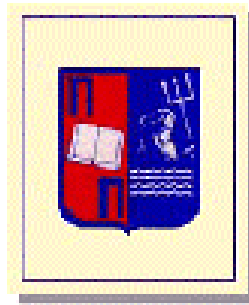


**ΜΕΛΕΤΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ
ΔΙΟΛΙΚΑ ΕΡΓΑ: ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΟΥ**



Η εργασία υποβάλλεται για τη μερική κάλυψη των απαιτήσεων με στόχο την
απόκτηση διπλώματος

ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΕ
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΣΤΑ LOGISTICS (ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ)
από

ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΚΑΙ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΕΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΕΛΕΝΗ ΚΑΡΑΧΑΛΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2007

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή

2. Τρέχουσα κατάσταση – Σύντομη ανασκόπηση των τελευταίων χρόνων

3. Επενδυτικό Πλαίσιο

3.1 Νομικό Πλαίσιο

3.2 Αδειοδοτική διαδικασία

3.3 Μηχανισμοί οικονομικής υποστήριξης

3.4 Διάρκεια ισχύος αδειών και συμβάσεων

3.5 Δυνατότητες επιδότησης της επένδυσης

4. Χρησιμοποιούμενη τεχνολογία

5. Αιολικό δυναμικό

6. Project Plan - Σχέδιο διοίκησης του έργου εγκατάστασης αιολικού σταθμού στην Ελλάδα

6.1 Πρόταση για έργο εγκατάστασης αιολικών σταθμών στην Ελλάδα

6.2 Καταστατικό του έργου

6.3 Χρονοδιάγραμμα του έργου

6.4 Προϋπολογισμός

6.5 Ανάλυση κινδύνων και τρόποι αντιμετώπισης

6.6 Σχέδιο διοίκησης ποιότητας

7. Επιχειρηματικά σενάρια

8. Συμπεράσματα

9. Παράρτημα

Βιβλιογραφία

Ευχαριστίες

Ολοκληρώνοντας την παρούσα εργασία, νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω τον επίκουρο καθηγητή κ. Δημήτριο Εμίρη για την πολύτιμη βοήθεια και την καθοδήγησή του σε ένα θέμα ιδιαίτερα αναγκαίο και επίκαιρο.

Ευχαριστίες αξίζουν επίσης, στους κυρίους Ηλία Σκούμπη, πρόεδρο της κοινότητας Αχλαδοκάμπου Αργολίδας και Βασίλη Ζεπάτο, επιβλέποντα μηχανικό των αιολικών σταθμών Αχλαδοκάμπου και Διδύμων Αργολίδας, για τις πολύτιμες πληροφορίες και το υλικό που μου προσέφεραν.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τους συμφοιτητές μου Δημήτρη Μέγκα και Αγγελική Πόλιου για την υπέροχη συνεργασία καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης των διπλωματικών μας εργασιών. Οι απόψεις, καθώς και το υλικό που ανταλλάξαμε συνέβαλαν ουσιαστικά στο τελικό αποτέλεσμα και ομόρφυναν την ενασχόλησή μας με την εργασία.

1. Εισαγωγή

Στην σημερινή εποχή ο αντίκτυπος από την εκβιομηχάνιση της ανθρώπινης κοινωνίας, καθώς και την αλόγιστη επέμβαση στο φυσικό περιβάλλον είναι πλέον εμφανής στο κλίμα του πλανήτη μας. Όλοι πλέον γνωρίζουμε την ύπαρξη του φαινομένου του θερμοκηπίου και τις επιπτώσεις που έχει στο περιβάλλον. Βλέπουμε καθημερινά τις πλημμύρες που κατακλύζουν την Νοτιοανατολική Ασία και τους τυφώνες που σαρώνουν την Βόρεια Αμερική, τα κομμάτια πάγου που αποκολλούνται σε Αρκτική και Ανταρκτική.

Δυστυχώς, η παγκόσμια επιστημονική κοινότητα γίνεται όλο και περισσότερο απαισιόδοξη σε ότι αφορά τις μελλοντικές εξελίξεις, ενώ κατά καιρούς δημοσιεύονται μελέτες που καταδεικνύουν την σοβαρότητα του προβλήματος. Μία μελέτη που προκάλεσε αίσθηση, είναι η έκθεση Στερν, την οποία συνέταξε ο Βρετανός βουλευτής και οικονομολόγος Νίκολας Στερν, κατ' εντολή του τότε υπουργού Οικονομικών του Ηνωμένου Βασιλείου. Στην έκθεση αυτή αναφέρεται ότι υπάρχει 75% πιθανότητα αύξησης της μέσης θερμοκρασίας κατά 2-3 βαθμούς Κελσίου ως το 2035 και 50% πιθανότητα αύξησής της κατά 5 βαθμούς Κελσίου ως το 2050. Τα ακραία καιρικά φαινόμενα που θα προκαλούσε μια τέτοια κλιματολογική αλλαγή, θα συρρίκνωναν το παγκόσμιο ΑΕΠ κατά 1%. Μια αύξηση θερμοκρασίας της τάξης των 2°C θα μείωνε την παγκόσμια οικονομική δραστηριότητα κατά 3%, ενώ μια αύξηση της τάξης των 5°C θα την συρρίκνωνε κατά 10%. Το πλέον απαισιόδοξο σενάριο προβλέπει μείωση της παγκόσμιας κατανάλωσης κατά 20%.

Παράλληλα, υφίσταται και το πρόβλημα της εξάντλησης των υφιστάμενων ενεργειακών πόρων. Ειδικά για το πετρέλαιο, το οποίο αποτελεί την πλέον διαδεδομένη πηγή ενέργειας, οι μελέτες δείχνουν ότι ενώ η ζήτηση θα συνεχίσει να αυξάνεται, η παραγωγή από το 2020 θα αρχίσει να μειώνεται. Περίπου τα ίδια ισχύουν και για το φυσικό αέριο.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι είναι αδήριτη ανάγκη, η εξεύρεση και υιοθέτηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας, οι οποίες δεν θα μολύνουν το περιβάλλον και θα βρίσκονται σε αφθονία. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας πληρούν αυτές τις δύο προϋποθέσεις. Σύμφωνα με την οικολογική οργάνωση Greenpeace, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με χρήση της υπάρχουσας τεχνολογίας μπορούν να παράγουν έξι φορές περισσότερη ενέργεια από όση καταναλώνουμε σήμερα στον πλανήτη. Μάλιστα, η Greenpeace εκτόνησε από κοινού με το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (EREC) την έκθεση «Ενεργειακή Επανάσταση» στην οποία παρουσιάζεται λεπτομερώς το πώς μπορούν οι ΑΠΕ να συμβάλλουν στην αναστολή των κλιματικών αλλαγών και στην επίλυση του ενεργειακού προβλήματος.

Αφουγκραζόμενη την κοινωνική ανάγκη, και η Ευρωπαϊκή Ένωση κινείται προς αυτή την κατεύθυνση. Συγκεκριμένα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει υιοθετήσει τη Λευκή Βίβλο προς μία «Κοινοτική Στρατηγική και Σχέδιο Δράσης, Ενέργεια για το Μέλλον: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας» (COM (1997) 599) και την Πράσινη Βίβλο «Προς μια Ευρωπαϊκή Στρατηγική ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού» (COM (2000) 769), που θέτουν ως στόχο τη συνεισφορά κατά 12% των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στη συνολική κατανάλωση ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση μέχρι το 2010. Επίσης, έχει αναπτύξει το πρόγραμμα ALTENER που αφορά στην προώθηση των ανανεώσιμων

πηγών ενέργειας. Ως αποτέλεσμα, έχει επιβάλλει στα κράτη μέλη (και συνεπώς και στην Ελλάδα) αυστηρούς περιορισμούς, ως προς τον περιορισμό των εκπομπών ρύπων και της υιοθέτησης των ΑΠΕ.

Η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ιδιαίτερα της αιολικής, είναι η μοναδική – μη πυρηνική – μεσοπρόθεσμη λύση για την αντιμετώπιση του φαινομένου των κλιματικών αλλαγών. Η τεχνολογία αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας είναι σήμερα η πλέον εξελιγμένη τόσο από άποψη τεχνολογικής ωριμότητας, όσο και από εκείνη της οικονομικής αποτελεσματικότητας συγκρινόμενη με τις τεχνολογίες των άλλων ΑΠΕ. Η αιολική ενέργεια όχι μόνον είναι καθαρή και ασφαλής, αλλά έχει καταστεί πλέον μια ανταγωνιστική - από οικονομικής άποψης - μορφή ενέργειας σε περιοχές με ευνοϊκές συνθήκες και παρουσιάζει ιδιαίτερες προοπτικές.

Σύμφωνα με τα συμπεράσματα της μελέτης της Greenpeace “Wind Force12” το αξιοποιήσιμο αιολικό δυναμικό της γης εκτιμάται σε 53.000TWh/έτος. Οι ενεργειακές ανάγκες του κόσμου σε ηλεκτρική ενέργεια αναμένεται να αυξηθούν και να διπλασιαστούν σε 26000TWh/έτος το 2020. Με την εκτίμηση ότι η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας θα διπλασιαστεί τις δύο επόμενες δεκαετίες σε παγκόσμιο επίπεδο, η αιολική ενέργεια μπορεί να καλύπτει το 12% αυτών των αναγκών το έτος 2020. Σε ένα τέτοιο σενάριο θα δημιουργηθούν περίπου 1,5 εκατομμύρια νέες θέσεις εργασίας και θα αποφευχθεί η εκπομπή περίπου 12 δις τόνων διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

Κατ’αυτόν τον τρόπο, η παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύς αιολικής ενέργειας θα αυξηθεί από 25000MW, περίπου που είναι σήμερα, σε 1.260.000MW, παράγοντας ετησίως ηλεκτρική ενέργεια πάνω από 3000 TWh. Η ποσότητα αυτή ηλεκτρικής

ενέργειας αντιστοιχεί περίπου στη σημερινή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε ολόκληρη την Ευρώπη.

Γενικά, τα οφέλη που προκύπτουν από την χρήση της αιολικής ενέργειας μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

- Ο άνεμος είναι μια ανεξάντλητη πηγή ενέργειας, η οποία μάλιστα παρέχεται δωρεάν.
- Η αιολική ενέργεια είναι μια τεχνολογικά ώριμη, οικονομικά ανταγωνιστική και φιλική προς το περιβάλλον ενεργειακή επιλογή.
- Προστατεύει τη γη, καθώς κάθε μία κιλοβατώρα που παράγεται από τον άνεμο αντικαθιστά μια κιλοβατώρα που παράγεται από συμβατικούς σταθμούς και ρυπαίνει την ατμόσφαιρα με αέρια του θερμοκηπίου.
- Δεν επιβαρύνει το τοπικό περιβάλλον με επικίνδυνους αέριους ρύπους, μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου, καρκινογόνα μικροσωματίδια κ.ά., όπως γίνεται με τους συμβατικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Ενισχύει την ενεργειακή ανεξαρτησία και ασφάλεια, κάτι ιδιαίτερα σημαντικό για τη χώρα μας και την Ευρώπη γενικότερα.
- Βοηθά στην αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος, μειώνοντας τις απώλειες μεταφοράς ενέργειας.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να αναδείξει τις συνθήκες και τις προϋποθέσεις κάτω από τις οποίες ένα έργο ΑΠΕ και συγκεκριμένα, ένα αιολικό πάρκο είναι βιώσιμο και αποδοτικό.

Στα επόμενα κεφάλαια παρουσιάζονται η ενεργειακή αγορά στην Ελλάδα, η τεχνολογία των αιολικών πάρκων, το ισχύον νομικό/επενδυτικό πλαίσιο, τα βασικά

στοιχεία της διοίκησης ενός τέτοιου έργου και η διερεύνηση ορισμένων εναλλακτικών επενδυτικών σεναρίων. Η μελέτη κλείνει με τα συμπεράσματα της αναζήτησής μας.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

2. Τρέχουσα κατάσταση – Σύντομη ανασκόπηση των τελευταίων χρόνων

Η ανάπτυξη των ΑΠΕ αποτελεί βασική προτεραιότητα της πολιτικής της ΕΕ με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού. Σύμφωνα με το πρωτόκολλο του Κιότο (1998), για το σύνολο των χωρών της ΕΕ προβλέπεται μείωση των εκπομπών των αερίων του Θερμοκηπίου της τάξης του 8% συγκριτικά με τα επίπεδα του 1990. Στο πλαίσιο της ενιαίας πολιτικής της ΕΕ, η Ελλάδα έχει δεσμευθεί να μην αυξήσει τις εκπομπές των 6 αερίων του θερμοκηπίου πάνω από 25% (μέσος όρος πενταετίας 2008-2012).

Βάσει της οδηγίας 2001/77/ΕΚ, θα πρέπει μέχρι το 2010 το 22,1% της ηλεκτροπαραγωγής στην Ε.Ε να προέρχεται από ΑΠΕ. Πιο συγκεκριμένα, η Ε.Ε. έχει θέσει σαν στόχο το 2010 το 12% της συνολικής ενέργειας και το 21% της ηλεκτρικής ενέργειας να καλύπτονται από ΑΠΕ. Η ενέργεια που αντιστοιχεί στο ποσοστό αυτό αποτελεί το 30% της ενεργειακής ζήτησης των αναπτυσσόμενων χωρών και δείχνει πόσο ουσιαστική θα μπορούσε να είναι η συμβολή των ΑΠΕ στο ολοένα αυξημένο ενεργειακό πρόβλημα. Επιπρόσθετα, αν αναλογιστούμε πως το 80% περίπου της ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ προέρχεται από την αιολική ενέργεια, μπορούμε να αναλογιστούμε την σημασία της. (Σε ότι αφορά την Ελλάδα, ο στόχος αυτός καθορίζεται σύμφωνα με τον νόμο 3468/2006 στο 20,1% της ακαθάριστης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι το 2010 και στο 29% μέχρι το 2020.)

Το 2006, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ένωση Αιολικής Ενέργειας (EWEA), η ευρωπαϊκή αγορά αιολικής ενέργειας έσπασε νέο ρεκόρ. 7588MW αιολικών έργων εγκαταστάθηκαν στην ΕΕ, παρουσιάζοντας αύξηση κατά 23% έναντι του 2005. Η

συνολική ισχύς των ανεμογεννητριών που λειτουργούν στην ΕΕ αυξήθηκε κατά 19% και υπερβαίνει τώρα τα 48000MW. Ετήσια, με μέση ταχύτητα αέρα, οι ανεμογεννήτριες αυτές θα παράγουν περίπου 100TWh ηλεκτρικής ενέργειας, δηλαδή το 3,3% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας της ΕΕ. Στο σημείο αυτό αξίζει, επίσης να σημειωθεί πως για έβδομη συνεχή χρονιά, η αιολική ενέργεια έρχεται δεύτερη μόνο έναντι νέων σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φυσικό αέριο (περίπου 8500MW το 2006).

Οι χώρες με τις περισσότερες επενδύσεις σε αιολικά πάρκα είναι η Γερμανία και η Ισπανία. Αξίζει να σημειωθεί πως οι 2 αυτές χώρες αντιπροσωπεύουν το 50% της αγοράς της ΕΕ. Στα υπόλοιπα κράτη μέλη οι ρυθμοί ανάπτυξης των αιολικών σταθμών παρουσιάζουν αυξητική τάση με εκθετική κατανομή. Η τάση αυτή πιστεύεται πως οφείλεται κατά κύριο λόγο στην θέσπιση νομοθεσίας για τον κλάδο των ΑΠΕ. Σε ότι αφορά τις χώρες που εντάχθηκαν πρόσφατα στην ευρωπαϊκή οικογένεια (Πολωνία, Λιθουανία, Ουγγαρία, Βουλγαρία, Ρουμανία), παρατηρείται μια αύξηση κατά 300% του αριθμού των εγκαταστάσεων τους σε αιολικά πάρκα. Σε ότι αφορά την πατρίδα μας, θα πρέπει να αναφερθεί πως η Ελλάδα συγκριτικά με τις υπόλοιπες χώρες της Ε.Ε βρίσκεται σε μέτρια σχετικά επίπεδα παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ.

Αν και στην Ελλάδα, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς είναι μικρή, ο ρυθμός ανάπτυξης είναι ιδιαίτερα σημαντικός. Οι περιοχές με πολύ καλό και σημαντικό αιολικό δυναμικό είναι τα νησιά του Αιγαίου, η Ανατολική Πελοπόννησος, η Εύβοια, η Κρήτη και η Ανατολική Αττική. Στις περιοχές αυτές παρατηρείται ιδιαίτερη αξιοποίηση του υπάρχοντος αιολικού δυναμικού. Στις υπόλοιπες, όμως περιοχές, το αιολικό δυναμικό παραμένει ανεξερευνήτο, αν και τα τελευταία χρόνια υπήρξε σημαντική και εκτεταμένη

έρευνα από ιδιωτικούς φορείς, για τον εντοπισμό κατάλληλων θέσεων σε περιοχές όπου δεν υφίστανται προβλήματα επάρκειας δικτύων ή/και δεν έχουν ανακύψει προβλήματα τοπικής αποδοχής.

Αρχικά, το επενδυτικό ενδιαφέρον για την εγκατάσταση μονάδων αιολικής ενέργειας επικεντρώθηκε σε περιοχές υψηλού αιολικού δυναμικού, όπως η νησιωτική Ελλάδα, η Εύβοια, η Λακωνία, η Θράκη και η Αττική. Ωστόσο η απαίτηση για ενίσχυση των δικτύων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και προβλήματα απορρόφησης του δικτύου προκειμένου να εγκατασταθούν οι επιπλέον μονάδες στις προαναφερθείσες περιοχές, μετατόπισε το ενδιαφέρον στα ορεινά της ηπειρωτικής χώρας (Αρκαδία, Αργολίδα, Κιλκίς κ.α.). Η αιολική ενέργεια αποτελεί για την Ελλάδα την πλέον σημαντική μορφή ΑΠΕ, καθώς από αυτήν προέρχεται το 77,4% της συνολικά παραγόμενης ισχύος από ΑΠΕ, ενώ παράλληλα εντείνεται η δημιουργία νέων αιολικών πάρκων συνεχώς. Στον πίνακα 1 που παρατίθεται στο παράρτημα της παρούσας εργασίας, παρουσιάζεται η κατανομή μονάδων αιολικής ενέργειας σε MW ανάλογα με το στάδιο αδειοδότησής τους (στοιχεία μέχρι 11/2005).

Με την υπόθεση πως η τάση εγκατάστασης έργων που επικρατεί τα τελευταία 2 χρόνια στην Ελλάδα θα εμφανίσει περαιτέρω βελτίωση λόγω των δρομολογημένων θεσμικών παρεμβάσεων, αναμένεται μέχρι το 2010 η αύξηση της παραγόμενης από αιολική ενέργεια ισχύος κατά 2.400MW.

Στη χώρα μας η προώθηση και ενίσχυση των ΑΠΕ γίνεται κυρίως με δύο μηχανισμούς:

- Την σταθερή τιμή αγοράς για την ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ, η οποία συνδέεται απευθείας με την τιμή κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας και

- Την επιδότηση κεφαλαίου για τις επενδύσεις έργων ΑΠΕ.

Στην Ελλάδα, αυτή τη στιγμή είναι εγκαταστημένα 483MW αιολικών πάρκων, τα οποία αποτελούνται ως επί των πλείστον από μικρές ή πολύ μικρές ανεμογεννήτριες. Ωστόσο, η ισχύς αυτή θα μπορούσε σχεδόν να τριπλασιαστεί αν χρησιμοποιούνταν μεγάλες ανεμογεννήτριες.

Με βάση στοιχεία του ΚΑΠΕ, το 2001 η παραχθείσα ενέργεια από ΑΠΕ ανήλθε σε 1,02GWh προερχόμενη κατά 74,12% από αιολικά πάρκα, ενώ το 2002 δεν επήλθε ιδιαίτερη διαφοροποίηση στα στοιχεία αυτά.

Το 2003, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς αιολικών συστημάτων ανήλθε σε 371MW με ετήσια παραγωγή 1021GWh ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ το 2005 έφθασε τα 450,3 MW. Από το Β' ΚΠΣ χρηματοδοτήθηκαν συνολικά 14 αιολικές μονάδες ισχύος 116 MW, ενώ πρόσθετες χρηματοδοτήσεις πραγματοποιήθηκαν μέσω των αναπτυξιακών νόμων 1892/90 και 2601/98. Το καθεστώς χρηματοδότησης συνεχίζεται και από το Γ' ΚΠΣ, το οποίο προβλέπει δημόσιες επιχορηγήσεις ύψους 30% στο επιλέξιμο κόστος επένδυσης, καθώς και 50% στο κόστος των δικτύων διασύνδεσης των υπό ανάπτυξη αιολικών μονάδων με το ηλεκτρικό δίκτυο. Το ενδιαφέρον των επενδυτών για τις εγκαταστάσεις αιολικών συστημάτων είναι πολύ μεγάλο και είναι χαρακτηριστικό πως η ΡΑΕ μέχρι και τον Νοέμβριο του 2005 είχε εκδώσει 281 θετικές γνωμοδοτήσεις για αιολικά πάρκα συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 4500 MW. Ωστόσο, κυρίως, λόγω χωροταξικών και αδειοδοτικών προβλημάτων και διασποράς χρήσεων γης, παρατηρούνται μεγάλες καθυστερήσεις στις υλοποιήσεις των προαναφερθέντων επενδύσεων. Σε ότι αφορά τις περιοχές υψηλού αιολικού δυναμικού, όπως τα νησιά, η Εύβοια, η Λακωνία και η Θράκη, οι οποίες έχουν ήδη προσελκύσει μεγάλο αριθμό

επενδυτών, απαιτείται η ενίσχυση και επέκταση των δικτύων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας προκειμένου να εγκατασταθούν επιπλέον αιολικές μονάδες. Η χρηματοδότηση για την ενίσχυση ή την επέκταση των δικτύων αυτών προβλέπεται να γίνει μέσω του Γ' ΚΠΣ τόσο στο διασυνδεδεμένο όσο και στο μη διασυνδεδεμένο σύστημα. Σύμφωνα με την 3^η Εθνική Έκθεση για το επίπεδο διεύθυνσης της ανανεώσιμης ενέργειας στην Ελλάδα, εκτιμάται πως η εγκατεστημένη ισχύς αιολικών συστημάτων μπορεί να φτάσει το 2010 τα 2104MW, με βάση την πιο συγκρατημένη εκτίμηση ή τα 3267 MW με βάση την πιο αισιόδοξη.

Τα οφέλη από την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα κατά την περίοδο 1999-2005 συνοψίζονται στα εξής:

- Μείωση εκπομπών CO₂ κατά 2,2-2,8 εκατομμύρια tn ετησίως
- 2500-3000 νέες θέσεις εργασίας.

Τα εκτιμώμενα οφέλη κατά την περίοδο 2005-2010 είναι:

- Μείωση εκπομπών CO₂ κατά 4,2-5,6 εκατομμύρια tn ετησίως
- 2250-3000 νέες θέσεις εργασίας.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, παρατηρείται μια αύξηση του επενδυτικού ενδιαφέροντος, γεγονός που οφείλεται στο φαινόμενο της μείωσης του κόστους για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από αιολικούς σταθμούς.

Σύμφωνα με το Παγκόσμιο Συμβούλιο Αιολικής Ενέργειας (GWEC), η παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύς αιολικών εγκαταστάσεων έως το 2010 θα έχει αυξηθεί στα 135 GW. Επιπρόσθετα, το Συμβούλιο υπολογίζει ότι πάνω από 1000GW αιολικών μπορούν να εγκατασταθούν μέχρι το 2020, εάν εφαρμοστούν σημαντικές αλλαγές πολιτικής. Το δυναμικό είναι τεχνικά υλοποιήσιμο, αλλά απαιτεί συνεχόμενη ανάπτυξη

πολιτικών που θα διευκολύνουν την ακόμη πιο ουσιαστική ενσωμάτωση της αιολικής ενέργειας στο μίγμα ενεργειακής παραγωγής. Κάποιες άλλες παραδοχές, όπως αυτή της Διεθνούς Επιτροπής Ενέργειας (IEA) δείχνουν ότι από το 2010 και μετά θα υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ ζήτησης και παραγωγής ενέργειας. Το 2030 η διαφορά αυτή αναμένεται να φτάσει το 18%. Η διαφορά αυτή θα καλυφθεί από ένα μείγμα τεχνολογιών από ανανεώσιμες πηγές, άνθρακα και πυρηνικά. Σύμφωνα με το συμπέρασμα της ίδιας έκθεσης, η αιολική ενέργεια είναι μια ασφαλής μηδενικής παραγωγής άνθρακα, οικονομική, εγχώρια πηγή ενέργειας και είναι η καλύτερη επιλογή για την κάλυψη του κενού στην παραγωγή ηλεκτρισμού που θα αφήσει το φυσικό αέριο. Η αιολική ενέργεια φαίνεται να είναι λύση στην αναμενόμενη αύξηση της ενεργειακής ζήτησης, δεδομένου ότι τα ορυκτά καύσιμα δεν μπορούν να την καλύψουν και επιπλέον αυξάνουν το κόστος παραγωγής της. Επιπρόσθετα, λειτουργεί ήδη με επιτυχία σε ολόκληρο τον κόσμο και με πρόνοια, ευαισθητοποίηση και κατάλληλα πλαίσια πολιτικής και νομοθεσίας, υπάρχει η δυνατότητα εξάπλωσης της αιολικής ενέργειας σε πολύ μεγάλη κλίμακα. Άλλωστε, ο άνεμος είναι ένας αειφόρος, δωρεάν φυσικός πόρος και η αιολική τεχνολογία είναι οικονομικά συμφέρουσα, ώριμη, αξιόπιστη, καθαρή και πράσινη.

3. Επενδυτικό Πλαίσιο

3.1 Νομικό Πλαίσιο

Η πρώτη προσπάθεια ουσιαστικής προώθησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στην Ελλάδα σηματοδοτείται με την έκδοση του *N. 1559/85* ο οποίος εγκρίνει για πρώτη φορά τη δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ στη ΔΕΗ και σε Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ), ενώ ο ιδιωτικός τομέας παρέμεινε εκτός σκηνής.

Το εφελτήριο για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας σηματοδοτείται από το *N.2773/99*, ο οποίος καθιερώνει επιπρόσθετα την άδεια παραγωγής ως προϋπόθεση για την έναρξη της αδειοδοτικής διαδικασίας έργων ΑΠΕ.

Ο *N. 3175/2003* (ΦΕΚ 207/29.08.2003) τροποποίησε τον προηγούμενο νόμο, και προκειμένου να δημιουργήσει ένα ασφαλέστερο επενδυτικό περιβάλλον για τους υποψήφιους Ανεξάρτητους Παραγωγούς, επέτρεψε την εισαγωγή Προμηθευτών στην δομή της αγοράς και έδωσε την δυνατότητα στον ΔΕΣΜΗΕ να διενεργεί διαγωνισμούς για νέες μονάδες παραγωγής, για την εξασφάλιση επάρκειας ισχύος του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο νόμος που επέτρεψε την είσοδο ιδιωτικών επενδύσεων και καθόρισε το αρχικό πλαίσιο σε έργα ΑΠΕ είναι ο *N. 2244/1994*.

Τέλος, η πιο πρόσφατη νομική παρέμβαση επικυρώνεται με το *Νόμο 3468/2006* που συντάχθηκε για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας

παραγόμενης από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο Νόμος αυτός απλοποίησε τις διαδικασίες αδειοδότησης και έδωσε σημαντικά οικονομικά κίνητρα για την ανάπτυξη των ΑΠΕ.

Όπως φαίνεται και από τα όσα σύντομα αναφέρθηκαν παραπάνω, σε νομοθετικό επίπεδο παρατηρείται μια συνεχής εναλλαγή νομοθετημάτων και κανονιστικών διατάξεων για τα έργα ΑΠΕ. Το γεγονός αυτό αντικατοπτρίζει την προσπάθεια ρύθμισης τεχνικών, περιβαλλοντικών, χωροταξικών και κοινωνικών ζητημάτων που αναδείχθηκαν μέσα από τις παλαιότερες διαδικασίες αδειοδότησης, με αποτέλεσμα την καθυστέρηση στην υλοποίηση των αντίστοιχων επενδύσεων.

Για την εγκατάσταση και λειτουργία μονάδων ΑΠΕ απαιτείται η τήρηση πολύπλοκης διοικητικής διαδικασίας, η οποία προϋποθέτει την εφαρμογή, πλην της ειδικής νομοθεσίας, κανόνων που επιβάλλονται από πληθώρα άλλων διατάξεων, όπως εκείνων που αφορούν την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, των δασών και των δασικών εκτάσεων και των στοιχείων της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Η συρροή όλων αυτών των νομοθετημάτων και η ανάγκη ορθής εφαρμογής τους δυσχεραίνει την αδειοδότηση σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, στην περίπτωση μας αιολικών πάρκων, καθώς εκτός των γραφειοκρατικών διατυπώσεων τις οποίες συνεπάγεται, κυοφορεί συνθήκες πρόσφορες για τη δημιουργία δικαστικών διενέξεων και κινδύνους ακυρώσεων από τα δικαστήρια.

Το κυριότερο νομικό εμπόδιο, όμως, στην ανάπτυξη της δραστηριότητας αυτής ανακύπτει από την έλλειψη χωροταξικού σχεδιασμού. Το πραγματικό και νομικό γεγονός ότι ο χωροταξικός σχεδιασμός αποτελεί επιθυμητό, αλλά όχι αναγκαίο προαπαιτούμενο

για την αδειοδότηση σταθμών ΑΠΕ αντικατοπτρίζεται σήμερα και στην περισσότερο ανεκτική αντιμετώπιση από το Συμβούλιο της Επικρατείας των υποθέσεων που αναφέρονται ενώπιόν του.

Το ζήτημα της χωροθέτησης είναι πολυσύνθετο και αναδύει τη σύγκρουση των εθνικών πολιτικών και των κοινωνικών συμφερόντων στο τοπικό επίπεδο. Κυρίαρχα κριτήρια στην αξιολόγηση της χωροθέτησης αποτελούν:

- Ο θόρυβος που προκαλείται
- Η ένταξη του αιολικού πάρκου στο τοπίο (γειτονικές εγκαταστάσεις, φυσικό τοπίο, πολιτιστική κληρονομιά, αγροτικές χρήσεις στην περιοχή αυτή)
- Η βιωσιμότητα της εγκατάστασης
- Η αποδοτικότητα της εγκατάστασης (πχ. Η ελάχιστη απόσταση των ανεμογεννητριών μεταξύ τους).
- Η ύπαρξη επαρκούς αιολικού δυναμικού
- Οι δυνατότητες διασύνδεσης με το δίκτυο διανομής από κοστολογικής απόψεως

Εφαρμόζοντας το άρθρο 24 του Συντάγματος, σύμφωνα με το οποίο, τόσο πριν όσο και μετά την αναθεώρηση του έτους 2001, επιβάλλεται η υποχρέωση χωροταξικής διάρθρωσης της χώρας, το Συμβούλιο της Επικρατείας κρίνει ότι προϋπόθεση για την άσκηση σημαντικών από περιβαλλοντική και οικονομική άποψη δραστηριοτήτων αποτελεί η ένταξή τους σε χωροταξικό σχεδιασμό καταρτιζόμενο και εγκρινόμενο κατά τον εκτελεστικό του Συντάγματος νόμο (ν. 2742/1999), με τον οποίο θεσπίστηκε το πλαίσιο για την έγκριση χωροταξικών σχεδίων ή τουλάχιστον, σε σχέδιο χωροταξικού χαρακτήρα προβλεπόμενο από τη νομοθεσία ως υποκατάστατο χωροταξικού σχεδίου σε

περιορισμένο τοπικό επίπεδο., όπως οι Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων.

Ο παραπάνω κανόνας εφαρμόζεται από τη νομολογία και για τα αιολικά πάρκα, αλλά στην επεικέστερη εκδοχή του. Συγκεκριμένα, από το έτος 2004 το Συμβούλιο της Επικρατείας δέχεται ότι για την εγκατάσταση αιολικού σταθμού απαιτείται μεν χωροταξικός σχεδιασμός, αλλά μόνον αν η σχετική άδεια ζητείται για περιοχή, για την οποία έχει ήδη εκδοθεί μεγάλος αριθμός παρόμοιων αδειών ή εκκρεμεί μεγάλος αριθμός σχετικών αιτήσεων. Γεγονός, όμως, είναι ότι πολύ μικρά περιθώρια καταλείπονται από τη νομολογία αυτή για την εγκατάσταση αιολικών πάρκων, χωρίς να εξαρτάται η χορήγηση των σχετικών αδειών από την ύπαρξη χωροταξικού σχεδιασμού, αφού οι περιοχές με αξιοποιήσιμη αιολική ενέργεια είναι συγκεκριμένες και συγκεντρώνουν, σχεδόν όλες, μεγάλο αριθμό σχετικών αιτημάτων.

Πρέπει, πάντως, να σημειωθεί ότι οι νομολογιακές αυτές λύσεις υιοθετήθηκαν σε υποθέσεις, κατά τις οποίες οι σχετικές άδειες είχαν χορηγηθεί πριν εγκριθούν, κατ' εφαρμογή του παραπάνω νόμου, τα περιφερειακά χωροταξικά σχέδια. Υπό την ισχύ των σχεδίων αυτών, που δημοσιεύτηκαν στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως το καλοκαίρι του 2003, η καταλληλότητα από χωροταξική άποψη ορισμένης περιοχής για την εγκατάσταση μονάδων ΑΠΕ είναι εξεταστέα ενόψει και των προβλέψεων και κατευθύνσεων που περιέχονται σε αυτά.

Δεδομένου, όμως ότι τα παραπάνω περιφερειακά σχέδια δεν φαίνεται να παρέχουν, τουλάχιστον τα περισσότερα, επαρκές έρεισμα για την αδειοδότηση τέτοιων μονάδων, η έγκριση ειδικού χωροταξικού σχεδίου εξακολουθεί να αποτελεί αναγκαία νομική προϋπόθεση για την ίδρυση αιολικών πάρκων και την αναγκαία από

περιβαλλοντική άποψη, εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Στις επόμενες παραγράφους αναφέρονται αναλυτικά οι περιορισμοί που τίθενται για την εγκατάσταση των αιολικών πάρκων βάσει της ισχύουσας νομοθεσίας.

Τα αιολικά πάρκα, καθώς και κάθε έργο που συνδέεται με την παραγωγή και την λειτουργία τους, θα πρέπει να εγκαθίστανται και να λειτουργούν σε:

- γήπεδο ή σε χώρο επί του οποίου ο αιτών έχει δικαίωμα νόμιμης χρήσης
- σε δάση ή δασικές εκτάσεις εφόσον έχει επιτραπεί επ' αυτών η εκτέλεση έργων σύμφωνα με τα άρθρα 45 και 58 του νόμου 998/1979 και το άρθρο 13 του νόμου 1734/1987 και εφόσον η δασική έκταση είναι δημόσια και δεν χαρακτηρίζεται από τις πλέον άγονες.
- αιγιαλό, παραλία, θάλασσα ή σε πυθμένα της εφόσον έχει παραχωρηθεί το δικαίωμα βάσει του άρθρου 14 του νόμου 2971/2001

Για την ανέγερση μόνο των δομικών κατασκευών, όπως τα θεμέλια των πύργων των ανεμογεννητριών, τα οικήματα στέγασης του εξοπλισμού ελέγχων και των μετασχηματιστών, απαιτείται η έκδοση οικοδομικής άδειας.

Σύμφωνα με το νέο χωροταξικό σχέδιο για τις ΑΠΕ, επιτρέπεται η εγκατάσταση αιολικών σταθμών σε περιοχές προστασίας της φύσης και οικοτόπους του δικτύου Natura 2000, εκτός βέβαια από τον πυρήνα κάθε περιοχής. Επιπρόσθετα, τα αιολικά πάρκα θα μπορούν να ξεκινούν σε απόσταση 1 χλμ. από μικρούς ή μεγάλους οικισμούς και τουριστικές περιοχές και σε απόσταση 1,5χλμ. από παραδοσιακούς οικισμούς.

Οι σημαντικότεροι περιορισμοί στους οποίους υπόκειται μία αιολική εγκατάσταση αφορούν τις αποστάσεις της από

- περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος
- περιοχές και στοιχεία περιβαλλοντικής κληρονομιάς
- οικιστικές δραστηριότητες
- δίκτυα τεχνικής υποδομής και ειδικές χρήσεις
- ζώνες ή εγκαταστάσεις παραγωγικών δραστηριοτήτων.

Παράλληλα, υπεισέρχονται και κάποιοι περιορισμοί, οι οποίοι σχετίζονται με τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και της απόδοσης των αιολικών εγκαταστάσεων. Οι νομοθετικοί αυτοί περιορισμοί είναι οι ακόλουθοι:

- Για μια γραμμική ανάπτυξη ανεμογεννητριών, η ελάχιστη απαιτούμενη απόσταση του ακροπερυγίου από τα όρια του οικοπέδου πρέπει να απέχει μισή ακτίνα, δηλαδή η απόσταση του κέντρου της ανεμογεννήτριας από τα όρια του οικοπέδου να είναι 1,5 ακτίνα.
- Εγκατάσταση των ανεμογεννητριών σε απόσταση τουλάχιστον 500m από τα όρια των υφιστάμενων οικισμών
- Για να αδειοδοτηθεί ένα αιολικό πάρκο, θα πρέπει πρώτα να διενεργηθεί Προκαταρκτική Περιβαλλοντική Εκτίμηση και Αξιολόγηση και έγκριση περιβαλλοντικών όρων. Πιο συγκεκριμένα, η περιβαλλοντική αδειοδότηση εξετάζει εάν και κατά πόσο επηρεάζονται οι ραδιοτηλεπικοινωνιακές και οι στρατιωτικές/αεροπορικές εγκαταστάσεις

Οι αποστάσεις των αιολικών εγκαταστάσεων από τις γειτνιάζουσες χρήσεις γης, δραστηριότητες και τα δίκτυα τεχνικής υποδομής παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν. Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί πως δεν είναι όλες οι

προαναφερθείσες αποστάσεις δεδομένες. Οι περισσότερες από αυτές ορίζονται μετά από προσεκτική μελέτη κατά περίπτωση.

Αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και απόδοσης των αιολικών εγκαταστάσεων

Μέγιστη απόσταση από υφιστάμενη οδό χερσαίας προσπέλασης οποιασδήποτε κατηγορίας	<ul style="list-style-type: none">• Για εγκατεστημένη ισχύ / μονάδα κάτω των 10MWe σε ΠΑΠ και Αττική: 20χλμ. μήκους οδευσης• Σε άλλες περιοχές (ΠΑΚ): 15χλμ. ανεξάρτητα από την εγκατεστημένη ισχύ / μονάδα• Σε νησιά: 10χλμ. ανεξάρτητα από την εγκατεστημένη ισχύ / μονάδα
Μέγιστη απόσταση από το σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας υψηλής τάσης	Όπως ορίζει ο ΔΕΣΜΗΕ στους όρους σύνδεσης της εγκατάστασης (υψηλή τάση) και η ΔΕΗ (μέση και χαμηλή τάση)
Ελάχιστη απόσταση από σημαντικά σταθερά στοιχεία άμεσης παρεμβολής (φυσικά ή ανθρωπογενή) που εμποδίζουν την εκμετάλλευση του ανέμου	7 φορές το ύψος του σταθερού στοιχείου άμεση παρεμβολής
Ελάχιστη απόσταση μεταξύ των ανεμογεννητριών	<ul style="list-style-type: none">• Με ανάπτυγμα κάθετα στην κατεύθυνση του κυρίαρχου ανέμου:

	<p>3 φορές τη διάμετρο της φτερωτής της ανεμογεννήτριας</p> <ul style="list-style-type: none"> • Με ανάπτυγμα παράλληλο στην κατεύθυνση του κυρίαρχου ανέμου: <p>7 φορές τη διάμετρο της φτερωτής της ανεμογεννήτριας</p>
--	--

Αποστάσεις από περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος

Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση
Περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης σύμφωνα με το άρθρο 19 παράγραφος 1,2 του Ν.1650/86 (Α' 160)	Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΕΠΜ ή το σχετικό π.δ. (του άρθρου 21 του Ν. 1650/86) ή την σχετική ΚΥΑ (Ν.3044/02)
<ul style="list-style-type: none"> • Πυρήνες των εθνικών δρυμών, κηρυγμένα μνημεία της φύσης, αισθητικά δάση που δεν περιλαμβάνονται στο προηγούμενο εδάφιο. • Οι οικότοποι προτεραιότητας των περιοχών της Επικράτειας που έχουν ενταχθεί στον κατάλογο των τόπων κοινοτικής σημασίας του 	Κρίνεται κατά περίπτωση στο πλαίσιο της διαδικασίας έγκρισης των περιβαλλοντικών τους όρων

δικτύου NATURA 2000 σύμφωνα με την απόφαση 2006/613/EK της Επιτροπής (ΕΕ L259 της 21.9.2006)	
Αξιόλογες ακτές και παραλίες (π.χ. αμμώδεις)	1.000 μ.
Περιοχές ΖΕΠ ορνιθοπανίδας (SPA)	Κρίνεται κατά περίπτωση στο πλαίσιο της ΕΠΟ, μετά από ειδική ορνιθολογική μελέτη

Αποστάσεις από περιοχές και στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς

Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση
Εγγεγραμμένα στο ν Κατάλογο Παγκόσμιας Κληρονομιάς και τα άλλα μείζονος σημασίας μνημεία, αρχαιολογικούς χώρους και ιστορικούς τόπους της παρ. 5 εδάφιο ββ του άρθρου 50 του Ν. 3028/02	3.000 μ.
Ζώνη απολύτου προστασίας (Ζώνη Α) λοιπών αρχαιολογικών χώρων	7 φορές τη διάμετρο της φτερωτής της ανεμογεννήτριας
Κηρυγμένα πολιτιστικά μνημεία και ιστορικοί τόποι	7 φορές τη διάμετρο της φτερωτής της ανεμογεννήτριας

Αποστάσεις από οικιστικές δραστηριότητες

Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση
Πόλεις και οικισμοί με πληθυσμό μεγαλύτερο των 2000 κατοίκων ή οικισμοί με πληθυσμό μικρότερο των 2000 κατοίκων που χαρακτηρίζονται ως δυναμικοί, ή και τουριστικοί ή και αξιόλογοι	1.000 μ. από το όριο του οικισμού ή του σχεδίου πόλης κατά περίπτωση (στις περιπτώσεις που δεν έχει οριοθετηθεί ο οικισμός, η απόσταση υπολογίζεται από το κέντρο του οικισμού προσαυξημένη κατά 500 μ. και σε κάθε περίπτωση σε απόσταση μεγαλύτερη των 500μ. από την τελευταία κατοικία του οικισμού)
Παραδοσιακοί οικισμοί	1.500 μ. από το όριο του οικισμού (η απόσταση αυτή δεν λαμβάνεται υπόψη στην περίπτωση που άτρακτος μιας ανεμογεννήτριας δεν είναι ορατή από την ασύμβατη χρήση)
Λοιποί οικισμοί	500 μ. από το όριο του οικισμού (η απόσταση αυτή δεν λαμβάνεται υπόψη στην περίπτωση που άτρακτος μιας ανεμογεννήτριας δεν είναι ορατή από την ασύμβατη χρήση)
Οργανωμένη δόμηση Α' ή Β' κατοικίας ή και διαμορφωμένες περιοχές Β' κατοικίας,	1.000 μ. από τα όρια του σχεδίου ή της διαμορφωμένης περιοχής αντίστοιχα

όπως αναγνωρίζονται στο πλαίσιο της ΜΠΕ κάθε μεμονωμένης εγκατάστασης αιολικού πάρκου	
Ιερές μονές	500μ. από τα όρια της Μονής
Μεμονωμένη κατοικία (νομίμως υφιστάμενη)	Εξασφάλιση ελαχίστου επιπέδου θορύβου μικρότερου των 45db
Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να εξασφαλίζεται ελάχιστο επίπεδο θορύβου στα όρια των ανωτέρω οικιστικών δραστηριοτήτων μικρότερο των 45db	

Αποστάσεις από δίκτυα τεχνικής υποδομής και ειδικές χρήσεις

Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση
Κύριοι οδικοί άξονες, οδικό δίκτυο αρμοδιότητας των ΟΤΑ και σιδηροδρομικές γραμμές	Απόσταση ασφαλείας 1,5 φορές μεγαλύτερη της διαμέτρου της φτερωτής της ανεμογεννήτριας από τα όρια της ζώνης απαλλοτρίωσης της οδού ή του σιδηροδρομικού δικτύου αντίστοιχα
Γραμμές υψηλής τάσεως	Απόσταση ασφαλείας 1,5 φορές μεγαλύτερη της διαμέτρου της φτερωτής της ανεμογεννήτριας από τα όρια διέλευσης των γραμμών υψηλής τάσεως
Υποδομές τηλεπικοινωνιών (κεραίες),	Κατά περίπτωση μετά από γνωμοδότηση

radar	του αρμόδιου φορέα
Εγκαταστάσεις ή δραστηριότητες της αεροπλοΐας	Κατά περίπτωση μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου φορέα

Αποστάσεις από ζώνες ή εγκαταστάσεις παραγωγικών δραστηριοτήτων

Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση
Αγροτική γη υψηλής παραγωγικότητας, ζώνες αναδάσμου, αρδευόμενες εκτάσεις	Απόσταση ασφαλείας 1,5 φορές μεγαλύτερη της διαμέτρου της φτερωτής της ανεμογεννήτριας
Ιχθυοκαλλιέργειες	Απόσταση ασφαλείας 1,5 φορές μεγαλύτερη της διαμέτρου της φτερωτής της ανεμογεννήτριας
Μονάδες εσταυλισμένης κτηνοτροφίας	Απόσταση ασφαλείας 1,5 φορές μεγαλύτερη της διαμέτρου της φτερωτής της ανεμογεννήτριας
Λατομικές ζώνες και δραστηριότητες	Όπως ορίζεται στην κείμενη νομοθεσία
Λειτουργούσες επιφανειακά μεταλλευτικές – εξορυκτικές ζώνες και δραστηριότητες	500μ.
ΠΟΤΑ και άλλες περιοχές οργανωμένης ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων του τριτογενούς τομέα, θεματικά πάρκα,	1.000μ. από τα όρια της ζώνης / περιοχής (η απόσταση αυτή δεν λαμβάνεται υπόψη στην περίπτωση που άτρακτος μιας

τουριστικοί λιμένες και άλλες θεσμοθετημένες ή διαμορφωμένες τουριστικά περιοχές (όπως αναγνωρίζονται στο πλαίσιο της ΜΠΕ για κάθε μεμονωμένη εγκατάσταση)	ανεμογεννήτριας δεν είναι ορατή από την ασύμβατη χρήση)
Τουριστικά καταλύματα μεσαίου και μεγάλου μεγέθους, ειδικές τουριστικές υποδομές, τουριστικοί λιμένες	1.000μ. από τα όρια της μονάδας
Λοιπά τουριστικά καταλύματα και εγκαταστάσεις	500μ.

3.2 Αδειοδοτική διαδικασία

Τα βήματα για την υλοποίηση της επένδυσης είναι τα ακόλουθα:

- Η αξιολόγηση και ο προσδιορισμός του ακινήτου ή των ακινήτων στα οποία πρόκειται να εγκατασταθεί το αιολικό πάρκο.
- Η ενοικίαση ή αγορά από τον επενδυτή του ακινήτου
- Ο προσδιορισμός της καλύτερης λύσης για το αιολικό πάρκο με βάση το διαθέσιμο οικόπεδο και τα διαθέσιμα κεφάλαια ώστε να προδιαγραφούν τα υλικά και οι ποσότητές τους.
- Η συλλογή προσφορών και η αξιολόγηση αυτών
- Η σύνταξη και υποβολή του φακέλου για την λήψη άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ρ.Α.Ε. (ή εξαίρεσης άδειας παραγωγής για σταθμούς με εγκατεστημένα

ισχύ μικρότερη ή ίση των είκοσι (20) kW_e, εφόσον οι σταθμοί αυτοί εγκαθίστανται σε απομονωμένα μικροδίκτυα, όπως αυτά ορίζονται στο άρθρο 2 του ν. 2773/1999 ή από σταθμούς με Εγκατεστημένη Ισχύ μικρότερη ή ίση των σαράντα (40) kW_e, εφόσον οι σταθμοί αυτοί εγκαθίστανται στα λοιπά μη διασυνδεδεμένα νησιά και με εγκατεστημένη ισχύ μικρότερη ή ίση των πενήντα (50) KW_e, εφόσον οι σταθμοί αυτοί εγκαθίστανται στο διασυνδεδεμένο σύστημα.)

- Η αίτηση προς την Δ.Ε.Η. για σύνδεση με το δίκτυο (συνοδευόμενη από την σχετική τεχνική μελέτη)
- Η εκπόνηση Προμελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Π.Π.Ε.) για τη γνωμοδότηση Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Έγκρισης και Αξιολόγησης (ΠΠΕΑ) στην αρμόδια ΔΠΠΕΧΩ.
- Η σύνταξη της τεχνοοικονομικής μελέτης για την χρηματοδότηση σύμφωνα με τον αναμενόμενο αναπτυξιακό νόμο
- Η υπογραφή σύμβασης πώλησης του ηλεκτρικού ρεύματος με τον ΔΕΣΜΗΕ
- Η υπογραφή σύμβασης με τον προμηθευτή - κατασκευαστή και η έναρξη υλοποίησης του έργου
- Η επικαιροποίηση της εγκεκριμένης ΠΠΕΑ και η υποβολή Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.) για Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ) από την αρμόδια ΔΠΠΕΧΩ.
- Η υπογραφή σύμβασης σύνδεσης με την Δ.Ε.Η. για την σύνδεση του συστήματος με το Δίκτυο
- Η έκδοση άδειας εγκατάστασης και άδειας λειτουργίας για την εγκατάσταση
- Οικοδομική αδειοδότηση (εάν απαιτείται).

- Σύνταξη και υποβολή φακέλου και τεχνικοοικονομικής μελέτης για επιχορήγηση στα πλαίσια του Αναπτυξιακού Νόμου ή άλλου προγράμματος του ΚΠ.Σ..
- Η υποβολή εκθέσεων προόδου και ολοκλήρωσης για την εκταμίευση του ποσού της επιδοτούμενης χρηματοδότησης.
- Η ολοκλήρωση των εργασιών, η σύνδεση με το δίκτυο και η έναρξη λειτουργίας της μονάδας.

3.3 Μηχανισμοί οικονομικής υποστήριξης

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Ν. 2244/94 και 2773/99), η ΔΕΗ είναι υποχρεωμένη να αγοράζει την παραγόμενη ενέργεια από ανεξάρτητο παραγωγό. Επιπλέον, παρέχεται ένα σταθερό επιχειρησιακό περιβάλλον, αφού υπογράφονται μακροχρόνιες (10 ετών) συμβάσεις πώλησης της ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης, μέσω του αναπτυξιακού νόμου τα αιολικά πάρκα χρηματοδοτούνται με ένα ποσοστό 40% που οδηγεί στην πλήρη απόσβεση της επένδυσης από 2-7 χρόνια, ανάλογα με το αιολικό δυναμικό της περιοχής και την ονομαστική ισχύ του σταθμού. Μια εναλλακτική πηγή χρηματοδότησης μπορεί να είναι τα κοινοτικά προγράμματα (Ενεργειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα).

Για αιολικά πάρκα με εγκατεστημένη ισχύ έως 35MW και για τα οποία το πλεόνασμα της ηλεκτρικής ενέργειας που διατίθεται στο σύστημα ή στο δίκτυο δεν υπερβαίνει το 20% της συνολικά παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας του συγκεκριμένου σταθμού σε ετήσια βάση, η τιμή πώλησης ανέρχεται σε:

	Διασυνδεδεμένο σύστημα	Μη διασυνδεδεμένο σύστημα
Αιολική ενέργεια	73€/MWh	84,6€/MWh
Αιολική ενέργεια από αιολικά πάρκα στη θάλασσα	90€/MWh	90€/MWh

Οι παραπάνω τιμές αναπροσαρμόζονται κάθε χρόνο βάσει της μεσοσταθμικής μεταβολής των τιμολογίων της Δ.Ε.Η.. Αν δεν απαιτείται έγκριση των τιμολογίων της Δ.Ε.Η., τότε οι τιμές αυτές αναπροσαρμόζονται σε ποσοστό 80% του δείκτη των τιμών του καταναλωτή, όπως αυτός καθορίζεται από την Τράπεζα της Ελλάδος.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί πως σε κάθε μη διασυνδεδεμένο νησί, το συνολικό μέγεθος ισχύος των αιολικών πάρκων δεν πρέπει να ξεπερνά το 30% της μέγιστης ζήτησης του έτους. (ΡΑΕ).

Ένα ζήτημα το οποίο πρέπει να σχολιαστεί είναι η διαμόρφωση της τιμής πώλησης της ηλιακής κιλοβατώρας από τους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας στη ΔΕΗ. Ως γνωστόν, η τιμή πώλησης κυμαίνεται μεταξύ 0,40 – 0,50 €/ kWh.

Προκύπτει το ερώτημα πως η ΔΕΗ αγοράζει το ηλιακό ρεύμα σε σημαντικά υψηλότερη τιμή από αυτή που το πουλάει στους καταναλωτές, δηλαδή προς 0,07 – 0,17€/kWh.

Πέρα από το γεγονός ότι επιβάλλεται από τις Ευρωπαϊκές οδηγίες η προώθηση των

ΑΠΕ, υπάρχουν συγκεκριμένοι παράγοντες που δικαιολογούν την αυξημένη τιμή. Βάσει των δεσμεύσεων που έχουν προκύψει από την υπογραφή του Πρωτοκόλλου του Κιότο και συναφών δεσμεύσεων, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει θεσπίσει πρόστιμο ισοδύναμο με 100 €/t CO₂ για κάθε υπερβάλλοντα τόνο CO₂, που τίθεται σε ισχύ από τον Ιανουάριο του 2008. Εάν συνυπολογίσουμε ότι για κάθε κιλοβατώρα που παράγεται ηλιακά αποφεύγεται η έκλυση 1,1 kg CO₂, προκύπτει ότι η ΔΕΗ εξοικονομεί 0,11 €/kWh που θα πλήρωνε ως πρόστιμο. Η δε υπέρβαση του ορίου της έκλυσης εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα είναι δεδομένη. Η εθνική δέσμευση για το χρονικό διάστημα 2008 – 2012 είναι 694,087 Mt ισοδύναμου CO₂ ή 138,817 Mt / έτος, κάτι που μεταφράζεται σε υπέρβαση κατά 25% σε σχέση με τις υπολογισμένες εκπομπές του έτους βάσης. Η απόκλιση από το στόχο κατά το διάστημα αυτό υπολογίζεται σε 67 Mt ισοδύναμου CO₂, δηλαδή υπέρβαση κατά 9,6%.

Επιπροσθέτως, πέραν του προστίμου, έχει θεσμοθετηθεί η αγορά δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου. Συνεπώς, η ΔΕΗ υφίσταται την υποχρέωση για επιστροφή αριθμού δικαιωμάτων ίσου με τις καθ' υπέρβαση εκπομπές της. Από τα στοιχεία : α) POINT CARBON, β) BARCLAYS CAPITAL του έτους 2006, η τιμή αγοράς δικαιωμάτων εκπομπών CO₂ στην Ευρωπαϊκή αγορά, για το χρονικό διάστημα 2/7/2003-2/2/2006 ανήλθε σε 25-27 €/t CO₂ η τιμή αυτή αναμενόταν να αυξηθεί σημαντικά μέσα στην επόμενη τριετία με μεγάλη πιθανότητα να φθάσει ή και να υπερβεί τα 35 €/t CO₂. Αυτό μεταφράζεται ως αποφυγή αγοράς δικαιωμάτων αξίας 0,03 €/kWh για την ηλιακή κιλοβατώρα.

Η ευνοϊκή τιμή πώλησης της κιλοβατώρας ενισχύεται από την επιθυμία της ΔΕΗ να αποθαρρύνει τις εισαγωγές ηλεκτρικού ρεύματος για την εποχιακή κάλυψη των

αναγκών του δικτύου τις ώρες αιχμής. Με τη χρήση των φωτοβολταϊκών συστημάτων που χαρακτηρίζονται από την ανάλογη εποχικότητα παραγωγής ηλεκτρισμού μπορεί να καλύψει αποτελεσματικά τις πρόσκαιρες ανάγκες της, επιτυγχάνοντας την ανεξαρτητοποίησή της από τρίτους.

Δεν θα πρέπει βέβαια σε καμία περίπτωση να λησμονήσουμε το γεγονός της αποφυγής δέσμευσης κεφαλαίου για εγκαταστάσεις. Αγοράζοντας η ΔΕΗ την ηλιακή κιλοβατώρα αποφεύγει υψηλό κόστους και αυξημένη γραφειοκρατικής πολυπλοκότητας επενδύσεις, τις οποίες αναλαμβάνουν οι ιδιώτες.

Επίσης, με την αποκεντρωμένη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που προσφέρουν τα φωτοβολταϊκά αποφεύγεται το υψηλό κόστος διασύνδεσης και το κόστος απωλειών του δικτύου, καθώς τον πρώτο λόγο για τη διαμόρφωση του κόστους διασύνδεσης έχει η απόσταση μεταξύ των σημείων παραγωγής και κατανάλωσης. Έτσι, όσο πιο μακριά βρίσκεται η παραγωγή από τη κατανάλωση, τόσο αυξάνονται τα προαναφερθέντα κόστη. Τέλος, η ΔΕΗ στην προσπάθειά της να ισοσκελίσει την πρωμοδότηση της ηλιακής κιλοβατώρας επιβάλλει το Ειδικό Τέλος ΑΠΕ (το οποίο δεν ισχύει στα Μη Διασυνδεδεμένα νησιά), το οποίο αντιστοιχεί σε 0,80 € 1000 kWh. Αν αναλογιστούμε ότι ένα απειροελάχιστο ποσοστό από τις 100.000 MWh που είναι η παραγόμενη ετήσια ενέργεια από ΑΠΕ, προέρχεται από φωτοβολταϊκά (όπου υπάρχει και η μεγάλη πρωμοδότηση στην αγορά της kWh), ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό από τις 50.800 GWh που η ΔΕΗ πωλεί ετησίως, υπόκειται σε Ειδικό Τέλος ΑΠΕ, τότε γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι το Ειδικό Τέλος ΑΠΕ καλύπτει σε σημαντικό βαθμό την πρωμοδότηση της ηλιακής κιλοβατώρας.

3.4 Διάρκεια ισχύος αδειών και συμβάσεων

- Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν. 3468/2006, η άδεια παραγωγής ισχύει για 25 χρόνια με δυνατότητα ανανέωσης άλλων 25 χρόνων
- Βάση του άρθρου 8 του Ν. 3468/2006, η άδεια εγκατάστασης ισχύει για δύο και μπορεί να παρατείνεται, κατά το ανώτατο για δύο (2) έτη, μετά από την αίτηση του κατόχου της εφόσον:
 - Κατά τη λήξη της διετίας έχει εκτελεστεί έργο, οι δαπάνες του οποίου καλύπτουν το 50% της επένδυσης ή
 - Δεν έχει γίνει έναρξη εκτέλεσης του έργου για λόγους που, αποδεδειγμένα δεν οφείλονται σε παράλειψη ή σε οποιασδήποτε μορφής υπαιτιότητα του κατόχου
- Η άδεια λειτουργίας ισχύει για 20 χρόνια και μπορεί να ανανεωθεί για άλλα 20 χρόνια
- Σύμφωνα με το άρθρο 12 του Ν. 3468/2006, η πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται κατόπιν σύναψης σύμβασης με τον ΔΕΣΜΗΕ για το Διασυνδεδεμένο Σύστημα ή με τη ΔΕΗ για τα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά η οποία ισχύει για 10 έτη και μπορεί να παρατείνεται για 10 επιπλέον έτη, μονομερώς με έγγραφη δήλωση του παραγωγού, εφόσον αυτή υποβάλλεται τουλάχιστον 3 μήνες πριν από τη λήξη της αρχικής σύμβασης

3.5 Δυνατότητες επιδότησης της επένδυσης

Μέχρι πρότινος, σύμφωνα με το άρθρο 37 του αναπτυξιακού νόμου Ν.3522/2006 που τροποποιεί τις διατάξεις του νόμου Ν.3299/2004 και ξεκίνησε να ισχύει από 1/1/2007, οι επενδύσεις παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες ήπιες μορφές επιδοτούνταν με ποσοστά έως 60%. Τελικώς, μετά από κοινή απόφαση των τότε υπουργών Οικονομίας Γιώργου Αλογοσκούφη, Ανάπτυξης Δημήτρη Σιούφα και του υφυπουργού Οικονομίας Χρήστου Φώλια, η οποία υπεγράφη στις 05/07/07, το ύψος των επιχορηγήσεων για τα επενδυτικά σχέδια παραγωγής ηλεκτρισμού από φωτοβολταϊκά πάρκα καθορίστηκε τελικά από 20% ως 40%, ανάλογα με το μέγεθος της επιχείρησης που πραγματοποιεί την επένδυση και της γεωγραφικής περιοχής όπου πραγματοποιείται η επένδυση. Η διαμόρφωση των ποσοστών παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Κατηγορία Επιχείρησης	Κατηγορία Περιοχής		
	Α	Β	Γ
Μεγάλες	20	30	40
Μεσαίες	30	40	40
Μικρές	40	40	40
Πολύ μικρές	40	40	40

Πηγή: εφημερίδα «Κόσμος του Επενδυτή»

Η μείωση του μέγιστου ποσοστού επιδότησης από 60% σε 40%, εκτιμάται ότι οφείλεται στον υπερβολικό αριθμό αιτήσεων που είχαν κατατεθεί μέχρι τον Ιούνιο και που οδήγησαν και στην αναθεώρηση του στόχου του Υπουργείου Ανάπτυξης. Οι περιοχές που υπάγονται σε κάθε μία από τις τρεις κατηγορίες αναφέρονται αναλυτικά στο παράρτημα.

4. Χρησιμοποιούμενη τεχνολογία

Οι ανεμογεννήτριες είναι μικροί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με «καύσιμη ύλη» τον άνεμο. Οι αιολικές μηχανές αξιοποιούν την ενέργεια του ανέμου και έχουν εφαρμοστεί κυρίως με την μορφή των αιολικών πάρκων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που διοχετεύεται στο δίκτυο και η εγκατάστασή τους γίνεται συνήθως μακριά από τις πόλεις. Οι ανεμογεννήτριες λειτουργούν σε ταχύτητες ανέμου 4 έως 25m/s. (Πρακτικά, η βέλτιστη λειτουργία των ανεμογεννητριών επιτυγχάνεται με ταχύτητες μεταξύ 14 και 15m/s).

Αναφορικά με τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την λειτουργία των αιολικών πάρκων, σήμερα μπορούμε να πούμε πως η τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την αξιοποίηση και μετατροπή της αιολικής ενέργειας σε άλλες μορφές έχει ωριμάσει, ενώ το κόστος παραγωγής αιολικών μηχανών μειώνεται σημαντικά συνεχώς. Παράλληλα, το κόστος λειτουργίας και συντήρησης των αιολικών μηχανών είναι συγκριτικά χαμηλό.

Ως προς την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας για την άμεση κάλυψη ηλεκτρικών αναγκών του αστικού χώρου, η πιο πιθανή περίπτωση είναι η εγκατάσταση ανεμογεννητριών σε περιοχές με σημαντικό αιολικό δυναμικό που θα βρίσκονται όμως πλησίον των πόλεων. Στις περιπτώσεις αυτές, κρίνεται σκόπιμος ο συνδυασμός των αιολικών πάρκων με άλλες μονάδες παραγωγής ρεύματος (πχ. φωτοβολταϊκά) για μια ολιστική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και μάλιστα σε αποκεντρωμένη μορφή.

Τα πλεονέκτημα που πηγάζουν από την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας, μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

- Σημαντική μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης
- Χαμηλό κόστος παραγωγής, εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης
- Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας
- Μεγάλη ασφάλεια των εργαζομένων, καθώς σπάνια παρατηρούνται φαινόμενα εργατικών ατυχημάτων
- Έλλειψη πρόκλησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την διάλυση και απομάκρυνση πεπαλαιωμένων αιολικών πάρκων (οι σύγχρονες αιολικές μηχανές στο σύνολό τους σχεδόν αποτελούνται από ανακυκλώσιμα εξαρτήματα).
- Έλλειψη επίδρασης των αιολικών μηχανών στην χλωρίδα και την πανίδα. (Το 99% της συνολικής επιφάνειας που καλύπτει ένα αιολικό πάρκο μπορεί να καλλιεργηθεί ή να παραμείνει ένα ζωντανό φυσικό οικοσύστημα).
- Οι ανεμογεννήτριες δεν αποτελούν απειλή για τα πτηνά, ωστόσο η εγκατάσταση τους σε παράκτιες περιοχές θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτική. Πρόσφατες έρευνες απέδειξαν πως τα πουλιά προσαρμόζουν τις πτήσεις τους αποφεύγοντας τις ανεμογεννήτριες.
- Λειτουργούν 24 ώρες το 24ωρο (σε αντίθεση με άλλες ΑΠΕ πχ. φωτοβολταϊκά που λειτουργούν το πολύ 12 ώρες την ημέρα)

Από την άλλη πλευρά τα μειονεκτήματα που χρησιμοποιούνται συχνά από τους πολέμιους της αιολικής ενέργειας είναι:

- Πρόκληση παρεμβολών στις τηλεπικοινωνίες, καθώς σκεδάζουν και ανακλούν την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.
- Πρόκληση μηχανικών και αεροδυναμικών θορύβων, οι οποίοι, όμως δεν είναι επικίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία

- Αλλοίωση του τοπίου και κυρίως από την κινούμενη σκιά που προκαλείται από την περιστροφή του ρότορα.
- Δημιουργία επιπτώσεων στην γλωρίδα και την πανίδα.

Ωστόσο, μπορούμε να ισχυριστούμε πως τα προβλήματα που προκύπτουν από τη λειτουργία των αιολικών πάρκων είναι σχεδόν αμελητέας σημασίας. Μάλιστα, τα ζητήματα θορύβου και παρεμβολών έχουν αντιμετωπιστεί επαρκώς από την σύγχρονη τεχνολογία και εδώ και χρόνια δεν αποτελούν πρόβλημα.

Συγκεκριμένα, σε ότι αφορά τον θόρυβο, οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες είναι μηχανές πολύ ήσυχες συγκριτικά με την ισχύ τους και με συνεχείς βελτιώσεις από τους κατασκευαστές γίνονται όλο και πιο αθόρυβες.

Από οικολογικής και ορνιθολογικής πλευράς, απαιτείται προσέγγιση στην ανάπτυξη των ανεμογεννητριών μόνο σχετικά με την κίνηση των πτερυγίων. Σε ότι αφορά τα ζητήματα αυτά, ένα τυπικό αιολικό πάρκο αφήνει συνήθως το έδαφος μεταξύ των ανεμογεννητριών ανεπηρέαστο. Άλλωστε, υπάρχουν πολλά παραδείγματα αιολικών πάρκων, όπου αγελάδες και πρόβατα βόσκουν στην βάση των ανεμογεννητριών.

Σχετικές έρευνες αποδεικνύουν πως ο κίνδυνος να συγκρουστούν τα τοπικά ζώα και τα αποδημητικά πουλιά με τα κινούμενα πτερύγια είναι ελάχιστος (πχ. Μελέτη της WWF για Έβρο και Ροδόπη). Εμπειρικά, μπορούμε να πούμε πως τόσο τα πουλιά όσο και το φυσικό τους περιβάλλον πολύ σπάνια επηρεάζονται από τις ανεμογεννήτριες και η επίδραση μιας κατάλληλα σχεδιασμένης και τοποθετημένης ανεμογεννήτριας στην ζωή των τοπικών πουλιών θα πρέπει να είναι ελάχιστη. Μέχρι σήμερα, η μεγαλύτερη ανησυχία έχει να κάνει με τον κίνδυνο πρόσκρουσης των πουλιών στα πτερύγια που μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα τον τραυματισμό ή ακόμα και τον θάνατό τους. Αυτό

είναι πιο πιθανό να συμβεί όταν η ανεμογεννήτρια έχει ανεγερθεί σε διαδρόμους αποδημητικών πουλιών ή όπου υπάρχει συγκέντρωση συγκεκριμένων ειδών πχ για την τροφοληψία τους. Τα περισσότερα πουλιά στο σμήνος αναμένεται να έχουν την ικανότητα να αποφύγουν τα εμπόδια, ωστόσο τα πουλιά ποικίλουν ως προς την αντίδρασή τους. Ωστόσο, τα κριτήρια αυτά δεν θα πρέπει να αποτελούν παράγοντες αποκλεισμού του έργου, καθώς μελέτες και στατιστικές έχουν αποδείξει πως οι επιπτώσεις στα πουλιά δεν είναι σημαντικές και σε πολλές περιπτώσεις είναι μηδαμινές. Παρόλα αυτά, υπάρχουν και περιοχές σημαντικές για μια ποικιλία πουλιών, οι οποίες προστατεύονται από τη νομοθεσία σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Στις περιοχές αυτές θα πρέπει να αναγνωρίζεται η αναγκαιότητα διατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος και θα πρέπει η διαστασιολόγηση και η τοποθεσία εγκατάστασης των ανεμογεννητριών να επιλεγούν πολύ προσεκτικά. Γι αυτό τον λόγο, σε πολλές περιοχές απαιτείται τουλάχιστον μια καταγραφή των πουλιών κατά τη διάρκεια του ζευγαρώματος (περίοδος μεταξύ τέλους Μαρτίου και αρχής Ιουνίου) και μια καταγραφή κατά την διάρκεια του χειμώνα (Νοέμβριος με Φεβρουάριο).

Η WWF Ελλάδα διεξήγαγε μελέτη σχετικά με την παρακολούθηση των επιπτώσεων λειτουργίας των αιολικών πάρκων στα πουλιά. Η μελέτη διήρκεσε 2 χρόνια (2004-2005) και πραγματοποιήθηκε στην ορεινή περιοχή μεταξύ των νομών Έβρου και Ροδόπη, πολύ κοντά στα Ελληνοβουλγαρικά σύνορα. Το 2004 παρακολούθηθηκαν δύο αιολικά πάρκα, ενώ το 2005 πέντε. Στα δύο αυτά χρόνια δεν παρατηρήθηκε καμία πρόσκρουση στα αρπακτικά πουλιά, ενώ ελάχιστες στα υπόλοιπα είδη πουλιών. Τα φαινόμενα θνησιμότητας ήταν αραιά, ωστόσο ήταν συγκεντρωμένα σε μία μικρή περίοδο στην αρχή της περιόδου αποδημησης.

Εν κατακλείδι, λοιπόν, η αιολική ενέργεια μπορεί να εφαρμοστεί σε περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί σημαντικές από οικολογικής άποψης αρκεί να προηγηθεί αυστηρή μελέτη.

Σε ότι αφορά τις επιπτώσεις που μπορούν να προκαλέσουν τα αιολικά πάρκα στο περιβάλλον, τα αιολικά πάρκα είναι συνδυασμός

- Έργων ηλεκτροπαραγωγής και
- Συνοδών έργων (έργων οδοποιίας και έργων μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας).

Γι αυτό τον λόγο θα πρέπει να εξετάζονται στο σύνολό τους και όχι αποσπασματικά.

Συνεπώς και οι επιπτώσεις που απορρέουν από την κατασκευή και λειτουργία των αιολικών πάρκων, αφορούν στο σύνολο του έργου και όχι σε κάποια από τις 2 προαναφερθείσες συνιστώσες.

Ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δίνεται στα αιολικά πάρκα που λόγω μεγέθους ή διάταξης απαιτούν μεγάλης κλίμακας συνοδευτικά έργα.

Γενικά, μπορούμε να πούμε πως οι θετικές επιπτώσεις (οφέλη) μπορούν να κατανεμηθούν σε 2 κατηγορίες:

- Τα απτά οφέλη (οικονομικά) και
- Τα μη απτά οφέλη (τουριστική ανάπτυξη, οικολογικός τουρισμός).

Το σημαντικότερο, ωστόσο, θετικό στοιχείο από την ανάπτυξη-εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας είναι η μείωση των ανθρωπογενών επιπτώσεων (ως συνέπεια της ατμοσφαιρικής ρύπανσης) με την αντικατάσταση καύσης συμβατικών καυσίμων για την ηλεκτροπαραγωγή, κάτι το οποίο μέχρι σήμερα δεν αποτιμάται επαρκώς.

Οι σημαντικότερες δυνητικά αρνητικές επιπτώσεις των αιολικών πάρκων έχουν να κάνουν με την αισθητική τους ένταξη ανάλογα με τον τρόπο και τον τόπο χωροθέτησης των ανεμογεννητριών. Οι επιπτώσεις αυτές μπορούν να χαρακτηρισθούν ως τοπικού χαρακτήρα και μπορούν να μειωθούν σημαντικά ή να αποφευχθούν με κατάλληλο σχεδιασμό του έργου (σταθμός και συνοδά έργα) και επαρκή προσοχή κατά την κατασκευή και λειτουργία του. Σημαντικό ρόλο στον βαθμό πίεσης προς το περιβάλλον διαδραματίζουν παράγοντες όπως

- Το μέγεθος του αιολικού πάρκου
- Ο τύπος και το μέγεθος της ανεμογεννήτριας
- Το μέγεθος των έργων οδοποιίας και
- Τα χαρακτηριστικά του τόπου εγκατάστασης (πχ. εγκατάσταση κοντά σε περιβαλλοντικά ευαίσθητες περιοχές).

Οι επιπτώσεις των αιολικών πάρκων στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής είναι αναστρέψιμες μετά το πέρας της διάρκειας ζωής της επένδυσης και αφορούν την τοπική όχληση κατά τη διάρκεια ζωής του έργου και την προσωρινή μεταβολή της αισθητικής του χώρου.

Η οπτική όχληση επηρεάζεται από τα χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου χώρου εγκατάστασης και εξαρτάται από έναν αριθμό παραγόντων, υποκειμενικών και αντικειμενικών. Οι αντικειμενικοί παράγοντες είναι

- Το φυσικό μέγεθος και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των ανεμογεννητριών
- Ο αριθμός και η διάταξη των ανεμογεννητριών
- Ο χαρακτήρας και η αξία του τοπίου

- Η πυκνότητα του πληθυσμού μέσα στην ζώνη οπτικής επιρροής του αιολικού πάρκου
 - Η απόσταση των ανεμογεννητριών από τον παρατηρητή
 - Ο αριθμός των επισκεπτών της γύρω περιοχής
 - Οι καιρικές συνθήκες και η τοπική τοπογραφία (εδαφικοί σχηματισμοί).
- Αντίθετα, οι υποκειμενικοί παράγοντες είναι
- Η στάση των ατόμων όσον αφορά το τοπίο και το φυσικό κάλλος
 - Η αντίληψη των ατόμων για το υπάρχον επίπεδο οπτικής καλαισθησίας
 - Η στάση των ατόμων ως προς την αιολική ενέργεια
 - Η στάθμιση από το κάθε άτομο της τοπικής επίπτωσης προς το υπερτοπικό συμφέρον.

Όσον αφορά την εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπτώσεων στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, διερευνάται κυρίως η εικόνα του έργου από επιλεγμένες θέσεις σκόπευσης-παρατήρησης εντός των ορίων της περιοχής μελέτης και η επίπτωση στην αισθητική του τοπίου.

Σε ότι αφορά τα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά, οι επιπτώσεις εξαρτώνται από το μέγεθος του κυρίως έργου και των συνοδών του, καθώς επίσης, και από το είδος του εδάφους στο οποίο σχεδιάζεται το έργο.

Οι επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον μπορούμε να πούμε πως έχουν εκμηδενιστεί, καθώς ο θόρυβος που σχετίζεται με την αιολική ενέργεια έχει αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά από τη σύγχρονη τεχνολογία και μπορεί εύκολα να προβλεφθεί, να εκτιμηθεί και να ελεγχθεί με τα κατάλληλα προληπτικά και επανορθωτικά μέτρα.

Θόρυβος παράγεται

- Κατά τη μεταφορά και εγκατάσταση των ανεμογεννητριών
- Κατά τη λειτουργία των ανεμογεννητριών και
- Κατά τη διαδικασία απεγκατάστασης-αποσυναρμολόγησης και μεταφοράς-διάθεσης των ανεμογεννητριών με το πέρας της λειτουργίας τους.

Η σημαντικότερη πηγή θορύβου σε μόνιμη βάση προέρχεται από τη λειτουργία των ανεμογεννητριών. Ο θόρυβος που παράγεται από τις ανεμογεννήτριες διαφοροποιείται αισθητά σε ένταση και «φύση» από τον αντίστοιχο βιομηχανικό θόρυβο. Λόγω των νομοθετικών απαιτήσεων, το επίπεδο θορύβου στις κατοικημένες περιοχές πλησίον των αιολικών σταθμών είναι μηδαμινό. Επιπρόσθετα, στις ταχύτητες λειτουργίας των ανεμογεννητριών, ο φυσικός θόρυβος (θόρυβος ανέμου σε δένδρα και θάμνους) υπερκαλύπτει οποιονδήποτε θόρυβο προέρχεται από τη λειτουργία των ανεμογεννητριών. Γενικά, μπορούμε να πούμε πως εφόσον οι ανεμογεννήτριες παράγουν θόρυβο μέσα στα όρια των σχεδιαστικών τους προδιαγραφών, δεν δημιουργούν προβλήματα στα κοντινά σπίτια.

Σχετικά με το ζήτημα των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών, αυτό συνήθως αναφέρεται αφενός σε προβλήματα που μπορεί να προκαλέσουν οι ανεμογεννήτριες λόγω της θέσης τους σε σχέση με ήδη υπάρχοντες σταθμούς τηλεόρασης ή ραδιοφώνου (καθώς αποτελούν εμπόδια που παρεμβάλλονται μεταξύ πομπού και δέκτη) και αφετέρου σε ηλεκτρομαγνητικές «εκπομπές» (θεωρητικά) από τις ίδιες.

Το κυριότερο πρόβλημα από τις ανεμογεννήτριες σε ότι αφορά τις ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές, προέρχεται από τα κινούμενα πτερύγια που μπορούν να

προκαλέσουν αυξομείωση σήματος λόγω αντανάκλασεων. Τα βασικότερα σήματα που μπορεί να επηρεαστούν είναι:

- Τηλεοπτικές μεταδόσεις
- Συνδέσεις μικροκυμάτων που χρησιμοποιούνται από μεγάλες εταιρείες για τηλεπικοινωνίες
- VHF Omni-directional ranging (VOR) που χρησιμοποιείται στην αεροπλοΐα
- Συστήματα προσγείωσης με όργανα (ILS) που χρησιμοποιούνται από αεροσκάφη κατά την προσέγγιση για προσγείωση

Τα προβλήματα αυτά ήταν ιδιαίτερος έντονα στην πρώτη γενιά των ανεμογεννητριών, καθώς τα πτερύγια τους ήταν μεταλλικά. Σήμερα, τα πτερύγια κατασκευάζονται αποκλειστικά από συνθετικά υλικά, τα οποία έχουν ελάχιστη επίπτωση στην μετάδοση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Ωστόσο, οποιαδήποτε πιθανά προβλήματα παρεμβολών μπορούν να προληφθούν με σωστό σχεδιασμό και χωροθέτηση ή να διορθωθούν με σχετικά μικρό κόστος από τον κατασκευαστή του αιολικού πάρκου με μια σειρά απλών τεχνικών μέτρων (πχ. εγκατάσταση επιπλέον αναμεταδοτών).

Στο σημείο αυτό, αξίζει να αναφερθεί πως σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες οι πύργοι των ανεμογεννητριών όχι μόνο δεν δημιουργούν εμπόδια, αλλά χρησιμοποιούνται ήδη για την εγκατάσταση κεραιών προς διευκόλυνση υπηρεσιών επικοινωνιών, όπως η κινητή τηλεφωνία.

Σε ότι αφορά τις «εκπεμπόμενες» ακτινοβολίες, τα μόνα υποσυστήματα που θα μπορούσαν να εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία χαμηλού επιπέδου, είναι η ηλεκτρογεννήτρια και ο μετασχηματιστής μέσης τάσης που δεν διαφοροποιούνται από τα

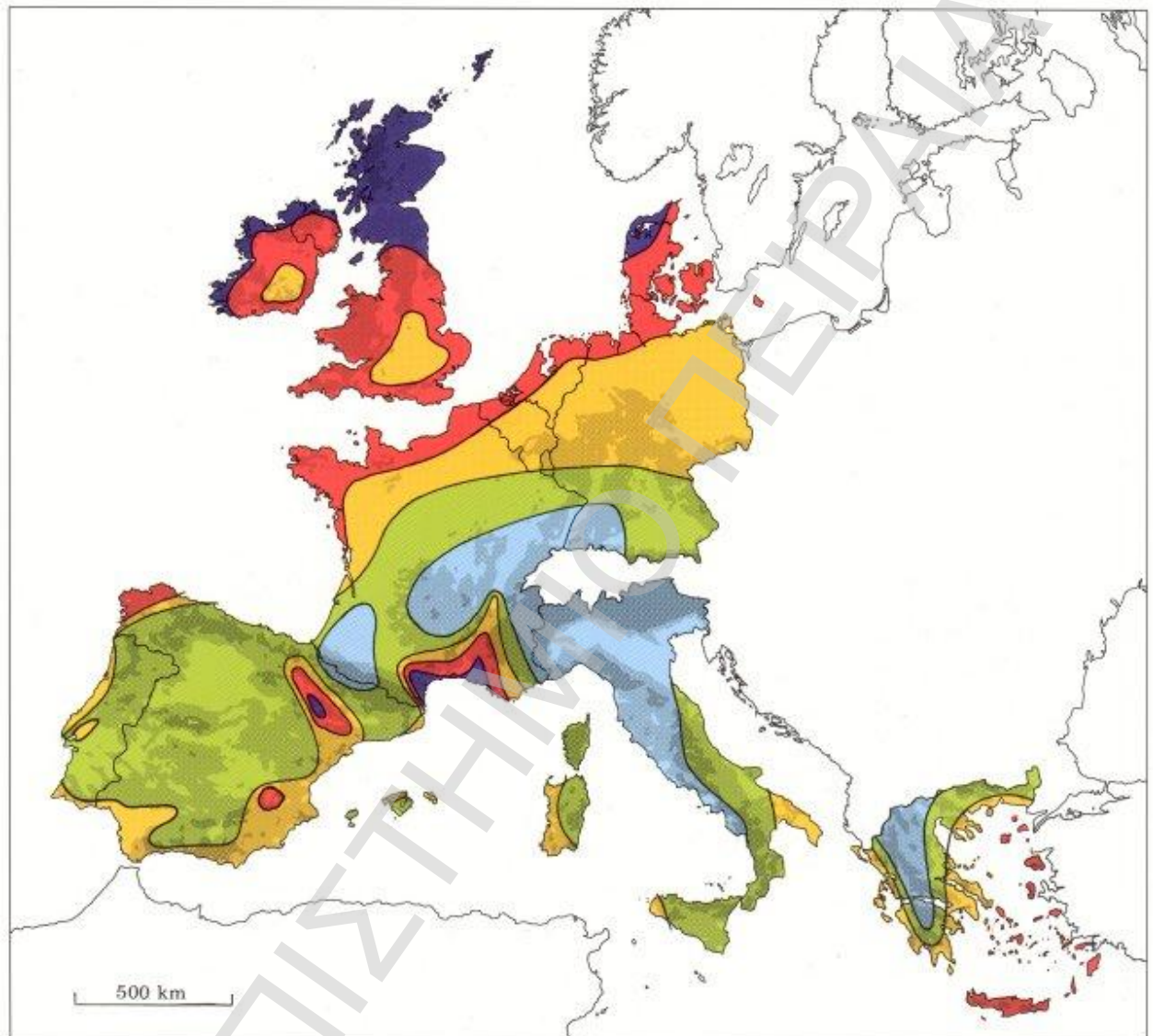
αντίστοιχα στοιχεία που υπάρχουν στα σπίτια και τις πόλεις μας. Το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο της ηλεκτρογεννήτριας είναι εξαιρετικά ασθενές και περιορίζεται σε μια πολύ μικρή απόσταση γύρω από το κέλυφός της που είναι τοποθετημένο τουλάχιστον 40-50μ. πάνω από το έδαφος. Γι αυτό το λόγο δεν υφίσταται θέμα έκθεσης στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ούτε καν στη βάση της ανεμογεννήτριας.

Κάποιες άλλες επιπτώσεις που πηγάζουν από τη δημιουργία αιολικών πάρκων έχουν να κάνουν με τις χρήσεις της γης και αφορούν στον τρόπο που το αιολικό πάρκο επιδρά στον χωροταξικό, πολεοδομικό και οικιστικό περιβάλλον της περιοχής. Οι μεταβολές αξιολογούνται σαν θετικές ή αρνητικές όταν έρχονται σε αντίθεση με υφιστάμενες ή προγραμματισμένες χρήσεις γης ή με χρήσεις που έχουν αναπτύξει έναν χωροταξικό προορισμό. Η συνολική πραγματική παρέμβαση είναι ελάχιστη. Αν και οι εκτάσεις που καταλαμβάνονται από αιολικά πάρκα είναι συνήθως περιοχές χαμηλής βλάστησης που χρησιμοποιούνται συνήθως ως βοσκότοποι ή αποτελούν δασικές εκτάσεις, η εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου μπορεί να έχει αρνητικά αποτελέσματα μόνο εάν κάποιες μεμονωμένες ανεμογεννήτριες καταστρέψουν συγκεκριμένους οικοτόπους ιδιαίτερης αξίας.

Τέλος, οι επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον είναι σε άμεση συνάρτηση με το μέγεθος της έκτασης που καταλαμβάνεται είτε για το κύριο έργο είτε για τα συνοδά του. Έτσι, θα πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή σε περιοχές εντός ή πλησίον προστατευόμενων περιοχών, όπου θα πρέπει να γίνεται η απεικόνιση και αξιολόγηση του φυσικού περιβάλλοντος. Ο κίνδυνος σύγκρουσης τόσο για τα αποδημητικά όσο και για τα ενδημικά πουλιά είναι αμελητέος. Εντούτοις, σε οικολογικά ευαίσθητες περιοχές και σε περιοχές με μεγάλη ορνιθολογική αξία, οι εγκαταστάσεις αιολικών πάρκων θα πρέπει

να εξετάζονται με μεγάλη προσοχή. Η μέχρι τώρα ελληνική και διεθνής εμπειρία αποδεικνύει πως εκτός από την περίπτωση αναβάθμισης του εξοπλισμού, δεν προκύπτει κανένας λόγος για τη διακοπή της λειτουργίας κατά την διάρκεια ζωής του εξοπλισμού, ο οποίος για τα αιολικά πάρκα ανέρχεται κατά μέσο όρο στα 15 έτη. Συνεπώς, τα μέτρα αποκατάστασης θα πρέπει να προσδιορίζονται ρητά στην έγκριση περιβαλλοντικών όρων και να ελέγχονται κατά τη διάρκεια λειτουργίας. Το ουσιαστικό κίνητρο των επενδύσεων για τον εκσυγχρονισμό ή την αναβάθμιση του εξοπλισμού αποτελεί η ταχεία εξέλιξη της τεχνολογίας, καθώς οι τεχνικές και οικονομικά αποδοτικές βελτιώσεις δεν αφήνουν περιθώρια στροφής σε μεταχειρισμένο ή παλαιάς τεχνολογίας εξοπλισμό.

5. Αιολικό δυναμικό



Wind resources ¹ at 50 metres above ground level for five different topographic conditions										
	Sheltered terrain ²		Open plain ³		At a sea coast ⁴		Open sea ⁵		Hills and ridges ⁶	
	$m s^{-1}$	Wm^{-2}	$m s^{-1}$	Wm^{-2}	$m s^{-1}$	Wm^{-2}	$m s^{-1}$	Wm^{-2}	$m s^{-1}$	Wm^{-2}
Dark Blue	> 6.0	> 250	> 7.5	> 500	> 8.5	> 700	> 9.0	> 800	> 11.5	> 1800
Red	5.0-6.0	150-250	6.5-7.5	300-500	7.0-8.5	400-700	8.0-9.0	600-800	10.0-11.5	1200-1800
Yellow	4.5-5.0	100-150	5.5-6.5	200-300	6.0-7.0	250-400	7.0-8.0	400-600	8.5-10.0	700-1200
Green	3.5-4.5	50-100	4.5-5.5	100-200	5.0-6.0	150-250	5.5-7.0	200-400	7.0- 8.5	400- 700
Light Blue	< 3.5	< 50	< 4.5	< 100	< 5.0	< 150	< 5.5	< 200	< 7.0	< 400

Το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό στην Ελλάδα, όπως προκύπτει βάσει των σημερινών τεχνολογικών δυνατοτήτων και των βασικών περιορισμών χωροθέτησης των αιολικών πάρκων, εκτιμάται ότι ανέρχεται σε 11.000MW για ταχύτητες ανέμου πάνω από 6m/s.

Στα νησιά του Αιγαίου, στην Κρήτη και στην Ανατολική Στερεά Ελλάδα (κυρίως στην Εύβοια) η μέση ταχύτητα του ανέμου κυμαίνεται μεταξύ 6-7m/s. Αυτό σημαίνει ότι σε περιοχές σαν αυτές, το κόστος της παραγόμενης ενέργειας είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικό και ευνοεί τις εφαρμογές της αιολικής ενέργειας.

Το αιολικό δυναμικό δεν είναι σταθερό καθ' όλη την διάρκεια του έτους (8760h). Γι αυτό το λόγο, εισέρχεται στις τεχνοοικονομικές αναλύσεις ο συντελεστής χρησιμοποίησης, ο οποίος αντιστοιχεί στο ετήσιο ποσοστό λειτουργίας του σταθμού (εγγυημένη ισχύς = ονομαστική ισχύς X 8760h). Λαμβάνοντας υπόψιν τις αυξομειώσεις της ταχύτητας του ανέμου, ένας τυπικός συντελεστής χρησιμοποίησης για τα αιολικά πάρκα είναι 35%. Στο σημείο αυτό είναι χρήσιμο να αναφερθεί πως το μοναδιαίο κόστος για τα αιολικά πάρκα ανέρχεται σε 1000€/MW, ενώ το μέγιστο μοναδιαίο μέγεθος είναι 50MW.

6. Project Plan - Σχέδιο διοίκησης του έργου εγκατάστασης αιολικού σταθμού στην Ελλάδα

Το σχέδιο διοίκησης του έργου είναι ένα επίσημο, εγκεκριμένο έγγραφο που ορίζει τον τρόπο με τον οποίο το έργο εκτελείται, παρακολουθείται, ελέγχεται και κλείνει.

Επιπρόσθετα, διαμορφώνει τη βάση για όλες τις διαχειριστικές προσπάθειες που σχετίζονται με το εν λόγω έργο. Το σχέδιο του έργου μπορεί να συμβάλλει επίσης, στην επικοινωνία μεταξύ των συμμετόχων του έργου ώστε να κερδίσει υποστήριξή τους και να γίνει κατανοητό από όλους. Ο Διευθυντής του έργου και η ομάδα διαχείρισης του έργου αναπτύσσουν από κοινού το σχέδιο του έργου εκτελώντας τις διαδικασίες σχεδιασμού και παρουσιάζοντας το σχέδιο στα ανώτατα κλιμάκια της διοίκησης για έγκριση.

Το περιεχόμενο του σχεδίου διοίκησης έργου ποικίλει ανάλογα με την πολυπλοκότητα και τη φύση του έργου. Αποτελείται από επιμέρους συνοδευτικά σχέδια, καθένα από τα οποία αναλύεται στο βαθμό που απαιτείται για το συγκεκριμένο έργο. Ειδικά για το έργο εγκατάστασης αιολικού σταθμού περιλαμβάνονται τα ακόλουθα σχέδια:

- Σχέδιο διαχείρισης χρονοδιαγράμματος (Project Schedule)
- Σχέδιο διαχείρισης προϋπολογισμού κόστους (Project Budget)
- Σχέδιο αντιμετώπισης κινδύνων (Risk Plan)
- Σχέδιο διοίκησης ποιότητας (Quality Management and IV and V plan)

6.1 Πρόταση για έργο εγκατάστασης αιολικών σταθμών στην Ελλάδα

Η πρόταση για το έργο (project proposal) είναι ένα επίσημο κείμενο που εκθέτει την πρόταση για την ανάληψη του συγκεκριμένου έργου το οποίο θα αποφέρει συγκεκριμένα αποτελέσματα στην επιχείρηση. Ο στόχος της πρότασης του έργου είναι να παράσχει σύντομες και περιεκτικές πληροφορίες αναφορικά με το έργο που θα διευκολύνουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων στη Φάση Έναρξης του έργου. Εάν εγκριθεί η πρόταση για το έργο, σε αυτές ακριβώς τις πληροφορίες θα βασιστεί η σύνταξη του καταστατικού του έργου (*project charter*) που θα ακολουθήσει. Τα στοιχεία που πρέπει απαραίτητα να συμπεριλαμβάνονται στην πρόταση του έργου είναι τα εξής:

- Αναγνώριση των προσώπων εκείνων που θα χρησιμοποιηθούν ως αξιόπιστες πηγές πληροφοριών σχετικά με το έργο
- Καθορισμός του επιχειρησιακού σκοπού του έργου
- Αναγνώριση των επιχειρησιακών στόχων του έργου
- Αναγνώριση των κύριων επιχειρησιακών δραστηριοτήτων που θα επηρεάσουν το έργο, καθώς και εκείνων που θα δεχτούν επιρροή από το έργο
- Περιγραφή του έργου η οποία να περιλαμβάνει τον τρόπο προσέγγισης του έργου, την προτεινόμενη λύση, τις προσδοκίες των πελατών και τα αναμενόμενα οφέλη
- Εκτίμηση συνοπτικού χρονοδιαγράμματος του έργου και κυριότερων οροσήμεων
- Ανάπτυξη οικονομικής εκτίμησης που θα συμπεριλαμβάνει ανάλυση κόστους-οφέλους, (*Cost Benefit Analysis*), απόδοση επένδυσης (*Return on Investment*), και προϋπολογισμού (*project budget*)

- Εκτίμηση του βαθμού κινδύνου σχετικά με το έργο
- Εξασφάλιση της έγκρισης της πρότασης του έργου (project proposal)

6.2 Καταστατικό του έργου

Το καταστατικό του έργου είναι το κείμενο που τυπικά επικυρώνει την ύπαρξη του έργου και εγκρίνει επισήμως την ανάληψή του. Η έγκριση και έκδοση του καταστατικού σηματοδοτεί τη λήξη της Φάσης της Έναρξης του έργου και την εκκίνηση της Φάσης του Σχεδιασμού. Το καταστατικό του έργου αποτελεί τη βάση για το σχεδιασμό του έργου, εκλέγει τον Διευθυντή αυτού και παρέχει τις απαραίτητες εξουσιοδοτήσεις προκειμένου να αναληφθούν τα έξοδα των εισερχόμενων πόρων.

Ο Διευθυντής του έργου έχει πλέον την εξουσία να ορίσει το έργο και να αντιστοιχίσει τις δραστηριότητες που το χαρακτηρίζουν στο παραγωγικό δυναμικό της επιχείρησης. Το αναλυτικό αυτό κείμενο αναφέρει το σκοπό που υπηρετεί το υπό μελέτη έργο, δηλαδή για ποιο λόγο έχει συμφέρον να το αναλάβει η επιχείρηση, ποιες ανάγκες πελατών/χρηστών καλείται να ικανοποιήσει και με ποιον ακριβώς τρόπο επιχειρεί να το επιτύχει.

Προκύπτει δε ως απάντηση σε επιχειρησιακά προβλήματα (business problems), ευκαιρίες ή επιχειρηματικές απαιτήσεις, όπως είναι για παράδειγμα οι εξής περιπτώσεις:

- Μια αγοραστική ζήτηση – το Πρόγραμμα του Υπουργείου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ που προωθείται ως απάντηση στο ενεργειακό πρόβλημα της χώρας μας,

δεδιάζει οικονομικά τους επενδυτές για την εγκατάσταση αιολικών σταθμών, με αποτέλεσμα την έκρηξη επιχειρηματικού ενδιαφέροντος.

- Μια επιχειρηματική ανάγκη – Μια εταιρία κατασκευής ηλεκτρομηχανολογικών έργων εγκρίνει το έργο εγκατάστασης αιολικού σταθμού προκειμένου να διατηρήσει την πρωτοπορία της στον τομέα αυτό και να αυξήσει το εισόδημά της.
- Ένα αίτημα πελατών – Μια επιχείρηση ηλεκτρισμού εγκρίνει το έργο εγκατάστασης αιολικού πάρκου για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των κατοίκων νησιωτικού οικισμού ή παραμεθωρίου περιοχής στην ηπειρωτική χώρα.

Το καταστατικό του έργου είναι το τελικό προϊόν της Φάσης Έναρξης. Η πρόταση του έργου έχει παραθέσει τις περισσότερες πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη διατύπωση του καταστατικού. Υπάρχουν οχτώ βασικά σημεία ενδιαφέροντος στο καταστατικό:

- Οι Γενικές Πληροφορίες (General Information)
- Ο Σκοπός του έργου (Project Purpose)
- Οι Αντικειμενικοί Στόχοι της επιχείρησης (Project Business Objectives)
- Το Φυσικό Αντικείμενο του Έργου (Project Scope)
- Η εξουσία του έργου (Project Authority)
- Η Οργάνωση του έργου (Project Organization)
- Ο Απολογισμός της Διοίκησης στο έργο (Management Review)
- Οι Πόροι (Resources)
- Και οι Υπογραφές (Signatures)

Μια σύντομη ανάλυση αυτών των σημείων παρατίθεται παρακάτω.

Ο Σκοπός του έργου (Project Purpose)

Ο σκοπός του έργου είναι να λύσει ένα επιχειρησιακό πρόβλημα. Σε αυτό το τμήμα του καταστατικού, γίνεται πολύ υψηλού επιπέδου περιεκτική περιγραφή της επιχειρησιακής περίπτωσης.

Οι Αντικειμενικοί Στόχοι της επιχείρησης (Project Business Objectives)

Αυτό το τμήμα προσδιορίζει του συγκεκριμένους επιχειρησιακούς στόχους και συνδέει αυτούς με επιχειρησιακές πρωτοβουλίες κλειδιά ή κρίσιμα επιχειρησιακά θέματα όπως έχουν επισημανθεί από τον οργανισμό στην υπηρεσία IT (Information Technology) του Στρατηγικού Σχεδίου. Το καταστατικό του έργου ανακοινώνει τους στόχους στους συμμετόχους (stakeholders) προκειμένου να διασφαλίσει ότι θα γίνουν κατανοητά τα επιχειρησιακά θέματα που θα λύσει το έργο. Κατά τη διάρκεια τη Φάσης του Σχεδιασμού οι στόχοι που διατυπώθηκαν αποτελούν το ποσοτικό και ποιοτικό μέτρο σύγκρισης που θα καθορίσει την επιτυχία του έργου.

Το Φυσικό Αντικείμενο του Έργου (Project Scope)

Το καταστατικό του έργου αποτελεί το γραπτό τεκμήριο του Φυσικού Αντικείμενου του έργου. Φυσικό Αντικείμενο του έργου ορίζεται το σύνολο των προϊόντων και υπηρεσιών που παράγει το έργο. Με άλλα λόγια, το φυσικό αντικείμενο θέτει τα όρια του έργου. Ορίζει το ποιος, τι, που, πότε και γιατί του έργου. Οι πληροφορίες που έχουν συγκεντρωθεί πρέπει να αντανακλούν τι περιλαμβάνεται στο έργο και χαίρει ισοδύναμης σημασίας, και τι δεν περιλαμβάνεται. Καθώς το Φυσικό Αντικείμενο του έργου μπορεί να αναλύεται λεπτομερώς κατά τη Φάση του Σχεδιασμού

ή ακόμα και κατά τη Φάση Εκτέλεσης, δεν παύει, όπως έχει διατυπωθεί στο καταστατικό να αποτελεί το εγκεκριμένο όριο του έργου. Οποιοσδήποτε συνακόλουθες αλλαγές πραγματοποιηθούν στο Φυσικό Αντικείμενο του έργου , σε άλλες φάσεις του κύκλου ζωής του έργου διαχειρίζονται μέσω μιας τυπικής διαδικασίας αλλαγών.

Η εξουσία του έργου (Project Authority)

Το καταστατικό του έργου προσδιορίζει την εξουσία και τους μηχανισμούς που θα αναλάβουν να λύσουν τα ενδεχόμενα προβλήματα που προκύπτουν. Αναγνωρίζονται τρεις περιοχές:

- Το επίπεδο της Διοίκησης που θα εκδώσει το καταστατικό του έργου, θα καταναείμει τους επιχειρησιακούς πόρους στο έργο και θα ασκήσει έλεγχο στα στοιχεία του έργου όπως ορίζει το καταστατικό.
- Το καταστατικό διορίζει το Διευθυντή του έργου και του παραχωρεί την εξουσία να σχεδιάσει, να εκτελέσει και να ελέγξει το έργο.
- Το καταστατικό καθορίζει τη σχέση μεταξύ του Διευθυντή του έργου και του βοηθού του, προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι υπάρχουν οι υποστηρικτικοί μηχανισμοί που θα λύσουν θέματα και έξω από το πεδίο αρμοδιοτήτων του Διευθυντή του έργου.

Το καταστατικό είναι ένα συμβόλαιο μεταξύ του Διευθυντή του έργου και του βοηθού του έργου. Και οι δυο έχουν εξίσου καθήκοντα και υποχρεώσεις απέναντι στο έργο. Στο καταστατικό περιλαμβάνεται και μια σελίδα υπογραφών όπου τα κατάλληλα μέρη υπογράφουν όπου παραδέχονται τη συμφωνία και εγκρίνουν το καθορισμένο έργο.

Η Οργάνωση του έργου (Project Organization)

Αυτό το τμήμα παρέχει μια γραφική και γραπτή περιγραφή της ομάδας του έργου. Θα πρέπει να απεικονίζει πως είναι οργανωμένη η ομάδα του έργου, η σύνθεσή της, οι γραμμές εξουσίας, καθώς και να καθορίζει το χώρο ευθύνης και το ρόλο των συμμετόχων του έργου στην εφαρμογή και υποστήριξη του έργου, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που δεν υπόκεινται στην εξουσία του διευθυντή του έργου.

Ο Απολογισμός της Διοίκησης στο έργο (Management Review)

Ο Απολογισμός της Διοίκησης είναι οι προγραμματισμένες ημερομηνίες όπου μετράται η πρόοδος του έργου. Ο βοηθός του έργου χρησιμοποιεί αυτές τις επιθεωρήσεις για να εγκρίνει την ολοκλήρωση μιας φάσης, ενός εγγράφου, ενός ορόσημου και ως καθοριστικά σημεία απόφασης για την εξέλιξη ή όχι του έργου. Ο Απολογισμός διασφαλίζει πως τα προϊόντα και οι υπηρεσίες του έργου ικανοποιούν τους στόχους.

Οι Πόροι (Resources)

Το συνολικό πεδίο των πόρων που απαιτούνται σε ένα έργο είναι συνήθως άγνωστο όταν γράφεται το καταστατικό του έργου. Ωστόσο, το καταστατικό πρέπει να δηλώσει τι πόρους σκοπεύει να χρησιμοποιήσει η Διοίκηση. Ως πόροι νοούνται οι άνθρωποι, οι εγκαταστάσεις, ο εξοπλισμός και η χρηματοδότηση.

6.3 Χρονοδιάγραμμα του έργου

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ				
a/a	Εργασία	Έναρξη	Λήξη	Διάρκεια
1	Έναρξη-κατάθεση φακέλου για έκδοση άδειας παραγωγής	0	0	t=0
2	Διαδικασία λήψης άδειας παραγωγής	0	6	t=6
3	Διαδικασία εκπόνησης και Έγκρισης Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων	0	6	t=6
4	Κατάθεση φακέλου για έκδοση άδειας εγκατάστασης	6	6	t=0
5	Διαδικασία λήψης άδειας εγκατάστασης	6	7	t=1
6	Έκδοση Πολεοδομικής άδειας (εάν απαιτείται)	6	7	t=1
7	Σύμβαση σύνδεσης με τη ΔΕΗ	7	8.5	t=1,5
8	Σύμβαση αγοραπωλησίας Η/Ε	8.5	10.5	t=2
9	Αίτηση ένταξης στον Αναπτυξιακό Νόμο	10.5	12.5	t=2
10	Σύμβαση με προμηθευτή και προμήθεια εξοπλισμού	12.5	14	t=1,5
11	Ολοκλήρωση κατασκευής αιολικού πάρκου	14	16	t=2
12	Κατάθεση φακέλου για έκδοση άδειας λειτουργίας	16	16	t=0
13	Διαδικασία λήψης άδειας λειτουργίας	16	18	t=2
14	Σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ	18	18.5	t=0,5
15	Δοκιμαστική λειτουργία - Κανονική Παραγωγή	18.5	20.5	t=2

6.4 Προϋπολογισμός

Ιδιαίτερα σημαντική για την κατάρτιση του έργου είναι και η κατάρτιση του προϋπολογισμού. Σε ότι αφορά την εγκατάσταση ενός αιολικού σταθμού, ο προϋπολογισμός θα πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα έξοδα και έσοδα:

ΕΞΟΔΑ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
Ανεμογεννήτριες
Λοιπές εγκαταστάσεις & έργα υποδομής
Λοιπές αμοιβές (άδειες & λοιπές εργασίες)
Εξοπλισμός εσωτερικού χώρου
Αμοιβές συμβούλων
ΦΠΑ
ΟΙΚΟΠΕΔΟ
Αξία οικοπέδου
Λοιπά έξοδα αγοράς
ΤΡΕΧΟΝΤΑ ΕΞΟΔΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
Ασφάλιστρα
Δημοτικά Τέλη
Τέλος χρήσης οικοπέδου
ΜΙΣΘΟΔΟΣΙΑ
Φύλακας
Διαχειριστικά
ΕΣΟΔΑ
ΕΣΟΔΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΩΛΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
Επιχορήγηση Αναπτυξιακού Νόμου
Ίδια Κεφάλαια με δανεισμό
Δανεισμός 10 ετών

6.5 Ανάλυση κινδύνων και τρόποι αντιμετώπισης

Είναι ευνόητο πως οι εσωτερικοί κίνδυνοι (πχ. Εργατικά ατυχήματα) που μπορούν να προκύψουν κατά την διαδικασία εκπόνησης ενός έργου ΑΠΕ, θα το επηρεάσουν. Ωστόσο, οι κίνδυνοι αυτοί σε ότι αφορά την βιωσιμότητα και την αποδοτικότητα του έργου είναι αμελητέοι. Επομένως, θα στραφούμε στην μελέτη των εξωτερικών κινδύνων. Οι εξωτερικοί κίνδυνοι που δύναται να επηρεάσουν σημαντικά ένα έργο ΑΠΕ μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

- Κίνδυνοι ανωτέρας βίας
- Κοινωνικοί κίνδυνοι
- Πολιτικοί κίνδυνοι.

Ως κίνδυνοι ανωτέρας βίας θεωρούνται οι μη προβλέψιμες καταστάσεις, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν ολική ή μερική καταστροφή του έργου. Οι θεομηνίες και οι πόλεμοι εντάσσονται σε αυτή την κατηγορία κινδύνων.

Στην περίπτωση που μελετάμε, ως κοινωνικοί κίνδυνοι χαρακτηρίζονται οι αντιδράσεις τις τοπικής κοινωνίας, οι οποίες μπορεί να λάβουν διάφορες μορφές, άλλοτε ήπιας έντασης και άλλοτε αυξημένης έντασης που δύναται να οδηγήσει σε ακραίες καταστάσεις, ακόμα και στη ματαίωση του έργου. Πιο συγκεκριμένα, οι αντιδράσεις αυτές παρουσιάζονται με διάφορες εκφάνσεις, όπως:

- Διαμαρτυρίες/διαδηλώσεις
- Αρνητική δημοσιοποίηση του θέματος (ΜΜΕ, δημιουργία ιστοσελίδων που επικρίνουν το συγκεκριμένο έργο).
- Δολιοφθορά

- Άσκηση πίεσης σε πολιτειακό επίπεδο για την διακοπή του έργου
- Άσκηση πίεσης σε πολιτειακό επίπεδο για την δημιουργία νομικών προσχωμάτων στην υλοποίηση έργων ΑΠΕ.

Τέλος, η αδιαφορία της πολιτείας συνεπάγεται τη μη ύπαρξη σαφούς και καθορισμένου νομικού πλαισίου αποτελεί σημαντικό κίνδυνο για την υλοποίηση και την βιωσιμότητα ενός έργου ΑΠΕ. Επιπροσθέτως, η συνεχής αλλαγή των νόμων από τις εκάστοτε κυβερνήσεις στην Ελλάδα και τα διάφορα πρόσωπα που εναλλάσσονται στην εξουσία, οξύνει ακόμη περισσότερο το ήδη υπάρχον πρόβλημα, καθώς θεμελιώδεις ρυθμίσεις και περιορισμοί τροποποιούνται.

Παρακάτω γίνεται ανάλυση και αξιολόγηση για κάθε κίνδυνο ξεχωριστά.

ι	Όνομα κινδύνου	Πιθανότητα εμφάνισης	Αντίκτυπος	Περιγραφή αντικτύπου	Χρονικό Περιθώριο	Ενέργειες αντιμετώπισης
	Κίνδυνοι ανωτέρας βίας	5%	5	Μερική/Ολική καταστροφή του έργου	Όλη η διάρκεια ζωής	Μεταφορά κινδύνου (ασφάλιση)
	Διαμαρτυρίες/διαδηλώσεις	70%	2	<ul style="list-style-type: none"> • Προσωρινή ή ακόμα και οριστική παύση του έργου • Καθυστέρηση υλοποίησης του έργου • Σχηματισμός αρνητικής εικόνας για το έργο στο ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον 	φάση υλοποίησης	<ul style="list-style-type: none"> • Εκστρατεία ενημέρωσης από τους ιθύνοντες των τοπικών παραγόντων και του κοινού για τα οφέλη που θα προκύψουν τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο από την υλοποίηση του έργου • Συμμετοχή των τοπικών φορέων στην επιλογή του τόπου εγκατάστασης του έργου
	Αρνητική δημοσιοποίηση του θέματος (ΜΜΕ, δημιουργία ιστοσελίδων που επικρίνουν το συγκεκριμένο έργο)	60%	3	<ul style="list-style-type: none"> • Προσωρινή ή ακόμα και οριστική παύση του έργου • Καθυστέρηση υλοποίησης του έργου • Σχηματισμός αρνητικής εικόνας για το έργο στο ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον 	φάση υλοποίησης	<ul style="list-style-type: none"> • Εκστρατεία ενημέρωσης από τους ιθύνοντες των τοπικών παραγόντων και του κοινού για τα οφέλη που θα προκύψουν τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο από την υλοποίηση του έργου • Συμμετοχή των τοπικών φορέων στην επιλογή του τόπου εγκατάστασης του έργου

ι	Όνομα κινδύνου	Πιθανότητα εμφάνισης	Αντίκτυπος	Περιγραφή αντικτύπου	Χρονικό Περιθώριο	Ενέργειες αντιμετώπισης
	Δολιοφθορά	0.20%	5	<ul style="list-style-type: none"> • Μερική ή ολική καταστροφή του έργου • Προσωρινή ή ακόμα και οριστική παύση του έργου • Καθυστέρηση υλοποίησης του έργου • Σχηματισμός αρνητικής εικόνας για το έργο στο ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον 	Όλη η διάρκεια ζωής	<ul style="list-style-type: none"> • Εκστρατεία ενημέρωσης από τους ιθύνοντες των τοπικών παραγόντων και του κοινού για τα οφέλη που θα προκύψουν τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο από την υλοποίηση του έργου • Συμμετοχή των τοπικών φορέων στην επιλογή του τόπου εγκατάστασης του έργου
	Άσκηση πίεσης σε πολιτειακό επίπεδο για την διακοπή του έργου	70%	2	<ul style="list-style-type: none"> • Προσωρινή ή ακόμα και οριστική παύση του έργου • Καθυστέρηση υλοποίησης του έργου • Σχηματισμός αρνητικής εικόνας για το έργο στο ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον 	Φάση υλοποίησης	<ul style="list-style-type: none"> • Εκστρατεία ενημέρωσης από τους ιθύνοντες των τοπικών παραγόντων και του κοινού για τα οφέλη που θα προκύψουν τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο από την υλοποίηση του έργου • Συμμετοχή των τοπικών φορέων στην επιλογή του τόπου εγκατάστασης του έργου
	Πολιτικοί κίνδυνοι	90%	5	<ul style="list-style-type: none"> • Καθυστέρηση στην υλοποίηση του έργου • Νομικά κωλύματα 	φάση υλοποίησης	Αποφυγή εκτέλεσης ενεργειών που αφορούν σε αμφιλεγόμενα ή συχνά μεταβαλλόμενα σημεία του νομικού πλαισίου.

ι	Όνομα κινδύνου	Πιθανότητα εμφάνισης	Αντίκτυπος	Περιγραφή αντικτύπου	Χρονικό Περιθώριο	Ενέργειες αντιμετώπισης
	Αδυναμία εξεύρεσης επαρκών χρηματικών πόρων	65%	5	Παύση / διακοπή του έργου	φάση υλοποίησης	Προσεκτικός και ενδελεχής υπολογισμός / προγραμματισμός των απαιτούμενων χρηματικών εισροών και εξασφάλιση τους
	Αστοχία κάποιου υλικού	1%	4	Προβλήματα στη λειτουργία / μειωμένη απόδοση	Όλη η διάρκεια ζωής	Διατήρηση στοκ από κρίσιμα υλικά

6.6 Σχέδιο διοίκησης ποιότητας

Παραπλεύρως του οικοπέδου όπου τοποθετούνται οι ανεμογεννήτριες βρίσκεται πάντοτε ο υποσταθμός του αιολικού πάρκου, ο οποίος αποτελεί ενδιάμεσο σταθμό για τη μεταφορά της ενέργειας από τις ανεμογεννήτριες προς τον υποσταθμό της ΔΕΗ. Με τη λειτουργία του υποσταθμού επιδιώκεται η εξασφάλιση της κατά το δυνατό καλύτερης και ομαλότερης λειτουργίας των ανεμογεννητριών.

Γι αυτό τον λόγο, στον υποσταθμό είναι εγκατεστημένα συστήματα απομακρυσμένου ελέγχου, τα οποία παρέχουν στοιχεία για τη λειτουργία κάθε ανεμογεννήτριας ξεχωριστά καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Πιο συγκεκριμένα, παρέχουν πληροφορίες σχετικά με το ποιες ανεμογεννήτριες βρίσκονται σε λειτουργία τη δεδομένη στιγμή και σε ποια ταχύτητα, καθώς και το μέγεθος της ενέργειας που παράγει κάθε μια από αυτές. Επιπρόσθετα, οι σταθμοί είναι εξοπλισμένοι και με συστήματα, τα οποία ενημερώνουν μέσω γραπτού μηνύματος στο κινητό τηλέφωνο τον επιβλέποντα μηχανικό για οποιαδήποτε ανωμαλία προκύψει στη λειτουργία των ανεμογεννητριών ή του υποσταθμού. Κατ' αυτό τον τρόπο, ο επενδυτής έχει τον πλήρη έλεγχο της λειτουργίας του αιολικού πάρκου ανά πάσα στιγμή.

Εξίσου σημαντική για την καλή λειτουργία του σταθμού είναι και η συντήρηση των ανεμογεννητριών, η οποία θα πρέπει να πραγματοποιείται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Η εμπειρία έχει δείξει πως η συντήρηση θα πρέπει να γίνεται κάθε τρεις μήνες κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους λειτουργίας του σταθμού και μία φορά το χρόνο εφεξής.

7. Επιχειρηματικά σενάρια

Τα οφέλη που προκύπτουν από τη λειτουργία των αιολικών πάρκων είναι αρκετά. Είναι απαραίτητο όμως, να δούμε και κατά πόσο είναι αποδοτική μια τέτοια επένδυση από οικονομική σκοπιά. Για να προχωρήσουμε στη μελέτη μας, θεωρούμε τα παρακάτω:

- Το αιολικό πάρκο εγκαθίσταται στο διασυνδεδεμένο σύστημα
- Λαμβάνεται επιχορήγηση που ανέρχεται στο 40% του συνολικού κόστους του έργου
- Το αιολικό πάρκο περιλαμβάνει 10 συνολικά ανεμογεννήτριες εγκατεστημένες ισχύος 3MW εκάστη και με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

• Διάμετρος: 90m

• Περιοχή σάρωσης: 3,362m²

• Αριθμός πτερυγίων: 3

• Ύψος πύργου: 100m.

Στους πίνακες που παρατίθενται στο παράρτημα (πίνακες 3, 4 και 5) έξοδα και τα έσοδα της επένδυσης. Σύμφωνα με την ανάλυση αυτή, η αποπληρωμή γίνεται κατά τη διάρκεια του 2^{ου} έτους λειτουργίας του πάρκου, ενώ στο τέλος της δεκαπενταετίας τα καθαρά κέρδη ανέρχονται στα 2.037.854€(πίνακας 6).

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω αποτελέσματα, οι αιολικοί σταθμοί αποτελούν μια αρκετά προσοδοφόρα επένδυση, η οποία μάλιστα αποδίδει και σε σύντομο χρονικό διάστημα. Όλα αυτά είναι προφανή και αναμενόμενα αν αναλογιστούμε πως η χρησιμοποιούμενη τεχνολογία είναι πλέον ώριμη και οικονομικά ανταγωνιστική.

Η περίπτωση που μελετήσαμε, ωστόσο, δεν είναι ενδεικτική για το σύνολο του ελλαδικού χώρου, καθώς

- το αιολικό δυναμικό μεταβάλλεται από περιοχή σε περιοχή
- το ποσοστό επιχορήγησης δεν είναι το ίδιο σε κάθε περιοχή της Ελλάδας (πίνακας 2)
- η εγκατεστημένη ισχύς διαφέρει από σταθμό σε σταθμό.

Γι αυτό το λόγο κρίνεται σκόπιμο να πραγματοποιήσουμε μια ανάλυση ευαισθησίας, η οποία θα μας υποδείξει και τις καταλληλότερες περιοχές για την εγκατάσταση αιολικού πάρκου.

Για την μελέτη των εναλλακτικών επενδυτικών σεναρίων, θεωρούμε τα παρακάτω δεδομένα:

- ο επενδυτής ανήκει στην κατηγορία των μεγάλων επιχειρήσεων.
- ο τραπεζικός δανεισμός παραμένει σε κάθε περίπτωση σταθερός και ίσος προς 30%.

Οι μεταβλητές θα είναι:

- η συνολική εγκατεστημένη ισχύς
- η επιδότηση λαμβάνει τις τιμές 20%, 30% και 40% για τις περιοχές Α, Β, Γ αντίστοιχα.
- ο συντελεστής ενεργειακής απόδοσης μεταβάλλεται συναρτήσει της γεωγραφικής περιοχής.

1η περίπτωση: Μελέτη της οικονομικής απόδοσης για διαφορετικές τιμές της εγκατεστημένης ισχύος.

Στην περίπτωση που μελετήσαμε προηγουμένως θα δούμε τι μεταβολή επέρχεται όταν

- η εγκατεστημένη ισχύς κάθε ανεμογεννήτριας ανέρχεται στα 1,5MW
- η εγκατεστημένη ισχύς κάθε ανεμογεννήτριας ανέρχεται στα 4 MW.

Όπως φαίνεται από τον πίνακα του παραρτήματος, αν εγκαταστήσουμε τελικά 50% λιγότερη ισχύ, η αποπληρωμή θα γίνει κατά τη διάρκεια του 2^{ου} έτους, ενώ τα καθαρά κέρδη στο τέλος της 15ετίας είναι μειωμένα κατά 50,6% (πίνακας7). Αντίθετα, εφόσον αποφασίσουμε να εγκαταστήσουμε 50% περισσότερη ισχύ, η αποπληρωμή γίνεται κατά τη διάρκεια του 2^{ου} έτους λειτουργίας του αιολικού πάρκου, ενώ τα καθαρά κέρδη αυξάνονται κατά 50,6% (πίνακας 8). Παρατηρούμε πως η σχέση μεταξύ της μεταβολής της εγκατεστημένης ισχύος και της οικονομικής απόδοσης είναι σχεδόν γραμμική, καθώς μια αύξηση ή μείωση της εγκατεστημένης ισχύος κατά 50% επιφέρει αντίστοιχα αύξηση ή μείωση των καθαρών κερδών κατά 50,6%.

2^η περίπτωση: Μεταβολή του αιολικού δυναμικού

Στο σημείο αυτό θα μελετήσουμε τη μεταβολή που επέρχεται στα κέρδη και τον χρόνο αποπληρωμής σε περιοχές που λαμβάνουν το ίδιο ποσοστό επιχορήγησης, έχουν όμως διαφορετικό αιολικό δυναμικό. Πιο συγκεκριμένα, θα συγκρίνουμε τις ακόλουθες περιοχές, οι οποίες εντάσσονται στην ζώνη 3 και λαμβάνουν ποσοστό επιχορήγησης ίσο με το 40% της συνολικής επένδυσης του έργου:

- Ευρυτανία (μέση ταχύτητα ανέμου: 3,5m/s)

- Αργολίδα (μέση ταχύτητα ανέμου: 6m/s)
- Νησιά Βορείου Αιγαίου (μέση ταχύτητα ανέμου: 8m/s).

Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε πως θεωρούμε ότι η τιμή αγοράς της ενέργειας είναι ίδια για όλες τις περιοχές.

Ο συντελεστής απόδοσης για καθεμία από τις παραπάνω περιοχές είναι:

- Ευρυτανία:1.2
- Αργολίδα 2.8 και
- Νησιά Βορείου Αιγαίου 4.

Στην Ευρυτανία ο χαμηλός συντελεστής ενεργειακής απόδοσης έχει σαν αποτέλεσμα η αποπληρωμή να γίνεται κατά τη διάρκεια του 14 έτους, ενώ τα καθαρά κέρδη στο τέλος της 15ετίας σε 359.020€(πίνακας 9). Παρατηρούμε πως μια μείωση του συντελεστή ενεργειακής απόδοσης κατά 60% επιφέρει μείωση των καθαρών κερδών κατά 92,2%, ενώ αυξάνει τον χρόνο αποπληρωμής κατά 12 έτη. Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό η εγκατάσταση σε μια τέτοια περιοχή με τόσο χαμηλό αιολικό δυναμικό είναι ασύμφορη λόγω του μεγάλου χρόνου αποπληρωμής, αλλά και των μικρών καθαρών κερδών.

Στην Αργολίδα η αποπληρωμή γίνεται κατά τη διάρκεια του 4^{ου} έτους και τα καθαρά κέρδη στο τέλος της 15ετίας αγγίζουν τα 4.135.352€(πίνακας 10). Τέλος, στα νησιά του Βορείου Αιγαίου η αποπληρωμή γίνεται κατά το 1^ο έτος λειτουργίας του σταθμού και τα καθαρά κέρδη στο τέλος της 15ετίας είναι 6.967.600€(πίνακας 11). Δηλαδή, μια αύξηση του συντελεστή ενεργειακής απόδοσης κατά 33,3% προκαλεί αύξηση των καθαρών κερδών κατά 51,2% και μειώνει τον χρόνο αποπληρωμής κατά 1 έτος.

Τα παραπάνω αποτελέσματα μας δείχνουν πως όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα του ανέμου τόσο μειώνεται εκθετικά ο χρόνος αποπληρωμής και τόσο αυξάνουν επίσης, εκθετικά τα κέρδη. Πρακτικά, έχει αποδειχθεί πως τα βέλτιστα αποτελέσματα για μια τέτοια επένδυση επιτυγχάνονται για ταχύτητες ανέμου μεταξύ 14 και 15m/s.

3^η περίπτωση: Μεταβολή του ποσοστού συμμετοχής των ιδίων κεφαλαίων

Τέλος, θα μελετήσουμε την περίπτωση κατά την οποία το αιολικό δυναμικό και η εγκατεστημένη ισχύς παραμένουν σταθερές, ενώ το ποσοστό της ίδιας συμμετοχής μεταβάλλεται.

Εφόσον ο τραπεζικός δανεισμός παραμένει σταθερός, το διαφορετικό ποσοστό επιχορήγησης είναι αυτό που μεταβάλλει την συμμετοχή των ιδίων κεφαλαίων.

Στην περίπτωση αυτή θα μελετήσουμε τις εξής 3 περιοχές:

- Θεσσαλονίκη (ποσοστό επιχορήγησης: 20%)
- Μαγνησία (ποσοστό επιχορήγησης: 30%)
- Αργολίδα (ποσοστό επιχορήγησης: 40%).

Στην Θεσσαλονίκη η αποπληρωμή γίνεται κατά το 14έτος και τα καθαρά κέρδη στο τέλος της 15ετίας είναι 4.135.352€ (πίνακας 12). Στη Μαγνησία η αποπληρωμή γίνεται κατά το 9^ο έτος και τα κέρδη είναι 4.135.352€(πίνακας 13), ενώ στην Αργολίδα η αποπληρωμή γίνεται κατά το 4^ο έτος με τα καθαρά κέρδη να ανέρχονται στα 4.135.352€ (πίνακας 14). Όπως εύλογα προκύπτει από την ανάλυσή μας, η μεταβολή του ποσοστού συμμετοχής των ιδίων κεφαλαίων δεν μεταβάλλει το ύψος των καθαρών κερδών παρά μόνο το χρόνο αποπληρωμής και συγκεκριμένα όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό της ίδιας συμμετοχής τόσο αυξάνει και ο χρόνος αποπληρωμής.

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω μπορούμε να προτείνουμε κάποιες περιοχές, οι οποίες αν και ενδείκνυνται για την εγκατάσταση αιολικών σταθμών, δεν έχουν χρησιμοποιηθεί ακόμα για αυτό τον σκοπό ή έχουν χρησιμοποιηθεί ελάχιστα και η αξιοποίησή τους δύναται να αποβεί αρκετά προσοδοφόρα. Οι περιοχές αυτές συνδυάζουν το υψηλό αιολικό δυναμικό με την δυνατότητα λήψης υψηλών επιδοτήσεων.

Σε ότι αφορά το διασυνδεδεμένο σύστημα οι περιοχές αυτές είναι:

- Θεσπρωτία
- Πρέβεζα
- Δυτική Αιτωλοακαρνανία
- Νότια Θράκη.

Αναφορικά με τις τρεις πρώτες περιοχές, το υψηλό κόστος των συνοδών έργων δύναται να αποτελέσει ανασταλτικό παράγοντα, καθώς οι περιοχές αυτές θεωρούνται δυσπρόσιτες. Αντίθετα, η Νότια Θράκη δεν παρουσιάζει τέτοια προβλήματα και η εύκολη σύνδεσή της με μεγάλες πόλεις, όπως η Θεσσαλονίκη και η Αλεξανδρούπολη, της προσδίδει ακόμη ένα πλεονέκτημα.

Στο μη διασυνδεδεμένο σύστημα ενδείκνυνται οι ακόλουθες περιοχές:

- Νησιά Βορείου Αιγαίου (Λέσβος, Λήμνος, Θάσος, Σαμοθράκη, Χίος, Ικαρία, Σάμος)
- Κρήτη.

Με δεδομένο το γεγονός πως η παραγόμενη ενέργεια στα νησιά αυτά προορίζεται αποκλειστικά για αυτοκατανάλωση, η περίπτωση της Κρήτης ενδείκνυται περισσότερο για την εγκατάσταση αιολικού σταθμού, αν και λαμβάνει μικρότερο ποσοστό επιδότησης

από τα υπόλοιπα προαναφερθέντα νησιά. Τα νησιά του Βορείου Αιγαίου αν και λαμβάνουν την υψηλότερη δυνατή επιχορήγηση, είναι κατά πολύ μικρότερα σε έκταση και σε πληθυσμό, συνεπώς και σε ενεργειακή κατανάλωση από την Κρήτη.

8. Συμπεράσματα

Αν και παρατηρείται διαρκής αύξηση του αριθμού των αιτήσεων για την εγκατάσταση αιολικών σταθμών, πολύ λίγες είναι οι αιτήσεις που τελικά λαμβάνουν θετική γνωμοδότηση από τη ΡΑΕ. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το δίκτυο ηλεκτροδότησης δεν είναι αρκετά ανεπτυγμένο ώστε να καλύψει τόσο μεγάλο αριθμό αιολικών σταθμών. Γίνεται σαφές λοιπόν, πως **είναι αναγκαία η συνεχής εξέλιξη του δικτύου για την περαιτέρω ανάπτυξη και προώθηση της αιολικής ενέργειας στη χώρα μας.**

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας, η Ελλάδα υπολείπεται αρκετά των πιο ανεπτυγμένων χωρών της ΕΕ σε θέματα ΑΠΕ. Οι χώρες αυτές θα μπορούσαν να αποτελέσουν παράδειγμα προς μίμηση για την πατρίδα μας σε ορισμένα ζητήματα, όπως για παράδειγμα ο χωροταξικός σχεδιασμός.

Σε πολλές χώρες στο εξωτερικό (Δανία, Βέλγιο, Ολλανδία κ.α.), όπου η χρήση των ΑΠΕ είναι διαδεδομένη, **κυρίαρχο ρόλο σε θέματα χωροταξικών επιλογών και θέσπισης σχετικών κριτηρίων χωροθέτησης διαδραματίζει η τοπική κοινωνία.** Ο χωροταξικός σχεδιασμός για την επιλογή του κατάλληλου τύπου εγκατάστασης του έργου γίνεται με τη σύμφωνη γνώμη των τοπικών κοινωνιών, ώστε να εκμηδενιστούν οι

αντιδράσεις και να ενισχυθεί η κοινωνική αποδοχή. Κατά αυτό τον τρόπο, παράλληλα αίρεται και η αβεβαιότητα των διαδικασιών χωροθέτησης από την πλευρά του επενδυτή.

Στις χώρες αυτές, επίσης, έχουν γίνει εκστρατείες ενημέρωσης των πολιτών για την σπουδαιότητα και την αναγκαιότητα των ΑΠΕ, με αποτέλεσμα να **αναγνωρίζεται η ανάγκη ανάπτυξης των ΑΠΕ ακόμη και σε περιοχές που χαρακτηρίζονται ως προστατευόμενες**. Ένα τέτοιο βήμα θα πρέπει να γίνει και στην χώρα μας.

Επιπλέον, **οι στόχοι για το μέγεθος της παραγόμενης αιολικής ενέργειας τίθενται σε τοπικό επίπεδο, δηλαδή ανά περιφέρεια** και όχι σε εθνικό, όπως γίνεται στην Ελλάδα.

Περιφερειακός είναι και ο σχεδιασμός για τον καθορισμό και την ανάδειξη των κατάλληλων περιοχών που δύναται να φιλοξενήσουν ένα αιολικό πάρκο, ενώ παράλληλα διεξάγεται **μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων**.

Στο Βέλγιο και την Ολλανδία η **τοποθέτηση των αιολικών πάρκων γίνεται σε ήδη υπάρχουσες εγκαταστάσεις**, όπως λιμάνια και βιομηχανικές περιοχές, έτσι ώστε να επηρεάζεται στο λιγότερο δυνατό βαθμό το φυσικό τοπίο.

Η κατά το δυνατό μικρότερη αλλοίωση του φυσικού τοπίου θεωρείται μείζονος σημασίας στις χώρες αυτές, οι οποίες έχουν θεσπίσει μια σειρά από μέτρα για την προστασία του:

- **Προτίμηση στις ομάδες ανεμογεννητριών και όχι στις μεμονωμένες**
- **Χρήση ανεμογεννητριών με το ίδιο χρώμα, μέγεθος και κατεύθυνση περιστροφής**
- **Τοποθέτηση των ανεμογεννητριών κατά τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργούν ένα εύκολα αναγνωρίσιμο γεωμετρικό σχήμα.**

- **Περιορισμός του χώρου εγκατάστασης του αιολικού πάρκου στον ελάχιστο απαιτούμενο για την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών.**

Μελετώντας τα παραδείγματα της Γερμανίας και της Ισπανίας που αποτελούν τις πρώτες χώρες σε εγκατεστημένη ισχύ στην Ευρώπη, μπορούμε να πούμε πως η ανάπτυξη και διεύρυνση της χρήσης αιολικής ενέργειας οφείλεται στους ακόλουθους παράγοντες:

- **Σταθερό θεσμικό πλαίσιο που επιτρέπει στην αιολική ενέργεια να έχει ουσιαστική συνεισφορά στην παραγωγή ηλεκτρισμού.**
- **Χωροταξικά σχέδια και κανονισμοί σε τοπικό επίπεδο σχετικά με τις διαδικασίες αδειοδότησης για τις εγκαταστάσεις αιολική ενέργειας.**
- **Βελτιωμένη τεχνολογία**

Προτάσεις σε εθνικό επίπεδο:

- Οι εγκαταστάσεις των αιολικών πάρκων θα πρέπει να γίνονται σε τοποθεσίες όπου οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις μπορούν να αντιμετωπιστούν.
- Ο περιφερειακός και τοπικός σχεδιασμός θα πρέπει να περιλαμβάνει πολιτικές που να προωθούν και να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας.
- Οι τοπικές αρχές θα πρέπει να αναλάβουν ενεργό και κυρίαρχο ρόλο στον καθορισμό των κριτηρίων που θα εφαρμοστούν για την απόκτηση άδειας σχεδιασμού για τις εγκαταστάσεις αιολικών πάρκων. Παράλληλα, η πολιτεία θα πρέπει να επεμβαίνει σε όποιες περιπτώσεις οι περιορισμοί είναι ιδιαίτερος αυστηροί και υπερβολικοί, με αποτέλεσμα να παρακωλύουν ή ακόμη και να εμποδίζουν την ανάπτυξη αιολικών πάρκων.

- Ιδιαίτερο βάρος κατά τη διαδικασία αξιολόγησης των επενδυτικών προτάσεων, θα πρέπει να δίνεται στα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη.
- Δεν θα πρέπει να απορρίπτονται εφαρμογές με μικρή απόδοση, καθώς τα έργα μικρής κλίμακας δύναται να έχουν περιορισμένη, αλλά αξιόλογη συνεισφορά στην συνολική απόδοση της αιολικής ενέργειας και των στόχων σε εθνικό επίπεδο.
- Θα πρέπει να επιδιώκεται ο διάλογος και η συμβολή της τοπικής κοινωνίας από το αρχικό κίολας στάδιο της διαδικασίας σχεδιασμού του έργου.

Προτάσεις σε περιφερειακό επίπεδο:

Ο περιφερειακός χωροταξικός σχεδιασμός θα πρέπει να περιλαμβάνει την ανάπτυξη εφαρμογών αιολικών πάρκων λαμβάνοντας υπόψιν το αιολικό δυναμικό, καθώς και τις τοπικές, περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις (θετικές και αρνητικές) που δύναται να απορρέουν από το έργο.

Η επίτευξη των τοπικών στόχων δεν θα πρέπει να αποτρέπει τη χορήγηση νέων αδειών σχεδιασμού για περαιτέρω έργα αιολικών πάρκων.

Πολιτικές σε ότι αφορά τον περιφερειακό και τοπικό σχεδιασμό:

- Υπόδειξη των προτεινόμενων τοποθεσιών για την εγκατάσταση αιολικών πάρκων από τις τοπικές αρχές.

- Απαιτήση ένα μέρος του ποσοστού της ενέργειας που χρησιμοποιείται στην συγκεκριμένη περιοχή να προέρχεται από την αιολική ενέργεια.
- Σε περιπτώσεις τοποθεσιών διεθνούς σημασίας για την διατήρηση της φυσικής κληρονομιάς, η επένδυση να εγκρίνεται μόνο εφόσον η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων αποδεικνύει πως δεν θα επηρεαστεί η ακεραιότητα της εν λόγω περιοχής.
- Σαφής καθορισμός των κριτηρίων για την αποδοχή της εγκατάστασης αιολικών πάρκων σε συγκεκριμένη περιοχή.
- Ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων των ανεμογεννητριών στην τοπογραφία.

Για την επιτυχημένη εγκατάσταση αιολικών πάρκων θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν οι παρακάτω παράγοντες:

- Η πρόσβαση. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει τα μεγάλα οχήματα μεταφοράς εξοπλισμού να έχουν πρόσβαση στο χώρο χωρίς σημαντικές τροποποιήσεις του εθνικού οδικού δικτύου.
- Η έκταση της τοποθεσίας να είναι αρκετά μεγάλη ώστε να μπορεί να φιλοξενήσει τον απαιτούμενο αριθμό ανεμογεννητριών.
- Η ταχύτητα του ανέμου, ώστε να υπάρχει επαρκές αιολικό δυναμικό για να καταστεί το έργο βιώσιμο.
- Να υπάρχει η δυνατότητα απόκτησης άδειας σχεδιασμού
- Ύπαρξη των κατάλληλων υποδομών για την σύνδεση με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας σε κοντινή απόσταση.
- Κατάλληλη απόσταση του έργου από τις κατοικημένες περιοχές.

- Προστασία του εναέριου χώρου και ελαχιστοποίηση της πρόκλησης ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών.
- Περιορισμοί σε σχέση με το τοπίο και την οικολογία.

Στο παρελθόν, οι περισσότερες ανεμογεννήτριες ήταν τοποθετημένες σε ορεινές περιοχές λόγω των υψηλότερων ταχυτήτων του ανέμου. Ωστόσο, η πρόοδος της τεχνολογίας και οι αλλαγές στην αγορά του ηλεκτρισμού από ανανεώσιμες μορφές ενέργειας, έχουν ως αποτέλεσμα η ταχύτητα του ανέμου να μην αποτελεί κριτήριο ζωτικής σημασίας για την επιλογή της τοποθεσίας. **Πλέον τα ισχυρότερα κριτήρια είναι η πιθανότητα απόκτησης άδειας σχεδιασμού και η επίδραση στις τοπικές κοινωνίες.**

Οι ανεμογεννήτριες θα πρέπει να παράγουν θόρυβο μέσα στα επιτρεπτά όρια σε σχέση με τον υπάρχοντα θόρυβο στην περιοχή. Αυτό επιτυγχάνεται με **καλό σχεδιασμό των ανεμογεννητριών και με την διατήρηση ικανοποιητικής απόστασης μεταξύ ανεμογεννητριών και άλλων εγκαταστάσεων.**

Επιπρόσθετα, θα πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα, έτσι ώστε **να ελαχιστοποιείται η οπτική όχληση που προκαλείται από τις ανεμογεννήτριες.**

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αιολικών πάρκων μπορούν να ελαττωθούν με τους παρακάτω τρόπους:

- Τοποθέτηση σε σχέση με άλλα αιολικά πάρκα
- Επιλογή του κατάλληλου τοπίου
- Μέγεθος ανεμογεννητριών
- Αριθμός ανεμογεννητριών

- Τοποθέτηση των ανεμογεννητριών σε σχέση με άλλες ανεμογεννήτριες
- Τοποθέτηση και σχεδιασμός διαδρόμων και υποβοηθητικών κτιρίων
- Τοποθέτηση των ανεμογεννητριών σε σχέση με το δίκτυο ηλεκτρισμού
- Χρώμα ανεμογεννητριών
- Θέα από τους κυριότερους τουριστικούς αυτοκινητοδρόμους
- Θέα από δημοφιλή δημόσια μέρη
- Απόσταση από κατοικημένες περιοχές
- Απόσταση από προστατευόμενες περιοχές
- Απόσταση από περιοχές μεγάλης εθνικής σημασίας
- Τοποθέτηση σε σχέση με διαδρόμους αποδημητικών πουλιών.

Η χωροθέτηση αιολικών πάρκων σε Ζώνες Ειδικής Προστασίας δεν πρέπει να είναι απαγορευτική. Κάθε περίπτωση θα πρέπει να εξετάζεται μεμονωμένα και το έργο μπορεί να εγκριθεί ύστερα από την αξιολόγηση της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

Τέλος, στην Ελλάδα ενδείκνυται για την εγκατάσταση αιολικών σταθμών η αξιοποίηση περιοχών, όπως η Νότια Θράκη και η Κρήτη, ενώ υπό ορισμένες προϋποθέσεις θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν επίσης, τα νησιά του Βορείου Αιγαίου, η Θεσπρωτία, η Πρέβεζα και η Δυτική Αιτωλοακαρνανία.

9. Παράρτημα

Πίνακας 1

	Αιολικές μονάδες υπό λειτουργία	Αιολικές μονάδες με άδεια εγκατάστασης	Αιολικές μονάδες με άδεια παραγωγής
N. Βοιωτίας	1.20	96.30	438.00
N. Φθιώτιδας	0.00	44.20	121.40
N. Φωκίδας	0.00	0.00	269.30
N. Αττικής	2.00	0.00	87.80
N. Εύβοιας	197.80	45.90	635.90
N. Ευρυτανίας	0.00	0.00	155.25
ΣΥΝΟΛΟ	201.00	186.40	1707.65
N. Κορινθίας	0.00	0.00	75.70
N. Λακωνίας	0.00	84.35	68.50
N. Αργολίδας	0.00	111.25	225.10
N. Αχαΐας	1.20	56.95	97.20
N. Μεσσηνίας	0.00	0.00	29.30
N. Αρκαδίας	0.00	82.00	98.20
ΣΥΝΟΛΟ	1.20	334.55	594.00
N. Δράμας	0.00	0.00	25.80
N. Καβάλας	0.00	0.00	0.00
N. Ξάνθης	0.00	0.00	30.00
N. Ροδόπης	122.80	25.20	35.20
N. Έβρου	14.25	34.20	90.90
ΣΥΝΟΛΟ	137.05	59.40	181.90
N. Κιλκίς	0.00	0.00	132.50
N. Θεσσαλονίκης	0.00	0.00	0.00
N. Σερρών	0.00	17.00	73.25
N. Χαλκιδικής	0.00	0.00	74.20
N. Ημαθίας	0.00	0.00	16.00
ΣΥΝΟΛΟ	0.00	17.00	295.95
N. Καστοριάς	0.00	0.00	0.00
N. Φλώρινας	0.00	28.90	0.00
N. Κοζάνης	0.00	0.00	24.00
N. Γρεβενών	0.00	0.00	0.00
ΣΥΝΟΛΟ	0.00	28.90	24.00
N. Ιωαννίνων	0.00	0.00	2.00
N. Αιτωλοακαρνανίας	0.00	0.00	183.65
N. Πρέβεζας	0.00	0.00	10.50

ΣΥΝΟΛΟ	0.00	0.00	196.15
N. Λάρισας	0.00	0.00	33.25
N. Μαγνησίας	0.00	17.00	37.50
N. Καρδίτσας	0.00	0.00	30.00
ΣΥΝΟΛΟ	0.00	17.00	100.75
Ανατολική Κρήτη (N. Λασιθίου και N. Ηρακλείου)	79.30	33.20	26.50
Δυτική Κρήτη (N. Ρεθύμνου και N. Χανίων)	0.00	20.20	45.45
ΣΥΝΟΛΟ	79.30	53.40	71.95
N. Κυκλάδων	5.94	7.11	98.43
N. Δωδεκανήσων	9.35	26.55	38.33
ΣΥΝΟΛΟ	15.29	33.66	136.76
N. Λέσβου	9.83	2.70	4.40
N. Σάμου	3.55	0.00	3.94
N. Χίου	3.05	0.00	2.96
ΣΥΝΟΛΟ	16.43	2.70	11.30
N. Κεφαλληνίας	0.00	81.60	12.85
N. Κέρκυρας	0.00	0.00	15.30
N. Λευκάδας	0.00	0.00	49.10
ΣΥΝΟΛΟ	0.00	81.60	77.25
Σύνολο Χώρας	433.84	811.91	3386.36

Πίνακας 2: Ζώνες επιδότησης



Πίνακας 3: Έξοδα κατασκευών και εξοπλισμού

ΚΤΙΡΙΑ	Μονάδα	Ποσότητα	Κόστος μονάδας	Συνολικό κόστος	Αποσβέσεις	1	
Γραφεία	τ.μ.	20	400 €	8,000 €	8%	640 €	
Έργα Υποδομής - Ασφαλτόστρωση	τ.μ.	3,000		18,000 €	8%	1,440 €	
Περίφραξη		240		11,000 €	8%	880 €	
Κεντρική είσοδος		10		2,000 €	8%	160 €	
Πυρασφάλεια - Δεξαμενή Νερού				8,000 €	8%	640 €	
Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση				4,000 €	8%	320 €	
Αλεξικέραυνο				6,000 €	8%	480 €	
Άδειες		1	40,000 €	40,000 €		0 €	
Λοιπές Εργασίες		1	30,000 €	30,000 €	8%	2,400 €	
				127,000 €			
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ							
Συναγερμός & Συστήματα Ασφαλείας		1	15,000 €	15,000 €	10%	1,500 €	
Εξοπλισμός Η/Υ		1	4,000 €	4,000 €	30%	1,200 €	
Software		1	4,000 €	4,000 €	30%	1,200 €	
Εξοπλισμός Γραφείου και Τ/Κ		1	1,000 €	1,000 €	20%	200 €	
Λοιπά		1	4,000 €	4,000 €	20%	800 €	
				28,000 €			
						11,860 €	
				155,000 €			

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Πίνακας 4: Κόστος Ανάπτυξης

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				Ποσό
Ανεμογεννήτριες			30,000,000	81,000,000 €
Λοιπές εγκαταστάσεις & έργα υποδομής				1,000,000 €
Λοιπές αμοιβές (άδειες & λοιπές εργασίες)				200,000 €
Εξοπλισμός εσωτερικού χώρου				0 €
Αμοιβές συμβούλων				200,000 €
ΦΠΑ		19%		15,656,000 €
ΣΥΝΟΛΟ				98,056,000 €
ΟΙΚΟΠΕΔΟ				
			τ.μ.	Ποσό
Αξία οικοπέδου			3,000	12,000 €
Λοιπά έξοδα αγοράς		11%		1,320 €
ΣΥΝΟΛΟ				13,320 €
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ				98,069,320 €
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ				
	<i>Κατασκευές</i>	<i>Οικόπεδο</i>		Ποσό
Επιχορήγηση Αναπτυξιακού Νόμου	40%	0%		39,222,400 €
Ίδια Κεφάλαια με δανεισμό	30%	0%		29,416,800 €
Δανεισμός 10 ετών	30%	100%		29,430,120 €
ΣΥΝΟΛΟ				98,069,320 €
ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ				
Επιτόκιο Δανεισμού	4.00%			
Ποσοστό αποπληρωμής	7.50%			
Ετήσια αύξηση δόσης	7.00%			
Αύξηση κύκλου εργασιών	3.00%			
Φόροι	25.00%			
Επιτόκιο Προεξόφλησης	6%			
Αναπροσαρμογή μισθών & εξόδων	5%			
Συμβόλαια συντήρησης Η/Υ & Σ/Υ	3%			
Συμβόλαια συντήρησης εξοπλισμού	2%			
Αγορά Ενέργειας	0.073			
Συντελεστής ενεργειακής απόδοσης (KWh/KW)	4			
Κόστος Αιολικών & λοιπών ανά W	2.70 €			
Μείωση πρόβλεψης	5%			

Πίνακας 5: Λειτουργικά έξοδα & Έσοδα

ΕΞΟΔΑ			
ΜΙΣΘΟΔΟΣΙΑ	Ποσότητα	Μηνιαία Αμοιβή (καθαρά)	Ετήσια Αμοιβή (μικτά & εργοδοτικές εισφορές)
Φύλακας	1	1,200 €	21,600 €
Διαχειριστικά	1	800 €	14,400 €
ΣΥΝΟΛΟ			36,000 €
ΤΡΕΧΟΝΤΑ ΕΞΟΔΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ			
Ασφάλιστρα	12	67,500 €	810,000.00 €
Δημοτικά Τέλη	12	100 €	1,200.00 €
Τέλος χρήσης οικοπέδου	12	20,805.00 €	249,660.00 €
ΣΥΝΟΛΟ			811,200.00 €
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΞΟΔΑ			847,200.00 €
ΕΣΟΔΑ		Μηνιαία	Ετήσια
Πώληση Ενέργειας		693,500 €	8,322,000 €
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΣΟΔΑ		693,500 €	8,322,000 €
ΜΙΚΤΟ ΚΕΡΔΟΣ			7,474,800 €

Πίνακας 6: Ανάλυση αποπληρωμής

Έτος	1	2	3	4	5
	2006	2007	2008	2009	2010
Δάνειο Τράπεζας	29,430,120	27,222,861	24,861,094	22,334,003	19,630,016
Τόκοι	1,177,205	1,088,914	994,444	893,360	785,201
Αποπληρωμή Δανείου	2,207,259	2,361,767	2,527,091	2,703,987	2,893,266
	3,384,464	3,450,682	3,521,535	3,597,347	3,678,467
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	€	€	€	€	€
Προσωπικό Δάνειο Ιδίας Συμμετοχής	29,416,800	27,945,960	26,372,161	24,688,196	22,886,354
Τόκοι	1,176,672	1,117,838	1,054,886	987,528	915,454
Αποπληρωμή Δανείου	1,470,840	1,573,799	1,683,965	1,801,842	1,927,971
	2,647,512	2,691,637	2,738,851	2,789,370	2,843,425
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	€	€	€	€	€
Βραχυπρόθεσμο δάνειο κίνησης	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Έσοδα	8,322,000	8,571,660	8,828,810	9,093,674	9,366,484
Έξοδα Λειτουργίας	847,200	889,560	934,038	980,740	1,029,777
Έξοδα σύστασης	5,000				
Έξοδα Συντήρησης H/W & S/W	240	240	240	240	240
Έξοδα Συντήρησης Εξοπλισμού	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000
Συνολικές Δαπάνες	2,472,440	2,509,800	2,554,278	2,600,980	2,650,017
Συνολικές Αποπληρωμές δανείων	6,031,976	6,142,319	6,260,386	6,386,717	6,521,892
Μικτά έσοδα	-182,416	-80,459	14,146	105,977	194,575
Αποσβέσεις	11,860	11,860	11,860	10,260	9,460
Έσοδα προ φόρων (μικτά μείον αποσβέσεις)	2,012,983	2,269,448	2,529,377	2,799,704	3,078,381
Φόροι	503,246	567,362	632,344	699,926	769,595
	1,509,737	1,702,086	1,897,033	2,099,778	2,308,786
Καθαρά κέρδη (ζημίες)	€	€	€	€	€
Συσσωρευτικά καθαρά κέρδη	1,509,737	3,211,824	5,108,856	7,208,634	9,517,420
	1,509,737	1,605,742	1,688,352	1,763,014	1,828,775
NPV	€	€	€	€	€
Συσσωρευτικό NPV	1,509,737	3,115,479	4,803,831	6,566,846	8,395,620
Operational gross income	5,849,560	6,061,860	6,274,532	6,492,694	6,716,467

6	7	8	9	10	11	12	13	14
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
16,736,750	13,640,955	10,328,454	6,784,078	2,991,597	0	0	0	0
669,470	545,638	413,138	271,363	119,664	0	0	0	0
3,095,795	3,312,501	3,544,376	3,792,482	2,991,597	0	0	0	0
3,765,265	3,858,139	3,957,514	4,063,845	3,111,260				
€	€	€	€	€	0 €	0 €	0 €	0 €
20,958,383	18,895,454	16,688,120	14,326,272	11,799,095	9,095,016	6,201,651	3,105,750	0
838,335	755,818	667,525	573,051	471,964	363,801	248,066	124,230	0
2,062,929	2,207,334	2,361,848	2,527,177	2,704,079	2,893,365	3,095,900	3,105,750	0
2,901,265	2,963,152	3,029,372	3,100,228	3,176,043	3,257,166	3,343,966	3,229,980	
€	€	€	€	€	€	€	€	0 €
0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
9,647,479	9,936,903	10,235,010	10,542,061	10,858,322	11,184,072	11,519,594	11,865,182	12,221,138
1,081,266	1,135,329	1,192,095	1,251,700	1,314,285	1,380,000	1,449,000	1,521,449	1,597,522
240	240	240	240	240	240	240	240	240
1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000
2,701,506	2,755,569	2,812,335	2,871,940	2,934,525	3,000,240	3,069,240	3,141,689	3,217,762
6,666,529	6,821,291	6,986,886	7,164,073	6,287,304	3,257,166	3,343,966	3,229,980	0
279,444	360,043	435,789	506,047	1,636,494	4,926,667	5,106,388	5,493,512	9,003,376
8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	6,960	6,960	3,480	0
3,366,779	3,664,084	3,971,704	4,290,069	4,619,630	4,919,707	5,099,428	5,490,032	9,003,376
841,695	916,021	992,926	1,072,517	1,154,908	1,229,927	1,274,857	1,372,508	2,250,844
2,525,084	2,748,063	2,978,778	3,217,552	3,464,723	3,689,780	3,824,571	4,117,524	6,752,532
€	€	€	€	€	€	€	€	€
12,042,504	14,790,567	17,769,345	20,986,897	24,451,620	28,141,400	31,965,971	36,083,496	42,836,027
1,886,890	1,937,276	1,981,058	2,018,732	2,050,764	2,060,354	2,014,736	2,046,283	3,165,850
€	€	€	€	€	€	€	€	€
10,282,510	12,219,786	14,200,843	16,219,575	18,270,339	20,330,693	22,345,430	24,391,713	27,557,564
6,945,973	7,181,334	7,422,675	7,670,120	7,923,797	8,183,833	8,450,355	8,723,493	9,003,376

15	ΣΥΝΟΛΑ
-----------	---------------

2020	
-------------	--

0	
0	6,958,397
0	29,430,120
	36,388,517
0 €	€

0	
0	9,295,168
0	29,416,800
	38,711,968
0 €	€

0 €

12,587,772
1,677,398

240	
1,620,000	
3,297,638	
0	
9,290,134	37,089,717
0	
9,290,134	
2,322,533	
6,967,600	49,803,628
€	€

49,803,628	
3,081,776	30,639,340
€	€
30,639,340	

9,290,134

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Πίνακας 7: Ανάλυση αποπληρωμής για συνολικά εγκατεστημένη ισχύ 15MW

Έτος	1	2	3	4	5
	2006	2007	2008	2009	2010
Δάνειο Τράπεζας	14,971,620	13,848,749	12,647,276	11,361,700	9,986,135
Τόκοι	598,865	553,950	505,891	454,468	399,445
Αποπληρωμή Δανείου	1,122,872	1,201,473	1,285,576	1,375,566	1,471,855
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	1,721,736	1,755,422	1,791,467	1,830,034	1,871,301
	€	€	€	€	€
Προσωπικό Δάνειο Ιδίας Συμμετοχής	14,958,300	14,210,385	13,410,116	12,553,828	11,637,600
Τόκοι	598,332	568,415	536,405	502,153	465,504
Αποπληρωμή Δανείου	747,915	800,269	856,288	916,228	980,364
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	1,346,247	1,368,684	1,392,693	1,418,381	1,445,868
	€	€	€	€	€
Βραχυπρόθεσμο δάνειο κίνησης	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Έσοδα	3,120,750	3,214,373	3,310,804	3,410,128	3,512,432
Έξοδα Λειτουργίας	442,200	464,310	487,526	511,902	537,497
Έξοδα σύστασης	5,000				
Έξοδα Συντήρησης H/W & S/W	240	240	240	240	240
Έξοδα Συντήρησης Εξοπλισμού	810,000	810,000	810,000	810,000	810,000
Συνολικές Δαπάνες	1,257,440	1,274,550	1,297,766	1,322,142	1,347,737
Συνολικές Αποπληρωμές δανείων	3,067,983	3,124,107	3,184,159	3,248,415	3,317,169
Μικτά έσοδα	-1,204,673	-1,184,284	-1,171,121	-1,160,429	-1,152,474
Αποσβέσεις	11,860	11,860	11,860	10,260	9,460
Έσοδα προ φόρων (μικτά μείον αποσβέσεις)	-93,662	5,328	102,595	204,877	309,921
Φόροι	0	1,332	25,649	51,219	77,480
Καθαρά κέρδη (ζημιές)	-93,662 €	3,996 €	76,946 €	153,658 €	232,441 €
Συσσωρευτικά καθαρά κέρδη	-93,662	-89,666	-12,720	140,938	373,379
NPV	-93,662 €	3,770 €	68,482 €	129,014 €	184,115 €
Συσσωρευτικό NPV	-93,662	-89,892	-21,410	107,604	291,719
Operational gross income	1,863,310	1,939,823	2,013,038	2,087,986	2,164,695

6	7	8	9	10	11	12	13	14
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
8,514,279	6,939,394	5,254,266	3,451,180	1,521,878	0	0	0	0
340,571	277,576	210,171	138,047	60,875	0	0	0	0
1,574,885	1,685,127	1,803,086	1,929,302	1,521,878	0	0	0	0
1,915,457 €	1,962,703 €	2,013,257 €	2,067,349 €	1,582,753 €	0 €	0 €	0 €	0 €
10,657,236	9,608,247	8,485,828	7,284,840	5,999,783	4,624,771	3,153,509	1,579,259	0
426,289	384,330	339,433	291,394	239,991	184,991	126,140	63,170	0
1,048,989	1,122,419	1,200,988	1,285,057	1,375,011	1,471,262	1,574,250	1,579,259	0
1,475,279 €	1,506,749 €	1,540,421 €	1,576,451 €	1,615,003 €	1,656,253 €	1,700,391 €	1,642,429 €	0 €
0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
3,617,805	3,726,339	3,838,129	3,953,273	4,071,871	4,194,027	4,319,848	4,449,443	4,582,927
564,372	592,590	622,220	653,331	685,997	720,297	756,312	794,128	833,834
240	240	240	240	240	240	240	240	240
810,000	810,000	810,000	810,000	810,000	810,000	810,000	810,000	810,000
1,374,612	1,402,830	1,432,460	1,463,571	1,496,237	1,530,537	1,566,552	1,604,368	1,644,074
3,390,735	3,469,452	3,553,678	3,643,800	3,197,755	1,656,253	1,700,391	1,642,429	0
-1,147,543	-1,145,943	-1,148,009	-1,154,098	-622,122	1,007,237	1,052,905	1,202,646	2,938,853
8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	6,960	6,960	3,480	0
418,883	530,724	646,617	766,744	891,296	1,000,277	1,045,945	1,199,166	2,938,853
104,721	132,681	161,654	191,686	222,824	250,069	261,486	299,792	734,713
314,162 €	398,043 €	484,963 €	575,058 €	668,472 €	750,208 €	784,459 €	899,375 €	2,204,139 €
687,541	1,085,584	1,570,547	2,145,605	2,814,077	3,564,285	4,348,743	5,248,118	7,452,258
234,760 €	280,605 €	322,528 €	360,798 €	395,668 €	418,912 €	413,243 €	446,962 €	1,033,387 €
526,479	807,084	1,129,612	1,490,410	1,886,078	2,304,990	2,718,233	3,165,194	4,198,581
2,243,193	2,323,508	2,405,669	2,489,702	2,575,634	2,663,490	2,753,296	2,845,076	2,938,853

15	ΣΥΝΟΛΑ
2020	
0	
0	3,539,859
0	14,971,620
0 €	18,511,479 €
0	
0	4,726,548
0	14,958,300
0 €	19,684,848 €
0 €	
4,720,414	
875,526	
240	
810,000	
1,685,766	
0	
3,034,649	-1,854,407
0	
3,034,649	
758,662	
2,275,986 €	9,728,244 €
9,728,244	
1,006,671 €	5,205,252 €
5,205,252	
3,034,649	

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Πίνακας 8: Ανάλυση αποπληρωμής για συνολικά εγκατεστημένη ισχύ 45MW

Έτος	1	2	3	4	5
	2006	2007	2008	2009	2010
Δάνειο Τράπεζας	43,888,620	40,596,974	37,074,912	33,306,306	29,273,897
Τόκοι	1,755,545	1,623,879	1,482,996	1,332,252	1,170,956
Αποπληρωμή Δανείου	3,291,647	3,522,062	3,768,606	4,032,409	4,314,677
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	5,047,191	5,145,941	5,251,603	5,364,661	5,485,633
	€	€	€	€	€
Προσωπικό Δάνειο Ιδίας Συμμετοχής	43,875,300	41,681,535	39,334,206	36,822,565	34,135,108
Τόκοι	1,755,012	1,667,261	1,573,368	1,472,903	1,365,404
Αποπληρωμή Δανείου	2,193,765	2,347,329	2,511,642	2,687,456	2,875,578
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	3,948,777	4,014,590	4,085,010	4,160,359	4,240,983
	€	€	€	€	€
Βραχυπρόθεσμο δάνειο κίνησης	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Έσοδα	9,362,250	9,643,118	9,932,411	10,230,383	10,537,295
Έξοδα Λειτουργίας	1,252,200	1,314,810	1,380,551	1,449,578	1,522,057
Έξοδα σύστασης	5,000				
Έξοδα Συντήρησης H/W & S/W	240	240	240	240	240
Έξοδα Συντήρησης Εξοπλισμού	2,430,000	2,430,000	2,430,000	2,430,000	2,430,000
Συνολικές Δαπάνες	3,687,440	3,745,050	3,810,791	3,879,818	3,952,297
Συνολικές Αποπληρωμές δανείων	8,995,968	9,160,531	9,336,612	9,525,020	9,726,616
Μικτά έσοδα	-3,321,158	-3,262,463	-3,214,992	-3,174,454	-3,141,618
Αποσβέσεις	11,860	11,860	11,860	10,260	9,460
Έσοδα προ φόρων (μικτά μείον αποσβέσεις)	-41,372	247,739	541,754	847,694	1,163,599
Φόροι	0	61,935	135,439	211,924	290,900
Καθαρά κέρδη (ζημίες)	-41,372 €	185,804 €	406,316 €	635,771 €	872,699 €
Συσσωρευτικά καθαρά κέρδη	-41,372	144,432	550,748	1,186,518	2,059,218
NPV	-41,372 €	175,287 €	361,620 €	533,805 €	691,260 €
Συσσωρευτικό NPV	-41,372	133,915	495,534	1,029,340	1,720,599
Operational gross income	5,674,810	5,898,068	6,121,621	6,350,565	6,584,998

6	7	8	9	10	11	12	13	14
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
24,959,220	20,342,516	15,402,642	10,116,977	4,461,315	0	0	0	0
998,369	813,701	616,106	404,679	178,453	0	0	0	0
4,616,704	4,939,874	5,285,665	5,655,662	4,461,315	0	0	0	0
5,615,073 €	5,753,574 €	5,901,771 €	6,060,341 €	4,639,768 €	0 €	0 €	0 €	0 €
31,259,530	28,182,661	24,890,411	21,367,704	17,598,408	13,565,260	9,249,792	4,632,242	0
1,250,381	1,127,306	995,616	854,708	703,936	542,610	369,992	185,290	0
3,076,869	3,292,250	3,522,707	3,769,297	4,033,147	4,315,468	4,617,551	4,632,242	0
4,327,250 €	4,419,556 €	4,518,324 €	4,624,005 €	4,737,084 €	4,858,078 €	4,987,542 €	4,817,531 €	0 €
0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
10,853,414	11,179,016	11,514,387	11,859,818	12,215,613	12,582,081	12,959,544	13,348,330	13,748,780
1,598,160	1,678,068	1,761,971	1,850,070	1,942,573	2,039,702	2,141,687	2,248,771	2,361,210
240	240	240	240	240	240	240	240	240
2,430,000	2,430,000	2,430,000	2,430,000	2,430,000	2,430,000	2,430,000	2,430,000	2,430,000
4,028,400	4,108,308	4,192,211	4,280,310	4,372,813	4,469,942	4,571,927	4,679,011	4,791,450
9,942,323	10,173,131	10,420,094	10,684,345	9,376,852	4,858,078	4,987,542	4,817,531	0
-3,117,309	-3,102,422	-3,097,919	-3,104,837	-1,534,052	3,254,061	3,400,074	3,851,787	8,957,330
8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	6,960	6,960	3,480	0
1,490,935	1,828,992	2,179,286	2,542,365	2,918,803	3,247,101	3,393,114	3,848,307	8,957,330
372,734	457,248	544,822	635,591	729,701	811,775	848,279	962,077	2,239,332
1,118,201 €	1,371,744 €	1,634,465 €	1,906,773 €	2,189,102 €	2,435,326 €	2,544,836 €	2,886,230 €	6,717,997 €
3,177,419	4,549,163	6,183,627	8,090,401	10,279,503	12,714,829	15,259,665	18,145,895	24,863,893
835,585 €	967,025 €	1,087,012 €	1,196,333 €	1,295,726 €	1,359,873 €	1,340,588 €	1,434,368 €	3,149,659 €
2,556,184	3,523,210	4,610,222	5,806,555	7,102,281	8,462,155	9,802,742	11,237,110	14,386,770
6,825,014	7,070,708	7,322,175	7,579,508	7,842,800	8,112,139	8,387,617	8,669,319	8,957,330

15	ΣΥΝΟΛΑ
2020	
0	
0	10,376,935
0	43,888,620
0 €	54,265,555 €
0	
0	13,863,789
0	43,875,300
0 €	57,739,089 €
0 €	
14,161,243	
2,479,270	
240	
2,430,000	
4,909,510	
0	
9,251,733	-1,356,240
0	
9,251,733	
2,312,933	
6,938,800 €	31,802,692 €
31,802,692	
3,069,038 €	17,455,808 €
17,455,808	
9,251,733	

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Πίνακας 9: Ευρυτανία

Έτος	1	2	3	4	5
	2006	2007	2008	2009	2010
Δάνειο Τράπεζας	29,430,120	27,222,861	24,861,094	22,334,003	19,630,016
Τόκοι	1,177,205	1,088,914	994,444	893,360	785,201
Αποπληρωμή Δανείου	2,207,259	2,361,767	2,527,091	2,703,987	2,893,266
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	3,384,464	3,450,682	3,521,535	3,597,347	3,678,467
	€	€	€	€	€
Προσωπικό Δάνειο Ιδίας Συμμετοχής	29,416,800	27,945,960	26,372,161	24,688,196	22,886,354
Τόκοι	1,176,672	1,117,838	1,054,886	987,528	915,454
Αποπληρωμή Δανείου	1,470,840	1,573,799	1,683,965	1,801,842	1,927,971
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	2,647,512	2,691,637	2,738,851	2,789,370	2,843,425
	€	€	€	€	€
Βραχυπρόθεσμο δάνειο κίνησης	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Έσοδα	2,496,600	2,571,498	2,648,643	2,728,102	2,809,945
Έξοδα Λειτουργίας	847,200	889,560	934,038	980,740	1,029,777
Έξοδα σύστασης	5,000				
Έξοδα Συντήρησης H/W & S/W	240	240	240	240	240
Έξοδα Συντήρησης Εξοπλισμού	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000
Συνολικές Δαπάνες	2,472,440	2,509,800	2,554,278	2,600,980	2,650,017
Συνολικές Αποπληρωμές δανείων	6,031,976	6,142,319	6,260,386	6,386,717	6,521,892
Μικτά έσοδα	-6,007,816	-6,080,621	-6,166,021	-6,259,595	-6,361,964
Αποσβέσεις	11,860	11,860	11,860	10,260	9,460
Έσοδα προ φόρων (μικτά μείον αποσβέσεις)	-3,812,417	-3,730,714	-3,650,790	-3,565,868	-3,478,158
Φόροι	0	0	0	0	0
Καθαρά κέρδη (ζημίες)	-3,812,417	-3,730,714	-3,650,790	-3,565,868	-3,478,158
	€	€	€	€	€
Συσσωρευτικά καθαρά κέρδη	-3,812,417	-7,543,130	-11,193,920	-14,759,788	-18,237,946
	-3,812,417	-3,519,541	-3,249,190	-2,993,971	-2,755,027
NPV	€	€	€	€	€
Συσσωρευτικό NPV	-3,812,417	-7,331,958	-10,581,148	-13,575,120	-16,330,146
Operational gross income	24,160	61,698	94,365	127,122	159,928

6	7	8	9	10	11	12
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
16,736,750	13,640,955	10,328,454	6,784,078	2,991,597	0	0
669,470	545,638	413,138	271,363	119,664	0	0
3,095,795	3,312,501	3,544,376	3,792,482	2,991,597	0	0
3,765,265 €	3,858,139 €	3,957,514 €	4,063,845 €	3,111,260 €	0 €	0 €
20,958,383	18,895,454	16,688,120	14,326,272	11,799,095	9,095,016	6,201,651
838,335	755,818	667,525	573,051	471,964	363,801	248,066
2,062,929	2,207,334	2,361,848	2,527,177	2,704,079	2,893,365	3,095,900
2,901,265 €	2,963,152 €	3,029,372 €	3,100,228 €	3,176,043 €	3,257,166 €	3,343,966 €
0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
2,894,244	2,981,071	3,070,503	3,162,618	3,257,497	3,355,222	3,455,878
1,081,266	1,135,329	1,192,095	1,251,700	1,314,285	1,380,000	1,449,000
240	240	240	240	240	240	240
1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000
2,701,506	2,755,569	2,812,335	2,871,940	2,934,525	3,000,240	3,069,240
6,666,529	6,821,291	6,986,886	7,164,073	6,287,304	3,257,166	3,343,966
-6,473,792	-6,595,789	-6,728,719	-6,873,395	-5,964,332	-2,902,183	-2,957,328
8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	6,960	6,960
-3,386,457	-3,291,749	-3,192,803	-3,089,373	-2,981,196	-2,909,143	-2,964,288
0	0	0	0	0	0	0
-3,386,457 €	-3,291,749 €	-3,192,803 €	-3,089,373 €	-2,981,196 €	-2,909,143 €	-2,964,288 €
-21,624,403	-24,916,151	-28,108,954	-31,198,327	-34,179,523	-37,088,666	-40,052,954
-2,530,557 €	-2,320,553 €	-2,123,396 €	-1,938,311 €	-1,764,565 €	-1,624,450 €	-1,561,550 €
-18,860,703	-21,181,256	-23,304,653	-25,242,964	-27,007,529	-28,631,979	-30,193,529
192,738	225,502	258,168	290,678	322,971	354,982	386,639

13	14	15	ΣΥΝΟΛΑ
2018	2019	2020	
0	0	0	
0	0	0	6,958,397
0	0	0	29,430,120
			36,388,517
0 €	0 €	0 €	€
3,105,750	0	0	
124,230	0	0	9,295,168
3,105,750	0	0	29,416,800
3,229,980			38,711,968
€	0 €	0 €	€
0 €	0 €	0 €	
3,559,555	3,666,341	3,776,332	
1,521,449	1,597,522	1,677,398	
240	240	240	
1,620,000	1,620,000	1,620,000	
3,141,689	3,217,762	3,297,638	
3,229,980	0	0	
-2,812,115	448,579	478,693	-71,256,396
3,480	0	0	
-2,815,595	448,579	478,693	
0	112,145	119,673	
-2,815,595			-42,173,094
€	336,434 €	359,020 €	€
-42,868,549	-42,532,115	-42,173,094	
-1,399,265			-31,276,265
€	157,734 €	158,795 €	€
-31,592,793	-31,435,060	-31,276,265	
417,865	448,579	478,693	

Πίνακας 10: Αργολίδα (αιολικό δυναμικό)

Έτος	1	2	3	4	5
	2006	2007	2008	2009	2010
Δάνειο Τράπεζας	29,430,120	27,222,861	24,861,094	22,334,003	19,630,016
Τόκοι	1,177,205	1,088,914	994,444	893,360	785,201
Αποπληρωμή Δανείου	2,207,259	2,361,767	2,527,091	2,703,987	2,893,266
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	3,384,464	3,450,682	3,521,535	3,597,347	3,678,467
	€	€	€	€	€
Προσωπικό Δάνειο Ιδίας Συμμετοχής	29,416,800	27,945,960	26,372,161	24,688,196	22,886,354
Τόκοι	1,176,672	1,117,838	1,054,886	987,528	915,454
Αποπληρωμή Δανείου	1,470,840	1,573,799	1,683,965	1,801,842	1,927,971
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	2,647,512	2,691,637	2,738,851	2,789,370	2,843,425
	€	€	€	€	€
Βραχυπρόθεσμο δάνειο κίνησης	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Έσοδα	5,825,400	6,000,162	6,180,167	6,365,572	6,556,539
Έξοδα Λειτουργίας	847,200	889,560	934,038	980,740	1,029,777
Έξοδα σύστασης	5,000				
Έξοδα Συντήρησης H/W & S/W	240	240	240	240	240
Έξοδα Συντήρησης Εξοπλισμού	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000
Συνολικές Δαπάνες	2,472,440	2,509,800	2,554,278	2,600,980	2,650,017
Συνολικές Αποπληρωμές δανείων	6,031,976	6,142,319	6,260,386	6,386,717	6,521,892
Μικτά έσοδα	-2,679,016	-2,651,957	-2,634,497	-2,622,125	-2,615,370
Αποσβέσεις	11,860	11,860	11,860	10,260	9,460
Έσοδα προ φόρων (μικτά μείον αποσβέσεις)	-483,617	-302,050	-119,266	71,602	268,436
Φόροι	0	0	0	17,900	67,109
Καθαρά κέρδη (ζημιές)	-483,617	-302,050	-119,266	53,701 €	201,327 €
	€	€	€		
Συσσωρευτικά καθαρά κέρδη	-483,617	-785,666	-904,932	-851,231	-649,904
	-483,617	-284,952	-106,146		
	€	€	€		
NPV	€	€	€	45,089 €	159,470 €
Συσσωρευτικό NPV	-483,617	-768,569	-874,716	-829,627	-670,157
Operational gross income	3,352,960	3,490,362	3,625,889	3,764,592	3,906,522

6	7	8	9	10	11	12	13	14
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
16,736,750	13,640,955	10,328,454	6,784,078	2,991,597	0	0	0	0
669,470	545,638	413,138	271,363	119,664	0	0	0	0
3,095,795	3,312,501	3,544,376	3,792,482	2,991,597	0	0	0	0
3,765,265 €	3,858,139 €	3,957,514 €	4,063,845 €	3,111,260 €	0 €	0 €	0 €	0 €
20,958,383	18,895,454	16,688,120	14,326,272	11,799,095	9,095,016	6,201,651	3,105,750	0
838,335	755,818	667,525	573,051	471,964	363,801	248,066	124,230	0
2,062,929	2,207,334	2,361,848	2,527,177	2,704,079	2,893,365	3,095,900	3,105,750	0
2,901,265 €	2,963,152 €	3,029,372 €	3,100,228 €	3,176,043 €	3,257,166 €	3,343,966 €	3,229,980 €	0 €
0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
6,753,235	6,955,832	7,164,507	7,379,442	7,600,826	7,828,850	8,063,716	8,305,627	8,554,796
1,081,266	1,135,329	1,192,095	1,251,700	1,314,285	1,380,000	1,449,000	1,521,449	1,597,522
240	240	240	240	240	240	240	240	240
1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000
2,701,506	2,755,569	2,812,335	2,871,940	2,934,525	3,000,240	3,069,240	3,141,689	3,217,762
6,666,529	6,821,291	6,986,886	7,164,073	6,287,304	3,257,166	3,343,966	3,229,980	0
-2,614,800	-2,621,028	-2,634,714	-2,656,571	-1,621,003	1,571,445	1,650,510	1,933,958	5,337,034
8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	6,960	6,960	3,480	0
472,535	683,013	901,201	1,127,451	1,362,133	1,564,485	1,643,550	1,930,478	5,337,034
118,134	170,753	225,300	281,863	340,533	391,121	410,888	482,619	1,334,259
354,401 €	512,259 €	675,901 €	845,588 €	1,021,600 €	1,173,364 €	1,232,663 €	1,447,858 €	4,002,776 €
-295,503	216,757	892,657	1,738,246	2,759,846	3,933,210	5,165,873	6,613,731	10,616,507
264,829 €	361,123 €	449,513 €	530,533 €	604,684 €	655,200 €	649,351 €	719,541 €	1,876,657 €
-405,328	-44,205	405,308	935,840	1,540,524	2,195,724	2,845,075	3,564,616	5,441,274
4,051,729	4,200,263	4,352,172	4,507,502	4,666,300	4,828,611	4,994,476	5,163,938	5,337,034

15	ΣΥΝΟΛΑ
2020	
0	
0	6,958,397
0	29,430,120
0 €	36,388,517 €
0	
0	9,295,168
0	29,416,800
0 €	38,711,968 €
0 €	
8,811,440	
1,677,398	
240	
1,620,000	
3,297,638	
0	
5,513,802	-9,344,332
0	
5,513,802	
1,378,451	
4,135,352 €	14,751,858 €
14,751,858	
1,829,070 €	7,270,344 €
7,270,344	
5,513,802	

Πίνακας 11: Νησιά Βορείου Αιγαίου

Έτος	1	2	3	4	5
	2006	2007	2008	2009	2010
Δάνειο Τράπεζας	29,430,120	27,222,861	24,861,094	22,334,003	19,630,016
Τόκοι	1,177,205	1,088,914	994,444	893,360	785,201
Αποπληρωμή Δανείου	2,207,259	2,361,767	2,527,091	2,703,987	2,893,266
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	3,384,464	3,450,682	3,521,535	3,597,347	3,678,467
	€	€	€	€	€
Προσωπικό Δάνειο Ιδίας Συμμετοχής	29,416,800	27,945,960	26,372,161	24,688,196	22,886,354
Τόκοι	1,176,672	1,117,838	1,054,886	987,528	915,454
Αποπληρωμή Δανείου	1,470,840	1,573,799	1,683,965	1,801,842	1,927,971
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	2,647,512	2,691,637	2,738,851	2,789,370	2,843,425
	€	€	€	€	€
Βραχυπρόθεσμο δάνειο κίνησης	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Έσοδα	8,322,000	8,571,660	8,828,810	9,093,674	9,366,484
Έξοδα Λειτουργίας	847,200	889,560	934,038	980,740	1,029,777
Έξοδα σύστασης	5,000				
Έξοδα Συντήρησης H/W & S/W	240	240	240	240	240
Έξοδα Συντήρησης Εξοπλισμού	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000
Συνολικές Δαπάνες	2,472,440	2,509,800	2,554,278	2,600,980	2,650,017
Συνολικές Αποπληρωμές δανείων	6,031,976	6,142,319	6,260,386	6,386,717	6,521,892
Μικτά έσοδα	-182,416	-80,459	14,146	105,977	194,575
Αποσβέσεις	11,860	11,860	11,860	10,260	9,460
Έσοδα προ φόρων (μικτά μείον αποσβέσεις)	2,012,983	2,269,448	2,529,377	2,799,704	3,078,381
Φόροι	503,246	567,362	632,344	699,926	769,595
Καθαρά κέρδη (ζημιές)	1,509,737	1,702,086	1,897,033	2,099,778	2,308,786
	€	€	€	€	€
Συσσωρευτικά καθαρά κέρδη	1,509,737	3,211,824	5,108,856	7,208,634	9,517,420
NPV	1,509,737	1,605,742	1,688,352	1,763,014	1,828,775
	€	€	€	€	€
Συσσωρευτικό NPV	1,509,737	3,115,479	4,803,831	6,566,846	8,395,620
Operational gross income	5,849,560	6,061,860	6,274,532	6,492,694	6,716,467

6	7	8	9	10	11	12	13	14
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	201
16,736,750	13,640,955	10,328,454	6,784,078	2,991,597	0	0	0	
669,470	545,638	413,138	271,363	119,664	0	0	0	
3,095,795	3,312,501	3,544,376	3,792,482	2,991,597	0	0	0	
3,765,265 €	3,858,139 €	3,957,514 €	4,063,845 €	3,111,260 €	0 €	0 €	0 €	0
20,958,383	18,895,454	16,688,120	14,326,272	11,799,095	9,095,016	6,201,651	3,105,750	
838,335	755,818	667,525	573,051	471,964	363,801	248,066	124,230	
2,062,929	2,207,334	2,361,848	2,527,177	2,704,079	2,893,365	3,095,900	3,105,750	
2,901,265 €	2,963,152 €	3,029,372 €	3,100,228 €	3,176,043 €	3,257,166 €	3,343,966 €	3,229,980 €	0
0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0
9,647,479	9,936,903	10,235,010	10,542,061	10,858,322	11,184,072	11,519,594	11,865,182	12,221,13
1,081,266	1,135,329	1,192,095	1,251,700	1,314,285	1,380,000	1,449,000	1,521,449	1,597,52
240	240	240	240	240	240	240	240	24
1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,00
2,701,506	2,755,569	2,812,335	2,871,940	2,934,525	3,000,240	3,069,240	3,141,689	3,217,76
6,666,529	6,821,291	6,986,886	7,164,073	6,287,304	3,257,166	3,343,966	3,229,980	
279,444	360,043	435,789	506,047	1,636,494	4,926,667	5,106,388	5,493,512	9,003,37
8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	6,960	6,960	3,480	
3,366,779	3,664,084	3,971,704	4,290,069	4,619,630	4,919,707	5,099,428	5,490,032	9,003,37
841,695	916,021	992,926	1,072,517	1,154,908	1,229,927	1,274,857	1,372,508	2,250,84
2,525,084 €	2,748,063 €	2,978,778 €	3,217,552 €	3,464,723 €	3,689,780 €	3,824,571 €	4,117,524 €	6,752,53
12,042,504	14,790,567	17,769,345	20,986,897	24,451,620	28,141,400	31,965,971	36,083,496	42,836,02
1,886,890 €	1,937,276 €	1,981,058 €	2,018,732 €	2,050,764 €	2,060,354 €	2,014,736 €	2,046,283 €	3,165,85
10,282,510	12,219,786	14,200,843	16,219,575	18,270,339	20,330,693	22,345,430	24,391,713	27,557,56
6,945,973	7,181,334	7,422,675	7,670,120	7,923,797	8,183,833	8,450,355	8,723,493	9,003,37

15	ΣΥΝΟΛΑ
2020	
0	
0	6,958,397
0	29,430,120
	36,388,517
0 €	€
0	
0	9,295,168
0	29,416,800
	38,711,968
0 €	€
0 €	
12,587,772	
1,677,398	
240	
1,620,000	
3,297,638	
0	
9,290,134	37,089,717
0	
9,290,134	
2,322,533	
6,967,600	49,803,628
€	€
49,803,628	
3,081,776	30,639,340
€	€
30,639,340	
9,290,134	

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Πίνακας 12: Θεσσαλονίκη

Έτος	1	2	3	4	5
	2006	2007	2008	2009	2010
Δάνειο Τράπεζας	29,430,120	27,222,861	24,861,094	22,334,003	19,630,016
Τόκοι	1,177,205	1,088,914	994,444	893,360	785,201
Αποπληρωμή Δανείου	2,207,259	2,361,767	2,527,091	2,703,987	2,893,266
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	3,384,464	3,450,682	3,521,535	3,597,347	3,678,467
	€	€	€	€	€
Προσωπικό Δάνειο Ιδίας Συμμετοχής	49,028,000	46,576,600	43,953,602	41,146,994	38,143,924
Τόκοι	1,961,120	1,863,064	1,758,144	1,645,880	1,525,757
Αποπληρωμή Δανείου	2,451,400	2,622,998	2,806,608	3,003,070	3,213,285
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	4,412,520	4,486,062	4,564,752	4,648,950	4,739,042
	€	€	€	€	€
Βραχυπρόθεσμο δάνειο κίνησης	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Έσοδα	5,825,400	6,000,162	6,180,167	6,365,572	6,556,539
Έξοδα Λειτουργίας	847,200	889,560	934,038	980,740	1,029,777
Έξοδα σύστασης	5,000				
Έξοδα Συντήρησης H/W & S/W	240	240	240	240	240
Έξοδα Συντήρησης Εξοπλισμού	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000
Συνολικές Δαπάνες	2,472,440	2,509,800	2,554,278	2,600,980	2,650,017
Συνολικές Αποπληρωμές δανείων	7,796,984	7,936,744	8,086,287	8,246,297	8,417,509
Μικτά έσοδα	-4,444,024	-4,446,382	-4,460,398	-4,481,706	-4,510,987
Αποσβέσεις	11,860	11,860	11,860	10,260	9,460
Έσοδα προ φόρων (μικτά μείον αποσβέσεις)	-2,248,625	-2,096,474	-1,945,167	-1,787,978	-1,627,181
Φόροι	0	0	0	0	0
Καθαρά κέρδη (ζημίες)	-2,248,625	-2,096,474	-1,945,167	-1,787,978	-1,627,181
	€	€	€	€	€
Συσσωρευτικά καθαρά κέρδη	-2,248,625	-4,345,099	-6,290,266	-8,078,244	-9,705,425
	-2,248,625	-1,977,806	-1,731,192	-1,501,221	-1,288,880
NPV	€	€	€	€	€
Συσσωρευτικό NPV	-2,248,625	-4,226,431	-5,957,622	-7,458,844	-8,747,723
Operational gross income	3,352,960	3,490,362	3,625,889	3,764,592	3,906,522

6	7	8	9	10	11	12	13	14
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
16,736,750	13,640,955	10,328,454	6,784,078	2,991,597	0	0	0	0
669,470	545,638	413,138	271,363	119,664	0	0	0	0
3,095,795	3,312,501	3,544,376	3,792,482	2,991,597	0	0	0	0
3,765,265	3,858,139	3,957,514	4,063,845	3,111,260				
€	€	€	€	€	0 €	0 €	0 €	0 €
34,930,638	31,492,423	27,813,533	23,877,120	19,665,158	15,158,359	10,336,085	5,176,251	0
1,397,226	1,259,697	1,112,541	955,085	786,606	606,334	413,443	207,050	0
3,438,215	3,678,890	3,936,413	4,211,962	4,506,799	4,822,275	5,159,834	5,176,251	0
4,835,441	4,938,587	5,048,954	5,167,046	5,293,405	5,428,609	5,573,277	5,383,301	0 €
€	€	€	€	€	€	€	€	0 €
0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
6,753,235	6,955,832	7,164,507	7,379,442	7,600,826	7,828,850	8,063,716	8,305,627	8,554,796
1,081,266	1,135,329	1,192,095	1,251,700	1,314,285	1,380,000	1,449,000	1,521,449	1,597,522
240	240	240	240	240	240	240	240	240
1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000
2,701,506	2,755,569	2,812,335	2,871,940	2,934,525	3,000,240	3,069,240	3,141,689	3,217,762
8,600,706	8,796,726	9,006,468	9,230,891	8,404,666	5,428,609	5,573,277	5,383,301	0
-4,548,976	-4,596,463	-4,654,296	-4,723,389	-3,738,365	-599,998	-578,801	-219,363	5,337,034
8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	6,960	6,960	3,480	0
-1,461,641	-1,292,422	-1,118,380	-939,367	-755,229	-606,958	-585,761	-222,843	5,337,034
0	0	0	0	0	0	0	0	1,334,259
-1,461,641	-1,292,422	-1,118,380	-939,367	-755,229	-606,958	-585,761	-222,843	4,002,776
€	€	€	€	€	€	€	€	€
-11,167,067	-12,459,489	-13,577,869	14,517,237	15,272,465	15,879,424	16,465,185	16,688,027	-12,685,251
-1,092,223	-911,107 €	-743,787 €	-589,371 €	-447,019 €	-338,922 €	-308,572 €	-110,746 €	1,876,657 €
€	€	€	€	€	€	€	€	€
-9,839,947	-10,751,053	-11,494,840	12,084,211	12,531,230	12,870,152	13,178,723	13,289,469	-11,412,812
4,051,729	4,200,263	4,352,172	4,507,502	4,666,300	4,828,611	4,994,476	5,163,938	5,337,034

15	ΣΥΝΟΛΑ
2020	
0	
0	6,958,397
0	29,430,120
	36,388,517
0 €	€
0	
0	15,491,947
0	49,028,000
	64,519,947
0 €	€
0 €	
8,811,440	
1,677,398	
240	
1,620,000	
3,297,638	
0	
5,513,802	35,152,311 -
0	
5,513,802	
1,378,451	
4,135,352	-8,549,900
€	€
-8,549,900	
1,829,070	-9,583,742
€	€
-9,583,742	
5,513,802	

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Πίνακας 13: Μαγνησία

Έτος	1	2	3	4	5
	2006	2007	2008	2009	2010
Δάνειο Τράπεζας	29,430,120	27,222,861	24,861,094	22,334,003	19,630,016
Τόκοι	1,177,205	1,088,914	994,444	893,360	785,201
Αποπληρωμή Δανείου	2,207,259	2,361,767	2,527,091	2,703,987	2,893,266
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	3,384,464	3,450,682	3,521,535	3,597,347	3,678,467
	€	€	€	€	€
Προσωπικό Δάνειο Ιδίας Συμμετοχής	39,222,400	37,261,280	35,162,882	32,917,595	30,515,139
Τόκοι	1,568,896	1,490,451	1,406,515	1,316,704	1,220,606
Αποπληρωμή Δανείου	1,961,120	2,098,398	2,245,286	2,402,456	2,570,628
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	3,530,016	3,588,850	3,651,802	3,719,160	3,791,234
	€	€	€	€	€
Βραχυπρόθεσμο δάνειο κίνησης	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Έσοδα	5,825,400	6,000,162	6,180,167	6,365,572	6,556,539
Έξοδα Λειτουργίας	847,200	889,560	934,038	980,740	1,029,777
Έξοδα σύστασης	5,000				
Έξοδα Συντήρησης H/W & S/W	240	240	240	240	240
Έξοδα Συντήρησης Εξοπλισμού	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000
Συνολικές Δαπάνες	2,472,440	2,509,800	2,554,278	2,600,980	2,650,017
Συνολικές Αποπληρωμές δανείων	6,914,480	7,039,531	7,173,336	7,316,507	7,469,701
Μικτά έσοδα	-3,561,520	-3,549,169	-3,547,447	-3,551,915	-3,563,179
Αποσβέσεις	11,860	11,860	11,860	10,260	9,460
Έσοδα προ φόρων (μικτά μείον αποσβέσεις)	-1,366,121	-1,199,262	-1,032,216	-858,188	-679,372
Φόροι	0	0	0	0	0
Καθαρά κέρδη (ζημίες)	-1,366,121	-1,199,262	-1,032,216	-858,188	-679,372
	€	€	€	€	€
Συσσωρευτικά καθαρά κέρδη	-1,366,121	-2,565,383	-3,597,599	-4,455,788	-5,135,160
NPV	-1,366,121	-1,131,379	-918,669	-720,551	-538,127
	€	€	€	€	€
Συσσωρευτικό NPV	-1,366,121	-2,497,500	-3,416,169	-4,136,720	-4,674,847
Operational gross income	3,352,960	3,490,362	3,625,889	3,764,592	3,906,522

6	7	8	9	10	11	12	13	14
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	201
16,736,750	13,640,955	10,328,454	6,784,078	2,991,597	0	0	0	
669,470	545,638	413,138	271,363	119,664	0	0	0	
3,095,795	3,312,501	3,544,376	3,792,482	2,991,597	0	0	0	
3,765,265 €	3,858,139 €	3,957,514 €	4,063,845 €	3,111,260 €	0 €	0 €	0 €	0
27,944,511	25,193,938	22,250,826	19,101,696	15,732,127	12,126,688	8,268,868	4,141,000	
1,117,780	1,007,758	890,033	764,068	629,285	485,068	330,755	165,640	
2,750,572	2,943,112	3,149,130	3,369,569	3,605,439	3,857,820	4,127,867	4,141,000	
3,868,353 €	3,950,870 €	4,039,163 €	4,133,637 €	4,234,724 €	4,342,887 €	4,458,622 €	4,306,640 €	0
0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0
6,753,235	6,955,832	7,164,507	7,379,442	7,600,826	7,828,850	8,063,716	8,305,627	8,554,79
1,081,266	1,135,329	1,192,095	1,251,700	1,314,285	1,380,000	1,449,000	1,521,449	1,597,52
240	240	240	240	240	240	240	240	24
1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,00
2,701,506	2,755,569	2,812,335	2,871,940	2,934,525	3,000,240	3,069,240	3,141,689	3,217,76
7,633,618	7,809,009	7,996,677	8,197,482	7,345,985	4,342,887	4,458,622	4,306,640	
-3,581,888	-3,608,745	-3,644,505	-3,689,980	-2,679,684	485,724	535,855	857,298	5,337,03
8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	6,960	6,960	3,480	
-494,553	-304,705	-108,590	94,042	303,452	478,764	528,895	853,818	5,337,03
0	0	0	23,510	75,863	119,691	132,224	213,454	1,334,25
-494,553 €	-304,705 €	-108,590 €	70,531 €	227,589 €	359,073 €	396,671 €	640,363 €	4,002,77
-5,629,713	-5,934,418	-6,043,008	-5,972,476	-5,744,887	-5,385,814	-4,989,143	-4,348,780	-346,00
-369,559 €	-214,805 €	-72,218 €	44,252 €	134,710 €	200,504 €	208,961 €	318,241 €	1,876,65
-5,044,406	-5,259,211	-5,331,429	-5,287,177	-5,152,467	-4,951,963	-4,743,001	-4,424,761	-2,548,10
4,051,729	4,200,263	4,352,172	4,507,502	4,666,300	4,828,611	4,994,476	5,163,938	5,337,03

15	ΣΥΝΟΛΑ
2020	
0	
0	6,958,397
0	29,430,120
0 €	36,388,517 €
0	
0	12,393,558
0	39,222,400
0 €	51,615,958 €
0 €	
8,811,440	
1,677,398	
240	
1,620,000	
3,297,638	
0	
5,513,802	22,248,321 -
0	
5,513,802	
1,378,451	
4,135,352 €	3,789,347 €
3,789,347	
1,829,070 €	-719,033 €
-719,033	
5,513,802	

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Πίνακας 14: Αργολίδα (επιδότηση)

Έτος	1	2	3	4	5
	2006	2007	2008	2009	2010
Δάνειο Τράπεζας	29,430,120	27,222,861	24,861,094	22,334,003	19,630,016
Τόκοι	1,177,205	1,088,914	994,444	893,360	785,201
Αποπληρωμή Δανείου	2,207,259	2,361,767	2,527,091	2,703,987	2,893,266
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	3,384,464	3,450,682	3,521,535	3,597,347	3,678,467
	€	€	€	€	€
Προσωπικό Δάνειο Ιδίας Συμμετοχής	29,416,800	27,945,960	26,372,161	24,688,196	22,886,354
Τόκοι	1,176,672	1,117,838	1,054,886	987,528	915,454
Αποπληρωμή Δανείου	1,470,840	1,573,799	1,683,965	1,801,842	1,927,971
Σύνολο ετήσιων πληρωμών	2,647,512	2,691,637	2,738,851	2,789,370	2,843,425
	€	€	€	€	€
Βραχυπρόθεσμο δάνειο κίνησης	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Έσοδα	5,825,400	6,000,162	6,180,167	6,365,572	6,556,539
Έξοδα Λειτουργίας	847,200	889,560	934,038	980,740	1,029,777
Έξοδα σύστασης	5,000				
Έξοδα Συντήρησης H/W & S/W	240	240	240	240	240
Έξοδα Συντήρησης Εξοπλισμού	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000
Συνολικές Δαπάνες	2,472,440	2,509,800	2,554,278	2,600,980	2,650,017
Συνολικές Αποπληρωμές δανείων	6,031,976	6,142,319	6,260,386	6,386,717	6,521,892
Μικτά έσοδα	-2,679,016	-2,651,957	-2,634,497	-2,622,125	-2,615,370
Αποσβέσεις	11,860	11,860	11,860	10,260	9,460
Έσοδα προ φόρων (μικτά μείον αποσβέσεις)	-483,617	-302,050	-119,266	71,602	268,436
Φόροι	0	0	0	17,900	67,109
Καθαρά κέρδη (ζημιές)	-483,617	-302,050	-119,266	53,701 €	201,327 €
	€	€	€		
Συσσωρευτικά καθαρά κέρδη	-483,617	-785,666	-904,932	-851,231	-649,904
	-483,617	-284,952	-106,146		
	€	€	€		
NPV				45,089 €	159,470 €
Συσσωρευτικό NPV	-483,617	-768,569	-874,716	-829,627	-670,157
Operational gross income	3,352,960	3,490,362	3,625,889	3,764,592	3,906,522

6	7	8	9	10	11	12	13	14
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
16,736,750	13,640,955	10,328,454	6,784,078	2,991,597	0	0	0	0
669,470	545,638	413,138	271,363	119,664	0	0	0	0
3,095,795	3,312,501	3,544,376	3,792,482	2,991,597	0	0	0	0
3,765,265 €	3,858,139 €	3,957,514 €	4,063,845 €	3,111,260 €	0 €	0 €	0 €	0 €
20,958,383	18,895,454	16,688,120	14,326,272	11,799,095	9,095,016	6,201,651	3,105,750	0
838,335	755,818	667,525	573,051	471,964	363,801	248,066	124,230	0
2,062,929	2,207,334	2,361,848	2,527,177	2,704,079	2,893,365	3,095,900	3,105,750	0
2,901,265 €	2,963,152 €	3,029,372 €	3,100,228 €	3,176,043 €	3,257,166 €	3,343,966 €	3,229,980 €	0 €
0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
6,753,235	6,955,832	7,164,507	7,379,442	7,600,826	7,828,850	8,063,716	8,305,627	8,554,796
1,081,266	1,135,329	1,192,095	1,251,700	1,314,285	1,380,000	1,449,000	1,521,449	1,597,522
240	240	240	240	240	240	240	240	240
1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000
2,701,506	2,755,569	2,812,335	2,871,940	2,934,525	3,000,240	3,069,240	3,141,689	3,217,762
6,666,529	6,821,291	6,986,886	7,164,073	6,287,304	3,257,166	3,343,966	3,229,980	0
-2,614,800	-2,621,028	-2,634,714	-2,656,571	-1,621,003	1,571,445	1,650,510	1,933,958	5,337,034
8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	6,960	6,960	3,480	0
472,535	683,013	901,201	1,127,451	1,362,133	1,564,485	1,643,550	1,930,478	5,337,034
118,134	170,753	225,300	281,863	340,533	391,121	410,888	482,619	1,334,259
354,401 €	512,259 €	675,901 €	845,588 €	1,021,600 €	1,173,364 €	1,232,663 €	1,447,858 €	4,002,776 €
-295,503	216,757	892,657	1,738,246	2,759,846	3,933,210	5,165,873	6,613,731	10,616,507
264,829 €	361,123 €	449,513 €	530,533 €	604,684 €	655,200 €	649,351 €	719,541 €	1,876,657 €
-405,328	-44,205	405,308	935,840	1,540,524	2,195,724	2,845,075	3,564,616	5,441,274
4,051,729	4,200,263	4,352,172	4,507,502	4,666,300	4,828,611	4,994,476	5,163,938	5,337,034

15	ΣΥΝΟΛΑ
2020	
0	
0	6,958,397
0	29,430,120
0 €	36,388,517 €
0	
0	9,295,168
0	29,416,800
0 €	38,711,968 €
0 €	
8,811,440	
1,677,398	
240	
1,620,000	
3,297,638	
0	
5,513,802	-9,344,332
0	
5,513,802	
1,378,451	
4,135,352 €	14,751,858 €
14,751,858	
1,829,070 €	7,270,344 €
7,270,344	
5,513,802	

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Βιβλιογραφία

Έντυπη

- ANEMO..λόγια, Ιαν. – Φεβ. 2006
- ANEMO..λόγια, Νοέμ. – Δεκ. 2006
- Απογευματινή, Πέμπτη 19 Απριλίου 2007, σ.14
- Απογευματινή, Πέμπτη 26 Απριλίου 2007, σ.15
- Αργυρίου Α., Μπαλάρας Κ., Καραγιάννης Φ., (2006) «Συμβατικές και Ήπιες Μορφές Ενέργειας», Εκδόσεις ΣΕΛΚΑ – 4Μ ΕΚΔΟΤΙΚΗ
- Ασημακόπουλος Γιάννης, ΕΚΟΤΕΧΝΙΚΑ, Ιανουάριος 2007
- Δελτίο ΠΣΔΜ – Η, Δεκέμβριος 2006
- Εμίρης Δημήτρης «Οδηγός Βασικών Γνώσεων στη Διοίκηση Έργων», Αθήνα 2006, πρωτότυπη ελληνική έκδοση του Project Management Institute, PMI, 2004
- Ενέργεια και Ανανεώσιμες Πηγές, ειδική έκδοση της εφημερίδας «Η Αξία»
- Ενέργεια 2007, ειδική έκδοση της εφημερίδας «Η Ναυτεμπορική», Φεβ. 2007
- Η Καθημερινή, Οικονομική, Κυριακή 19 Αυγούστου 2007, σ.11
- Η Ναυτεμπορική, Παρασκευή 15 Ιουνίου 2007, σ.14
- Η Ναυτεμπορική, Τρίτη 31 Ιουλίου 2007, σ.7
- Κόσμος του Επενδυτή, Οικονομία, Σάββατο 20 – Κυριακή 21 Ιανουαρίου 2007, σ.16
- Κόσμος του Επενδυτή, Οικονομία, Πέμπτη 5 – Κυριακή 8 Απριλίου 2007, σ7
- Κόσμος του Επενδυτή, Οικονομία, Σάββατο 28 – Κυριακή 29 Απριλίου 2007, σ.14
- Κόσμος του Επενδυτή, Οικονομία, Σάββατο 9 – Κυριακή 10 Ιουνίου 2007, σ.22

- Κόσμος του Επενδυτή, Οικονομία, Σάββατο 30 Ιουνίου – Κυριακή 1 Ιουλίου 2007, σ.8
- Κόσμος του Επενδυτή, Οικονομία, Σάββατο 14 – Κυριακή 15 Ιουλίου 2007, σ.16
- Κόσμος του Επενδυτή, Οικονομία, Σάββατο 11 – Κυριακή 12 Αυγούστου 2007, σ. 14
- Κόσμος του Επενδυτή, Οικονομία, Σάββατο 8 – Κυριακή 9 Σεπτεμβρίου 2007, σ.38
- Μεσόγειος SOS, Απρίλιος - Ιούνιος 2003
- Περιβάλλον 21, Νοέμβριος – Δεκέμβριος 2006
- Πράσινη Ενέργεια, ειδική έκδοση της εφημερίδας «Ελευθεροτυπία», 18/2/2006
- Σύγχρονη Τεχνική Επιθεώρηση, Μάρτιος 2007, σ.18
- Σύγχρονη Τεχνική Επιθεώρηση, Νοέμβριος 2006
- Τεχνικά, Νοέμβριος 2006
- Τεχνικά, Δεκέμβριος 2006, σ.56
- Τεχνικά, Ιανουάριος 2007, σσ.30 & 40
- Τεχνικά, Μάρτιος 2007, σ. 52
- Τεχνικά, Απρίλιος 2007, σ. 71
- ΦΕΚ 129, 27 Ιουνίου 2006
- Building Green, Οκτώβριος - Δεκέμβριος 2006
- Energy Point, Ιούλιος 2007 – ένθετο «Φωτοβολταϊκά, ένας πρακτικός οδηγός για φωτοβολταϊκές περιπέτειες»

Ηλεκτρονική

- http://xix.physics.auth.gr/abstracts/Mo_pdf/Mo-04.O.05.pdf
- <http://www.supply-chain.gr/articles.php?artic=362>
- <http://www.acci.gr/index2.htm>
- <http://195.251.42.2/cgi-bin/nisehist.sh>
- <http://www.energia.gr/indexgrr.php>
- <http://www.eyploia.aigaionet.gr/module.php?name=news&file=article&sid=657>
- <http://www.greenpeace.org/greece/press/118523/energy-revolution-summary>
- <http://www.greenpeace.org/greece/press/118523/greenpeace-2>
- <http://www.greenpeace.org/greece/press/118523/exp>
- <http://www.physics4u.gr/news/2001/scnews266.html>
- <http://greece.flash.gr//soon/2007/9/24/35127id/>
- http://www.mnec.gr/el/press_office/DeltiaTypou/articles/article0635.html
- http://www.eurocharity.gr/article.php?article_id=592
- <http://www.helapco.gr>
- <http://www.dei.gr>
- <http://www.cres.gr/kape/index.htm>
- <http://www.rae.gr/>
- http://www.ypan.gr/index_c cms.htm
- <http://www.seners.gr/pages/gr/faq.htm>
- http://www.elke.gr/default.asp?V_DOC_ID=2355&V_LANG_ID=1#2357
- <http://www.hellasres.gr/Greek/THEMATA/arthra/%CA%CF%D3%D4%CF%D3%20%C1%D0%C5.doc>

- http://www.minenv.gr/4/41/000/emission_trading/kya%2054409-2632.pdf
- http://www.ypan.gr/docs/2national_report_october_2003.doc
- <http://desmie.acn.gr>
- <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>
- http://www.mapsofworld.com/lat_long/greece-lat-long.html
- http://www.energies-renouvelables.org/observer/stat_baro/observ/baro_172.pdf
- <http://www.solarplaza.com/content/pagina/Greekreport/44500>
- <http://www.vita.virginia.gov/oversight/projects/>
- http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19910011243_1991011243.pdf
- www.epia.org
- <http://www.eupvplatform.org/>
- http://www.energies-renouvelables.org/observer/stat_baro/observ/baro178.pdf
- <http://europa.eu/scadplus/leg/el/lvb/l28012.htm#AMENDINGACT>
- http://www.pvmed.org/fileadmin/PVMED2007/documents/0704200900C_02_TS_ELEPIS.pdf
- <http://www.vestas.com>