίπου 1.000 παράγοντες της αγοράς που επεκτείνεται σταθερά με την απευθείας προσβάσιμη εγγραφή. Επίσης, ο ιστοχώρος έχει συμβάλει με μεγάλη επιτυχία στη χρησιμοποίηση των τηλεφωνικών γραμμών επικοινωνίας (hotlines) που οργανώθηκαν από 7 εταιρείες λαμβάνοντας εκατοντάδες ερωτήσεις και απαντώντας σε αυτές σχετικά με την ενεργειακή χρήση και τα συσσωματώματα. Πληροφορίες παρέχονται επίσης για τις υπάρχουσες προδιαγραφές ποιότητας και τις ποιοτικές αναλύσεις που χρησιμοποιούνται στις διαφορετικές ευρωπαϊκές χώρες, καθώς και σύντομες περιγραφές 27 μελετών περίπτωσης χρήσης συσσωματωμάτων από επιτυχή εθνικά προγράμματα. Επίσης έχει δημιουργηθεί και Ελληνική ιστοσελίδα για το έργο “Pellets for Europe” ([www.cres.gr/pellets/index.htm](http://www.cres.gr/pellets/index.htm)) με ενημέρωση και χρήσιμες πληροφορίες για τα συσσωματώματα βιομάζας και την πορεία του έργου στον Ελλαδικό χώρο (βλ. Εικόνα 5.2)



**Εικόνα 5.1**  
*Η κεντρική σελίδα του [www.pelletcentre.info](http://www.pelletcentre.info)*



**Εικόνα 5.2**  
*Η κεντρική σελίδα του [www.cres.gr/pellets/](http://www.cres.gr/pellets/)*

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>

### 6.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Προκειμένου να προωθηθούν τα συσσωματώματα βιομάζας στην Ελλάδα, κρίθηκε απαραίτητη η πραγματοποίηση έρευνας αγοράς που να περιέχει όλους τους εμπλεκόμενους παράγοντες που χρειάζονται για την ανάπτυξη μιας αγοράς συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) στην Ελλάδα.

Το **πρώτο στάδιο** στην έρευνα ήταν να αναζητηθούν οι εμπλεκόμενοι παράγοντες στους οποίους θα απευθυνθεί η έρευνα. Κατασκευάστηκε, λοιπόν, ένα πλάνο, το οποίο αναλύει πώς η βιομάζα καταλήγει στον καταναλωτή, ώστε να βρεθούν τα ενδιάμεσα στάδια.

Αρχικά προσεγγίστηκε η ιδέα της βιομάζας. Η ιδέα αυτή εφαρμόζεται και εξελίσσεται μέσω της ενημέρωσης και της έρευνας. Στη συνέχεια, χωρίσαμε την πορεία αυτή σε δύο μέρη: το *τεχνικό μέρος* και τα *υπολείμματα από πρώτες ύλες* από τα οποία προέρχεται η βιομάζα για την παραγωγή των pellets.

Το τεχνικό μέρος αποτελείται από κατηγορίες οι οποίες εστιάζουν στην χρήση των pellets: Τζάκια / στόφες, Boilers και καυστήρες, καθώς και στη κατασκευή τους: γεωργικά μηχανήματα. Το επόμενο στάδιο από το τεχνικό μέρος είναι η εγκατάσταση των μηχανημάτων αυτών για τη χρήση των pellets.

Τα υπολείμματα από πρώτες ύλες από τα οποία προέρχεται η βιομάζα για την παραγωγή των pellets προέρχονται από: το ξύλο, το βαμβάκι, το λάδι, το ρύζι και τους ξηρούς καρπούς. Το επόμενο στάδιο από τα υπολείμματα πρώτων υλών είναι η παραγωγή των pellets. (βλ. Γενικό πλάνο, Σχήμα 6.1)

Βέβαια, σε αυτό το σημείο πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν ότι παραλείφθηκε ένα σημαντικό βήμα πριν φτάσουμε στην παραγωγή των pellets, δηλαδή η συλλογή της πρώτης ύλης και η διαδικασία μεταφοράς της στην εγκατάσταση παραγωγής των συσσωματωμάτων βιομάζας που δεν αφορούσε όμως το σκοπό αυτής της έρευνας καθώς στην Ελλάδα δεν υπάρχει οργανωμένο δίκτυο για την συλλογή και την διάθεση των υπολειμμάτων τόσο της ξυλείας όσο και της γεωργίας (βλ. Σχήμα 6.2).



**Σχήμα 6.2**  
*Το σημαντικό βήμα που παραλείφθηκε στην δημιουργία του γενικού πλάνου.*

Μετά την εγκατάσταση και την παραγωγή των pellets μέσω ενός δικτύου πωλήσεων πλέον τα pellets θα είναι έτοιμα προς κατανάλωση.

Το **δεύτερο στάδιο** στην έρευνα, μετά την κατασκευή του πλάνου, ήταν να εντοπιστούν συγκεκριμένα σε όλες τις κατηγορίες αυτοί οι εμπλεκόμενοι από την Ελλάδα.

Όσον αφορά την έρευνα και την ενημέρωση απευθυνθήκαμε σε :

- Ενεργειακά Κέντρα
- Επιμελητήρια
- Ερευνητικά Κέντρα
- Πανεπιστήμια
- ΤΕΙ
- Δημόσιους Οργανισμούς (Υπουργεία ,Συνεταιρισμούς)

Όσον αφορά την έρευνα για το τεχνικό μέρος του πλάνου, απευθυνθήκαμε σε

- Κατασκευαστές – Προμηθευτές – Εγκαταστάτες Τζακιών / Στοφών
- Κατασκευαστές – Προμηθευτές – Εγκαταστάτες Καυστήρων / Boilers
- Κατασκευαστές – Προμηθευτές γεωργικών μηχανημάτων

Όσον αφορά την έρευνα για τον εντοπισμό των υπολειμμάτων πρώτων υλών για την παραγωγή συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets), απευθυνθήκαμε:

- Για το ξύλο σε : Βιομηχανίες ξυλείας, Δασικούς οργανισμούς για υπολείμματα ξυλείας και εργοστάσια / βιοτεχνίες επεξεργασίας ξύλου.
- Για το βαμβάκι σε : εκκοκκιστήρια.
- Για το λάδι σε : εργοστάσια παραγωγής, πυρηνελαιουργεία.



- Για το ρύζι σε : εργοστάσια που έχουν υπολείμματα φλοιού ρυζιού.
- Για τους ξηρούς καρπούς σε : εργοστάσια που έχουν υπολείμματα ξηρών καρπών.

Τα στοιχεία όλων αυτών των εμπλεκομένων για το στήσιμο μιας αγοράς στην Ελλάδα συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) συγκεντρώθηκαν:

- από τους καταλόγους του ICAP (Εταιρία Επιχειρηματικής Πληροφόρησης και Συμβούλων Επιχειρήσεων στην Ελλάδα) ,
- από τους καταλόγους του χρυσού οδηγού στο διαδίκτυο ([www.xo.gr](http://www.xo.gr)) μια υπηρεσία του INFOTE,
- περιοδικά και εφημερίδες που περιείχαν χρήσιμα κείμενα , διαφημίσεις
- προσωπικές επαφές
- υπάρχοντες λίστες από το τμήμα βιομάζας του ΚΑΠΕ

Στη συνέχεια έπρεπε να γίνει μια επιλογή από αυτές τις κατηγορίες με βάση κάποια κριτήρια. Τα κριτήρια αυτά ήταν:

- Όσο το δυνατόν μεγαλύτερες εταιρίες
- Όσο το δυνατόν μεγαλύτερα εργοστάσια
- Οι εμπλεκόμενοι θα ήταν κυρίως από την Αθήνα, την Θεσσαλία και Βορειότερα
- Εξειδικευμένοι φορείς στη βιομάζα και τμήματα σχολών , επιστήμονες που ασχολούνται με θέματα βιομάζας απ' όλη την Ελλάδα.

Το **τρίτο στάδιο** της έρευνας μετά την επιλογή των εμπλεκομένων που θα έπαιρναν μέρος σε αυτή, ήταν η κατασκευή ερωτηματολογίων. Είναι προφανές ότι δεν μπορούσε να συνταχθεί ένα ερωτηματολόγιο για όλους τους εμπλεκόμενους, καθώς σύμφωνα και με το πλάνο ανήκαν σε διαφορετικές κατηγορίες. Για αυτό το σκοπό έπρεπε να συνταχθούν 3 ερωτηματολόγια, ένα για κάθε γενική κατηγορία.

Καθώς τα συσσωματώματα βιομάζας είναι κάτι καινούριο στην Ελλάδα, τα ερωτηματολόγια που αφορούσαν τις κατηγορίες του τεχνικού μέρους και των υπολειμμάτων από πρώτες ύλες δεν έπρεπε να περιέχουν πολύ εξειδικευμένες ερωτήσεις όσον αφορά τα συσσωματώματα βιομάζας αλλά γενικές και υποθετικές. Επίσης, έπρεπε να είναι σχετικά μικρής έκτασης και ευέλικτα ώστε να μην κουράζουν τον αναγνώστη και να είναι εύκολη η συμπλήρωσή τους. Οι ερωτήσεις έπρεπε να ήταν ξεκάθαρες, σύντομες, ευανάγνωστες. Η έκταση που θα δινόταν στα ερωτηματολόγια για τις απαντήσεις έπρεπε να είναι επαρκής και συγκεκριμένη. Για όλους τους παραπάνω λόγους συντάχθηκαν ερωτηματολόγια έκτασης 2 σελίδων, όλα με κεφαλαία γράμματα και ερωτήσεις που μπορούσαν να απαντηθούν και μονολεκτικά.

Μετά από μελέτη υπαρχόντων ερωτηματολογίων για συσσωματώματα βιομάζας από χώρες στις οποίες υπάρχει ήδη ανεπτυγμένο δίκτυο αγοράς συσσωματωμάτων βιομάζας, όπως :

- την Ισπανία(Annex I-Questionnaire for energy agencies , Annex II-Questionnaire for pellets producers , Annex III-Questionnaire for pelletisers manufacturers, Annex IV-Questionnaire for boilers manufacturers) και
- την Αγγλία (British Pellet Club) ,

αλλά και ερωτηματολογίων που αφορούσαν γενικά τη βιομάζα από την Ελλάδα οριστικοποιήθηκαν οι ερωτήσεις που θα περιλαμβάνονταν στα ερωτηματολόγια.

Στην πρώτη σελίδα τα δύο αυτά ερωτηματολόγια ζητούσαν τα προσωπικά στοιχεία του αναγνώστη και συγκεκριμένες πληροφορίες όσον αφορά την επιχείρηση ή τον οργανισμό τον οποίο εργαζόταν. Στη δεύτερη σελίδα τα ερωτηματολόγια ζητούσαν γενικές πληροφορίες των προϊόντων της εκάστοτε επιχείρησης ή οργανισμού , ώστε να καταγραφεί το πεδίο δραστηριότητάς τους στην Ελλάδα και το εξωτερικό και υποθετικές ερωτήσεις που αφορούσαν τα συσσωματώματα βιομάζας.

Όσον αφορά το ερωτηματολόγιο που θα έπρεπε να συνταχθεί για όλους τους φορείς που ασχολούνται με την έρευνα και την ενημέρωση συντάχθηκαν πιο ειδικές ερωτήσεις, καθώς ήταν γνωστό ότι οι αναγνώστες θα μπορούσαν να απαντήσουν λόγω της εξειδίκευσης τους στη βιομάζα ,την ενασχόληση με τη βιομάζα και τις γνώσεις γύρω από οποιαδήποτε μορφή βιομάζας. Το ερωτηματολόγιο ακολούθησε τα κριτήρια σύνταξης των δύο προηγούμενων δηλαδή ήταν δισέλιδο, όλες οι ερωτήσεις ήταν με κεφαλαία γράμματα και πολύ ευέλικτο.

Αφού έγινε και η σύνταξη των ερωτηματολογίων το τελικό στάδιο πριν την αποστολή τους ήταν να αποφασιστεί ο τρόπος αποστολής , συμπλήρωσης και λήψης των απαντήσεων. Αποφασίσαμε λοιπόν να γίνει πρώτα τηλεφωνική επαφή με τον εμπλεκόμενο στη συνέχεια πρόταση για άμεση συμπλήρωση τηλεφωνικά, αποστολή μέσω φαξ ή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail) ή πάλι συμπλήρωση του μια άλλη κανονισμένη χρονική στιγμή που θα ευκαιρούσε ο εμπλεκόμενος.

Επίσης, έγινε η σύνταξη συγκεκριμένου κειμένου που απαγγελλόταν στην πρώτη τηλεφωνική επαφή. Το κείμενο αυτό είχε ως στόχο να ενημερώνει ποιος διεκπεραιώνει την έρευνα, το αντικείμενο της έρευνας και η πρόκληση ενδιαφέροντος για τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων. Το κείμενο που συντάχθηκε είναι το εξής:

*«Καλημέρα σας, ονομάζομαι Αθανασάκος Άγις και τηλεφωνώ από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας που είναι επιστημονικός φορέας του Υπουργείου Ανάπτυξης. Κάνουμε μία έρευνα αγοράς για τη χρήση της βιομάζας και τις δυνατότητες για αξιοποίηση νέων μορφών βιομάζας όπως είναι τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets).Για αυτό το σκοπό έχουμε φτιάξει ένα πολύ μικρό ερωτηματολόγιο και, αν συμμετάσχετε στην έρευνα, στο τέλος θα σας δοθούν τα αποτελέσματά της.»*

Για να καλυφθούν όλοι οι τρόποι αποστολής και λήψης, δημιουργήθηκε το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο [pellets@cres.gr](mailto:pellets@cres.gr) και χρησιμοποιήθηκαν τα φαξ του ΚΑΠΕ. Για να είναι ξεκάθαροι οι τρόποι αποστολής του εκάστοτε ερωτηματολογίου, στο τέλος τους υπήρχαν όλες οι χρήσιμες πληροφορίες για οποιονδήποτε τρόπο

επιθυμούσε ο αποστολέας καθώς και η επίσημη ιστοσελίδα του ΚΑΠΕ για περισσότερες πληροφορίες όσον αφορά τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets): [www.cres.gr/pellets](http://www.cres.gr/pellets). Επίσης, αναγραφόταν το όνομα του ερευνητή και τα τηλέφωνα επικοινωνίας σε περίπτωση που υπήρχαν απορίες ή χρειαζόταν κάποιος εμπλεκόμενος διευκρινήσεις για οποιοδήποτε θέμα αφορούσε τα ερωτηματολόγια.

Όσο αφορά τα ερωτηματολόγια που συντάχθηκαν για τους φορείς επίσης συντάχθηκε κείμενο καθώς στάλθηκαν όλα με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail). Το κείμενο που συντάχθηκε είναι το εξής:

*«Κύριε Χ,*

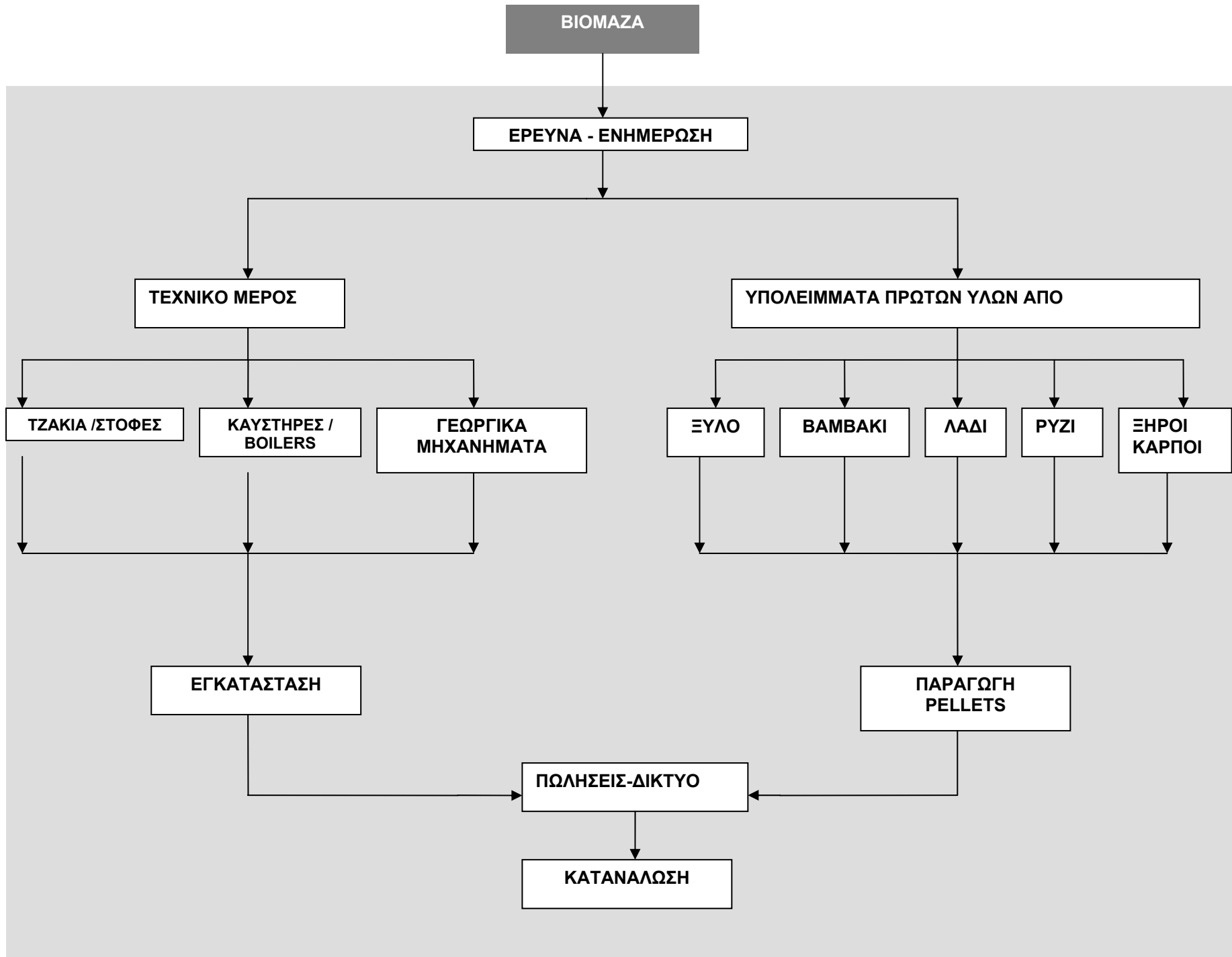
*Το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) εποπτευόμενος επιστημονικός φορέας του Υπουργείου Ανάπτυξης διεξάγει έρευνα αγοράς για τη χρήση της βιομάζας και τις δυνατότητες για αξιοποίηση των νέων μορφών της, όπως είναι τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets). Για το σκοπό αυτό σας αποστέλλουμε συνημμένο σχετικό ερωτηματολόγιο και θα σας παρακαλούσαμε για τη συμπλήρωσή του.*

*Μετά την ολοκλήρωση της έρευνας θα σας αποσταλούν τα αποτελέσματά της. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το ερωτηματολόγιο παρακαλώ επικοινωνήστε με τον κύριο Άγι-Προκόπη Αθανασάκο.*

*Ευχαριστούμε εκ των προτέρων για τη συνεργασία σας.»*

Δίνονται το γενικό πλάνο στο οποίο βασίστηκε η έρευνα και τα 3 ερωτηματολόγια που συντάχθηκαν. Το 1<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο αναφέρεται στους φορείς, το 2<sup>ο</sup> ερωτηματολόγιο αναφέρεται στο τεχνικό μέρος του πλάνου και το 3<sup>ο</sup> αναφέρεται στους εμπλεκόμενους που είχαν υπολείμματα πρώτων υλών για την παραγωγή συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets).

**ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΑΝΟ (Σχήμα 6.1)**



*Ερωτηματολόγιο :*

**ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ / ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΑΓΟΡΑΣ  
ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (PELLETS) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ :	
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ / ΤΙΤΛΟΣ :	
ΦΟΡΕΑΣ / ΕΤΑΙΡΙΑ :	
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ :	
ΤΗΛΕΦΩΝΟ:	
ΦΑΞ :	
E-mail:	
Website:	

ΠΟΙΟΣ ΕΙΝΑΙ Ο ΤΟΜΕΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΑΣ;

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΊΔΡΥΜΑ	
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΣ ΦΟΡΕΑΣ	
ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ	
ΟΤΑ / ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΦΟΡΕΑΣ	
ΔΗΜΟΣΙΟΣ ΦΟΡΕΑΣ	
ΑΛΛΗ ( ΝΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΕΙ)	

ΕΧΕΤΕ ΑΚΟΥΣΕΙ Ή ΕΚΔΗΛΩΣΕΙ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΓΙΑ ΤΑ  
ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (PELLETS) ; ΚΑΙ ΑΝ ΝΑΙ ΑΠΟ ΠΟΥ ;

--

ΘΑ ΣΑΣ ΕΝΔΙΕΦΕΡΕ Η ΕΡΕΥΝΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΑ  
ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (PELLETS) ; ΚΑΙ ΑΝ ΝΑΙ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΤΕ ;

--

ΠΙΣΤΕΥΕΤΕ ΟΤΙ ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΩΝ  
ΕΧΟΥΝ ΒΙΩΣΙΜΟ ΜΕΛΛΟΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ; ΠΑΡΑΚΑΛΩ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΤΕ  
ΑΠΟ 1 (ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΒΙΩΣΙΜΟ) ΣΕ 5 (ΚΑΘΟΛΟΥ ΒΙΩΣΙΜΟ)

(1)  (2)  (3)  (4)  (5)

Πώς μπορεί η αγορά θέρμανσης με συσσωματώματα να προωθηθεί  
καλύτερα στην Ελλάδα

ΠΑΡΑΚΑΛΩ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΤΕ ΤΟΥΣ ΛΟΓΟΥΣ ΠΟΥ ΔΙΝΟΝΤΑΙ ΚΑΤΩΤΕΡΩ  
ΜΕ ΣΕΙΡΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 1 ΩΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΗ. ΠΡΟΣΘΕΣΤΕ ΚΑΙ  
ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΤΕ ΟΠΟΙΟΥΣΔΗΠΟΤΕ ΑΛΛΟΥΣ ΛΟΓΟΥΣ ΑΙΣΘΑΝΕΣΤΕ ΟΤΙ  
ΕΙΝΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ;

Κόστος	<input type="text"/>	Κόστος	<input type="text"/>
Εγκατάσταση	<input type="text"/>	συντήρησης	<input type="text"/>
Αποτελεσματικότητα	<input type="text"/>	Άνεση / ευκολία	<input type="text"/>
/ Απόδοση	<input type="text"/>	χρήσης	<input type="text"/>
Διαθεσιμότητα	<input type="text"/>	Διαθεσιμότητα	<input type="text"/>
καυσίμου	<input type="text"/>	εξοπλισμού	<input type="text"/>
Ενημέρωση	<input type="text"/>	Κόστος καυσίμου	<input type="text"/>
Άλλος (προσδιορίστε)	<input type="text"/>	και προτεραιότητα	<input type="text"/>
Άλλος (προσδιορίστε)	<input type="text"/>	και προτεραιότητα	<input type="text"/>

ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΤΙ ΕΝΑ ΔΙΚΤΥΟ ΑΓΟΡΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ  
ΒΙΟΜΑΖΑΣ (PELLETS) ΕΙΝΑΙ ΕΦΙΚΤΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ; ΚΑΙ ΑΝ ΝΑΙ ΠΩΣ;

ΠΙΘΑΝΑ ΕΜΠΟΔΙΑ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΑΤΕ ΣΤΗΝ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΙΑΣ ΑΓΟΡΑΣ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ;

ΘΑ ΣΑΣ ΕΝΔΙΕΦΕΡΕ ΝΑ ΕΝΗΜΕΡΩΝΕΣΤΕ ΟΣΟΝ ΑΦΟΡΑ ΤΙΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ  
ΣΤΑ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ;

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Αθανασάκος Άγις-Προκόπης

19 ° χλμ. Λεωφ. Μαραθώνος, Πικέρμι Αττική

Τηλ: 210 6603300, 344 Fax: 210 6603301-2,

e-mail: [pellets@cres.gr](mailto:pellets@cres.gr) web site : [www.cres.gr/pellets](http://www.cres.gr/pellets) & <http://www.pelletcentre.info>

## ΓΙΑ ΤΑ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (PELLETS) ΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ

### *Ερωτηματολόγιο*

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ :	
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ / ΤΙΤΛΟΣ :	
ΦΟΡΕΑΣ / ΕΤΑΙΡΙΑ :	
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ :	
ΤΗΛΕΦΩΝΟ:	
ΦΑΞ :	
E-mail:	
Website:	
Έντυπο υλικό προς αποστολή	

ΠΟΙΟΣ ΕΙΝΑΙ Ο ΤΟΜΕΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΑΣ ;

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	
ΕΜΠΟΡΙΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	
ΔΙΑΝΟΜΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	
ΆΛΛΗ ( ΝΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΕΙ)	

ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΟΥ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΕ ;

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ:	ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ – ΛΕΒΗΤΕΣ :	ΣΤΟΦΕΣ:	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ:
ΚΑΜΙΝΑΔΕΣ ΚΑΙ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΥΣ:	ΆΛΛΟ:		

Κυριότεροι τύποι λεβήτων που διακινείτε στην αγορά:
στερεών καυσίμων <input type="checkbox"/> , πετρελαίου <input type="checkbox"/> , αερίου <input type="checkbox"/> , ξύλου <input type="checkbox"/> , πυρηνολέβητες <input type="checkbox"/> , καύσης ελαιοπυρήνων <input type="checkbox"/> , άλλοι τύποι (καταγράψτε) <input type="checkbox"/> .

ΚΑΝΕΤΕ ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ/ΠΑΡΑΓΩΓΗ/ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ; ΑΝ ΝΑΙ ΠΟΙΟΙ  
ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΕΣ ΣΑΣ;

ΚΑΝΕΤΕ ΕΞΑΓΩΓΕΣ ; ΑΝ ΝΑΙ ΣΕ ΠΟΙΑ ΧΩΡΑ / ΠΟΙΕΣ ΧΩΡΕΣ ;

ΠΑΡΕΧΕΤΕ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ ΓΙΑ ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΜΟΡΦΗ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ;

ΕΧΕΤΕ ΑΚΟΥΣΕΙ Ή ΕΚΔΗΛΩΣΕΙ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΓΙΑ ΤΑ  
ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ(PELLETS) ; ΚΑΙ ΑΝ ΝΑΙ ΑΠΟ ΠΟΥ ;

ΘΑ ΣΑΣ ΕΝΔΙΕΦΕΡΕ Η ΠΑΡΟΧΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΑ  
ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ(PELLETS)

ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΤΙ ΕΝΑ ΔΙΚΤΥΟ ΑΓΟΡΑΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ  
ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (PELLETS) ΕΙΝΑΙ ΕΦΙΚΤΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ;

ΠΙΘΑΝΑ ΕΜΠΟΔΙΑ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΑΤΕ ;

ΘΑ ΣΑΣ ΕΝΔΙΕΦΕΡΕ Η ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΟΣΟΝ ΑΦΟΡΑ ΤΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ ΓΙΑ  
ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ;

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
Αθανασάκος Άγης-Προκόπης  
19 °χλμ. Λεωφ. Μαραθώνος, Πικέρμι Αττική  
Τηλ: 210 6603300, 344 Fax: 210 6603301-2,  
e-mail: [pellets@cres.gr](mailto:pellets@cres.gr) web site : [www.cres.gr/pellets](http://www.cres.gr/pellets)



**ΓΙΑ ΤΑ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (PELLETS)**

*Ερωτηματολόγιο*

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ :	
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ / ΤΙΤΛΟΣ :	
ΦΟΡΕΑΣ / ΕΤΑΙΡΙΑ :	
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ :	
ΤΗΛΕΦΩΝΟ:	
ΦΑΞ :	
E-mail:	
Website:	
Έντυπο υλικό προς αποστολή	

<b>ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΠΡΟΕΡΧΕΤΑΙ Η ΒΙΟΜΑΖΑ</b>	<b>ΠΑΡΑΓΩΓΗ (ΤΟΝΟΙ / ΕΤΟΣ)</b>	<b>ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ (ΤΟΝΟΙ / ΕΤΟΣ)</b>	<b>ΚΟΣΤΟΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΟΣ (€/ΤΟΝΟΣ)</b>
<b>ΔΑΣΙΚΗ</b>			
<b>ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΞΥΛΟΥ</b>			
<b>ΑΓΡΟΤΙΚΗ (ΝΑ ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΕΙ) ( )</b>			
<b>ΆΛΛΗ (ΝΑ ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΕΙ) ( )</b>			

<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΠΑΡΑΓΩΓΗ (ΤΟΝΟΙ / ΕΤΟΣ)</b>	<b>ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ (ΤΟΝΟΙ / ΕΤΟΣ)</b>
1999		
2000		
2001		
2002		
2003		
2004		

ΕΙΔΟΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ		
ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΣ ΔΥΝΑΜΗ (kcal/kg) :		
ΥΓΡΑΣΙΑ (%)		

ΠΟΙΟΙ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΕΣ ΣΑΣ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ ;

ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΟΥ ΠΑΡΑΓΕΤΕ ΣΕ ΠΟΙΟΥΣ ΑΠΕΥΘΥΝΟΝΤΑΙ ;

ΕΧΕΤΕ ΑΚΟΥΣΕΙ Η ΕΚΔΗΛΩΣΕΙ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΓΙΑ ΤΑ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ(PELLETS) ; ΚΑΙ ΑΝ ΝΑΙ ΑΠΟ ΠΟΥ ;

ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΣΑΤΕ ΝΑ ΠΟΥΛΟΥΣΑΤΕ ΤΑ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΣΑΣ ΣΕ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΜΟΡΦΗ;

ΚΑΙ ΑΝ ΝΑΙ , ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΤΙ ΥΠΑΡΧΕΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ;

ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΤΙ ΕΝΑ ΔΙΚΤΥΟ ΑΓΟΡΑΣ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (PELLETS) ΕΙΝΑΙ ΕΦΙΚΤΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ;

ΠΙΘΑΝΑ ΕΜΠΟΔΙΑ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΑΤΕ ;

ΘΑ ΣΑΣ ΕΝΔΙΕΦΕΡΕ Η ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΟΣΟΝ ΑΦΟΡΑ ΤΑ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ;

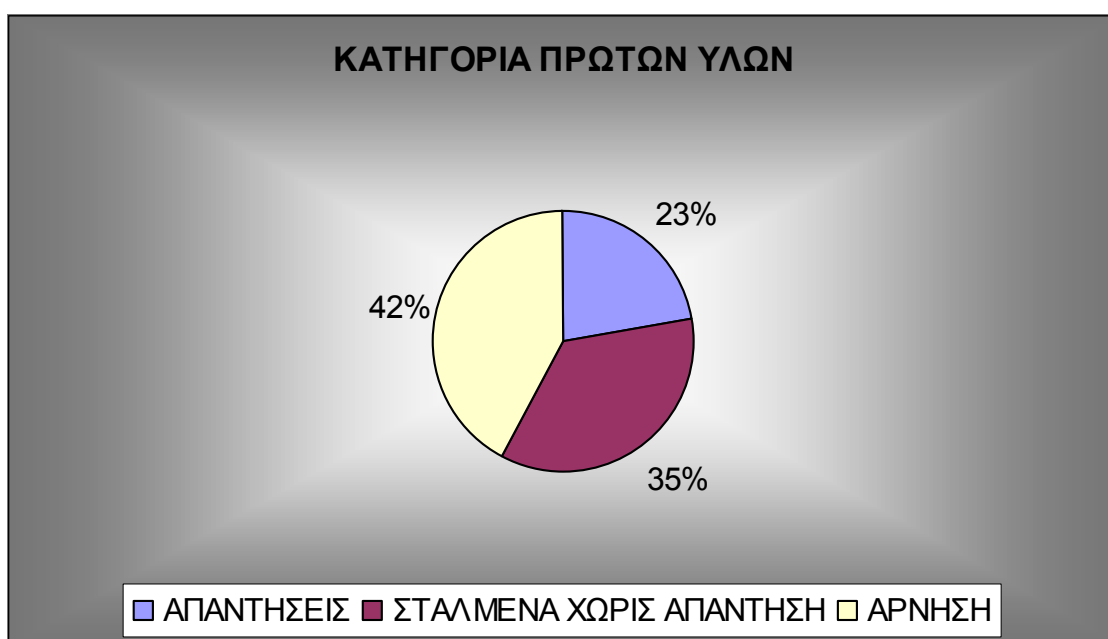
ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
 Αθανασάκος Άγις-Προκόπης  
 19 ° χλμ. Λεωφ. Μαραθώνος, Πικέρμι Αττική  
 Τηλ: 210 6603300, 344 Fax: 210 6603301-2,  
 e-mail: [pellets@cres.gr](mailto:pellets@cres.gr) web site : [www.cres.gr/pellets](http://www.cres.gr/pellets)

## 6.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

### 6.2.1 Ερωτηματολόγιο για τις πρώτες ύλες

Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται η ανάλυση των απαντήσεων των ερωτηματολογίων που στάλθηκαν στους εμπλεκόμενους όσον αφορά τις πρώτες ύλες από τις οποίες προέρχεται η βιομάζα για την παραγωγή των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) όσον αφορά την ξυλεία και το βαμβάκι.

Για τη κατηγορία της ξυλείας και του βαμβακιού έγιναν 40 τηλεφωνήματα. Αρνητική απάντηση είχαμε στα 17 από αυτά. Στα υπόλοιπα 23 ερωτηματολόγια που στάλθηκαν και συμφώνησαν να πάρουν μέρος στην έρευνα στάλθηκαν πίσω 9 απαντήσεις. Από αυτές τις 9 απαντήσεις οι 4 δόθηκαν τηλεφωνικώς, οι 3 με φαξ και 2 μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου(e-mail).(βλ. Σχήμα 6.1)



Σχήμα 6.1

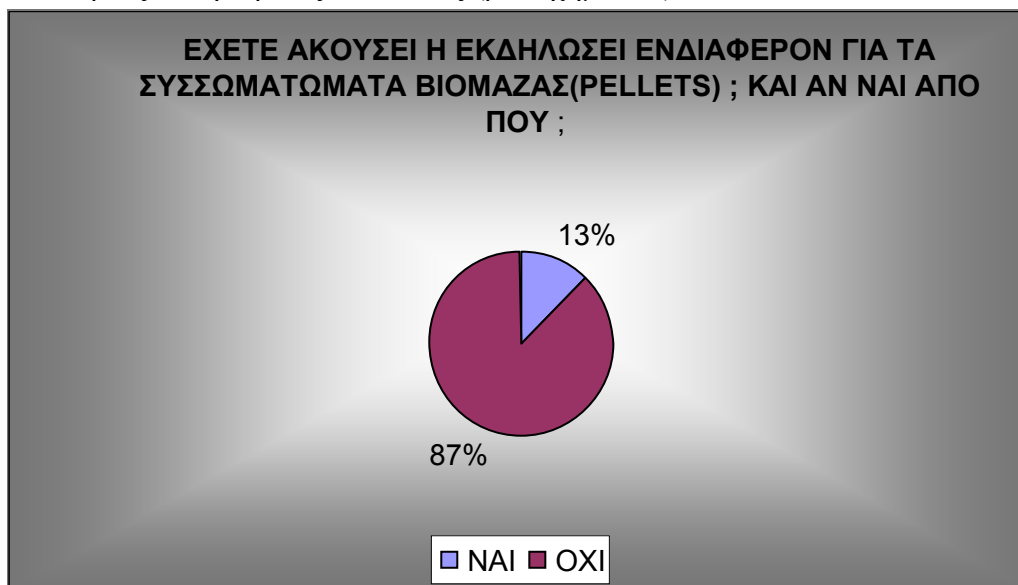
*Συνολική εικόνα της έρευνας στην κατηγορία πρώτων υλών για την παραγωγή pellets (%)*

Στην ερώτηση: «ΕΧΕΤΕ ΑΚΟΥΣΕΙ Η ΕΚΔΗΛΩΣΕΙ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΓΙΑ ΤΑ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ(PELLETS); ΚΑΙ ΑΝ ΝΑΙ ΑΠΟ ΠΟΥ ;» και οι 8 δήλωσαν ότι πρώτη φορά ενημερώνονται για τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets) και ένας ότι είχε γνώση για τα pellets.(βλ. Σχήμα 6.2)

Στην ερώτηση: «ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΣΑΤΕ ΝΑ ΠΟΥΛΟΥΣΑΤΕ ΤΑ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΣΑΣ ΣΕ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΜΟΡΦΗ;», είχαμε 2 θετικές απαντήσεις , 4 αρνητικές , 1 «ίσως» και 2 «δεν γνωρίζω».(βλ. Σχήμα 6.3).

Όσοι απάντησαν θετικά στην προηγούμενη ερώτηση είχαν την ευκαιρία να εκφράσουν την γνώμη τους στην επόμενη ερώτηση του ερωτηματολογίου αν θεωρούν ότι υπάρχει οικονομικό ενδιαφέρον από την πώληση των υπολειμμάτων ξυλείας ή βαμβακιού σε τροποποιημένη μορφή. Επειδή, όμως, η ερώτηση ήταν

υποθετική δινόταν η ευκαιρία σε όλους να δώσουν μία απάντηση. Είχαμε λοιπόν 3 θετικές απαντήσεις , 3 αρνητικές και 1 ίσως.(βλ. Σχήμα 6.4)



**Σχήμα 6.2**

*Συνολική εικόνα της ερώτησης για τη γνώση των pellets(%)*

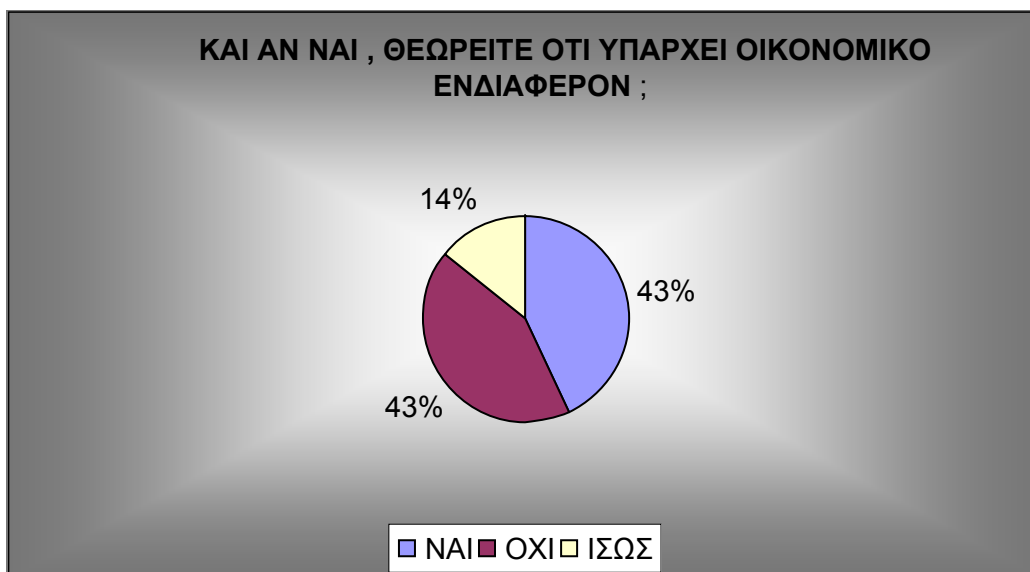
Προκύπτει από το διάγραμμα ότι σχεδόν όλες οι απαντήσεις ήταν αρνητικές και ενώ στην Ευρώπη τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets) αναπτύσσονται με γρήγορους ρυθμούς και χρησιμοποιούνται ευρέως από τους καταναλωτές στον Ελλαδικό χώρο οι ερωτηθέντες δήλωσαν σχεδόν την πλήρη άγνοια της ύπαρξης συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) έστω και σε επίπεδο γνώσεων. Μόνο ένας από αυτούς είχε πληροφορηθεί για τα συσσωματώματα βιομάζας στα πλαίσια μιας ημερίδας.



**Σχήμα 6.3**

*Συνολική εικόνα της ερώτησης για την πιθανότητα τροποποίησης των υπολειμμάτων ξυλείας (%)*

Από το διάγραμμα προκύπτει ότι υπάρχει μια αρνητική τάση για τροποποίηση των υπολειμμάτων ξυλείας. Αυτό βέβαια δικαιολογείται από τις απαντήσεις, καθώς: α) μέχρι σήμερα δεν υπάρχει ζήτηση τροποποιημένης μορφής υπολειμμάτων ξυλείας ή βαμβακιού, β) λόγω του κόστους επένδυσης των απαραίτητων μηχανημάτων που χρειάζονται, και γ) δεν υπάρχει χρόνος για τέτοιου είδους ενασχόληση εφόσον δεν υπάρχει και ζήτηση. Επίσης, πολλές επιχειρήσεις χρησιμοποιούν τα υπολείμματα των πρώτων υλών στην δικιά τους επιχείρηση ή για προσωπικούς λόγους. Ίσως αν υπήρχε ζήτηση στην αγορά όπως δήλωσαν οι ερωτηθέντες τα αποτελέσματα να ήταν πιο θετικά.



**Σχήμα 6.4**

*Συνολική εικόνα της ερώτησης στο αν υπάρχει οικονομικό ενδιαφέρον στη μετατροπή των υπολειμμάτων*

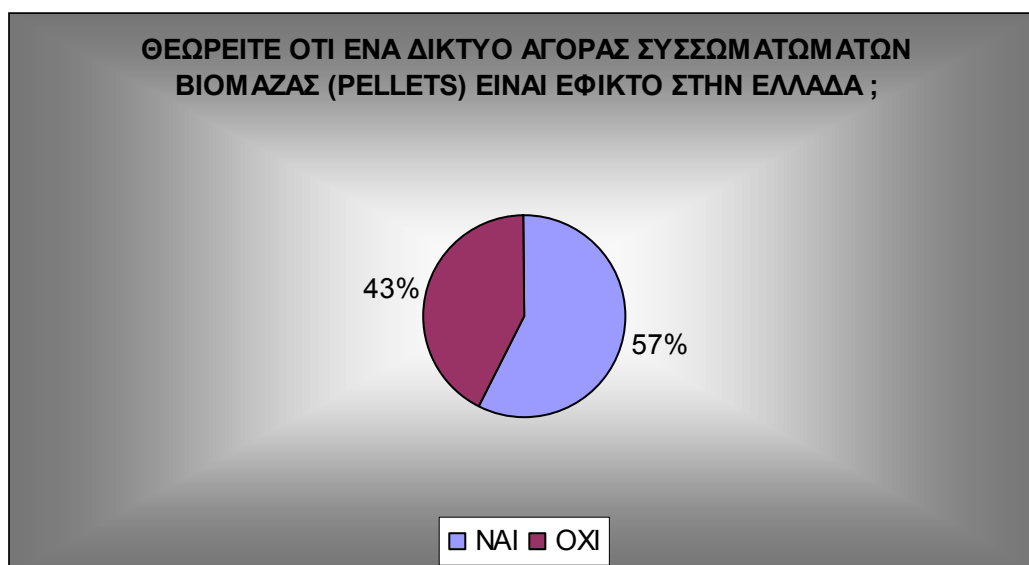
Σε αυτή την ερώτηση οι απαντήσεις ήταν μοιρασμένες. Όσοι απάντησαν θετικά είτε πραγματοποιούν πωλήσεις των υπολειμμάτων ξυλείας που έχουν είτε έχουν μεγάλες ποσότητες υπολειμμάτων ξυλείας που θέλουν να αξιοποιήσουν. Όσοι απάντησαν αρνητικά είτε δεν έχουν μεγάλες ποσότητες υπολειμμάτων ξυλείας είτε παρέχουν τα υπολείμματα ξυλείας δωρεάν ή σε πολύ χαμηλό κόστος. Επίσης, όσοι δεν απάντησαν καθόλου ήδη αξιοποιούν τα υπολείμματα βαμβακιού ή ξυλείας εξοικονομώντας ενέργεια και κόστος στην επιχείρησή τους.

Οι επόμενες δύο ερωτήσεις αφορούσαν την ανάπτυξη μιας αγοράς συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) στην Ελλάδα. Η πρώτη στόχευε στην πρώτη εντύπωση των ερωτηθέντων για την ανάπτυξη μιας τέτοιας αγοράς και η δεύτερη σε διευκρινήσεις στο πώς θα γινόταν πραγματικότητα μια τέτοια αγορά.

Στην ερώτηση: «ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΤΙ ΕΝΑ ΔΙΚΤΥΟ ΑΓΟΡΑΣ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (PELLETS) ΕΙΝΑΙ ΕΦΙΚΤΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ;»είχαμε 5 θετικές απαντήσεις και 3 αρνητικές.(βλ. Σχήμα 5)

Στην αμέσως επόμενη ερώτηση, όποια και να ήταν η απάντηση στην παραπάνω ερώτηση δηλαδή θετική ή αρνητική, δινόταν η ευκαιρία στον ερωτηθέντα να

αναπτύξει τις απόψεις του όσον αφορά την ανάπτυξη μιας αγοράς στην Ελλάδα τονίζοντας τα τυχόν προβλήματα που θα αντιμετώπιζε μια τέτοια αγορά.



**Σχήμα 6.5**  
**Συνολική εικόνα στην ιδέα ανάπτυξης μιας αγοράς συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) στην Ελλάδα (%)**

Συνολικά υπάρχει μια αισιοδοξία στην ιδέα ανάπτυξης μια τέτοιας αγοράς στην Ελλάδα καθώς και αυτοί που απάντησαν αρνητικά στην επόμενη ερώτηση επισήμαναν τα εμπόδια και τις δυσκολίες που θα αντιμετώπιζαν προτείνοντας έμμεσα κάποιες λύσεις και κάποιες προτάσεις.

Επειδή τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets) είναι κάτι καινούριο για την Ελλάδα πολλοί βασίστηκαν σε αυτό και δήλωσαν ότι θα υπάρξει καθυστέρηση στην ανάπτυξη μιας τέτοιας αγοράς. Για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα, πρότειναν τη διαφήμιση των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) όσον αφορά την τεχνολογία τους, τα προτερήματά τους και τα προϊόντα τους από μεγάλες κυρίως εταιρίες που θα έχουν τη δυνατότητα αυτή, ώστε στη συνέχεια να εξαπλωθεί και στις πιο μικρές επιχειρήσεις.

Το δεύτερο εμπόδιο πριν καν αναπτυχθεί αυτή η αγορά ήταν στο κατά πόσο θα είναι βιώσιμη μια μονάδα παραγωγής συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets). Προβληματίστηκαν κυρίως στο κόστος μιας τέτοιας μονάδας, στο κόστος παραγωγής συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) σε σχέση με το τελικό κόστος που θα έχουν στην αγορά και στο κόστος αγοράς υπολειμμάτων ξυλείας. Θεώρησαν ότι αν τελικά αναπτυχθεί μια τέτοια αγορά και υπάρχει οικονομικό ενδιαφέρον τότε τα υπολείμματα ξυλείας θα αποκτήσουν κάποια αξία. Όμως, γνωρίζουν ήδη ότι υπάρχει ένας άδικος ανταγωνισμός στην Ελλάδα στον τομέα της ξυλείας καθώς η εισαγωγή ξυλείας από χώρες που δεν ανήκουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση (π.χ. Ρωσία, Βουλγαρία) αυξάνεται διαρκώς λόγω του χαμηλότερου κόστους σε σχέση με την αγορά της ξυλείας από την Ελλάδα. Υπάρχει, λοιπόν, ορατός κίνδυνος να συμβεί κάτι

παρόμοιο και με τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets) και αυτό, βέβαια, θα διαφοροποιήσει και το τελικό προϊόν.

Τέλος, ορισμένοι αναφέρθηκαν σε πιο τεχνικά θέματα και δυσκολίες που θα αντιμετώπιζαν όπως είναι η επεξεργασία και η μορφοποίηση της βιομάζας καθώς είτε δεν γνώριζαν τη διαδικασία είτε γνώριζαν τις δυσκολίες που θα αντιμετώπιζαν. Επίσης θεώρησαν πιθανό εμπόδιο την διακίνηση , αποθήκευση και διάθεση των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets). Απαιτούνται συγκεκριμένες συνθήκες στην αποθήκευση των (pellets). Η διακίνηση και η διάθεσή τους ήταν ένα εμπόδιο που επισημάνθηκε όπως και η μεταφορά τους.

Στην τελευταία ερώτηση: «ΘΑ ΣΑΣ ΕΝΔΙΕΦΕΡΕ Η ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΟΣΟΝ ΑΦΟΡΑ ΤΑ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ;» είχαμε 6 θετικές απαντήσεις, 2 αρνητικές και 1 ενδιάμεση, που έδειχνε ότι ίσως να τον ενδιέφερε μόνο για εγκυκλοπαιδικές γνώσεις. (βλ. Σχήμα 6.6)



**Σχήμα 6.6**

**Συνολική εικόνα όσον αφορά το μελλοντικό ενδιαφέρον στις εξελίξεις των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) (%)**

Το 67% των εμπλεκόμενων ,όπως φαίνεται και από το παραπάνω διάγραμμα, εκδήλωσε μελλοντικό ενδιαφέρον για τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets) δείχνοντας ότι η δημιουργία μιας αγοράς στην Ελλάδα θα έβρισκε τη πλειοψηφία των παραγόντων ενδιαφερόμενους στο να εμπλακούν. Το 22% δήλωσε όχι και το 11% αδιαφορία για τις εξελίξεις.

## 6.2.2 Συμπεράσματα ερωτηματολογίου πρώτων υλών

Η βάση της παραγωγής των συσσωματωμάτων βιομάζας είναι η παροχή της πρώτης ύλης. Είναι πολύ σημαντικός παράγοντας στην ανάπτυξη μιας αγοράς συσσωματωμάτων βιομάζας. Από τα αποτελέσματα της έρευνας προκύπτει ότι σχεδόν κανένας από τους ερωτηθέντες δεν γνώριζε για την ύπαρξη των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) (βλ. Σχήμα 6.2), αναμενόμενο γεγονός καθώς τα συσσωματώματα βιομάζας βρίσκονται σε πολύ αρχικό στάδιο όσον αφορά την ανάπτυξή τους στον Ελλαδικό χώρο. Όσον αφορά την διάθεση των πρώτων υλών σε τροποποιημένη μορφή για την παραγωγή συσσωματωμάτων βιομάζας καταγράφηκε μια αρνητική τάση επειδή δεν υπάρχει ζήτηση στην Ελληνική αγορά και του υψηλού κόστους επένδυσης (βλ. Σχήμα 6.3). Στην ερώτηση για οικονομική αξιοποίηση των υπολειμμάτων βιομάζας οι απαντήσεις ήταν μοιρασμένες καθώς η τιμή τους είναι ιδιαίτερα χαμηλή στην Ελλάδα και συνήθως τα παρέχουν δωρεάν αλλά θεωρούν ότι αν αυξηθεί η ζήτησή τους τότε θα ανέβει και η τιμή τους (βλ. Σχήμα 6.4). Όσον αφορά την μελλοντική ανάπτυξη μιας αγοράς στον Ελλαδικό χώρο η απάντηση ήταν θετική (βλ. σχήμα 6.5) και στη συνέχεια δόθηκε η ευκαιρία σε όλους τους ερωτηθέντες να επισημάνουν τα ενδεχόμενα προβλήματα που θα αντιμετώπιζαν και λύσεις αντιμετώπισης. Η ενημέρωση, η βιωσιμότητα μιας μονάδας παραγωγής συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets), ο ανταγωνισμός με ξένες χώρες και πιο ειδικά θέματα όπως η αποθήκευση, η μεταφορά και η διακίνηση των συσσωματωμάτων βιομάζας ήταν τα κύρια προβλήματα που επισημάνθηκαν.

Γενικά όσον αφορά την κατάσταση στην Ελλάδα για την διάθεση των πρώτων υλών για την παραγωγή των συσσωματωμάτων βιομάζας υπάρχουν τα εξής προβλήματα:

(1) Στη συλλογή της πρώτης ύλης:

- Απουσία οργανωμένου δικτύου για τη συλλογή ή διάθεση υπολειμμάτων τόσο στην ξυλεία όσο και στις αγροτικές δραστηριότητες (π.χ. κλάδεμα).
- Αυξομειώσεις στην παραγωγή υπολειμμάτων.
- Ανεπαρκής γνώση νομοθετικών κανονισμών.
- Η ενεργειακή αξιοποίηση συγκρούεται με συνήθεις πρακτικές (αδράνεια).
- Αυξομειώσεις στο κόστος των υπολειμμάτων ανάλογα με την περιοχή και τον όγκο παραγωγής.

(2) Στην παραγωγή συσσωματωμάτων βιομάζας:

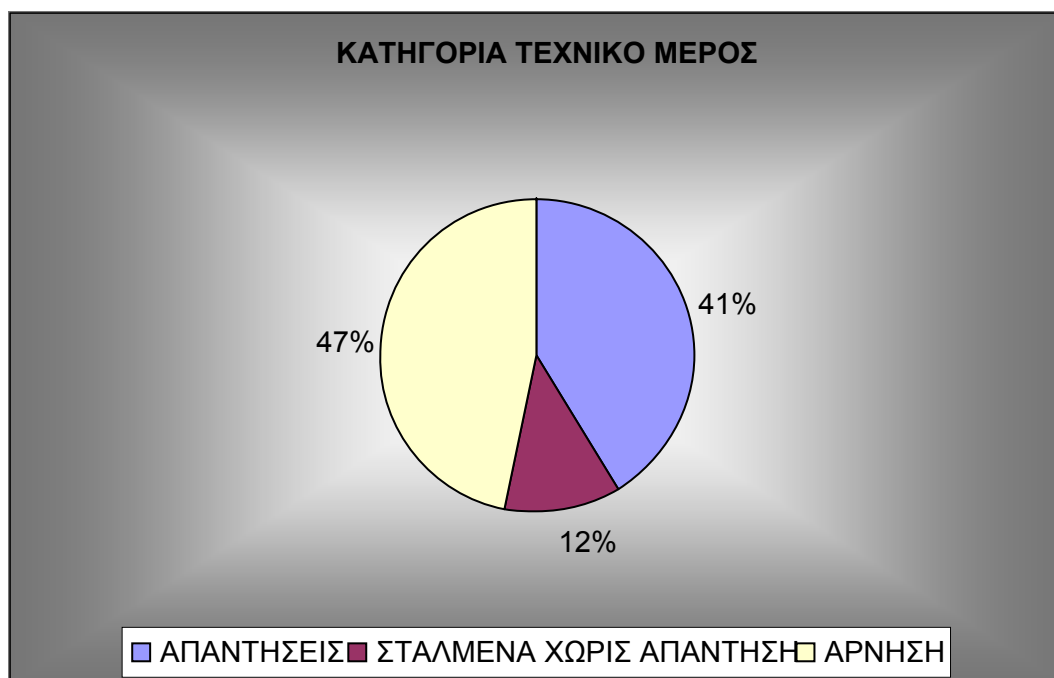
- Δεν υπάρχουν δεδομένα για την παραγωγή συσσωματωμάτων στην Ελλάδα αν και ατομικές προσπάθειες είναι παρούσες.
- Απουσία τυποποίησης στην παραγωγή συσσωματωμάτων (γενικά).
- Η παραγωγή chips (θρυμματισμένου ξύλου είναι πιο εύκολη και φθηνότερη από αυτή των pellets).
- Δεν υπάρχει προηγούμενη εμπειρία.
- Υψηλά κόστη παραγωγής.
- Μη σταθερή ποιότητα της πρώτης ύλης.



### 6.2.3 Ερωτηματολόγιο για τον εξοπλισμό

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται η ανάλυση των απαντήσεων των ερωτηματολογίων που στάλθηκαν στους εμπλεκόμενους όσον αφορά το τεχνικό μέρος του πλάνου δηλαδή τον εξοπλισμό για τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets).

Για το τεχνικό μέρος του πλάνου έγιναν 17 τηλεφωνήματα. Αρνητική απάντηση είχαμε στα 8 από αυτά. Στα υπόλοιπα 9 ερωτηματολόγια που στάλθηκαν και συμφώνησαν να πάρουν μέρος στην έρευνα στάλθηκαν πίσω 7 απαντήσεις. Από αυτές τις 7 απαντήσεις οι 2 δόθηκαν τηλεφωνικώς και οι 5 με φαξ (βλ. Σχήμα 6.7).



**Σχήμα 6.7**  
*Συνολική εικόνα της έρευνας για το τεχνικό μέρος και τον εξοπλισμό όσον αφορά τα pellets (%)*

Στην κατηγορία το ενδιαφέρον για τα συσσωματώματα βιομάζας pellets ήταν πιο έντονο σε σχέση με τα τηλεφωνήματα και τις απαντήσεις που στάλθηκαν αν το συγκρίνουμε με το αντίστοιχο Σχήμα 6.1 της κατηγορίας των πρώτων υλών. Αυτό εξηγείται στο γεγονός ότι όπως θα δούμε και παρακάτω σε αυτή την κατηγορία γνώριζαν τα συσσωματώματα βιομάζας pellets σχεδόν όλοι οι εμπλεκόμενοι.

Στην ερώτηση: «ΕΧΕΤΕ ΑΚΟΥΣΕΙ Η ΕΚΔΗΛΩΣΕΙ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΓΙΑ ΤΑ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ(PELLETS) ; ΚΑΙ ΑΝ ΝΑΙ ΑΠΟ ΠΟΥ ;» οι 2 δήλωσαν ότι πρώτη φορά ενημερώνονται για τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets) και οι υπόλοιποι 5 ότι είχαν γνώση για τα pellets.(βλ. Σχήμα 6.8)



**Σχήμα 6.8**  
**Συνολική εικόνα της ερώτησης για την γνώση των pellets(%)**

Όπως προκύπτει και από το διάγραμμα σχεδόν όλοι οι ερωτηθέντες γνώριζαν τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets). Κύρια πηγή ήταν οι χώρες από τις οποίες έκαναν εισαγωγή προϊόντων για την επιχείρησή τους. Χώρες οι οποίες έχουν ανεπτυγμένη αγορά συσσωματωμάτων βιομάζας ή τουλάχιστον αναπτυσσόμενη όπως είναι η Ιταλία, η Γερμανία, η Ισπανία και η Γαλλία. Μάλιστα, ένας εμπλεκόμενος δήλωσε ότι έχει κάνει εισαγωγή pellets στην Ελλάδα για την επιχείρησή του. Επίσης, δήλωσαν ότι συμμετέχουν σε εκθέσεις, ημερίδες για να ενημερώνονται για τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets) στην Ελλάδα και το εξωτερικό, αλλά ενημερώνονται διαρκώς και για τον εξοπλισμό για τα pellets από τους εισαγωγείς τους.

Οι επόμενες δύο ερωτήσεις του ερωτηματολογίου αφορούσαν την υπάρχουσα κατάσταση όσον αφορά την παροχή εξοπλισμού για οποιαδήποτε μορφή βιομάζας και την σκέψη τους για παροχή προϊόντων που σχετίζονται με τα συσσωματώματα βιομάζας στο μέλλον.

Στην ερώτηση: «ΠΑΡΕΧΕΤΕ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ ΓΙΑ ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΜΟΡΦΗ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ;» δόθηκαν 2 θετικές απαντήσεις και 5 αρνητικές. (βλ. Σχήμα 6.9)

Στην ερώτηση: «ΘΑ ΣΑΣ ΕΝΔΙΕΦΕΡΕ Η ΠΑΡΟΧΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΑ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ(PELLETS) ;» δόθηκαν 5 θετικές απαντήσεις και 2 αρνητικές. (βλ. Σχήμα 6.10)



**Σχήμα 6.9**

*Συνολική εικόνα για την τωρινή κατάσταση του εξοπλισμού της Ελλάδας (%)*

Όπως προκύπτει από το Σχήμα 6.9, από την έρευνα μόνο το 29% παρέχει αυτή τη χρονική στιγμή εξοπλισμό για οποιαδήποτε μορφή βιομάζας, ενώ το 71% δεν παρέχει εξοπλισμό, καθώς, όπως δήλωσε, τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή δεν υπάρχει εμπορικό ενδιαφέρον.



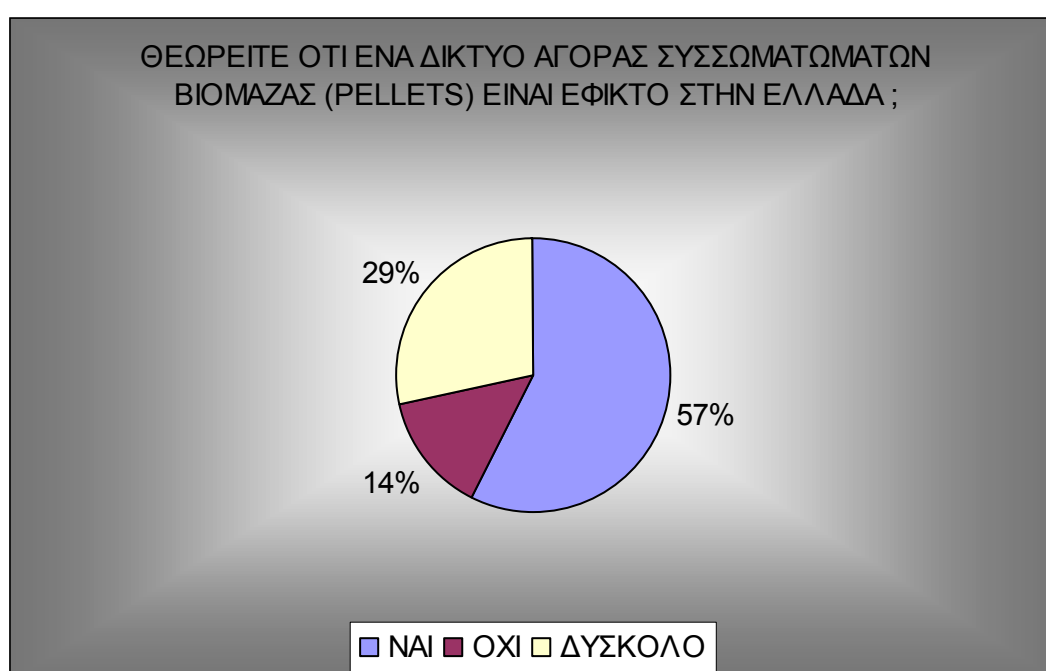
**Σχήμα 6.10**

*Συνολική εικόνα για μελλοντική παροχή προϊόντων που σχετίζονται με τα pellets (%)*

Το 71% δείχνει ότι είναι πρόθυμο στην υποστήριξη μιας αγοράς συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) στο μέλλον, ένας από τους ερωτηθέντες ακόμα και τώρα. Το 29% της έρευνας πιστεύει ότι η υπάρχουσα κατάσταση τους ικανοποιεί και δεν είναι διατεθειμένοι να προσφέρουν τέτοια προϊόντα.

Οι επόμενες δύο ερωτήσεις αφορούσαν, όπως και στο ερωτηματολόγιο για τις πρώτες ύλες, την ανάπτυξη μιας αγοράς συσσωματωμάτων βιομάζας στην Ελλάδα και τις δυσκολίες και εμπόδια που τυχόν θα αντιμετώπιζαν.

Στην ερώτηση: «ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΤΙ ΕΝΑ ΔΙΚΤΥΟ ΑΓΟΡΑΣ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (PELLETS) ΕΙΝΑΙ ΕΦΙΚΤΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ;» είχαμε 4 θετικές απαντήσεις, 1 αρνητική και 2 ενδιάμεσες. (βλ. Σχήμα 6.11)



Σχήμα 6.11

*Συνολική εικόνα στην ιδέα ανάπτυξης μιας αγοράς συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) στην Ελλάδα (%)*

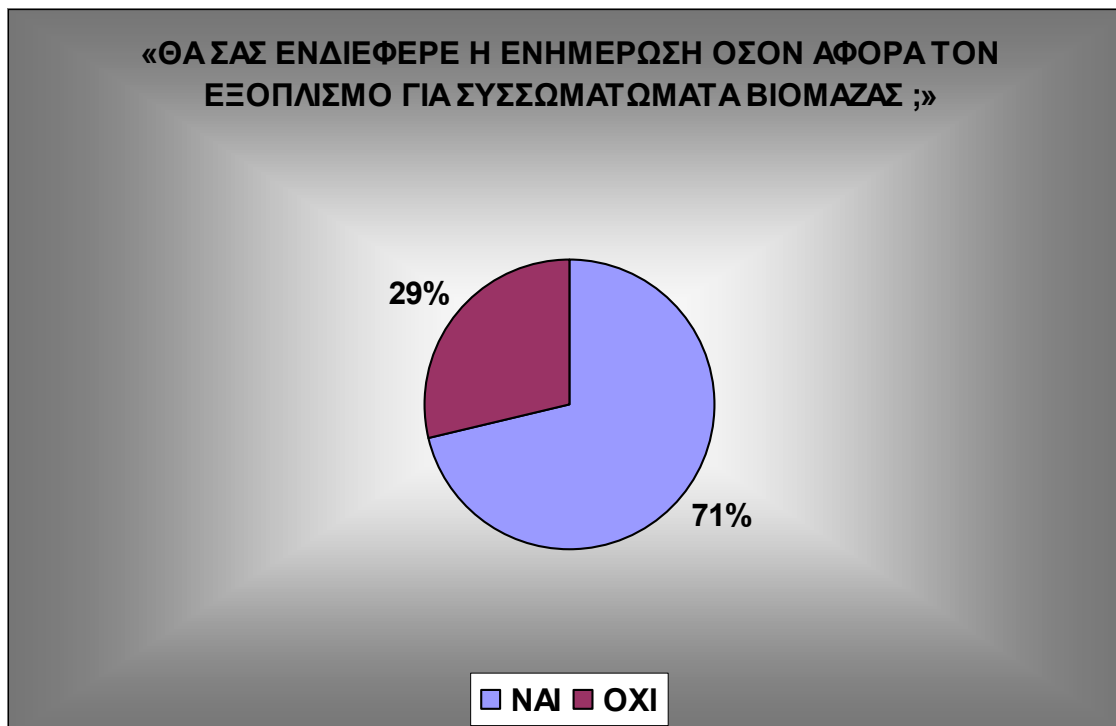
Όπως διακρίνεται από το Σχήμα 6.11 το 57% θεωρεί ότι είναι εφικτό ένα δίκτυο αγοράς συσσωματωμάτων βιομάζας στην Ελλάδα, το 14% το θεωρεί μη πραγματοποιήσιμο και το 29% δύσκολο αλλά όχι ακατόρθωτο. Γενικά, λοιπόν, πιστεύουν οι ερωτηθέντες ότι μπορεί να αναπτυχθεί μία τέτοια αγορά.

Στην αμέσως επόμενη ερώτηση, όποια και να ήταν η απάντηση στην παραπάνω ερώτηση, δηλαδή θετική ή αρνητική, δινόταν η ευκαιρία στον ερωτηθέντα να αναπτύξει τις απόψεις του όσον αφορά το στήσιμο μιας αγοράς στην Ελλάδα τονίζοντας τα τυχόν προβλήματα που θα αντιμετώπιζε η ανάπτυξη μιας τέτοιας αγοράς.

Τα κυριότερα προβλήματα ή εμπόδια που θα αντιμετώπιζαν οι εμπλεκόμενοι είναι τα παρακάτω:

- Η μη παραγωγή συσσωματωμάτων βιομάζας στην Ελλάδα
- Ο δύσπιστος καταναλωτής και η αρνητική νοοτροπία στο καινούριο
- Η έλλειψη τεχνογνωσίας όσον αφορά τον εξοπλισμό
- Κόστος εξοπλισμού

Στην τελευταία ερώτηση: «ΘΑ ΣΑΣ ΕΝΔΙΕΦΕΡΕ Η ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΟΣΟΝ ΑΦΟΡΑ ΤΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ ΓΙΑ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ;» δόθηκαν 5 θετικές απαντήσεις και 2 αρνητικές. (Σχήμα 6.12)



**ΣΧΗΜΑ 6.12**

*Συνολική εικόνα όσον αφορά το μελλοντικό ενδιαφέρον στις εξελίξεις του εξοπλισμού των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) (%)*

### 6.2.3. Συμπεράσματα ερωτηματολογίου εξοπλισμού

Το επόμενο στάδιο για την ανάπτυξη μιας αγοράς συσσωματωμάτων βιομάζας είναι η αξιοποίηση και η παροχή του απαραίτητου εξοπλισμού. Από τα αποτελέσματα της έρευνας προκύπτει ότι σχεδόν όλοι οι ερωτηθέντες γνώριζαν την ύπαρξη των συσσωματωμάτων βιομάζας (βλ. Σχήμα 6.8) , γεγονός πολύ θετικό όσον αφορά την παροχή εξοπλισμού για τα συσσωματώματα βιομάζας στον Ελλαδικό χώρο σε αντίθεση με τους ερωτηθέντες στο ερωτηματολόγιο των πρώτων υλών (βλ. Σχήμα 6.2).Αναμενόμενο αποτέλεσμα καθώς οι επιχειρήσεις εισάγουν προϊόντα από το εξωτερικό και ενημερώνονται για καινούριες τεχνολογίες και προϊόντα .Μέχρι σήμερα η πλειοψηφία δεν παρέχει εξοπλισμό για οποιαδήποτε μορφή βιομάζας (βλ. Σχήμα 6.9), αλλά προτίθεται στο μέλλον αν αυξηθεί η ζήτησή τους (βλ. Σχήμα 6.10). Όσον αφορά την μελλοντική ανάπτυξη μιας αγοράς στον Ελλαδικό χώρο η απάντηση ήταν θετική (βλ. σχήμα 6.11) και στη συνέχεια δόθηκε η ευκαιρία σε όλους τους ερωτηθέντες να επισημάνουν τα ενδεχόμενα προβλήματα που θα αντιμετώπιζαν και

λύσεις αντιμετώπισης. Τα κυριότερα προβλήματα ή εμπόδια που θα αντιμετώπιζαν όσον αφορά την ανάπτυξη μιας αγοράς συσσωματωμάτων στην Ελλάδα οι επιχειρήσεις που θα παρέχουν τον εξοπλισμό είναι τα παρακάτω:

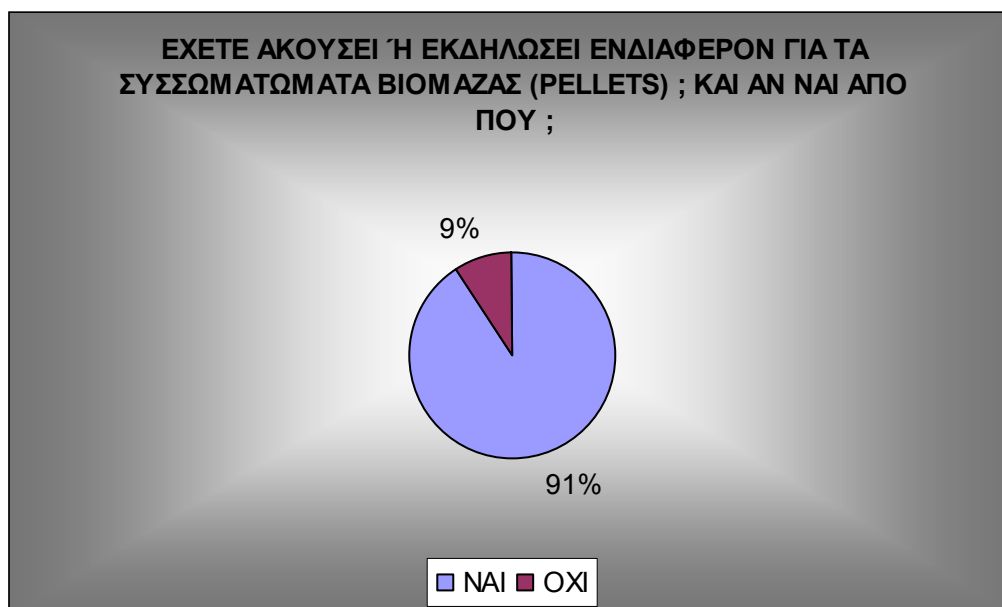
- Η μη παραγωγή συσσωματωμάτων βιομάζας στην Ελλάδα.
- Ο δύσπιστος καταναλωτής και η αρνητική νοοτροπία στο καινούριο.
- Η έλλειψη τεχνογνωσίας όσον αφορά τον εξοπλισμό.
- Το κόστος του εξοπλισμού.

#### 6.2.4 Ερωτηματολόγιο φορέων Ελλάδας

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει η ανάλυση των απαντήσεων των ερωτηματολογίων που στάλθηκαν στους εμπλεκόμενους όσον αφορά την έρευνα και την ενημέρωση για τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets).

Όλα τα ερωτηματολόγια στάλθηκαν μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου καθώς το πλήθος των φορέων ήταν μεγάλο και δύσκολο να εντοπιστεί μέσω τηλεφώνου. Στάλθηκαν πίσω 11 απαντήσεις, οι 9 μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, 1 μέσω φαξ και 1 μέσω απλού ταχυδρομείου

Στην ερώτηση: «ΕΧΕΤΕ ΑΚΟΥΣΕΙ Ή ΕΚΔΗΛΩΣΕΙ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΓΙΑ ΤΑ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (PELLETS) ; ΚΑΙ ΑΝ ΝΑΙ ΑΠΟ ΠΟΥ ;» 10 δήλωσαν ότι γνώριζαν για τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets) και μόλις 1 ότι πρώτη φορά ενημερωνόταν από την έρευνα. (βλ. Σχήμα 6.13)



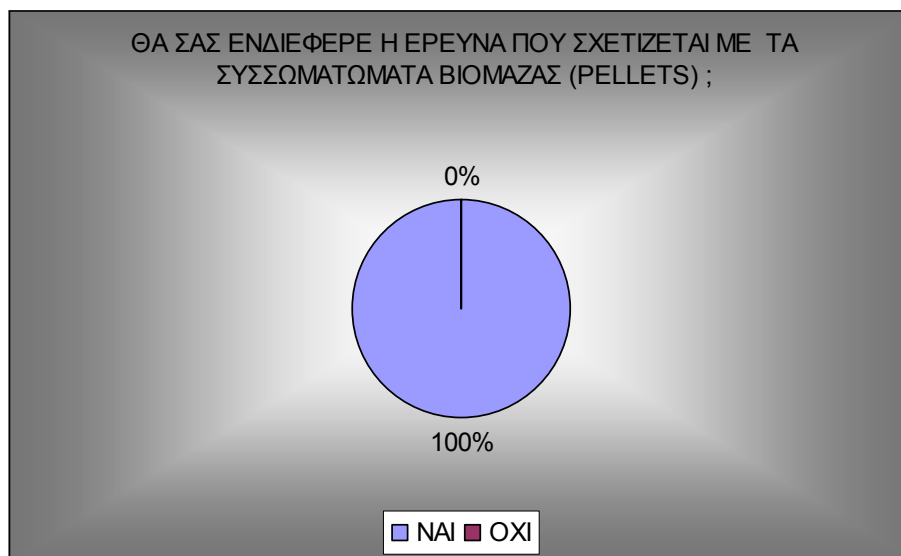
Σχήμα 6.13

*Συνολική εικόνα της ερώτησης για τη γνώση των pellets(%)*

Όπως προκύπτει και από το Σχήμα 6.13, το σύνολο των ερωτηθέντων γνώριζε για τα συσσωματώματα βιομάζας κυρίως από ημερίδες, συνέδρια, από το διαδίκτυο

αλλά και από βιβλιογραφία. Λογικό αποτέλεσμα, καθώς οι περισσότεροι εξειδικεύονται στον τομέα της βιομάζας, όπως θα δούμε στην επόμενη ερώτηση.

Στην ερώτηση: «ΘΑ ΣΑΣ ΕΝΔΙΕΦΕΡΕ Η ΕΡΕΥΝΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΤΑ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (PELLETS); ΚΑΙ ΑΝ ΝΑΙ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΤΕ; όλοι οι ερωτηθέντες απάντησαν θετικά, ανέφεραν τον τομέα εξειδίκευσης τους και ποια έρευνα θα τους ενδιέφερε. (βλ. Σχήμα 6.14)

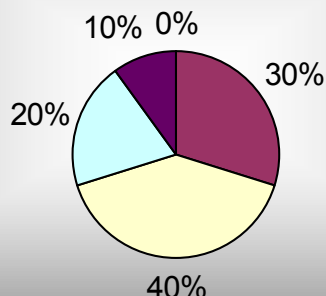


**Σχήμα 6.14**  
*Συνολική εικόνα ενδιαφέροντος για έρευνα στα συσσωματώματα βιομάζας (pellets) (%)*

Οι φορείς δήλωσαν ενδιαφέρον για τα συσσωματώματα βιομάζας.3 από αυτούς ενδιαφέρθηκαν κυρίως για την έρευνα που γίνεται όσο αφορά τις πρώτες ύλες από τις οποίες παράγεται η βιομάζα. Κυρίως για έρευνα στον τομέα προέλευσης, προμήθειας, μετατροπής και αποθήκευσης των πρώτων υλών. Ακόμα εξέφρασαν ενδιαφέρον για έρευνα των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) ως καύσιμη ύλη, δηλαδή την αποδοτικότητα τους, τα πλεονεκτήματά τους και το κόστος τους έναντι των άλλων στερεών καυσίμων.

Στην ερώτηση: «ΠΙΣΤΕΥΕΤΕ ΟΤΙ ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΩΝ ΕΧΟΥΝ ΒΙΩΣΙΜΟ ΜΕΛΛΟΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ; ΠΑΡΑΚΑΛΩ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΤΕ ΑΠΟ 1 (ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΒΙΩΣΙΜΟ) ΣΕ 5 (ΚΑΘΟΛΟΥ ΒΙΩΣΙΜΟ)» είχαμε 3 ερωτηθέντες, με βάση την κλίμακα 1 (εξαιρετικά βιώσιμο) ως 5 (καθόλου βιώσιμο), να απαντούν 2,4 ερωτηθέντες να απαντούν 3,2 ερωτηθέντες να απαντούν 4 ,1 ερωτηθέντα να απαντάει 1 και ένα ερωτηθέντα που δεν απάντησε. (βλ. Σχήμα 6.15).

ΠΙΣΤΕΥΕΤΕ ΟΤΙ ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ  
ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΩΝ ΕΧΟΥΝ ΒΙΩΣΙΜΟ ΜΕΛΛΟΝ ΣΤΗΝ  
ΕΛΛΑΔΑ; ΠΑΡΑΚΑΛΩ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΤΕ ΑΠΟ 1 (ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ  
ΒΙΩΣΙΜΟ) ΣΕ 5 (ΚΑΘΟΛΟΥ ΒΙΩΣΙΜΟ)



■ 1 (ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΒΙΩΣΙΜΗ) ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 (ΚΑΘΟΛΟΥ ΒΙΩΣΙΜΗ)

**Σχήμα 6.15**

**Συνολική εικόνα ταξινόμησης μελλοντικής βιωσιμότητας των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) (%)**

Όπως προκύπτει από το παραπάνω σχήμα, σχεδόν οι μισοί ερωτηθέντες πιστεύουν ότι στο μέλλον τα συσσωματώματα βιομάζας θα είναι μια απλά βιώσιμη λύση στα συστήματα θέρμανσης εκφράζοντας ουδέτερη γνώμη, ούτε αισιόδοξη αλλά ούτε και απαισιόδοξη.

Στη συνέχεια οι ερωτηθέντες είχαν την ευκαιρία να προτείνουν μέτρα για την προώθηση των συσσωματωμάτων βιομάζας στην αγορά των καυσίμων. Η ενημέρωση ήταν το σημαντικότερο σχεδόν από όλους τους ερωτηθέντες. Ενημέρωση προς όλα τα μέτωπα δηλαδή από τον απλό καταναλωτή μέχρι και τον εμπορικό / κατασκευαστικό κλάδο. Με σωστά κίνητρα και στοχευόμενες δράσεις προώθησης και πλεονεκτήματα έναντι των ήδη υπάρχοντων καυσίμων θέρμανσης θα προωθηθούν τα συσσωματώματα βιομάζας. Μερικοί ερωτηθέντες πέρα από την ενημέρωση, προτίμησαν πιο πρακτικές λύσεις προτείνοντας την δημιουργία μονάδας συσσωματωμάτων βιομάζας με σκοπό να γίνουν όλες οι απαραίτητες μελέτες, αφού καθοριστούν οι προδιαγραφές, έτσι ώστε να αποδειχθεί στην Ελλάδα πλέον η απόδοσή τους σε ενέργεια, η ευκολία στη χρήση τους και να υπάρχει κάποιο παράδειγμα που θα μπορεί να βασιστεί κάποιος αν θελήσει να προχωρήσει στην κατασκευή μιας τέτοιας μονάδας. Ένας άλλος τρόπος προώθησης είναι να υπάρξει κάποια επιδότηση από την πολιτεία έτσι ώστε να βοηθήσει την ανάπτυξη καινούριων βιοτεχνιών που θα ξεκινήσουν την αγορά και την προμήθεια των προϊόντων. Τέλος πρέπει να τονιστεί η μεγάλη συμβολή που παρέχουν στη μείωση της μόλυνσης του περιβάλλοντος και επιδεικνύοντας την φιλικότητά τους προς αυτό.

Εκτός όμως από την ενημέρωση υπάρχουν και άλλοι παράγοντες στους οποίους κρίνεται το μέλλον των συσσωματωμάτων στην Ελλάδα. Οι εμπλεκόμενοι είχαν την ευκαιρία στην επόμενη ερώτηση να ταξινομήσουν τους κυριότερους

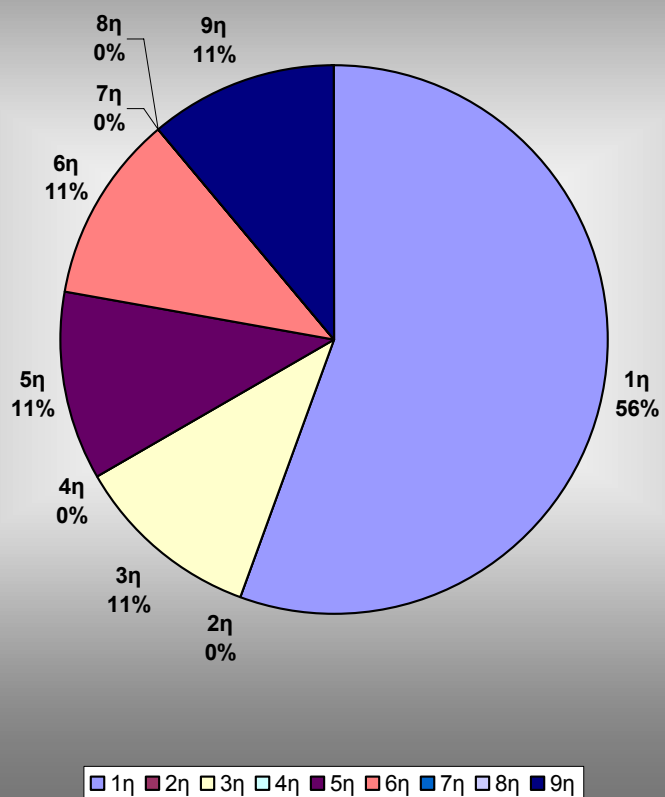


παράγοντες , αλλά και να προσθέσουν δικούς τους , με σειρά προτεραιότητας που πίστευαν ως ποιο σημαντική. Οι παράγοντες αυτοί ήταν:

- Ενημέρωση (Σχήμα 6.16)
- Κόστος Εγκατάστασης (Σχήμα 6.17)
- Διαθεσιμότητα καυσίμου (Σχήμα 6.18)
- Κόστος καυσίμου (Σχήμα 6.19)
- Κόστος συντήρησης (Σχήμα 6.20)
- Αποτελεσματικότητα / Απόδοση (Σχήμα 6.21)
- Άνεση / ευκολία χρήσης (Σχήμα 6.22)
- Διαθεσιμότητα εξοπλισμού (Σχήμα 6.23)

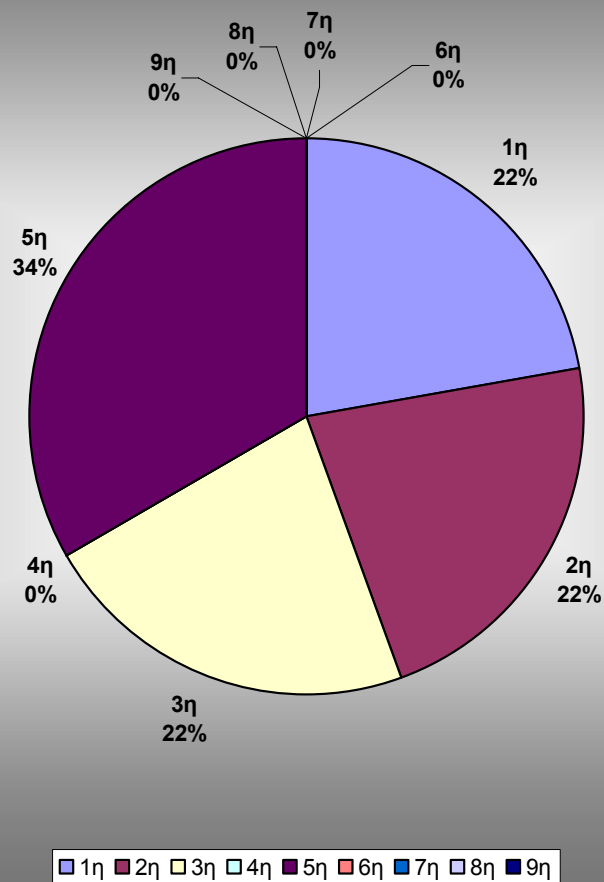
Επίσης, προέκυψαν και δύο νέοι παράγοντες που επισήμαναν δύο ερωτηθέντες και αφορούσαν την φιλικότητα προς το περιβάλλον και την μετατροπή αποθηκευτικών χώρων για εύκολη τροφοδοσία. Στη συνέχεια δίνονται αναλυτικά κάθε παράγοντας σε σχέση με την προτεραιότητα στην οποία επιλέχθηκαν και ένα συγκεντρωτικό αποτέλεσμα ανάλογα με την προτεραιότητα. (βλ. Σχήμα 6.24)

### ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ



**Σχήμα 6.16**  
*Ο παράγοντας ενημέρωση ως προς την προτεραιότητα (%)*

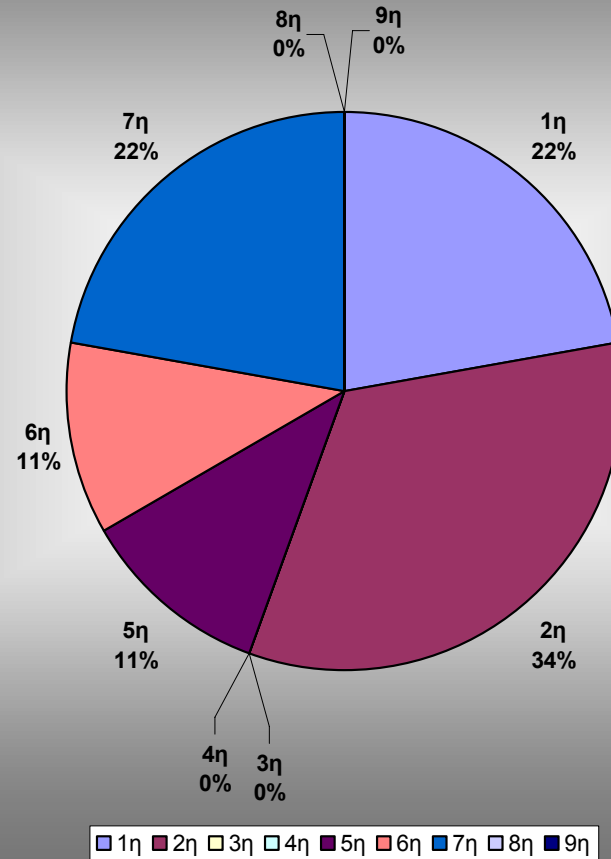
### ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ



Σχήμα 6.17

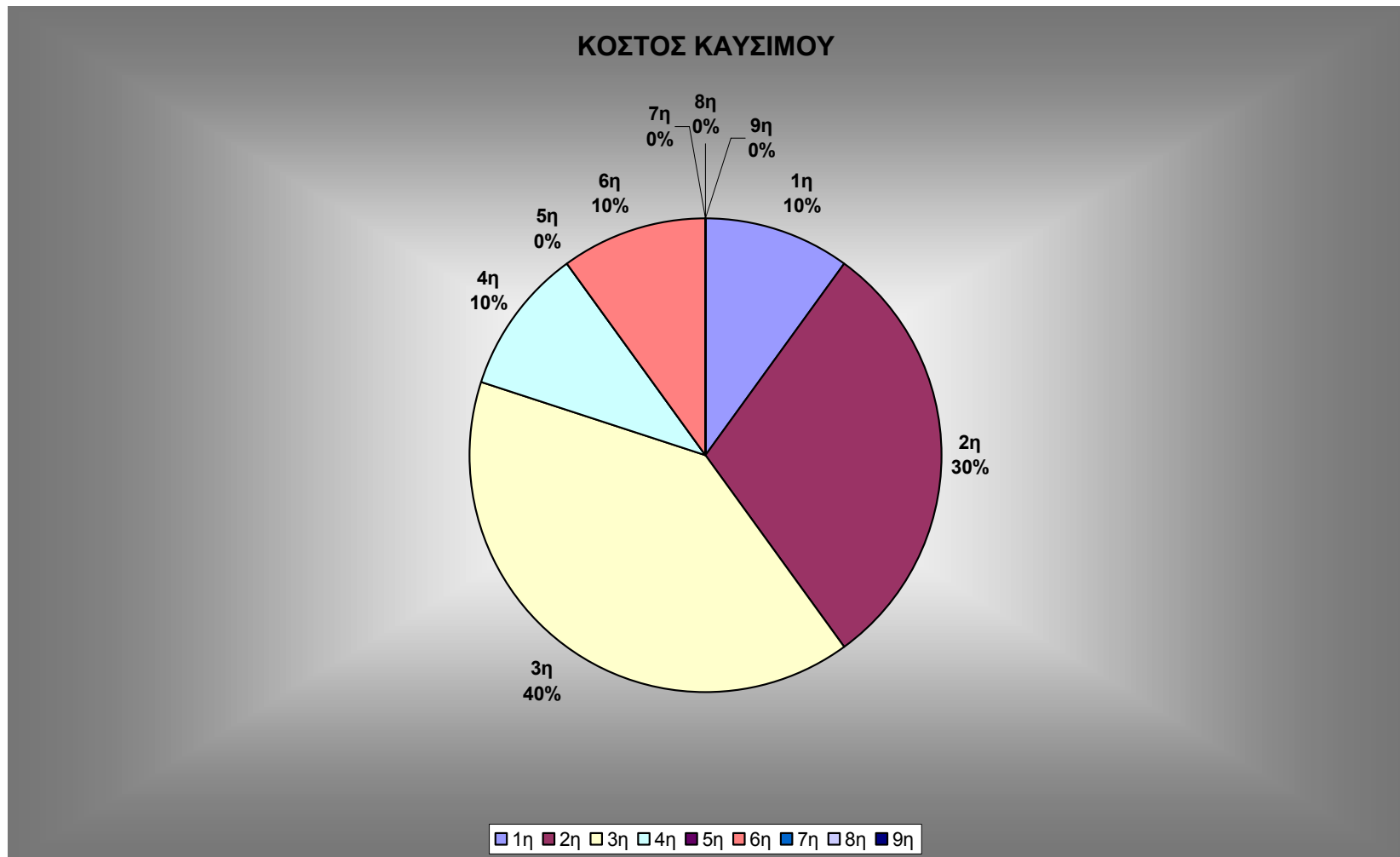
*Ο παράγοντας κόστος εγκατάστασης ως προς την προτεραιότητα (%)*

### ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ



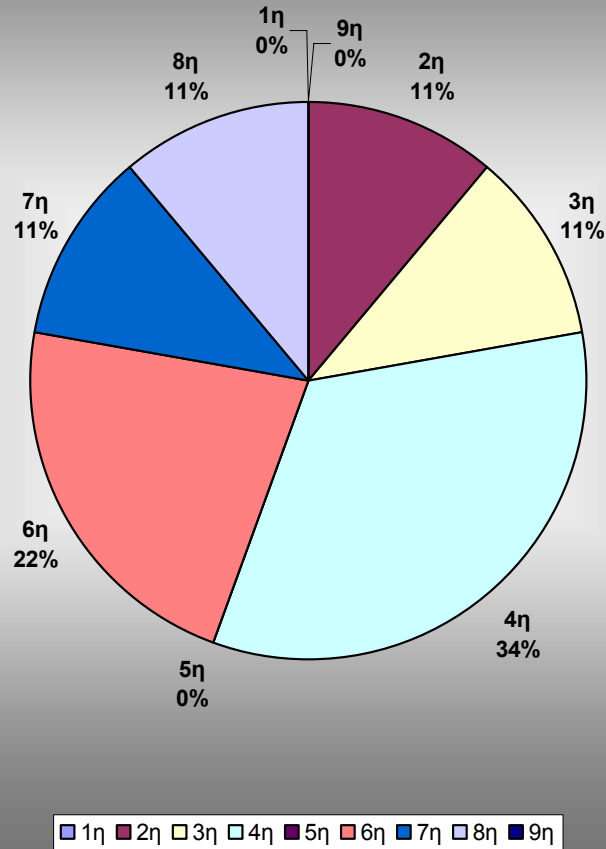
Σχήμα 6.18

Ο παράγοντας διαθεσιμότητα καυσίμων ως προς την προτεραιότητα (%)



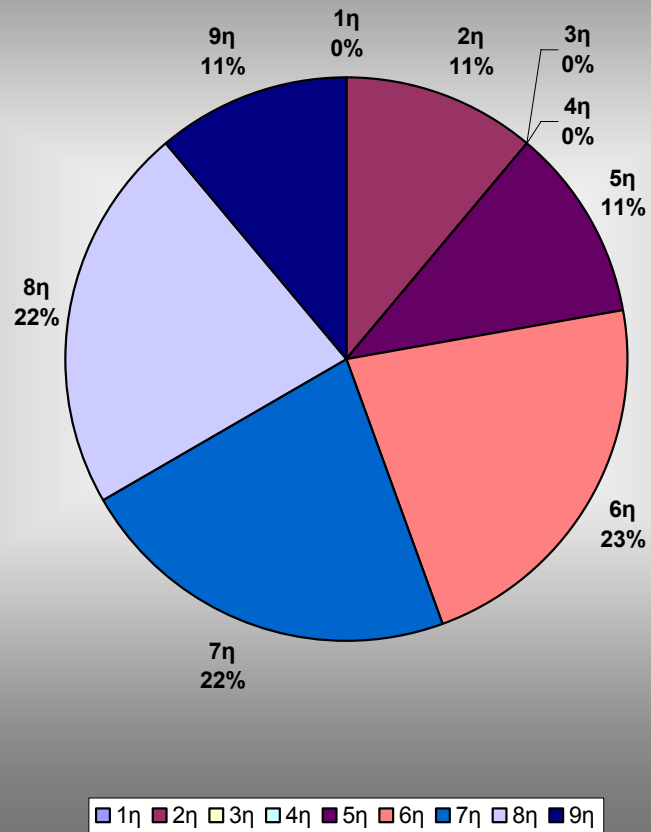
**Σχήμα 6.19**  
*Ο παράγοντας κόστος καυσίμου ως προς την προτεραιότητα (%)*

### ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ



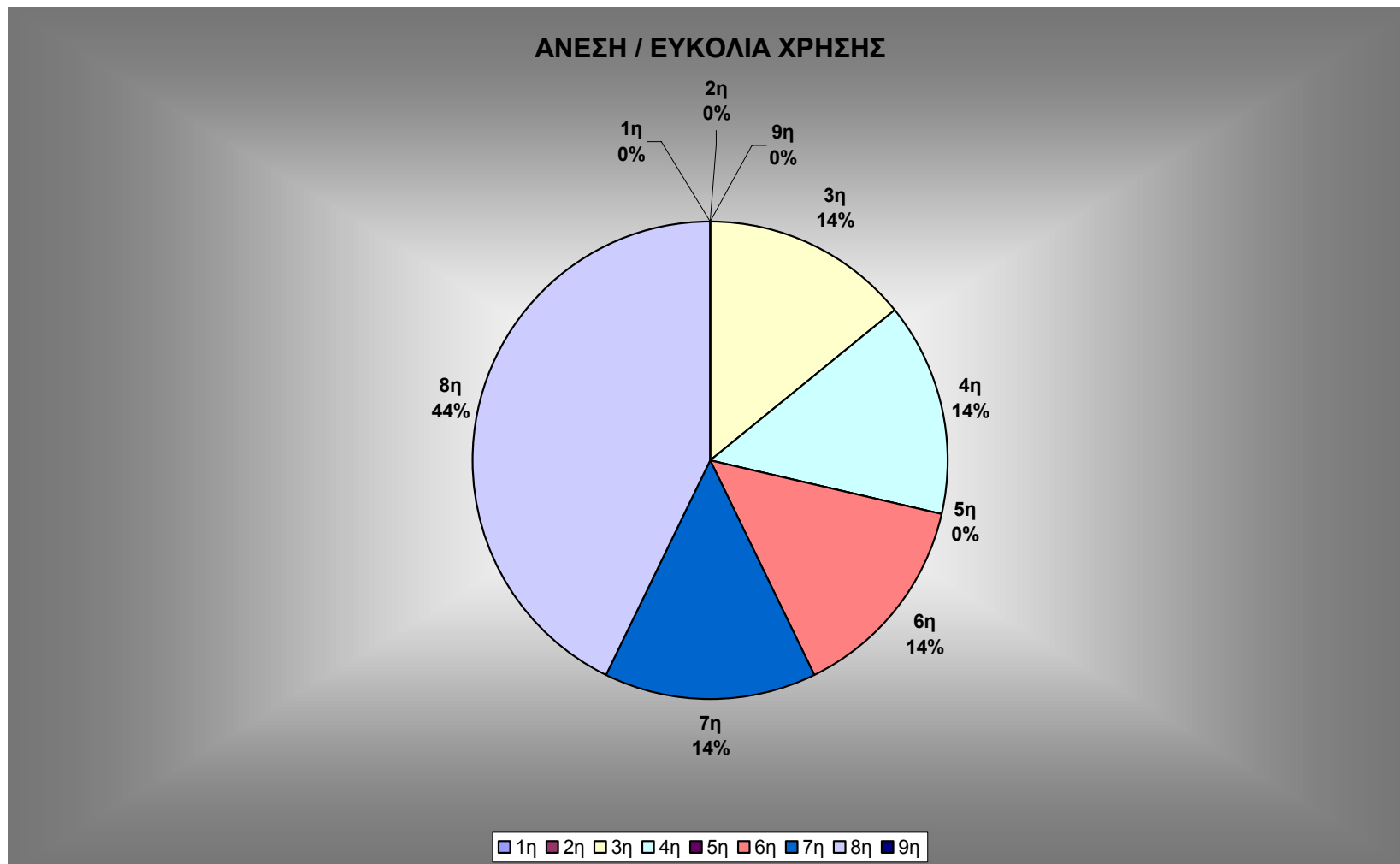
Σχήμα 6.20  
Ο παράγοντας κόστος συντήρησης ως προς την προτεραιότητα (%)

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ / ΑΠΟΔΟΣΗ



Σχήμα 6.21

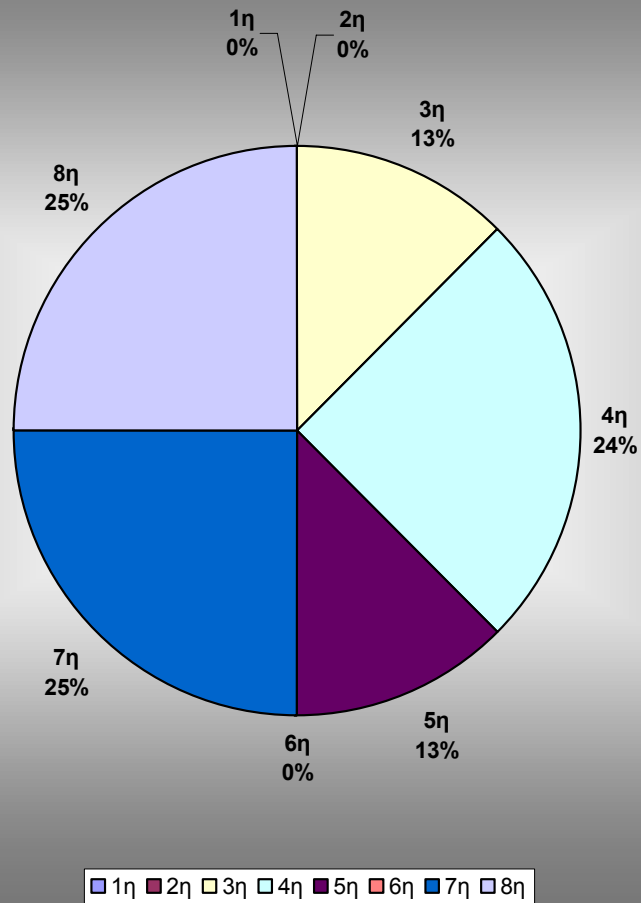
*Ο παράγοντας αποτελεσματικότητα απόδοση ως προς την προτεραιότητα (%)*



**Σχήμα 6.22**  
*Ο παράγοντας άνεση ευκολία χρήσης ως προς την προτεραιότητα (%)*

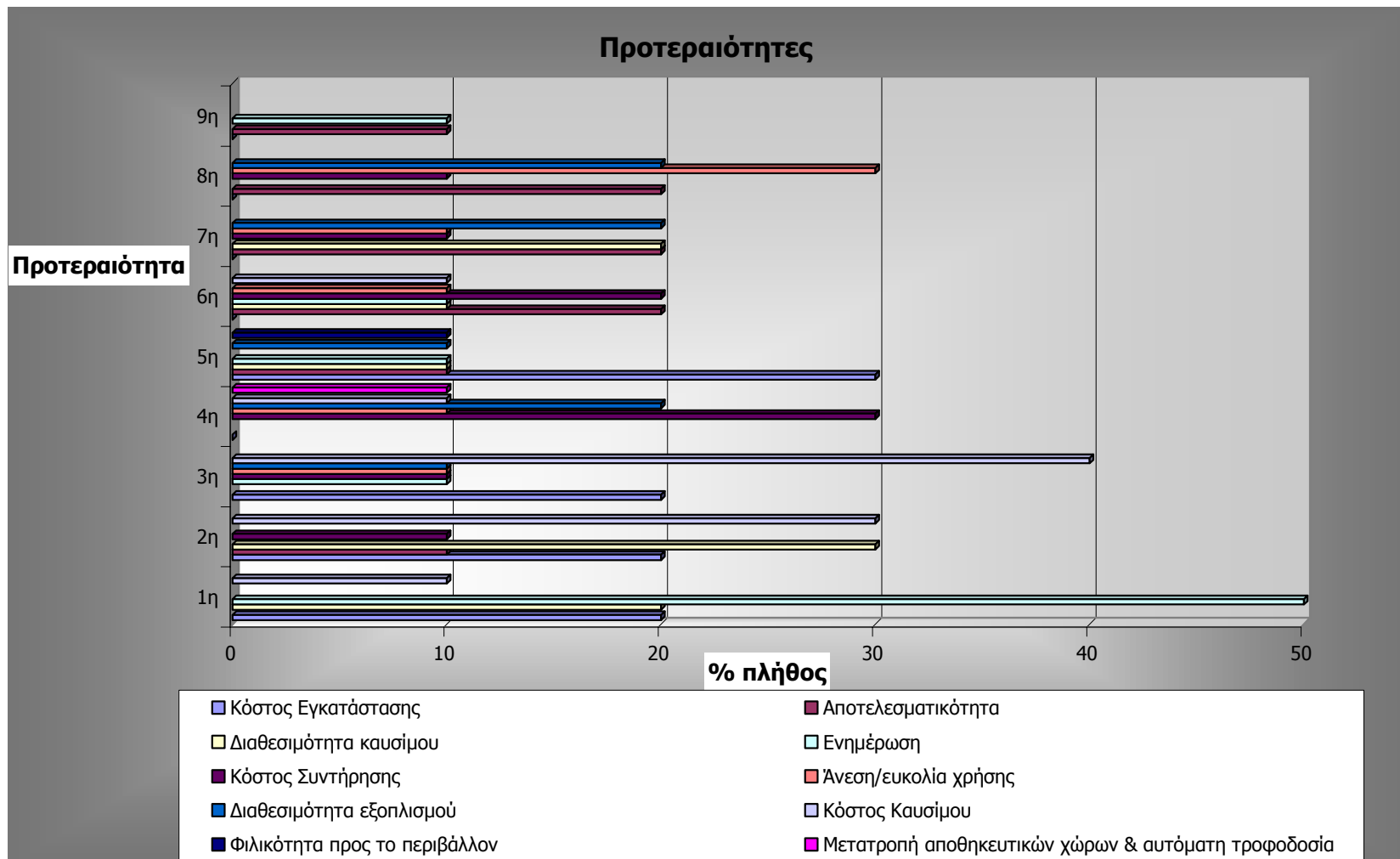


### ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ



Σχήμα 6.23

*Ο παράγοντας διαθεσιμότητας εξοπλισμού ως προς την προτεραιότητα (%)*



**Σχήμα 6.24**  
*Συνολικά αποτελέσματα όλων των παραγόντων ως προς τις προτεραιότητες (%)*

Πρέπει να τονιστεί ότι ένας από τους ερωτηθέντες αρνήθηκε να ταξινομήσει με σειρά προτεραιότητας τους παράγοντες και επίσης ότι δύο από τους ερωτηθέντες σταμάτησαν να ταξινομούν τους παράγοντες μετά την 3<sup>η</sup> προτεραιότητα.

Ως 1<sup>η</sup> προτεραιότητα καταγράφηκε η εξής ταξινόμηση από τους ερωτηθέντες:

- Ενημέρωση 50%
- Διαθεσιμότητα καυσίμου 20%
- Κόστος εγκατάστασης 20%
- Κόστος καυσίμου 10%

Η ενημέρωση για ακόμα μια φορά αποδεικνύεται πολύ σημαντικός παράγοντας για το μέλλον των συσσωματωμάτων (pellets) στην Ελλάδα αφού κατέλαβε το μεγαλύτερο ποσοστό ως πρώτη προτεραιότητα.

Ως 2<sup>η</sup> προτεραιότητα καταγράφηκε η εξής ταξινόμηση από τους ερωτηθέντες:

- Διαθεσιμότητα καυσίμου 30%
- Κόστος καυσίμου 30%
- Κόστος εγκατάστασης 20%
- Κόστος συντήρησης 10%
- Αποτελεσματικότητα 10%

Το κόστος καυσίμου και η διαθεσιμότητα είναι οι παράγοντες που θεωρήθηκαν σημαντικότεροι ως 2<sup>η</sup> προτεραιότητα για το μέλλον των συσσωματωμάτων βιομάζας στην Ελλάδα.

Ως 3<sup>η</sup> προτεραιότητα καταγράφηκε η εξής ταξινόμηση από τους ερωτηθέντες:

- Κόστος καυσίμου 40%
- Κόστος Εγκατάστασης 20%
- Κόστος συντήρησης 10%
- Διαθεσιμότητα εξοπλισμού 10%
- Άνεση / ευκολία χρήσης 10%
- Ενημέρωση 10%

Το κόστος καυσίμου με ποσοστό 40% έναντι των άλλων παραγόντων θεωρήθηκε ως η κύρια 3<sup>η</sup> προτεραιότητα, γενικά το κόστος καυσίμου περιλαμβανόταν σε όλες τις προτεραιότητες αλλά κυρίως στην 2<sup>η</sup> και στην 3<sup>η</sup>.

Ως 4<sup>η</sup> προτεραιότητα καταγράφηκε η εξής ταξινόμηση από τους ερωτηθέντες:

- Κόστος συντήρησης 30%
- Διαθεσιμότητα εξοπλισμού 20%
- Άνεση / ευκολία χρήσης 10%
- Κόστος καυσίμου 10%
- Μετατροπή αποθηκευτικών χώρων και αυτόματη τροφοδοσία 10%

Το κόστος συντήρησης του εξοπλισμού θεωρήθηκε ως 4<sup>η</sup> σημαντικότερη προτεραιότητα από τους ερωτηθέντες και ακολούθησε η διαθεσιμότητα του εξοπλισμού. Ως 4<sup>η</sup> προτεραιότητα καταγράφηκε η εισαγωγή ενός νέου παράγοντα από τους ερωτηθέντες και

ήταν «η μετατροπή υφιστάμενων χώρων, ώστε να αποθηκεύονται τα pellets και παράλληλα να εξυπηρετείται η αυτόματη τροφοδοσία του καυστήρα».

Ως 5<sup>η</sup> προτεραιότητα καταγράφηκε η εξής ταξινόμηση από τους ερωτηθέντες:

- Κόστος εγκατάστασης 30%
- Αποτελεσματικότητα / Απόδοση 10%
- Ενημέρωση 10%
- Διαθεσιμότητα καυσίμου 10%
- Διαθεσιμότητα εξοπλισμού 10%
- Φιλικότητα προς το περιβάλλον 10%

Το κόστος εγκατάστασης του εξοπλισμού επιλέχθηκε ως 5<sup>η</sup> προτεραιότητα από τους ερωτηθέντες ενώ προέκυψε και ένας νέος παράγοντας από ένα ερωτηθέντα που επιλέχθηκε ως 5<sup>η</sup> προτεραιότητα και αφορούσε τη φιλικότητα προς το περιβάλλον.

Ως 6<sup>η</sup> προτεραιότητα καταγράφηκε η εξής ταξινόμηση από τους ερωτηθέντες:

- Αποτελεσματικότητα / Απόδοση 20%
- Κόστος συντήρησης 20%
- Διαθεσιμότητα καυσίμου 10%
- Ενημέρωση 10%
- Άνεση / ευκολία χρήσης 10%
- Κόστος καυσίμου 10%

Η αποτελεσματικότητα / απόδοση των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) φάνηκε ότι δεν θα επηρεάσει τη μελλοντική προσπάθεια ανάπτυξης αγοράς pellets καθώς τέθηκε με 20%, όσο και το κόστος συντήρησης, ως 6<sup>η</sup> προτεραιότητα.

Ως 7<sup>η</sup> προτεραιότητα καταγράφηκε η εξής ταξινόμηση από τους ερωτηθέντες:

- Αποτελεσματικότητα / Απόδοση 20%
- Διαθεσιμότητα καυσίμου 20%
- Διαθεσιμότητα εξοπλισμού 20%
- Άνεση / ευκολία χρήσης 10%
- Κόστος συντήρησης 10%

Ενά η αποτελεσματικότητα / απόδοση ταξινομήθηκε προς τις τελευταίες προτεραιότητες μαζί με τη διαθεσιμότητα εξοπλισμού και καυσίμου που ορισμένοι ερωτηθέντες δεν είχαν ταξινομήσει αυτούς τους δύο παράγοντες μεταξύ των πρώτων προτεραιοτήτων όπως οι υπόλοιποι.

Ως 8<sup>η</sup> προτεραιότητα καταγράφηκε η εξής ταξινόμηση από τους ερωτηθέντες:

- Άνεση / ευκολία χρήσης 30%
- Αποτελεσματικότητα / Απόδοση 20%
- Διαθεσιμότητα εξοπλισμού 20%
- Κόστος συντήρησης 10%

Η άνεση και ευκολία χρήσης των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) ταξινομήθηκε ως η τελευταία προτεραιότητα από τις 8 αρχικές που περιείχε αυτή η ερώτηση με ποσοστό 30%

και την ακολούθησαν η αποτελεσματικότητα / απόδοση και η διαθεσιμότητα του εξοπλισμού με ποσοστό 20% ως επιλογή για 8<sup>η</sup> προτεραιότητα.

Ως 9<sup>η</sup> προτεραιότητα ταξινομήθηκαν η ενημέρωση και η αποτελεσματικότητα / απόδοση από τους ερωτηθέντες που εισήγαγαν τους δύο νέους διαφορετικούς παράγοντες που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Στην ερώτηση: «ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΟΤΙ ΕΝΑ ΔΙΚΤΥΟ ΑΓΟΡΑΣ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (PELLETS) ΕΙΝΑΙ ΕΦΙΚΤΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ;ΚΑΙ ΑΝ ΝΑΙ ΠΩΣ;» είχαμε 6 θετικές απαντήσεις, 3 αρνητικές και 2 ερωτηθέντες δήλωσαν ότι δεν γνώριζαν.(βλ. Σχήμα 6.25)



**Σχήμα 6.25**

**Συνολική εικόνα στην ιδέα ανάπτυξης μιας αγοράς συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) στην Ελλάδα (%)**

Το 55% πιστεύει ότι ένα δίκτυο αγοράς συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) είναι εφικτό στην Ελλάδα. Μπορεί να αναπτυχθεί μέσα από υπάρχοντα δίκτυα διακίνησης παρεμφερών προϊόντων. Μπορεί να αναπτυχθεί αρχικά σε μικρής κλίμακας δίκτυα σε περιοχές με αφθονία πρώτων υλών για την παραγωγή συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) και στη συνέχεια να επεκταθεί σταδιακά σε ευρύτερες περιοχές. Το σημαντικότερο όμως είναι να γίνει σωστή επιλογή των συμμετεχόντων και να υπάρξει συνεργασία και παράλληλη συμμετοχή από όλους τους εμπλεκόμενους στο σχήμα (παραγωγή / εξασφάλιση πρώτης ύλης – εξοπλισμός, δίκτυο πελατών, εξασφάλιση ποιότητας). Το 18% που απάντησε αρνητικά και το 9% που το θεωρεί δύσκολο, έθιξαν τις παραπάνω προϋποθέσεις.

Στην αμέσως επόμενη ερώτηση, όποια και να ήταν η απάντηση στην παραπάνω ερώτηση δηλαδή θετική ή αρνητική, δινόταν η ευκαιρία στον ερωτηθέντα να αναπτύξει τις απόψεις του όσον αφορά το στήσιμο μιας αγοράς στην Ελλάδα τονίζοντας τα τυχόν προβλήματα που θα αντιμετώπιζε η ανάπτυξη μιας τέτοιας αγοράς.

**Τα κυριότερα προβλήματα ή εμπόδια που θα αντιμετώπιζαν οι εμπλεκόμενοι είναι τα παρακάτω:**

- Ο ευδαιμονισμός του Έλληνα καταναλωτή και οι θετικές του προκαταλήψεις υπέρ των άλλων καυσίμων.
- Πλήρης έλλειψη ενημέρωσης , άγνοια του κοινού.
- Έλλειψη αξιοπιστίας.
- Οικονομική βιωσιμότητα επιχείρησης παραγωγής pellets.
- Ισχυρός ανταγωνισμός.
- Η εξασφάλιση της πρώτης ύλης και του εξοπλισμού σε ανταγωνιστικές τιμές.
- Ο καθορισμός ποιοτικών χαρακτηριστικών των pellets.
- Το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας .
- Η μετατροπή των κλασσικών συστημάτων θέρμανσης πετρελαίου ή ξύλου σε συστήματα θέρμανσης με pellets.
- Η έλλειψη τεχνογνωσίας για εγκατάσταση και συντήρηση εξοπλισμού pellets.

Στην τελευταία ερώτηση: «ΘΑ ΣΑΣ ΕΝΔΙΕΦΕΡΕ Η ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΟΣΟΝ ΑΦΟΡΑ ΤΙΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΑ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ;» δόθηκαν 11 θετικές απαντήσεις. Αναμενόμενο αποτέλεσμα, καθώς όλοι οι ερωτηθέντες ασχολούνται με θέματα βιομάζας , πολλοί από αυτού εκφράσανε ενδιαφέρον και για μελλοντική συνεργασία. (Σχήμα 6.26)



**Σχήμα 6.26**

**Συνολική εικόνα όσον αφορά το μελλοντικό ενδιαφέρον στις εξελίξεις των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) (%)**

## 6.2.5 Συμπεράσματα ερωτηματολογίου φορέων Ελλάδας

Η έρευνα και η ενημέρωση είναι αναμφίβολα πολύ σημαντικοί παράγοντες για την ανάπτυξη μιας αγοράς συσσωματωμάτων βιομάζας. Η άποψη των φορέων της Ελλάδας ήταν σημαντική και έπρεπε να καταγραφεί καθώς εκπροσωπούν την επιστημονική πλευρά και οι μελλοντικοί ενδιαφερόμενοι για τα συσσωματώματα βιομάζας θα ανατρέξουν σε αυτούς προκειμένου να πληροφορηθούν για τις εξελίξεις και να ζητήσουν την βοήθειά τους. Από τα αποτελέσματα της έρευνας προκύπτει ότι όλοι οι φορείς οι οποίοι απάντησαν το ερωτηματολόγιο είχαν γνώση για τα συσσωματώματα βιομάζας (βλ. Σχήμα 6.13). Επειδή τα συσσωματώματα βιομάζας είναι κάτι καινούριο στην Ελλάδα και απαιτεί έρευνα όλοι οι ερωτηθέντες εκδήλωσαν ενδιαφέρον για έρευνα πάνω σε αυτό τον τομέα και μελλοντική συνεργασία (βλ. Σχήμα 6.14). Όσον αφορά την βιωσιμότητα των συσσωματωμάτων στην Ελλάδα οι Ελληνικοί φορείς διατύπωσαν μια θετική άποψη καθώς κανείς δεν ισχυρίστηκε ότι δεν θα είναι καθόλου βιώσιμα τα συσσωματώματα βιομάζας (βλ. Σχήμα 6.15). Στη συνέχεια είχαν την ευκαιρία να ταξινομήσουν τους κυριότερους παράγοντες, αλλά και να προσθέσουν δικούς τους, με σειρά προτεραιότητας που πίστευαν ως πιο σημαντική για την ανάπτυξη μιας αγοράς συσσωματωμάτων στην Ελλάδα. Τα αποτελέσματα αυτής της ταξινόμησης κατά προτεραιότητα ήταν (βλ. Σχήμα 6.24):

- (1) Ενημέρωση
- (2) Διαθεσιμότητα καυσίμου και κόστος καυσίμου
- (3) Κόστος καυσίμου
- (4) Κόστος συντήρησης εξοπλισμού
- (5) Κόστος εγκατάστασης εξοπλισμού
- (6) Αποτελεσματικότητα / Απόδοση καυσίμου και κόστος συντήρησης
- (7) Αποτελεσματικότητα / Απόδοση, Διαθεσιμότητα καυσίμου και Διαθεσιμότητα εξοπλισμού
- (8) Άνεση ευκολία χρήσης

Η εμπειρία τους από τις τρέχουσες αγορές βιομάζας στον ελλαδικό χώρο, όπως είναι του πυρηνόξυλου, του θρυμματισμένου ξύλου, του κόκκου του βαμβακιού και του πυρήνα της ελιάς βοήθησε την πλειοψηφία των φορέων της Ελλάδας να θεωρήσει ότι ένα δίκτυο συσσωματωμάτων βιομάζας είναι εφικτό στην Ελλάδα (βλ. Σχήμα 6.25). Η άποψη τους για τα προβλήματα που θα αντιμετωπίσει η ανάπτυξη μιας αγοράς συσσωματωμάτων στην Ελλάδα είναι σημαντική και καταγράφηκε (βλ. σελ 73). Όλοι οι φορείς δήλωσαν ενδιαφέρον για τις εξελίξεις στα συσσωματώματα βιομάζας (βλ. Σχήμα 6.26) και ορισμένοι από αυτούς εκφράσανε το ενδιαφέρον τους για μελλοντική συνεργασία. Στην περίπτωση λειτουργίας μιας δοκιμαστικής μονάδας συσσωματωμάτων βιομάζας (από την παραγωγή μέχρι την κατανάλωση) χρειάζεται έρευνα και μελέτη. Με την υπάρχουσα γνώση κυρίως από το εξωτερικό αλλά και από τις εγκαταστάσεις άλλων μορφών βιομάζας στην Ελλάδα η συνεργασία των φορέων απαιτείται για την επίλυση και αντιμετώπιση των προβλημάτων που θα προκύψουν. Όσο περισσότεροι φορείς εμπλακούν στην έρευνα και στην μελέτη των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) τόσο πιο γρήγορα θα αναπτυχθεί στην Ελλάδα μια βιώσιμη αγορά συσσωματωμάτων βιομάζας.

## 6.2.6 Συνολικός σχολιασμός της έρευνας

Η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε στην Ελλάδα και είχε συνολική διάρκεια 6 μήνες. Για την δημιουργία των ερωτηματολογίων , του γενικού πλάνου και τη συλλογή και επιλογή όλων των εμπλεκόμενων αφιερώθηκε 1 μήνας. Για τον κάθε τομέα του γενικού πλάνου(βλ. Σχήμα 6.1 , δηλαδή την κατηγορία πρώτων υλών, την κατηγορία εξοπλισμού και της έρευνας) αφιερώθηκε 1 μήνας για την αποστολή και λήψη των ερωτηματολογίων. Στον 5<sup>ο</sup> μήνα έγινε γενική κρούση προς όλες τις κατηγορίες του πλάνου για λήψη ερωτηματολογίων και στον 6<sup>ο</sup> μήνα έγινε η στατιστική επεξεργασία (ποιοτική και αναλυτική) των αποτελεσμάτων της έρευνας. Όλα τα συμπληρωμένα ερωτηματολόγια δίνονται στο **Παράρτημα 1** .

Από την αρχή της έρευνας στόχος ήταν η λήψη τουλάχιστον 10 ερωτηματολογίων από κάθε κατηγορία .Συγκεντρώθηκαν συνολικά 27 απαντήσεις , 9 από τα ερωτηματολόγια για τις πρώτες ύλες , 7 από τα ερωτηματολόγια του εξοπλισμού και 11 από τα ερωτηματολόγια των φορέων της Ελλάδας. Ο στόχος σχεδόν επιτεύχθηκε αν και η αρχική εντύπωση ήταν ότι θα συμπληρωθούν περισσότερα ερωτηματολόγια .Στην κατηγορία των ερωτηματολογίων όσον αφορά τις πρώτες ύλες συμφώνησαν να πάρουν μέρος στην έρευνα και στάλθηκαν 23 ερωτηματολόγια συνολικά ενώ αρνήθηκαν 17. Στην κατηγορία των ερωτηματολογίων για τον εξοπλισμό συμφώνησαν να πάρουν μέρος στην έρευνα και στάλθηκαν 9 ερωτηματολόγια συνολικά ενώ αρνήθηκαν 8. Στην κατηγορία που αφορά την έρευνα για τα συσσωματώματα βιομάζας στάλθηκαν περίπου 50 ηλεκτρονικά μηνύματα (e-mail) σε όλη την Ελλάδα καθώς το πλήθος των φορέων ήταν μεγάλο και δύσκολο να εντοπιστεί μέσω τηλεφώνου.

Πρέπει να τονιστεί ότι έγιναν πάνω από 3 επαφές με κάθε εμπλεκόμενο που συμφώνησε να πάρει μέρος στην έρευνα Το σχετικά χαμηλό δείγμα της έρευνας οφείλεται σε πολλούς παράγοντες :

### 1. Περιορισμένη επιλογή των εμπλεκόμενων .

Τα κριτήρια για την επιλογή ήταν:

- Όσο το δυνατόν μεγαλύτερες εταιρίες
- Όσο το δυνατόν μεγαλύτερα εργοστάσια
- Οι εμπλεκόμενοι θα ήταν κυρίως από την Αθήνα, την Θεσσαλία και Βορειότερα
- Εξειδικευμένοι φορείς στη βιομάζα και τμήματα σχολών , επιστήμονες που ασχολούνται με θέματα βιομάζας απ' όλη την Ελλάδα.

### 2. Πλήρης έλλειψη ενημέρωσης , αδιαφορία .

Οι περισσότεροι από τους εμπλεκόμενους στην έρευνα που αρνήθηκαν να πάρουν μέρος δεν γνώριζαν τον όρο της βιομάζας ή την σημασία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας . Σε αυτή την περίπτωση γινόταν επεξήγηση του όρου και στη συνέχεια αφιερωνόταν χρόνος για την απάντηση στις όποιες ερωτήσεις .Πολλοί ήταν αυτοί με απάντησαν μονολεκτικά ότι δεν ενδιαφέρονται για αυτή την έρευνα , που ήταν αποδεκτό γεγονός .Οι εμπλεκόμενοι στους οποίους στάλθηκαν τα ερωτηματολόγια αλλά δεν απάντησαν απλώς ήθελαν να ενημερωθούν για το περιεχόμενο της έρευνας και τις εξελίξεις στην αγορά της βιομάζας χωρίς να συμβάλλουν στην προσπάθεια αυτή. Γεγονός που έχει την θετική πλευρά του καθώς τουλάχιστον ενημερώθηκαν για την ύπαρξη των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) και μελλοντικά ίσως αποφασίσουν και αυτοί να συμβάλλουν στην ανάπτυξη της αγοράς των pellets.



### **3. Έλλειψη χρόνου**

Τα ερωτηματολόγια που συντάχθηκαν ήταν μικρού μεγέθους (2 σελίδες) και περιείχαν υποθετικές και όχι εξειδικευμένες ερωτήσεις. Η συμπλήρωση όλων των πεδίων δεν ήταν υποχρεωτική και υπήρχε η δυνατότητα μονολεκτικής απάντησης. Παρ'όλα αυτά πολλοί εμπλεκόμενοι δήλωσαν ότι δεν έχουν ελεύθερο χρόνο για την ενασχόλησή τους με αυτά (μονολεκτική άρνηση). Ακόμα και αυτοί που αφιέρωσαν λίγο από το χρόνο τους και συμφώνησαν να πάρουν μέρος στην έρευνα σε περαιτέρω επικοινωνία ισχυρίστηκαν την έλλειψη χρόνου για την συμπλήρωσή τους.

### **4. Χρονοβόρες διαδικασίες .**

Επειδή η έρευνα απευθύνθηκε κυρίως σε μεγάλες επιχειρήσεις υπήρχαν χρονοβόρες διαδικασίες για την συμπλήρωση των ερωτηματολογίων. Για την συμπλήρωση των ερωτηματολογίων χρειαζόταν να εμπλακούν περισσότεροι από ένας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα στην έρευνα αυτή αποτελεί η βιομηχανία ξυλείας ΣΕΛΜΑΝ (Shelman), από τις μεγαλύτερες στην Ελλάδα (βλ. κεφάλαιο 1.2.2) που δεν απάντησε ποτέ το ερωτηματολόγιο. Αν και έγιναν πολλές επαφές με την εταιρία , κάθε φορά το ερωτηματολόγιο βρισκόταν σε κάποιο από τα τμήματά τους.

Γενικά λόγω της απουσίας τεχνογνωσίας και γνώσεων όσον αφορά τα θέματα βιομάζας στην Ελλάδα παρατηρήθηκε διστακτικότητα από τους εμπλεκόμενους. Ο ευδαιμονισμός του Έλληνα επιχειρηματία και οι θετικές του προκαταλήψεις υπέρ των άλλων καυσίμων αλλά και ο συμβιβασμός τους με αυτά (πετρέλαιο , φυσικό αέριο) που έχουν αναπτυγμένες και ξεκάθαρες αγορές απέτρεψαν πολλούς από την συμπλήρωση των ερωτηματολογίων.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup>

## Προτάσεις για την ανάπτυξη της αγοράς των pellets στην Ελλάδα

Η Ελλάδα είναι από τις ελάχιστες χώρες στην Ευρώπη όπου δεν γίνεται προς το παρόν παραγωγή και χρήση των pellets, αν και η κατάσταση αυτή εκτιμάται ότι θα αλλάξει σύντομα. Η παραγωγή pellets θα μπορούσε να γίνει με πρώτη ύλη υπολείμματα επεξεργασίας ξύλου, δασικά παραπροϊόντα, ξυλεία από κατεδαφίσεις και αγροτικά παραπροϊόντα. Από τα παραπάνω, ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι δύο πρώτες κατηγορίες, καθώς και ορισμένα αγροτικά παραπροϊόντα, ενώ η περίπτωση της χρήσης οικοδομικής ξυλείας θα πρέπει να αποκλειστεί λόγω πιθανής επιμόλυνσης της ξυλείας αυτής με επικίνδυνες ουσίες (βερνίκια κ.λπ.), οι οποίες θα δημιουργούσαν προβλήματα ρύπανσης κατά την καύση της βιομάζας σε λέβητες με pellets.

Δεδομένου του σχετικά χαμηλού δυναμικού υπολειμμάτων δασοκομίας στις νότιες ευρωπαϊκές χώρες, τα γεωργικά υπολείμματα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν κατά ένα μεγάλο μέρος στο μέλλον για την παραγωγή συσσωματωμάτων. Είναι επομένως σημαντικό να μελετηθούν τα χαρακτηριστικά αυτής της νέας (και διαφορετικής) κατηγορίας πρώτης ύλης, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στα προβλήματα που μπορούν να παρουσιαστούν τόσο στη παραγωγή όσο και τη χρήση. Η έρευνα εστιάζεται στην επισήμανση προβλημάτων που έχουν επιπτώσεις στα αγρο-συσσωματώματα (agri-pellets) σε σύγκριση με τα συσσωματώματα ξύλου.

### 7.1 Στρατηγικός σχεδιασμός για την ελληνική αγορά

Η στρατηγική για την καθιέρωση μιας αγοράς συσσωματωμάτων σε άλλες χώρες είναι βασισμένη σε μια «στρατηγική νησίδα». Η στρατηγική νησίδα είναι βασισμένη στην ταυτόχρονη καθιέρωση μιας τοπικής αλυσίδας προμήθειας συσσωματωμάτων, τη διαθεσιμότητα υψηλής ποιότητας συστημάτων θέρμανσης με συσσωματώματα, τη διαθεσιμότητα εκπαιδευμένων μηχανικών και εγκαταστατών, και τη ταυτόχρονη δημιουργία αυτών μέσα σε μια ακτίνα 50 km ή 1 ώρας απόσταση.

Η εμπειρία από την ανάπτυξη μιας αγοράς για συστήματα θέρμανσης συσσωματωμάτων στην Ευρώπη, όπως την Αυστρία, Γερμανία, Σουηδία και πιο πρόσφατα στο Ηνωμένο Βασίλειο, έχει δείξει ότι διάφορα ζητήματα πρέπει να σχεδιαστούν και να ξεκινήσουν ταυτόχρονα:

- Κατασκευαστές και προμηθευτές λεβήτων συσσωματωμάτων.
- Παραγωγοί συσσωματωμάτων.
- Εγκαταστάτες υδραυλικοί.
- Προμηθευτές συσσωματωμάτων και ιδιοκτήτες.

### 7.2 Τα τεχνικά εμπόδια

Σε τεχνικό επίπεδο, η κύρια διαφορά μεταξύ του ξύλου και των αγρο-συσσωματωμάτων είναι το κάπως υψηλότερο εύθρυπτο και το ελαφρώς χαμηλότερο ενεργειακό περιεχόμενο των τελευταίων. Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των γεωργικών υπολειμμάτων σε σύγκριση με τα υπολείμματα ξύλου είναι το υψηλότερο περιεχόμενό τους σε N, S, Cl και K, αυξανόμενο με την χρήση των λιπασμάτων και των φυτοφαρμάκων / ζιζανιοκτόνων στη γεωργία. Η παρουσία αυτών των στοιχείων οδηγεί σε σχετικά υψηλότερες εκπομπές NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, και HCl έναντι των συσσωματωμάτων ξύλου. Επιπλέον, το K επηρεάζει τις εκπομπές σωματιδίων και τα υπολείμματα (με τη ταπείνωση της θερμοκρασίας των καυσίμων) και ενός αυξανόμενου όγκου τέφρας (5% για το άχυρο - 0,5% για το πριονίδι).

Τέλος υψηλή συγκέντρωση Cl οδηγεί σε προβλήματα οξείδωσης στις επιφάνειες του λέβητα και στο σχηματισμό διοξινών. Αυτά τα προβλήματα μπορούν να υπερνικηθούν εν μέρει από μια σειρά τεχνικών, όπως γεωργικές πρακτικές, στις διαδικασίες κυκλοφορίας αέρα και το καθαρισμό των απαερίων. Τέλος, βελτιώσεις θα μπορούσαν να προέλθουν από το στάδιο προετοιμασίας του καυσίμου, με την προσθήκη μερικών συγκεκριμένων βελτιωτικών (π.χ. καολίνης) ή τη μίξη με πριονίδι για να παρουσιάσουν τελικά χαρακτηριστικά καταλληλότερα στη καύση και παραγωγή τέφρας

### 7.3 Τα θεσμικά εμπόδια

Με βάση τα δεδομένα του παρελθόντος, η ελληνική νομοθεσία απαγορεύει (με την ΚΥΑ 103/1993/B-369 ‘Σταθερές εστίες καύσης για θέρμανση κτιρίων-νερού’) τη χρήση συστημάτων βιομάζας σε συστήματα κεντρικής θέρμανσης σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη. Επίσης προβλήματα υπάρχουν σε σχέση με τη περιβαλλοντική αδειοδότηση του Ν.3010/2002/A-91 και των υπουργικών αποφάσεων κατ’ επιταγή του, που έχουν εκδοθεί (ΚΥΑ 15393/2332/02, ΚΥΑ11014/703/Φ104/03 και ΚΥΑ 37111/2021/03) και με την κατηγοριοποίηση των βιομηχανικών και βιοτεχνικών δραστηριοτήτων ανάλογα με την περιβαλλοντική όχληση που προκαλούν (ΚΥΑ 13727/724/03/B-1087). Είναι σαφές ότι οι τεχνολογικές εξελίξεις (ιδιαίτερα στην περίπτωση των pellets) επιβάλλουν την αναμόρφωση του δυσμενούς αυτού θεσμικού πλαισίου.

### 7.4 Η εμπειρία από άλλες χώρες

Το στήσιμο μιας νέας αγοράς δεν είναι ποτέ μια εύκολη υπόθεση. Πόσο μάλλον το ξεκίνημα μιας νέας ενεργειακής αγοράς όπως είναι η αγορά pellets. Καλό είναι λοιπόν να δούμε πώς προχώρησαν αντίστοιχες αγορές σε άλλες χώρες και ποια είναι τα προαπαιτούμενα για τη δημιουργία μιας αγοράς pellets στην Ελλάδα.

Το να στήσει κανείς μία παραγωγική μονάδα για pellets και να παρέχει τους απαραίτητους λέβητες είναι ένα προφανές πρώτο βήμα, δυστυχώς όμως δεν αρκεί από μόνο του. Όπως έδειξε η εμπειρία της Αυστρίας, θα πρέπει να πληρούνται τρεις ακόμη προϋποθέσεις:

- Να υπάρχει **ποιοτικός έλεγχος** σε όλα τα στάδια, από την παραγωγή των pellets ως τις συσκευές και το παρεχόμενο service (το οποίο θα πρέπει να παρέχεται το πολύ εντός 24 ωρών). Αυτό προϋποθέτει ότι θα πρέπει να υπάρχουν **τεχνικοί** που γνωρίζουν την τεχνολογία. Δεδομένου ότι δεν υπάρχουν προς το παρόν ελληνικά standards ποιότητας, και τα αντίστοιχα σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι σε στάδιο επεξεργασίας, είναι καλό να υιοθετηθούν **αυστηρά standards** από την αρχή, αντιγράφοντας κάποιες πετυχημένες προδιαγραφές άλλων χωρών (π.χ. της Αυστρίας [ÖNORM M 7135]).
- Θα πρέπει να υπάρχει μια ξεκάθαρη **στρατηγική marketing** με σαφή επιχειρήματα γιατί να προτιμήσει κανείς τα pellets (επιχειρήματα περιβαλλοντικά, οικονομικά, αναπτυξιακά). Τα επιχειρήματα αυτά θα πρέπει να γίνουν αρχικά κτήμα των εμπλεκόμενων θερμοϋδραυλικών και άλλων τεχνικών, οι οποίοι με τη σειρά τους θα τα μεταφέρουν στους πελάτες. Όπως έδειξε η εμπειρία της Αυστρίας, **9 στους 10 καταναλωτές επιλέγουν τελικά το σύστημα θέρμανσης που τους προτείνει ο τεχνικός στον οποίο απευθύνθηκαν.**

- Θα πρέπει να γίνει προσπάθεια για να υπάρξουν **κίνητρα** από πλευράς Πολιτείας (με τη μορφή φοροαπαλλαγών, επιδοτήσεων, υποχρέωσης χρήσης συστημάτων βιομάζας σε δημόσια κτίρια, κ.λπ). Τα κίνητρα που ισχύουν σήμερα στην Ελλάδα αφορούν μόνο μεγάλους εμπορικούς καταναλωτές, ενώ δεν υπάρχει κανένα κίνητρο για τον οικιακό και μικρό εμπορικό τομέα. Το ίδιο πρόβλημα αντιμετωπίζουν όλες οι μορφές ΑΠΕ και ειδικά αυτές που αφορούν σε θερμικές εφαρμογές. Υπάρχει μάλιστα έντονος προβληματισμός και σε επίπεδο ΕΕ για το πώς θα έπρεπε να ενισχυθούν περαιτέρω αυτά τα συστήματα.

**Ποιοι καταναλωτές επιλέγουν τα pellets για τη θέρμανση του σπιτιού τους;** Η εμπειρία της Αυστρίας δείχνει πως οι πρώτοι καταναλωτές για τα συστήματα με pellets είναι κυρίως άνθρωποι συνειδητοποιημένοι που κάνουν προσεκτικές επιλογές με βάση περιβαλλοντικά κριτήρια. Πάνω από 60% των κτιρίων που θερμαίνονται με pellets στην Αυστρία είναι κτίρια χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης. Πάνω από το 40% διαθέτει επίσης και ηλιοθερμικό σύστημα για ζέσταμα του νερού. Στην περιοχή του Salzburg, το 60% των νεόδμητων κτιρίων θερμαινόταν το 2002 με βιομάζα (το αντίστοιχο ποσοστό για το 1995 ήταν μόλις 10%). Στις χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης κατοικίες, η απαιτούμενη ποσότητα pellets για θέρμανση είναι μόλις 1 τόνος ετησίως (για ένα διαμέρισμα 100 m<sup>2</sup>) και το συνεπαγόμενο κόστος δεν ξεπερνά τα 200 €. Για σύγκριση παρατηρούμε πως το μέσο ελληνικό διαμέρισμα θα ήθελε περίπου 2,5 τόνους pellets ετησίως. Να σημειώσουμε βέβαια και ένα πρόβλημα που παρουσιάστηκε στην Αυστρία. Επειδή οι περισσότερες εφαρμογές pellets γίνονται σε σπίτια χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, είναι σαφές ότι απαιτούνται και συστήματα μικρότερης ισχύος για την ικανοποίηση των αναγκών. Οι τεχνικοί όμως άργησαν να αντιληφθούν αυτή την ειδοποιό διαφορά και για μεγάλο διάστημα διαστασιολογούσαν τα συστήματα με βάση τις συμβατικές τεχνολογίες και τα συνήθη θερμικά φορτία σε ένα μέσο κτίριο. Έτσι, φτάσαμε σε υπερδιαστασιολογημένα συστήματα που συνεπάγονται βέβαια αναίτια μεγαλύτερο κόστος για τον καταναλωτή. Πάνω από το 50% των λεβήτων ήταν υπερδιπλάσιοι απ' ότι πραγματικά χρειαζόταν. Η σωστή εκπαίδευση των τεχνικών και των μηχανικών θα λειτουργήσει συνεπώς υπέρ των συστημάτων βιομάζας, αλλά και των καταναλωτών.

Αντλώντας εμπειρίες από την **αυστριακή αγορά**, μπορούμε να επισημάνουμε επιγραμματικά μερικά κρίσιμα χαρακτηριστικά της :

- Υπάρχουν δύο παράλληλες αγορές: η αγορά των ατομικών συστημάτων για μονοκατοικίες και η αγορά των κεντρικών συστημάτων για διαμερίσματα και επιχειρήσεις.
- Η αγορά παρουσίασε προβλήματα στα αρχικά στάδια ανάπτυξης. Προβλήματα που είχαν να κάνουν με την ποιότητα των pellets, των διαθέσιμων λεβήτων, την εμφάνιση πολλών εταιριών χωρίς εμπειρία στο χώρο. Τα προβλήματα αυτά λύθηκαν σύντομα με την υιοθέτηση προδιαγραφών για τα pellets και τους λέβητες και το φυσιολογικό ξεκαθάρισμα της αγοράς στην οποία πλέον επιβιώνουν οι πιο σοβαροί παίκτες.
- Το θέμα της προμήθειας των pellets είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τον καταναλωτή. Επειδή η παράδοση γίνεται συνήθως με βυτία, έπρεπε να υπάρχουν κατάλληλες μετρητικές διατάξεις και εκπαιδευμένοι οδηγοί, αλλά και προδιαγραφές για τους χώρους αποθήκευσης (οι οποίοι πρέπει να είναι στεγανωμένοι για να μην υπάρχει πολύ υγρασία, και δεν πρέπει να φιλοξενούν ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για να αποφευχθεί τυχόν έκρηξη).

- Το θέμα της εκπαίδευσης των θερμοϋδραυλικών και των μηχανικών ήταν επίσης ιδιαίτερα σημαντικό, ιδίως τα πρώτα χρόνια ανάπτυξης της αγοράς.

Η εμπειρία της **σοηδικής αγοράς** πάλι έχει να μας διδάξει κάποια επιπλέον μαθήματα. Η εμπειρία αυτή μας λέει πως η τεχνολογία, το θεσμικό πλαίσιο και οι πρωταγωνιστές συνυπάρχουν και αναπτύσσονται παράλληλα. Στη θεωρία, η διαδικασία αυτή είναι γνωστή με τον όρο 'συλλογική επινόηση'. Το ξεκίνημα έγινε με μεγάλους εμπορικούς καταναλωτές (οι οποίοι πειραματίστηκαν στην τεχνολογία). Ακολούθησαν οι εφαρμογές σε μικρότερη κλίμακα και πιο πρόσφατα υπάρχει στροφή στις διεθνείς αγορές και τις εξαγωγές.

## 7.5 Παράγοντες επιτυχίας για την ανάπτυξη της αγοράς στην Ελλάδα

Στοχεύοντας στην ανάπτυξη μιας νέας αγοράς για συστήματα θέρμανσης συσσωματωμάτων, πρέπει να αντιμετωπιστούν και οι δύο πτυχές της «πλευράς εφοδιασμού» (supply side - συσσωματώματα & εξοπλισμός) και της «πλευράς ζήτησης» (demand side – ιδιοκτήτες - καταναλωτές).

*Η πρόκληση συνίσταται στη λήψη ταυτόχρονα διάφορων θετικών μέτρων:*

- Η παραγωγή (ή εισαγωγή) των συσσωματωμάτων και της καλής ποιότητας συσκευών καύσης (σόμπες, καυστήρες, λέβητες).
- Η ανάπτυξη τοπικού δικτύου διανομής για τα συσσωματώματα (με φορτηγά ή σάκους).
- Εγκαταστάτες ικανοί να εγγυηθούν μια κατάλληλη εγκατάσταση και συντήρηση εξοπλισμού.
- Τελευταίο αλλά όχι ασήμαντο, οι πελάτες πρέπει να γνωρίσουν και να είναι πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν τα συστήματα θέρμανσης συσσωματωμάτων.

*Σε σχέση με τις υπάρχουσες τάσεις στην παραγωγή συσσωματωμάτων:*

- Η χώρα μας υστερεί σημαντικά σε Ευρωπαϊκό επίπεδο
- Τα αγρο-συσσωματώματα (agri-pellets) φαίνονται ένας βιώσιμος δρόμος
- Απαιτείται πολιτική υποστήριξη
- Απαιτείται τεχνολογική καινοτομία για τη μείωση της τιμής προμήθειας του εξοπλισμού
- Η υψηλή αξιοποίηση παραδοσιακών βιοκαυσίμων (καυσόξυλα) αποτελεί σημαντική ευκαιρία-παράδειγμα μεγάλης αποδοχής στερεού βιοκαυσίμου για χρήση σε κατοικίες ή δημόσια κτίρια

*Οι κρίσιμες παράμετροι για την ανάπτυξη των εφαρμογών στην Ελλάδα είναι:*

- Απουσιάζει οργανωμένη πρακτική για τη διαχείριση των υπολειμμάτων αγρών και την περαιτέρω αξιοποίησή τους για παραγωγή ενέργειας. Συνήθης πρακτική η καύση επιτόπου (αέρια ρύπανση, κίνδυνος πυρκαγιάς).
- Υπάρχει χαμηλή γνώση από τους αγρότες για την εναλλακτική αξιοποίηση υπολειμμάτων και μικρό ενδιαφέρον για ενεργειακές εφαρμογές.
- Η σημερινή μη ενεργειακή χρήση των υπολειμμάτων.

- Αν και οι περισσότεροι καλλιεργητές ενδιαφέρονται για εναλλακτικές χρήσεις σε αγροτικά παραπροϊόντα, έχουν μικρή πρόσβαση σε πληροφορία που θα τους οδηγήσουν σε καλύτερες πρακτικές και οικονομική απόδοση.
- Υπάρχει πρόβλημα στη συλλογή δεδομένων σε αγροτικά υπολείμματα. Δεν υπάρχει επίσημη εθνική βάση δεδομένων.

*Τα κυριότερα προβλήματα για τη συλλογή της πρώτης ύλης είναι:*

- Απουσία οργανωμένου δικτύου για τη συλλογή ή διάθεση υπολειμμάτων από κλάδεμα και αγροτικές δραστηριότητες
- Ανεπαρκής γνώση νομοθετικών κανονισμών
- Η ενεργειακή αξιοποίηση συγκρούεται με συνήθειες πρακτικές (αδράνεια)
- Αυξομειώσεις στις τιμές των υπολειμμάτων ανάλογα με την περιοχή, τον όγκο παραγωγής και τις κλιματικές συνθήκες

*Σε σχέση με τα προβλήματα που αφορούν την παραγωγή συσσωματωμάτων:*

- Δεν υπάρχουν δεδομένα για την παραγωγή συσσωματωμάτων στην Ελλάδα, αν και ατομικές προσπάθειες είναι παρούσες
- Απουσία τυποποίησης στην παραγωγή συσσωματωμάτων
- Η παραγωγή θρυμμάτων είναι φθηνότερη και εύκολη από τα συσσωματώματα
- Δεν υπάρχει προηγούμενη εμπειρία
- Υψηλά κόστη παραγωγής
- Μη σταθερή ποιότητα της πρώτης ύλης (συνήθως)

*Τέλος ακόμα μερικοί παράμετροι στην αξιοποίηση των συσσωματωμάτων:*

- Απουσία πρότυπων και κανονισμών για την παραγωγή συσσωματωμάτων ή για τη βιομάζα εν γένει
- Υπάρχοντα απαρχαιωμένα θεσμικά εμπόδια εμποδίζουν την αξιοποίηση της βιομάζα σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις κυρίως για μέτρα ελέγχου της αέριας ρύπανσης
- Τα συσσωματώματα θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν συμπληρωματικά με τα υπάρχοντα βιοκαύσιμα (πυρήνες ροδάκινων, ελαιοπυρήνες κλπ)
- Τα συσσωματώματα θα μπορούσαν να καλύψουν τις ανάγκες των χρηστών σε περιόδους έλλειψης
- Τα πρότυπα χαρακτηριστικά των συσσωματωμάτων (διαστάσεις, ενεργειακό περιεχόμενο, % υγρασία κλπ) θα επηρεάσουν θετικά τις προτιμήσεις των χρηστών
- Οι όχι υψηλές απαιτήσεις για αποθήκευση / μεταφορά
- Ανταγωνιστικό κόστος
- Ελάχιστες απαιτήσεις μετατροπής σε υπάρχοντες λέβητες στερεών καυσίμων και αυτοματοποιημένα συστήματα απομάκρυνσης στάχτης
- Ανάπτυξη αξιόπιστου δικτύου για τη συλλογή απορριμμάτων, την παραγωγή-εφοδιασμό συσσωματωμάτων
- Καμπάνια πληροφόρησης σε μη αστικές περιοχές και σε τοπικό επίπεδο.

## Επίλογος

Η εργασία αυτή ασχολήθηκε με μια άλλη πλευρά των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που είναι ίσως από τα σημαντικότερα για την ανάπτυξή τους, την διάδοσή τους και την ευρεία εφαρμογή τους που είναι το μάρκετινγκ . Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε ήταν στο πλαίσιο του έργου « Συσσωματώματα βιομάζας (pellets) για την Ευρώπη» (Pellets for Europe) και την Ευρωπαϊκή προσπάθεια προώθησης των συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets). Έχουν γίνει προσπάθειες ενημέρωσης του κοινού για την ύπαρξη και την τεχνολογία που χρησιμοποιούν τα συσσωματώματα βιομάζας (pellets) μέσω ημερίδων , παρουσιάσεων σε συνέδρια , δημοσιεύσεων στον ελληνικό τύπο (εφημερίδες) και στα περιοδικά αλλά αυτή η έρευνα ήταν η 1<sup>η</sup> προσπάθεια που έγινε με αυτήν την διαδικασία για την ενημέρωση και τις πρώτες απόψεις για την μελλοντική ανάπτυξη μιας τέτοιας αγοράς στην Ελλάδα . Προσελκύστηκαν όλοι οι εμπλεκόμενοι παράγοντες που θα συμβάλουν στην ανάπτυξη της αγοράς αυτής. Τα παραδείγματα από τις προηγμένα αναπτυγμένες χώρες των συσσωματωμάτων βιομάζας είναι πολύ χρήσιμα και μπορεί η Ελλάδα να βασιστεί σε αυτά στα πρώτα της βήματα. Σίγουρα η δοκιμαστική λειτουργία μιας ολοκληρωμένης μονάδας συσσωματωμάτων βιομάζας (από την παραγωγή μέχρι την κατανάλωση) και η μελέτη των τεχνικών προβλημάτων που θα προκύψουν για την αντιμετώπισή τους θα βοηθούσε στην προώθηση αυτής της τεχνολογίας ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και θα υπήρχε κάποιο υπόβαθρο και ζωντανό παράδειγμα να βασιστούν μελλοντικοί επενδυτές . Η εμπειρία από ξένες χώρες απαιτεί ταυτόχρονη δράση και συνεργασία του επιστημονικού και του επιχειρηματικού τομέα. Αν αλλάξει η πολιτική της πολιτείας απέναντι στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και συγκεκριμένα για την βιομάζα , γίνει πιο ξεκάθαρη και ξεπεραστούν τα θεσμικά εμπόδια στην Ελλάδα τότε το μέλλον ανήκει στα συσσωματώματα βιομάζας (pellets) καθώς είναι ανταγωνιστικά έναντι του πετρελαίου, του φυσικού αερίου και του ηλεκτρισμού όχι μόνο ως προς το κόστος αλλά και σε σχέση με την ευκολία χρήσης και την αξιοπιστία της τεχνολογίας.

## SUMMARY

This thesis dealt with an other side of renewable energy sources, which is perhaps the most important for their growth, their distribution and their wide application, the marketing of RES. The research that was carried out was on behalf of the European project “Pellets for Europe” and the general European effort to support the development of the European pellet market. This survey was carried out at CRES (Centre for Renewable Energy Sources) during 2004-2005 and had a duration of 6 months. They have been efforts of briefing the Greek pellet market actors on the existence and the technology of the biomass pellets via meetings, presentations in congresses, publications in the Greek press and in the magazines but this research was the first effort that was made with this process (questionnaires) for the briefing and the first opinions on the future growth of a pellet market in Greece. All the future pellet market actors that will contribute in the growth of this market have been contacted. The examples from the advanced developed countries of biomass pellets are very useful and Greece can rely on them in her first steps. It is true that a fully operational completed unit of biomass pellets (from the production up to the consumption) in Greece and the study of the technical problems that will come up in order to find solutions would help in the promotion of this technology of renewable energy sources and would be a live example for future investors. The experience from developed biomass pellet countries (Sweden, Austria, Denmark) require simultaneous action and collaboration of the scientific and enterprising sector. If the energy policy of Greece changes for the renewable energy sources and concretely for the biomass, becomes more evident, more flexible and the institutional obstacles are exceeded in Greece then the future belongs to the biomass pellets because they are competitive against oil, natural gas and the electricity not only for the lower cost as a fuel but also concerning the facility of its use and the reliability of the technology.



## Βιβλιογραφία

Ντζούρας Ν., *Προοπτικές της βιομάζας για την κάλυψη των αναγκών του οικιακού τομέα – δυναμικό αγοράς, τεχνολογίες εξευγενισμού βιομάζας, εμπόδια διείσδυσης στον οικιακό τομέα*, Πρακτικά 1<sup>ου</sup> Πανελληνίου Περιβαλλοντικού Συνεδρίου ‘Σύγχρονα Περιβαλλοντικά Θέματα’ Ορεστιάδα, 7-9 Μαΐου 2004, Τμήμα Δασολογίας ΔΠΘ.

Καραπαναγιώτης Ν., Τσούτσος Θ. ‘Συσσωματώματα (pellets) και θρύμματα (woodchips): προοπτικές για την ανάπτυξη της αγοράς εξευγενισμένων καυσίμων στην Ελλάδα’. 1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Εναλλακτικών Καυσίμων, 27-28 Ιαν. 2005, Αθήνα.

Τσούτσος Θ., Μαυρογιάννης Ι. ‘Θέρμανση κτιρίων και κατοικιών με εφαρμογές βιομάζας – Τεχνικός Οδηγός’. ΚΑΠΕ, 2003. <http://www.cres.gr>

Φωμάς Σ. ‘Ανάπτυξη συνεργιών πολιτικής και αγοράς για την ελληνική αγορά συσσωματωμάτων’. Συνάντηση Εργασίας στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Προγράμματος “Pellets for Europe”, ΚΑΠΕ, 14 Ιαν. 2005, [www.cres.gr/pellets/](http://www.cres.gr/pellets/)

Ευρωπαϊκή κεντρική ιστοσελίδα συσσωματωμάτων βιομάζας (European Pellet Centre, EPC) <http://www.pelletcentre.info>

Ελληνική ιστοσελίδα έργου «Συσσωματώματα βιομάζας για την Ευρώπη» συσσωματωμάτων βιομάζας <http://www.cres.gr/pellets/>

Mahapatra K., Gustavsson L., Madlener R. ‘Some reflections on the diffusion of pellet heating systems in Sweden’. Paper prepared for the 3<sup>rd</sup> European Congress on the “Economics and management of energy in industry” (ECEMEI 2004), Estoril-Lisbon, 6-9 April 2004.

Hirsmark J. ‘Densified Biomass Fuels in Sweden: Country report for the EU/INDEBIF project’. Swedish University of Agricultural Sciences, Dept. of Forest Management and Products. Uppsala. Examensarbeten nr 38, 2002.

Focus Bioenergy. ‘Biofuels – heating for the future’. No 7, 2004. <http://www.svebio.se>

Rakos C. ‘The development of wood pellet markets in Europe’. EVA – the Austrian Energy Agency, 2003.

OPET. ‘Refined Biomass – a source for climate change and business opportunities’, 2001. <http://www.stem.se/opet>

Rakos C. ‘Hotting up: the wood pellet heating market’. Renewable Energy World, Vol. 7 Nr 4, July-Aug. 2004, pp. 152-161.

Obernberger I., Thek G. ‘The current state of Austrian pellet boiler technology’. BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, 2003. <http://www.bios-bioenergy.at>

Pigaht M., et al. ‘Pellets in Southern Europe – New resources, new products, new markets’. Prepared for “Pellets for Europe” project, ALTENER Programme, 2004.

Torres L.O., Pereira M.A. ‘Densified biomass sector in Spain. Country report for Spain on pellets and briquettes’. Universidade de Vigo, Departamento de Ingeniera de los Recursos Naturales y Medio Ambiente, 2003.

Englisch M. ‘How to start a pellet market? An Austrian success story’. OFI – Austrian Research Institute for Chemistry and Technology, 2004.

Rakos C. 'Heating with wood-fuels in multi-family houses – a new trend'. EVA – the Austrian Energy Agency, 2003.

EUROSTAT, 'Energy balance sheets. Data 2001-2002', EC, 2004, p. 300-307

*Wood pellets in Europe – State of the art, technologies, activities, markets*, 2000. Asplan Viak, AEBIOM, FastBränslePannor, Lambelet Heizungssysteme, Technische Universität München, Umdasch AG, Whitfield GmbH, UMBERA. Part of the Thermie B project.

*INDEBIF - An integrated European market for densified biomass fuels*. Country reports (2002-2003), available at <http://www.pellets2002.com/country%20reports.htm>.

OPET Network (2001). *Refined biomass: a source for climate change and business opportunities*. Work carried out in the framework of the OPET network work package "Market development of refined biomass" EM-BM-1. Edited by OPET, Sweden. [http://www.aster.it/opet/doc/booklet\\_refined.pdf](http://www.aster.it/opet/doc/booklet_refined.pdf)

Passalacqua F., Zaetta C., Pigaht M., Janssen R., Grassi G., Sandoval A., Vegas L., Tsoutsos T., Karapanagiotis N., Fjällström T., Nilsson S., Berg J., 'Pellets in Southern Europe - The State of the Art of Pellets Utilisation in Southern Europe. New Perspectives of Pellets from Agri – Residues' 2nd World Conference and Technology Exhibition on Biomass for Energy and Industry, Rome 10-14 May 2004, p. 1806-1810.

Pastre O., 'Analysis of the technical obstacles related to the production and utilisation of fuel pellets made from agricultural residues', Pellets for Europe project report D18 Critical factors for agricultural pellets penetration, 2004, pp. 57.

Bjerg J., 'Pellets for Europe-Barriers and perspectives for increased market penetration', 2nd World Conference and Technology Exhibition on Biomass for Energy and Industry, Rome 10-14 May 2004, p.1811-1813.

Jakob Hirsmark (2002). Densified Biomass Fuels in Sweden:Country report for the EU/INDEBIF project , thesis for *Master of Science in Forestry* at the *Department of Forest Management and Products* at the *Swedish University of Agricultural Sciences* , Uppsala, Sweden