



ΤΕΙ Κρήτης
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης

Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών
Τμήμα Μηχανολογίας

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ
6,8 MW ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΤΥΛΙΣΟΥ ΝΟΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ



ΕΚΠΟΝΗΣΗ: Κωνσταντίνου Ιωάννης
ΕΠΙΒΛΕΨΗ: Κονταξάκης Κωνσταντίνος

ΙΟΥΝΙΟΣ 2015

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	5
ABSTRACT.....	5
1.1.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
1.2.0 ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	8
1.2.1 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ.....	9
1.2.2 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	11
1.3.0 ΜΕΛΕΤΗ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ	13
1.3.1 Παράμετροι επιλογής θέσης εγκατάστασης	13
1.3.2 Εκτίμηση αιολικού δυναμικού.....	13
1.3.3 Οικόπεδο εγκατάστασης.....	17
1.3.4 Επιλογή ανεμογεννήτριας.....	18
1.3.5 Χωροταξικό για ΑΠΕ	18
1.3.6 Προσβασιμότητα περιοχής	19
2.0 ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	20
2.1 Περιγραφή έργου	20
2.2 Ψηφιοποίηση του χάρτη	23
2.3 Ανεμολογικά δεδομένα.....	24
2.4 Υπολογισμοί WAsP.....	24
2.5 Αξιολόγηση αιολικού δυναμικού	26
2.6 Επιλογή ανεμογεννήτριας.....	26
2.7 Χωροθέτηση ανεμογεννητριών	29
2.8 Υπολογισμός ετήσιας παραγωγής ενέργειας.....	31
2.9 Αξιολόγηση αποτελεσμάτων	32
3.0 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ.....	33
3.1 ΕΙΔΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	34
3.2 ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	35



3.2.1 Αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και απόδοσης των εγκαταστάσεων Α/Π	36
3.2.2 Ζώνες αποκλεισμού: ασύμβατες χρήσεις – δραστηριότητες και ελάχιστες αποστάσεις της θέσης εγκατάστασης μεμονωμένης αιολικής μονάδας από αυτές	37
3.2.3 Καθορισμός μέγιστων επιτρεπόμενων πυκνοτήτων αιολικών εγκαταστάσεων σε επίπεδο πρωτοβάθμιου ΟΤΑ	43
3.2.4 Έλεγχος ένταξης του αιολικού πάρκου στο τοπίο	43
3.3 ΟΠΤΙΚΗ ΟΧΛΗΣΗ	50
3.4 ΘΟΥΥΒΟΣ.....	52
3.5 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ	53
3.6 ΣΚΙΑΣΗ.....	53
4.0 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	54
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	55
4.2 ΔΕΙΚΤΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑΣ.....	55
4.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΟΥ Α/Π	57
4.3.1 Υπολογισμός ετήσιας παραγωγής ενέργειας ανά Α/Γ	57
4.3.2 Αρχικό κόστος επένδυσης	58
4.3.3 Ετήσια ακαθάριστα έσοδα και διάρκεια ζωής επένδυσης	59
4.3.4 Χρηματοδοτικό σχήμα επένδυσης.....	60
4.3.5 Παράμετροι υπολογισμού ετήσιων χρηματοροών.....	60
4.3.6. Οικονομικοί Δείκτες	62
4.3.7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	62
5.0 ΑΔΕΙΟΔΟΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ.....	64
5.1 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ.....	65
5.2 ΑΔΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ($P_{\text{installed}} > 100 \text{ KW}$).....	66
5.3 ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ.....	75
5.4 ΑΔΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	75
5.5 ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ	76
5.5 ΑΔΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	83
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	84
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	95



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Κατ' αρχήν θα ήθελα να εκφράσω την απέραντη αγάπη και ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου (Βαγγέλη, Νανά, Γιώργο, Χρυσούλα) για την αμέριστη ηθική και υλική υποστήριξή τους σε κάθε μου βήμα σταθερό ή μετέωρο. Ακολούθως θα ήθελα να ευχαριστήσω την Τέρρη και τον Κωστή για τη στοργή και τη συντροφικότητα που μου έδειξαν και να τους εκφράσω την αγάπη μου γιατί χωρίς αυτούς τα παρακάτω δεν θα ήταν εφικτά. Εν συνεχεία θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ. Κωνσταντίνο Κονταξάκη για τις γνώσεις που μου μετέφερε τόσο απλόχερα όσο και για την υπομονή που επέδειξε μέχρι την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας και την άριστη καθοδήγησή του. Τελικώς θα ήθελα να ευχαριστήσω όλο το προσωπικό του Εργαστηρίου Αιολικής Ενέργειας Τ.Ε.Ι. Κρήτης και ιδιαιτέρως τον κ. Δημήτρη Χρηστάκη και την Ειρήνη Δακανάλη για την ανεκτίμητη βοήθεια που μου προσέφερε με τόση καλοσύνη.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία έχει αντικείμενο την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας και τη χωροθέτηση των εγκαταστάσεών της. Χωρίζεται σε πέντε μέρη και σκοπός της είναι να παρουσιάσει σταδιακά τις θεωρητικές βάσεις και την υπολογιστική διαδικασία που ακολουθείται για μια μελέτη αιολικού πάρκου.

Στο πρώτο μέρος γίνεται αναφορά στην αιολική ενέργεια και στην κατάσταση που επικρατεί ως προς αυτή στην Ελλάδα και την Ευρώπη. Επίσης αναφέρονται τα γενικά κριτήρια που λαμβάνονται υπ' όψη για μία ολοκληρωμένη μελέτη ενός αιολικού πάρκου.

Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζεται η τεχνική μελέτη και οι απαιτούμενοι υπολογισμοί για αιολικό πάρκο ονομαστικής ισχύος 6,8 MW το οποίο χωροθετείται στην ευρύτερη περιοχή της Τυλίσου νομού Ηρακλείου.

Στο τρίτο μέρος παρουσιάζονται και αναλύονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του εν λόγω αιολικού πάρκου καθώς και το ειδικό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού για Α.Π.Ε.

Το τέταρτο μέρος αφορά την οικονομική μελέτη της συγκεκριμένης εγκατάστασης παραγωγής ενέργειας η οποία βασίζεται σε αρκετά ρεαλιστικούς υπολογισμούς με επακόλουθο ρεαλιστικά και ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Τελικώς, στο πέμπτο μέρος παρουσιάζεται το νομοθετικό πλαίσιο και η αδειοδοτική διαδικασία που ακολουθείται έως το τελικό στάδιο νομιμοποίησης ενός αιολικού πάρκου δηλαδή την εξασφάλιση της άδειας λειτουργίας του.

ABSTRACT

The issue deals with the exploitation of wind energy and the location of its facilities. It is divided into five sections and its aim is to gradually present the theoretical foundations and computational procedure for a wind farm study.

The first part refers to the wind and the situation regarding Greece and Europe. It also contains the general criteria to be considered for a comprehensive study of a wind farm.

The second part presents the technical study and the required calculations for a wind farm of nominal power 6,8 MW, which is spaced in the area of Tylisos Heraklion.

The third part presents and analyzes the environmental impact of the wind farm and the special planning framework for RES

The fourth part deals with economic studies of the power plant based on fairly realistic calculations with consequent realistic and satisfactory results.

Finally, the fifth part presents the legislative framework and the licensing process that is followed by until the final stage of legalization of a wind farm which is the insurance of the operating license.

1.1.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι εφαρμογές των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας παρουσίασαν αξιόλογη δραστηριότητα ήδη από τις αρχές της δεκαετίας του '80. Μόλις όμως τα τελευταία δέκα χρόνια κατέγραψαν σημαντική πρόοδο, σε μια αγωνιώδη προσπάθεια του σύγχρονου ανθρώπου να καλύψει τις αυξανόμενες ενεργειακές του ανάγκες με σεβασμό στο περιβάλλον, επιδιώκοντας ταυτόχρονα την ενεργειακή αειφορία του πλανητικού οικοσυστήματος.

Η αυξανόμενη πλανητική κατανάλωση συμβατικών καυσίμων, επιπλέον των σοβαρών περιβαλλοντικών προβλημάτων που επιφέρει, θέτει ταυτόχρονα σε αμφισβήτηση την ενεργειακή επάρκεια στο άμεσο μέλλον, λόγω της αναμενόμενης εξάντλησης των βεβαιωμένων πλανητικών αποθεμάτων. Στα πλαίσια αυτά είναι επιτακτική ανάγκη να εξετασθεί λεπτομερώς η αύξηση συμμετοχής των Α.Π.Ε. στο ενεργειακό ισοζύγιο.

Είδος Συμβατικού Καυσίμου	Δις. Τ.Ι.Π.
Πετρέλαιο	136.5
Φυσικό αέριο	107.5
Άνθρακας	571.7
Σύνολο	815.7

Πίνακας 1.1: Βεβαιωμένα αποθέματα συμβατικών καυσίμων

Θεωρώντας ότι η ετήσια αύξηση της πλανητικής κατανάλωσης συμβατικών (πλην πυρηνικής) πηγών ενέργειας είναι σταθερή και ίση με 4% ετησίως και ότι η πλανητική κατανάλωση ενέργειας σήμερα θεωρείται ίση με 0.286 Quad, υπολογίζουμε ότι ο χρόνος εξάντλησης των απολύτως βεβαιωμένων συμβατικών αποθεμάτων είναι ο εξής:

Δεδομένου ότι $1Q=26.92 \times 10^9$ Τ.Ι.Π., τότε τα αντίστοιχα συνολικά πλανητικά ενεργειακά αποθέματα «E_i» ισούνται με :



$$E_t = \frac{815.7 \times 10^9}{26.92 \times 10^9} = 30.301 \text{ Q}$$

Η συνολική ενεργειακή κατανάλωση μετά από πάροδο «n» ετών δίνεται από την εξίσωση :

$$E_n = E_o \frac{(1+e)^{n+1} - 1}{(1+e) - 1} \Rightarrow$$

$$E_n = 0.286\text{Q} \frac{1.04^{n+1} - 1}{1.04 - 1}$$

Οπότε με κατάλληλη επίλυση και επειδή πρέπει : $E_n \leq E_t$ προκύπτει ότι ο χρόνος εξάντλησης των πλανητικών συμβατικών αποθεμάτων (εκτός πυρηνικών) δίνεται από την εξίσωση:

$$n \leq \frac{\ln(1 + \frac{e \times E_t}{E_o})}{\ln(1+e)} - 1 \text{ και με αντικατάσταση έχουμε:}$$

$$n \leq \frac{\ln(1 + \frac{0.04 \times 30.301}{0.286})}{\ln(1+0.04)} - 1 = \underline{\underline{41.32 \text{ χρόνια}}}$$

Οπότε το παραπάνω αποτέλεσμα υποδηλώνει την επιτακτική ανάγκη αντικατάστασης των συμβατικών ενεργειακών αποθεμάτων από ανανεώσιμες και συνεπώς ανεξάντλητες πηγές οι οποίες εκτός της ενεργειακής επάρκειας που δύνανται να εξασφαλίσουν, επιπροσθέτως προσφέρουν περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη.





1.2.0 ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η αιολική ενέργεια είναι η ενέργεια που περικλείει ο άνεμος και η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί με κατάλληλους μηχανισμούς και διατάξεις. Είναι μια θυγατρική μορφή της ηλιακής ενέργειας αφού το 2% περίπου της ηλιακής ενέργειας που προσπίπτει στη γη μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια των αερίων μαζών. Πρόκειται για μηχανική ενέργεια υψηλής ποιότητας που προσφέρεται για μετατροπή σε ηλεκτρική ενέργεια ή σε χρήσιμη μηχανική ενέργεια. Συγκεκριμένα, η εκμετάλλευση της κινητικής ενεργείας του άνεμου γίνεται μέσω ανεμογεννητριών που την μετατρέπουν σε ωφέλιμη μηχανική ενέργεια, ανεμοκινητήρων δηλαδή που διαθέτουν ηλεκτρογεννήτρια και την μετατρέπουν σε ηλεκτρική ενεργεία. Αυτό το 2% της ηλιακής ενέργειας που μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια των αερίων μαζών είναι πρακτικά άφθονη ενέργεια και εκατοντάδες φορές μεγαλύτερη από τις ενεργειακές ανάγκες της ανθρωπότητας, αλλά δεν είναι εξολοκλήρου χρησιμοποιήσιμη. Μικρό ποσοστό αυτής της ενέργειας αντιστοιχεί σε μεγάλης ταχύτητας ανέμους όπου σε κατάλληλα γεωγραφικά σημεία γίνεται δυνατή η εκμετάλλευσή της. Αυτό όμως το ποσοστό πρακτικά δεν είναι καθόλου αμελητέο.

Το τοπικό αιολικό δυναμικό, δηλαδή η διαθέσιμη αιολική ενέργεια σε κάποιο τόπο, μεταβάλλεται συχνά και όχι περιοδικά. Αυτό δυσχεραίνει την εκτίμηση του αιολικού δυναμικού της περιοχής με συνέπεια να απαιτείται προσεκτική μελέτη για το σημείο και τον προσανατολισμό των αιολικών εγκαταστάσεων. Για την ορθή εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας απαιτούνται δυνατοί αλλά όχι καταστρεπτικοί άνεμοι με όσο το δυνατόν λιγότερες ώρες άπνοιας.

Άλλοι σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του αιολικού δυναμικού είναι η τύρβη του ανέμου η οποία πρέπει κυμαίνεται σε χαμηλά επίπεδα, η διάτμηση του ανέμου και η πυκνότητα του αέρα η οποία πρέπει να είναι κατά το δυνατόν μεγαλύτερη οπότε πρέπει να αποφεύγονται τα πολύ μεγάλα υψόμετρα για την εγκατάσταση αιολικών μηχανών (< 1000 m).



1.2.1 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ



Πίνακας 1.2: Εγκατεστημένη αιολική ισχύς στην Ευρώπη ως το τέλος του 2013 (πηγή: EWEA).

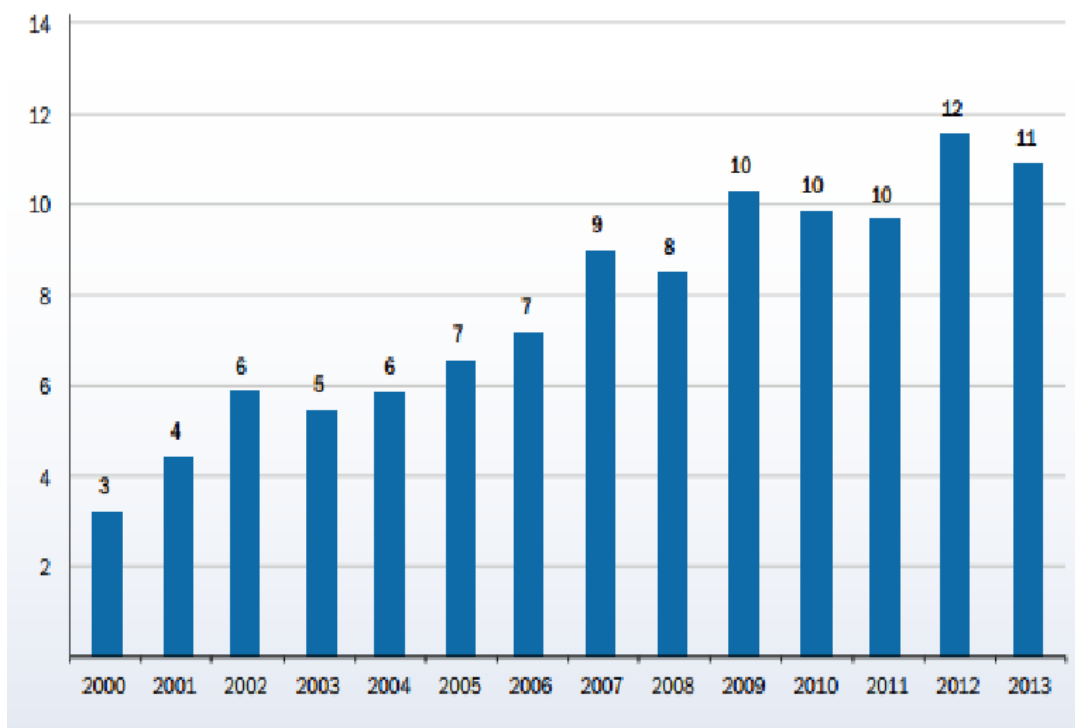
Η ετήσια ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στην Ευρώπη αυξάνεται σταθερά τα τελευταία δεκατρία χρόνια, από 3.2 GW το έτος 2000 σε 11 GW το 2013, δηλαδή έχει ετήσια ανάπτυξη πάνω από 10%.



Συνολικά 117 GW είναι εγκατεστημένα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ανάπτυξη της τάξεως του 10% από το περσινό έτος και χαμηλότερη από την ανάπτυξη που καταγράφηκε το έτος 2012 (+12% συγκριτικά με το 2011). Η Γερμανία παραμένει η χώρα με τη μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύ, ακολουθεί η Ισπανία, η Αγγλία, η Ιταλία και η Γαλλία. Ακόμα έντεκα ευρωπαϊκές χώρες έχουν πάνω από 1 GW εγκατεστημένης ισχύος: η Αυστρία, το Βέλγιο, η Δανία, η Ελλάδα, η Ιρλανδία, η Ολλανδία, η Πορτογαλία, η Πολωνία, η Ρουμανία και η Σουηδία.

Οι οχτώ από τις παραπάνω χώρες (Δανία, Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία, Πορτογαλία, Ισπανία, Σουηδία, Αγγλία) έχουν πάνω από 4 GW εγκατεστημένης αιολικής ισχύος.

Η Γερμανία (34,3 GW) και η Ισπανία (23 GW) έχουν τη μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύ στην Ευρώπη και μαζί εκπροσωπούν το 49% του συνόλου. Ακολουθούν η Αγγλία, η Ιταλία και η Γαλλία με 10,5 GW (9% επί του συνόλου), 8,6 GW (7%) και 8,3 GW (7%) αντίστοιχα.

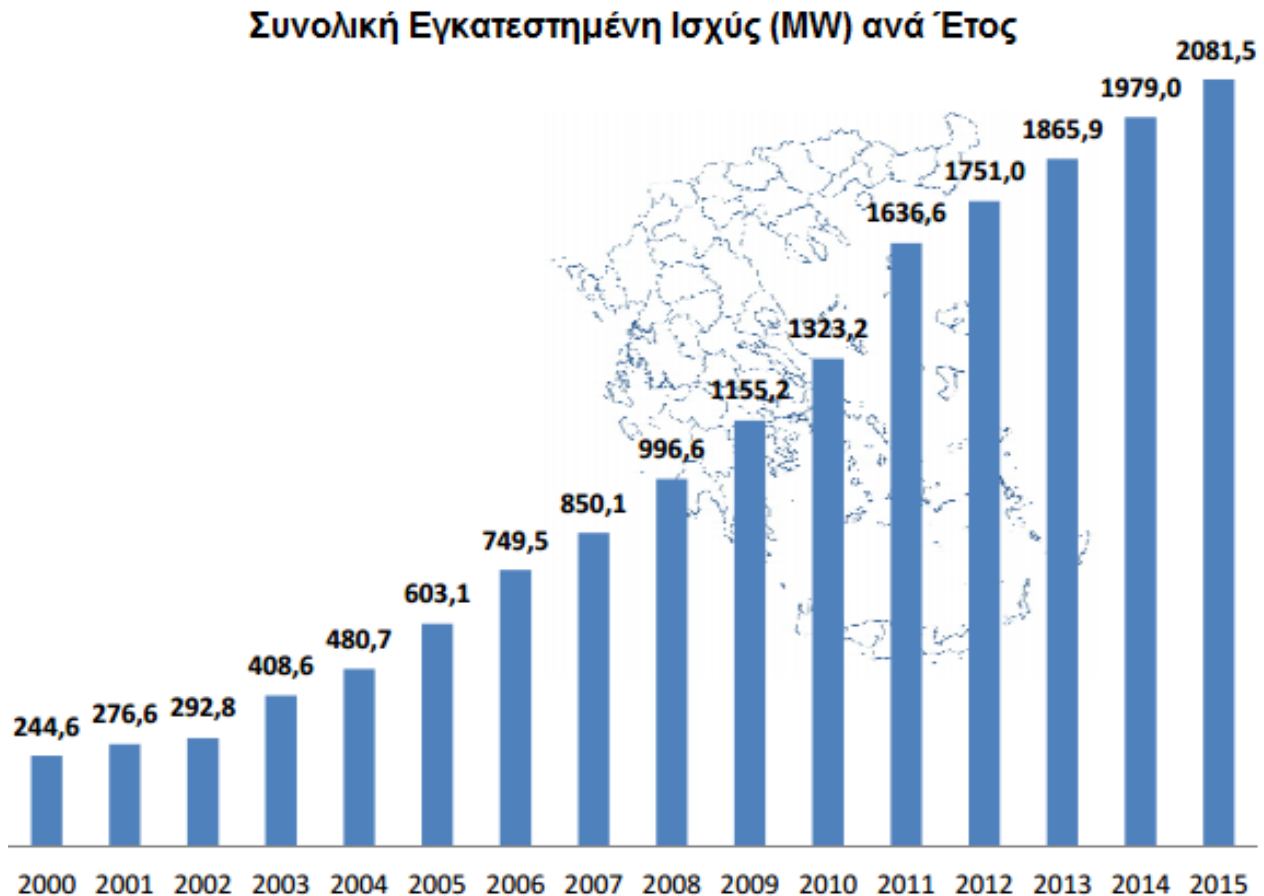


Πίνακας 1.3: Ετήσιες εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας στην Ευρώπη σε GW (πηγή: EWEA).



1.2.2 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Με βάση τη στατιστική ΗWD2015 (HWEA Wind Statistics), το σύνολο της αιολικής ισχύος που μέχρι τον Ιούνιο του 2015 βρισκόταν σε εμπορική λειτουργία είναι 2.081,5 MW.

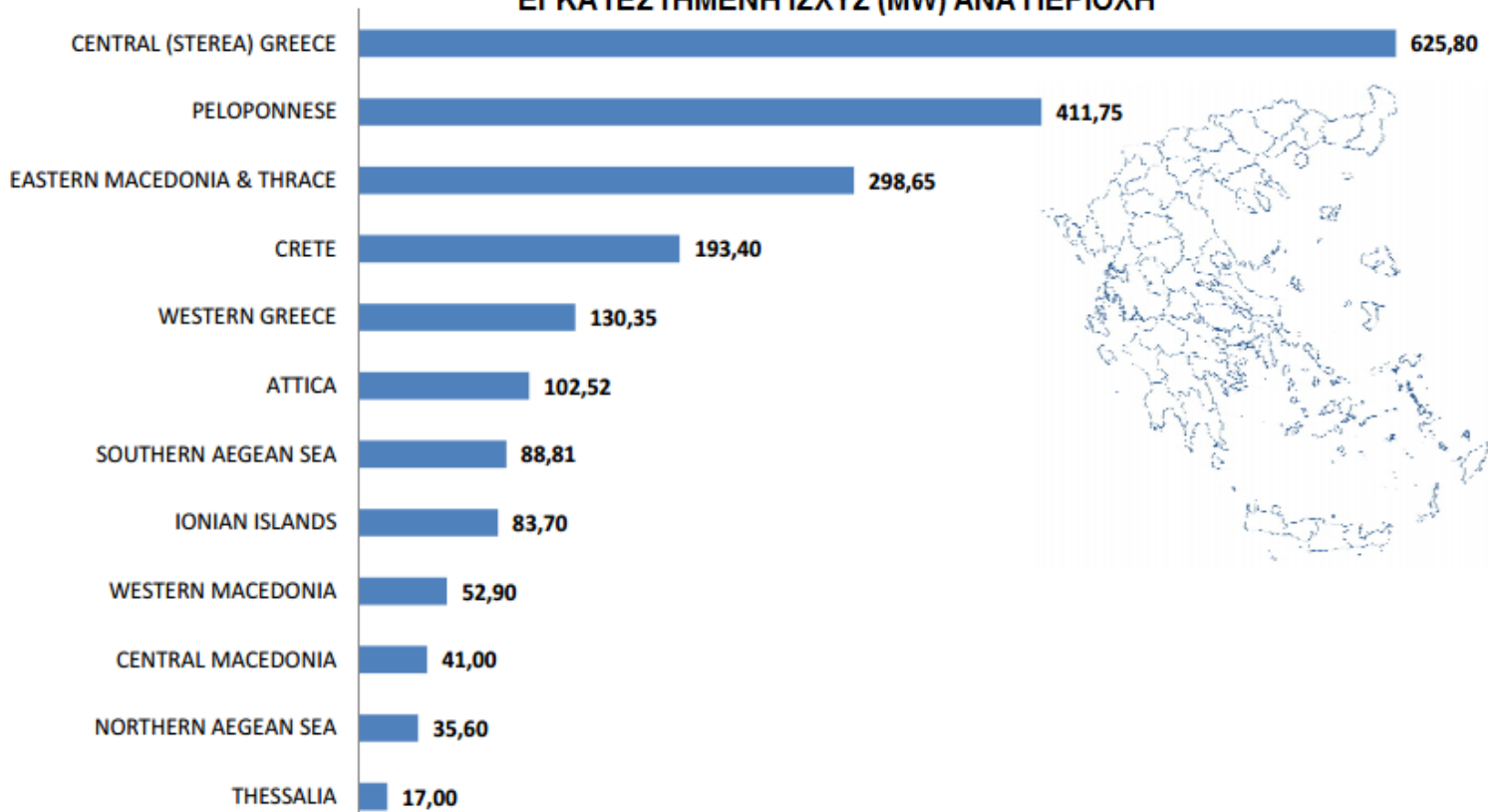


Πίνακας 1.4: Συνολική εγκατεστημένη ισχύς (MW) ανά έτος. (πηγή ΕΛΕΤΑΕΝ)

Η ισχύς αυτή κατανέμεται ως εξής: 625,8 MW στη Στερεά Ελλάδα, 411,75 MW στην Πελοπόννησο, 298,65 MW στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη, 193,4 MW στην Κρήτη, 130,35 MW στη Δυτική Ελλάδα, 88,81 MW στο Νότιο Αιγαίο, 83,7 MW στα νησιά του Ιονίου, 52,9 MW στη Δυτική Μακεδονία, 102,52 MW στην Αττική, 41 MW στην Κεντρική Μακεδονία, 35,6 MW στο Βόρειο Αιγαίο και 17 MW στη Θεσσαλία.



ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (MW) ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ



Πίνακας 1.5: Εγκατεστημένη ισχύς ανά περιοχή. (πηγή ΕΛΕΤΑΕΝ)

Όσον αφορά τους επιχειρηματικούς ομίλους στο Top-5 κατατάσσονται:

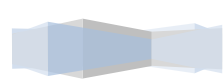
η TERNA Energy με 369,6 MW

η EDF με 358 MW

η IBERDROLA Rokas με 250,7 MW

η ENEL GREEN POWER με 200,5 MW

ο ELLAKTOR με 199 MW





1.3.0 ΜΕΛΕΤΗ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ

Η μελέτη μιας περιοχής ώστε να αποφασισθεί αν αυτή είναι κατάλληλη για χωροθέτηση ενός αιολικού πάρκου, αποτελεί μία σύνθετη και πολυδιάστατη διαδικασία λόγω του ότι πρέπει να ικανοποιείται πλήθος παραμέτρων και προϋποθέσεων ώστε η επένδυση να αποβεί συμφέρουσα όχι μόνο για τον επενδυτή του έργου, αλλά και για το κοινωνικό σύνολο και το περιβάλλον.

1.3.1 Παράμετροι επιλογής θέσης εγκατάστασης

Τα κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή θέσης εγκατάστασης ενός αιολικού πάρκου είναι τα εξής:

- Διαθεσιμότητα καλού αιολικού δυναμικού.
- Συμμόρφωση σύμφωνα με το ειδικό χωροταξικό πλαίσιο για τις Α.Π.Ε. (περιοχές Natura, αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, οπτική ακουστική όχληση κλπ.).
- Εξασφάλιση κατάλληλου σε μέγεθος οικοπέδου για την εγκατάσταση του Α/Π και επίλυση θεμάτων ιδιοκτησίας γης.
- Δυνατότητα πρόσβασης στην περιοχή ή κατασκευή των απαιτούμενων έργων υποδομής.
- Η υπό μελέτη περιοχή να βρίσκεται κατά το δυνατόν πιο κοντά σε υφιστάμενο δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

1.3.2 Εκτίμηση αιολικού δυναμικού

Η εκτίμηση του αιολικού δυναμικού μιας περιοχής έχει σαν στόχο τον προσδιορισμό της δυνατότητας και γενικά της ποιότητας του ανέμου προκειμένου η ενέργεια του να είναι οικονομικά εκμεταλλεύσιμη.

Πριν από κάθε μελέτη εφαρμογής αιολικής εγκατάστασης σε ένα τόπο, είναι απαραίτητο να εκτιμηθεί αν το φυσικά διαθέσιμο αιολικό δυναμικό του τόπου είναι ικανοποιητικό. Το φυσικά διαθέσιμο δυναμικό μιας τοποθεσίας χαρακτηρίζεται χονδρικά συνήθως από τη μέση ετήσια ταχύτητα του ανέμου (σε m/sec ή σε miles/h), αυτό όμως μπορεί να διαφέρει μέχρι και 20% από χρόνο σε χρόνο και για το λόγο αυτό, μια πλήρης εικόνα του ανέμου απαιτεί μετρήσεις τριών τουλάχιστον χρόνων. Στις περισσότερες όμως περιπτώσεις χρησιμοποιούνται δεδομένα ενός χρόνου σαν πρώτη εκτίμηση του αιολικού δυναμικού.





Για τη μέτρηση του ανέμου και την εκτίμηση του αιολικού δυναμικού, χρησιμοποιούνται ειδικές συσκευές (ανεμογράφοι) που μετρούν την ταχύτητα και την διεύθυνση του ανέμου. Οι μετρήσεις γίνονται ανά 1 sec και αποθηκεύονται σαν μέσες δεκάλεπτες τιμές.

Τα μεγέθη που πρέπει να μετρά ένας ανεμογράφος είναι:

- Η μέση ταχύτητα του ανέμου ανά χρονική περίοδο (10 λεπτά) ή και λιγότερο ανάλογα με την ακρίβεια που απαιτείται.
- Η επικρατούσα διεύθυνση του ανέμου στην περίοδο αυτή.
- Η μέγιστη τιμή της ταχύτητας στην περίοδο (Gust).
- Η διεύθυνση της μέγιστης ταχύτητας.
- Η τυπική απόκλιση της ταχύτητας (Standard Deviation).
- Η τυπική απόκλιση της διεύθυνσης (προαιρετικά).

Οι μετρήσεις αρχικά γίνονται σε ύψος 10m από το έδαφος όπως συστήνει ο παγκόσμιος μετεωρολογικός οργανισμός (WMO) και καταγράφονται από ειδικό Data Logger που περιέχει κατάλληλο πρόγραμμα συλλογής και αποθήκευσης των μετρήσεων. Στην συνέχεια μεταφέρονται σε υπολογιστή και γίνεται η επεξεργασία τους με κατάλληλα προγράμματα.

Αν τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά και προκειμένου να μελετηθεί με ακρίβεια η πιθανή απόδοση μιας αιολικής μηχανής (όπως άλλωστε απαιτείται για την αδειοδότηση του αιολικού πάρκου), οι μετρήσεις επεκτείνονται και σε ύψος 40 m που είναι το συνηθισμένο ύψος του άξονα των μεγάλων μηχανών.

Η επιλογή ενός τύπου οργάνου εξαρτάται συνήθως από το κόστος, την ευαισθησία, την ακρίβεια, την αντοχή, την περιοχή τοποθέτησης κλπ. Για μερικές εφαρμογές όπως για τη μέτρηση της έντασης της τύρβης σε μια τοποθεσία, απαιτούνται πολύ συχνές μετρήσεις στην τάξη των 5-10 sec, πράγμα που αυξάνει υπερβολικά το κόστος των οργάνων μέτρησης.



Εικόνα 1.3.1: Ανεμογράφος



Εικόνα 1.3.2: Data logger





Με τη βοήθεια της εξίσωσης ισχύος ανέμου μπορεί να υπολογιστεί το αιολικό δυναμικό μιας περιοχής το οποίο ορίζεται ως η κινητική ενέργεια των αερίων μαζών που εμφανίζονται κάθε έτος πάνω από το έδαφος της εκάστοτε περιοχής και εξαρτάται από τις ιδιαίτερες ατμοσφαιρικές συνθήκες και την τοπογραφία της.

$$\text{Ισχύς ανέμου: } P = \frac{E_k}{dt} = \frac{1}{2} \frac{dm}{dr} u^2 \Rightarrow P = \frac{1}{2} \rho A u^3$$

Όπου: E_k : η κινητική ενέργεια του ανέμου $E_k = \frac{1}{2} m u^2$

ρ : η πυκνότητα του αέρα σε kg/m^3

A : η επιφάνεια ροής σε m^2

Η πιθανότητα η ταχύτητα του ανέμου να βρίσκεται σε μία περιοχή συγκεκριμένης ταχύτητας προσδιορίζεται από την κατανομή Weibull και βασίζεται σε δύο παραμέτρους, τις c και k . Η κατανομή αυτή προτάθηκε από τον Weibull εξού και το όνομά της και περιγράφει ικανοποιητικά τα ανεμολογικά χαρακτηριστικά στις περιοχές της εύκρατης ζώνης και για ύψος έως 100 m από το έδαφος.

Η αναλυτική έκφραση της κατανομής Weibull δίνεται από τη σχέση:

$$\text{Κατανομή Weibull: } f(u) = \frac{k}{c} \left(\frac{u}{c}\right)^{k-1} \exp\left[-\left(\frac{u}{c}\right)^k\right]$$

Η παράμετρος “C” της παραπάνω εξίσωσης συνδέεται με τη μέση ταχύτητα βάσει της παρακάτω σχέσης:

$$V_{\text{μεσο}} = C \cdot (1 + 1/k)$$

Με “Γ” συμβολίζουμε την αριθμητική συνάρτηση “Γάμμα”. Οι πιο συνηθισμένες τιμές που παίρνει η συνάρτηση “Γάμμα” είναι $\Gamma \in [0,8862, 1,0000]$. Ενώ για υπολογισμούς με σχετική ακρίβεια, δηλαδή για “k” μεταξύ του 1,3 και 2 μπορούμε να θεωρήσουμε ότι:

$$C = 1,1 \cdot V_{\text{μεσο}}$$

Επίσης για τη συνάρτηση “Γάμμα” ισχύει ότι:

$$\Gamma(n+1) = n \cdot \Gamma(n), \text{ για } n > 0$$

Επομένως είναι δυνατός ο υπολογισμός του $\Gamma(n)$ για κάθε τιμή του $n > 0$.

Αντίστοιχα για τη δεύτερη παράμετρο της διανομής Weibull δηλαδή την παράμετρο “k” είναι αντιστρόφως ανάλογη της διασποράς “ σ^2 ” των ταχυτήτων του ανέμου ως προς τη μέση ταχύτητα ως εξής:

$$\sigma^2 = C^2 \cdot [\Gamma^*(1+2/k) - (\Gamma^*(1+1/k))^2]$$

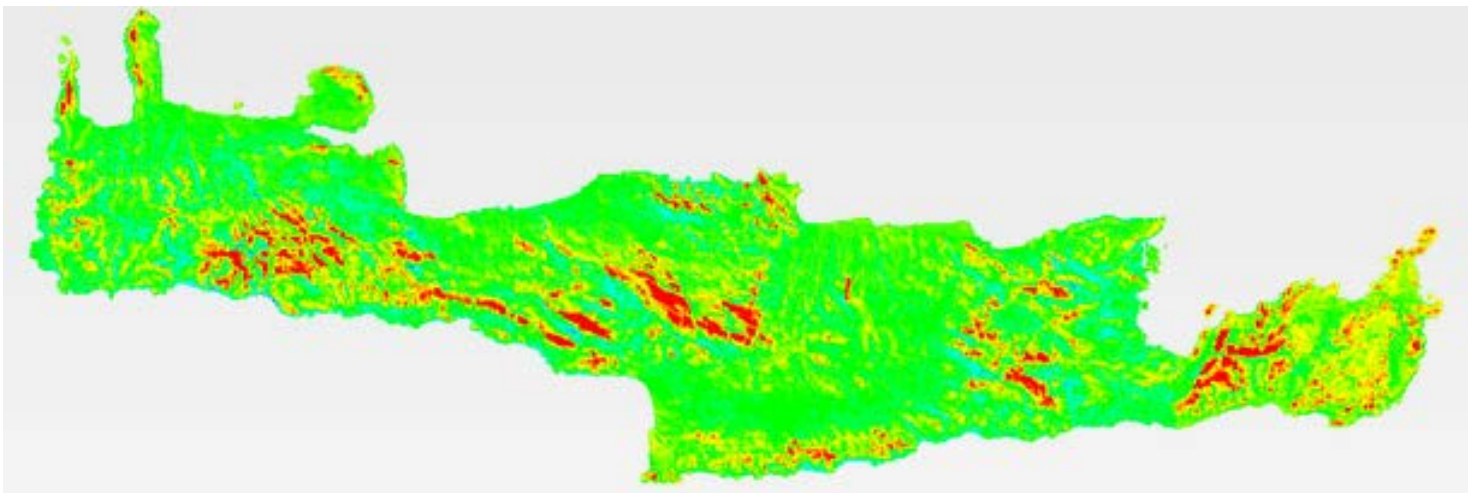




Συγκεκριμένα οι μεγαλύτερες τιμές του k εκφράζουν μικρότερη διασπορά των ταχυτήτων του ανέμου και συνεπώς μεγαλύτερη συγκέντρωσή τους γύρω από την τιμή της μέσης ταχύτητας.

Επίσης είναι σημαντικό να υπολογιστεί η τύρβη (turbulence) και η διάτμηση (shear) του ανέμου. Τύρβη, ορίζεται η διαταραχή της ταχύτητας με περίοδο μικρότερη από την περίοδο ολοκλήρωσης της μέσης τιμής του ανέμου. Η διάτμηση μας δείχνει αν έχουμε πρόβλημα με μεγαλύτερη ταχύτητα ανέμου σε ύψος μικρότερο της πλήμνης της ανεμογεννήτριας και απαιτείται ο προσεκτικός υπολογισμός της ώστε να μην έχουμε καταστροφικά αποτελέσματα στις πτερυγώσεις της ανεμογεννήτριας.

Εν συνεχεία, απαραίτητη προϋπόθεση για τη σύνταξη μιας μελέτης, είναι η δημιουργία αιολικού άτλαντα της περιοχής. Οι εργασίες που απαιτούνται για τη σύνταξή του είναι οι ακόλουθες:



Εικόνα 1.3.3 Αιολικός άτλαντας Κρήτης (πηγή: Εργαστήριο Αιολικής Ενέργειας ΑΤΕΙ Κρήτης.)

Ψηφιοποίηση του χάρτη:

Η μέθοδος που ακολουθείται προκειμένου να αποτυπωθεί η μορφολογία του εδάφους μιας περιοχής σε ψηφιακή μορφή, αποτελείται από τις ακόλουθες διαδικασίες:

Αρχικά, γίνεται παραγγελία των χαρτογραφικών διαγραμμάτων της υπό μελέτη περιοχής από τη Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (Γ.Υ.Σ.). Τα διαγράμματα αυτά ζητούνται συνήθως υπό κλίμακα 1:5000. Εν συνεχεία, γίνεται ψηφιακή σάρωση των χαρτών ώστε να μεταφερθεί και να αποθηκευθεί η εικόνα τους σε ψηφιακό αρχείο. Ακολούθως, με τη χρήση κατάλληλων υπολογιστικών και σχεδιαστικών λογισμικών, γίνεται η





μετατροπή των συντεταγμένων σε διάφορα προβολικά συστήματα (καλιμπράρισμα) και η ψηφιοποίηση των χαρτών οι οποίοι με τη χρήση κατάλληλων εντολών στη συνέχεια ενώνονται και αποθηκεύονται σε ένα αρχείο.

Στους ψηφιοποιημένους χάρτες η αναπαράσταση του ανάγλυφου γίνεται με τη βοήθεια ισοϋψών καμπυλών και η διαφορά μεταξύ δύο διαδοχικών ισοϋψών ονομάζεται ισοδιάσταση. Συνήθως η ψηφιοποίηση των χαρτών γίνεται βάσει ισοϋψών με ισοδιάσταση 20 μέτρων και 4 μέτρων (για μεγαλύτερη ακρίβεια) κοντά στο σημείο εγκατάστασης του Α/Π.

Ακολουθεί η δημιουργία του χάρτη τραχύτητας της περιοχής. Ο χάρτης τραχύτητας συντάσσεται με τη βοήθεια υπολογιστικού προγράμματος σε συνεργασία με τα αποτελέσματα της ψηφιοποίησης. Ο χάρτης τραχύτητας δημιουργείται για να κατανοήσουμε το είδος της μορφολογίας της περιοχής η οποία αποτυπώνεται με τις ισοϋψείς καμπύλες (χορτολιβαδικές εκτάσεις, πόλεις, χωριά κλπ.), δηλαδή το ύψος τραχύτητας της περιοχής το οποίο είναι πολύ σημαντικό για την ανάλυση των ανεμολογικών δεδομένων.

Ανάλυση αιολικού δυναμικού:

Η ανάλυση του αιολικού δυναμικού επιτυγχάνεται με τη βοήθεια κάποιου εξειδικευμένου υπολογιστικού προγράμματος (π.χ. WAsP). Το πρόγραμμα αναλύει το αιολικό δυναμικό εφόσον καταχωρηθούν σε αυτό τα ανεμολογικά δεδομένα, το ανάγλυφο της περιοχής και ο χάρτης τραχύτητας.

Το λογισμικό αυτό, είναι ένας αριθμητικός προσομοιωτής που υπολογίζει το τρισδιάστατο πεδίο ταχυτήτων σε μία δεδομένη τοπογραφία εδάφους. Λαμβάνει υπόψη είτε ανεμολογικές μετρήσεις ανώτερης ατμόσφαιρας είτε ανεμολογικές μετρήσεις επιφανείας. Οι μετρήσεις αυτές παρεμβάλλονται ή προεκβάλλονται με μια μέθοδο αντικειμενικής ανάλυσης και με τον τρόπο αυτό δημιουργείται ένα αρχικό πεδίο ανέμου πάνω από την υποψήφια περιοχή. Στη συνέχεια το αρχικό αυτό πεδίο διορθώνεται βαθμιαία μέσω μιας επαναληπτικής διαδικασίας, έτσι ώστε να ικανοποιείται η διατήρηση της μάζας και της ορμής. Κατά τη διάρκεια της επίλυσης ο αέρας θεωρείται ρευστό ασυμπίεστο.

1.3.3 Οικόπεδο εγκατάστασης

Σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (Ν.3468/2006, ΦΕΚ.Α'129, αρθ.7,8 – Διαδικασία έκδοσης αδειών εγκατάστασης και σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση Α.Π.Ε. και μεγάλων υδροηλεκτρικών σταθμών και τύποι συμβάσεων αγοραπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας), για μία γραμμική ανάπτυξη Α/Γ, εκτός ορίων οικισμών και εκτός ζώνης οικιστικού ελέγχου, η απόσταση του πλησιέστερου κινητού σημείου της Α/Γ





από τα όρια του οικοπέδου πρέπει να απέχει μισή ακτίνα, δηλαδή απόσταση του κέντρου της Α/Γ από τα όρια 1,5 ακτίνα.

Σύμφωνα με το ειδικό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού για τις Α.Π.Ε. η ελάχιστη απόσταση (A) μεταξύ των Α/Γ με ανάπτυγμα κάθετα στην κατεύθυνση του κυρίαρχου ανέμου είναι 2,5 φορές τη διάμετρο (d) της φτερωτής της Α/Γ ($A = 2.5d$).

Σύμφωνα με το εν λόγω πλαίσιο, η παράμετρος που καθορίζει το μέγεθος του απαιτούμενου οικοπέδου, είναι η διάμετρος του ρότορα της Α/Γ που θα επιλέξουμε για την εγκατάσταση και το πλήθος των Α/Γ που επιθυμούμε.

1.3.4 Επιλογή ανεμογεννήτριας

Για την επιλογή του τύπου και μοντέλου ανεμογεννητριών που θα επιλέξουμε για την εγκατάστασή τους στο υπό μελέτη αιολικό πάρκο λαμβάνονται υπόψη οι εξής παράγοντες:

- Η καμπύλη ισχύος της εκάστοτε ανεμογεννήτριας.
- Οι διαστάσεις της Α/Γ σε συνάρτηση με το διαθέσιμο οικόπεδο εγκατάστασης και την επιθυμητή ονομαστική ισχύ του αιολικού πάρκου.
- Περιορισμοί χωροταξικής φύσεως.
- Κατασκευαστικά θέματα (π.χ. μεταφορά ανεμογεννητριών).
- Η οικονομική προσφορά αγοράς και συντήρησης των ανεμογεννητριών από τον προμηθευτή.

1.3.5 Χωροταξικό για ΑΠΕ

Η παράμετρος αυτή εξετάζεται αναλυτικά σε επόμενο κεφάλαιο (Περιβαλλοντική μελέτη).





1.3.6 Προσβασιμότητα περιοχής

Μία ακόμα σημαντική παράμετρος που πρέπει να συνυπολογισθεί σε μια μελέτη αιολικού πάρκου, είναι η ευκολία πρόσβασης στην περιοχή εγκατάστασης. Τα κριτήρια που καθορίζουν το κατά πόσο είναι προσβάσιμη η περιοχή, είναι τα εξής:

- Το υφιστάμενο οδικό δίκτυο.
- Οι λιμενικές εγκαταστάσεις.
- Το υφιστάμενο δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.



Εικόνα 2.3.4 Χάρτης δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας Ελλάδας (πηγή: admie.gr)





2.0 ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Τα αναφερόμενα στο παραπάνω κεφάλαιο (1.3.0) σχετικά με τα κριτήρια επιλογής μια περιοχής προς εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου, εφαρμόζονται και στην παρούσα πτυχιακή εργασία.

2.1 Περιγραφή έργου

Το προτεινόμενο έργο αφορά την εγκατάσταση αιολικού πάρκου (Α/Π) για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με την χρήση της φιλικής προς το περιβάλλον αιολικής ενέργειας, ονομαστικής ισχύος 6,8 MW και θα προέρχεται από 8 ανεμογεννήτριες (Α/Γ) ισχύος 850 KW έκαστη. Το αιολικό πάρκο θα λειτουργήσει ως «Ανεξάρτητος Παραγωγός» ηλεκτρικής ενέργειας από το υπάρχον αιολικό δυναμικό και θα είναι συνδεδεμένο με το δίκτυο υψηλής τάσης της ΔΕΗ μέσω υποσταθμού. Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια θα πωλείται αποκλειστικά στην Δ.Ε.Η.



Εικόνα 2.1 Περιοχή εγκατάστασης αιολικού πάρκου.

Η θέση του έργου είναι στο νομό Ηρακλείου, και ΒΑ της ομώνυμης τοποθεσίας. Η περιοχή ανάπτυξης του σχεδιαζόμενου αιολικού πάρκου (θέσεις ανεμογεννητριών) βρίσκεται επί των κορυφογραμμών του υψώματος Μεγάλη Λούττα και καταλαμβάνει μία έκταση με εμβαδόν 142 στρέμματα (εμβαδόν οικοπέδου ανεμογεννητριών). Οι συντεταγμένες των Α/Γ παρουσιάζονται στον πίνακα 2.1. Τα υψόμετρα όπου θα χωροθετηθούν οι ανεμογεννήτριες κυμαίνονται από 701 m έως 789 m. Το έδαφος της περιοχής είναι ημιβραχώδες και η βλάστηση χαρακτηρίζεται χορτολιβαδική, που είναι από τις πλέον άγονες λόγω των ισχυρών ανέμων που πνέουν στην περιοχή.

Οι 8 ανεμογεννήτριες που θα εγκατασταθούν είναι τύπου VESTAS V-52 ονομαστικής ισχύος 850 KW η καθεμία και ονομαστικής τάσεως 690 V ανά φάση. Ο κύριος ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός του αιολικού πάρκου εκτός από τις ανεμογεννήτριες αποτελείται από τους αντίστοιχους υποσταθμούς ανύψωσης Χ.Τ (χαμηλής τάσης) – Μ.Τ. (μέσης τάσης), τον



υποσταθμό ζεύξης Μ.Τ. (μέσης τάσης) και τον υποσταθμό Υ.Τ. (υψηλής τάσης), έξω από το αιολικό πάρκο.

Οι ανεμογεννήτριες θα συνδέονται μέσω των μετασχηματιστών ανύψωσης τάσης (0,69/20 KV) στην υπόγεια γραμμή μέσης τάσης που θα κατασκευαστεί μέσα στο χώρο του Α/Π και θα καταλήγει στον ηλεκτρικό πίνακα μέσης τάσης του κτιρίου ελέγχου. Από εκεί στη συνέχεια με γραμμή μέσης τάσης θα επιτευχθεί η σύνδεση με τον υποσταθμό Υ.Τ., όπου θα γίνονται οι απαραίτητες μετρήσεις, διορθώσεις και ο μετασχηματισμός της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας πριν της σύνδεσης στο δίκτυο υψηλής τάσης.

Ο πίνακας μέσης τάσεως καθώς και οι λοιπές απαιτούμενες βοηθητικές εγκαταστάσεις θα στεγασθούν στο κτίριο ελέγχου που θα κατασκευαστεί εντός της περιοχής του Α/Π. Έχει προβλεφθεί ακόμη η αντικεραυνική προστασία τόσο της κάθε μίας μονάδας ξεχωριστά όσο και του συνολικού συστήματος του αιολικού πάρκου, όπως επίσης και η δυνατότητα συνεχούς τηλεπικοινωνίας και υπό οποιοσδήποτε συνθήκες με το κτίριο ελέγχου, για τη σωστή λειτουργία του πάρκου, την λήψη των απαραίτητων πληροφοριών και τη δυνατότητα επέμβασης κατά τη διάρκεια λειτουργίας τόσο στην κάθε ανεμογεννήτρια ξεχωριστά όσο και στο συνολικό σύστημα του αιολικού πάρκου. Το πολύγωνο εγκατάστασης του αιολικού πάρκου δεν βρίσκεται σε περιοχή η οποία να έχει κηρυχθεί ως Εθνικός Δρυμός, Αισθητικό Δάσος, Διατηρητέο Μνημείο της Φύσης και δεν είναι Καταφύγιο Άγριας Ζωής. Από την εγκατάσταση δεν θίγεται γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας, προστατευόμενη περιοχή και κατοικημένες περιοχές. Τα όρια του πολυγώνου εγκατάστασης του αιολικού πάρκου αλλά και οι θέσεις των συνοδών έργων βρίσκονται εκτός περιοχών του δικτύου NATURA 2000 και δεν προστατεύονται από διεθνείς συνθήκες (π.χ. Συνθήκη Ramsar).

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ		
S1	589348,5546	3910502,054
S2	589691,0013	3910374,24
S3	589822,6998	3910394,946
S4	590229,5981	3910460,877
S5	590360,2516	3910442,098
S6	590558,926	3910436,807
S7	590754,7187	3910416,017
S8	590885,2452	3910431,154

Πίνακας 2.1: Συντεταγμένες Α/Γ



Για την προσβασιμότητα της περιοχής θα χρειαστούν έργα κατασκευής δρόμου προσπέλασης προς το οικόπεδο εγκατάστασης και εσωτερικής οδοποιίας του αιολικού πάρκου. Η όδευση προς το αιολικό πάρκο θα πραγματοποιηθεί από την παλαιά εθνική οδό Ηρακλείου Ρεθύμνου ΠΕ090 στο σημείο του οικισμού Μάραθος όπου θα απαιτηθεί διάνοιξη οδού μήκους 2.2 km και πλάτους 5 m με κατεύθυνση νότια και ανατολική για να καταλήξει στο αιολικό πάρκο στη θέση Μεγάλη Λούπα. Οι προδιαγραφές του δρόμου πρόσβασης προς το Α/Π όπως τις ορίζει η κατασκευάστρια εταιρία είναι οι ακόλουθες:

1. Ελάχιστο πλάτος του δρόμου πρόσβασης: 5m.
2. Μέγιστη επιτρεπόμενη κλίση κατά τη διεύθυνση του δρόμου: 14%.
3. Μέγιστη επιτρεπόμενη κλίση κατά την κάθετη διεύθυνση του δρόμου: 3.5%.
4. Μέση ακτίνα καμπυλότητας σε στροφές μεγαλύτερες των 70°: 18m.
5. Μέγιστη επιτρεπόμενη κλίση στη διεύθυνση του δρόμου και σε σημεία στροφής: 3%.

Εσωτερικά του αιολικού πάρκου θα διανοιχθεί οδοποιία ποιότητας επαρχιακού δρόμου με επίστρωση υλικού 3A για την κάλυψη των αναγκών μεταφοράς και εγκατάστασης των διάφορων τμημάτων του συστήματος, των υλικών και εξοπλισμού υποδομής, καθώς και για τις μετέπειτα ανάγκες συντήρησης και λειτουργίας του αιολικού πάρκου.

Σε κάθε σημείο ανέγερσης ανεμογεννήτριας θα γίνει διάνοιξη-διευθέτηση κατάλληλων πλατωμάτων, εμβαδού 2.125 m² περίπου για την τοποθέτηση του πυλώνα, του θαλάμου και τη συναρμολόγηση των πτερυγίων στο έδαφος επί της πλύμνης πριν την τελική ανέγερση και εγκατάστασή τους στην τελική τους θέση. Οι πλατείες θα έχουν επίπεδη επιφάνεια και θα υποστούν τη διεργασία πατήματος με κατάλληλα βαρέα οχήματα (οδοστρωτήρες).

Για την ασφαλή στήριξη και λειτουργία κάθε ανεμογεννήτριας θα κατασκευασθεί βάση θεμελίωσης (Foundation) εκ σκυροδέματος μετά του απαραίτητου σιδηρού οπλισμού. Στην προκαθορισμένη θέση της κάθε ανεμογεννήτριας θα γίνει εκσκαφή της βάσης θεμελίωσης διαστάσεων εκσκαφής 13x13x13 κυβικών μέτρων περίπου. Στον πυθμένα της βάσης, πριν τη ρίψη του οπλισμένου θα γίνει έκχυση άοπλου σκυροδέματος (μπετόν καθαριότητας) με πάχος περίπου 10 εκατοστών. Πριν την έγχυση του σκυροδέματος θα τοποθετηθούν τα ηλεκτρόδια γείωσης καθώς και οι ταινίες της θεμελιακής γείωσης. Τα ηλεκτρόδια γείωσης θα τοποθετηθούν κάθετα στο επίπεδο του πυθμένα της βάσης στήριξης σε οπές που θα διανοιχθούν κατά τη φάση των εκσκαφών. Οι ταινίες της θεμελιακής γείωσης θα εγκατασταθούν ακτινικά και περιμετρικά της βάσης θεμελίωσης. Επίσης, κατά τη φάση αυτή θα τοποθετηθούν οι σωλήνες τύπου αποχέτευσης υψηλής πίεσης, κατασκευής εκ PVC για την προστασία των καλωδίων ισχύος και επικοινωνιών που θα εισέρχονται και εξέρχονται από τη βάση του πυλώνα της ανεμογεννήτριας. Κατόπιν όλων των παραπάνω εργασιών θα ακολουθήσει η έκχυση σκυροδέματος επαρκούς αντοχής (συνήθως C20/25).



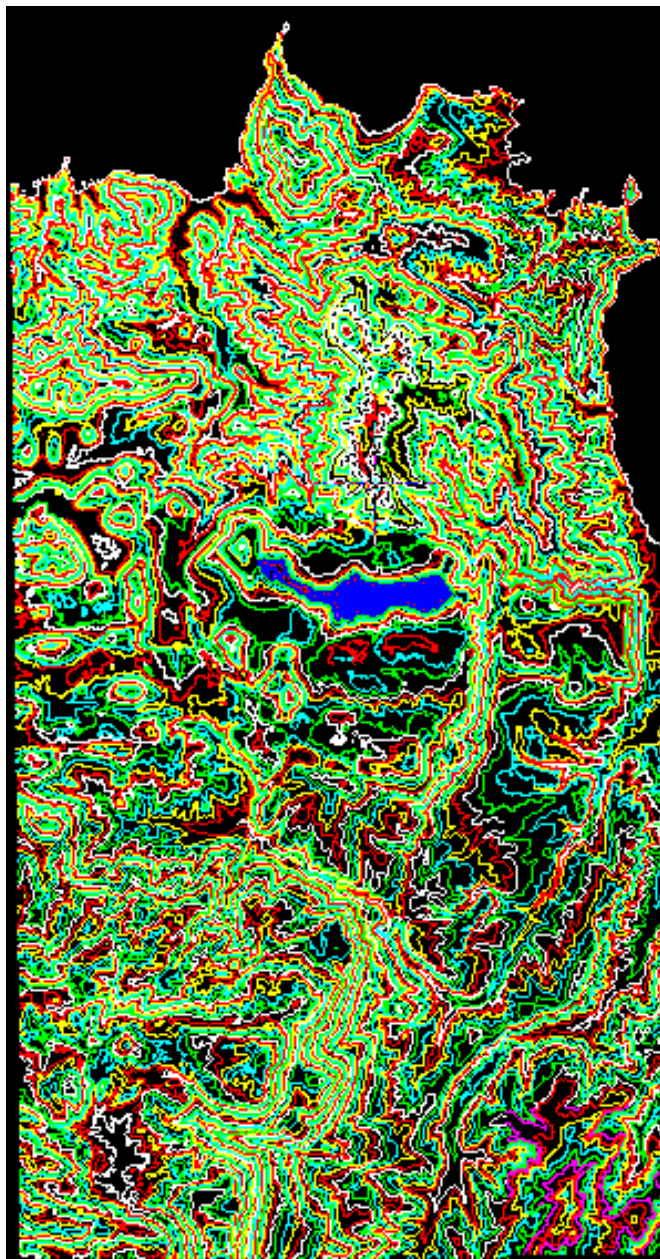


2.2 Ψηφιοποίηση του χάρτη

Η μέθοδος που ακολουθήσαμε προκειμένου να αποτυπώσουμε τη μορφολογία εδάφους της ευρύτερης περιοχής ενδιαφέροντος, ήταν η ψηφιοποίηση των κατάλληλων χαρτών κλίμακας 1:5000 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (Γ.Υ.Σ.) με τη βοήθεια του λογισμικού Raster Design 2007 on Autocad 2007.

Ψηφιοποιήθηκαν όλες οι ισοϋψείς ανά 20 m ενώ στην κοντινότερη περιοχή ενδιαφέροντος χρησιμοποιήσαμε ισοδιάσταση 4 μέτρων για την επίτευξη μεγαλύτερης ακρίβειας (περιοχή πυκνού μπλε χρώματος).

Συγκεκριμένα, δημιουργήθηκαν αρχεία ψηφιοποιημένων χαρτών κλίμακας 1:5000 σε περιβάλλον Autocad 2007 τα οποία εν συνεχεία ενώθηκαν μεταξύ τους.



Εικόνα 2.3 Ψηφιοποιημένη αποτύπωση της περιοχής ενδιαφέροντος.

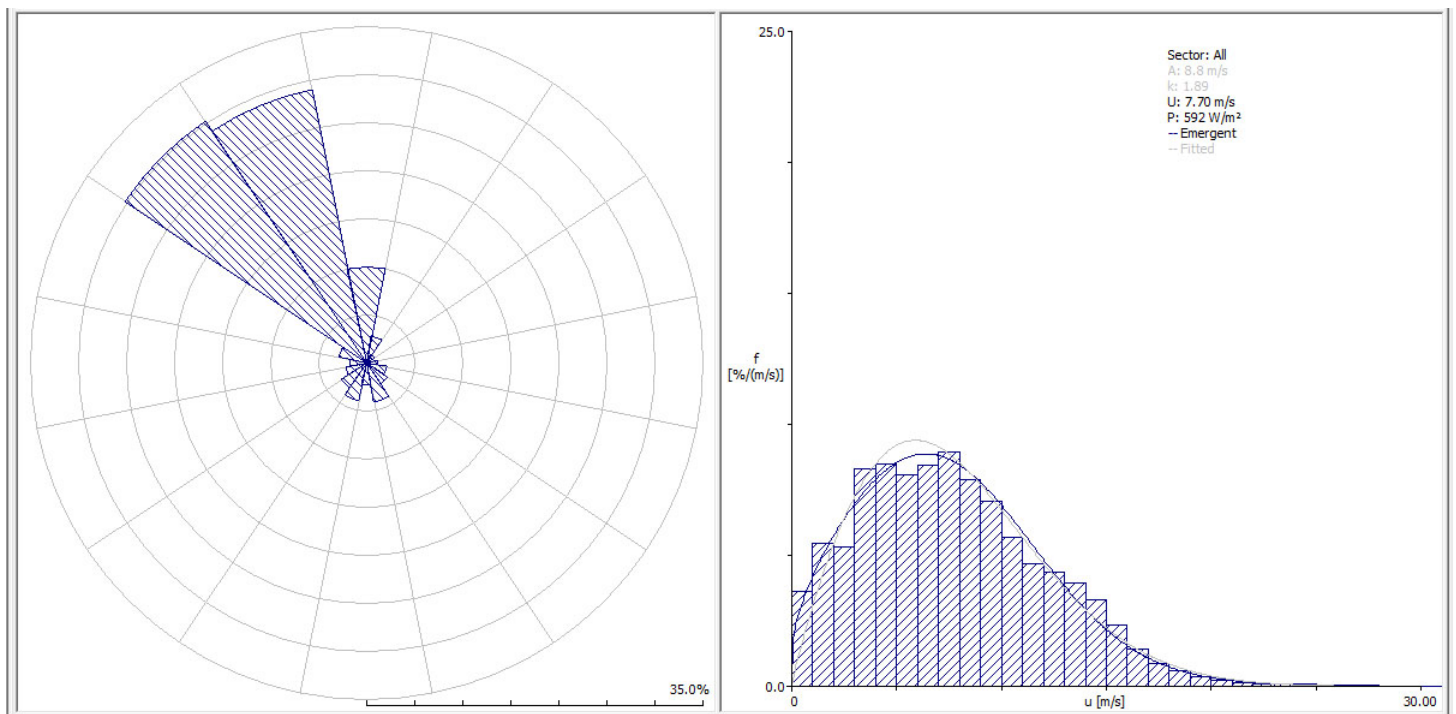




2.3 Ανεμολογικά δεδομένα

Τα ανεμολογικά δεδομένα παραχωρήθηκαν από το Εργαστήριο Αιολικής Ενέργειας και Σύνθεσης Ενεργειακών Συστημάτων του Τ.Ε.Ι. Κρήτης. Οι μετρήσεις είναι πιστοποιημένες κατά ISO/IEC 17025 και πραγματοποιήθηκαν στα 40 m πάνω από το έδαφος και 9 km νοτιοδυτικά της θέσης εγκατάστασης με διαδικασίες που εξασφαλίζουν την αξιοπιστία τους.

Χρησιμοποιώντας το υποπρόγραμμα του λογισμικού WAsP του Εθνικού Εργαστηρίου της Δανίας (RISOE), OWC (Observed Wind Climate) μετατράπηκαν τα ανεμολογικά δεδομένα (ταχύτητα, διεύθυνση, τυπική απόκλιση ανέμου) σε μορφή ροδόγραμμα το οποίο μας δίνει συμπεράσματα για τα χαρακτηριστικά του ανέμου μετά από σύντομη οπτική παρατήρηση.



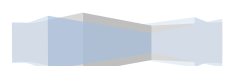
Εικόνα 2.4: Ροδόγραμμα ανεμογράφου.

2.4 Υπολογισμοί WAsP

Το λογισμικό WAsP θα μας βοηθήσει να εξάγουμε τα απαραίτητα συμπεράσματα για την οικονομική ανάλυση του έργου που θα ακολουθήσει.

Απαραίτητα στοιχεία για την ανάλυση του προγράμματος είναι:

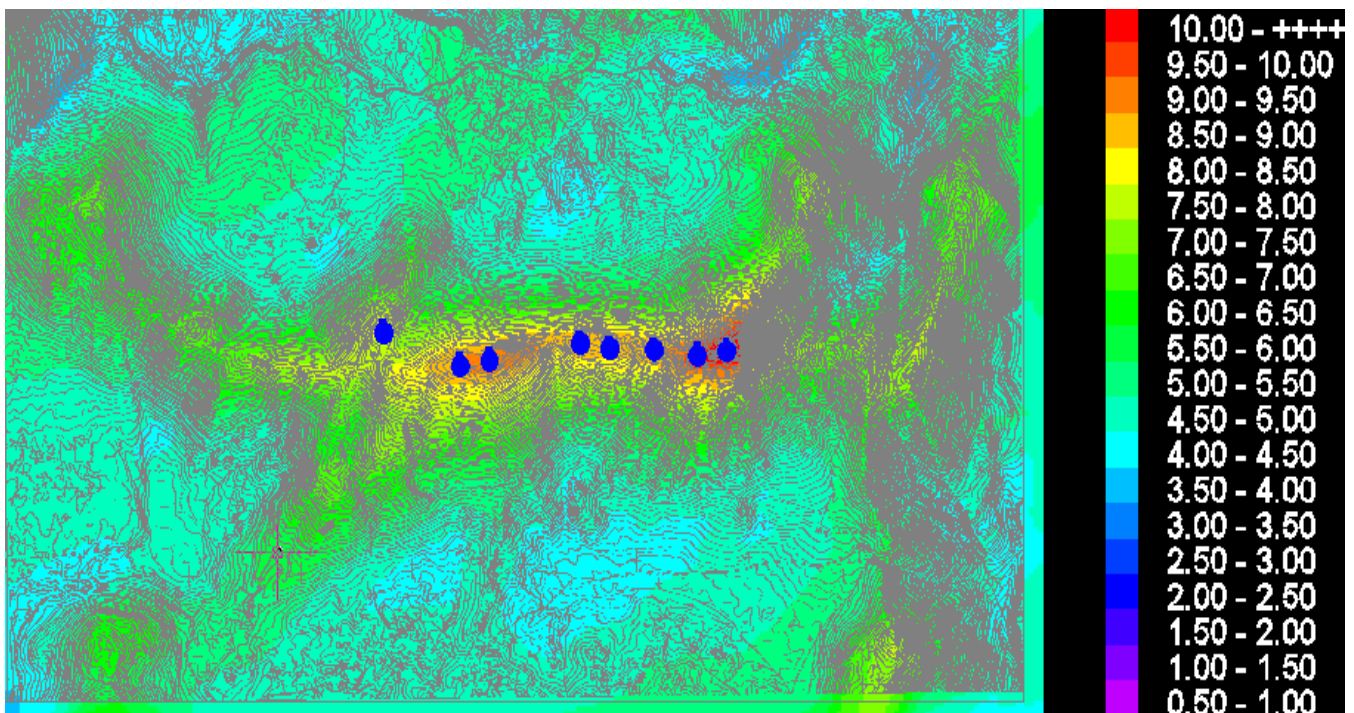
- Ο χάρτης που τοποθετείται ο ανεμογράφος (ψηφιοποιήθηκε η περιοχή εγκατάστασης του σε συνέχεια με την ψηφιοποίηση της περιοχής ενδιαφέροντος).



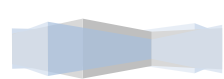


- Ο χάρτης που τοποθετείται το Α/Π (ψηφιοποιήθηκε στα πλαίσια της μελέτης).
- Το ροδόγραμμα και η θέση (x, y, z) του ανεμογράφου.
- Το ύψος από το έδαφος που θα γίνει η ανάλυση του αιολικού άτλαντα που αντιστοιχεί στο ύψος πλήμνης της Α/Γ που σκοπεύουμε να χρησιμοποιήσουμε (49 m στην προκειμένη περίπτωση).
- Τραχύτητα του εδάφους. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (European Wind Atlas) η τραχύτητα στην περιοχή μας κυμαίνεται στα 0,05 m.

Με γνωστά όλα τα παραπάνω, το λογισμικό έχει ό,τι χρειάζεται ώστε να προχωρήσει στην ανάλυση που θα μας δώσει το αιολικό δυναμικό της περιοχής όπως αυτό φαίνεται στην εικόνα 2.4. Επίσης θα συλλέξουμε πολύτιμες πληροφορίες που αφορούν στα μεγέθη Weibull-c, Weibull-k, πυκνότητα ισχύος και Rix3 (ruggedness index: δείχνει πόσο έντονη ορογραφία παρουσιάζει το έδαφος με αποδεκτές τιμές από 0 – 30% . Με υπέρβαση της τιμής αυτής μπορεί να έχουμε αποκόλληση ροής με συνέπεια την εμφάνιση διάτμησης – shear και σφάλμα στους υπολογισμούς).



Εικόνα 2.5: Αιολικός άτλαντας περιοχής ενδιαφέροντος





2.5 Αξιολόγηση αιολικού δυναμικού

Αφού έχουν πραγματοποιηθεί οι απαραίτητες μετρήσεις και η εκτίμηση των παραμέτρων του ανέμου, όπως προκύπτουν από το λογισμικό αλλά και τα στοιχεία των ανεμολογικών δεδομένων, μπορούμε να καταλήξουμε σε κάποια πρώτα συμπεράσματα ειδικά για το αιολικό δυναμικό, πάντα βέβαια με τις επιφυλάξεις για τις τυχόν ατέλειες ή λάθη στο πρόγραμμα από τον πηγαίο κώδικά του. Επίσης, το σφάλμα στην εκτίμηση του αιολικού δυναμικού δεν μπορεί να αποφευχθεί, καθώς ο άνεμος είναι ένα στοχαστικό φαινόμενο, πράγμα που σημαίνει ότι έχει ιδιαίτερη σημασία οι μετρήσεις και οι εκτιμήσεις του αιολικού δυναμικού να είναι όσο το δυνατόν πιο ακριβείς και μακροχρόνιες. Μπορούμε να πούμε λοιπόν συνολικά ότι τα αποτελέσματα είναι αρκετά ικανοποιητικά μιας και η μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου κυμαίνεται στην περιοχή εγκατάστασης γύρω στα 9,1 m/sec σε υψόμετρο 790 m περίπου, τιμή που θεωρείται εξαιρετική ειδικά για το υψόμετρο και τη μορφολογία της περιοχής.

2.6 Επιλογή ανεμογεννήτριας

Η επιλογή της ανεμογεννήτριας γίνεται με γνώμονα συγκεκριμένα κριτήρια όπως η δυνατότητα μεταφοράς και εγκατάστασης στην υπό μελέτη περιοχή ενδιαφέροντος, τη δυνατότητα εναρμόνισης με το δίκτυο και τις οικονομικές προσφορές των εταιρειών συνυπολογίζοντας τις πρόσθετες παροχές που προσφέρουν.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, καταλήξαμε στην επιλογή της ανεμογεννήτριας από την εταιρεία Vestas και συγκεκριμένα στο μοντέλο της, V52-850KW. Η επιλογή στηρίχθηκε στο γεγονός ότι οι συγκεκριμένες Α/Γ

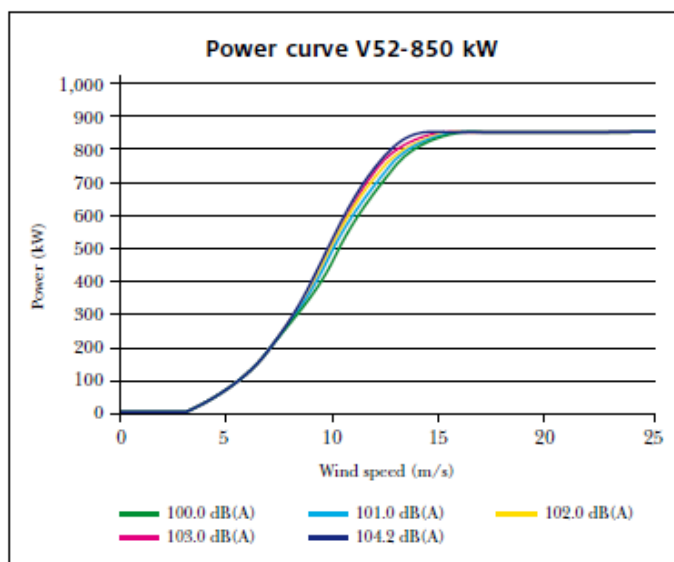
έχουν δοκιμασθεί επανειλημμένα στις καιρικές συνθήκες της Κρήτης και θεωρούνται από τις πλέον αξιόπιστες. Όλες οι Α/Γ, συνολικά 8, θα είναι όμοιες μεταξύ τους και έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά. Συνοπτικά, τα τεχνικά χαρακτηριστικά των Α/Γ περιγράφονται στον πίνακα 2.2. Κάθε Α/Γ είναι εφοδιασμένη με τετραπολική ασύγχρονη ηλεκτρική γεννήτρια μεταβλητής ολίσθησης, που λειτουργεί με ονομαστική τάση 690 V. Επίσης διαθέτει αντικεραυνικό σύστημα προστασίας, εγκαταστημένο στα άκρα των πτερυγίων για την προστασία όλης της Α/Γ καθώς και όλων των υποσταθμών που διαθέτει. Η Α/Γ διαθέτει σύστημα γείωσης το οποίο συνδέει όλα τα μεταλλικά μέρη της με το σύστημα γείωσης του Α/Π.



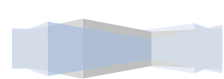


Εικόνα 2.6: Ανεμογεννήτρια Vestas V52-850KW

Το σύστημα βελτιστοποίησης OptiSpeed της Α/Γ V 52 - 850 KW εξασφαλίζει μια σταθερή ηλεκτρική ενέργεια από την Α/Γ. Το εν λόγω σύστημα επιτρέπει στις ταχύτητες του ρότορα και της γεννήτριας να μεταβάλλονται κατά περίπου 60%, χωρίς να μεταβάλλεται η παραγωγή ισχύος της γεννήτριας. Το σύστημα OptiSpeed (VCS) σε συνδυασμό με την δυνατότητα περιστροφής του ρότορα με μεταβλητές στροφές συντελεί στην καλή συνεργασία της Α/Γ με τα ηλεκτρικά δίκτυα.



Εικόνα 2.7: Καμπύλη ισχύος Α/Γ V52-850KW.





ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ	
Στοιχεία ανεμογεννήτριας	
Σειρά ανεμογεννήτριας	VESTAS 52
Τύπος ανεμογεννήτριας	V 52-850
Ισχύς ανεμογεννήτριας	850KW
Ύψος πύργου	49 m
Ταχύτητα εισόδου Α/Γ (cut in)	4 m/s
Ταχύτητα εξόδου Α/Γ (cut out)	25 m/s
Ταχύτητα ονομαστικής ισχύος	15 m/s
Έλεγχος Α/Γ	VESTAS
Επίπεδο θορύβου	101.1dB(στα 7 m/s & ύψος 10 m)
Πτερωτή ανεμογεννήτριας	
Αριθμός πτερυγίων	3 m
Διάμετρος πτερωτής	52m
Ταχύτητα Περιστροφής	26 rpm
Ηλεκτρική ενέργεια	
Ονομαστική ισχύς	850 KW
Τύπος	Ασύγχρονη γεννήτρια
Τάση λειτουργίας	690V
Συχνότητα	50Hz
Σύνδεση με ηλεκτρικό δίκτυο	Μέσο θυρίστορ

Πίνακας 2.2: Τεχνικά χαρακτηριστικά Α/Γ V52-850KW.





2.7 Χωροθέτηση ανεμογεννητριών

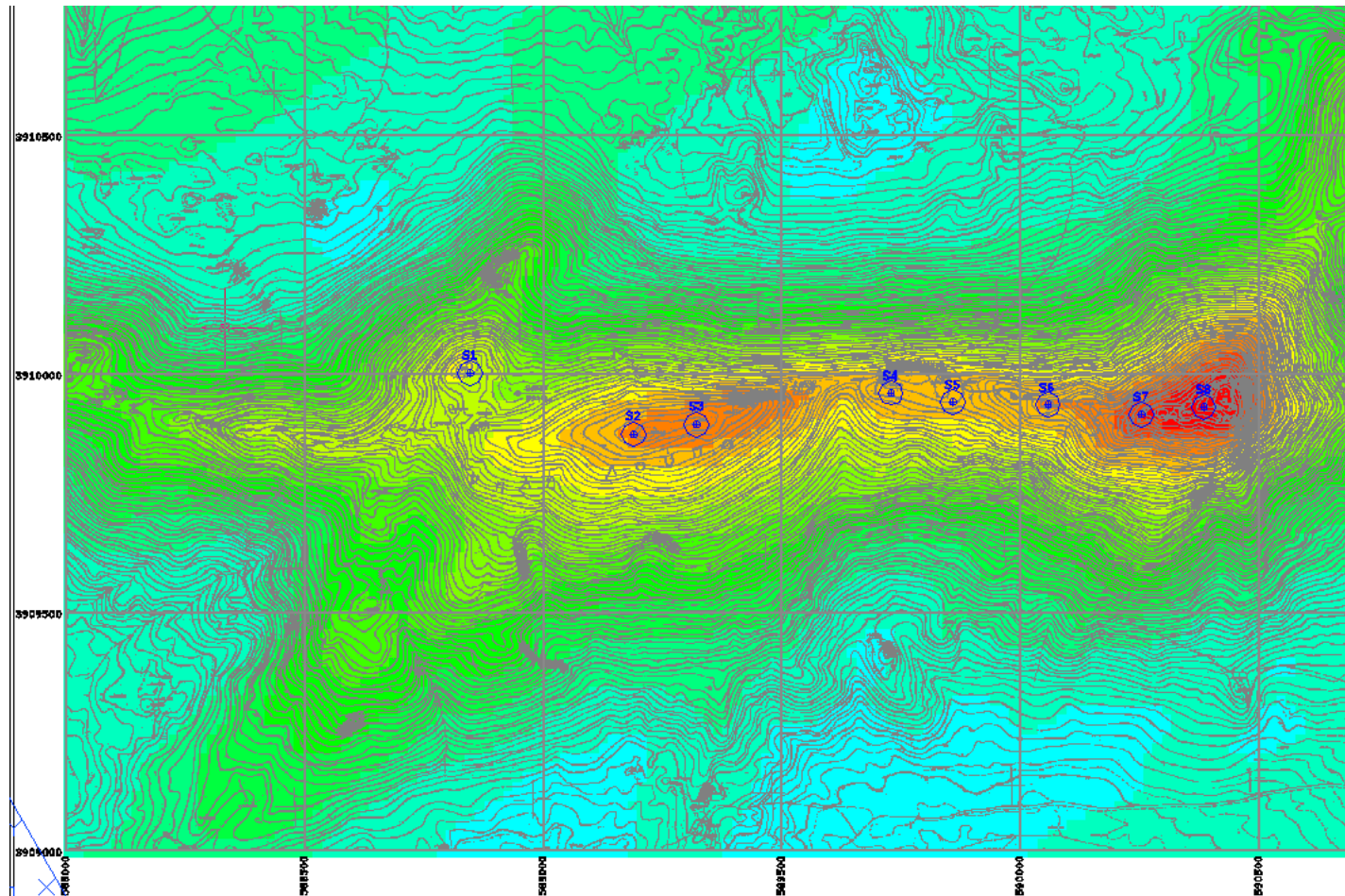
Οι περισσότερες περιοχές που εμφανίζουν υψηλό δυναμικό παρουσιάζουν έντονο ανάγλυφο. Συνεπώς, επειδή η διαμόρφωση του πεδίου ταχύτητας επηρεάζεται κυρίως από τις εδαφολογικές ιδιομορφίες της περιοχής, είναι σκόπιμο να παρουσιάσουμε κάποια στοιχεία που αφορούν την εξεταζόμενη περιοχή. Βασιζόμενοι στους κλασικούς νόμους της αεροδυναμικής υποηχητικών ταχυτήτων (π.χ. εξίσωση Bernoulli), μπορούμε να εκτιμήσουμε ότι η κορυφογραμμή είναι μία πολύ καλή θέση εγκατάστασης των ανεμογεννητριών, δεδομένης της συμπίεσης των γραμμών ροής, η οποία ισοδυναμεί με επιτάχυνση της αέρας δέσμης. Ένας πιθανός διπλασιασμός της ταχύτητας ανέμου στην περιοχή της κορυφής ισοδυναμεί με οκταπλασιασμό της διαθέσιμης ισχύος. Συχνά είναι προτιμότερο να εγκατασταθεί η Α/Γ λίγο πριν την κορυφή της λοφοσειράς ώστε να αποφευχθεί αποκόλληση της ροής του ανέμου και υψηλή τύρβη.

Γενικός κανόνας είναι ο δρομέας (πτερωτή) της Α/Γ να βρίσκεται εκτός ζώνης επιρροής οποιουδήποτε επιφανειακού εμποδίου που βρίσκεται απέναντι από την ανεμογεννήτρια, ώστε να μεγιστοποιηθεί η διαθέσιμη αιολική ενέργεια και να ελαχιστοποιηθεί η αναπτυσσόμενη ατμοσφαιρική τύρβη.

Για την αποδοτική χωροθέτηση ενός αιολικού πάρκου θα πρέπει η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των ανεμογεννητριών να είναι ίση με τρεις φορές τη διάμετρο της πτερωτής, δηλαδή στο εξεταζόμενο αιολικό πάρκο θα πρέπει να έχουν απόσταση ίση με 156m (3 x 52m), ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα σκίασης και κατ' επέκταση απώλειες διαθέσιμης αιολικής ενέργειας. Ένας ακόμα παράγοντας που συνυπολογίζεται για τη θέση τοποθέτησης της εκάστοτε ανεμογεννήτριας είναι το σχήμα και το μέγεθος της πλατείας όπως ορίζεται από τον κατασκευαστή.

Με βάση τα παραπάνω και ενώ έχουμε ήδη εκτιμήσει τον αιολικό άτλαντα της περιοχής ενδιαφέροντος αποφασίστηκαν οι θέσεις των ανεμογεννητριών όπως φαίνονται στην εικόνα 2.7.





Εικόνα 2.8: Τοπογραφικό διάγραμμα χωροθέτησης ανεμογεννητριών.



2.8 Υπολογισμός ετήσιας παραγωγής ενέργειας

Μετά από τη διαδικασία της χωροθέτησης (Micrositing) , επαναλαμβάνουμε την ανάλυση στο λογισμικό WASP έτσι ώστε να έχουμε αποτελέσματα για την ετήσια παραγωγή ενέργειας της κάθε ανεμογεννήτριας ξεχωριστά και συνολικά για το αιολικό πάρκο, όπως επίσης και για τυχόν απώλειες λόγω ομόρρου. Παρακάτω, στον πίνακα 2.3 παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα που προέκυψαν, ενώ αναλυτικά βρίσκονται στο **Παράρτημα Τεχνικής Μελέτης**.

Παράμετρος	Συνολική ενέργεια από το Α/Π	Μέση παραγωγή ενέργειας ετησίως ανά Α/Γ (GWh)	Ελάχιστη παραγωγή ενέργειας ετησίως ανά Α/Γ (GWh)	Μέγιστη παραγωγή ενέργειας ετησίως ανά Α/Γ (GWh)
Καθαρή ετήσια παραγωγή (Net AEP) [GWh]	28,490	3,561	3,020	4,076
Ακαθάριστη ετήσια παραγωγή (Gross AEP) [GWh]	28,715	3,589	3,025	4,116
Απώλειες παραγωγής (Wake loss) [%]	0,78	0	0	0

Πίνακας 2.3: Ετήσιες παραγωγές ενέργειας αιολικού πάρκου

Από την παράγωγη αυτήν προκύπτει ότι το Α/Π έχει έναν συντέλεση απασχόλησης:

$$C.F. = \frac{E}{8760 * P_R} = \frac{\bar{P}}{P_R} = \frac{28,490 * 1000}{8760 * 6,8} = 0,48$$

Παρατηρείται ότι η καθαρή ετήσια παραγωγή ξεπερνά κατά πολύ τις συνηθισμένες παραγωγές γεγονός που ενισχύει την πρόθεση του επενδυτή για την πρακτική εφαρμογή της μελέτης.





2.9 Αξιολόγηση αποτελεσμάτων

Με την ολοκλήρωση της τεχνικής μελέτης, εξήχθησαν τα πρώτα κρίσιμα συμπεράσματα για την αξία εξέλιξης της διαδικασίας τα οποία κρίνονται ιδιαίτερος ενθαρρυντικά. Συγκεκριμένα προέκυψε μια εξαιρετική μέση τιμή της ταχύτητας του ανέμου που πνέει στην περιοχή ενδιαφέροντος, η οποία είχε σαν αποτέλεσμα την αντίστοιχη παραγωγή ενέργειας από τις ανεμογεννήτριες. Οι παράμετροι c και k της κατανομής Weibull κυμάνθηκαν σε συνηθισμένα πλαίσια για το ανάγλυφο της Κρήτης και οι τιμές τύρβης και διάτμησης στα σημεία εγκατάστασης των Α/Γ δεν κρίθηκαν διόλου απαγορευτικές για τη δημιουργία ενός αιολικού πάρκου.

Παρόλα αυτά, δεν είμαστε ακόμα σε θέση να εξάγουμε ολοκληρωτικά συμπεράσματα για την αξία της επένδυσης, πριν έρθουν σε πέρας η περιβαλλοντική και οικονομική μελέτη οι οποίες είναι εξίσου σημαντικές με την τεχνική μελέτη. Επισημαίνεται ότι το όφελος ενός τέτοιου έργου δεν έχει σκοπό να είναι μονοδιάστατο αλλά να έχει σαν αποδέκτη και το ανθρωπογενές και φυσικό περιβάλλον εκτός του επενδυτή.





3.0 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ





3.1 ΕΙΔΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η χωροθέτηση γενικότερα των εγκαταστάσεων Α.Π.Ε. στην Ελλάδα, έχει αντιμετωπισθεί μέχρι πρότινος, αποκλειστικά στο πλαίσιο των διαδικασιών περιβαλλοντικής αδειοδότησης των σχετικών έργων. Η διαδικασία αυτή, λόγω του εξατομικευμένου χαρακτήρα της, δεν μπορεί να απαντήσει στην ανάγκη καθιέρωσης γενικών κριτηρίων χωροθέτησης έργων Α.Π.Ε.

Το ζήτημα της χωροθέτησής τους είναι πολύ κρίσιμο ιδιαίτερα για την επίτευξη των εθνικών και κοινοτικών στόχων για την παραγωγή ενέργειας από Α.Π.Ε. και αυτό γιατί παρόλο που αυτά τα έργα θεωρούνται φιλικά προς το περιβάλλον, εντούτοις δεν στερούνται παντελώς επιπτώσεων σε αυτό. Οι επιπτώσεις αυτές διαφοροποιούνται ανάλογα με το είδος της εκάστοτε χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας, ενώ μπορεί να εκτείνονται τόσο στο ανθρωπογενές όσο και στο φυσικό περιβάλλον των περιοχών της εγκατάστασης.

Για την πρόληψη, την άμβλυση και την αποτροπή αυτών των επιπτώσεων καταρτίστηκε σε εθνικό επίπεδο σχεδιασμού, από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. το «Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Α.Π.Ε.» (ΦΕΚ 2464 Β/3-12-2008) που καθορίζει τους βασικούς κανόνες για τη χωροθέτηση έργων Α.Π.Ε. στο σύνολο του εθνικού χώρου. Ιδιαίτερα για τις αιολικές εγκαταστάσεις στόχος του πλαισίου αυτού ανάπτυξης αποτελεί:

- Ο εντοπισμός, με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία αιολικού δυναμικού, κατάλληλων περιοχών που θα επιτρέπουν ανάλογα με τις χωροταξικές και περιβαλλοντικές ιδιαιτερότητές τους, αφενός τη μεγαλύτερη δυνατή χωρική συγκέντρωση των αιολικών εγκαταστάσεων και αφετέρου την επίτευξη οικονομικών κλίμακας στα απαιτούμενα δίκτυα.
- Η καθιέρωση κανόνων και κριτηρίων χωροθέτησης που θα επιτρέπουν τη δημιουργία βιώσιμων εγκαταστάσεων αιολικής ενέργειας και την αρμονική ένταξή τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον και στο τοπίο.
- Η δημιουργία ενός αποτελεσματικού μηχανισμού χωροθέτησης των αιολικών εγκαταστάσεων, ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή ανταπόκριση στους στόχους των εθνικών και ευρωπαϊκών πολιτικών.

Η προσέγγιση για τη χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων που προτείνει το Ειδικό Πλαίσιο γίνεται: α) με τη διάκριση του εθνικού χώρου σε κατηγορίες και β) με τον καθορισμό κανόνων χωροθέτησης γενικής εφαρμογής και ειδικών ανά κατηγορία χώρου κριτηρίων.





Ο εθνικός χώρος διακρίνεται στις εξής κατηγορίες:

1. **Ηπειρωτική χώρα:** Ειδικότερα στην ηπειρωτική χώρα διακρίνονται: α) Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας (ΠΑΠ) και β) Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας (ΠΑΚ). Ως ΠΑΠ ορίζονται οι περιοχές της ηπειρωτικής χώρας που διαθέτουν συγκριτικά πλεονεκτήματα για την εγκατάσταση αιολικών σταθμών ενώ ταυτόχρονα προσφέρονται από απόψεως επίτευξης των χωροταξικών στόχων διότι συγκεντρώνουν τη μεγαλύτερη ζήτηση. Στις περιοχές αυτές (ΠΑΠ) εκτιμάται η μέγιστη δυνατότητα χωροθέτησης αιολικών εγκαταστάσεων (φέρουσα ικανότητα). Ως ΠΑΚ ορίζονται αντίστοιχα ομάδες ή επιμέρους περιοχές πρωτοβάθμιων ΟΤΑ της ηπειρωτικής χώρας καθώς και μεμονωμένες θέσεις οι οποίες δεν εμπίπτουν σε ΠΑΠ αλλά διαθέτουν ικανοποιητικό εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό.
2. **Απτική:** Αντιμετωπίζεται ως ιδιαίτερη κατηγορία χώρου λόγω του μητροπολιτικού χαρακτήρα της. Για την ενότητα αυτή έχει ήδη εκπονηθεί Ειδική Χωροταξική Μελέτη.
3. **Κατοικημένα νησιά Ιονίου, Αιγαίου & Κρήτης:** Τα νησιά αυτά αντιμετωπίζονται ως ιδιαίτερη κατηγορία χώρου, λόγω των ιδιαίτερων χωροταξικών και περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών τους.
4. **Υπεράκτιος θαλάσσιος χώρος και ακατοίκητες νησίδες:** Αντιμετωπίζονται ως ιδιαίτερη κατηγορία χώρου σε εθνικό επίπεδο εν όψει της ειδικής γεωμορφολογίας και λειτουργικότητάς τους αλλά και των ειδικών κριτηρίων χωροθέτησης που καθορίζονται σε αυτά.

3.2 ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Οι κανόνες και τα κριτήρια χωροθέτησης κάθε μεμονωμένης αιολικής εγκατάστασης περιλαμβάνουν:

- Τον προσδιορισμό αποστάσεων για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και απόδοσης των Α/Π.
- Τον προσδιορισμό κατηγοριών ζωνών ασυμβατότητας/ αποκλεισμού, εντός των οποίων απαγορεύεται η χωροθέτηση αιολικών μονάδων. Οι ζώνες αυτές περιλαμβάνουν τις ασύμβατες χρήσεις και τις ελάχιστες αποστάσεις που πρέπει να τηρούν οι αιολικές εγκαταστάσεις από συγκεκριμένες δραστηριότητες και περιοχές και είναι κοινές για το σύνολο των κατηγοριών του εθνικού χώρου, με ορισμένες ιδιαιτερότητες που αφορούν τις θαλάσσιες περιοχές.
- Τον καθορισμό μέγιστων επιτρεπόμενων πυκνοτήτων αιολικών εγκαταστάσεων σε επίπεδο πρωτοβάθμιου ΟΤΑ κατά κατηγορία χώρου, με στόχο την αποφυγή «μονοκαλλιέργειας» από δραστηριότητες ΑΠΕ.





- Τον καθορισμό, κατά κατηγορία χώρου, κανόνων ένταξης των προτεινόμενων αιολικών εγκαταστάσεων στο τοπίο, ώστε να αμβλύνονται οι όποιες δυσμενείς οπτικές παρεμβολές του σε αυτό.

3.2.1 Αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και απόδοσης των εγκαταστάσεων Α/Π

Α. Αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και απόδοσης των αιολικών εγκαταστάσεων		Παρατηρήσεις για το Α/Π 6,8 MW στην περιοχή της Τυλίσου
Α. Μέγιστη απόσταση από υφιστάμενη οδό χερσαίας προσπέλασης οποιασδήποτε κατηγορίας.	Για εγκατεστημένη ισχύ/μονάδα κάτω των 10 MWe: Σε Π.Α.Π. και Αττική: 20 χλμ. μήκους όδευσης.	
	Σε άλλες περιοχές (Π.Α.Κ.): 15 χλμ. ανεξάρτητα από την εγκατεστημένη ισχύ/μονάδα	
	Σε νησιά: 10 χλμ. ανεξάρτητα από την εγκατεστημένη ισχύ/μονάδα.	
Β. Μέγιστη απόσταση από το σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας Υψηλής Τάσης (Υ.Τ.)	Όπως ορίζει ο Δ.Ε.Σ.Μ.Η.Ε. στους όρους σύνδεσης της εγκατάστασης (υψηλή τάση) και η ΔΕΗ (μέση και χαμηλή τάση).	
Γ. Ελάχιστη απόσταση (Α) μεταξύ των ανεμογεννητριών.	2,5 φορές τη διάμετρο (d) της φτερωτής της ανεμογεννήτριας (A=2,5d).	A=2,5 x 52=130 m ικανοποιείται. Οι αποστάσεις μεταξύ των Α/Γ είναι μεγαλύτερες από την προβλεπόμενη ως άνω απόσταση των 130 m.

Πίνακας 3.1 Αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και απόδοσης των αιολικών εγκαταστάσεων





3.2.2 Ζώνες αποκλεισμού: ασύμβατες χρήσεις – δραστηριότητες και ελάχιστες αποστάσεις της θέσης εγκατάστασης μεμονωμένης αιολικής μονάδας από αυτές

Οι ελάχιστες αποστάσεις της θέσης εγκατάστασης μεμονωμένης αιολικής μονάδας από τις γεινιάζουσες χρήσεις, δραστηριότητες και δίκτυα τεχνικής υποδομής προκύπτουν από το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο, τις τεχνολογικές προδιαγραφές των Α/Γ και τη σχετική διεθνή εμπειρία, προσαρμοσμένη στις ιδιαιτερότητες του ελλαδικού χώρου.

Οι ασύμβατες χρήσεις γης – δραστηριότητες είναι χρήσεις, στις οποίες δεν επιτρέπεται η χωροθέτηση των αιολικών μονάδων και των συνοδευτικών τους έργων για λόγους λειτουργικών ή θεσμικών ασυμβατοτήτων.

Στον πίνακα 3.2 αναφέρονται οι ασύμβατες χρήσεις – δραστηριότητες καθώς και οι ελάχιστες αποστάσεις της θέσης εγκατάστασης αιολικής μονάδας από αυτές. Για κάθε περίπτωση συγκρίνεται και η κατάσταση του υπό μελέτη έργου.

Σημειώνεται ότι όπου δεν ορίζονται ελάχιστες αποστάσεις εγκατάστασης Α/Π, ισχύει η ελάχιστη απόσταση ασφαλείας που ισούται με 1,5 φορά τη διάμετρο (d) της πτερωτής της ανεμογεννήτριας.

Πίνακας 3.2 Ασύμβατες χρήσεις καθώς και ελάχιστες αποστάσεις της θέσης εγκατάστασης αιολικής μονάδας από αυτούς. Σύγκριση με το παρόν έργο.

Β. Αποστάσεις από περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος		
Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση	Παρατηρήσεις για το Α/Π 6,8 MW στην περιοχή της Τυλίσου
Περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης και προστασίας της φύσης του άρθρου 19 παρ. 1, 2 ν.1650/86 (Α'160).	Σύμφωνα με την εγκεκριμένη Ε.Π.Μ. ή το σχετικό π.δ. (του άρθρου 21 του ν. 1650/86) ή την σχετική Κ.Υ.Α. (ν. 3044/02).	Το Α/Π βρίσκεται εκτός προστατευόμενης περιοχής. Δεν υφίστανται περιοχές απολύτου προστασίας της Φύσης τουλάχιστον σε απόσταση 1km από το Α/Π. Ικανοποιείται.
Πυρήνες των Εθνικών Δρυμών, κηρυγμένα μνημεία της φύσης, αισθητικά δάση που δεν περιλαμβάνονται στις περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης και προστασίας της φύσης των παρ. 1 και 2 του άρθρου 19 του ν. 1650/1986.	Κρίνεται κατά περίπτωση στο πλαίσιο της ΕΠΟ.	Το Α/Π βρίσκεται εκτός προστατευόμενης περιοχής. Δεν υφίστανται τέτοιες περιοχές τουλάχιστον σε απόσταση 1km από το Α/Π. Ικανοποιείται.



Οι υγρότοποι RAMSAR.	Κρίνεται κατά περίπτωση στο πλαίσιο της ΕΠΟ.	Το Α/Π βρίσκεται εκτός προστατευόμενης περιοχής. Δεν υφίστανται τέτοιες περιοχές τουλάχιστον σε απόσταση 10 km από το Α/Π. Ικανοποιείται
Οι οικότοποι προτεραιότητας περιοχών της Επικράτειας που έχουν ενταχθεί στον κατάλογο των τόπων κοινοτικής σημασίας του δικτύου ΦΥΣΗ 2000 σύμφωνα με την απόφαση 2006/613/ΕΚ της Επιτροπής (ΕΕ L 259 της 21.9.2006, σ. 1).	Κρίνεται κατά περίπτωση στο πλαίσιο της ΕΠΟ.	Το Α/Π βρίσκεται εκτός προστατευόμενης περιοχής. Δεν υφίστανται τέτοιες περιοχές τουλάχιστον σε απόσταση 1km από το Α/Π. Ικανοποιείται
Ακτές κολύμβησης, που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας των νερών κολύμβησης που συντονίζεται από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.	1500μ. ²	Σε ακτίνα 1.500 m δεν υπάρχει καμία παραλία. Ικανοποιείται
Περιοχές ΖΕΠ ορνιθοπανίδας (SPA).	Κρίνεται κατά περίπτωση στο πλαίσιο της ΕΠΟ, μετά από ειδική ορνιθολογική μελέτη.	Το Α/Π βρίσκεται εκτός προστατευόμενης περιοχής. Ικανοποιείται





Γ. Αποστάσεις από περιοχές και στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς		
Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση	Παρατηρήσεις για το Α/Π 6,8 MW στην Τίλισο
Εγγεγραμμένα στον Κατάλογο Παγκόσμιας Κληρονομιάς και τα άλλα μείζονος σημασίας μνημεία, αρχαιολογικοί χώροι και ιστορικοί τόποι της παρ. 5. εδάφιο ββ του άρθρου 50 του Ν. 3028/02.	3.000 μ.	Ικανοποιείται. Δεν υπάρχουν σε ακτίνα 3.000 m, αρχαιολογικοί χώροι, μνημεία και ιστορικοί τόποι.
Ζώνη απολύτου προστασίας (Ζώνη Α) λοιπών αρχαιολογικών χώρων.	$A=7d$, όπου (d) η διάμετρος της φτερωτής της ανεμογεννήτριας, τουλάχιστον 500 μ.	$7 \times 52 = 364 < 500 \text{m}$ Ικανοποιείται Δεν υπάρχει σε ακτίνα 500 m ζώνη Α λοιπών αρχαιολογικών χώρων.
Κηρυγμένα πολιτιστικά μνημεία και ιστορικοί τόποι.	$A=7d$, όπου (d) η διάμετρος της φτερωτής της ανεμογεννήτριας, τουλάχιστον 500 μ.	$7 \times 52 = 364 < 500 \text{m}$ Ικανοποιείται Δεν υπάρχει σε ακτίνα 500 m κηρυγμένα πολιτιστικά μνημεία και ιστορικοί τόποι.





Δ. Αποστάσεις από οικιστικές δραστηριότητες		
Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση² εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση	
Πόλεις και οικισμοί με πληθυσμό >2000 κατοίκων ή οικισμοί με πληθυσμό < 2000 κατοίκων που χαρακτηρίζονται ως δυναμικοί, τουριστικοί ή αξιόλογοι κατά την έννοια του άρθρου 2 του π.δ. 24.4/3.5.1985.	1.000 μ από το όριο του οικισμού ή του σχεδίου πόλης κατά περίπτωση.	Ικανοποιείται Δεν υπάρχει σε ακτίνα 1.000 m κανένας οικισμός.
Παραδοσιακοί οικισμοί	1.500 μ. από το όριο ³ του οικισμού	Ικανοποιείται
Λοιποί οικισμοί	500 μ. από το όριο ³ του οικισμού	Ικανοποιείται Οι πλησιέστεροι οικισμοί στην περιοχή του έργου είναι ο οικισμός Μάραθος (1,4 km απόσταση)
Οργανωμένη δόμηση Α' ή Β' κατοικίας (Π.Ε.Ρ.ΠΟ., Συνεταιρισμοί κλπ) ή και διαμορφωμένες περιοχές Β' κατοικίας, όπως αναγνωρίζονται στο πλαίσιο της Μ.Π.Ε. κάθε μεμονωμένης εγκατάστασης αιολικού πάρκου	1.000 μ. από τα όρια του σχεδίου ή της διαμορφωμένης περιοχής αντίστοιχα.	Ικανοποιείται Δεν υφίσταται τέτοιου είδους περιοχές ή ζώνες σε ακτίνα 1.000 m.
Ιερές Μονές	500 μ. από τα όρια της Μονής	Ικανοποιείται Σε ακτίνα 500 m δεν υπάρχουν Ιερές Μονές.
Μεμονωμένη κατοικία (νομίμως υφιστάμενη)	Εξασφάλιση ελάχιστου επιπέδου θορύβου μικρότερου των 45 db.	Όπως προκύπτει από την ειδική μελέτη θορύβου και τον χάρτη με τις καμπύλες θορύβου δεν υπάρχει νομίμως υφιστάμενη κατοικία στην περιοχή που να βρίσκεται εντός επιπέδων θορύβου > 45 db. Ικανοποιείται.
Σημείωση: Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να εξασφαλίζεται ελάχιστο επίπεδο θορύβου στα όρια των ανωτέρω οικιστικών δραστηριοτήτων μικρότερο των 45 db.		



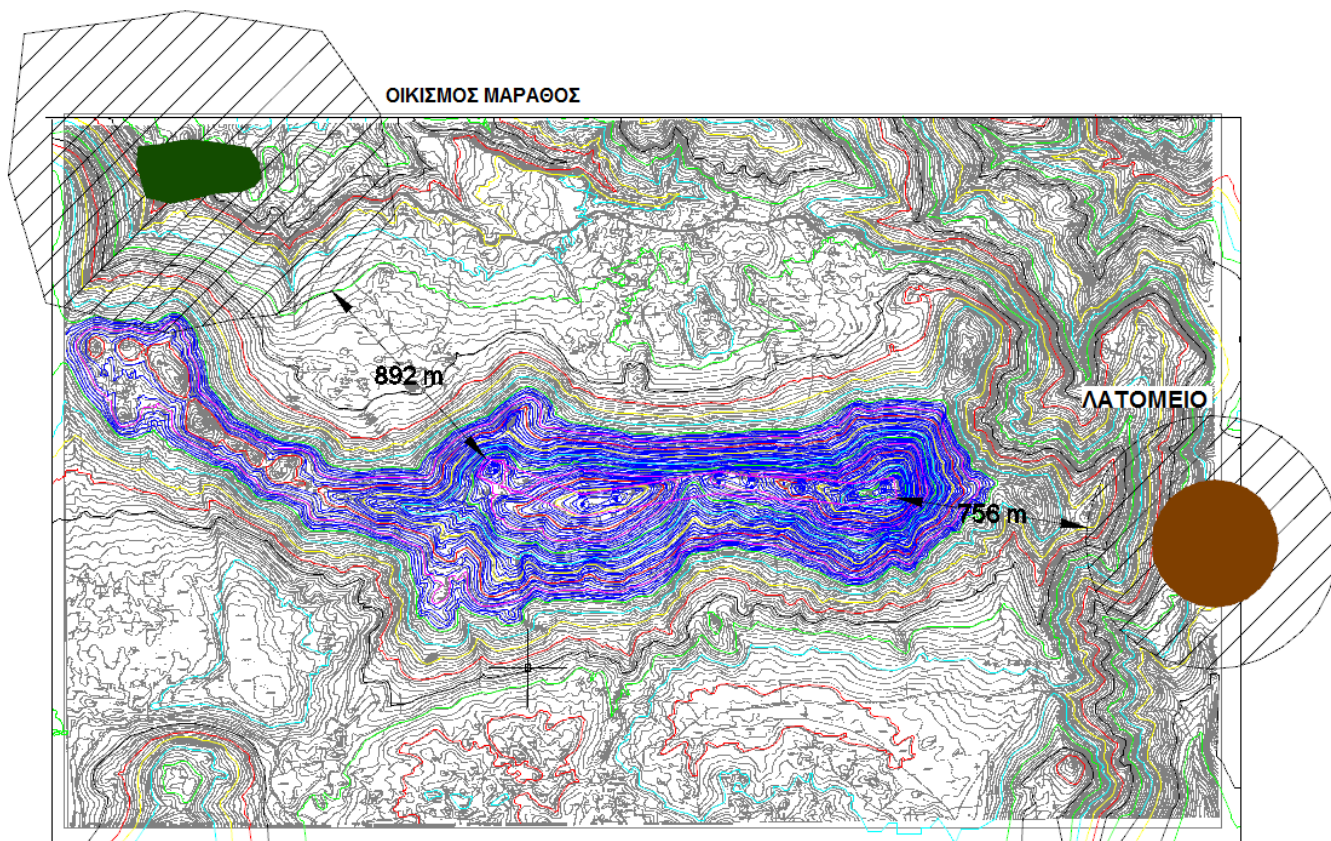
Ε. Αποστάσεις από δίκτυα τεχνικής υποδομής και ειδικές χρήσεις		
Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση	Παρατηρήσεις για το Α/Π 6,8 MW στην περιοχή της Τυλίσου
Κύριοι οδικοί άξονες, οδικό δίκτυο αρμοδιότητας των Ο.Τ.Α. και σιδηροδρομικές γραμμές.	Απόσταση ασφαλείας 1,5d από τα όρια της ζώνης απαλλοτρίωσης της οδού ή του σιδηροδρομικού δικτύου αντίστοιχα.	$A=1,5 \times 52=78$ Τηρούνται οι αποστάσεις. Ικανοποιείται.
Γραμμές υψηλής τάσεως	Απόσταση ασφαλείας 1,5d από τα όρια από τα όρια διέλευσης των γραμμών Υ.Τ.	$A=1,5 \times 52=78$ Τηρούνται οι αποστάσεις. Ικανοποιείται.
Υποδομές τηλεπικοινωνιών (κεραίες), RADAR	Κατά περίπτωση μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου φορέα.	
Εγκαταστάσεις δραστηριότητας αεροπλοΐας	Κατά περίπτωση μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου φορέα.	

ΣΤ. Αποστάσεις από ζώνες ή εγκαταστάσεις παραγωγικών δραστηριοτήτων		
Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση	Παρατηρήσεις για το Α/Π 6,8 MW στην περιοχή της Τυλίσου
Αγροτική γη υψηλής παραγωγικότητας, ζώνες αναδασμού, αρδευόμενες εκτάσεις	Απόσταση ασφαλείας 1,5d	$A=1,5 \times 52=78$ Σε αυτή την ακτίνα οι συγκεκριμένες χρήσεις δεν υπάρχουν. Ικανοποιείται.
Ιχθυοκαλλιέργειες	Απόσταση ασφαλείας 1,5d	$A=1,5 \times 52=78$ Σε αυτή την ακτίνα η συγκεκριμένη χρήση δεν υπάρχει. Ικανοποιείται.
Μονάδες εσταυλισμένης κτηνοτροφίας:	Απόσταση ασφαλείας 1,5d	$A=1,5 \times 52=78$ Σε αυτή την ακτίνα η συγκεκριμένη χρήση δεν υπάρχει. Ικανοποιείται.





Λατομικές ζώνες και δραστηριότητες	Όπως ορίζεται στην κείμενη νομοθεσία.	Δεν υπάρχουν στην περιοχή. Τηρούνται οι αποστάσεις που ορίζει η κείμενη νομοθεσία. Ικανοποιείται.
Λειτουργούσες επιφανειακά μεταλλευτικές -εξορυκτικές ζώνες και δραστηριότητες	500 μ.	Υπάρχει λατομίο σε απόσταση > 1km Ικανοποιείται.
ΠΟΤΑ και άλλες Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων του τριτογενούς τομέα, θεματικά πάρκα, τουριστικοί λιμένες και άλλες θεσμοθετημένες ή διαμορφωμένες τουριστικά περιοχές (όπως αναγνωρίζονται στο πλαίσιο της ΜΓΙΕ του αιολικού πάρκου για κάθε μεμονωμένη εγκατάσταση). Τουριστικά καταλύματα και ειδικές τουριστικές υποδομές.	1.000 μ από τα όρια της ζώνης / περιοχής	Ικανοποιείται.



Εικόνα 3.1: Αποστάσεις οικοπέδου από περιοχές ενδιαφέροντος (m)





3.2.3 Καθορισμός μέγιστων επιτρεπόμενων πυκνοτήτων αιολικών εγκαταστάσεων σε επίπεδο πρωτοβάθμιου ΟΤΑ

Το μέγιστο ποσοστό κατάληψης εδαφών από εγκαταστάσεις Α/Γ, στο επίπεδο ενός ΟΤΑ ορίζεται ως εξής:

- 8% στην Αττική και σε ΟΤΑ που περιλαμβάνονται σε ΠΑΠ και δεν έχουν υψηλό δείκτη «τουριστικοποίησης». Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 1,05 τυπικές ανεμογεννήτριες/ 1000 στρέμματα.
- 5% σε ΟΤΑ του ηπειρωτικού χώρου εκτός ΠΑΠ. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 0,66 ανεμογεννήτριες/ 1000 στρέμματα.
- 4% σε ΟΤΑ που περιλαμβάνονται σε ΠΑΠ με υψηλό δείκτη «τουριστικοποίησης» καθώς και στους ΟΤΑ του νησιωτικού χώρου. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 0,53 τυπικές ανεμογεννήτριες/ 1000 στρέμματα.

Η περιοχή μελέτης εντάσσεται στην τρίτη κατηγορία και τα δεδομένα της υπό μελέτης περιοχής καλύπτουν τις προϋποθέσεις της μέγιστης επιτρεπόμενης πυκνότητας αιολικών εγκαταστάσεων σε αυτήν.

3.2.4 Έλεγχος ένταξης του αιολικού πάρκου στο τοπίο

Για την εκτίμηση της επίπτωσης μιας αιολικής μονάδας στο τοπίο, λαμβάνεται υπόψη η οπτική παρεμβολή της από τα σημεία «ιδιαίτερου ενδιαφέροντος», που βρίσκονται εντός κύκλου, που ορίζεται με κέντρο τη μονάδα και ακτίνα που διαφοροποιείται ανάλογα με τη σημασία του σημείου «ιδιαίτερου ενδιαφέροντος» και την κατηγορία χώρου που αυτό ανήκει.

Οι περιπτώσεις σημείων ειδικού ενδιαφέροντος και η μέγιστη απόστασή τους από το Α/Π (σε km) φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Σημείο Ιδιαίτερου Ενδιαφέροντος	Μέγιστη απόσταση από Α/Π (km)	
	Εντός Π.Α.Π. - Αττικής - Θαλάσσιου χώρου	Εντός Π.Α.Κ.- Κατοικημένα Νησιά
Το πλησιέστερο όριο των εγγεγραμμένων στον κατάλογο Παγκόσμιας Κληρονομιάς και άλλων μείζονος σημασίας μνημείων, αρχαιολογικών χώρων και ιστορικών τόπων της παρ. 5. εδάφιο ββ) του άρθρου 50 του Ν. 3028/02	6	6
Το πλησιέστερο όριο ζώνης απολύτου προστασίας (ζώνη Α') λοιπών αρχαιολογικών χώρων	6	6
Το πλησιέστερο όριο θεσμοθετημένου πυρήνα Εθνικού Δρυμού, μνημείου της φύσης, αισθητικού δάσους των παρ. 3 και 4 του άρθρου 19 του Ν. 1650/86.	0,8	1



Το πλησιέστερο όριο θεσμοθετημένου παραδοσιακού οικισμού	6	6
Τα πλησιέστερα όρια πόλεων ή οικισμών	2	3
Το πλησιέστερο όριο θεσμοθετημένης ή διαμορφωμένης τουριστικής περιοχής τουριστικά καταλύματα μεσαίου και μεγάλου μεγέθους, ειδικές τουριστικές υποδομές, τουριστικοί λιμένες	2	3

Πίνακας 3.3 Περιπτώσεις σημείων ειδικού ενδιαφέροντος και η μέγιστη απόσταση από το Α/Π σε km.

Για τον έλεγχο της οπτικής συμβατότητας τίθενται απαιτήσεις – κριτήρια ως προς τα οποία ελέγχεται το αιολικό πάρκο και με τα οποία οφείλει να συμμορφωθεί:

- Το πρώτο κριτήριο αφορά στη συνολική πυκνότητα των ανεμογεννητριών που χωροθετούνται εντός κύκλου με κέντρο το εκάστοτε σημείο ενδιαφέροντος και ακτίνα τη μέγιστη απόσταση κατά τα ανωτέρω και η άτρακτος των οποίων έχει οπτική επαφή με το σημείο. Προκειμένου να ληφθεί υπόψη η πραγματική απόσταση των Α/Γ από το σημείο, η κυκλική επιφάνεια χωρίζεται σε τρία συνολικά ομόκεντρα τμήματα (ζώνες) Α', Β', Γ' σε κάθε μία από τις οποίες η μέγιστη επιτρεπόμενη πυκνότητα εγκατάστασης είναι διαφορετική.
- Το δεύτερο κριτήριο, το οποίο εφαρμόζεται μόνο στην περίπτωση κατά την οποία υφίσταται υπέρβαση του πρώτου κριτηρίου, αφορά στο ποσοστό κάλυψης από τις ανεμογεννήτριες του οπτικού ορίζοντα ενός παρατηρητή, που βρίσκεται στο σημείο ιδιαίτερου ενδιαφέροντος και περιστρέφεται 360° περί τον εαυτό του. Για την εκτίμηση του κριτηρίου αυτού, οι ανεμογεννήτριες, μεταξύ των οποίων η πραγματική απόσταση δεν υπερβαίνει τα 500 m, ενώνονται με νοητά ευθύγραμμα τμήματα και υπολογίζονται οι γωνίες (σε μοίρες), που δημιουργούνται με κέντρο το σημείο ιδιαίτερου ενδιαφέροντος και με πλευρές που διέρχονται από τα άκρα των προαναφερθέντων νοητών τμημάτων.





Κατά την εξέταση του κριτηρίου, λαμβάνονται υπόψη μόνο οι Α/Γ που χωροθετούνται εντός του κύκλου με κέντρο το εκάστοτε σημείο ιδιαίτερου ενδιαφέροντος και ακτίνα τη μέγιστη απόσταση κατά τα ανωτέρω και η άτρακτος των οποίων έχει οπτική επαφή με το σημείο. Προκειμένου να ληφθεί υπόψη η πραγματική απόσταση των Α/Γ από το σημείο, ο κύκλος χωρίζεται και πάλι σε τρεις ομόκεντρες ζώνες Α', Β', και Γ', σε κάθε μία από τις οποίες το άθροισμα των γωνιών που περικλείουν τα νοητά τμήματα που βρίσκονται εντός της αντίστοιχης ζώνης, έχει διαφορετικό συντελεστή βαρύτητας. Δεν λαμβάνονται υπόψη τμήματα Α/Π των οποίων η γωνία θέασης από το σημείο ιδιαίτερου ενδιαφέροντος καλύπτεται από άλλα Α/Π που βρίσκονται πλησιέστερα στο σημείο ενδιαφέροντος και συνεπώς η γωνία θέασής τους είναι ήδη ληφθεί υπόψη στον συνολικό υπολογισμό (γωνιακή επικάλυψη).

Αν ένα Α/Π πληροί το πρώτο κριτήριο, σημαίνει ότι οι Α/Γ γύρω και πλησίον του σημείου ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, χωροθετούνται επαρκώς αραιά, ακόμα και αν πιθανόν απλώνονται σε αρκετές περιοχές του ορίζοντα γύρω από το σημείο ιδιαίτερου ενδιαφέροντος. Αν ένα Α/Π πληροί το δεύτερο κριτήριο, ακόμη και αν δεν πληροί το πρώτο, σημαίνει ότι οι Α/Γ γύρω και πλησίον του σημείου ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, χωροθετούνται προς μία ή ελάχιστες κατευθύνσεις, ακόμα και αν έχουν αυξημένη πυκνότητα.

Οι ομόκεντρες ζώνες είναι κοινές για την εφαρμογή και των δύο κριτηρίων και ορίζονται ανάλογα με τη σημασία του σημείου ενδιαφέροντος και ανάλογα με την κατηγορία χώρου που χωροθετείται το υπό εξέταση Α/Π, όπως φαίνεται και στον πίνακα 3.4. Για την εφαρμογή του πρώτου κριτηρίου, η μέγιστη πυκνότητα Α/Γ ανά ζώνη, ανάλογα με την κατηγορία του χώρου φαίνεται στον πίνακα 3.5.





Πίνακας 3.4: Κατηγορία χώρου και ακτίνες ζωνών που χωροθετείται το υπό εξέταση Α/Π

Σημείο Ιδιαίτερου Ενδιαφέροντος	Ακτίνες ζωνών (σε km)					
	Εντός Π.Α.Π Αττικής-Θαλάσσιου χώρου			Εντός Π.Α.Κ. - Κατοικημένα Νησιά		
	Α'	Β'	Γ'	Α'	Β'	Γ'
Όρια των εγγεγραμμένων στον κατάλογο Παγκόσμιας Κληρονομιάς και άλλων μείζονας σημασίας μνημείων, αρχαιολογικών χώρων και ιστορικών τόπων της παρ. 5. εδάφιο ββ) του άρθρου 50 του Ν. 3028/02	3	4,5	6	3	4,5	6
Όρια ζώνης απόλυτου προστασίας (ζώνη Α') λοιπών αρχαιολογικών χώρων	0,5	3	6	0,5	3	6
Όρια θεσμοθετημένου πυρήνα Εθνικού Δρυμού, μνημείου της φύσης, αισθητικού δάσους των παρ. 3 και 4 του άρθρου 19 του Ν. 1850/86	0,2	0,8	-	0,3	1	-
Όρια θεσμοθετημένου παραδοσιακού οικισμού	1,5	3	6	1,5	3	6
Όρια πόλεων ή οικισμών >2000 κατοίκων και όρια οικισμών <2000 κατοίκων που χαρακτηρίζονται ως τουριστικοί ή αξιόλογοι	1	2	-	1	3	-
Όρια οικισμών <2000 κατοίκων που δεν χαρακτηρίζονται ως τουριστικοί ή αξιόλογοι	0,5	1	2	0,5	1	2
Όρια θεσμοθετημένης ή διαμορφωμένης τουριστικής περιοχής, τουριστικά καταλύματα, ειδικές τουριστικές υποδομές, τουριστικοί λιμένες.	1	1,5	2	1	2	3





Πίνακας 3.5: Μέγιστη πυκνότητα ανεμογεννητριών ανά ζώνη, ανάλογα με την κατηγορία του χώρου

Ζώνες	Κριτήριο 1: Μέγιστη πυκνότητα ανεμογεννητριών (πλήθος Α/Γ ανά km ²)		
	Εντός Π.Α.Π. Αττικής - Θαλάσσιου χώρου	Εντός Π.Α.Κ.	Κατοικημένα Νησιά
Α'	0	0	0
Β'	4	3	2
Γ'	7	6	4

Το παραπάνω πλήθος, αφορά ανεμογεννήτριες με διάμετρο 85 m (τυπική Α/Γ).

Αν η διάμετρος είναι διαφορετική, το πλήθος προσαρμόζεται ανάλογα με στρογγυλοποίηση προς τα άνω, στο πλησιέστερο μεγαλύτερο ακέραιο αριθμό.

Σε περίπτωση που υφίσταται υπέρβαση του πρώτου κριτηρίου «πυκνότητας», θα πρέπει να πληρούνται τουλάχιστον το δεύτερο κριτήριο «οπτικής κάλυψης». Για τον υπολογισμό του δεύτερου αυτού κριτηρίου, οι συντελεστές βαρύτητας ανά ζώνη που εφαρμόζονται επί του αθροίσματος των γωνιών, που περικλείουν τα νοητά τμήματα που βρίσκονται εντός της αντίστοιχης ζώνης (συμπεριλαμβανομένων των προϋφιστάμενων εγκαταστάσεων), ανάλογα με την κατηγορία του χώρου, φαίνονται στον πίνακα 3.6.

Πίνακας 3.6: Συντελεστές βαρύτητας γωνιών οπτικής κάλυψης για την εφαρμογή του κριτηρίου 2.

Ζώνες	Συντελεστές βαρύτητας γωνιών οπτικής κάλυψης για την εφαρμογή του κριτηρίου 2		
	Εντός Π.Α.Π.- Αττικής-Θαλάσσιου χώρου	Π.Α.Κ.	Κατοικημένα Νησιά
Α ⁸	1	1	1
Β'	0,5	0,7	0,8
Γ'	0,3	0,5	0,7



Πίνακας 3.7: Συντελεστές βαρύτητας γωνιών οπτικής κάλυψης για την εφαρμογή του κριτηρίου 2.

Κριτήριο 2: Ποσοστό οπτικής κάλυψης του ορίζοντα		
Εντός Π.Α.Π. - Απτικής-Θαλάσσιου χώρου	Π.Α.Κ.	Κατοικημένα Νησιά
30%	20%	15%

Τέλος, για την εφαρμογή του δεύτερου κριτηρίου, τίθεται ανώτατο όριο στο λόγο του σταθμισμένου (με τους ανωτέρω συντελεστές) αθροίσματος των γωνιών που ορίζονται, προς το σύνολο του κύκλου (360°). Το όριο αυτό, ανάλογα με τον αν πρόκειται για περιοχή προτεραιότητας ή όχι, φαίνεται στον πίνακα 3.7.

Εφαρμογή της μεθοδολογίας στο υπό εξέταση έργο:

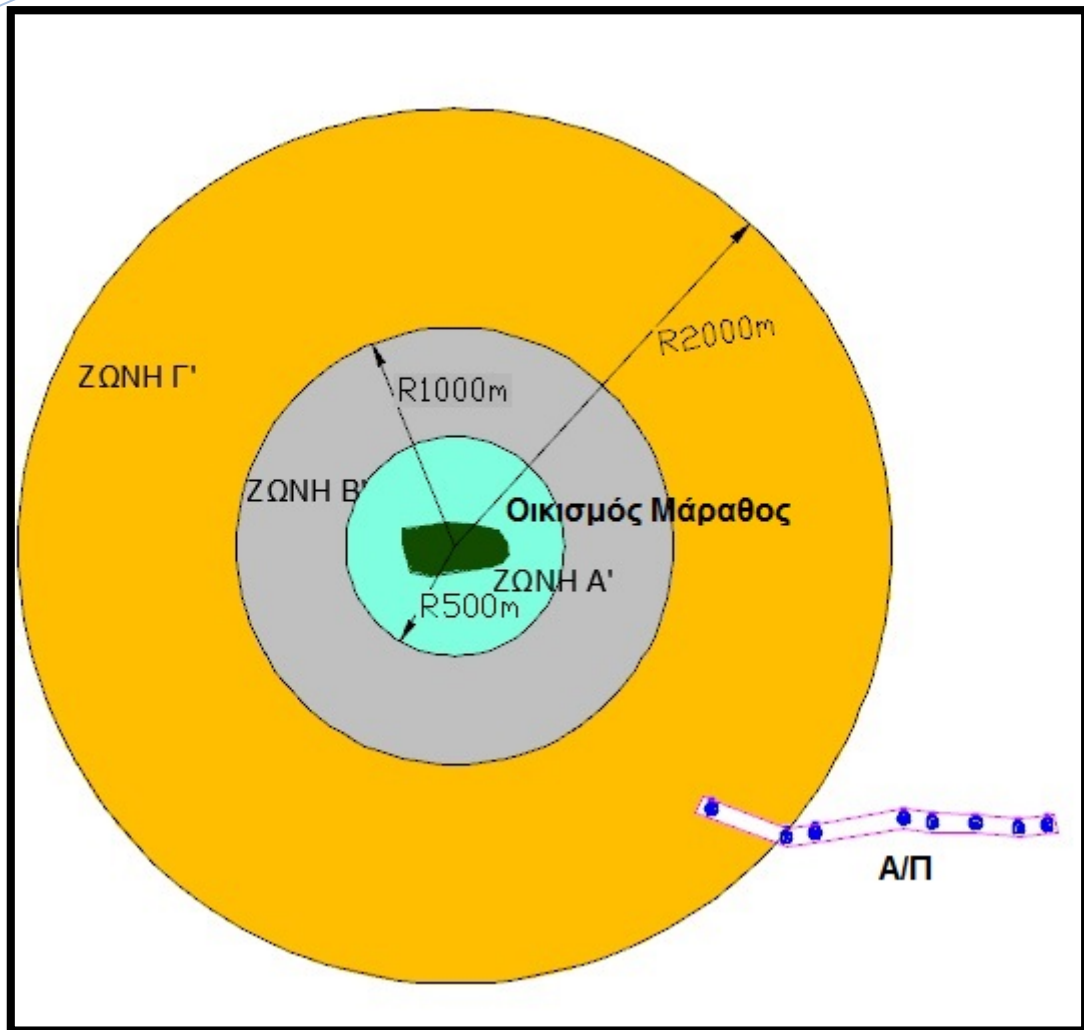
Το μοναδικό σημείο ενδιαφέροντος που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή του υπό εξέταση έργου (στις αποστάσεις που ορίζονται ανωτέρω) και διερευνάται είναι ο οικισμός Μάραθος (κατηγορία όρια οικισμών <2000 κατοίκων που δεν χαρακτηρίζονται ως τουριστικοί ή αξιόλογοι).

Πίνακας 3.8: Ομόκεντρες ζώνες γύρω από το σημείο ενδιαφέροντος (Οικισμός Μάραθος).

Σημείο Ιδιαίτερου Ενδιαφέροντος	Ακτίνες ζωνών (σε km)		
	Εντός Π.Α.Κ. - Κατοικημένα Νησιά		
	Α'	Β'	Γ'
Όρια οικισμών <2000 κατοίκων που δεν χαρακτηρίζονται ως τουριστικοί ή αξιόλογοι	0,5	1	2

Για τον έλεγχο συμβατότητας του Α/Π με το πρώτο κριτήριο, η μέγιστη πυκνότητα ανεμογεννητριών ανά ζώνη, ανάλογα με την κατηγορία του χώρου, φαίνεται στην εικόνα 3.2.





Εικόνα 3.2: Πυκνότητα των Α/Γ για το σημείο ενδιαφέροντος «Οικισμός Μάραθος».

Οι ανεμογεννήτριες που χωροθετούνται εντός του κύκλου και ειδικότερα εντός της Ζώνης Γ' είναι συνολικά μία Α/Γ. Το εμβαδόν της Ζώνης Γ' είναι $9,42 \text{ km}^2$ και ως εκ τούτου η πυκνότητα των ανεμογεννητριών για το σημείο ενδιαφέροντος «Οικισμός Μάραθος» είναι $0,11 \text{ Α/Γ ανά km}^2$.

Για την εφαρμογή του πρώτου κριτηρίου, η μέγιστη πυκνότητα ανεμογεννητριών ανά ζώνη, σύμφωνα με τα θεσμοθετημένα όρια ανάλογα με την κατηγορία χώρου φαίνεται παραπάνω στον πίνακα 3.5.

Από τον έλεγχο συμβατότητας προκύπτει πως το αιολικό πάρκο πληροί το πρώτο κριτήριο πυκνότητας που σημαίνει πως οι Α/Γ χωροθετούνται επαρκώς αραιά και το αιολικό πάρκο είναι αποδεκτό εφόσον ικανοποιεί τα κριτήρια ένταξης στο τοπίο όπως τα ορίζει το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου ανάπτυξης για τις Α.Π.Ε.

Δεδομένου ότι ικανοποιείται το πρώτο κριτήριο δεν απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση ως προς το δεύτερο κριτήριο.

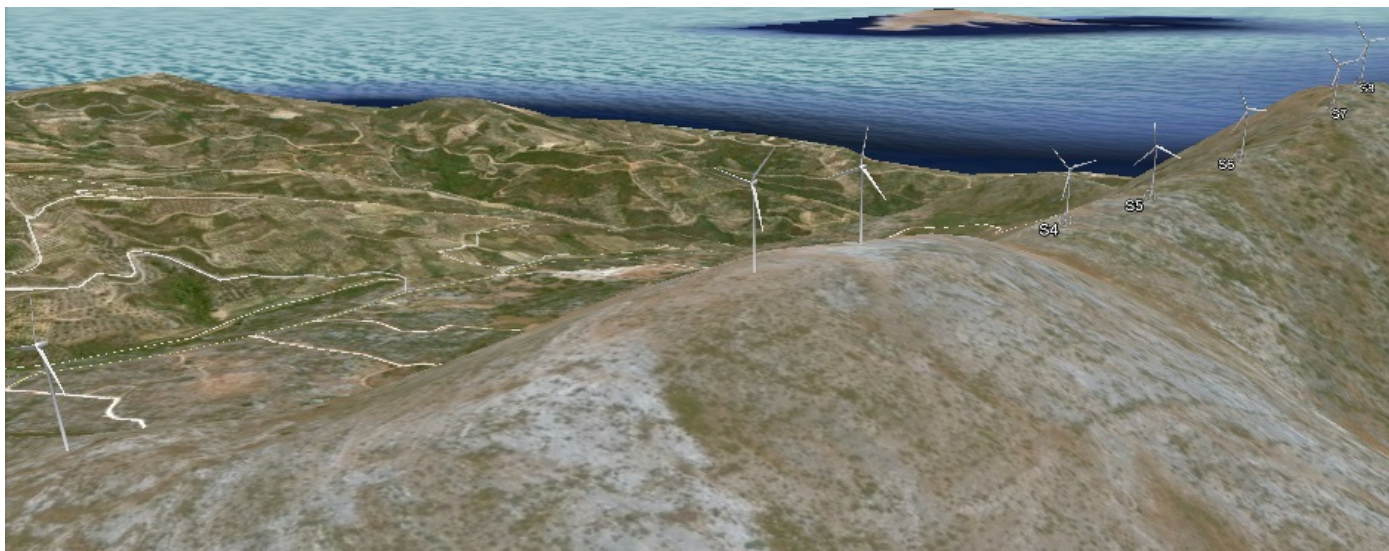


3.3 ΟΠΤΙΚΗ ΟΧΛΗΣΗ

Η μελέτη της οπτικής όχλησης έχει σαν σκοπό την αποτίμηση της οπτικής επαφής των ανεμογεννητριών του αιολικού πάρκου με την ευρύτερη περιοχή.

Με τη φωτορεαλιστική απεικόνιση μπορούμε να έχουμε μία πρώτη εκτίμηση για την οπτική επαφή από αντιπροσωπευτικά σημεία παρατήρησης από την ευρύτερη περιοχή.

Με τη μέθοδο αυτή επιχειρείται να αποδοθεί φωτορεαλιστικά η εικόνα του πάρκου και να εκτιμηθεί ο αριθμός των ανεμογεννητριών ή των τμημάτων των ανεμογεννητριών που είναι ορατός από την ευρύτερη περιοχή.



Εικόνα 3.3: Φωτορεαλιστική απεικόνιση του Α/Π με κατεύθυνση προς Βόρεια.

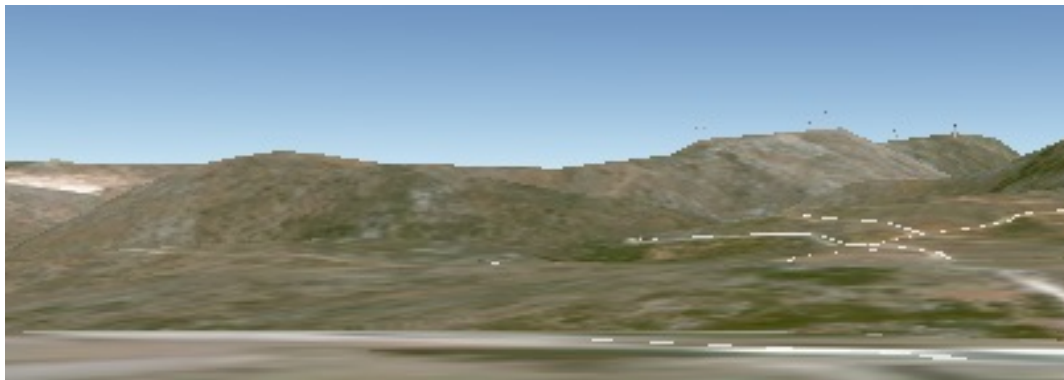


Εικόνα 3.3: Φωτορεαλιστική απεικόνιση του Α/Π με κατεύθυνση προς Νότια.

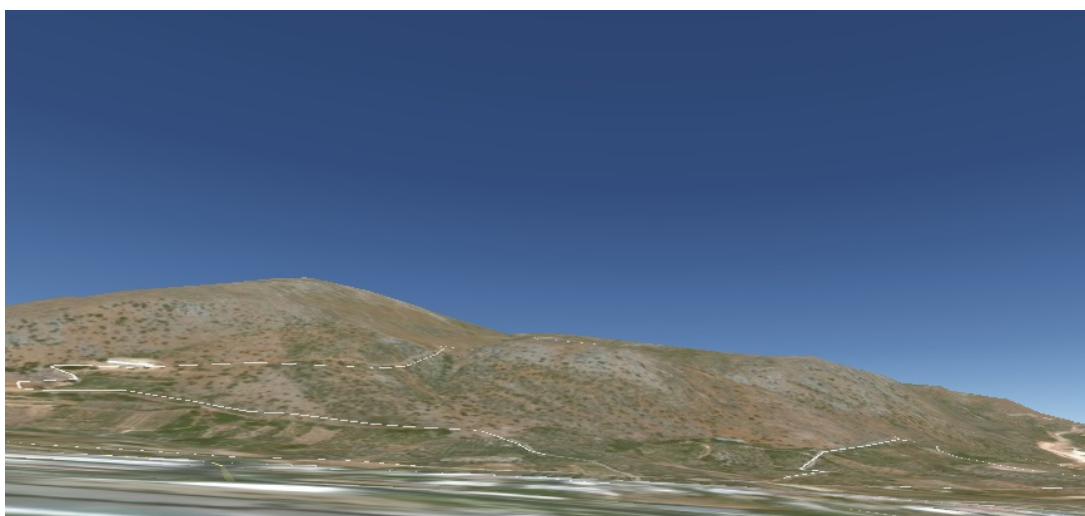




Εικόνα 3.4: Φωτορεαλιστική απεικόνιση του Α/Π από τον οικισμό Μάραθος που βρίσκεται βορειοδυτικά του πάρκου – τμήμα του πάρκου είναι ορατό στο βάθος.



Εικόνα 3.5: Φωτορεαλιστική απεικόνιση του Α/Π από τον οικισμό Αστυράκι νοτιοδυτικά του πάρκου – το πάρκο δεν είναι ορατό.



Εικόνα 3.6: Φωτορεαλιστική απεικόνιση του Α/Π από την περιοχή της Τυλίσου νοτιοανατολικά του πάρκου – το Α/Π δεν είναι ορατό.

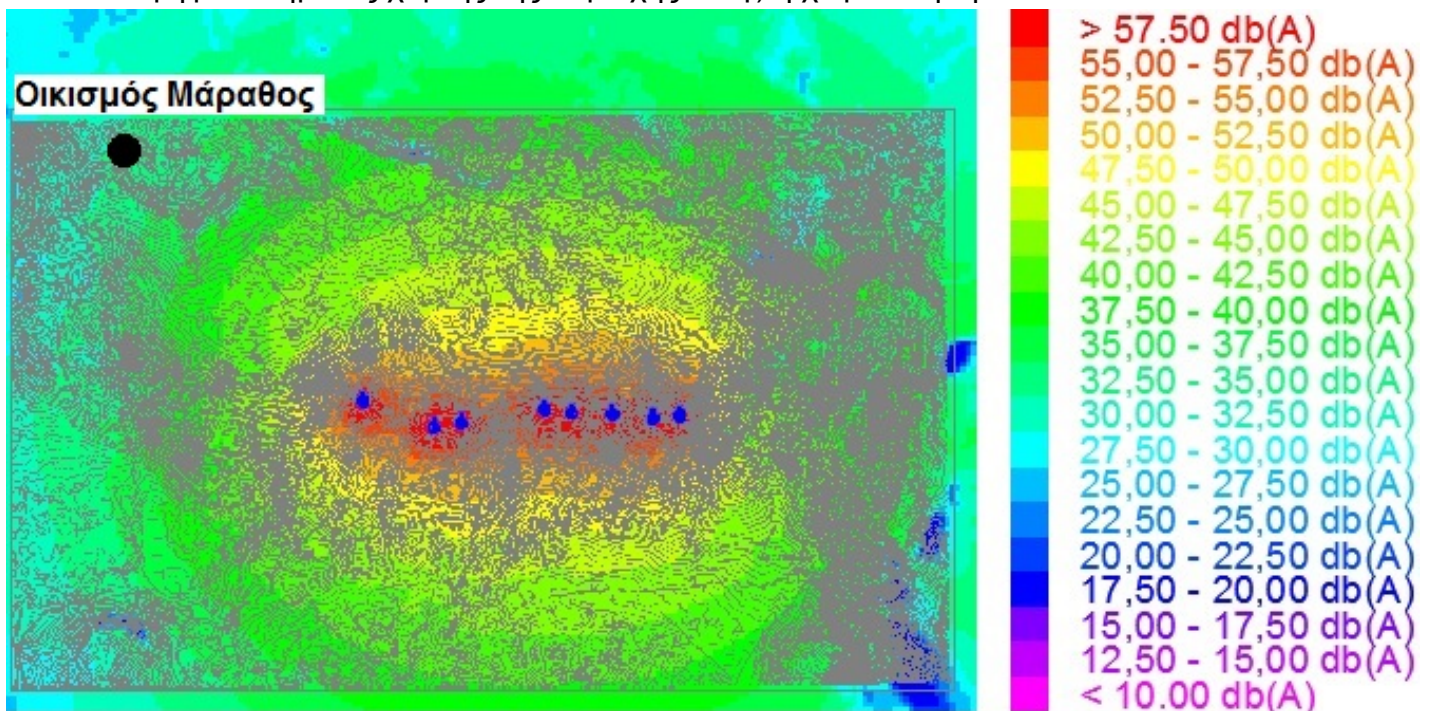


3.4 ΘΟΡΥΒΟΣ

Ένας από τους παράγοντες που εξετάζονται κατά τη χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων, είναι η επίπτωσή τους στο ακουστικό περιβάλλον κατά τη λειτουργία τους. Οι Α/Γ παράγουν κάποιο θόρυβο κατά τη λειτουργία τους ωστόσο η μη υπέρβαση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων θορύβου όπως ορίζονται από τη νομοθεσία είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την αδειοδότηση του αιολικού πάρκου.

Η εγκατάσταση αιολικών πάρκων στην Ελλάδα γίνεται σε ορεινές περιοχές λόγω του υψηλού αιολικού δυναμικού που παρουσιάζουν. Τα σημεία αυτά κατά τη συντριπτική τους πλειοψηφία βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από κατοικημένες περιοχές οι οποίες συνήθως εντοπίζονται σε πιο ήπια ανάγλυφα. Επίσης, τα όρια εγκατάστασης ενός Α/Γ πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 500m από κατοικημένη περιοχή σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία. Έτσι, σε συνδυασμό με τα όλο και χαμηλότερα επίπεδα θορύβου που παράγουν οι Α/Γ λόγω βελτίωσης της τεχνολογίας τους, δεν δημιουργούνται προβλήματα ηχητικής ρύπανσης στις περισσότερες των περιπτώσεων.

Τα ανώτατα επιτρεπόμενα επίπεδα θορύβου βάσει της ΚΥΑ ΕΠ-ΑΠΕ (ΦΕΚ 2464/Β/3-12-2008) στα όρια οικιστικών δραστηριοτήτων είναι τα 45 dB(A). Συνεπώς θα πρέπει κατά τη λειτουργία του υπό μελέτη αιολικού πάρκου, τα επίπεδα θορύβου να μην υπερβαίνουν τα 45 dB(A) στα όρια του κοντινότερου οικισμού που είναι ο Μάραθος. Στη δική μας περίπτωση, για τον υπολογισμό της διάχυσης του θορύβου, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Echo που έχει αναπτυχθεί από το Εργαστήριο Αιολικής Ενέργειας Τ.Ε.Ι. Κρήτης. Τα απαιτούμενα δεδομένα για τον υπολογισμό είναι: α) η καμπύλη θορύβου της Α/Γ για διάφορες ταχύτητες ανέμου (χρησιμοποιήσαμε την καμπύλη για 9m/sec), β) ο ψηφιοποιημένος χάρτης της περιοχής και γ) η χωροθέτηση των Α/Γ.



Εικόνα 3.7: Χάρτης διάχυσης θορύβου Α/Γ.



Με βάση τα αποτελέσματα της προσομοίωσης, ο παραγόμενος θόρυβος από τη λειτουργία του Α/Π στα όρια του κοντινότερου οικισμού «Μάραθος» υπολογίζεται ότι θα κυμανθεί στα 30-32,5 dB(A). Επομένως ο θόρυβος που προκαλείται από τη λειτουργία του Α/Π είναι κατά πολύ μικρότερος από τα επιτρεπόμενα όρια των 45 dB(A) που έχει θεσπίσει η πολιτεία και συνεπώς δεν προβλέπεται να υπάρξει έκθεση ανθρώπων σε ηχητική ρύπανση.

3.5 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

Τα ραδιοκύματα είναι ευρέως διαδεδομένα για την επικοινωνία. Οι μεγάλες κινούμενες μάζες μπορεί να προκαλέσουν ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις (EMI) οι οποίες μπορεί να επηρεάσουν σήματα επικοινωνίας πολιτικά και στρατιωτικά όπως επίσης και τις εκπομπές τηλεόρασης και ραδιοφώνου με μικροκύματα. Οι ανεμογεννήτριες μπορεί να προκαλέσουν EMI με αντανάκλασεις σημάτων στα κινούμενα πτερύγια. Στα σύγχρονα πτερύγια έχει επικρατήσει το GFRP (πλαστικό ενισχυμένο με ίνες γυαλιού) το οποίο είναι μερικώς διαπερατό από τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα και δεν έχει ιδιαίτερα αποτελέσματα στο EMI.

Όσον αφορά τα ραδιοφωνικά και τηλεοπτικά σήματα, οι EMI αντιμετωπίζονται εύκολα με μια σειρά σχετικά φθηνών μέτρων όπως η χρήση περισσότερων μετατροπών και αναμεταδοτών. Συνεπώς δεν εκτιμάται ότι θα υπάρξουν σημαντικές ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις από τη λειτουργία των ανεμογεννητριών στην περιοχή.

Σε κάθε περίπτωση αρμόδιοι για να γνωμοδοτήσουν είναι το Γενικό Επιτελείο Εθνικής Άμυνας (ΓΕΕΘΑ), ο Οργανισμός Τηλεπικοινωνιών Ελλάδας (ΟΤΕ) και η Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας όπως ορίζει η νομοθεσία.

3.6 ΣΚΙΑΣΗ

Λόγω της μεγάλης απόστασης των πλησιέστερων οικισμών από τη θέση εγκατάστασης του αιολικού πάρκου, δεν αναμένεται να δημιουργηθούν προβλήματα σκίασης.





4.0 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ



4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η απόφαση για την υλοποίηση μιας επένδυσης, συνεπάγεται την ανάληψη κάποιας μορφής κινδύνου (ρίσκου) από την πλευρά του επενδυτή. Ο κίνδυνος αυτός είναι ανάλογος του ύψους της επένδυσης. Για να μειωθεί αυτός ο επιχειρηματικός κίνδυνος, χωρίς φυσικά να είναι δυνατή η ολοκληρωτική εξάλειψή του, πρέπει η επενδυτική απόφαση να στηριχθεί σε μία τεκμηριωμένη μελέτη στην οποία θα τεκμηριωθούν και θα υπολογισθούν όλα τα δεδομένα, το κόστος της επένδυσης, οι πηγές χρηματοδότησης, τα αναμενόμενα οικονομικά αποτελέσματα και οι προοπτικές βιωσιμότητας και αποδοτικότητας της επένδυσης.

4.2 ΔΕΙΚΤΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑΣ

Παρακάτω παρουσιάζονται οι ορισμοί βασικών οικονομικών δεικτών που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της επένδυσης:

Αρχικό κόστος επένδυσης – Initial Investment Cost (A.K.E. – I.I.C.):

Είναι η δαπάνη που καταβάλλει ο επενδυτής κατά τον χρόνο που πραγματοποιείται η επένδυση.

Γενικά μπορεί να εκφραστεί ως εξής: $AKE = K_{\varepsilon} * M + K_{\alpha}$ όπου:

K_{ε} : εξαρτώμενο κόστος συστήματος

M : μέγεθος συστήματος

K_{α} : ανεξάρτητο του μεγέθους κόστος συστήματος

Στην δική μας περίπτωση το A.K.E. είναι συνδεδεμένο με το πλήθος των ανεμογεννητριών (M) που θα εγκαταστήσουμε. Το επιπλέον κόστος στο A.K.E. είναι τα έργα πολιτικού μηχανικού, το κόστος των οικοπέδων και των μισθών καθώς το κόστος μελέτης που είναι ανεξάρτητο του αριθμού Α/Γ που θα χρησιμοποιηθούν.

Ετήσιες λειτουργικές δαπάνες (Ε.Λ.Δ.):

Είναι τα κόστη συντήρησης των ανεμογεννητριών, οι μισθοί των εργαζομένων, τα ενοίκια που πιθανώς δίδονται για τα οικόπεδα καθώς και οι δαπάνες για την ασφάλιση των Α/Γ.

Ετήσιο οικονομικό όφελος (Ε.Ο.Ο.):

Είναι το οικονομικό όφελος ανά έτος από την πώληση ενέργειας στη Δ.Ε.Η. Υπολογίζεται βάσει της ορισμένης από τη Δ.Ε.Η. τιμής αγοράς της KWh από



ανεξάρτητους παραγωγούς όπως τα αιολικά πάρκα. Η τιμή αυτή έχει διαμορφωθεί σήμερα στα 99,45 €/MWh.

Καθαρό ετήσιο οικονομικό όφελος (Κ.Ε.Ο.Ο.):

Είναι το ποσό που μένει αν από ετήσιο οικονομικό όφελος (Ε.Ο.Ο.) αφαιρέσουμε τις ετήσιες λειτουργικές δαπάνες (Ε.Λ.Δ.).

$$ΚΕΟΟ = ΕΟΟ - ΕΛΔ$$

Εσωτερικός βαθμός απόδοσης (I.R.R.):

Το IRR είναι το προεξοφλητικό επιτόκιο (%) που εξισώνει την παρούσα αξία της προσδοκώμενης ταμειακής εισροής με την παρούσα αξία της προσδοκώμενης ταμειακής εκροής.

Περιγράφει την ετήσια απόδοση των συνολικών κεφαλαίων που επενδύονται σε μια παραγωγική δραστηριότητα και εκφράζει το μέσο ετήσιο βαθμό απόδοσης της επένδυσης για τη διάρκεια μελέτης της. Εν ολίγοις IRR είναι το επιτόκιο εκείνο για το οποίο η καθαρή παρούσα αξία μηδενίζεται.

Καθαρή παρούσα αξία επένδυσης (N.P.V.):

Η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης εκφράζει την παρούσα αξία των συνολικών καθαρών κερδών που σημειώνονται κατά τη διάρκεια μελέτης της επένδυσης. Ο δείκτης αυτός εξασφαλίζει τη μέτρηση της αποδοτικότητας μιας επένδυσης και τη σύγκρισή της με την απόδοση άλλων εναλλακτικών σχεδίων με χρήση ενός επιτοκίου αναγωγής.

Economic rate of return (E.R.R.):

Εκφράζει τη μέση ετήσια απόδοση των ιδίων κεφαλαίων μιας επένδυσης κατά τη διάρκεια ζωής της, σε σύγκριση με μία τυπική αποδοτικότητα κεφαλαίου που εκφράζεται με το επιτόκιο ευκαιρίας (r).

Έντοκη περίοδος αποπληρωμής (P.B.P.):

Εκφράζει τον χρόνο αποπληρωμής των συνολικών κεφαλαίων μιας επένδυσης, λαμβάνοντας υπ' όψιν το κόστος του χρήματος στη διάρκεια του χρόνου.





4.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΟΥ Α/Γ

Οι υπολογισμοί έγιναν με βάση τα παραπάνω και αξιολογούνται βάσει συγκεκριμένων οικονομικών δεικτών.

4.3.1 Υπολογισμός ετήσιας παραγωγής ενέργειας ανά Α/Γ

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η αναμενόμενη ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά ανεμογεννήτρια καθώς και ο κατά περίπτωση βαθμός απασχόλησής της (capacity factor).

Α/Γ	Παράμετρος Weibull C (m/sec)	Παράμετρος Weibull k	Μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου ανά Α/Γ (m/sec)	Συνολική παραγωγή ενέργειας ετησίως ανά Α/Γ (GWh)	Συντελεστής ισχύος ανά Α/Γ capacity factor (%)
1	9,1	1,87	8,04	3,02	40,55
2	10,2	1,88	9,07	3,542	47,57
3	10,5	1,88	9,34	3,658	49,13
4	10	1,85	8,88	3,447	46,30
5	9,8	1,83	8,73	3,333	44,76
6	10,2	1,83	9,06	3,499	47,00
7	11,2	1,88	9,97	3,915	52,58
8	11,7	1,89	10,40	4,076	54,74

Πίνακας 4.1: Αναμενόμενη ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας





4.3.2 Αρχικό κόστος επένδυσης

Ο υπολογισμός του αρχικού κόστους επένδυσης βασίζεται στον κατά εκτίμηση και παλαιότερη εμπειρία καθορισμό του αρχικού κόστους ανά μονάδα εγκατεστημένης ισχύος ο οποίος περιλαμβάνει τα εξής:

- Αγορά Α/Γ
- Μεταφορά Α/Γ στο αιολικό πάρκο
- Συναρμολόγηση και εγκατάσταση Α/Γ
- Εργατικά, σίτιση και διαμονή συνεργείων
- Έργα και αμοιβές πολιτικού μηχανικού
- Γερανός μεταφορά και ασφάλιστρα
- Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός
- Σύνδεση με τη Δ.Ε.Η.
- Κόστος μελέτης Α/Π

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται το αρχικό κόστος της επένδυσης καθώς και το υποτιθέμενο ειδικό αρχικό κόστος της επένδυσης. Η τιμή του ειδικού αρχικού κόστους βασίζεται σε στοιχεία που πάρθηκαν από προσφορά εταιρίας ανεμογεννητριών για πάρκο με ίσο αριθμό ανεμογεννητριών και σε χώρο του Ν. Ηρακλείου.

	Τιμή [€]	Ποσοστό επί του συνολικού αρχικού κόστους [%]
Κύριος εξοπλισμός	5.021.333,34	0,66
627.666,67	88.000,00	0,01
Κόστος εγκατάστασης	0,00	0,00
Κόστος σύνδεσης	926.800,00	0,12
Ειδικός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός	413.800,00	0,05
Γενικός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός	339.600,00	0,04
Έργα υποδομής	702.590,00	0,09
Μελέτες άδειες, παράβολα	131.900,00	0,02
Απρόβλεπτα	10.000,00	0,00
Σύνολο	7.634.023,34	1,00

Πίνακας 4.2: Καταμερισμός δαπανών αρχικού κόστους επένδυσης.





Κόστος ανά Μονάδα Εγκατεστημένης Αιολικής Ισχύος (€/MW)	1.122.650
Συνολική ισχύς Α/Π (MW)	6,8
Συνολικό Αρχικό Κόστος (€)	7.634.023

Πίνακας 4.3: Αρχικό κόστος επένδυσης

4.3.3 Ετήσια ακαθάριστα έσοδα και διάρκεια ζωής επένδυσης

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι συνισταμένες οι οποίες καθορίζουν την πωλούμενη ενέργεια με βάση την ετήσια παραγωγή ενέργειας όπως παρουσιάστηκε στην ενότητα 2.8. Επίσης παρουσιάζεται η διάρκεια ζωής της επένδυσης, η τιμή πώλησης της ενέργειας στη Δ.Ε.Η. και τα ακαθάριστα ετήσια έσοδα

Διάρκεια ζωής αιολικού πάρκου (έτη)	20
Διαθεσιμότητα αιολικού πάρκου (%)	98
Μείωση παραγωγής λόγω σκίασης (%)	97
Απορρόφηση ενέργειας από το δίκτυο (%)	95
Ετήσια προβλεπόμενη προς πώληση ενέργεια (kWh)	24.407.935
Τιμή πώλησης μονάδας ενέργειας (€/kWh)	0,09945
Ετήσια έσοδα από πώληση ενέργειας (€)	2.427.370

Πίνακας 4.4: Στοιχεία υπολογισμού ετήσιων εσόδων επένδυσης



4.3.4 Χρηματοδοτικό σχήμα επένδυσης

Το χρηματοδοτικό σχήμα αναλύεται σε ίδια κεφάλαια, δανειακά κεφάλαια και επιχορήγηση. Για τη συγκεκριμένη οικονομική ανάλυση υιοθετήθηκε το χρηματοδοτικό σχήμα του ακόλουθου πίνακα.

	Ποσοστό (%)	Ποσό (€)
Ίδια κεφάλαια	30	2.290.207
Δάνειο	40	3.053.609
Επιχορήγηση	30	2.290.207

Πίνακας 4.5: Χρηματοδοτικό σχήμα επένδυσης.

4.3.5 Παράμετροι υπολογισμού ετήσιων χρηματοροών

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του έργου.

Κόστος Συντήρησης (€/Α-Γ & έτος)	κυμαινόμενο
Επιτόκιο Δανείου (%)	5,5
Περίοδος Αποπληρωμής Δανείου (έτη)	10
Ποσοστό Φορολογίας (%)	35
Ποσοστό Δημοτικών Τελών (%)	3,00
Μέθοδος υπολογισμού αποσβέσεων	αναγωγών
Ασφάλιση Έργου (% επί του αρχικού κόστους)	0,4
Μισθοδοσία (€/έτος)	40.000
Ενοίκιο Γης (€/έτος)	16.000
Διάφορα Έξοδα (€/έτος)	5.000

Πίνακας 4.6: Παράμετροι υπολογισμού ετήσιων χρηματοροών.



Έτος	Ετήσια Έσοδα (€)	Δημοτικά Τέλη (€)	Κόστος Συντήρησης (€)	Ασφάλιση ανά Έτος (€)	Ασφάλιση Εκ. Αν. (€)	Ετήσια Δόση Δανείου (€)	Ετήσιοι Τόκοι Δανείου (€)	Ασφάλιση (€)	Μισθοδοσία (€)	Ενοίκιο Γης (€)	Διάφορα Έξοδα (€)	Αποσβέσεις (€)	Φόροι (€)	Καθαρά Κέρδη (€)	Αθροιστικά Κέρδη (€)
1	2.427.370	72.821	0,00	30.536	6.107,2	414.887	183.217	30.536	40.000	16.000	5.000	663.202,53	481.140	1.331.748	1.331.748
2	2.427.370	72.821	0,00	30.536	6.107,2	414.887	169.316	30.536	40.000	16.000	5.000	663.202,53	486.005	1.326.883	2.658.631
3	2.427.370	72.821	108.000	30.536	6.107,2	414.887	154.582	30.536	40.000	16.000	5.000	663.202,53	491.162	1.321.726	3.980.357
4	2.427.370	72.821	108.000	30.536	6.107,2	414.887	138.963	30.536	40.000	16.000	5.000	663.202,53	496.628	1.316.259	5.296.616
5	2.427.370	72.821	108.000	30.536	6.107,2	414.887	122.408	30.536	40.000	16.000	5.000	663.202,53	502.422	1.310.465	6.607.081
6	2.427.370	72.821	108.000	36.643,2	7.328,64	414.887	104.860	30.536	40.000	16.000	5.000	663.202,53	505.999	1.299.559	7.906.641
7	2.427.370	72.821	108.000	36.643,2	7.328,64	414.887	86.257	30.536	40.000	16.000	5.000	662.202,53	512.860	1.292.698	9.199.340
8	2.427.370	72.821	108.000	36.643,2	7.328,64	414.887	66.540	30.536	40.000	16.000	5.000	662.702,53	527.252	1.285.972	10.485.313
9	2.427.370	72.821	108.000	36.643,2	7.328,64	414.887	45.640	30.536	40.000	16.000	5.000	661.702,53	535.006	1.278.307	11.763.620
10	2.427.370	72.821	108.000	36.643,2	7.328,64	414.887	23.484	30.536	40.000	16.000	5.000	661.702,53	722.052	1.270.553	13.034.173
11	2.427.370	72.821	108.000	36.643,2	7.328,64	0	0	30.536	40.000	16.000	5.000	150.769,20	722.052	1.498.394	14.532.568
12	2.427.370	72.821	108.000	36.643,2	7.328,64	0	0	30.536	40.000	16.000	5.000	150.769,20	733.735	1.498.394	16.030.962
13	2.427.370	72.821	108.000	36.643,2	7.328,64	0	0	30.536	40.000	16.000	5.000	117.389,60	745.418	1.486.711	17.517.674
14	2.427.370	72.821	108.000	36.643,2	7.328,64	0	0	30.536	40.000	16.000	5.000	84.010	745.418	1.475.028	18.992.703
15	2.427.370	72.821	108.000	36.643,2	7.328,64	0	0	30.536	40.000	16.000	5.000	84.010	745.418	1.475.028	20.467.732
16	2.427.370	72.821	108.000	36.643,2	7.328,64	0	0	30.536	40.000	16.000	5.000	84.010	745.418	1.475.028	21.942.761
17	2.427.370	72.821	108.000	36.643,2	7.328,64	0	0	30.536	40.000	16.000	5.000	84.010	745.418	1.475.028	23.417.790
18	2.427.370	72.821	108.000	36.643,2	7.328,64	0	0	30.536	40.000	16.000	5.000	84.010	745.418	1.475.028	24.892.819
19	2.427.370	72.821	108.000	36.643,2	7.328,64	0	0	30.536	40.000	16.000	5.000	84.010	745.418	1.475.028	26.367.848
20	2.427.370	72.821	108.000	36.643,2	7.328,64	0	0	30.536	40.000	16.000	5.000	84.010	745.418	1.475.028	27.842.877

Πίνακας 4.6: Υπολογισμοί ετήσιων χρηματορρών



4.3.6. Οικονομικοί Δείκτες

Για τον υπολογισμό των δεικτών αυτών απαιτείται η εισαγωγή δύο ακόμα παραμέτρων, του επιτόκιου αναγωγής και της εναπομείνουσας αξίας της επένδυσης. Οι παράμετροι αυτές εκτιμώνται από τον μελετητή και οι τιμές τους για την παρούσα ανάλυση φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Επιτόκιο Αναγωγής (%)	5,5
Εναπομείνουσα Αξία (€)	0

Πίνακας 4.7: Παράμετροι οικονομικών δεικτών επένδυσης.

Στον ακόλουθο πίνακα εμφανίζονται οι οικονομικοί δείκτες της επένδυσης.

Καθαρή παρούσα αξία ιδίων κεφαλαίων - N.P.V. (€)	9.846.427
Εσωτερικός βαθμός απόδοσης ιδίων κεφαλαίων - I.R.R. (%)	16,67
Περίοδος αποπληρωμής ιδίων κεφαλαίων (έτη)	3,43
Έντοκη περίοδος αποπληρωμής ιδίων κεφαλαίων (έτη)	3,73
Ειδικό κόστος παραγωγής ενέργειας (€/kWh)	0,0505

Πίνακας 4.8: Οικονομικοί δείκτες επένδυσης.

4.3.7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Από την παραπάνω οικονομική μελέτη και την ανάλυσή της, προέκυψαν αποτελέσματα που καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι μία παρόμοια μελλοντική επένδυση είναι εξαιρετικά συμφέρουσα.

- Εσωτερικός βαθμός απόδοσης (IRR):**
 Εκφράζει σε επιτόκιο την ετήσια απόδοση του κεφαλαίου που επενδύθηκε. Στην συγκεκριμένη ανάλυση βρέθηκε ότι είναι ίσος με **16,67%** ποσοστό εξαιρετικά ικανοποιητικό.

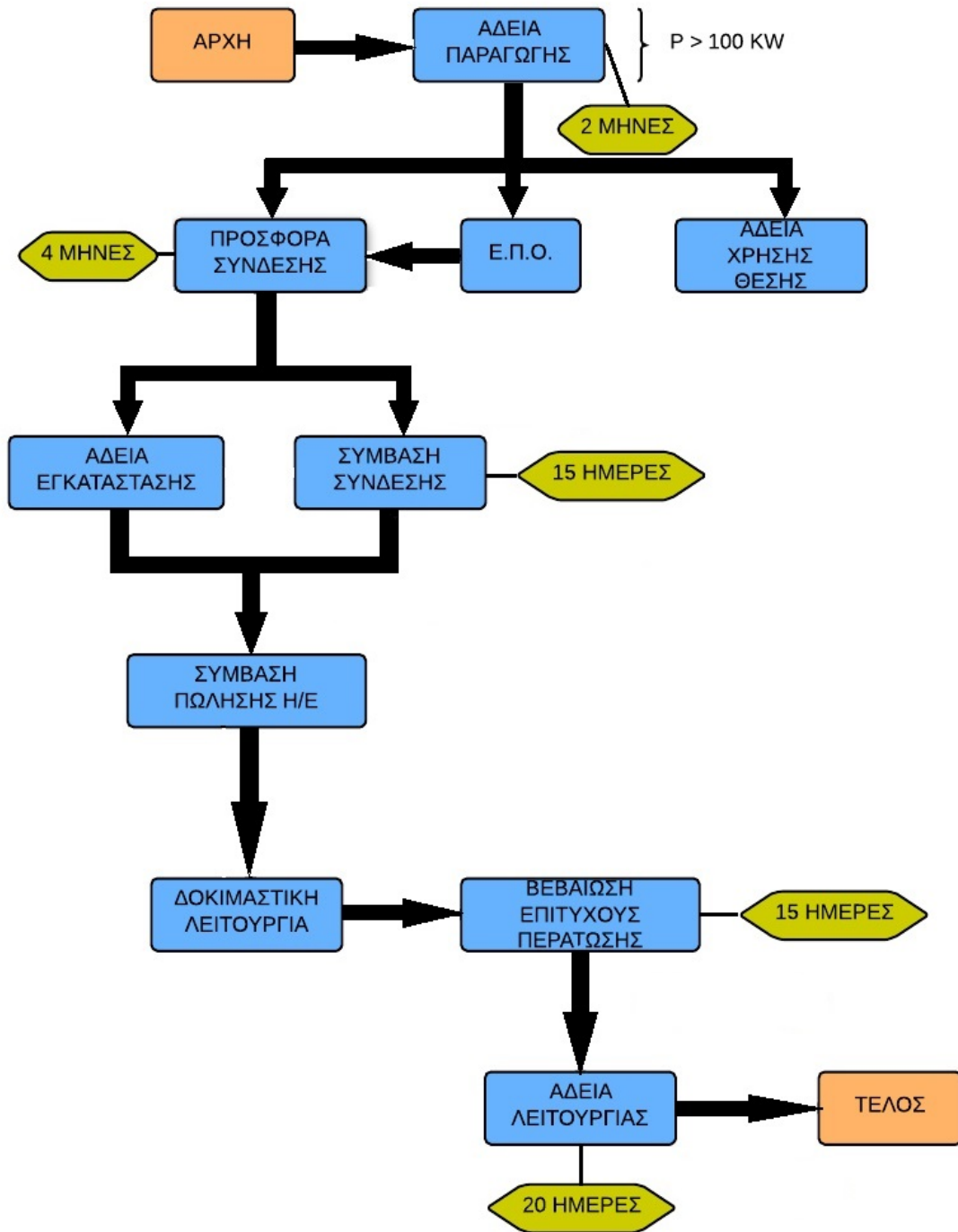




- **Καθαρή παρούσα αξία (NPV):**
Η καθαρή παρούσα αξία είναι το σύνολο των εσόδων της επένδυσης ανοιγμένο στη παρούσα χρονική στιγμή. Η τιμή της υπολογίστηκε **9.846.427 €**
- **Χρόνος αποπληρωμής:**
Ο χρόνος αποπληρωμής είναι ο χρόνος που απαιτείται για να συγκεντρωθούν από τα έσοδα του συστήματος, τα κεφάλαια που επενδύθηκαν. Υπολογίσαμε ότι η συγκέντρωση κεφαλαίου θα πραγματοποιηθεί σε **3,43** έτη ενώ η έντοκη περίοδος αποπληρωμής υπολογίστηκε σε **3,73** έτη, χρόνος αρκετά ικανοποιητικός για το είδος της επένδυσης.
- **Ειδικό κόστος παραγωγής:**
Το κόστος παραγωγής εκφράζει την έννοια του νεκρού σημείου, δηλαδή το ελάχιστο τίμημα της ενέργειας ώστε η επένδυση να είναι βιώσιμη οικονομικά. Το ειδικό κόστος παραγωγής για την επένδυσή μας το υπολογίσαμε σε **0,0505 €/kWh** τίμημα όχι και τόσο υψηλό.



5.1 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ





5.2 ΑΔΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ($P_{\text{installed}} > 100 \text{ KW}$)

Χορηγείται από τη Ρ.Α.Ε. (Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας) εφόσον πληρούνται τα κριτήρια του άρθρου 2 παράγραφος 1 του Ν. 3851/2010 κατά το οποίο ισχύουν τα εξής :

Άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. ή Σ.Η.Θ.Υ.Α.

1. Η παρ. 1 του άρθρου 3 του ν. 3468/2006 αντικαθίσταται ως εξής:

«1. Η άδεια για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. και Σ.Η.Θ.Υ.Α. χορηγείται με απόφαση της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (Ρ.Α.Ε.) με βάση τα παρακάτω κριτήρια:

α) Της εθνικής ασφάλειας.

β) Της προστασίας της δημόσιας υγείας και ασφάλειας.

γ) Της εν γένει ασφάλειας των εγκαταστάσεων και του σχετικού εξοπλισμού του Συστήματος και του Δικτύου.

δ) Της ενεργειακής αποδοτικότητας του έργου για το οποίο υποβάλλεται η σχετική αίτηση, όπως η αποδοτικότητα αυτή προκύπτει, για τα έργα Α.Π.Ε., από μετρήσεις του δυναμικού Α.Π.Ε. και για τις μονάδες Σ.Η.Θ.Υ.Α. από τα ενεργειακά ισοζύγιά τους. Ειδικά για το αιολικό δυναμικό, οι υποβαλλόμενες μετρήσεις πρέπει να έχουν εκτελεστεί από πιστοποιημένους φορείς, σύμφωνα με το πρότυπο DIN-EN ISO/IEC17025/2000, όπως ισχύει κάθε φορά.

ε) Της ωριμότητας της διαδικασίας υλοποίησης του έργου, όπως προκύπτει από μελέτες που έχουν εκπονηθεί, γνωμοδοτήσεις αρμόδιων υπηρεσιών, καθώς και από άλλα συναφή στοιχεία.

στ) Της εξασφάλισης ή της δυνατότητας εξασφάλισης του δικαιώματος χρήσης της θέσης εγκατάστασης του έργου.

ζ) Της δυνατότητας του αιτούντος ή των μετόχων ή εταίρων του να υλοποιήσει το έργο με βάση την επιστημονική και τεχνική επάρκειά του και της δυνατότητας εξασφάλισης της απαιτούμενης χρηματοδότησης από ίδια κεφάλαια ή τραπεζική χρηματοδότηση έργου ή κεφάλαια επιχειρηματικών συμμετοχών ή συνδυασμό αυτών.

η) Της διασφάλισης παροχής υπηρεσιών κοινής ωφέλειας και προστασίας των πελατών.





θ) Της δυνατότητας υλοποίησης του έργου σε συμμόρφωση με το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Α.Π.Ε. και ειδικότερα με τις διατάξεις του για τις περιοχές αποκλεισμού χωροθέτησης εγκαταστάσεων Α.Π.Ε., εφόσον οι περιοχές αυτές έχουν οριοθετηθεί κατά τρόπο ειδικό και συγκεκριμένο, καθώς και τις διατάξεις του για τον έλεγχο της φέρουσας ικανότητας στις περιοχές που επιτρέπονται Α.Π.Ε., ώστε να διασφαλίζεται η κατ' αρχήν προστασία του περιβάλλοντος.

ι) Της συμβατότητας του έργου με το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την επίτευξη των στόχων που προβλέπονται στην παρ. 3 του άρθρου 1.»

2. Η παρ. 2 του άρθρου 3 του ν.3468/2006, όπως ισχύει, αντικαθίσταται ως εξής:

«2. Η Ρ.Α.Ε., πριν εκδώσει την απόφασή της, μπορεί να συνεργάζεται με τον Διαχειριστή του Συστήματος ή του Δικτύου ή των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών για τον κατ' αρχήν καθορισμό του τρόπου και του σημείου σύνδεσης του σταθμού με το Σύστημα ή το Δίκτυο. Ο καθορισμός αυτός γίνεται μέσα σε είκοσι (20) ημέρες από την ημερομηνία υποβολής του ερωτήματος της Ρ.Α.Ε. προς τον Διαχειριστή και δεν συνεπάγεται δέσμευση του Διαχειριστή ή της Ρ.Α.Ε. για την ύπαρξη διαθέσιμου ηλεκτρικού χώρου κατά τη χορήγηση της Προσφοράς Σύνδεσης. Η Ρ.Α.Ε. εξετάζει αν πληρούνται τα κριτήρια που αναφέρονται στην παράγραφο 1 και αποφασίζει για τη χορήγηση ή μη άδειας παραγωγής μέσα σε δύο (2) μήνες από την υποβολή της αίτησης, εφόσον ο φάκελος είναι πλήρης, άλλως από τη συμπλήρωσή του. Ο φάκελος θεωρείται πλήρης, αν μέσα σε τριάντα (30) ημέρες από την υποβολή του δεν ζητηθούν εγγράφως από τον αιτούντα συμπληρωματικά στοιχεία.

Η απόφαση αναρτάται στην ιστοσελίδα της Ρ.Α.Ε. και κοινοποιείται στον Υπουργό Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με επιμέλεια της και δημοσιεύεται αμελητί σε μία ημερήσια εφημερίδα πανελλαδικής κυκλοφορίας με μέριμνα του δικαιούχου. Ο Υπουργός ελέγχει αυτεπαγγέλτως τη νομιμότητά της μέσα σε είκοσι (20) ημέρες από την περιέλευσή της σε αυτόν. Μέσα σε προθεσμία δεκαπέντε (15) ημερών από την ανάρτηση στην ιστοσελίδα της Ρ.Α.Ε. της απόφασης της Ρ.Α.Ε. όποιος έχει έννομο συμφέρον μπορεί να ασκήσει προσφυγή κατ' αυτής για έλεγχο της νομιμότητάς της. Ο Υπουργός αποφαινεται επί της προσφυγής μέσα σε είκοσι (20) ημέρες από την κατάθεσή της στο Υπουργείο. Αν παρέλθει άπρακτη η προθεσμία αυτή τεκμαίρεται η απόρριψη της προσφυγής. Μέχρι να ολοκληρωθεί ο έλεγχος νομιμότητας αναστέλλεται η διαδικασία αδειοδότησης. Μετά την ολοκλήρωση του ελέγχου νομιμότητας, η απόφαση της Ρ.Α.Ε. καταχωρίζεται στο μητρώο που τηρεί η Αυτοτελής Υπηρεσία για Α.Π.Ε. του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.»



3. Η περίπτωση στ' της παρ. 3 του άρθρου 3 του ν. 3468/2006, αντικαθίσταται ως εξής:

«στ) το ή τα πρόσωπα, φυσικά ή νομικά, που εξασφαλίζουν τη χρηματοδότηση του έργου, τα οποία μπορεί να είναι διαφορετικά από τον κάτοχο της άδειας ή τους μετόχους του και έχουν αξιολογηθεί από τη Ρ.Α.Ε. κατά το κριτήριο (ζ) της παρ. 1 του παρόντος άρθρου.»

4. Η παρ. 4 του άρθρου 3 του ν. 3468/2006, όπως ισχύει, αντικαθίσταται ως εξής:

«4. Η άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. και Σ.Η.Θ.Υ.Α. χορηγείται για χρονικό διάστημα μέχρι είκοσι πέντε (25) έτη και μπορεί να ανανεώνεται μέχρι ίσο χρόνο. Εάν μέσα σε τριάντα (30) μήνες από τη χορήγησή της δεν εκδοθεί άδεια εγκατάστασης, η άδεια παραγωγής παύει αυτοδικαίως να ισχύει, εκδιδομένης σχετικής διαπιστωτικής πράξης από τη Ρ.Α.Ε. Στο χρονικό διάστημα των τριάντα (30) μηνών δεν υπολογίζονται:

α) Ο χρόνος αναστολής με δικαστική απόφαση της άδειας παραγωγής ή άλλης άδειας ή έγκρισης που απαιτείται για τη χορήγηση άδειας εγκατάστασης.

β) Ο χρόνος καθυστέρησης που οφείλεται σε πράξεις ή παραλείψεις των αρμόδιων υπηρεσιών ή σε άλλους αντικειμενικούς λόγους που δεν αφορούν τον κάτοχο της άδειας παραγωγής.

Στις ανωτέρω περιπτώσεις, ο δικαιούχος της άδειας μπορεί να υποβάλει, πριν από την παρέλευση των τριάντα (30) μηνών, αίτηση στη Ρ.Α.Ε. για τη χορήγηση παράτασης. Η άδεια παραγωγής εξακολουθεί να ισχύει έως την έκδοση της απόφασης της Ρ.Α.Ε. επί της αιτήσεως αυτής.»

5. Η παρ. 5 του άρθρου 3 του ν. 3468/2006, όπως ισχύει, αντικαθίσταται ως εξής:

«5. Σε περίπτωση μεταβολής των στοιχείων της παρ. 3, πλην του στοιχείου ε' αυτής, η άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. ή Σ.Η.Θ.Υ.Α. μπορεί να τροποποιείται με απόφαση της Ρ.Α.Ε., ύστερα από σχετική αίτηση του κατόχου. Η Ρ.Α.Ε. αποφασίζει για την τροποποίηση της άδειας παραγωγής, μέσα σε εξήντα (60) ημέρες από την υποβολή σχετικής αίτησης, κατά τα οριζόμενα στην απόφαση που εκδίδεται σύμφωνα με τις παραγράφους 1 και 3 του άρθρου 5, εφόσον ο φάκελος είναι πλήρης, άλλως από τη συμπλήρωσή του. Ο φάκελος θεωρείται πλήρης εάν μέσα σε είκοσι (20) ημέρες από την υποβολή του δεν ζητηθούν εγγράφως από τον ενδιαφερόμενο συμπληρωματικά στοιχεία. Η απόφαση τροποποίησης αναρτάται με επιμέλεια της Ρ.Α.Ε. στην ιστοσελίδα της και καταχωρίζεται



στο μητρώο που τηρείται στην Αυτοτελή Υπηρεσία για Α.Π.Ε. του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Δεν απαιτείται τροποποίηση της άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στις εξής περιπτώσεις:

α) Αν η εγκατεστημένη Ισχύς ή η Μέγιστη Ισχύς Παραγωγής σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που συνδέεται με το Σύστημα ή το Δίκτυο, αυξηθεί μέχρι δέκα τοις εκατό (10%) συνολικά σε σχέση με την αρχική άδεια, εφόσον δεν επέρχεται μεταβολή του γηπέδου άλλη εκτός από τη μείωση του εμβαδού του. Στην περίπτωση αυτή, η άδεια εγκατάστασης που προβλέπεται στο άρθρο 8 τροποποιείται, μετά από επαναδιατύπωση των όρων σύνδεσης του σταθμού από τον Διαχειριστή του Συστήματος ή του Δικτύου. Οι διατάξεις αυτές δεν εφαρμόζονται σε σταθμούς που εντάσσονται σε ειδικό πρόγραμμα, καθώς και σε περιοχές με κορεσμένα δίκτυα. Οι περιοχές με κορεσμένα δίκτυα και η δυνατότητα απορρόφησης ισχύος σε αυτές διαπιστώνονται με απόφαση της Ρ.Α.Ε. που εκδίδεται μετά από εισήγηση του αρμόδιου Διαχειριστή. Η απόφαση αυτή αναρτάται με επιμέλεια της Ρ.Α.Ε. στην ιστοσελίδα της ή δημοσιοποιείται με άλλο πρόσφορο τρόπο και κοινοποιείται αμελητί στην Αυτοτελή Υπηρεσία Α.Π.Ε. του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής

β) Αν μεταβληθεί η κατοικία ή η έδρα του Αδειούχου.

γ) Αν μειωθεί η Εγκατεστημένη Ισχύς ή η Μέγιστη Ισχύς Παραγωγής σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που συνδέεται με το Σύστημα ή το Δίκτυο, εφόσον από τη μείωση δεν επέρχεται μεταβολή του γηπέδου άλλη εκτός από τη μείωση του εμβαδού του.

δ) Αν από τις επερχόμενες μεταβολές των στοιχείων της άδειας παραγωγής που ορίζονται στην παράγραφο 3 δεν επηρεάζεται η αξιολόγηση των κριτηρίων που αναφέρονται στην παράγραφο 1. Αν συντρέχει οποιαδήποτε από τις παραπάνω περιπτώσεις, ο κάτοχος της άδειας παραγωγής υποχρεούται να το γνωστοποιήσει αμελητί στη Ρ.Α.Ε. και τον Υπουργό Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με γραπτή δήλωσή του. Η Γραμματεία της Ρ.Α.Ε. εκδίδει σχετική βεβαίωση μέσα σε προθεσμία δέκα (10) ημερών από την υποβολή της δήλωσης, την οποία κοινοποιεί στην Αυτοτελή Υπηρεσία Α.Π.Ε. του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και αναρτά στην ιστοσελίδα της ή δημοσιοποιεί με οποιονδήποτε άλλο πρόσφορο τρόπο. Αν ο κάτοχος της άδειας παραλείψει την ενημέρωση αυτή, επιβάλλονται σε βάρος του οι κυρώσεις που προβλέπονται στο άρθρο 22. Κατά τη διάρκεια ισχύος της άδειας παραγωγής υφιστάμενου αιολικού πάρκου, επιτρέπεται η αποξήλωση και η αντικατάστασή του, με δυνατή αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος του έως 10% χωρίς αύξηση του γηπέδου εγκατάστασης, μετά από βεβαίωση για την ανανέωση της άδειας παραγωγής που χορηγείται από τη Γραμματεία της





P.A.E.. Στις περιπτώσεις αυτές η Προσφορά Σύνδεσης επανεκδίδεται με απλή επανάληψη των όρων που είχαν τεθεί στην προηγούμενη περίοδο λειτουργίας του σταθμού, χωρίς πρόσθετους όρους ή περιορισμούς.»

6. Η παρ. 6 του άρθρου 3 του ν. 3468/2006, όπως ισχύει, αντικαθίσταται ως εξής:

«6. Ο κάτοχος άδειας παραγωγής μπορεί, μετά από σχετική απόφαση της P.A.E., να μεταβιβάζει την άδειά του σε άλλα φυσικά ή νομικά πρόσωπα, εφόσον πληρούνται τα κριτήρια που ορίζονται στις περιπτώσεις α', ζ' και η' της παραγράφου 1. Η μεταβίβαση δεν συνιστά λόγο παράτασης της προθεσμίας των τριάντα (30) μηνών της παραγράφου 4 του παρόντος άρθρου.»

7. Η παρ. 8 του άρθρου 3 του ν. 3468/2006, όπως ισχύει, αντικαθίσταται ως εξής:

«8. Η χορήγηση άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. ή Σ.Η.Θ.Υ.Α. δεν απαλλάσσει τον κάτοχό της από την υποχρέωση να λάβει άλλες άδειες ή εγκρίσεις που προβλέπονται από την κείμενη νομοθεσία, όπως η έγκριση περιβαλλοντικών όρων και οι άδειες εγκατάστασης και λειτουργίας. Η χορήγηση άδειας παραγωγής αποτελεί προϋπόθεση της υποβολής αιτήματος για τη χορήγηση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Ε.Π.Ο.). Πριν από τη χορήγηση της άδειας παραγωγής, οι αρμόδιες υπηρεσίες οφείλουν να εξετάζουν αιτήσεις ενδιαφερομένων για την έκδοση γνωμοδοτήσεων σχετικών με την εγκατάσταση σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, που απαιτούνται στο πλαίσιο της διαδικασίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις.»

8. Μετά την παρ. 8 του άρθρου 3 του ν. 3468/2006 προστίθεται η παράγραφος 9, ως εξής:

«9. Σε περίπτωση αλληλεπικάλυψης αιτήσεων για χορήγηση άδειας παραγωγής σε σταθμούς Α.Π.Ε. σε ορισμένη περιοχή ή σε περίπτωση που η P.A.E. χρειάζεται να προβεί σε συγκριτική αξιολόγηση αιτήσεων λόγω των ρυθμίσεων του χωροταξικού σχεδιασμού ή και λόγω περιορισμένης ικανότητας του δικτύου, προτεραιότητα στη λήψη της άδειας έχουν οι αιτήσεις που υποβάλλονται από νομικά πρόσωπα στα οποία μετέχουν οι Ο.Τ.Α., στα όρια των οποίων χωροθετείται ο σταθμός, με ποσοστό συμμετοχής που δεν μπορεί να είναι μικρότερο από 33%. Για τη διενέργεια αξιολόγησης κατά την παράγραφο αυτή πρέπει οι συγκρινόμενες αιτήσεις να έχουν υποβληθεί σε χρονικό διάστημα που δεν υπερβαίνει τις δέκα (10) ημέρες από την υποβολή της πρώτης από αυτές. Απαγορεύεται, με ποινή ανάκλησης της άδειας, η μεταβίβαση σε οποιονδήποτε τρίτο των μετοχών που κατέχουν οι Ο.Τ.Α., καθώς και η μεταβίβαση ή ενεχυρίαση των δικαιωμάτων που απορρέουν από αυτές, στα οποία συμπεριλαμβάνονται



και τα δικαιώματα ψήφου στη Γενική Συνέλευση και λήψης μερισμάτων, για χρονικό διάστημα πέντε (5) ετών από την έναρξη λειτουργίας του έργου.»

9. Η παρ. 9 του άρθρου 3 του ν. 3468/2006 αναριθμείται σε παράγραφο 10 και αντικαθίσταται ως εξής:

«10. Κατά την αξιολόγηση αιτήσεων για τη χορήγηση άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. ή Σ.Η.Θ.Υ.Α., που υποβάλλονται από νομικά πρόσωπα, στο μετοχικό ή εταιρικό κεφάλαιο των οποίων μετέχουν τουλάχιστον είκοσι (20) πρόσωπα με μετοχική ή εταιρική συμμετοχή, κατ' ανώτατο όριο, μέχρι εκατό χιλιάδες (100.000) ευρώ το καθένα, συνεκτιμάται η συμμετοχή σε αυτά: α) φυσικών προσώπων που είναι δημότες του Ο.Τ.Α., πρώτου ή δεύτερου βαθμού, όπου πρόκειται να εγκατασταθεί το έργο ή β) νομικών προσώπων που ανήκουν σε αυτούς τους Ο.Τ.Α. ή γ) τοπικών συλλόγων ή δ) αστικών μη κερδοσκοπικών εταιρειών, με έδρα εντός των διοικητικών ορίων αυτών των Ο.Τ.Α.. Αν χορηγηθεί άδεια παραγωγής, η προθεσμία της παρ. 4 του άρθρου 3 για τη λήψη της άδειας εγκατάστασης ορίζεται σε τριάντα (30) μήνες, και εφαρμόζονται αναλόγως οι λοιπές διατάξεις της παραγράφου αυτής.»

10. Η παρ. 10 του άρθρου 3 του ν. 3468/2006 αναριθμείται σε παράγραφο 11.

11. Στο άρθρο 3 του ν. 3468/2006, όπως ισχύει, προστίθεται παράγραφος 12 ως εξής:

«12. Κατά τη χορήγηση της άδειας παραγωγής ή εξαίρεσης από την υποχρέωση λήψης της άδειας αυτής για σταθμούς Α.Π.Ε. σε νησιά, οι αιτήσεις για την εγκατάσταση σταθμών Α.Π.Ε. που συνδυάζονται με εγκατάσταση μονάδας παραγωγής πόσιμου νερού ή νερού άλλης χρήσης, μέσω αφαλάτωσης, εξετάζονται κατ' απόλυτη προτεραιότητα, εφόσον η εγκατεστημένη ισχύς του σταθμού Α.Π.Ε. δεν υπερβαίνει κατά 25% την εγκατεστημένη ισχύ της μονάδας αφαλάτωσης και υπό την προϋπόθεση ότι έχουν συναφθεί συμβάσεις μεταξύ του αιτούντος και της Γενικής Γραμματείας Αιγαίου και Νησιωτικής Πολιτικής ή του οικείου ή των οικείων Ο.Τ.Α. για τη διάθεση των παραγόμενων ποσοτήτων νερού. Στις περιπτώσεις αυτές, ο χρόνος ισχύος της χορηγούμενης άδειας συναρτάται προς το χρόνο ισχύος της σύμβασης. Η δυνατότητα ένταξης της ως άνω μονάδας Α.Π.Ε., κρίνεται κατόπιν ειδικής τεχνικοοικονομικής μελέτης η οποία εκπονείται από τον αιτούντα. Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τη μονάδα Α.Π.Ε. συμψηφίζεται, σε ωριαία βάση, με την καταναλισκόμενη από τη μονάδα αφαλάτωσης. Το πλεόνασμα της ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να διατίθεται στο δίκτυο μέχρι ποσοστού 20% της παραγόμενης ισχύος σύμφωνα με τα ισχύοντα για τους αυτοπαραγωγούς. Με τον Κανονισμό Αδειών που προβλέπεται στην παρ. 3 του άρθρου 5,



καθορίζεται η διαδικασία χορήγησης και ανάκλησης σε περίπτωση μη υλοποίησης της μονάδας αφαλάτωσης της ανωτέρω άδειας και κάθε ειδικότερο θέμα και αναγκαία λεπτομέρεια για την εφαρμογή των διατάξεων της παρούσας.»

12. Το άρθρο 4 του ν. 3468/2006, όπως ισχύει, αντικαθίσταται ως εξής:

«1. Εξαιρούνται από την υποχρέωση να λάβουν άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ή άλλη διαπιστωτική απόφαση φυσικά ή νομικά πρόσωπα που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια από τις εξής κατηγορίες εγκαταστάσεων Α.Π.Ε. ή Σ.Η.Θ.Υ.Α.:

α) γεωθερμικούς σταθμούς με εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύ μικρότερη ή ίση του μισού (0,5) MW,

β) σταθμούς βιομάζας, βιοαερίου και βιοκαυσίμων με εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύ μικρότερη ή ίση του ενός (1) MW,

γ) φωτοβολταϊκούς ή ηλιοθερμικούς σταθμούς με εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύ μικρότερη ή ίση του ενός (1) MWp,

δ) αιολικές εγκαταστάσεις με εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύ μικρότερη ή ίση των εκατό (100) kW,

ε) σταθμούς Σ.Η.Θ.Υ.Α. με εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύ μικρότερη ή ίση του ενός (1) MWe,

στ) σταθμούς από Α.Π.Ε. ή Σ.Η.Θ.Υ.Α. με εγκατεστημένη ισχύ έως πέντε (5) MWe, που εγκαθίστανται από εκπαιδευτικούς ή ερευνητικούς φορείς του δημόσιου ή ιδιωτικού τομέα, για όσο χρόνο οι σταθμοί αυτοί λειτουργούν αποκλειστικά για εκπαιδευτικούς ή ερευνητικούς σκοπούς, καθώς και σταθμούς που εγκαθίστανται από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.), για όσο χρόνο οι σταθμοί αυτοί λειτουργούν για τη διενέργεια πιστοποιήσεων ή μετρήσεων,

ζ) αυτόνομους σταθμούς από Α.Π.Ε. ή Σ.Η.Θ.Υ.Α. οι οποίοι δεν συνδέονται στο Σύστημα ή στο Δίκτυο, με εγκατεστημένη ισχύ μικρότερη ή ίση των πέντε (5) MWe, χωρίς δυνατότητα τροποποίησης της αυτόνομης λειτουργίας τους. Τα πρόσωπα που έχουν την ευθύνη της λειτουργίας των σταθμών της περίπτωσης αυτής, υποχρεούνται, πριν εγκαταστήσουν τους σταθμούς, να ενημερώνουν τον αρμόδιο Διαχειριστή για τη θέση, την ισχύ και την τεχνολογία των σταθμών αυτών, και

η) λοιπούς σταθμούς με εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύ μικρότερη ή ίση των πενήντα (50) kW, εφόσον οι σταθμοί αυτοί χρησιμοποιούν Α.Π.Ε. από τις οριζόμενες στην παρ. 2 του άρθρου 2, με μορφή διαφορετική από αυτή που προβλέπεται στις προηγούμενες περιπτώσεις.



Το όριο ισχύος στις περιπτώσεις γ' και δ' ισχύει για το σύνολο των σταθμών που ανήκουν στο ίδιο φυσικό ή νομικό πρόσωπο και εγκαθίστανται στο ίδιο ή όμορο ακίνητο και η τιμολόγηση γίνεται με βάση την αθροιστική ισχύ του συνόλου των σταθμών.

2. Ο αρμόδιος Διαχειριστής ενημερώνει, στο τέλος κάθε ημερολογιακού διμήνου, την Αυτοτελή Υπηρεσία για Α.Π.Ε. του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και τη Ρ.Α.Ε. για τη σύνδεση των σταθμών της προηγούμενης παραγράφου και αναρτά τα σχετικά στοιχεία στην ιστοσελίδα του. Οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. ή Σ.Η.Θ.Υ.Α. της παραγράφου 1 δεν επιτρέπεται να μεταβιβάζονται πριν από την έναρξη της λειτουργίας τους. Κατ' εξαίρεση, επιτρέπεται η μεταβίβασή τους σε νομικά πρόσωπα, εφόσον το εταιρικό κεφάλαιο της εταιρείας προς την οποία γίνεται η μεταβίβαση κατέχεται εξ ολοκλήρου από το μεταβιβάζον φυσικό ή νομικό πρόσωπο.

3. Ο αρμόδιος Διαχειριστής υποχρεούται, ύστερα από αίτηση του ενδιαφερομένου, να προβαίνει στις αναγκαίες ενέργειες για τη σύνδεση των σταθμών της παραγράφου 1 με το Σύστημα ή το Διασυνδεδεμένο Δίκτυο ή το Δίκτυο των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών, εκτός αν συντρέχουν τεκμηριωμένοι τεχνικοί λόγοι που δικαιολογούν την άρνηση της σύνδεσης, σύμφωνα με όσα ορίζονται στους αντίστοιχους Κώδικες Διαχείρισης, ή υφίσταται κορεσμός των δικτύων που διαπιστώνεται με τη διαδικασία των δύο τελευταίων εδαφίων της περίπτωσης α' της παρ. 5 του άρθρου 3. Κατά τη διαδικασία αυτή τηρείται σειρά προτεραιότητας των αιτήσεων που υποβάλλονται, οι οποίες δημοσιοποιούνται με ευθύνη του αρμόδιου Διαχειριστή στο διαδικτυακό του τόπο και ενημερώνονται σχετικά η Αυτοτελής Υπηρεσία για Α.Π.Ε. του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και η Ρ.Α.Ε..

4. Κατά την υπογραφή της Σύμβασης Σύνδεσης ο αρμόδιος Διαχειριστής διενεργεί έλεγχο στους σταθμούς που υπάγονται στις περιπτώσεις α' έως στ' και η' της παρ. 1, προκειμένου να βεβαιωθεί ότι εγκαθίστανται σε ακίνητο το οποίο ανήκει στην κυριότητα ή βρίσκεται στη νόμιμη χρήση του φορέα του σταθμού.

5. α) Κατά την έκδοση της απόφασης της Ρ.Α.Ε. που προβλέπεται στα δύο τελευταία εδάφια της περίπτωσης α' της παρ. 5 του άρθρου 3, με την οποία καθορίζεται η δυνατότητα απορρόφησης ισχύος σε περιοχές με κορεσμένο δίκτυο, η ισχύς αυτή κατανέμεται μεταξύ των σταθμών της παραγράφου 1 του παρόντος άρθρου και των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής από Α.Π.Ε., για τους οποίους απαιτείται άδεια παραγωγής με βάση το επενδυτικό ενδιαφέρον που εκδηλώθηκε.



β) Στις περιοχές της περίπτωσης α' ο αρμόδιος Διαχειριστής υποχρεούται να προβαίνει στις αναγκαίες ενέργειες για τη σύνδεση των σταθμών της παραγράφου 1 με το Σύστημα ή το Διασυνδεδεμένο Δίκτυο ή το Δίκτυο των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών με βάση τη σειρά προτεραιότητας των αιτήσεων που υποβάλλονται, έως ότου εξαντληθεί το εκάστοτε όριο. Αν ο ενδιαφερόμενος δεν προχωρήσει, με δική του υπαιτιότητα, σε έναρξη εργασιών εγκατάστασης του σταθμού μέσα σε ένα έτος από την υπογραφή της Σύμβασης Σύνδεσης με το Σύστημα ή το Δίκτυο, η Προσφορά Σύνδεσης αίρεται αυτοδικαίως και ο αρμόδιος Διαχειριστής κατανέμει τη διαθέσιμη ισχύ στον επόμενο κατά σειρά προτεραιότητας ενδιαφερόμενο.

γ) Στις περιοχές της περίπτωσης α', για τους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής από Α.Π.Ε. που δεν απαλλάσσονται από την υποχρέωση χορήγησης άδειας παραγωγής, ο αρμόδιος Διαχειριστής αποφασίζει για τη χορήγηση δεσμευτικής Προσφοράς Σύνδεσης στους σταθμούς που έχουν ήδη λάβει άδεια παραγωγής, εξετάζοντας τα σχετικά αιτήματα που υποβάλλονται με σειρά προτεραιότητας κατά την ημερομηνία χορήγησης της απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του σταθμού ή, σε περίπτωση απαλλαγής από αυτήν, κατά την ημερομηνία υποβολής αίτησης συνοδευόμενη από πλήρη φάκελο με δικαιολογητικά σε αυτόν, εφόσον εξακολουθεί να υφίσταται το ενδιαφέρον του αιτούντος. Αν, με βάση τις άδειες παραγωγής που χορηγήθηκαν, εκτιμάται ότι υπάρχει δυνατότητα να εξεταστούν πρόσθετα αιτήματα, η Ρ.Α.Ε. αναρτά στην ιστοσελίδα της τη δυνατότητά της για παραλαβή και εξέταση αιτήσεων και μπορεί να απευθύνει ιδιαίτερη πρόσκληση με συγκεκριμένη προθεσμία για να υποβληθούν αιτήσεις που θα αξιολογηθούν συγκριτικά.»

13. Η παρ. 1 του άρθρου 5 του ν. 3468/2006, όπως ισχύει, αντικαθίσταται ως εξής:

«1. Για τη χορήγηση της άδειας παραγωγής, την τροποποίηση ή την ανάκλησή της, υποβάλλεται αίτηση στη Ρ.Α.Ε., η οποία συνοδεύεται από όλα τα έγγραφα που ορίζονται στην απόφαση που εκδίδεται σύμφωνα με την παράγραφο 3. Με την ίδια απόφαση καθορίζονται τα στοιχεία της αίτησης και της απόφασης της Ρ.Α.Ε., καθώς και τα στοιχεία αυτών τα οποία δημοσιοποιούνται με επιμέλεια της Ρ.Α.Ε. στην ιστοσελίδα της ή με οποιονδήποτε άλλο πρόσφορο τρόπο.»





5.3 ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

Μετά την έκδοση της άδειας παραγωγής από τη Ρ.Α.Ε. ο ενδιαφερόμενος προκειμένου να του χορηγηθεί άδεια εγκατάστασης, ζητά ταυτόχρονα την έκδοση :

α) Προσφοράς σύνδεσης από τον αρμόδιο Διαχειριστή, ο οποίος θεωρεί τα τοπογραφικά διαγράμματα αποτύπωσης του τρόπου σύνδεσης.

β) Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Ε.Π.Ο.) κατά το άρθρο 4 του Ν. 1650/1986.

γ) Άδειας επέμβασης σε δάσος ή δασική έκταση κατά την παράγραφο 2 του άρθρου 58 του Ν. 998/1979 (Φ.Ε.Κ. 289 Α') εφόσον απαιτείται, ή γενικά των αναγκαίων αδειών για την απόκτηση του δικαιώματος χρήσης της θέσης εγκατάστασης του έργου. Ο αρμόδιος Διαχειριστής χορηγεί εντός τεσσάρων (4) μηνών την προσφορά σύνδεσης που του ζητήθηκε, η οποία αρχικώς είναι μη δεσμευτική και οριστικοποιείται και καθίσταται δεσμευτική :

α) με την έκδοση της απόφασης Ε.Π.Ο. για τον σταθμό Α.Π.Ε. ή

β) αν δεν απαιτείται απόφαση Ε.Π.Ο., με τη βεβαίωση από την αρμόδια περιβαλλοντική αρχή της οικείας Περιφέρειας ότι ο σταθμός Α.Π.Ε. απαλλάσσεται από την υποχρέωση αυτή. Η προσφορά σύνδεσης ισχύει για τέσσερα (4) έτη από την οριστικοποίησή της και δεσμεύει τον Διαχειριστή και τον δικαιούχο.

5.4 ΑΔΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Εφόσον καταστεί δεσμευτική η Προσφορά Σύνδεσης, ο δικαιούχος ενεργεί :

α) Για τη χορήγηση άδειας εγκατάστασης.

Η άδεια εγκατάστασης χορηγείται εντός δεκαπέντε (15) εργάσιμων ημερών από την ολοκλήρωση της διαδικασίας ελέγχου των δικαιολογητικών. Κατά τη διαδικασία της έκδοσης της άδειας εγκατάστασης, ελέγχεται η απόσταση της κάθε ανεμογεννήτριας (Α/Γ) του σταθμού από την πλησιέστερη Α/Γ του ίδιου ή άλλου παραγωγού, η οποία καθορίζεται με ανέκκλητη συμφωνία των παραγωγών, για την οποία ενημερώνεται η Ρ.Α.Ε. και οι αδειοδοτούσες αρχές.

Η άδεια εγκατάστασης ισχύει για δύο (2) έτη και μπορεί να παρατείνεται κατ' ανώτατο όριο, για ίσο χρόνο, μετά από αίτηση του κατόχου της εφόσον :





- 1) Κατά τη λήξη της διαιτίας έχει εκτελεσθεί έργο, οι δαπάνες του οποίου καλύπτουν το 50% της επένδυσης ή
- 2) Δεν συντρέχει η προϋπόθεση της ανωτέρω περίπτωσης αλλά έχουν συναφθεί οι αναγκαίες συμβάσεις για την προμήθεια του εξοπλισμού ο οποίος απαιτείται για την υλοποίηση του έργου ή
- 3) Υφίσταται αναστολή με δικαστική απόφαση οποιασδήποτε άδειας απαραίτητης για τη νόμιμη εκτέλεση του έργου.

β) Για τη σύναψη της Σύμβασης Σύνδεσης και της Σύμβασης Πώλησης, σύμφωνα με τα άρθρα 9, 10 και 12 και τους Κώδικες Διαχείρισης του Συστήματος και του Δικτύου. Σύμφωνα με το άρθρο 187 του Ν. 4001/2011 (Α' 179) που τροποποιεί το άρθρ. 8 του Ν. 3468/2006, η σύναψη Σύμβασης Σύνδεσης προηγείται της σύναψης Πώλησης Ηλεκτρικής Ενέργειας. Οι συμβάσεις αυτές υπογράφονται και ισχύουν από τη χορήγηση της άδειας εγκατάστασης εφόσον απαιτείται.

5.5 ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ

Για έκδοση απόφασης Ε.Π.Ο. κατά τις διατάξεις του άρθρου 2 του Ν. 3010/2002 που τροποποίησε το Ν. 1650/1986 για την εναρμόνισή του με τις οδηγίες 97/11 Ε.Ε. και 96/61 Ε.Ε., όπως ισχύει, υποβάλλεται πλήρης φάκελος και Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.) στην αρμόδια περιβαλλοντική αρχή.

Η αρμόδια κατά περίπτωση αρχή ορίζεται βάσει της κατηγορίας του έργου όπως αυτές ταξινομούνται στο άρθρο 1 του Ν. 3010/2002 το οποίο αναφέρει τα εξής :

Κατηγορίες έργων και δραστηριοτήτων

1. Με απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, που εκδίδεται μέσα σε προθεσμία έξι μηνών από τη δημοσίευση του νόμου αυτού, τα δημόσια ή ιδιωτικά έργα και δραστηριότητες κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες, και κάθε κατηγορία μπορεί να κατατάσσεται σε υποκατηγορίες, καθώς και σε ομάδες κοινές για όλες τις κατηγορίες, ανάλογα με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον. Κριτήρια για την κατάταξη αυτή είναι:

- α) το είδος και το μέγεθος του έργου ή της δραστηριότητας,
- β) το είδος και η ποσότητα των ρύπων που εκπέμπονται, καθώς και κάθε άλλη επίδραση στο περιβάλλον,
- γ) η δυνατότητα να προληφθεί η παραγωγή ρύπων από την εφαρμοζόμενη παραγωγική διαδικασία και





δ) ο κίνδυνος σοβαρού ατυχήματος και η ανάγκη επιβολής περιορισμών για την προστασία του περιβάλλοντος.

Εάν ένα έργο ή δραστηριότητα δεν περιλαμβάνεται στην ανωτέρω απόφαση και η αδειοδοτούσα αρχή θεωρεί ότι λόγω των επιπτώσεων του στο περιβάλλον θα έπρεπε να καταταγεί στην πρώτη (Α) ή δεύτερη (Β) κατηγορία, διαβιβάζει την αίτηση του ενδιαφερομένου στο Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, προκειμένου να κριθεί αν για το συγκεκριμένο έργο ή δραστηριότητα πρέπει να τηρηθεί η διαδικασία που προβλέπεται στο νόμο αυτόν για την πρώτη (Α) ή δεύτερη (Β) κατηγορία. Σε καταφατική περίπτωση το εν λόγω έργο ή δραστηριότητα κατατάσσεται προσωρινά στην κατηγορία πρώτη (Α) ή δεύτερη (Β) με απόφαση του αρμόδιου Γενικού Διευθυντή του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, που εκδίδεται μέσα σε προθεσμία είκοσι (20) ημερών από την περιέλευση του αιτήματος στο Υπουργείο. Για το έργο ή τη δραστηριότητα αυτή, το αρμόδιο όργανο δεν εκδίδει την προβλεπόμενη από τις κείμενες διατάξεις απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων πριν συμπληρωθεί η κανονιστική απόφαση του πρώτου εδαφίου για την κατάταξη του έργου ή της δραστηριότητας.

2. Η πρώτη (Α) κατηγορία περιλαμβάνει τα έργα και τις δραστηριότητες που λόγω της φύσης, του μεγέθους ή της έκτασής τους είναι πιθανό να προκαλέσουν σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Στα έργα και στις δραστηριότητες της κατηγορίας αυτής επιβάλλονται κατά περίπτωση, με την έγκριση περιβαλλοντικών όρων που προβλέπεται στο επόμενο άρθρο, εκτός από τους γενικούς όρους και τις προδιαγραφές, ειδικοί όροι και περιορισμοί για την προστασία του περιβάλλοντος. Η δεύτερη (Β) κατηγορία περιλαμβάνει έργα και δραστηριότητες τα οποία, χωρίς να προκαλούν σοβαρές επιπτώσεις, πρέπει να υποβάλλονται για την προστασία του περιβάλλοντος σε γενικές προδιαγραφές, όρους και περιορισμούς που προβλέπονται από κανονιστικές διατάξεις. Η τρίτη (Γ) κατηγορία περιλαμβάνει έργα και δραστηριότητες που προκαλούν μικρές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

3. Προκειμένου να προστατευθεί ιδιαίτερα το περιβάλλον, η κατάταξη των έργων και δραστηριοτήτων μπορεί να διαφοροποιείται κατά περιοχή ή ανάλογα με τον φυσικό αποδέκτη των ρύπων και οχλήσεων, αφού ληφθούν υπόψη και τα εγκεκριμένα χωροταξικά ή ρυθμιστικά σχέδια, τα προγράμματα και τα γενικά πολεοδομικά σχέδια ή οι θεσμοθετημένες ζώνες χρήσεων γης ή άλλες κανονιστικές διατάξεις που αφορούν στην προστασία του περιβάλλοντος.

4. Με απόφαση των Υπουργών Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων και Ανάπτυξης μπορεί να καθορίζεται αντιστοιχία της κατάταξης σε κατηγορίες και υποκατηγορίες των βιομηχανικών και βιοτεχνικών έργων και δραστηριοτήτων με τη διάκριση που αναφέρεται στις πολεοδομικές διατάξεις σε έργα ή δραστηριότητες υψηλής, μέσης και χαμηλής όχλησης. Με την ίδια απόφαση μπορεί να εξειδικεύεται, για την εφαρμογή της πολεοδομικής νομοθεσίας, η κατάταξη των παραπάνω δραστηριοτήτων και έργων σε υψηλής, μέσης και χαμηλής όχλησης."





Βάσει των παραπάνω κατηγοριών ορίζεται η αρμόδια για την απόφαση αρχή όπως κατά τις διατάξεις του άρθρου 2 Ν. 3010/2002 το οποίο αναφέρει τα εξής :

Έγκριση περιβαλλοντικών όρων

1.α. Για την πραγματοποίηση νέων έργων ή δραστηριοτήτων ή τη Μετεγκατάσταση υφισταμένων, τα οποία έχουν καταταγεί στις κατηγορίες που προβλέπονται στο προηγούμενο άρθρο, απαιτείται η Έγκριση όρων για την προστασία του περιβάλλοντος. Έγκριση όρων για την προστασία του περιβάλλοντος απαιτείται επίσης για την επέκταση, την τροποποίηση ή και τον εκσυγχρονισμό υφιστάμενων Έργων ή δραστηριοτήτων, που έχουν καταταγεί στις παραπάνω κατηγορίες, εφόσον επέρχονται ουσιαστικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον.

β. Με την απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων η Διοίκηση επιβάλλει προϋποθέσεις, όρους, περιορισμούς και διαφοροποιήσεις για την πραγματοποίηση του έργου ή της δραστηριότητας, ιδίως ως προς τη θέση, το μέγεθος, το είδος, την εφαρμοζόμενη τεχνολογία και τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά.

γ. Η απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων αποτελεί προϋπόθεση για την έκδοση των διοικητικών πράξεων που απαιτούνται κατά περίπτωση, συμφωνά με τις κείμενες διατάξεις για την πραγματοποίηση του έργου ή της δραστηριότητας.

δ. Για την έκδοση της απόφασης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων πρέπει να τηρείται: δα) η διαδικασία της προκαταρκτικής περιβαλλοντικής εκτίμησης και αξιολόγησης του προτεινόμενου έργου ή δραστηριότητας, σύμφωνα με τα οριζόμενα στις παρ. 6^α και 10^α και η δημοσιοποίηση της θετικής γνωμοδότησης ή της αρνητικής Απόφασης επί της προκαταρκτικής περιβαλλοντικής εκτίμησης της αρμόδιας αρχής, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ. 2 του άρθρου 5, δβ) η διαδικασία υποβολής και η αξιολόγηση Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων ή Περιβαλλοντικής Έκθεσης, κατά περίπτωση, καθώς και η διαδικασία δημοσιοποίησης Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 5.

2. Για την έκδοση απόφασης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για έργα και δραστηριότητες της πρώτης (Α) κατηγορίας απαιτείται υποβολή Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Η έγκριση περιβαλλοντικών όρων γίνεται με κοινή απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και του συναρμόδιου Υπουργού. Ως συναρμόδιος θεωρείται ο αρμόδιος Υπουργός για το έργο ή τη δραστηριότητα. Εάν από το έργο ή τη δραστηριότητα επέρχονται επιπτώσεις σε αρχαιότητες ή σε δασικές εκτάσεις ή σε γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας ή στην παράκτια ή τη θαλάσσια ζώνη ή σε περίπτωση που το έργο ή η δραστηριότητα αφορά στην εγκατάσταση μονάδας επεξεργασίας αστικών λυμάτων ή στη δημιουργία χώρου επεξεργασίας και διάθεσης απορριμμάτων, τότε η απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων γίνεται αντίστοιχα και από τον Υπουργό Πολιτισμού ή Γεωργίας ή Εμπορικής Ναυτιλίας ή Υγείας και Πρόνοιας. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και του κατά περίπτωση συναρμόδιου για το έργο ή τη δραστηριότητα Υπουργού, που δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, επιτρέπεται η αρμοδιότητα έκδοσης απόφασης έγκρισης



περιβαλλοντικών όρων για ορισμένα έργα ή δραστηριότητες της πρώτης (Α) κατηγορίας να μεταβιβάζεται στον Γενικό Γραμματέα Περιφέρειας. Για την έκδοση απόφασης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων γνωμοδοτούν:

α) κατά περίπτωση οι Οργανισμοί που έχουν συσταθεί κατ'εξουσιοδότηση του άρθρου 3 του Ν. 2508/1997 (ΦΕΚ124 Α'), του Ν. 1515/1985 (ΦΕΚ18 Α') και του Ν. 1561/1985 (ΦΕΚ148 Α') και β) το οικείο Νομαρχιακό Συμβούλιο.

3. Για τα έργα και τις δραστηριότητες της δεύτερης (Β) κατηγορίας, απαιτείται η υποβολή είτε περιβαλλοντικής έκθεσης, με την οποία τεκμηριώνεται η συμμόρφωση με τις διατάξεις που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος, είτε προκαταρκτική περιβαλλοντική εκτίμηση και αξιολόγηση που προβλέπεται στην κοινή υπουργική απόφαση της περ. Α' της παρ. 10. Η έγκριση των περιβαλλοντικών όρων για τα έργα και τις δραστηριότητες της κατηγορίας αυτής γίνεται με απόφαση του Νομάρχη, εφόσον δεν καθορίζεται διαφορετικά στην κανονιστική απόφαση που εκδίδεται κατ'εξουσιοδότηση της παρ. 10α σε συνδυασμό με τις παρ. 5 και 6β. Με απόφαση του Γενικού Γραμματέα Περιφέρειας, που δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, είναι δυνατόν η αρμοδιότητα έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για ορισμένα έργα ή δραστηριότητες της κατηγορίας αυτής να μεταβιβάζεται στον οικείο δήμο, εφόσον αυτός διαθέτει περιβαλλοντική υπηρεσία. Για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων στα έργα και στις δραστηριότητες που καθορίζονται με την κανονιστική απόφαση της παρ. 10α γνωμοδοτούν οι Οργανισμοί που έχουν συσταθεί, κατ'εξουσιοδότηση του άρθρου 3 του Ν. 2508/1997 ή του Ν. 1515/1985 ή του Ν. 1561/1985, μέσα σε προθεσμία είκοσι (20) ημερών.

4. Για τα έργα και τις δραστηριότητες της τρίτης (Γ) κατηγορίας απαιτείται η υποβολή δικαιολογητικών που τεκμηριώνουν τη συμμόρφωση με τις διατάξεις που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος. Η έγκριση των περιβαλλοντικών όρων γίνεται με απόφαση του δημάρχου ή του προέδρου κοινότητας. Εφόσον πριν από την απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων κρίνονται πιθανοί ή διαπιστώνονται μετά τη λειτουργία του συγκεκριμένου έργου ή της δραστηριότητας κίνδυνοι και οχλήσεις που δεν καλύπτονται από τις διατάξεις που αφορούν την κατηγορία αυτή, ο δήμαρχος ή ο πρόεδρος της κοινότητας παραπέμπει το θέμα στον οικείο νομάρχη και για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων απαιτείται η υποβολή και αξιολόγηση περιβαλλοντικής έκθεσης.

5. Κατ'εξαίρεση των διατάξεων των παραγράφων 2, 3 και 4:

α) για έργα ή δραστηριότητες τα οποία πραγματοποιούνται από κεντρικές υπηρεσίες Υπουργείων, η έγκριση των περιβαλλοντικών όρων, ανεξάρτητα από την κατηγορία στην οποία υπάγονται, χορηγείται με κοινή απόφαση των Υπουργών της παραγράφου 2 και

β) για έργα ή δραστηριότητες τα οποία πραγματοποιούνται από υπηρεσίες της Περιφέρειας, εφόσον υπάγονται στη δεύτερη (Β) ή την τρίτη (Γ) κατηγορία, η έγκριση των περιβαλλοντικών όρων γίνεται με απόφαση του Γενικού Γραμματέα της Περιφέρειας.

6.α. Για νέα έργα και δραστηριότητες ή τη μετεγκατάσταση, τον εκσυγχρονισμό, επέκταση ή τροποποίηση των υφισταμένων, της πρώτης (Α) κατηγορίας, εφόσον επέρχονται ουσιαστικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον,



απαιτείται μαζί με την αίτηση και η υποβολή Προμελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Επί της Προμελέτης αυτής η αρμόδια για έγκριση περιβαλλοντικών όρων αρχή προβαίνει σε προκαταρκτική περιβαλλοντική εκτίμηση και αξιολόγηση της πρότασης που συνίσταται σε γνωμοδότηση ως προς τη θέση, το μέγεθος, το είδος, την εφαρμοζόμενη τεχνολογία, τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά, τη χρήση των φυσικών πόρων, τη συσσωρευτική δράση με άλλα έργα, την παραγωγή αποβλήτων, τη ρύπανση και τις οχλήσεις, καθώς και τον κίνδυνο ατυχημάτων ιδίως από τη χρήση ουσιών ή τεχνολογίας.

β. Για την προκαταρκτική περιβαλλοντική εκτίμηση και αξιολόγηση λαμβάνονται υπόψη :

αα) Οι γενικές και ειδικές κατευθύνσεις της χωροταξικής πολιτικής, που προκύπτουν από εγκεκριμένα χωροταξικά, ρυθμιστικά και πολεοδομικά σχέδια ή άλλα σχέδια χρήσεων γης.

ββ) Η περιβαλλοντική ευαισθησία της περιοχής, που ενδέχεται να θιγεί από το έργο ή τη δραστηριότητα.

γγ) Τα χαρακτηριστικά των ενδεχόμενων σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, όπως το μέγεθος, η πολυπλοκότητα, η ένταση και η έκτασή τους, ο διασυννοριακός χαρακτήρας τους, η διάρκεια, η συχνότητα και η αναστρεψιμότητά τους.

δδ) Τα οφέλη για την εθνική οικονομία, την εθνική ασφάλεια, τη δημόσια υγεία και η εξυπηρέτηση άλλων λόγων δημόσιου συμφέροντος.

εε) Οι θετικές επιπτώσεις στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον σε μία ευρύτερη περιοχή από εκείνη που επηρεάζεται άμεσα από το έργο ή τη δραστηριότητα.

γ. Μετά την προκαταρκτική περιβαλλοντική εκτίμηση και αξιολόγηση της πρότασης:

αα) είτε καλείται ο ενδιαφερόμενος ιδιώτης ή αρμόδιος φορέας να υποβάλει Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.) για Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων, ώστε να ακολουθηθεί η διαδικασία των παραγράφων 1 και 2 του άρθρου αυτού. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να απαιτηθούν πρόσθετα στοιχεία και τεκμηριώσεις για επιμέρους περιβαλλοντικά μέσα ή παραμέτρους,

ββ) είτε του γνωστοποιείται ότι δεν είναι δυνατή η πραγματοποίηση του έργου ή της δραστηριότητας όπως προτάθηκε.

δ. Προκαταρκτική εκτίμηση και αξιολόγηση απαιτείται και για τα έργα και τις δραστηριότητες της δεύτερης (Β) κατηγορίας που καθορίζονται με την κοινή απόφαση που προβλέπεται στην περίπτωση Α' της παραγράφου 10.

ε. Η Διοίκηση, προκειμένου να εγκρίνει περιβαλλοντικούς όρους, μπορεί, κατά το στάδιο της προκαταρκτικής περιβαλλοντικής εκτίμησης και αξιολόγησης οποιασδήποτε πρότασης έργου ή δραστηριότητας, να απαιτήσει την υποβολή περιβαλλοντικής μελέτης ανώτερης κατηγορίας ή υποκατηγορίας και να υπαγάγει το έργο ή τη δραστηριότητα στη διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων ανώτερης κατηγορίας ή υποκατηγορίας από αυτήν που υπάγεται το έργο ή η δραστηριότητα, αν εκτιμάται ότι θα προκύψουν σοβαρές επιπτώσεις για το περιβάλλον από την πραγματοποίησή του. Αρμόδια προς τούτο είναι η αρχή που αξιολογεί την Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και γνωμοδοτεί σχετικά.



στ. Προκαταρκτική περιβαλλοντική εκτίμηση και αξιολόγηση δεν απαιτείται στις θεσμοθετημένες βιομηχανικές περιοχές και ζώνες, στις βιοτεχνικές περιοχές και πάρκα, στις ναυπηγοεπισκευαστικές περιοχές, σύμφωνα με την ισχύουσα σχετική νομοθεσία, στις Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων (Π.Ο.Α.Π.) του άρθρου 10 του Ν. 2742/1999 (ΦΕΚ207 Α) και στις περιπτώσεις που η χωροθέτηση προβλέπεται από νόμο ή εγκεκριμένο χωροταξικό ή πολεοδομικό ή ρυθμιστικό σχέδιο, στις περιοχές που εντοπίζονται κοιτάσματα μεταλλευτικών ορυκτών, βιομηχανικών ορυκτών και μαρμάρων, σύμφωνα με την περ. Α΄ της παρ. 1 του άρθρου 12 του Ν. 2837/2000 (ΦΕΚ178 Α΄), καθώς και στις μεταλλευτικές και λατομικές περιοχές που έχουν καθορισθεί σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

7. Η απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων μπορεί να εκδίδεται για ορισμένο χρονικό διάστημα που καθορίζεται στην ίδια απόφαση, μετά την πάροδο του οποίου υπόκειται σε αναθεώρηση ή ανανέωση.

Στην περίπτωση αυτή απαιτείται η τήρηση της διαδικασίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον παρόντα νόμο, μόνον εφόσον επέρχονται ουσιαστικές διαφοροποιήσεις ως προς τις επιπτώσεις στο περιβάλλον.

8. Αν δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα υποβάθμισης του περιβάλλοντος ή αν παρατηρηθούν επιπτώσεις στο περιβάλλον, που δεν είχαν προβλεφθεί από τη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ή από την περιβαλλοντική έκθεση, το αρμόδιο όργανο για την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων μπορεί να επιβάλλει πρόσθετους περιβαλλοντικούς όρους ή να μεταβάλλει τους αρχικούς, ανεξάρτητα από την κατηγορία στην οποία υπάγεται το έργο ή η δραστηριότητα.

9.α. Η απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για τα έργα και τις δραστηριότητες πρώτης (Α) κατηγορίας του άρθρου 3 χορηγείται μέσα σε ενενήντα (90) ημέρες από την υποβολή της αίτησης, εφόσον ο κατατεθείς φάκελος ήταν πλήρης και περιελάμβανε τα απαιτούμενα δικαιολογητικά. Η προθεσμία αυτή μπορεί να παραταθεί για ίσο χρονικό διάστημα με απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος,

Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων ή του Γενικού Γραμματέα της Περιφέρειας κατά περίπτωση, αν λόγω της σοβαρότητας ή της δυσχέρειας του έργου ή της δραστηριότητας δικαιολογείται η παράταση.

β. Η έγκριση των περιβαλλοντικών όρων για τα έργα και τις δραστηριότητες της δεύτερης (Β) και της τρίτης (Γ) κατηγορίας χορηγείται μέσα σε σαράντα (40) ημέρες από την υποβολή της αίτησης, εφόσον ο κατατεθείς φάκελος ήταν πλήρης και περιελάμβανε τα απαιτούμενα δικαιολογητικά.

γ. Αν οι υπηρεσίες ή φορείς που γνωμοδοτούν, προκειμένου να εγκριθούν περιβαλλοντικοί όροι, δεν απαντήσουν μέσα στις προθεσμίες που καθορίζονται από το νόμο ή που τάσσονται από την αρμόδια υπηρεσία για την περιβαλλοντική αδειοδότηση, η έγκριση των περιβαλλοντικών όρων μπορεί να χορηγηθεί και χωρίς τις γνωμοδοτήσεις αυτές, αμέσως μετά την παρέλευση της προθεσμίας.

10.α. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων και Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης καθορίζονται:

αα) τα έργα και οι δραστηριότητες της δεύτερης (Β) κατηγορίας για τα οποία απαιτείται προκαταρκτική περιβαλλοντική εκτίμηση και αξιολόγηση,



ββ) οι αρμόδιες υπηρεσίες και η διαδικασία για την προκαταρκτική περιβαλλοντική εκτίμηση και αξιολόγηση, όταν απαιτείται, τα απαιτούμενα δικαιολογητικά και η διαδικασία με την οποία οι αρμόδιες αρχές αποφασίζουν εάν επέρχονται ουσιαστικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη βελτίωση ή τροποποίηση ή επέκταση ή εκσυγχρονισμό ενός έργου ή μιας δραστηριότητας και κάθε άλλο σχετικό θέμα,

γγ) οι αρμόδιες υπηρεσίες και η διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων, ο τύπος των απαιτούμενων μελετών και στοιχείων, η προθεσμία υποβολής τους και έκφρασης γνώμης των αρμόδιων αρχών, και κάθε άλλο σχετικό θέμα.

β. Με κοινές αποφάσεις του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων και του κατά περίπτωση αρμόδιου Υπουργού καθορίζονται οι προδιαγραφές και το περιεχόμενο των κάθε τύπου Προμελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Π.Π.Ε.), Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.) και Περιβαλλοντικής Έκθεσης για κάθε ομάδα έργων ή δραστηριοτήτων, τα δικαιολογητικά που πρέπει να τις συνοδεύουν, το περιεχόμενο των φακέλων με βάση τους οποίους οι αρμόδιες αρχές αποφασίζουν εάν επέρχονται ουσιαστικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από τον εκσυγχρονισμό, επέκταση, βελτίωση, τροποποίηση ή ανανέωση έργου ή δραστηριότητας, καθώς και ο συνδυασμός των διαδικασιών περιβαλλοντικής αδειοδότησης της προαναφερόμενης απόφασης με τις διαδικασίες χορήγησης άλλων αδειών που απαιτούνται για τα έργα και τις δραστηριότητες που προβλέπονται στο άρθρο 3.

γ. Με τις κοινές αποφάσεις των ανωτέρω περιπτώσεων α' και β' μπορεί να παρέχεται εξουσιοδότηση στους Γενικούς Διευθυντές των ίδιων ως άνω Υπουργείων, να ρυθμίζουν με κοινή τους απόφαση, που δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, λεπτομερειακά και τεχνικά ζητήματα.

δ. Με αποφάσεις του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων καθορίζονται οι αμοιβές για τις Προμελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και τις Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων έργων και δραστηριοτήτων.

ε. Για την περιβαλλοντική αξιολόγηση, δημοσιοποίηση της Μ.Π.Ε. και την έγκριση περιβαλλοντικών όρων, έργων και δραστηριοτήτων του ιδιωτικού και φορέων του ευρύτερου δημόσιου τομέα, καταβάλλονται ανταποδοτικά τέλη υπέρ του Ειδικού Ταμείου Εφαρμογής Ρυθμιστικών και Πολεοδομικών Σχεδίων (Ε.Τ.Ε.Ρ.Π.Σ.), ανάλογα με την κατηγορία και υποκατηγορία που κατατάχθηκε το έργο ή η δραστηριότητα και τον τύπο της Μ.Π.Ε. που απαιτείται για την περιβαλλοντική αξιολόγησή του. Τα ανωτέρω τέλη διατίθενται μέσω του Ε.Τ.Ε.Ρ.Π.Σ. για έργα και δραστηριότητες που αποσκοπούν στην αναβάθμιση, την προστασία και τη διαχείριση του περιβάλλοντος. Με αποφάσεις των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών και Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, καθορίζονται το ύψος, η διαδικασία είσπραξης των ανωτέρω τελών, ο τρόπος απόδοσης τους στο Ε.Τ.Ε.Ρ.Π.Σ. και κάθε άλλη σχετική λεπτομέρεια.

11. Οι αποφάσεις της προηγούμενης παραγράφου εκδίδονται μέσα σε έξι μήνες από την έναρξη ισχύος των διατάξεων του παρόντος άρθρου."



Η αρμόδια αρχή εξετάζει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τα προτεινόμενα μέτρα πρόληψης και αποκατάστασης, μεριμνά για την τήρηση των διαδικασιών δημοσιοποίησης και αποφαινεται για τη χορήγηση ή μη της απόφασης Ε.Π.Ο. μέσα σε τέσσερις (4) μήνες από το χρόνο που ο φάκελος θεωρήθηκε πλήρης.

Η απόφαση Ε.Π.Ο. για την εγκατάσταση σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. ισχύει για δέκα (10) έτη και μπορεί να ανανεώνεται με αίτηση που υποβάλλεται υποχρεωτικά έξι (6) μήνες πριν από τη λήξη της, για μία ή περισσότερες φορές, μέχρι ίσο χρόνο κάθε φορά.

Μέχρι την έκδοση απόφασης ανανέωσης εξακολουθούν να ισχύουν οι προηγούμενοι περιβαλλοντικοί όροι.

Βεβαίωση Ε.Π.Ο. ή απαλλαγή από αυτήν δεν απαιτείται για Α/Γ που εγκαθίστανται εντός οργανωμένων υποδοχέων βιομηχανικών δραστηριοτήτων (ΒΙ.ΠΕ., ΒΙ.ΠΑ κ.τ.λ.) ή πάνω σε κτίρια και άλλες δομικές κατασκευές (Ν. 3468/2006 άρθ. 8, όπως αντικαταστάθηκε με το Ν. 3851/2010, άρθ. 3, § 2). Στην περίπτωση αυτή, πρέπει να προσκομίζεται τοπογραφικό διάγραμμα ή έγγραφο προσφοράς σύνδεσης απ' όπου να προκύπτει σαφώς η εγκατάσταση σε υποδοχέα ή πάνω σε κτίριο αντίστοιχα.

5.5 ΑΔΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Πριν τη χορήγηση της άδειας λειτουργίας, απαιτείται να προηγηθεί προσωρινή σύνδεση του πάρκου για δοκιμαστική λειτουργία, κατόπιν αιτήσεως στον αρμόδιο Διαχειριστή. Εφόσον επιτευχθεί απροβλημάτιστη λειτουργία δεκαπέντε (15) ημερών, ο Διαχειριστής εκδίδει βεβαίωση επιτυχούς περάτωσης των δοκιμών (ΥΑ. 13310/2007, Φ.Ε.Κ. Β' 1153, άρθ. 14).

Εν συνεχεία, ο παραγωγός ενεργεί για τη χορήγηση άδειας λειτουργίας. Η άδεια αυτή χορηγείται με απόφαση του οργάνου που είναι αρμόδιο για τη χορήγηση της άδειας εγκατάστασης, μετά από αίτηση του ενδιαφερομένου και έλεγχο από κλιμάκιο των αρμόδιων Υπηρεσιών της τήρησης των τεχνικών όρων εγκατάστασης στη δοκιμαστική λειτουργία του σταθμού, καθώς και έλεγχο της διασφάλισης των αναγκαίων λειτουργικών και τεχνικών χαρακτηριστικών του εξοπλισμού του, που μπορεί να διενεργείται και από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.).

Η άδεια λειτουργίας ισχύει για είκοσι (20) έτη τουλάχιστον και μπορεί να ανανεώνεται μέχρι ίσο χρονικό διάστημα.



ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Από την προηγηθείσα ανάλυση, μπορούν να διατυπωθούν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Το αιολικό δυναμικό της προτεινόμενης περιοχής εγκατάστασης είναι υψηλό, όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 2.
- Η περιοχή παρέχει πλήρως αναπτυγμένο δίκτυο οδοποιίας, γεγονός που διευκολύνει πολύ τα έργα εγκατάστασης του αιολικού πάρκου και μειώνει τις σχετικές απαιτούμενες δαπάνες.
- Η θέση της περιοχής εγκατάστασης και η γεωμορφολογία της ευρύτερης περιοχής ελαχιστοποιούν τις εκτιμώμενες επιπτώσεις από την εγκατάσταση και λειτουργία του πάρκου στην περιοχή (ηχητική και οπτική όχληση, σκίαση, κλπ).
- Η εν προκειμένω επένδυση παρουσιάζει εξαιρετικούς οικονομικούς δείκτες.
- Το εξεταζόμενο έργο μπορεί να αποτελέσει μια σημαντική πηγή ενίσχυσης των τακτικών εσόδων του Δήμου και γενικά της περιοχής. Επιπλέον, η εγκατάσταση και λειτουργία του εξεταζόμενου αιολικού πάρκου, συνεπάγεται τα ακόλουθα οφέλη για τον τοπικό Δήμο, την περιοχή εγκατάστασης και εν γένει τη χώρα.
- Δημιουργία περίπου 5-10 νέων μόνιμων θέσεων εργασίας ατόμων βασικής τεχνικής κατάρτισης.
- Αύξηση προστιθέμενης αξίας ευρύτερης περιοχής Δήμου.
- Εισροή νέας τεχνολογίας στην περιοχή, κίνητρα για δημιουργία θέσεων εργασίας που να την υποστηρίζουν, προοπτικές ίδρυσης νέων επιχειρήσεων.
- Αναβάθμιση μιας απομονωμένης και χωρίς ιδιαίτερες προοπτικές περιοχής.
- Συμβολή στη γενικότερη παγκόσμια περιβαλλοντική πολιτική και στη βιώσιμη ανάπτυξη.
- Συμβολή στην αύξηση του δυναμικού παραγωγής της χώρας.
- Συμβολή στη βελτίωση της εθνικής οικονομίας.
- Συμβολή στην εθνική απεξάρτηση από εισαγόμενες πρωτογενείς μορφές ενέργειας, στην επίτευξη μεγαλύτερης εθνικής ενεργειακής αυτονομίας και στην επίτευξη, σε εθνικό επίπεδο, των στόχων του Κυότο σχετικά με τη διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο εθνικό ενεργειακό ισοζύγιο.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

'Perioxh Tylisou' wind farm

Summary results

Parameter	Total	Average	Minimum	Maximum
Net AEP [GWh]	28.490	3.561	3.020	4.076
Gross AEP [GWh]	28.715	3.589	3.025	4.116
Wake loss [%]	0.78	-	-	-

Site results

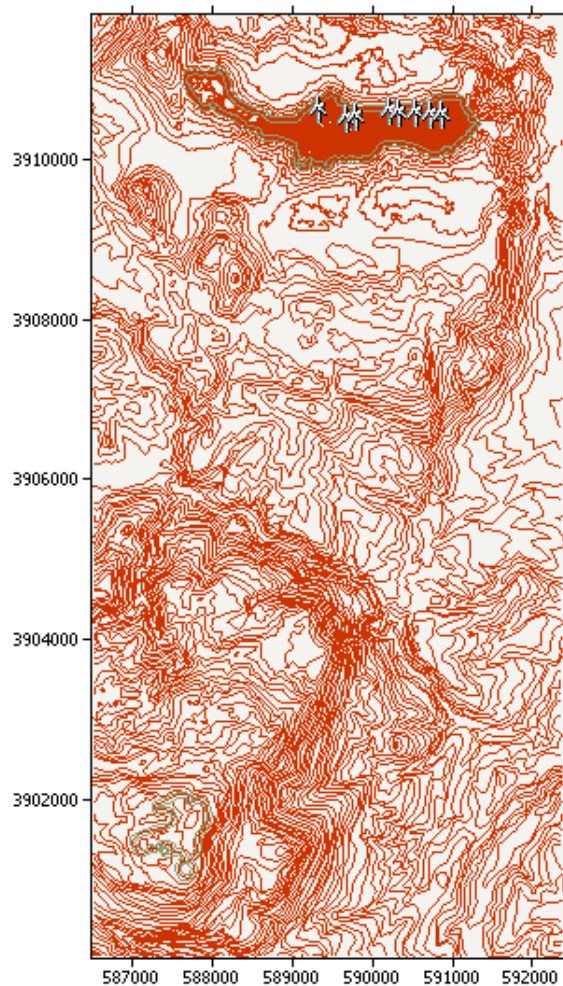
Site	Location [m]	Turbine	Elevation [m] a.s.l.	Height [m] a.g.l.	Net AEP [GWh]	Wake loss [%]
S1	(589348.6,3910502.0)	Vestas V52 (850 kW)	709	49	3.020	0.16
S2	(589691.0,3910374.0)	Vestas V52 (850 kW)	751	49	3.542	0.82
S3	(589822.7,3910395.0)	Vestas V52 (850 kW)	751	49	3.658	0.98
S4	(590229.6,3910461.0)	Vestas V52 (850 kW)	701	49	3.447	0.36
S5	(590360.2,3910442.0)	Vestas V52 (850 kW)	704	49	3.333	1.25
S6	(590558.9,3910437.0)	Vestas V52 (850 kW)	732	49	3.499	0.69
S7	(590754.7,3910416.0)	Vestas V52 (850 kW)	772	49	3.915	0.91
S8	(590885.2,3910431.0)	Vestas V52 (850 kW)	789	49	4.076	0.97

Site wind climates



Site	Location [m]	H [m]	A [m/s]	k	U [m/s]	E [W/m ²]	RIX [%]	dRIX [%]
S1	(589348.6,3910502.0)	49	9.1	1.87	8.04	652	18.4	-2.5
S2	(589691.0,3910374.0)	49	10.2	1.88	9.07	928	20.8	-0.1
S3	(589822.7,3910395.0)	49	10.5	1.88	9.34	1015	20.2	-0.6
S4	(590229.6,3910461.0)	49	10.0	1.85	8.88	891	17.6	-3.3
S5	(590360.2,3910442.0)	49	9.8	1.83	8.73	855	17.4	-3.4
S6	(590558.9,3910437.0)	49	10.2	1.83	9.06	960	19.3	-1.5
S7	(590754.7,3910416.0)	49	11.2	1.88	9.97	1232	20.3	-0.6
S8	(590885.2,3910431.0)	49	11.7	1.89	10.40	1394	20.3	-0.5

The wind farm lies in a map called Tilissos_wasp.





'S1' Turbine site

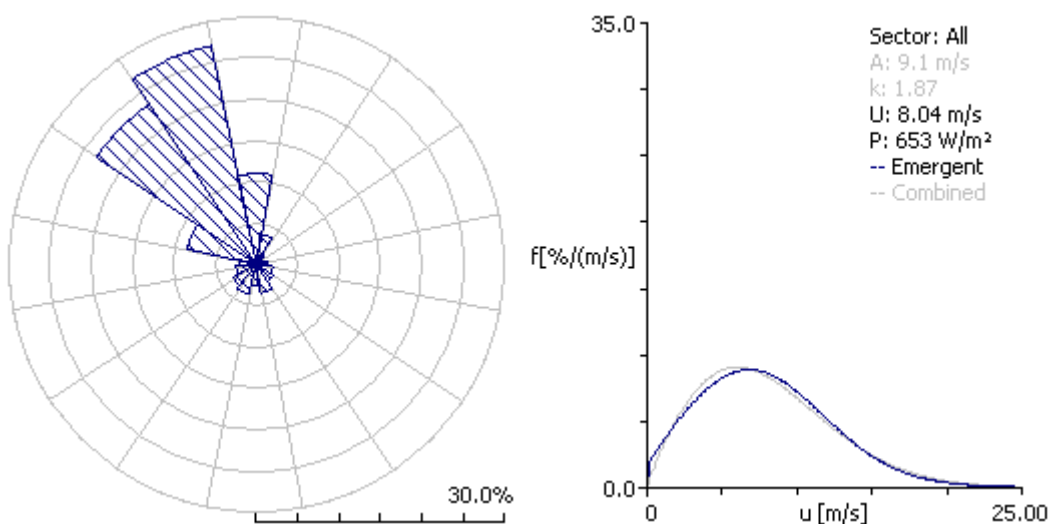
Site information

Location in the map

The turbine is located at co-ordinates (589349,3910502). The site elevation is 709.0 m a.s.l.

The predicted wind climate at the turbine site

-	Total	Wind with maximum power density
Mean wind speed	8.04 m/s	13.36 m/s
Mean power density	652 W/m ²	53 W/m ²



Results

Site	Location [m]	Turbine	Height [m]	Net AEP [GWh]	Wake loss [%]
S1	(589348.6,3910502.0)	Vestas V52 (850 kW)	49	3.020	0.16





'S2' Turbine site

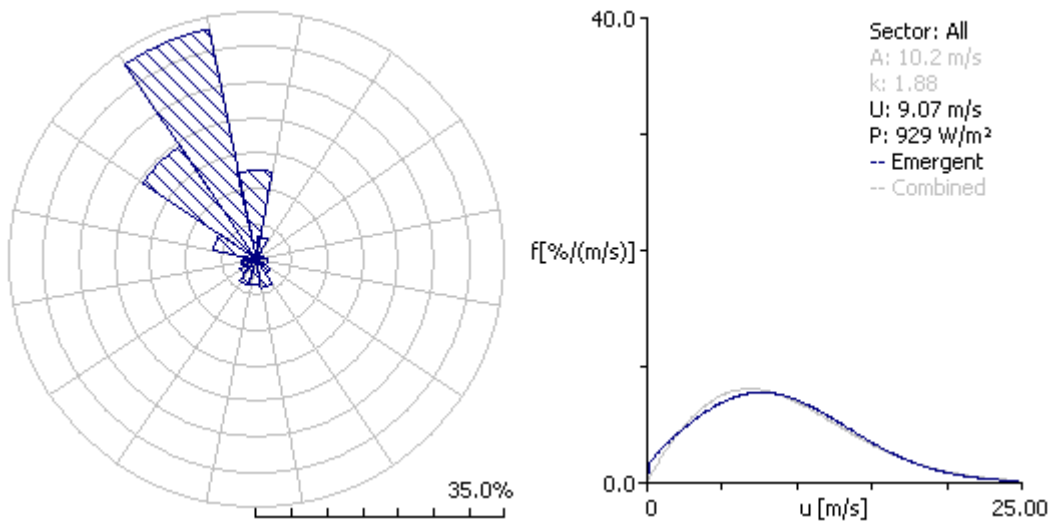
Site information

Location in the map

The turbine is located at co-ordinates (589691,3910374). The site elevation is 751.0 m a.s.l.

The predicted wind climate at the turbine site

-	Total	Wind with maximum power density
Mean wind speed	9.07 m/s	15.00 m/s
Mean power density	928 W/m ²	68 W/m ²



Results

Site	Location [m]	Turbine	Height [m]	Net AEP [GWh]	Wake loss [%]
S2	(589691.0,3910374.0)	Vestas V52 (850 kW)	49	3.542	0.82





'S3' Turbine site

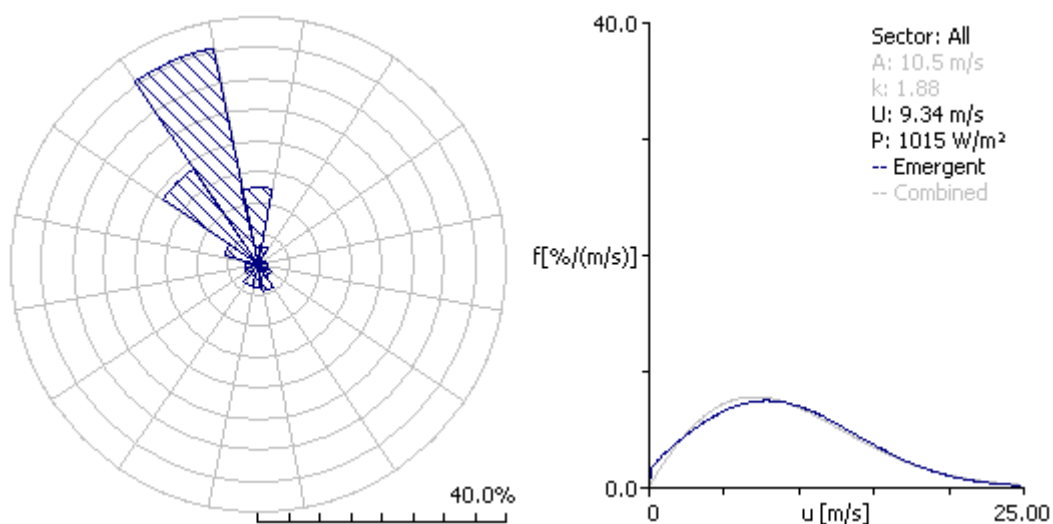
Site information

Location in the map

The turbine is located at co-ordinates (589823,3910395). The site elevation is 751.0 m a.s.l.

The predicted wind climate at the turbine site

-	Total	Wind with maximum power density
Mean wind speed	9.34 m/s	15.46 m/s
Mean power density	1015 W/m ²	72 W/m ²



Results

Site	Location [m]	Turbine	Height [m]	Net AEP [GWh]	Wake loss [%]
S3	(589822.7,3910395.0)	Vestas V52 (850 kW)	49	3.658	0.98





'S4' Turbine site

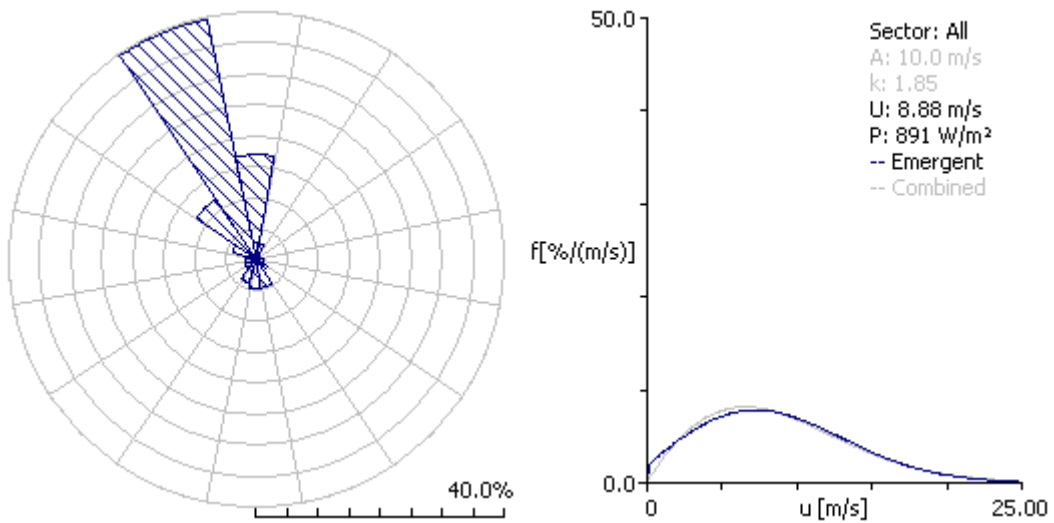
Site information

Location in the map

The turbine is located at co-ordinates (590230,3910461). The site elevation is 701.0 m a.s.l.

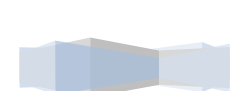
The predicted wind climate at the turbine site

-	Total	Wind with maximum power density
Mean wind speed	8.88 m/s	14.87 m/s
Mean power density	891 W/m ²	65 W/m ²



Results

Site	Location [m]	Turbine	Height [m]	Net AEP [GWh]	Wake loss [%]
S4	(590229.6,3910461.0)	Vestas V52 (850 kW)	49	3.447	0.36





'S5' Turbine site

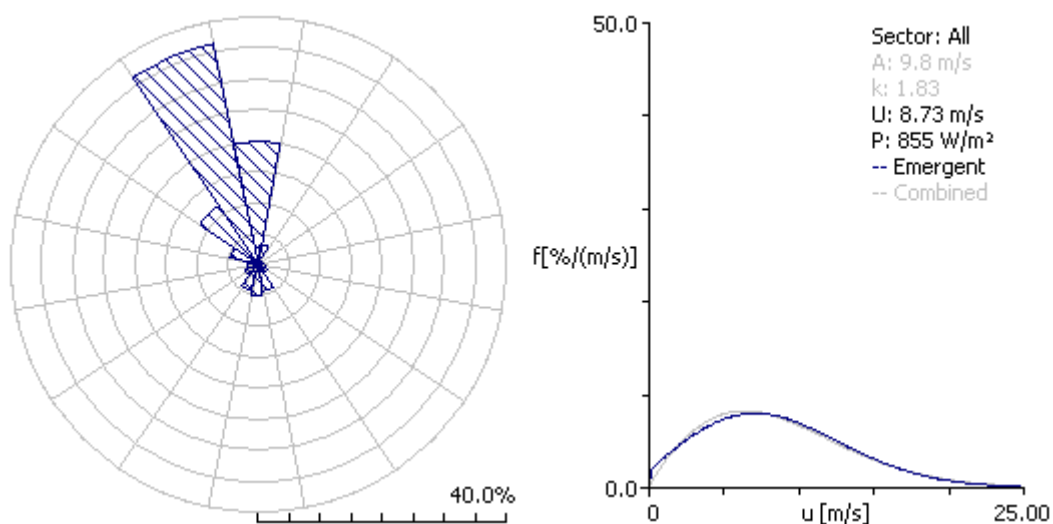
Site information

Location in the map

The turbine is located at co-ordinates (590360,3910442). The site elevation is 704.0 m a.s.l.

The predicted wind climate at the turbine site

-	Total	Wind with maximum power density
Mean wind speed	8.73 m/s	14.71 m/s
Mean power density	855 W/m ²	63 W/m ²



Results

Site	Location [m]	Turbine	Height [m]	Net AEP [GWh]	Wake loss [%]
S5	(590360.2,3910442.0)	Vestas V52 (850 kW)	49	3.333	1.25





'S6' Turbine site

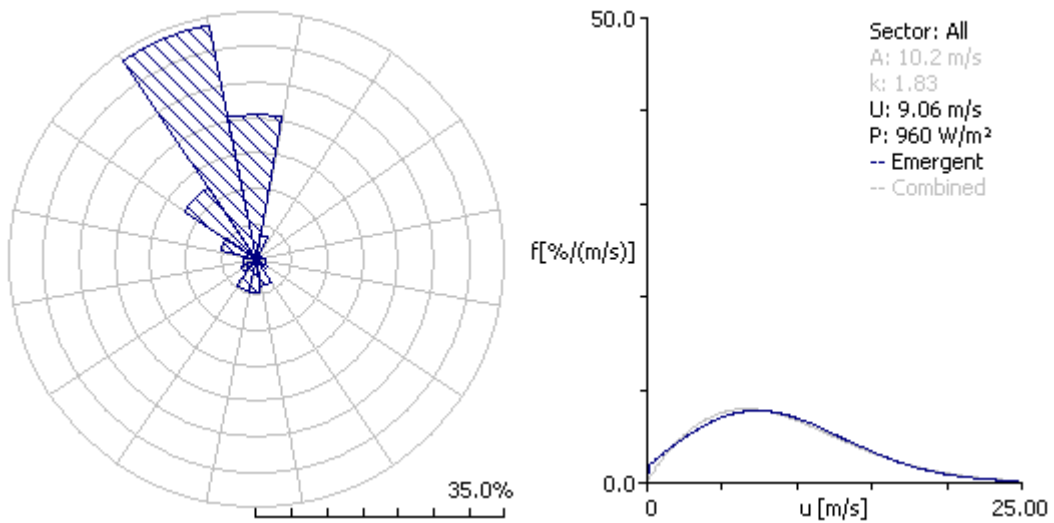
Site information

Location in the map

The turbine is located at co-ordinates (590559,3910437). The site elevation is 732.0 m a.s.l.

The predicted wind climate at the turbine site

-	Total	Wind with maximum power density
Mean wind speed	9.06 m/s	15.29 m/s
Mean power density	960 W/m ²	67 W/m ²



Results

Site	Location [m]	Turbine	Height [m]	Net AEP [GWh]	Wake loss [%]
S6	(590558.9,3910437.0)	Vestas V52 (850 kW)	49	3.499	0.69





'S7' Turbine site

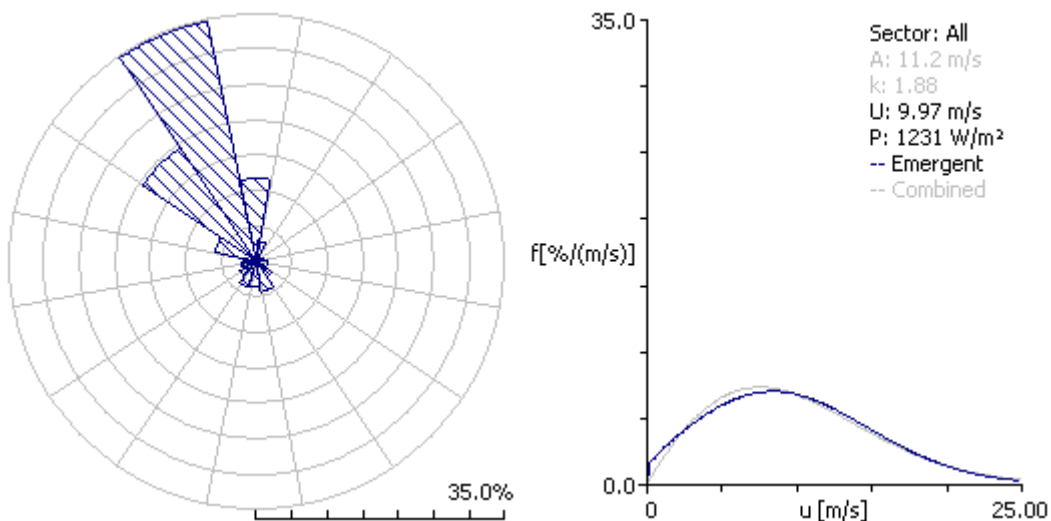
Site information

Location in the map

The turbine is located at co-ordinates (590755,3910416). The site elevation is 772.0 m a.s.l.

The predicted wind climate at the turbine site

-	Total	Wind with maximum power density
Mean wind speed	9.97 m/s	16.48 m/s
Mean power density	1232 W/m ²	82 W/m ²



Results

Site	Location [m]	Turbine	Height [m]	Net AEP [GWh]	Wake loss [%]
S7	(590754.7,3910416.0)	Vestas V52 (850 kW)	49	3.915	0.91





'S8' Turbine site

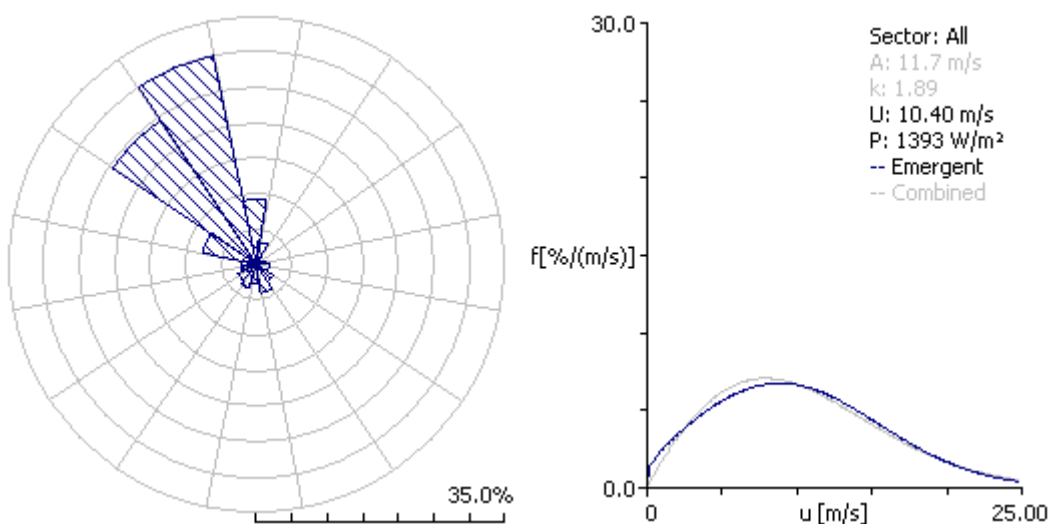
Site information

Location in the map

The turbine is located at co-ordinates (590885,3910431). The site elevation is 789.0 m a.s.l.

The predicted wind climate at the turbine site

-	Total	Wind with maximum power density
Mean wind speed	10.40 m/s	17.16 m/s
Mean power density	1394 W/m ²	90 W/m ²



Results

Site	Location [m]	Turbine	Height [m]	Net AEP [GWh]	Wake loss [%]
S8	(590885.2,3910431.0)	Vestas V52 (850 kW)	49	4.076	0.97



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Κώστας Κονταξάκης, «Εργαστηριακές σημειώσεις αιολικών συστημάτων»
- [2] Καλδέλης, Καββαδίας «Υπολογιστικές εφαρμογές ηπίων μορφών ενέργειας» εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.
- [3] Μπεργελές Γεώργιος «Ανεμοκινητήρες» εκδόσεις Συμεών.
- [4] M.R. Patel, “Wind and Solar Power Systems”, CRC Press, 1999.
- [5] Ι. Ε. Φραγκιαδάκης «Φωτοβολταϊκά Συστήματα» Εκδόσεις ΖΗΤΗ 2004
- [6] Ιωάννης Κλεάνθη Καλδέλλης «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ» Εκδόσεις ΑΘ. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ, Αθήνα 2005
- [7] Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) <http://www.cres.gr/>
- [8] European Wind Energy Association (EWEA) <http://www.ewea.org/>
- [9] Global Wind Energy Council (GWEC) <http://www.gwec.net/>
- [10] Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας (ΕΛΕΤΑΕΝ) <http://www.eletaen.gr/>
- [11] Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (Ρ.Α.Ε.) www.rae.gr
- [12] Vestas www.vestas.com