

ΤΕΙ ΚΑΒΑΛΑΣ  
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΔΡΑΜΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

## Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ, Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ PELLEΤ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ



ΓΑΓΑΤΣΙΟΥ ΜΑΡΙΑ  
ΔΡΑΜΑΝΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ  
ΚΑΝΤΖΟΥΡΗ ΕΛΕΝΗ

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Κεφάλαιο 1 : Εισαγωγή .....	ΣΕΛ 3
Κεφάλαιο 2 : Γενικά στοιχεία .....	ΣΕΛ 4
2.1 Τι είναι η βιομάζα.....	ΣΕΛ 5
2.2 Γενικά στοιχεία για τα Πέλετ.....	ΣΕΛ 6
2.3 Τα στάδια παραγωγής των Πέλετ.....	ΣΕΛ 7
2.4 Προδιαγραφές και πρότυπα ποιότητας.....	ΣΕΛ 12
2.5 Πλεονεκτήματα χρήσης των Πέλετ.....	ΣΕΛ 14
2.6 Μειονεκτήματα χρήσης των Πέλετ.....	ΣΕΛ 15
2.7 Γιατί να χρησιμοποιήσουμε Πέλετ.....	ΣΕΛ 16
2.8 Συσκευές καύσης των Πέλετ.....	ΣΕΛ 17
2.9 Η αγορά και η οικονομική τους σημασία.....	ΣΕΛ 19
Κεφάλαιο 3 : Υλικά και Μέθοδοι .....	ΣΕΛ 20
Κεφάλαιο 4 : Ανάλυση – Συμπεράσματα .....	ΣΕΛ 23
Κεφάλαιο 5 : Συζήτηση .....	ΣΕΛ 30
Βιβλιογραφία .....	ΣΕΛ 31

## Κεφάλαιο 1 : Εισαγωγή

Σκοπός της εργασίας αυτής, είναι η κατάθεση γενικών στοιχείων για ένα σχετικά νέο για τη χώρα μας είδος οικιακής θέρμανσης, τα πέλετ, η ανάλυση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων της χρήσης τους καθώς και η λήψη στοιχείων για τις συνθήκες οικιακής οικονομίας στον τομέα της θέρμανσης μέσω των οποίων θα ερευνηθούν οι δυνατότητες εξέλιξης αυτού του είδους θέρμανσης.

## Κεφάλαιο 2 : Γενικά στοιχεία.

Η θέρμανση αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά θέματα που απασχολούν τον άνθρωπο από τα πρώτα χρόνια της ύπαρξης του μέχρι και σήμερα. Με την πάροδο όμως των χρόνων η ανάγκη αυτήν αυξήθηκε σημαντικά, και η εξέλιξη της τεχνολογίας έχει βοηθήσει στο να δημιουργηθούν εναλλακτικές μορφές ενέργειας, πιο οικονομικές, και πιο φιλικές προς το περιβάλλον.

Η βιομάζα είναι η πιο παλιά και διαδεδομένη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Ο πρωτόγονος άνθρωπος, για να ζεσταθεί και να μαγειρέψει, χρησιμοποίησε την ενέργεια (θερμότητα) που προερχόταν από την καύση των ξύλων, που είναι ένα είδος βιομάζας.

Αλλά και μέχρι σήμερα, κυρίως οι αγροτικοί πληθυσμοί, τόσο της Αφρικής, της Ινδίας και της Λατινικής Αμερικής, όσο και της Ευρώπης, για να ζεσταθούν, να μαγειρέψουν και να φωτιστούν χρησιμοποιούν ξύλα, φυτικά υπολείμματα (άχυρα, πριονίδια, άχρηστους καρπούς ή κουκούτσια κ.ά.) και ζωικά απόβλητα (κοπριά, λίπος ζώων, άχρηστα αλιεύματα κ.ά.).

Σήμερα επανέρχεται στο προσκήνιο καθώς η παραγωγή καλείται να καλύψει τις ανάγκες μεγαλύτερου πληθυσμού σε ενέργεια, και να συμπληρώσει το κενό στην έλλειψη των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

## 2.1 Τι είναι η βιομάζα

Βιομάζα είναι η ύλη που έχει βιολογική προέλευση. Με τον όρο αυτό εννοούμε οιαδήποτε υλικό που προέχεται από τον φυτικό κόσμο. Η βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πηγή ενέργειας στα οποία περιλαμβάνονται τα εξής:

- 1) Τα υποπροϊόντα και κατάλοιπα της φυτικής, ζωικής, δασικής και αλιευτικής παραγωγής.
- 2) Οι φυτικές ύλες που προέρχονται είτε από φυσικά οικοσυστήματα, όπως τα αυτοφυή φυτά και δάση.
- 3) Τα υποπροϊόντα που προέρχονται από τη μεταποίηση ή επεξεργασία.
- 4) Το βιολογικής προέλευσης μέρος των αστικών λυμάτων και σκουπιδιών.

Το καύσιμο βιομάζας είναι γνωστό στην Ελλάδα κι ως πέλετ. Η χρήση της βιομάζας ως πηγή ενέργειας μπορεί να αντικαταστήσει το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο κ.α όπου τα αποθέματα τους άρχισαν να εξαντλούνται σημαντικά. Η βιομάζα αποτελεί μια ανεξάντλητη και φιλική προς το περιβάλλον πηγή ενέργειας και είναι ανανεώσιμη. Έχει υπολογιστεί ότι κατ' έτος, παράγονται παγκοσμίως μέσω της φωτοσύνθεσης περίπου 220 δισεκατομμύρια τόνοι ξηρής βιομάζας στον πλανήτη, με ενεργειακό ισοδύναμο που αντιστοιχεί στο δεκαπλάσιο της σημερινής παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας. Επίσης η βιομάζα μπορεί να είναι καλλιεργούμενη, κάτι που βοηθά στον προγραμματισμό και τη συνεχή παροχή πρώτης ύλης στη βιομηχανία pellet. Ενδεικτικά αναφέρονται ως τέτοιες καλλιέργειες (ενεργειακές) οι εξής: Ινώδες σόργο, Αγριαγκινάρα, Μίσχανθος, Κενάφ, Καλάμι, Switchgrass (είδος κεχριού). Επίσης μπορούν να καλλιεργηθούν και δασικά είδη όπως Ευκάλυπτος, Ψευδακακία, Ιτιά, Λεύκα, Ήμερη κάνναβη κ.α

## 2.2 Στοιχεία για τα Πέλετς.

Τα pellet (συσσωματώματα) είναι ένα καύσιμο αποτελούμενο από ξύλο, απαλλαγμένο από κάθε υγρασία, συμπιεσμένο σε μικρούς κυλίνδρους χωρίς καμιά προστιθέμενη συγκολλητική ουσία.

Η θερμιδική απόδοση των pellet ανέρχεται στα 4200 kcal/kg. Τα pellet είναι μικροί κύλινδροι διαμέτρου 60-80 χιλ. με μήκος περίπου 100 χιλ. και χρώμα εξαρτώμενο από την πρώτη ύλη που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή τους. Λόγω της κυλινδρικής φόρμας της στιλπνής επιφάνειας και του μικρού μεγέθους, τα pellets συμπεριφέρονται όπως ένα υγρό, διευκολύνοντας την μεταφορά τους και την αυτόματη τροφοδοσία του λέβητα ή της σόμπας.

Το πελετ είναι μια εναλλακτική λύση για το πρόβλημα της θέρμανσης. Η ιστορία της θέρμανσης με συσσωματώματα ξύλου ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του '80 στις ΗΠΑ και τον Καναδά, και εξαπλώθηκε από τη δεκαετία του '90 συνεχώς αυξανόμενη στη Σκανδιναβία, και ενώ σήμερα στην κεντρική και βόρεια Ευρώπη η αγορά pellet γνωρίζει μεγάλη άνθηση, αντικαθιστώντας εδώ και 2 δεκαετίες το πετρέλαιο θέρμανσης και το φυσικό αέριο, στην Ελλάδα είναι ένα σχετικά άγνωστο καύσιμο.

Η νέα μορφή ενέργειας που χρησιμοποιείται πλέον ευρέως σε όλον τον κόσμο με ιδιαίτερα αυξητικούς ρυθμούς, συμβάλλει στη μερική απεξάρτηση από το πετρέλαιο καθώς και στην επίτευξη των στόχων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το 2010 και 2020 για περιορισμό των αερίων του θερμοκηπίου.

Τα τελευταία 10 χρόνια, η παγκόσμια κατανάλωση pellet παρουσιάζει ετήσια αύξηση άνω του 20%. Αυτό είναι αποτέλεσμα της οικονομίας, της τάσης για απεξάρτηση από ορυκτά καύσιμα, καθώς και της αφύπνισης της οικολογικής συνείδησης στη σύγχρονη κοινωνία. Πέρα του οικιακού τομέα στην οποία παρουσιάζει άνθηση, ήδη και μεγάλες βιομηχανίες χάρτου, ασβεστοποιείες, θερμοκήπια, χυτήρια, βαφεία και πολλά αρτοποιεία έχουν ήδη εγκαταστήσει λέβητες pellet.

Οι λέβητες Pellet είναι μία σοβαρή εναλλακτική λύση στους συμβατικούς λέβητες οι οποίοι χρησιμοποιούν είτε αέρια (προπάνιο, φυσικό αέριο), ή υγρά καύσιμα (πετρέλαιο). Εκτός από την θέρμανση, οι λέβητες pellet με ειδικό σύστημα παράγουν και ζεστό νερό χρήσης και έχουν χαμηλό κόστος χρήσης λόγω της τροφοδοσίας τους με φτηνό καύσιμο.

Το πελλετ προσφέρει οικονομία σε σχέση με τα υπόλοιπα καύσιμα που χρησιμοποιούνται για θέρμανση, όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο.

Το πετρέλαιο χρειάστηκε 70.000.000 χρόνια για να σχηματιστεί από βιομάζα, ενώ για τη χρήση της βιομάζας σε μορφή pellet αρκούν 70 μόνο ημέρες.

## 2.3 Τα στάδια παραγωγής των Πέλλετς.

Όπως προαναφέρθηκε, τα pellets (πέλλετς) παράγονται από πρώτες ύλες- παραπροϊόντα της βιομηχανίας ξύλου (π.χ. από πριστήρια), από υπολείμματα υλοτομίας και από ειδικές αειφόρες δασικές καλλιέργειες μικρού περιόδου χρόνου.

Πέραν τούτων, υπάρχει η δυνατότητα παραγωγής αγροπέλλετς τα οποία προέρχονται από γεωργικά υπολείμματα (π.χ. άχυρο) ή από κλαδέματα καλλιεργειών. Τα αγροπέλλετς μειονεκτούν ως προς τα πέλλετς ξύλου κυρίως λόγω της σημαντικά υψηλότερης περιεκτικότητας τους σε τέφρα.

Υπάρχουν 7 διαφορετικά στάδια κατά την παραγωγική διαδικασία των πέλλετς βιομάζας:

- |  |   |                            |
|--|---|----------------------------|
| 1) Αποθήκευση πρώτων υλών                | } | Προεπεξεργασία<br>Βιομάζας |
| 2) Καθαρισμός πρώτων υλών από προσμίξεις |   |                            |
| 3) Ξήρανση βιομάζας                      |   |                            |
| 4) Άλεση-τεμαχισμός βιομάζας             |   |                            |
| 5) Πελλετοποίηση                         | } | Παραγωγή<br>Πέλλετς        |
| 6) Ψύξη και Κοσκίνιση των πέλλετς        |   |                            |
| 7) Αποθήκευση των πέλλετς                |   |                            |

Αναλυτικά:

1) Αποθήκευση των πρώτων υλών

Ένα καλό σύστημα αποθήκευσης των πρώτων υλών είναι απαραίτητο για την διατήρηση της βιομάζας μακριά από ακαθαρσίες και για την προστασία της από βροχή, η οποία μπορεί να αυξήσει την υγρασία της σε τέτοιο βαθμό, ώστε να είναι ασύμφορη η ξήρανση της (και άρα η χρήση της στην παραγωγική διαδικασία). Η αυτοματοποιημένη τροφοδοσία της πρώτης ύλης από τον χώρο αποθήκευσης στον χώρο παραγωγής (π.χ. μέσω μεταφορικής ταινίας ή κοχλία) προτιμάται συχνά για την συρρίκνωση του εργατικού κόστους.

2) Καθαρισμός των πρώτων υλών από προσμίξεις

Το στάδιο αυτό είναι βασικό κυρίως στις περιπτώσεις όπου χρησιμοποιείται ανακυκλωμένη ή ακατέργαστη ξυλεία (π.χ. παλέτες) ως πρώτη ύλη. Έτσι πολλές μονάδες χρησιμοποιούν μηχανισμούς διαχωρισμού της ξυλείας από αδρανή υλικά, όπως πέτρες, ή μαγνητικούς διαχωριστήρες για τη δέσμευση μεταλλικών αντικειμένων, όπως καρφιά και πρόκες. Η παρουσία ακόμα και της παραμικρής ποσότητας τέτοιων προσμίξεων στο τελικό προϊόν είναι απαράδεκτη ενώ παράλληλα μπορούν να προκαλέσουν σοβαρότατες φθορές στον εξοπλισμό της παραγωγικής διαδικασίας, π.χ. στον σφυρόμυλο και την πρέσα.

3) Ξήρανση βιομάζας

Η πλειοψηφία των χρησιμοποιούμενων υλικών για την παραγωγή πέλλετς απαιτεί ξήρανση ώστε να παραχθεί ικανοποιητικής ποιότητας προϊόν. Μόνο ελάχιστα υλικά τα οποία συλλέγονται ξηρά, όπως το άχυρο, μπορούν να παρακάμψουν αυτό το στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας. Η ξήρανση της βιομάζας σε ένα επίπεδο μεταξύ 10 και 15% είναι απαραίτητη. Οι ξηραντήρες βιομάζας που χρησιμοποιούνται είναι ως επί το πλείστον τύπου περιστρεφόμενου τυμπάνου (drum dryers), αν και υπάρχουν και αρκετές αναφορές σε ξηραντήρες ζώνης (belt dryers). Το καύσιμο που χρησιμοποιείται για την ξήρανση της βιομάζας είναι είτε φυσικό αέριο είτε μέρος της ίδιας της βιομάζας, με τη δεύτερη επιλογή να προτιμάται για περιβαλλοντικούς, τεχνικούς και οικονομικούς λόγους. Σημειώνεται ότι το συγκεκριμένο στάδιο αποτελεί το πιο ενεργοβόρο της παραγωγικής διαδικασίας ενώ συνεισφέρει στο μέγιστο βαθμό στα λειτουργικά έξοδα της μονάδας. Κατά συνέπεια, η πλειοψηφία



των ερευνητικών προσπαθειών και καινοτομιών στην παραγωγή των pellets εντοπίζεται στη διαδικασία επιτυχούς ξήρανσης της πρώτης ύλης.

#### 4) Τεμαχισμός-Άλεση βιομάζας

Πριν την εισαγωγή της στην πρέσα πελλετοποίησης, είναι απαραίτητο η βιομάζα να έχει αποκτήσει την κατάλληλη ομοιογένεια και κοκκομετρία. Τα χαρακτηριστικά αυτά επιτυγχάνονται με τη χρήση διαφόρων ειδών μηχανημάτων τεμαχισμού και άλεσης της πρώτης ύλης, όπως είναι οι σφυρόμυλοι. Το μέγεθος της τεμαχισμένης βιομάζας που πρόκειται να εισαχθεί στην πρέσα δεν είναι τυχαίο: τα σωματίδια πρέπει να μην είναι αρκετά μεγάλα ώστε να μπορούν να εισέρχονται μέσα από τις τρύπες του καλουπιού της πρέσας. Από την άλλη, όμως, αν είναι πολύ λεπτόκοκκη η ύλη υπάρχει μικρότερη απόδοση μετατροπής της βιομάζας σε πέλλετς, καθώς είναι πιο δύσκολη η συσσωμάτωση των σωματιδίων .

#### 5) Πελλετοποίηση

Τα πέλλετς παράγονται από την συμπίεση της κοκκοποιημένης βιομάζας σε ειδική πρέσα μέσα από τις τρύπες ανοξείδωτου καλουπιού με το οποίο είναι εξοπλισμένη και το οποίο δίνει στα πέλλετς τη χαρακτηριστική κυλινδρική μορφή τους. Η δυναμικότητα κάθε πρέσας πέλλετς κυμαίνεται από μερικές δεκάδες κιλά έως μερικές δεκάδες τόνους ανά ώρα. Αντίστοιχα μεγάλη διακύμανση εμφανίζεται και στην απόδοση των διαφόρων τύπων πρέσας.

Η εφαρμογή υψηλών πιέσεων στην εισερχόμενη κοκκοποιημένη βιομάζα εξαναγκάζει το υλικό σε μια κίνηση μέσα από τις τρύπες του κυκλικού καλουπιού, με τη διάμετρο των συγκεκριμένων τρυπών να καθορίζουν, τελικά, και τη διάμετρο των παραγόμενων πέλλετς. Καθώς αυξάνεται η ασκούμενη πίεση, αυξάνονται οι τριβές μεταξύ των κόκκων της βιομάζας με άμεση συνέπεια την άνοδο της θερμοκρασίας της. Η αυξημένη θερμοκρασία μαλακώνει την λιγνίνη (μία εκ των τριών βασικών ομάδων ενώσεων της βιομάζας μαζί με την κυτταρίνη και τις ημικυτταρίνες) η οποία δρα σαν συγκολλητική ουσία μεταξύ των σωματιδίων της βιομάζας. Η ρύθμιση της κατάλληλης θερμοκρασίας για να γίνει αυτό επιτυγχάνεται μέσω του κατάλληλου σχεδιασμού του καλουπιού, το οποίο θα πρέπει να δημιουργεί το απαιτούμενο επίπεδο αντίστασης στη ροή των σωματιδίων βιομάζας ώστε να αναπτυχθούν οι επιθυμητές πιέσεις- άρα και θερμοκρασίες. Σε περίπτωση που οι τρύπες του καλουπιού είναι μεγαλύτερες από όσο πρέπει, το υλικό διαφεύγει εύκολα μέσα από αυτές και δεν αναπτύσσονται ικανές πιέσεις-θερμοκρασίες για την παραγωγή ενός συμπαγούς προϊόντος δίχως θρύμματα. Η ύπαρξη, βέβαια, πολύ μικρών οπών στα καλούπια συνεπάγεται την απότομη αύξηση της θερμοκρασίας, την μερική πυρόλυση (ατελή

καύση) ορισμένων σωματιδίων και την παραγωγή υποβαθμισμένης ποιότητας τελικού προϊόντος.

Το στάδιο της πελλετοποίησης είναι η μόνη φάση της παραγωγικής διαδικασίας των πέλλετς στην οποία μπορεί να χρησιμοποιηθούν και πρόσθετες ενώσεις. Πιο συγκεκριμένα, για την ενίσχυση της συνεκτικότητας των πέλλετς προστίθεται κάποιες φορές κάποιο φυσικό συγκολλητικό, όπως το άμυλο. Η χρήση ή μη των φυσικών προσθέτων εξαρτάται βασικά από την ποιοτική σύσταση της πρώτης ύλης, δηλαδή από την αναλογία της λιγνίνης ως προς την κυτταρίνη, τις ημικυτταρίνες και την τέφρα του υλικού. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα προσθέτων στο τελικό προϊόν καθορίζεται βάσει των διεθνών προτύπων ποιότητας.

Με κατάλληλο σχεδιασμό του καλουπιού της πρέσας και προσεκτικό έλεγχο ολόκληρης της διεργασίας, τα πέλλετς εξέρχονται από την πρέσα με υγρασία λιγότερο από 10%, πυκνότητα μεγαλύτερη των 600 kg/m<sup>3</sup> και θερμογόνο δύναμη που υπερβαίνει τις 4,7 kWh/kg.

#### 6) Ψύξη και κοσκίνιση των πέλλετς

Τα πέλλετς που εξέρχονται από την πρέσα είναι πολύ μαλακά και ζεστά (70-90 °C) για να μπορούν να αποθηκευτούν και συσκευαστούν ως έχουν. Κατά συνέπεια αφήνονται να ψυχθούν στον αέρα μέσω ταινίας μεταφοράς, ώστε να σταθεροποιηθεί η λιγνίνη ως συγκολλητικό μέσο των ινών κυτταρίνης. Αφού ψυχθούν και αποκτήσουν την επιθυμητή σκληρότητα, τα πέλλετς διέρχονται από βιομηχανικά κόσκινα από όπου διαχωρίζονται από τις σκόνες και τα θρύμματα. Σημειώνεται ότι η παρουσία θρυμμάτων στο τελικό προϊόν, μπορεί να το θέσει εκτός προδιαγραφών και να δυσχεράνει την απορρόφησή του από την αγορά. Τα διαχωρισμένα θρύμματα ανακυκλώνονται ούτως ώστε να ελαχιστοποιείται η απώλεια της βιομάζας και να αυξάνεται η συνολική απόδοση της διεργασίας.

#### 7) Αποθήκευση των πέλλετς.

Καθώς τα πέλλετς αποτελούν υψηλής ποιότητας καύσιμο, οι συνθήκες αποθήκευσής του είναι απαραίτητο να εξασφαλίζουν τη διατήρηση της ποιότητάς του. Η αποθήκευσή του σε τυποποιημένες σακούλες σταθερού βάρους από όπου προστατεύονται από τις ακαθαρσίες του περιβάλλοντος και από την υγρασία είναι συνήθης πρακτική, ιδίως όταν οι κύριοι καταναλωτές είναι μικροί οικιακοί χρήστες. Σε περίπτωση χύδην αποθήκευσης, είναι και πάλι σκόπιμο να τοποθετηθούν είτε σε container ή σε σιλό, ομοίως για να προστατευτούν από την υγρασία και τις ακαθαρσίες.

Είναι λογικό το συμπέρασμα ότι όλα τα παραπάνω επιμέρους στάδια για την παραγωγή των πέλλετς πρέπει να καταναλώνουν σημαντική ηλεκτρική ενέργεια. Εντούτοις, η περιβαλλοντική διάσταση τους δεν μπορεί να καταρριφθεί: υπολογίζεται ότι οι ενεργειακές απαιτήσεις για την παραγωγή των πέλλετς αντιστοιχούν σε λιγότερο από το 22% του ενεργειακού τους περιεχομένου, αφήνοντας τα πέλλετς με θετικό ενεργειακό πρόσημο.

## 2.4 Προδιαγραφές και πρότυπα ποιότητας των Πέλετς.

Η πιστοποίηση της ποιότητας των pellets βιομάζας είναι απαραίτητη τόσο για περιβαλλοντικούς όσο και για πρακτικούς λόγους, καθώς ένα πιστοποιημένο προϊόν έχει πολύ μεγαλύτερες δυνατότητες διάθεσης του στην αγορά.

Στη μεγάλη πλειοψηφία των Ευρωπαϊκών χωρών, υπάρχουν λίγοι ή και καθόλου νόμοι που να καθορίζουν την ποιότητα των pellets ξύλου. Είναι συχνό το φαινόμενο, δε, οι κανονισμοί ποιότητας των pellets να καλύπτονται από την νομοθεσία που διέπει γενικά τη βιομάζα.

Στην παρούσα φάση μόνο μερικά Ευρωπαϊκά κράτη, όπως η Αυστρία, η Σουηδία, η Ιταλία και η Γερμανία έχουν επίσημα πρότυπα αποκλειστικά για την συμπιεσμένη βιομάζα (όπως είναι τα pellets). Για το λόγο αυτό, κάποια από αυτά τα πρότυπα (ιδίως το ÖNORM M1735 και το DIN plus) απολαμβάνουν ευρύτατης αποδοχής σε πανευρωπαϊκό επίπεδο ακόμα, δηλαδή, και πέραν των κρατών προέλευσης τους. Από τις χώρες με εθνικά πρότυπα ποιότητας pellets, το ÖNORM M1735 της Αυστρίας είναι από τα πιο αυστηρά και περιλαμβάνει ελέγχους τόσο στο προϊόν όσο και στο σύστημα παραγωγής του.

Άλλα κράτη (π.χ. η Δανία και η Φινλανδία) έχουν αποφασίσει να αναμείνουν και να υιοθετήσουν στην εγχώρια νομοθεσία τους ένα κοινό Ευρωπαϊκό πρότυπο ποιότητας pellets ξύλου, όταν αυτό θεσμοθετηθεί. Ήδη από τις αρχές του 2010 έχει εκδοθεί το πρότυπο EN 14961-1 που αναφέρεται γενικά στη βιομάζα (και σε pellets) για βιομηχανικές χρήσεις.

Το πιο εξειδικευμένο πρότυπο αποκλειστικά για τα pellets ξύλου θα ονομάζεται EN 14961-2 και όταν τεθεί σε ισχύ όλα τα επιμέρους εθνικά πρότυπα ποιότητας θα οφείλουν να εναρμονιστούν με αυτό ή να το υιοθετήσουν εντός διαστήματος 6 μηνών. Το πρότυπο ποιότητα EN 14961-2 αναφέρεται σε pellets ξύλου που προορίζονται για μη βιομηχανική χρήση και είναι στη φάση του τελικού προσχέδιου. Αντίστοιχα, βρίσκεται σε φάση προετοιμασίας το πρότυπο EN 14961-6 που αφορά pellets από βιομάζα, εκτός του ξύλου. Ομοίως το EN 14961-6 θα αφορά μη βιομηχανικές χρήσεις.

Στον πίνακα 1 που ακολουθεί, παρουσιάζονται τα πιο διαδεδομένα πρότυπα ποιότητας που ήδη ισχύουν στην Ευρώπη, καθώς και το τελικό προσχέδιο EN-14961-2.

Ανεξαρτήτως του συστήματος ποιότητας που θα επικρατήσει τελικά, η αναγκαιότητα για πιστοποίηση των προδιαγραφών των pellets είναι υπαρκτή ώστε να εξασφαλιστεί η μεγαλύτερη δυνατή απορρόφηση του παραγόμενου προϊόντος από την αναπτυσσόμενη αγορά των pellets.

Πίνακας 1: Εθνικά πρότυπα ποιότητα για τα pellets βιομάζας της Αυστρίας, της Σουηδίας, της Γερμανίας και της Ιταλίας καθώς και το τελικό προσχέδιο για κοινό Ευρωπαϊκό πρότυπο pellets ξύλου οικιακής χρήσης.

Προδιαγραφές	Μονάδες Μέτρησης	Αυστρία	Σουηδία	Γερμανία		Ιταλία	ΕΕ
		ÖNORM M1735	SS187120	DIN 51731	DIN plus	CTI	EN 14961- 1
Διάμετρος	mm	4-10	Να αναφέρεται	4-10	4-10	6	6-8
Μήκος	mm	≤ 5*Δ	≤ 4*Δ	≤ 50	≤ 5*Δ	Δ-4*Δ	3,15-40
Πυκνότητα	Kg/m <sup>3</sup>	-	≥ 600	-	-	620-720	≥ 600
Θρύμματα	% κ.β.	≤ 1	-	-	-	≤ 1	≤ 1
Περιεκτικότητα σε υγρασία	% κ.β.	≤ 10	≤ 10	≤ 12	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Περιεκτικότητα σε τέφρα (στάχτη)	% κ.β.	≤ 0,5	≤ 0,7	≤ 1,5	≤ 0,5	≤ 0,7	≤ 0,7
Θερμογόνο δύναμη	MJ/kg	≥ 18	≥ 16,9	17,5-19,5	≥ 18	≥ 16,9	16,5-19
Θείο	% κ.β.	≤ 0,04	≤ 0,08	≤ 0,08	≤ 0,04	≤ 0,05	≤ 0,03
Άζωτο	% κ.β.	≤ 0,3	-	≤ 0,3	≤ 0,3	≤ 0,3	≤ 0,3
Χλώριο	% κ.β.	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,03	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,02
Αρσενικό	mg/kg	-	-	≤ 0,8	-	-	≤ 1
Κάδμιο	mg/kg	-	-	≤ 0,5	-	-	≤ 0,5
Χρόμιο	mg/kg	-	-	≤ 8	-	-	≤ 10
Χαλκός	mg/kg	-	-	≤ 5	-	-	≤ 10
Υδράργυρος	mg/kg	-	-	≤ 0,05	-	-	≤ 0,1
Μόλυβδος	mg/kg	-	-	≤ 10	-	-	≤ 10
Ψευδάργυρος	mg/kg	-	-	≤ 100	-	-	≤ 100
Νικέλιο	mg/kg	-	-	-	-	-	≤ 10
Πρόσθετα	%	≤ 2	Να αναφέρεται	-	≤ 2	Να αναφέρεται	≤ 2

## 2.5 Πλεονεκτήματα χρήσης των Πελετ.

Τα πελλετς παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με τις διάφορες παγιωμένες μορφές ενέργειας. Αρχικά, είναι η μόνη μορφή ενέργειας, που η πρώτη ύλη προέρχεται από την ανακύκλωση προϊόντων ξύλου, όπως πριονίδι και άλλα μικρά σωματίδια ξύλου.

Έχει σημαντικά οφέλη στο περιβάλλον, καθώς η μηδαμινή ύπαρξη του θείου στη βιομάζα συμβάλλει σημαντικά στον περιορισμό των εκπομπών του διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>) που είναι υπεύθυνο για την όξινη βροχή. Επίσης, είναι το μοναδικό καύσιμο με μηδενικό ισοζύγιο εκπομπών αερίων καθώς το διοξείδιο του άνθρακα που εκλύεται κατά την καύση τους απορροφάται από τα φυτά στη διαδικασία ανάπτυξής τους.

Στον οικονομικό τομέα, συμβάλλει σημαντικά στη μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενα καύσιμα και βελτίωση του εμπορικού ισοζυγίου, στην εξασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού και στην εξοικονόμηση του συναλλάγματος. Η παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων έχει θετικά αποτελέσματα στον τομέα της απασχόλησης τόσο στον αγροτικό όσο και στο βιομηχανικό χώρο.

Οι σόμπες πέλετ είναι πολύ αποτελεσματικές και μπορεί να έχουν απόδοση από τέσσερις έως πέντε φορές μεγαλύτερη από το ξύλο. Οι σόμπες πέλετ επίσης έχουν πολύ χαμηλές εκπομπές σωματιδίων – 50% λιγότερες από τις εκπομπές σωματιδίων των μη πιστοποιημένων ξυλόσομπων EPA – καθώς και δύο με πέντε φορές χαμηλότερες εκπομπές σωματιδίων από τις πιστοποιημένες ξυλόσομπες EPA. Οι σόμπες πέλετ μπορεί να είναι μία καλή επιλογή για εκείνους που το σπίτι τους δεν διαθέτει τζάκι ή καμινάδα, διότι ο εξαερισμός μπορεί να πραγματοποιείται από μια μικρή τρύπα στο τοίχο αντί να πραγματοποιείται από τη καμινάδα.

## 2.6 Μειονεκτήματα χρήσης των πέλετ.

Οι σύγχρονες και βελτιωμένες τεχνολογίες μετατροπής της βιομάζας απαιτούν υψηλό κόστος εξοπλισμού, συγκρινόμενες με αυτό των συμβατικών καυσίμων. Ο αυξημένος όγκος και η μεγάλη περιεκτικότητα σε υγρασία, σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα δυσχεραίνουν την ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας. Η μεγάλη διασπορά και η εποχιακή παραγωγή της βιομάζας δυσκολεύουν την συνεχή τροφοδοσία με πρώτη ύλη των μονάδων ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας. Δυσκολίες κατά τη συλλογή, μεταφορά, και αποθήκευση της βιομάζας που αυξάνουν το κόστος της ενεργειακής αξιοποίησης.

Αρκετές σόμπες πέλετ απαιτούν ηλεκτρική ενέργεια για να λειτουργήσουν – περίπου 100 κιλοβατώρες το μήνα – η οποία προσθέτει περίπου 171 κιλά διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) στην ατμόσφαιρα, κατά μέσον όρο (αυτό εξαρτάται από τη πηγή της ηλεκτρικής ενέργειας που διαθέτει ο καθένας). Αυτό σημαίνει επίσης ότι αν για οποιαδήποτε αιτία σταματήσει το ρεύμα, ταυτόχρονα σταματάει να λειτουργεί και η σόμπα πέλετ, εκτός από μερικές σόμπες πέλετ οι οποίες διαθέτουν εφεδρική μπαταρία για να μπορούν να συνεχίσουν τη λειτουργία τους.

Οι σόμπες πέλετ απαιτούν την αγορά του καυσίμου πέλετ. Οι ιδιοκτήτες ακινήτων που χρησιμοποιούν σόμπες πέλετ χρησιμοποιούν δύο με τρεις τόνους καυσίμου πέλετ το χρόνο κατά μέσο όρο. Αν και τα πέλετ δεν απαιτούν κάποια συγκόλληση για να συγκροτηθούν σε μορφή πέλετ, ωστόσο ασκείται πολύ υψηλή και έντονη ενεργειακή πίεση για να δημιουργηθούν κατά την διάρκεια της παραγωγής τους.

## 2.7 Γιατί να χρησιμοποιήσουμε πελετς.

1. Είναι οικονομικότερο από το πετρέλαιο. Τα pellet έχουν άμεση μείωση μέχρι και 40%.
2. Έχει σταθερή ποιότητα και υγρασία έως 12% και ελάχιστα υπολείμματα. Από έναν σάκο με 10 κιλά pellet θα μείνουν περίπου μόλις 10 γραμμάρια στάχτης.
3. Είναι καθαρό και εύκολο στην χρήση και στην αποθήκευση καθώς συσκευάζονται σε σάκους των 15 κιλών.
4. Οι σόμπες με pellet είναι ιδανικότερες λύση για διαμερίσματα και για επαγγελματικούς χώρους που δεν έχουν την δυνατότητα για εξαγωγή μεγάλης καμινάδας.
5. Η καύση που εμφανίζει είναι μεγαλύτερη του 93%.
6. Δεν απαιτείται συνεχής τροφοδότηση διότι έχουν δεξαμενή για την καύσιμη ύλη ανάλογα με την χρήση και την ένταση λειτουργίας χρειάζεται γέμισμα 1-2 φορές την εβδομάδα
7. Οι λέβητες απαιτούν ελάχιστη συντήρηση σε σχέση με αυτούς για καύση ξύλου.
8. Οι σύγχρονοι λέβητες παρέχουν την δυνατότητα για πλήρη αυτοματοποίηση της καύσης, ενώ η μεγαλύτερη δεξαμενή προσφέρει μεγαλύτερη αυτονομία σε καύσιμο.
9. Είναι οικολογικό γιατί παράγεται απορριφθείσα ή ανακυκλώσιμη ξυλεία και η τέλεια καύση του εκμηδενίζει την ποσότητα της παραχθείσας τέφρας



## 2.8 Οι συσκευές καύσης των πέλετ.

**Η σόμπα Pellet αέρα:** βασίζεται στην καύση pellet που γίνεται με αυτόματο τρόπο. Ο ζεστός αέρας που παράγεται από την καύση του pellet διοχετεύεται στο χώρο από τις περσίδες που έχει η σόμπα. Η θέρμανση που έχουμε στο χώρο είναι άμεση. Οι σόμπες pellet αέρα διαθέτουν αυτόματο χρονοθερμοστάτη για προγραμματισμό λειτουργίας.

**Η σόμπας pellet νερού:** είναι παρόμοια με αυτή του λέβητα αφού η σόμπα μας συνδέεται στο δίκτυο θέρμανσης και λειτουργεί σαν λέβητας. Πιο αναλυτικά η καύση pellet γίνεται αυτόματα και κατά τη διάρκεια της ζεσταίνει το νερό που στη συνέχεια με τη βοήθεια του κυκλοφορητή θα διοχετευτεί στο δίκτυο της θέρμανσης (θερμαντικά σώματα). Οι σόμπες Pellet νερού διαθέτουν αυτοματισμούς για ευκολία και προγραμματισμό στη χρήση.

**Λεβητοστασίου Καύσης Pellet:** Οι λέβητες καύσης Pello pellet είναι αποθηκευμένο σε μια δεξαμενή ενός κοιλία που προωθεί την ποσότητα που χρειάζεται για να αποδώσει την επιθυμητή θερμοκρασία. Η καύση του γίνεται με τη βοήθεια ενός σύγχρονου καυστήρα και ζεσταίνει το νερό του λέβητα που αργότερα μέσω δικτύου σωληνώσεων θα κυκλοφορήσει στα σώματα.

### **Οι καυστήρες λέβητες Pellet**

Μπορούν να προσαρμοστούν σε οποιοδήποτε υπάρχον σύστημα θέρμανσης τόσο για μονοκατοικίες όσο και για μικρές πολυκατοικίες, αρκεί να αντικαταστήσουμε τον καυστήρα πετρελαίου ή φυσικού αερίου και στην θέση τους να λειτουργούν αυτοί. Την εγκατάσταση τους αναλαμβάνουν εξουσιοδοτημένοι θερμούδραυλικοί και απαιτούνται περίπου 3 - 4 για την τοποθέτηση και εγκατάσταση τους. Ο καυστήρας pellet αποτελείται από ένα σωλήνα (που εισάγει το pellet) και από το σύστημα καύσης. Ο καυστήρας είναι εφοδιασμένος με ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου για την ασφάλεια της καύσης. Η διαδικασία έναρξης είναι εντελώς αυτόματη με αποτέλεσμα να υπάρχει ένα γρήγορο και αποδοτικό ξεκίνημα. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε περίπτωση αντικατάστασης του καυστήρα πετρελαίου με καυστήρα pellet το κόστος είναι μικρό, το οικονομικό όφελος λόγω της χαμηλής τιμής του pellet είναι μεγάλο και η απόσβεση του συστήματος άμεση.

Ο τρόπος για να επιλέξουμε τι συσκευή που καλύπτει τις δικές μας ανάγκες ξεκινάει με το αν μένουμε σε διαμέρισμα ή μονοκατοικία.

Αν δηλαδή μένουμε σε **διαμέρισμα πολυκατοικίας** και υπάρχουν εγκατεστημένα θερμαντικά σώματα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ήδη υπάρχον δίκτυο θέρμανσης του διαμερίσματος σας και να εγκαταστήσετε:

1) **Σόμπα-Λέβητα Ξύλου-Pellet**

ή

2) **Τζάκι Λέβητα με ή και χωρίς Pellet**

Οι συσκευές μπορούν να συνδεθούν, εάν το επιθυμείτε, έτσι ώστε να διατηρήσετε την σύνδεση με το δίκτυο κεντρικής θέρμανσης της πολυκατοικίας (πετρελαίου, φυσικού αερίου κ.α) και να χρησιμοποιείτε επικουρικά την θέρμανση με Pellet ή και το αντίθετο.

Εφόσον αποφασίσετε να μην χρησιμοποιήσετε το δίκτυο θέρμανσης με θερμαντικά σώματα στο διαμέρισμα σας μπορείτε πολύ εύκολα να προχωρήσετε στην αγορά μιας αερόθερμης σόμπας Pellet. Αν τώρα μένουμε σε μονοκατοικία και υπάρχουν εγκατεστημένα θερμαντικά σώματα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ήδη υπάρχον δίκτυο θέρμανσης του σπιτιού σας και να εγκαταστήσετε:

1. **Σόμπα-Λέβητα Pellet**

2. **Σόμπα-Λέβητα Ξύλου-Pellet**

3. **Καυστήρα-Λέβητα Pellet**

4. **Τζάκι Λέβητα με ή και χωρίς Pellet**

Οι συσκευές μπορούν να συνδεθούν, άμεσα στο υπάρχον δίκτυο θέρμανσης της μονοκατοικίας σας, έτσι ώστε να μπορείτε να αποκομίσετε το μεγάλο οικονομικό όφελος που προκύπτει.

## 2.9 Η αγορά και η οικονομική τους σημασία

Την τελευταία χρονιά σε ένα διώροφο σπίτι καταναλώθηκαν, περίπου 6.500 λίτρα πετρέλαιο. Δηλαδή πλήρωσαν περίπου 4.800 ευρώ. Πέρυσι, που εγκατέστησαν τον καυστήρα με pellet χρειάστηκαν 9.500 κιλά από το βιοκαύσιμο, δηλαδή πλήρωσαν περίπου 1.980 ευρώ, με θερμοκρασίες πάνω από 22 βαθμούς στο σπίτι και χωρίς κανένα πρόβλημα απολύτως, σχεδόν κάνανε απόσβεση στο κόστος του καυστήρα μέσα σε έναν χρόνο. Η απόδοση ενός λίτρου πετρελαίου είναι 8.200 θερμίδες ενώ ενός κιλού pellet είναι 4.500 θερμίδες. Για τον λόγο αυτόν γίνεται σύγκριση ενός λίτρου πετρελαίου και δύο κιλών pellet. Με λίγα λόγια, αν χρειαζόταν για 1.000 λίτρα πετρελαίου 750-800 ευρώ, για τα 2.000 κιλά pellet χρειάστηκαν 380 ευρώ.

Παράδειγμα: Ενδεικτικές τιμές Θεσσαλονίκης (Φεβρουάριος 2011)

- 1.Κόστος για θέρμανση με χρήση πετρελαίου  
έτος 2000 lt x 0.85/ lt =1700 ευρώ
2. Κόστος για θέρμανση με χρήση pellet  
έτος 4000 kgr x 0.25/ kgr = 1000 ευρώ

Ετήσιο κέρδος: 1.700 ευρώ – 1000 ευρώ=700 δηλαδή 41,18%  
εξοικονόμηση χρημάτων

Προβλεπόμενες τιμές Θεσσαλονίκης ( Οκτώβριος 2011)

- 1.Κόστος για θέρμανση με χρήση πετρελαίου  
έτος 2000 lt x 1,30ευρώ/ lt =2600 ευρώ
- 2.Κόστος για θέρμανση με χρήση pellet  
έτος 4000 kgr x 0,30ευρώ/ lt =1200 ευρώ

Ετήσιο κέρδος: 2.600 ευρώ – 1.200 ευρώ=1.400 δηλαδή 53,85%  
εξοικονόμηση χρημάτων

Δύο κιλά pellet έχουν την ίδια θερμική απόδοση με ένα λίτρο πετρελαίου. Όμως, τα δύο κιλά pellet κοστίζουν 38 λεπτά ενώ το ένα λίτρο πετρέλαιο αναμένεται φέτος να πωλείται μεταξύ 75-80 λεπτά, οπότε έχουμε ένα καύσιμο κατά 50% οικονομικότερο».

## Κεφάλαιο 3 : Μέθοδοι και Υλικά

Για το σκοπό της εργασίας αυτής, θεωρήθηκε απαραίτητο η συγκέντρωση και ανάλυση στοιχείων ενός τυχαίου δείγματος πληθυσμού.

Για το λόγο αυτό συντάχθηκε ερωτηματολόγιο, το οποίο και παρατίθεται παρακάτω, το οποίο και μοιράστηκε σε κατοίκους στις περιοχές της Κοζάνης, Αλεξανδρούπολης και Αγιά Λαρίσης, το χρονικό διάστημα Φεβρουαρίου – Μαρτίου.

## ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

1. Φύλο: Άρρεν  Θήλυ

2. Ηλικία: .....

3. Επάγγελμα:

Δημόσιος Υπα/λος  Ιδιωτικός Υπα/λος

Ελεύθερος Επαγγελματίας  Άνεργος  Φοιτητής/ια

4. Διαμένετε σε: Πολυκατοικία  Μονοκατοικία  Άλλο

5. Ποια είναι η υπάρχουσα θέρμανση στην οικία σας;

Κεντρική Θέρμανση  Ατομική Θέρμανση

Αυτόνομη Θέρμανση

6. Πόσους μήνες το χρόνο χρησιμοποιείτε θέρμανση κατά μέσο όρο;

.....

7. Τι είδους θέρμανση χρησιμοποιείτε;

Πετρέλαιο  φυσικό αέριο  ξυλοσομπες/τζάκια  άλλο

8. Αν χρησιμοποιείτε άλλο, τι;

.....

9. Πόσο σας κοστίζει η θέρμανση ετησίως περίπου (σε ευρώ);

0-500  500-1000  1000-2000  παραπάνω από 2000

10. Γνωρίζετε για τα pellets;      ΝΑΙ       ΟΧΙ

11. Αν δεν γνωρίζετε θα θέλατε να ενημερωθείτε;

ΝΑΙ       ΟΧΙ

Αν γνωρίζετε για τα πέλετς,

12. Γνωρίζετε την οικολογική τους σημασία;

ΝΑΙ       ΟΧΙ

13. Γνωρίζετε ότι είναι πιο οικονομική από άλλο είδους θέρμανσης;

ΝΑΙ       ΟΧΙ

14. Γνωρίζετε ότι υπάρχουν διάφορες κατηγορίες pellet;

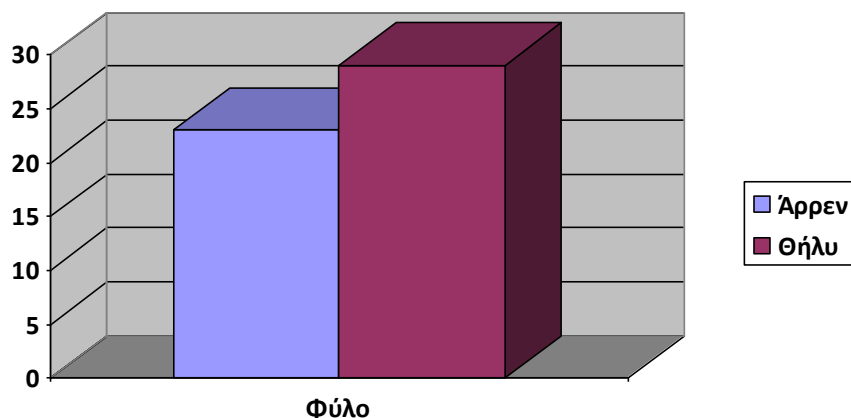
ΝΑΙ       ΟΧΙ

15. Αν χρησιμοποιείτε πέλετς, είστε ευχαριστημένοι;

ΝΑΙ       ΟΧΙ

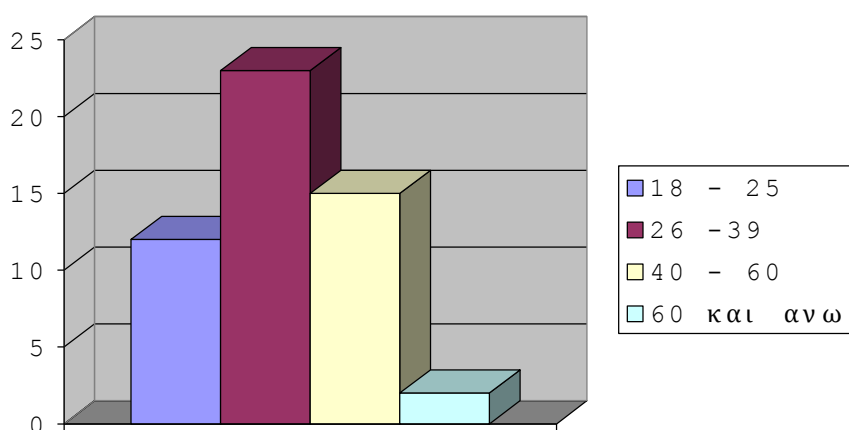
## Κεφάλαιο 4 : Ανάλυση – Συμπεράσματα

Τα ερωτηματολόγια δόθηκαν σε 52 κατοίκους των περιοχών που προαναφέρθηκαν. Από αυτούς, οι 23 είναι άντρες και οι 29 γυναίκες.



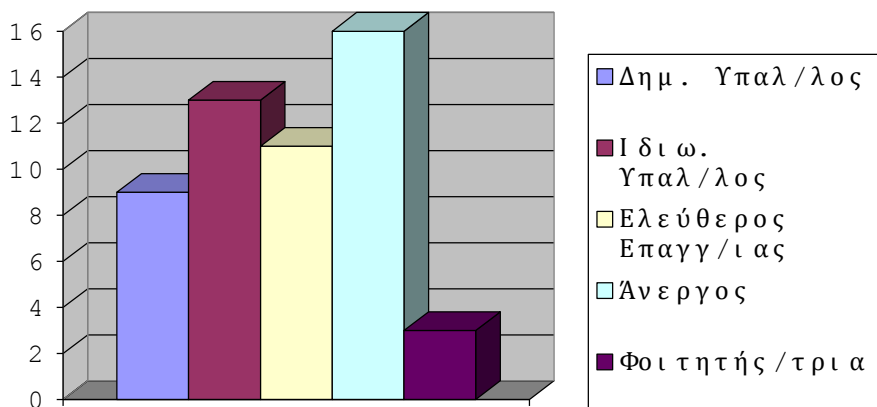
1. Γράφημα αναλογίας φύλου

Ερωτήθηκαν άτομα από όλες τις κλάσεις ηλικιών.



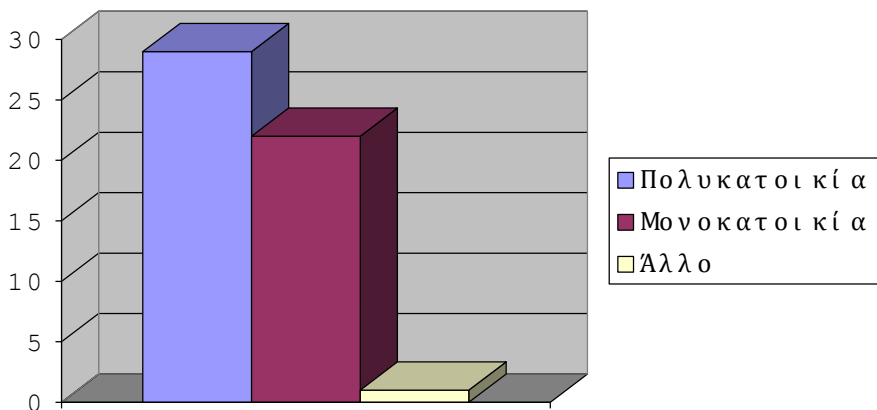
2. Γράφημα Κλάσεων Ηλικίας

Στην ερώτηση για το τι επαγγέλλονται είχαμε τα κατώθι :



3. Γράφημα Εργασιακής Απασχόλησης

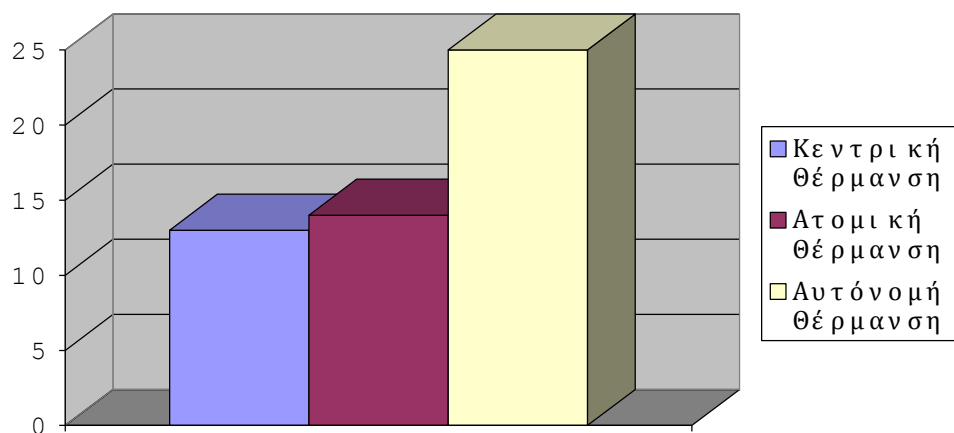
Στην πλειονότητά τους, ήταν ένοικοι πολυκατοικιών.



4. Γράφημα Τύπου Οικήματος

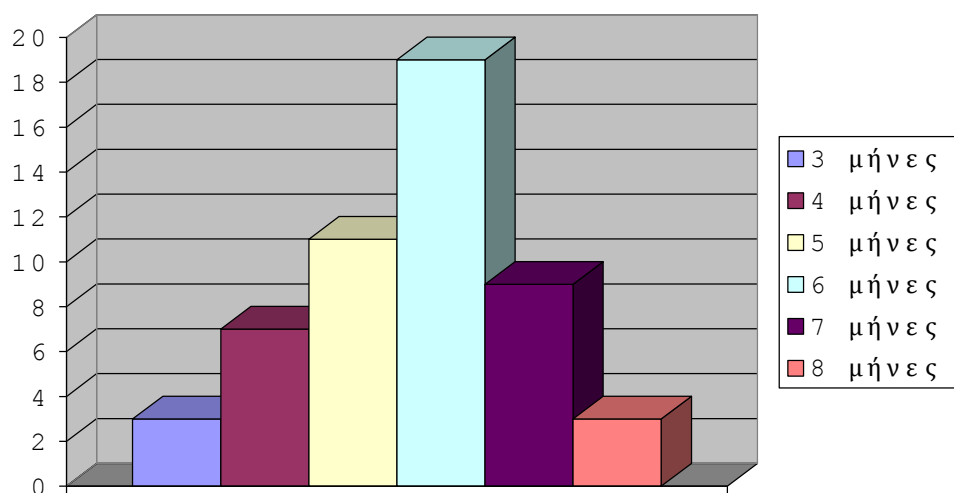


Στην ερώτηση, ποία είναι η υπάρχουσα θέρμανση στην οικία σας, το μεγαλύτερο ποσοστό απάντησε ότι χρησιμοποιεί αυτόνομη θέρμανση.



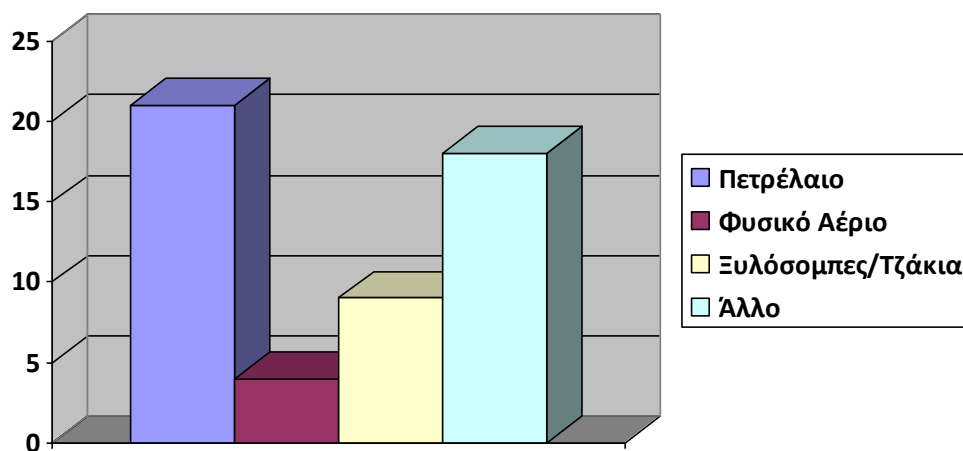
5. Γράφημα Τύπου Θέρμανσης

Στην ερώτηση, πόσους μήνες τον χρόνο χρησιμοποιούν θέρμανση, οι περισσότεροι απάντησαν πέντε και έξι μήνες.



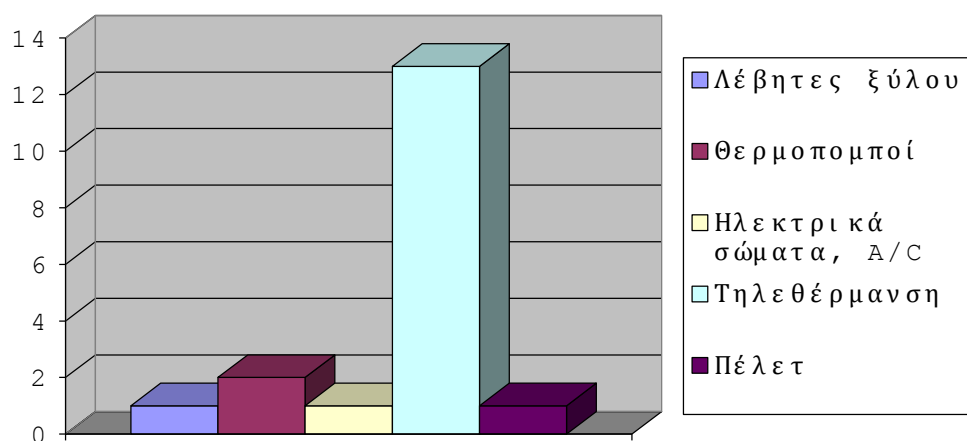
6. Γράφημα Περιόδου Κατανάλωσης

Στην ερώτηση για το είδος της θέρμανσης που χρησιμοποιούν, οι περισσότεροι απάντησαν το πετρέλαιο.



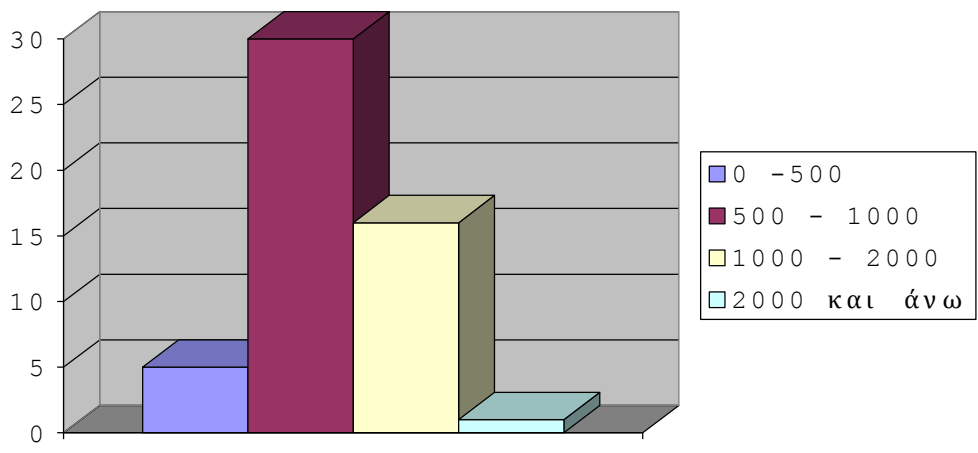
7. Γράφημα Είδους Θέρμανσης

Ενώ για την απάντηση, άλλου είδους θέρμανσης, η πλειονότητα χρησιμοποιεί τηλεθέρμανση.



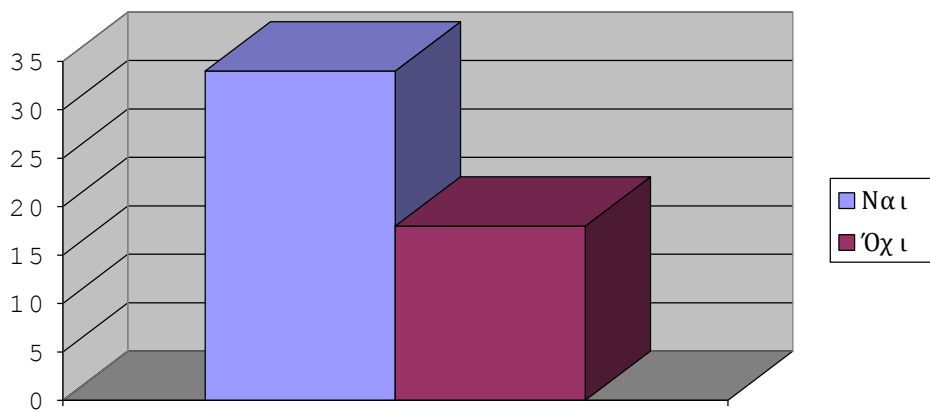
8. Γράφημα Χρήσης Άλλου Είδους Θέρμανσης

Το κόστος υπολογίζεται μεταξύ πεντακοσίων και χιλίων ευρώ ανά έτος.

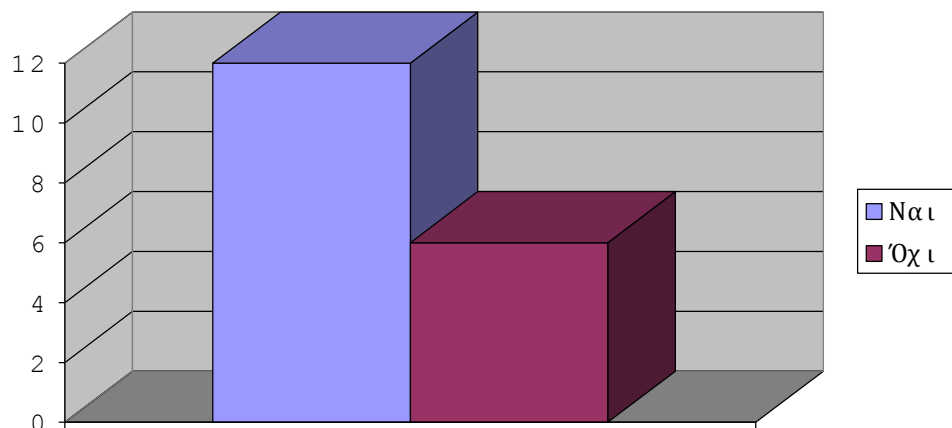


9 .Γράφημα Κόστους Θέρμανσης ανά έτος σε ευρώ

Στην ερώτηση, αν γνωρίζουν για τα πέλετς, οι περισσότεροι απάντησαν θετικά.

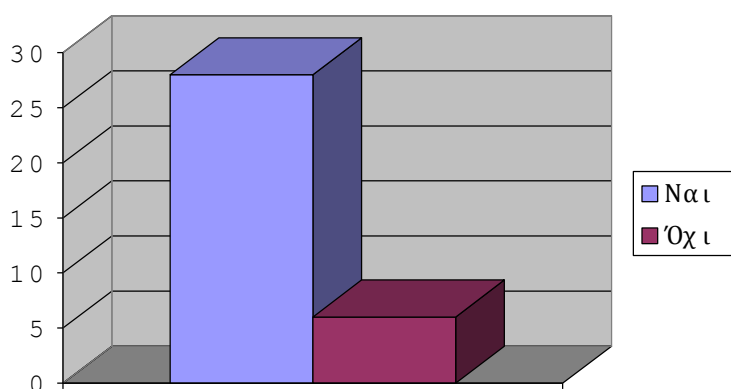


Ενώ από αυτούς που απάντησαν αρνητικά, στην ερώτηση εάν θα ήθελαν να ενημερωθούν, η πλειονότητα απάντησε θετικά.

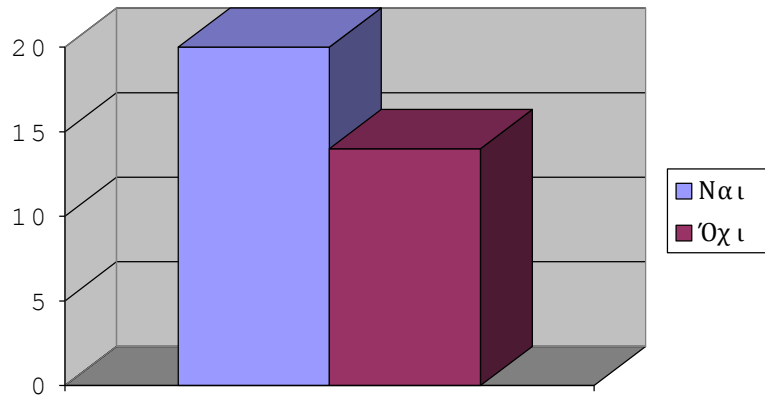


Από αυτούς που γνωρίζανε για τα πέλετς, είχαμε τις παρακάτω απαντήσεις, στις αντίστοιχες ερωτήσεις.

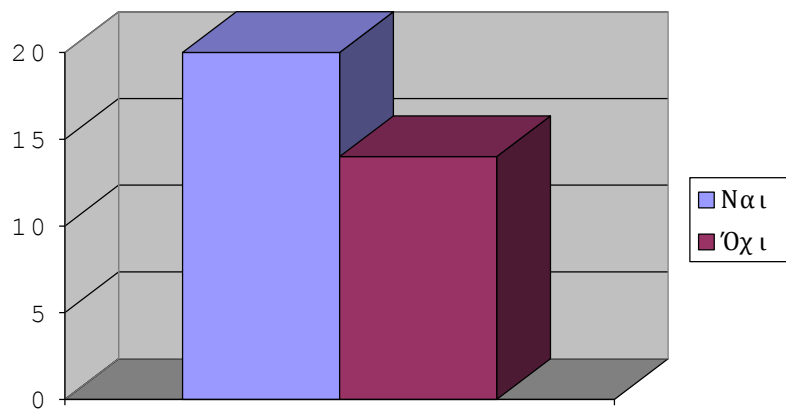
A) « Γνωρίζετε για την οικολογική τους σημασία; »



Β) «Γνωρίζετε ότι είναι πιο οικονομική από άλλο είδους θέρμανσης;»



Γ) « Γνωρίζετε ότι υπάρχουν διάφορες κατηγορίες pellet; »



Τέλος, ο ένας που χρησιμοποιεί πέλετ, είναι ευχαριστημένος.

## Κεφάλαιο 5 : Συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων, βγάζουμε το συμπέρασμα ότι με δεδομένο την δύσκολη οικονομική κατάσταση που διανύουμε, δίνεται χώρος σε νέες μορφές ενέργειας, και παλαιότερες μέθοδοι θέρμανσης, όπως η κεντρική θέρμανση, δίνουν τη θέση τους κυρίως σε αυτόνομες μορφές θέρμανσης, οι οποίες είναι οικονομικά πιο συμφέρουσες.

Η εκτεταμένη χρήση του πετρελαίου ως είδος καύσης σε συνδυασμό με τις μεγάλες περιόδους χρήσης της θέρμανσης, λόγω των μεγάλης διάρκειας χειμώνων και μεγάλου ψύχους των περιοχών αυτών, έχει ως αποτέλεσμα το μεγάλο κόστος θέρμανσης των κατοικιών, το οποίο κυμαίνεται μεταξύ χιλίων με δυο χιλιάδων ευρώ.

Συγκεκριμένα για τα πέλετ, βλέπουμε ότι ο κόσμος παρόλο που τα γνωρίζει ως νέο είδος θέρμανσης, δεν γνωρίζει πολλές λεπτομέρειες για αυτά, όπως για την ύπαρξη διάφορων κατηγοριών πέλετ. Θα ήταν σκόπιμη, μια πιο σωστή ενημέρωση για τα πέλετ, και η απεξάρτηση από τις κλασσικές μορφές ενέργειας.

## Βιβλιογραφία

[http://www.hellenic-pellets.gr/catalog.asp?action\\_id=2&lang\\_id=gr](http://www.hellenic-pellets.gr/catalog.asp?action_id=2&lang_id=gr)

<http://www.eco-flame.gr/>

[http://www.chatziannakidis.gr/index.php?page=shop.browse&category\\_id=6&option=com\\_virtuemart&Itemid=29&vmcchk=1&Itemid=29](http://www.chatziannakidis.gr/index.php?page=shop.browse&category_id=6&option=com_virtuemart&Itemid=29&vmcchk=1&Itemid=29)

[http://www.e4energie.com/2011/11/blog-post\\_6774.html](http://www.e4energie.com/2011/11/blog-post_6774.html)

<http://www.youtube.com/watch?v=L5TMyuFPRYk>

[http://www.cres.gr/energy-saving/images/pdf/biomass\\_guide.pdf](http://www.cres.gr/energy-saving/images/pdf/biomass_guide.pdf)

<http://prasinienergeiaoikonomia.blogspot.com/2010/10/pellet.html>

[http://www.anka.gr/portal/images/stories/anka/Nea/Energeiakh\\_synetairistikh\\_etaireia/Parousiaseis\\_hmeridas/NTALOS.pdf](http://www.anka.gr/portal/images/stories/anka/Nea/Energeiakh_synetairistikh_etaireia/Parousiaseis_hmeridas/NTALOS.pdf)

[http://prasinienergeiaoikonomia.blogspot.com/2011/03/pellet\\_17.html](http://prasinienergeiaoikonomia.blogspot.com/2011/03/pellet_17.html)

<http://www.adtherm.gr/C25B6B31.el.aspx>

<http://www.alten.gr/pellets.html>