

Αιολική Ενέργεια ή Κλιματικές Αλλαγές;



“Χωρίς μια αποφασιστική και συντονισμένη προσπάθεια κινητοποίησης των ενεργειακών δυνατοτήτων των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, θα χάσουμε την ευκαιρία ανάπτυξης αυτού του χώρου και θα αποτύχουμε στις προσπάθειες να μειώσουμε σημαντικά τα αέρια που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου”

Από τη “Λευκή Βίβλο” της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Κλιματικές αλλαγές: ένα καυτό πρόβλημα

Η ατμόσφαιρα της Γης βρίσκεται σε κρίση. Ο πλανήτης μας θερμαίνεται. Το κλίμα της Γης, που παρέμεινε σχετικά σταθερό από την τελευταία εποχή παγετώνων, αλλάζει πλέον δραστικά. Τον 20^ο αιώνα η μέση θερμοκρασία αυξήθηκε κατά 0,4-0,8 βαθμούς, γεγονός που κατατάσσει τον αιώνα αυτό ως τον θερμότερο τα τελευταία χίλια χρόνια (IPCC, 2001).

Η αύξηση της θερμοκρασίας που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια δεν είναι τυχαία, ούτε αποτελεί “φυσικό” φαινόμενο. Οφείλεται εν πολλοίς στις ανθρώπινες δραστηριότητες και κυρίως στον τρόπο που παράγουμε και καταναλώνουμε την ενέργεια. Η καύση των ορυκτών καυσίμων (του πετρελαίου, του άνθρακα και του φυσικού αερίου) έχει ως αποτέλεσμα την έκλυση στην ατμόσφαιρα δισεκατομμυρίων τόνων ρύπων που παγιδεύουν σαν μια αέρινη κουβέρτα την ηλιακή ακτινοβολία, αυξάνοντας τη θερμοκρασία της Γης. Η διαδικασία αυτή είναι γνωστή ως “φαινόμενο του θερμοκηπίου”. Έτσι, τον τελευταίο αιώνα η μέση θερμοκρασία της Γης αυξήθηκε κατά 0,4-0,8 βαθμούς περίπου. Αυτό μπορεί να ακούγεται ασήμαντο, σε πλανητική κλίμακα όμως, έχει απίστευτες επιπτώσεις. Ακόμα και μια μικρή αύξηση της μέσης θερμοκρασίας, διαταράσσει την ισορροπία της ατμόσφαιρας με αποτέλεσμα να αλλάζει το καθεστώς των βροχοπτώσεων και των ανέμων και να αποσταθεροποιείται το κλίμα. Επιπλέον, η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας οδηγεί σε διαστολή του νερού των ωκεανών και σε άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Ήδη η μέση στάθμη της θάλασσας έχει ανέβει κατά 20 εκατοστά τον τελευταίο αιώνα. Αν αναλογιστεί κανείς ότι το 70% των ανθρώπων ζει κοντά στις ακτές και ότι μια άνοδος της στάθμης της θάλασσας θα πλημμυρίσει κτισμένες περιοχές, πολύτιμες αγροτικές εκτάσεις, οικονομικά προσοδοφόρες παραλίες ή ευαίσθητους υγροτόπους, τότε μπορεί να καταλάβει τη σοβαρότητα των φαινομένων αυτών.

Πλημμύρες, ξηρασίες, τυφώνες, μειωμένη αγροτική παραγωγή, επανεμφάνιση ασθενειών όπως η ελονοσία, σημαντικές οικονομικές ζημιές, καταστροφή οικοσυστημάτων, εξαφάνιση ειδών, είναι μερικές μόνο από τις συνέπειες των κλιματικών αλλαγών. Οι προβλεπόμενες καταστροφές περιλαμβάνουν σημαντικές απώλειες ανθρώπινων ζώων από τις άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών, απώλεια της βιοποικιλότητας, ενώ (κάτω από εξαιρετικά αισιόδοξες υποθέσεις) 60-350 εκατομμύρια άνθρωποι θα αντιμετωπίσουν τον κίνδυνο της πείνας, κυρίως στις αναπτυσσόμενες χώρες. Άλλες μελέτες, πιο δυσοίωνες, όπως μία που έγινε για λογαριασμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αναφέρουν πως ένας τυχόν διπλασιασμός των ρύπων στην ατμόσφαιρα τις επόμενες 2-3 δεκαετίες, θα μπορούσε να στοιχίσει τη ζωή σε 900 εκατομμύρια ανθρώπους και να επιφέρει οικονομικές απώλειες ύψους 907 τρισεκατομμυρίων δολαρίων, ποσό δηλαδή πολλαπλάσιο όλου του ανθρώπινου πλούτου (Hohmayer and Gaertner, 1992). Ποτέ στο παρελθόν, η ανθρωπότητα δεν βρέθηκε αντιμέτωπη με ένα τόσο μεγάλο και σύνθετο πρόβλημα, που αγγίζει κάθε πτυχή της ζωής πάνω στον πλανήτη μας.

Οι επιπτώσεις αυτές δεν αφορούν μόνο το μακρινό μέλλον. Πολλές απ’ αυτές είναι ήδη αισθητές από σήμερα. Εκατόν πέντε χιλιάδες άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους το 1999 εξαιτίας φυσικών

καταστροφών. Οι περισσότεροι απ' αυτούς λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων. Οι οικονομικές απώλειες υπολογίζονται σε 100 δισ. δολάρια. Αντίστοιχες ήταν οι ζημίες και το 1998, χρονιά στην οποία, οι οικονομικές ζημίες που σχετίζονται με ακραία καιρικά φαινόμενα έφτασαν τα 90 δισ. δολάρια. Μόνο μέσα σ' εκείνη τη χρονιά, δεκάδες χιλιάδες άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους από το πέρασμα του τυφώνα Mitch στη Λατινική Αμερική (όπου η οικονομία "γύρισε 20 χρόνια πίσω"), από τις καταστροφικές πλημμύρες του ποταμού Yangtze στην Κίνα, των Γάγγη και Βραχμαπούτρα στο Μπαγκλαντές, και από την χιονοθύελλα του αιώνα στον Καναδά (Swiss Re 2000, Greenpeace 2000).

Τα αίτια και οι υπεύθυνοι για τις δραματικές αλλαγές στο κλίμα είναι γνωστοί. Τα αέρια του θερμοκηπίου, που προέρχονται ως επί το πλείστον από την παραγωγή ενέργειας από πετρέλαιο, άνθρακα και φυσικό αέριο, έχουν αλλάξει την σύσταση της ατμόσφαιρας του πλανήτη. Από το 1750 (απαρχή της βιομηχανικής επανάστασης), οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα αυξήθηκαν κατά 30%, του μεθανίου κατά 100% και του υποξειδίου του αζώτου κατά 15%. Οι συγκεντρώσεις αυτών των αερίων ποτέ δεν υπήρξαν υψηλότερες στη διάρκεια των τελευταίων 420.000 ετών (IPCC, 2001).

Σύμφωνα με το πόρισμα της **Διακυβερνητικής Επιτροπής για τις Κλιματικές Αλλαγές** (IPCC, ένα σώμα χιλιάδων επιστημόνων που έχει συσταθεί από τα Ηνωμένα Έθνη και τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό) η **μέση θερμοκρασία της επιφάνειας του πλανήτη αναμένεται να αυξηθεί από 1,4 έως 5,8 βαθμούς Κελσίου ως το 2100 αν συνεχίσει η εξάρτηση της ανθρωπότητας από τα ορυκτά καύσιμα** (IPCC, 2001).

Η κατάσταση στην Ελλάδα

Στο Κιότο, η Ευρωπαϊκή Ένωση δεσμεύτηκε ότι το 2010 θα έχει μειώσει κατά 8% τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Στα πλαίσια του καταμερισμού των ευθυνών ανάμεσα στις ευρωπαϊκές χώρες, η Ελλάδα πίεσε και πέτυχε να της επιτραπεί να αυξήσει τις εκπομπές της κατά 25% ως το 2010 (σε σχέση πάντα με τα επίπεδα του 1990). Σύμφωνα όμως με έκθεση που συνέταξε το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών τον Ιούνιο του 2000, τα στοιχεία δείχνουν ότι θα ξεπεράσει κατά πολύ αυτόν τον απαράδεκτο ούτως ή άλλως στόχο. Η έκθεση αυτή καταλήγει:

"Είναι εμφανές ότι η σημερινή τάση εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου θα οδηγήσει σε συνολικές αυξήσεις πολύ μεγαλύτερες από τον στόχο του 25%, φτάνοντας στο 48-52% το έτος 2010, αν δεν ληφθούν επιπλέον μέτρα".

Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην Ελλάδα αυξήθηκαν την περίοδο 1990-98 κατά 18%. Συγκεκριμένα, από 85,2 εκατ. τόνους το 1990, έφθασαν τα 100,5 εκατ. τόνους το 1998.

Μια ματιά σε κάποιους κρίσιμους δείκτες της ελληνικής οικονομίας αρκεί για να ερμηνεύσει αυτή την περιβαλλοντική αποτυχία. Η Ελλάδα έχει μια **σημαντική εξάρτηση από το πετρέλαιο** που συμμετέχει κατά 58,8% στην πρωτογενή κατανάλωση ενέργειας έναντι 41,7% που είναι ο μέσος όρος της Ευρωπαϊκής Ένωσης (στοιχεία 1997). Έχει **μεγάλο βαθμό εξάρτησης από τον ρυπογόνο λιγνίτη στην ηλεκτροπαραγωγή** (69,7% το 1998). Έχει **χαμηλή διείσδυση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας** (ΑΠΕ). Το 1997, το ποσοστό ΑΠΕ στην πρωτογενή κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα ήταν 5,3% (έναντι 5,8% στην ΕΕ), το δε ποσοστό ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή ήταν 3,5% (έναντι 9,7% στην ΕΕ). (ΥΠΑΝ, 2001).

Αναγνωρίζοντας τα παραπάνω, η ελληνική κυβέρνηση αρχίζει να κάνει πλέον τα πρώτα βήματα για την αντιμετώπιση αυτής της κατάστασης. Για παράδειγμα, το Υπουργείο Ανάπτυξης αποδέχεται, ως ενδεικτικό έστω, τον **εθνικό στόχο κάλυψης του 20,1% της ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ ως το 2010**, όπως προτείνεται από την ΕΕ. Εντυπωσιακό είναι επίσης το επενδυτικό ενδιαφέρον στα πλαίσια της απελευθερωμένης αγοράς ενέργειας. Ως γνωστόν, στην πρόσκληση της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ) στις αρχές του 2001, ανταποκρίθηκαν εκατοντάδες επενδυτές με προτάσεις για εγκατάσταση μονάδων ΑΠΕ ισχύος χιλιάδων μεγαβάτ.

Κλιματικές αλλαγές ή καθαρές πηγές ενέργειας;

Είναι σαφές πως αν θέλουμε να αντιμετωπίσουμε σοβαρά το μείζον περιβαλλοντικό (και όχι μόνο) πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης μας, θα πρέπει να απαγκιστρωθούμε από το υπάρχον κυρίαρχο ενεργειακό μοντέλο. Η Ελλάδα σήμερα είναι δέσμια του εισαγόμενου πετρελαίου και του εγχώριου μεν, ρυπογόνου δε, λιγνίτη. Την τελευταία δεκαετία, και προκειμένου να ανατραπεί αυτή η κατάσταση, η χώρα παρασύρεται από τη γοητεία του φυσικού αερίου, φιλοδοξώντας να αποτελέσει η στροφή αυτή μια πιο ορθολογική απάντηση στα σημερινά ενεργειακά και περιβαλλοντικά αδιέξοδα. Αλίμονο όμως, η στροφή αυτή δημιουργεί νέες εξαρτήσεις και εγγυάται μόνο οριακές βελτιώσεις.

Μετά τις ενεργειακές κρίσεις της δεκαετίας του 1970, η Ελλάδα διαμόρφωσε ένα ενεργειακό δόγμα, το οποίο στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής είχε ως βασικό πυλώνα τον λιγνίτη. Σήμερα, την εποχή της κρίσης του κλίματος, επιβάλεται η ανατροπή αυτού του δόγματος. Επιβάλεται η ριζική στροφή σε ένα καινούργιο, φιλικό προς το περιβάλλον ενεργειακό δόγμα. Ένα δόγμα που θα δίνει έμφαση στην εξοικονόμηση, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την ορθολογική χρήση των συμβατικών ενεργειακών πόρων.

Η χώρα μας είναι ιδιαίτερα προικισμένη από ήλιο και αέρα και συνεπώς κατέχει ένα συγκριτικό πλεονέκτημα στην παραγωγή ενέργειας από αυτές τις πηγές. Το αιολικό δυναμικό της Ελλάδας παραμένει ανεκμετάλλευτο, με λίγες λαμπρές εξαιρέσεις. **Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η Κρήτη όπου, το 2000, το 10% του ηλεκτρισμού παράχθηκε από αιολικά πάρκα.** Το ποσοστό αυτό μάλιστα αναμένεται να αυξηθεί σύντομα, καθώς νέες επενδύσεις αιολικών πάρκων και άλλων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας βρίσκονται ήδη σε εξέλιξη. Το παράδειγμα της Κρήτης αποδεικνύει ότι η στροφή προς την αιολική ενέργεια, εκτός από επιθυμητή, είναι και εφικτή.

Δαμάζοντας τον άνεμο

Η αιολική ενέργεια είναι σήμερα μια τεχνολογικά ώριμη, οικονομικά ανταγωνιστική και φιλική προς το περιβάλλον ενεργειακή επιλογή. Συνοψίζουμε παρακάτω κάποια από τα πλεονεκτήματα που παρέχει η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας.

- Ο άνεμος είναι μία **ανεξάντλητη** πηγή ενέργειας, η οποία μάλιστα παρέχεται **δωρεάν**.
- Η αιολική ενέργεια **προστατεύει τον πλανήτη**, καθώς αποφεύγονται οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου που αποσταθεροποιούν το παγκόσμιο κλίμα. **Κάθε εγκατεστημένο μεγαβάτ (MW) αιολικής ενέργειας στην χώρα μας αποσοβεί την έκλυση 3-3,5 χιλιάδων τόνων διοξειδίου του άνθρακα ετησίως.** Η λειτουργία ενός τυπικού αιολικού πάρκου, ισχύος 10 MW, προσφέρει ετήσια την ηλεκτρική ενέργεια που χρειάζονται 11.000 οικογένειες και εξοικονομεί περίπου 3.000 τόνους ισοδύναμου πετρελαίου.
- Η αιολική ενέργεια **δεν επιβαρύνει το τοπικό περιβάλλον με επικίνδυνους αέριους ρύπους.** Κατά την παραγωγή ενέργειας από συμβατικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής εκλύονται τεράστιες ποσότητες ρύπων, μεταξύ των οποίων τα καρκινογόνα μικροσωματίδια, το δηλητηριώδες μονοξείδιο του άνθρακα, το διοξείδιο του θείου και τα οξείδια του αζώτου που προκαλούν το φαινόμενο της όξινης βροχής.

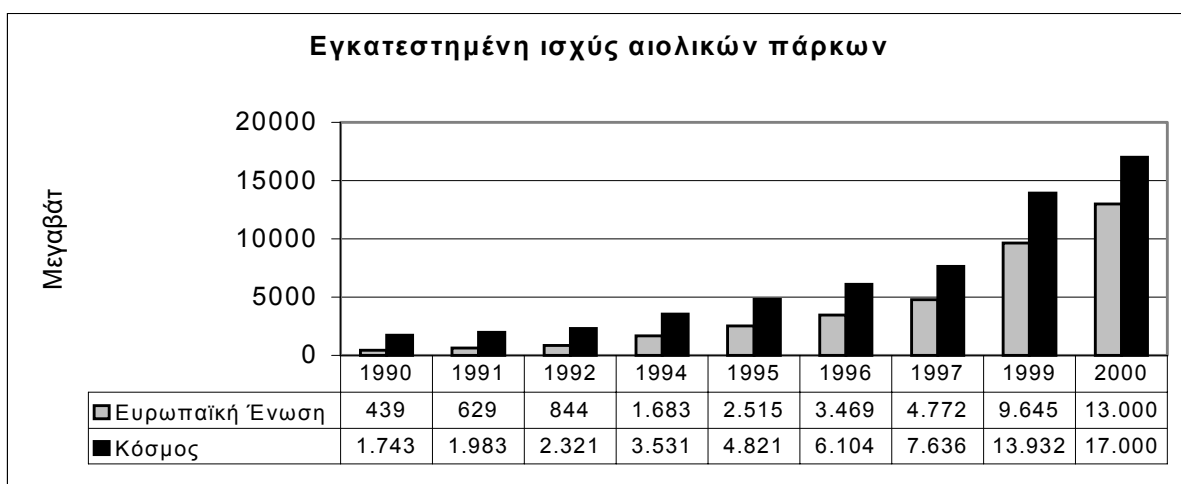
Κάθε κιλοβατώρα ηλεκτρισμού που παράγεται από τον άνεμο, σημαίνει μία λιγότερη κιλοβατώρα που θα είχε παραχθεί πιθανά με κάποιον άλλο ρυπογόνο τρόπο. Κατά μέσο όρο, κάθε κιλοβατώρα που παράγεται καίγοντας άνθρακα ή πετρέλαιο, εκλύει στην ατμόσφαιρα ένα περίπου κιλό διοξειδίου του άνθρακα, 10-20 γραμμάρια διοξειδίου του θείου, 1,5-15 γραμμάρια οξειδίων του αζώτου, 1-5 γραμμάρια μικροσωματιδίων και πολλούς ακόμη επικίνδυνους αέριους ρύπους.

Ενδεικτικά, στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι ετήσιες εκπομπές ρύπων από έναν ανθρακικό σταθμό ηλεκτροπαραγωγής ισχύος 500 MW. Ένας τέτοιος σταθμός προτείνεται π.χ.

για την Εύβοια, η οποία, τι ειρωνία, έχει πλουσιότατο αιολικό δυναμικό και η οποία μπορεί να παράγει την ενέργεια αυτή από τον άνεμο χωρίς τους ρύπους που συνεπάγεται η κατασκευή ενός ανθρακικού σταθμού (European Commission, 1999).

Ρύπος	Μέσες εκπομπές ανθρακικού σταθμού 500 MW (τόνοι ανά έτος)
Διοξείδιο του άνθρακα	2.800.000
Αιωρούμενα σωματίδια	1.750
Μονοξείδιο του άνθρακα	625
Υδρογονάνθρακες	188
Υδροχλωρικό οξύ	1.250-5.000
Στερεά απόβλητα και στάχτη	210.000
Ιονίζουσα ακτινοβολία (ραδιενέργεια)	25 δισ. μπεκερέλ

- Για κάθε μεγαβάτ εγκατεστημένης ισχύος αιολικής ενέργειας δημιουργούνται 15 με 22 **θέσεις εργασίας**, εκ των οποίων 0,5-1 είναι μόνιμες και αφορούν την λειτουργία και διαχείριση του αιολικού πάρκου. (Greenpeace 1999, Περιστερης 2001). Για σύγκριση αναφέρουμε ότι, για κάθε μεγαβάτ εγκατεστημένης ισχύος σε ένα ανθρακικό σταθμό, δημιουργούνται 0,2 μόνιμες θέσεις εργασίας, δηλαδή έως και 5 φορές λιγότερες των αιολικών (στοιχεία ΔΕΗ, με βάση την εμπειρία της από τους λιγνιτικούς σταθμούς στη βόρεια Ελλάδα).
- Η αιολική ενέργεια ενισχύει την **ενεργειακή ανεξαρτησία** και **ασφάλεια**.
- Η αιολική ενέργεια είναι μία **ώριμη τεχνολογία**. Η αιολική βιομηχανία είναι η ταχύτερα αναπτυσσόμενη ενεργειακή τεχνολογία, με ρυθμό ανάπτυξης 40% ετησίως περίπου. Σήμερα η Δανία καλύπτει το 13% των αναγκών της σε ηλεκτρισμό με αιολική ενέργεια. Ως το 2003 θα αγγίξει το 20%, ενώ ο εθνικός στόχος της χώρας αυτής είναι να καλύπτει το 50% των αναγκών της με αιολική ενέργεια ως το 2030. Άλλες χώρες που έχουν ακολουθήσει το λαμπρό παράδειγμα της Δανίας είναι η Γερμανία και η Ισπανία (Greenpeace, 2000b). **Στα τέλη του 2000, υπήρχαν εγκατεστημένα σε όλο τον κόσμο 17.000 MW αιολικών, εκ των οποίων τα 13.000 MW στην πρωτοπόρο Ευρώπη.**

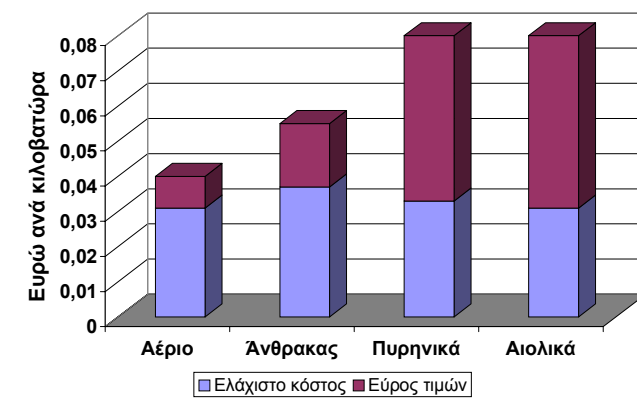


Πηγή: Α. Ζερβός, ΕΜΠ-RENES, 2001

Η Ευρωπαϊκή Ένωση Αιολικής Ενέργειας (EWEA) στο τέλος του 2000 αναθεώρησε προς τα πάνω τους στόχους παραγωγής ενέργειας από άνεμο για την Ευρώπη που είχε θέσει το 1996, καθώς η άνθιση της αιολικής ενέργειας ξεπέρασε κάθε προσδοκία. Συγκεκριμένα, το 1996 η

Ένωση είχε θέσει τον στόχο των 8.000 MW για το 2000. Αλλά, ήδη στα τέλη του 1999 η εγκατεστημένη αιολική ισχύς στην Ευρώπη ήταν μεγαλύτερη από 9.500 MW. Έτσι, οι μελλοντικοί στόχοι αυξήθηκαν κατά 50% για να αντικατοπτρίσουν τους αυξημένους ρυθμούς εγκατάστασης αιολικής ενέργειας στην Ευρώπη. Στόχος πλέον είναι να υπάρχουν εγκατεστημένα 60.000 MW στην Ευρώπη ως το 2010 (EWEA, 2000). Για σύγκριση, η συνολικά εγκατεστημένη ισχύς της ΔΕΗ (όλες οι ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες) είναι σήμερα 11.000 MW περίπου.

- Η τιμή της κιλοβατώρας που παράγεται από την καύση των ορυκτών καυσίμων δεν περιλαμβάνει το πραγματικό κοινωνικό και περιβαλλοντικό κόστος από την παραγωγή και χρήση της και παραμένει χαμηλή μόνο επειδή τα ορυκτά καύσιμα επιδοτήθηκαν, άμεσα ή έμμεσα, για δεκαετίες. **Η ενσωμάτωση του περιβαλλοντικού-κοινωνικού κόστους θα καθιστούσε την αιολική ενέργεια, αλλά και όλες τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, πολύ πιο ανταγωνιστικές σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα και τελικά πιο ελκυστικές για τους καταναλωτές.** Μία σχετική έρευνα στη Δανία, η οποία συνέκρινε τα αιολικά πάρκα με σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής που καίνε άνθρακα ή φυσικό αέριο, προσπάθησε να αποτιμήσει σε χρήμα τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα της αιολικής ενέργειας. Με κριτήρια τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, διοξειδίου του θείου και οξειδίων του αζώτου, αλλά λαμβάνοντας επίσης υπ' όψιν της την πιθανή απαξίωση της περιουσίας κοντά σε αιολικά πάρκα ή συμβατικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής, η έρευνα αυτή κατέληξε ότι τα περιβαλλοντικά-κοινωνικά οφέλη από την επιλογή της αιολικής ενέργειας ανέρχονται σε 0,2-0,28 ΔKK (9,14-12,8 δρχ) ανά παραγόμενη κιλοβατώρα όταν η σύγκριση γίνεται με ανθρακικούς σταθμούς ή 0,1-0,15 ΔKK (4,57-6,9 δρχ) ανά παραγόμενη κιλοβατώρα όταν η σύγκριση αφορά σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής που καίνε φυσικό αέριο (Munksgaard J. et al, 1996). Τα κόστη αυτά είναι της ίδιας τάξης μεγέθους με αυτά που έδειξαν πολυάριθμες μελέτες, οι οποίες προσπάθησαν τα τελευταία χρόνια να “εσωτερικεύσουν” το λεγόμενο “εξωτερικό” περιβαλλοντικό-κοινωνικό κόστος. Για να το πούμε πιο απλά, αν συνυπολογίζαμε τη ζημιά που κάνουν τα ορυκτά καύσιμα στο περιβάλλον και την υγεία, η ηλεκτρική ενέργεια από συμβατικούς σταθμούς θα έπρεπε να χρεώνεται τουλάχιστον 30-50% παραπάνω απ' ότι σήμερα.
- Ακόμη όμως και χωρίς να συμπεριλάβουμε το περιβαλλοντικό κόστος, η αιολική ενέργεια είναι σήμερα μια **οικονομικά ανταγωνιστική** εναλλακτική λύση απέναντι στα ρυπογόνα ορυκτά καύσιμα και την επικίνδυνη πυρηνική ενέργεια. Αν αφαιρέσει κανείς το κόστος της αρχικής επένδυσης, το πραγματικό κόστος εκμετάλλευσης των αιολικών πάρκων της ΔΕΗ στην Κρήτη αναμένεται να είναι κάτω από 2 δρχ. ανά κιλοβατώρα. Αναφέρουμε χαρακτηριστικά ότι μόνο το κόστος καυσίμου των πετρελαϊκών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής για κάλυψη αιχμών της ζήτησης στην Κρήτη κυμαίνεται από 40-76 δρχ. ανά κιλοβατώρα και σε άλλα μικρότερα νησιά είναι μεγαλύτερο. Στα Αντικύθηρα π.χ. το 1998, το κόστος παραγωγής ηλεκτρισμού με καύσιμο πετρέλαιο έφτασε στην απίστευτη τιμή των 762 δρχ. ανά κιλοβατώρα! Επειδή για κοινωνικούς λόγους η ΔΕΗ πουλάει την κιλοβατώρα στην ίδια τιμή με το εθνικό δίκτυο, η επιχείρηση έχει στα νησιά του Αιγαίου παθητικό γύρω στα 70 δισ. δρχ ετησίως λόγω της εξάρτησης από ρυπογόνους πετρελαϊκούς σταθμούς (Μπέτζιος, Γ. 2000).



Το παραπάνω διάγραμμα δείχνει το κόστος της κιλοβατώρας που παράγεται σήμερα από διάφορες πηγές ενέργειας (European Commission, 1999).

- Το κόστος της παραγωγής αιολικής ενέργειας δεν είναι απαγορευτικό για **μικρές εφαρμογές**, σε αντίθεση με τους συμβατικούς τρόπους ηλεκτροπαραγωγής. Κάθε νοικοκυριό ή βιοτεχνία θα μπορούσε να παράγει τη δική του ενέργεια από τον άνεμο. Η αιολική ενέργεια αποτελεί, εκτός των άλλων, και μία βιώσιμη λύση για περιοχές **χωρίς πρόσβαση σε δίκτυο**. Όπως και άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (π.χ. τα φωτοβολταϊκά), μικρές ανεμογεννήτριες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αυτόνομα ή υβριδικά συστήματα για παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος.
- Το αιολικό δυναμικό της χώρας μας είναι γεωγραφικά διεσπαρμένο, οδηγώντας στην **αποκέντρωση** του ενεργειακού συστήματος, ανακουφίζοντας τα συστήματα υποδομής και μειώνοντας τις απώλειες από τη μεταφορά ενέργειας.
- Η αιολική ενέργεια δεν εμποδίζει τις **γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες**. Περίπου το 99% της γης που φιλοξενεί ένα αιολικό πάρκο είναι διαθέσιμο για άλλες χρήσεις. Διάφορες αγροτικές δραστηριότητες μπορούν να συνεχίζονται μέχρι τις βάσεις των ανεμογεννητριών, αφού τα θεμέλια τους είναι κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Δεν υπάρχει καμία ένδειξη ότι τα αιολικά πάρκα επιβαρύνουν τη γεωργία ή την κτηνοτροφία.

Ενδεικτικά και για λόγους σύγκρισης, αναφέρουμε ότι για την παραγωγή ενέργειας από έναν σταθμό ηλεκτροπαραγωγής που καίει άνθρακα απαιτείται έως και 4,5 φορές μεγαλύτερη έκταση απ' αυτή που απαιτείται για να καλυφθούν οι ίδιες ενεργειακές ανάγκες με αιολική ενέργεια (European Commission, 1999). Ο υπολογισμός αυτός έγινε λαμβάνοντας υπ' όψιν και τις τεράστιες εκτάσεις γης που δεσμεύονται κατά την εξόρυξη άνθρακα και αφορά τον κύκλο ζωής μιας τυπικής μονάδας παραγωγής ενέργειας που είναι περίπου 30 χρόνια.

Όσον αφορά τα αιολικά πάρκα στην Ελλάδα, πρέπει να τονίσουμε ότι στη μεγάλη τους πλειοψηφία εγκαθίστανται σε ορεινές θέσεις με αραιή θαμνώδη βλάστηση, η οποία οφείλεται, ως ένα βαθμό, ακριβώς στις επικρατούσες ανεμολογικές συνθήκες (δηλαδή στις υψηλές ταχύτητες του ανέμου). Η παρουσία υψηλής βλάστησης σε μία περιοχή (συστάδες δένδρων και δασώδεις εκτάσεις) δεν προσφέρεται για εκμετάλλευση αιολικού δυναμικού, δεδομένου ότι επιβραδύνει τη ροή του ανέμου στα συνήθη ύψη του ρότορα της ανεμογεννήτριας, πράγμα που καθιστά τις θέσεις αυτές μη ελκυστικές για την εγκατάσταση αιολικών πάρκων.

Η συνήθης χρήση γης στις θέσεις εγκατάστασης αιολικών πάρκων είναι η βοσκή αιγοπροβάτων. Σπανιότερα, στις θέσεις αυτές εντοπίζονται ίχνη εγκαταλελειμμένων καλλιεργειών μικρής απόδοσης. Επειδή δεν απαιτείται η περιφραγή της έκτασης εγκατάστασης των ανεμογεννητριών, αφού το σύνολο του εξοπλισμού τους είναι απροσπέλαστο και προστατευόμενο, όλες οι υφιστάμενες χρήσεις γης μπορούν να συνεχιστούν χωρίς εμπόδια.

- Η αιολική ενέργεια ενισχύει τον **τουρισμό**, καθώς αντικαθιστά τις ρυπογόνες μορφές ενέργειας και διαφυλάσσει το φυσικό περιβάλλον. Στη Σητεία, όπως και σ' άλλες περιοχές σε όλο τον κόσμο, ανθίζει τελευταία ο "**περιβαλλοντικός τουρισμός**", καθώς η ανάπτυξη των αιολικών πάρκων ελκύει πολλούς επισκέπτες.
- Η αιολική ενέργεια συμβάλλει στην **τοπική ανάπτυξη**. Στην Εύβοια για παράδειγμα, μέχρι τα μέσα του 2001 είχαν εγκατασταθεί 150 MW περίπου αιολικών πάρκων, συνολικού κόστους 58 δισ. δραχμών. Για την κατασκευή κάθε πάρκου της τάξης των 10 MW απασχολήθηκαν 45-65 εργαζόμενοι για 4-5 μήνες ανά έργο, οι μισοί εκ των οποίων, κατά μέσο όρο, προέρχονταν από το τοπικό ανθρώπινο δυναμικό. Το προσωπικό που συμμετείχε στην φάση κατασκευής διανυκτέρευε σε τοπικά καταλύματα. Στην φάση λειτουργίας των αιολικών πάρκων οι μισοί περίπου εργαζόμενοι προέρχονται από το τοπικό ανθρώπινο δυναμικό. Στην Εύβοια, επίσης, δαπανώνται τοπικά 1,5-2 εκατ. δραχμές τον χρόνο ανά εγκατεστημένο MW (μισθοί, εργολαβίες, κλπ.). Τέλος, έχουν ήδη υλοποιηθεί από τους επενδυτές παράπλευρα έργα κοινωνικού οφέλους (σχολεία, πολιτιστικά κέντρα, παιδικοί σταθμοί), καθώς και χορηγίες, της τάξης των 5-10 εκατ. δραχμών ανά εγκατεστημένο MW (Περιστέρης, 2001).

Αιολική ενέργεια: Δημοφιλής, αλλά όχι άκριτα

Η αιολική ενέργεια είναι γενικά **δημοφιλής στο ευρύ κοινό**. Δημοσκοπήσεις που έγιναν σε πολλές χώρες δείχνουν ότι ένα ποσοστό της τάξης του 80% του πληθυσμού είναι υπέρ της αύξησης της χρήσης αιολικής ενέργειας για ηλεκτροπαραγωγή. Στον Καναδά π.χ. το ποσοστό αυτό είναι 79%, στην Ολλανδία 80%, στη Δανία 82% (Damborg and Krohn, 1998). **Αυτοί που κατοικούν κοντά σε αιολικά πάρκα είναι κατά μέσο όρο περισσότερο θετικοί στην αιολική ενέργεια, με ένα ποσοστό άνω του 80%. Είναι μάλιστα ενδεικτικό ότι κοινότητες που αρχικά αντιδρούσαν στην εγκατάσταση αιολικών πάρκων στην περιοχή τους, μετά την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών άλλαξαν γνώμη.**

Έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον να δει κανείς όχι μόνο ποιά είναι η στάση του κοινού απέναντι στα αιολικά πάρκα, αλλά και πώς αυτή διαμορφώνεται και εξελίσσεται.

Είναι χαρακτηριστικό π.χ. ότι άνθρωποι που δεν ξέρουν τίποτα για την αιολική ενέργεια και δεν έχουν επισκεφθεί αιολικά πάρκα, πιστεύουν ότι αυτά είναι πιο θορυβώδη σε σχέση με άλλους που ζουν κοντά σε αιολικά πάρκα (Holdningsundersogelse, 1993). Οι άνδρες γενικά πιστεύουν ότι οι ανεμογεννήτριες είναι πιο θορυβώδεις σε μεγαλύτερο βαθμό απ' ό,τι οι γυναίκες. Το ίδιο και οι μεσήλικες σε σχέση με άλλες ηλικιακές ομάδες. Οι γυναίκες προτιμούν μικρά αιολικά πάρκα με 2-8 ανεμογεννήτριες, ενώ οι άνδρες τα μεγαλύτερα με 10-50 ανεμογεννήτριες. Όσοι είναι εξ αρχής θετικοί στην ανάπτυξη των αιολικών πάρκων, δείχνουν να ενοχλούνται λιγότερο από τον θόρυβο ή την αισθητική των ανεμογεννητριών.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει μία έρευνα στην πόλη Sydthy της Δανίας, μιας χώρας που βρίσκεται στην πρωτοπορία της ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας. Το Sydthy είναι μια μικρή πόλη 12.000 κατοίκων, η οποία καλύπτει το 98% των αναγκών της σε ηλεκτρισμό με αιολική ενέργεια. Η έρευνα στην πόλη αυτή έδειξε ότι οι κάτοικοι που είχαν επαρκή πληροφόρηση για την αιολική ενέργεια ήταν γενικά πιο θετικά διακείμενοι στα αιολικά πάρκα από εκείνους με χαμηλό βαθμό πληροφόρησης. Η απόσταση από την πλησιέστερη ανεμογεννήτρια δεν φαίνεται να επηρέασε αρνητικά τη στάση τους απέναντι στην αιολική ενέργεια σε ότι αφορά πιθανά θέματα θορύβου ή αισθητικής. Αντίθετα, όσοι κατοικούν σε απόσταση μικρότερη από 500 μέτρα από ανεμογεννήτριες αποδείχθηκαν και οι πιο ένθερμοι υποστηρικτές της τεχνολογίας αυτής. Η έρευνα έδειξε επίσης ότι όσοι κάτοικοι είχαν οπτική επαφή με 20-29 ανεμογεννήτριες ήταν γενικά πιο θετικοί απέναντι στην αιολική ενέργεια απ' ό,τι αυτοί που έβλεπαν από το σπίτι τους λιγότερες ανεμογεννήτριες.

Πολλές φορές, αν και όχι πάντα όπως δείχνουν οι έρευνες, κάποιοι αντιτίθενται στη δημιουργία αιολικών πάρκων στην περιοχή τους, αν και γενικά υποστηρίζουν την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας. Απλώς επιθυμούν να τοποθετηθούν μακριά απ' αυτούς οι ανεμογεννήτριες. Αυτό είναι το γνωστό σύνδρομο NIMBY (Not In My Back Yard), ένα σύνδρομο πάντως που δεν αρκεί για να ερμηνεύσει από μόνο του τις αντιδράσεις στην ανάπτυξη αιολικών πάρκων που εμφανίστηκαν σε πολλές περιοχές.

Εξαιρετικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν και κάποιες έρευνες που εξετάζουν τη **στάση των τοπικών κοινωνιών πριν και μετά την εγκατάσταση αιολικών πάρκων στην περιοχή τους**. Χαρακτηριστική είναι μια έρευνα που έγινε στην Ουαλλία (Bishop and Proctor, 1994). Ενώ 7 στους 10 Ουαλλούς ήταν υπέρ της αιολικής ενέργειας, μόνο 4 στους 10 υποστήριξαν μια πρόταση για δημιουργία αιολικών πάρκων στην περιοχή τους. Οι λόγοι αντίθεσης που προέβλεπαν ήταν ο θόρυβος, η αισθητική υποβάθμιση και οι ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές. Όταν παρόλα αυτά εγκαταστάθηκαν τα αιολικά πάρκα, μόνο 1 στους 4 επέμεινε στην αρχική του άρνηση, ενώ οι περισσότεροι που ήταν αναποφάσιστοι ή αρνητικοί, έγιναν τελικά ένθερμοι υποστηρικτές των αιολικών πάρκων. Παρόμοια αποτελέσματα έδωσε και αντίστοιχη έρευνα στην περιοχή της Κορνουάλης.

Όλες οι έρευνες πάντως έδειξαν ότι οι κάτοικοι των περιοχών στις οποίες προβλέπεται ανάπτυξη αιολικών πάρκων διεκδικούν το δικαίωμα στην πληροφόρηση. Θέλουν να ξέρουν εγκαίρως για τα αναπτυξιακά σχέδια, θέλουν να μάθουν τις ευκαιρίες και τα πιθανά προβλήματα. Όταν η

πληροφόρηση αυτή είναι έγκαιρη και έγκυρη, τότε τάσσονται στην πλειοψηφία τους υπέρ των αιολικών πάρκων.

Καθώς η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στη χώρα μας βρίσκεται ακόμη σε πρώιμο στάδιο, έχουν εκφραστεί κατά καιρούς φόβοι από τοπικούς φορείς και κατοίκους σχετικά με την χρήση της, πράγμα που συνέβη και σε άλλες χώρες που πριν από μας προχώρησαν στην εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού τους.

Κάποιες φορές, οι φόβοι που εκφράζονται είναι υπερβολικοί και εξωπραγματικοί. Χαρακτηριστική είναι π.χ. μια ανοιχτή επιστολή κατοίκων του Δήμου Διρφύων Εύβοιας που δημοσιεύτηκε στις 12-4-2001 στην εφημερίδα “Ευβοϊκός Χρόνος”. Στην επιστολή γίνεται λόγος για “*ηχητική ρύπανση: σε ευθεία τουλάχιστον 1 χλμ. δεν μπορεί να σταθεί κανείς... δεν πετάει πετούμενο σε απόσταση χιλιομέτρων – δεν φυτρώνει τίποτα σε μεγάλη απόσταση από τις ανεμογεννήτριες*”. Προφανώς, μια απλή επίσκεψη σε οποιοδήποτε αιολικό πάρκο, σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου, αρκεί για να καταρριφθούν αυτά τα υπερβολικά επιχειρήματα. Παρόλα αυτά, υπάρχουν συχνά ενστάσεις για τα αιολικά πάρκα, ορισμένες από τις οποίες έχουν υπό συνθήκες κάποια βάση και που χρήζουν εξέτασης και προσοχής πριν τη δημιουργία αιολικών πάρκων. Οι πιο διαδεδομένες ανησυχίες συνοψίζονται παρακάτω:

- **“Δεν δημιουργούνται αισθητικά προβλήματα και προσβολή του τοπίου από τις ανεμογεννήτριες;”**

Η μη ορθή μελέτη και εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου, μπορεί όντως να δημιουργήσει κάποια αισθητικά προβλήματα. Είναι αυτονόητο λοιπόν ότι κάθε εγκατάσταση αιολικού πάρκου πρέπει να συνοδεύεται από μελέτη που θα εξασφαλίζει την βέλτιστη ενσωμάτωση των ανεμογεννητριών στο τοπίο. Υπάρχει ήδη συσσωρευμένη εμπειρία και πολύ θετικά παραδείγματα σε όλο τον κόσμο. Η άποψη περί της αισθητικής των ανεμογεννητριών είναι άλλωστε υποκειμενική. Αν όμως γίνει η σύγκριση ανάμεσα σε έναν πετρελαϊκό ή λιγνιτικό σταθμό και ένα αιολικό πάρκο, είναι εμφανές ότι το τελευταίο υπερτερεί και αισθητικά. Κάποια από τα αισθητικά προβλήματα που παρουσιάστηκαν στις πρώτες ανεμογεννήτριες που εγκαταστάθηκαν στην Ελλάδα οφείλονται εν πολλοίς στην γραφειοκρατική ακαμψία κάποιων αρχών, οι οποίες π.χ. επέβαλαν στους επενδυτές να βάψουν τις ανεμογεννήτριες με άσπρες και κόκκινες ρίγες! Προφανώς, τέτοιες άστοχες επιλογές θα πρέπει να αποφεύγονται. Ιδιαίτερα σημαντική είναι και η ενσωμάτωση της υποδομής που συνοδεύει τις ανεμογεννήτριες (μικρές κτιριακές εγκαταστάσεις, κολώνες, κ.λπ) στον περιβάλλοντα χώρο. Συνήθως είναι αυτή ακριβώς η συνοδεύουσα υποδομή που δημιουργεί αισθητικά προβλήματα και όχι οι ίδιες οι ανεμογεννήτριες.

- **“Δεν είναι θορυβώδεις οι ανεμογεννήτριες;”**

Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες είναι πολύ ήσυχες και γίνονται όλο και πιο αθόρυβες. Το επίπεδο του ήχου σε απόσταση 40 μέτρων από μία ανεμογεννήτρια είναι 50-60 dB(A), που είναι αντίστοιχο με την ένταση μίας συζήτησης (European Commission, 1999). Σε απόσταση 200 μέτρων, η στάθμη του θορύβου πέφτει στα 44 dB(A), στα υπήνεμα της ανεμογεννήτριας, για ταχύτητα ανέμου 8 m/s. Σημειώνεται ότι για ταχύτητες ανέμου μεγαλύτερες των 8 m/s, ο θόρυβος που παράγεται από τις ανεμογεννήτριες καλύπτεται από το φυσικό θόρυβο. Το συγκεκριμένο επίπεδο θορύβου που αναφέρθηκε (44 dB) αντιστοιχεί σε αυτό μίας ήσυχης μικρής πόλης, και δεν αποτελεί βέβαια πηγή όχλησης. Δεδομένης δε της απαιτούμενης ελάχιστης απόστασης των ανεμογεννητριών από γειτονικούς οικισμούς (500m), το επίπεδο αυτό είναι ακόμη χαμηλότερο, της τάξης των 30-35 dB, που αντιστοιχεί στο επίπεδο θορύβου ενός ήσυχου καθιστικού, και που καλύπτεται πλήρως από φυσικές και τεχνικές πηγές θορύβου εγγύτερες προς τους οικισμούς.

ΜΕΣΕΣ ΣΤΑΘΜΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΕ ΝΤΕΣΙΜΠΕΛ	
Αεροσκάφος	140
Κομπρεσέρ	120
Βιομηχανικός θόρυβος	100
Στερεοφωνικό	90
Εσωτερικό αυτοκινήτου	80
Γραφείο	60
Ανεμογεννήτρια	45-60
Σπίτι	50
Υπνοδωμάτιο	30
Ψίθυρος	20
Πτώση φύλλων	10

Πηγή: European Wind Energy Association

Σε έρευνα που έγινε σε 342 νοικοκυριά κοντά σε 102 αιολικά πάρκα στην Δανία, το 86% των ατόμων που ρωτήθηκαν δήλωσαν ότι δεν ενοχλούνται από τον ήχο των ανεμογεννητριών. (Munksgaard, J. et al, 1996) Εδώ και δέκα χρόνια έχουν καταβληθεί ιδιαίτερες προσπάθειες για να κατασκευαστεί η σύγχρονη γενιά των αθόρυβων ανεμογεννητριών, με λεπτομερή σχεδιασμό του έλικα αλλά και των μηχανικών μερών. Συνεπώς, σε σωστά σχεδιασμένες ανεμογεννήτριες δεν δημιουργείται ουσιαστικό πρόβλημα θορύβου. Άλλωστε όπως αναφέραμε και παραπάνω, η τυχόν δυσφορία είναι τις περισσότερες φορές καθαρά υποκειμενικό θέμα, αφού τα δύο φύλα και οι διάφορες ηλικίες αντιδρούν με διαφορετικό τρόπο σ' αυτό το ζήτημα. Πάντως, ο πιο απλός τρόπος για να πειστεί κάποιος είναι να επισκεφτεί ένα αιολικό πάρκο.

- **“Δεν δημιουργούν ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές οι ανεμογεννήτριες;”**

Αυτοί που σχεδιάζουν τα αιολικά πάρκα πρέπει να συμβουλευονται τους αρμόδιους φορείς για να αποφύγουν πιθανά προβλήματα ηλεκτρομαγνητικής παρεμβολής. Για ακόμη μια φορά, ο σωστός σχεδιασμός εξαλείφει τα τυχόν προβλήματα. Σύμφωνα πάντως με το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, σπανίως εμφανίζονται προβλήματα ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών, αφού η νομοθεσία προβλέπει ότι τα αιολικά πάρκα πρέπει να κατασκευάζονται σε αρκετά μεγάλη απόσταση από οικισμούς (ΚΑΠΕ, 1997).

- **“Δεν έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στα πουλιά οι ανεμογεννήτριες;”**

Το θέμα της προστασίας των πουλιών πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη κατά το σχεδιασμό αιολικών πάρκων. Έτσι, πρέπει να αποφεύγεται η εγκατάσταση ανεμογεννητριών σε περιοχές προστασίας πουλιών, περιοχές RAMSAR ή περιοχές ευαίσθητες οικολογικά.

Κύρια αιτία ανησυχίας είναι οι πιθανές θανατώσεις πουλιών από πρόσκρουση στις ανεμογεννήτριες αλλά και σε εναέρια καλώδια και άλλες εγκαταστάσεις που πλαισιώνουν τα αιολικά πάρκα. Ως δευτερεύοντα προβλήματα αναφέρονται η υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων και η ενόχληση των πουλιών από την κατασκευή και λειτουργία των αιολικών πάρκων.

Οι προσκρούσεις ποικίλουν με τον τύπο, το μέγεθος, την ταχύτητα περιστροφής των πτερυγίων και πολλούς άλλους παράγοντες που συνδέονται με τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των ανεμογεννητριών. Ο ρόλος του σχεδιασμού της εγκατάστασης είναι πολύ σημαντικός. Στα πλαίσια του σχεδιασμού είναι δυνατόν να ελεγχθούν επιπτώσεις από παράγοντες όπως η απόσταση μεταξύ των ανεμογεννητριών, οι επιπτώσεις του δρόμου πρόσβασης στα ενδιαιτήματα των πουλιών, οι επιπτώσεις των εναέριων καλωδίων, κ.α.

Ωστόσο, στην πλειονότητα των αιολικών πάρκων οι αρνητικές επιπτώσεις στους πληθυσμούς των πουλιών είναι από πολύ μικρές έως αμελητέες.

Μελέτες που έγιναν στην Δανία δείχνουν ότι τα πουλιά τείνουν να αλλάζουν την τροχιά πτήσης τους 100-200 μέτρα πριν από τις ανεμογεννήτριες και να πετάνε σε ασφαλή απόσταση από αυτές.

(European Commission, 1999) Σε μία μελέτη που πραγματοποιήθηκε στη Βρετανία εκτιμήθηκε ότι οι σπάνιες συγκρούσεις πουλιών με ανεμογεννήτριες είχαν άμεση σχέση με συνθήκες κακοκαιρίας και κακής ορατότητας (SGS Environment, 1996).

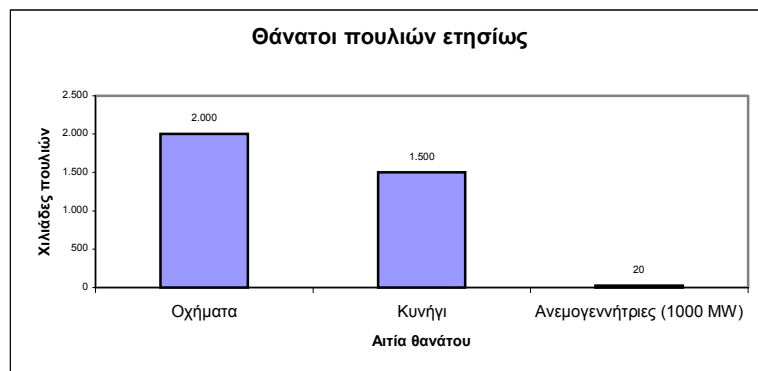
Είδη που επιδημούν (παραμένουν σε μια περιοχή όλο το έτος του χρόνου) στην περιοχή του αιολικού πάρκου συχνά συνηθίζουν την ύπαρξη του και πλησιάζουν πολύ κοντά στις ανεμογεννήτριες (Winkelman 1992). Ορισμένα είδη πουλιών εξοικειώνονται τόσο με το αιολικό πάρκο που πετούν πολύ κοντά στις ανεμογεννήτριες ιδιαίτερα κατά την τροφοληψία (ειδικά κατά το κυνήγι της λείας τους σε σχέση με τα αρπακτικά πουλιά). Ορισμένα αρπακτικά ελκύονται από το αιολικό πάρκο όταν η περιοχή όπου βρίσκεται έχει άφθονη λεία.

Είναι σαφές επίσης ότι η όποια ενόχληση στην ορνιθοπανίδα είναι μεγαλύτερη κατά τη φάση κατασκευής-εγκατάστασης του αιολικού πάρκου απ' ότι κατά την φάση λειτουργίας του έργου. Η προσεκτική εγκατάσταση αιολικών πάρκων καθώς και ο σχεδιασμός των σύγχρονων ανεμογεννητριών συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στην αποφυγή ενόχλησης των πουλιών. Από τη μέχρι σήμερα γνωστή έρευνα σχετικά με τις επιπτώσεις από την εγκατάσταση και λειτουργία αιολικών πάρκων στα πουλιά, έχουν προταθεί και εφαρμοστεί αντισταθμιστικά μέτρα που μειώνουν αισθητά τόσο τον κίνδυνο των προσκρούσεων πουλιών στις ανεμογεννήτριες όσο και τις άλλες επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα. Για παράδειγμα:

- Υπάρχει πλέον ομοφωνία μεταξύ ερευνητών ότι οι ανεμογεννήτριες που χρησιμοποιούν πύργους σωληνωτού τύπου επιφέρουν μικρότερες επιπτώσεις από προσκρούσεις στην ορνιθοπανίδα συγκριτικά με τις ανεμογεννήτριες που χρησιμοποιούν πύργους δικτυωτού τύπου (Orloff and Flannery 1996, Davidson 1998). Γι' αυτό το λόγο, όλες οι νέες ανεμογεννήτριες κατασκευάζονται πλέον με πύργους σωληνωτού τύπου.
- Οι περισσότερες προσκρούσεις έχουν σημειωθεί σε αιολικά πάρκα παλαιού τύπου (πολλές μικρές ανεμογεννήτριες με πύργους δικτυωτού τύπου, με μεγάλη ταχύτητα περιστροφής και πυκνή διάταξη των μονάδων). Στα σύγχρονα αιολικά πάρκα οι πολλές μικρές μονάδες ανεμογεννητριών αντικαθίστανται από λιγότερες και μεγαλύτερες μονάδες, με μεγαλύτερους έλικες και μικρότερη ταχύτητα περιστροφής, τοποθετημένες σε μεγαλύτερες αποστάσεις η μία από την άλλη.

Να σημειωθεί επίσης ότι στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχει και αντίλογος που προβάλλει τις **ευεργετικές επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα από τη δημιουργία αιολικών πάρκων** (Gill et al, 1996). Δεδομένου ότι το 99% της έκτασης του αιολικού πάρκου παραμένει ανέπαφο, η παρουσία της εγκατάστασης αποτρέπει άλλες, πιο καταστροφικές για το περιβάλλον, χρήσεις στην ίδια περιοχή. Επίσης, η παρουσία φύλακα στο πάρκο μπορεί να αποτρέψει π.χ. τη λαθροθηρία στην περιοχή, προστατεύοντας τα πουλιά.

Υπολογίζεται πάντως ότι 100 φορές περισσότερα πουλιά πεθαίνουν από σύγκρουση με οχήματα παρά με ανεμογεννήτριες. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται οι εκτιμήσεις για τα αίτια θανάτου πουλιών από οχήματα, κυνήγι και ανεμογεννήτριες στην Ολλανδία (European Commission, 1999).



Εκτιμάται επίσης ότι μόνο η πετρελαική ρύπανση ευθύνεται για 150.000 - 450.000 νεκρά θαλασσοπούλια το χρόνο στην Βόρεια θάλασσα και στον Β. Ατλαντικό. Το ατύχημα του πετρελαιοφόρου Ecxhon Valdez το 1989 προκάλεσε τον θάνατο 300.000 - 675.000 θαλασσοπουλιών.

Αξίζει να αναφερθεί τέλος κανείς στις **αναμενόμενες επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος στην ορνιθοπανίδα**. Πρόσφατες επιστημονικές μελέτες συγκλίνουν στο συμπέρασμα ότι στην περιοχή της νότιας Ευρώπης και της ΝΑ Μεσογείου, οι επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών αναμένονται ιδιαίτερα δυσμενείς τις ερχόμενες δεκαετίες. Για παράδειγμα, εκτιμάται ότι το 85% των υγροτόπων της νότιας Ευρώπης κινδυνεύει με εξαφάνιση σε περίπτωση αύξησης της θερμοκρασίας κατά 3-4 βαθμούς (Greenpeace, 1997). Μια τέτοια εξέλιξη θα σημάνει δραματικές αλλαγές στους πληθυσμούς της ορνιθοπανίδας, στα είδη που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή μας, στη φύση των ενδιαιτημάτων, στην ποσότητα και ποιότητα της τροφής των πουλιών, στις συνθήκες και περιόδους αναπαραγωγής τους, στις μεταναστευτικές τους συνήθειες, κ.λπ. Οι επιπτώσεις αυτές μπορεί να αποβούν μοιραίες για πολλά είδη και μεγάλους πληθυσμούς πουλιών και είναι σαφώς σημαντικότερες από τις όποιες επιπτώσεις μπορούν να έχουν τα αιολικά πάρκα, ακόμη κι αν υποθέσουμε ότι δεν λαμβάνονται αντισταθμιστικά μέτρα προστασίας της ορνιθοπανίδας.

Άνεμος αλλαγής

Έχοντας αναγνωρίσει το παγκόσμιο πρόβλημα των κλιματικών αλλαγών, είναι πλέον προφανές ότι επιβάλλεται η απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και η άμεση στροφή στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Από τεχνολογική και οικονομική πλευρά, η πιο ώριμη μορφή καθαρής ενέργειας είναι σήμερα η αιολική, η οποία συμβάλλει στην αποτροπή των κλιματικών αλλαγών, προσφέροντας συγχρόνως ποικίλα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά πλεονεκτήματα. Επιπλέον, ζούμε σε μία χώρα που είναι προικισμένη από τη φύση με ισχυρούς ανέμους, που έχει την εμπειρία της βιωσιμότητας της αιολικής ενέργειας και που παρουσιάζει πολιτική και επενδυτική βούληση για τη στροφή στην παραγωγή ενέργειας από τον άνεμο. Όμως όλα αυτά τα στοιχεία δεν επαρκούν για να εξασφαλίσουν το μέλλον της αιολικής ενέργειας στη χώρα μας. Υπάρχουν διάφορα εμπόδια, άλλα πραγματικά και άλλα μεθοδευμένα, που εμποδίζουν την ανάπτυξή της. Για να αρθούν τα εμπόδια αυτά, είναι υποχρέωση της Πολιτείας να βελτιώσει το θεσμικό πλαίσιο και την τεχνική υποδομή (μέσω π.χ. της βελτίωσης του δικτύου της ΔΕΗ). Χρειάζεται επίσης να ενημερωθούν όσοι πολίτες αντιδρούν στην εγκατάσταση αιολικών πάρκων στην περιοχή τους σχετικά με τα οφέλη που έχουν να αποκομίσουν οι ίδιοι αλλά και ο πλανήτης από τη στροφή στην καθαρή ενέργεια.

Όπως κάθε έργο, η εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου αλλοιώνει σε κάποιο βαθμό το περιβάλλον. Υπάρχουν όμως κανόνες που στοχεύουν στη σωστή εγκατάσταση και λειτουργία των αιολικών πάρκων. Η τήρηση αυτών των κανόνων έχει σχεδόν πάντα μετατρέψει κατοίκους που αμφέβαλαν για την αιολική ενέργεια σε ένθερμους υποστηρικτές της. Η αιολική ενέργεια φέρνει έναν άνεμο αλλαγής στα ενεργειακά και περιβαλλοντικά δεδομένα της χώρας. Έναν άνεμο απαραίτητο για να μπορέσουμε να αποτρέψουμε τις επικίνδυνες κλιματικές αλλαγές και να διασφαλίσουμε ένα βιώσιμο μέλλον για μας και τα παιδιά μας.

Παραπομπές

1. Bishop and Proctor, 1994, *Love Them or Loathe Them? Public Attitudes Towards Wind Farms in Wales*, Cardiff.
2. Damborg S, and Krohn S. 1998, *Public Attitudes Towards Wind Power*, Danish Wind Power Manufacturers Association, <http://www.windpower.dk/articles/surveys.htm>
3. Davidson, R. 1998, *New Rules for the Altamont Pass*. Windpower Monthly.
4. European Commission, 1999. *A plan for Europe: Wind Energy – The Facts.*, pp. 78, 142-153. Belgium: European Communities.
5. EWEA, 2000. *EWEA Press Release: Wind Energy Targets Increased by 50%*.
6. Gill, J.P, Townsley, M & Mudge, G.P, 1996, *Review of the impacts of wind farms and other aerial structures upon birds*. Scottish Natural Heritage Review, No 21.
7. Greenpeace, 2000. *Η ασφαλιστική βιομηχανία αντιμετωπίζει με τις κλιματικές αλλαγές*, Δελτίο τύπου του ελληνικού γραφείου της Greenpeace, 22-3-2000.
8. Greenpeace, 2000b. *North Sea Offshore Wind – A powerhouse for Europe*, p.8
9. Greenpeace, 1999. *Wind Force 10*, p.48.
10. Greenpeace, 1998. *Πρόταση Εθνικής Πολιτικής για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*, p.48.
11. Greenpeace, 1997, *Κλιματικές αλλαγές στη Μεσόγειο*. Ελληνικό γραφείο της Greenpeace, Νοέμβριος 1997.
12. Hohmayer O, Gaertner M, 1992, *“The Costs of Climate Change”*, Report to the Commission of the European Communities, DG XII.
13. Holdningsundersogelse, 1993, Danish Wind Turbine Manufacturers Association, Ringkjobing.
14. IPCC, 2001, Intergovernmental Panel on Climate Change, Working Group I, Third Assessment Report.
15. ΚΑΠΕ, Altener, 1997. *Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και περιβάλλον*. Αθήνα, Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.
16. Μπέτζιος, Γ., 2000. *Προβλήματα παροχής Η/Ε στα νησιά και δυνατότητες ριζικής αναβάθμισης των ενεργειακών τους συστημάτων με έξυπνα υβριδικά συστήματα ΑΠΕ*.
17. Munksgaard, J. and Larsen, A. (AKF), 1996. *Social Assessment of Wind Power*. Διαδίκτυο: Institute of Local Government Studies – Denmark, <http://www.akf.dk/eng/wind2.htm>
18. Orloff, S. and A. Flannery. 1992. *Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County wind resource areas*. Prepared by BioSystems Analysis, Inc. Tiburon, California. Prepared for the California Energy Commission, Sacramento. Grant 990-89-003. 150 pp. plus appendices.
19. Περιστέρης Γ, 2001, *Οι επενδύσεις ΑΠΕ ως μοχλός περιβαλλοντικής αναβάθμισης και τοπικής ανάπτυξης*. Ελληνικός Σύνδεσμος Επενδυτών ΑΠΕ.
20. SGS Environment, 1996. *An Inventory of Environmental Monitoring Programmes at Wind Farms in the UK.*, pp. 6-7.
21. Still, D., Little, B., Lawrence, S. and Carver, H. (Border Wind Ltd), 1994. *The Birds of Blyth Harbour*. In: SGS Environment, 1996. *An Inventory of Environmental Monitoring Programmes at Wind Farms in the UK.*, pp. 6-7.
22. Swiss Re, 2000, Ιστοσελίδα και δελτία τύπου της ανασφαλιστικής εταιρείας Swiss Reinsurance.
23. Winkelman, J.E., 1985. *Bird impact by middle-sized wind turbines on flight behavior, victims and disturbance*. pp. 117-121. Limosa.
24. ΥΠΑΝ, 2001, Επιχειρησιακό Πρόγραμμα “Ανταγωνιστικότητα”, 11-5-2001.

Ιούνιος 2001

GREENPEACE

Ζωοδόχου Πηγής 52γ, 106 81 Αθήνα, τηλ. 3840 774-5, fax. 3804 008, www.greenpeace.org