

Αιολική Ενέργεια: Χαρακτηριστικά και Επιπτώσεις



Ιωάννης Παραβάντης

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

jparan@unipi.gr και paravantis@gmail.com

Νοέμβριος 2019

Ήλιος και άνεμος

Ο άνεμος δημιουργείται από την ηλιακή ακτινοβολία που δημιουργεί διαφορές **θερμοκρασίας** και **πίεσης** από ένα μέρος σε άλλο, την **περιστροφή** της γης καθώς και διαφορές ανάμεσα στην **ξηρά** και τη **θάλασσα**.

Την ενέργεια του ανέμου την ονομάζουμε **αιολική ενέργεια**.

Το ακόλουθο βίντεο παρουσιάζει την ιστορία των ανεμογεννητριών.

[VIDEOS_FINAL\HISTORY.mp4](#)

Ανεμόμυλοι και ανεμογεννήτριες

Οι ανεμόμυλοι των παππούδων μας μετέτρεπαν την αιολική σε **μηχανική** ενέργεια.

Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες μετατρέπουν την αιολική ενέργεια σε **ηλεκτρική** ενέργεια!

Αιολικά πάρκα

Οι ανεμογεννήτριες τοποθετούνται σε περιοχές με (όσο γίνεται) πιο σταθερό αέρα.

Αυτό γίνεται γιατί δεν έχουμε τεχνολογίες κατάλληλες για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας σε κλίμακα κατάλληλη για την ικανοποίηση της μαζικής κατανάλωσης.

Συνήθως τοποθετούνται πολλές ανεμογεννήτριες μαζί, π.χ. 20.

Τέτοιες εγκαταστάσεις τις ονομάζουμε αιολικά πάρκα.

Στο ακόλουθο βίντεο βλέπουμε ένα αιολικό πάρκο στην Εύβοια.

[VIDEOS_FINAL\EVOIA.mp4](#)



Αιολικά πάρκα που δεν ενοχλούν

Που θα μπορούσαμε να τοποθετήσουμε πάρα πολλές ανεμογεννήτριες χωρίς να ενοχλούμε;

[VIDEOS_FINAL\DESERT.webm](#)

Μέγεθος ανεμογεννητριών

Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες είναι τεράστιες! Για παράδειγμα, ο πύργος μπορεί να έχει ύψος και 70 μέτρα, ενώ οι λεπίδες μπορεί να είναι και 30 μέτρα!

Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής υπάρχουν πάρκα με ανεμογεννήτριες που έχουν ύψος όσο μια πολυκατοικία 33 ορόφων!

Στα επόμενα βίντεο φαίνεται το μέγεθος των ανεμογεννητριών στο μικρό αιολικό πάρκο της Εύβοιας.

[VIDEOS_FINAL\081.3gp](#)

[VIDEOS_FINAL\082.3gp](#)

Ανίχνευση έντασης ανέμου

Ίσως προσέξατε ότι στο πίσω μέρος της ατράκτου υπάρχει ένα μικρό εξάρτημα σαν κεραία.

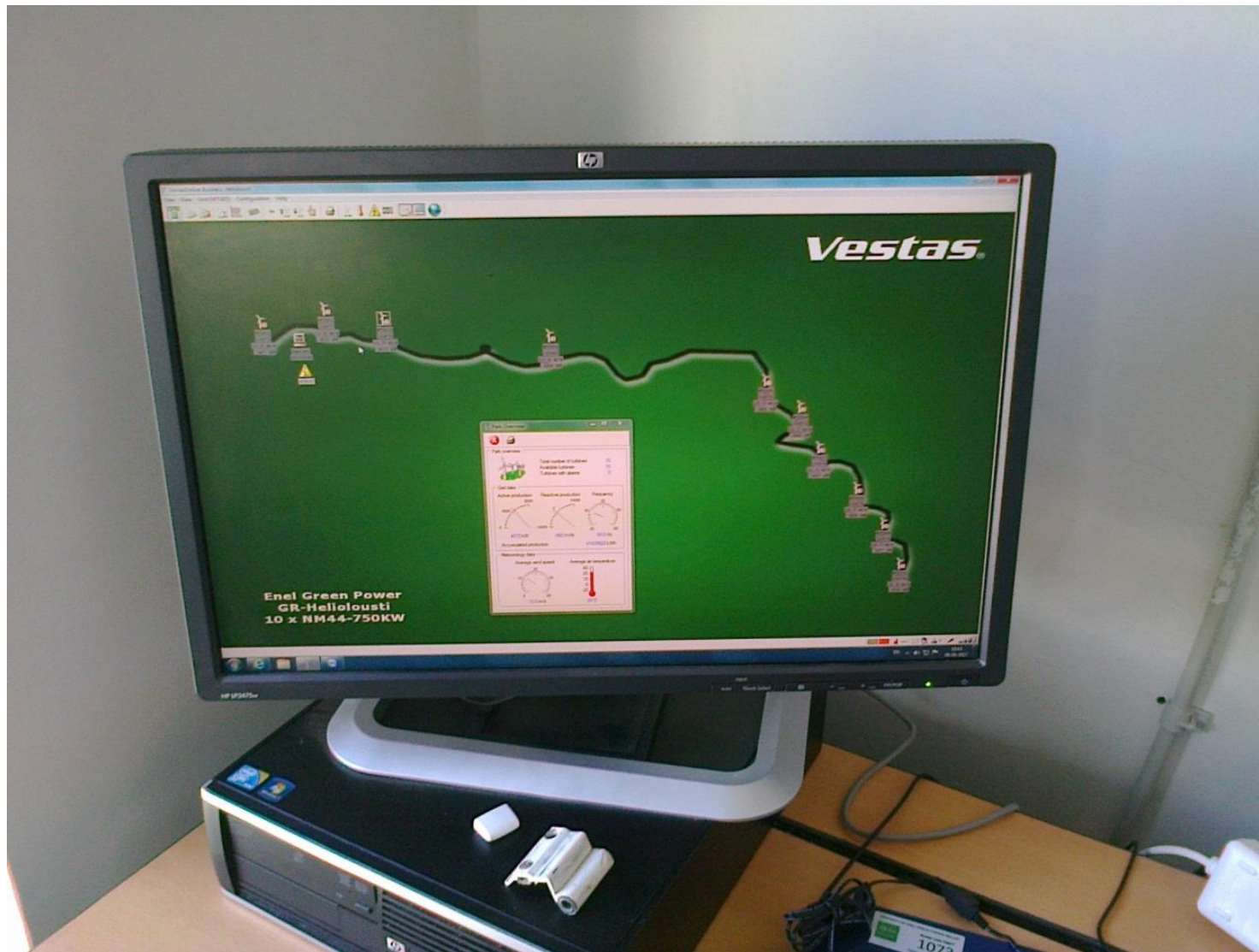
Είναι σένσορας που ανιχνεύει την ένταση του ανέμου, ώστε εάν αυτός γίνει πολύ δυνατός (για παράδειγμα **90 χιλιόμετρα την ώρα**) η περιστροφή των λεπίδων να σταματήσει.

Πως λειτουργούν οι ανεμογεννήτριες

Οι έλικες των ανεμογεννητριών λειτουργούν όπως οι έλικες των αεροπλάνων! Η μηχανική ενέργεια από την περιστροφή των λεπίδων τελικά μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια που προσφέρεται στο δίκτυο της ΔΕΗ.

Σημειώστε ότι οι λεπίδες κινούνται πολύ αργά, για παράδειγμα 14 με **20 περιστροφές το λεπτό**. Προτού παραχθεί ρεύμα, στην άτρακτο της ανεμογεννήτριας η ταχύτητα αυτή ανεβαίνει (με γρανάζια) σε πολύ μεγάλες τιμές όπως **1800 περιστροφές το λεπτό!**

Έχετε ποτέ μπει μέσα σε μια ανεμογεννήτρια;



[VIDEOS_FINAL\INTERNAL.mp4](#)

Επιπτώσεις ανεμογεννητριών

Λέγονται πολλά για τις δυσμενείς επιπτώσεις των ανεμογεννητριών.

Καλό είναι να θυμόμαστε όμως ότι κάθε τεχνολογικό έργο έχει και ευνοϊκές επιδράσεις.

Για να δούμε τι λέει ένας **φυσικός** για τις σύγχρονες ανεμογεννήτριες.

[VIDEOS_FINAL\MYTHS.mp4](#)

Ορυκτά καύσιμα και ατμοσφαιρική ρύπανση

Δεν απαιτούνται **καύσιμα** για την λειτουργία των ανεμογεννητριών!

Κατά την παραγωγή ενέργειας από ανεμογεννήτριες, δεν παράγονται αέρια που συνεισφέρουν στο φαινόμενο του **θερμοκηπίου** και την **υπερθέρμανση** της Γης.

Ατυχήματα με ανεμογεννήτριες

Μπορούν να συμβούν και ατυχήματα στις ανεμογεννήτριες.
Ας δούμε μια ανεμογεννήτρια να καταστρέφεται από πολύ δυνατό αέρα.

[VIDEOS_FINAL\EXPLOSION.mp4](#)

Προστασία από δυνατό άνεμο

Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες έχουν μηχανισμό που εξασφαλίζει ότι οι λεπίδες θα σταματήσουν την περιστροφή όταν ο άνεμος γίνει πολύ έντονος, όπως σε θύελλα.

Για καλή μας τύχη στην **Ελλάδα** δεν έχουμε πολλά ακραία καιρικά φαινόμενα (αυτό όμως θα αλλάξει με την κλιματική αλλαγή).

Και χωροθετούμε τις μεγάλες ανεμογεννήτριες μακριά από **οικισμούς**.

Επιπτώσεις στα πουλιά

Μια ιδιαίτερα στενάχωρη δυσμενής επίπτωση των ανεμογεννητριών είναι οι συγκρούσεις των φτερών (λεπίδων) με πουλιά.

Όμως οι θάνατοι πουλιών από ανεμογεννήτριες, είναι **χιλιάδες** φορές λιγότεροι από θανάτους που οφείλονται σε άλλα αίτια, π.χ. προσκρούσεις σε κτίρια, κυνήγι.

Η γνώση είναι δύναμη

Βρήκα στο YouTube βίντεο στα Αγγλικά που έδειχνε χτύπημα ενός ορνίου από το φτερό μιας ανεμογεννήτριας και ανέφερε ότι το πουλί πέθανε.

Βρήκα όμως και το ίδιο βίντεο, σε μεγαλύτερη έκδοση, που έδειχνε ότι το πουλί επέζησε και το περιθάψανε στην Κρήτη!

[VIDEOS_FINAL\VULTURE.mp4](#)

Πως προστατεύουμε τα πουλιά

Για να μην κάνουμε κακό στα πουλιά, προσέχουμε να **χωροθετούμε** ανεμογεννήτριες μακριά από τις διαδρομές των **αποδημητικών** πτηνών.

Οι μηχανικοί συνεργάζονται με τους **οικολόγους** και τους **ορνιθολόγους** για να βρουνε την καλύτερη λύση.

Ανεμογεννήτριες και αεροπλάνα

Για την προστασία των αεροπλάνων, σύγχρονα αιολικά πάρκα έχουν **ραντάρ** που ανάβει αυτόματα φώτα όταν πλησιάζει αεροπλάνο!

Με το να μην έχουμε τα **φώτα** συνέχεια αναμμένα εξοικονομούμε ηλεκτρική ενέργεια!

Ανεμογεννήτριες και θόρυβος

Ενώ κοντά σε πάρκα με ανεμογεννήτριες παράγεται λίγος θόρυβος σε **χαμηλές** συχνότητες, μόλις απομακρυνθούμε από αυτές δεν υπάρχει μετρήσιμη ηχορύπανση.

Ανεμογεννήτριες και οπτική όχληση

Πέραν της οπτικής όχλησης από την παρουσία των ανεμογεννητριών σε κορυφογραμμές, ενοχλεί συχνά και η σκιά τους, ειδικά όταν βρίσκονται κοντά σε οικισμούς.

[VIDEOS FINAL\089.3gp](#)

[VIDEOS FINAL\092.3gp](#)

Ανεμογεννήτριες και οικονομική κρίση

Και ας μην ξεχνάμε το σημαντικό ρόλο των ανεμογεννητριών στην εποχή της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης!

Ας δούμε πως τις αντιμετωπίζει συχνά η τοπική αυτοδιοίκηση.

[VIDEOS_FINAL\GLETSOS.mp4](#)

Ποιο είναι το μέλλον της αιολικής ενέργειας;

Στην **Βόρεια Αμερική** και στην **Ευρώπη**, θα είναι υποχρεωτική μια ελάχιστη συμμετοχή της αιολικής ενέργειας στην συνολική παραγωγή ενέργειας.

Για να δούμε ένα ενημερωτικό βίντεο της Φωνής της Αμερικής (Voice of America) για την αύξηση της αιολικής ενέργειας στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής (ΗΠΑ).

[VIDEOS_FINAL\USA.mp4](#)

Αιολική ενέργεια και Ευρωπαϊκή Ένωση

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει βάλει στόχο τη συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην τελική ενεργειακή κατανάλωση με **20%** ως το 2020.

Το 2005 αυτή ήταν μόνο **8.5%**.

Ποιο είναι το κόστος της αιολικής ενέργειας;

Αυτή τη στιγμή, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανεμογεννήτριες είναι ακριβότερη από την παραγωγή ενέργειας από συμβατικές πηγές.

Όμως είναι καθαρή ενέργεια.

Η δε τιμή της θα πέσει στο μέλλον, όπως γίνεται με όλες τις αναδυόμενες τεχνολογίες.

Ειδικά στη εποχή που θα δούμε το πετρέλαιο να φτάνει στη δύση του (peak oil).

Μικρότερα αιολικά πάρκα!

Μια (από τις πολλές) ενδιαφέρουσα τεχνολογική εξέλιξη είναι η παραγωγή μικρών ανεμογεννητριών, που θυμίζουν τους ανεμόμυλους των παππούδων μας!

[VIDEOS FINAL\SMALL.webm](#)

Τεχνολογία και υγεία

Τέτοιες εφαρμογές στο μέλλον, μπορεί και να αντιμετωπίσουν τις ενοχλήσεις που αναφέρουν που και που ηλικιωμένοι άνθρωποι που ζουν **πολύ κοντά** σε μεγάλες ανεμογεννήτριες.

[VIDEOS_FINAL\HEALTH.mp4](#)

Ανακεφαλαίωση

Ας αφήσουμε ένα βίντεο από την Κύπρο να επαναλάβει τα κυριότερα σημεία της παρουσίασης.

[VIDEOS_FINAL\CYPRUS.mp4](#)