

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

Στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας:

«ΟΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ ΣΤΟΥΣ ΚΑΤΟΙΚΟΥΣ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΛΕΣΒΟΥ»



**Φοιτήτρια: Ασπασία Καπετάνιου
Α.Μ: 20415**

**Επιβλέπων καθηγητής: Κ. Αμπελιώτης
Μέλη επιτροπής: κ. Βαμβακάρη, κ. Δέτσης**

ΑΘΗΝΑ, 2008

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια σημαντική αύξηση της εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας λαμβάνει χώρα στην Ελλάδα. Μεγάλα αιολικά πάρκα εγκαθίστανται σε προνομιούχες περιοχές, ως αναφορά το αιολικό δυναμικό, με αναπτυγμένο ταυτόχρονα δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Αν και περιοχές με τα παραπάνω γνωρίσματα είναι πολλές στην Ελλάδα, παρατηρείται μία συγκέντρωση αιολικών πάρκων και μάλιστα μεγάλης κλίμακας σε ορισμένες γεωγραφικές περιοχές και πιο συγκεκριμένα σε νησιωτικά εδάφη. Αυτά τα κολοσσιαία έργα, όπως είναι φυσικό, προκαλούν την αντίδραση των τοπικών κοινωνιών που σε ορισμένες περιπτώσεις οδηγεί και σε πλήρη ακύρωση της κατασκευής. Σε αυτό το έγγραφο, μία μελέτη σχετικά με την κοινωνική αποδοχή των εγκατεστημένων αιολικών πάρκων της νήσου Λέσβου πραγματοποιείται. Αυτή η αποδοχή εκτιμάται με τη μέθοδο του ερωτηματολογίου όπου κάτοικοι των τριών περιοχών που φιλοξενούν αιολικά πάρκα απάντησαν σε ερωτήσεις σχετικά με τις κοινωνικές επιπτώσεις αυτών. Έπειτα με τη βοήθεια του προγράμματος statgrafics καταλήξαμε σε μία καθαρά υποστηρικτική στάση τουλάχιστον ως αναφορά τους κατοίκους δύο εκ των τριών απέναντι στις ανεμογεννήτριες. Αυτό που λυπεί όμως, όπως απορρέει από τα αποτελέσματα, είναι ότι οι νέοι ηλικιακά άνθρωποι ούτε γνωρίζουν ποιες είναι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και ποια τα γνωρίσματά τους αλλά ούτε θα επιθυμούσαν εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης του ανέμου κοντά στις κατοικίες τους.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	
1.1 ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΖΗΤΗΜΑ	4
1.2 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	7
1.3 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΕΘΝΩΣ	10
1.4 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ.....	12
1.5 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	17
1.6 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 21	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	
2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ	26
2.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ	29
2.3 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ.....	30
2.4 ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΟΣΤΟΥΣ- ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	36
2.5 ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ ΤΑ ΑΛΛΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ Α/Γ	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ	
ΜΕΛΕΤΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΑΠΟΔΟΧΗ ΤΩΝ Α/Γ	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ	
ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ	
ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΣΙΑΣ χ^2	62
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	100
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	102
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	104

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της έρευνας είναι η διερεύνηση του βαθμού αποδοχής των εγκατεστημένων αιολικών πάρκων της Λέσβου από τους κατοίκους της νήσου και ιδιαίτερα των περιοχών που τα φιλοξενούν καθώς αυτοί είναι η άμεσα επηρεαζόμενοι από αυτές της βιομηχανικές δραστηριότητες. Αυτή η κοινωνική αποδοχή εξετάζεται με μία σειρά από ερωτήσεις όπου οι συμμετέχοντες καλούνται να συμπληρώσουν ποιες κατά τη γνώμη τους είναι οι επιπτώσεις που προκαλούν οι ανεμογεννήτριες.

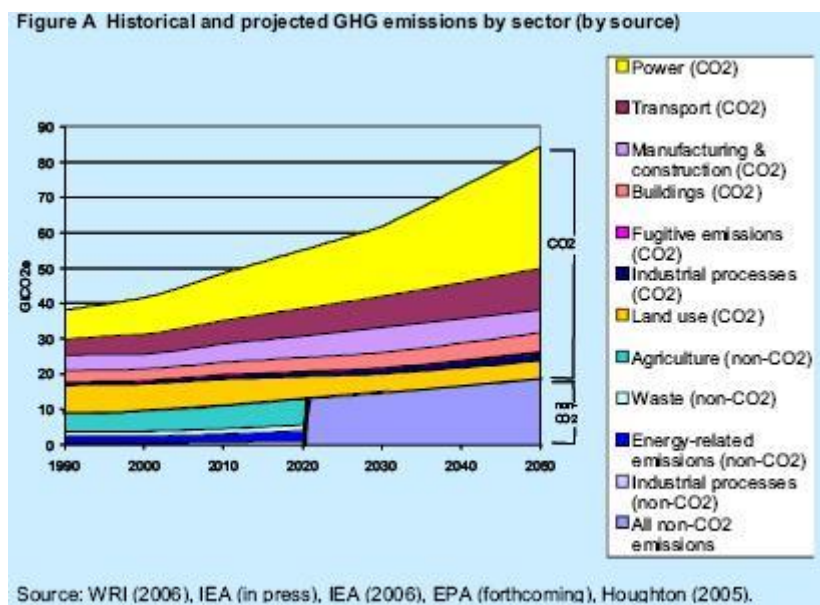
Πριν, όμως, την παρουσίαση των αποτελεσμάτων η εργασία ξεκινά από το πρώτο κεφάλαιο όπου μιλά για την αναγκαιότητα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας κάνοντας μία γενική ανασκόπηση της σημερινής κατάστασης του πλανήτη που κατέστησε επιτακτική την επαναφορά αυτών των πηγών στο προσκήνιο του ενεργειακού τομέα. Συνεχίζοντας, στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφονται τα ενεργειακά και οικονομικά χαρακτηριστικά των ανεμογεννητριών που καταστούν ραγδαία την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας αλλά και τα χαρακτηριστικά που ευθύνονται για τις αντιδράσεις των κατοίκων. Παρακάτω, στο τρίτο κεφάλαιο, περιλαμβάνονται οι μεθοδολογίες και τα αποτελέσματα ερευνών σχετικά με την κοινωνική αποδοχή των αιολικών πάρκων. Τέλος, τα αποτελέσματα της έρευνας παρουσιάζονται στα δύο τελευταία κεφάλαια. Αρχικά γίνεται μία καταμέτρηση των απαντήσεων σε ποσοστά και έπειτα εξετάζονται πιθανές συσχετίσεις μεταξύ των δεδομένων. Στα συμπεράσματα γίνεται μία σύνοψη των σημαντικότερων εκροών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.

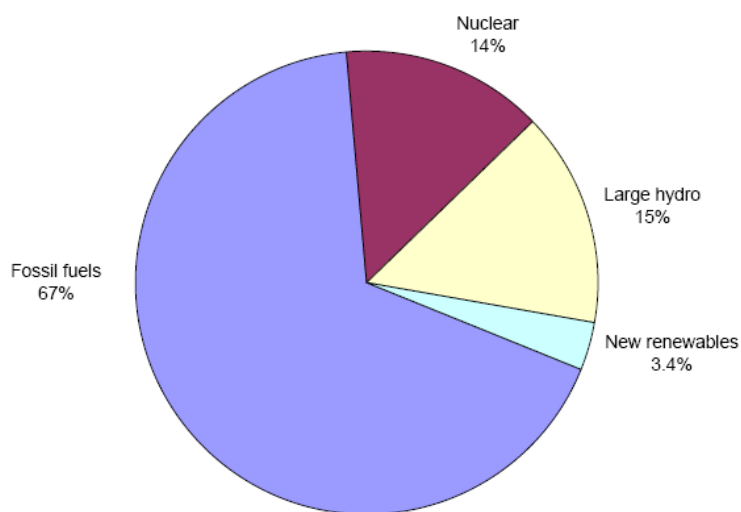
1.1 ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΖΗΤΗΜΑ

Το ενεργειακό αποτελεί ένα από τα σοβαρότερα ζητήματα που καλείται να αντιμετωπίσει η ανθρωπότητα για τον 21^ο αιώνα. Δεν έχει μόνο να κάνει με την παραγωγική ικανότητα για την ικανοποίηση των ανθρώπινων αναγκών και την ποιότητα ζωής των κοινωνιών μας αλλά βρίσκεται και στον πυρήνα σημαντικότερων προβλημάτων όπως η αλλαγή του κλίματος, η ρύπανση αλλά και οι διασυνοριακές εντάσεις για πρόσβαση σε πηγές ενέργειας.

Στη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος καλούνται σήμερα οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) να συμβάλλουν αποτελεσματικά καθώς έχει διαπιστωθεί ότι ο ενεργειακός τομέας ευθύνεται κατά κύριο λόγο για την υπερθέρμανση και ρύπανση του πλανήτη (βλ. διάγραμμα 1.1). Ταυτόχρονα, το ανησυχητικό είναι ότι, σε παγκόσμιο επίπεδο η κατανάλωση ενέργειας αυξάνεται ταχύρυθμα και όπως είναι φυσικό οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα θα ακολουθήσουν την ανερχόμενη πορεία όλων των υπόλοιπων τομέων, όμως όπως παρατηρείται σε ακόμα μεγαλύτερο βαθμό (βλ. διάγραμμα 1.1). Ιδιαίτερα ο τομέας παραγωγής ηλεκτρισμού είναι ο τομέας με την μεγαλύτερη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας και τις περισσότερες εκπομπές αερίων και ρύπων καθώς το 67% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας προέρχεται από ορυκτά καύσιμα (βλ. διάγραμμα 1.2).



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.1. Οι καταγεγραμμένες και οι προβλεπόμενες εκπομπές ΑτΘ ανά τομέα δραστηριότητας μεταξύ 1990- 2050.



Source: REN21 Renewables 2007 Global Status Report, www.ren21.net

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.2. Το μερίδιο της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας από ανανεώσιμη ενέργεια, 2006.

Το κυριότερο πρόβλημα από τα αέρια καύσης του άνθρακα και του πετρελαίου είναι η κλιματική αλλαγή. Η κλιματική αλλαγή αφορά στην αλλαγή του παγκόσμιου κλίματος και συγκεκριμένα στην αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη με άμεσα επακόλουθα την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, τα εντονότερα καιρικά φαινόμενα, την εξάπλωση ασθενειών, την εξαφάνιση ειδών και τη δημιουργία νέας κατηγορίας μεταναστών, τους λεγόμενους «κλιματικούς» με καταστροφικά αποτελέσματα για κάθε πτυχή του περιβάλλοντος αλλά και της κοινωνικής και οικονομικής δραστηριότητας.

Ο πιο χαρακτηριστικός δείκτης της κλιματικής αλλαγής είναι η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη. Ιστορικά, η θερμοκρασία της γης παρέμενε σταθερή μεταξύ των ετών 1860 και 1910. Το 1910 έως το 1940 παρουσίασε μία σταθερή αύξηση. Από το 1940 έως τα μέσα του 1970, η θερμοκρασία ήταν σταθερή και εμφάνισε μία μικρή πτώση αλλά από τα μέσα του 1970 και μέχρι το 1998 αυξήθηκε σημαντικά. Το 1998 η μέση παγκόσμια θερμοκρασία ήταν η υψηλότερη που είχε σημειωθεί ως τότε (Jacobson, 2002). Από τα παραπάνω, συμπεραίνουμε ότι το κλίμα αλλάζει πλέον δραστικά. Σύμφωνα με το πόρισμα της Διακυβερνητικής Επιτροπής για τις Κλιματικές Αλλαγές, η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας του πλανήτη αναμένεται να αυξηθεί από 1,4 έως 5,8 βαθμούς Κελσίου ως το 2100 αν συνεχιστεί η εξάρτηση της ανθρωπότητας από τα ορυκτά καύσιμα (IPCC, 2001). Κλείνοντας, αυτό που πρέπει να συνειδητοποιήσουμε ότι η αποκατάστασή του είναι θέμα αιώνων.

Η υπερθέρμανση του πλανήτη οφείλεται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (ΦτΘ). Το ΦτΘ είναι αποτέλεσμα ανθρώπινων δραστηριοτήτων καθώς ο βασικός μηχανισμός που την προκαλεί είναι η αύξηση των Αερίων του Θερμοκηπίου (ΑτΘ) στην ατμόσφαιρα που αποδίδεται κατά κύριο λόγο στις ανθρώπινες εκπομπές. Με τον όρο ΑτΘ νοούμε το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο, τα οξείδια του αζώτου και τους χλωροφθοράνθρακες. Το ΦτΘ, αν και υπήρχε παλαιότερα, εντούτοις εμφανίζεται ιδιαίτερα οξυμένο λόγω των βιομηχανικών και γεωργικών αερίων που δημιουργούν ένα αδιαπέραστο «κάλυμμα» για ένα μεγάλο μέρος της ανακλώμενης υπέρυθρης ακτινοβολίας από τη Γη προς τον Ήλιο, παγιδεύοντας την στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας και αυξάνοντας τη θερμοκρασία του πλανήτη ως αποτέλεσμα των διαδοχικών ανακλάσεων. (Χρυσικοπούλου, 1995)

1.2 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Αναμφισβήτητα, τα ορυκτά καύσιμα εμφανίζουν πολλά πλεονεκτήματα. Είναι σχετικά φθηνή η εξόρυξή τους, εύκολη η χρήση τους και είναι ευρέως διαθέσιμα. Επιπρόσθετα, η υποδομή για την παροχή τους υπάρχει ήδη ενώ οι κλάδοι εφοδιασμού με ορυκτά καύσιμα είναι καλά οργανωμένοι και η προσφορά τους καλύπτει τα περισσότερα μέρη της υφηλίου. Ωστόσο, υπάρχουν δύο κύρια μειονεκτήματα. Πρωτίστως, κατά την καύση τους εκπέμπονται ρύποι μεταξύ των οποίων και τα λεγόμενα αέρια του θερμοκηπίου που προξενούν κλιματική αλλαγή και δευτερευόντως οι χώρες που δεν διαθέτουν επαρκή αποθέματα ορυκτών καυσίμων αντιμετωπίζουν αυξανόμενους κινδύνους ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού τους.

Σε αντίθεση, οι ανανεώσιμες πηγές λόγω των θετικών τους αποτελεσμάτων στην προστασία της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα μπορούν να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής ενώ ταυτόχρονα παρέχουν τη δυνατότητα βελτίωσης της ασφάλειας του εφοδιασμού επειδή αποτελούν εγχώριες πηγές ενέργειας και ενισχύουν τη διαφοροποίηση της παραγωγής ενέργειας. Ωστόσο, τα οφέλη όμως των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δεν σταματούν εδώ.

Οι ΑΠΕ μπορούν να συμβάλλουν στην «αειφόρο ανάπτυξη». Η χρήση τους ως τοπικών πηγών ενέργειας συνεισφέρει στην περιφερειακή ανάπτυξη, στην ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής με τα περιβαλλοντικά οφέλη που συνεπάγεται και στην τοπική ανάπτυξη. Επιπλέον, μπορούν να αποτελέσουν σε πολλές περιπτώσεις κινητήρια δύναμη για την αναζωογόνηση οικονομικά και κοινωνικά υποβαθμισμένων περιοχών με την προώθηση επενδύσεων που στηρίζονται στη συμβολή των ΑΠΕ. Ιδιαίτερα, η αυξημένη εμπορευματοποίηση των ΑΠΕ μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική αύξηση της απασχόλησης, καθώς οι επενδύσεις των ΑΠΕ είναι εν γένει εντάσεως εργασίας κυρίως σε τοπικό επίπεδο. (ΚΑΠΕ, 1997)

Τέλος, σημαντική είναι η τεχνολογική πρόοδος σχετικά με τις τεχνολογίες των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που έχει επιτευχθεί τα τελευταία χρόνια. Το κόστος

μειώνεται σημαντικά και γρήγορα και πολλές ανανεώσιμες μορφές, κάτω από κατάλληλες συνθήκες, έχουν φθάσει ή προσέγγισαν την οικονομική βιωσιμότητα. Ειδικά οι τεχνολογίες που εκμεταλλεύονται τη δύναμη του αέρα αλλά και η μικρής κλίμακας υδροδύναμη, η ενέργεια από βιομάζα και ο ηλιακός θερμικός συλλέκτης, έχουν εφαρμογές που είναι και οικονομικά βιώσιμες και ανταγωνιστικές. Ως αναφορά τις άλλες τεχνολογίες και ιδιαίτερα αυτές που αφορούν τα ηλιακά φωτοβολταϊκά κύτταρα, αν και χαρακτηρίζονται από συνεχώς μειούμενο κόστος, παραμένουν εξαρτημένα από κατάλληλες ευνοϊκές συνθήκες. Παρ' όλα αυτά, εξετάζοντας τις διάφορες τομεακές αγορές στις αρχές του 2003 δεν είναι υπερβολικά αισιόδοξο να συμπεράνουμε ότι για τις αγορές που επιμένουν να αντιστέκονται στη διεύθυνση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας η μερίδα του λέοντος σχετίζεται με παράγοντες πέρα από την οικονομική βιωσιμότητα.

Παρότι η ανανεώσιμη ενέργεια πρέπει να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο, είναι σημαντικό να μην παραβλεφθούν ορισμένες δυσκολίες που αφορούν στις συνέπειες των μειονεκτημάτων των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας.. Πρώτον, η οικονομικώς αποδοτική διάθεση ανανεώσιμης ενέργειας είναι οριοθετημένη τεχνικώς και πρακτικώς ενώ ταυτόχρονα πρέπει να ανταγωνιστεί άλλες εφαρμογές των συντελεστών παραγωγής. Για παράδειγμα, η ηλεκτροπαραγωγή από αιολική και ηλιακή ενέργεια παρουσιάζει τεράστιες γεωγραφικές διακυμάνσεις, το πλήθος των κοιλάδων που είναι δυνατό να αξιοποιηθούν για υδροηλεκτρικά έργα είναι περιορισμένο και η παραγωγή βιομάζας πρέπει να ανταγωνιστεί άλλες χρήσεις γης όπως τη γεωργία .

Δεύτερον, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χρειάζονται εφεδρικές συμβατικές πηγές ενέργειας διότι το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας δεν είναι δεδομένο. Η ηλεκτροπαραγωγή από αιολική και ηλιακή ενέργεια είναι διακοπτόμενη και απρόβλεπτη ενώ κλιματικοί παράγοντες είναι δυνατό να προξενήσουν μεγάλες αυξομειώσεις στη διαθεσιμότητα βιομάζας και υδροηλεκτρικής ενέργειας από το ένα έτος στο επόμενο. Εξαιτίας λοιπόν του περιορισμένου μερίδιου της ανανεώσιμης ενέργειας που είναι σε θέση να απορροφήσουν τα επί του παρόντος υφιστάμενα συστήματα εφοδιασμού με ενέργεια τα τελευταία υπολειτουργούν και ενδέχεται να οδηγήσει και σε πλεονάζον

εφεδρικό δυναμικό παραδοσιακών πηγών ενέργειας που να συνεπάγεται ορισμένες πρόσθετες δαπάνες για τη συντήρηση. Η ανάπτυξη της ανανεώσιμης ενέργειας ενδεχομένως επίσης να απαιτήσει νέες επενδύσεις στα υπάρχοντα ενεργειακά συστήματα, όπως στα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας.

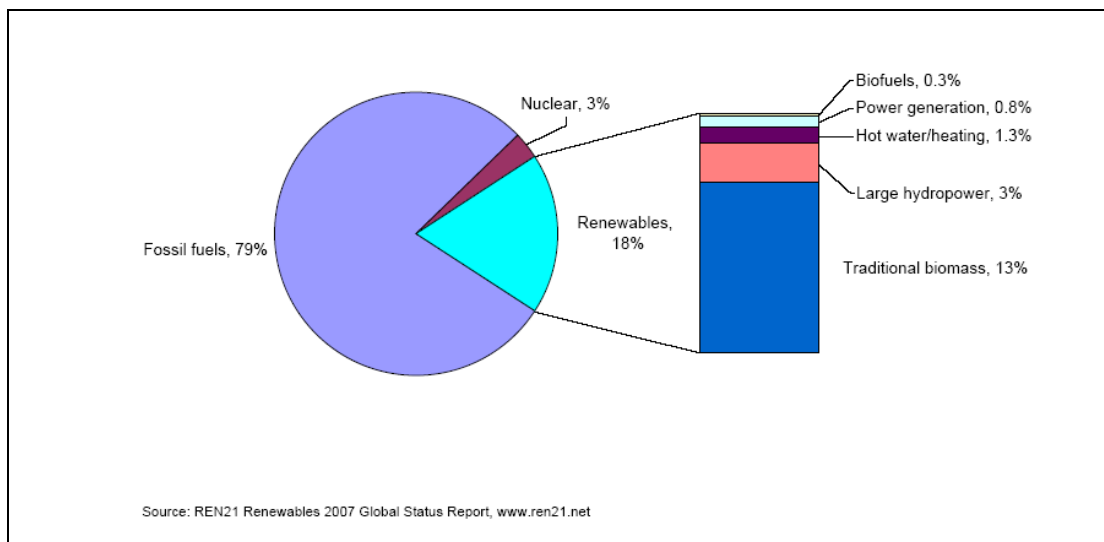
Τέλος, η ενεργειακή πολιτική που θέλει την ανάπτυξη πληθώρας διαφορετικών ενεργειακών πηγών και ασφαλούς ενεργειακού συστήματος, όπου να περιλαμβάνεται υψηλότερο μερίδιο ανανεώσιμης ενέργειας, επί του παρόντος, εξακολουθεί πολιτική υψηλότερου κόστους. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω τεχνολογίες ανανεώσιμων μορφών ενέργειας όπως η υδροηλεκτρική ενέργεια και οι παραδοσιακές χρήσεις του ξύλου είναι ανταγωνιστικές προς τις συμβατικές μορφές ενέργειας, ενώ άλλες προσεγγίζουν την ανταγωνιστικότητα όπως η αιολική ενέργεια σε ορισμένες παράκτιες τοποθεσίες με υψηλές μέσες ταχύτητες ανέμου. Ωστόσο, πολλές μορφές ανανεώσιμες ενέργειας, λόγω χάρη η ηλεκτρική ενέργεια από βιομάζα και τα βιοκαύσιμα, κοστίζουν το διπλάσιο ή ακόμη και περισσότερο απ' ό,τι τα συμβατικά εναλλακτικά καύσιμα, εάν συγκριθούν μεμονωμένα χωρίς να ληφθεί υπόψη ο αντίκτυπος του συνολικού κόστους του ενεργειακού συστήματος. Τέλος, άλλες μορφές ανανεώσιμης ενέργειας, όπως η φωτοβολταϊκή, είναι ακόμη δαπανηρότερες³.

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω σημαντικών εμποδίων εμφανίζονται ήδη βελτιωμένα εργαλεία ανάλυσης και διαχείρισης. Στα εργαλεία αυτά περιλαμβάνονται τα πλέον εξελιγμένα μοντέλα κοστολόγησης που λαμβάνουν υπόψη τον αντίκτυπο των υψηλότερων μεριδίων ανανεώσιμης ενέργειας στο συνολικό κόστος του ηλιακού συστήματος και εξελιγμένα εργαλεία μετεωρολογικών προβλέψεων που είναι δυνατό να ενσωματωθούν σε σύγχρονα συστήματα ενεργειακής διαχείρισης ώστε ο εφοδιασμός να ανταποκρίνεται καλύτερα στη ζήτηση.

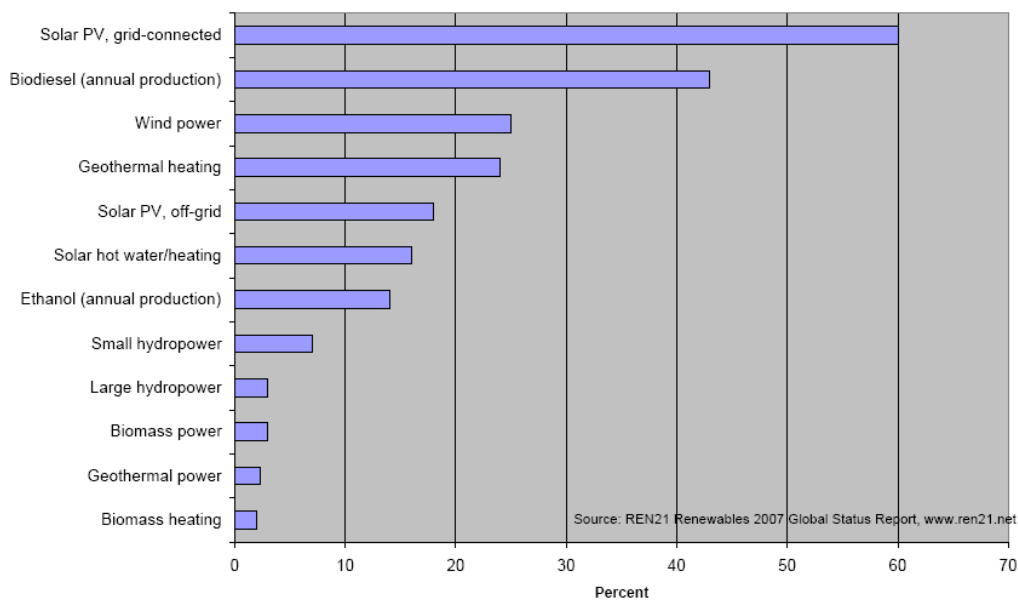
1.3 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΕΘΝΩΣ

Με στόχο να αντιμετωπισθεί από κοινού και συστηματικά η επικείμενη απειλή της κλιματικής μεταβολής που προέρχεται από τα συμβατικά καύσιμα και αποδίδεται στην ανησυχητική αύξηση των αέριων εκπομπών που συνδέονται με το ΦτΘ, 164 χώρες, συμπεριλαμβανομένης και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε), υπέγραψαν την Συνθήκη για την Κλιματική Αλλαγή στην παγκόσμια συνάντηση του Ο.Η.Ε στο Ρίο για το «Περιβάλλον και την Ανάπτυξη» τον Ιούνιο του 1992. Επίσης, στη συνάντηση του Κιότο, το Δεκέμβριο του 1997, όλες οι αναπτυγμένες χώρες, μεταξύ των οποίων και οι χώρες της Ε.Ε, δεσμεύτηκαν με τον περιορισμό των επικίνδυνων ΑτΘ κατά μέσο όρο 5,2% μεταξύ των ετών 2008- 2010, επιδιώκοντας τη σταθεροποίηση των εκπομπών στα επίπεδα του έτους 1990. (ΚΑΠΕ, 1997)

Σήμερα, οι ΑΠΕ συνεισφέρουν το 3,4% της παγκόσμιας παραγωγής ηλεκτρισμού παγκοσμίως χωρίς να συνυπολογίζεται ένα πρόσθετο 15% να προέρχεται από μεγάλους υδροηλεκτρικούς σταθμούς (βλ. διάγραμμα 1.3). Τα ποσό αυτό είναι αξιόλογο αν αναλογιστούμε ότι αντιστοιχεί στο ένα τέταρτο της παγκόσμιας πυρηνικής ηλεκτροπαραγωγής και τη σχετικά πρόσφατη προσπάθεια ηλεκτροπαραγωγής εκμεταλλευόμενοι την τεχνολογία των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας. Αναλυτικότερα, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς αιολικών πάρκων αυξήθηκε κατά 25% το 2007 φθάνοντας τα 95.000 MW. Τα φωτοβολταϊκά σημειώνουν το μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης με παραγωγή 7.700 MW για όσα είναι συνδεδεμένα στο δίκτυο ενώ 2700 MW για όσα βρίσκονται σε αυτόνομα συστήματα. Η εγκατεστημένη ισχύς ηλιακών θερμικών συστημάτων αυξήθηκε κατά 19% φθάνοντας τα 105.000MWth και το 70% αυτών είναι εγκατεστημένα σε αναπτυσσόμενες χώρες. Επιπρόσθετα, πάνω από 2 εκατομμύρια συστήματα με γεωθερμικές αντλίες θερμότητας είναι εγκατεστημένα παγκοσμίως και η παραγωγή βιοκαυσίμων αυξήθηκε κατά 43% τα 2 τελευταία χρόνια φθάνοντας τα 53 εκατομμύρια τόνους (βλ. διάγραμμα 1.4).



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.3. Το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας στην τελική παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας, 2006.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.4. Ο μέσος ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης της ανανεώσιμης ενέργειας, 2006.

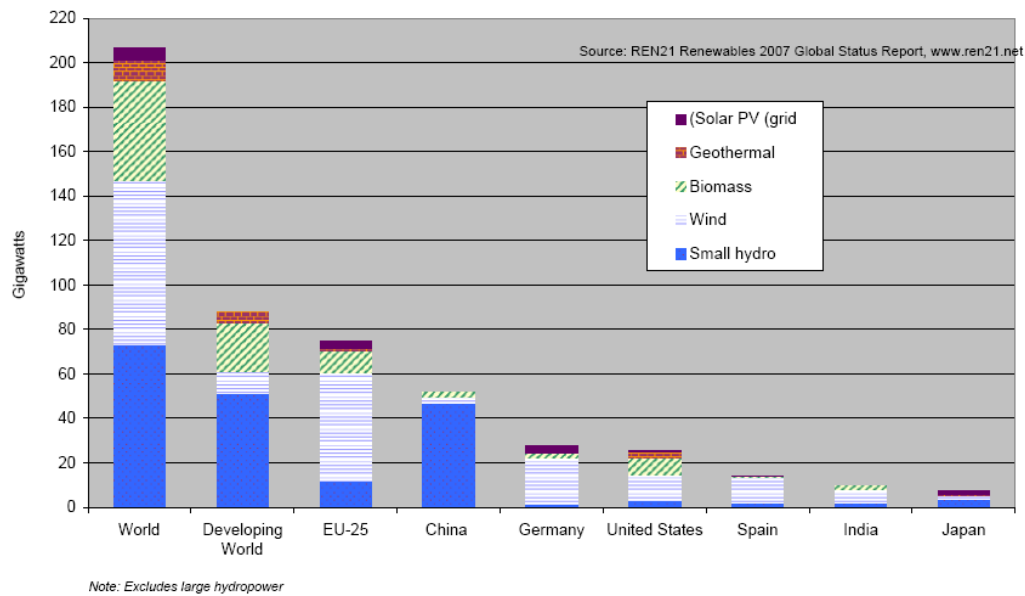
1.4 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Εξαιτίας των πλεονεκτημάτων που παρουσιάζουν οι ΑΠΕ, η Ευρωπαϊκή Κοινότητα αναγνωρίζει ότι μπορούν να συμβάλλουν ζωτικά για την επίτευξη αειφόρου οικονομικής ανάπτυξης. Κατά αυτό τον τρόπο, η προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αποτελεί βασική προτεραιότητα της ενεργειακής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Πρώτο βήμα υπέρ της στρατηγικής για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι η υιοθέτηση της Πράσινης Βίβλου για την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού το Νοέμβριο του 1996. Σύμφωνα με την Πράσινη Βίβλο, κύριες προτεραιότητες της ενεργειακής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι να αντιμετωπισθεί η αυξανόμενη εξάρτηση της Ένωσης από εισαγωγές ενέργειας προερχόμενες από λίγες περιοχές της υφελίου, καθώς και η κλιματική αλλαγή, δέσμευση που ανέλαβε η Ένωση υπό το Πρωτόκολλο του Κιότο (1997) με το οποίο προβλέπετε μείωση των εκπομπών των ΑτΘ στην Ε.Ε κατά 8% το 2008-10 από τα καταγεγραμμένα επίπεδα του 1990.

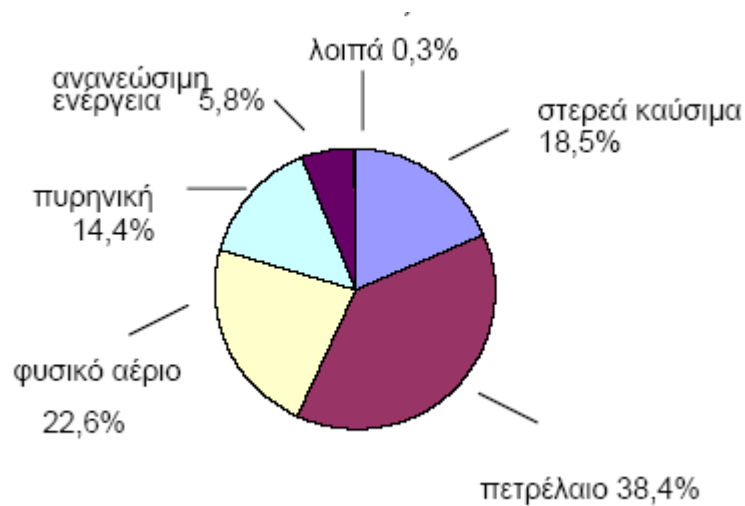
Από τα παραπάνω γίνεται σαφής η ανάγκη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για ενίσχυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Επεκτείνει την πολιτική της και προχωρά σε ρυθμιστικές διατάξεις με καθορισμό συγκεκριμένων στόχων. Με τη Λευκή Βίβλο για μια κοινοτική στρατηγική η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κάνει το επόμενο βήμα καθορίζοντας ως στόχο να διπλασιάσει το μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση ενέργειας στην Ε.Ε μέχρι το 2010, από το παρόν επίπεδο του 6% στο 12%, συμπεριλαμβανομένου ενός χρονοδιαγράμματος των ενεργειών υπό μορφή προγράμματος δράσης. Τα κύρια χαρακτηριστικά γνωρίσματα του προγράμματος δράσης περιλαμβάνουν τα μέτρα εσωτερικής αγοράς προσδιοριζόμενα από ρυθμιστικές και φορολογικές σφαίρες, ενίσχυση εκείνων των κοινοτικών πολιτικών που φαίνεται να έχουν τάση για αυξανόμενη διείσδυση των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας, προτάσεις για συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών και τέλος, μετρά στήριξης για να διευκολύνει την επένδυση και να ενισχύσει τη διάδοση και τις πληροφορίες στον τομέα ανανεώσιμων ενεργειών.

Γενικότερα, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει συμβάλει όχι μόνο συγκεκριμένα αλλά και πρακτικά στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ιδίως με την ανάπτυξη καλύτερων και φθηνότερων τεχνικών και θεσμικών λύσεων. Πρωτοπορεί στα χρηματοδοτικά προγράμματα που απαιτούνται για την προώθηση της ανανεώσιμης ενέργειας αλλά και στην ανάπτυξη και την εφαρμογή σύγχρονων τεχνικών αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

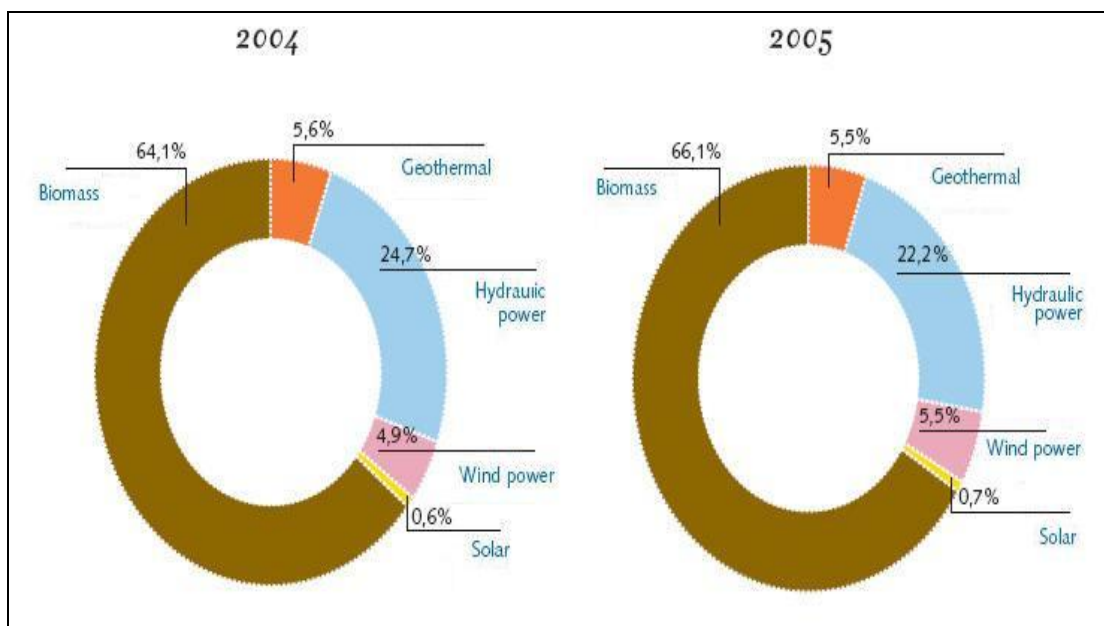
Η Ευρώπη κατέχει ένα σημαντικό κομμάτι της παγκόσμιας παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ ενώ χώρες της Δυτικής Ευρώπης, όπως η Γερμανία και η Ισπανία βρίσκονται ανάμεσα στις πρωτοπόρες (βλ. διάγραμμα 1.5). Ωστόσο, όπως προκύπτει από το διάγραμμα, το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ευρώπη εξακολουθεί να υστερεί σημαντικά έναντι του μεριδίου των ορυκτών καυσίμων, του πετρελαίου, του φυσικού αερίου και της πυρηνικής ενέργειας παραμένοντας σε χαμηλά επίπεδα της τάξης του 5,8% (βλ. διάγραμμα 1.6). Αξιοσημείωτο είναι, ότι από αυτό το μικρό μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50% προέρχεται από τη βιομάζα, όπως προκύπτει από το διάγραμμα 1.7 του παρατήματος. Εδώ να σημειώσουμε ότι αναφερόμενοι στη βιομάζα μιλάμε ουσιαστικά για καύση και αυτό δεν θα πρέπει να παραβλέπεται. Τέλος, από το ίδιο διάγραμμα παρατηρούμε ότι με το πέρασμα ενός έτους (2004- 2005) είχαμε αύξηση της ανανεώσιμης ενέργειας μόνο κατά 0,3% (χωρίς όμως να υποχωρεί το μερίδιο της βιομάζας). Αυτή η αύξηση θα μπορούσε να είναι ακόμη μεγαλύτερη εάν το 2005 δεν ήταν ένα έτος που χαρακτηρίστηκε από έλλειμμα βροχοπτώσεων που επιβράδυνε σημαντικά την υδραυλική παραγωγή (βλ. διάγραμμα 1.7).



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.5. Παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας στον κόσμο, την Ε.Ε και στις έξι πρωτοπόρες χώρες παγκοσμίως, 2006.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.6. Ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση ενέργειας ανά είδος καυσίμου στην Ε.Ε των 25, 2000.

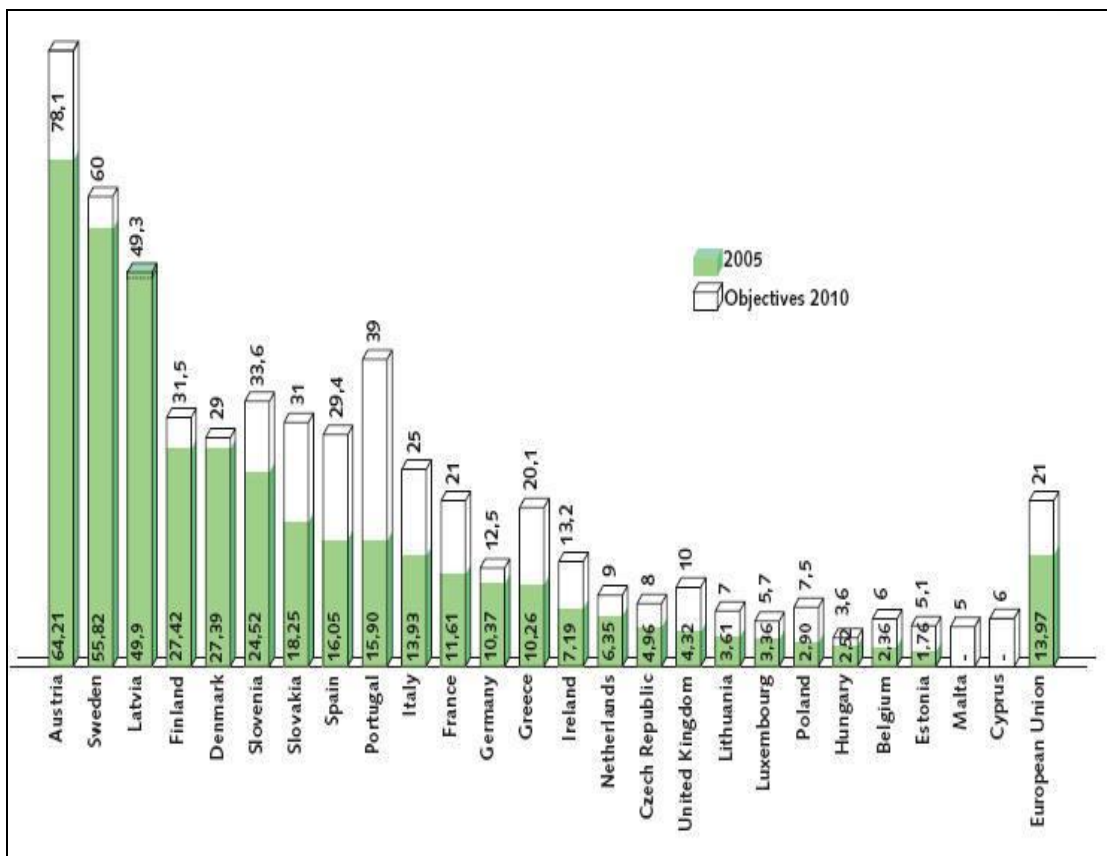


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.7. Το μεριδίον των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας της κατανάλωσης αρχικής ενέργειας στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το 2005, EurObserv'ER (2006).

Παρά τα διαρθρωμένα νομοθετικά πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τις σαφέστερες οικονομικές προϋποθέσεις, η συνολική εικόνα δεν είναι τόσο θετική καθώς η πρόοδος των κρατών μελών για την ανάπτυξη της ανανεώσιμης ενέργειας παρουσιάζει μεγάλες διαφορές. Η κατάσταση αυτή θα ήταν πολύ διαφορετική εάν η αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας σε όλη την Κοινότητα είχε φθάσει στο επίπεδο που έχει επιτευχθεί από τη Δανία, τη Γερμανία και την Ισπανία, εάν η θέρμανση από βιομάζα είχε εξελιχθεί εξίσου δυναμικά όπως στη Φινλανδία ή εάν η γεωθερμική ενέργεια είχε φθάσει στο επίπεδο εξέλιξης που έχουν επιτύχει η Σουηδία και η Ιταλία.

Πιο συγκεκριμένα, από τις ανά χώρα εκθέσεις σχετικά με την πρόοδο των εθνικών στόχων για το 2010 προκύπτουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των κρατών μελών. Με βάση τις πληροφορίες του υπηρεσιακού εγγράφου της Επιτροπής, τα κράτη μέλη ταξινομούνται σε τρεις ομάδες, ανάλογα με την πιθανότητα να επιτύχουν τους εθνικούς τους στόχους με βάση τις ενεργειακές πολιτικές που έχουν υιοθετηθεί. Οι χώρες της πρώτης ομάδας που βρίσκονται στη σωστή πορεία είναι η Γερμανία, Δανία, Ισπανία, και

Φινλανδία. Οι χώρες της δεύτερης ομάδας Αυστρία, Βέλγιο, Ιρλανδία, Κάτω Χώρες, Σουηδία, Ηνωμένο Βασίλειο και Γαλλία έχουν αρχίσει να εφαρμόζουν κατάλληλες πολιτικές. Γι' αυτή την ομάδα υπάρχουν θετικές και αρνητικές ενδείξεις σχετικά με την επίτευξη των στόχων του 2010. Τέλος, οι χώρες της τρίτης ομάδας Ελλάδα και Πορτογαλία δεν είναι στη σωστή πορεία για την επίτευξη των εθνικών τους στόχων καθώς όπως φαίνεται και από το διάγραμμα του παραρτήματος απέχουν κατά πολύ από αυτούς (βλ. διάγραμμα 1.8). (<http://europa.eu/scadplus/leg/el/lvb/l27065.htm>)

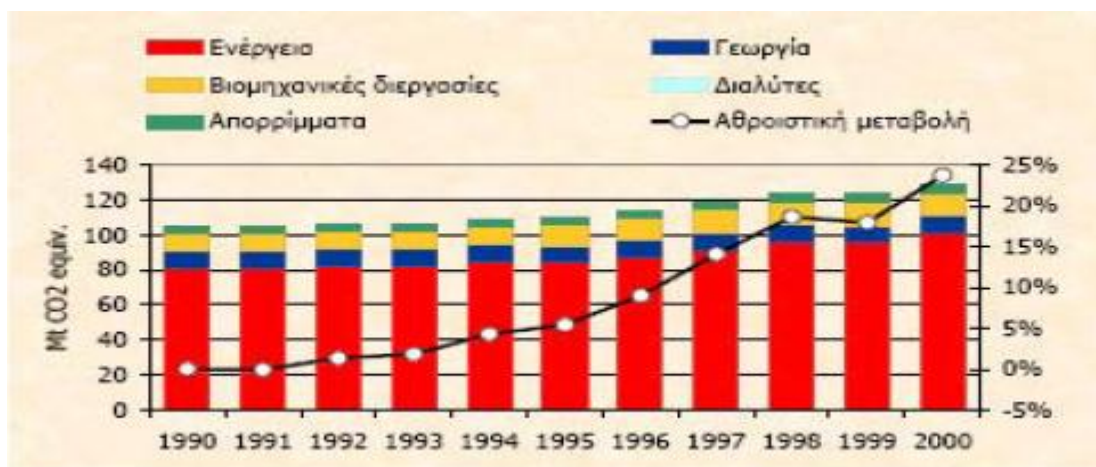


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.8. Το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας για κατανάλωση ηλεκτρισμού από τις χώρες της Ε.Ε το 2005 και οι στόχοι της Ε.Ε για ανανεώσιμη ενέργεια το 2010, EurObserv'ER (2006).

1.5 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η Ελλάδα έχει μια σημαντική εξάρτηση από το πετρέλαιο που συμμετέχει κατά 58,8% στην πρωτογενή κατανάλωση ενέργειας έναντι 41,7% που είναι ο μέσος όρος της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το έτος 1997. Ακόμη, έχει μεγάλο βαθμό εξάρτησης από τον ρυπογόνο λιγνίτη στην ηλεκτροπαραγωγή και συγκεκριμένα έφτασε στο 69,7% για το έτος 1998. Παράλληλα, η διείσδυση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι χαμηλή. Το 1997, το ποσοστό ΑΠΕ στην πρωτογενή κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα ήταν 5,3% έναντι του 5,8% στην Ε.Ε, το δε ποσοστό ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή ήταν 3,5% έναντι του 9,7% στην Ε.Ε. (ΥΠΙΑΝ, 2001).

Συνεχίζοντας, όπως και στις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες, έτσι και στην Ελλάδα, οι δραστηριότητες που έχουν σχέση με την ενέργεια αποτελούν τη μεγαλύτερη πηγή των ΑτΘ σε ποσοστό περίπου 77,9%. Πιο συγκεκριμένα αυτές που συνδέονται με την καύση ορυκτών καυσίμων περιλαμβάνουν κυρίως εκπομπές CO₂ στο μεγάλο ποσοστό του 95% περίπου του συνόλου των εκπομπών από τον τομέα της ενέργειας. Σε μικρότερα ποσοστά ευθύνονται το μεθάνιο και διοξείδιο του αζώτου της τάξης του 1,5% και 3,5% αντίστοιχα. Οι άλλοι τομείς όπως για παράδειγμα η γεωργία, οι βιομηχανικές διεργασίες, τα απόβλητα και η χρήση διαλυτών συνεισφέρουν το υπόλοιπο 22,1% των συνολικών εκπομπών (βλ. διάγραμμα 1.9).



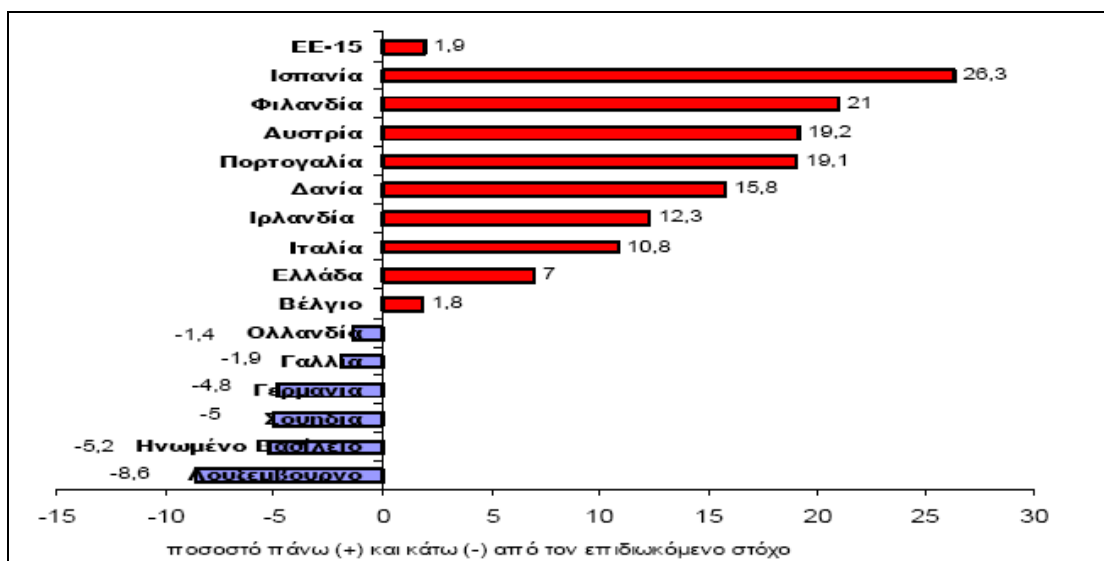
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.9. Συνολικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ανά τομέα δραστηριότητας, <http://www.istame.gr/files/pdf/climatechange2-2-07.pdf>.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, με τις δεσμεύσεις του Πρωτοκόλλου του Κιότο για κάθε χώρα-μέλος εστιάζει στη διαδικασία συμμόρφωσης με την ανάπτυξη φιλικών προς το περιβάλλον μορφών ενέργειας και τη βελτίωση της αποδοτικότητας του ενεργειακού συστήματος. Για την Ελλάδα ο στόχος του Πρωτοκόλλου του Κιότο προβλέπει αύξηση των εκπομπών των ΑτΘ στην περίοδο 2008-2012 κατά 25% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Παρατηρούμε ότι σε αντίθεση με την πλειοψηφία των κρατών- μελών που καλούνται σε μειώσεις, ο στόχος για την Ελλάδα είναι αρκετά ελαστικός (βλ. διάγραμμα 1.10). Παρ' όλα αυτά όμως κρίνεται δύσκολος για τη χώρα καθώς τα ΑτΘ βρέθηκαν αυξημένα κατά 7% μεταξύ του έτους βάσης και του έτους 2003 (βλ. διάγραμμα 1.11).

Αυστρία	-13
Βέλγιο	-7.5
Δανία	-21
Φιλανδία	0
Γαλλία	0
Γερμανία	-21
Ελλάδα	25
Ιρλανδία	13
Ιταλία	-6.5
Λουξεμβούργο	-28
Ολλανδία	-6
Πορτογαλία	27
Ισπανία	15
Σουηδία	4
Ηνωμένο Βασίλειο	-12.5
Στόχος Κιότο για την ΕΕ-15	-8

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.10. Η κατανομή των υποχρεώσεων των κρατών- μελών της Ε.Ε για τη μείωση των ΑτΘ στην περίοδο 2008- 2012 σε σχέση με το έτος βάσης,

<http://www.istame.gr/files/pdf/climatechange2-2-07.pdf>.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.11. Απόσταση από το στόχο του Πρωτοκόλλου του Κιότο της Ε.Ε των 15 κρατών- μελών για το 2003, <http://www.istame.gr/files/pdf/climatechange2-2-07.pdf>.

Επιπρόσθετα, το ποσοστό συμμετοχής των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή της χώρας μας σήμερα απέχει πολύ από τον ευρωπαϊκό στόχο της Οδηγίας 2001/77/ΕΚ για επίτευξη ποσοστού 20.1% για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) στην ηλεκτροπαραγωγή μέχρι το 2010 με τον οποίο δεσμεύεται η Ελλάδα (βλ. διάγραμμα 1.12) (ΙΣΤΑΜΕ, 2007).

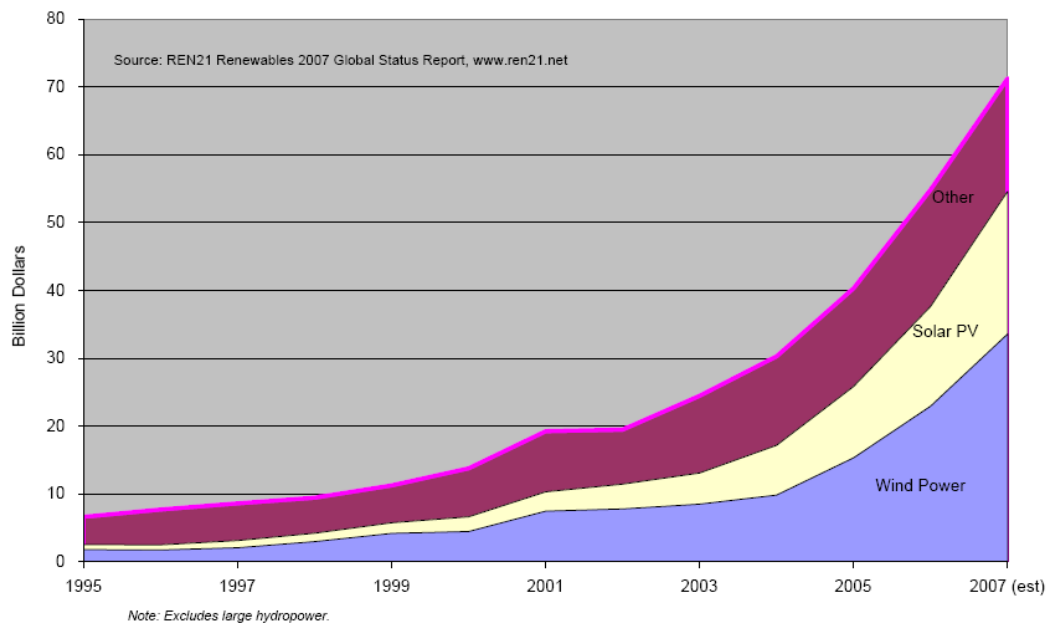
	Σύνολο, εκατομ. τόνοι ισοδύναμου πετρελαίου (Mtoe)	Προϊόντα ακατέργαστου πετρελαίου και πετρέλαιαδη (%)	Ανθρακας, λιγνίτης και παράγωγα (%)	Φυσικό αέριο (%)	Πορηνική ενέργεια, (%)	Ανανεώσιμη ενέργεια (%)
EU 25	1 726.1	37	18	24	15	6
EU 15	1 513.6	39	15	24	15	6
Βέλγιο	55.8	38	11	26	22	2
Δημοκρ. Τσεχίας	43.7	20	47	18	15	3
Δανία	20.7	40	27	23	0	13
Γερμανία	344.5	36	25	23	12	3
Εσθονία	5.5	19	62	12	0	10
Ελλάδα	30.2	58	30	7	0	5
Ισπανία	134.1	50	15	16	12	7
Γαλλία	270.6	34	5	15	42	6
Ιρλανδία	15.3	57	16	24	0	2
Ιταλία	182.0	49	8	35	0	6
Κύπρος	2.5	97	1	0	0	1
Λετονία	4.4	28	2	31	0	33
Λιθουανία	9.0	26	2	26	44	8
Λουξεμβούργο	4.2	64	2	25	0	1
Ουγγαρία	26.7	25	14	44	11	3
Μάλτα	0.8	100	0	0	0	0
Ολλανδία	80.5	39	11	45	1	3
Αυστρία	32.7	42	12	23	0	20
Πολωνία	94.1	22	61	12	0	5
Πορτογαλία	25.3	59	13	10	0	17
Σλοβενία	6.9	35	21	13	19	11
Σλοβακία	18.9	19	24	30	24	3
Φιλανδία	37.1	28	22	11	16	21
Σουηδία	50.9	30	5	2	34	26
Μ. Βρετανία	229.8	35	17	37	10	1

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.12. Ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας καταμετρημένη σε βασικές κατηγορίες καυσίμων για το 2003,

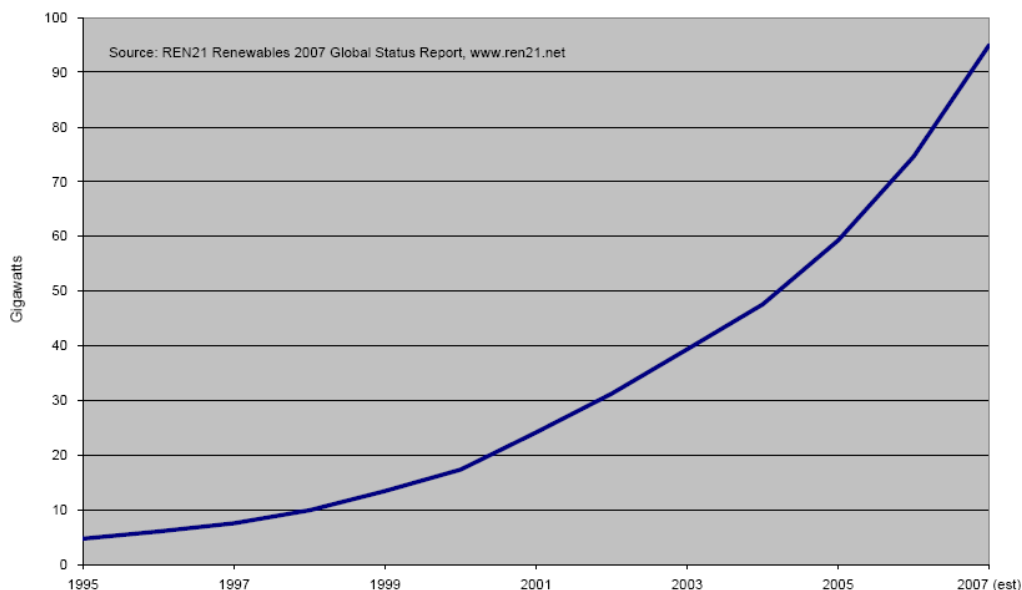
<http://www.istame.gr/files/pdf/climatechange2-2-07.pdf>.

1.6 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η συνολικά εγκατεστημένη ισχύς αιολικής ενέργειας αυξάνεται σε παγκόσμια κλίμακα με ρυθμό που πλησιάζει το 26%, ακολουθώντας την πρόοδο της αιολικής βιομηχανίας που είναι η ταχύτερα αναπτυσσόμενη ενεργειακή τεχνολογία, με ρυθμό ανάπτυξης 40% ετησίως περίπου, κατατάσσοντας με αυτό τον τρόπο τον άνεμο στην πρώτη θέση των ΑΠΕ σε ότι αφορά τον ρυθμό ανάπτυξης (βλ. διάγραμμα 1.13 και 1.14).

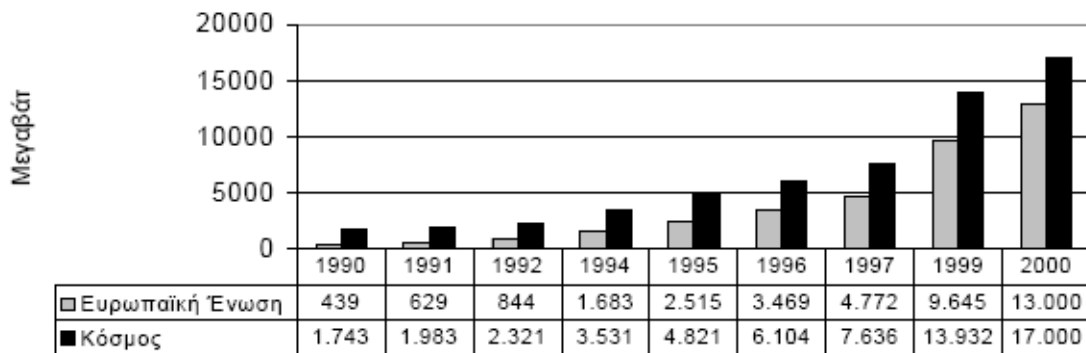


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.13. Ετήσια επένδυση στην ανανεώσιμη ενέργεια μεταξύ των ετών 1995- 2007.

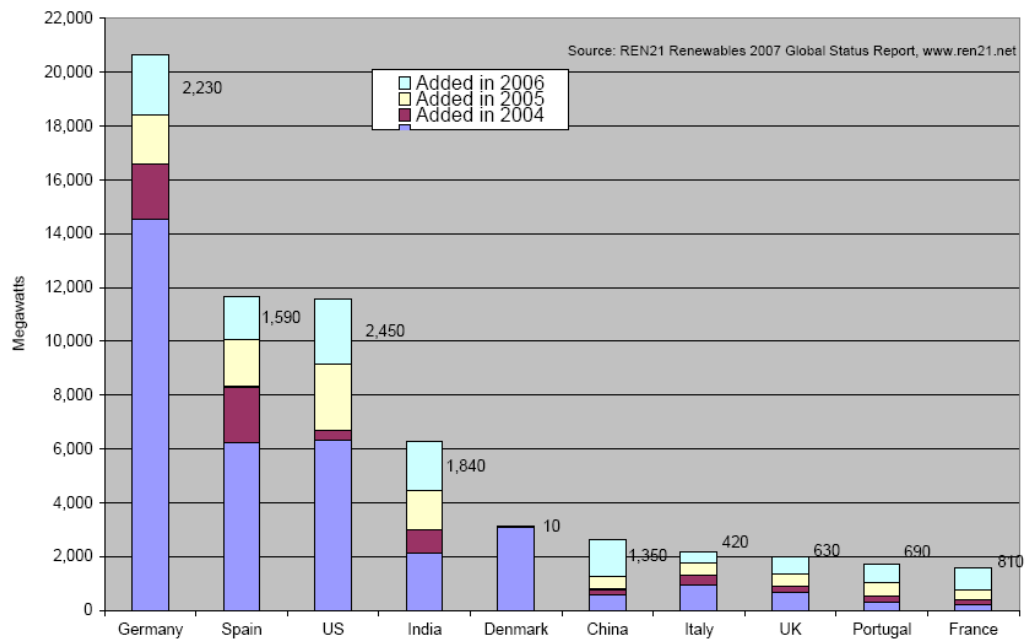


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.14. Η κατάσταση της αιολικής ενέργειας στον κόσμο μεταξύ των ετών 1995- 2007.

Στην Ευρώπη η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας είναι σημαντική. Στα τέλη του 2000, υπήρχαν εγκατεστημένα σε όλο τον κόσμο 17.000 MW αιολικών, εκ των οποίων τα 13.000 MW στην πρωτοπόρο Ευρώπη (βλ. διάγραμμα 1.15). Λαμπρό παράδειγμα στην ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας αποτελεί η Δανία, η οποία καλύπτει το 13% των αναγκών της σε ηλεκτρισμό με αιολική ενέργεια. Ως το 2003 θα αγγίξει το 20%, ενώ ο εθνικός στόχος της χώρας αυτής είναι να καλύπτει το 50% των αναγκών της με αιολική ενέργεια ως το 2030. Άλλες χώρες που ακολουθούν την πρωτοπόρο Δανία είναι η Γερμανία και η Ισπανία (βλ. διάγραμμα 1.16) (Greenpeace, 2000b).



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.15. Εγκατεστημένη ισχύς αιολικών πάρκων, ΕΜΠΙ-RENES, 2001 .



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.16. Παραγωγή αιολικής ενέργειας στις 10 επικρατέστερες χώρες του κόσμου, 2006.

Λόγω, μάλιστα, αυτής της ταχείας άνθισης της αιολικής ενέργειας, η Ευρωπαϊκή Ένωση Αιολικής Ενέργειας (EWEA) στο τέλος του 2000 αναθεώρησε προς τα πάνω τους

στόχους παραγωγής ενέργειας από άνεμο για την Ευρώπη που είχε θέσει το 1996, θέτοντας ως μελλοντικούς στόχους αύξηση κατά 50% για να συμβαδίζουν με τους αυξημένους ρυθμούς εγκατάστασης αιολικής ενέργειας στην Ευρώπη. Στόχος πλέον είναι να υπάρχουν εγκατεστημένα 60.000 MW στην Ευρώπη ως το 2010 (EWEA, 2000).

Κλείνοντας, με τη σειρά της η Ελλάδα, όπως και οι υπόλοιπες Ευρωπαϊκές χώρες έχει αναπτύξει την αιολική ενέργεια αν και σε μικρότερο βαθμό (βλ. διάγραμμα 1.17) η οποία συνεισφέρει σημαντικά και με μεγάλη διαφορά από τις άλλες ΑΠΕ στην παραγωγή ηλεκτρισμού (βλ. διάγραμμα 1.18).

ΧΩΡΑ	ΤΕΛΟΣ 2001	ΤΕΛΟΣ 2002	ΤΕΛΟΣ 2004
Γερμανία	8753	12001	16500
Ισπανία	3335	4830	8000
Δανία	2556	2889	3121
Ολλανδία	483	686	1077
Ιταλία	697	785	1020
Μ.Βρετανία	485	552	944
Αυστρία	95	139	585
Σουηδία	280	328	428
Πορτογαλία	127	194	409
Ελλάδα	272	302	398 (489*)
Γαλλία	85	147	390
Ιρλανδία	125	137	256

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.17. Εγκατεστημένη ισχύς αιολικών πάρκων σε λειτουργία σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (MW), WINDPOWER MONTHLY, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2005.

ΤΥΠΟΣ ΑΠΕ	ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (MW)		ΜΗ-ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ ΝΗΣΙΑ (MW)		ΣΥΝΟΛΟ (MW)
	ΙΔΙΩΤΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΟΙ	ΔΕΗ	ΙΔΙΩΤΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΟΙ	ΔΕΗ	
ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ	340,56	7,2	111,02	29,89	489
ΜΙΚΡΑ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑ	43,26	20,7	-	-	64
ΜΟΝΑΔΕΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ/ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	20,37	-	0,166	-	21
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ	-	-	0,216	(5 Φ/Β)	~ 1
ΣΥΝΟΛΟ	404	28	112	31	575

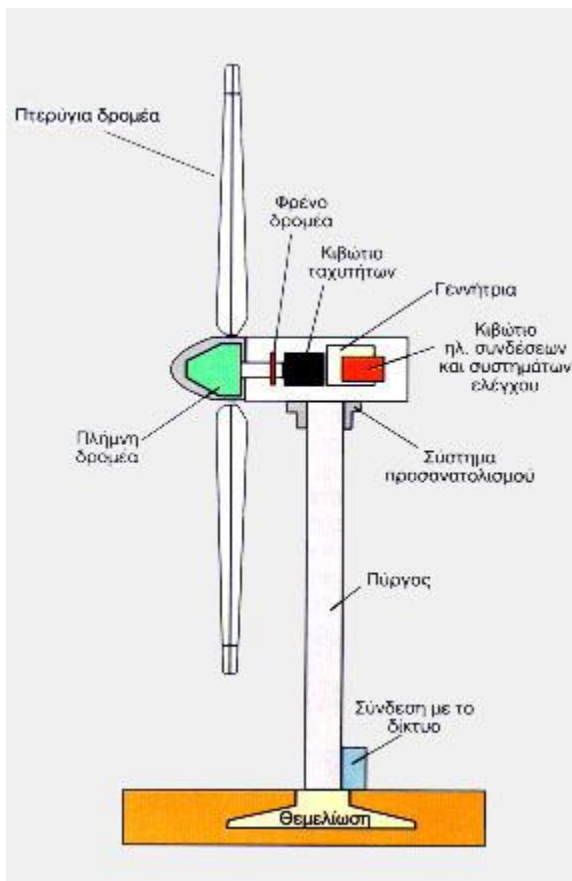
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.18. Εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς έργων ΑΠΕ στην Ελλάδα, σε MW, WINDPOWER MONTHLY, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2005.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ

Οι σύγχρονες τουρμπίνες αιολικής ενέργειας εμπίπτουν σε δύο βασικές ομάδες: την κατηγορία του οριζοντίου άξονα, στις οποίες ο δρομέας είναι τύπου έλικα και ο άξονας μπορεί να περιστρέφεται ώστε να βρίσκεται παράλληλα προς τον άνεμο, και την κατηγορία του κατακόρυφου άξονα στην οποία ο τελευταίος παραμένει σταθερός. Σήμερα στην παγκόσμια αγορά έχουν επικρατήσει οι Α/Γ οριζόντιου άξονα και οι βασικές συνιστώσες μιας τυπικής Α/Γ οριζόντιου άξονα είναι ο ρότορας, η γεννήτρια και ο πύργος.

Αναλυτικότερα, μία τυπική ανεμογεννήτρια αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:



1. Το **ρότορα** (ή δρομέα): Ο ρότορας οριζόντιου άξονα έχει συνήθως τρία πτερύγια. Τα πτερύγια είναι κατασκευασμένα από εποξική ρητίνη, ενισχυμένα με υαλονήματα ή ανθρακονήματα. Τα πτερύγια προσδένονται πάνω σε μια πλήμνη είτε σταθερά , είτε με τη δυνατότητα να περιστρέφονται γύρω από το διαμήκη άξονα τους με σκοπό την καλύτερη ρύθμιση της παραγόμενης ισχύος. Σε μερικές περιπτώσεις, μάλιστα, υπάρχει «αεροδυναμικό φρένο» (φρένο δρομέα) που ενεργοποιείται σε έκτακτη ανάγκη και σταματάει το ρότορα μετά από 2-3 περιστροφές. Επίσης, υπάρχει κατάλληλη

διάταξη για αντικραυνική προστασία και τα σύγχρονα πτερύγια που αναπτύσσονται σήμερα, είναι εφοδιασμένα με το «μαύρο κουτί» για την συνεχή παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας τους. Τέλος, μια τυπική ανεμογεννήτρια του 1MW έχει ρότορα

διαμέτρου 50-55m ο οποίος περιστρέφεται με 15 έως 25 στροφές το λεπτό και ζυγίζει 1000-1500 Kg.

2. Τον θάλαμο ή άτρακτο που βρίσκεται στην κορυφή του πύργου της ανεμογεννήτριας και περιλαμβάνει το σύστημα μετατροπής της μηχανικής ενέργειας του ρότορα σε ηλεκτρική. Αυτό αποτελείται από: α. τον άξονα περιστροφής με ένα ή δύο εφέδρανα (ρουλεμάν) που τον συγκρατούν, β. το κιβώτιο ταχυτήτων για τον πολλαπλασιασμό των στροφών του ρότορα και την προσαρμογή τους στις απαιτήσεις της ηλεκτρικής γεννήτριας (περίπου 1000-1500 στροφές το λεπτό), γ. το υδραυλικό φρένο που ενεργοποιείται σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, δ. την κύρια ή/ και βοηθητική ηλεκτρογεννήτρια, ε. το σύστημα ψύξης της γεννήτριας και ζ. το σύστημα προσανατολισμού που αναγκάζει συνεχώς τον άξονα περιστροφής του ρότορα να βρίσκεται παράλληλα με τη διεύθυνση του ανέμου. Τέλος, η άτρακτος μιας τυπικής ανεμογεννήτριας 1MW ζυγίζει 2000-2500 Kg (Σκαρλάτος, 2004).

Αναφορικά σχετικά με την **ηλεκτρογεννήτρια**, αυτή παράγει τριφασικό εναλλασσόμενο ρεύμα, τάσης 600-700V με συχνότητα τη συχνότητα του ηλεκτρικού δικτύου (50Hz). Οι περισσότερες αιολικές μηχανές λειτουργούν με σταθερή ταχύτητα περιστροφής του ρότορα και χρησιμοποιούν ασύγχρονες ηλεκτρογεννήτριες. Οι ασύγχρονες γεννήτριες είναι κατασκευασμένες ώστε να είναι δυνατή η μεταβολή («ολίσθηση») της ταχύτητας περιστροφής τους κατά ένα ποσοστό 10-20% χωρίς να επηρεάζεται η συχνότητα του παραγόμενου ρεύματος. Έτσι, η αιολική μηχανή λειτουργεί κάπως πιο ευέλικτα, προσαρμόζοντας την ταχύτητα περιστροφής του ρότορα ώστε να παρακολουθεί καλύτερα το αιολικό πεδίο. Ένα μειονέκτημα των ασύγχρονων γεννητριών είναι ότι μπορεί να προκαλέσουν αστάθειες στο δίκτυο. Για την αποφυγή αυτών των προβλημάτων έχει αναπτυχθεί μια άλλη μέθοδος λειτουργίας της ανεμογεννήτριας που συνίσταται στη χρήση σύγχρονης γεννήτριας με ελεύθερη περιστροφή, για να αξιοποιείται καλύτερα το αιολικό δυναμικό. Σε αυτή την περίπτωση η γεννήτρια παράγει ηλεκτρικό ρεύμα μεταβλητής συχνότητας και τάσης, το οποίο δεν μπορεί να αποδοθεί απευθείας στο δίκτυο, αλλά χρειάζονται μετατροπείς ισχύος για την προσαρμογή της παραγόμενης ενέργειας στις απαιτήσεις του δικτύου ως αναφορά την τάση που πρέπει να

είναι σταθερή και την συχνότητα. Τελευταία έχουν αναπτυχθεί πολυπολικές ηλεκτρογεννήτριες ειδικού τύπου που συνδέονται απευθείας στο ρότορα χωρίς την μεσολάβηση κιβωτίου ταχυτήτων (Βιώνης κ.ά., 2005).

3. Τον **πύργο**: Ο πύργος στήριξης κατασκευάζεται συνήθως από εξηλασμένα μεταλλικά φύλλα σε κυκλική μορφή και κωνικό σχήμα. Πρέπει να έχει το κατάλληλο αεροδυναμικό σχήμα ώστε να παρεμβάλει ελάχιστα στη ροή του ανέμου και να προδίδει την απαραίτητη σταθερότητα και αντοχή στην κατασκευή. Η αντοχή του αναφέρεται στις δυναμικές καταπονήσεις και στις δονήσεις εξαιτίας της λειτουργίας της ανεμογεννήτριας και της πρόσπτωσης του ανέμου. Στην περίπτωση του μεταλλικού πύργου επιβάλλεται η προστασία του έναντι της διάβρωσης με εν θερμό επιψευδαργύρωση είτε με ειδική βαφή. Τέλος, ένα σημαντικό στοιχείο που λαμβάνεται υπόψη στην επιλογή του υλικού κατασκευής είναι η ευκολία μεταφοράς και ανέγερσης του στον τόπο εγκατάστασης. Το ύψος του δρομέα πάνω από το έδαφος εξαρτάται από την μορφή και την τραχύτητα του εδάφους (μορφή οριακού στρώματος) και τα τυχόν εμπόδια στη ροή του αέρα (κτίρια, δέντρα κ.α.). Η εκλογή του ύψους είναι θέμα κόστους γιατί από την μια έχουμε την αύξηση της ταχύτητας του εκμεταλλεύσιμου ανέμου από την άλλη δε την αύξηση τους κόστους της κατασκευής (βλ. οικονομικά χαρακτηριστικά Α/Γ). Επιπρόσθετα, στη βάση του πύργου συνήθως τοποθετείται ο μετασχηματιστής. Στο εσωτερικό του πύργου βρίσκονται τα ηλεκτρικά καλώδια μεταφοράς της παραγόμενης ισχύος από τη γεννήτρια στο μετασχηματιστή, των σημάτων ελέγχου και σκάλα (ή ανελκυστήρας) για την πρόσβαση στην άτρακτο. Τέλος, ο πύργος μιας τυπικής ανεμογεννήτριας 1MW έχει ύψος 50-70m, ζυγίζει 5000-7000 Kg και είναι παρόμοιας κατασκευής με τους πύργους που στηρίζουν τα φώτα σε γήπεδα και εθνικούς δρόμους.

Το αιολικό πάρκο (Α/Π) είναι ένας σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αποτελούμενο από συστοιχία ανεμογεννητριών (Σκαρλάτος, 2004).

2.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ

Το κόστος μιας ανεμογεννήτριας διακρίνεται στο αρχικό κόστος απόκτησης, εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης. Βέβαια υπάρχουν και άλλα δευτερεύοντα έξοδα όπως π.χ το κόστος ενοικίασης ή αγοράς της γης αλλά αυτά είναι σχετικά αμελητέα συγκρινόμενα με τα παραπάνω. Ο χρόνος λειτουργίας μιας Α/Γ εγκαταστημένης στην ξηρά είναι περίπου 20 χρόνια και μπορεί να παραταθεί αρκετά με μερική αντικατάσταση κάποιων βασικών εξαρτημάτων (π.χ αντικατάσταση της έλικας ή της γεννήτριας με κόστος περίπου 20%-25% της Α/Γ). Οι παραλιακές Α/Γ έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής παρά την πιθανή επικάλυψη αλάτων καθώς η επίπεδη επιφάνεια της θάλασσας περιορίζει τους στροβιλισμούς και τις δίνες και έτσι οι φορτίσεις στην Α/Γ είναι μικρότερες. Έχει αποδειχτεί στην πράξη ότι οι σύγχρονες Α/Γ έχουν ένα ετήσιο κόστος συντήρησης περίπου 1,5-2% του αρχικού κόστους. Το συγκεκριμένο κόστος αυξάνεται στην περίπτωση των απομονωμένων συστημάτων λόγω των αυξημένων εξόδων μεταφοράς και της δυσκολίας προσπέλασης.

Το μέγεθος των πιο συνηθισμένων Α/Γ που πωλούνται τα τελευταία χρόνια παγκοσμίως είναι της τάξης των 600-750 kW με τάση για όλο και πιο μεγάλες Α/Γ. Χαρακτηριστικό είναι ότι μια Α/Γ 600kW στοιχίζει περίπου 3 φορές την τιμή της αντίστοιχης Α/Γ 150 kW. Εδώ φαίνεται η οικονομία κλίμακας που συναντά κανείς σε Α/Γ πάνω από 150 kW όπου οι ανθρωποώρες που απαιτεί η κατασκευή μιας Α/Γ 600kW είναι περίπου ίδιες με αυτές μιας 150 kW και συγχρόνως τα διάφορα βοηθητικά συστήματα ασφάλειας και ελέγχου ισχύος δεν ακριβαίνουν σημαντικά με το μέγεθος. Ακόμη, το μέσο συνολικό κόστος για ένα αιολικό πάρκο με Α/Γ άνω των 300 kW είναι περίπου 1000 \$/kW ενώ για ένα μεγαλύτερο και σύγχρονο αιολικό παρκο αποτελούμενο από Α/Γ 1.5 MW μπορεί να στοιχίζει μέχρι 800 \$/kW. Δηλαδή το κόστος αυξάνεται όσο πιο μικρό είναι το πάρκο. Τα παραπάνω αν και είναι εκτιμήσεις για το κόστος, δικαιολογούν ταυτόχρονα το μέγεθος των ανεμογεννητριών εκφρασμένο συνήθως σε ύψος μέσα από το οικονομικό όφελος.

Πέρα, όμως, από το κόστος της ανά kWh παραγόμενης ενέργειας, για ένα αιολικό πάρκο πρέπει να εξετάζεται η βιωσιμότητα και η οικονομική αποδοτικότητα της εγκατάστασης και λειτουργίας των Α/Γ του. Για τον υπολογισμό όμως αυτών των μεγεθών πρέπει να έχουμε προσδιορίσει με ακρίβεια τα διάφορα οικονομικά αποτελέσματα χρήσης κατά την διάρκεια ζωής της επένδυσης. Συνοπτικά, αρχικά, πρέπει να προσδιορίσουμε την μέση ετήσια πωλούμενη ενέργεια και τα ετήσια έσοδα από την μέση ετήσια παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια μελετώντας τις καμπύλες παραγωγής και ζήτησης ενέργειας και λαμβάνοντας υπόψη την τιμή πώλησης της Η/Ε στο κοινό από την ΔΕΗ, τον πληθωρισμό και πιθανόν μια επιπλέον ετήσια αύξηση της τιμής της kWh. Κατόπιν, προσδιορίζοντας τα ετήσια έξοδα (περίπου 2.5-3,5% το αρχικού κόστους εγκατάστασης), τις αποσβέσεις και τους φόρους καταλήγουμε στις καθαρές χρηματοροές. Με την βοήθεια των καθαρών χρηματοροών υπολογίζεται η καθαρή παρούσα αξία, η έντοκη περίοδος αποπληρωμής και το εσωτερικό επιτόκιο απόδοσης. Τέλος, ο υπολογισμός του ολικού κόστους κύκλου ζωής γίνεται λαμβάνοντας υπόψη μόνο τις εκροές της επένδυσης (Νομίδης, 1999).

2.3 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ

Εδώ ενδιαφερόμαστε για το πραγματικό αξιοποιήσιμο αιολικό δυναμικό δηλαδή πως αποδίδει ένα εγκατεστημένο αιολικό πάρκο ή μια ανεμογεννήτρια στην περιοχή που επιλέξαμε. Αυτό χονδρικά μπορεί να εκτιμηθεί μελετώντας την απόδοση εγκατεστημένων Α/Γ σε περιοχή που εμφανίζει τα ίδια μορφολογικά και τα μετεωρολογικά στοιχεία με την εξεταζόμενη. Ουσιαστικά μελετάμε το τεχνικά αξιοποιήσιμο αιολικό δυναμικό λαμβάνοντας υπόψη παραμέτρους όπως τη διαθεσιμότητα του ανέμου για μία περιοχή και το βαθμό απόδοσης ενός τύπου ανεμογεννήτριας. (Η διαθεσιμότητα του ανέμου αφορά τη μέση μηνιαία ή ετήσια ισχύς του ενώ ο βαθμός απόδοσης τα τεχνικά χαρακτηριστικά της ανεμογεννήτριας που χρησιμοποιούμε.) Ο υπολογισμός του είναι μια αρκετά πολύπλοκη διαδικασία όχι μόνο του πλήθους των παραμέτρων που τον επηρεάζουν αλλά και του ότι αυτές οι παράμετροι πρέπει να μετριοούνται με ακρίβεια σε τοπικό επίπεδο κατά την διάρκεια του έτους. Μετά τον υπολογισμό του τεχνικά αξιοποιήσιμου αιολικού δυναμικού

λαμβάνονται υπόψη κάποιες απώλειες της τάξεως του 10-15%. Αυτές οι απώλειες οφείλονται στην σκίαση των Α/Γ μεταξύ τους, σε επικαθίσεις σκόνης και αλάτων στα πτερύγια, στην διαθεσιμότητα του δικτύου, στις μικρές απώλειες μεταφοράς κλπ.. Είναι πιθανό, λόγω των τοπικών ιδιαιτεροτήτων, να υπάρξει κάποια μικρή διαφορά ανάμεσα στα αποτελέσματα των υπολογισμών και στην πραγματικά παραγόμενη ενέργεια (Νομίδης, 1999).

Πρώτα, το αιολικό δυναμικό ή η ισχύς του ανέμου υπολογίζεται από τον τύπο:

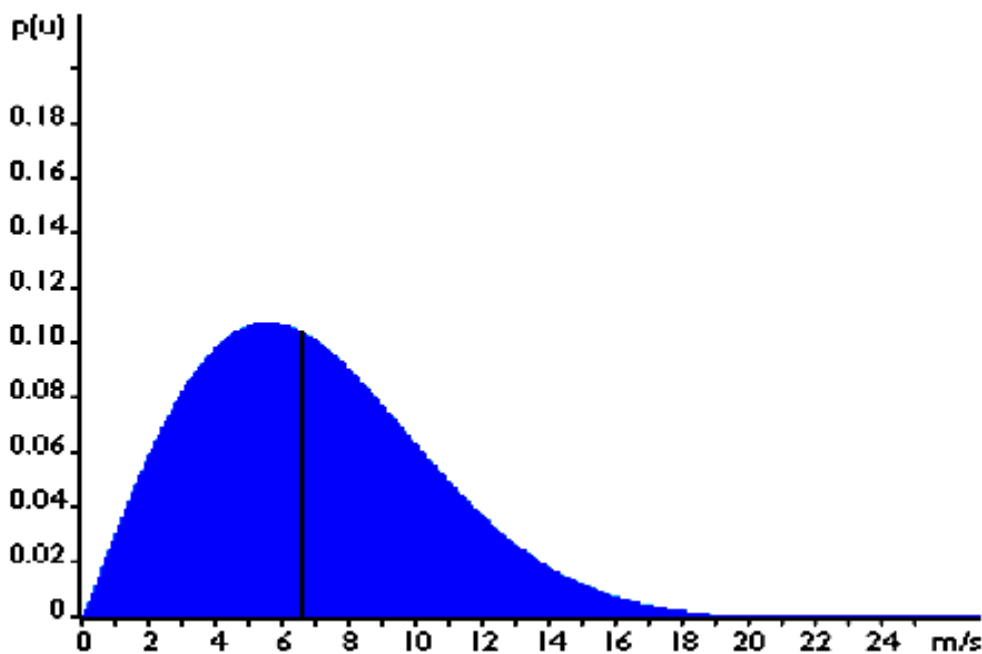
$$P = 0,5 \cdot \rho \cdot A \cdot u^3 \text{ όπου:}$$

- ρ είναι η πυκνότητα του αέρα
- A είναι η επιφάνεια από όπου διέρχεται ο άνεμος
- u είναι η ταχύτητα του ανέμου

Στις αναλύσεις για τις Α/Γ χρησιμοποιούμε τη μέση ετήσια ισχύς του ανέμου. Αυτή ορίζεται ως η συνεισφορά της κάθε ταχύτητας του ανέμου στην μέση ετήσια ισχύ της ανεμογεννήτριας και προκύπτει από το άθροισμα των γινομένων της πιθανότητας εμφάνισης μιας ταχύτητας ανέμου με την ισχύ που αποδίδει η ανεμογεννήτρια σε αυτή την ταχύτητα. Δηλαδή, για τη μέτρησή της δεν λαμβάνουμε υπόψη την μέση ταχύτητα αλλά πολλαπλασιάζουμε κάθε πιθανότητα μιας ορισμένης ταχύτητας ανέμου με την ισχύ που παράγεται σε αυτή η ταχύτητα και αυτό γιατί από την καμπύλη της συνάρτησης πυκνότητας του αιολικού δυναμικού (εισερχόμενου, τεχνικά εκμεταλλευόμενου και πραγματικά εκμεταλλευόμενου) θα βλέπαμε ότι το μεγαλύτερο μέρος της Η/Ε από Α/Γ κατά την διάρκεια ενός έτος παραλαμβάνεται σε ταχύτητες ανέμου μεγαλύτερες της μέσης. (Τσιλιγκιρίδης, 1996)

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι η κύρια παράμετρος που καθορίζει το αιολικό δυναμικό είναι η κατανομή της ταχύτητας του ανέμου. Είναι, λοιπόν, πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε την μεταβολή της ταχύτητας του ανέμου κατά την διάρκεια του έτους σε ωριαία ή ημερήσια βάση για να είμαστε ακριβής στον υπολογισμό. Στο σχήμα 1 φαίνονται οι μέσες ετήσιες ταχύτητες των ανέμων σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας. Για το προσδιορισμό της ταχύτητας του ανέμου χρησιμοποιήθηκαν πίνακες του

Ευρωπαϊκού Αιολικού Άτλαντα που εκφράζουν την ταχύτητα του ανέμου λαμβάνοντας υπόψη την παράμετρο μορφής για τις περιοχές που μας ενδιαφέρουν. Η τελευταία αφορά το ύψος και την τραχύτητα του εδάφους. Όσο μικρότερη είναι η τιμή της παραμέτρου, δηλαδή όσο λιγότερο έντονη γίνεται η μορφολογία και η τραχύτητα του εδάφους τόσο πιο ομοιόμορφη είναι η κατανομή της καμπύλης και οι ταχύτητες κοντά στην μέση είναι συχνότερες. Στο συγκεκριμένο σχήμα δεχόμαστε μια μέση ταχύτητα ανέμου περίπου στα 7m/sec και χρησιμοποιείται παράμετρος μορφής 2. Για τα νησιά του Αιγαίου η παράμετρος μορφής κυμαίνεται από 1,4 ως 2.

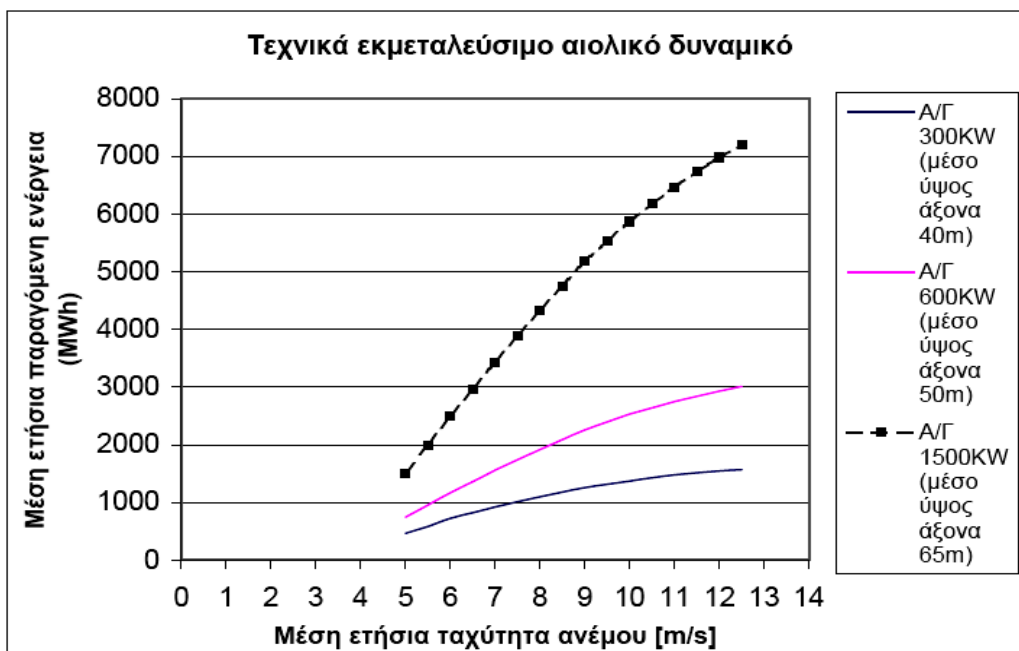


Σχήμα 2.1. Συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας ταχυτήτων ανέμου

Από την έρευνα του Υπουργείου Ανάπτυξης της χώρας μας για τον προσδιορισμό του τεχνικά αξιοποιήσιμου αιολικού δυναμικού στα νησιά του Αιγαίου, «Αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας στα νησιά του νοτίου Αιγαίου», προκύπτει ο παρακάτω πίνακας 1 και από τον τελευταίο το σχήμα 2. Στον πίνακα απεικονίζεται η μέση ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε διάφορες πιθανότητες ταχύτητας ανέμου από Α/Π με Α/Γ 300 kW, που αποτελούν χαρακτηριστικό μέγεθος Α/Γ της προηγούμενης γενιάς, με Α/Γ 600 kW, που είναι οι πιο αντιπροσωπευτικές της τωρινής αιολικής τεχνολογίας και με Α/Γ

των 1500 kW, που θα αποτελέσουν σύντομα το συνηθισμένο μέγεθος Α/Γ, και όλα τα παραπάνω υπολογίζονται με παράγοντα μορφής περίπου 2. Τέλος, από το σχήμα 2 και με τη βοήθεια χάρτη με τις ταχύτητες αέρα που πνέουν στον τόπο που εξετάζουμε μπορούμε να κάνουμε μια αρχική εκτίμηση του τεχνικά εκμεταλλεύσιμου αιολικού δυναμικού σε οποιαδήποτε περιοχή μας ενδιαφέρει. (Νομίδης, 1999)

Πίνακας 1. Μέση Ετήσια παραγωγή Η/Ε			
Μέση ταχύτητα ανέμου (m/s)	Α/Γ 300kW (μέσο ύψος άξονα 40m), σε MWh	Α/Γ 600kW (μέσο ύψος άξονα 50m), σε MWh	Α/Γ 1500kW (μέσο ύψος άξονα 65m), σε MWh
5	465	744,6	1504,3
5,5	585	954,6	1997,2
6	721,4	1164,6	2490
6,5	824,5	1363,1	2963,2
7	924,8	1562,2	3436,3
7,5	1014,5	1741,1	3884,6
8	1101	1919,5	4332,9
8,5	1180,9	2089,7	4756,6
9	1255,4	2258	5180,3
9,5	1317,5	2396,7	5525,6
10	1372,4	2531,5	5870,8
10,5	1427,4	2640	6171,8
11	1476,6	2748,5	6472,5
11,5	1514,7	2839,2	6727,9
12	1545,9	2930	6983,2
12,5	1567	3010	7192,9



Σχήμα 2.2. Μέσο ετήσιο αιολικό δυναμικό συναρτήσει ταχύτητας ανέμου

Όμως, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ένα μειονέκτημα από τη χρήση της αιολικής ενέργειας είναι ότι το αιολικό δυναμικό δεν είναι σταθερό κατά τη διάρκεια του έτους αλλά παρουσιάζει και σημαντικές διακυμάνσεις. Μια Α/Γ λειτουργεί (παράγει ενέργεια) από μία ορισμένη ταχύτητα ανέμου και μετά, όπου έχει ξεπεράσει τις απώλειες του συστήματος. Επίσης, σε μεγάλες ταχύτητες ανέμου μία Α/Γ δεν μπορεί να παραλάβει όλη αυτή την ισχύ γιατί τότε ο αέρας που θα περνούσε πίσω από την έλικα της ανεμογεννήτριας θα είχε μηδενική κινητική ενέργεια και δεν θα απομακρύνονταν. Κατά αυτό τον τρόπο, ο στάσιμος αέρας στην έξοδο δεν θα επέτρεπε να εισαχθεί νέος και η ανεμογεννήτρια δεν θα παραλάμβανε καθόλου ενέργεια. Στην αντίθετη περίπτωση θα διέρχονταν ο αέρας χωρίς καμία αντίσταση και δεν θα παράγονταν έργο.

Όπως καταλαβαίνουμε, η απόδοση της ανεμογεννήτριας είναι άμεσα συνδεδεμένη με το αιολικό δυναμικό όμως όποια κι αν είναι η αιολική ισχύς η μέγιστη μηχανική ισχύς που μπορεί να παραχθεί είναι ίση με 59,3% αυτής σύμφωνα με τον νόμο του Γερμανού φυσικού Albert Betz (1919) και το όριο είναι ανεξάρτητο από τη σχεδίαση της ανεμογεννήτριας.

Με δεδομένο, λοιπόν, ότι τα Α/Π εξαρτώνται από το δυναμικό το οποίο όμως δεν είναι σταθερό καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, στις τεχνικοοικονομικές αναλύσεις εισέρχεται ο συντελεστής χρησιμοποίησης. Αυτός αντιστοιχεί στο ετήσιο ποσοστό λειτουργίας του σταθμού, υπολογίζεται από το λόγο της πραγματικής παραγωγής σε ένα έτος προς το θεωρητικό μέγιστο και για μια ανεμογεννήτρια που έχει τοποθετηθεί σε σωστή θέση λαμβάνοντας υπόψη τις αυξομειώσεις της ταχύτητας του ανέμου ένας τυπικός συντελεστής χρησιμοποίησης είναι 35%. Το παραπάνω ποσοστό μπορεί να συγκριθεί με το συντελεστή χρησιμοποίησης 90% των πυρηνικών εργοστασίων, 70% των εργοστασίων που λειτουργούν με λιγνίτη και 30% των εργοστασίων πετρελαίου.

Για να γίνει ο προσδιορισμός του θεωρητικά εκμεταλλευόμενου αιολικού δυναμικού, που αναφέρθηκε παραπάνω, πρέπει να λάβουμε υπόψη την καμπύλη ισχύος της ανεμογεννήτριας που προκύπτει από τον τύπο της ισχύς του ανέμου αν πολλαπλασιάσουμε το χαρακτηριστικό συντελεστή άνωσης για κάθε Α/Γ. Όπως καταλαβαίνουμε η καμπύλη είναι διαφορετική για κάθε Α/Γ. Τέλος, κάθε καμπύλη ισχύος μιας Α/Γ επηρεάζεται από την μέση θερμοκρασία της περιοχής και μία αύξηση της θερμοκρασίας θα οδηγούσε σε μείωση της πυκνότητας του αέρα άρα και της ισχύος της Α/Γ (Παπαδόπουλος κ.ά., 2000).

Κλείνοντας, συμπεραίνουμε ότι η αιολική ενέργεια δεν παρέχει μια σταθερή έξοδο όπως γίνεται στις γεννήτριες υγρών καυσίμων. Επειδή η ταχύτητα του ανέμου δεν είναι σταθερή, η ετήσια παραγωγή της ενέργειας που παράγει μια ανεμογεννήτρια δεν είναι ποτέ ίση με το γινόμενο της ονομαστικής της ισχύος επί τις ώρες του έτους. Παρόλο όμως που η ενέργεια που παράγεται από μια ανεμογεννήτρια σε μικρό χρονικό διάστημα (ώρες ή μέρες) δεν είναι προβλέψιμη, η ετήσια παραγωγή παρουσιάζει διακύμανση μόνο μερικών ποσοστιαίων μονάδων. Όταν, λοιπόν, γίνεται σύγκριση του μεγέθους παραγωγής των τουρμπινών των ανεμογεννητριών με εκείνες που λειτουργούν με καύσιμα, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι μια ανεμογεννήτρια 1000 kW αναμένεται να παράγει σε ένα έτος τόση ενέργεια όση παράγει μια γεννήτρια που λειτουργεί με λιγνίτη.

2.4 ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΟΣΤΟΥΣ- ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η πρώτη μελέτη ερευνά την ικανότητα δύο νησιών, της Κρήτης και της Ρόδου, να δημιουργήσουν νέες εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης του ανέμου χωρίς να αυξηθεί σε υπολογίσιμο βαθμό το ετήσιο ποσοστό ενεργειακής απόρριψης αέρα. Ως απορριφθείσα ενέργεια αέρα ορίζεται η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τους ανεμοστρόβιλους και που δεν απορροφάται από δίκτυο χρησιμότητας, κυρίως για λόγους σταθερότητας του συστήματος παραγωγής ενέργειας και λόγους ασφάλειας.

Η Κρήτη και η Ρόδος αποτελούν τα δύο μεγαλύτερα νησιά της Ελλάδας ως αναφορά τον πληθυσμό και τις οικονομικές δραστηριότητες που βασίζονται κυρίως στον τουρισμό, τη γεωργία και το εμπόριο. Οι τελευταίες είναι αναπτυσσόμενες και αντανακλώνται στην ετήσια κατανάλωση ενέργειας ενώ τα δύο νησιά εκθέτουν την μεγαλύτερη ζήτηση ενέργειας σε ώρες αιχμής στον ελλαδικό νησιωτικό χώρο. Και τα δύο νησιά έχουν αυτόνομα συστήματα παραγωγής ενέργειας και η παραγωγή ενέργειας είναι βασισμένη σε εγκαταστάσεις παραγωγής θερμικής ενέργειας. Τέλος, η Κρήτη και η Ρόδος δεν έχουν αναπτύξει την αιολική ενέργεια αν και αποτελούν ιδιαίτερα ελκυστικά εδάφη για εγκατάσταση αιολικών πάρκων. Τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά γνωρίσματα αντιπροσωπεύουν την πλειοψηφία των ελληνικών νησιών και πολλά απομονωμένα ενεργειακά συστήματα του νησιωτικού χώρου παγκόσμια.

Ο υπολογισμός του ετήσιου ποσοστού ενεργειακής απόρριψης αέρα βασίστηκε σε μεθοδολογία που εισήχθη από την Εθνική Ρυθμιστική αρχή Ενέργειας (Ρ.Α.Ε) και εφαρμόζονται για τα έτη 2004 και 2007. Η μεθοδολογία λάμβανε υπόψη τη πιθανότητα διείσδυσης δύναμης αέρα, περιορισμένη μεταξύ της ελάχιστης τεχνολογίας των ανεμογεννητριών και του μέγιστου ποσοστού στιγμιαίας διείσδυσης επιτρεπόμενης δύναμης αέρα, ανεξάρτητα της στιγμιαίας απαίτησης ενέργειας, και τη πιθανότητα παραγωγής δύναμης αέρα, οριζόμενη από το δυναμικό των νησιών σε αέρα.

Το παρόν έγγραφο δείχνει ότι απομονωμένα συστήματα δύναμης που βασίζονται σε εγκαταστάσεις παραγωγής θερμικής ενέργειας έχουν μια περιορισμένη ικανότητα

εγκατάστασης αιολικών πάρκων προκειμένου να επιτύχουν και να διατηρήσουν ένα επαρκές επίπεδο σταθερότητας στα συστήματά τους. Πιο συγκεκριμένα, για ένα υψηλό ποσοστό στιγμιαίας διείσδυσης δύναμης αέρα της τάξης του 30% της ενεργειακής δυνατότητας αέρα, προκειμένου να εξασφαλιστεί ένα ετήσιο ποσοστό απορριφθείσας ενέργειας αέρα μικρότερο του 10%, οι συνολικά εγκατεστημένες ανεμογεννήτριες δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 40% της μέσης ετήσιας απαίτησης δύναμης. Τα αποτελέσματα αυτού του εγγράφου ισχύουν στα μέσα και μεγάλα μεγέθους απομονωμένα συστήματα δύναμης, με τα εξής ιδιαίτερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα: η παραγωγή ενέργειας είναι βασισμένη στις εγκαταστάσεις θερμικής παραγωγής ενέργειας, η ζήτηση ενέργειας παρουσιάζει έντονες εποχιακές διακυμάνσεις που δεν συνδέονται με τα καιρικά δεδομένα, λόγω χάρη αυξημένη ζήτηση σε ενέργεια παρουσιάζεται κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών λόγω αγροτικών δραστηριοτήτων και τουρισμού, περίοδο κατά την οποία το αιολικό δυναμικό είναι ασθενέστερο, η μέση ετήσια απαίτηση ενέργειας είναι μεγαλύτερη από 10MW, και επικρατεί υψηλό αιολικό δυναμικό με μέση ετήσια ταχύτητα αέρα 7,5 m/s. Στα μικρού μεγέθους απομονωμένα συστήματα δύναμης, με μέση ετήσια ζήτηση σε ενέργεια λιγότερο από 10MW, η δυνατότητα διείσδυσης αέρα αναμένεται για να περιοριστεί ακόμα περισσότερο. Ωστόσο, ιδιαίτερη αύξηση διείσδυσης αέρα σε κάθε είδους απομονωμένου συστήματος ενέργειας μπορεί να επιτευχθεί μόνο με τη συνεργασία συσκευών ενεργειακής αποθήκευσης προκειμένου να έχουμε ορθολογική χρήση της ανανεώσιμης ενέργειας (Katsaprakakis et al, 2007).

Στην ακόλουθη μελέτη διερευνάται αν με τη χρησιμοποίηση αυτόνομου συστήματος ηλεκτρικής παραγωγής βασιζόμενο αποκλειστικά στην αιολική ενέργεια και σε αιολικά πάρκα μικρής κλίμακας, μπορούν να εξυπηρετηθούν πλήρως οι ενεργειακές ανάγκες σε ηλεκτρισμό απομονωμένων καταναλωτών σε νησιωτικό έδαφος. Το πλαίσιο της μελέτης λαμβάνει υπ' όψιν ότι το εισαγόμενο πετρέλαιο diesel είναι εξαιρετικά ακριβό, προκαλεί περιβαλλοντική ρύπανση και είναι μη διαθέσιμο σε κανονική βάση κυρίως λόγω κακών καιρικών συνθηκών ή άλλων προβλημάτων πρόσβασης. Επιπλέον, δέχεται ότι η λύση της επέκτασης του πλέγματος διανομής, αν όχι αδύνατη, είναι συνήθως αρκετά δύσκολο να ολοκληρωθεί εξαιτίας των προβλημάτων διανομής.

Αναλυτικότερα, η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε τρεις περιοχές του Αιγαίου Πελάγους χαρακτηριστικές ως αναφορά το αιολικό δυναμικό για τα ελληνικά δεδομένα. Αυτές ήταν η Άνδρος με άριστο αιολικό δυναμικό, η Κύθνος με μέτριο έως υψηλό και η Κέα με μέτριο. Για να διερευνηθεί αν το προτεινόμενο σύστημα παραγωγής ηλεκτρισμού ικανοποιεί της ενεργειακές ανάγκες των καταναλωτών οποιαδήποτε στιγμή, η μελέτη βασίστηκε σε λεπτομερή ανάλυση της ενεργειακής ισορροπίας αυτού με τη βοήθεια ενός απλού, γρήγορου και αξιόπιστου αριθμητικού κώδικα WINDREMOTΕ, προκειμένου να ληφθούν οι λεπτομερείς αριθμητικές τιμές των κύριων παραμέτρων του προβλήματος. Τέλος, η ανάλυση ήταν σε ωριαία βάση το λιγότερο, για ένα χρονικό διάστημα τριών ετών.

Τα αποτελέσματα, όπως διαμορφώθηκαν, μπορούν να δηλώσουν ότι ένα αυτόνομο σύστημα δύναμης αέρα είναι ένα οικονομικά ελκυστικό μέσο μακροπρόθεσμα καταναλωτές σε αποστάσεις μεγαλύτερες από 2 χλμ από το τοπικό ηλεκτρικό δίκτυο και σε θυελλώδεις περιοχές. Το προτεινόμενο, μάλιστα, σύστημα παρουσιάζει ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των γεννητριών diesel σε περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει κανένα διαθέσιμο ηλεκτρικό δίκτυο στην κοντινή περιοχή (Kaldellis and Tsesmelis, 2002).

2.5 ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ ΤΑ ΑΛΛΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ Α/Γ

Ο θόρυβος που παράγεται από τις ανεμογεννήτριες αποτελεί ένα από τα σοβαρότερα εμπόδια στη διάδοση της αιολικής ενέργειας. Στην προσπάθεια μείωσης αυτού του θορύβου πρέπει να εξετάζονται τα διάφορα μηχανικά μέρη που την απαρτίζουν. Ωστόσο, για τις σύγχρονες ανεμογεννήτριες, θεωρείται ότι ο αεροδυναμικός θόρυβος των πτερυγίων είναι η κύρια πηγή θορύβου, δεδομένου ότι ο μηχανικός είναι επαρκώς ελαχιστοποιημένος (Wagner et. al., 1996).

Στην έρευνα «Προσδιορισμός Θέσης και Ποσότητας των Πηγών Θορύβου σε Ανεμογεννήτρια» διεξήχθησαν ακουστικές μετρήσεις για να χαρακτηρίσουν αυτές τις πηγές θορύβου και να εξετασθεί αν ο θόρυβος από την ολίσθηση των άκρων των

πτερυγίων είναι κυρίαρχος. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκε ανεμογεννήτρια τριών πτερυγίων με διάμετρο ανοίγματος 58 μέτρα και ύψος 53,5 μέτρα από αιολικό πάρκο της Ισπανίας. Μάλιστα για να εκτιμηθεί σε τι βαθμό επηρεάζει η τραχύτητα των πτερυγίων από παραγόμενο θόρυβο, ένα πτερύγιο καθαρίστηκε από πιθανές επικαθιζήσεις βρωμιάς, το άλλο όχι μόνο καθαρίστηκε αλλά και τρίφτηκε ενώ το τρίτο παρέμεινε χωρίς καμία επεξεργασία. Ακόμη, για τις μετρήσεις χρησιμοποιήθηκαν 148 μικρόφωνα τα οποία τοποθετήθηκαν σε οριζόντια γραμμή πάνω σε ξύλινη πλατφόρμα μπροστά από την ανεμογεννήτρια σε απόσταση τη διάμετρο ανοίγματος των πτερυγίων από την πλήμνη της ατράκτου στο επίπεδο του εδάφους δημιουργώντας γωνία 45 μοιρών. Τέλος οι μετρήσεις εκτελέστηκαν σε ταχύτητες ανέμου 6 και 10 μέτρα το δευτερόλεπτο.

Τα αποτελέσματα αποκαλύπτουν ότι εκτός από μία δευτερεύουσα πηγή στην πλήμνη των στροφέων, σχεδόν όλος ο θόρυβος που εκπέμπεται στο έδαφος από την ανεμογεννήτρια, παράγεται κατά τη διάρκεια κατά την οποία τα πτερύγια κινούνται με κατεύθυνση προς τα κάτω. Επίσης, ο θόρυβος των λεπίδων παράγεται στο εξωτερικό μέρος τους. Τέλος συγκρίνοντας μεμονωμένα τα πτερύγια, παρατηρήθηκε ότι η λεπίδα που καθαρίστηκε επιμελώς είναι σημαντικά θορυβωδέστερη από τις άλλες δύο (Oerlemans et. al., 2007).

Ένα άλλο εμπόδιο είναι η οπτική όχληση η οποία αποτελεί υποκειμενικό ζήτημα. Η έρευνα με τίτλο «Ισπανική Μέθοδος Προσδιορισμού της Οπτικής Επίπτωσης από Αιολικά Πάρκα» αναπτύσσει μία απλή, γρήγορη αλλά ταυτόχρονα ακριβής μεθοδολογία για να προβλέψει, πριν την κατασκευή του αιολικού πάρκου, τις πιθανές αρνητικές συνέπειες στην αισθητική των κατοίκων της περιοχής που λαμβάνει χώρα μία τέτοια δραστηριότητα. Το πλαίσιο της έρευνας στηρίζεται στο ότι, ενώ υπάρχουν συγκεκριμένοι κανονισμοί εγκατάστασης αιολικών πάρκων που διέπουν κάθε ισπανική περιοχή, αυτοί δίνουν βαρύτητα στη διατήρηση του περιβάλλοντος, κυρίως σε ότι αφορά την προστασία της χλωρίδας και της πανίδας, και δεν λαμβάνουν υπ' όψιν τους την οπτική όχληση ενώ υπάρχουν εθνικοί νόμοι σχετικά με τον παραγόμενο θόρυβο από ανεμογεννήτριες.

Η μεθοδολογία αφορά στην τρισδιάστατη ανάλυση αιολικών πάρκων, των περιοχών που τα φιλοξενούν αλλά και του περίγυρου και περιλαμβάνει διάφορες περιοχές της

Ισπανίας. Κατ' αυτόν τον τρόπο, η μήτρα αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκε είχε τη δυνατότητα να αξιολογήσει της πιθανές ολικές αλλά και μερικές επιπτώσεις από την εγκατάσταση πάρκων εκμετάλλευσης του ανέμου. Η ανάλυση έγινε με τη βοήθεια γραφιστικών εργαλείων βασισμένα σε γεωμορφολογικά δεδομένα. Τέλος, λήφθηκαν υπ' όψη πέντε οπτικοί συντελεστές, ο λόγος των ορατών ανεμογεννητριών από διάφορα σημεία της εξεταζόμενης περιοχής προς τον συνολικό αριθμό των ανεμογεννητριών, ο λόγος των ορατών σπιτιών από κάθε ανεμογεννήτρια προς τον συνολικό αριθμό των σπιτιών της περιοχής, το γινόμενο της οπτικής γωνίας (τρισδιάστατη, από πάνω, από μπροστά, διαγώνια και κατά μήκος) με τον αριθμό των ανεμογεννητριών, η απόσταση μεταξύ του αιολικού πάρκου και της περιοχής και τέλος, ο πληθυσμός τη περιοχής υπό εξέταση.

Η προτεινόμενη μεθοδολογία εκτίμησης της οπτικής όχλησης καθίσταται αντικειμενική αφού επιτρέπει την ποσοτικοποίηση της τελευταίας. Συνεπώς, αυτή μεθοδολογία μπορεί να χρησιμεύσει ως συμβουλευτικό του κράτους και ιδιωτικών εταιριών για αξιολόγηση πριν την κατασκευή (Hurtado et. al., 2004).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΛΕΤΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΑΠΟΔΟΧΗ ΤΩΝ Α/Γ

Ξεκινώντας, μια εκτενής μελέτη σχετικά με τη δημόσια στάση απέναντι στις ενεργειακές εφαρμογές αέρα είναι αυτή του Καλδέλλη που πραγματοποιήθηκε το 2005 σε διάφορα ελληνικά νησιά και ελληνικά ηπειρωτικά εδάφη με υψηλό δυναμικό αέρα και επενδυτικό ενδιαφέρον. Το γενικό πλαίσιο της έρευνας αφορούσε τη συγκέντρωση πολύ μεγάλων σε μέγεθος και αριθμό ανεμογεννητριών, που εγκαθίσταται γρήγορα, ως αποτέλεσμα της αύξησης της χρησιμοποίησης δύναμης αέρα στην Ελλάδα. Αυτή, ωστόσο, η αύξηση δεν είναι ομοιόμορφη αλλά εμφανίζεται έντονα σε ορισμένες περιοχές, σε μία προσπάθεια εκμετάλλευσης των υπαρχόντων ηλεκτρικών δικτύων και αποδεκτών υποδομών, με συνέπεια σοβαρές αντιδράσεις από τον τοπικό πληθυσμό, οι οποίες σε μερικές περιπτώσεις οδήγησαν ακόμη και στην πλήρη ακύρωση των προγραμμάτων δύναμης αέρα. Πριν, όμως, προχωρήσουμε στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων, πολύ ενδιαφέρον έχει η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε.

Το πρώτο, λοιπόν, θέμα που απασχόλησε ήταν η επιλογή των περιοχών όπου η έρευνα θα ελάμβανε χώρα. Αρχικά, προτάθηκε η Κρήτη όπου από το 1993 λειτουργούν αιολικά πάρκα από τη ΔΕΗ και ιδιώτες, συνολικής ισχύος 70 MW. Παρ' όλα αυτά, δεν συμπεριλήφθηκε στην έρευνα καθώς, λόγω ελλείμματος του νησιού σε ηλεκτρική ενέργεια, περισσότεροι από το 90% των Κρητών είναι υποστηρικτές και των υπαρχόντων και των νέων αιολικών πάρκων. Ακριβώς η αντίθετη κατάσταση εμφανίζεται στη Ν. Πελοπόννησο, ειδικά στην περιοχή της Λακωνίας, όπου σημαντικός αριθμός νέων εγκαταστάσεων δύναμης αέρα σχεδιάζεται. Για διάφορους λόγους, οι ντόπιοι είναι απολύτως εχθρικοί απέναντι στα πάρκα στην περιοχή τους, εκφράζοντας, μάλιστα, σε συγκεκριμένες περιπτώσεις ενέργειες ακόμη και εναντίον ατόμων ή αρχών που προσπαθούν να εισαγάγουν την αιολική ενέργεια στον τόπο τους και εξαιτίας αυτών των περιστάσεων δεν προχώρησε η μελέτη σε αυτήν την περιοχή. Ωστόσο, εκεί που εμφανίζεται μεγάλο επιστημονικό ενδιαφέρον είναι στη Ν. Έυβοιας όπου δημιουργήθηκαν πολλά αιολικά πάρκα μεγάλης κλίμακας αυξάνοντας την εγκατεστημένη ικανότητα της περιοχής σχεδόν 150MW (το οποίο αντιστοιχεί περίπου στο 50% του αιολικού δυναμικού της Ελλάδας) και η Σάμος όπου από το 1991,

υπάρχουν δύο μικρά αιολικά πάρκα της ΔΕΗ, ενώ αρκετά πρόσφατα ιδιωτικοί επενδυτές δημιούργησαν και λειτουργούν άλλα δύο μέσου μεγέθους. Τέλος, το τρίτο μέρος της παρούσας έρευνας πραγματοποιήθηκε σε διάφορα μικρά νησιά του κεντρικού Αιγαίου όπου υπάρχει μέτρια δραστηριότητα εκμετάλλευσης αιολικού δυναμικού.

Η συλλογή των δεδομένων έγινε με τη μέθοδο του ερωτηματολογίου το περιεχόμενο του οποίου έδινε έμφαση στο βαθμό ενημέρωσης σχετικά με τις ενεργειακές εφαρμογές εκμετάλλευσης αέρα, τη δημόσια ευαισθητοποίηση για περιβαλλοντικά ζητήματα, γνώση των μακροοικονομικών αποτελεσμάτων από την εκμετάλλευση αέρα και δημόσια στάση απέναντι στα υπάρχοντα και νέα αιολικά πάρκα. Συνολικά συμπληρώθηκαν 417 ερωτηματολόγια. Όλοι οι συμμετέχοντες ζούσαν κοντά σε υπάρχοντα αιολικά πάρκα, και άνηκαν σε ομάδες διάφορων επαγγελματιών και επιπέδων εκπαίδευσης, ενώ 278 ήταν άνδρες.

Από ολόκληρο το δείγμα, λοιπόν, το 94% γνώριζε τις βασικές αρχές που διέπουν την αιολική ενέργεια ενώ μόνο το 2% δεν ήταν βέβαιο για τη συμβολή των πάρκων αέρα στην παραγωγή ηλεκτρισμού. Επιπλέον, τα δύο τρίτα υποστηρίζουν τους υπάρχοντες αιολικούς σταθμούς, το 16% των εναγομένων διαφώνησε με την ύπαρξη των ανεμογεννητριών στη γειτονιά τους, ενώ το άλλο 16% δεν είχε άποψη ή δεν ενδιαφέρθηκε για το θέμα. Τα αποτελέσματα μεταβάλλονται για τα σχεδιαζόμενα αιολικά πάρκα. Αν και η πλειοψηφία των ερωτηθέντων ήταν υπέρ του νέου αιολικού πάρκου (39%) και το 20% ήταν θετικό υπό όρους, παρατηρούμε μία διαφορά της τάξης του 10% σε σύγκριση με τους υποστηρικτές των υπαρχόντων αιολικών πάρκων ενώ σταθερά ένα 17% είναι αρνητικό σε οποιαδήποτε νέα δραστηριότητα εκμετάλλευσης αέρα.

Ανά περιοχή τώρα υπάρχει ποικιλομορφία του βαθμού αποδοχής των υπαρχόντων αιολικών πάρκων. Στα νησιά ο τελευταίος υπερβαίνει το 80% ενώ στην ηπειρωτική χώρα είναι πολύ χαμηλός όντας λιγότερος από 40%. Ακόμη, η κατάσταση χειροτερεύει όταν πρόκειται για νέα αιολικά πάρκα με τους υποστηρικτές για τα νησιά να μειώνονται κατά

10% και τους αντίστοιχους για την ηπειρωτική χώρα να είναι μετά βίας στο μισό των υποστηριχτών των υπαρχόντων αιολικών πάρκων.

Συμπερασματικά, η μελέτη κατέληξε για τον πληθυσμό της σε αποδοχή των υπαρχόντων αιολικών πάρκων αλλά αποστροφή για νέες εγκαταστάσεις. Πιο συγκεκριμένα, στα ελληνικά νησιά η δημόσια τοποθέτηση είναι σαφώς ενθαρρυντική, ενώ στην ελληνική ηπειρωτική χώρα η δημόσια τοποθέτηση είτε διχάζεται είτε είναι φανερά αρνητική (Καλδέλλης, 2005).

Στην ακόλουθη μελέτη εξετάζεται η γνώμη των Δανών σχετικά με μελλοντικές εγκαταστάσεις αιολικών πάρκων τόσο στο έδαφος όσο και στη θάλασσα. Το γενικό πλαίσιο στο οποίο στηρίζεται η έρευνα είναι ότι οι χερσαίες ανεμογεννήτριες είναι συνδεδεμένες με οπτικές οχλήσεις στο τοπίο, θόρυβο, επιδράσεις στα πτηνά και άλλους τύπους επιδράσεων, κυρίως οικολογικών, καθιστώντας δύσκολη την επιλογή κατάλληλου και αποδεκτού τόπου μελλοντικής ανάπτυξης. Για τους παραπάνω λόγους, οι αρμόδιοι έχουν μετατοπίσει το ενδιαφέρον τους στους απέραντους θαλάσσιους πόρους αν και οι θαλάσσιες ανεμογεννήτριες δεν απαλλάσσονται από το αισθητικό ζήτημα.

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε στην περίοδο 2003-2004 και συμπεριλάμβανε ένα δείγμα 700 ατόμων που επιλέχτηκε τυχαία από ένα εθνικό κατάλογο της Δανίας. Οι πληροφορίες για τις τοποθετήσεις συλλέχθηκαν από την αποστολή ενός ερωτηματολογίου στην οικία του ερωτώμενου καλώντας τον να το συμπληρώσει και να το επιστρέψει. Στο σύνολο, 375 ερωτηματολόγια επιστράφηκαν που αντιστοιχεί σε ποσοστό ανταπόκρισης επάνω από το 50%, το οποίο θεωρείται αρκετά καλό. Στο ερωτηματολόγιο, οι συμμετέχοντες ρωτήθηκαν μια σειρά ερωτήσεις σχετικά με τις τοποθετήσεις και αντιλήψεις τους για την χρησιμοποίηση του αέρα για την παραγωγή ηλεκτρισμού και για την αιολική ενέργεια γενικότερα. Μεταξύ των ερωτήσεων, οι εναγόμενοι κλήθηκαν, επίσης, να εκφράσουν τη στάση τους απέναντι σε περισσότερες ανεμογεννήτριες εδάφους και παράκτια αιολικά πάρκα με τη βοήθεια κλίμακας βαθμίδων. Τέλος, η ανάλυση των δεδομένων έγινε σε δύο στάδια. Το πρώτο

περιλαμβάνει κοινωνικοοικονομικές και γεωγραφικές μεταβλητές ενώ το δεύτερο κοινωνικοοικονομικές και μεταβλητές συμπεριφοράς.

Τα αποτελέσματα φανερώνουν ότι η γνώμη του δανικού κοινού συσχετίζεται άμεσα με τα χαρακτηριστικά του ερωτώμενου. Λόγου χάρη, βρίσκεται σε θετική συσχέτιση με το φύλο και τη γνώση των πλεονεκτημάτων από τα παράκτια αιολικά πάρκα ενώ σε αρνητική με την ηλικία. Γενικότερα όμως διαπιστώνεται μία θετική τοποθέτηση του δανικού πληθυσμού απέναντι στην αύξηση των ανεμογεννητριών είτε εδάφους είτε θαλάσσης ενώ ειδικότερα φαίνεται να προτιμούνται τα παράκτια αιολικά πάρκα από τα εδαφικά (Jacob Ladenburg, 2007).

Ο στόχος της επόμενης μελέτης είναι ο προσδιορισμός των παραγόντων που επηρεάζουν την αποδοχή των αιολικών πάρκων σε τοπικό επίπεδο έχοντας ως γενικό πλαίσιο την πληροφόρηση των υπευθύνων για την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας έτσι ώστε να είναι σε θέση να τη διαχειριστούν στα διάφορα στάδια προγραμματισμού, εγκατάστασης και λειτουργίας.

Το έγγραφο βασίστηκε σε πέντε μελέτες περίπτωσης στη Γαλλία και τη Γερμανία (τρεις και δύο αντίστοιχα) και σε συνεντεύξεις επιστημόνων, αντιπροσώπους της ομοσπονδίας αιολικής ενέργειας και της βιομηχανίας ανεμογεννητριών, πολιτικούς και αναπτυξιακούς φορείς. Οι μελέτες περίπτωσης ποικίλουν γεωγραφικά ωστόσο όλες έλαβαν χώρα σε αγροτικές περιοχές σε ανάγκη και αναζήτηση νέων οικονομικών δραστηριοτήτων ενώ για κάθε μελέτη περίπτωσης, οι συνεντεύξεις αυτές ήταν 11-15 σε αριθμό και προσωπικές. Αυτές οργανώθηκαν σε συνεργασία με τοπικούς φορείς όπως μέλη κοινοτικών συμβουλίων, δημοσιογράφους, αρμόδιους για το σχεδιασμό του προγράμματος, περιφερειακούς αντιπροσώπους, εκπροσώπους τοπικών ενώσεων και δήμους. Το περιεχόμενο τους εστίαζε στους παράγοντες επιτυχίας ως αναφορά την κοινωνική αποδοχή σε αναπτυσσόμενα προγράμματα για αιολικά πάρκα για δεδομένες περιοχές λαμβάνοντας υπ' όψιν τα πολιτικά πλαίσια. Τέλος, γίνεται η υπόθεση ότι αυτοί οι παράγοντες περιέρχονται σε δύο κατηγορίες: τους θεσμικούς, όπως τα οικονομικοί

κίνητρα και οι κανονισμοί και τους τοπικούς, όπως η τοπική οικονομία, η τοπική γεωγραφία και οι τοπικοί φορείς.

Τα αποτελέσματα εστιάζουν στους κοινούς παράγοντες κοινωνικής αποδοχής όπως προσδιορίζονται από τις μελέτες περίπτωσης καθώς αν και τα εμπόδια για εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας σε τοπικό επίπεδο είναι κατά πολύ πιο πολλά στη Γαλλία απ' ό,τι στη Γερμανία, όπως φαίνεται οι ομοιότητες είναι περισσότερες από τις διαφορές μεταξύ των δύο χωρών. Αναλυτικότερα, ως αναφορά τους θεσμικούς παράγοντες, η συνεργασία του υπεύθυνου ανάπτυξης από άποψη εγγύτητας και επαφών με τις αρχές και τα μέσα έχει ιδιαίτερη βαρύτητα. Κατά συνέπεια, η δυσπιστία ήταν σημαντικός λόγος για την αντίθεση στο πρόγραμμα. Επιπλέον, ένας βασικός παράγοντας επιτυχίας είναι η κατανόηση των συμφερόντων των αρχικών δραστών στην περιοχή όπως ενώσεις προστασίας πουλιών ενώ οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη φαίνεται να καταβάλλουν ένα ακριβό αντίτιμο για μη πληροφόρηση του πληθυσμού σχετικά με το πρόγραμμα και μη συμμετοχή του στη διαδικασία προγραμματισμού. Τέλος, η δυνατότητα πρόσβασης σε μετοχές και κατά αυτόν τον τρόπο στα άμεσα οφέλη από την εγκατάσταση αιολικών πάρκων στον τόπο τους δείχνει χειρονομία σημαντική για την τοπική αποδοχή. Κλείνοντας, σχετικά με τους τοπικούς παράγοντες η οπτική επαφή είναι σημαντικός παράγοντας, η ιδιοκτησία διχάζει, οι περιπτώσεις σχετικά προηγούμενη χρήση της γης σπανίζει, το ζήτημα του τουρισμού λύνεται με τη δημιουργία «ενεργειακών» τοπίων (Jobert et al, 2007).

.

Ολοκληρώνοντας, στο έγγραφο «Αποδοχή της τεχνολογίας της ανανεώσιμης ενέργειας στη Βραζιλία» για να αξιολογείται η κοινωνική αποδοχή μέσα από την παρουσίαση των συνεπειών των εγκαταστημένων εργοστασίων παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμη πηγή εστιάζοντας στον άνεμο. Αναφορικά, σήμερα στην Βραζιλία η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας βρίσκεται σε μικρή κλίμακα αναλογιζόμενοι το υψηλό δυναμικό αέρα.

Τα δεδομένα της έρευνας συλλέχθηκαν από οικονομικές πηγές της Εθνικής Υπηρεσίας Ηλεκτρικής Ενέργειας (ANEEL), του Προγράμματος Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών

(PNUD) και του Υπουργείου Επιστήμης και Τεχνολογίας (MCT) με τη βοήθεια ενός προγράμματος που οργανώθηκε από τους συντάκτες του εγγράφου. Τα δεδομένα αυτά μαζί με την εμπειρία των συντακτών από προηγούμενες μελέτες αποτέλεσαν το κοινωνικο- περιβαλλοντικό πλαίσιο για να εκτιμηθεί η πτυχή της αποδοχής χρησιμοποιώντας ως παραδείγματα πέντε μελέτες περίπτωσης που εφαρμόστηκαν στη Βραζιλία.

Για την αξιολόγηση, λοιπόν, της αποδοχής κοινωνικά και περιβαλλοντικά ζητήματα εξετάστηκαν. Έτσι, άμεσα συσχετισμένα με την αποδοχή προγραμμάτων αιολικής ενέργειας φαίνεται να είναι ο βαθμός πολυπλοκότητας του συστήματος, η χερσαία ή παράκτια εφαρμογή και η δυνατότητα πρόσβασης για συντήρηση. Επιπλέον, τεράστια επιρροή δείχνει να κατέχει η οπτική επαφή στην αποδοχή εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης αιολικού δυναμικού στη Βραζιλία. Ωστόσο, τα δεδομένα για αυτήν τη μορφή ανανεώσιμης ενέργειας υπογραμμίζουν τη συμβολή της σε αγροτικές περιοχές που αντικατοπτρίζεται σε δύο από τις μελέτες περίπτωσης όπου αιολικά πάρκα βρίσκονται σε απόσταση 1500 μέτρων από τις ακτές και οι τελευταίες χρησιμοποιούνται από τους τουρίστες. Σε αυτές τις ιδιαίτερες περιπτώσεις, οι ανεμογεννήτριες θεωρούνται χαρακτηριστικά «ταχυδρομικές κάρτες» της περιοχής, προσελκύοντας πολλούς επισκέπτες στην περιοχή. Τέλος, η ηχητική όχληση φαίνεται να ποικίλλει ανάλογα τις προδιαγραφές του εξοπλισμού με τις ανεμογεννήτριες πολλών πτερυγίων να είναι θορυβωδέστερες ενώ οι επιπτώσεις στις διαδρομές των πουλιών είναι ένα πολύ σοβαρό ζήτημα στις περιπτώσεις της Βραζιλίας λόγω μετανάστευσης πολλών πουλιών στη χώρα (Maria Silvia Muylaert de Araujo et Marcos Aurelio Vasconcelos de Freitas, 2006).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ

Σκοπός της έρευνας

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με σκοπό τη διερεύνηση των απόψεων των κατοίκων της πρωτεύουσας και των χωριών Άντισσας και Σιγρίου της νήσου Λέσβου σχετικά με τα εγκατεστημένα αιολικά πάρκα και τη λειτουργία τους στον τόπο διαβίωσης τους. Παράλληλα εκτιμάται το επίπεδο κατανόησης των περιβαλλοντικών ζητημάτων και της αναγκαιότητας των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με απώτερο σκοπό τη σφυγμομέτρηση του βαθμού κοινωνικής αποδοχής περαιτέρω εκμετάλλευσης του αιολικού δυναμικού με επιπλέον κατασκευή αιολικών πάρκων και παραγωγή ενέργειας για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών όχι μόνο σε επίπεδο νησιού αλλά και ευρύτερα, που αποτελεί και τον γενικότερο σκοπό της έρευνας.

Μεθοδολογία

Η έρευνα έλαβε χώρα με τη μέθοδο της πρωτογενούς δειγματοληψίας, με ερωτηματολόγιο. Συνολικά συμπληρώθηκαν 102 ερωτηματολόγια από τα οποία ο μισός πληθυσμός προέρχεται από τους κατοίκους της Μυτιλήνης ενώ ο άλλος μισός από τους κατοίκους των χωριών Άντισσα και Σίγρι μαζί. Το δείγμα που επιλέχθηκε ήταν τυχαίο.

Χρόνος διεξαγωγής της έρευνας

Η έρευνα έλαβε χώρα το χρονικό διάστημα μεταξύ 18-12-07 και 10-01-08. Το διάστημα αυτό βρίσκονταν υπό λειτουργία το αιολικό πάρκο της Άντισσας και του Σιγρίου ενώ αυτό της Μυτιλήνης ήταν εκτός από αίτια συντήρησης.

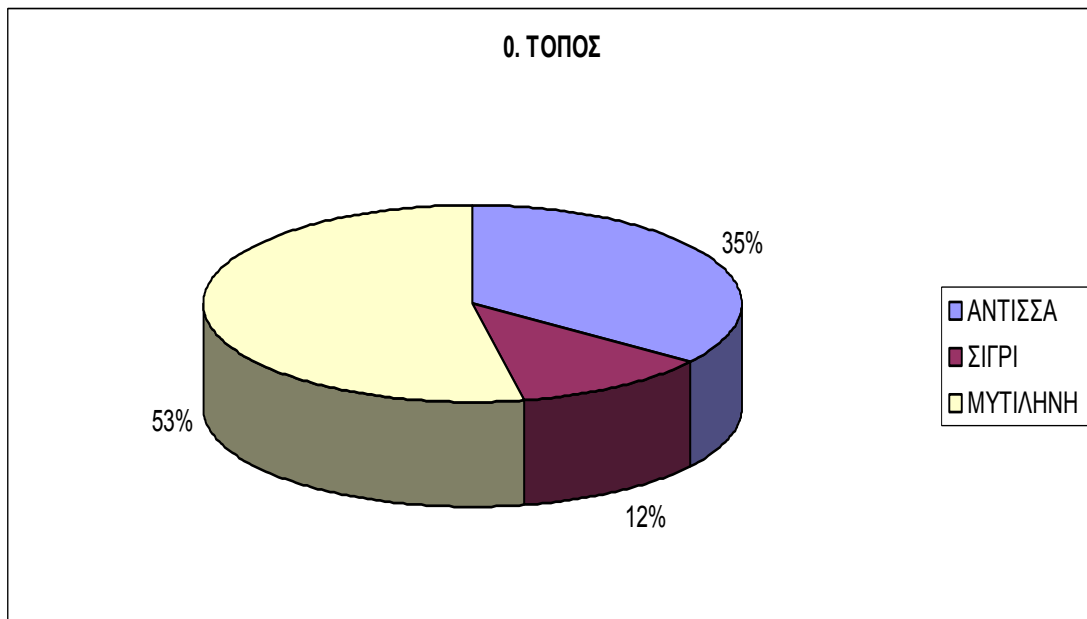
Δομή ερωτηματολογίου

Οι ερωτήσεις προσαρμόστηκαν στις απαιτήσεις της έρευνας και ήταν όλες κλειστού τύπου, συνολικά 21 σε αριθμό. Το περιεχόμενο αρχικά αφορούσε σε προσωπικά στοιχεία των ερωτηθέντων όπως το φύλο, η ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο και ο βαθμός περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης. Συνέχισε στο ίδιο ύφος με την τελευταία προσωπική ερώτηση και κλιμακωτά αποκόμιζαν πληροφορίες για το ενδιαφέρον που σκόπιμα ή τυχαία κατείχαν σχετικά με την ύπαρξη εγκατεστημένων αιολικών πάρκων στο νησί ,

τον ακριβή αριθμό τους και την πιθανότητα νέας κατασκευής. Έπειτα ζητείται άμεσα να δηλώσουν σε τι επίπεδο θα επιθυμούσαν να εξυπηρετεί η παραγωγή ενέργειας από τα αιολικά πάρκα της Λέσβου. Τέλος, διερευνάται λεπτομερώς η γνώση σχετικά με το ποιες είναι οι μορφές των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ποια τα πλεονεκτήματα που εμφανίζουν ενώ ακολούθως συζητιούνται τα ευρέως θεωρούμενα αρνητικά χαρακτηριστικά τους με ερωτήσεις κλίμακας.

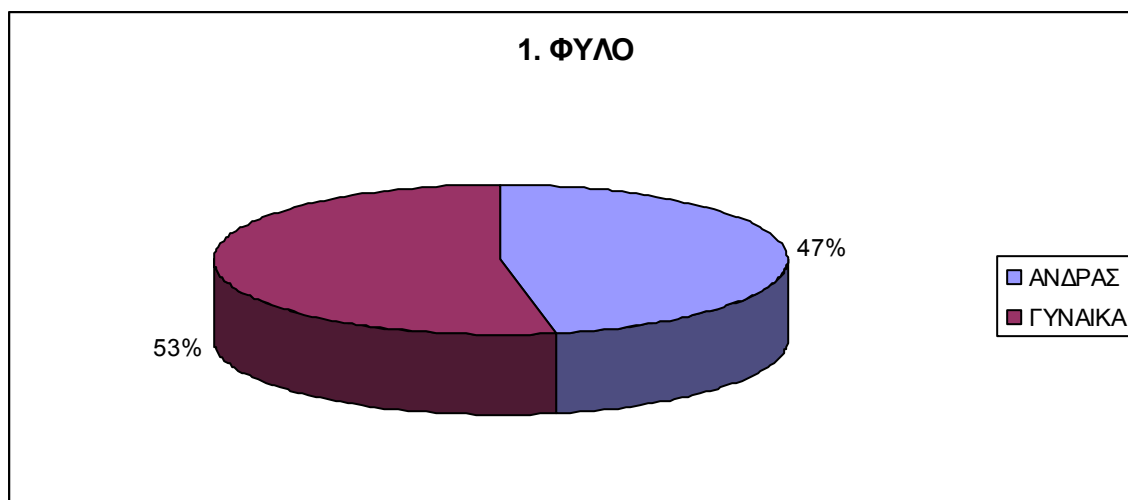
Σχολιασμός και διαγράμματα αποτελεσμάτων

Όπως αναφέραμε και παραπάνω ο πληθυσμός της έρευνας προέρχεται από την πόλη της Μυτιλήνης και τα χωριά Άντισσα και Σίγρι. Συγκεκριμένα το 53% των ερωτηθέντων είναι κάτοικοι της πρωτεύουσας, το 35% κάτοικοι της Άντισσας και το 12% κάτοικοι του Σιγρίου (βλέπε Σχήμα 4.0.).



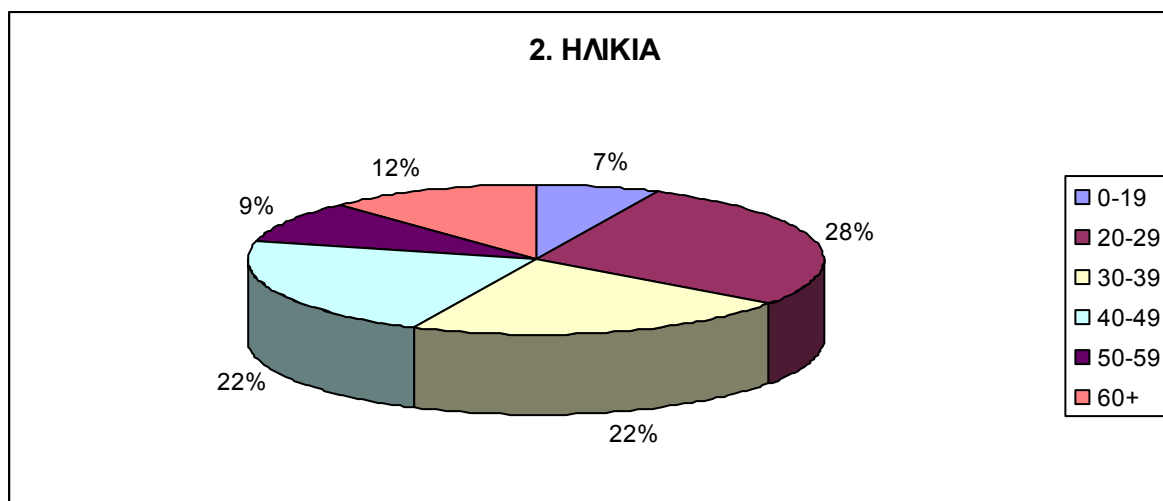
Σχήμα 4.0.

Από τους συνολικά 102 ερωτηθέντες που συμμετείχαν στην έρευνα το 47% είναι άνδρες και το 53% γυναίκες (βλέπε Σχήμα 4.1.).



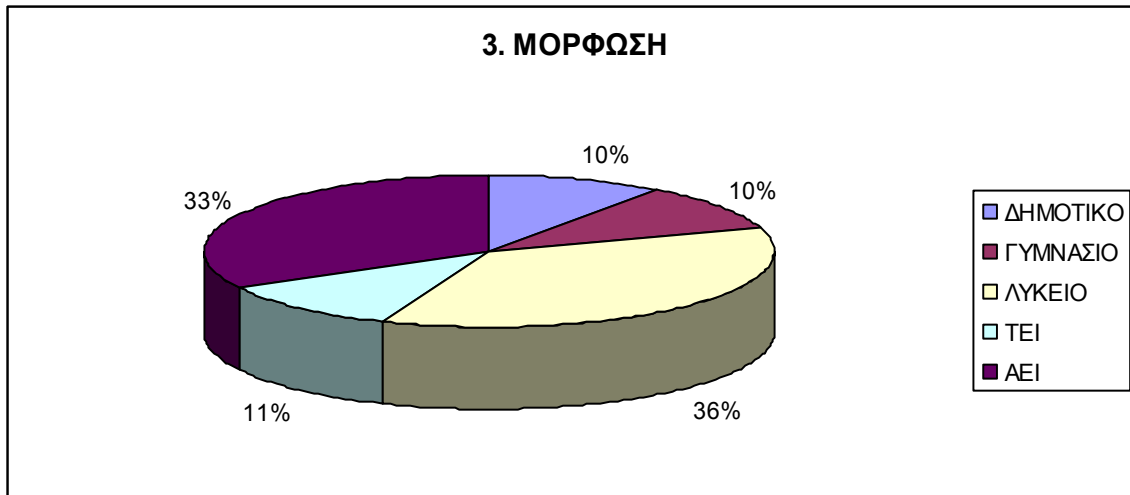
Σχήμα 4.1. Η κατανομή του φύλου του δείγματος

Στην προσωπική ερώτηση για την ηλικία οι ερωτηθέντες είχαν τη δυνατότητα να συμπληρώσουν το διάστημα που τους αφορούσε. Τα διαστήματα ήταν 6 και όπως δείχνει η μέτρηση το μεγαλύτερο μέρος συγκεντρώνεται μεταξύ 20 και 49 ετών.



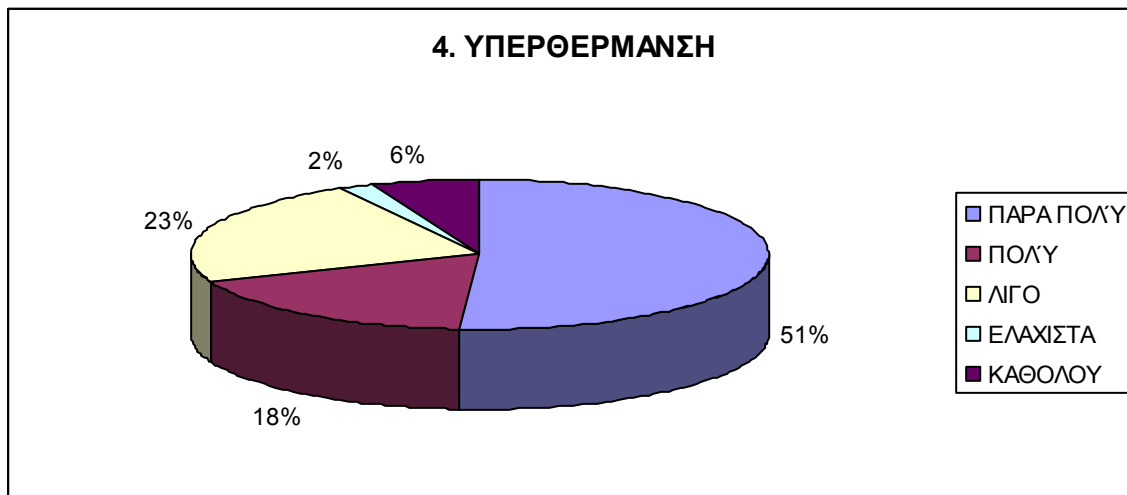
Σχήμα 4.2. Η κατανομή της ηλικίας του δείγματος

Η ερώτηση για το μορφωτικό επίπεδο διακρίνεται στις εξής κατηγορίες: απόφοιτος Δημοτικού, απόφοιτος Γυμνασίου/ Λυκείου και απόφοιτος ΑΕΙ/ ΤΕΙ. Παρατηρούμε ότι το 80% των ερωτηθέντων έχει υψηλή μόρφωση (βλέπε Σχήμα 4.3.).



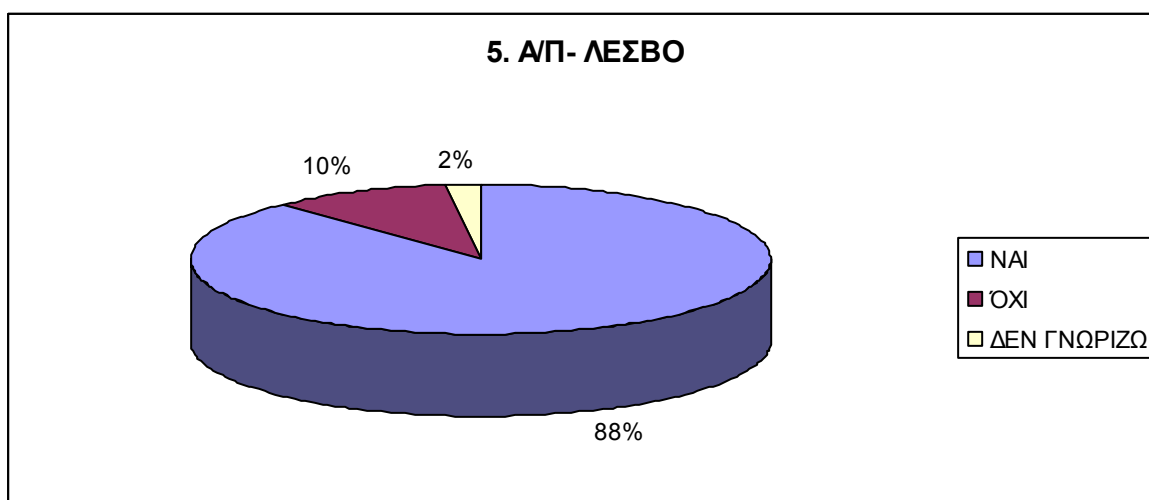
Σχήμα 4.3. Η κατανομή του μορφωτικού επιπέδου του δείγματος

Με την ερώτηση του βαθμού απασχόλησης για την υπερθέρμανση του πλανήτη και την κλιματική αλλαγή ολοκληρώνονται οι προσωπικές. Αφορά στην περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση- συνείδηση και προσπαθεί να τελειοποιήσει το προφίλ του ερωτώμενου σύμφωνα με το σκοπό της έρευνας. Περίπου το 70% των ερωτηθέντων χαρακτηρίζουν τον εαυτό τους «πάρα πολύ» και «πολύ» ευαισθητοποιημένο ενώ το 23% κρίνει τον εαυτό του «λίγο» ευαισθητοποιημένο με το ενδεχόμενο τη συμπλήρωσης αυτής της απάντησης από την άποψη του ότι δεν συμμετέχει ενεργά με δραστηριότητες πρόληψης των επερχόμενων προβλημάτων (βλέπε Σχήμα 4.4.).



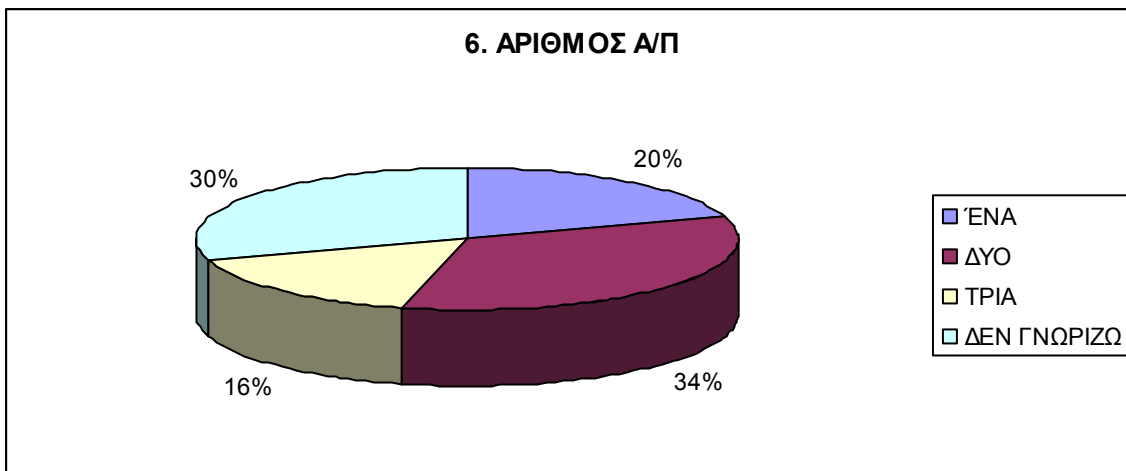
Σχήμα 4.4. Η κατανομή του βαθμού απασχόλησης για την υπερθέρμανση του πλανήτη και την κλιματική αλλαγή

Στην ερώτηση για την ύπαρξη αιολικών πάρκων στο νησί της Λέσβου, η συντριπτική πλειοψηφία γνωρίζει την ύπαρξη τους, όπως το περιμέναμε εξάλλου καθώς η έρευνα λαμβάνει χώρα στους τόπους εγκατάστασής τους (βλέπε Σχήμα 4.5.).



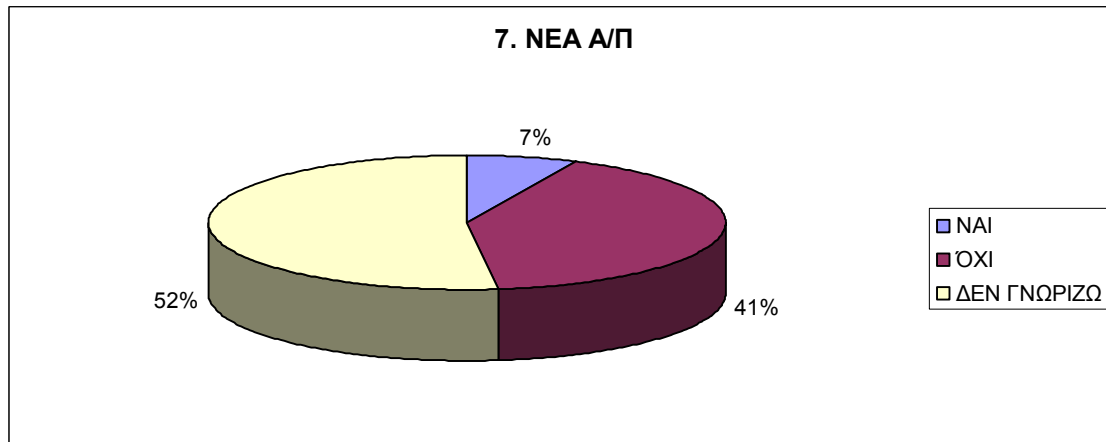
Σχήμα 4.5. Η κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση για την ύπαρξη αιολικών πάρκων στη Λέσβο

Στην επόμενη ερώτηση ζητάμε από τους ερωτηθέντες να γίνουν πιο συγκεκριμένοι και να απαριθμήσουν τα αιολικά πάρκα του νησιού. Δηλαδή δεν ζητάμε πλέον την προφανή απάντηση αλλά τον αυστηρό αριθμό από αυτούς που γνωρίζουν την ύπαρξη αιολικών πάρκων. Αυτό που παρατηρούμε είναι ένα διχασμό σε αυτούς που το επιχείρησαν ενώ μεγάλο είναι το ποσοστό που δεν είχε αυτοπεποίθηση και ίσως ήταν πιο ειλικρινές (βλέπε Σχήμα 4.6.).



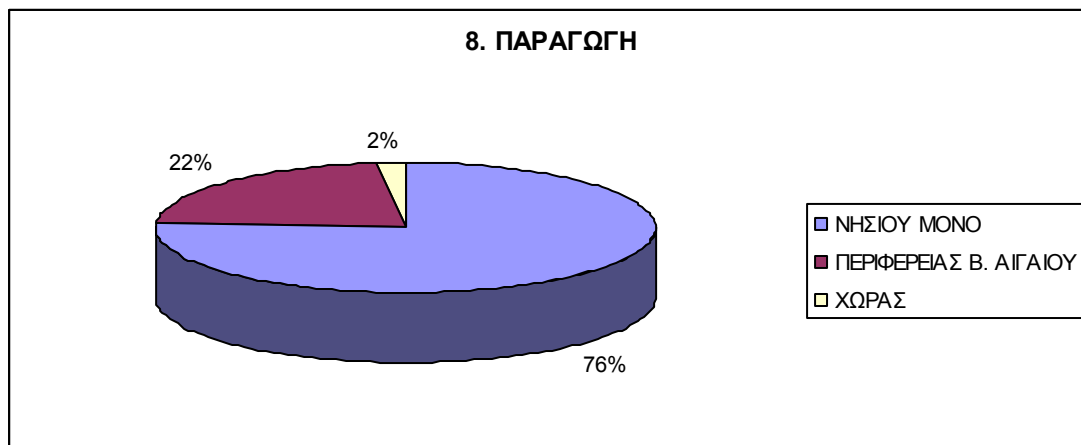
Σχήμα 4.6. για το σύνολο των εγκατεστημένων πάρκων στη Λέσβο

Η ερώτηση που ακολουθεί αφορά στην ενημέρωση για ενδεχόμενη (νέα) εγκατάσταση αιολικού πάρκου στη Λέσβο στο άμεσο μέλλον. Είναι πιο διεισδυτική και ανιχνεύει από το τοπικό μέχρι το περιβαλλοντικό ενδιαφέρον. Το μεγαλύτερο μέρος δεν έχει ενημέρωση ενώ μεγάλο είναι και το ποσοστό που με σιγουριά απαντά ότι δεν θα στυλωθεί αιολικό πάρκο στο άμεσο μέλλον (βλέπε Σχήμα 4.7.).



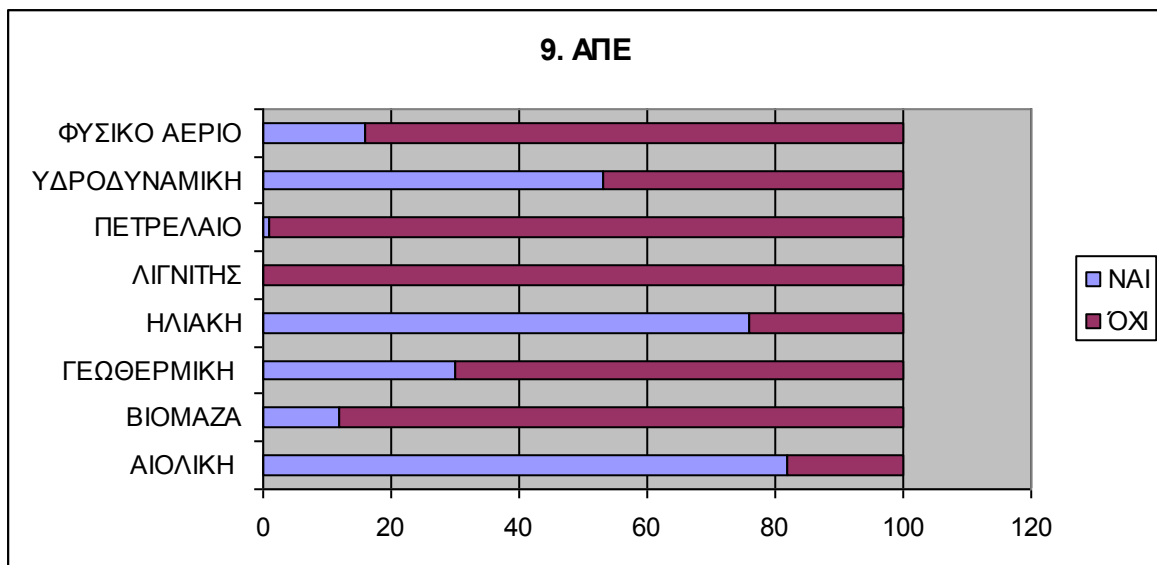
Σχήμα 4.7. Η κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση για ενημέρωση για ενδεχόμενη (νέα) εγκατάσταση αιολικού πάρκου στη Λέσβο στο άμεσο μέλλον

Στην άμεση ερώτηση για το επίπεδο που θα ήθελε ο ερωτώμενος να εξυπηρετεί η παραγωγή ενέργειας από τα αιολικά πάρκα της Λέσβου η συντριπτική πλειοψηφία ξεκαθαρίζει τη θέση της και κατηγορηματικά δηλώνει ότι θα επιθυμούσε η παραγωγή ενέργειας από τα αιολικά πάρκα της Λέσβου να εξυπηρετεί σε επίπεδο νησιού μόνο (βλέπε Σχήμα 4.8.).



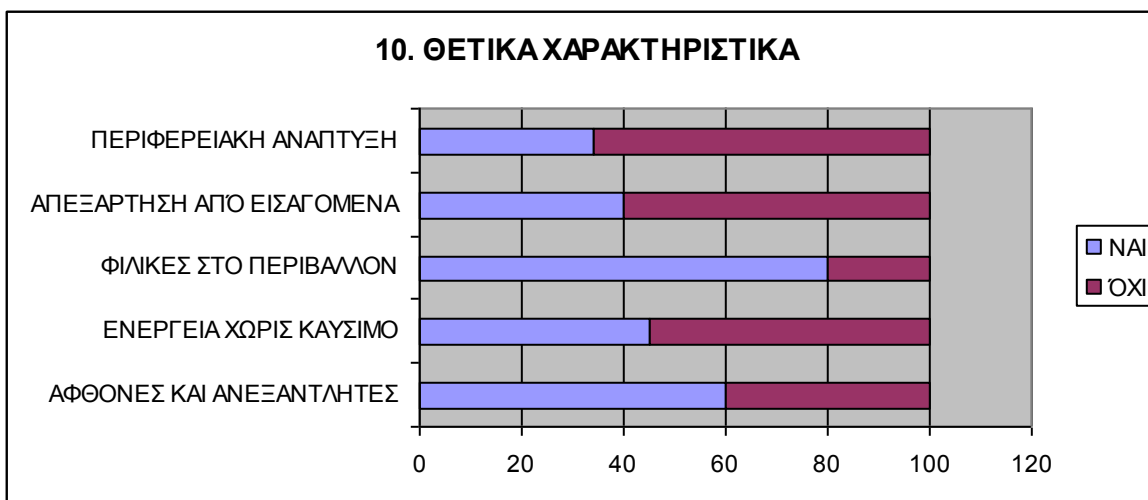
Σχήμα 4.8. Η κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση για το επίπεδο που θα ήθελε ο Λεσβίος να εξυπηρετεί η παραγωγή ενέργειας από τα αιολικά πάρκα της Λέσβου .

Στο ερώτημα αν γνωρίζουν ποιες από τις παρακάτω είναι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας το 82% των ερωτηθέντων τσέκαρε την αιολική ενέργεια προφανώς υποψιασμένο, το 76% την ηλιακή ενέργεια που αποτελεί και την αμέσως επόμενη διαδεδομένη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και το 53% την υδροδυναμική την επόμενη κατά σειρά γνωστή ανανεώσιμη μορφή. Αξιοσημείωτο είναι ότι ένα σημαντικό ποσοστό της τάξης του 16% θεωρεί το φυσικό αέριο ως ανανεώσιμη πηγή ωστόσο ο λόγος είναι σαφώς η άγνοια παράλληλα με το γεγονός ότι παραπέμπει ο χαρακτηρισμός «φυσικό». Τέλος θα πρέπει να αναφέρουμε ότι ενώ προσπαθήσαμε να παραπλανήσουμε τους ερωτηθέντες με την συμπερίληψη του λιγνίτη και του πετρελαίου στις κλειστές απαντήσεις κανείς όμως δεν έπεσε στην παγίδα (βλέπε Σχήμα 4.9.).



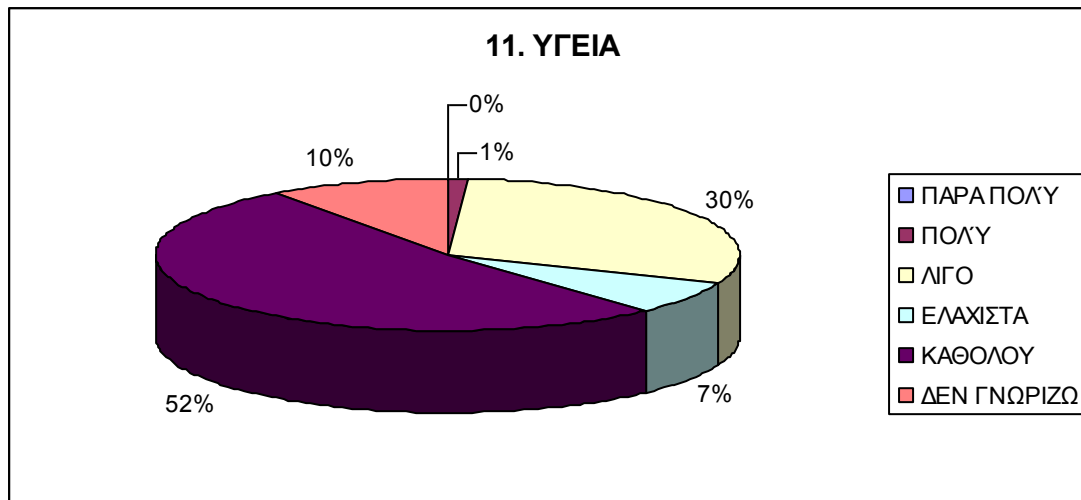
Σχήμα 4.9. Η κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση για το ποιες από τις παρακάτω είναι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Ακολουθώντας στην ερώτηση αν γνωρίζουν τα θετικά χαρακτηριστικά των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, από το σύνολο του δείγματος το 80% απάντησε θετικά στο ότι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι φιλικές στο περιβάλλον ενώ μικρό σχετικά ποσοστό αναγνωρίζει περιφερειακή ανάπτυξη (βλέπε Σχήμα 4.10.).



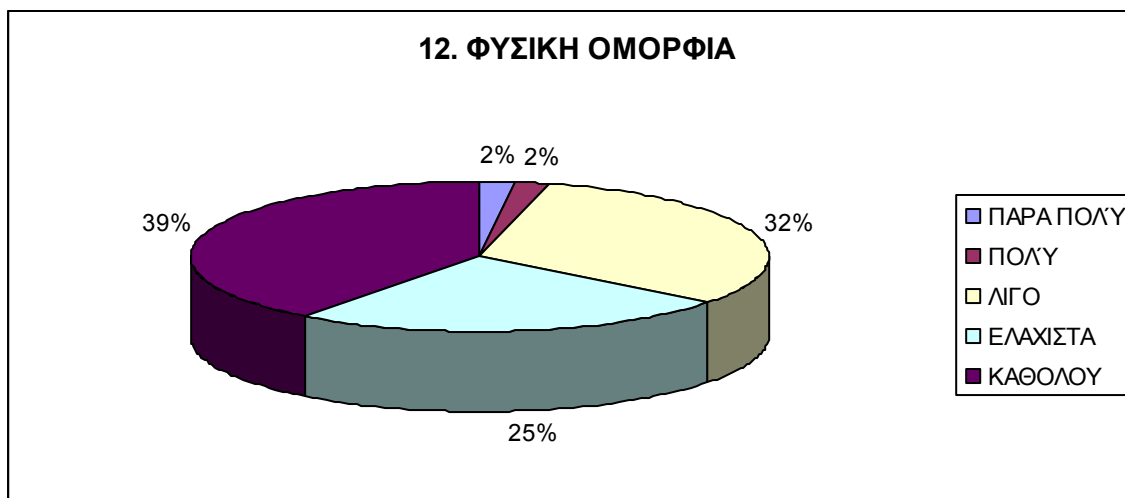
Σχήμα 4.10. Η κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση για τα θετικά χαρακτηριστικά των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Ενθουσιαστικά αισιόδοξα είναι τα αποτελέσματα από αυτή την ερώτηση που εξετάζει τις υποψίες για επίπτωση των ανεμογεννητριών στην ανθρώπινη υγεία. Το 60% απάντησε κατηγορηματικά καθόλου (βλέπε Σχήμα 4.11.).



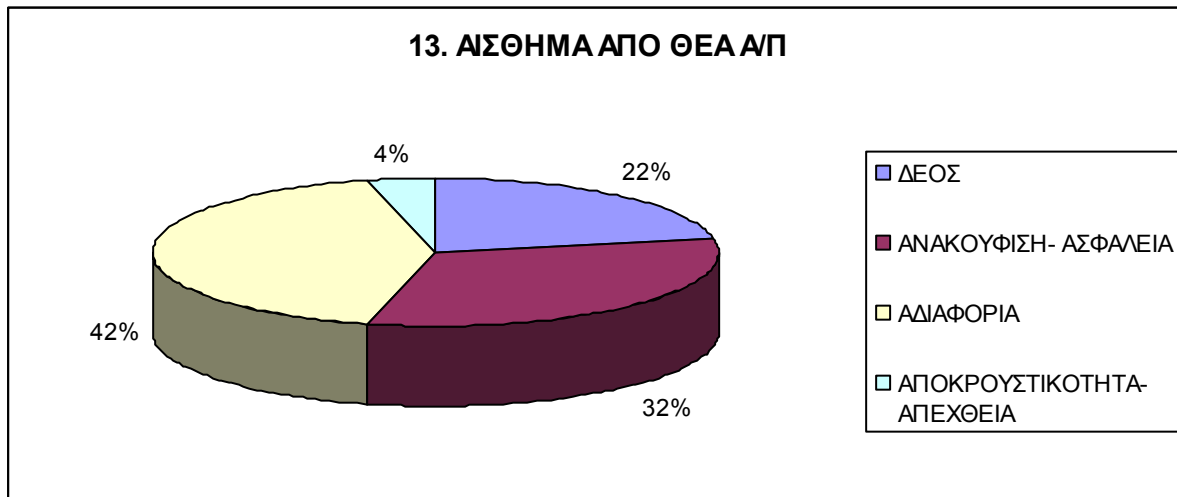
Σχήμα 4.11. Η κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση για επίπτωση των ανεμογεννητριών στην ανθρώπινη υγεία

Στην ερώτηση που αφορά στη γνώμη του πληθυσμού για αλλοίωση της φυσικής ομορφιάς από τα αιολικά πάρκα το 39% δεν βρίσκει «καθόλου» αλλοίωση ενώ το 32%, πιθανώς πιο αντικειμενικό, βρίσκει «λίγο» αλλοίωση (βλέπε Σχήμα 4.12.).



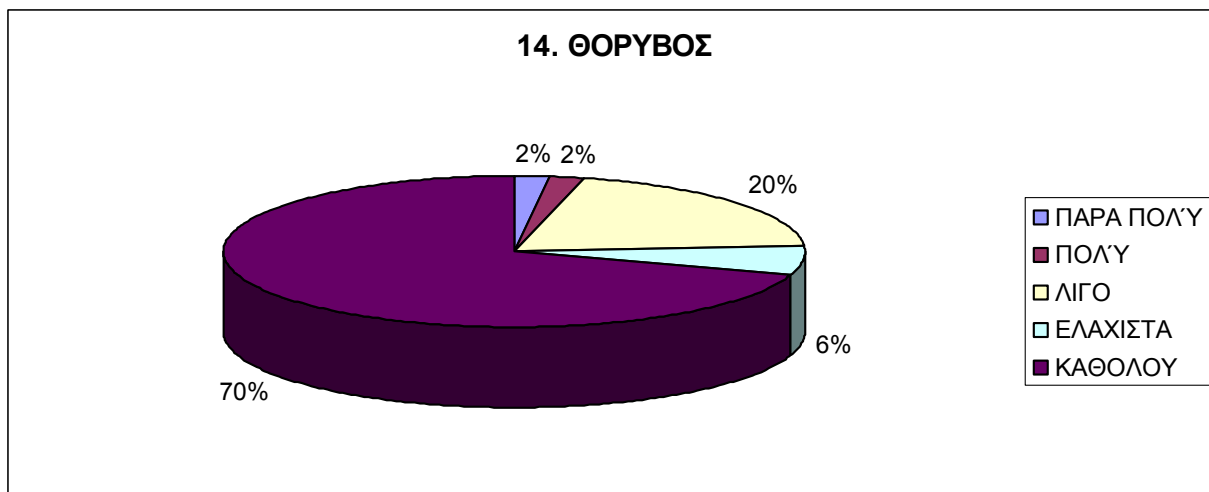
Σχήμα 4.12. Η κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση για αλλοίωση της φυσικής ομορφιάς από τα αιολικά πάρκα

Οι απαντήσεις για το αίσθημα που τους προκαλείται από τη θέα αιολικού πάρκου διχάστηκαν. με το 44% να αισθάνεται «δέος» και «ανακούφιση- ασφάλεια» και το 42% «αδιαφορία». Το σημαντικό είναι ότι μηδαμινό είναι το ποσοστό των ερωτηθέντων που ήτανε ακραίοι και απάντησαν «αποκρουστικότητα- απέχθεια» (βλέπε Σχήμα 4.13.).



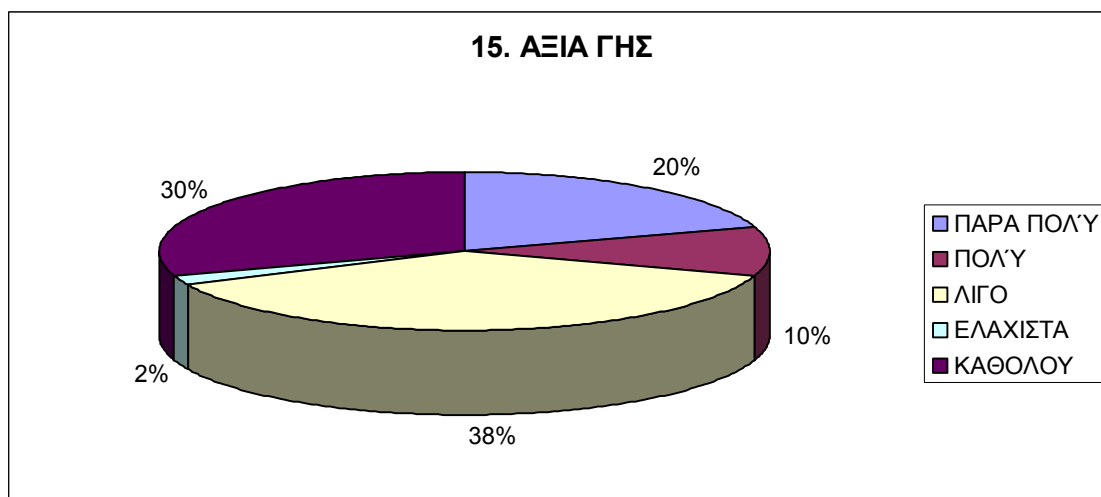
Σχήμα 4.13. Η κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση για το αίσθημα από τη θέα αιολικού πάρκου

Στην ερώτηση που ζητά από το δείγμα να χαρακτηρίσουν το θόρυβο που παράγει το αιολικό πάρκο με τη λειτουργία του Τα μεγαλύτερο ποσοστό τον κρίνει «καθόλου» ενοχλητικό.



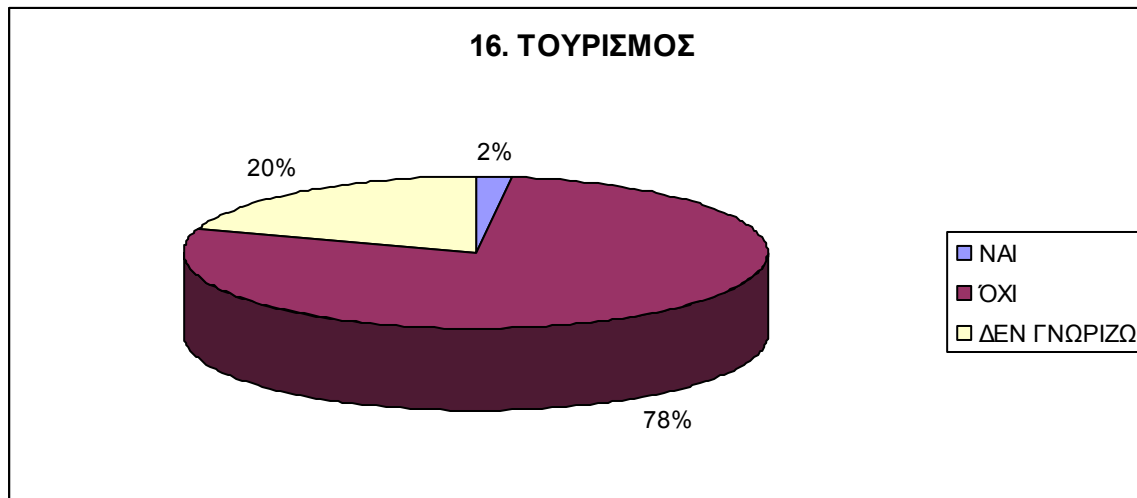
Σχήμα 4.14. Η κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση για το βαθμό ενόχλησης από θόρυβο αιολικού πάρκου

Στην ερώτηση για την άποψη των κατοίκων σχετικά με το αν η γη χάνει αξία λόγω γειτνίασης με αιολικό πάρκο, το μεγαλύτερο ποσοστό απάντησε πως «λίγο». Ταυτόχρονα, υψηλό ποσοστό της τάξης του 30% απάντησε πως «καθόλου» ανταγωνιζόμενο το παραπάνω ποσοστό (βλέπε Σχήμα 4.15.).



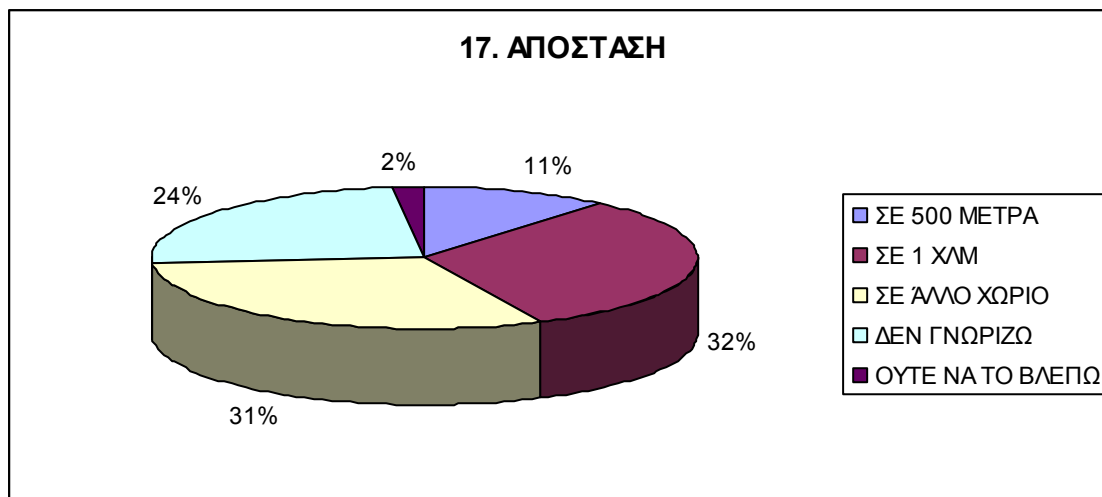
Σχήμα 4.15. . Η κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση για επίπτωση στην αξία της γης από αιολικό πάρκο

Στην ερώτηση για ενδεχόμενη επίπτωση των εγκατεστημένων αιολικών πάρκων στον τουρισμό κατηγορηματικά η πλειοψηφία απάντησε πως τα αιολικά πάρκα δεν επηρέασαν την τουριστική κίνηση (βλέπε Σχήμα 4.16.).



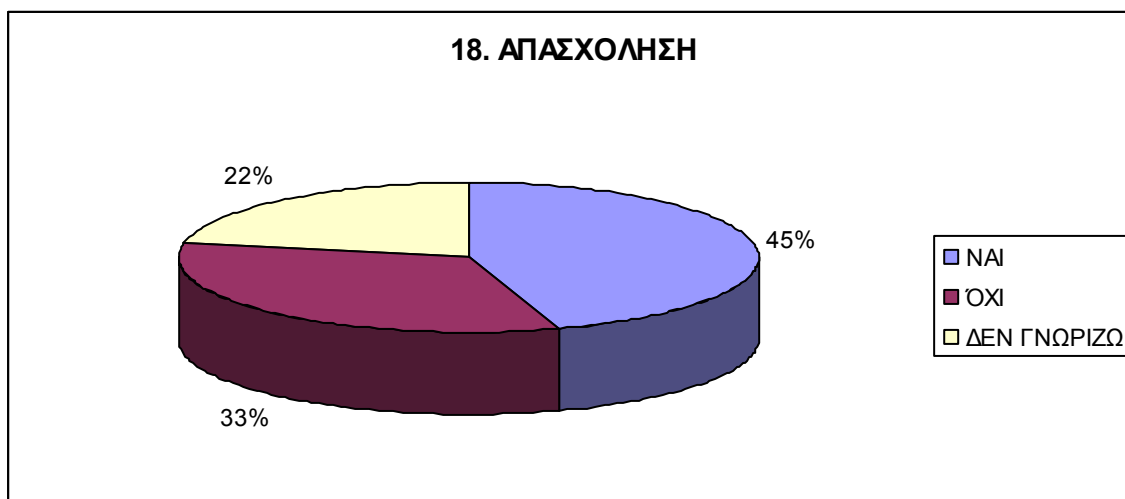
Σχήμα 4.16. Η κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση για επίπτωση στον τουρισμό από αιολικό πάρκο

Το επόμενο ερώτημα ζητά από τον πληθυσμό του δείγματος να δηλώσει πόσο μακριά θα επιθυμούσε να βρίσκεται η κατοικία του από ένα αιολικό πάρκο. Εδώ πάλι οι απαντήσεις διχοτομούνται με το 43% των ερωτηθέντων να μη φαίνεται να ενοχλείται σε απόσταση πεντακοσίων και χιλίων μέτρων και το 45% να επιλέγει «σε άλλο χωριό» και «δεν γνωρίζω» (βλέπε Σχήμα .17.).



Σχήμα .17. Η κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση για την απόσταση που θα ήθελανε να μεσολαβεί μεταξύ της κατοικίας τους και του αιολικού πάρκου

Στην ερώτηση «Πιστεύετε ότι η λειτουργία αιολικών πάρκων συμβάλλει στην τοπική απασχόληση;» τα αποτελέσματα δεν είναι ξεκάθαρα. Προβάδισμα ωστόσο έχει η καταφατική απάντηση. Οι περισσότεροι, δηλαδή, πιστεύουν ότι η εγκατάσταση και λειτουργία συμβάλλει στην απασχόληση (βλέπε Σχήμα .18.).



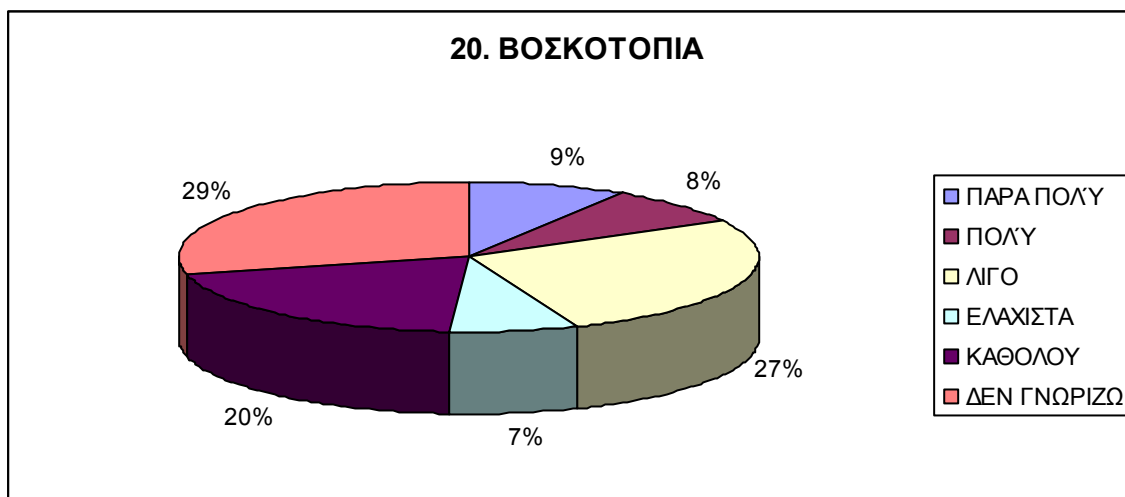
Σχήμα 4.18. Η κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση για τη συμβολή των αιολικών πάρκων στην απασχόληση

Στην ακόλουθη ερώτηση για ενδεχόμενη συμβολή αιολικού πάρκου στην ανάπτυξη οικολογικού τουρισμού οι περισσότεροι κάτοικοι δεν γνώριζαν (βλέπε Σχήμα 4.19.).



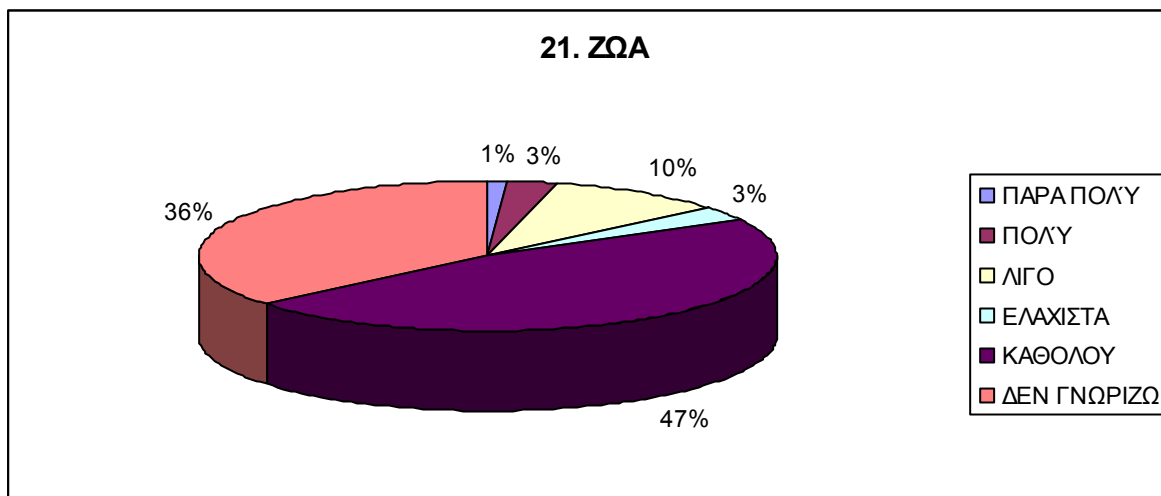
Σχήμα 4.19. Η κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση για τη συμβολή των αιολικών πάρκων στον οικολογικό τουρισμό

Και στην ερώτηση «Θεωρείται ότι περιορίζονται πολύτιμα κομμάτια γης που λειτουργούν ως βοσκοτόπια από την εγκατάσταση αιολικών πάρκων;» τα αποτελέσματα δεν είναι ξεκάθαρα καθώς έχουμε σχεδόν ισοψηφίες στις απαντήσεις «λίγο», «καθόλου», και «δεν γνωρίζω» (βλέπε Σχήμα 4.20.).



Σχήμα 4.20. Η κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση για επίπτωση των αιολικών πάρκων στα βοσκοτόπια

Σε αντίθεση με την παραπάνω ερώτηση, σχεδόν κανείς δεν δηλώνει μάρτυρας επιπλοκής στις φυσικές λειτουργίες των ζώων του (βλέπε Σχήμα 4.21.).



Σχήμα 4.21. Η κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση για επίπτωση των ανεμογεννητριών στις φυσικές λειτουργίες των ζώων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΣΙΑΣ χ^2

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

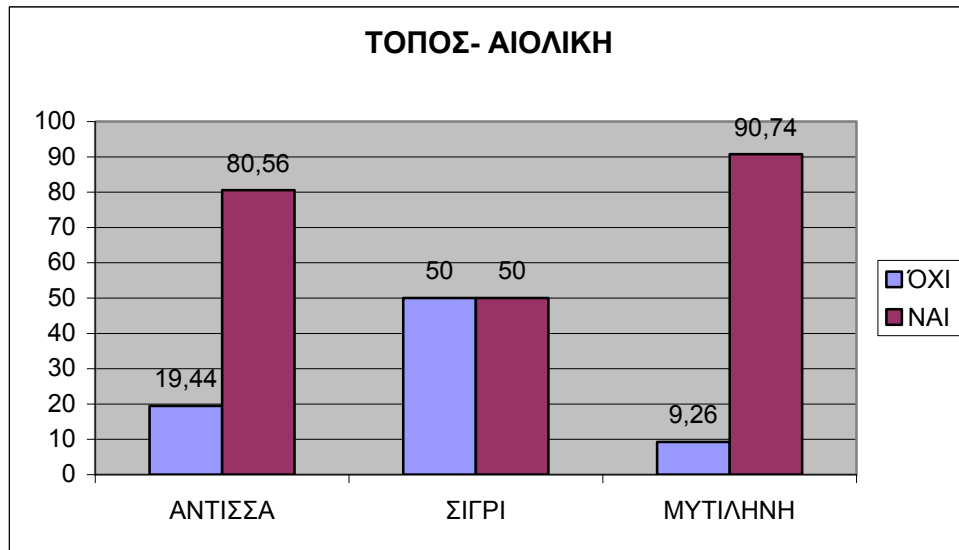
Εδώ εξετάζεται το ενδεχόμενο πιθανής εξάρτησης των μεταβλητών μεταξύ τους. Πιο συγκεκριμένα, μετά την συγχώνευση των δεδομένων σε τρεις κλάσεις το πολύ, με τη βοήθεια της εντολής recode του προγράμματος statgraphics plus, ελέγχουμε κάθε μία από τις πέντε προσωπικές ερωτήσεις του ερωτηματολογίου με κάθε μία από τις υπόλοιπες δεκαέξι ερωτήσεις αναζητώντας εξάρτηση. (Συνολικά το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει εικοσιμία ερωτήσεις.) Αυτό πραγματοποιείται με την εντολή crosstabulation του ίδιου προγράμματος ενώ τα διαγράμματα κατασκευάζονται από το excel. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω.

5.Α Συσχετίσεις με τον τόπο διανομής των ερωτηθέντων

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1.

χ^2	p- value
11,34	0,0035

Ξεκινώντας, ο τόπος με την αναγνώριση της αιολικής ως ανανεώσιμης ενέργειας εμφανίζονται να είναι εξαρτημένες μεταβλητές σε επίπεδο σημαντικότητας 99% καθώς το p- value είναι μικρότερο του 0,01. Λόγου χάρη, υπάρχει πιθανότητα σε ποσοστό 91% να γνωρίζει ότι η αιολική είναι ανανεώσιμη ενέργεια όταν ο κάτοικος είναι Μυτιληναίος. Έτσι, συνολικά από τους 102 ερωτηθέντες, η συντριπτική πλειοψηφία γνωρίζει ότι ο άνεμος αποτελεί ανανεώσιμη πηγή ενέργειας ενώ μόνο 18 αγνοούν. Αυτό είναι κάτι που περιμέναμε καθώς και τα τρία χωριά διεξαγωγής της έρευνας φιλοξενούν αιολικά πάρκα. Παρατηρούμε όμως ένα διχασμό όσον αφορά τους κατοίκους του Σιγρίου που θα τον χαρακτηρίζα αδικαιολόγητο.

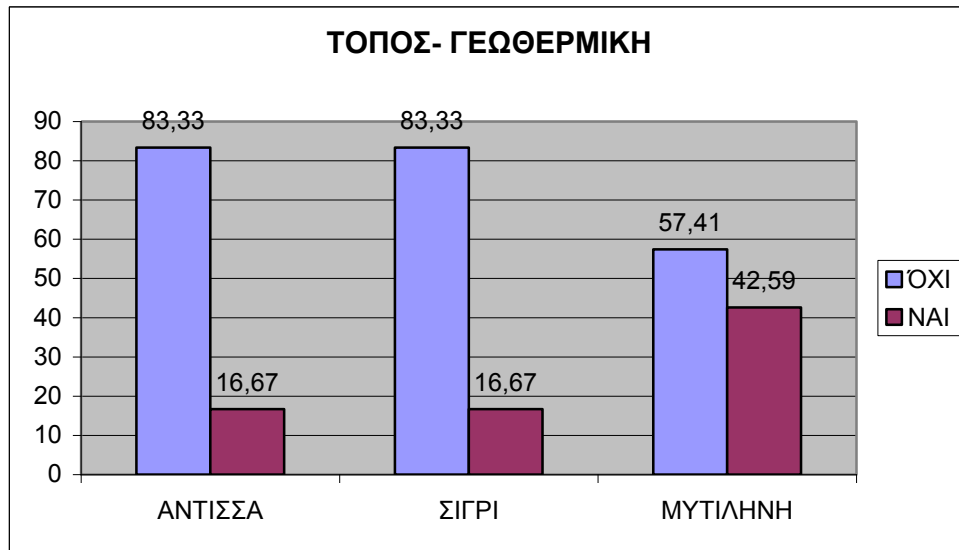


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.1

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2.

χ^2	p- value
8,07	0,0177

Παρατηρούμε επίσης μία συσχέτιση μεταξύ του τόπου και της γνώσης του γεγονότος ότι η γεωθερμική είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Και στους τρεις τόπους που λαμβάνουν μέρος στη έρευνα η πλειοψηφία δεν αναγνωρίζει την γεωθερμική ως ανανεώσιμη ενέργεια. Αυτό, ωστόσο, δεν μας δημιουργεί μεγάλη έκπληξη καθώς η γεωθερμική δεν είναι διαδεδομένη πηγή ενέργειας.

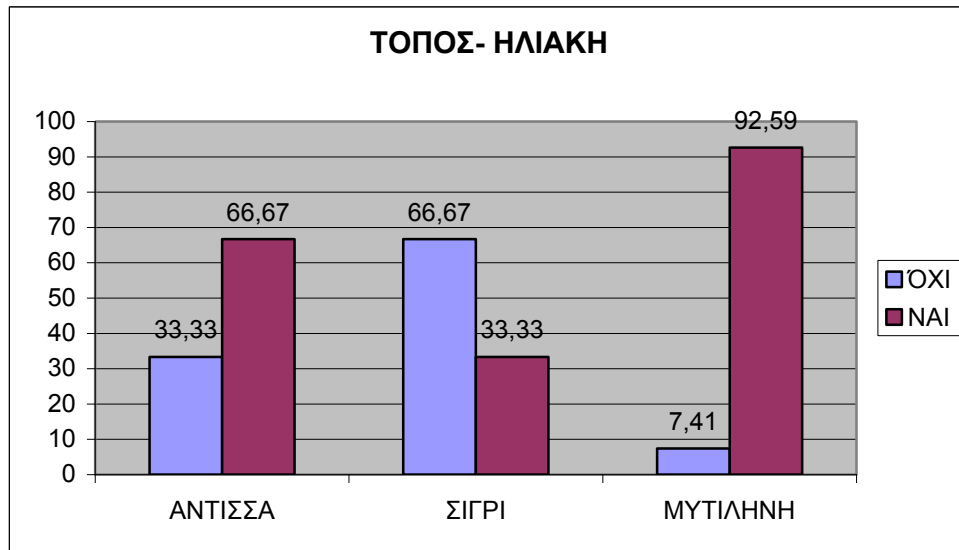


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3.

χ^2	p- value
22,13	0,000

Σε αντίθεση, οι κάτοικοι της Μυτιλήνης σε ποσοστό που ξεπερνάει το 90% έχουν γνώση της ηλιακής ως ανανεώσιμης πηγής ενέργειας. Αυτό το ποσοστό για την Άντισσα αγγίζει το 70% ενώ για το Σίγρι το 70% ισχύει για αυτούς που δεν έχουν γνώση. Εδώ να σημειώσουμε ότι πιθανότατα αυτό το ποσοστό δεν είναι αντιπροσωπευτικό κυρίως για το λόγο ότι μόνο 12 ερωτηματολόγια προέρχονται από το Σίγρι.

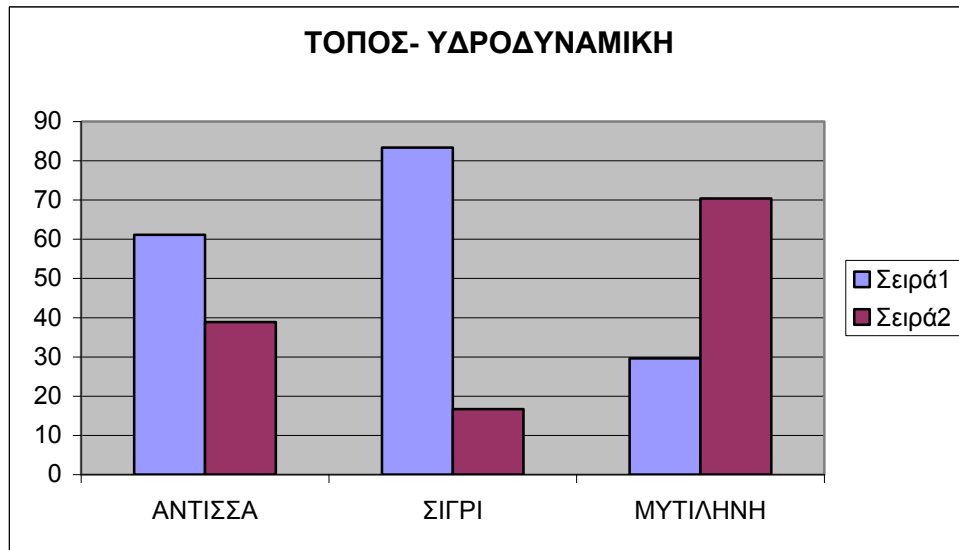


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.4.

χ^2	p- value
15,78	0,0004

Τέλος, για τα χωρία, η υδροδυναμική ως ανανεώσιμη ενέργεια κατέχει, αν και σε μικρότερο βαθμό, παρόμοια θέση με αυτή της γεωθερμικής. Το αντίθετο όμως συμβαίνει για την Μυτιλήνη.

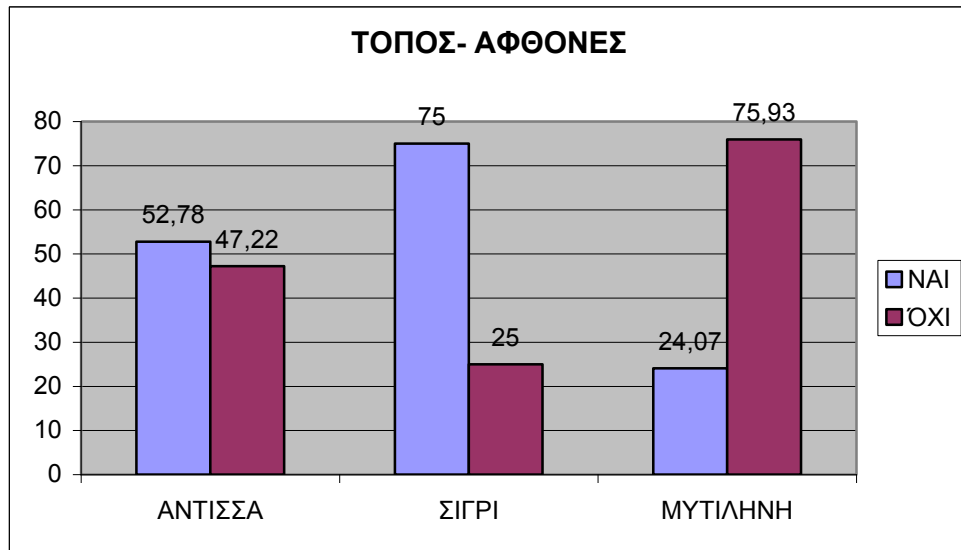


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.4.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.5.

χ^2	p- value
14,26	0,0008

Στην Άντισσα οι απαντήσεις για την αφθονία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας διχάζονται, στο Σίγρι στην πλειοψηφία τους είναι αρνητικές ενώ στη Μυτιλήνη είναι θετικές.

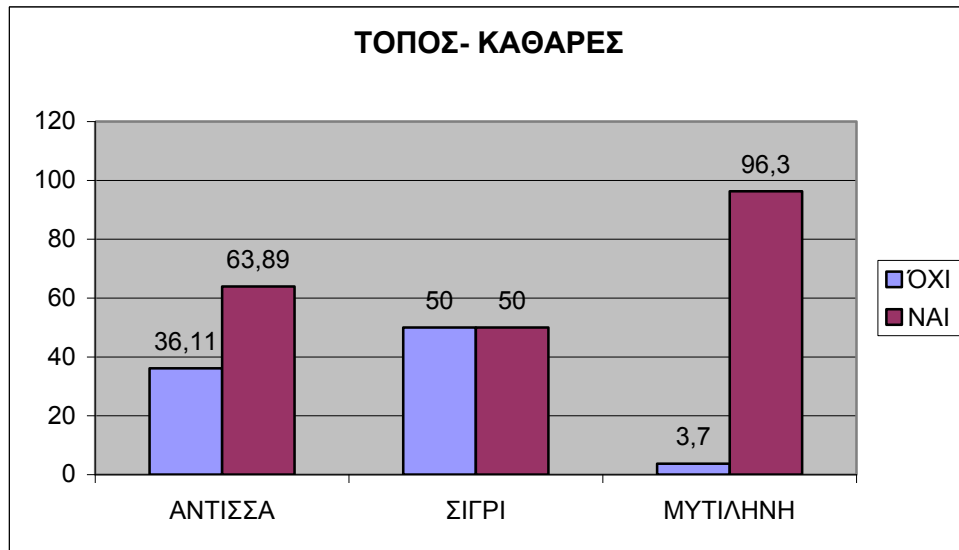


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.5.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.6.

χ^2	p- value
21,07	0,0000

Ως αναφορά τη φιλικότητα των ΑΠΕ απέναντι στο περιβάλλον αναγνωρίζεται σε ποσοστό κοντά στο 100% από τους κατοίκους της Μυτιλήνης, σε ποσοστό κοντά στο 65% από τους κατοίκους της Άντισσας ενώ οι κάτοικοι του Σιγρίου διχάζονται.

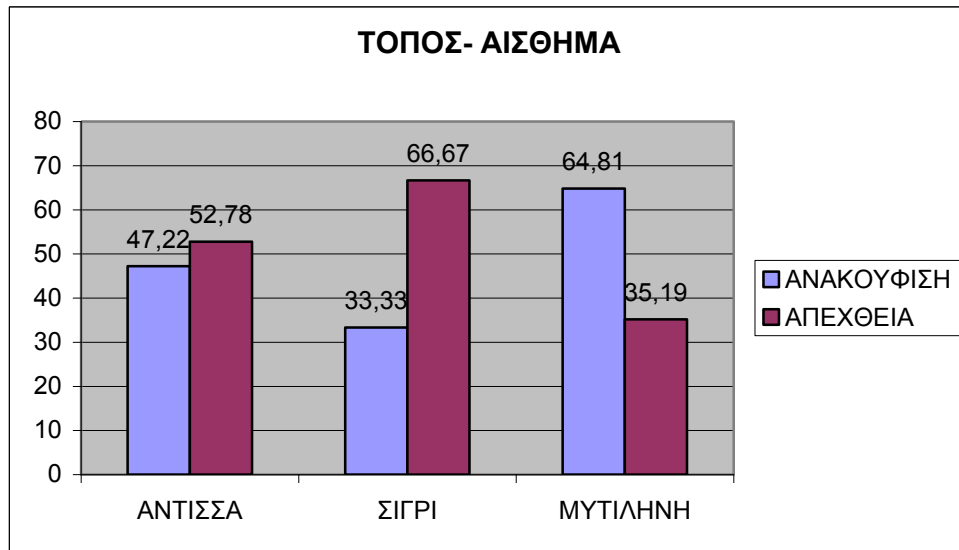


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.6.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.7.

χ^2	p- value
5,26	0,0722

Στην ερώτηση «Τι αίσθημα σας προκαλεί η θέα ενός αιολικού πάρκου;», μεγάλη έκπληξη παρουσιάζει το γεγονός ότι οι κάτοικοι των χωριών σε ποσοστά μεγαλύτερα του 50% απαντούν απέχθεια και αποκρουστικότητα ενώ για τη Μυτιλήνη ποσοστό κοντά στο 65% αισθάνεται δέος, ανακούφιση και ασφάλεια. Σε αυτό το σημείο να πούμε ότι τα χωρία Άντισσα και Σίγρι δεν «βλέπουν» στα εγκατεστημένα Α/Π του τόπου τους καθώς τα πρώτα βρίσκονται «πλάτη» στα Α/Π. Τέλος, θα μπορούσαμε να συμπεράνουμε για το ποσοστό της Μυτιλήνης ότι ίσως να συνδέεται με το γεγονός γνώσης των βασικών πλεονεκτημάτων που εμφανίζουν οι ΑΠΕ όπως φαίνεται παραπάνω.

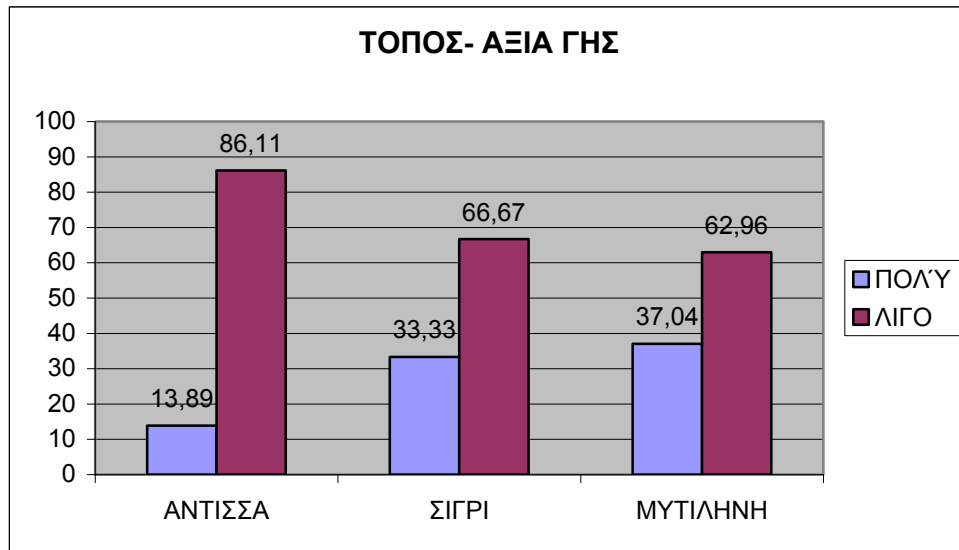


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.7.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.8.

χ^2	p- value
5,85	0,0537

Ωστόσο, πολύ θετικό είναι το στοιχείο ότι οι κάτοικοι και των τριών περιοχών που έλαβαν μέρος στην έρευνα πιστεύουν ότι η γη χάνει «λίγο», «ελάχιστα» και «καθόλου» την αξία της λόγω γειτνίασης με Α/Π. Μάλιστα, για την Άντισσα αυτό το ποσοστό φθάνει το 86%.

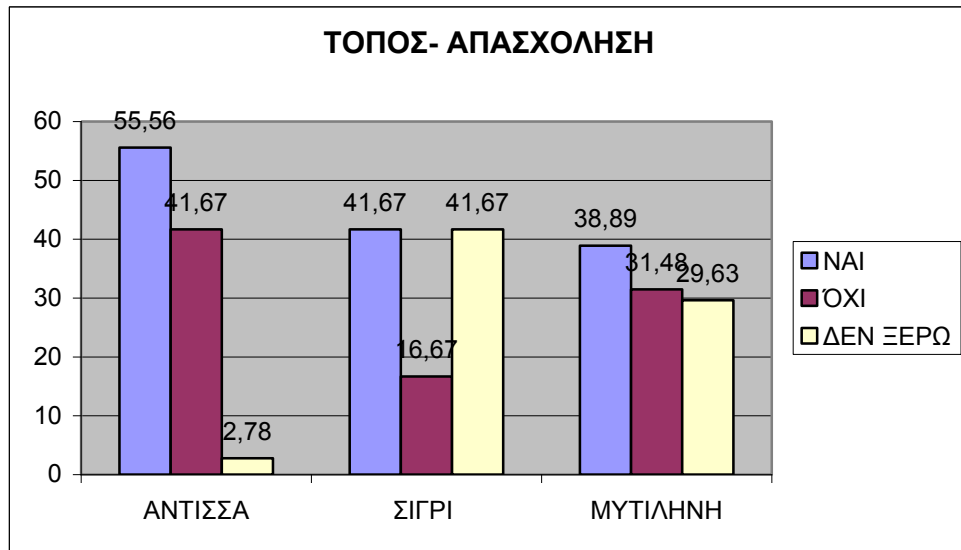


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.8.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.9.

χ^2	p- value
12,94	0,0116

Αντίθετα, οι απόψεις διχάζονται στην ερώτηση για το αν η λειτουργία Α/Π συμβάλλει στην τοπική απασχόληση μεταξύ των θετικών απαντήσεων και αυτών που αποκρίθηκαν πως δεν συμβάλλουν και δεν γνωρίζουν μαζί.

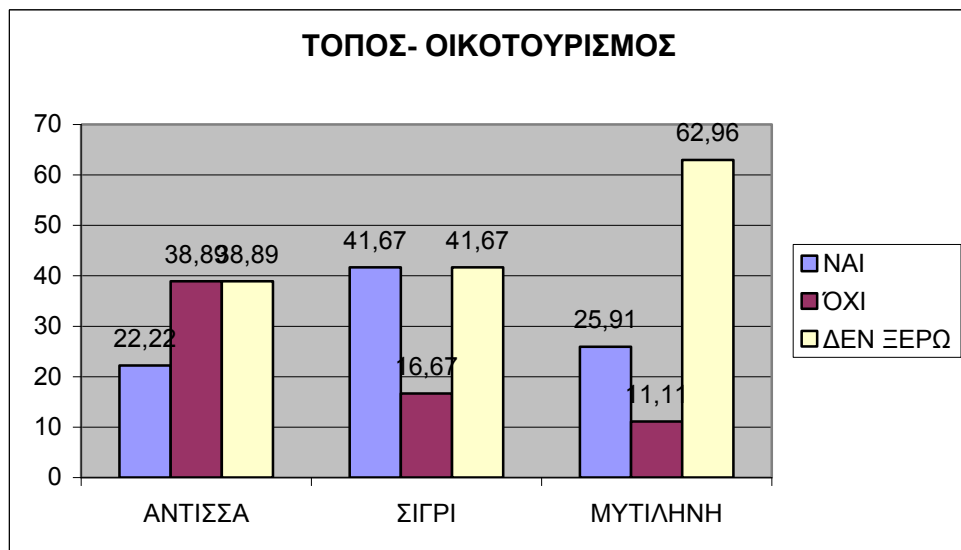


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.9.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.10.

χ^2	p- value
11,86	0,0184

Το ίδιο συμβαίνει στην ερώτηση για τη συμβολή των Α/Π στην ανάπτυξη του οικολογικού τουρισμού.



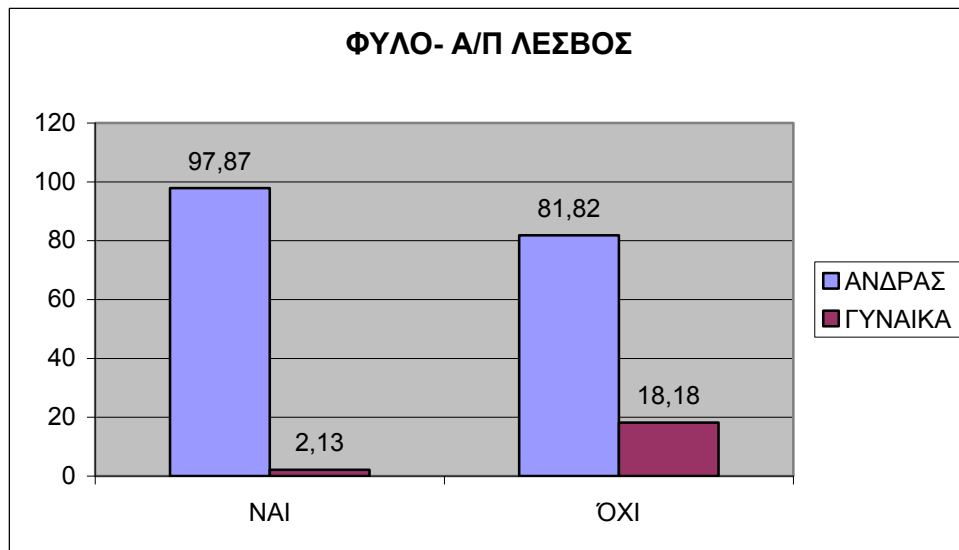
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.10.

5.B Συσχετίσεις με το φύλο των ερωτηθέντων

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.11.

χ^2	p- value
5,22	0,0223

Περνώντας, στην δεύτερη προσωπική ερώτηση διακρίνουμε συσχέτιση του φύλου με την πληροφόρηση για ύπαρξη Α/Π στο νησί της Λέσβου. Όπως ήταν φυσικό ανεξαρτήτου φύλου, όλοι γνωρίζουν ότι υπάρχουν εγκατεστημένα πάρκα στη Λέσβο.

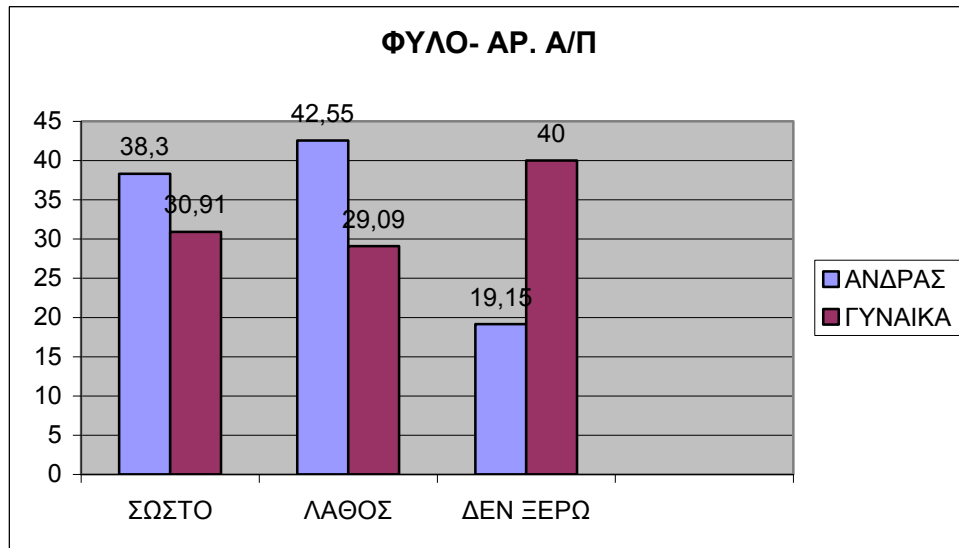


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.11.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.12.

χ^2	p- value
5,33	0,0696

Πιο συγκεκριμένα, στην ερώτηση για τον ακριβή αριθμό των εγκατεστημένων Α/Π στη Λέσβο, το μεγαλύτερο ποσοστό των ανδρών απαντούν λάθος ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των γυναικών δεν γνωρίζουν.

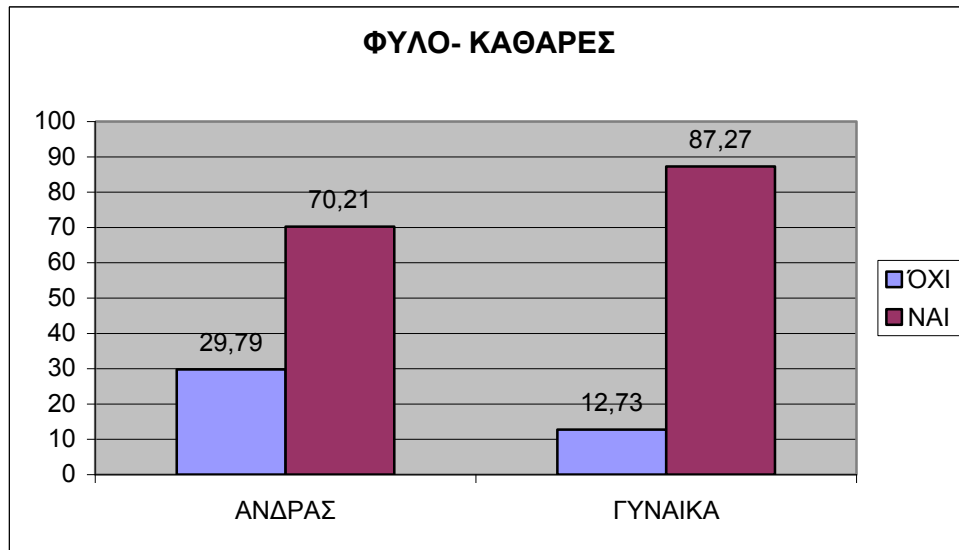


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.12.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.13.

χ^2	p- value
3,53	0,0603

Ως αναφορά τη φιλικότητα των ΑΠΕ προς το περιβάλλον, είναι γνωστή ανεξαρτήτου φύλου.

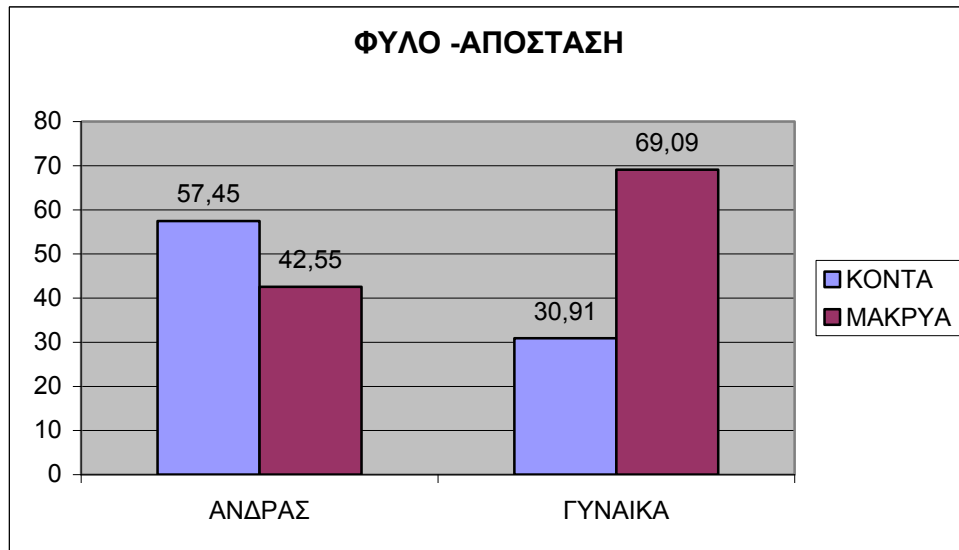


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.13.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.14.

χ^2	p- value
6,23	0,0125

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα αποτελέσματα σχετικά με την απόσταση που θα επιθυμούσαν οι ερωτηθέντες να έχει η κατοικία τους από ένα Α/Π. Η πλειοψηφία των ανδρών επιλέγει «σε 500 μέτρα» και «σε 1 χλμ», ενώ η πλειοψηφία των γυναικών επιλέγει «σε άλλο χωριό», «δεν γνωρίζω» και «δεν θέλω ούτε να το βλέπω» πράγμα που φανερώνει την θέση τους και μία καθαρή διαφορά με τους άνδρες.

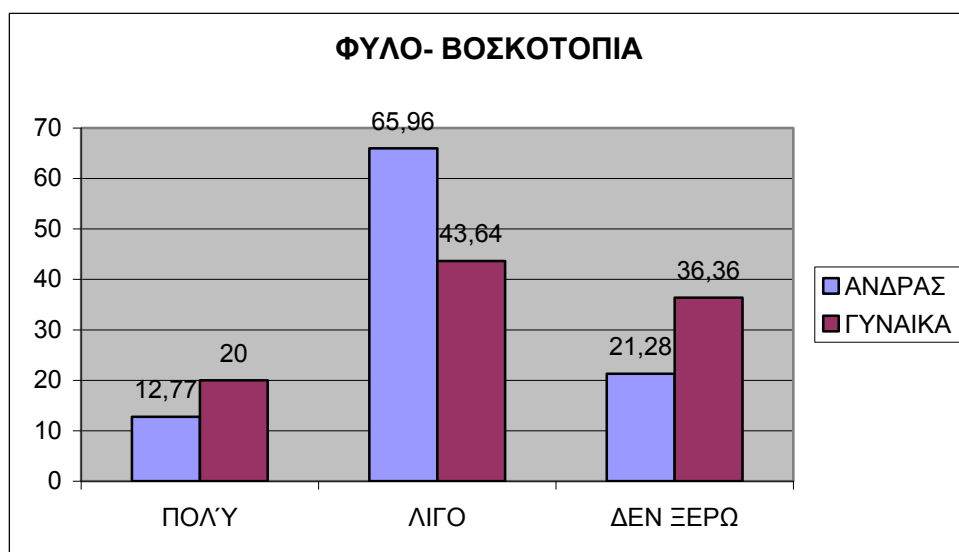


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.14.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.15.

χ^2	p- value
5,10	0,0781

Ωστόσο, αισιόδοξο είναι ότι το μεγαλύτερο ποσοστό ανδρών και γυναικών γνωρίζουν ότι οι Α/Γ δεν προκαλούν κάποια διαταραχή στις φυσικές λειτουργίες των ζώων.



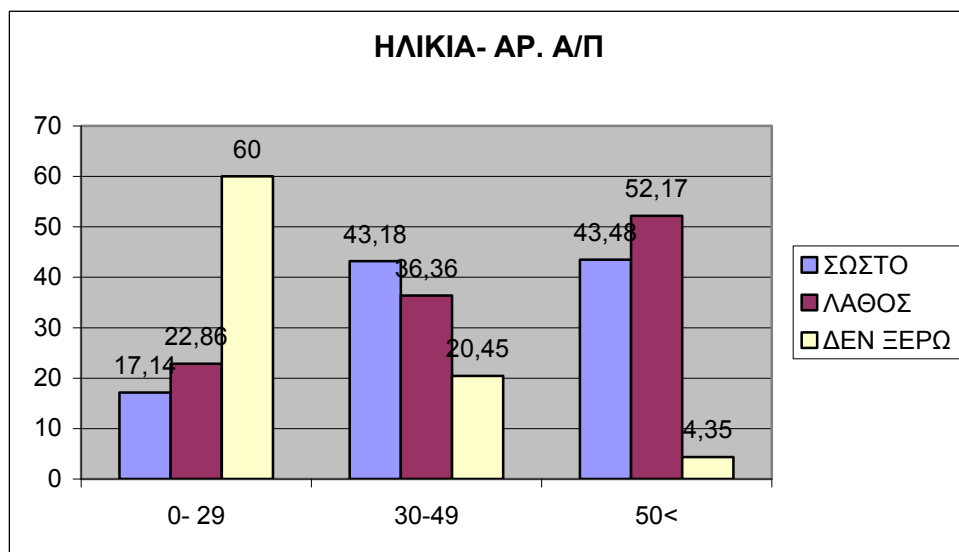
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.15.

5. Γ. Συσχετίσεις με την ηλικία των ερωτηθέντων

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.16.

χ^2	p- value
24,64	0,0001

Συνεχίζοντας με τις ηλικίες, οι μικρότερες από 0 έως 29 δεν ξέρουν τον ακριβή αριθμό των εγκατεστημένων Α/Π στο νησί, οι μέσες από 30 έως 49 απαντούν σωστά ενώ οι μεγαλύτερες απαντούν λάθος.

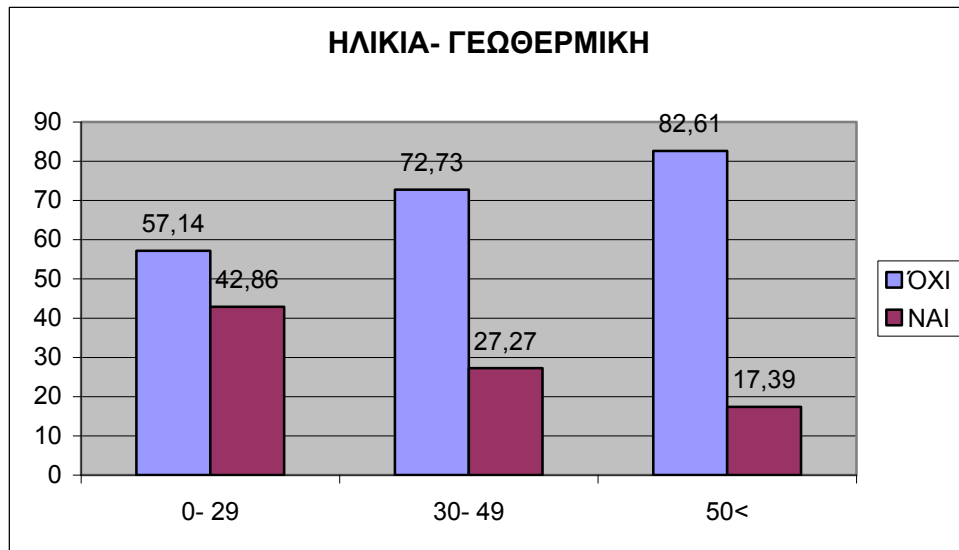


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.16.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.17.

χ^2	p- value
4,61	0,0997

Επιπλέον παρατηρούμε ότι όλες οι κατηγορίες ηλικίας στην πλειοψηφία τους δεν αναγνωρίζουν την γεωθερμική ως ανανεώσιμη ενέργεια.

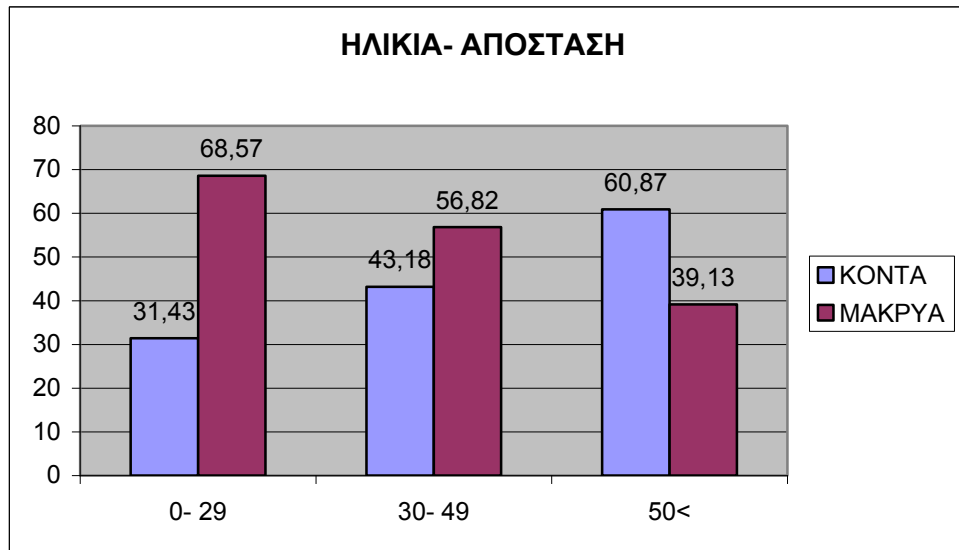


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.17.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.18.

χ^2	p- value
4,90	0,0861

Ακόμη, έκπληξη προξενεί το γεγονός ότι οι μεγαλύτεροι θα επιθυμούσαν ένα Α/Π σχετικά κοντά στην οικία τους ενώ οι νεώτεροι στην καλύτερη περίπτωση θα το ήθελαν σε άλλο χωριό.

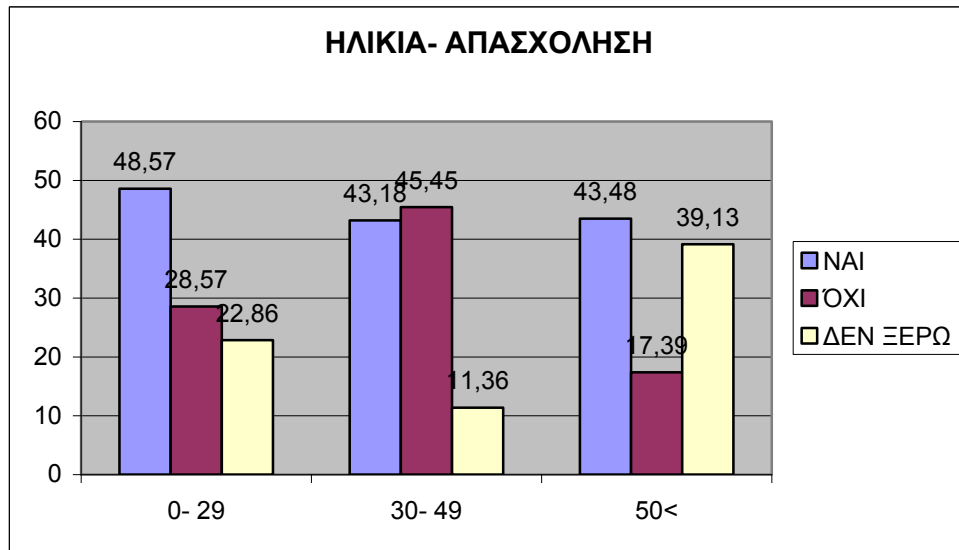


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.18.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.19.

χ^2	p- value
9,51	0,0495

Σχετικά με την απασχόληση, τα μεγαλύτερα ποσοστά όλων των κλάσεων απαντούν θετικά στη συμβολή των Α/Π στη δημιουργία θέσεων εργασίας.

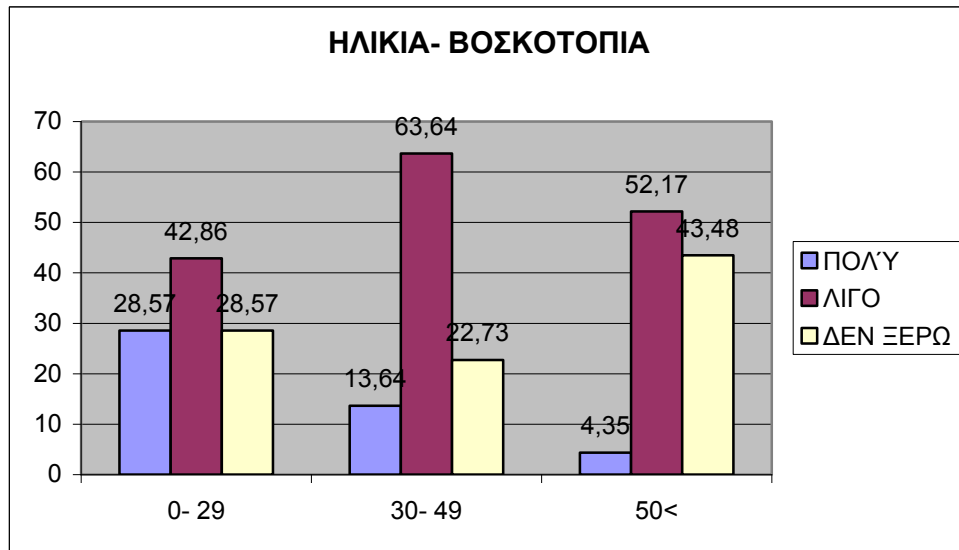


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.19.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.20.

χ^2	p- value
9,11	0,0583

Τέλος, όλες οι ηλικίες στην πλειοψηφία τους δηλώνουν ότι «λίγο», «ελάχιστα» και «καθόλου» περιορίζονται πολύτιμα κομμάτια γης που λειτουργούν ως βοσκοτόπια.



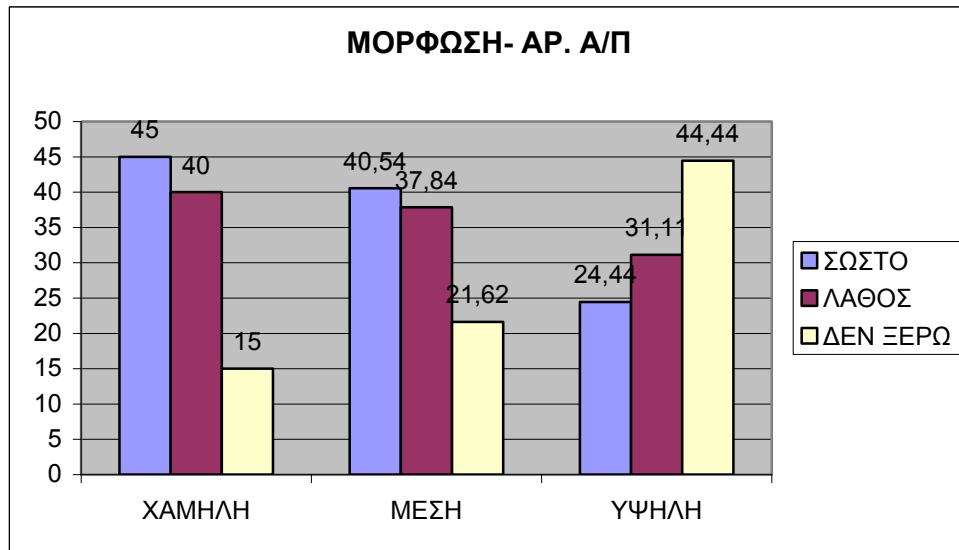
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.20.

5.Δ Συσχετίσεις σχετικά τη μόρφωση των ερωτηθέντων

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.21.

χ^2	p- value
8,20	0,0846

Προχωρώντας στην εξέταση ανεξαρτησίας της τέταρτης προσωπικής ερώτησης με τις υπόλοιπες, παρατηρούμε ότι οι άνθρωποι χαμηλής και μέσης μόρφωσης δίνουν το σωστό αριθμό για τα συνολικά εγκατεστημένα Α/Π της Λέσβου ενώ αυτοί της υψηλής μόρφωσης δεν γνωρίζουν.

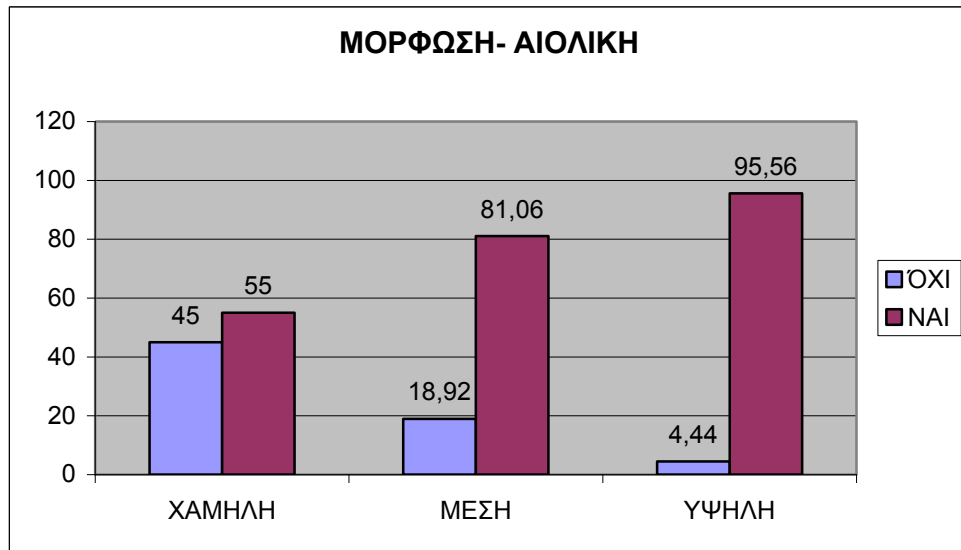


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.21.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.22.

χ^2	p- value
15,73	0,0004

Ωστόσο, όλες οι κατηγορίες μόρφωσης αναγνωρίζουν την αιολική ως ανανεώσιμη ενέργεια.

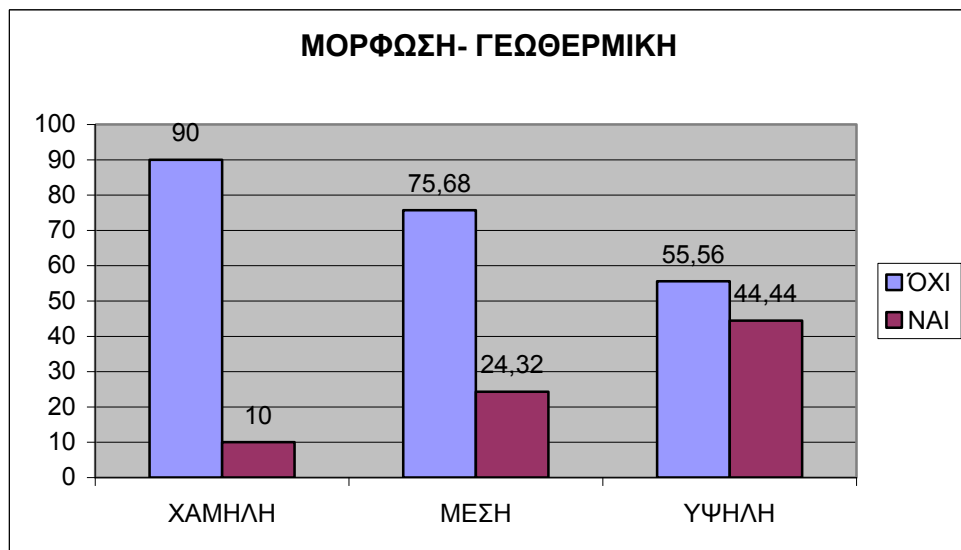


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.22.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.23.

χ^2	p- value
8,78	0,0124

Το ίδιο, όμως, δεν συμβαίνει με τη γεωθερμική όπου το μεγαλύτερο ποσοστό όλων των κατηγοριών δεν την αναγνωρίζει ως ΑΠΕ.

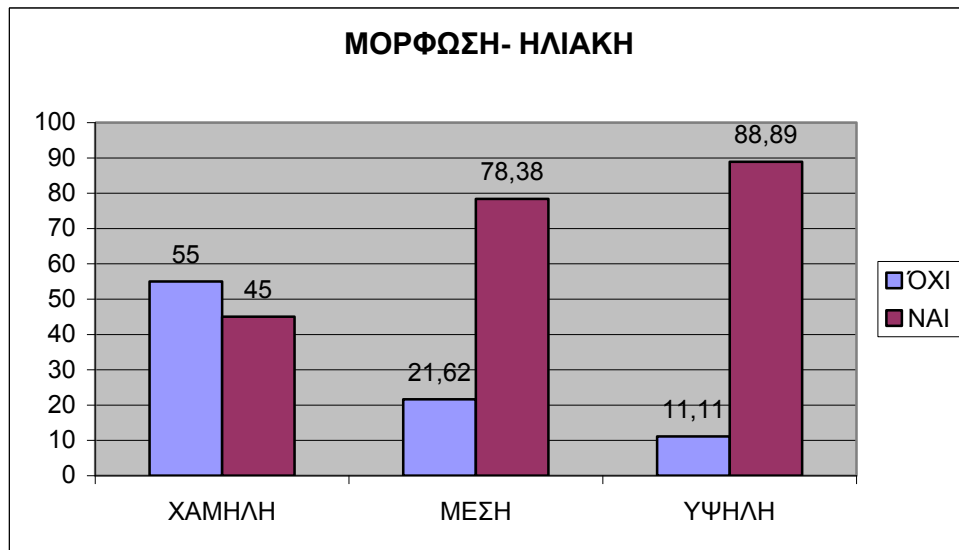


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.23.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.24.

χ^2	p- value
14,94	0,0006

Σχετικά με την ηλικία, μόνο η κλάση χαμηλής εκπαίδευσης δεν την αναγνωρίζει ως ΑΠΕ.

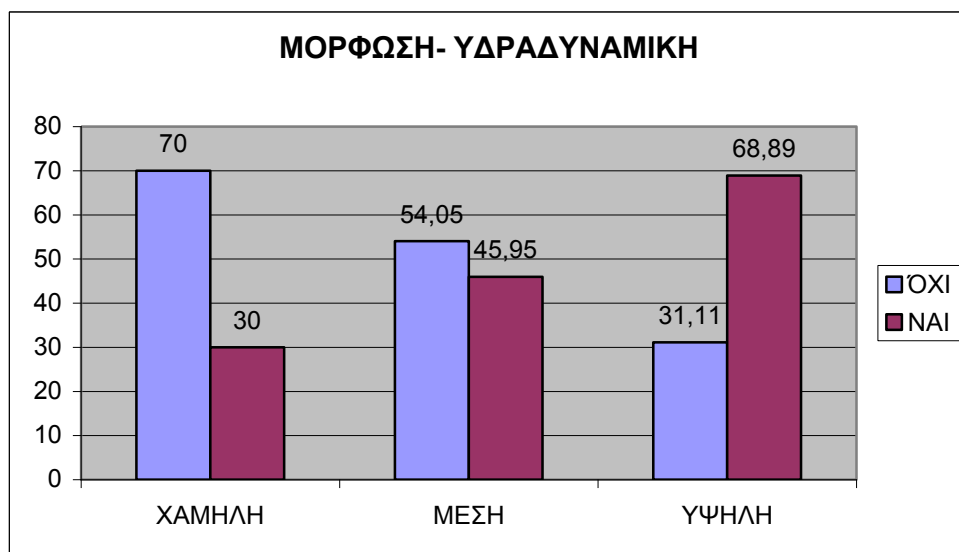


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.24.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.25.

χ^2	p- value
9,55	0,0085

Ενώ για την υδροδυναμική αυτό ισχύει και για αυτούς με μέσο μορφωτικό επίπεδο. Μόνο η κατηγορία με υψηλή μόρφωση στην πλειοψηφία της την αναγνωρίζει ως ΑΠΕ.

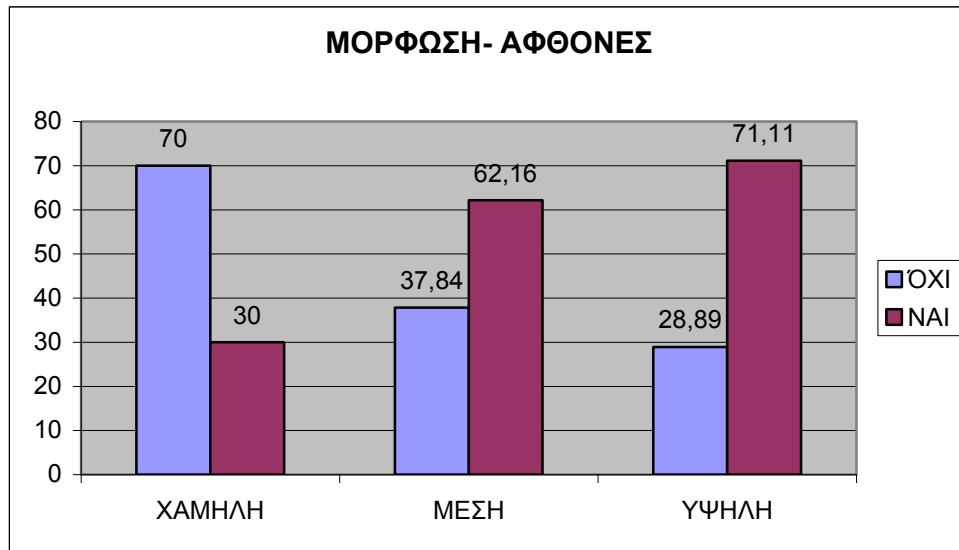


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.25.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.26.

χ^2	p- value
9,87	0,0072

Για το πλεονέκτημα των ΑΠΕ που αφορά στην αφθονία, είναι ενημερωμένο το μεγαλύτερο ποσοστό που κατέχει μέση και υψηλή εκπαίδευση ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών με χαμηλή το αγνοεί.

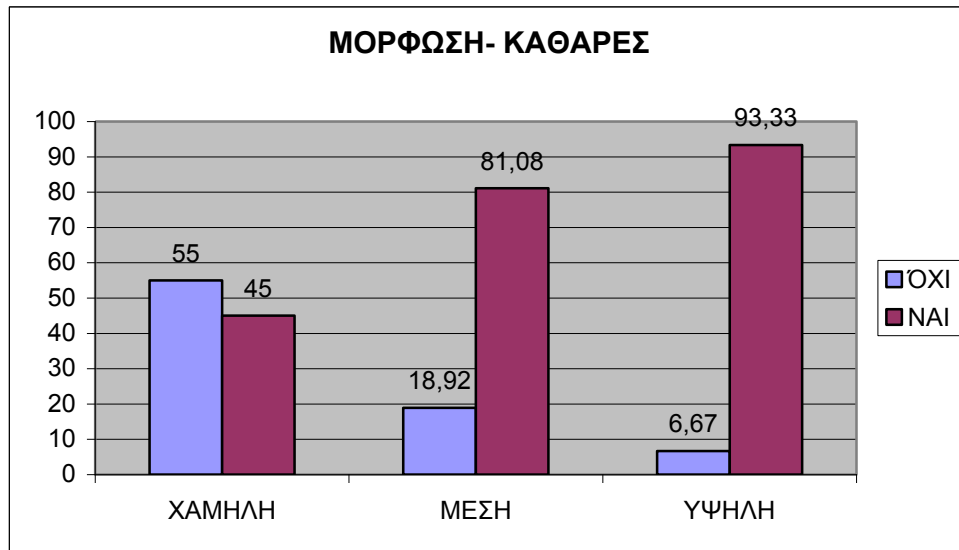


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.26.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.27.

χ^2	p- value
19,88	0,0000

Ως αναφορά τη φιλικότητα των ΑΠΕ προς το περιβάλλον, οι ερωτηθέντες με μέση και υψηλή εκπαίδευση αναγνωρίζουν αυτό τους το όφελος ενώ πάλι το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών με χαμηλή το αγνοεί.

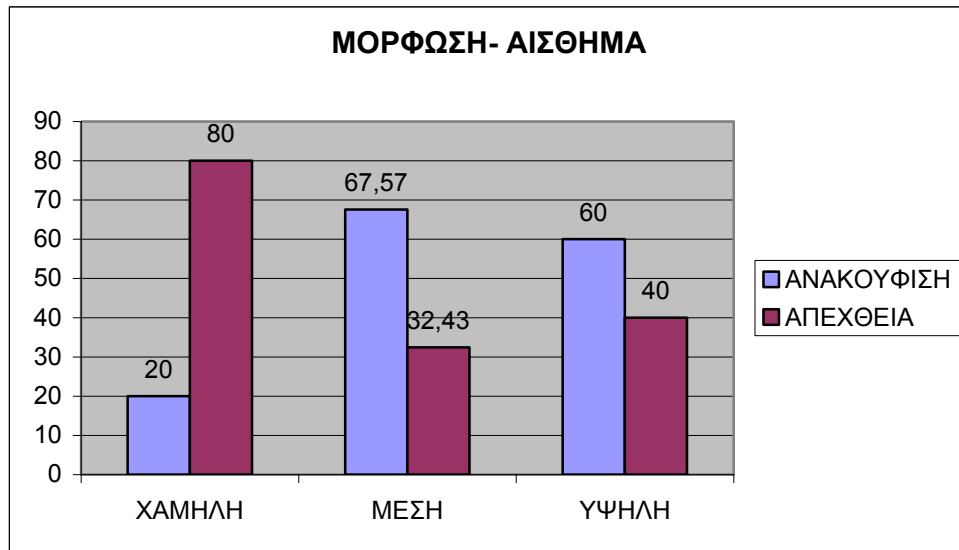


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.27.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.28.

χ^2	p- value
12,71	0,0017

Στην ερώτηση για το αίσθημα που τους προκαλεί η θέα ενός Α/Π μόνο η κλάση χαμηλής εκπαίδευσης απάντησε στην πλειοψηφία της αδιαφορία και αποκρουστικότητα.

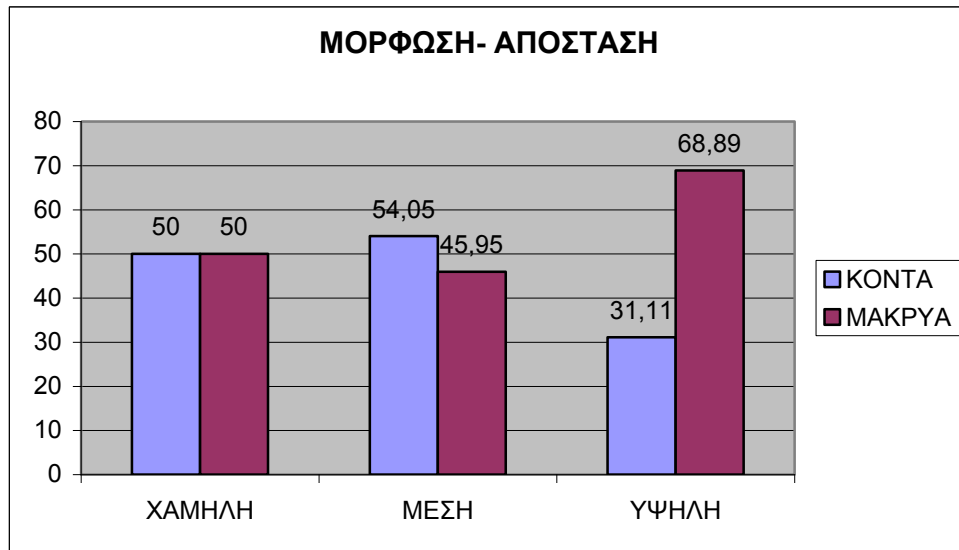


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.28.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.29.

χ^2	p- value
4,83	0,0891

Ακολούθως, έκπληξη μας δημιουργεί το γεγονός ότι ενώ οι άνθρωποι με υψηλό μορφωτικό επίπεδο γνωρίζουν για τα οφέλη από την εκμετάλλευση των ΑΠΕ και νιώθουν δέος και ασφάλεια όταν αντικρίζουν Α/Π, εμφανίζονται αρνητικοί ερχόμενοι σε αντίφαση. Δηλώνουν στην ερώτηση που ζητά την απόσταση που θα επιθυμούσαν να έχει το σπίτι τους από το Α/Π: «σε άλλο χωριό», «δεν γνωρίζω» και «δεν θέλω ούτε να το βλέπω».

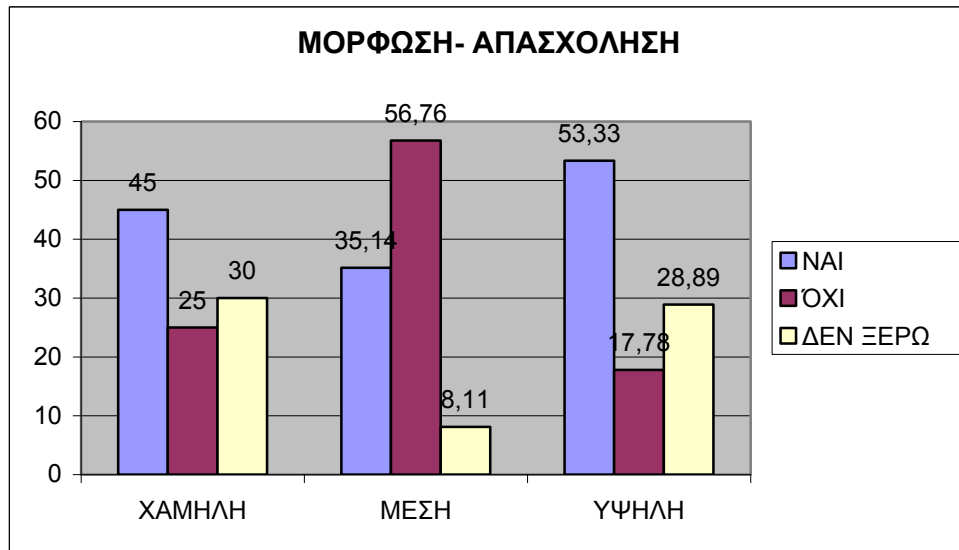


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.29.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.30.

χ^2	p- value
16,15	0,0028

Για την απασχόληση, τα αποτελέσματα έχουν ως εξής: η πρώτη και η τρίτη κλάση απάντησαν καταφατικά ενώ η μέση αρνητικά.



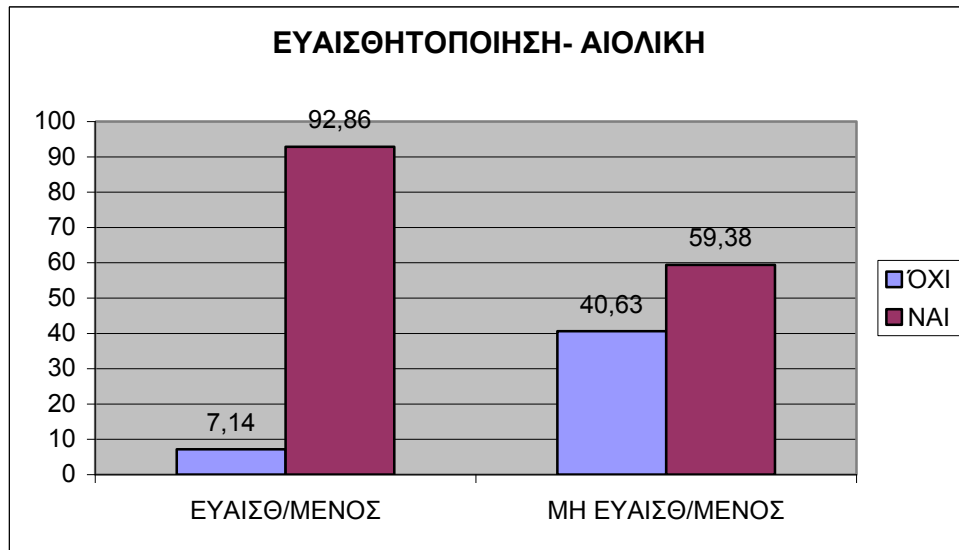
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.30.

5.Ε Συσχετίσεις με την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των ερωτηθέντων

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.31.

χ^2	p- value
14,71	0,0001

Τέλος, φθάνοντας στην τελευταία προσωπική ερώτηση, ανεξαρτήτως βαθμού περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης όλοι στην πλειοψηφία τους απάντησαν ότι η αιολική είναι ΑΠΕ.

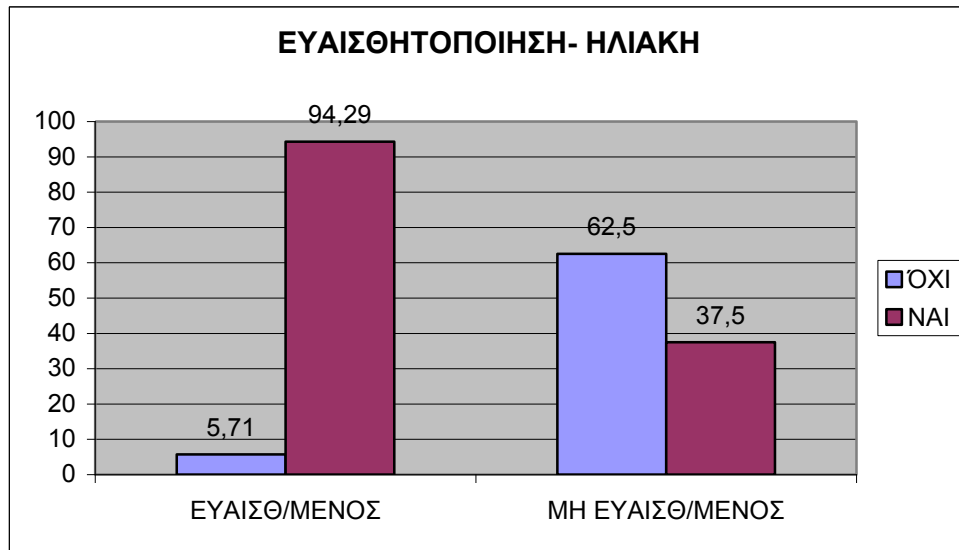


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.31.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.32.

χ^2	p- value
36,26	0,0000

Αντίθετα, για την ηλιακή οι λιγότερο έως καθόλου ενδιαφερόμενοι για την κλιματική αλλαγή στην πλειοψηφία τους δεν την αναγνωρίζουν ως ΑΠΕ.

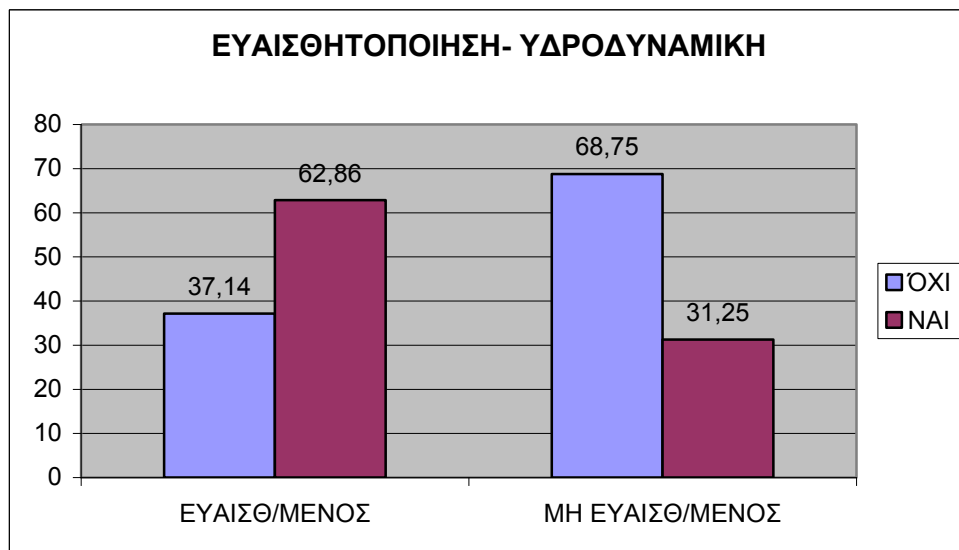


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.32.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.33.

χ^2	p- value
7,58	0,0059

Το ίδιο συμβαίνει και με την υδροδυναμική.

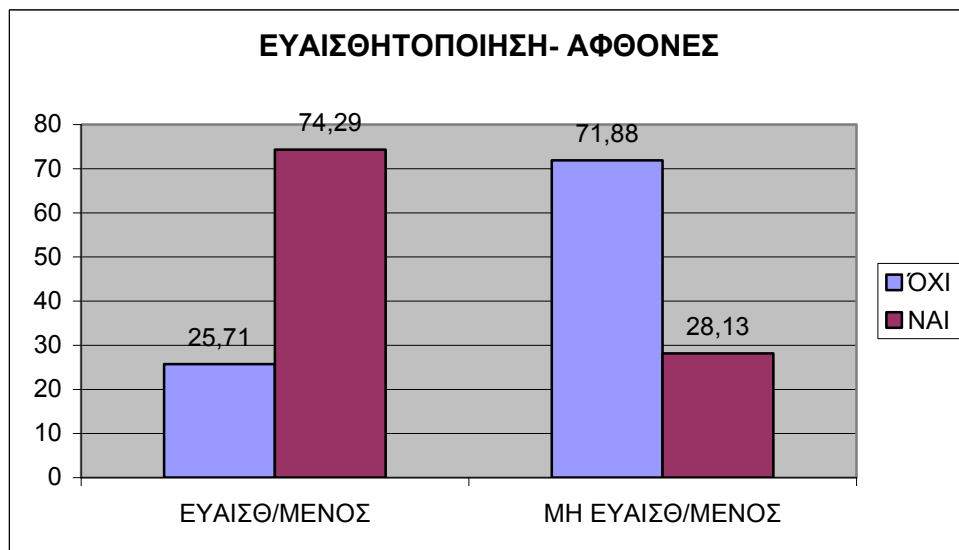


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.33.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.34.

χ^2	p- value
17,57	0,0000

Επίσης, οι λιγότερο περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένοι αγνοούν την αφθονία των ΑΠΕ.

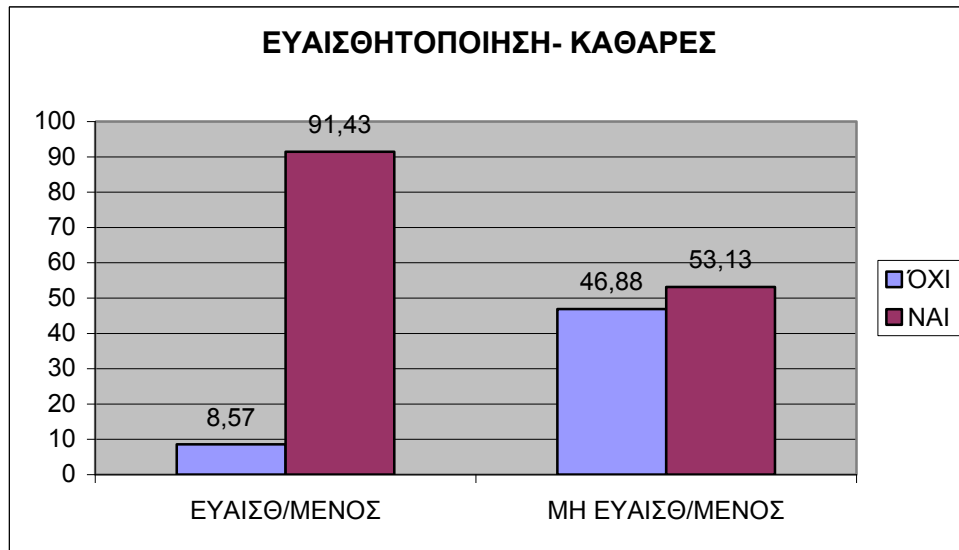


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.34.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.35.

χ^2	p- value
17,43	0,0000

Αλλά με μικρή διαφορά γνωρίζουν για την φιλικότητα των ΑΠΕ στο περιβάλλον.

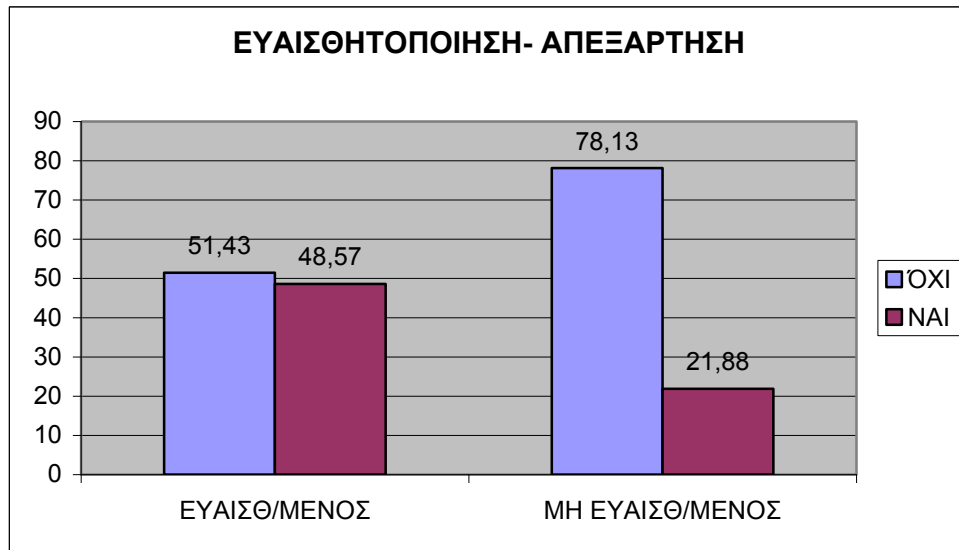


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.35.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.36.

χ^2	p- value
5,45	0,0196

Εδώ, οι λιγότερο ενδιαφερόμενοι για την κλιματική αλλαγή δεν γνωρίζουν ότι με την ανάπτυξη των ΑΠΕ οδηγούμαστε σταδιακά στην απεξάρτηση από τα εισαγόμενα καύσιμα. Το ίδιο συμβαίνει με μικρή όμως διαφορά και για αυτούς που δηλώνουν σημαντικά ευαισθητοποιημένοι.

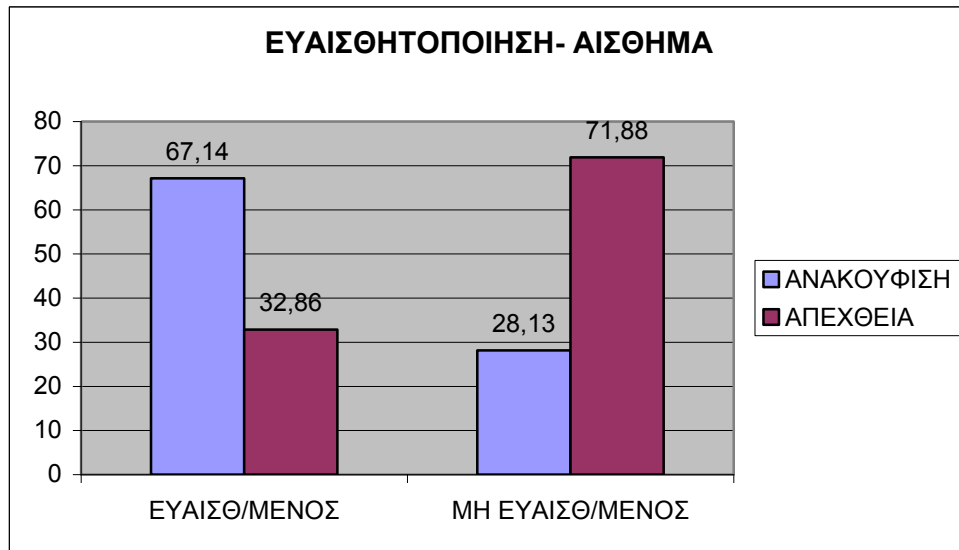


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.36.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.37.

χ^2	p- value
11,97	0,0005

Οι υψηλά περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένοι νιώθουν δέος και ασφάλεια από τη θέα Α/Π ενώ οι λιγότερο έως καθόλου αδιαφορία και απέχθεια

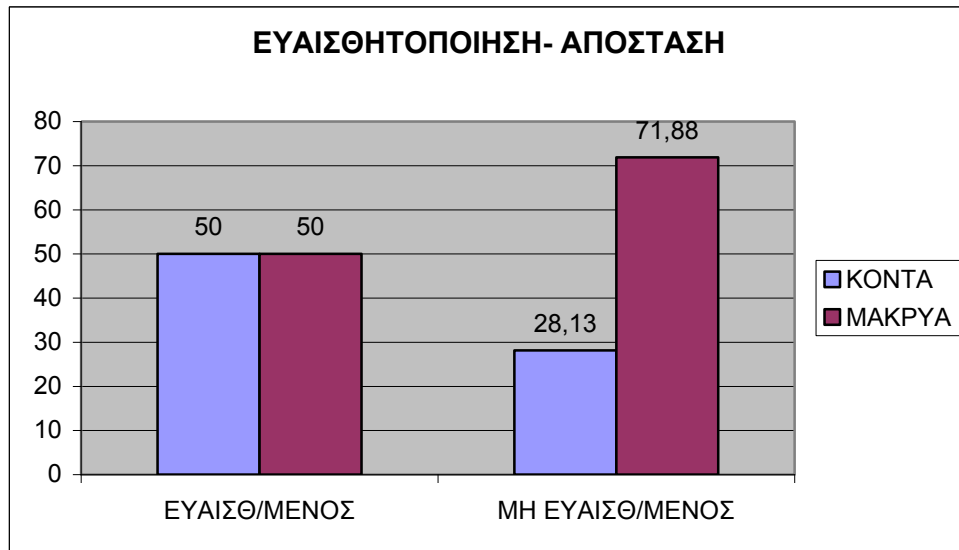


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.37.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.38.

χ^2	p- value
3,44	0,0637

Οι λιγότερο περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένοι είναι αρνητικοί στην εγκατάσταση Α/Π κοντά στην κατοικία τους ενώ απαισιόδοξος είναι ο διχασμός αυτών που δηλώνουν σημαντικά κοινωνικά ευαισθητοποιημένοι.

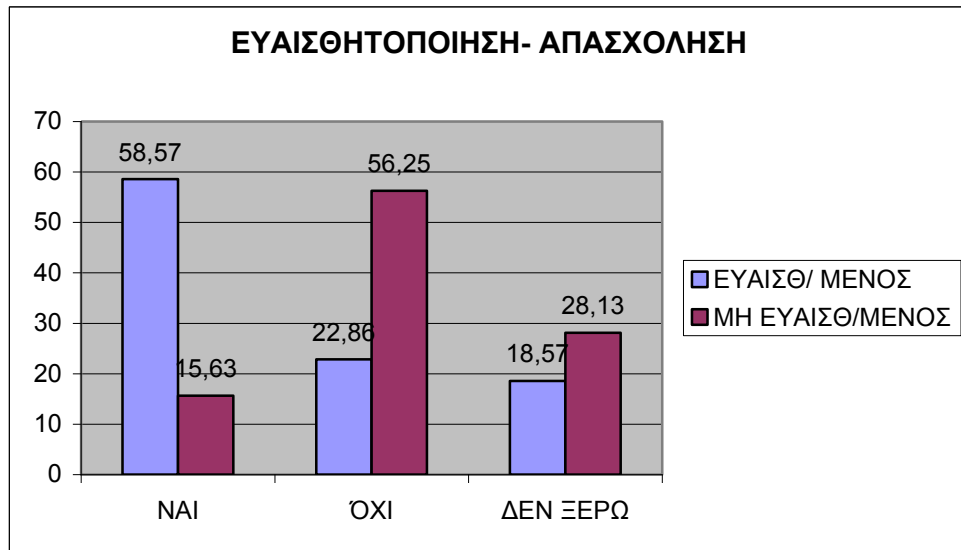


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.38.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.39.

χ^2	p- value
17,26	0,0002

Κλείνοντας, η πλειοψηφία των περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένων απαντά θετικά στη συμβολή των ΑΠΕ στην απασχόληση ενώ οι μη αρνητικά.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.39.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για να συνοψίσουμε τα σημαντικότερα σημεία ως αναφορά την κοινωνική αποδοχή και τις κοινωνικές επιπτώσεις από έργα εκμετάλλευσης του ανέμου, ενώ άνδρες και γυναίκες γνωρίζουν ότι το νησί φιλοξενεί αιολικά πάρκα και γνωρίζουν το όφελος της αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας για το περιβάλλον, μόνο οι άνδρες τα απαριθμούν σωστά και δεν θα ήταν ενοχλημένοι από την εγκατάσταση μιας τέτοιας βιομηχανικής δραστηριότητας σε κοντινή απόσταση από την οικία τους.

Συνεχίζοντας, από τα τρία μέρη διεξαγωγής της έρευνας, το Σίγρι απογοητεύει καθώς όχι μόνο δεν γνωρίζει ποιες πηγές είναι ανανεώσιμες αλλά δηλώνει καθαρά ότι το αίσθημα που του προκαλεί η θέα ανεμογεννητριών είναι αρνητικό. Παρ' όλα αυτά, στο μόνο που δείχνει να έχει θετική στάση είναι ότι η γη που συνορεύει με αιολικό πάρκο δεν θα πρέπει να χάνει αξία.

Έκπληξη αλλά και απογοήτευση απορρέει από τα αποτελέσματα που φανερώνουν μικρές ηλικίες να μη γνωρίζουν τις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας και να μη θέλουν κοντά στο σπίτι τους κατασκευή και λειτουργία αιολικού πάρκου αν και δέχονται ότι συμβάλει στην απασχόληση. Παράλληλα, οι μέσες και μεγαλύτερες ηλικίες είναι πιο ενημερωμένες για το τόπο τους σε σχέση με την αιολική ενέργεια αλλά μόνο τις μεγαλύτερες δεν τις απασχολεί η εγκατάσταση ανεμογεννητριών κοντά στην οικία τους.

Ακόμη, αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι σε αντίθεση με τους ανθρώπους υψηλού μορφωτικού επιπέδου, μόνο αυτοί της χαμηλής και μέσης εκπαίδευσης γνωρίζουν τον ακριβή αριθμό εγκατεστημένων αιολικών πάρκων στη Λέσβο ενώ από τους τελευταίους μόνο αυτοί της μέσης είναι που επιλέγουν κοντά τους τα αιολικά πάρκα νιώθοντας ανακούφιση από τη λειτουργία τους. Εδώ μπορούμε να κάνουμε την υπόθεση ότι πρόκειται για παραγωγούς του πρωτογενή τομέα, γεωργούς και κτηνοτρόφους, με αγροικίες μακριά από το δίκτυο παροχής ηλεκτρικού ρεύματος που επιθυμούν επέκτασή του και γι 'αυτό το λόγο υποστηρίζουν τα αιολικά πάρκα καθώς αυτά μπορούν να

βοηθήσουν προς αυτή την κατεύθυνση. Ατή την υπόθεσή μας ενισχύουν τα αποτελέσματα που θέλουν την γνώση των ήπιων μορφών ενέργειας και των πλεονεκτημάτων τους να ακολουθεί την υψηλή μόρφωση.

Τέλος, όπως περιμέναμε όσοι δήλωσαν ότι έχουν υψηλό το αίσθημα για περιβαλλοντικά ζητήματα γνωρίζουν τις μορφές ανανεώσιμης ενέργειας όπως και τα θετικά γνωρίσματά τους. Επιπρόσθετα, νιώθουν ανακούφιση από την ύπαρξη αιολικών πάρκων αλλά διχάζονται στην ερώτηση για την απόσταση που θα επιθυμούσαν να βρίσκεται το σπίτι τους από αιολικό πάρκο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Α. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιώνης Π., Π. Χαβιαρόπουλος, Σ. Βουτσινάς, Α. Ζερβός, Ν. Χατζηαργυρίου, Θ. Φιλιππίδης, Δ. Σαραβάνος (2005). Ανεμογεννήτριες νέου τύπου. *Ecotec*, **259**, 20- 25.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, <http://europa.eu/scadplus/leg/el/lvb/l27065.htm>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 9 Φεβρουαρίου 2008.

ΙΣΤΑΜΕ Ανδρέας Παπανδρέου, www.istame-apapandreou.gr, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: Φεβρουάριος 2008.

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, www.cres.gr/kape/ependytes/05_bioheat_topiki_autodioikisi.pdf, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 10 Νοεμβρίου 2007.

Μητούλα Ρ., (2006). *Βιώσιμη Περιφερειακή Ανάπτυξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση και Ανασυγκρότηση του Ελληνικού Αστικού Περιβάλλοντος*, Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα.

Νομίδης, Δ. (1999). Αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας στα νησιά του νοτίου Αιγαίου. *Δελτίο Πανελληνίου Συλλόγου Διπλωματούχων Μηχανολόγων*, **323**, 42- 53.

Παπαδόπουλος Μ., Χ. Κορωνάιος και Ν. Μουσιόπουλος (2000). Βελτιστοποίηση συστημάτων ΑΠΕ με δεδομένους γεωμορφολογικούς και οικονομικούς περιορισμούς, 6^ο Εθνικό συνέδριο για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας, Αθήνα, σ. 452- 460.

Σκαρλάτος Π. (2004). Ανεμογεννήτριες. *KTIRIO*, **132**, 38- 42.

Τσιλγκιρίδης, Γ. (1996). Το δυναμικό των εγχώριων ενεργειακών πόρων, 5^ο Συνέδριο για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας, Αθήνα, σ. 52- 58.

Υπουργείο Ανάπτυξης, [www.antagonistikotita.gr/epan/site/Laws/t_section?archive= 1&topic=Itn_MinisterialDecisions](http://www.antagonistikotita.gr/epan/site/Laws/t_section?archive=1&topic=Itn_MinisterialDecisions), Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 11 Απριλίου 2008.

Χρυσικοπούλου Π., (1995). *Εισαγωγή στη Φυσική*, Πανεπιστημιακές σημειώσεις Χαροκοπείου, Αθήνα.

B. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

EWEA, (2000). Wind Energy Targets Increased by 50%, *EWEA Press*.

Greenpeace, <http://195.251.119.23/K2/greenpeace.pdf>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 11 Απριλίου 2008.

Hurtado J.P., Fernandez J., Parrondo J.L. and E. Blanco (2004). Spanish method of visual impact evaluation in wind farms. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **8**, p.p. 483–491.

Intergovernmental Panel on Climate Change, www.ipcc.ch/, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 11 Απριλίου 2008.

Jacobson Mark Z., (2002). *Atmospheric Pollution (History, Science and Regulation)*. Prses Syndicate.

Jobert A., Laborgne P. and S. Mimler (2007). Local acceptance of wind energy: Factors of success identified in French and German case studies. *Energy Policy*, **35**, p.p. 2751–2760.

Kaldellis J.K. (2005). Social attitude towards wind energy applications in Greece. *Energy Policy*, **33**, p.p. 595–602.

Kaldellis J. K. and M. Tsesmelis (2002). Integrated Energy Balance Analysis of a Stand-Alone Wind Power System for Various Typical Aegean Sea Regions. *Wind Energy*, **5**, p.p. 1–17.

Katsaprakakis D.A., Papadakis, N. Christakis D.G. and A. Zervos (2007). On the Wind Power Rejection in the Islands of Crete and Rhodes. *Wind Energy*, **10**, p.p. 415–434.

Ladenburg J. (2008). Attitudes towards on-land and offshore wind power development in Denmark; choice of development strategy. *Renewable Energy*, **33**, p.p. 111–118.

Muylaert M.S. de Araujo and M.A. Vasconcelos de Freitas (2008). Acceptance of renewable energy innovation in Brazil—case study of wind energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **12**, p.p. 584–591.

Oerlemans S., P. Sijtsma and B. Mendez Lopez (2007). Location and quantification of noise sources on a wind turbine. *Journal of Sound and Vibration*, **299**, pp. 869–883.

Wagner S., Bareiss R., Guidati G. (1996). *Wind Turbine Noise*, Springer, Berlin.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Α. ΕΡΕΥΝΑΣ ΠΕΔΙΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.

ΦΥΛΟ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΑΝΔΡΑΣ	47
ΓΥΝΑΙΚΑ	53

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.

ΗΛΙΚΙΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
0-19	7
20-29	28
30-39	22
40-49	22
50-59	9
60+	12

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.

ΜΟΡΦΩΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΔΗΜΟΤΙΚΟ	10
ΓΥΜΝΑΣΙΟ	10
ΛΥΚΕΙΟ	36
ΤΕΙ	11

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.

ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	51
ΠΟΛΥ	18
ΛΙΓΟ	23

ΕΛΑΧΙΣΤΑ	2
ΚΑΘΟΛΟΥ	6

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.

Α/Π ΛΕΣΒΟΥ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΝΑΙ	88
ΟΧΙ	10
ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ	2

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.

ΑΡΙΘΜΟΣ Α/Π	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΕΝΑ	20
ΔΥΟ	34
ΤΡΙΑ	16
ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ	30

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.

ΝΕΑ Α/Π	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΝΑΙ	7
ΟΧΙ	41
ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ	52

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.

ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΝΗΣΙΟΥ ΜΟΝΟ	76
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ Β. ΑΙΓΑΙΟΥ	22
ΧΩΡΑΣ	2

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.

ΑΠΕ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΑΙΟΛΙΚΗ	82
ΒΙΟΜΑΖΑ	12
ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ	30
ΗΛΙΑΚΗ	76
ΛΙΓΝΙΤΗ	0
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1
ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ	53
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	16

ΠΙΝΑΚΑΣ 10.

ΘΕΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΑΦΘΟΝΕΣ ΚΑΙ ΑΝΕΞΑΝΤΛΗΤΕΣ	60
ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΧΩΡΙΣ ΚΑΥΣΙΜΟ	45
ΦΙΛΙΚΕΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	80
ΑΠΕΞΑΡΤΗΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΑΓΟΜΕΝΑ	40
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	34

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.

ΥΓΕΙΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	0
ΠΟΛΥ	1
ΛΙΓΟ	24
ΕΛΑΧΙΣΤΑ	6
ΚΑΘΟΛΟΥ	60
ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ	9

ΠΙΝΑΚΑΣ 12.

ΦΥΣΙΚΗ ΟΜΟΡΦΙΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	2

ΠΟΛΥ	2
ΛΙΓΟ	32
ΕΛΑΧΙΣΤΑ	25
ΚΑΘΟΛΟΥ	39

ΠΙΝΑΚΑΣ 13.

ΑΙΣΘΗΜΑ ΑΠΟ ΘΕΑ Α/Π	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΔΕΟΣ	22
ΑΝΑΚΟΥΦΙΣΗ- ΑΣΦΑΛΕΙΑ	32
ΑΔΙΑΦΟΡΙΑ	42
ΑΠΟΚΡΟΥΣΤΙΚΟΤΗΤΑ- ΑΠΕΧΘΕΙΑ	4

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.

ΘΟΡΥΒΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	2
ΠΟΛΥ	2
ΛΙΓΟ	20
ΕΛΑΧΙΣΤΑ	6
ΚΑΘΟΛΟΥ	70

ΠΙΝΑΚΑΣ 15.

ΑΞΙΑ ΓΗΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	20
ΠΟΛΥ	10
ΛΙΓΟ	38
ΕΛΑΧΙΣΤΑ	2
ΚΑΘΟΛΟΥ	30

ΠΙΝΑΚΑΣ 16.

ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
-------------------	-----------

ΝΑΙ	2
ΟΧΙ	78
ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ	20

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.

ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΣΕ 500 ΜΕΤΡΑ	11
ΣΕ 1 ΧΛΜ	32
ΣΕ ΑΛΛΟ ΧΩΡΙΟ	21
ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ	24
ΟΥΤΕ ΝΑ ΤΟ ΒΛΕΠΩ	2

ΠΙΝΑΚΑΣ 18.

ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΝΑΙ	45
ΟΧΙ	33
ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ	22

ΠΙΝΑΚΑΣ 19.

ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΣ ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΝΑΙ	26
ΟΧΙ	22
ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ	52

ΠΙΝΑΚΑΣ 20.

ΒΟΣΚΟΤΟΠΙΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	9
ΠΟΛΥ	8
ΛΙΓΟ	27
ΕΛΑΧΙΣΤΑ	7

ΚΑΘΟΛΟΥ	20
ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ	29

ΠΙΝΑΚΑΣ 21.

ΖΩΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	1
ΠΟΛΥ	3
ΛΙΓΟ	10
ΕΛΑΧΙΣΤΑ	3
ΚΑΘΟΛΟΥ	47

B. ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΕΞΑΡΤΗΣΙΑΣ Χ²

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 1. ΤΟΠΟΣ- ΑΙΟΛΙΚΗ.

	0	1
1	7 6,86 % 19,44 %	2 28,43 80,56
2	6 5,88 % 50,00 %	5 5,88 50,00
3	5 4,90 % 9,26 %	4 48,04 90,74
Column	18	8
Total	17,65 %	82,35

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 2. ΤΟΠΟΣ- ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ

	0	1
1	3 0 2 9 , 4 1 % 8 3 , 3 3 %	5 , 8 8 1 6 , 6 7
2	1 0 9 , 8 0 % 8 3 , 3 3 %	1 , 9 6 1 6 , 6 7
3	3 1 3 0 , 3 9 % 5 7 , 4 1 %	2 2 2 , 5 5 4 2 , 5 9
C o l u m n	7 1	3
T o t a l	6 9 , 6 1 %	3 0 , 3 9

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 3. ΤΟΠΟΣ- ΗΛΙΑΚΗ

	0	1
1	1 2 1 1 , 7 6 % 3 3 , 3 3 %	2 2 3 , 5 3 6 6 , 6 7
2	8 7 , 8 4 % 6 6 , 6 7 %	3 , 9 2 3 3 , 3 3
3	4 3 , 9 2 % 7 , 4 1 %	5 4 9 , 0 2 9 2 , 5 9
C o l u m n	2 4	7
T o t a l	2 3 , 5 3 %	7 6 , 4 7

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 4. ΤΟΠΟΣ- ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

	0	1
1	2 2 2 1 , 5 7 % 6 1 , 1 1 %	1 1 3 , 7 3 3 8 , 8 9
2	1 0 9 , 8 0 % 8 3 , 3 3 %	1 1 , 9 6 1 6 , 6 7
3	1 6 1 5 , 6 9 % 2 9 , 6 3 %	3 3 7 , 2 5 7 0 , 3 7
C o l u m n	4 8	5
T o t a l	4 7 , 0 6 %	5 2 , 9 4

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 5. ΤΟΠΟΣ- ΑΦΘΟΝΕΣ

	0	1
1	1 9 1 8 , 6 3 % 5 2 , 7 8 %	1 1 6 , 6 7 4 7 , 2 2
2	9 8 , 8 2 % 7 5 , 0 0 %	2 2 , 9 4 2 5 , 0 0
3	1 3 1 2 , 7 5 % 2 4 , 0 7 %	4 4 0 , 2 0 7 5 , 9 3
C o l u m n	4 1	6
T o t a l	4 0 , 2 0 %	5 9 , 8 0

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 6. ΤΟΠΟΣ- ΚΑΘΑΡΕΣ

	0	1
1	13 12,75% 36,11%	2 22,55% 63,89%
2	6 5,88% 50,00%	5 5,88% 50,00%
3	2 1,96% 3,70%	5 50,98% 96,30%
C o l u m n	21	8
T o t a l	20,59%	79,41%

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 7. ΤΟΠΟΣ- ΑΙΣΘΗΜΑ

	1	2
1	17 16,67% 47,22%	1 18,63% 52,78%
2	4 3,92% 33,33%	7 7,84% 66,67%
3	35 34,31% 64,81%	1 18,63% 35,19%
C o l u m n	56	4
T o t a l	54,90%	45,10%

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 8. ΤΟΠΟΣ- ΑΞΙΑ ΓΗΣ

	1	2
1	5 4 , 9 0 % 1 3 , 8 9 %	3 3 0 , 3 9 8 6 , 1 1
2	4 3 , 9 2 % 3 3 , 3 3 %	7 , 8 4 6 6 , 6 7
3	2 0 1 9 , 6 1 % 3 7 , 0 4 %	3 3 3 , 3 3 6 2 , 9 6
C o l u m n	2 9	7
T o t a l	2 8 , 4 3 %	7 1 , 5 7

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 9. ΤΟΠΟΣ- ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ

	1	2	3
1	2 0 1 9 , 6 1 % 5 5 , 5 6 %	1 5 1 4 , 7 1 % 4 1 , 6 7 %	
2	5 4 , 9 0 % 4 1 , 6 7 %	2 1 , 9 6 % 1 6 , 6 7 %	4
3	2 1 2 0 , 5 9 % 3 8 , 8 9 %	1 7 1 6 , 6 7 % 3 1 , 4 8 %	1 2
C o l u m n	4 6	3 4	
T o t a l	4 5 , 1 0 %	3 3 , 3 3 %	2

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 10. ΤΟΠΟΣ- (ΟΙΚΟ- ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ)

	1	2	3
1	8 7 , 8 4 % 2 2 , 2 2 %	1 4 1 3 , 7 3 % 3 8 , 8 9 %	1 3
2	5 4 , 9 0 % 4 1 , 6 7 %	2 1 , 9 6 % 1 6 , 6 7 %	4
3	1 4 1 3 , 7 3 % 2 5 , 9 3 %	6 5 , 8 8 % 1 1 , 1 1 %	3 6
C o l u m n	2 7	2 2	
T o t a l	2 6 , 4 7 %	2 1 , 5 7 %	5

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 11. ΦΥΛΟ- Α/Π ΛΕΣΒΟΥ

	1	2
1	4 6 4 5 , 1 0 % 9 7 , 8 7 %	0 , 9 8 2 , 1 3
2	4 5 4 4 , 1 2 % 8 1 , 8 2 %	1 9 , 8 0 1 8 , 1 8
C o l u m n	9 1	1
T o t a l	8 9 , 2 2 %	1 0 , 7 8

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 12. ΦΥΛΟ- ΑΡ. Α/Π

	1	2	3
1	18 17,65% 38,30%	20 19,61% 42,55%	1
2	17 16,67% 30,91%	16 15,69% 29,09%	2 4
Column Total	35 34,31%	36 35,29%	3

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 13. ΦΥΛΟ- ΚΑΘΑΡΕΣ

	0	1
1	14 13,73% 29,79%	3 32,35% 70,21%
2	7 6,86% 12,73%	4 47,06% 87,27%
Column Total	21 20,59%	8 79,41%

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 14. ΦΥΛΟ- ΑΠΟΣΤΑΣΗ

	1	2
1	2 7 2 6 , 4 7 % 5 7 , 4 5 %	2 1 9 , 6 1 4 2 , 5 5
2	1 7 1 6 , 6 7 % 3 0 , 9 1 %	3 3 7 , 2 5 6 9 , 0 9
C o l u m n	4 4	5
T o t a l	4 3 , 1 4 %	5 6 , 8 6

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 15. ΦΥΛΟ- ΒΟΣΚΟΤΟΠΙΑ

	1	2	3
1	6 5 , 8 8 % 1 2 , 7 7 %	3 1 3 0 , 3 9 % 6 5 , 9 6 %	2
2	1 1 1 0 , 7 8 % 2 0 , 0 0 %	2 4 2 3 , 5 3 % 4 3 , 6 4 %	1 3
C o l u m n	1 7	5 5	
T o t a l	1 6 , 6 7 %	5 3 , 9 2 %	2

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 16. ΗΛΙΚΙΑ- ΑΠ. Α/Π

	1	2	3
1	6 5 , 8 8 % 1 7 , 1 4 %	8 7 , 8 4 % 2 2 , 8 6 %	2 6
2	1 9 1 8 , 6 3 % 4 3 , 1 8 %	1 6 1 5 , 6 9 % 3 6 , 3 6 %	2
3	1 0 9 , 8 0 % 4 3 , 4 8 %	1 2 1 1 , 7 6 % 5 2 , 1 7 %	
C o l u m n	3 5	3 6	
T o t a l	3 4 , 3 1 %	3 5 , 2 9 %	3

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 17. ΗΛΙΚΙΑ- ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ

	0	1
1	2 0 1 9 , 6 1 % 5 7 , 1 4 %	1 1 4 , 7 1 4 2 , 8 6
2	3 2 3 1 , 3 7 % 7 2 , 7 3 %	1 1 1 , 7 6 2 7 , 2 7
3	1 9 1 8 , 6 3 % 8 2 , 6 1 %	3 , 9 2 1 7 , 3 9
C o l u m n	7 1	3
T o t a l	6 9 , 6 1 %	3 0 , 3 9

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 18. ΗΛΙΚΙΑ- ΑΠΟΣΤΑΣΗ

	1	2	
1	1 1 1 0 , 7 8 % 3 1 , 4 3 %	2 3 , 5 3 6 8 , 5 7	2
2	1 9 1 8 , 6 3 % 4 3 , 1 8 %	2 4 , 5 1 5 6 , 8 2	2
3	1 4 1 3 , 7 3 % 6 0 , 8 7 %	8 , 8 2 3 9 , 1 3	2
C o l u m n	4 4		5
T o t a l	4 3 , 1 4 %	5 6 , 8 6	

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 19. ΗΛΙΚΙΑ- ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ

	1	2	3	
1	1 7 1 6 , 6 7 % 4 8 , 5 7 %	1 0 9 , 8 0 % 2 8 , 5 7 %		2
2	1 9 1 8 , 6 3 % 4 3 , 1 8 %	2 0 1 9 , 6 1 % 4 5 , 4 5 %		1
3	1 0 9 , 8 0 % 4 3 , 4 8 %	4 3 , 9 2 % 1 7 , 3 9 %		3
C o l u m n	4 6	3 4		
T o t a l	4 5 , 1 0 %	3 3 , 3 3 %		2

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 20. ΗΛΙΚΙΑ- ΒΟΣΚΟΤΟΠΙΑ

	1	2	3
1	1 0 9 , 8 0 % 2 8 , 5 7 %	1 5 1 4 , 7 1 % 4 2 , 8 6 %	2
2	6 5 , 8 8 % 1 3 , 6 4 %	2 8 2 7 , 4 5 % 6 3 , 6 4 %	2
3	1 0 , 9 8 % 4 , 3 5 %	1 2 1 1 , 7 6 % 5 2 , 1 7 %	4
C o l u m n	1 7	5 5	
T o t a l	1 6 , 6 7 %	5 3 , 9 2 %	2

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 21. ΜΟΡΦΩΣΗ- ΑΡ. Α/Π

	1	2	3
1	9 8 , 8 2 % 4 5 , 0 0 %	8 7 , 8 4 % 4 0 , 0 0 %	1
2	1 5 1 4 , 7 1 % 4 0 , 5 4 %	1 4 1 3 , 7 3 % 3 7 , 8 4 %	2
3	1 1 1 0 , 7 8 % 2 4 , 4 4 %	1 4 1 3 , 7 3 % 3 1 , 1 1 %	1 4
C o l u m n	3 5	3 6	
T o t a l	3 4 , 3 1 %	3 5 , 2 9 %	3

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 22. ΜΟΡΦΩΣΗ- ΑΙΟΛΙΚΗ

	0	1
1	9 8 , 8 2 % 4 5 , 0 0 %	1 1 0 , 7 8 5 5 , 0 0
2	7 6 , 8 6 % 1 8 , 9 2 %	3 2 9 , 4 1 8 1 , 0 8
3	2 1 , 9 6 % 4 , 4 4 %	4 4 2 , 1 6 9 5 , 5 6
C o l u m n	1 8	8
T o t a l	1 7 , 6 5 %	8 2 , 3 5

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 23. ΜΟΡΦΩΣΗ- ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ

	0	1
1	1 8 1 7 , 6 5 % 9 0 , 0 0 %	1 , 9 6 1 0 , 0 0
2	2 8 2 7 , 4 5 % 7 5 , 6 8 %	8 , 8 2 2 4 , 3 2
3	2 5 2 4 , 5 1 % 5 5 , 5 6 %	2 1 9 , 6 1 4 4 , 4 4
C o l u m n	7 1	3
T o t a l	6 9 , 6 1 %	3 0 , 3 9

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 24. ΜΟΡΦΩΣΗ- ΗΛΙΑΚΗ

	0	1
1	1 1 1 0 , 7 8 % 5 5 , 0 0 %	8 , 8 2 4 5 , 0 0
2	8 7 , 8 4 % 2 1 , 6 2 %	2 2 8 , 4 3 7 8 , 3 8
3	5 4 , 9 0 % 1 1 , 1 1 %	4 3 9 , 2 2 8 8 , 8 9
C o l u m n	2 4	7
T o t a l	2 3 , 5 3 %	7 6 , 4 7

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 24. ΜΟΡΦΩΣΗ- ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

	0	1
1	1 4 1 3 , 7 3 % 7 0 , 0 0 %	5 , 8 8 3 0 , 0 0
2	2 0 1 9 , 6 1 % 5 4 , 0 5 %	1 1 6 , 6 7 4 5 , 9 5
3	1 4 1 3 , 7 3 % 3 1 , 1 1 %	3 3 0 , 3 9 6 8 , 8 9
C o l u m n	4 8	5
T o t a l	4 7 , 0 6 %	5 2 , 9 4

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 26. ΜΟΡΦΩΣΗ- ΑΦΘΟΝΕΣ

	0	1
1	1 4 1 3 , 7 3 % 7 0 , 0 0 %	5 , 8 8 3 0 , 0 0
2	1 4 1 3 , 7 3 % 3 7 , 8 4 %	2 2 2 , 5 5 6 2 , 1 6
3	1 3 1 2 , 7 5 % 2 8 , 8 9 %	3 3 1 , 3 7 7 1 , 1 1
C o l u m n	4 1	6
T o t a l	4 0 , 2 0 %	5 9 , 8 0

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 27. ΜΟΡΦΩΣΗ- ΚΑΘΑΡΕΣ

	0	1
1	1 1 1 0 , 7 8 % 5 5 , 0 0 %	8 , 8 2 4 5 , 0 0
2	7 6 , 8 6 % 1 8 , 9 2 %	3 2 9 , 4 1 8 1 , 0 8
3	3 2 , 9 4 % 6 , 6 7 %	4 4 1 , 1 8 9 3 , 3 3
C o l u m n	2 1	8
T o t a l	2 0 , 5 9 %	7 9 , 4 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 28. ΜΟΡΦΩΣΗ- ΑΙΣΘΗΜΑ

	1	2
1	4 3 , 9 2 % 2 0 , 0 0 %	1 1 5 , 6 9 8 0 , 0 0
2	2 5 2 4 , 5 1 % 6 7 , 5 7 %	1 1 1 , 7 6 3 2 , 4 3
3	2 7 2 6 , 4 7 % 6 0 , 0 0 %	1 1 7 , 6 5 4 0 , 0 0
C o l u m n	5 6	4
T o t a l	5 4 , 9 0 %	4 5 , 1 0

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 29. ΜΟΡΦΩΣΗ- ΑΠΟΣΤΑΣΗ

	1	2
1	1 0 9 , 8 0 % 5 0 , 0 0 %	1 9 , 8 0 5 0 , 0 0
2	2 0 1 9 , 6 1 % 5 4 , 0 5 %	1 1 6 , 6 7 4 5 , 9 5
3	1 4 1 3 , 7 3 % 3 1 , 1 1 %	3 3 0 , 3 9 6 8 , 8 9
C o l u m n	4 4	5
T o t a l	4 3 , 1 4 %	5 6 , 8 6

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 30. ΜΟΡΦΩΣΗ- ΑΠΟΣΤΑΣΗ

	1	2	3
1	9 8 , 8 2 % 4 5 , 0 0 %	5 4 , 9 0 % 2 5 , 0 0 %	3
2	1 3 1 2 , 7 5 % 3 5 , 1 4 %	2 1 2 0 , 5 9 % 5 6 , 7 6 %	
3	2 4 2 3 , 5 3 % 5 3 , 3 3 %	8 7 , 8 4 % 1 7 , 7 8 %	1 2
C o l u m n	4 6	3 4	
T o t a l	4 5 , 1 0 %	3 3 , 3 3 %	2

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 31. ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ- ΑΙΟΛΙΚΗ

	0	1
1	5 4 , 9 0 % 7 , 1 4 %	6 6 3 , 7 3 9 2 , 8 6
2	1 3 1 2 , 7 5 % 4 0 , 6 3 %	1 1 8 , 6 3 5 9 , 3 8
C o l u m n	1 8	8
T o t a l	1 7 , 6 5 %	8 2 , 3 5

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 32. ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ- ΗΛΙΑΚΗ

	0	1
1	4 3 , 9 2 % 5 , 7 1 %	6 6 4 , 7 1 9 4 , 2 9
2	2 0 1 9 , 6 1 % 6 2 , 5 0 %	1 1 1 , 7 6 3 7 , 5 0
C o l u m n	2 4	7
T o t a l	2 3 , 5 3 %	7 6 , 4 7

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 33. ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ- ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

	0	1
1	2 6 2 5 , 4 9 % 3 7 , 1 4 %	4 4 3 , 1 4 6 2 , 8 6
2	2 2 2 1 , 5 7 % 6 8 , 7 5 %	1 9 , 8 0 3 1 , 2 5
C o l u m n	4 8	5
T o t a l	4 7 , 0 6 %	5 2 , 9 4

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 34. ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ- ΑΦΘΟΝΕΣ

	0	1
1	1 8 1 7 , 6 5 % 2 5 , 7 1 %	5 5 0 , 9 8 7 4 , 2 9
2	2 3 2 2 , 5 5 % 7 1 , 8 8 %	8 , 8 2 2 8 , 1 3
C o l u m n	4 1	6
T o t a l	4 0 , 2 0 %	5 9 , 8 0

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 35. ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ- ΚΑΘΑΡΕΣ

	0	1
1	6 5 , 8 8 % 8 , 5 7 %	6 6 2 , 7 5 9 1 , 4 3
2	1 5 1 4 , 7 1 % 4 6 , 8 8 %	1 1 6 , 6 7 5 3 , 1 3
C o l u m n	2 1	8
T o t a l	2 0 , 5 9 %	7 9 , 4 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 36. ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ- ΑΠΕΞΑΡΤΗΣΗ

	0	1
1	3 6 3 5 , 2 9 % 5 1 , 4 3 %	3 3 3 , 3 3 4 8 , 5 7
2	2 5 2 4 , 5 1 % 7 8 , 1 3 %	6 , 8 6 2 1 , 8 8
C o l u m n	6 1	4
T o t a l	5 9 , 8 0 %	4 0 , 2 0

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 37. ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ- ΑΙΣΘΗΜΑ

	1	2
1	4 7 4 6 , 0 8 % 6 7 , 1 4 %	2 2 2 , 5 5 3 2 , 8 6
2	9 8 , 8 2 % 2 8 , 1 3 %	2 2 2 , 5 5 7 1 , 8 8
C o l u m n	5 6	4
T o t a l	5 4 , 9 0 %	4 5 , 1 0

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 38. ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ- ΑΠΟΣΤΑΣΗ

	1	2
1	3 5 3 4 , 3 1 % 5 0 , 0 0 %	3 3 4 , 3 1 5 0 , 0 0
2	9 8 , 8 2 % 2 8 , 1 3 %	2 2 2 , 5 5 7 1 , 8 8
C o l u m n	4 4	5
T o t a l	4 3 , 1 4 %	5 6 , 8 6

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ 39. ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ- ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ

	1	2	3
1	4 1 4 0 , 2 0 % 5 8 , 5 7 %	1 6 1 5 , 6 9 % 2 2 , 8 6 %	1 1
2	5 4 , 9 0 % 1 5 , 6 3 %	1 8 1 7 , 6 5 % 5 6 , 2 5 %	2
C o l u m n	4 6	3 4	
T o t a l	4 5 , 1 0 %	3 3 , 3 3 %	2