



ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

ΓΥΜΝΑΣΙΟ: ΚΕΡΑΤΕΑΣ

ΤΑΞΗ: Α2

ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΤΗ: ΕΥΔΟΞΙΑ ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗ



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

Ανάλυση τεχνολογικής ενότητας που ανήκει η ανεμογεννήτρια

Η ανεμογεννήτρια ανήκει στην ενότητα της **ενέργειας** και της **ισχύος**.

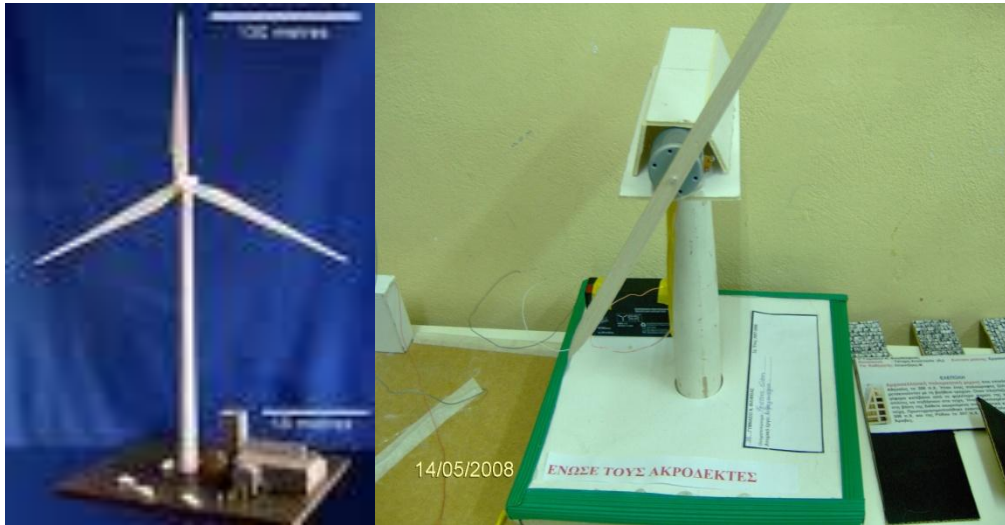


Η ενέργεια είναι σημαντικό να μελετηθεί γιατί αποτελεί ουσιαστικά την αιτία που κινεί τον κόσμο μας. Ορίζεται ως η ικανότητα για παραγωγή έργου. Ότι και να κάνουμε χρησιμοποιούμε ενέργεια. Στο σπίτι χρησιμοποιούμε ενέργεια για το φως,τη θέρμανση,την ψύξη ή το μαγείρεμα. Ενέργεια χρειάζεται για τη λειτουργία μιας βιομηχανίας ή την κατασκευή ενός κτιρίου, την κίνηση ενός τρένου ή αεροπλάνου. Χωρίς την ενέργεια δεν θα υπήρχε το σημερινό βιοτικό επίπεδο, αφού κάθε αγαθό για να παραχθεί χρειάζεται ενέργεια.



Ειδικότερα οι ανεμογεννήτριες παράγουν οι ίδιες ενέργεια με την βοήθεια του ανέμου.

Ισχύς είναι η αποδιδόμενη ή καταναλισκόμενη από μια μηχανή ή συσκευή ισχύς, υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας, οι οποίες συνήθως καθορίζονται από κανονισμό τυποποίησης.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

Γενική περιγραφή της ανεμογεννήτριας

Παρ' ότι μια αιολική μηχανή μοιάζει απλή, στην πραγματικότητα ενσωματώνει τις τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις στους τομείς των υλικών, της αεροδυναμικής, των ηλεκτρονικών ισχύος και του ψηφιακού ελέγχου. Μια τυπική ανεμογεννήτρια αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

□ **Ρότορας (ή δρομέας)** οριζόντιου άξονα με τρία (συνήθως) πτερύγια. Τα πτερύγια είναι κατασκευασμένα από εποξική ρητίνη, ενισχυμένα με υαλονήματα ή ανθρακονήματα. Σε μερικές περιπτώσεις υπάρχει «αεροδυναμικό φρένο» στο ακροπτερύγιο, που ενεργοποιείται σε έκτακτη ανάγκη και σταματάει τον ρότορα μετά από 2-3 περιστροφές. Μερικά πτερύγια έχουν τη δυνατότητα να περιστρέφονται γύρω από τον άξονά τους για καλύτερη ρύθμιση της παραγόμενης ισχύος. Επίσης υπάρχει κατάλληλη διάταξη για αντικεραυνική προστασία. Τα σύγχρονα πτερύγια που αναπτύσσονται σήμερα, είναι εφοδιασμένα με «μαύρο κουτί» για την συνεχή παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας τους. Μια τυπική ανεμογεννήτρια του 1MW έχει ρότορα διαμέτρου 50-55m ο οποίος περιστρέφεται με 15 έως 25 στροφές το λεπτό και ζυγίζει 1000-1500 Kg.

□ **Άτρακτος.** Βρίσκεται στην κορυφή του πύργου της ανεμογεννήτριας και περιλαμβάνει το σύστημα μετατροπής της μηχανικής ενέργειας του ρότορα σε ηλεκτρική. Αυτό αποτελείται από:

ένα ή δύο εφέδρανα (ρουλεμάν) που συγκρατούν τον άξονα περιστροφής,

κιβώτιο ταχυτήτων για τον πολλαπλασιασμό των στροφών του ρότορα και την προσαρμογή τους στις απαιτήσεις της ηλεκτρικής γεννήτριας (περίπου 1000-1500 στροφές το λεπτό),

υδραυλικό φρένο που ενεργοποιείται σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης,

κύρια ή/ και βοηθητική ηλεκτρογεννήτρια,

σύστημα ψύξης της γεννήτριας,

σύστημα προσανατολισμού του ρότορα στον άνεμο (με περιστροφή γύρω από κατακόρυφο άξονα).

Εξωτερικά της ατράκτου τοποθετούνται μετρητικές διατάξεις της ταχύτητας και της διεύθυνσης του ανέμου και προειδοποιητικοί φανοί.

Η άτρακτος μιας τυπικής ανεμογεννήτριας 1MW ζυγίζει 2000-2500 Kg.

Η ηλεκτρογεννήτρια παράγει τριφασικό εναλλασσόμενο ρεύμα, τάσης 600-700V με συχνότητα τη συχνότητα του ηλεκτρικού δικτύου (50Hz). Οι περισσότερες αιολικές μηχανές λειτουργούν με σταθερή ταχύτητα περιστροφής του ρότορα και χρησιμοποιούν ασύγχρονες ηλεκτρογεννήτριες για λόγους ευκολίας: Οι ασύγχρονες γεννήτριες είναι έτσι κατασκευασμένες ώστε να είναι δυνατή η μεταβολή («ολίσθηση») της ταχύτητας περιστροφής τους κατά ένα ποσοστό 10-20% χωρίς να επηρεάζεται η συχνότητα του παραγόμενου ρεύματος. Έτσι, η αιολική μηχανή λειτουργεί κάπως πιο ευέλικτα, προσαρμόζοντας την ταχύτητα περιστροφής του ρότορα ώστε να παρακολουθεί καλύτερα το αιολικό πεδίο. Ένα μειονέκτημα των ασύγχρονων γεννητριών είναι ότι μπορεί να προκαλέσουν αστάθειες στο δίκτυο γιατί έχουν μεγάλη «άεργο ισχύ» και χρειάζονται ειδικές διατάξεις αντιστάθμισης (τράπεζες πυκνωτών). Για την αποφυγή αυτών των προβλημάτων έχει αναπτυχθεί μια άλλη μέθοδος λειτουργίας της ανεμογεννήτριας, με τη χρήση σύγχρονης γεννήτριας με ελεύθερη περιστροφή, για να αξιοποιείται καλύτερα το αιολικό δυναμικό. Σε αυτή την περίπτωση η γεννήτρια παράγει ηλεκτρικό ρεύμα μεταβλητής συχνότητας και τάσης, το οποίο δεν μπορεί να αποδοθεί απευθείας στο δίκτυο, αλλά χρειάζονται μετατροπείς ισχύος AC/DC/AC για την προσαρμογή της παραγόμενης ενέργειας στις απαιτήσεις του δικτύου (δηλαδή σταθερή τάση και συχνότητα). Έτσι λύνεται και το πρόβλημα της «αέργου ισχύος». Τελευταία έχουν αναπτυχθεί πολυπολικές ηλεκτρογεννήτριες ειδικού τύπου που συνδέονται απευθείας στο ρότορα χωρίς την μεσολάβηση κιβωτίου ταχυτήτων.



□ **Πύργος** της ανεμογεννήτριας, κατασκευασμένος από εξηλασμένα μεταλλικά φύλλα. Στη βάση του πύργου συνήθως τοποθετείται ο



μετασχηματιστής. Στο εσωτερικό του πύργου βρίσκονται τα ηλεκτρικά καλώδια μεταφοράς της παραγόμενης ισχύος από τη γεννήτρια στο μετασχηματιστή, των σημάτων ελέγχου και σκάλα (ή ανελκυστήρας) για την πρόσβαση στην άτρακτο. Ο πύργος μιας τυπικής ανεμογεννήτριας 1MW έχει ύψος 50-70m και ζυγίζει 5000-7000 Kg.

□ **Θεμελίωση** της ανεμογεννήτριας. Είναι υπόγεια, κωνικού τύπου, από οπλισμένο σκυρόδεμα, μπετον από τσιμέντο, άμμο και σίδερα, ειδικά μελετημένα για να δέχεται όλα τα φορτία από τον άνεμο και το βάρος του πύργου, του ρότορα και της άτρακτου καθώς και για να αντέχει σε σεισμούς.

□ **Σύστημα ελέγχου** της λειτουργίας της μηχανής. Περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες διατάξεις για την εκκίνηση της μηχανής, τη σύνδεσή της με το ηλεκτρικό δίκτυο, τον προσανατολισμό του ρότορα στον άνεμο, τη ρύθμιση της παραγόμενης ισχύος, τη διάγνωση σφαλμάτων (όπως υπερτάχυνση του ρότορα, υπερθέρμανση της γεννήτριας, ανισορροπία φάσεων κλπ), καθώς και την προστασία της μηχανής σε περίπτωση ανεμοθύελλας ή άλλης έκτακτης ανάγκης.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο

Ιστορική εξέλιξη



Ο άνθρωπος έχει εκμεταλλευτεί την αιολική ενέργεια από νωρίς στην ιστορία του. Η αιολική ενέργεια χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά για την κίνηση των πλοίων. Οι Κινέζοι, οι Πέρσες, οι Έλληνες και οι Αιγύπτιοι έχουν χρησιμοποιήσει τους ανεμόμυλους για πολλούς αιώνες π.Χ. και κυρίως για το άλεσμα των δημητριακών. Συγκεκριμένα οι Πέρσες, χρησιμοποιούσαν ανεμόμυλους κάθετου άξονα. Επιπλέον, οι ανεμόμυλοι χρησιμοποιούνταν για άντληση νερού. Αυτή η εφαρμογή υπήρχε κυρίως στην Ολλανδία όπου οι ανεμόμυλοι χρησιμοποιούνταν για την άντληση νερού από τις πλημμυρισμένες περιοχές και την μεταφορά τους στη θάλασσα. Στην Ελλάδα οι ανεμόμυλοι άντλησης νερού (περίπου 6000) χρησιμοποιήθηκαν κυρίως στην Ανατολική Κρήτη. Κατά τη διάρκεια του 17ου αιώνα η ανακάλυψη των ατμοστρόβιλων άρχισε να αντικαθιστά τους ανεμόμυλους. Παρολαυτά, στην Αμερική το 1860, οι πολυπτερύγιοι ανεμόμυλοι για άντληση συνέχιζαν να κατασκευάζονται στο Σικάγο, το βιομηχανικό κέντρο παραγωγής τους. Το 1900, οι Δανοί παρήγαγαν ηλεκτρισμό από τον άνεμο. Το 1940 στο Βερμόντ (ΗΠΑ) κατασκευάστηκε μια δοκιμαστική ανεμογεννήτρια με δύο πτερύγια. Αλλά η αιολική ενέργεια δεν θεωρήθηκε σημαντική μέχρι τη δεκαετία του '70 όταν ο άνθρωπος συνειδητοποίησε το ενεργειακό και περιβαλλοντικό πρόβλημα του πλανήτη μας και προσπάθησε να ξανασχεδιάσει την ανεμογεννήτρια. Ο ανεμόμυλος χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά ως ανεμογεννήτρια το 1890 όταν εγκαταστάθηκε πάνω σε χαλύβδινο πύργο ο ανεμόμυλος του Π. Λα Κούρ στη Δανία, με ισχία με σχισμές και διπλά πτερύγια αυτόματης μετάπτωσης προς τη διεύθυνση του ανέμου. Μετά τον Α' Παγκόσμιο πόλεμο, έγιναν πειράματα με ανεμόμυλους που είχαν ισχία αεροτομής, δηλαδή όμοια με πτερύγια αεροπορικής έλικας. Το 1931 μια τέτοια ανεμογεννήτρια εγκαταστάθηκε στην Κριμαία και η παραγόμενη ηλεκτρική ισχύς διοχετευόταν στο τμήμα χαμηλής τάσης του τοπικού δικτύου. Πραγματικές ανεμογεννήτριες με δύο πτερύγια λειτούργησαν κατά στις ΗΠΑ κατά τη δεκαετία του 1940, στην Αγγλία στη δεκαετία του 1950 καθώς και στη Γαλλία. Η πιο πετυχημένη ανεμογεννήτρια αναπτύχθηκε στη Δανία από τον J.Juul με τρία πτερύγια

αλληλοσυνδεόμενα μεταξύ τους και με έναν πρόβολο στο μπροστινό μέρος του άξονα περιστροφής. Στην Ολλανδία εκτελέστηκαν πειράματα από τον F.G. Pigeaud με αντικείμενο τη μετασκευή των παλαιών ανεμόμυλων άλεσης δημητριακών, έτσι ώστε η πλεονάζουσα ενέργεια να χρησιμοποιείται για ηλεκτροπαραγωγή. Χρησιμοποιήθηκε ένας ασύγχρονος ηλεκτροκινητήρας που κινούσε τον ανεμόμυλο (σε περίπτωση άπνοιας) ή λειτουργούσε σαν γεννήτρια, όταν φυσούσε.

Ο μηχανισμός μετάδοσης κίνησης περιλάμβανε συμπλέκτη παράκαμψης με σκοπό ο ηλεκτροκινητήρας να μην κινεί τα ιστία παρά μόνο να εκτελεί χρήσιμο έργο. Η οροφή στρεφόταν με τη βοήθεια σερβοκινητήρα που ελεγχόταν από έναν ανεμοδείκτη.

Μετά τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο πολλοί περίμεναν ότι η αιολική ενέργεια θα συνέβαλλε σημαντικά στην παραγωγή ηλεκτρισμού, αλλά οι προσπάθειες ανάπτυξης ανεμογεννητριών ατόνησαν μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1970. Οι προσπάθειες αυτές ξανάρχισαν πιο έντονες μετά την πρώτη πετρελαϊκή κρίση (1973) και στηρίχθηκαν κατά μεγάλο μέρος στην σύγχρονη αεροδιαστημική τεχνολογία. Έτσι αναπτύχθηκαν διάφοροι τύποι ανεμογεννητριών και στις αρχές της δεκαετίας του 1980 διατίθενται στο εμπόριο συγκροτήματα μικρής ισχύος (μέχρι 20-25 κιλοβάτ) ενώ είχαν κατασκευαστεί και ανεμογεννήτριες μεγαλύτερης ισχύος (3-4 μεγαβάτ). Οι ανεμογεννήτριες προηγμένης τεχνολογίας που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον είναι κυρίως δύο τύπων: ανεμογεννήτριες οριζοντίου άξονα με πτερύγια και ανεμογεννήτριες Νταριέ με κατακόρυφο άξονα (από τον Γάλλο G.J.M.Darrieus που τις εφεύρε το 1925). Οι ανεμογεννήτριες οριζοντίου άξονα, που είναι πιο εξελιγμένες και διαδεδομένες, έχουν συνήθως δύο ή τρία πτερύγια και η ισχύς τους κυμαίνεται από λίγα κιλοβάτ έως μερικά μεγαβάτ. Οι ανεμογεννήτριες Νταριέ είναι απλούστερες και μικρότερης ισχύος.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο



Χρησιμότητα

Η αιολική ενέργεια είναι ανανεώσιμη - ανεξάντλητη, αφού ο ήλιος πάντα θα φροντίζει να υπάρχουν θερμοκρασιακές διαφορές μεταξύ των διαφόρων περιοχών της γης, ώστε να προκαλούνται οι άνεμοι αλλά και καθαρή, «φιλική» προς το περιβάλλον αφού η μετατροπή της σε ηλεκτρική δεν επιβαρύνει το περιβάλλον. Η συστηματική εκμετάλλευση του πολύ αξιόλογου αιολικού δυναμικού της χώρας μας θα συμβάλει:

-Στην αύξηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με ταυτόχρονη εξοικονόμηση σημαντικών ποσοτήτων συμβατικών καυσίμων, γεγονός που συνεπάγεται συναλλαγματικά οφέλη.

- Σε σημαντικό περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος, αφού έχει υπολογιστεί ότι η παραγωγή ηλεκτρισμού μιας μόνο ανεμογεννήτριας ισχύος 550 KW σε ένα χρόνο, υποκαθιστά την ενέργεια που παράγεται από την καύση 2.700 βαρελιών πετρελαίου, δηλαδή αποτροπή της εκπομπής 735 περίπου τόνων CO₂ ετησίως καθώς και 2 τόνων άλλων ρύπων.

-Στη δημιουργία πολλών νέων θέσεων εργασίας, αφού εκτιμάται ότι για κάθε νέο Μεγαβάτ αιολικής ενέργειας δημιουργούνται 14 νέες θέσεις εργασίας

Αφού οι αναμογεννήτριες λειτουργούν με αιολική ενέργεια έχουν όλα τα παραπάνω.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο

Επιπτώσεις στο περιβάλλον

Αιολική ενέργεια ονομάζεται η ενέργεια όπου παράγεται από την εκμετάλλευση του πνέοντος ανέμου. Μπορεί να μετατραπεί σε άλλες μορφές ενέργειας με χρήση μιας μηχανής όπου ονομάζεται ανεμογεννήτρια στην οποία ο άνεμος περιστρέφει ειδικά πτερύγια και παράγει μηχανικό έργο (ανεμόμυλοι) ή ηλεκτρικό έργο (ηλεκτρογεννήτρια). Η ενέργεια αυτή χαρακτηρίζεται ως «ήπια μορφή ενέργειας» και περιλαμβάνεται στις «καθαρές» πηγές όπως συνηθίζεται να λέγονται οι πηγές ενέργειας όπου 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.

Πλεονεκτήματα

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 όπου να 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), όπου 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, όπου αντιστοιχεί στο επίπεδο θορύβου ενός ήσυχου καθιστικού.

Η αιολική ενέργειας 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.

Μειονεκτήματα

Παρόλα τα πολλά προαναφερθέντα πλεονεκτήματα, η αιολική ενέργειας έχει και κάποια σημαντικά μειονεκτήματα όπου 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 να 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 πτερωτής.
- 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 όπου οφείλεται στη μεταβαλλόμενη -κατά τη διάρκεια της ημέρας, του μήνα και του έτους- ένταση του ανέμου. Η αιολική ενέργειας δεν μπορεί να αποθηκευτή (εκτός αν χρησιμοποιηθούν μπαταρίες όπου όμως αυξάνουν κατά πολύ το κόστος). Επιπλέον δεν μπορούν όλοι οι άνεμοι να τιθασευτούν ώστε να καλυφτούν, τη στιγμή όπου 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 όπου έγινε τελευταία οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι πρέπει να κατασκευαστεί ένα παγκόσμιο δίκτυο χερσαίων

ανεμογεννητριών 2,5MW όπου να λειτουργούν ελάχιστα, περίπου στο 20%, και να μην βρίσκονται σε δασικές εκτάσεις ή σε παγωμένες περιοχές. Με αυτόν τον τρόπο οι ανεμογεννήτριες να μπορούν να καλύψουν την τωρινή αλλά και τη μελλοντική ενεργειακή ζήτηση παγκοσμίως. Η αιολική ενέργεια έχει τεράστια δύναμη και μπορεί να συμβάλει θετικά στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Αυτό όπου απομένει τώρα είναι να βρεθούν τρόποι να ξεπεραστούν τα αρνητικά της αιολικής ενέργειας έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί πιο αποτελεσματικά.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο

Συσχέτιση με επιστημονικές γνώσεις-Αρχές λειτουργίας

Η ισχύ που αποδίδει, κατ' επέκταση και η ενέργεια που παράγει, μια ανεμογεννήτρια είναι συνάρτηση του κύβου της ταχύτητας του ανέμου, της πυκνότητας του ανέμου και των τεχνικών χαρακτηριστικών του συγκροτήματος. Η ταχύτητα του ανέμου αυξάνει με το ύψος και γι αυτό οι ανεμογεννήτριες τοποθετούνται πάντα στην κορυφή υψηλών πύργων στήριξης. Παρ' όλα αυτά οι θεωρητικοί υπολογισμοί δείχνουν ότι για την παραγωγή ωφέλιμου έργου μπορεί να αξιοποιηθεί μόνο το 53,9% της συνολικής ενέργειας του ανέμου.



Η ανεμογεννήτρια οριζοντίου άξονα με πτερύγια ανταποκρίνεται στις μεταβολές ταχύτητας του ανέμου με αυτόματη αλλαγή της κλίσης των πτερυγίων. Ο άξονας της παραλληλίζεται αυτόματα προς τη διεύθυνση του ανέμου έτσι ώστε ο άνεμος να προσβάλλει κάθετα την επιφάνεια που διαγράφουν τα πτερύγια. Μ' αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται τελικά η βέλτιστη παραγωγή ενέργειας από το άνεμο με συντελεστή μέχρι 46 έως 48% και εξασφαλίζονται ικανοποιητικά όρια στα χαρακτηριστικά της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Η μηχανική ισχύς που αναπτύσσεται στον άξονα των πτερυγίων από τον άνεμο μεταδίδεται στην ηλεκτρική γεννήτρια με τις κατάλληλες στροφές. Η γεννήτρια, που μπορεί να είναι σύγχρονη ή ασύγχρονη, παράγει την ηλεκτρική ενέργεια και τροφοδοτεί την κατανάλωση.

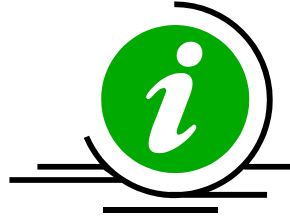
Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια είναι χρονικά ασυνεχής, επειδή ακολουθεί τη διαίτα του ανέμου, ενώ η ζήτηση της ηλεκτρικής ενέργειας εξαρτάται από τις ώρες της ημέρας, την εποχή, την οικονομική και κοινωνική δομή των καταναλωτών, κτλ. Το αποτέλεσμα είναι στις ανεμογεννήτριες να παρουσιάζονται σημαντικές ταλαντώσεις ισχύος ακόμη και σε μικρά χρονικά διαστήματα, ενώ όταν επικρατεί άπνοια ή πολύ ισχυρός άνεμος παύει η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Για τον σχεδιασμό ενός αυτόνομου αιολικού ηλεκτρικού συστήματος θα πρέπει να προβλεφθεί αποθήκευση. Ο συνηθέστερος τρόπος είναι η εγκατάσταση συσσωρευτών, αλλά στο μέλλον ίσως χρησιμοποιηθούν και άλλοι μέθοδοι, όπως υδροδυναμική εκμετάλλευση, πεπιεσμένου αέρα, παραγωγή υδρογόνου, κλπ.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1980 είχαν επίσης διαπιστωθεί τα πολυάριθμα τεχνικά και οικονομικά πλεονάσματα που παρουσιάζει η εγκατάσταση αιολικών πάρκων, δηλαδή συγκροτημάτων πολλών ανεμογεννητριών εγκατεστημένων σε μια τοποθεσία. Για παράδειγμα σε αντίθεση με την ισχύ μεμονωμένων ανεμογεννητριών, το σύνολο της ισχύος ενός αιολικού πάρκου δεν παρουσιάζει μεγάλες ταλαντώσεις λόγω της ασυνεχούς πνοής του ανέμου. Από την άλλη μεριά, η εγκατάσταση αιολικού πάρκου απαιτεί μικρή σχετικά επιφάνεια σε σχέση με τις εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης άλλων μορφών ενέργειας, ενώ ταυτόχρονα δεν παρεμποδίζει την εκμετάλλευση της γης. Το πρώτο αιολικό πάρκο της Ευρώπης εγκαταστάθηκε το 1982 στην νήσο Κύθνο. Με ισχύ 100 κιλοβάτ (5 ανεμογεννήτριες των 20 κιλοβάτ, τύπου οριζόντιου άξονα με δύο πτερύγια) καλύπτει το 25% των ενεργειακών αναγκών του νησιού.





Βιβλιογραφία



Ηλεκτρονικές διευθύνσεις

www.google.gr

www.sch.gr

