

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Α΄ ΤΑΞΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΑΛΑΞΙΔΙΟΥ 2013

[Έτος]

[ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΗΣΤΕ ΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ]

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ Β΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ

ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Α΄ Τάξη Γενικού Λυκείου Γαλαξιδίου 2013

Γιούλη Μπαρλιακού

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εντατική χρήση των ορυκτών καυσίμων (γαιάνθρακες, πετρέλαιο, φυσικό αέριο) και της πυρηνικής ενέργειας τα τελευταία χρόνια, ευθύνεται σε μεγάλο βαθμό για τα σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης μας και τα οποία έχουν άμεσο αντίκτυπο στις κλιματικές συνθήκες και γενικά στις συνθήκες ζωής πάνω στον πλανήτη. « Ο βρώμικος γίνεται και ο πιο πλούσιος» αυτή είναι εδώ και πολλά χρόνια η βασική αρχή που διέπει όσους κινούνται στον ενεργειακό χώρο, πολιτικούς και επιχειρηματίες. Είναι φανερό ότι οι ενεργειακές ανάγκες συνεχώς θα αυξάνονται, αφού ο πληθυσμός της γης αυξάνεται με γοργούς ρυθμούς αλλά και η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου του ανθρώπου πολλαπλασιάζει τις δραστηριότητές του, οι οποίες τελικά απαιτούν κατανάλωση ενέργειας. Η ανθρωπότητα καλείται να απαντήσει στο βασικό ερώτημα, αν θα συνεχίσει να καλύπτει τις ενεργειακές της ανάγκες κυρίως με τα ορυκτά καύσιμα (μέχρι αυτά να εξαντληθούν) με την επακόλουθη περιβαλλοντική επιβάρυνση ή θα αναζητήσει σύντομα άλλες λύσεις. Οι παγκόσμιες συνδιασκέψεις του Ρίο, του Κιότο και της Χάγης δυστυχώς δεν κατάφεραν να δώσουν ουσιαστική λύση στο πρόβλημα αυτό.

Τα πράγματα όμως φαίνεται πως αρχίζουν να αλλάζουν τον τελευταίο καιρό καθώς δύο μεγάλες κρίσεις που ξεσπούν σε παγκόσμιο επίπεδο φαίνεται να φέρνουν καθοριστικές αλλαγές στον τομέα της ενέργειας. Η πρώτη κρίση φέρνει την ανθρωπότητα αντιμέτωπη με μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα. Η μόνη απάντηση που προς το παρόν διαφαίνεται ότι θα περιορίσει δραστικά τα περιβαλλοντικά προβλήματα είναι η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε). Αν και η τεχνολογία έχει κάνει σημαντικά βήματα προς τον τομέα αυτό, η εφαρμογή των Α.Π.Ε βρίσκεται σε αρχικό ακόμη στάδιο. Η εκμετάλλευση του ήλιου, του ανέμου, του νερού, της γεωθερμίας και της βιομάζας, που αποτελούν πηγές ενέργειας φιλικές προς το περιβάλλον, μπορούν και πρέπει να γίνουν οικονομικά εκμεταλλεύσιμες ώστε να συμβάλλουν στην αιεφόρο ανάπτυξη, εφόσον είναι ανανεώσιμες και ρυπαίνουν ελάχιστα ή καθόλου.

Στη χώρα μας υπάρχει η δυνατότητα αξιοποίησης αυτών των πηγών ενέργειας, γιατί και σημαντική ηλιοφάνεια έχουμε και αιολικό δυναμικό υπάρχει, ιδιαίτερα στα νησιά, αλλά και υδάτινο δυναμικό στις ορεινές περιοχές. Μια κινητήρια δύναμη για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών μπορεί να αποδειχθεί, όσο και αν φαίνεται απίθανο, η οικονομική κρίση.

Ο σύγχρονος κόσμος έχει κάθε δυνατότητα που του δίνουν οι νέες τεχνολογίες να εκμεταλλευτεί τις μεγαλύτερες προκλήσεις που τον ταλανίζουν, με τέτοιο τρόπο ώστε να έχει ουσιαστικό κέρδος εξασφαλίζοντας για τις νέες γενιές ένα καλύτερο μέλλον στην οικονομία και στο περιβάλλον. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι τεχνολογίες που δεν πρέπει να μείνουν αναξιοποίητες σε τέτοιες περιόδους κρίσεων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
1 ^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	8
1.1 Ορισμοί εννοιών.....	8
1.2 Γενικά-Είδη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας	8
Είδη ήπιων μορφών ενέργειας.....	9
1.3 Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα	10
1.3.1 Πλεονεκτήματα	10
1.3.2 Μειονεκτήματα.....	10
2 ^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	11
2.1 Ορισμοί εννοιών.....	11
2.1.1 Ενέργεια	11
2.1.2 Αιολική Ενέργεια	11
2.2 Γενικά.....	12
2.2.1 Ιστορική αναδρομή.....	12
2.2.2 Διαθεσιμότητα αιολικής ενέργειας.....	12
2.3 Ιστιοφόρα	13
2.3.1 Ορισμός	13
2.3.2 Προσδιορισμός	13
2.3.3 Εξέλιξη	13
2.3.4 Βασικοί τύποι	14
2.3.5 Σημειώσεις.....	15
2.4 Ανεμόμυλοι	15
2.4.1 Ορισμός	15
2.4.2 Ιστορική αναδρομή.....	15
2.4.3 Ο ελληνικός ανεμόμυλος.....	16
2.4.4 Ανεμόμυλοι στην Ελλάδα	16
Ανεμόμυλοι: οι πέτρινοι γίγαντες του Αιγαίου	16

Από τα φτερά του Δαίδαλου και του Ικάρου στα φτερά του Ανεμόμυλου	20
Η Εξέλιξη προς τον σημερινό Ανεμόμυλο	22
2.4.5 Ανεμόμυλοι στο Γαλαξίδι	22
2.5 Ανεμογεννήτριες	23
2.5.1 Ορισμός	23
2.5.2 Είδη Ανεμογεννητριών	23
2.5.3 Τοποθεσία Ανεμογεννητριών	26
2.5.4 Αιολική Ενέργεια στην Ελλάδα	26
2.5.5 Η Αιολική Ενέργεια στην Ευρώπη	27
2.5.6 Νέα γενιά ανεμογεννητριών	27
Αναλυτικά τα πλεονεκτήματα της:	27
Οι Ανεμογεννήτριες AirTurbo μπορούν επίσης να τοποθετηθούν σε:	29
2.5.7 Επιπτώσεις από τα μεγάλα αιολικά πάρκα	37
2.5.8 Μεγάλες δυνατότητες και για τα χερσαία αιολικά πάρκα	38
2.5.9 ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΣΤΗ ΦΩΚΙΔΑ	39
ΔΗΜΟΣ ΔΕΛΦΩΝ-ΓΑΛΑΞΙΔΙ	39
2.5.10 Πλεονεκτήματα αιολικής ενέργειας	40
2.5.11 Μειονεκτήματα αιολικής ενέργειας	41
2.6.1 Ανεμόμυλοι-συνέντευξη	42
2.6.2 Πίνακες παρουσίασης ποσοτικής ανάλυσης ερωτηματολογίου και σχολιασμός... ..	43
3 ^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ-ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ	58
3.1. Ορισμός	58
3.2 Ιστορική αναδρομή	58
3.3 Ο υδροστρόβιλος	59
3.4 Το πρώτο παγκόσμιο υδροηλεκτρικό εργοστάσιο	59
3.5 Ενέργεια από την πτώση του νερού	60
3.6 Υδροηλεκτρικά έργα	60
3.7 Η συμμετοχή των υδροηλεκτρικών σταθμών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα	61
3.8 Πλεονεκτήματα	62
3.9 Μειονεκτήματα	62
4 ^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΩΚΕΑΝΟΥΣ	62
4.1 Γενικά	62
4.2 Ενέργεια από τα κύματα	63

4.3 Ενέργεια από παλίρροιες	63
4.4 Ενέργεια από τους ωκεανούς	64
4.4.1 Γενικά	64
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	67
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	68
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	72

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην παρούσα ερευνητική εργασία με θέμα: << Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας >> παρουσιάζονται όλα αυτά που κρίθηκαν αναγκαία και απαραίτητα για μια, όσο το δυνατόν, σωστή παρουσίαση του θέματος.

Ασχολήθηκα με την αιολική ενέργεια, την υδραυλική-υδροηλεκτρική ενέργεια και την θαλάσσια ενέργεια.

Στο πρώτο κεφάλαιο δίνονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ορισμοί εννοιών, είδη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από τη χρήση τους).

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται η αιολική ενέργεια (ορισμοί εννοιών, ιστορική αναδρομή, διαθεσιμότητα αιολικής ενέργειας, ιστιοφόρα, ανεμόμυλοι, ανεμογεννήτριες, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αιολικής ενέργειας). Γίνεται αναφορά για τους ανεμόμυλους στο Γαλαξίδι και τις ανεμογεννήτριες στη Φωκίδα. Περιλαμβάνεται στο κεφάλαιο αυτό έρευνα πεδίου: συνέντευξη για τους ανεμόμυλους στο Γαλαξίδι και επεξεργασία ερωτηματολογίου για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η υδραυλική-υδροηλεκτρική ενέργεια (ορισμός, ιστορική αναδρομή, υδροστρόβιλος, το πρώτο παγκόσμιο υδροηλεκτρικό εργοστάσιο, ενέργεια από τη πτώση του νερού, υδροηλεκτρικά έργα, η συμμετοχή των υδροηλεκτρικών σταθμών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η ενέργεια από τη θάλασσα και τους ωκεανούς.

Ακολουθούν τα συμπεράσματα και το παράρτημα που περιλαμβάνει το ερωτηματολόγιο και τις ερωτήσεις της συνέντευξης .

Ευελπιστώ με την προσπάθειά μου αυτή να προκαλέσω το ενδιαφέρον από την πλευρά σας για περαιτέρω ενασχόληση με το συγκεκριμένο θέμα.

Γαλαξίδι, Απρίλιος 2013

1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

1.1 Ορισμοί εννοιών

Οι **ανανεώσιμες μορφές ενέργειας** (ΑΠΕ) ή *ήπιες μορφές ενέργειας*, ή *νέες πηγές ενέργειας*, ή *πράσινη ενέργεια* είναι μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας που προέρχονται από διάφορες φυσικές διαδικασίες, όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και άλλες. Ο όρος «ήπιες» αναφέρεται σε δυο βασικά χαρακτηριστικά τους. Καταρχάς, για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση, όπως εξόρυξη, άντληση ή καύση, όπως με τις μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας, αλλά απλώς η εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας ροής ενέργειας στη φύση. Δεύτερον, πρόκειται για «καθαρές» μορφές ενέργειας, πολύ «φιλικές» στο περιβάλλον, που δεν αποδεσμεύουν υδρογονάνθρακες, διοξείδιο του άνθρακα ή τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα, όπως οι υπόλοιπες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα. Έτσι οι ΑΠΕ θεωρούνται από πολλούς μία αφετηρία για την επίλυση των οικολογικών προβλημάτων που αντιμετωπίζει η Γη.

Ως «ανανεώσιμες πηγές» θεωρούνται γενικά οι εναλλακτικές των παραδοσιακών πηγών ενέργειας (π.χ. του πετρελαίου ή του άνθρακα), όπως η ηλιακή και η αιολική. Ο χαρακτηρισμός «ανανεώσιμες» είναι κάπως καταχρηστικός, μιας και ορισμένες από αυτές τις πηγές, όπως η γεωθερμική ενέργεια δεν ανανεώνονται σε κλίμακα χιλιετιών. Σε κάθε περίπτωση οι ΑΠΕ έχουν μελετηθεί ως λύση στο πρόβλημα της αναμενόμενης εξάντλησης των (μη ανανεώσιμων) αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων. Τελευταία από την Ευρωπαϊκή Ένωση, αλλά και από πολλά μεμονωμένα κράτη, υιοθετούνται νέες πολιτικές για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που προάγουν τέτοιες εσωτερικές πολιτικές και για τα κράτη μέλη. Οι ΑΠΕ αποτελούν τη βάση του μοντέλου οικονομικής ανάπτυξης της πράσινης οικονομίας και κεντρικό σημείο εστίασης της σχολής των οικολογικών οικονομικών, η οποία έχει κάποια επιρροή στο οικολογικό κίνημα. (el.wikipedia.org, 2013)

1.2 Γενικά-Είδη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Οι ήπιες μορφές ενέργειας βασίζονται κατ' ουσίαν στην ηλιακή ακτινοβολία, με εξαίρεση τη γεωθερμική ενέργεια, η οποία είναι ροή ενέργειας από το εσωτερικό του φλοιού της γης, και την ενέργεια απ' τις παλίρροιες που εκμεταλλεύεται τη βαρύτητα. Οι βασιζόμενες στην ηλιακή ακτινοβολία ήπιες πηγές ενέργειας είναι ανανεώσιμες, μιας και δεν πρόκειται να εξαντληθούν όσο υπάρχει ο ήλιος, δηλαδή για μερικά ακόμα δισεκατομμύρια χρόνια. Ουσιαστικά είναι ηλιακή ενέργεια "συσκευασμένη" κατά τον ένα ή τον άλλο τρόπο: η βιομάζα είναι ηλιακή ενέργεια δεσμευμένη στους ιστούς των φυτών μέσω της φωτοσύνθεσης, η αιολική εκμεταλλεύεται τους ανέμους που προκαλούνται απ' τη θέρμανση του αέρα ενώ αυτές που βασίζονται στο νερό

εκμεταλλεύονται τον κύκλο εξάτμισης-συμπύκνωσης του νερού και την κυκλοφορία του. Η γεωθερμική ενέργεια δεν είναι ανανεώσιμη, καθώς τα γεωθερμικά πεδία κάποια στιγμή εξαντλούνται.

Χρησιμοποιούνται είτε άμεσα (κυρίως για θέρμανση) είτε μετατρέπομενες σε άλλες μορφές ενέργειας (κυρίως ηλεκτρισμό ή μηχανική ενέργεια). Υπολογίζεται ότι το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο ενεργειακό δυναμικό απ' τις ήπιες μορφές ενέργειας είναι πολλαπλάσιο της παγκόσμιας συνολικής κατανάλωσης ενέργειας. Η υψηλή όμως μέχρι πρόσφατα τιμή των νέων ενεργειακών εφαρμογών, τα τεχνικά προβλήματα εφαρμογής καθώς και πολιτικές και οικονομικές σκοπιμότητες που έχουν να κάνουν με τη διατήρηση του παρόντος στάτους κβο στον ενεργειακό τομέα εμπόδισαν την εκμετάλλευση έστω και μέρους αυτού του δυναμικού.

Το ενδιαφέρον για τις ήπιες μορφές ενέργειας ανακινήθηκε τη δεκαετία του 1970, ως αποτέλεσμα κυρίως των απανωτών πετρελαϊκών κρίσεων της εποχής, αλλά και της αλλοίωσης του περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής από τη χρήση κλασικών πηγών ενέργειας. Ιδιαίτερα ακριβές στην αρχή, ξεκίνησαν σαν πειραματικές εφαρμογές. Σήμερα όμως λαμβάνονται υπόψη στους επίσημους σχεδιασμούς των ανεπτυγμένων κρατών για την ενέργεια και, αν και αποτελούν πολύ μικρό ποσοστό της ενεργειακής παραγωγής, ετοιμάζονται βήματα για παραπέρα αξιοποίησή τους. Το κόστος δε των εφαρμογών ήπιων μορφών ενέργειας πέφτει συνέχεια τα τελευταία είκοσι χρόνια και ειδικά η αιολική και υδροηλεκτρική ενέργεια, αλλά και η βιομάζα, μπορούν πλέον να ανταγωνίζονται στα ίσα παραδοσιακές πηγές ενέργειας όπως ο άνθρακας και η πυρηνική ενέργεια. Ενδεικτικά, στις Η.Π.Α. ένα 6% της ενέργειας προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές, ενώ στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2010 το 25% της ενέργειας θα προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές (κυρίως υδροηλεκτρικά και βιομάζα). (el.wikipedia.org, 2013)

Είδη ήπιων μορφών ενέργειας

- Αιολική ενέργεια. Χρησιμοποιήθηκε παλιότερα για την άντληση νερού από πηγάδια καθώς και για μηχανικές εφαρμογές (π.χ. την άλεση στους ανεμόμυλους). Έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται ευρέως για ηλεκτροπαραγωγή.
- Ηλιακή ενέργεια. Χρησιμοποιείται περισσότερο για θερμικές εφαρμογές (ηλιακοί θερμοσίφωνες και φούρνοι) ενώ η χρήση της για την παραγωγή ηλεκτρισμού έχει αρχίσει να κερδίζει έδαφος, με την βοήθεια της πολιτικής προώθησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας από το ελληνικό κράτος και την Ευρωπαϊκή Ένωση.
- Υδραυλική ενέργεια. Είναι τα γνωστά υδροηλεκτρικά έργα, που στο πεδίο των ήπιων μορφών ενέργειας εξειδικεύονται περισσότερο στα μικρά υδροηλεκτρικά. Είναι η πιο διαδεδομένη μορφή ανανεώσιμης ενέργειας.
- Βιομάζα. Χρησιμοποιεί τους υδατάνθρακες των φυτών (κυρίως αποβλήτων της βιομηχανίας ξύλου, τροφίμων και ζωοτροφών και της βιομηχανίας ζάχαρης) με σκοπό την αποδέσμευση της ενέργειας που δεσμεύτηκε απ' το φυτό με τη φωτοσύνθεση. Ακόμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν αστικά απόβλητα και απορρίμματα. Μπορεί να δώσει βιοαιθανόλη και βιοαέριο, που είναι καύσιμα πιο φιλικά προς το περιβάλλον από τα παραδοσιακά. Είναι μια

πηγή ενέργειας με πολλές δυνατότητες και εφαρμογές που θα χρησιμοποιηθεί πλατιά στο μέλλον.

- Γεωθερμική ενέργεια. Προέρχεται από τη θερμότητα που παράγεται απ' τη ραδιενεργό αποσύνθεση των πετρωμάτων της γης. Είναι εκμεταλλεύσιμη εκεί όπου η θερμότητα αυτή ανεβαίνει με φυσικό τρόπο στην επιφάνεια, π.χ. στους θερμοπίδακες ή στις πηγές ζεστού νερού. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε απευθείας για θερμικές εφαρμογές είτε για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Η Ισλανδία καλύπτει το 80-90% των ενεργειακών της αναγκών, όσον αφορά τη θέρμανση, και το 20%, όσον αφορά τον ηλεκτρισμό, με γεωθερμική ενέργεια.
- Ενέργεια από τη θάλασσα
 - ο Ενέργεια από παλίρροιας. Εκμεταλλεύεται τη βαρύτητα του Ήλιου και της Σελήνης, που προκαλεί ανύψωση της στάθμης του νερού. Το νερό αποθηκεύεται καθώς ανεβαίνει και για να ξανακατέβει αναγκάζεται να περάσει μέσα από μια τουρμπίνα, παράγοντας ηλεκτρισμό. Έχει εφαρμοστεί στην Αγγλία, τη Γαλλία, τη Ρωσία και αλλού.
 - ο Ενέργεια από κύματα. Εκμεταλλεύεται την κινητική ενέργεια των κυμάτων της θάλασσας.

Ενέργεια από τους ωκεανούς. Εκμεταλλεύεται τη διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στα στρώματα του ωκεανού, κάνοντας χρήση θερμικών κύκλων. Βρίσκεται στο στάδιο της έρευνας. (el.wikipedia.org, 2013)

1.3 Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα

1.3.1 Πλεονεκτήματα

- Είναι πολύ φιλικές προς το περιβάλλον, έχοντας ουσιαστικά μηδενικά κατάλοιπα και απόβλητα.
- Δεν πρόκειται να εξαντληθούν ποτέ, σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα.
- Μπορούν να βοηθήσουν την ενεργειακή αυτάρκεια μικρών και αναπτυσσόμενων χωρών, καθώς και να αποτελέσουν την εναλλακτική πρόταση σε σχέση με την οικονομία του πετρελαίου.
- Είναι ευέλικτες εφαρμογές που μπορούν να παράγουν ενέργεια ανάλογη με τις ανάγκες του επί τόπου πληθυσμού, καταργώντας την ανάγκη για τεράστιες μονάδες παραγωγής ενέργειας (καταρχήν για την ύπαιθρο) αλλά και για μεταφορά της ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις.
- Ο εξοπλισμός είναι απλός στην κατασκευή και τη συντήρηση και έχει πολύ μεγάλο χρόνο ζωής.
- Επιδοτούνται από τις περισσότερες κυβερνήσεις.

1.3.2 Μειονεκτήματα

- Έχουν αρκετά μικρό συντελεστή απόδοσης, της τάξης του 30% ή και χαμηλότερο. Συνεπώς απαιτείται αρκετά μεγάλο αρχικό κόστος εφαρμογής σε μεγάλη επιφάνεια της γης. Γι' αυτό το λόγο μέχρι τώρα χρησιμοποιούνται σαν συμπληρωματικές πηγές ενέργειας.
- Για τον παραπάνω λόγο προς το παρόν δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των αναγκών μεγάλων αστικών κέντρων.

- Η παροχή και απόδοση της αιολικής, υδροηλεκτρικής και ηλιακής ενέργειας εξαρτάται από την εποχή του έτους αλλά και από το γεωγραφικό πλάτος και το κλίμα της περιοχής στην οποία εγκαθίστανται.
- Για τις αιολικές μηχανές υπάρχει η άποψη ότι δεν είναι κομψές από αισθητική άποψη κι ότι προκαλούν θόρυβο και θανάτους πουλιών. Με την εξέλιξη όμως της τεχνολογίας τους και την προσεκτικότερη επιλογή χώρων εγκατάστασης (π.χ. σε πλατφόρμες στην ανοιχτή θάλασσα) αυτά τα προβλήματα έχουν σχεδόν λυθεί.
- Για τα υδροηλεκτρικά έργα λέγεται ότι προκαλούν έκλυση μεθανίου από την αποσύνθεση των φυτών που βρίσκονται κάτω απ' το νερό κι έτσι συντελούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. (el.wikipedia.org, 2013)

2ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

2.1 Ορισμοί εννοιών

2.1.1 Ενέργεια

Κάθε φυσικό σύστημα περιέχει (ή εναλλακτικά αποθηκεύει) μία ποσότητα που ονομάζεται **ενέργεια**. Ενέργεια, συνεπώς, είναι η ικανότητα ενός σώματος ή συστήματος να παραγάγει έργο.

Οποιαδήποτε μορφή δράσης από τα παιδικά παιχνίδια μέχρι τη λειτουργία των μηχανών και από το μαγείρεμα τροφών μέχρι τη γραμμή παραγωγής στο εργοστάσιο προϋποθέτει κατανάλωση ενέργειας. Οι πράγματι πολυποίκιλες μορφές ενέργειας βρίσκονται πίσω από την ασύλληπτη ποικιλία των φυσικών φαινομένων. Η ενέργεια με την οποία τροφοδοτείται ο πλανήτης μας προέρχεται σχεδόν εξ ολοκλήρου από τον Ήλιο.

Η ενέργεια χαρακτηρίζεται, τόσο στη θεωρία όσο και στη πράξη, περισσότερο ως μια λογιστική έννοια, που δίνει τη δυνατότητα πρόβλεψης της εξέλιξης ή της κίνησης ενός συστήματος. Ορίζεται σαν το ποσό του έργου που απαιτείται προκειμένου το σύστημα να πάει από μια αρχική κατάσταση σε μια τελική. Ακριβώς πόση ενέργεια περιέχεται σε ένα σύστημα μπορεί να υπολογιστεί παίρνοντας το άθροισμα ή το ολοκλήρωμα ενός αριθμού ειδικών εξισώσεων (όπως οι εξισώσεις Λαγκράνζ ή οι εξισώσεις Χάμιλτον), καθεμιά από τις οποίες δίνει την ενέργεια που έχει αποθηκευτεί κατά έναν ιδιαίτερο τρόπο. Ανάλογα με τον τρόπο που έχει αποκτηθεί, ανταλλαχθεί ή αποθηκευτεί, μπορούμε να μιλήσουμε για πολλές μορφές ενέργειας. (el.wikipedia.org, 2013)

2.1.2 Αιολική Ενέργεια

Γενικά **αιολική ενέργεια** ονομάζεται η ενέργεια που παράγεται από την εκμετάλλευση του πνέοντος ανέμου. Η ενέργεια αυτή χαρακτηρίζεται "ήπια μορφή ενέργειας" και περιλαμβάνεται στις "καθαρές" πηγές, όπως συνηθίζονται να λέγονται οι πηγές ενέργειας που δεν εκπέμπουν ή δεν προκαλούν ρύπους. Η αρχαιότερη μορφή εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας ήταν τα ιστία (πανιά) των πρώτων ιστιοφόρων

πλοίων και πολύ αργότερα οι ανεμόμυλοι στην ξηρά. Ονομάζεται αιολική γιατί στην ελληνική μυθολογία ο Αίολος ήταν ο θεός του ανέμου.

Η αιολική ενέργεια αποτελεί σήμερα μια ελκυστική λύση στο πρόβλημα της ηλεκτροπαραγωγής. Το «καύσιμο» είναι άφθονο, αποκεντρωμένο και δωρεάν. Δεν εκλύονται αέρια θερμοκηπίου και άλλοι ρύποι, και οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι μικρές σε σύγκριση με τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα. Επίσης, τα οικονομικά οφέλη μιας περιοχής από την ανάπτυξη της αιολικής βιομηχανίας είναι αξιοσημείωτα. (el.wikipedia.org, 2013)

2.2 Γενικά

2.2.1 Ιστορική αναδρομή

Η τιθάσευση της αιολικής ενέργειας για χρήσιμες εφαρμογές, δεν αποτελεί νέα ιδέα. Πριν από πέντε περίπου χιλιάδες χρόνια, οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν την αιολική ενέργεια στα ιστία των πλοίων. Από τον 7^ο αιώνα μ.Χ, η αιολική ενέργεια χρησιμοποιείται στην άντληση νερού για την άρδευση καλλιεργειών και την κτηνοτροφία, για τη λειτουργία ανεμόμυλων άλεσης δημητριακών και πριονίσματος ξύλων. Η δημοτικότητα των ανεμόμυλων αυξανόταν συνεχώς, μέχρι την επικράτηση των καυσίμων υδρογονανθράκων και των μηχανών εσωτερικής καύσης από τις αρχές του 20ού αιώνα. Μέχρι τα τέλη του 19^{ου} αιώνα, πολλές εκατοντάδες χιλιάδες ανεμόμυλων βρισκότουσαν σε λειτουργία παγκοσμίως. Στις ΗΠΑ, από το 1850 μέχρι το 1970, είχαν εγκατασταθεί περί τα 6 εκατομμύρια συστήματα ανεμόμυλων. Τα συστήματα αυτά, παρήγαγαν περί τα 3 Kwatts ισχύος, με άνεμο 15 μιλίων την ώρα, και εξυπηρετούσαν τις ανάγκες νερού των αγροκτημάτων.

Ενδεχομένως, η αιολική ενέργεια έχασε έδαφος με την εισαγωγή των χαμηλού κόστους και αξιόπιστων καυσίμων υδρογονανθράκων. Αυτό ήταν αποτέλεσμα της εξάπλωσης της ατμομηχανής. Ωστόσο, με τη σημερινή μείωση των αποθεμάτων υδρογονανθράκων και τη σταθερή αύξηση ενεργειακής ζήτησης, η αιολική ενέργεια επανέρχεται σε ρόλο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. (Gilberti, 1999)

2.2.2 Διαθεσιμότητα αιολικής ενέργειας

Ο άνεμος παράγεται από την ηλιακή ενέργεια. Καθώς η ηλιακή ακτινοβολία προσπίπτει στις διάφορες περιοχές της γης, η ατμόσφαιρα θερμαίνεται ανομοιόμορφα. Επειδή ο θερμός αέρας είναι ελαφρύτερος από τον ψυχρό, ανέρχεται ψηλότερα δημιουργώντας αέρια ρεύματα. Σε παγκόσμια κλίμακα, τα ρεύματα αέρα συνίστανται σε ψυχρά πολικά ρεύματα κατευθυνόμενα προς τις τροπικές περιοχές, τα οποία παίρνουν τη θέση του θερμότερου αέρα που ανέρχεται και κατευθύνεται προς τους πόλους. Ακόμη και με αυτή τη φυσική ροή, αναπτύσσονται σταθεροί άνεμοι.

Από την ηλιακή ενέργεια που καταφθάνει στη γη, μόνο το 2% μετατρέπεται σε ανέμους. Ακόμη όμως και το μικρό αυτό ποσοστό, περιέχει περισσότερη ενέργεια από αυτή που χρησιμοποιεί η ανθρωπότητα μέσα σε ένα χρόνο. Από το 2%, γύρω το 30% παράγεται κάτω από το ύψος των 3.120 ft (936m) της ατμόσφαιρας, πράγμα το οποίο επιτρέπει την εκμετάλλευσή της ενέργειας αυτής. Στις ΗΠΑ, η διαθέσιμη αιολική ενέργεια είναι 9 φορές μεγαλύτερη από τη συνολική ποσότητα

χρησιμοποιούμενης ενέργειας. Στην Ευρώπη, η αιολική ενέργεια θα μπορούσε να καλύψει όλες τις ηλεκτρικές ανάγκες της ηπείρου. Η Ευρωπαϊκή Ένωση προάγει την αιολική ενέργεια για την κάλυψη των ενεργειακών απαιτήσεων. (Gilberti, 1999)

2.3 Ιστιοφόρα

2.3.1 Ορισμός

- Ως **Ιστιοφόρο** χαρακτηρίζεται οποιοδήποτε σκάφος ή πλωτό ναυπήγημα που αποκλειστικό μέσο πρόωσής του έχει την αιολική ενέργεια (τον άνεμο) επί των ιστίων του (πανιά) τα οποία και φέρει, εξ ου και η ονομασία του. Αποτελεί τη 2η εξελικτική βασική κατηγορία τύπων πλοίων, μετά το "κωπήλατο" και πριν από το "μηχανοκίνητο" (ατμόπλοιο).

2.3.2 Προσδιορισμός

Σήμερα σύμφωνα με τον υφιστάμενο Διεθνή Κανονισμό Αποφυγής Συγκρούσεως στη θάλασσα (ΔΚΑΣ) ιστιοφόρο - μηχανοκίνητο σκάφος που κινείται με τη φερόμενη βοηθητική μηχανή του, (σε άπνοια, ή σε αντιμονές, ή σε εκτέλεση αναστροφών, για τις οποίες η επιτυχία χωρίς τη μηχανή του θα ήταν αμφίβολη), παύει να θεωρείται ιστιοφόρο, αλλά μηχανοκίνητο, χωρίς δηλαδή το προνόμιο της προτεραιότητας. Γενικά τα ιστιοφόρα λόγω των περιορισμένων δυνατοτήτων ευελιξίας τους, στην αλλαγή πορειών, διατηρούν προτεραιότητα σε τυχόν διασταύρωση της πορείας τους με άλλα μηχανοκίνητα πλοία, και ειδικότερα εντός διαύλων, εισόδων - εξόδων λιμένων κ.λπ., όπου ο χώρος εντείνει ακόμη περισσότερο αυτή την αδυναμία.

- Σημειώνεται ότι παλαιότερα τα μηχανοκίνητα ιστιοφόρα λεγόμενα και αμφικίνητα, του άλλοτε ναυτικού, καθώς και τα πρώτα ατμοκίνητα ιστιοφόρα δεν θεωρούνταν ιστιοφόρα έστω κι αν η μηχανή τους αποτελούσε βοηθητικό μέσον της πρόωσής τους.

2.3.3 Εξέλιξη

Τα ιστιοφόρα σε αντίθεση με τα μηχανοκίνητα (ατμόπλοια) χρειάστηκαν πολλούς αιώνες για την εξέλιξή τους προκειμένου να φθάσουν στο απόγειο της τελειοποίησής τους, όταν τότε αποκαλύφθηκε η δύναμη του ατμού που άρχισε να επικρατεί ως μέσον πρόωσης των πλοίων με συνέπεια δεκαετηρίδα με δεκαετηρίδα τα μεν ιστιοφόρα να παραγκωνίζονται, τα δε ατμόπλοια να εξελίσσονται. Από την απώτατη αρχαιότητα μέχρι τα μέσα του μεσαίωνα η εξέλιξη του ιστιοφόρου πλοίου ήταν βραδύτατη, αν και το κουπί συνέχιζε να παραμένει ισχυρό μέσον πρόωσης. Τότε το ιστίο (πανί) που φέρονταν κυρίως από σταυρωτή κεραία (οριζόντια δοκό) από τον ιστό (κατάρτι), αποτελούσε το βοηθητικό μέσον πρόωσης, αφενός για τη μερική ανάπαυση των πληρωμάτων, αλλά ειδικότερα για την λεγόμενη «ουριοδρομία» (με τον άνεμο από πρύμνη).

Όπως μας πληροφορεί ακόμη και ο ανυπέμβλητος Όμηρος η ώρα απόπλου ήταν αμέσως μετά τη θερινή δύση του Ηλίου όπου αφού κόπαζε η θαλάσσια αύρα, η «πελαγία αύρα» των αρχαίων άρχιζε να πνέει η «απόγεια αύρα», δηλαδή όταν «αρχίζουν να βγάζουν οι στεριές» κατά την κοινή γλώσσα των Ελλήνων σύγχρονων ναυτικών.

Έτσι απέπλεαν οι τριήρεις ουριοδρομώντας, με κολπωμένο (φουσκωμένο) το εγκάρσιο πανί (ιστίο) τους. Σύμφωνα με τον σπουδαίο ναύαρχο και αρχαιολόγο Σέρρε το λυκαυγές της δόξας του ιστιοφόρου ήταν το "τετράγωνο ιστίο" και η εξέλιξή του σε τρίγωνο και τραπεζοειδές που άρχισε και η χρήση τους.

Παρά ταύτα πολλοί ναυτικοί ιστορικοί επιμένουν ότι η τριήρης δεν ήταν ιστιοφόρο αφού κύριο μέσον είχε τα κουπιά, επηρεασμένοι από τη σύγχρονη αντίληψη του όρου. Λειτουργικά θεωρούν ότι το ιστιοφόρο δεν αναδείχθηκε ούτε στη ρωμαϊκή περίοδο, αλλά ούτε και στη βυζαντινή αλλά περί τον 14ο με 15ο αιώνα όπου τότε μπορούσαν να πλέουν και με αντίθετο άνεμο δηλαδή να πλέουν την «εγγυτάτη». Τότε άρχισαν να εμφανίζονται τα λεγόμενα πανιά λατίνια, με τα οποία οι γαλέρες και οι νεφ του Λουδοβίκου του Αγίου πέτυχαν τη μέγιστη εξέλιξη. Παράλληλα εμφανίσθηκαν τα αργοκίνητα ιστιοφόρα σκάφη όπως το γαλιόνι, οι καράκες και λίγο αργότερα οι караβέλες. Μικρά μεν, πλην όμως ευέλικτα, τα οποία και χρησιμοποίησαν οι πρώτοι εξερευνητές όπως ο Χριστόφορος Κολόμβος, ο Βάσκο ντα Γκάμα, κ.ά.

Αναμφίβολα σταθμός στην εξέλιξη των ιστιοφόρων αποτέλεσε η επιπλέον σπουδαία για τη ναυπηγική, ναυτική τέχνη και ναυτική τακτική, ναυμαχία της Ναυπάκτου όπου το ιστιοφόρο καθιερώθηκε και ως πολεμικό πλοίο γραμμής.

Όλων αυτών ακολούθησαν παράλληλες εφευρέσεις και ανακαλύψεις, όπως π.χ. το πηδάλιο, η άγκυρα, η πυξίδα, η αλυσιδωτή θωράκιση, κ.λπ., που επιτάχυναν την παραπέρα εξέλιξη του ιστιοφόρου πλοίου. Μέχρι που έφθασε η στιγμή της εξέλιξης, όταν ο λευκός ατμός αποτέλεσε τα μαύρα σύννεφα των ιστιοφόρων πλοίων.

2.3.4 Βασικοί τύποι

Την εποχή των ιστιοφόρων πλοίων υπήρχαν μόνο τρεις βασικές κατηγορίες: α) τα πολεμικά ιστιοφόρα, β) τα εμπορικά ιστιοφόρα και γ) τα ανένταχτα, τα κοινώς λεγόμενα "πειρατικά. Τα δε εμπορικά μετέφεραν εμπορεύματα, επιβάτες και ζώα, δεν υπήρχε ακόμη ιδιαίτερη κατηγορία αντίστοιχη με το φορτίο όπως σήμερα. Ο δε πλοίαρχος αυτών εκτελούσε και χρέη ναυτικού πράκτορα, τροφοδότη, και όλες εκείνες τις επιμέρους βοηθητικές ειδικότητες που απαντώνται σήμερα στο ναυτιλιακό κόσμο.

Επίσης η σπουδαιότερη διάκριση που γίνονταν τότε στα ιστιοφόρα ήταν ανάλογα με τον αριθμό των ορθίων ιστών τους (κοινώς κατάρτια, ή άρμπουρα) που έφεραν, μη λαμβάνοντας υπόψη τον πρόβολο. Έτσι αυτά διακρίνονταν σε:

1. **μονόστηλα**, (κοινώς μονάρμπουρα) όσα έφεραν ένα κατάρτι
2. **δίστια**, ή **δίστηλα** (κοινώς δικάταρτα) όσα έφεραν δύο κατάρτια
3. **τριίστια**, ή **τρίστηλα** (κοινώς τρικάταρτα) όσα έφεραν τρια κατάρτια, και

4. **πολυϊστια**, ή **πολυκάταρτα**,(κοινώς πολυάρμπουρα) όσα έφεραν από τέσσερα μέχρι και επτά όρθιους ιστούς, τα οποία συνήθως εκτελούσαν υπερπόντια ναυσιπλοΐα.

Εκτός αυτής της διάκρισης τα μονόστηλα και τα δίστηλα έπαιρναν και άλλες ονομασίες ανάλογα του είδους και του αριθμού των ιστίων τους (των πανιών τους), αλλά και εκ της γενικότερης εξαρτίας τους.

2.3.5 Σημειώσεις

- Το ελληνικό ναυτικό κατά την Ελληνική Επανάσταση του 1821 και μέχρι της εμφάνισης της «Καρτερίας» ήταν εξ ολοκλήρου ιστιοφόρο ναυτικό που περιελάμβανε σχεδόν όλους τους τύπους ιστιοφόρων της εποχής εκείνης όπως νάβες και ναβέτες, μπρίκια και γολετομπρίκια, γολέτες και σαχτούρες, μίστικα και μελούτες, γαβάρες και πολλακρες κ.ά. Ομοίως και τα πρώτα ελληνικά εμπορικά πλοία επιβατηγά και φορτηγά ήταν ιστιοφόρα, καθώς και τα αλιευτικά.
- Η πλέον περίεργη εξέλιξη των ιστιοφόρων αποτελούν τα λεγόμενα, πειραματικά ακόμα, πλοία Μάγκνους ή Ρότορ ή Φλέττνερ (el.wikipedia.org, 2013)

2.4 Ανεμόμυλοι

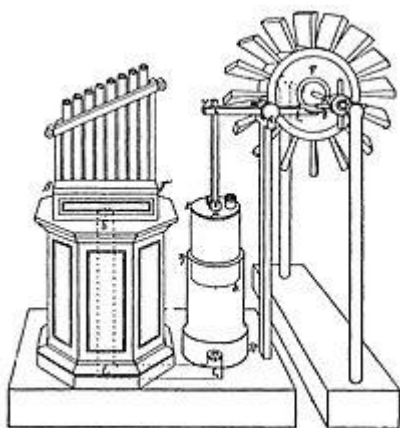
2.4.1 Ορισμός

Ο **ανεμόμυλος** είναι αιολική μηχανή οριζόντιου άξονα περιστροφής. Χρησιμοποιήθηκε για την άλεση των δημητριακών και την άντληση νερού. Γνωστός απ' τα αρχαία χρόνια, διαδόθηκε σημαντικά στον ευρωπαϊκό και ελληνικό χώρο.

2.4.2 Ιστορική αναδρομή

Γύρω στο 700 π.Χ.στη Μεσοποταμία και την Κίνα άρχισαν να χτίζουν ανεμόμυλους κατακόρυφου άξονα περιστροφής. Αυτούς τους ανεμόμυλους έφεραν στην Ευρώπη καταρχήν οι Σταυροφόροι, μετά την Α΄ Σταυροφορία και αργότερα οι εξερευνητές της Κίνας. Γνώρισαν εξάπλωση στην Ιβηρική και τη Νότια Ευρώπη. Αργότερα, γύρω στο 1500, χρησιμοποιήθηκαν στην Ολλανδία σαν μέρος του αντιπλημμυρικού συστήματος της χώρας. Κυρίως χρησιμοποιήθηκαν για την άλεση γεωργικών προϊόντων και την άντληση νερού.

2.4.3 Ο ελληνικός ανεμόμυλος



Ο ανεμόμυλος του Ήρωνα. Σχηματική αναπαράσταση.

Ο πρώτος ανεμόμυλος σχεδιάστηκε από τον Ήρωνα τον 1ο μετά Χριστό αιώνα. Ήταν οριζόντιου άξονα περιστροφής και είχε τέσσερα πτερύγια.

Στην Ελλάδα η χρήση των ανεμόμυλων υπήρξε αρκετά εκτεταμένη, λόγω του πλούσιου αιολικού δυναμικού της χώρας. Αν και είχαν εμφανιστεί πολλούς αιώνες πριν, η χρήση τους καθιερώθηκε κατά τη Βυζαντινή περίοδο, γνωρίζοντας ακόμα μεγαλύτερη διάδοση κατά την περίοδο της Φραγκοκρατίας, κυρίως στο ανατολικό Αιγαίο αλλά και στην ενδοχώρα. Κατά κανόνα στεγάζονταν σε κυλινδρικά, πέτρινα, διώροφα κτίρια. Στον επάνω όροφο βρισκόταν ο άξονας και το σύστημα μετάδοσης της κίνησης, ενώ στον κάτω όροφο γινόταν η άλεση και αποθήκευση των σιτηρών. Τα πτερύγια τους ήταν πάνινα, 5-15 μέτρα σε μήκος και πλάτος το 1/5 του μήκους τους. Ένας ανεμόμυλος μπορούσε να αλέσει 20-70 κιλά σιτηρών την ώρα, ανάλογα με την ένταση και τη φορά του ανέμου. Σήμερα οι περισσότεροι ανεμόμυλοι έχουν ερειπωθεί και διατηρούνται ελάχιστα, κυρίως για τουριστικούς λόγους.

Μια παραλλαγή ανεμόμυλου χρησιμοποιήθηκε στο οροπέδιο του Λασιθίου στην Κρήτη, για την άντληση νερού. Αυτοί ήταν σιδερένιες κατασκευές με πάνινα πτερύγια. Από τους 6.000 που υπολογίζεται ότι υπήρχαν στις αρχές του 20ου αιώνα, σήμερα λειτουργούν περίπου οι χίλιοι. Πολλοί από αυτούς διαθέτουν τέσσερα πτερύγια.

2.4.4 Ανεμόμυλοι στην Ελλάδα

Ανεμόμυλοι: οι πέτρινοι γίγαντες του Αιγαίου

Σήμα κατατεθέν του κυκλαδίτικου τοπίου, κυλινδρόσχημες ψηφίδες ομορφιάς, πολιτισμού και παράδοσης ξεπροβάλλουν διάσπαρτοι στις **κορυφογραμμές** των λόφων σαν σιωπηλοί μάρτυρες του μόχθου των κατοίκων μιας άλλης εποχής. Αυτή η αξιοθαύμαστη **εφεύρεση**, προάγγελος της βιομηχανικής περιόδου και τρανό παράδειγμα οικολογικής σκέψης, εκμεταλλεύτηκε στο έπακρο την ανεξάντλητη **ενέργεια του ανέμου** για να εξασφαλίσει από τη δούλεψή της το πιο ποθητό απόκτημα στην καθημερινότητα όλων των ανθρώπων: το ψωμί!

Οι **ανεμόμυλοι** εμφανίστηκαν στον ελλαδικό χώρο κατά τον 12ο με 13ο αιώνα. Η ομορφιά κι η λεβεντιά τους περιγράφηκε από περιηγητές· αποτυπώθηκε σε χαρακτηριστικά· έκανε τον γύρο του κόσμου μέσα από χιλιάδες φωτογραφίες και καρτ-ποστάλ...



Κυκλαδίτικα μυλοτόπια

Στην **κυκλαδική πολυνησία** λειτούργησαν πάνω από **600 ανεμόμυλοι!** Η κατασκευή τους, δύσκολη και πολυδάπανη όσο κι ενός μεγάλου ιστιοφόρου σε πολλές περιπτώσεις, απαιτούσε προσεκτική επιλογή της τοποθεσίας που θα κατασκευάζονταν ο μύλος. Ιδανικό ήταν το σημείο που οι βοριάδες ξεδίπλωναν όλη τους την ένταση: σε ξάγναντα· ρεματιές· στην έξοδο κάποιου φαραγγιού· σε «γλώσσες» ακρωτηρίων...

Η απόσταση του μύλου από την κατοικημένη περιοχή ήταν εξίσου σημαντική. Ο ανεμόμυλος χτιζόταν σε μέρος προσπελάσιμο από υποζύγια, κοντά σε οικισμούς, αλλά σε μακρινή ακτίνα από άλλα οικοδομήματα ώστε να μην παρεμποδίζεται η ομαλή λειτουργία του. Εξάλλου, το ανεμπόδιστο του αέρα απ' όλα τα μέρη μνημονεύεται ρητά στις αγοραπωλησίες των ανεμόμυλων.



Ο ξετροχάρης μύλος

Ο πλέον διαδεδομένος τύπος αλεστικού ανεμόμυλου στα αιγαιοπελαγίτικα νησιά ήταν ο λεγόμενος ξετροχάρης μύλος ή κοινός **πυργόμυλος**. Ήταν κατά κανόνα πέτρινος, κυλινδρικού σχήματος, με κωνική - περιστρεφόμενη σύμφωνα με τη φορά του ανέμου- οροφή, και **ψάθινο «καπέλο»**. Ολόλευκα τριγωνικά **πανιά** στηριγμένα σε τεράστιες αντένες έθεταν σε κίνηση ένα σύστημα ξύλινων αξόνων και τροχών, που με τη σειρά τους μετέφεραν τη δύναμη του αέρα στην πάνω **μυλόπετρα** (παναριά), η οποία περιστρεφόταν σε μια άλλη σταθερή (καταριά). Ανάμεσα στις δυο οριζόντιες μυλόπετρες το σιτάρι, το κριθάρι, το καλαμπόκι... συνθλίβονταν για να γίνουν **αλεύρι**, πολύτιμο προοίμιο τροφής.

Επί τω έργω

Όταν ο μύλος ήταν έτοιμος να μπει σε λειτουργία, ο μυλωνάς ξεδίπλωνε το ένα πανί, σαν ειδοποιητήριο, για να πάνε οι χωρικοί τ' **αλέσματά** τους στον μύλο. Τότε τα μονοπάτια γέμιζαν με κάρα ή **γαϊδουράκια** φορτωμένα σε σακιά όλο τον κόπο της χρονιάς. Πολλές φορές, τη μεταφορά αναλάμβαναν οι γυναίκες του χωριού, κουβαλώντας τα σακιά πάνω στα κεφάλια τους. Με τον ίδιο τρόπο κουβαλούσαν πίσω στο σπίτι το αλεύρι για το ψωμί της οικογένειας. Από το άλεσμα, ο μυλωνάς κρατούσε το 10% ως αμοιβή, το λεγόμενο αξάι ή ξάι.

Ο μύλος ήταν σε ετοιμότητα **όλο το εικοσιτετράωρο**. Δεν υπήρχε ωράριο, μήτε μέρα ανάπαυσης· ξέχωρα από τις μετρημένες δεσποτικές γιορτές. Την ένταση της δουλειάς ρύθμιζε η ανάγκη, η εποχή και ο καιρός. Ένας ανεμόμυλος μπορούσε να αλέσει 20-70 κιλά σιτηρών την ώρα, ανάλογα με την ένταση και τη φορά του ανέμου.



Ο άρχοντας του πυργόμυλου

Ο **μυλωνάς**, σημαντικό πρόσωπο της τοπικής κοινωνίας, άριστος αφηγητής – ενίοτε παραμυθάς – και επιδέξιος πληροφοριοδότης, ασπρομάλλης από τα χρόνια και την άγχη του αλευριού ήταν ο απόλυτος κυρίαρχος του μύλου του. Ερμήνευε τα **σημάδια της φύσης**: ανέμιζε τα πανιά παλεύοντας με τα ξεσπάσματα του καιρού· λαγοκοιμόταν με το νανουριστικό τριζοβόλημα της μυλόπετρας· διόρθωνε την «αρματωσιά» του μύλου ανάλογα με την κατεύθυνση του αέρα.

Η συνήθως πολύωρη αναμονή στον αυλόγυρο του μύλου συνοδεύονταν με πειράγματα, κουτσομπολιά και **αυτοσχέδια γλέντια**. Εκεί, τις όμορφες καλοκαιρινές νύχτες, τις γεμάτες μυστήριο και διάθεση για συναναστροφή, ο μονότονος ήχος της «φτερωτής» έδινε τον τόνο και την έμπνευση για τα ωραιότερα δημοτικά τραγούδια του πόνου, της αγάπης, του καημού...

Το νησί των ανεμόμυλων

Σήμερα, πολλοί ανεμόμυλοι στέκουν ακόμη διάσπαρτοι στα ελληνικά νησιά, χωρίς όμως να επιτελούν τον αρχικό τους λειτουργικό ρόλο. Ορισμένοι έχουν επισκευασθεί εξ ολοκλήρου και λειτουργούν ως **μουσεία**, **εκθεσιακοί χώροι πολιτισμού** ή **χώροι διασκέδασης** (καφέ, μπαρ, μικρά εστιατόρια) αλλά και ιδιαίτερα **καταλύματα** για μια αξέχαστη διαμονή. Άλλοι έχουν ανακαινισθεί και κατοικούνται από ιδιώτες.



Αναμφισβήτητα, όμως, το ελληνικό νησί που έχει ταυτιστεί στη συνείδηση των ταξιδιωτών με τους ανεμόμυλους είναι η **Μύκονος**. Οι τελευταίοι επτά μυκονιάτικοι ανεμόμυλοι (ξεπερνούσαν άλλοτε τους είκοσι σ' ολόκληρο το νησί) δεσπόζουν πάνω από τη **συνοικία του Κάστρου**, στη Χώρα. Οι ολόλευκοι επιβλητικοί όγκοι τους, προσανατολισμένοι στο ανοιχτό πέλαγος, αντιστέκονται πεισματικά στις δυνατές ριπές του κυκλαδίτικου μελτεμιού. Κι έτσι, η ανοιχτή τους αγκαλιά – δημοφιλές φόντο για τους φωτογραφικούς φακούς – ταξιδεύει την εικόνα του νησιού στα πέρατα της γης.

(www.visitgreece.gr)

Από τα φτερά του Δαίδαλου και του Ικάρου στα φτερά του Ανεμόμυλου

Η σχέση της Κρήτης με την Αιολική Ενέργεια ξεκινάει από την αρχαιότητα, όταν οι **Μινωίτες** εκμεταλλεύτηκαν την ισχύ του ανέμου στην στεριά και στην θάλασσα. Κατά μια ερμηνεία του μύθου της **απόδρασης του Δαίδαλου και του γιού του Ίκαρου από το παλάτι του Μίνωα**, ήταν η ρηξικέλευθη επινόηση των φτερών ως **μέσου διαφυγής**. Ο άριστος αυτός τεχνουργός και εφευρέτης της αρχαιότητας έφτιαξε δύο ατομικά πλοiάρια με κατάρτια στα όποια τοποθέτησε ιστία από πανιά για πρώτη φορά εκείνη την εποχή. Τα πλοiάρια αυτά επωφελούμενα και του ούριου ανέμου που έπνεε τα έκανε ποιο ταχύπλοα και χάθηκαν στο γαλάζιο ορίζοντα, αποφεύγοντας τα κωπηλατούμενα και αργοκίνητα πλοiα του Μίνωα που τους καταδίωκαν. **Ήταν η πρώτη φορά που χρησιμοποιήθηκε ο άνεμος σαν κινητήρια δύναμη**. Η χρήση λοιπόν των ιστίων στα πλοiα αποτέλεσε την πρώτη εφαρμογή της αεροδυναμικής από τον άνθρωπο και έθεσε τις βάσεις για την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας στην ναυσιπλοiα αρχικά και έπειτα στους ανεμόμυλους.

Ο ανεμόμυλος είναι μια αιολική μηχανή οριζόντιου άξονα περιστροφής. Ο

πρώτος ανεμόμυλος σχεδιάστηκε από τον Ήρωνα τον 1^ο αιώνα μετά Χριστό. Αρχικά εμφανίστηκαν στην Μεσοποταμία και στην Κίνα και του έφεραν στην Ευρώπη οι σταυροφόροι μετά την πρώτη σταυροφορία. Γνώρισαν εξάπλωση στην Ιβηρική χερσόνησο και νότια Ευρώπη. Αργότερα γύρω στο 1500 χρησιμοποιήθηκαν στις κάτω χώρες (Ολλανδία –Δανία) σαν μέρος του αντιπλημμυρικού συστήματος.

Στην Ελλάδα διαδόθηκε πολύ γρήγορα στα νησιά του Αιγαίου Πελάγους και στην Κρήτη λόγω του πλούσιου αιολικού δυναμικού της. Κατά κανόνα στεγαζόταν σε πέτρινα διώροφα κτήρια και η χρήση τους ήταν για την άλεση των σιτηρών. Στον πάνω όροφο βρισκόταν ο άξονας και το σύστημα μετάδοσης της κίνησης, ενώ στο κάτω όροφο γινόταν η άλεση και η αποθήκευση των σιτηρών. Στην Κρήτη χρησιμοποιήθηκε κυρίως στα χρόνια της Ενετοκρατίας για την άλεση των δημητριακών. Υπάρχουν αναφορές για ύπαρξη ανεμόμυλων μέσα στο χάνδακα για την άλεση των σιτηρών, καθώς ήταν απαραίτητο εξάρτημα για τις ανάγκες της φρουράς. Σε όλα τα σπουδαία φρούρια της Κρήτης αναφέρονται ανεμόμυλοι και σε όλη την Κρήτη που είναι νησί των ανέμων, σώζονται τα ερείπια πλέον των ανεμόμυλων στα διάφορα μνηστώπια, όπου φυσάει τακτικά ο άνεμος.

Στην επαρχία Λασιθίου πρωτοεμφανίστηκαν στην θέση “Ζάρωμα” δυτικά του χωριού Μέσα Ποτάμοι. Οι φτερωτές τους είχαν ψάθα αντί πανιά. Λειτουργήσαν μέχρι το 1867 οπότε και καταστράφηκαν από τους Τούρκους στην 10ημερη μάχη του Λασιθίου τον Μάιο του 1867. **Οι Ανεμόμυλοι αυτοί μεταφέρθηκαν στα τέλη του 19^{ου} αιώνα στο Ασφεντάμι Λασιθίου και αργότερα στο σελί της Αμπέλου.**

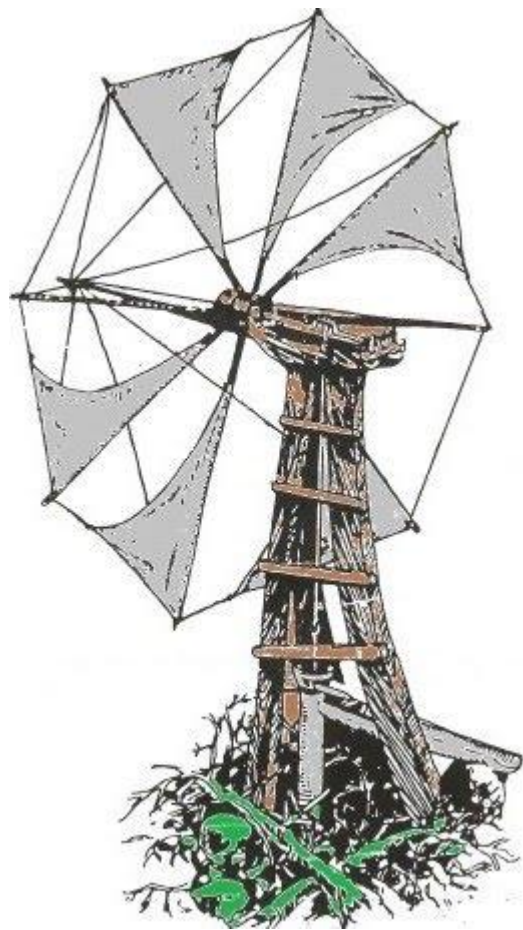
Έτσι στο Σελί της Αμπέλου συναντάμε μια σειρά από 26 πέτρινους ανεμόμυλους, από τους οποίους οι 7 εκτίνονται δεξιά του δρόμου και οι υπόλοιποι 19 αριστερά καθώς μπαίνουμε από την βόρεια είσοδο του οροπεδίου. Χρησιμοποιούνταν για το άλεσμα των σιτηρών και αποτελούσαν το μεγαλύτερο μνηστώπι της Κρήτης γύρω στα 1900. Όλοι τους έχουν κατασκευαστεί στο τύπο του “μονόπαντου” ή “αξετροχάρη” ή “μονόκαιρου” ανεμόμυλου, δηλαδή αλέθουν σε μια σταθερή κατεύθυνση του αέρα, εκτός από έναν που ήταν στρογγυλός και περιστρεφόταν.

Στην αρχή ήταν 27 αλλά ο ένας χαλάστηκε όταν ανοίχτηκε ο δρόμος και έμειναν 26 και σήμερα από το συγκρότημα αυτό σώζονται τα ερείπια 24 από τους 26 αρχικούς ενώ μόνο 2 έχουν ανακαινιστεί και λειτουργούν για τουριστικούς σκοπούς.

Οι μύλοι αποτελούν ιδιοκτησίες ενώ το συγκρότημα των μύλων έχει χαρακτηριστεί ως έργο τέχνης με υπουργική απόφαση το 1986. (ΦΕΚ Β 104 14-3-86). Έργα δηλαδή που χρειάζονται ειδική κρατική προστασία. Αυτός ο τύπος του αλευρόμυλου, είναι και ο πρόγονος του αντλητικού Λασιθιώτικου Ανεμόμυλου, με πολλές ομοιότητες στην κατασκευή και την λειτουργία τους. Ο άξονας, η πτερωτή και πολλά αλλά εξαρτήματα ήταν όμοια.

Από αυτούς τους αλευρόμυλους πήρε την ιδέα ένας έξυπνος και επινοητικός άνθρωπος ο Εμμανουήλ Παπαδάκης ή Σπιρτοκούτης, που αναζητούσε τρόπους για να ανακουφίσει τους Λασιθιώτες από τον εντατικό μόχθο αφού μέχρι τότε η άντληση του νερού γινόταν μόνο με χειρωνακτική εργασία.

Η Εξέλιξη προς τον σημερινό Ανεμόμυλο



Ξύλινος Ανεμόμυλος

(sites.google.com)

Γενικά παρατηρούμε ότι όχι μόνο στα νησιά του Αιγαίου και στην Κρήτη υπήρχαν ανεμόμυλοι αλλά και σε άλλες πάρα πολλές περιοχές σε ολόκληρη την Ελλάδα.



Μεταλλικός Ανεμόμυλος

2.4.5 Ανεμόμυλοι στο Γαλαξίδι

Στο Γαλαξίδι, την ιδιαίτερή μου πατρίδα, διασώζονται μέχρι σήμερα δύο ανεμόμυλοι. Ο ένας βρίσκεται στην ιδιοκτησία ιδιώτη που τον έχει επισκευάσει και τον χρησιμοποιεί ως κατοικία και κατάστημα. Ο άλλος βρίσκεται στο λόφο, απέναντι από το λιμάνι του Γαλαξιδίου, κοντά στο ναό του Αγίου Ιωάννη του Θεολόγου. Η πρόσβαση απαιτεί ποδαρόδρομο, αλλά πραγματικά αξίζει το κόπο.

Ο πέτρινος ανεμόμυλος είναι πανέμορφος και η θέση του είναι τέτοια που επιτρέπει στους επισκέπτες να δουν ολόκληρη την πόλη



(www.2steps.gr)

2.5 Ανεμογεννήτριες

2.5.1 Ορισμός

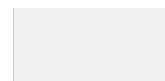
Η **ανεμογεννήτρια** είναι μία αιολική μηχανή που παράγει ρεύμα από την αιολική ενέργεια και μπορεί να τροφοδοτήσει με ρεύμα κατοικημένες περιοχές όπως πόλεις, κωμοπόλεις ή χωριά. Πολλές ανεμογεννήτριες μαζί αποτελούν ένα αιολικό πάρκο. Όμως υπάρχει μεγάλο κόστος για να κατασκευαστεί και να τοποθετηθεί μία ανεμογεννήτρια και ακόμη μεγαλύτερο κόστος για να κατασκευαστεί ένα αιολικό πάρκο. (el.wikipedia.org, 2013)

2.5.2 Είδη Ανεμογεννητριών

Διακρίνουμε δύο είδη:

- τις δίπτερες και
- τις τρίπτερες.

Οι τρίπτερες, με ρότορα μικρότερο των 10 μέτρων, έχουν τη δυνατότητα εκμετάλλευσης ασθενούς αιολικού δυναμικού. Στις μηχανές μεγάλου μεγέθους επικρατούν οι δίπτερες, με κόστος κατασκευής και συντήρησης μικρότερο απ' αυτό των τρίπτερων αντίστοιχου μεγέθους. Η σύγχρονη τεχνολογία χρήσης της αιολικής ενέργειας ξεκίνησε με μικρές Α/Γ δυναμικότητας 20 ως 75 KW. Σήμερα χρησιμοποιούνται Α/Γ δυναμικότητας 200 ως 2.000 KW. (www.livopedia.gr)





Υπάρχουν πολλών ειδών ανεμογεννήτριες οι οποίες κατατάσσονται σε δύο βασικές κατηγορίες :

- Οριζοντίου άξονα, των οποίων ο δρομέας είναι τύπου έλικα και βρίσκεται συνεχώς παράλληλος με την κατεύθυνση του ανέμου και του εδάφους
- Κατακόρυφου άξονα, ο οποίος παραμένει σταθερός και είναι κάθετος προς την επιφάνεια του εδάφους

Η απόδοση μιας ανεμογεννήτριας εξαρτάται από το μέγεθος της και την ταχύτητα του ανέμου . Το μέγεθος είναι συνάρτηση των αναγκών που καλείται να εξυπηρετήσει και ποικίλει από μερικές εκατοντάδες μέχρι μερικά εκατομμύρια Watt.

Οι τυπικές διαστάσεις μιας ανεμογεννήτριας 500 kW είναι : Διάμετρος δρομέα, 40 μέτρα και ύψος 40-50 μέτρα , ενώ αυτής των τριών MW οι διαστάσεις είναι 80 και 80–100 μέτρα αντίστοιχα.

Παρόλο που δεν υφίσταται κανένας καθοριστικός λόγος, εκτός ίσως από την εμφάνιση, στην αγορά έχουν επικρατήσει αποκλειστικά οι ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα , με δύο ή τρία πτερύγια. Μια τυπική ανεμογεννήτρια οριζόντιου άξονα αποτελείται από τα εξής μέρη :

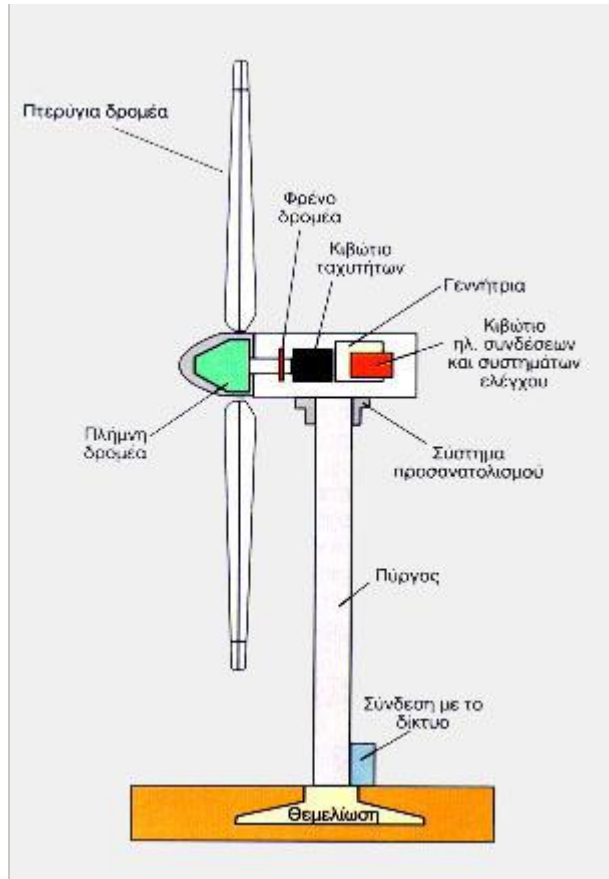
• το δρομέα, που αποτελείται από δύο ή τρία πτερύγια από ενισχυμένο πολυεστέρα . Τα πτερύγια προσδένονται πάνω σε μια πλήμη είτε σταθερά , είτε με τη δυνατότητα να περιστρέφονται γύρω από το διαμήκη άξονα τους μεταβάλλοντας το βήμα

• το σύστημα μετάδοσης της κίνησης, αποτελούμενο από τον κύριο άξονα, τα έδρανα του και το κιβώτιο πολλαπλασιασμού στροφών , το οποίο προσαρμόζει την ταχύτητα περιστροφής του δρομέα στη σύγχρονη ταχύτητα της ηλεκτρογεννήτριας. Η ταχύτητα περιστροφής παραμένει σταθερή κατά την κανονική λειτουργία της μηχανής

• την ηλεκτρική γεννήτρια, σύγχρονη ή επαγωγική με 4 ή 6 πόλους η οποία συνδέεται με την έξοδο του πολλαπλασιαστή μέσω ενός ελαστικού ή υδραυλικού συνδέσμου και μετατρέπει τη μηχανική ενέργεια σε ηλεκτρική και βρίσκεται συνήθως πάνω στον πύργο της ανεμογεννήτριας . Υπάρχει και το σύστημα πέδης το οποίο είναι ένα συνηθισμένο δισκόφρενο που τοποθετείται στον κύριο άξονα ή στον άξονα της γεννήτριας

• το σύστημα προσανατολισμού, αναγκάζει συνεχώς τον άξονα περιστροφής του δρομέα να βρίσκεται παράλληλα με τη διεύθυνση του ανέμου

• τον πύργο, ο οποίος στηρίζει όλη την παραπάνω ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση . Ο πύργος είναι συνήθως σωληνωτός ή δικτυωτός και σπανίως από οπλισμένο σκυρόδεμα



• τον ηλεκτρονικό πίνακα και τον πίνακα ελέγχου , οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στη βάση του πύργου . Το σύστημα ελέγχου παρακολουθεί , συντονίζει και ελέγχει όλες τις λειτουργίες της ανεμογεννήτριας , φροντίζοντας για την απρόσκοπτη λειτουργία της.

(www.cres.gr)

2.5.3 Τοποθεσία Ανεμογεννητριών

Ενδιαφέρον, για την εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού τους, έχουν οι περιοχές με ικανοποιητικές μέσες ταχύτητες ανέμου. Ένα πάρκο ανεμογεννητριών, το οποίο σε ταχύτητα 8m/sec αποδίδει 1600KW, σε ταχύτητα 4m/sec αποδίδει μόνο 200 KW. Σημαντικό ρόλο παίζει ο τόπος εγκατάστασης των ανεμογεννητριών. Η ύπαρξη ανωμαλιών του εδάφους, κτιρίων, δέντρων ή εμποδίων γενικά μπορεί να δημιουργήσει στροβιλισμούς και να μειώσει την αποδοτικότητα. Πριν την επιλογή της περιοχής απαιτείται μελέτη στατιστικών μετεωρολογικών δεδομένων για τις κατευθύνσεις των κυρίαρχων ανέμων για περίοδο ενός χρόνου. (www.livopedia.gr)

2.5.4 Αιολική Ενέργεια στην Ελλάδα

Το συνολικό εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό της Ελλάδας μπορεί να καλύψει ένα μεγάλο μέρος των ηλεκτρικών αναγκών της. Είναι γνωστό ότι η κάλυψη του 15% των ηλεκτρικών αναγκών της χώρας, που αντιστοιχεί σε 6,45 Twh, το 2001 μπορεί να επιτευχθεί οικονομικά με την ανάπτυξη των Αιολικών Πάρκων.

Στα νησιά του Αιγαίου, στην Κρήτη και στην Αν. Στερεά Ελλάδα οι μέσες ταχύτητες ανέμου είναι 6 - 7 m/sec, με αποτέλεσμα το κόστος της παραγόμενης ενέργειας να είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικό, γι' αυτό παρατηρείται πληθώρα έργων εκμετάλλευσης στις περιοχές αυτές.

Για ηλεκτρικά συστήματα, όπως το σύστημα της Κρήτης, όπου οι αιχμές φορτίου καλύπτονται με αεροστρόβιλους ντίζελ και με υψηλό κόστος παραγωγής, θα μπορούσε να εξεταστεί η περίπτωση συνδυασμού ανεμογεννητριών με αντλητικά υδροηλεκτρικά έργα. (www.livopedia.gr)

Οι πρώτες ανεμογεννήτριες που λειτούργησαν ήταν σε νησιά του Αιγαίου. Το αιολικό πάρκο της Κύθνου δημιουργήθηκε το 1982 με 5 Α/Γ των 20 KW η κάθε μία.

Το 1986 λειτούργησε η Α/Γ της Μυκόνου, ισχύος 100 KW (με ύψος 22 μέτρα και 3 πτερύγια μήκους 9,5 m. Η Α/Γ της Καρπάθου λειτούργησε το 1987 με ισχύ 175 KW. (Gilberti, 1999)

2.5.5 Η Αιολική Ενέργεια στην Ευρώπη

Το 1999 η αιολική ενέργεια κάλυψε το 10% των αναγκών για ηλεκτρισμό στη Δανία και το 2003 αναμένεται να καλύψει το 14%. Θεωρητικά, η αξιοποίηση του αιολικού δυναμικού της Ευρώπης στο μέγιστο θα μπορούσε να καλύψει όλες τις ανάγκες για ηλεκτρική ενέργεια. Στην Ευρώπη, στις αρχές του 1999, πάνω από 6600MW κάλυψαν τις ανάγκες 7 εκατομμυρίων ανθρώπων.

Σήμερα, ο σχετικός τομέας στη βιομηχανία προσφέρει 40.000 θέσεις εργασίας παγκοσμίως. Οι δημοσκοπήσεις σε ευρωπαϊκές χώρες, όπως Δανία, Γερμανία, Ολλανδία, Μ. Βρετανία έδειξαν ότι το 70% του πληθυσμού προτιμά την παραγωγή και χρήση αιολικής ενέργειας. Η Δανία κατέχει την πρώτη θέση στην παγκόσμια παραγωγή. Το παραγόμενο αιολικό δυναμικό στη Δανία το 1998 ήταν 1200 MW και το ίδιο έτος οι Δανοί κατασκευαστές κατείχαν το 50% της παγκόσμιας αγοράς σε ανεμογεννήτριες. (www.livopedia.gr)

2.5.6 Νέα γενιά ανεμογεννητριών

2.5.6.1 Ένα μοναδικό «Δέντρο» που παράγει ενέργεια!

Πρόκειται για την ανεμογεννήτρια Air-Turbo, ευρεσιτεχνία του Γιαννιώτη Λεωνίδα Κόντου, ιδιοκτήτη της εταιρείας ενεργειακών εφαρμογών Air – Sun A.E.B.E.

Η Ανεμογεννήτρια AirTurbo είναι μια Ανεμογεννήτρια «κάθετου άξονα», δηλαδή περιστρέφεται σε άξονα κάθετο προς το έδαφος, σε αντίθεση με τις γνωστές ανεμογεννήτριες που έχουν τη μορφή έλικα και που περιστρέφονται σε άξονα οριζόντιο προς το έδαφος. Το γεγονός αυτό δίνει στην AirTurbo τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί ανέμους οποιασδήποτε κατεύθυνσης, ακόμη και τυρβώδους ροής, στροβιλισμούς, ενώ αξιοποιεί ακόμη και ανερχόμενα ή κατερχόμενα ρεύματα!

Ιδιαίτερη ιδιότητα της AirTurbo είναι η ικανότητά της να εκμεταλλεύεται όλη την ποσότητα του αέρα που περνά από τη δομή της, ελαχιστοποιώντας τις οπισθέλκουσες δυνάμεις, σε αντίθεση με τις κλασσικές ανεμογεννήτριες όπου σημαντικό ποσοστό αέρα τις «φρενάρει».

Αναλυτικά τα πλεονεκτήματά της:

- Αποθηκεύει περισσότερη κινητική ενέργεια στον σφόνδυλο της από οποιαδήποτε άλλη ανεμογεννήτρια.
- Μικρότερη καταπόνηση σε ριπές ανέμων.
- Χαμηλότερο κόστος ανά WATT παραγόμενης ενέργειας.
- Η παραγωγή ενέργειας αρχίζει από πολύ χαμηλούς ανέμους (2 ΜΠΟΦΟΡ).
- Μεγάλος χρόνος ζωής των υλικών.
- Αεροδυναμική σχεδίαση.

- Η σχέση λειτουργίας και συντήρησης της κυμαίνεται σε εξαιρετικά χαμηλά επίπεδα.
- Μηδενικός θόρυβος σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.
- Στιβαρή κατασκευή, με ανοξείδωτα υλικά αρίστης ποιότητας, για να αντέχουν στον χρόνο και τις αντίξοες καιρικές συνθήκες.
- Τελευταίας τεχνολογίας τριφασική γεννήτρια μόνιμου μαγνήτη.
- Ονομαστική τάση εξόδου: 12,24 και 48 volts.
- Εγγύηση 20 έτη.



Ανεμογεννήτρια «κάθετου άξονα»



Ανεμογεννήτρια Air-Turbo



Εγκατάσταση ανεμογεννήτριας Air-Turbo



Ενεργειακό δένδρο στην πλατεία των Ιωαννίνων

Το συγκεκριμένο μοντέλο που τοποθετήθηκε στην πλατεία των Ιωαννίνων οφείλει την κίνησή του σε μεγάλο ποσοστό στον αέρα που δημιουργείται από την κίνηση των αυτοκινήτων, καθώς η κίνηση αυτή δημιουργεί υποπίεση, προκαλώντας έτσι την κίνηση αερίων μαζών που έρχονται να εξισορροπήσουν την υποπίεση αυτή. Με άλλα λόγια, το ωστικό κύμα που παράγεται από την κίνηση των αυτοκινήτων, σε

συνδυασμό με τον υπάρχοντα άνεμο περιστρέφουν την ανεμογεννήτρια η οποία, χάρις στο σχήμα κατασκευής της, εργάζεται με ανέμους από διαφορετικές κατευθύνσεις και με διαφορετικές ταχύτητες.

Πρέπει δε να σημειωθεί ότι σύμφωνα με τον πρόσφατο νόμο 3851 «Περί Επιτάχυνσης της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής» οι ανεμογεννήτριες αυτές αποτελούν το ιδανικό μέσον για παραγωγή και πώληση ενέργειας, σε συνδυασμό με φωτοβολταϊκά πάνελ ή αυτόνομα ενώ επιδοτείται και η εγκατάστασή τους.

Το μικρό της μέγεθος, το σχήμα της που δεν καλύπτει μεγάλο χώρο, η δυνατότητα να δουλεύει συνεχώς με ανέμους οποιασδήποτε κατεύθυνσης και ταχύτητας καθώς και η δυνατότητα ενσωμάτωσής της σε διαφορετικών ειδών κατασκευές, από κτίρια έως μοντέρνα έργα τέχνης και η μηδενική περιβαλλοντική όχληση καθιστούν την ανεμογεννήτρια AirTurbo ιδανική για αστική χρήση.

Επιπλέον, έχει τη μορφή δέντρου, στοιχείο που της δίνει την δυνατότητα να ενσωματώνεται εύκολα στο περιβάλλον, μη προκαλώντας οπτική όχληση.

Κατά υπολογισμούς της Air-Sun, μια συστοιχία Ανεμογεννητριών AirTurbo, εγκατεστημένες στον κεντρικό δρόμο των Ιωαννίνων, θα αρκούσε όχι μόνο να τροφοδοτήσει με ρεύμα τον φωτισμό του κέντρου των Ιωαννίνων αλλά θα παρείχε και επιπλέον ισχύ για διάφορες άλλες χρήσεις.

Όπως είναι αυτονόητο, ακόμη καλύτερα αποτελέσματα έχει η AirTurbo με την εγκατάστασή της σε εθνικές οδούς, όπου η ταχύτητα των αυτοκινήτων και, κατά συνέπεια, η πίεση και η ταχύτητα εκτόπισης των αερίων μαζών είναι πολύ μεγαλύτερες.

Οι Ανεμογεννήτριες AirTurbo μπορούν επίσης να τοποθετηθούν σε:

- Δημόσια και Ιδιωτικά κτήρια
- Βιομηχανικές εγκαταστάσεις
- Σχολεία (κάλυψη 100% των ενεργειακών αναγκών με υβριδικό σύστημα.)
- Στρατός (αυτονομία & κάλυψη των αναγκών αλλά και κέρδος για τον ελληνικό στρατό).
- Μονάδες αντιμετώπισης φυσικών καταστροφών.
- Μονάδες παροχής ανθρωπιστικής βοήθειας σε μη διασυνδεδεμένα σημεία.
- Ναυσιπλοϊκές γραμμές αυτόνομα σκάφη (μη μόλυνση των θαλασσών).
- Μονάδες διάσωσης κινητές και ακίνητες .
- Εξοχικές κατοικίες
- Τρόχοςπιτα
- Ψύξη γάλακτος
- Ορεινά καταφύγια
- Γεωτρήσεις
- Αυτόματο σύστημα ποτίσματος
- Αφαλατώσεις
- Κτηνοτροφικές μονάδες και αγροτικές αποθήκες
- Διααφημιστικές κατοικίες

Ενώ ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η κάλυψη άγονων περιοχών με ανεμογεννήτριες AirTurbo για την παραγωγή ενέργειας.

Η Air-sun, με υπολογισμούς που πραγματοποίησε, συνάγει ότι με την τοποθέτηση Αιολικών & φωτοβολταϊκών συστημάτων σε 2 εκατομμύρια σπίτια θα μπορούσε να καλυφθεί μέχρι και το 65% της ενεργειακής κατανάλωσης.

Ειδικά για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε οροφές οικιών, η AirSun προκρίνει το υβριδικό μοντέλο, το οποίο έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Αδιάλειπτη παραγωγή ενέργειας, καθώς η ανεμογεννήτρια είναι δυνατόν να δουλεύει σε καταστάσεις που το Φ/Β δεν παράγει ενέργεια (νύχτα, συννεφιά, κακοκαιρία κλπ) και, κατ' αναλογία, το Φ/Β μπορεί να παράγει ενέργεια όταν η Α/Γ βρίσκεται σε αδράνεια. Μάλιστα, σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατή η παράλληλη παραγωγή ενέργειας και από τα δύο συστήματα. Ιδανικά μέρη για τέτοιου είδους εφαρμογή είναι τα ελληνικά νησιά, καθώς το χειμώνα οι Α/Γ μπορούν να παράγουν συνεχώς ρεύμα λόγω των επικρατούντων ανέμων ενώ το καλοκαίρι προστίθεται και η παραγωγή από τα Φ/Β.
- Επενδυτική ασφάλεια προς της χρηματοδοτούσες τράπεζες, καθώς υπάρχει ακόμη μεγαλύτερη εξασφάλιση παραγωγής ενέργειας.
- Παροχή πραγματικής αυτονομίας, όπου αυτό απαιτείται, με τη χρήση ειδικών μπαταριών.
- Εξοικονόμηση χώρου, καθώς οι Α/Γ μπορούν να εγκατασταθούν σε πολύ μικρή περιοχή, παραπλεύρως του Φ/Β, σε σημεία που δεν δημιουργούν σκίαση.

(air-sun.gr)

2.5.6.2 Πλωτές ανεμογεννήτριες

Η εγκατάσταση των συμβατικών επίγειων ανεμογεννητριών είναι σήμερα δυνατή μόνον σε ρηχά νερά. Γι' αυτό και οι ειδικοί αναζητούν νέους δρόμους και στρέφουν το βλέμμα τους σε πλωτές εγκαταστάσεις.

Η εγκατάσταση μιας ανεμογεννήτριας στην ανοιχτή θάλασσα είναι δαπανηρή αλλά και τεχνικά δύσκολα υλοποιήσιμη. Στον σχεδιασμό πρέπει να ληφθούν υπόψη πολλοί και διαφορετικοί παράγοντες, ενώ για να περιοριστεί το κόστος, η εγκατάστασή τους γίνεται μόνον σε ρηχά νερά, βάθους έως 50 περίπου μέτρων.

Διαφορετική είναι η εικόνα στη νέα γενιά των ανεμογεννητριών: οι πλωτές εγκαταστάσεις βρίσκονται πάνω σε επιπέδους πλατφόρμες, στερεώνονται στο βυθό με χοντρά καλώδια και έτσι μπορούν να τοποθετηθούν σε νερά με βάθος ακόμη και αρκετών εκατοντάδων μέτρων, σε μεγάλη απόσταση δηλαδή από τη στεριά.

Η πρώτη ανεμογεννήτρια που επιπλέει στη θάλασσα εγκαινιάστηκε στα ανοιχτά των νορβηγικών ακτών, στη Βόρεια Θάλασσα. Ανήκει στην νορβηγική εταιρία Statoil Hydro και ονομάζεται Hywind. Πρόκειται ουσιαστικά για μια τεράστια σημαδόυρα που έχει τη μορφή μπουκαλιού. Το κάτω μέρος στερεώνεται στο βυθό με τρία χοντρά καλώδια και γεμίζει με νερό και πέτρες για μεγαλύτερη σταθερότητα.

Μια εναλλακτική λύση αποτελούν και τα «πλωτά νησιά». Οι ανεμογεννήτριες στερεώνονται πάνω σε τεράστιες σχεδίες και έτσι είναι –σε αντίθεση με εκείνες τύπου Hywind- πιο σταθερές. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η πλωτή ανεμογεννήτρια Windfloat –που εγκαταστάθηκε το 2011 στις πορτογαλικές ακτές. Η σουηδική εταιρία Hexicon σχεδιάζει μάλιστα την κατασκευή μιας σχεδίας που θα αξίζει όντως το χαρακτηρισμό «πλωτό νησί» αφού θα έχει πλάτος μισού χιλιομέτρου και θα κουβαλά πάνω του ένα πλήρες αιολικό πάρκο.

Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα



Το Hywind της Statoil Hydro στη Νορβηγία

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα τέτοιων ανεμογεννητριών, πέραν του ότι μπορούν να εγκατασταθούν σε βαθιά νερά, μακριά από τις ακτές, είναι ότι η συναρμολόγησή τους γίνεται στη στεριά και έτσι πρέπει απλώς να μεταφερθούν στα ανοιχτά, όπου και θα γίνει η τελική εγκατάστασή τους. Έτσι μπορεί να περιοριστεί το κόστος.

Το βασικότερο μειονέκτημα των θαλάσσιων εγκαταστάσεων είναι ότι ταλαντεύονται, όπως ένα καράβι όταν έχει θάλασσα. Επί της αρχής η λύση είναι απλή: ένα βαρύ πλοίο κοντέινερ είναι φυσικά πιο σταθερό από ένα μικρό ιστιοπλοϊκό. Όσο πιο βαριές λοιπόν οι εγκαταστάσεις, τόσο πιο σταθερές. Αυτό όμως συνεπάγεται από την άλλη πλευρά μεγαλύτερο κόστος κατασκευής. Γι' αυτό και οι ειδικοί αναζητούν εναλλακτικές λύσεις. Έτσι θα μπορούσαν, για παράδειγμα, τα καλώδια με τα οποία στερεώνονται οι πλατφόρμες στο βυθό να τεντωθούν έτσι, ώστε να κουνιέται λιγότερο η εγκατάσταση που βρίσκεται πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας.

Βέβαιο είναι όμως ότι οι πλωτές ανεμογεννήτριες δεν θα είναι ποτέ τόσο σταθερές όσο οι συμβατικές. Πάντα θα κινούνται πέρα δώθε, εξαρτώμενες από τις εκάστοτε καιρικές συνθήκες. Αυτό όμως επηρεάζει φυσικά και την παραγωγή ενέργειας καθώς η ανεμογεννήτρια δεν μπορεί να έχει την ίδια ισχύ όταν τη μια κινείται με την κατεύθυνση του ανέμου, και λίγο αργότερα μετακινηθεί προς την αντίθετη κατεύθυνση. Γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να προσαρμοστούν και οι ίδιες οι ανεμογεννήτριες και όχι μόνον οι εγκαταστάσεις πάνω στις οποίες στηρίζονται.

(Συμεωνίδης, 2013)

Τεράστιες θαλάσσιες ανεμογεννήτριες

Το ύψος τους θα φθάνει τουλάχιστον τα 180 μέτρα και η διάμετρος των πτερυγίων τους τα 30 μέτρα

Θεόρατες ανεμογεννήτριες που θα εγκαθίστανται σε απόσταση μερικών χιλιομέτρων από τη στεριά και θα παράγουν «καθαρή» ηλεκτρική ενέργεια σε μεγάλες ποσότητες και με αρκετά χαμηλό κόστος. Αυτός είναι ο στόχος των επιστημόνων από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), το Μετσόβιο Πολυτεχνείο και το Πανεπιστήμιο Πατρών που, μαζί με συναδέλφους τους από ακόμη εννέα ευρωπαϊκές χώρες, συμμετέχουν στο ερευνητικό πρόγραμμα Innwind.EU.

Το πρότζεκτ ξεκίνησε αυτό τον μήνα και θα ολοκληρωθεί σε μία πενταετία, ενώ στο πλαίσιο του οι ερευνητές θα αναπτύξουν τις μεγαλύτερες θαλάσσιες ανεμογεννήτριες που σχεδιάστηκαν ποτέ. Έτσι, τη στιγμή που η μεγαλύτερη μονάδα που έχει ανακοινωθεί μέχρι σήμερα, και η οποία θα είναι έτοιμη το 2014, θα φτάνει τα 8 MW, οι επιστήμονες θα ξεκινήσουν από ένα μοντέλο με ισχύ 10 MW και θα φτάσουν σε ανεμογεννήτριες έως και 20 MW.

Οι ανεμογεννήτριες που θα αναπτυχθούν θα έχουν μεγάλες διαστάσεις –μια ανεμογεννήτρια 10 MW υπολογίζεται πως θα έχει ύψος 180 μέτρα και διάμετρο πτερυγίων 20-30 μέτρα– με την προοπτική να δημιουργηθούν θαλάσσια αιολικά πάρκα τα οποία θα αποτελούνται από δεκάδες μονάδες. «Τα πάρκα προβλέπεται να έχουν ισχύ 250-500 MW, όση δηλαδή κι ένα συμβατικό θερμοηλεκτρικό εργοστάσιο, για να καλύπτει το καθένα τις ανάγκες τουλάχιστον 250.000 νοικοκυριών σε ρεύμα», λέει στην «Κ» ο κ. Παναγιώτης Χαβιαρόπουλος, υπεύθυνος Διεύθυνσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας του ΚΑΠΕ και επικεφαλής της επιστημονικής ομάδας από το κέντρο που παίρνει μέρος στο Innwind.EU.

Πιο ισχυροί άνεμοι

Γιατί οι επιστήμονες επικεντρώνονται αποκλειστικά στη θάλασσα; Κατ' αρχάς επειδή οι άνεμοι που πνέουν στα πελάγη είναι κατά κανόνα πιο ισχυροί και έχουν μικρότερη μεταβλητότητα απ' ό,τι στη στεριά – στην περίπτωση της Ελλάδας, για παράδειγμα, είναι γνωστό πως το πιο πλούσιο αιολικό δυναμικό βρίσκεται ανοιχτά των νησιών του Αιγαίου. Κυρίως όμως, επειδή από οικονομοτεχνική άποψη η θάλασσα είναι το μοναδικό περιβάλλον όπου έχει νόημα να εγκατασταθούν ανεμογεννήτριες με μεγάλο μέγεθος και ισχύ. «Κι αυτό, γιατί η αξία του ρεύματος που θα παράγουν μπορεί να γίνει μεγαλύτερη από το κόστος για την κατασκευή, την τοποθέτηση και τη συντήρησή τους», σημειώνει ο κ. Χαβιαρόπουλος, «κάτι που είναι αδύνατον να συμβεί στην ξηρά».

Έτσι, οι επιστήμονες θα αναζητήσουν τεχνολογικές λύσεις ώστε να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο το ηλεκτρικό ρεύμα που θα προκύπτει από τη μια μεριά και όσο το δυνατόν μικρότερο το κόστος της ανεμογεννήτριας από την άλλη. «Αυτό σημαίνει πως δεν μπορούμε να βασιστούμε στις μικρότερες θαλάσσιες ανεμογεννήτριες που υπάρχουν ήδη, καθώς πρόκειται ουσιαστικά για τα ίδια μοντέλα που κατασκευάζονται για τη στεριά και στα οποία έχουν γίνει λίγες μόνο τροποποιήσεις», προσθέτει ο ερευνητής.

Αντίθετα, τα νέα μοντέλα θα αναπτυχθούν ώστε να είναι εξαρχής προσαρμοσμένα στις ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν στη θάλασσα – για παράδειγμα, αφού οι ανεμογεννήτριες θα βρίσκονται εκ των πραγμάτων αρκετά μακριά από κατοικημένες περιοχές, θα μπορούν οι έλικές τους να περιστρέφονται πιο γρήγορα, χωρίς να ενοχλούν με τον θόρυβο που θα προκαλούν. «Θα μελετήσουμε αρκετές ακόμη ιδέες που θα μπορούσαν να κάνουν τη διάταξη πιο οικονομική, όπως νέα υλικά κατασκευής ή γεννήτριες ηλεκτροπαραγωγής με υπεραγωγίμα υλικά, οι οποίες θα δουλεύουν σε εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες».

Για τη μείωση του κόστους, στο πλαίσιο του πρότζεκτ θα μελετηθεί επίσης και μια εναλλακτική επιλογή για τη θεμελίωση των ανεμογεννητριών, από τους στύλους που χρησιμοποιούνται σήμερα και «καρφώνονται» στον πυθμένα για να τοποθετηθεί επάνω τους η ανεμογεννήτρια. «Θα σχεδιάσουμε μια υποθαλάσσια βάση στήριξης, η οποία θα επιτρέπει να τοποθετηθούν μονάδες ακόμη και σε βάθη 60 μέτρων, συγκριτικά με τα 30 μέτρα που εξασφαλίζουν οι στύλοι, ενώ θα μπορεί να μπει σε μαζική παραγωγή, για να κατασκευάζεται φθηνά».

Η ελληνική περίπτωση

Μια τέτοια βάση θα επέτρεπε σε πολλές βορειοευρωπαϊκές χώρες να εγκαταστήσουν πολύ περισσότερα από τα θαλάσσια αιολικά πάρκα που έχουν σήμερα. Ωστόσο, λόγω της εκκρεμότητας στο θέμα των χωρικών υδάτων, η Ελλάδα έχει το μειονέκτημα ότι δεν μπορεί να τοποθετήσει ανεμογεννήτριες μακρύτερα από 6 ναυτικά μίλια από τη στεριά, ενώ, ακόμη και μέσα σε αυτή τη ζώνη, σε πολλές θαλάσσιες περιοχές το βάθος ξεπερνά τα 60 μέτρα. Με δεδομένους πάντως και τους δύο περιορισμούς, παλαιότερη έρευνα του ΚΑΠΕ έχει δείξει πως η συνολική εγκατεστημένη ισχύς θα μπορούσε να φτάσει μέχρι τα 1.000-1.500 MW.

«Αν και σε μικρότερο βαθμό, στο Innwind.EU θα μελετήσουμε επίσης και τη λύση των πλωτών ανεμογεννητριών, οι οποίες θα μπορούν να εγκατασταθούν και σε μεγαλύτερα βάθη», τονίζει ο κ. Χαβιαρόπουλος. «Ακόμη και με τον περιορισμό των χωρικών υδάτων, με τις πλωτές ανεμογεννήτριες η εγκατεστημένη ισχύ στις ελληνικές θάλασσες θα μπορούσε να υπερδιπλασιαστεί». (Δεληγιάννης, 2012)



2.5.6.3 ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΣΤΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ



Η ενέργεια που προέρχεται από τους ανέμους έχει πολύ μεγάλη ισχύ. Από την αρχαιότητα, ήδη, οι άνθρωποι την εκμεταλλεύονται για διάφορους λόγους. Η δύναμή της οφείλεται στις διακυμάνσεις των ατμοσφαιρικών πιέσεων εξαιτίας της θερμότητας του αέρα από την ηλιακή ακτινοβολία. Η ενέργεια που έχει τη δυνατότητα να παράξει μια ανεμογεννήτρια εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από την ταχύτητα του ανέμου. Για το λόγο αυτό μικρές διαφορές στην ταχύτητα των ανέμων επηρεάζουν σημαντικά την παραγόμενη ενέργεια. Εμπόδια, όπως, δένδρα και κτίρια μπορούν να μεταβάλλουν σημαντικά τη ροή του αέρα και συνεπώς την απόδοση μιας ανεμογεννήτριας. Στα κτίρια μπορούν να εγκατασταθούν αιολικά συστήματα μικρού μεγέθους, δηλαδή ανεμογεννήτριες με μικρή διάμετρο περιστροφής, οι οποίες, όμως, παράγουν και σχετικά μειωμένα ποσά ενέργειας [εικόνα 1]. Ανεμογεννήτριες με μεγαλύτερη διάμετρο περιστροφής παράγουν κατά κανόνα περισσότερη ενέργεια.

Για παράδειγμα:

- ανεμογεννήτρια απόδοσης 1 kW έχει διάμετρο περίπου 1,75 μέτρα
- ανεμογεννήτρια απόδοσης 2,5 kW έχει διάμετρο περίπου 3,5 μέτρα
- ανεμογεννήτρια απόδοσης 6 kW έχει διάμετρο περιστροφής περίπου 5,5 μέτρα
- ανεμογεννήτρια απόδοσης 25 kW έχει διάμετρο περιστροφής περίπου 10 μέτρα
- ανεμογεννήτρια απόδοσης 200 kW έχει διάμετρο περιστροφής περίπου 30 μέτρα



[Εικόνα 1] Ανεμογεννήτρια ονομαστικής ισχύος 400 Watt ενσωματωμένη στο κέλυφος της κατασκευής

Στα μικρά αιολικά συστήματα, ενέργεια παράγεται εξαιτίας της γεννήτριας που τίθεται σε λειτουργία από την περιστροφή των ελίκων, όντας μια σημαντική διαφορά σε σχέση με τα μεγαλύτερα συστήματα. Παράλληλα, τα εμπορικά συστήματα διαθέτουν, συνήθως, και κιβώτιο ταχυτήτων, το οποίο συντελεί στην παραγωγή θορύβου. Αυτού του είδους οι ανεμογεννήτριες παράγουν συνεχές ρεύμα 12 ή 24 Volt. Το ρεύμα μπορεί να χρησιμοποιείται απευθείας ή να αποθηκεύεται σε μπαταρίες για να αξιοποιηθεί κάποια άλλη χρονική στιγμή. Επιπλέον, μπορεί να μετατραπεί από συνεχές σε εναλλασσόμενο με τη βοήθεια ενός μετατροπέα [inverter]. Σε γενικές γραμμές μπορεί να ειπωθεί ότι η διαχείριση του ηλεκτρικού ρεύματος που παράγεται είναι παρόμοια με ενός συστήματος φωτοβολταϊκών ηλιακών συλλεκτών [εικόνα 2]. Τέλος, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η ενέργεια που έχει τη δυνατότητα να παράξει μία ανεμογεννήτρια διαφέρει κατά πολύ από την ονομαστική ισχύς της. Αυτό συμβαίνει, διότι τις περισσότερες φορές για τη διευκόλυνση της κατηγοριοποίησης, της αξιολόγησης και της σύγκρισης των ανεμογεννητριών η απόδοσή τους υπολογίζεται με βάση μιας εργαστηριακής αιολικής ταχύτητας που είναι 12 μέτρα/δευτερόλεπτο, δηλαδή 43,2 χιλιόμετρα/ώρα. Η συγκεκριμένη ταχύτητα, όμως, είναι αρκετά μεγάλη και είναι πρακτικά δύσκολο να αποτελεί τη μέση ετήσια ταχύτητα ανέμων μιας περιοχής. Συνεπώς, γίνεται κατανοητό ότι μπορεί μια ανεμογεννήτρια ονομαστικής ισχύος 2 kW να παράγει περίπου διπλάσια ενέργεια συγκριτικά με μία ανεμογεννήτρια ονομαστικής ισχύος 1 kW, ωστόσο, καμία από τις δύο δεν θα προσεγγίσει τις συγκεκριμένες ποσότητες ενέργειας στην πραγματικότητα.

Παρόλα αυτά, η εγκατάσταση ανεμογεννητριών στις κατάλληλες τοποθεσίες αποτελεί ένα αρκετά αποδοτικό και σχετικά οικονομικό τρόπο παραγωγής ενέργειας ανανεώσιμης μορφής. Πιο συγκεκριμένα το κόστος παραγωγής μίας κιλοβατώρας ηλεκτρικού ρεύματος από ανεμογεννήτρια είναι 60-80% χαμηλότερο σε σχέση με μία κιλοβατώρα που παράγεται από ένα σύστημα φωτοβολταϊκών ηλιακών συλλεκτών. Η χρονική περίοδος για την οικονομική απόσβεση μιας εγκατάστασης ανεμογεννητριών είναι ως 20 χρόνια, εξαρτώμενη σε σημαντικό βαθμό από το μέγεθος του συστήματος αλλά και από τις περιβαλλοντικές συνθήκες της εκάστοτε περιοχής. Συνήθως, ισχύει ότι όσο μεγαλύτερο είναι το εγκατεστημένο σύστημα, τόσο μικρότερη είναι και η χρονική περίοδος απόσβεσής του [εικόνα 3]. Επομένως, συστήματα κλίμακας οικισμού των 300+ kW, αποσβένουν, συνήθως, το κόστος εγκατάστασής τους σε 5-6 χρόνια ή και λιγότερο, ενώ μικρότερα συστήματα των

2-6 kW, θα πρέπει να το αποσβένουν το πολύ σε 15 χρόνια για να μπορούν να θεωρηθούν αποδοτικά.



[Εικόνα 2] Ανεμογεννήτρια οριζόντιου άξονα περιστροφής τοποθετημένη σε εξωτερικό χώρο της κατοικίας



[Εικόνα 3] Το κτίριο Strata SE1 στο Λονδίνο αποτελεί το πρώτο κτίριο παγκοσμίως

στο οποίο εγκαταστάθηκαν ανεμογεννήτριες μεγάλου μεγέθους στο κέλυφός του

Εκτός από την κάλυψη των κτιριακών ενεργειακών αναγκών, οι ανεμογεννήτριες έχουν τη δυνατότητα να αποσβέσουν και την ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα που εμπεριέχουν σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα. Οι ανεμογεννήτριες είναι προϊόντα κατασκευασμένα από υλικά με υψηλή εμπεριεχόμενη ενέργεια και εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, όπως το ατσάλι. Παρόλα αυτά, εξισορροπούν αυτές τις ποσότητες εξαιτίας της ενέργειας ανανεώσιμης μορφής που παράγουν σε περίπου 9-12 χρόνια. Η χρήση ανεμογεννητριών στο κέλυφος των κτιρίων θα πρέπει να συνδυάζεται με συγκεκριμένους τρόπους εγκατάστασής τους, που συμβάλλουν τόσο στη μεγιστοποίηση της απόδοσής τους, όσο και στην ασφαλή λειτουργία τους [εικόνα 4]. Η ονομαστική ισχύς των συστημάτων που προορίζονται για κτίρια κυμαίνεται μεταξύ 400 W και 1,5 kW και πρέπει να τοποθετούνται σε δομικά ασφαλείς όψεις τους ή στην οροφή με σταθερή βάση για να περιορίζονται όσο το δυνατόν οι πιθανές δονήσεις τους. Ωστόσο, στην πράξη, η απόδοσή τους μπορεί να είναι μέχρι και 50% μικρότερη στο αστικό περιβάλλον. Αυτό συμβαίνει διότι, τα περιβάλλοντα κτίρια επηρεάζουν σημαντικά τη ροή του αέρα αλλά και την ταχύτητά του, η οποία μπορεί να μειώνεται μέχρι και 25%. Σε μια τέτοια περίπτωση, η εγκατάσταση ανεμογεννητριών παύει να είναι πιο συμφέρουσα οικονομικά σε σχέση με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συλλεκτών, έχοντας περίπου αντίστοιχο κόστος για την παραγωγή κάθε κιλοβατώρας ηλεκτρικού ρεύματος.



[Εικόνα 4] Το κτίριο του Παγκόσμιου Κέντρου Εμπορίου στην πρωτεύουσα του Μπαχρέιν, Manama. Έχει ύψος 240 μέτρα και ανάμεσα στους δύο πύργους, όπου αναπτύσσεται, έχουν εγκατασταθεί ανεμογεννήτριες για την παραγωγή ενέργειας. Η τοποθέτηση των πύργων σε 'V' διάταξη μεταξύ τους συμβάλλει στην αύξηση της ταχύτητας των ανέμων
(www.zeroenergybuildings.org)

2.5.7 Επιπτώσεις από τα μεγάλα αιολικά πάρκα

Η αιολική ενέργεια θεωρούνται από πολλούς ως μία από τις τεχνολογίες που θα συμβάλλουν στη μάχη κατά της Κλιματικής Αλλαγής.

Μαζί με την **ηλιακή ενέργεια** προβάλλονται ως μια από τις ελπίδες **αποδέσμευσης** από τα ορυκτά καύσιμα και σε πολλές χώρες ως μέσο απόκτησης της πολυπόθητης **ενεργειακής αυτονομίας**.

Η ειρωνεία είναι ότι τα αιολικά πάρκα “επιτυγχάνουν” κάτι πέρα από τη μείωση των εκπομπών ρύπων και την ανάσχεση της κλιματικής αλλαγής: δημιουργούν το δικό τους **μικροκλίμα**.

Τα υπεράκτια αιολικά πάρκα λειτουργούν ως **γιγάντια μίξερ** που ανακατεύουν τον **θερμό θαλασσινό αέρα** με ψυχρότερες αέριες μάζες που βρίσκονται ψηλότερα. Η υγρασία του αέρα συμπυκνώνεται σε μορφή σταγονιδίων, τα οποία είναι ορατά στο γυμνό βλέμμα.

Αποτέλεσμα είναι ένα **ομιχλώδες πέπλο** πάνω από το υπεράκτιο αιολικό πάρκο, ακόμα και όταν ο ουρανός είναι καθαρός και ηλιόλουστος, που μόνο ένας δυνατός άνεμος μπορεί να διαλύσει.

Έρευνες έχουν δείξει ότι, σε θεωρητική βάση, πολύ μεγάλα αιολικά πάρκα μπορούν να **αλλάξουν ακόμα και τα καιρικά φαινόμενα**. Ωστόσο, πρακτικά, κάτι τέτοιο θα απαιτούσε ένα αιολικό πάρκο που θα εκτεινόταν σε απόσταση **χιλιάδων χιλιομέτρων**.

Θεωρητικά πάντα, ένα τέτοιο αιολικό πάρκο έκτασης **3500 χιλιομέτρων** θα μείωνε την ταχύτητα του ανέμου κατά 10 χλμ/ώρα, ενώ ορισμένοι εκτιμούν ότι θα μετέβαλλε τις συνθήκες εκδήλωσης καταιγίδων και άλλων ακραίων καιρικών φαινομένων.

Ξεχωριστή έρευνα επιστημόνων του Πανεπιστημίου Πρίνστον, υποστηρίζει ακριβώς το αντίθετο.

Ότι, οι ανεμογεννήτριες ξηραίνουν και θερμαίνουν τον αέρα τις πρώτες πρωινές ώρες, με αποτέλεσμα οι τοπικοί άνεμοι να ενισχύονται. Αυτό συμβαίνει καθώς οι θερμές αέριες μάζες από το αιολικό πάρκο έρχονται σε επαφή με το έδαφος που έχει αποκτήσει υγρασία και χαμηλή θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Οι ερευνητές αναγνωρίζουν ότι ένα τέτοιο **υποθετικό αιολικό πάρκο** δεν είναι πολύ πιθανό να κατασκευαστεί, ωστόσο όπως λέει ο Τζέιμς ΜακΚα της εταιρείας αναλύσεων 3Tier, εάν οι στόχοι του αμερικανικού υπουργείου Ενέργειας για τα αιολικά υλοποιηθούν ως το 2030 τότε ίσως υπάρξει κάποια επίδραση στο Κλίμα.

(www.econews.gr, 2013)

2.5.8 Μεγάλες δυνατότητες και για τα χερσαία αιολικά πάρκα

Στην περίπτωση των χερσαίων αιολικών πάρκων, το μέγιστο όριο των ανεμογεννητριών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν δεν ξεπερνά τα 2-3 MW, αφού πάνω από αυτή την ισχύ, η ηλεκτρική ενέργεια που θα παράγουν δεν θα μπορεί να αντισταθμίσει τα έξοδα για την κατασκευή και τη λειτουργία τους. «Επειδή τα χερσαία αιολικά πάρκα τοποθετούνται κατά κανόνα σε δύσβατες περιοχές (π.χ. σε κορυφογραμμές), σε μερικές περιπτώσεις θα ήταν επίσης πρακτικά αδύνατον να φτάσει εκεί μια τόσο μεγάλη ανεμογεννήτρια», συμπληρώνει ο κ. Χαβιαρόπουλος.

Ωστόσο, όπως προσθέτει ο επιστήμονας από το ΚΑΠΕ, αυτός ο περιορισμός στη μέγιστη ισχύ δεν σημαίνει πως δεν υπάρχουν περιθώρια εξέλιξης των μονάδων που προορίζονται για τη στεριά. Κάτι που αποδεικνύεται άλλωστε από τις τεχνολογίες που έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία δέκα χρόνια, χάρις στις οποίες το κόστος των ανεμογεννητριών έχει μειωθεί σημαντικά.

«Υπάρχουν ακόμη μεγάλες δυνατότητες για καινοτομίες στη σχεδίαση ή την κατασκευή, που θα κάνουν τα μελλοντικά χερσαία αιολικά πάρκα ακόμα πιο αποδοτικά και οικονομικά, ακόμη κι αυτά που βασίζονται σήμερα στην τελευταία λέξη της τεχνολογίας», τονίζει ο κ. Χαβιαρόπουλος. Μάλιστα, σύμφωνα με τον επιστήμονα, είναι σχεδόν βέβαιο πως ορισμένες λύσεις που θα αναπτυχθούν στο Innwind.EU θα μπορούν να εφαρμοσθούν και στις ανεμογεννήτριες για τη στεριά, για να βελτιώσουν τη λειτουργία τους.

(Δεληγιάννης, 2012)

2.5.9 ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΣΤΗ ΦΩΚΙΑΔΑ

ΔΗΜΟΣ ΔΕΛΦΩΝ-ΓΑΛΑΞΙΔΙ

Στην κτηματική περιφέρεια της Δημοτικής Ενότητας Γαλαξιδίου είναι εγκατεστημένα δύο (2) αιολικά πάρκα. Το πρώτο βρίσκεται στη θέση <<ΤΣΙΤΟΜΗ-ΠΑΛΑΙΟΠΟΥΡΝΑΡΑ>> και το δεύτερο στη θέση <<ΑΕΤΟΣ-ΚΟΚΟΡΑΙΚΑ>>.

Στην κτηματική περιφέρεια Γαλαξιδίου είναι εγκατεστημένες έξι (6) ανεμογεννήτριες, τρεις (3) στην κτηματική περιφέρεια των Αγίων Πάντων και μία (1) στην κτηματική περιφέρεια Πεντεοριών. Αυτές ανήκουν στο αιολικό πάρκο που λειτουργεί στη θέση <<ΤΣΙΤΟΜΗ-ΠΑΛΑΙΟΠΟΥΡΝΑΡΑ>>. Για το χρονικό διάστημα από 01-01-2012 έως 30-06-2012 στη Δημοτική Ενότητα Γαλαξιδίου αντιστοιχεί να αποδοθεί χρηματικό ποσό 56.613,51 ευρώ.

Επί του οικονομικού αποτελέσματος της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας ο ΛΑ.Γ.Η.Ε. Α.Ε. παρακρατεί ένα ειδικό τέλος 3% το οποίο επιμερίζεται ως εξής:

- 1) 1% προορίζεται για τη ΔΕΗ για την πίστωση των λογαριασμών των οικιακών καταναλωτών ηλεκτρικής ενέργειας.
- 2) 0,3% αποδίδεται στο Ειδικό Ταμείο Εφαρμογής Ρυθμιστικών και Περιβαλλοντικών Σχεδίων.
- 3) Το υπόλοιπο, δηλαδή το 1,7%, αποδίδεται στο ΔΗΜΟ.

Σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία ποσοστό 80% του ειδικού τέλους διατίθεται υποχρεωτικά στις Δημοτικές ή Τοπικές Κοινότητες που είναι εγκατεστημένες οι σταθμοί ΑΠΕ για την εκτέλεση έργων υποδομής, περιβαλλοντικών δράσεων και κοινωνικής υποστήριξης, το δε υπόλοιπο 20% αποδίδεται στον ή στους ΟΤΑ α΄

βαθμού από τη Διοικητική Περιφέρεια των οποίων διέρχεται η γραμμή σύνδεσης του σταθμού με το σύστημα ή το δίκτυο.

Ο Γενικός Γραμματέας Δήμου Δελφών κ. Ιωάννης Τζαβάρας με το αριθμ. πρωτ. 1882/24-01-2013 έγγραφό του έδωσε το πράσινο φως στη Δημοτική Κοινότητα Γαλαξιδίου να προχωρήσει σε συγκεκριμένο προγραμματισμό έργων για να απορροφήσει το ποσό των 56.613,51 ευρώ που αποτελούν υποχρεώσεις των ΑΠΕ προς το Γαλαξίδι.

Την 01/02/2013 συγκλήθηκε το Τοπικό Συμβούλιο της Τ.Κ. Γαλαξιδίου και αποφάσισε αμέσως την απορρόφηση του ποσού για τα ακόλουθα έργα:

- 10.000 ευρώ για την υπογείωση και σύνδεση του δικτύου ΔΕΗ στον κεντρικό δρόμο Ν. Μάμα.
- 46.613 ευρώ για ανακατασκευή των πεζοδρομίων, των φωτιστικών της Αγοράς με υπόγεια, επίσης σύνδεση και εξωραϊσμός των πεζοδρομίων. (2013)

2.5.10 Πλεονεκτήματα αιολικής ενέργειας

Η αιολική ενέργεια αποτελεί σήμερα μια ελκυστική λύση στο πρόβλημα της ηλεκτροπαραγωγής καθώς παρουσιάζει μια πλειάδα πλεονεκτημάτων:

- Το «καύσιμο» (ο άνεμος) είναι άφθονο, αποκεντρωμένο και δωρεάν.
- Δεν εκλύονται στην ατμόσφαιρα αέρια θερμοκηπίου και άλλοι ρύποι, και έτσι οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι μικρές σε σύγκριση με τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα. Χαρακτηριστικά η χρήση μιας ανεμογεννήτριας 600KW, σε κανονικές συνθήκες αποτρέπει την ελευθέρωση 1200 τόνων CO₂ ετησίως που θα αποβάλλονταν στο περιβάλλον αν χρησιμοποιείτο άλλη πηγή για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, όπως π.χ. άνθρακας.
- Επίσης, τα οικονομικά οφέλη μιας περιοχής από την ανάπτυξη της αιολικής βιομηχανίας είναι αξιοσημείωτα.
- Η αιολική ενέργεια είναι σήμερα η φθηνότερη μορφή ενέργειας αφού κοστίζει ανάμεσα σε 4 και 6 cents ανά κιλοβατώρα (Η τιμή εξαρτάται από την ύπαρξη/παροχή ανέμου και από τη χρηματοδότηση ή μη του εκάστοτε προγράμματος παραγωγής αιολικής ενέργειας).
- Οι ανεμογεννήτριες μπορούν να στηθούν σε αγροκτήματα ή ράντσα, ωφελώντας έτσι την οικονομία των αγροτικών περιοχών, όπου βρίσκονται οι περισσότερες από τις καλύτερες τοποθεσίες από την άποψη του ανέμου. Οι αγρότες μπορούν να συνεχίσουν να εργάζονται στη γη, καθώς οι ανεμογεννήτριες χρησιμοποιούν μόνον ένα μικρό μέρος της γης. Οι ιδιοκτήτες των εγκαταστάσεων για την παραγωγή αιολικής ενέργειας πληρώνουν ενοίκιο στους αγρότες για τη χρήση της γης.

- Μπορούν να βοηθήσουν την ενεργειακή αυτάρκεια μικρών και αναπτυσσόμενων χώρων, καθώς και να αποτελέσουν την εναλλακτική πρόταση σε σχέση με την οικονομία του πετρελαίου.
- Ο εξοπλισμός είναι απλός στην κατασκευή και την συντήρηση και έχει μεγάλο χρόνο ζωής.
- Η αιολική ενέργεια ενισχύει την ενεργειακή ανεξαρτησία και ασφάλεια.
- Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες είναι αισθητά αθόρυβες. Το επίπεδο της έντασης του ήχου σε απόσταση 40 μέτρων από μια ανεμογεννήτρια είναι 50 - 60 db(A), που είναι αντίστοιχο με την ένταση μιας συζήτησης. Δεδομένης δε της απαιτούμενης ελάχιστης απόστασης των ανεμογεννητριών από γειτονικούς οικισμούς το επίπεδο αυτό είναι ακόμη χαμηλότερο, της τάξης των 30 db(A) περίπου, που αντιστοιχεί στο επίπεδο θορύβου ενός ήσυχου καθιστικού.
- Η αιολική ενέργεια πάνω από όλα έχει φέρει έναν άνεμο αλλαγής στα ενεργειακά και περιβαλλοντικά δεδομένα, ενώ δημιουργεί τις προϋποθέσεις για την οικονομική ανάπτυξη περιοχών με υψηλό αιολικό δυναμικό και τη διασφάλιση ενός βιώσιμου μέλλοντος για εμάς και τα παιδιά μας. (Παρμαξής, 2009)

2.5.11 Μειονεκτήματα αιολικής ενέργειας

Παρόλα τα πολλά προαναφερθέντα πλεονεκτήματα, η αιολική ενέργεια έχει και κάποια σημαντικά μειονεκτήματα που είναι ως ένα σημαντικό βαθμό αποτρεπτικά για την εξάπλωσή τους:

- Οι ανεμογεννήτριες μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμούς ή θανατώσεις πουλιών, κυρίως αποδημητικών γιατί τα ενδημικά «συνηθίζουν» την παρουσία των μηχανών και τις αποφεύγουν. Γι' αυτό καλύτερα να μην κατασκευάζονται αιολικά πάρκα σε δρόμους μετανάστευσης πουλιών. Σε κάθε περίπτωση, πριν τη δημιουργία ενός αιολικού πάρκου ή και οποιασδήποτε εγκατάστασης ΑΠΕ θα πρέπει να έχει προηγηθεί Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.).
- Οπτικοαισθητική επίδραση: Η εγκατάσταση μιας τεράστιας ανεμογεννήτριας σε μια όχι και τόσο ανοιχτή περιοχή δημιουργεί άσχημη οπτική εντύπωση. Αντίθετα η εγκατάσταση της ίδιας ανεμογεννήτριας σε μια αχανή έκταση περνά σχεδόν απαρατήρητη.
- Ηλεκτρομαγνητική αλληλεπίδραση: Το πρόβλημα της ηλεκτρομαγνητικής αλληλεπίδρασης δημιουργείται από την ανάκλαση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων πάνω στα περιστρεφόμενα πτερύγια της περωτής.
- Τα αιολικά συστήματα έχουν υψηλό κόστος έρευνας και εγκατάστασης.
- Απαιτούν πολύ χρόνο για την έρευνα και τη χαρτογράφηση του αιολικού δυναμικού των μεγάλων περιοχών, ώστε να εντοπιστούν τα ευνοϊκά σημεία.
- Παρουσιάζουν διακυμάνσεις ως προς την απόδοση ισχύος, διακύμανση που οφείλεται στη μεταβαλλόμενη -κατά τη διάρκεια της ημέρας, του μήνα και του έτους- ένταση του ανέμου. Η αιολική ενέργεια δεν μπορεί να αποθηκευτεί (εκτός αν χρησιμοποιηθούν μπαταρίες που όμως αυξάνουν κατά πολύ το κόστος). Επιπλέον δεν μπορούν όλοι οι άνεμοι να τιθασευτούν ώστε να καλυφτούν, τη στιγμή που προκύπτουν, οι ανάγκες του ηλεκτρισμού.

· Ως μορφή ενέργειας παρουσιάζει χαμηλή πυκνότητα και έχει αρκετά μικρό συντελεστή απόδοσης της τάξης του 30% ή και χαμηλότερο. Συνεπώς απαιτούνται πολλές ανεμογεννήτριες για την παραγωγή αξιόλογης ισχύος και αρκετά μεγάλο αρχικό κόστος εφαρμογής σε μεγάλη επιφάνεια γης. Γι' αυτό το λόγο μέχρι τώρα χρησιμοποιείται σαν συμπληρωματική πηγή ενέργειας.

Σύμφωνα με εμπειρογνώμονες, τα αιολικά πάρκα μπορούν να καλύψουν την ενεργειακή ανάγκη του πλανήτη. Σε μια μελέτη που έγινε τελευταία οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι πρέπει να κατασκευαστεί ένα παγκόσμιο δίκτυο χερσαίων ανεμογεννητριών 2,5MW που να λειτουργούν ελάχιστα, περίπου στο 20%, και να μην βρίσκονται σε δασικές εκτάσεις ή σε παγωμένες περιοχές. Με αυτόν τον τρόπο οι ανεμογεννήτριες θα μπορούσαν να καλύψουν την τωρινή αλλά και τη μελλοντική ενεργειακή ζήτηση παγκοσμίως. Η αιολική ενέργεια έχει τεράστια δύναμη και μπορεί να συμβάλλει θετικά στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Αυτό που απομένει τώρα είναι να βρεθούν τρόποι να ξεπεραστούν τα αρνητικά της αιολικής ενέργειας έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί πιο αποτελεσματικά.

(Παρμαζής, 2009)

2.6 Έρευνα πεδίου

2.6.1 Ανεμόμυλοι-συνέντευξη

Επειδή για τους ανεμόμυλους στο Γαλαξίδι δεν μπόρεσα να βρω πληροφορίες , σκέφτηκα να πάρω συνέντευξη από τον κ. Δημητριάδη Κοσμά που υπήρξε επί σειρά ετών πρόεδρος του Πολιτιστικού Συλλόγου στο Γαλαξίδι. Πράγματι τον επισκέφθηκα μαζί με την μητέρα μου που τον γνωρίζει και μου έδωσε αρκετές πληροφορίες.

Μου διάβασε αυτά που έγραψε ο ίδιος στο ένθετο της εφημερίδας ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ που είχε τίτλο ΕΠΤΑ ΗΜΕΡΕΣ και δημοσιεύτηκαν την Κυριακή 18 Ιουλίου 1999 : Ο 18ος και ο 19ος αιώνας ήταν εποχή ακμής για το Γαλαξίδι, το οποίο εξελίχθηκε σε μεγάλο ναυτιλιακό κέντρο με καράβια που ταξίδευαν στη Μεσόγειο, τον Εύξεινο Πόντο και τον Ατλαντικό, ναυπηγημένα και επανδρωμένα από τους ίδιους τους Γαλαξιδιώτες.

Όπως φαίνεται σε παλιές γκραβούρες, την εποχή εκείνη υπήρχαν στο Γαλαξίδι έξι ανεμόμυλοι. Ανάμεσα τους ο ανεμόμυλος δίπλα στον Αι Γιάννη τον Θεολόγο, στο δασάκι του Γαλαξιδιού, τον οποίο οι παλιοί Γαλαξιδιώτες θυμούνται να λειτουργεί . Σήμερα είναι καφετέρια.

Ερείπια ανεμόμυλου υπήρχαν επίσης στη θέση Κούκωνα, όπου χτίστηκαν πολυώροφα κτήρια, αλλά και στο λόφο πάνω από το Γαλαξίδι, σε θέση με καταπληκτική θέα, σε απόσταση τετρακοσίων μέτρων από τον Αι Γιάννη τον Θεολόγο. Η μακροχρόνια εγκατάλειψη είχε σαν αποτέλεσμα να καταστραφούν η στέγη και ο μηχανισμός του, ενώ ο πύργος του μύλου κατέρρευσε σε σωρό από πέτρες. Ο τελευταίος αυτός ανεμόμυλος της περιοχής, δείγμα της γαλαξιδιώτικης αρχιτεκτονικής παράδοσης με εξαιρετικά φροντισμένη και γερή κατασκευή, έπρεπε να διασωθεί.

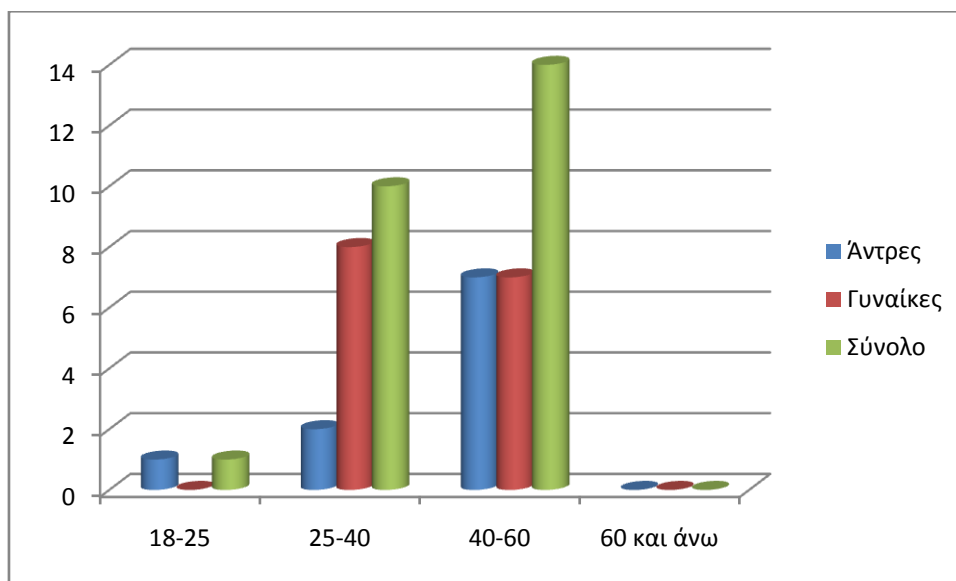
Η προσπάθεια διάσωσης και αποκατάστασης του μύλου άρχισε το 1997. Για την υλοποίηση της προσπάθειας βοήθησαν ο κ. Στέφανος Νομικός, η κ. Μαρία Γρυπάρη και οκ. Γεώργιος Παπανδρέου, αρχιτέκτων της Β' Εφορείας Νεωτέρων Μνημείων που ανέλαβε την αποτύπωση και την εισήγηση για τον χαρακτηρισμό του μύλου ως διατηρητέου μνημείου. Το ΥΠΠΟ χαρακτήρισε το μύλο ιστορικό διατηρητέο μνημείο με ζώνη προστασίας (περιμετρική) 200 μέτρα και δημιουργία του πρώτου μουσείου μύλων στην Ελλάδα. Το καλοκαίρι του ίδιου χρόνου δύο ομάδες των ευρωπαϊκών προγραμμάτων εθελοντικής εργασίας για το περιβάλλον (ΠΕΕΠ), ανταποκρίθηκαν στο αίτημά μας και φοιτητές από Αγγλία, Γερμανία, Γαλλία, Ιταλία, Ολλανδία, Ιαπωνία και Ελλάδα βοήθησαν στο ξεκίνημα των εργασιών, στον καθαρισμό των ερειπίων από τα μπάζα, συνέλεξαν ευρήματα που προέρχονταν από την κατάρρευση του μηχανισμού και μικροαντικείμενα που χρησιμοποιούσε ο μυλωνάς και βοήθησαν τους ντόπιους μαστόρους που δουλεύουν την πέτρα στο ξαναχτίσιμο του μύλου.

Ο μύλος ανήκει στο Δήμο Γαλαξιδιού και τα έξοδα ανακατασκευής του καλύφθηκαν από ομάδα συμπολιτών, φίλων της παράδοσης, φίλων του μύλου. Μετά την αποκατάστασή του ο μύλος θα λειτουργήσει ως μουσείο και θα αποτελέσει σημείο αναφοράς και ένα ακόμη στολίδι του Γαλαξιδιού.

2.6.2 Πίνακες παρουσίασης ποσοτικής ανάλυσης ερωτηματολογίου και σχολιασμός

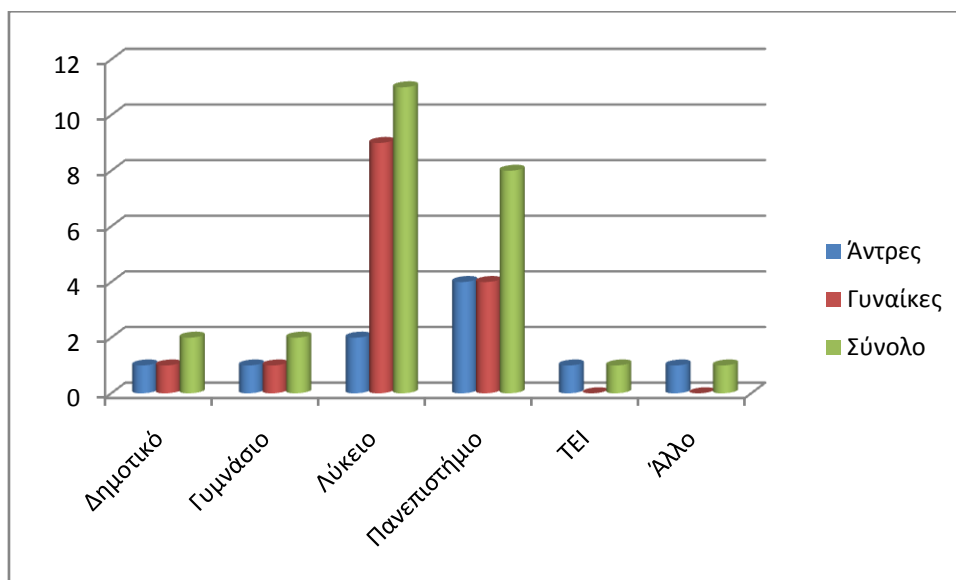
Το ερωτηματολόγιο δόθηκε σε άτομα διαφορετικών ηλικιών και διαφορετικού μορφωτικού επιπέδου. Δόθηκαν 25 ερωτηματολόγια και παραδόθηκαν όλα. Τα άτομα που απάντησαν τα ερωτηματολόγια διαμένουν στο Γαλαξίδι. Αντιμετώπισα μόνο προβλήματα στη συλλογή των ερωτηματολογίων λόγω της καθυστέρησης της συλλογής τους.

ΗΛΙΚΙΑ



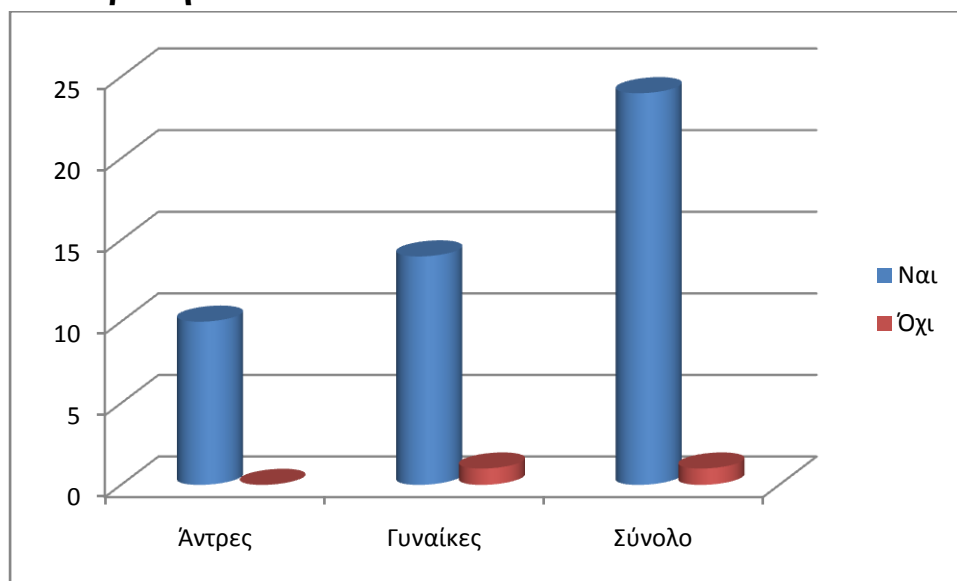
Απάντησαν: 1 άντρας 18-25, 2 άντρες και 8 γυναίκες 25-40, 7 άντρες και 7 γυναίκες 40-60. Από τα αποτελέσματα παρατηρούμε ότι απάντησαν περισσότεροι άνθρωποι ηλικίας 40-60 ετών.

ΜΟΡΦΩΣΗ

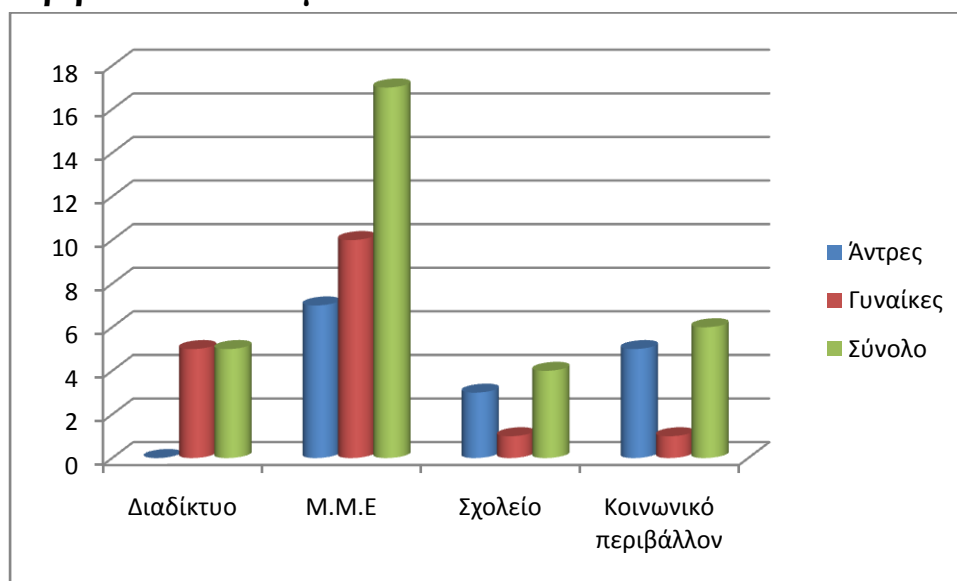


Δημοτικό είχαν τελειώσει 1 άντρας και μια γυναίκα. Το ίδιο και το Γυμνάσιο. Λύκειο είχαν τελειώσει 2 άντρες και 9 γυναίκες. Πανεπιστήμιο είχαν τελειώσει 4 άντρες και 4 γυναίκες. ΤΕΙ είχε τελειώσει ένας άντρας. 1 άντρας δήλωσε ότι είχε σπουδάσει κάτι άλλο. Παρατηρούμε ότι οι γυναίκες γενικά είχαν

μεγαλύτερη μόρφωση από τους άντρες. Επίσης παρατηρούμε ότι το Λύκειο ήταν η κύρια βαθμίδα εκπαίδευσης των ερωτηθέντων.

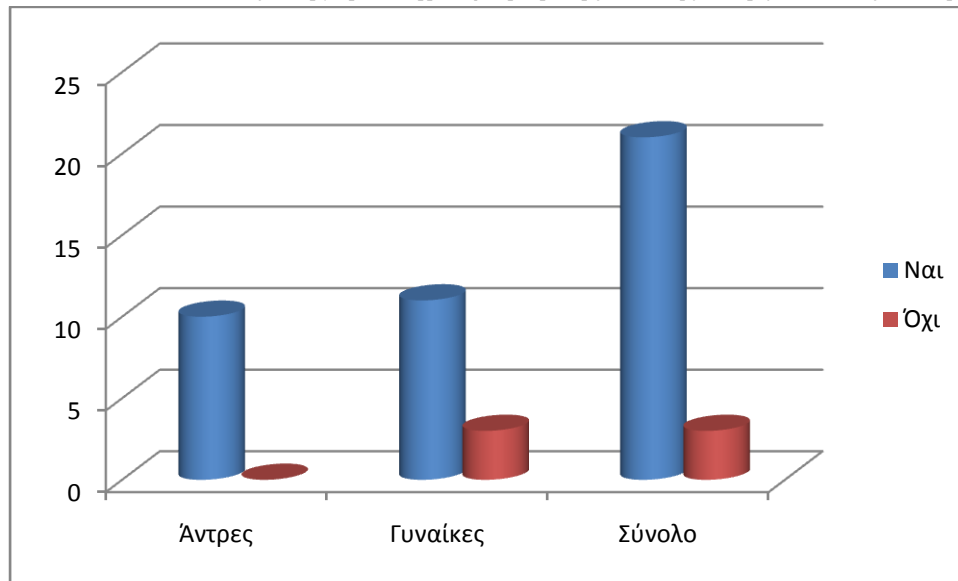


14 γυναίκες ηλικίας 25-60 και 10 άντρες 18-60 γνώριζαν τι είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Γεγονός που δεν προκαλεί ιδιαίτερη εντύπωση λόγω της ευαισθητοποίησης των γυναικών σε περιβαλλοντικά θέματα.

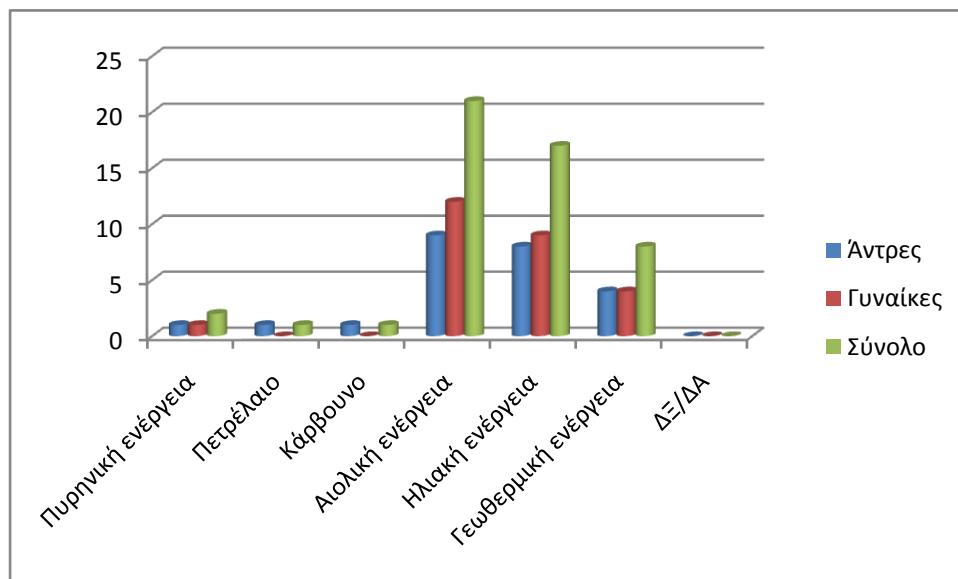


Η ενημέρωση των αντρών προερχόταν πρώτα από τα Μ.Μ.Ε. (7), μετά από το κοινωνικό περιβάλλον (5) και τέλος από το σχολείο (3). Η ενημέρωση των γυναικών προερχόταν πρώτα από τα Μ.Μ.Ε. (10), μετά από το Διαδίκτυο (5) και τέλος από το σχολείο (1) και το κοινωνικό περιβάλλον (1). Δεν μας κάνει εντύπωση το γεγονός ότι οι περισσότεροι ερωτηθέντες είχαν ως κύρια πηγή πληροφόρησης τα

Μ.Μ.Ε. Επίσης παρατηρούμε ότι οι γυναίκες είναι εξοικειωμένες με το Διαδίκτυο ως πηγή πληροφόρησης σε σχέση με τους άντρες.



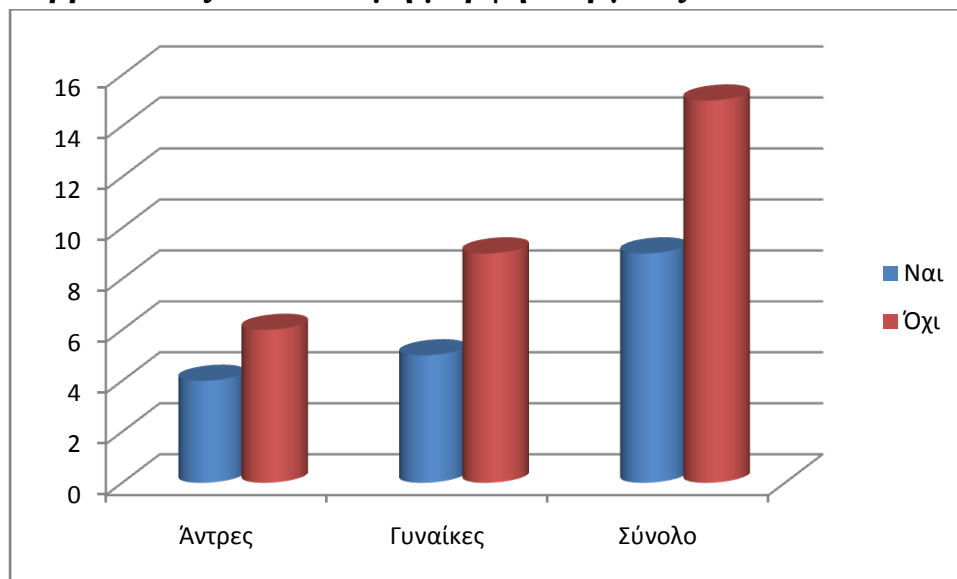
Περισσότερες γυναίκες (11) σε σχέση με άντρες (10) γνώριζαν κάποιες Α.Π.Ε. Επίσης 3 γυναίκες απάντησαν αρνητικά. Παρατηρούμε το γεγονός καλύτερης πληροφόρησης των γυναικών



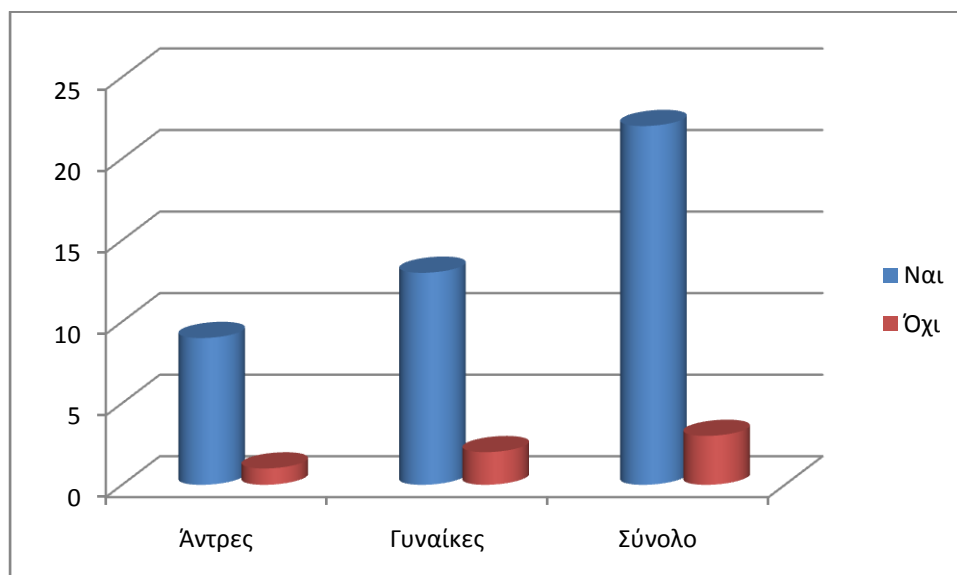
πάνω στις Α.Π.Ε. σε σχέση με τους άντρες

Περισσότερες γυναίκες γνώριζαν τη αιολική ενέργεια (12) , μετά την ηλιακή (9) , τη γεωθερμική (4) και λανθασμένα απάντησαν την πυρηνική ενέργεια (1). Περισσότεροι άντρες γνώριζαν την αιολική ενέργεια (9), μετά την ηλιακή (8), τη γεωθερμική (4) και λανθασμένα απάντησαν τη πυρηνική ενέργεια (1) και το κάρβουνο ως μορφή Α.Π.Ε. (1). Είναι φανερό ότι και τα δύο φύλα είναι καλά

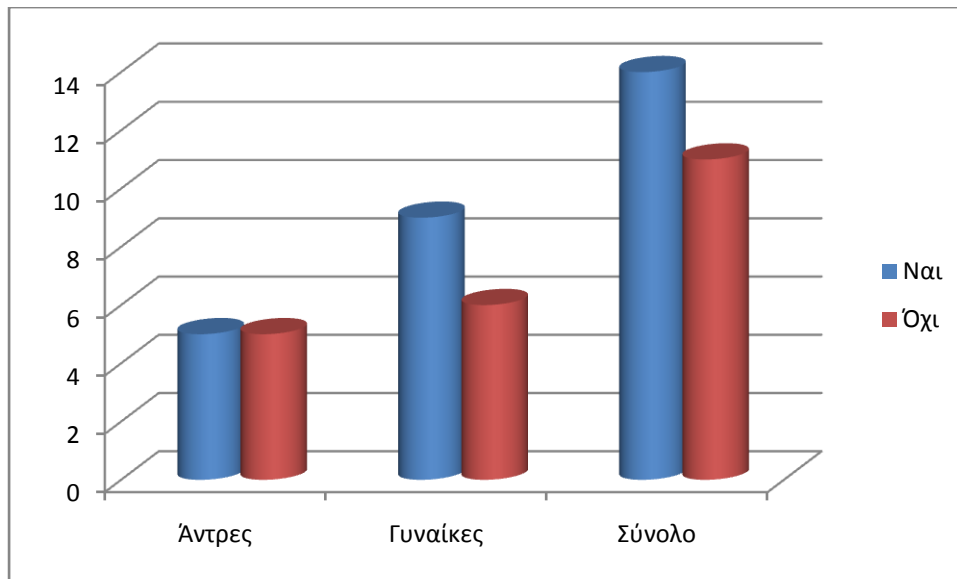
ενημερωμένα σε σχέση με τις μορφές των Α.Π.Ε. αν και ορισμένοι από τους ερωτηθέντες θεώρησαν τη πυρηνική ενέργεια και το κάρβουνο ως ανανεώσιμη μορφή ενέργειας.



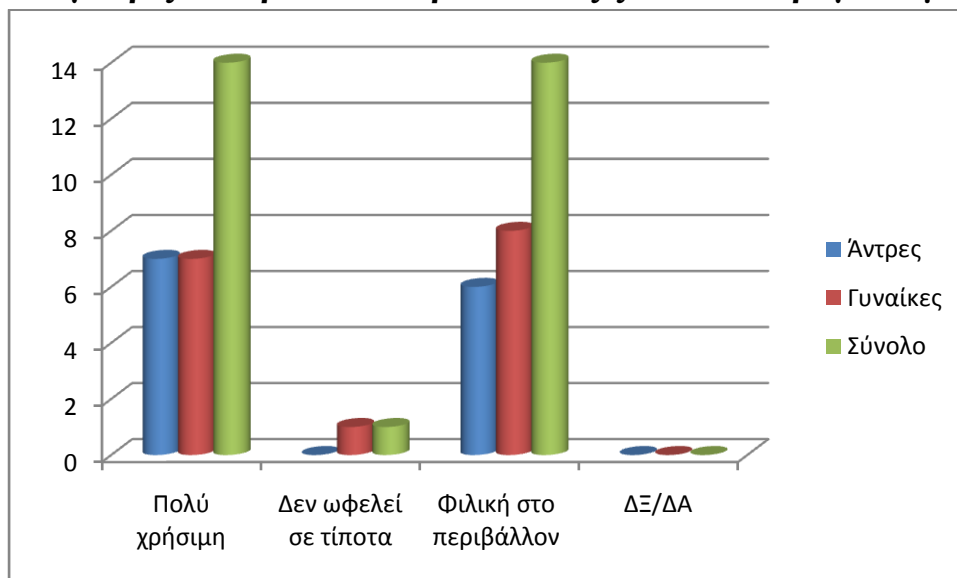
Περισσότερες γυναίκες (5) από άντρες (4) έχουν επισκεφτεί κάποια μονάδα παραγωγής ενέργειας που έχει σχέση με τις Α.Π.Ε. Βέβαια 9 γυναίκες και 6 άντρες απάντησαν αρνητικά. Δεν μας κάνει εντύπωση πως οι περισσότεροι ερωτηθέντες δεν έχουν επισκεφτεί κάποια μονάδα παραγωγής ενέργειας λόγω της δυσκολίας πρόσβασης σε μια τέτοια μονάδα από τον τόπο διαμονής τους.



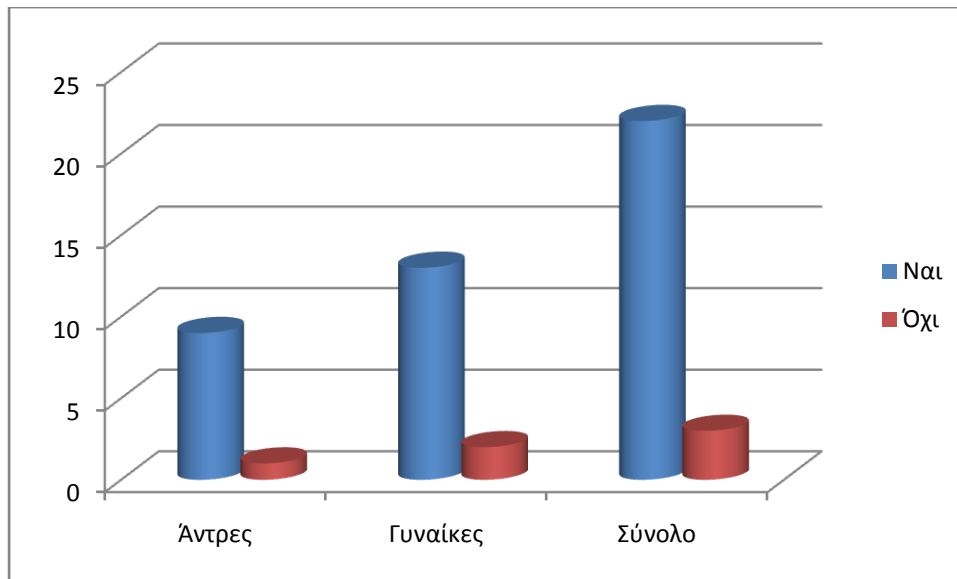
Περισσότερες γυναίκες (13) από άντρες (9) γνώριζαν τι είναι η ατομική ενέργεια. Βέβαια 2 γυναίκες και 1 άντρας απάντησαν αρνητικά. Εδώ φαίνεται και πάλι η ιδιαίτερη ενημέρωση των γυναικών σε σχέση με τις Α.Π.Ε.



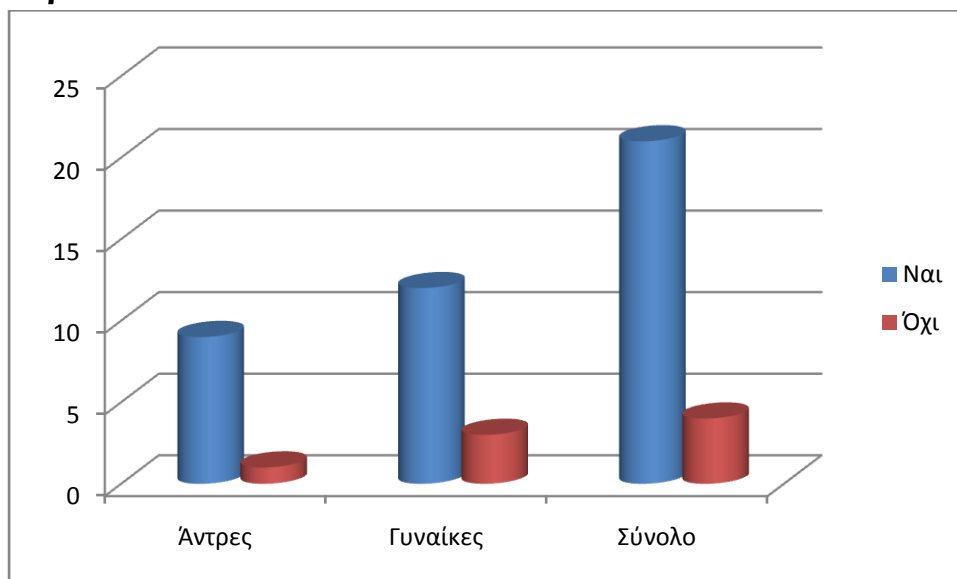
Περισσότερες γυναίκες (9) σε σχέση με άντρες (5) γνώριζαν ότι χρησιμοποιείται από το παρελθόν. Όμως μεγάλος είναι και ο αριθμός των αντρών (5) και των γυναικών (6) που δεν γνώριζαν ότι η αιολική ενέργεια χρησιμοποιούνταν στο παρελθόν. Αυτό σημαίνει ότι δεν γνωρίζουν αρκετοί άνθρωποι πώς ζούσαν οι πρόγονοί μας.



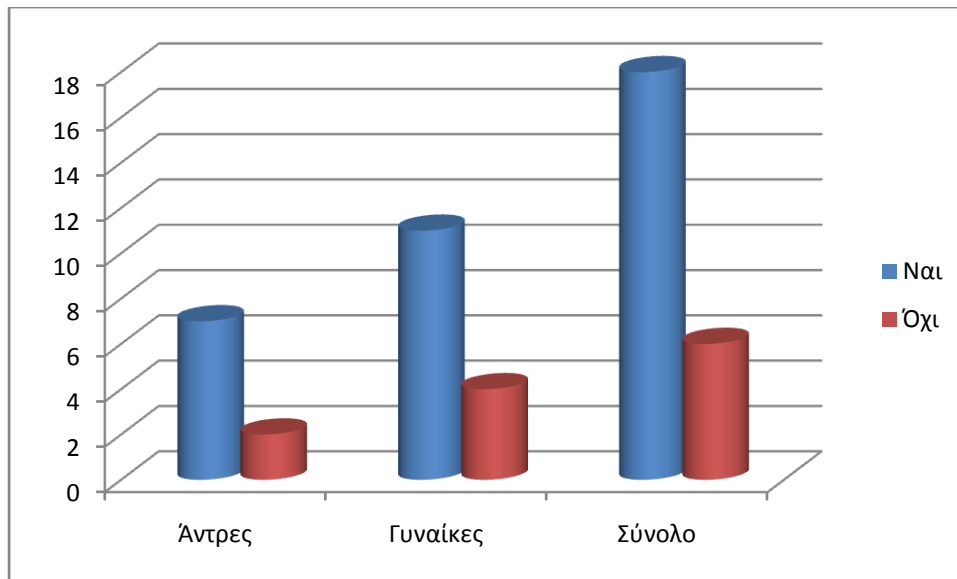
Περισσότεροι άντρες (7) τη θεωρούν πολύ χρήσιμη, μετά φιλική στο περιβάλλον (6). Περισσότερες γυναίκες τη θεωρούν φιλική στο περιβάλλον (8), μετά πολύ χρήσιμη (7) και 1 γυναίκα ότι δεν ωφελεί σε τίποτα. Παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι θεωρούν την αιολική ενέργεια πολύ χρήσιμη και φιλική στο περιβάλλον.



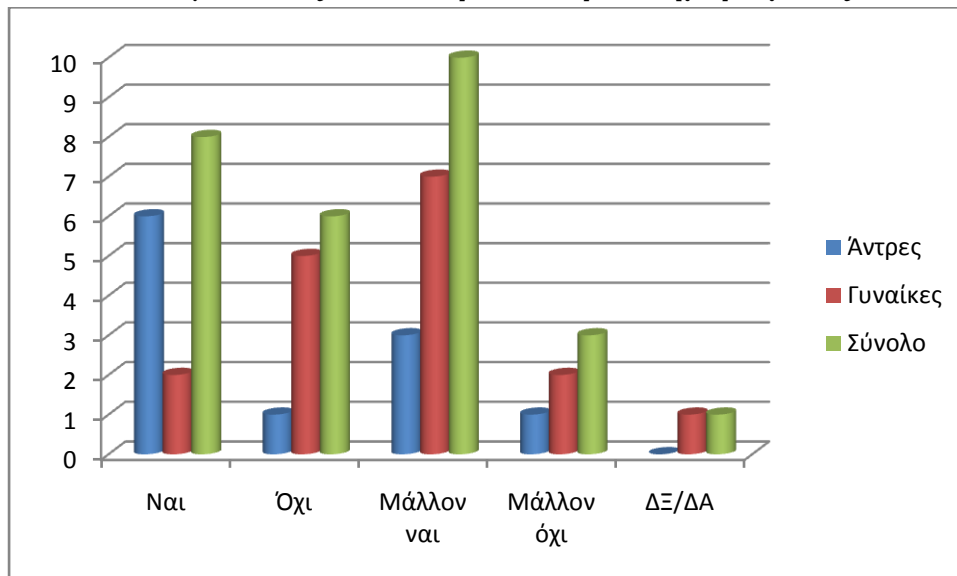
Περισσότερες γυναίκες (13) σε σχέση με άντρες (9) γνωρίζουν τι είναι τα αιολικά πάρκα. Παρόλα αυτά 1 άντρας και 2 γυναίκες αγνοούν. Παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι γνωρίζουν τι είναι τα αιολικά πάρκα.



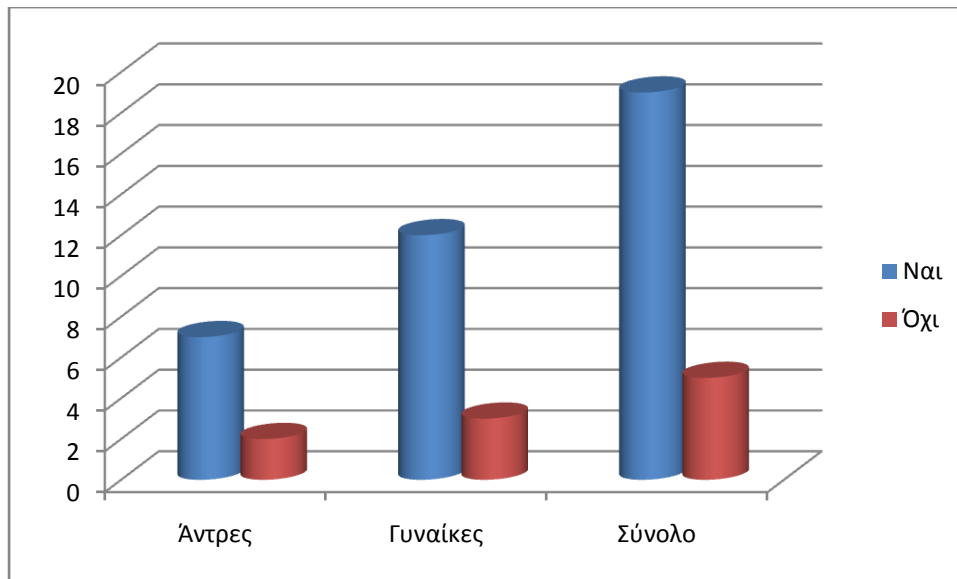
Περισσότερες γυναίκες (12) σε σχέση με άντρες (9) θεωρούν ότι τα αιολικά πάρκα μπορούν να βοηθήσουν στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Όμως, 1 άντρας και 3 γυναίκες απάντησαν αρνητικά. Παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι θεωρούν ότι τα αιολικά πάρκα μπορούν να βοηθήσουν στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής.



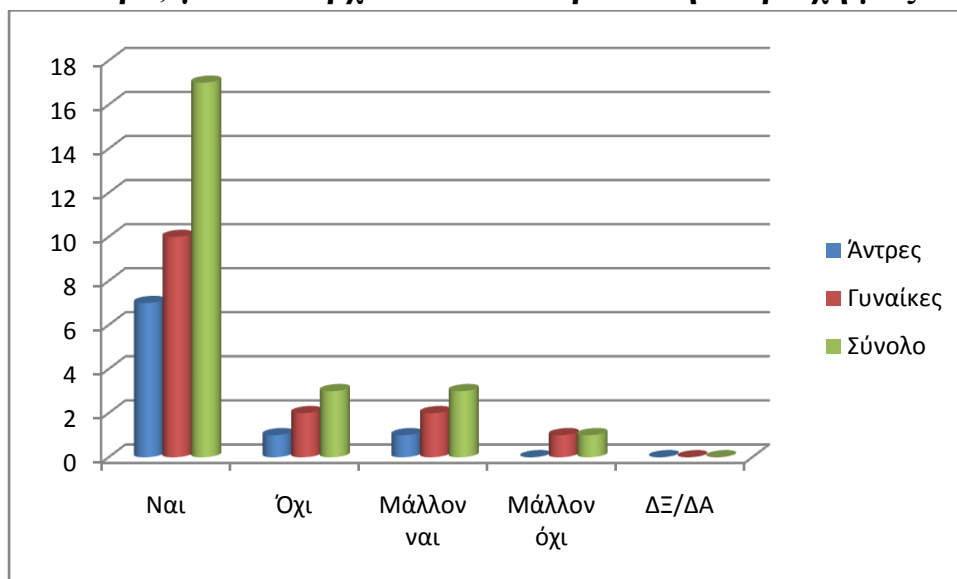
Περισσότερες γυναίκες (11) σε σχέση με άντρες (7) γνωρίζουν τι επιπτώσεις μπορεί να έχει η εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου στη περιοχή. Ωστόσο, 2 άντρες και 4 γυναίκες αγνοούν. Παρατηρούμε ότι και πάλι οι γυναίκες είναι περισσότερο ενημερωμένες.



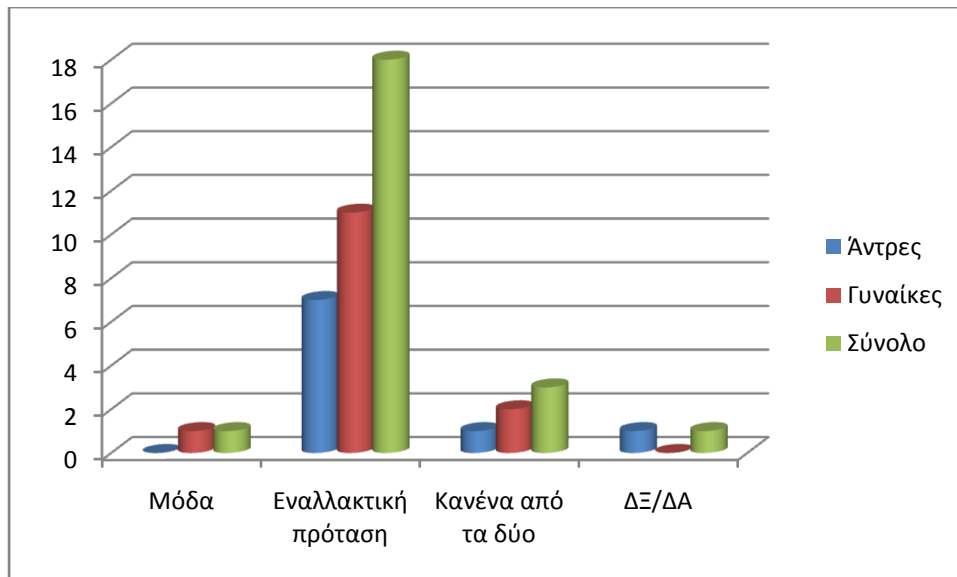
Περισσότεροι άντρες (6) συμφωνούν με την εγκατάσταση αιολικού πάρκου παρά τα μειονεκτήματα. Περισσότερες γυναίκες μάλλον συμφωνούν (7). Περισσότερες γυναίκες (7) δεν συμφωνούν σε σχέση με τους άντρες (2) και μερικές δεν απάντησαν (1). Παρατηρούμε ότι οι γυναίκες είναι περισσότερο προβληματισμένες με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της εγκατάστασης ενός αιολικού πάρκου.



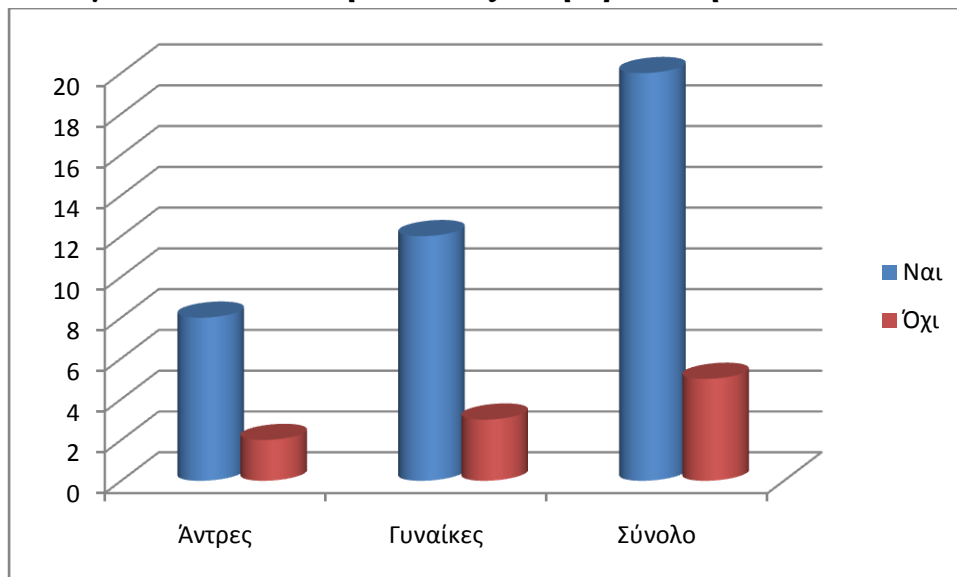
Περισσότερες γυναίκες (12) γνωρίζουν ότι υπάρχει αιολικό πάρκο στη περιοχή τους σε σχέση με τους άντρες (7). Ωστόσο, 2 άντρες και 3 γυναίκες δεν γνωρίζουν. Παρατηρούμε ότι οι γυναίκες γνωρίζουν καλύτερα, γιατί υπάρχει αιολικό πάρκο στην περιοχή μας.



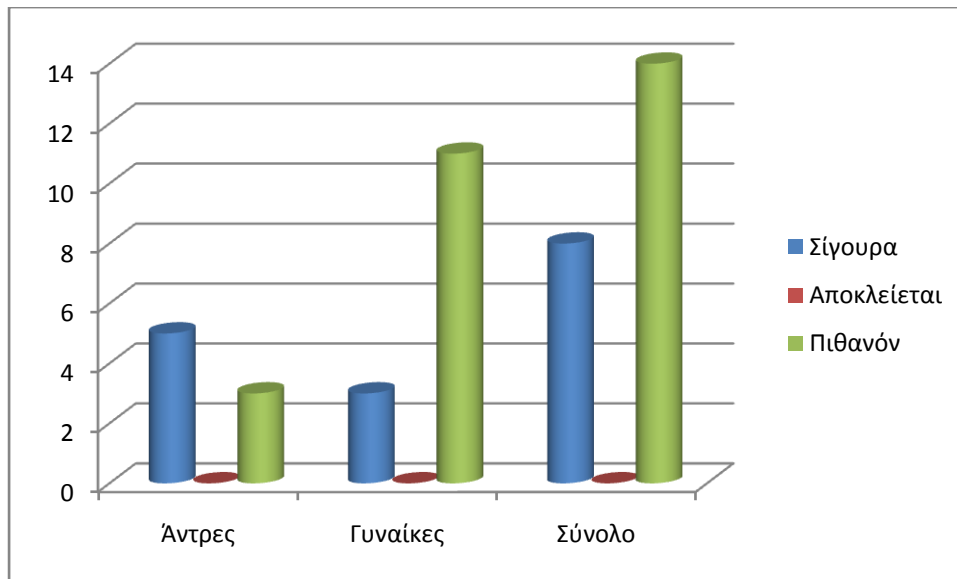
Περισσότερες γυναίκες πιστεύουν ότι η χρήση των Α.Π.Ε. θα έχει θετικές συνέπειες στην οικονομία (10 ναι, 2 μάλλον ναι). Οι άντρες απάντησαν 7 ναι και 1 μάλλον ναι. Επίσης αρνητικά απάντησαν 3 γυναίκες και 1 άντρας. Παρατηρούμε ότι οι γυναίκες θεωρούν θετική τη χρήση των Α.Π.Ε. για την οικονομία της χώρας και του νοικοκυριού.



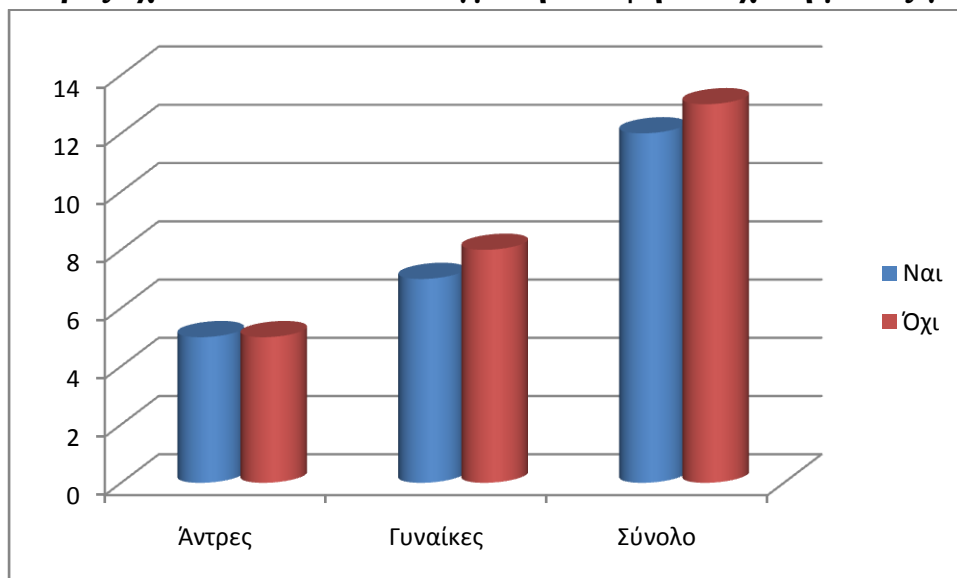
Περισσότερες γυναίκες (11) πιστεύουν ότι η πράσινη ανάπτυξη είναι εναλλακτική πρόταση σε σχέση με τους άντρες (7). Κανένα από τα δύο πιστεύουν περισσότερες γυναίκες (2) από τους άντρες (1). 1 γυναίκα πιστεύει ότι είναι μόδα ενώ 1 άντρας δεν απαντά. Παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι θεωρούν ότι η πράσινη ανάπτυξη είναι μια εναλλακτική αναπτυξιακή πρόταση.



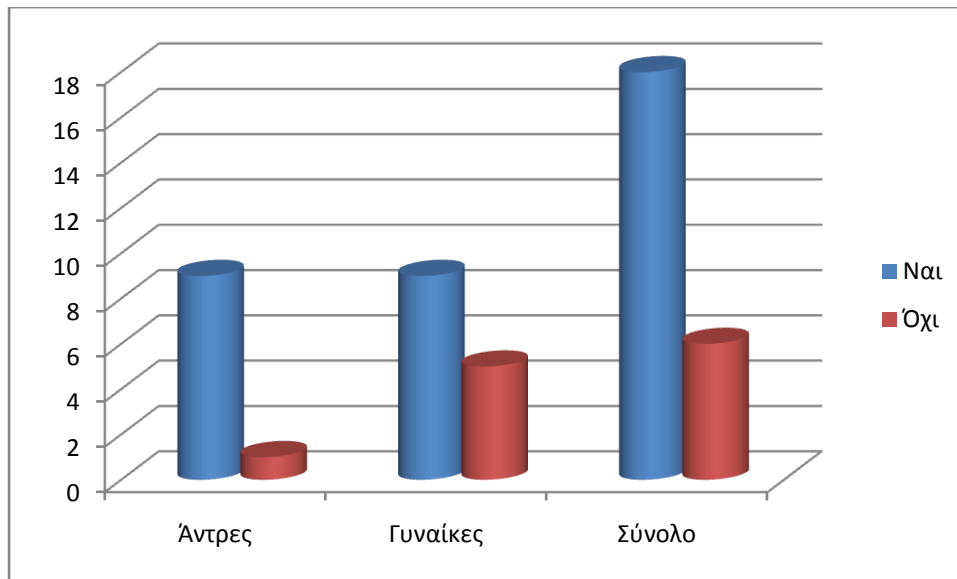
Περισσότερες γυναίκες (12) σε σχέση με άντρες (8) γνωρίζουν ότι οι Α.Π.Ε. μπορούν να χρησιμοποιηθούν για θερμότητα/ψύξη και εξοικονόμηση ενέργειας στα κτήρια. Επίσης 2 άντρες και 3 γυναίκες απαντούν αρνητικά. Παρατηρούμε ότι οι γυναίκες είναι περισσότερο ενημερωμένες.



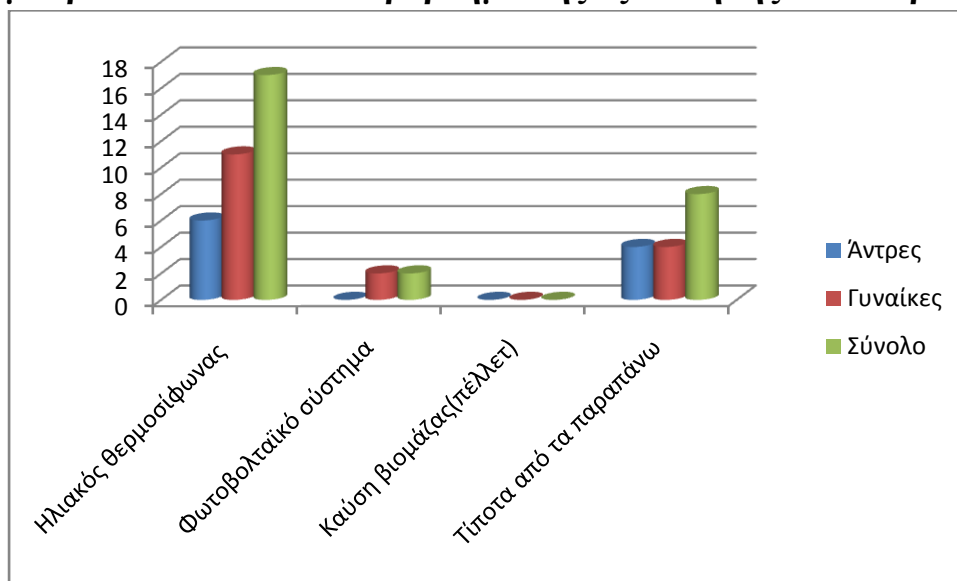
Περισσότεροι άντρες (5) σε σχέση με γυναίκες (3) θεωρούν ότι μπορούν να χρησιμοποιήσουν μόνο τις Α.Π.Ε για κάλυψη των αναγκών τους και περισσότερες γυναίκες (11) σε σχέση με άντρες (3) πιθανόν να χρησιμοποιήσουν μόνο τις Α.Π.Ε. Παρατηρούμε ότι οι άντρες έχουν πιο κατασταλαγμένη άποψη σε σχέση με τις γυναίκες.



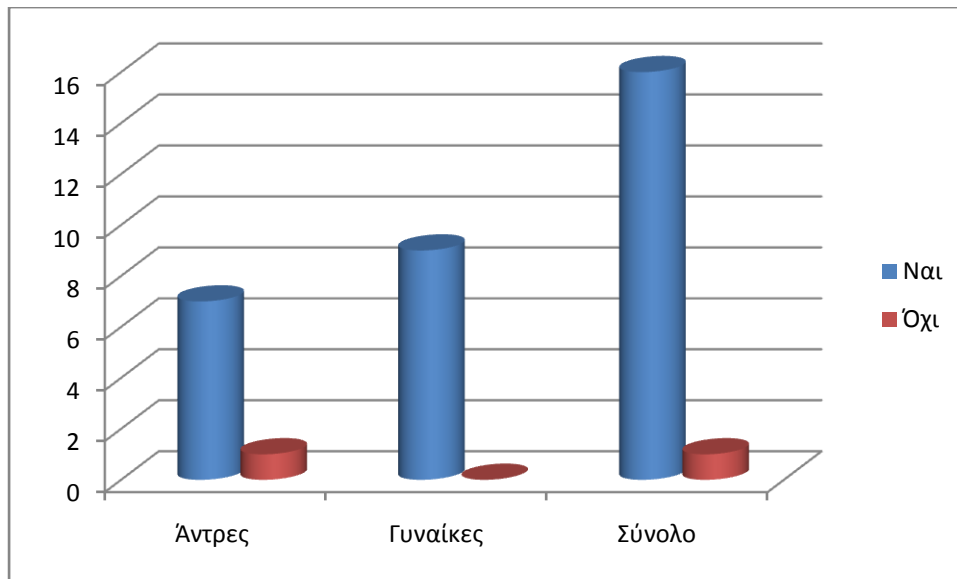
Περισσότερες γυναίκες (7) θεωρούν ότι η χρήση των Α.Π.Ε. έχει αυξημένο κόστος σε σχέση με τους άντρες (5). Περισσότερες γυναίκες (8) σε σχέση με άντρες (5) δεν θεωρούν ότι η χρήση των Α.Π.Ε. έχει αυξημένο κόστος. Παρατηρούμε ότι οι απόψεις είναι σχεδόν ισόβαρες και αυτό δείχνει ότι απαιτείται μεγαλύτερη ενημέρωση για το κόστος της χρήσης των Α.Π.Ε.



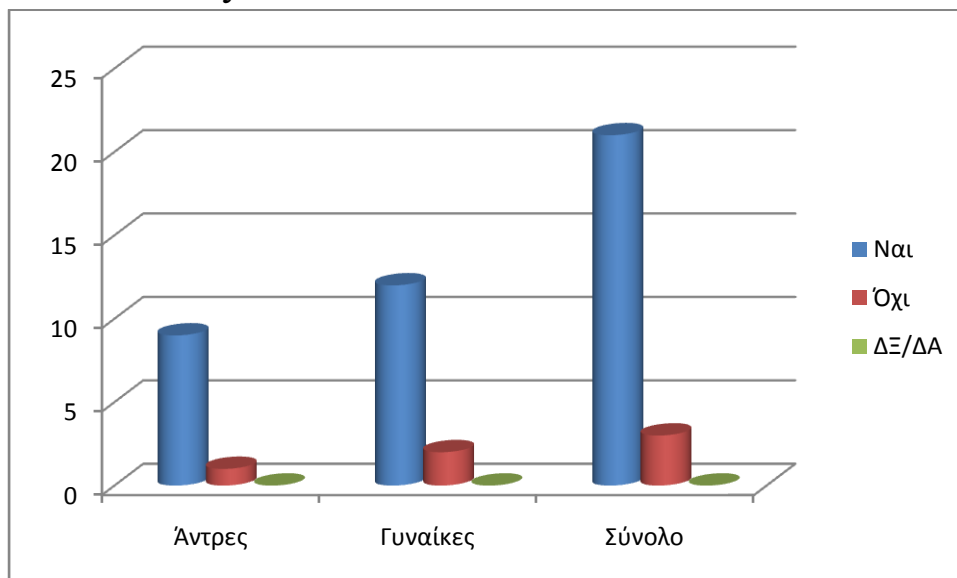
Ίδιος αριθμός αντρών (9) και γυναικών (9) απαντούν θετικά και περισσότερες γυναίκες (5) σε σχέση με άντρες (1) αρνητικά. Παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι έχουν τη γνώμη ότι οι Α.Π.Ε. μπορούν να λύσουν το πρόβλημα της εξάντλησης του πετρελαίου.



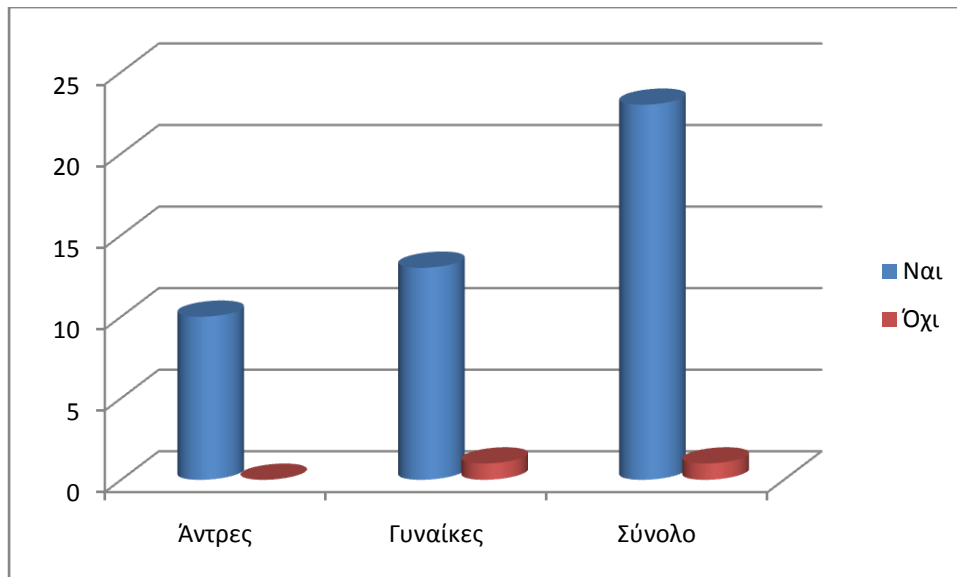
Οι περισσότερες γυναίκες (11) έχουν εγκαταστήσει ηλιακό θερμοσίφωνα, μερικές (2) φωτοβολταϊκό ενώ καμία πέλλετ και αρκετές (4) τίποτα. Περισσότεροι άντρες (6) έχουν ηλιακό θερμοσίφωνα, κανέναν φωτοβολταϊκό και πέλλετ και αρκετοί (4) τίποτα από τα παραπάνω. Παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι έχουν εγκαταστήσει στο σπίτι τους ηλιακό θερμοσίφωνα και μάλιστα γυναίκες και ο ηλιακός θερμοσίφωνας είναι η πιο γνωστή και εύκολη στη εγκατάσταση μορφή Α.Π.Ε. για αυτούς.



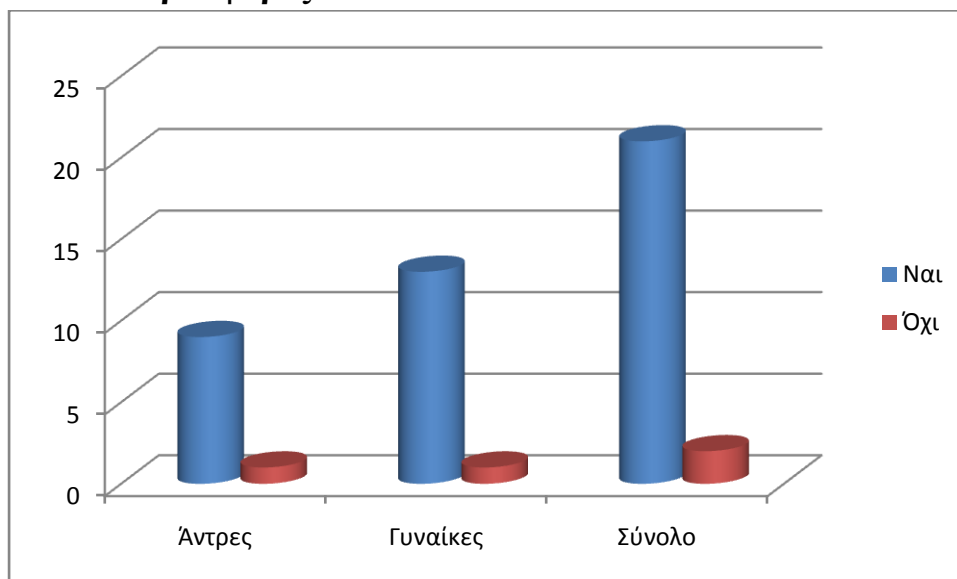
Περισσότερες γυναίκες (9) σε σχέση με άντρες (7) θα έκαναν προσπάθεια για εγκατάσταση Α.Π.Ε. Επίσης 1 άντρας απάντησε αρνητικά. Παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι είναι θετικοί στο να προσπαθήσουν να εγκαταστήσουν κάποιο σύστημα χρήσης Α.Π.Ε. στο σπίτι τους.



Περισσότερες γυναίκες (12) σε σχέση με τους άντρες (9) πιστεύουν ότι το κράτος πρέπει να βοηθήσει επιχειρήσεις και ιδιώτες που χρησιμοποιούν Α.Π.Ε. 1 άντρας και 2 γυναίκες απάντησαν αρνητικά. Παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι περιμένουν από το κράτος μεγαλύτερο ενδιαφέρον και παροχή βοήθειας στους πολίτες για χρήση Α.Π.Ε.



Περισσότερες γυναίκες (13) σε σχέση με τους άντρες (10) θεωρούν τις επενδύσεις στις Α.Π.Ε. κερδοφόρες. Επίσης 1 γυναίκα απάντησε αρνητικά. Παρατηρούμε ότι σχεδόν όλοι θεωρούν τις επενδύσεις στις Α.Π.Ε. κερδοφόρες.



Περισσότερες γυναίκες (13) σε σχέση με τους άντρες (9) πιστεύουν ότι οι Α.Π.Ε. είναι μια ευκαιρία για τη διάσωση του πλανήτη. Επίσης 1 άντρας και 1 γυναίκα απάντησαν αρνητικά. Παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι και μάλιστα οι γυναίκες θεωρούν τις Α.Π.Ε. μια ευκαιρία για τη διάσωση του πλανήτη.

2.5.4 Συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα παρατηρούμε ότι:

- απάντησαν περισσότεροι άνθρωποι ηλικίας 40-60 ετών.

- οι γυναίκες γενικά είχαν μεγαλύτερη μόρφωση από τους άντρες.
- το Λύκειο ήταν η κύρια βαθμίδα εκπαίδευσης των ερωτηθέντων. Γεγονός που δεν προκαλεί ιδιαίτερη εντύπωση λόγω της ευαισθητοποίησης των γυναικών σε περιβαλλοντικά θέματα.
- οι περισσότεροι ερωτηθέντες είχαν ως κύρια πηγή πληροφόρησης τα Μ.Μ.Ε.
- οι γυναίκες είναι εξοικειωμένες με το Διαδίκτυο ως πηγή πληροφόρησης σε σχέση με τους άντρες.
- το γεγονός καλύτερης πληροφόρησης των γυναικών πάνω στις Α.Π.Ε. σε σχέση με τους άντρες. Είναι φανερό ότι και τα δύο φύλα είναι καλά ενημερωμένα σε σχέση με τις μορφές των Α.Π.Ε. αν και ορισμένοι από τους ερωτηθέντες θεώρησαν τη πυρηνική ενέργεια και το κάρβουνο ως ανανεώσιμη μορφή ενέργειας.
- οι περισσότεροι ερωτηθέντες δεν έχουν επισκεφτεί κάποια μονάδα Α.Π.Ε. λόγω της δυσκολίας πρόσβασης σε μια τέτοια μονάδα από τον τόπο διαμονής τους.
- δεν γνωρίζουν αρκετοί άνθρωποι πώς ζούσαν οι πρόγονοί μας.
- οι περισσότεροι θεωρούν την αιολική ενέργεια πολύ χρήσιμη και φιλική στο περιβάλλον.
- οι περισσότεροι γνωρίζουν τι είναι τα αιολικά πάρκα.
- οι περισσότεροι θεωρούν ότι τα αιολικά πάρκα μπορούν να βοηθήσουν στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής και πάλι οι γυναίκες είναι περισσότερο ενημερωμένες.
- οι γυναίκες είναι περισσότερο προβληματισμένες με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της εγκατάστασης ενός αιολικού πάρκου.
- οι γυναίκες γνωρίζουν καλύτερα ότι υπάρχει αιολικό πάρκο στην περιοχή μας.
- οι γυναίκες θεωρούν θετική τη χρήση των Α.Π.Ε. για την οικονομία της χώρας και του νοικοκυριού.
- οι περισσότεροι θεωρούν ότι η πράσινη ανάπτυξη είναι μια εναλλακτική αναπτυξιακή πρόταση και εδώ οι γυναίκες είναι περισσότερο ενημερωμένες.
- αλλά οι άντρες έχουν πιο κατασταλαγμένη άποψη σε σχέση με τις γυναίκες.
- οι απόψεις είναι σχεδόν ισόβαρες και αυτό δείχνει ότι απαιτείται μεγαλύτερη ενημέρωση για το κόστος της χρήσης των Α.Π.Ε.
- οι περισσότεροι έχουν τη γνώμη ότι οι Α.Π.Ε. μπορούν να λύσουν το πρόβλημα της εξάντλησης του πετρελαίου.
- οι περισσότεροι έχουν εγκαταστήσει στο σπίτι τους ηλιακό θερμοσίφωνα και μάλιστα γυναίκες και ο ηλιακός θερμοσίφοντας είναι η πιο γνωστή και εύκολη στη εγκατάσταση μορφή Α.Π.Ε. για αυτούς.
- οι περισσότεροι είναι θετικοί στο να προσπαθήσουν να εγκαταστήσουν κάποιο σύστημα χρήσης Α.Π.Ε. στο σπίτι τους.
- οι περισσότεροι περιμένουν από το κράτος μεγαλύτερο ενδιαφέρον και παροχή βοήθειας στους πολίτες για χρήση Α.Π.Ε.

- σχεδόν όλοι θεωρούν τις επενδύσεις στις Α.Π.Ε. κερδοφόρες.
- οι περισσότεροι και μάλιστα οι γυναίκες θεωρούν τις Α.Π.Ε. μια ευκαιρία για τη διάσωση του πλανήτη.

Η ενασχόληση μου με τη συγκεκριμένη έρευνα (σύνταξη, διανομή, συλλογή και επεξεργασία ερωτηματολογίου) με έκανε να μάθω περισσότερα για το τι γνωρίζουν οι συντοπίτες μου για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και συγκεκριμένα την αιολική ενέργεια. Κατάλαβα ότι οι γυναίκες γενικά είναι περισσότερο ενημερωμένες και ότι οι περισσότεροι επιθυμούν μεγαλύτερη βοήθεια από το κράτος τόσο στις επιχειρήσεις όσο και στους ιδιώτες που χρησιμοποιούν τις Α.Π.Ε. Οι περισσότεροι χρησιμοποιούν από τις Α.Π.Ε. μόνο τον ηλιακό θερμοσίφωνα. Μου έκανε εντύπωση το γεγονός ότι 5 στους 25 δεν γνωρίζουν ότι υπάρχει αιολικό πάρκο στην περιοχή μας και ότι οι μισοί από τους ερωτηθέντες πιστεύουν ότι έχει αυξημένο κόστος η χρήση των Α.Π.Ε. Αυτό δείχνει ότι χρειάζεται μεγαλύτερη προσπάθεια ενημέρωσης των πολιτών από το κράτος για τη χρήση των Α.Π.Ε.

3^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ-ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ

3.1. Ορισμός

Υδραυλική και εν μέρει **υδροηλεκτρική ενέργεια** είναι η ενέργεια που αποταμιεύεται ως δυναμική ενέργεια μέσα σε βαρυτικό πεδίο με τη συσσώρευση μεγάλων ποσοτήτων νερού σε υψομετρική διαφορά από τη συνέχιση της ροής του ελεύθερου νερού, και αποδίδεται ως κινητική μέσω της υδατόπτωσης. Η κινητική ενέργεια, στη συνέχεια, μπορεί είτε να χρησιμοποιείται αυτούσια επιτόπου (π.χ. νερόμυλοι), είτε να μετατρέπεται σε ηλεκτρική ή άλλες, που την αποθηκεύουν, ώστε τελικά να μεταφέρεται σε μεγάλες αποστάσεις. Στον γήινο κύκλο του νερού η ενέργεια προέρχεται κυρίως από τον ήλιο που εξατμίζει, σηκώνει ψηλά δηλαδή (στην ατμόσφαιρα), μεγάλες ποσότητες νερού. Η εκμετάλλευση της ενέργειας στον κύκλο αυτό γίνεται με τη χρήση υδροηλεκτρικών έργων (υδατοταμιευτήρες, φράγματα, κλειστοί αγωγοί πτώσεως, υδροστρόβιλοι, ηλεκτρογεννήτριες, διώρυγες φυγής). (el.wikipedia.org, 2013)

3.2 Ιστορική αναδρομή

Η υδροενέργεια αποτελεί μία από τις παλαιότερες μορφές ενέργειας που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος για την επιβίωσή του. Αναφορές για τη χρήση της υδροενέργειας υπάρχουν από τον Έλληνα ποιητή Αντίπατρο, σύμφωνα με τον οποίο οι υδρόμυλοι είχαν μειώσει την εργασία των γυναικών οι οποίες άλεθαν μέχρι τότε τα δημητριακά με τα χέρια.

Οι υδρόμυλοι χρησιμοποιούνταν στον Ελληνικό πολιτισμό, περίπου 50 χρόνια πριν από τη Χρυσή Εποχή. Αν και δεν υπάρχουν γραπτά που απεικονίζουν την ανάπτυξή

του, είχε τις ρίζες του στον υδροτροχό πιθανότατα (μεγάλος τροχός με κουβαδάκια στην περιφέρεια). Ο τροχός αυτός βρισκόταν στη ροή ενός ποταμού, και στρεφόταν από ανθρώπους ή από ζώα, για τη συλλογή νερού. Όταν τα κουβαδάκια έφθαναν στο πάνω μέρος της τροχιάς, άδειαζαν το νερό σε κάποια δεξαμενή για μετέπειτα χρήση. Προσθέτοντας κάποια φτερωτή, ο τροχός μπορούσε να στρέφει μόνος του, από τη ροή του νερού.

Η επόμενη βελτίωση του υδροτροχού ήταν η τοποθέτηση ενός γραναζιού για την περιστροφή κάποιας μυλόπετρας. Τα πρώτα γρανάζια χρησιμοποιούσαν στρογγυλεμένα ξύλινα δόντια.

Με τις βελτιώσεις αυτές, ο υδρόμυλος διαδόθηκε πολύ γρήγορα σε ολόκληρο το Δυτικό πολιτισμό. Αργότερα, στη Ρωμαϊκή εποχή, χρησιμοποιούνταν σε πολλές εφαρμογές, όπως άλεσμα δημητριακών, σφυρηλάτηση μετάλλων, κοπή ξύλων και μαρμάρων.

Έχοντας αποδείξει την αξία του στη μείωση της ανθρώπινης εργασίας, ο υδροτροχός διαδόθηκε σε μεγάλη κλίμακα παγκοσμίως. Το 16^ο μ.Χ αιώνα, οι υδροτροχοί χρησιμοποιούνταν στην υφαντουργία, κοπή ξυλείας και εξόρυξη μεταλλευμάτων. Ο φυσικός και συγγραφέας Georg Bauer, έγραψε για την εφαρμογή της υδροενέργειας στη λειτουργία μηχανικών εργαλείων. Μηχανήματα που λειτουργούσαν με την υδροενέργεια μπορούσαν να εφαρμοστούν σχεδόν οπουδήποτε.

Επίσης, ο Bauer περιέγραψε τη χρήση των υδρόμυλων στην εξόρυξη και στη μεταλλουργία. Οι υδροτροχοί χρησιμοποιούνταν για την άντληση νερού, ανύψωση υλικών, αερισμό ορυχείων, θρυμματισμό μεταλλευμάτων και λειτουργία φυσητήρων κλιβάνων χύτευσης. Η βασική σχεδίαση των υδροτροχών είχε παραμείνει η ίδια από την εποχή των Αρχαίων Ελλήνων και Ρωμαίων. Με εξαίρεση την προσθήκη διαφόρων εξαρτημάτων, η βασική σχεδίαση παρέμεινε η ίδια μέχρι την εμφάνιση του υδροστρόβιλου. (Gilberti, 1999)

3.3 Ο υδροστρόβιλος

Ο υδροστρόβιλος ή στρόβιλος αντίδρασης επηρέασε σημαντικά την ανάπτυξη της τεχνολογίας παραγωγής ηλεκτρισμού. Στον υδροστρόβιλο ο τροχός κινείται από τη δύναμη του εξερχόμενου νερού.

Η ανάπτυξη του υδροστρόβιλου οφείλεται στον Benoit Fourneyron το 1820. Διέθετε πολλά πλεονεκτήματα συγκριτικά με το δημοφιλή υδροτροχό. Ήταν συμπαγής, υποβρύχιος και συνελάμβανε περισσότερη από την ενέργεια του κινούμενου νερού. Επίσης μπορούσε να τοποθετηθεί και σε οριζόντια θέση με κατακόρυφο άξονα. (Gilberti, 1999)

3.4 Το πρώτο παγκόσμιο υδροηλεκτρικό εργοστάσιο

Το πρώτο παγκόσμιο υδροηλεκτρικό εργοστάσιο που χρησιμοποίησε υδροστρόβιλο εγκαταστάθηκε στο Appleton του Wisconsin το 1882. Το εργοστάσιο αυτό παρήγαγε 12 Kwatts, ισχύ αρκετή για να τροφοδοτήσει 250 λαμπτήρες. Επίσης έδωσε στους εργολάβους την κατάλληλη τεχνική εμπειρία για την εγκατάσταση τέτοιων συστημάτων. (Gilberti, 1999)

3.5 Ενέργεια από την πτώση του νερού

Η λειτουργία των υδροηλεκτρικών μονάδων βασίζεται στην κίνηση του νερού λόγω διαφοράς μανομετρικού ύψους μεταξύ των σημείων εισόδου και εξόδου. Για το σκοπό αυτό κατασκευάζεται ένα φράγμα που συγκρατεί την απαιτούμενη ποσότητα νερού στον δημιουργούμενο ταμιευτήρα. Κατά τη διέλευσή του από τον αγωγό πτώσεως κινεί έναν στρόβιλο ο οποίος θέτει σε λειτουργία τη γεννήτρια.

Η ποσότητα της παραγόμενης ενέργειας καθορίζεται από τον όγκο του νερού που ρέει, τη διαφορά μανομετρικού ύψους μεταξύ της ελεύθερης επιφάνειας του ταμιευτήρα και του στροβίλου, κ.α.. Συνεπώς, ο παραγόμενος ηλεκτρισμός εξαρτάται από την ποσότητα του νερού του ταμιευτήρα. Για το λόγο αυτόν μόνο σε περιοχές με σημαντικές βροχοπτώσεις, πλούσιες πηγές και κατάλληλη γεωλογική διαμόρφωση είναι δυνατόν να κατασκευαστούν υδροηλεκτρικά έργα. Συνήθως η ενέργεια που τελικώς παράγεται, χρησιμοποιείται μόνο συμπληρωματικά ως προς άλλες συμβατικές πηγές ενέργειας, καλύπτοντας φορτία αιχμής. Στην Ελλάδα η υδροηλεκτρική ενέργεια ικανοποιεί περίπου το 9% των ενεργειακών μας αναγκών σε ηλεκτρισμό. (el.wikipedia.org, 2013)

3.6 Υδροηλεκτρικά έργα

Τα υδροηλεκτρικά έργα ταξινομούνται σε μεγάλης και μικρής κλίμακας. Τα μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικά έργα διαφέρουν σημαντικά από της μεγάλης κλίμακας σε ότι αφορά τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον.

- Οι μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρικές μονάδες απαιτούν τη δημιουργία φραγμάτων και τεράστιων δεξαμενών με σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η κατασκευή φραγμάτων περιορίζει τη μετακίνηση των ψαριών, της άγριας ζωής και επηρεάζει ολόκληρο το οικοσύστημα καθώς μεταβάλλει ριζικά τη μορφολογία της περιοχής.
- Αντίθετα, τα μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικά εγκαθίστανται δίπλα σε ποτάμια ή κανάλια και η λειτουργία τους παρουσιάζει πολύ μικρότερη περιβαλλοντική όχληση. Για το λόγο αυτό, οι υδροηλεκτρικές μονάδες μικρότερης δυναμικότητας των 30 MW χαρακτηρίζονται ως μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικά έργα και συμπεριλαμβάνονται μεταξύ των εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Κατά τη λειτουργία τους, μέρος της ροής ενός ποταμού οδηγείται σε στρόβιλο για την παραγωγή μηχανικής ενέργειας και συνακόλουθα ηλεκτρικής μέσω της γεννήτριας. Η χρησιμοποιούμενη ποσότητα νερού κατόπιν επιστρέφει στο φυσικό ταμιευτήρα ακολουθώντας τη φυσική της ροή.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να ξέρουμε τον ρόλο και τις διαφορές αυτών καθώς παίζουν μεγάλο ρόλο ανάλογα με το σκοπό μας. (el.wikipedia.org, 2013)

3.7 Η συμμετοχή των υδροηλεκτρικών σταθμών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα έχει αξιοποιηθεί μεγάλο ποσοστό του υδροηλεκτρικού δυναμικού με το οποίο καλύπτεται το 10% περίπου της ετήσιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και το 3% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας (ηλεκτρικής και μη) της χώρας.

Τα περισσότερα υδροηλεκτρικά εργοστάσια της χώρας βρίσκονται στη Δυτική Ελλάδα, όπου οι βροχοπτώσεις είναι πιο άφθονες και υπάρχουν ποτάμια με μεγάλη παροχή και απότομες κλίσεις. Οι μεγαλύτεροι Υ.Η.Σ. αξιοποιούν τα νερά του Αχελώου (σε τρεις φάσεις, με τους Υ.Η.Σ. Κρεμαστών, Καστρακίου και Στράτου) του παραποτάμου του Μέγδοβα (Υ.Η.Σ. Ταυρωπού), του Αλιάκμονα (σε τρεις φάσεις, με τους Υ.Η.Σ. Πολυφύτου, Σφηκιάς και Ασωμάτων), του Αράχθου (Υ.Η.Σ. Πουρναρίου). Υπάρχουν ακόμη Υ.Η.Σ. στον Λάδωνα, στις πηγές του Αώου, στον Εδεσσαίο, στο Νέστο κ.ά. Κάθε Υ.Η.Σ. αποτελείται από αριθμό ομοίων μονάδων στροβίλου – γεννήτριας (συνήθως 2,3 ή 4).

Ο μεγαλύτερος Υ.Η.Σ. είναι αυτός των Κρεμαστών με ισχύ 437 MW. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς όλων των υδροηλεκτρικών σταθμών ξεπερνά τα 2500 MW (1990).

Τα τελευταία χρόνια, παράλληλα με τη συνέχιση της κατασκευής μεγάλων Υ.Η.Σ. γίνεται προσπάθεια να αξιοποιηθεί το υδροδυναμικό δυναμικό με τη δημιουργία πολλών μικρών υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί της Ελλάδας λειτουργούν κυρίως ως σταθμοί αιχμής, λόγω του ότι τα διαθέσιμα αποθέματα νερού δεν επαρκούν για συνεχή λειτουργία. Η λειτουργία τους ως σταθμών αιχμής επιβάλλεται λόγω του πλεονεκτήματός τους, να ξεκινούν αμέσως, χωρίς να μεσολαβεί χρόνος προετοιμασίας, όπως συμβαίνει στους Α.Η.Σ.

Υπάρχουν και υδροηλεκτρικοί σταθμοί που λειτουργούν ως αντλητικοί σταθμοί. Αυτοί έχουν τη δυνατότητα να αναστρέφουν τη λειτουργία των υδροστροβίλων τους, ώστε να λειτουργούν ως αντλίες. Κατά τη διάρκεια της νύχτας απορροφούν ηλεκτρική ενέργεια και ανεβάζουν το νερό – από χαμηλά – στην τεχνητή λίμνη. Αργότερα, κατά τις ώρες αιχμής, λειτουργούν κανονικά, αποδίδοντας την ενέργεια που συσσωρεύθηκε. Παρ' όλο, που με τον τρόπο αυτό χάνεται ένα ποσό ενέργειας λόγω των απωλειών, υπάρχει το κέρδος από την εξομάλυνση της ζήτησης της ηλεκτρικής ενέργειας. Αυξάνεται δηλαδή, τεχνητά, η ζήτηση της ηλεκτρικής ενέργειας τη νύχτα και μειώνεται τη μέρα. Μ' αυτό τον τρόπο αξιοποιούνται καλύτερα οι άλλοι σταθμοί (οι λιγνιτικοί), που πρέπει να λειτουργούν σε μόνιμη και σταθερή βάση. (Gilberti, 1999)

3.8 Πλεονεκτήματα

- Οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί είναι δυνατό να τεθούν σε λειτουργία αμέσως μόλις απαιτηθεί, σε αντίθεση με τους θερμικούς σταθμούς που απαιτούν σημαντικό χρόνο προετοιμασίας,
- Είναι μία "καθαρή" και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, με τα προαναφερθέντα συνακόλουθα οφέλη (εξοικονόμηση συναλλάγματος, φυσικών πόρων, προστασία περιβάλλοντος),
- Μέσω των υδατοταμιευτήρων δίνεται η δυνατότητα να ικανοποιηθούν και άλλες ανάγκες, όπως ύδρευση, άρδευση, ανάσχεση χειμάρρων, δημιουργία υγροτόπων, περιοχών αναψυχής και αθλητισμού. (el.wikipedia.org, 2012)

3.9 Μειονεκτήματα

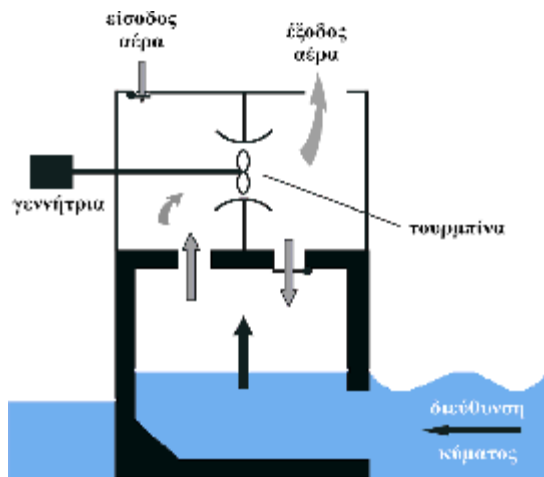
- Μεγάλο κόστος κατασκευής φραγμάτων και εγκατάστασης εξοπλισμού, καθώς και ο συνήθως μεγάλος χρόνος που απαιτείται για την αποπεράτωση του έργου. Η έντονη περιβαλλοντική αλλοίωση της περιοχής του έργου (συμπεριλαμβανομένων της γεωμορφολογίας, της πανίδας και της χλωρίδας), καθώς και η ενδεχόμενη μετακίνηση πληθυσμών, η υποβάθμιση περιοχών, οι απαιτούμενες αλλαγές χρήσης γης. Επιπλέον, σε περιοχές δημιουργίας μεγάλων έργων παρατηρήθηκαν αλλαγές του μικροκλίματος, αλλά και αύξηση της σεισμικής επικινδυνότητας τους. (el.wikipedia.org, 2012)

4^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ:ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΩΚΕΑΝΟΥΣ

4.1 Γενικά

Οι ωκεανοί μπορούν να μας προσφέρουν τεράστια ποσά ενέργειας. Υπάρχουν τρεις βασικοί τρόποι για να εκμεταλλευτούμε την ενέργεια της θάλασσας:

- α) από τα κύματα
β) από τις παλίρροιες (μικρές και μεγάλες)
γ) από τις θερμοκρασιακές διαφορές του νερού



Σχ.10 Σχηματική διάταξη παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος από τον κυματισμό της θάλασσας. (kpe-kastor.kas.sch.gr)

4.2 Ενέργεια από τα κύματα

Η κινητική ενέργεια των κυμάτων μπορεί να περιστρέψει την τουρμπίνα, όπως φαίνεται στο σχήμα 10. Η ανυψωτική κίνηση του κύματος πιέζει τον αέρα προς τα πάνω, μέσα στο θάλαμο και θέτει σε περιστροφική κίνηση την τουρμπίνα έτσι ώστε η γεννήτρια να παράγει ρεύμα. Αυτός είναι ένας μόνο τύπος εκμετάλλευσης της ενέργειας των κυμάτων. Η παραγόμενη ενέργεια είναι σε θέση να καλύψει τις ανάγκες μιας οικίας, ενός φάρου. (kpe-kastor.kas.sch.gr)

4.3 Ενέργεια από παλίρροιες

Η αξιοποίηση της παλιρροϊκής ενέργειας χρονολογείται από εκατοντάδες χρόνια πριν, αφού με τα νερά που δεσμεύονταν στις εκβολές ποταμών από την παλίρροια, κινούνταν νερόμυλοι. Ο τρόπος είναι απλός: Τα εισερχόμενα νερά της παλίρροιας στην ακτή κατά την πλημμυρίδα μπορούν να παγιδευτούν σε φράγματα, οπότε κατά την άμπωτη τα αποθηκευμένα νερά ελευθερώνονται και κινούν υδροστρόβιλο, όπως στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια. Τα πλέον κατάλληλα μέρη για την κατασκευή σταθμών ηλεκτροπαραγωγής είναι οι στενές εκβολές ποταμών. Η διαφορά μεταξύ της στάθμης του νερού κατά την άμπωτη και την πλημμυρίδα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 μέτρα. Σήμερα οι μικροί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το θαλασσινό νερό βρίσκονται σε πειραματικό στάδιο.

Η ηλεκτρική ενέργεια που μπορεί να παραχθεί είναι ικανή να καλύψει τις ανάγκες μιας πόλης μέχρι και 240 χιλιάδων κατοίκων. Ο πρώτος παλιρροϊκός σταθμός κατασκευάστηκε στον ποταμό La Rance στις ακτές της Βορειοδυτικής Γαλλίας το 1962 και οι υδροστρόβιλοί του μπορούν να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια καθώς το νερό κινείται κατά τη μια ή την άλλη κατεύθυνση. Άλλοι τέτοιοι σταθμοί λειτουργούν στη Ρωσία, στη θάλασσα Barents και στον κόλπο Fuhdy της Νέας Σκοτίας. (kpe-kastor.kas.sch.gr)

4.4 Ενέργεια από τους ωκεανούς

4.4.1 Γενικά

Η θερμική ενέργεια των ωκεανών μπορεί επίσης να αξιοποιηθεί με την εκμετάλλευση της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ του θερμότερου επιφανειακού νερού και του ψυχρότερου νερού του πυθμένα. Η διαφορά αυτή πρέπει να είναι τουλάχιστον 3,5 οC.

Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση της ενέργειας των ωκεανών, εκτός από "καθαρή" και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, με τα γνωστά ευεργετήματα, είναι το σχετικά μικρό κόστος κατασκευής των απαιτούμενων εγκαταστάσεων, η μεγάλη απόδοση (40-70 KW ανά μέτρο μετώπων κύματος) και η δυνατότητα παραγωγής υδρογόνου με ηλεκτρόλυση από το άφθονο θαλασσινό νερό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο.

Στα μειονεκτήματα αναφέρεται το κόστος μεταφοράς της ενέργειας στη στεριά.

- Το σύστημα

TAPCHAN

(tapered channel) το

οποίο μέσω ενός καναλιού

οδηγεί το νερό των κυμάτων

σε μία δεξαμενή. Το

στένωμα του καναλιού

αυξάνει το ύψος των

κυμάτων περνώντας το

νερό πάνω από τους τοίχους

της δεξαμενής γεμίζοντάς

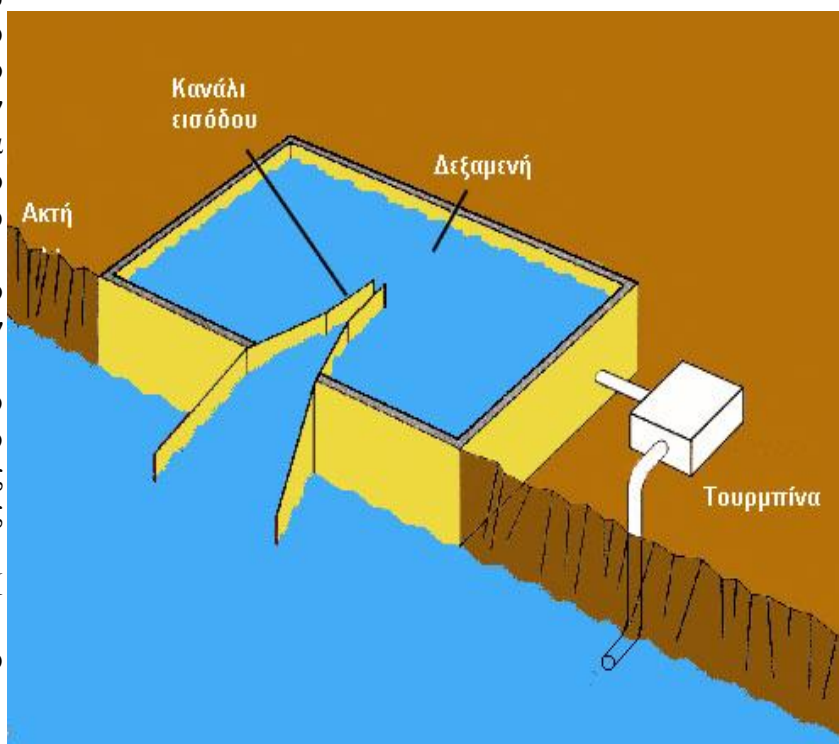
την. Η κινητική

ενέργεια του κινούμενου

κύματος καθώς αποθηκεύεται

στη δεξαμενή μπορεί να

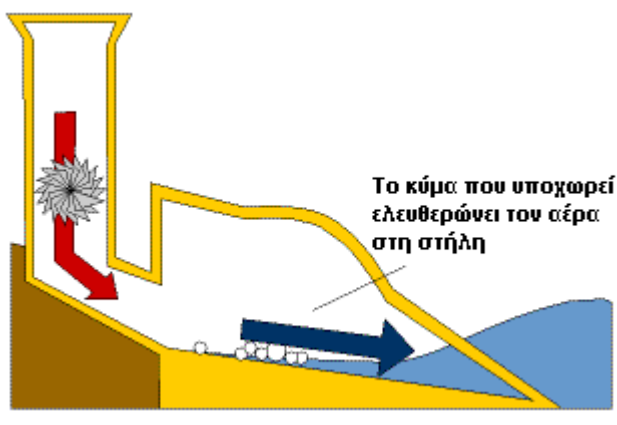
μετατραπεί σε



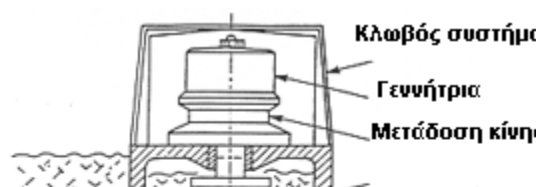
άλλη μορφή ενέργειας. Επιπλέον το αποθηκευμένο νερό μπορεί να τροφοδοτήσει μια τουρμπίνα Kaplan όπως και σε ένα υδροηλεκτρικό εργοστάσιο.

Αυτό το σύστημα έχει μικρό κόστος λειτουργίας και μεγάλη αξιοπιστία. Δυστυχώς όμως δεν είναι κατάλληλο για όλες τις ακτές. Χρειάζεται περιοχές όπου υπάρχει συνεχής κυματισμός, παλίρροια μικρότερη του ενός μέτρου, αρκετό βάθος κοντά στις ακτές και κατάλληλη τοποθεσία για την δεξαμενή.

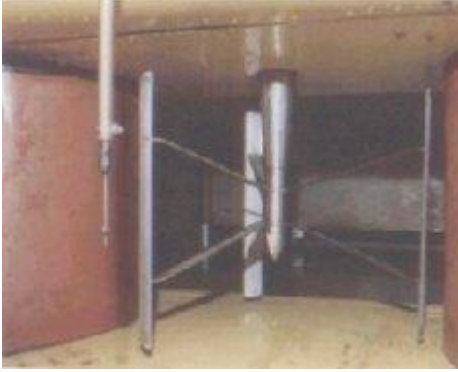
Μια άλλη μέθοδος χρησιμοποιείται για να παράγει ηλεκτρισμό σε δύο στάδια. Είναι σταθερή κατασκευή που αποτελείται από μια στήλη που περιέχει μια τουρμπίνα. Καθώς το κύμα μπαίνει στη στήλη σπρώχνει τον αέρα της στήλης να περάσει και να κινήσει μια τουρμπίνα, αυξάνοντας παράλληλα την πίεση του αέρα μέσα στη στήλη. Όταν το κύμα υποχωρεί ο πιεσμένος αέρας γυρίζει πίσω συνεχίζοντας να δίνει κίνηση στην τουρμπίνα.



Οι υποθαλάσσιες τουρμπίνες εκμεταλλεύονται τα ωκεάνια ρεύματα και χρησιμοποιούν την ενέργειά τους για να κινήσουν αργόστροφες τουρμπίνες. Αυτές με



τη σειρά τους θέτουν σε λειτουργία
μια γεννήτρια όπως και οι
νερόμυλοι.



(kpe-kastor.kas.sch.gr)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ενασχόλησή μου με το συγκεκριμένο θέμα ερευνητικής εργασίας στο δεύτερο τετράμηνο εμπλούτισε τις γνώσεις μου και για πρώτη φορά με έφερε σε επαφή με τους συντοπίτες μου μέσα από το πλαίσιο μιας έρευνας, αφού μοίρασα ερωτηματολόγια προς συμπλήρωση και πήρα και την πρώτη μου συνέντευξη.

Συνειδητοποίησα ότι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι η λύση που πρέπει να ακολουθήσουμε για τη σωτηρία του πλανήτη και τη διευκόλυνση της καθημερινής μας ζωής και ειδικά σε περίοδο οικονομικής κρίσης, όπως αυτή που διανύουμε, γιατί δημιουργούνται θέσεις εργασίας και καλύτερο επίπεδο ζωής για εκατομμύρια ανθρώπους στον πλανήτη.

Ειδικά χώρες όπως η Ελλάδα πρέπει να εκμεταλλευτεί στο έπακρο την αιολική και την ηλιακή ενέργεια. Η χώρα μας έχει μεγάλα ετήσια ποσοστά ηλιοφάνειας και η μορφολογία του φυσικού της περιβάλλοντος ευνοεί τη δημιουργία ανέμων.

Πρέπει να σταθούμε όλοι αντάξιοι των περιστάσεων και να διαμορφώσουμε τις καταστάσεις της καθημερινής μας ζωής προς όφελός μας, φυσικά με τη βοήθεια του κράτους που πρέπει να δώσει οικονομικά κίνητρα για την εγκατάσταση και χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας-Ερωτηματολόγιο

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η ΕΡΕΥΝΑ ΑΥΤΗ ΕΙΝΑΙ ΑΝΩΝΥΜΗ. ΑΠΑΝΤΗΣΤΕ ΒΑΖΟΝΤΑΣ Χ ΣΤΗΝ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΟΥ ΕΠΙΘΥΜΕΙΤΕ. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΕΙΝΑΙ ΝΑ ΚΑΤΑΓΡΑΨΟΥΜΕ ΤΙΣ ΑΠΟΨΕΙΣ ΣΑΣ ΓΙΑ ΑΥΤΟ ΣΑΣ ΠΑΡΑΚΑΛΟΥΜΕ ΟΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΑΣ ΝΑ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΝΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΤΣΙ ΩΣΤΕ ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΘΑ ΠΡΟΚΥΨΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ.

ΦΥΛΟ

- ΓΥΝΑΙΚΑ
- ΑΝΔΡΑΣ

ΗΛΙΚΙΑ

- 18-25
- 25-40
- 40-60
- 60 και άνω

ΜΟΡΦΩΣΗ

- ΔΗΜΟΤΙΚΟ
- ΓΥΜΝΑΣΙΟ
- ΛΥΚΕΙΟ
- ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
- ΤΕΙ
- ΑΛΛΟ

1. Γνωρίζετε τι είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας;

- Ναι
- Όχι

2. Αν ναι, από πού προέρχεται η ενημέρωσή σας;

- Διαδίκτυο
- Μ.Μ.Ε
- Σχολείο
- Κοινωνικό περιβάλλον

3. Γνωρίζετε κάποιες Α.Π.Ε.;
 - Ναι
 - Όχι

4. Αν ναι ποια από τα παρακάτω ονομάζεται ανανεώσιμη πηγή ενέργειας;
 - Πυρηνική ενέργεια
 - Πετρέλαιο
 - Κάρβουνο
 - Αιολική ενέργεια
 - Ηλιακή ενέργεια
 - Γεωθερμική ενέργεια
 - ΔΞ/ΔΑ

5. Έχετε επισκεφτεί ποτέ κάποια μονάδα παραγωγής ενέργειας που να έχει σχέση με τις Α.Π.Ε.;
 - Ναι
 - Όχι

6. Γνωρίζετε τι είναι η αιολική ενέργεια;
 - Ναι
 - Όχι

7. Γνωρίζετε αν τη χρησιμοποιούσαν οι άνθρωποι στο παρελθόν;
 - Ναι
 - Όχι

8. Τι γνώμη έχετε για την αιολική ενέργεια;
 - Πολύ χρήσιμη
 - Δεν ωφελεί σε τίποτα
 - Φιλική στο περιβάλλον
 - ΔΞ/ΔΑ

9. Γνωρίζετε τι είναι τα αιολικά πάρκα;
 - Ναι
 - Όχι

10. Θεωρείτε ότι τα αιολικά πάρκα μπορούν να βοηθήσουν στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής;
 - Ναι
 - Όχι

11. Γνωρίζετε τι επιπτώσεις μπορεί να έχει η εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου στη γύρω περιοχή;
 - Ναι
 - Όχι

12. Θα ήσασταν σύμφωνοι με την εγκατάσταση αιολικού πάρκου στην περιοχή σας συμβιβασόμενοι με όλα τα μειονεκτήματα που μπορεί αυτό να επιφέρει όπως ηχορρύπανση, καταστροφή φυσικής ομορφιάς και θανάτους πουλιών;
- Ναι
 - Όχι
 - Μάλλον ναι
 - Μάλλον όχι
 - ΔΞ/ΔΑ
13. Υπάρχει αιολικό πάρκο στη περιοχή σας;
- Ναι
 - Όχι
14. Πιστεύετε ότι η χρήση των Α.Π.Ε. θα έχει θετικές συνέπειες στην οικονομία της χώρας μας και γενικότερα στην οικονομία του ελληνικού νοικοκυριού;
- Ναι
 - Όχι
 - Μάλλον ναι
 - Μάλλον όχι
 - ΔΞ/ΔΑ
15. Πιστεύετε ότι η πράσινη ανάπτυξη είναι μορφή “μόδας” που πρέπει να ακολουθήσουμε ή μια εναλλακτική αναπτυξιακή πρόταση;
- Μόδα
 - Εναλλακτική πρόταση
 - Κανένα από τα δύο
 - ΔΞ/ΔΑ
16. Γνωρίζετε ότι οι Α.Π.Ε. μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή θερμότητας/ψύξης και για εξοικονόμηση ενέργειας στα κτήρια;
- Ναι
 - Όχι
17. Αν ναι θεωρείτε ότι θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε μόνο τις Α.Π.Ε. για τη κάλυψη των αναγκών σας;
- Σίγουρα
 - Αποκλείεται
 - Πιθανόν
18. Θεωρείτε ότι έχει αυξημένο κόστος η χρήση των Α.Π.Ε.;
- Ναι
 - Όχι
19. Νομίζετε ότι οι Α.Π.Ε. μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως λύση στο πρόβλημα της εξάντλησης των ορυκτών καυσίμων(π.χ. πετρέλαιο)
- Ναι

- Όχι
20. Ποια από τα ακόλουθα συστήματα χρήσης Α.Π.Ε. έχετε εγκαταστήσει στο σπίτι σας;
- Ηλιακός θερμοσίφωνα
 - Φωτοβολταϊκό σύστημα
 - Καύση βιομάζας(πέλλετ)
 - Τίποτα από τα παραπάνω
21. Αν όχι θα κάνατε κάποια προσπάθεια;
- Ναι
 - Όχι
22. Πιστεύετε ότι το κράτος πρέπει να διευκολύνει και να ενθαρρύνει με επιχορηγήσεις και ελαφρύνσεις τόσο τις επιχειρήσεις όσο και τους ιδιώτες που χρησιμοποιούν τις Α.Π.Ε.;
- Ναι
 - Όχι
 - ΔΕ/ΔΑ
23. Θεωρείτε τις επενδύσεις στις Α.Π.Ε. κερδοφόρες;
- Ναι
 - Όχι
24. Πιστεύετε ότι οι Α.Π.Ε. είναι μια ευκαιρία για την διάσωση του πλανήτη;
- Ναι
 - Όχι

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥΣ ΣΤΟ ΓΑΛΑΞΙΔΙ

1. Τι γνωρίζετε για τους ανεμόμυλους που υπήρχαν παλαιότερα στο Γαλαξίδι;
2. Έχουν απομείνει σήμερα στο Γαλαξίδι ανεμόμυλοι;
3. Τι γνωρίζετε για αυτούς που έχουν απομείνει;
4. Πότε επισκευάστηκε ο ανεμόμυλος που βρίσκεται στην πλαγιά πάνω από το Δασάκι της Πέρα Πάντας;
5. Ποιοι βοήθησαν στη διάσωση και αποκατάσταση του ανεμόμυλου;
6. Έχει χαρακτηριστεί ο ανεμόμυλος ιστορικό διατηρητέο μνημείο;
7. Πού ανήκει ο ανεμόμυλος;
8. Τι προβλέπεται για τον ανεμόμυλο στο μέλλον;

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία:

Ηλεκτρικές πηγές ενέργειας και περιβάλλον των Gilberti & Schwaller

Εφημερίδα:

Το Γαλαξείδι Φεβρουάριος 2013 Έτος 67 Αρ. Φύλλου 692

Ιστοσελίδες:

(air-sun.gr)

(el.wikipedia.org, 2012)

(el.wikipedia.org, 2013)

(kpe-kastor.kas.sch.gr)

(logioshermes.blogspot.com, 2012)

(oikopress.gr, 2012)

(sites.google.com)

(www.econews.gr, 2011)

(www.econews.gr, 2013)

(www.ekt.gr, 2012)

(www.2steps.gr)

(www.livepedia.gr)

(www.zeroenergybuildings.org)

(www.oplognosia.com)

(Δεληγιάννης, 2012) news.kathimerini.gr

(Ελαφρός, 2010) news.kathimerini.gr

(Παρμαξής, 2009) www.sigmalive.com

(Συμεωνίδης, 2013) www.dw.de