

## ΈΡΕΥΝΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ ΑΠΟ ΓΕΩΡΓΙΚΑ-ΔΑΣΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΙ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΞΥΛΟΥ ΣΤΗ ΔΥΤ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ

Δρ. Ιωάννης Παπαδόπουλος<sup>1</sup>, Msc Τρίγκας Μάριος<sup>2</sup>

### Περίληψη

Στα πλαίσια της διερεύνησης των δυνατοτήτων χρήσης βιομάζας στη χώρα μας, μέσω του έργου «PROARES» που υλοποίησε το Τμήμα Σχεδιασμού & Τεχνολογίας Ξύλου & Επίπλου του Τ.Ε.Ι. Λάρισας σε συνεργασία με το ΚΕ.ΠΕ. της Ν.Α. Κοζάνης, έγινε έρευνα σε όλη τη Δυτική Μακεδονία, σχετικά με τις δυνατότητες διάθεσης από τους φορείς παραγωγής και χρήσης από τους κατοίκους και επιχειρηματίες της περιοχής των βιοκαυσίμων που προέρχονται από τα υπολείμματα της μηχανικής κατεργασίας του ξύλου και από τα υπολείμματα της γεωργικής παραγωγής, ξυλώδους μορφής, γνωστά και με τον όρο wood pellets ή wood briquettes. Από την παρούσα έρευνα προέκυψε ότι υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για άμεση προσωπική χρήση και εφαρμογή βιομάζας για τη θέρμανση των οικιών ή των επαγγελματικών χώρων. Η απαιτούμενη ποσότητα βιομάζας για όλα τα νοικοκυριά της Περιφέρειας εκτιμάται σε 97.500 τόνους, ενώ για τις επιχειρήσεις σε 20.000 περίπου τόνους αντίστοιχα. Από τη χρήση βιομάζας ως καύσιμη ύλη γίνεται εξοικονόμηση 550 €έτος και νοικοκυριό περίπου. Οι πιθανές επενδύσεις που θα γίνουν στην περιοχή φαίνεται να έχουν πολύ σύντομη απόσβεση, αλλά η σύνταξη ενός business plan και ενός marketing plan κρίνονται απαραίτητα για τη μεγιστοποίηση του αποτελέσματος.

(Λέξεις κλειδιά: βιοκαύσιμα, wood pellets, wood briquettes, συμπιεσμένο καυσόξυλο)

### Abstract

In the framework of inquiry of biomass usage possibilities in our country, through the «PROARES» project that was realized by the Department of Wood and Furniture Technology and Design of Larissa's T.E.I. in cooperation with CE.EN. of Kozani's P.A., a research was made through the hole Western Macedonia region, related to disposal possibilities from the production conveyors and usage possibilities from the region's residents and businessmen, of biofuels that come from mechanical wood treatment residues and from the residues of agricultural production, in wooden form, known with the term wood pellets or wood briquettes. From the present study came to light that there is an intense interest for direct personal usage and application of biomass for the residents or occupational spaces heating. The necessary biomass quantity for all the region's households is estimated up to 97.500 tons, while for the enterprises equivalent up to 20.000 tons about. From the biomass usage as a combustible material a 550 €/year and household about, is made. The potential investments that will be made to the region seem to have a very shortly depreciation, but a business plan and a marketing plan syntax are considered as necessary for the result's maximization.

(Keywords: biofuels, wood pellets, wood briquettes, compressed firewood)

---

<sup>1</sup> Αναπληρωτής Καθηγητής, Εργαστήριο Εφαρμοσμένου Μάρκετινγκ Διοίκησης και Οικονομίας - Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου - ΤΕΙ Λάρισας - τηλ. 693--7384777, e-mail: [papad@teilar.gr](mailto:papad@teilar.gr)

<sup>2</sup> Δασολόγος με ειδίκευση στην Οικονομική χωροθέτηση επιχειρήσεων ξύλου και επίπλου - Εργαστηριακός συνεργάτης Τμήματος Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου - ΤΕΙ Λάρισας - Υπότροφος του ΙΤΕΔΑ e-mail: [mtrigkas@for.auth.gr](mailto:mtrigkas@for.auth.gr)

## 1. Εισαγωγή – σκοπός της εργασίας.

Το ενεργειακό πρόβλημα το οποίο αντιμετωπίζουν σήμερα οι περισσότερες χώρες του κόσμου, γίνεται ακόμη πιο έντονο λόγω των διαρκώς αυξανόμενων τιμών του πετρελαίου διεθνώς, αλλά και λόγω των διαρκώς μειούμενων ποσοτήτων των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας τις οποίες επιμένουμε να χρησιμοποιούμε για την κάλυψη των ενεργειακών μας αναγκών. Πέρα από την ενεργειακή κρίση και τον οικονομικό της αντίκτυπο στις διεθνείς αγορές και τον οικογενειακό προϋπολογισμό, έρχεται να προστεθεί και η αρνητική, περιβαλλοντική και πολιτική διάσταση του προβλήματος. Όσον αφορά τη χώρα μας, διαπιστώνουμε την έντονη ενεργειακή της εξάρτηση από το πετρέλαιο και τα ενεργειακά του παράγωγα, επιβαρύνοντας το φυσικό περιβάλλον με τις εκπομπές καυσαερίων, αλλά και τον προϋπολογισμό της χώρας καθώς δαπανώνται κάθε χρόνο τεράστια ποσά για εισαγωγή πετρελαίου και τη χρήση ορυκτών καυσίμων. Επιπλέον, αποτελεί υποχρέωση και της χώρας μας, οι περαιτέρω μειώσεις των εκπομπών καυσαερίων που απαιτούνται για να επιτευχθεί ο μακροπρόθεσμος στόχος που συνίσταται στη σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων θερμοκηπιακών αερίων στην ατμόσφαιρα. Ως εκ τούτου, απαιτούνται συγκεκριμένες πολιτικές και μέτρα. Η χρήση των βιοκαυσίμων αποτελεί μία περιβαλλοντικά αποδεκτή και οικονομικά συμφέρουσα πολιτική προς αυτή την κατεύθυνση με ταυτόχρονη ανάπτυξη της αγροτικής οικονομίας στη χώρα μας [1].

Με τον όρο βιοκαύσιμα ή βιολογικά καύσιμα αναφερόμαστε σε «οποιαδήποτε καύσιμα που παράγονται από οργανισμούς που πρόσφατα διαβίωσαν ή τα μεταβολικά υποπροϊόντα τους» [2] ή γενικότερα βιομάζα είναι κάθε οργανική ύλη που ήταν κάποτε ζωντανή. Αποτελεί ένα από τα πλέον υποσχόμενα ενεργειακά αποθέματα της γης. Ενεργειακές καλλιέργειες αλλά και ανεκμετάλλευτα γεωργικά υπολείμματα, απόβλητα κτηνοτροφικών μονάδων, δασικά υπολείμματα κ.ά. μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ενέργειας.

Στα πλαίσια λοιπόν, της διερεύνησης των δυνατοτήτων χρήσης αυτής της βιομάζας στη χώρα μας, μέσω του έργου «PROARES – Προώθηση των δυνατοτήτων των ανανεώσιμων αγροτικών ενεργειακών πηγών» και του προγράμματος «Δυνατότητες παραγωγής και διάθεσης βιοκαυσίμων από γεωργικά – δασικά προϊόντα – Πιλοτική εφαρμογή», του Τμήματος Σχεδιασμού Τεχνολογίας Ξύλου – Επίπλου του Τ.Ε.Ι. Λάρισας σε συνεργασία με το ΚΕ.ΠΕ. της Ν.Α. Κοζάνης, έγινε μία έρευνα στην Περιφέρεια της Δυτ. Μακεδονίας, σχετικά με τη δυνατότητα χρήσης των βιοκαυσίμων που προέρχονται από τα υπολείμματα της μηχανικής κατεργασίας του ξύλου, καθώς και από τα υπολείμματα της γεωργικής παραγωγής, ξυλώδους μορφής, γνωστά και με τον όρο wood pellets ή wood briquettes [3,4].

Η χρήση των wood pellets και γενικότερα των βιοκαυσίμων, έχει μία θετική περιβαλλοντική προσέγγιση σε και έρχεται να αντικαταστήσει την καύση πετρελαίου και ξύλου για την θέρμανση των σπιτιών [5]. Όλο και περισσότεροι καταναλωτές αντικαθιστούν τους παλιούς καυστήρες πετρελαίου με αντίστοιχους βιομάζας. Η ζήτηση των καταναλωτών για χρήση των wood pellets έχει αυξηθεί σημαντικά και μία αξιόλογη βιομηχανία παραγωγής και διάθεσης αναπτύσσεται δυναμικά γύρω απ'αυτά. Το γεγονός αυτό, καθιστά επιτακτική την ανάγκη για την προγενέστερη μελέτη, τόσο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την καύση αυτή της βιομάζας και την ποσοτική και ποιοτική σύνθεση των καυσαερίων που προκύπτουν, όσο και των οικονομικών αποτελεσμάτων από την υιοθέτηση της χρήσης βιοκαυσίμων από τους καταναλωτές. Επίσης, κρίνεται σκόπιμη η σύγκριση των βιοκαυσίμων με τα ήδη χρησιμοποιούμενα καύσιμα, τόσο από την περιβαλλοντική όσο και από την οικονομική πλευρά.

## 2. Υλικά και μέθοδοι.

Η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε για την έρευνα αυτή, ήταν η συμπλήρωση ειδικά δομημένων ερωτηματολογίων, τα οποία επιλέχθηκαν ως μέσο συλλογής πρωτογενών πληροφοριών. Πιο συγκεκριμένα για λόγους ταχύτατης διεξαγωγής της έρευνας, της μεγάλης γεωγραφικής έκτασης της Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας, της συμπίεσης του κόστους της έρευνας και της κατά το δυνατόν μεγαλύτερη συγκέντρωση ερωτηματολογίων, επιλέχθηκε η μέθοδος της τηλεφωνικής συνέντευξης. Μετά τη σύνταξη του τελικού ερωτηματολογίου, ακολούθησε ο καθορισμός του δειγματοληπτικού τρόπου εφαρμογής της έρευνας και επιλέχθηκε η ενστρωματωμένη τυχαία δειγματοληψία. Ο συνολικός πληθυσμός της Περιφέρειας της Δυτ. Μακεδονίας κατατάχθηκε σε ομοιογενείς ομάδες – στρώματα, κατά Νομό και πόλη και στη συνέχεια με τη χρήση του τηλεφωνικού καταλόγου του ΟΤΕ (2006) επιλέχθηκε το δείγμα σε κάθε πόλη με συστηματική επιλογή. Η διαδικασία καθορισμού του μεγέθους του δείγματος βασίστηκε στο βαθμό ακρίβειας – σημαντικότητας που ήταν αναγκαία για να εξαχθούν αξιόπιστα αποτελέσματα της διενεργούμενης έρευνας. Έτσι, με βάση τον παρακάτω μαθηματικό τύπο και για επίπεδο ακρίβειας 10% (πολύ καλό για τέτοιας φύσης έρευνας), [6,7] καθορίστηκε το μέγεθος του δείγματος σε 189 άτομα σε όλη της Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας.

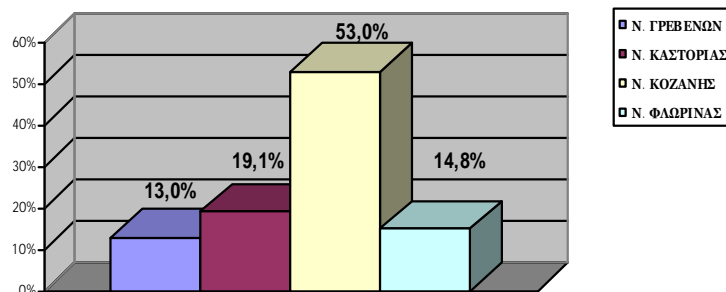
$$10 = 3\sqrt{\frac{X.Y}{N}} \quad \text{ή} \quad 10^2 = 3\left(3\sqrt{\frac{X.Y}{N}}\right)^2 \quad \text{ή} \quad 10^2 = \frac{9 \times 30 \times 70}{N} \quad \text{ή} \quad N = 189 \text{ άτομα}$$

Συμπληρώθηκαν συνολικά εκατόν δέκα πέντε (115) ερωτηματολόγια από τους μόνιμους κατοίκους όλων των δημοτικών διαμερισμάτων της Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας, ήτοι ποσοστό 61% από το αρχικά επιλεγμένο δείγμα. Η συγκέντρωση των στοιχείων έγιναν το διάστημα Σεπτεμβρίου – Οκτωβρίου του έτους 2006. Τα δεδομένα αναλύθηκαν στη συνέχεια, εφαρμόζοντας του επιστημονικούς κανόνες της στατιστικής επιστήμης [6,5] και έγιναν οι σχετικοί έλεγχοι συχνοτήτων (Frequencies), περιγραφικής στατιστικής (Descriptives) και διασταυρώσεων (Crosstabs) [8,9,10,11].

## 3. Αποτελέσματα.

### 3.1 Το προφίλ των καταναλωτών

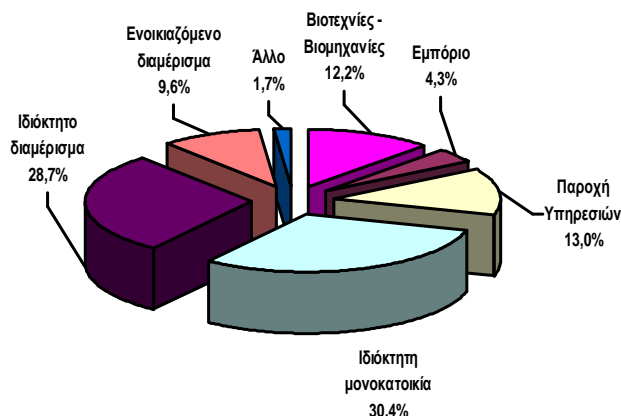
Τα πρώτα αποτελέσματα της έρευνας ανέδειξαν το προφίλ των υποψηφίων καταναλωτών βιομάζας για θερμαντική χρήση και αξιοποίηση. Έτσι τα ποσοστά που εμφανίζονται στο Σχήμα 2 αναφέρονται στο δείγμα της έρευνας κατά γεωγραφική περιοχή, όπου ο Ν. Κοζάνης εμφανίζεται με το υψηλότερο ποσοστό (53,0%) και ακολουθούν ο Ν. Καστοριάς (19,1%) κλπ.



**Σχήμα 2.** Συμμετοχή στην έρευνα κατά γεωγραφική περιοχή της Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας

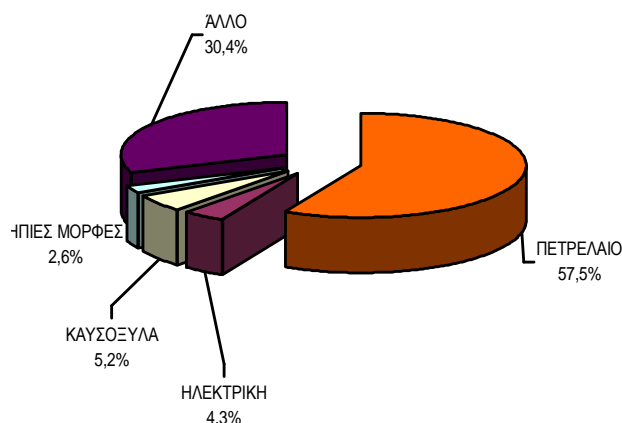
Ένα σημαντικό στοιχείο της έρευνας αυτής, προέκυψε από τη δραστηριότητα του πληθυσμού και ειδικότερα αν η χρήση των βιοκαυσίμων αφορά γενικά κατοικίες ή

επαγγελματικούς χώρους. Το μεγαλύτερο ποσοστό, όπως ήταν και αναμενόμενο, αποτελούν οι κατοικίες σε ποσοστό 70,5%. Η περαιτέρω επεξεργασία και ανάλυση των στοιχείων εμφανίζεται στο Σχήμα 3 και έδειξε ότι η μεγαλύτερη συμμετοχή του πληθυσμού στην έρευνα εμφανίζεται σε αυτούς που έχουν ιδιότητες μονοκατοικίες (30,4%) και ιδιότητα διαμερίσματα (28,7%).



**Σχήμα 3.** Ειδική δραστηριότητα συμμετεχόντων στην έρευνα της Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας

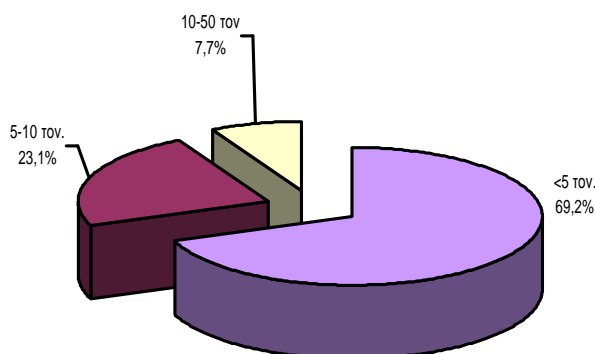
Το τελευταίο στοιχείο που συμπληρώνει το προφίλ της έρευνας είναι η υφιστάμενη χρήση θερμαντικών μέσων και καυσίμων. Στο Σχήμα 4 παρουσιάζεται η χρήση πετρελαίου θέρμανσης (σε ποσοστό 57,5%) ως το κυριότερο καύσιμο για τη θέρμανση των οικιακών ή επαγγελματικών τους χώρων. Ένα πολύ μικρό, αλλά ιδιαίτερα αξιόλογο ποσοστό (2,6%), κάνει χρήση ήπιων μορφών ενέργειας, όπως τηλεθέρμανσης ή διαφόρων άλλων μορφών βιομάζας.



**Σχήμα 4.** Χρήσεις διαφόρων μορφών ενέργειας πληθυσμού Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας

### 3.2 Ποσοτικά στοιχεία υφιστάμενης κατανάλωσης καυσίμων

Στο Σχήμα 5 παρουσιάζεται η μέση κατανάλωση καυσίμων (σε τόνους) του κάθε νοικοκυριού ή της κάθε επιχείρησης της περιοχής έρευνας. Η μέση αυτή κατανάλωση είναι, για μεν το κάθε νοικοκυριό περίπου 2,5 τόνοι / έτος, ενώ για κάθε επιχείρηση περίπου 2,8 τόνοι/έτος αντίστοιχα. Φυσικά το μεγαλύτερο μέρος των καταναλωτών (69,2%) χρησιμοποιούν ποσότητες <5 τόνων ετησίως.

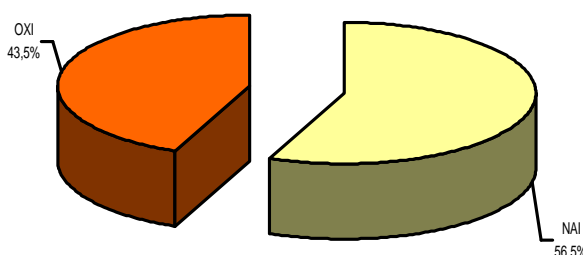


**Σχήμα 5.** Κλάσεις μέσης ετήσιας κατανάλωσης καύσιμων σε τόνους κατοικιών – επαγγελματικών χώρων Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας

Σε σχέση με το συνολικό χρηματικό ποσό που δαπανούν για τη θέρμανση των χώρων τους (οικιακών – επαγγελματικών) το μεγαλύτερο ποσοστό (52,3%) των καταναλωτών δαπανούν λιγότερα από 1.000 €έτος και ειδικότερα οι επιχειρήσεις σε ποσοστό 75,8% δαπανούν το παραπάνω ποσό. Ένα ενδιαφέρον στοιχείο που αναδείχθηκε από την παρούσα έρευνα είναι και η ηλικία των χώρων που χρησιμοποιούν στο σύνολό τους οι κάτοικοι της Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας. Το μεγαλύτερο ποσοστό (51,7%) αφορά χώρους με μέση ηλικία μεγαλύτερη των 20 ετών, γεγονός που έχει άμεση σχέση με τη θερμομόνωση της κατασκευής. Βέβαια το υπόλοιπο ποσοστό (48,3%) που αφορά σχετικά νεοδομημένους χώρους είναι αρκετά υψηλό σε σχέση με άλλες περιοχές. Στο γεγονός αυτό ίσως να συνετέλεσε και ο σεισμός που έγινε στο τέλος της 10ετίας του '90 με αποτέλεσμα να χτιστούν νέες κατοικίες και νέοι επαγγελματικοί χώροι. Οι Ν. Καστοριάς και Φλώρινας έχουν μεγαλύτερα ποσοστά παλαιότερων χώρων σε σχέση με τους άλλους 2 Νομούς, ενώ ο Ν. Κοζάνης εμφανίζει το μεγαλύτερο ποσοστό (21,7%) σε κατασκευή νέων κατοικιών και επαγγελματικών χώρων.

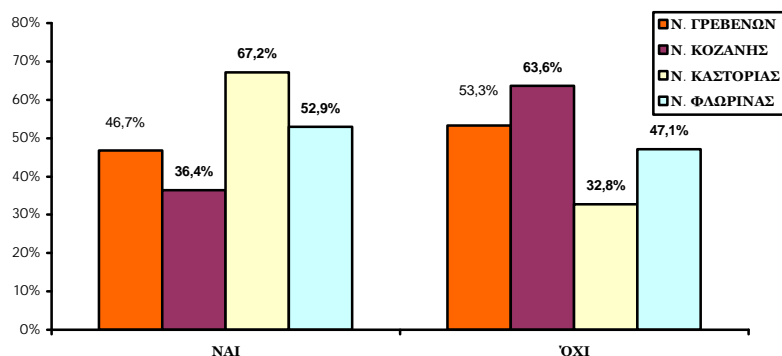
### 3.3 Απόψεις σχετικά με τη χρήση βιομάζας

Ένα ιδιαίτερα σημαντικό αποτέλεσμα της παρούσας έρευνας που αναδείχθηκε, αφορά τη γνώση και πληροφόρηση της έννοιας της βιομάζας και της χρήσης της από τους κατοίκους της Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας σε ποσοστό 56,5% (ιδιαίτερα σημαντικό για το σύνολο του πληθυσμού μιας Περιφέρειας (Σχήμα 6).



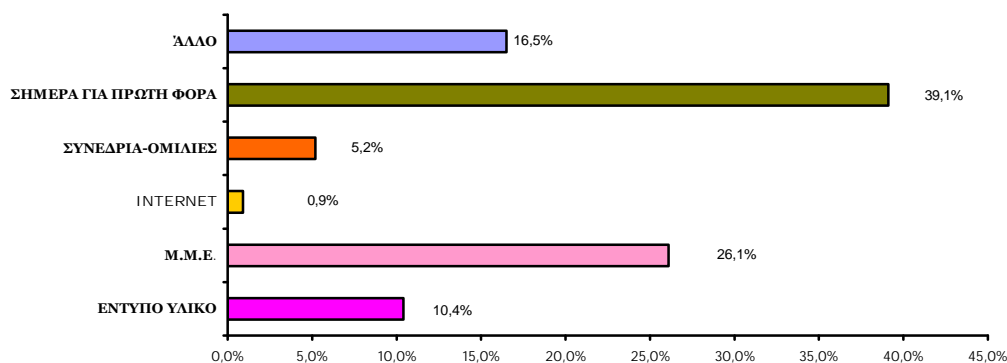
**Σχήμα 6.** Γνώση χρήσης βιοκαυσίμων κατοίκων Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας

Οι κάτοικοι του Ν. Καστοριάς (Σχήμα 7) γνωρίζουν σε μεγαλύτερο ποσοστό τα βιοκαύσιμα (67,2%) και σε μικρότερο οι κάτοικοι του Ν. Κοζάνης (32,8%). Οι κάτοικοι των μεγάλων πόλεων (με περισσότερους από 10.000 κατοίκους) γνωρίζουν σε μεγαλύτερο ποσοστό (62,2%) τη χρήση των βιοκαυσίμων, όπως άλλωστε ήταν φυσικό, λόγω των περισσότερων παραστάσεων και πληροφόρησης που έχουν. Τέλος οι επαγγελματίες γνωρίζουν το εν λόγω θέμα λίγο περισσότερο (67,6%) από τους οικιακούς χρήστες.



**Σχήμα 7.** Γνώση χρήσης βιοκαυσίμων ανά Νομό της Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας

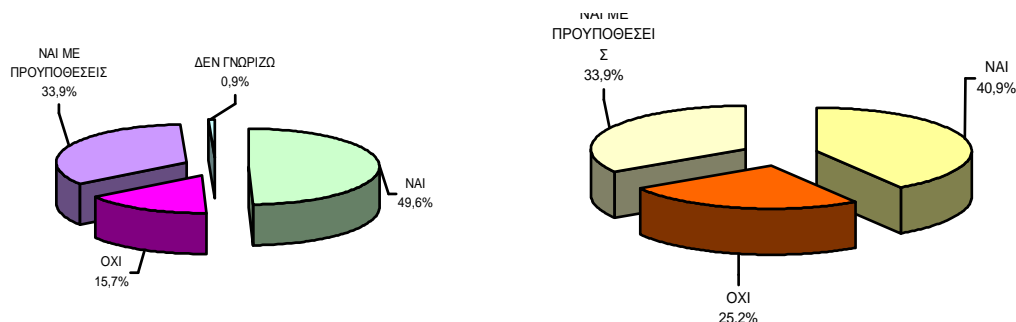
Ένα εξίσου σημαντικό αποτέλεσμα που προέκυψε από τη διεξαγωγή της έρευνας αυτής ήταν η ανάδειξη των πηγών πληροφόρησης σχετικά με τη χρήση των βιοκαυσίμων (Σχήμα 8). Δεν θα μπορούσε να υπάρξει καλύτερη προώθηση ενός προϊόντος από το να πληροφορούνται προσωπικά οι καταναλωτές για την ύπαρξή του κατά τη διεξαγωγή της έρευνας και να δέχονται να συμμετέχουν σε αυτή. Έτσι, σε ποσοστό 39,1% των κατοίκων της περιοχής πληροφορήθηκε για πρώτη φορά τη χρήση του εν λόγω προϊόντος από την παρούσα έρευνα, ενώ ένα σημαντικό ποσοστό (26,1%) από τα Μ.Μ.Ε.



**Σχήμα 8.** Πηγές πληροφόρησης για τη χρήση βιοκαυσίμων κατοίκων Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας

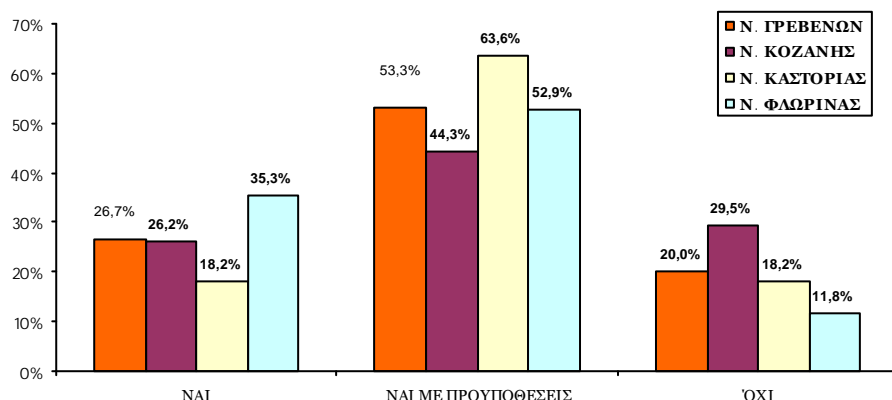
Η γνώση της συμβολής ή όχι της χρήσης της βιομάζας ως καύσιμη ύλη στην προστασία του περιβάλλοντος και της εξοικονόμησης χρημάτων σε ατομικό επίπεδο παρουσιάζονται στο Σχήμα 9. Είναι σημαντικό το γεγονός ότι σχεδόν όλοι οι ερωτώμενοι είχαν άποψη στα δύο προαναφερόμενα θέματα και ειδικότερα μόνο το 15,7% και το 25,2% αντίστοιχα, δεν θεωρούν ότι η χρήση της βιομάζας συμβάλει τόσο στην προστασία του περιβάλλοντος, όσο και στην οικονομία. Ένα εξίσου σημαντικό ποσοστό 33,9% εκφράζεται και για τις 2 παραμέτρους με επιφυλάξεις ή καλύτερα προϋποθέσεις, γεγονός που φανερώνει την αναγκαιότητα ακόμη μεγαλύτερης πληροφόρησης των καταναλωτών για το εν λόγω θέμα. Από τη στατιστική ανάλυση της διαδικασίας crosstabs, βρέθηκε ότι, τόσο η συμβολή της χρήσης της βιομάζας στην προστασία του περιβάλλοντος, όσο και στην εξοικονόμηση χρημάτων σχετίζονται στατιστικά με τον Νομό που διαμένουν οι ερωτώμενοι (συντελεστής V του Cramer = 0,214 και 0,233 αντίστοιχα,  $X^2 = 15,7$  και 12,4 αντίστοιχα για  $\alpha < 0,10$ , και kendal' s tau-c = -0,078 και -0,134 αντίστοιχα).





**Σχήμα 9.** Συμβολή ή όχι της χρήσης βιοκαυσίμων στην προστασία του περιβάλλοντος και στην οικονομία των κατοίκων Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας

Η κρισιμότερη απάντηση αφορούσε στην ερώτηση της ύπαρξης ενδιαφέροντος για άμεση προσωπική χρήση και εφαρμογή βιομάζας για τη θέρμανση της οικίας του ή του επαγγελματικού του χώρου. Ένα ποσοστό 26,1% των κατοίκων όλης της Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας ενδιαφέρονται για άμεση ατομική χρήση της βιομάζας, ποσοστό ιδιαίτερα σημαντικό και ενθαρρυντικό για παραγωγή, αξιοποίηση και διάθεση βιομάζας από κάθε προέλευση (γεωργική ή δασική). Επίσης, πολύ μεγάλο είναι και το ποσοστό (50,4%) της ανταπόκρισης της χρήσης βιομάζας με κάποιες προϋποθέσεις. Περισσότερο ένθερμο υποστηρικτές στην άμεση χρήση βιομάζας φαίνεται να είναι οι κάτοικοι του Ν. Φλώρινας σε ποσοστό 35,3% και λιγότερο αυτοί του Ν. Καστοριάς (ποσοστό 18,2%), ενώ αντίθετα θετικοί με προϋποθέσεις παρουσιάζονται οι κάτοικοι του Ν. Καστοριάς (63,6%). Το μεγαλύτερο ποσοστό άρνησης, προς το παρόν, κατοίκων στη χρήση αυτή εμφανίζουν αυτοί του Ν. Κοζάνης σε ποσοστό 29,5% (Σχήμα 10).



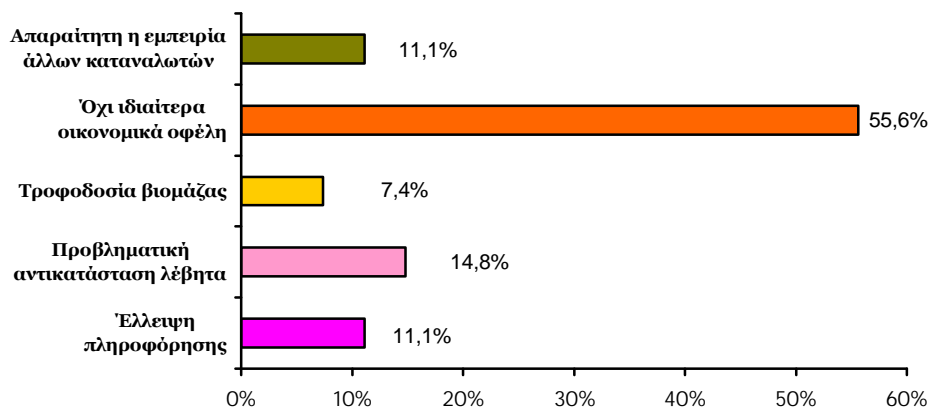
**Σχήμα 10.** Άμεση εφαρμογή και εγκατάσταση συστήματος κατανάλωσης βιομάζας (pellets) στις κατοικίες ή στους επαγγελματικούς χώρους των κατοίκων Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας ανά Νομό

Οι καταναλωτές κατοικιών εμφανίζονται ιδιαίτερα θετικοί στην άμεση χρήση βιομάζας για τη θέρμανσή τους σε ποσοστό 37%, ενώ περισσότερο επιφυλακτικοί είναι οι επαγγελματίες (14,7%). Κάθετα αρνητικοί για άμεση χρήση βιομάζας εμφανίζονται οι επαγγελματίες σε ποσοστό 38,2%. Η χρήση υπό προϋποθέσεις της άμεσης χρήσης βιομάζας γίνεται πιο σαφής με βάση τα αποτελέσματα τα Πίνακα 1 και του Σχήματος 11. Το βασικότερο ρόλο για ένα τέτοιο ενδεχόμενο φαίνεται να παίζει η δωρεάν προμήθεια και αντικατάσταση του παλαιού λέβητα (βαθμολογία 3,97 με άριστα το 5) και ύπαρξη κάποιας χρηματικής επιδότησης ή φορολογικής απαλλαγής (όπως φόρου εισοδήματος, μείωση δημοτικών τελών για ενεργειακά αποδοτικά κτίρια, χαμηλότερο ΦΠΑ κλπ) από τη χρήση βιομάζας (βαθμολογία 3,75). Η προβολή του χρήστη για την εφαρμογή καινοτομίας δεν

φαίνεται να «συγκινεί» ιδιαίτερα του καταναλωτές (βαθμολογία 0,95). Τα αποτελέσματα της διερεύνησης των λόγων των αρνητικών απαντήσεων για άμεση χρήση βιομάζας αναδεικνύουν ότι η αντίληψη των μη ισχυρών οικονομικών κινήτρων είναι ο σημαντικότερος παράγοντας σε ποσοστό 55,6%. Ακόμη η γνώση της εμπειρίας άλλων καταναλωτών φαίνεται ότι μπορεί να παίζει έναν σημαντικό παράγοντα παρακίνησης και διάδοσης της χρήσης προϊόντων βιομάζας.

**Πίνακας 1.** Ιεράρχηση προϋποθέσεων άμεσης εφαρμογής και εγκατάστασης συστήματος κατανάλωσης βιομάζας στις κατοικίες ή στους επαγγελματικούς χώρους των κατοίκων Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας.

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ	Βαθμός σπουδαιότητας					
	5	4	3	2	1	0
Δωρεάν προμήθεια και αντικατάσταση του παλαιού λέβητα	50,8%	20,6%	15,9%	1,6%	9,5%	1,6%
Παράδοση της βιομάζας (wood pellets) στο χώρο μου	18,0%	31,1%	23,0%	16,4%	1,6%	9,8%
Σύναψη συμβολαίου με τον προμηθευτή μου για μακροχρόνια διάθεση της απαραίτητης ποσότητας των wood pellets σε τιμές τουλάχιστον 20% μικρότερη από αυτή του πετρελαίου θέρμανσης	26,2%	18,5%	16,9%	20,0%	9,2%	9,2%
Χρηματική επιδότηση ή φορολογικές απαλλαγές (όπως φόρου εισοδήματος, μείωση δημοτικών τελών για ενεργειακά αποδοτικά κτίρια, χαμηλότερο ΦΠΑ κλπ) από τη χρήση βιομάζας	50,8%	13,8%	10,8%	13,8%	6,2%	4,6%
Προβολή μου (είτε ως επιχείρηση, είτε ως φορέας, είτε ως φυσικό πρόσωπο) σε καταλόγους καινοτόμων χρηστών που έχουν ιδιαίτερες ευαισθησίες στην προστασία του περιβάλλοντος και όχι μόνο ή σχετική πράσινη σήμανση των κτιριακών μου εγκαταστάσεων ή των προϊόντων μου	1,6%	9,5%	7,9%	4,8%	15,9%	60,3%



**Σχήμα 11.** Κυριότερες αναστολές άμεσης εφαρμογής και εγκατάστασης συστήματος κατανάλωσης βιομάζας (pellets) στις κατοικίες ή στους επαγγελματικούς χώρους των κατοίκων Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας

### 3.4 Προβλέψεις ποσοτικής χρήσης βιομάζας

Μετά από ανάλυση στατιστικών δεδομένων της ΕΣΥΕ (απογραφή 2001), εκτιμάται ότι ο συνολικός αριθμός νοικοκυριών σε όλη την Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας ανέρχεται σε 19.500. Με δεδομένο την κατανάλωση κάθε νοικοκυριού περίπου 2,5 τόνων πετρελαίου θέρμανσης το χρόνο και εφόσον η θερμαντική ικανότητα του πετρελαίου σε σχέση με τα wood pellets είναι περίπου 2:1 εκτιμάται ότι η απαιτούμενη ποσότητα βιομάζας για όλη την Περιφέρεια Δ. Μακεδονίας ανέρχεται σε 97.500 τόνους. Δεδομένου ότι η μέση τιμή του πετρελαίου θέρμανσης στη χώρα μας ανέρχεται περίπου στα 600€/τόνο (τιμές 2006) και την ισοτιμία €δολαρίου στο 1,3 περίπου (τιμές Νοεμβρίου 2006), προκύπτει μία μέση τιμή



192,3€τόνο κόστους για την προμήθεια των wood pellets για κάθε νοικοκυριό, άρα γύρω στα 962€το χρόνο για τη θέρμανση, ενώ με το πετρέλαιο δαπανώνται γύρω στα 1.500€το χρόνο. Επιπρόσθετα γίνεται εκτίμηση της κατανάλωσης άμεσης χρήσης βιομάζας για κάθε επιχείρηση της Περιφέρειας. Έτσι με βάση τα δεδομένα του Πίνακα 3, την μέση κατανάλωση καυσίμων κάθε επιχείρησης (2,8 τόνων/έτος) και το παραπάνω σκεπτικό θεωρείται πιθανή μια κατανάλωση της τάξης των 20.000 τόνων.

**Πίνακας 2.** Πραγματικός πληθυσμός της Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας κατά Νομό, σύμφωνα με την Εθνική Απογραφή του Πληθυσμού για το έτος 2001

NOMOS	Συνολικός Πληθυσμός	Συνολικός αριθμός νοικοκυριών	Ποσοστό νοικοκυριών για άμεση χρήση βιομάζας	Αριθμός νοικοκυριών που επιθυμούν άμεση χρήση βιομάζας
1	2	3	4	5
N. Κοζάνης	153.939	38.485	26,2%	10.083
N. Καστοριάς	53.702	13.425	18,2%	2.443
N. Φλώρινας	54.109	13.528	35,3%	4.775
N. Γρεβενών	32.567	8.141	26,7%	2.173
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ</b>	<b>294.317</b>	<b>73.579</b>	<b>26,1%</b>	<b>19.474</b>

**Πίνακας 3.** Πραγματικός αριθμός επιχειρήσεων της Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας κατά Νομό, σύμφωνα με την Εθνική Απογραφή του Πληθυσμού για το έτος 2001

NOMOS	Συνολικός αριθμός επιχειρήσεων	Ποσοστό επιχειρήσεων για άμεση χρήση βιομάζας	Αριθμός επιχειρήσεων που επιθυμούν άμεση χρήση βιομάζας
1	3	4	5
N. Κοζάνης	12.794	26,2%	3.400
N. Καστοριάς	4.021	18,2%	730
N. Φλώρινας	6.255	35,3%	2.200
N. Γρεβενών	3.050	26,7%	810
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ</b>	<b>26.120</b>	<b>26,1%</b>	<b>7.140</b>

#### 4. Συζήτηση – συμπεράσματα.

Ιδιαίτερα σημαντική και ενθαρρυντική είναι η γνώση και πληροφόρηση των κατοίκων της Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας σχετικά με την έννοια της βιομάζας και της χρήσης της. Το μεγαλύτερο ποσοστό γνώσης εμφανίζουν οι κάτοικοι του Ν. Καστοριάς, οι κάτοικοι των αστικών περιοχών και οι επαγγελματίες. Ως κυριότερες πηγές πληροφόρησης σχετικά με τη χρήση των βιοκαυσίμων αποτελούν κυρίως η διεξαγωγή της παρούσας έρευνας, και τα Μ.Μ.Ε.

Οι κάτοικοι της Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας θεωρούν ότι, η χρήση της βιομάζας ως καύσιμη ύλη συμβάλλει με μεγάλο ποσοστό στην προστασία του περιβάλλοντος, αλλά και στην εξοικονόμηση χρημάτων σε κάθε νοικοκυριό ή επιχείρηση. Υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για άμεση προσωπική χρήση και εφαρμογή βιομάζας για τη θέρμανση των οικιών ή των επαγγελματικών χώρων, ενώ ένα ιδιαίτερα σημαντικό ποσοστό (πάνω από τους μισούς) δείχνει μεν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, αλλά με εφαρμογή προϋποθέσεων, όπως: δωρεάν προμήθεια και αντικατάσταση του παλαιού λέβητα, η ύπαρξη κάποιας χρηματικής επιδότησης ή φορολογικής απαλλαγής (όπως φόρου εισοδήματος, μείωση δημοτικών τελών για ενεργειακά αποδοτικά κτίρια, χαμηλότερο ΦΠΑ κλπ) από τη χρήση βιομάζας. Τα 2/3 των κατοίκων των μικρότερων γεωγραφικά περιοχών σε κατοίκους (<1.000) εμφανίζονται υποστηρικτές στην άμεση χρήση βιομάζας. Το 1/3 περίπου των καταναλωτών κατοικιών εμφανίζονται ιδιαίτερα θετικοί στην άμεση χρήση βιομάζας για τη θέρμανσή τους, ενώ περισσότερο επιφυλακτικοί είναι οι επαγγελματίες. Η μη ύπαρξη ισχυρών οικονομικών κινήτρων αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα άρνησης για την χρήση βιομάζας με κυριότερους τους: κατασκευή ιδιαίτερου αποθηκευτικού χώρου μεγάλης επιφάνειας, την

απόδοση του νέου καυσίμου και συστήματος, η γνώση της εμπειρίας χρήσης άλλων καταναλωτών, και την τροφοδοσία της βιομάζας. Η άμεσα απαιτούμενη ποσότητα βιομάζας για όλα τα νοικοκυριά της Περιφέρειας Δ. Μακεδονίας εκτιμάται σε 97.500 τόνους, ενώ για τις επιχειρήσεις σε 20.000 περίπου τόνους αντίστοιχα. Από τη χρήση βιομάζας ως καύσιμη ύλη γίνεται εξοικονόμηση 550 €έτος και νοικοκυριό περίπου.

Η αξιοποίηση της ενεργοποίησης, από την εν λόγω έρευνα, των πολιτών της εν λόγω περιοχής για τη χρήση βιομάζας ως καύσιμη ύλη θα πρέπει να «εκμεταλλευτεί» (πάντα με την καλή έννοια) από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς, ώστε να προσδώσουν ένα ιδιαίτερα σημαντικό όφελος τόσο στην προστασία του περιβάλλοντος, όσο και στην εξοικονόμηση σημαντικών χρηματικών ποσών από τους πολίτες της περιοχής, αλλά και την καλύτερη δυνατή αξιοποίηση των υπολειμμάτων γεωργικών και δασικών προϊόντων. Οι επιχειρήσεις κατεργασίας προϊόντων ξύλου, ο αριθμός των οποίων είναι σημαντικός στην Περιφέρεια Δ. Μακεδονίας, μπορούν να βρουν την ιδανική λύση απομάκρυνσης των υπολειμμάτων τους, αλλά και να αποκομίσουν ένα ανέλπисто οικονομικό όφελος από τη διάθεσή τους στους καταναλωτές της περιοχής. Οι πιθανές επενδύσεις που θα γίνουν στην περιοχή φαίνεται να έχουν πολύ σύντομη απόσβεση, αλλά η σύνταξη ενός business plan και ενός marketing plan κρίνονται απαραίτητα για τη μεγιστοποίηση του αποτελέσματος και τον περιορισμό του όποιου «ρίσκου».

## **5.Βιβλιογραφία.**

- [1] Οδηγία 2006/32/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Απριλίου 2006 , για την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες και για την κατάργηση της οδηγίας 93/76/ΕΟΚ του Συμβουλίου.
- [2] Νταλός, Γ., 2006. *Η Χρήση των Γεωργικών και Δασικών Υπολειμμάτων ως Πρώτη Ύλη για την Παραγωγή Βιοκαυσίμων*. Τ.Ε.Ι. Λάρισας, Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου – Επίπλου.
- [3] Reineke, L. H., 1964. *Briquettes From Wood Residue U. S. Forest Service Research Note FPL-075, Forest Products Laboratory, Forest Service. U.S. Department of Agriculture*
- [4] Μαντάνης, Γ., 1996. *Παραγωγή Συμπιεσμένου Καυσόξυλου από Υπολείμματα Κατεργασίας Ξύλου*. Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών .Βασιλικά, Θεσσαλονίκη.
- [5] Olsson, M., 2004. *Wood Pellets: Sustainable Heating for Residences*. «VISION» *The e-journal of the World Student Community for Sustainable Development*.
- [6] Τσακλάγκανος, Α., 2000. *Βασικές Αρχές του Μάρκετινγκ – Τόμος Α*. Αφοί Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, σελ. 465-493.
- [7] Ζαχαροπούλου, Χ., 1993. *Στατιστική, Μέθοδοι – Εφαρμογές*. Όμηρος Master Graph, Θεσσαλονίκη. Σελ. 328.
- [8] Norusis, M., 1997. *SPSS Professional Statistics 7.5*. Chicago: SPSS Inc. 276 p.
- [9] Πασχαλούδης, Δ., Ζαφειρόπουλος, Κ. 2002. *Έρευνα Μάρκετινγκ*. Εκδόσεις Γκιούρδας, Αθήνα. Σελ. 88.
- [10] Dennis, H. and Duncan, C. 2003. *Στατιστική με το SPSS 11 για WINDOWS*. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα. Σελ 291.
- [11] Παπαδόπουλος, Ι.Ι., Νταλός Γ., Σούτσας Κ., 2005. «Έρευνα ανταγωνιστικότητας και ανταπόκρισης στις μεταβολές του εξωτερικού περιβάλλοντος των θεσσαλικών επιχειρήσεων επίπλων, ως στοιχεία ενός δυναμικού μάρκετινγκ». *Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα*, Τόμος 16, Σειρά VI, τεύχος 4/2005, σελ. 66-77.