

# **ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ Ο.Ε.**

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ  
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΙΣΧΥΟΣ 14 MW  
ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΛΕΥΚΕΣ-ΚΕΡΑΣΙΑ,  
ΔΗΜΟΥ ΕΛΛΗΣΠΟΝΤΟΥ, ΝΟΜΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ**



**ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2010**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
2.	ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	5
2.1.	Συνοπτική περιγραφή.....	5
2.2.	Στόχος, Σημασία, Αναγκαιότητα και Οικονομικά στοιχεία.....	5
2.3.	Συσχέτιση του έργου με άλλα έργα .....	5
3.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	6
3.1.	Γεωγραφική θέση του έργου.....	6
3.2.	Συνοπτική Περιγραφή του έργου.....	6
3.3.	Στόχος, σημασία και αναγκαιότητα του έργου .....	7
3.4.	Ιστορική εξέλιξη του έργου .....	7
3.5.	Οικονομικά στοιχεία του έργου .....	8
3.6.	Συσχέτιση του έργου με άλλα έργα ή δραστηριότητες .....	8
4.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	9
4.1.	Γενικά στοιχεία – τεχνικά χαρακτηριστικά και αναλυτική περιγραφή του έργου.....	9
4.1.1.	<b>Γενικά στοιχεία έργου</b> .....	9
4.1.2.	<b>Τεχνικά χαρακτηριστικά και αναλυτική περιγραφή του έργου</b> .....	9
4.2.	Περιγραφή της φάσης κατασκευής του έργου.....	13
4.3.	Περιγραφή της φάσης λειτουργίας του έργου .....	20
4.4.	Ανώμαles και επικίνδυνες καταστάσεις .....	21
5.	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ .....	22
5.1.	Κύριες και εναλλακτικές λύσεις για το έργο - Βελτιστοποίηση έργου .....	22
5.2.	Αιτιολόγηση προτεινόμενων λύσεων .....	26
6.	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	27
6.1.	Περιοχή μελέτης.....	27
6.2.	Μη βιοτικά χαρακτηριστικά.....	29
6.2.1.	<b>Κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά</b> .....	29
6.2.2.	<b>Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά</b> .....	35
6.2.3.	<b>Εδαφολογικά, γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά</b> .....	35
6.3.	Φυσικό περιβάλλον .....	36
6.3.1.	<b>Γενικά στοιχεία</b> .....	36
6.3.2.	<b>Ειδικές φυσικές περιοχές</b> .....	37
6.3.3.	<b>Άλλες φυσικές περιοχές</b> .....	37
6.3.4.	<b>Περιγραφή του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης</b> .....	37
6.4.	Ανθρωπογενές περιβάλλον .....	39
6.4.1.	<b>Χωροταξικός σχεδιασμός – χρήσεις γης</b> .....	39
6.4.2.	<b>Δομημένο περιβάλλον</b> .....	39
6.4.3.	<b>Ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον</b> .....	40
6.4.4.	<b>Κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον – Τεχνικές υποδομές</b> .....	40

6.4.5.	Πιέσεις στο περιβάλλον από άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες.....	40
6.4.6.	Ατμοσφαιρικό περιβάλλον .....	40
6.4.7.	Ακουστικό περιβάλλον – Δονήσεις – Ακτινοβολία .....	41
6.4.8.	Επιφανειακά και υπόγεια νερά .....	41
6.5.	Τάσεις εξέλιξης του περιβάλλοντος – Μηδενική Λύση .....	41
7.	ΕΚΤΙΜΗΣΗ & ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ .....	46
7.1.	Μη βιοτικά χαρακτηριστικά.....	46
7.1.1.	Κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά.....	46
7.1.2.	Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά.....	46
7.1.3.	Εδαφολογικά, γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά.....	46
7.2.	Φυσικό περιβάλλον .....	47
7.3.	Ανθρωπογενές περιβάλλον.....	50
7.3.1.	Χρήσεις γης .....	50
7.3.2.	Δομημένο περιβάλλον .....	50
7.3.3.	Ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον.....	50
7.3.4.	Κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον –Τεχνικές υποδομές .....	51
7.3.5.	Τεχνικές Υποδομές .....	52
7.3.6.	Ατμοσφαιρικό περιβάλλον .....	55
7.3.7.	Ακουστικό περιβάλλον, δονήσεις, ακτινοβολίες.....	56
7.3.8.	Επιφανειακά και υπόγεια νερά .....	58
7.4.	Συνοπτική παρουσίαση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων .....	59
8.	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ & ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....	63
8.1.	Αντιμετώπιση οικολογικών επιπτώσεων .....	63
8.1.1.	Μέτρα αντιμετώπισης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.....	63
8.1.2.	Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στο έδαφος και το υπέδαφος....	63
8.1.3.	Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στους υδάτινους πόρους.....	65
8.1.4.	Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στη χλωρίδα και την πανίδα .....	65
8.1.5.	Αντιμετώπιση ηχορύπανσης .....	69
8.2.	Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων στο ανθρωπογενές περιβάλλον.....	70
8.2.1.	Φυσικοί πόροι.....	70
8.2.2.	Πληθυσμός – Κατοικία.....	70
8.2.3.	Μεταφορές – Κυκλοφορία.....	71
8.2.4.	Ενέργεια .....	71
8.2.5.	Κοινή ωφέλεια.....	71
8.2.6.	Ανθρώπινη υγεία .....	71
8.2.7.	Αισθητική .....	72
8.2.8.	Αναψυχή .....	74
8.2.9.	Πολιτιστική κληρονομιά .....	74
8.3.	Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων στη χλωρίδα και την πανίδα .....	75
8.4.	Συμπεράσματα .....	76

9.	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ.....	77
9.1.	Ειδικές οριακές τιμές εκπομπής ρυπαντικών φορτίων και συγκεντρώσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.....	77
9.2.	Ειδικές οριακές τιμές στάθμης θορύβου και δονήσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.....	77
9.3.	Τεχνικά έργα και μέτρα αντιρρύπανσης ή γενικότερα αντιμετώπισης της υποβάθμισης του περιβάλλοντος, που επιβάλλεται να κατασκευασθούν ή να ληφθούν ....	78
9.3.1.	<b>Γενικά</b> .....	78
9.3.2.	<b>Φάση κατασκευής</b> .....	78
10.	ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΠΟΥ ΑΝΕΚΥΨΑΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΤΗΣ Μ.Π.Ε. ....	80
11.	ΧΑΡΤΕΣ – ΣΧΕΔΙΑ .....	81
12.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΙΔΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ .....	82
13.	ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ – ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ .....	87
14.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ .....	88
15.	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....	89

# 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το έργο αφορά στην εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου (Α/Π), αποτελούμενου από 7 ανεμογεννήτριες ισχύος 2 MW εκάστη, ήτοι συνολικής ισχύος 14 MW, στην περιοχή «Λεύκες-Κερασιά» του Δήμου Ελλησπόντου, Νομού Κοζάνης.

Σκοπός του έργου είναι η χρήση του αιολικού δυναμικού της περιοχής για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και εν συνεχεία η διοχέτευση της παραγόμενης ενέργειας στο Εθνικό Διασυνδεδεμένο Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας.

Η προτεινόμενη επένδυση αξιοποιεί έναν ανεξάντλητο φυσικό πόρο χωρίς να επιβαρύνει το περιβάλλον καθώς δεν αποτελεί πηγή ρύπανσης και δεν δημιουργεί απόβλητα. Επίσης, αυξάνει το ποσοστό ενεργειακής αυτονομίας της ευρύτερης περιοχής του έργου και αντίστοιχα συμμετέχει στη μείωση του ελλείμματος του ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας. Έμμεσα έχει θετικές επιπτώσεις σε Εθνική κλίμακα, καθώς συμβάλλει στην εξοικονόμηση καυσίμων και στην αποφυγή χρήσης άλλων στερεών, υγρών ή αερίων καυσίμων που θα ήταν αλλιώς αναγκαία για την παραγωγή της αντίστοιχης ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας, επιπλέον, κατά την καύση των θα παρήγαγαν αέριους ρύπους με αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον (φαινόμενο θερμοκηπίου, μείωση του όζοντος, όξινη βροχή, κλπ.).

Το Α/Π θα λειτουργεί ως ανεξάρτητη μονάδα ηλεκτροπαραγωγής. Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια θα διατίθεται συνολικά στον ΔΕΣΜΗΕ ως ανεξάρτητη παραγωγή. Σύμφωνα με το Νόμο 2244/94 περί “Ρύθμισης θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας”, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από σταθμούς που συνδέονται με τα δίκτυα απορροφάται από τη ΔΕΗ για δεκαετή χρονική διάρκεια με δικαίωμα μονομερούς ανανέωσης. Σύμφωνα επίσης με το Νόμο 2773/99 περί “Απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας”, ο Διαχειριστής του Συστήματος υποχρεούται να δίνει προτεραιότητα κατά την κατανομή φορτίου σε διαθέσιμες εγκαταστάσεις παραγωγής στις οποίες η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από Α.Π.Ε.

Για το εν λόγω έργο έχει ήδη ολοκληρωθεί η φάση Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης σύμφωνα με το υπ. Αριθμ. 5736/1771 / 03.07.2008 έγγραφο της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας και η παρούσα αποτελεί την Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου σύμφωνα με την κείμενη Νομοθεσία.

## **2. ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

### **2.1. Συνοπτική περιγραφή**

Ο προτεινόμενος Α.Σ.Π.Η.Ε. θα αποτελείται από 7 Α/Γ, συνολικής ισχύος 14 MW (η ισχύς της κάθε Α/Γ είναι 2 MW), τοποθετημένες εν σειρά κατά μήκος της κορυφογραμμής σε γήπεδο, όπως παρουσιάζονται στο συνημμένο τοπογραφικό διάγραμμα. Οι Α/Γ θα βρίσκονται, σε κατάλληλη απόσταση διαταγμένες μεταξύ τους ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα αεροδυναμικής σκίασης και υψηλής τύρβης του ανέμου και να βελτιστοποιείται η ενεργειακή απόδοση των Α/Γ μειώνοντας τη φθορά τους και αυξάνοντας το χρόνο ζωής της εγκατάστασης.

### **2.2. Στόχος, Σημασία, Αναγκαιότητα και Οικονομικά στοιχεία**

Σκοπός του προτεινόμενου έργου είναι η χρήση του αιολικού δυναμικού της περιοχής για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και εν συνεχεία η πώληση της παραγόμενης ενέργειας στο διαχειριστή του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΣΜΗΕ).

Η προτεινόμενη επένδυση αξιοποιεί έναν ανεξάντλητο φυσικό πόρο χωρίς να επιβαρύνει το περιβάλλον καθώς δεν αποτελεί πηγή ρύπανσης και δεν δημιουργεί απόβλητα. Επίσης, αυξάνει το ποσοστό ενεργειακής αυτονομίας της ευρύτερης περιοχής του έργου και αντίστοιχα συμμετέχει στη μείωση του ελλείμματος του ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας. Έμμεσα έχει θετικές επιπτώσεις σε Εθνική κλίμακα καθώς συμβάλλει στην εξοικονόμηση καυσίμων και στην αποφυγή χρήσης άλλων στερεών ή υγρών καυσίμων που θα ήταν αλλιώς αναγκαία για την παραγωγή της ίδιας ισχύος ηλεκτρικής ενέργειας και τα οποία, επιπλέον, κατά την καύση των θα παρήγαγαν αέριους ρύπους με αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον (φαινόμενο θερμοκηπίου, μείωση του όζοντος, όξινη βροχή, κλπ.)

### **2.3. Συσχέτιση του έργου με άλλα έργα**

Το προτεινόμενο έργο βρίσκεται σε κοντινή απόσταση με το αιολικό πάρκο “Ερεσού Ύψωμα Φούρκα”, Δήμου Ελλησπόντου, Νομού Ημαθίας της ίδιας μητρικής εταιρείας, το οποίο βρίσκεται σε διαδικασία αδειοδότησης. Παράλληλα, σε κοντινή απόσταση βρίσκεται ο Υ/Σ 20/150 kV στη θέση «Στενά Τριποτάμου», ο οποίος αδειοδοτείται ως συνοδό έργο του αιολικού πάρκου “Ερεσού Ύψωμα Φούρκα” και θα εξυπηρετεί και τα δύο αιολικά πάρκα της εταιρείας. Ως συνοδό έργο του Α/Π «Ερεσού Ύψωμα Φούρκα» αδειοδοτείται και το υπόγειο κανάλι ΜΤ από το σημείο με συν/νες Χ 334309.31 Υ 4478034.17 μέχρι τον κοινό Υποσταθμό, εντός του οποίου οδεύει το δίκτυο ΜΤ και των 2 αιολικών πάρκων.

### 3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

#### 3.1. Γεωγραφική θέση του έργου

Το έργο θα κατασκευαστεί στο Νομό Κοζάνης, στη περιοχή «Λεύκες-Κερασιά» του Δήμου Ελλησπόντου που τοποθετείται μεταξύ των οικισμών Ξηρολίβαδο, Καστανιά, Πολύμυλος, Άγιοι Θεόδωροι, Βοσκοχώριο και σε υψόμετρο που κυμαίνεται από 1.400 σε 1.600 m περίπου.

Σχεδιάζεται η εγκατάσταση επτά (7) Α/Γ που θα αναπτύσσονται σε ένα πολύγωνο νοτιοανατολικά του Ξηρολίβαδου, βορειοανατολικά της Καστανέας και βόρεια του Πολύμυλου, των Αγίων Θεοδώρων, του Βοσκοχωρίου και επί κορυφογραμμών της συγκεκριμένης περιοχής. Το ανάγλυφο της έκτασης δεν έχει μεγάλες κλίσεις λόγω του ότι οι Α/Γ εγκαθίστανται επί των κορυφογραμμών. Η περιοχή όπου προτείνεται η κατασκευή του έργου διοικητικά υπάγεται στο Δήμο Ελλησπόντου του Νομού Κοζάνης.

#### 3.2. Συνοπτική Περιγραφή του έργου

Το προτεινόμενο έργο αφορά στην εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου, αποτελούμενου από 7 ανεμογεννήτριες, ισχύος 2 MW έκαστη, συνολικής ισχύος 14 MW στη θέση «Λεύκες-Κερασιά» του Δήμου Ελλησπόντου, Νομού Κοζάνης. Θα εγκατασταθούν εντός έκτασης ενδιαφέροντος, συνολικής επιφάνειας περίπου 494 στρεμμάτων και σε υψόμετρα από 1.500 m έως 1.600 m, σε διάταξη που φαίνεται στους συνημμένους χάρτες. Η τελική διάταξη των ανεμογεννητριών – εντός της υποδεικνυόμενης έκτασης - αποφασίστηκε μετά την διενέργεια λεπτομερών ανεμολογικών μετρήσεων στην επιλεγείσα θέση και τη χρήση εξειδικευμένου λογισμικού για τη βέλτιστη τοποθέτηση κάθε ανεμογεννήτριας στον διαθέσιμο χώρο.

Για την εγκατάσταση των Α/Γ θα απαιτηθεί η κατασκευή:

- Διάνοιξη δρόμου εσωτερικής επικοινωνίας της εγκατάστασης 1712,54 m με προδιαγραφές Δασικού δρόμου Γ' Κατηγορίας.
- Συντήρηση και βελτίωση του υπάρχοντος χωματόδρομου Ζωοδόχος Πηγή-Αγία Παρασκευή. Το συνολικό μήκος του υπάρχοντος δρόμου είναι 6598,85μ. και η βελτίωση θα γίνει σε 5 τμήματα αυτού που απεικονίζονται στα σχέδια της μελέτης και περιγράφονται αναλυτικά στην κατατεθειμένη προς έγκριση μελέτη οδοποιίας
- Διάνοιξη μικρού τμήματος δρόμου πρόσβασης μήκους 675,21μ.
- Πλατείες ανέγερσης των ανεμογεννητριών ελάχιστων διαστάσεων 50 m X 60 m περίπου.
- Θεμέλια των ανεμογεννητριών διαστάσεων 16 X 16 m<sup>2</sup> περίπου εντός ορύγματος βάθους 3,25 m.
- Δίκτυο Μ.Τ. που θα διατρέχει το αιολικό πάρκο κατά μήκος της οδοποιίας.

- Κτίριο Ελέγχου 250 m<sup>2</sup>, εντός οικοπέδου 4.000 m<sup>2</sup>.

Η μελέτη του δικτύου θα γίνει σύμφωνα με όσα προβλέπονται στις οδηγίες διανομής της ΔΕΗ για τη χάραξη, πασσάλωση και αποτύπωση των δικτύων διανομής.

### **3.3. Στόχος, σημασία και αναγκαιότητα του έργου**

Σκοπός του προτεινόμενου έργου είναι η χρήση του αιολικού δυναμικού της περιοχής για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και εν συνεχεία, η πώληση της παραγόμενης ενέργειας στο διαχειριστή του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (Δ.Ε.Σ.Μ.Η.Ε.).

Η προτεινόμενη επένδυση αξιοποιεί έναν ανεξάντλητο φυσικό πόρο χωρίς να επιβαρύνει το περιβάλλον καθώς δεν αποτελεί πηγή ρύπανσης και δε δημιουργεί απόβλητα. Επίσης, αυξάνει το ποσοστό ενεργειακής αυτονομίας της ευρύτερης περιοχής του έργου και αντίστοιχα συμμετέχει στη μείωση του ελλείμματος του ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας. Εμμέσως, έχει θετικές επιπτώσεις σε Εθνική κλίμακα καθώς, συμβάλλει στην εξοικονόμηση καυσίμων και στην αποφυγή χρήσης άλλων στερεών, υγρών ή αερίων καυσίμων, που θα ήταν αλλιώς αναγκαία για την παραγωγή της αντίστοιχης ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας και η καύση των οποίων θα παρήγαγε αέριους ρύπους, με αρνητικές επιπτώσεις προς το περιβάλλον (φαινόμενο θερμοκηπίου, μείωση του όζοντος, όξινη βροχή, κ.λπ.).

### **3.4. Ιστορική εξέλιξη του έργου**

Η αίτηση για χορήγηση Άδειας Παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, υποβλήθηκε στη ΡΑΕ 22.05.2006 και εξεδόθη την 05.12.2008 με την Δ6/Φ17.1521/οικ.29444 απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης. Για το εν λόγω έργο έχει ήδη ολοκληρωθεί η φάση Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης σύμφωνα με το υπ. Αριθμ. 5736/1771 / 03.07.2008 έγγραφο της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας και η παρούσα αποτελεί την Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου σύμφωνα με την κείμενη Νομοθεσία.



### 3.5. Οικονομικά στοιχεία του έργου

Στον ακόλουθο πίνακα δίνεται προκοστολόγηση του έργου ανά αντικείμενο βάσει της τεχνικής περιγραφής.

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΟΣΤΟΣ €
1	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	13.440.000
2	ΔΑΠΑΝΕΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ	1.340.000
3	ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ	1.500.000
4	ΜΕΛΕΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ	130.000
5	ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	150.000
6	ΛΟΙΠΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	80.000
<b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>16.640.000</b>

### 3.6. Συσχέτιση του έργου με άλλα έργα ή δραστηριότητες

Το προτεινόμενο έργο βρίσκεται σε κοντινή απόσταση με το αιολικό πάρκο “Ερεσού Ύψωμα Φούρκα”, Δήμου Ελλησπόντου, Νομού Ημαθίας της ίδιας μητρικής εταιρείας, το οποίο βρίσκεται σε διαδικασία αδειοδότησης. Παράλληλα, σε κοντινή απόσταση βρίσκεται ο Υ/Σ 20/150 kV στη θέση «Στενά Τριποτάμου», ο οποίος αδειοδοτείται ως συνοδό έργο του αιολικού πάρκου “Ερεσού Ύψωμα Φούρκα” και θα εξυπηρετεί και τα δύο αιολικά πάρκα της εταιρείας. Ως συνοδό έργο του Α/Π «Ερεσσού Ύψωμα Φούρκα» αδειοδοτείται και το υπόγειο κανάλι ΜΤ από το σημείο με συν/νες Χ 334309.31 Υ 4478034.17 μέχρι τον κοινό Υποσταθμό , εντός του οποίου οδεύει το δίκτυο ΜΤ και των 2 αιολικών πάρκων.

## **4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

### **4.1. Γενικά στοιχεία – τεχνικά χαρακτηριστικά και αναλυτική περιγραφή του έργου**

#### **4.1.1. Γενικά στοιχεία έργου**

Το παρόν έργο αφορά στην κατασκευή αιολικού πάρκου συνολικής ισχύος 14 MW στη θέση “Λεύκες-Κερασιά” του Δήμου Ελλησπόντου, Νομού Κοζάνης, που τοποθετείται μεταξύ των οικισμών Ξηρολίβαδο, Καστανιά, Πολύμυλο, Άγιοι Θεόδωροι, Βοσκοχώριο και σε υψόμετρο που κυμαίνεται από 1.400 σε 1.600 m περίπου. Το αιολικό πάρκο θα λειτουργεί ως ανεξάρτητη μονάδα ηλεκτροπαραγωγής της εταιρείας ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ Ο.Ε., θυγατρική της εταιρείας ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Β.Ε.Τ.Ε. και θα αποτελείται από επτά (7) ανεμογεννήτριες (Α/Γ) ενδεικτικού τύπου Vestas V90-2MW.

Το αιολικό πάρκο θα διασυνδεθεί, μέσω γραμμής μέσης τάσης (ΜΤ) 20 kV – τμήμα της οποίας αδειοδοτείται ως συνοδό έργο του αιολικού πάρκου στη θέση “Ερεσού Ύψωμα Φούρκα”- και υποσταθμού (ΥΣ) ΜΤ-ΥΤ 20-150kV – ο οποίος αδειοδοτείται ως συνοδό έργο του αιολικού πάρκου στη θέση “Ερεσού Ύψωμα Φούρκα” – με την πλησιέστερη γραμμή μεταφοράς (ΓΜ) ΥΤ 150kV.

Τα ανεμολογικά στοιχεία έχουν εξαχθεί βάσει αποτελεσμάτων υπολογιστικών μοντέλων προσομοίωσης της ροής του ανέμου στην περιοχή σε συνδυασμό με βάσεις δεδομένων μετρήσεων ανέμου που έχουν διεξαχθεί στην ευρύτερη περιοχή από την ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Β.Ε.Τ.Ε.

#### **4.1.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά και αναλυτική περιγραφή του έργου**

Α. Εσωτερική διάταξη του Α.Σ.Π.Η.Ε.

Για τον προτεινόμενο Α.Σ.Π.Η.Ε. θα επιλεγούν ανεμογεννήτριες μίας εκ των παραγωγών εταιρειών που αναπτύσσουν και εκμεταλλεύονται τις πλέον μοντέρνες τεχνολογίες στο χώρο της αιολικής ενέργειας και που επίσης είναι εγκεκριμένες από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.). Οι 7 ανεμογεννήτριες, ενδεικτικού τύπου VESTAS V-90 ονομαστικής ισχύος 2 MW έκαστη, που θα εγκατασταθούν στον προτεινόμενο Α.Σ.Π.Η.Ε., θα παράγουν ηλεκτρική ενέργεια μέσω ασύγχρονων τριφασικών ηλεκτρογεννητριών στα 690 V και σε συχνότητα 50 Hz. Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά μίας ανεμογεννήτριας, ενδεικτικού τύπου VESTAS V-90 παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

<b>1. Γενικά Χαρακτηριστικά της Α/Γ</b>	
Πτερωτή:	3 πτέρυγος ρότορας οριζοντίου άξονα
Ρυθμιστής ισχύος:	pitch (σύστημα ρύθμισης βήματος ανά πτερύγιο)
Ονομαστική ισχύς:	2.000 kW
Ταχύτητα ανέμου εκκίνησης :	2,5 m/sec
Ονομαστική ταχύτητα ανέμου:	13 m/sec (HS)
Μέγιστη ταχύτητα ανέμου λειτουργίας:	25 m/sec
Ύψος πύργου:	78 m
Εκτιμώμενη διάρκεια ζωής:	20 έτη
Πιστοποιητικά:	Certificate: DIN EN ISO 9001:2000. Type Certificate: IEC WT 01, TC IEC IB. Statement of Compliance for the Design Assessment: IEC IB
<b>2. Γενικά Χαρακτηριστικά Στροφέιου Ρότορα της Α/Γ</b>	
Διάμετρος ρότορα:	90 m
Εμβαδό σάρωσης:	6.362 m <sup>2</sup>
Διάστημα λειτουργίας:	8,2 – 17,3 rpm (HS)
Ονομαστική ταχύτητα περιστροφής ρότορα:	14,9 rpm (HS)
Συνολικό βάρος:	36,3 tn
Ακτίνα πτερυγίου ρότορα:	44 m
Υλικό κατασκευής πτερυγίου:	Πλαστικό ενισχυμένο με υαλο-ίνες
Συνολικό βάρος:	6200 kg
<b>3. Γενικά Χαρακτηριστικά Ατράκτου Ρότορα της Α/Γ</b>	
Ύψος ατράκτου:	2 m
<b>3.α. Γενικά χαρακτηριστικά άξονα</b>	
Περιστροφή:	Αυτό-ευθυγραμμιζόμενη πάνω σε έδρανα κύλισης
Βάρος:	11,6 kg
<b>3.β. Γενικά Χαρακτηριστικά Κιβωτίου Ταχυτήτων</b>	
Τύπος κιβωτίου ταχυτήτων:	Πλανητικό πολλαπλών (δύο) επιπέδων με γρανάζι-μηχανισμό εμπλοκής ενός επιπέδου
Ονομαστική ισχύς:	2 kW
Ποσότητα λιπαντικού:	25 μm inline / 3 μm offline
Τύπος λιπαντικού:	
Βάρος:	
<b>3.γ. Γενικά Χαρακτηριστικά Γεννήτριας της Α/Γ</b>	
Τύπος:	Ασύγχρονη γεννήτρια διπλής τροφοδότησης
Τύπος περιβλήματος:	IP 54
Ονομαστική ισχύς:	2.500 kW
Ονομαστική τάση:	660 V
Συχνότητα:	50 Hz (+1,5, -2,5)
Συντελεστής ισχύος (συνφ):	1 (0,9 επαγωγικό, 0,95 χωρητικό)
Ταχύτητα:	740 - 137 rpm
Πόλοι:	4
Βάρος:	12 kg
<b>4. Γενικά Χαρακτηριστικά Μ/Σ ανύψωσης τάσης 0,66/20 kV μέσα στον πύργο της Α/Γ</b>	
Φαινόμενης ισχύς:	2.70 kVA
Χαμηλή Τάση (Χ.Τ.):	6 kV
Μέση Τάση (Μ.Τ.)	36 kV
Συχνότητα:	50 Hz
Απώλειες κενού φορτίου (P <sub>0</sub> ):	2.500 W
(P <sub>k</sub> ) :	22.000 W
Τάση βραχυκυκλώσεως (u <sub>k</sub> ):	+/-2 x 2.5%
Τύπος λιπαντικού:	Nytro 7GBN
	Ο Μ/Σ αυτός θα είναι εξωτερικού χώρου, τύπου ελαίου ONAN

Δίπλα από κάθε ανεμογεννήτρια θα εγκατασταθεί ένας μετασχηματιστής (Μ/Σ) ανύψωσης τάσης 0,69/20 kV, 2.800 kVA, με τάση βραχυκυκλώσεως 2.5%. Ο Μ/Σ αυτός θα είναι εξωτερικού χώρου, τύπου ελαίου ONAN, ενώ στην πλευρά της Μ.Τ. θα υπάρχει πίνακας αυτόματου διακόπτη. Κάθε Μ/Σ θα είναι διασυνδεδεμένος με υπόγειο καλώδιο Μέσης Τάσης (Μ.Τ.), μέσω του οποίου η παραγόμενη Η/Ε οδηγείται στο Γενικό Πίνακα Μέσης Τάσης (Γ.Π.Μ.Τ.) του Κτιρίου Ελέγχου (Κ.Ε.), εμβαδού περίπου 250 m<sup>2</sup> (οι ακριβείς διαστάσεις θα καθοριστούν από την οριστική ηλεκτρολογική μελέτη) του Α.Σ.Π.Η.Ε.

Αναλόγως της εγκατεστημένης ισχύος του Α.Σ.Π.Η.Ε., επιλέγεται και ο κατάλληλος αριθμός των κλάδων, για λόγους καλύτερου ελέγχου και διαστασιολόγησης των καλωδίων ισχύος. Το υπόγειο καλώδιο Μ.Τ. 20 kV, το οποίο θα συνδέει τις ανεμογεννήτριες, διαστασιολογείται αναλόγως της ισχύος του κάθε κλάδου και θα βρίσκεται σε κανάλι, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Δ.Ε.Η.

Ο Γ.Π.Μ.Τ. θα αποτελείται από ένα πεδίο εισόδου για κάθε κλάδο, ένα πεδίο μετρήσεων και προστασιών, ένα πεδίο που τροφοδοτεί τον τοπικό Μ/Σ υπηρεσίας 20/0,4 kV - 50 KVA, ο οποίος εξασφαλίζει τη βοηθητική τάση λειτουργίας, και ένα πεδίο εξόδου προς το δίκτυο Μ.Τ., το οποίο θα συνδέει τον Α.Σ.Π.Η.Ε. με τον υποσταθμό (Υ/Σ) Μ.Τ./Υ.Τ (20/150 kV).

Για την προστασία του Α.Σ.Π.Η.Ε. θα εγκατασταθεί δίκτυο γειώσεων. Σε κάθε ανεμογεννήτρια θα τοποθετηθεί θεμελιακή γείωση από ταινία γαλβανισμένου χαλκού (Cu), με κατάλληλα στηρίγματα και εξαρτήματα σύνδεσης, η οποία θα σχηματίσει βρόγχο γύρω από το πέδιλο της Α/Γ. Η θεμελιακή γείωση θα ενισχυθεί συνδέοντας την με τον σπλισμό του πέδιλου της Α/Γ και με τη χρήση 4 γειωτών τύπου Ε.

Θεμελιακή γείωση θα πραγματοποιηθεί και στο Κ.Ε. του Α.Σ.Π.Η.Ε. Επίσης, αγωγός Cu θα τοποθετηθεί στο κανάλι του υπογείου καλωδίου Μ.Τ. Όλα τα παραπάνω συστήματα γείωσης θα διασυνδεθούν και με το πλέγμα γείωσης του κάθε τοπικού Υ/Σ και του Κ.Ε. του Α.Σ.Π.Η.Ε. Οι διαστάσεις των αγωγών γείωσης και γενικότερα ο τρόπος γείωσης θα είναι τέτοιος ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική τιμή αντίστασης γείωσης. Για την προστασία του Α.Σ.Π.Η.Ε., από κάθε είδους υπερτάσεις, θα συνδεθούν κατάλληλα αντικεραυνικά στοιχεία στους πίνακες.

Η επικοινωνία και ο έλεγχος των Α/Γ θα πραγματοποιείται μέσω του συστήματος επικοινωνίας και ελέγχου, το οποίο θα τοποθετηθεί σε ιδιαίτερο χώρο του Κ.Ε. του Α.Σ.Π.Η.Ε. Το σύστημα αυτό θα συνδεθεί με τις Α/Γ μέσω καλωδίων σηματοδότησης (ή σπικικών ινών), τα οποία θα τοποθετηθούν και αυτά στα κανάλια του υπογείου καλωδίου Μ.Τ. (μαζί με τα καλώδια και τους αγωγούς Cu γείωσης).

Οι οδεύσεις (κανάλια) των υπογείων καλωδίων, για τη διασύνδεση κάθε Α/Γ, θα ακολουθήσουν τη χάραξη του εσωτερικού οδικού δικτύου του.

## B. Περιγραφή των έργων υποδομής

### a. Μεταφορά εξοπλισμού

Η υπάρχουσα υποδομή (οδός πρόσβασης) προσεγγίζει τη θέση εγκατάστασης του Α.Σ.Π.Η.Ε. Όπου αυτή δεν επαρκεί, για τη μεταφορά του απαιτούμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού μέχρι τη θέση εγκατάστασης του Α.Σ.Π.Η.Ε., θα πραγματοποιηθούν οι απαιτούμενες επεμβάσεις (όπως διαπλάτυνση, τροποποίηση χάραξης, εξομάλυνση κλίσεων και καμπών κ.α.), πάντα με τη σύμφωνη γνώμη των αρμόδιων υπηρεσιών-φορέων.

### b. Διάνοξη τμήματος δρόμου εσωτερικής επικοινωνίας της εγκατάστασης.

Όσον αφορά στην **οδοποιία**, προβλέπεται η βελτίωση - και όχι η νέα χάραξη - της υφισταμένης οδού που οδηγεί από την Εθνική Οδό Βέροιας – Κοζάνης στη θέση Ζωοδόχος Πηγή έως το Αιολικό Πάρκο. Η βελτίωση θα γίνει με τις προδιαγραφές δασικών δρόμων Γ' κατηγορίας σε 5 σημεία του υπάρχοντος χωματόδρομου που έχει συνολικό μήκος 6.598,85 m. Επίσης προβλέπεται διάνοξη τμήματος οδού μήκους 675,21μ. για την πρόσβαση στο Αιολικό Πάρκο. Στη συνέχεια θα χαραχθεί για την επικοινωνία εντός του Αιολικού Πάρκου εσωτερικό οδικό δίκτυο συνολικού μήκους 1712,54 m. Το οδικό δίκτυο, υφιστάμενο και νέο, παρουσιάζεται στα Τοπογραφικά Διαγράμματα του έργου κλίμακας 1:5.000 και 1:50.000.

Η κατασκευή του νέου εσωτερικού οδικού δικτύου σύνδεσης των ανεμογεννητριών θα γίνει σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία περί διατάξεων δασικών οδών Γ' κατηγορίας. Οι εκσκαφές και επιχώσεις θα είναι οι ελάχιστες δυνατές και μάλιστα προγραμματίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρξει σημαντική περίσσεια προϊόντων εκσκαφής.

### c. Πλατείες ανέγερσης

Οι πλατείες ανέγερσης περιβάλλουν το όρυγμα θεμελιώσεως των Α/Γ και καταλαμβάνουν η κάθε μία έκταση διαστάσεων 50 m x 60 m, περίπου. Οι πλατείες ανέγερσης, που θα προκύψουν από την εκσκαφή και την παράλληλη επίχωση, αναλόγως με τη διαμόρφωση του πρανούς, θα διαστρωθούν με στρώμα 3Α, για την εξασφάλιση της απαραίτητης επίπεδης και ομαλής επιφάνειας για την ανέγερση του Η/Μ εξοπλισμού των Α/Γ.

### d. Ορύγματα - κατασκευή θεμελίων

Περιλαμβάνεται η κατασκευή των θεμελίων έδρασης των πυλώνων των Α/Γ. Για την έδραση των θεμελιώσεων αυτών θα διανοιχτούν ορύγματα διαστάσεων 16 X 16 m<sup>2</sup> περίπου και βάθους 3,25 m στο έδαφος.

### e. Πυλώνες

Προβλέπεται η εγκατάσταση πυλώνων στήριξης των ανεμογεννητριών ύψους 78 m. Το συνολικό ύψος των Α/Γ, υπολογίζοντας σε αυτό το ρότορα (ακτίνας 40 m) και της ατράκτου-top section (2 m), θα ανέλθει στα 120 m.

f. Έργα αποκατάστασης

Περιλαμβάνονται διάφορες εργασίες που αφορούν αντικείμενα μικρότερης έκτασης, όπως διάφορες απαραίτητες εργασίες ανάπλασης, μετά την περάτωση των κυρίων χωματουργικών εργασιών, καθώς και οι απαραίτητες εργασίες για την εξασφάλιση της απορροής των όμβριων υδάτων από τις εγκαταστάσεις του Α.Σ.Π.Η.Ε.

g. Διασύνδεση αιολικού πάρκου

Παράλληλα με την διάνοιξη του εσωτερικού οδικού δικτύου, το οποίο θα διατρέχει κατά μήκος όλο το πάρκο, θα πραγματοποιηθούν και τα απαραίτητα έργα για την κατασκευή υπογείου δικτύου μέσης τάσης από τις ανεμογεννήτριες μέχρι το κτίριο ελέγχου. Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι από το κτίριο ελέγχου το δίκτυο της μέσης τάσης θα ακολουθεί και πάλι το μήκος της οδοποιίας, μέχρι τον υποσταθμό στη θέση Στενά Τριποτάμου, απόσταση που ισούται περίπου με 14,26 km. Ο εν λόγω υποσταθμός είναι κοινός για το εν λόγω πάρκο και για το πάρκο στη θέση “Ερεσού – Ύψωμα – Φούρκα” της ίδιας μητρικής εταιρείας. Η όδευση του αγωγού ΜΤ του έργου από το σημείο με συν/νες Χ 334309.31 Υ 4478034.17 μέχρι τον Υ/Σ θα γίνει εντός κοινού ορύγματος με το δίκτυο ΜΤ του ΑΠ «Ερεσού Ύψωμα Φούρκα» και αποτελεί συνοδό έργο του.

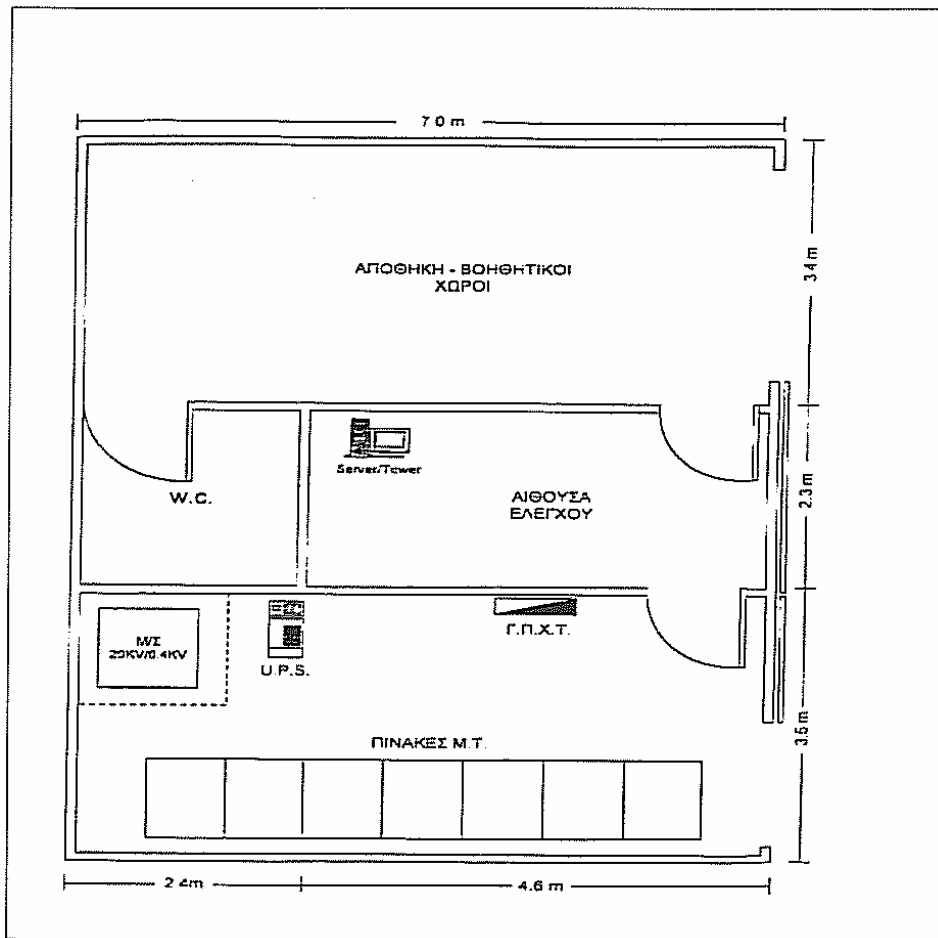
## 4.2. Περιγραφή της φάσης κατασκευής του έργου

### A. Η/Μ διάταξη του Α.Σ.Π.Η.Ε.

Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενες παραγράφους, εντός του χώρου εγκατάστασης του Α.Σ.Π.Η.Ε. θα τοποθετηθούν 7 Α/Γ, συνολικής ισχύος 14 MW (2 MW έκαστη). Οι Α/Γ αυτές θα παράγουν ηλεκτρική ενέργεια (Η/Ε), μέσω ασύγχρονων τριφασικών ηλεκτρογεννητριών, στα 690 V και σε συχνότητα 50 Hz. Για την ανύψωση της τάσης της παραγόμενης Η/Ε στα 20 kV, θα εγκατασταθούν δίπλα σε κάθε Α/Γ από ένας μετασχηματιστής (Μ/Σ) ανύψωσης τάσης 0,69/20 kV, 2.800 kVA. Ο Μ/Σ αυτός θα είναι εξωτερικού χώρου, τύπου ελαίου ONAN..

Εντός του χώρου εγκατάστασης του Α.Σ.Π.Η.Ε., θα κατασκευαστεί ένα Κτίριο Έλεγχου (Κ.Ε.), εμβαδού περίπου 250 m<sup>2</sup> (οι ακριβείς διαστάσεις θα καθοριστούν από την οριστική ηλεκτρολογική μελέτη). Το Κ.Ε. θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της λειτουργίας του Α.Σ.Π.Η.Ε., τη μέτρηση της παραγόμενης ενέργειας του καθώς και για τη διασύνδεση του με τον Υ/Σ ανύψωσης Μ.Τ./Υ.Τ. (20/150 kV).

Από το Κτίριο Ελέγχου θα κατασκευαστεί υπόγειο δίκτυο μέσης τάσης μέχρι τον υποσταθμό στη θέση Στενά Τριποτάμου. Αυτό θα ακολουθεί την οδοποιία και θα οδεύει εντός κοινού ορύγματος με αυτό του ΑΠ Ερεσού Ύψωμα, από το σημείο με συν/νες Χ 334309.31 Υ 4478034.17 και για απόσταση περίπου 14,26 χιλιομέτρων. Ο υποσταθμός είναι κοινός για το εξεταζόμενο αιολικό πάρκο και για το αιολικό πάρκο στη θέση “Ερεσού Ύψωμα Φούρκα” της ίδιας μητρικής εταιρείας. Η διασύνδεση από το Κ.Ε. στον Υ/Σ καθώς και ο Υ/Σ αποτελούν έργα τα οποία αδειοδοτούνται ως συνοδά του τελευταίου πάρκου.



Τυπική κάτοψη Κ.Ε. ενός Α.Σ.Π.Η.Ε.

Το Κ.Ε. (βλέπε σχήμα) θα αποτελείται από τους παρακάτω χώρους:

- Το χώρο του κεντρικού Υ/Σ του Α.Σ.Π.Η.Ε., ο οποίος θα περιλαμβάνει τους πίνακες Μ.Τ., έναν Μ/Σ 20/0,4 kV για τα εσωτερικά φορτία του Α.Σ.Π.Η.Ε., ένα τροφοδοτικό ισχύος και το γενικό πίνακα Χ.Τ. του Κ.Ε.
- Την αίθουσα ελέγχου του Α.Σ.Π.Η.Ε., η οποία θα περιλαμβάνει τις διατάξεις ελέγχου και εποπτείας της λειτουργίας του Α.Σ.Π.Η.Ε. Οι διατάξεις αυτές θα καταγράφουν όλα τα στοιχεία σχετικώς με τη λειτουργία του Α.Σ.Π.Η.Ε. και θα επιτρέπουν την τηλεπίβλεψη και τον τηλεχειρισμό.
- Το χώρο αποθήκευσης ανταλλακτικών και μικροϋλικών.

Για τη διασύνδεση των Μ/Σ και τη μεταφορά της παραγόμενης Η/Ε προς το Γενικό Πίνακα Μέσης Τάσης (Γ.Π.Μ.Τ.) του Κ.Ε., θα τοποθετηθεί υπόγειο καλώδιο Μέσης Τάσης (Μ.Τ.). Οι οδεύσεις (κανάλια) των υπογείων καλωδίων, για τη διασύνδεση κάθε Α/Γ, θα ακολουθήσουν τη χάραξη του εσωτερικού οδικού δικτύου του.

Ακόμα, για την προστασία του Α.Σ.Π.Η.Ε., θα τοποθετηθεί δίκτυο θεμελιακής γείωσης σε κάθε Α/Γ και στο Κ.Ε. Η θεμελιακή γείωση θα είναι από ταινία γαλβανισμένου χαλκού (Cu) και θα σχηματίσει βρόγχο, ενώ για την ενίσχυση της θα συνδέεται με τον οπλισμό του πέδιλου με τη χρήση 4 γειωτών τύπου Ε. Επίσης, αγωγός Cu θα τοποθετηθεί και στο κανάλι του υπογείου καλωδίου Μ.Τ. Όλα τα παραπάνω συστήματα γείωσης θα διασυνδεθούν και με το πλέγμα γείωσης του κάθε τοπικού Υ/Σ και του Κ.Ε. του Α.Σ.Π.Η.Ε. Οι διαστάσεις των αγωγών γείωσης και γενικότερα ο τρόπος γείωσης θα είναι τέτοιος ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική τιμή αντίστασης γείωσης. Για την προστασία του Α.Σ.Π.Η.Ε., από κάθε είδους υπερτάσεις, θα συνδεθούν κατάλληλα αντικεραυνικά στοιχεία στους πίνακες.

Σε ιδιαίτερο χώρο του Κ.Ε. θα εγκατασταθεί το σύστημα επικοινωνίας και ελέγχου του Α.Σ.Π.Η.Ε. Το σύστημα επικοινωνίας και ελέγχου αυτό θα συνδέεται με τις Α/Γ μέσω καλωδίων σηματοδότησης (ή οπτικών ινών), τα οποία θα τοποθετηθούν και αυτά στα κανάλια του υπόγειου καλωδίου Μ.Τ. (μαζί με τα καλώδια και τους αγωγούς Cu γείωσης).

## **B. Περιγραφή των έργων υποδομής**

### **a. Οδοποιία προσπέλασης**

#### **Βελτίωση κεντρικού δρόμου**

Όσον αφορά στην **οδοποιία**, προβλέπεται η βελτίωση - και όχι η νέα χάραξη - της υφισταμένης οδού που οδηγεί από την Εθνική Οδό Βέροιας – Κοζάνης στη θέση Ζωοδόχος Πηγή έως το Αιολικό Πάρκο. Η βελτίωση θα γίνει με τις προδιαγραφές δασικών δρόμων Γ' κατηγορίας συνολικά σε μήκος 6.598,85 m. Το οδικό δίκτυο, υφιστάμενο και νέο, παρουσιάζεται στα Τοπογραφικά Διαγράμματα του έργου κλίμακας 1:5.000 και 1:50.000.

### **b. Εσωτερική Οδοποιία**

Η κατασκευή του νέου εσωτερικού οδικού δικτύου σύνδεσης των ανεμογεννητριών – μήκους συνολικά 2.387,80 m (εκ των οποίων τα 675,21μ. αφορούν διάνοιξη τμήματος οδοποιίας πρόσβασης) - θα γίνει σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία περί διατάξεων δασικών οδών Γ' κατηγορίας. Οι εκσκαφές και επιχώσεις θα είναι οι ελάχιστες δυνατές και μάλιστα προγραμματίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρξει σημαντική περίσσεια προϊόντων εκσκαφής.

Πιο συγκεκριμένα το δίκτυο αναπτύσσεται ως εξής:

1. Από το σημείο με συντεταγμένες στο ΕΓΣΑ  $87 X = 334309,31$   $\Psi = 4478034,17$  θα κατασκευαστεί νέος δρόμος, ο οποίος θα περιλαμβάνει διάνοιξη σε συνέχεια του υφιστάμενου δασικού δρόμου που οδηγεί από τους υπάρχοντες αγροτικούς δρόμους στους χώρους ανάπτυξης του αιολικού πάρκου, δηλαδή έως το σημείο με συντεταγμένες στο ΕΓΣΑ  $87 X = 334473,03$   $\Psi = 4477666,25$ , όπου συναντά το εσωτερικό οδικό δίκτυο. Το συνολικό μήκος του δρόμου αυτού είναι 675,21 m.



2. Η διάνοιξη του κεντρικού δρόμου στο εσωτερικό του αιολικού πάρκου που συνδέει όλες τις Α/Γ έχει μήκος 1.712,54 m. Από το σημείο με συντεταγμένες στο ΕΓΣΑ 87  $X = 334155,25$   $\Psi = 4477679,00$  και με κατεύθυνση ανατολική γίνεται η διάνοιξη του δρόμου έως το σημείο με συντεταγμένες στο ΕΓΣΑ 87  $X = 335556,13$   $\Psi = 4477785,79$ .

Οι δρόμοι έχουν μελετηθεί με ταχύτητα μελέτης 20 km/h και σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπουργείου Γεωργίας για τη διάνοιξη δασικών δρόμων Γ' κατηγορίας. Επίσης, ελήφθησαν υπόψη οι προδιαγραφές - τεχνικές απαιτήσεις μεταφοράς των στοιχείων των Α/Γ και των πυλώνων στο χώρο τοποθέτησής τους. Έτσι επελέγησαν τα εξής γεωμετρικά χαρακτηριστικά που εφαρμόστηκαν σε όλο το δίκτυο.

- Πλάτος δρόμου 5.00 m
- Μέγιστη κατά μήκος κλίση 12%
- Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 20 m.

Επίσης, η λύση που επιλέχθηκε ακολουθεί το ανάγλυφο του εδάφους με μικτή διατομή και έτσι αποφεύγονται οι μεγάλες παρεμβάσεις στο έδαφος και το ανάγλυφο της περιοχής. Το σύνηθες ύψος εκσκαφών είναι 0,50 m μη αποφευγόμενων τοπικά των μικρών εξάρσεων και το σύνηθες ύψος των πρανών επίχωσης είναι επίσης 0,50 m.

Κατά την κατασκευή του οδικού δικτύου θα γίνουν 10.948,81 m<sup>3</sup> εκσκαφής βραχωδών εκτάσεων και 10.415,88 m<sup>3</sup> επίχωσης. Επίσης, δεν απαιτείται να γίνει επένδυση πρανών με φυτική γη λόγω των μικρών αναβαθμών. Αναλυτικότερα κατά τμήμα εργασιών οι εργασίες που θα γίνουν φαίνονται στους συνημμένους πίνακες.

Συνολικά η προτεινόμενη οδοποιία δεν αναμένεται να επηρεάσει ιδιαίτερα γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Η καλή προσαρμογή του άξονα στο ανάγλυφο της περιοχής ελαχιστοποιεί το μέγεθος των επεμβάσεων στη μορφή της περιοχής. Επίσης, με τον κατάλληλο σχεδιασμό και προστασία των πρανών στα σημεία όπου θα παρατηρούνται μικρά επιχώματα ή ορύγματα, αποφεύγονται οποιοδήποτε είδους κατολισθητικά φαινόμενα και επικίνδυνες γεωλογικές μεταβολές.

Η εσωτερική οδός επικοινωνίας της εγκατάστασης και των απαραίτητων διακλαδώσεων αυτής τηρεί όλες τις προδιαγραφές - τεχνικές απαιτήσεις μεταφοράς, των στοιχείων των Α/Γ (ειδικώς των πτερυγίων αυτών) και των πυλώνων, από τον κατασκευαστή των Α/Γ, ώστε να είναι εφικτή η μεταφορά τους (με οχήματα ειδικών μεταφορών) στο χώρο τοποθέτησής τους, και της κείμενης νομοθεσίας

#### c. Πλατείες Ανέγερσης

Προκειμένου να ανεγερθούν στην τελική τους θέση οι πυλώνες και οι μηχανές των Α/Γ είναι απαραίτητο να δημιουργούν οριζόντιοι (περίπου) χώροι, πλατείες των οποίων οι ελάχιστες διαστάσεις είναι 50 m X 60 m και οι οποίες χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση των μεταλλικών στοιχείων του έργου και την έδραση των γερανών ανέγερσης.

Κατά τη μελέτη θεωρούμε ότι:

- Θα υπάρχει κεντρική αποθήκη για τα μεγάλα τμήματα (πυλώνες, πτερύγια), στο χώρο του Υ/Σ ή σε κάποιο άλλο σημείο εντός του χώρου εγκατάστασης.
- Κατά την ανέγερση θα χρησιμοποιείται και το μέρος του δρόμου μπροστά από την πλατεία.
- Τα μεγάλα βάρους και μικρού όγκου μέρη των Α/Γ (Nasella, Hub) θα αποθηκευτούν στο χώρο της πλατείας.
- Οι γερανοί ανέγερσης θα είναι αυτοί που ορίστηκαν στη σχετική αλληλογραφία με την Εταιρεία.
- Θα υπάρχει συγχρονισμός κατά την ανέγερση μεταξύ ανεγερτών και μεταφορέων.

Οι πλατείες ανέγερσης, που θα προκύψουν από την εκσκαφή και την παράλληλη επίχωση, αναλόγως με τη διαμόρφωση του πρανούς, θα διαστρωθούν με στρώμα 3Α, για την εξασφάλιση της απαραίτητης επίπεδης και ομαλής επιφάνειας για την ανέγερση του Η/Μ εξοπλισμού των Α/Γ.

#### d. Κατασκευή Θεμελίων

Για τη θεμελίωση κάθε Α/Γ θα γίνει γενική εκσκαφή θεμελίων με χρήση εκρηκτικών διαστάσεων 16 m X 16 m X 2,75 m και συνολικού όγκου 4.928 m<sup>3</sup>. Επί πλέον θα γίνει ισοπεδωτική εκσκαφή εντός του θεμελίου με μηχανικά μέσα και χωρίς χρήση εκρηκτικών σε βάθος 0.75 m και όγκου 1.344 m<sup>3</sup>. Συνολικά λοιπόν θα γίνει εκσκαφή 7 θεμελίων σε διαστάσεις 16 m X 16 m X 3,5 m και συνολικού όγκου 6.272 m<sup>3</sup>.

Τέλος θα κατασκευαστούν 7 θεμέλια διαστάσεων διαμέτρου 14 m X 14 m X 3.25 m από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 για την αγκύρωση των πυλώνων.

e. Πυλώνες

Πάνω στις θεμελιώσεις θα εγκατασταθούν οι πυλώνες στήριξης των Α/Γ, ύψους 78 m. Το συνολικό ύψος των Α/Γ, υπολογίζοντας σε αυτό το ρότορα (ακτίνας 40 m) και της ατράκτου-top section (2 m), θα ανέλθει στα 120 m.

f. Δίκτυο Μέσης Τάσης

Η μεταφορά της παραγόμενης ενέργειας από τις Α/Γ στο Κτίριο Ελέγχου για την αποφυγή επί πλέον περιβαλλοντικών επιπτώσεων θα γίνει με υπογείωση αγωγού μεταφοράς η οποία θα ακολουθήσει, για την αποφυγή επί πλέον επεμβάσεων αλλά και για την ασφάλεια του έργου, όλο το μήκος του νεοανοιγόμενου οδικού δικτύου. Συνολικά δηλαδή θα γίνει κατασκευή υπόγειου αγωγού σε μήκος 2.388 m.

Για το σκοπό αυτό θα γίνει εκσκαφή τάφρου διαστάσεων 0.80 m X 1.00 m στο ίδιο μήκος 2.388 m. Η τάφρος θα επιχωθεί σε ύψος 0.20 m με άμμο λατομείου και στη συνέχεια μετά την τοποθέτηση ειδικού προστατευτικού πλέγματος, θα επιχωθεί με προϊόντα εκσκαφής.

Η μελέτη του Δικτύου Μ.Τ. έχει λάβει υπόψη τον Κανονισμό Εγκατάστασης Συντήρησης Υπαίθριων Γραμμών Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΚΕΣΥΓΗΕ) και όλα όσα προβλέπονται στις οδηγίες Διανομής της ΔΕΗ για τη χάραξη, πασσάλωση και αποτύπωση των δικτύων διανομής.

Από το Κτίριο Ελέγχου θα κατασκευαστεί υπόγειο δίκτυο μέσης τάσης μέχρι τον υποσταθμό στη θέση Στενά Τριποτάμου, το οποίο θα ακολουθεί την οδοποιία. Από το σημείο με συν/νες X 334309.31 και Y 4478034.17 το δίκτυο ΜΤ οδεύει εντός κοινού ορύγματος, και για απόσταση περίπου 14km μέχρι τον υποσταθμό, μαζί με το δίκτυο ΜΤ του ΑΠ ΕΡΕΣΟΥ ΥΨΩΜΑ. Ο εν λόγω υποσταθμός είναι κοινός για το εξεταζόμενο αιολικό πάρκο και για το αιολικό πάρκο στη θέση "Έρεσου Ύψωμα Φούρκα" της ίδιας μητρικής εταιρείας. Το κοινό τμήμα της ΜΤ και ο ΥΣ αδειοδοτούνται περιβαλλοντικά ως συνοδά έργα του ΑΠ ΕΡΕΣΟΥ ΥΨΩΜΑ.

g. Κατασκευή Κτιρίου Ελέγχου

Στη συμβολή των κλάδων 1 & 2 του αιολικού πάρκου θα κατασκευαστεί οικίσκος διαστάσεων 19 m X 13 m ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί ως Κτίριο Ελέγχου του Αιολικού Σταθμού. Εντός αυτού θα τοποθετηθούν τα μηχανήματα επικοινωνίας, διασύνδεσης με το δίκτυο του ΔΕΣΜΗΕ, ελέγχου και μετρήσεων. Είναι κτίριο που πληροί τις ελάχιστες απαιτούμενες διαστάσεις τεχνολογικά και πολεοδομικά. Εκεί θα οδηγούνται τα υπόγεια καλώδια μεταφοράς της παραγόμενης ενέργειας και από εκεί θα αναχωρούν για το υπόγειο δίκτυο Μ.Τ. προς τον Υ/Σ στη θέση "Στενά Τριποτάμου".

#### h. Έργα Αποκατάστασης

Περιλαμβάνονται διάφορες εργασίες που αφορούν αντικείμενα μικρότερης έκτασης, όπως διάφορες απαραίτητες εργασίες ανάπλασης, μετά την περάτωση των κυρίων χωματουργικών εργασιών, καθώς και οι απαραίτητες εργασίες για την εξασφάλιση της απορροής των όμβριων υδάτων από τις εγκαταστάσεις του Α.Σ.Π.Η.Ε.

Σε ότι αφορά το αλγεβρικό άθροισμα και την πιθανή αστοχία των μεγεθών κατά την κατασκευή, η περίσσεια των εκσκαφών θα οδηγηθεί σε απόθεση στο χώρο των πλατειών των Α/Γ. Επίσης, δε θα γίνει κοπή δένδρων και τα πρηνή θα επενδυθούν κατά την κρίση του επιβλέποντος Μηχανικού με φυτική γη.

Ακόμα, παρόλο που δεν απαιτείται η κατασκευή τεχνικών έργων αποχέτευσης ή τοιχίων αντιστήριξης, θα πραγματοποιηθεί διάνοιξη χάνδακος απορροής ομβρίων σε όσο μήκος κριθεί σκόπιμο για την προστασία της οδοποιίας. Επίσης, θα γίνει σε όλο το οδικό δίκτυο χαλικόστρωση - εξομάλυνση του οδοστρώματος, σε πάχος 0,20 m .

#### i. Λοιπά Έργα

Περιλαμβάνονται διάφορες εργασίες που αφορούν αντικείμενα μικρότερης έκτασης, όπως η κατασκευή των βάσεων από σκυρόδεμα, για την τοποθέτηση δίπλα από κάθε Α/Γ των Μ/Σ εξωτερικού χώρου για την ανύψωση της τάσης (0,66/20 kV) του παραγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος.

### **C. Ρύπανση**

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου δεν αναμένεται η εκπομπή σημαντικών αποβλήτων-ρύπων. Πιθανές ποσότητες σχετίζονται μόνο με πιθανή περίσσεια των υλικών εκσκαφής. Σε αυτή την περίπτωση υπάρχει μέριμνα για μεταφορά αυτών σε συγκεκριμένους χώρους (π.χ γειτονικά λατομεία που λειτουργούν νομίμως).

Όσον αφορά στις αέριες εκπομπές ρύπων αυτές περιορίζονται μόνον στη δημιουργία σκόνης, λόγω της εκτέλεσης των εργασιών (κυρίως χωματουργικών), και στην εκπομπή αιωρούμενων σωματιδίων, λόγω της καύσης πετρελαίου για την κίνηση των φορητών και των σκαφτικών οχημάτων. Οι επιπτώσεις αυτές δεν είναι άξιες λόγου καθώς επιβαρύνουν ανεπαίσθητα το τοπικό περιβάλλον. Εντοπίζονται δε σε συγκεκριμένες ζώνες του έργου (είναι δηλαδή σημειακές), είναι χρονικά προσδιορισμένες (όχι μόνιμες) και πλήρως αναστρέψιμες, μετά το πέρας των εργασιών. Σε κάθε περίπτωση ωστόσο υπάρχει μέριμνα για την αντιμετώπισή τους (βλ. κεφάλαιο σχετικό με τις κατευθύνσεις αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων).

Για την κατασκευή του έργου θα απαιτηθεί η κυκλοφορία των ειδικών βαρελιών μεταφοράς έτοιμου σκυροδέματος, καθώς και των συνήθων χωματουργικών μηχανημάτων εκσκαφών, επιχώσεων και οδοποιίας.

Σημαντικές ποσότητες καυσίμων ή ενέργειας δε θα απαιτηθούν κατά τη φάση κατασκευής του έργου. Οι μόνες ποσότητες καυσίμων που θα καταναλωθούν εντοπίζονται στα τροχοφόρα που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του έργου ή τη μεταφορά πιθανών απαιτούμενων υλικών κ.λπ.

Επισημαίνεται ότι κατά τη φάση κατασκευής του έργου, θα παρατηρηθεί μικρή αύξηση της κυκλοφορίας. Όμως, αυτός ο επιπρόσθετος κυκλοφοριακός φόρτος δε θα είναι σημαντικός, ούτε θα απαιτήσει κάποιες κυκλοφοριακές αλλαγές, εφόσον θα είναι χωρικά εντοπισμένος (στις ζώνες εκτέλεσης των εργασιών) και χρονικά προσδιορισμένος (φάση κατασκευής).

### **4.3. Περιγραφή της φάσης λειτουργίας του έργου**

Η λειτουργία του έργου δεν σχετίζεται με εκπομπή αερίων ρύπων στην ατμόσφαιρα, ούτε με την εκπομπή άλλων αιωρούμενων σωματιδίων που δύνανται να μειώσουν την υφιστάμενη ποιοτική κατάσταση.

Αντίθετα, η λειτουργία του έργου θα συμβάλλει στην παγκόσμια προσπάθεια παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (βλ. άνεμος) και στην μείωση των αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου [π.χ. διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ) και το μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ )]. Πολύ περισσότερο δε, το υπό μελέτη έργο θα συμβάλλει στο στόχο της χώρας για αύξηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, λόγω διεθνών υποχρεώσεων.

Λεπτομέρειες για τη λειτουργία του έργου παρουσιάζονται στο κεφάλαιο της καταρχήν εκτίμησης και αξιολόγησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Κατά τη λειτουργία του έργου δεν αναμένεται σημαντικός επιπρόσθετος κυκλοφοριακός φόρτος. Στη φάση αυτή η κυκλοφορία οχημάτων θα περιορίζεται μόνο σε συνεργεία που θα συντηρούν ή τυχόν θα επιδιορθώνουν βλάβες στις εγκατεστημένες ανεμογεννήτριες. Στην περίπτωση αυτή δεν θα υπάρχει επιπρόσθετη κυκλοφοριακή επιβάρυνση ούτε θα απαιτηθεί διαφοροποίηση της κυκλοφορίας. Ανακατανομή του κυκλοφοριακού φόρτου δεν αναμένεται σε καμία περίπτωση.

Επισημαίνεται, ωστόσο, ότι μικρή αύξηση της κυκλοφορίας να παρατηρηθεί κατά τη φάση κατασκευής του έργου. Και στην περίπτωση αυτή ο επιπρόσθετος κυκλοφοριακός φόρτος δεν θα είναι σημαντικός ούτε θα απαιτήσει κάποιες αλλαγές. Πολύ περισσότερο δε αυτός θα είναι χωρικά εντοπισμένος (π.χ. στις ζώνες των έργων) και χρονικά προσδιορισμένος (π.χ. φάση κατασκευής).

Η λειτουργία του έργου δεν απαιτεί κατανάλωση ενέργειας ή καυσίμων. Αντίθετα, το υπό μελέτη έργο παράγει ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές – δεν καταναλώνει.

#### **4.4. Ανώμαλες και επικίνδυνες καταστάσεις**

Στην παρούσα ενότητα αναφέρονται οι πιθανές ανώμαλες και επικίνδυνες καταστάσεις που μπορεί να δημιουργηθούν κατά τις φάσεις κατασκευής και λειτουργίας του έργου. Διευκρινίζεται ότι, η περιγραφή αυτή είναι συνοπτική μιας και περαιτέρω αναφορές γίνεται σε επόμενα κεφάλαια και συγκεκριμένα στο κεφάλαιο της καταρχήν εκτίμησης και αξιολόγησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία του έργου. Ειδικότερα:

Το έργο δεν δημιουργεί υγρά απόβλητα. Τα υγρά που είναι απαραίτητα για την συντήρηση των ανεμογεννητριών θα μεταφέρονται εκτός αιολικών πάρκων από ειδικευμένο προσωπικό που θα εκτελεί την συντήρηση προκειμένου να επεξεργαστούν (ανακύκλωση) σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις και κανονισμούς. Η ύπαρξη Α/Γ σε μία περιοχή δεν εμποδίζει την ελεύθερη κίνηση των νερών της περιοχής, ούτε και μείωση της ποσότητας τους από τη στιγμή που δεν απαιτείται νερό (επιφανειακό ή υπόγειο) για την κατασκευή και λειτουργία του Α/Π. Επίσης δεν πρόκειται να υπάρξουν επιπτώσεις στην υπόγεια υδροφορία κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

Για την ανέγερση των ανεμογεννητριών, καθώς και για την κατασκευή της οδοποιίας δεν θα απαιτηθεί καμία μεταφορά εύφλεκτων ή άλλων επικίνδυνων ουσιών. Ως εκ τούτου, δεν εντοπίζονται πιθανότητες ανώμαλων καταστάσεων, όπως πυρκαγιές ή εκρήξεις από μία πιθανή αποθήκευση ή διακίνηση τέτοιων υλικών ή /και ουσιών.

Τα έργα δεν σχετίζονται με πιθανότητα πρόκλησης καθιζήσεων ή άλλων κατολισθητικών φαινομένων, ούτε ελλοχεύουν κινδύνους πλημμυρικών καταστάσεων στην περιοχή μελέτης.

Επιπρόσθετα, δεν αναμένεται αυξημένος κίνδυνος για τροχαία ατυχήματα. Σαφώς κατά τη φάση κατασκευής θα υπάρξει ένας επιπρόσθετος κυκλοφοριακός φόρτος, όμως αυτός δεν θα είναι σημαντικά μεγάλος και θα είναι χωρικά εντοπισμένος (ζώνες των έργων) και χρονικά προσδιορισμένος (φάση κατασκευής των έργων).

Τέλος, κατά τη φάση λειτουργίας του έργου δεν αναμένονται σοβαροί κίνδυνοι ή ανώμαλες καταστάσεις που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν προβλήματα στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής.

## **5. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ**

### **5.1. Κύριες και εναλλακτικές λύσεις για το έργο - Βελτιστοποίηση έργου**

#### **A. Εναλλακτικές θέσεις που αφορούν τη χωροθέτηση του έργου.**

Η έκταση που έχει επιλεγεί για την χωροθέτηση του συγκεκριμένου Αιολικού Πάρκου, είναι από τις πλέον αξιόλογες της ευρύτερης περιοχής, σε ακτίνα πολλών χιλιομέτρων, από άποψη αιολικού δυναμικού.

Το συγκεκριμένο συμπέρασμα προκύπτει από την παραγωγή Αιολικών Χαρτών της ευρύτερης περιοχής, που παρουσιάζουν, με χρήση εξειδικευμένου λογισμικού, την διανομή της ταχύτητας του ανέμου, πάνω στο τοπογραφικό ανάγλυφο.

Παράλληλα, οι συγκεκριμένες εκτάσεις βρίσκονται σε μεγάλες αποστάσεις από τους γειτονικούς οικισμούς, εκτός περιοχών ιδιαίτερου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος (NATURA, RAMSAR κλπ.) και δεν παρουσιάζει ενδιαφέρον για άλλες χρήσεις πέραν της κτηνοτροφίας που είναι απολύτως συμβατή με την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών.

Οποιαδήποτε εναλλακτική λύση χωροθέτησης που εξετάστηκε σε γειτονικές κορυφογραμμές ή λόφους, υστερούσε τόσο στην ενεργειακή απόδοση, όσο και στους ανωτέρω παράγοντες που αφορούν πιθανές οχλήσεις ή περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

#### **B. Παραγωγή ενέργειας με άλλη τεχνολογία.**

Το ενδεχόμενο παραγωγής αντίστοιχου ποσού ενέργειας με σταθμό παραγωγής συμβατικής μορφής, είναι φανερό ότι θα ήταν μία ρυπαρόντος λύση δεδομένης της χρήσης συμβατικού καυσίμου, όπως επίσης και αντιοικονομική λόγω του κόστους του καυσίμου. Όσον αφορά την χρήση άλλης ανανεώσιμης πηγής ενέργειας, επισημαίνεται ότι η Αιολική Ενέργεια είναι η πλέον ώριμη και οικονομικά βιώσιμη τεχνολογία παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και καταλαμβάνει την μικρότερη έκταση ανά παραγόμενη KWh και συνεπώς αποτελεί την πλέον πρόσφορη λύση για περιοχές που διαθέτουν πλούσιο Αιολικό Δυναμικό.

#### **C. Εναλλακτικές λύσεις που αφορούν την επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού.**

Η εμπειρία από την πολυετή χρήση των ανεμογεννητριών έχουν επιτρέψει τη βελτίωση της τεχνολογίας τους με αποτέλεσμα τη περαιτέρω μείωση των αρνητικών επιπτώσεων που παρουσιάζονταν παλαιότερα και αφορούσαν κυρίως στα θέματα του θορύβου και της αισθητικής.

Για το προτεινόμενο αιολικό πάρκο έχουν επιλεγεί ανεμογεννήτριες μίας εκ των παραγωγών εταιρειών που αναπτύσσουν και εκμεταλλεύονται τις πλέον μοντέρνες τεχνολογίες στο χώρο της αιολικής ενέργειας, οι οποίες είναι επίσης εγκεκριμένες από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.).

Οι κύριες λύσεις που προτείνεται να χρησιμοποιηθούν για την επιλογή των ανεμογεννητριών και τον σχεδιασμό του Α/Π είναι οι παρακάτω:

ΛΥΣΕΙΣ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΥΣΗ
1. Πύργοι σωληνωτού τύπου αντί πύργων δικτυωτού τύπου	ΟΡΝΙΘΟΠΑΝΙΔΑ	Υπάρχει ομοφωνία μεταξύ των ερευνητών ότι οι ανεμογεννήτριες που χρησιμοποιούν πύργους σωληνωτού τύπου (tubular-towers) επιφέρουν μικρότερες επιπτώσεις από προσκρούσεις στην ορνιθοπανίδα συγκριτικά με τις ανεμογεννήτριες που χρησιμοποιούν πύργους δικτυωτού τύπου (Orloff and Flannery 1996, Davidson 1998). Επίσης, ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα με τους πύργους δικτυωτής μορφής είναι ότι προσφέρουν θέσεις όπου σταθμεύουν αρπακτικά πουλιά. Στην περιοχή Altamont Pass της Καλιφόρνια έχει αρχίσει η αντικατάσταση των δικτυωτών πύργων με σωληνωτούς, χωρίς εξάρσεις ή άλλες θέσεις στάθμευσης των πουλιών (Davidson 1998). Όσο πιο δύσκολη καθίσταται ή στάθμευση των πουλιών πάνω στους πύργους τόσο μειώνεται η πιθανότητα προσκρούσεων (Loyd 1996).	Όλες οι ανεμογεννήτριες του προτεινόμενου έργου θα στηρίζονται σε πύργους σωληνωτού τύπου.
2. Αργή περιστροφή των ελίκων (πιπερυγίων)	ΟΡΝΙΘΟΠΑΝΙΔΑ	Υπάρχουν πολλές αναφορές στη διεθνή βιβλιογραφία, στις οποίες διάφοροι ερευνητές προτείνουν ανεμογεννήτριες με πιο αργή περιστροφή ελίκων ως αντισταθμιστικό μέτρο για την μείωση των προσκρούσεων (Loyd 1996). Οι πιο σύγχρονες ανεμογεννήτριες με μεγαλύτερους έλικες είναι και πιο αργόστροφες (περίπου 30 rpm αντί για 50 ή 70 rpm). Σε έρευνα στην Καλιφόρνια διαπιστώθηκε ότι οι αργόστροφες έλικες μειώνουν κατά το ήμισυ τον αριθμό προσκρούσεων πουλιών σε σχέση με τις γρηγορόστροφες (Colsen and Assc. 1995). Αυτό επιβεβαιώθηκε και σε έρευνα στο Altamont Pass της Καλιφόρνια (Orloff and Flannery 1996).	Η ανεμογεννήτρια που θα χρησιμοποιηθεί στο προτεινόμενο έργο είναι από τις πλέον αργόστροφες.
	ΘΟΥΡΒΟΣ	Η αργή περιστροφή των ελίκων παράγει λιγότερο θόρυβο (μηχανικό και αεροδυναμικό).	
μεγαλύτερο φυσικό περιβάλλον	ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	Οι λιγότερες ανεμογεννήτριες για την παραγωγή της ίδιας ηλεκτρικής ενέργειας περιορίζουν ανάλογα και το σύνολο των αναγκαίων επεμβάσεων στο φυσικό περιβάλλον.	Οι ανεμογεννήτριες που θα χρησιμοποιηθούν έχουν



ΛΥΣΕΙΣ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΥΣΗ
	ΧΛΩΡΙΔΑ	Απαιτούνται συνολικά μικρότερες εκτάσεις για τις πλατείες ανέγερσης και την εσωτερική οδοποιία και επομένως μειώνονται οι οποιοσδήποτε επιπτώσεις στον χλωριδικό ιστό και στις φυτοκοινωνίες της περιοχής εγκατάστασης.	μεγάλη ονομαστική ισχύ.
	ΟΡΝΙΘΟΠΑΝΙΔΑ	Οι περισσότερες προσκρούσεις έχουν σημειωθεί σε αιολικούς σταθμούς παλαιού τύπου (πολλές μικρές ανεμογεννήτριες με πύργους δικτυωτού τύπου, με μεγάλη ταχύτητα περιστροφής και πυκνή διάταξη των μονάδων). Στους πιο σύγχρονους αιολικούς σταθμούς οι πολλές μικρές μονάδες ανεμογεννητριών αντικαθίστανται από λιγότερες και μεγαλύτερες μονάδες.	
	ΘΟΥΒΟΣ	Στις μοντέρνες ανεμογεννήτριες δεν παρατηρείται αξιοσημείωτη αύξηση του θορύβου πηγής από την αύξηση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Σαν συνέπεια παρατηρείται μείωση της συνδυασμένης στάθμης θορύβου στις μονάδες που αποτελούνται από λιγότερες και μεγαλύτερες ανεμογεννήτριες.	
	ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ	Το αισθητικό αποτέλεσμα λιγότερων και αραιών ανεμογεννητριών δεν επιβαρύνει ενοχλητικά τη φυσιογνωμία της περιοχής.	
4. Ορατοί έλικες	ΟΡΝΙΘΟΠΑΝΙΔΑ	Όσο περισσότερο ορατοί είναι οι έλικες τόσο περισσότερο ορατή είναι ολόκληρη η μονάδα. Τουλάχιστον για τα μεγάλωσα πουλιά και τα αρπακτικά, το μέγεθος των μονάδων λειτουργεί προειδοποιητικά έτσι ώστε να μπορούν να αλλάξουν πορεία πτήσης αφού αντιληφθούν τον κίνδυνο των ελίκων, πριν πλησιάσουν πολύ κοντά σ'αυτούς (Rogers et. Al. 1977, Electric Power Research Inst., 1985). Επειδή οι περισσότερες προσκρούσεις λαμβάνουν μέρος σε καιρικές συνθήκες με δύσκολη ορατότητα και κατά το βράδυ, υπάρχουν ενδείξεις ότι οι περισσότεροι ορατοί έλικες μπορούν να μειώσουν τις προσκρούσεις (Able, 1973).	Οι ανεμογεννήτριες θα είναι βαμμένες λευκές και, ως εκ τούτου, εύκολα ορατές από τα πουλιά.
5. Μείωση της τυρβώδους ροής	ΟΡΝΙΘΟΠΑΝΙΔΑ	Σπανίως, σε ορισμένα είδη πουλιών η τυρβώδης ροή μπορεί να προκαλέσει αλλαγή στην πορεία πτήσεως με αποτέλεσμα αυτά να πέσουν στο έδαφος ή πάνω σε άλλες ανεμογεννήτριες (Winkelman 1992). Αυτό το πρόβλημα πιθανώς οξύνεται σε άσχημες καιρικές συνθήκες. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος οι αιολικοί σταθμοί σχεδιάζονται έτσι ώστε να μην υπάρχουν αλληπάλληλες ζώνες υποπίεσης ή τυρβώδους ροής, ενώ επίσης χρησιμοποιούνται και ρότορες μεταβλητού βήματος.	

ΛΥΣΕΙΣ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΥΣΗ
6. Αύξηση της απόστασης μεταξύ μονάδων ανεμογεννητριών	ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	Η αραίωση των σημείων ανέγερσης των ανεμογεννητριών μειώνει σημαντικά τις εκτεταμένες επεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον. Η αντίστοιχη αύξηση της υποτυπώδους εσωτερικής οδοποιίας θεωρείται προτιμότερη από πολλές πλατείες ανέγερσης κοντά η μία στην άλλη.	Στο προτεινόμενο έργο ο σχεδιασμός του αιολικού σταθμού είναι τέτοιος ώστε οι ανεμογεννήτριες να έχουν απόσταση μεταξύ τους μεγαλύτερη από 120μ.
	ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ	Το αισθητικό αποτέλεσμα λιγότερων και αραιών ανεμογεννητριών δεν επιβαρύνει ενοχλητικά τη φυσιογνωμία της περιοχής.	
	ΟΡΝΙΘΟΠΑΝΙΔΑ	Στην Ολλανδία η Winkelman (1992) έδειξε ότι η μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ ανεμογεννητριών αποτέλεσε παράγοντα λιγότερων συγκρούσεων. Στο ακρωτήριο Ταρίφα της Ισπανίας όπου σημειώθηκε υψηλός αριθμός προσκρούσεων, ένας παράγοντας που αναφέρεται ως υπεύθυνος για τις προσκρούσεις ήταν οι πολύ μικρές αποστάσεις μεταξύ των ανεμογεννητριών που κυμαίνονταν από 7 μ. και γενικά λιγότερο από 120 μ. (Martí, 1996). Έρευνες στην Βρετανία δείχνουν ότι όταν οι ανεμογεννήτριες απέχουν άνω των 120 μ. μεταξύ τους περιορίζεται ο αριθμός προσκρούσεων (Lowther, 1996). Αναφέρεται ότι τα μεγαλύτερα πουλιά δεν αλλάζουν πορεία τόσο συχνά όσο τα μικρόσωμα όταν συναντήσουν στην πορεία πτήσης τους αιολικό σταθμό (Winkelman 1992, Colsen & Assc., 1995). Πιθανότατα η μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ παρακείμενων πύργων υποβοηθά αυτά τα πουλιά δημιουργώντας διόδους διάβασης.	
7. Υπόγεια γραμμή μέσης τάσης	ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	Η κατασκευή υπόγειου αγωγού στο εσωτερικό του προτεινόμενου δρομίσκου ελαττώνει τις αναγκαίες επεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον.	Η γραμμή μέσης τάσεως του αιολικού πάρκου θα είναι υπόγεια και θα διατρέχει όλο το μήκος του πάρκου.
	ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ	Κάθε αφαιρούμενο στοιχείο έχει θετικές επιπτώσεις στη συνολική αισθητική εικόνα της περιοχής	
	ΟΡΝΙΘΟΠΑΝΙΔΑ	Εξουδετερώνεται ο θεωρητικός κίνδυνος πρόσκρουσης της ορνιθοπανίδας στα εναέρια καλώδια	

Με βάση τα ανωτέρω, επιλέγησαν για εγκατάσταση 7 Α/Γ Vestas V90, ισχύος 2 MW έκαστη, δηλαδή συνολικά 14 MW.

## 5.2. Αιτιολόγηση προτεινόμενων λύσεων

Από την πλευρά της εκμετάλλευσης του αιολικού δυναμικού, οι επιλεγείσες λοφώδεις εκτάσεις, της υπό μελέτης περιοχής, αποτελούν την ιδανική τοποθεσία για την εγκατάσταση του Α.Σ.Π.Η.Ε., διότι δεν είναι κατοικημένες και η μόνη δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα είναι η αγροκτηνοτροφική.

Επιπλέον, ο φορέας υλοποίησης του έργου, ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Β.Ε.Τ.Ε., έχει προβεί σε μετρήσεις του αιολικού δυναμικού εντός των εκτάσεων ενδιαφέροντος και έχει τεκμηριώσει με στοιχεία το αξιόλογο αιολικό δυναμικό τους. Ταυτοχρόνως, χρησιμοποιώντας τα εν λόγω στοιχεία σε μαθηματικά μοντέλα ρευστομηχανικής, έχει παράγει τον αιολικό χάρτη της ευρύτερης περιοχής και έχει επιβεβαιώσει τη συγκριτική υπεροχή των προτεινόμενων εκτάσεων, μεταξύ των εναλλακτικών εκτάσεων στην ευρύτερη περιοχή, και την καταλληλότητά τους για την προτεινόμενη χρήση.

Τα κριτήρια που ελήφθησαν υπόψη για την επιλογή της θέσης του προτεινόμενου Αιολικού Σταθμού είναι τα εξής:

- ✓ Κατάλληλα ανεμολογικά στοιχεία.
- ✓ Κατάλληλα γεωμορφολογικά και γεωλογικά στοιχεία.
- ✓ Δυνατότητα σύνδεσης με το Δίκτυο Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας Υ.Τ.
- ✓ Δυνατότητα οδικής προσπέλασης, με ελάχιστη μόνο οδική επέκταση της εσωτερικής οδοποιίας για την επικοινωνία εντός της εγκατάστασης.
- ✓ Ελάχιστες δυνατές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, κυρίως κατά τη φάση της κατασκευής του σταθμού.

Από την εξέταση των παραπάνω παραμέτρων κρίνεται ότι, οι επιλεγμένες θέσεις είναι σαφώς οι πλέον κατάλληλες για την εγκατάσταση των προτεινόμενων Α.Σ.Π.Η.Ε.

## 6. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 6.1. Περιοχή μελέτης

Το έργο αφορά στην εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου αποτελούμενο από 7 ανεμογεννήτριες, ισχύος 2 MW έκαστη και συνολικής ισχύος 14 MW. Το αιολικό πάρκο θα εγκατασταθεί εντός έκτασης συνολικής επιφάνειας περίπου 494 στρεμμάτων. Τα υψόμετρα της περιοχής εγκατάστασης του Α/Π κυμαίνονται από 1.400 m μέχρι 1.600 m, στην περιοχή Κερασιά Δήμου Ελλησπόντου, Νομού Κοζάνης και σε διάταξη που φαίνεται στους συνημμένους χάρτες. Η έκταση αυτή αποτελεί, στο σύνολό της, δημόσια έκταση και βρίσκεται μακριά από οικισμούς και κατοικημένες περιοχές (σε αποστάσεις μεγαλύτερες από αυτές που ορίζει η κείμενη νομοθεσία).

Σκοπός της προτεινόμενης επένδυσης είναι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την αιολική ενέργεια και η πώλησή της στο διαχειριστή του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (Δ.Ε.Σ.Μ.Η.Ε.).

Για το προτεινόμενο αιολικό πάρκο θα επιλεγούν Α/Γ μίας εκ των παραγωγών εταιρειών που αναπτύσσουν και εκμεταλλεύονται τις πλέον μοντέρνες τεχνολογίες στο χώρο της αιολικής ενέργειας, οι οποίες είναι επίσης εγκεκριμένες από το Κ.Α.Π.Ε. Οι Α/Γ, ενδεικτικού τύπου Vestas V 90/2000 HS, ονομαστικής ισχύος 2 MW έκαστη, και ο λοιπός εξοπλισμός του Α.Σ.Π.Η.Ε., θα εγκατασταθούν εντός της έκτασης ενδιαφέροντος ενός περιγράμματος-πολυγώνου.

Κάθε ανεμογεννήτρια είναι διαστασιολογημένη για ελάχιστη διάρκεια ζωής 20 ετών συνεχούς λειτουργίας. Η αντοχή και διαστασιολόγηση όλων των επί μέρους εξαρτημάτων και κατασκευών έχει υπολογισθεί με βάση την παραπάνω διάρκεια ζωής και λαμβάνοντας υπόψη συγκεκριμένες ανεμολογικές συνθήκες, όπως επιβάλλουν οι διεθνείς προδιαγραφές των κέντρων ελέγχου, που είναι κατά πολύ δυσμενέστερες των συνθηκών της συγκεκριμένης θέσης εγκατάστασης του Αιολικού Πάρκου.

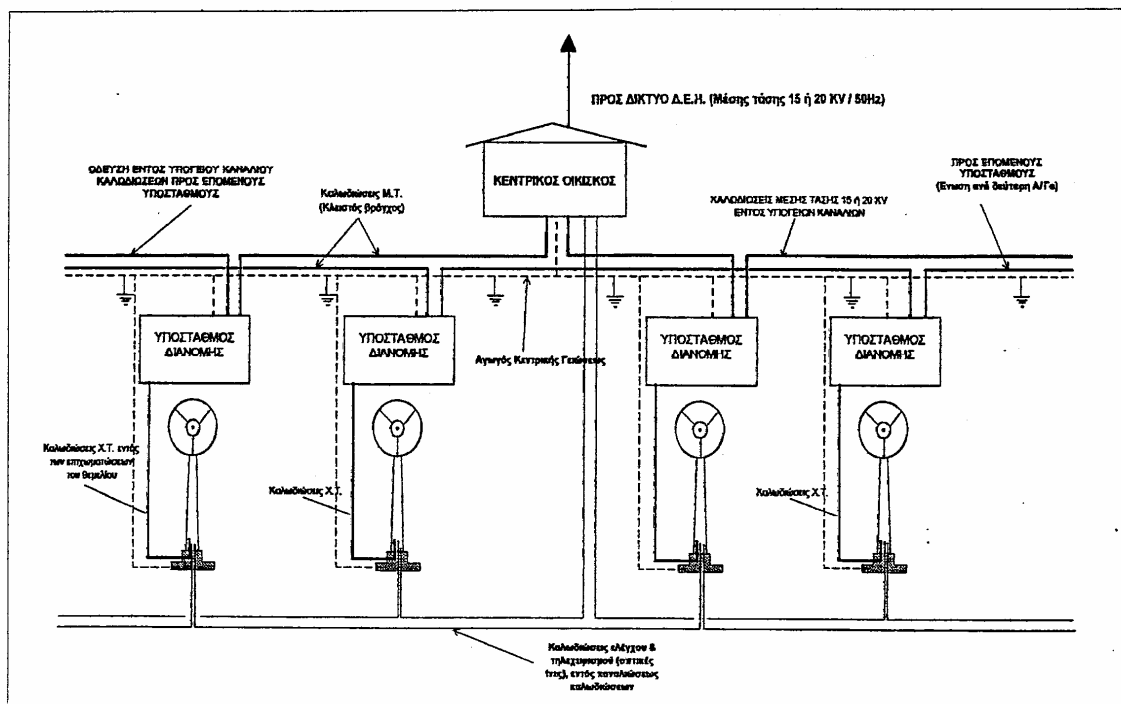
Κάθε ανεμογεννήτρια θα συνδέεται σε υπόγεια γραμμή μέσης τάσης που θα κατασκευασθεί εντός του αιολικού πάρκου και κατά μήκος της υφιστάμενης και νέας οδοποιίας. Μέσω της γραμμής Μ.Τ. η παραγόμενη ενέργεια θα μεταφέρεται στον κεντρικό ηλεκτρικό πίνακα Μ.Τ. του κτιρίου ελέγχου από όπου θα διοχετεύεται με υπόγεια γραμμή μέσης τάσης, κατά μήκος της οδοποιίας, στον Υποσταθμό ανύψωσης 20/150 kV στη θέση «Στενά Τριποτάμου», ο οποίος αδειοδοτείται με το Α/Π «Ερεσού Ύψωμα Φούρκα» της ίδιας εταιρείας.

Πρόσθετα, στο αιολικό πάρκο θα εγκατασταθεί σύστημα κεντρικού εποπτικού ελέγχου και τηλεπίβλεψης, αποτελούμενο από ηλεκτρονικό υπολογιστή και τις κατάλληλες διατάξεις και γραμμές επικοινωνίας. Το σύστημα θα καταγράφει όλα τα στοιχεία σχετικά με την λειτουργία του αιολικού πάρκου και θα επιτρέπει την τηλεπίβλεψη και τον τηλεχειρισμό.

Για την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών απαιτούνται τα παρακάτω έργα υποδομής:

- Θεμελιώσεις των ανεμογεννητριών.
- Κτίριο ελέγχου λειτουργίας του ΑΣΠΗΕ. Εμβαδόν 250 m<sup>2</sup> (αυτό είναι το μοναδικό κτίριο του πάρκου).
- Οδοποιία. Δρόμοι προσπέλασης για την εγκατάσταση των Α/Γ και τη λειτουργία του κέντρου ελέγχου και εσωτερικό οδικό δίκτυο για την σύνδεση των Α/Γ, σε θέσεις όπου το υπάρχον δίκτυο δεν επαρκεί.
- Υπόγειος αγωγός μεταφοράς της παραγόμενης ενέργειας από τις Α/Γ στο Κέντρο Ελέγχου και από εκεί στον Υποσταθμό 20/150 kV στη θέση «Στενά Τριποτάμου» εντός κοινού καναλιού με τον αγωγό ΜΤ του ΑΠ ΕΡΕΣΟΥ ΥΨΩΜΑ από το σημείο με συν/νες Χ 334309,31 Υ 4478034.17 μέχρι τον Υ/Σ, με το οποίο αδειοδοτείται περιβαλλοντικά.

Κάθε μία ανεμογεννήτρια θα θεμελιωθεί σε τελική επιφάνεια διαστάσεων 16.00 \* 16.00 m περίπου εντός ορύγματος βάθους 3,25 m. Προκειμένου να ανεγερθούν στην τελική τους θέση οι πυλώνες και οι μηχανές των Α/Γ είναι απαραίτητο να δημιουργηθούν οριζόντιοι (περίπου) χώροι, οι πλατείες των οποίων οι ελάχιστες διαστάσεις είναι 50 m x 60 m και οι οποίες χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση των μεταλλικών στοιχείων του έργου, την έδραση των γερανών ανέγερσης, την κίνηση των οχημάτων κλπ. Δημιουργούνται λοιπόν 7 μικρές πλατείες μέσα στις εκτάσεις επέμβασης σύμφωνα με τα όρια ασφαλείας με εκσκαφές προσαρμοσμένες στο ανάγλυφο του εδάφους με μικτή διατομή και μηδενικό περίσσειμα και έλλειμμα εκσκαφών.



Διάταξη τυπικού ηλεκτρολογικού δικτύου στο Αιολικό Πάρκο

Στο αιολικό πάρκο προβλέπεται επίσης εγκατάσταση μετεωρολογικών ιστών με τα σχετικά όργανα μετρήσεως των χαρακτηριστικών του αιολικού δυναμικού της περιοχής.

## 6.2. Μη βιοτικά χαρακτηριστικά

### 6.2.1. Κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με τον Γ. Μαυρομάτη (1978) και το Βιοκλιματικό χάρτη της Ελλάδος το κλίμα στην περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται ως Ασθενές μέσο-μεσογειακό με αριθμό (x) βιολογικών ξηρών ημερών κατά την θερμή και ξηρή περίοδο που κυμαίνεται από 40 έως 75 ( $40 > x > 75$ ). Από τον χάρτη των Βιοκλιματικών ορόφων της Ελλάδος παρουσιάζεται ο χειμώνας της περιοχής εν μέρει Ψυχρός και Υγρός ή Ύφυγρος με τη μέση ελαχίστη θερμοκρασία (m) ψυχρότερου μήνα να κυμαίνεται από  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  μέχρι  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $0\text{ }^{\circ}\text{C} < m < 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Το κλίμα της εν λόγω περιοχής είναι ηπειρωτικό. Οι χειμώνες είναι ψυχροί και παρατηρούνται βόρειοι άνεμοι, ενώ το καλοκαίρι είναι θερμό στα πεδινά και δροσερό στα χωριά με υψηλό υψόμετρο. Η κλιματική ανάλυση της περιοχής μελέτης και της ευρύτερης περιοχής έγινε με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού στην Κοζάνη (Ε.Μ.Υ.). Οι παρακάτω πίνακες και διαγράμματα παραθέτουν αυτά τα στοιχεία.

#### A. Θερμοκρασία αέρα

Μήνας	Θερμοκρασία ανά μήνα σε $^{\circ}\text{C}$		
	Μέση μηνιαία	Μέγιστη μηνιαία	Ελάχιστη μηνιαία
Ιανουάριος	2,3	6,1	-1,2
Φεβρουάριος	3,7	8,0	-0,5
Μάρτιος	6,9	11,4	1,8
Απρίλιος	11,6	16,3	5,2
Μάιος	16,8	21,7	9,5
Ιούνιος	21,5	26,5	13,2
Ιούλιος	24,1	29,3	15,7
Αύγουστος	23,6	29,2	15,7
Σεπτέμβριος	19,3	25,0	12,5
Οκτώβριος	13,5	18,8	8,1
Νοέμβριος	8,0	12,7	3,9
Δεκέμβριος	3,9	8,0	0,4

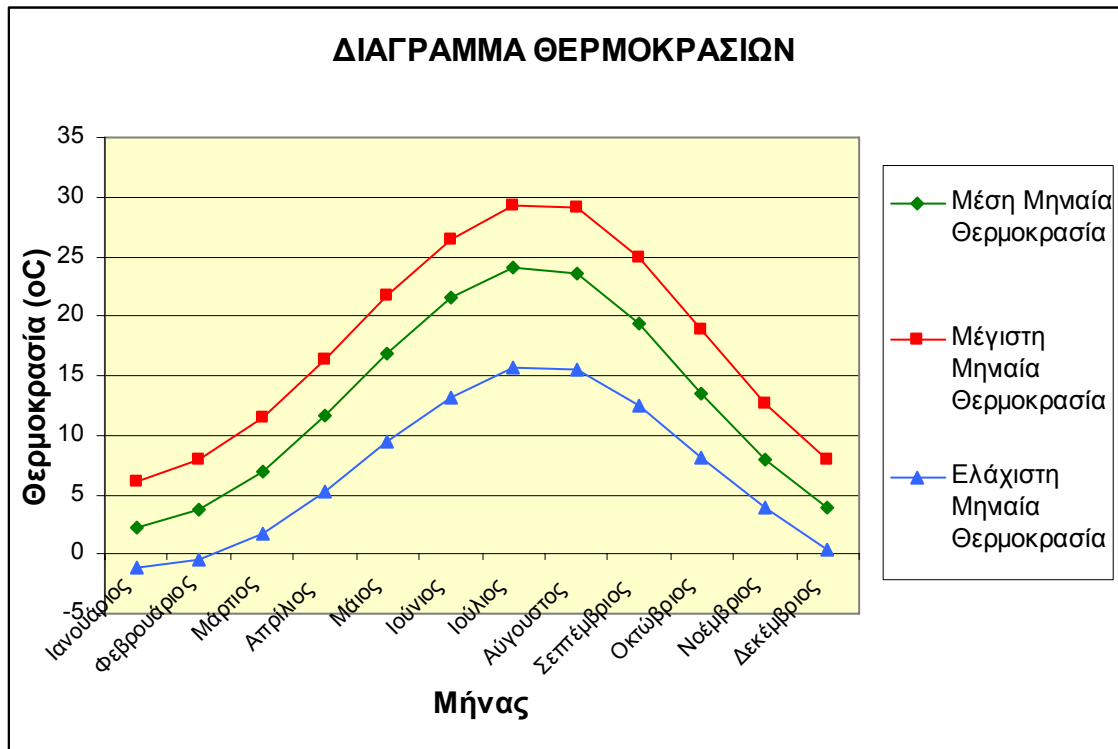
#### Θερμοκρασία έτους

Μέση ετήσια:  $12,9\text{ }^{\circ}\text{C}$

Απόλυτη μέγιστη: 42,2 °C

Απόλυτη ελάχιστη: -16,8 °C

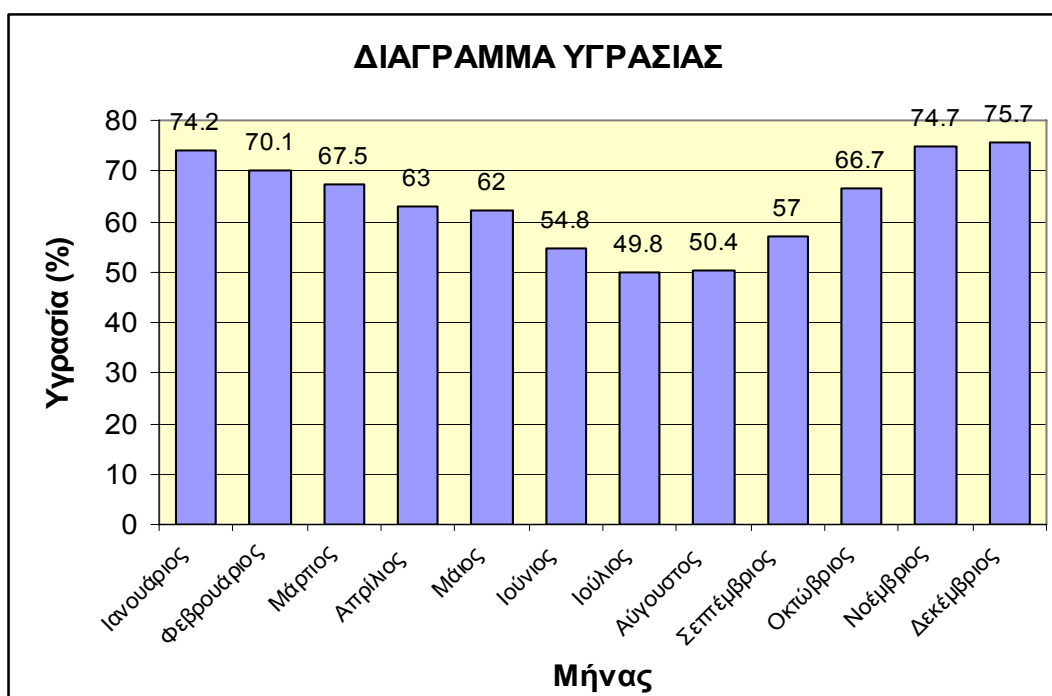
Η εξέταση των μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών δείχνει ότι ο ψυχρότερος μήνας είναι ο Ιανουάριος και οι θερμότεροι μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος.



## Β. Μέση μηνιαία σχετική υγρασία αέρα

Μήνας	Μέση μηνιαία υγρασία (%)
Ιανουάριος	74,2
Φεβρουάριος	70,1
Μάρτιος	67,5
Απρίλιος	63,0
Μάιος	62,0
Ιούνιος	54,8
Ιούλιος	49,8
Αύγουστος	50,4
Σεπτέμβριος	57,0
Οκτώβριος	66,7
Νοέμβριος	74,7
Δεκέμβριος	75,7

Η εξέταση των μέσων μηνιαίων τιμών δείχνει ότι η μεγαλύτερη τιμή παρατηρείται το μήνα Δεκέμβριο ( 75,7 %) και η μικρότερη τον Ιούλιο (49,8 %).

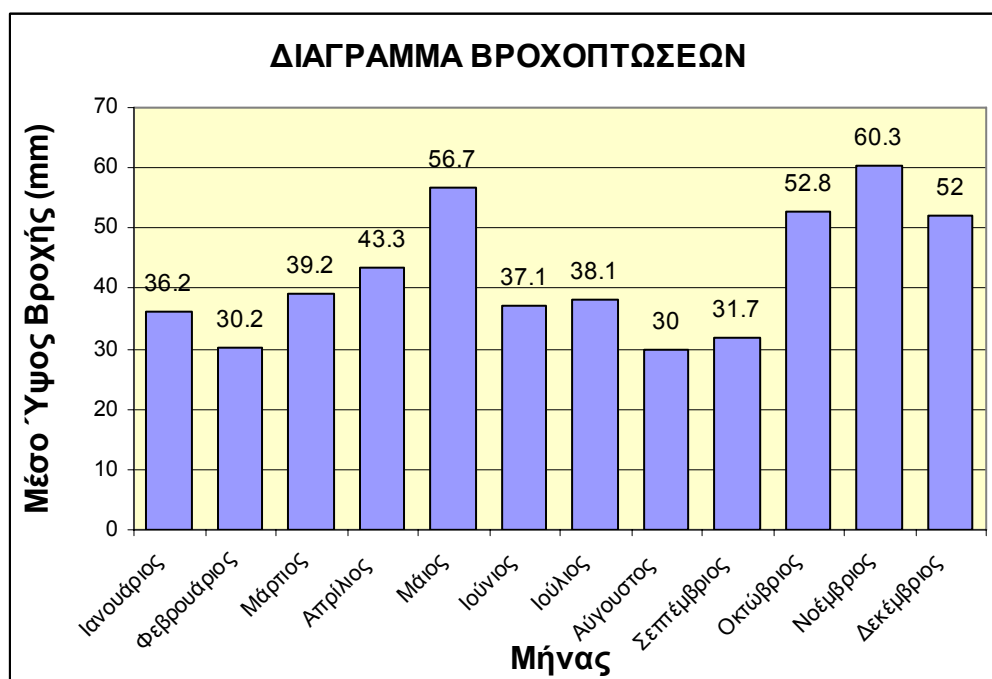




### Γ. Κατακρημνίσματα (βροχόπτωση)

Οι μήνες που χαρακτηρίζονται από τη μεγαλύτερη ένταση βροχόπτωσης είναι ο Μάιος, ο Νοέμβριος, ο Οκτώβριος και ο Δεκέμβριος.

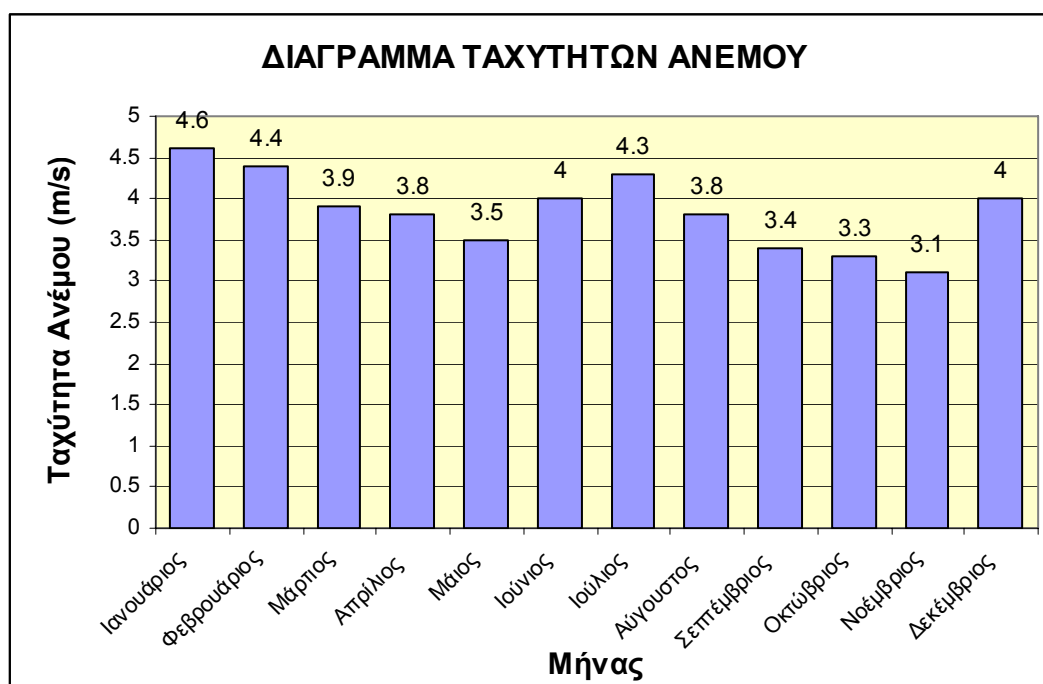
Μήνας	Μέσος ύψος βροχής σε mm
Ιανουάριος	36,2
Φεβρουάριος	30,2
Μάρτιος	39,2
Απρίλιος	43,3
Μάιος	56,7
Ιούνιος	37,1
Ιούλιος	38,1
Αύγουστος	30,0
Σεπτέμβριος	31,7
Οκτώβριος	52,8
Νοέμβριος	60,3
Δεκέμβριος	52,0
Μέσος όρος	37,1



**D. Άνεμοι: Ετήσια συχνότητα (%) των κυριότερων ανέμων από παρατηρήσεις 6,12,18 ωρών**

Οι κυριότεροι επικρατούντες άνεμοι είναι οι Βόρειοι. Τα ειδικότερα ανεμολογικά στοιχεία παρατίθενται παρακάτω στον πίνακα.

Μήνας	Μέση μηνιαία διεύθυνση ανέμων	Μέση μηνιαία ένταση ανέμων (m/s)
Ιανουάριος	B	4,6
Φεβρουάριος	B	4,4
Μάρτιος	B	3,9
Απρίλιος	B	3,8
Μάιος	B	3,5
Ιούνιος	B	4,0
Ιούλιος	B	4,3
Αύγουστος	B	3,8
Σεπτέμβριος	B	3,4
Οκτώβριος	B	3,3
Νοέμβριος	B	3,1
Δεκέμβριος	B	4,0



Ο προσδιορισμός του αιολικού δυναμικού μεγάλων εκτάσεων (π.χ. νομών, περιφερειών, χωρών ή ηπείρων) γίνεται με χρήση αποτελεσμάτων μετρήσεων από ανεμολογικούς σταθμούς τοποθετημένους σε επίκαιρα σημεία και παράλληλη χρησιμοποίηση μετεωρολογικών μαθηματικών μοντέλων για την πρόβλεψη της διανομής της ροής του ανέμου, σε συγκεκριμένο ύψος πάνω από το δεδομένο τοπογραφικό ανάγλυφο, με στόχο την συγκριτική αποτίμηση των γειτονικών περιοχών. Σύμφωνα με τα στοιχεία που αντλήθηκαν για τις ανάγκες της τεχνικής μελέτης, εντός της θέσης εγκατάστασης του Αιολικού Πάρκου και λαμβάνοντας υπόψη:

- Τη μορφολογία και το τοπογραφικό ανάγλυφο της περιοχής καθώς και τις επιδράσεις που μπορεί να έχουν στις ανεμολογικές συνθήκες.
- Ανεμολογικά δεδομένα στη θέση του παρόντος αιολικού πάρκου. Εντός της έκτασης ενδιαφέροντος η εταιρεία διαθέτει πολυετείς μετρήσεις.
- Τα αποτελέσματα της χρήσης υπολογιστικών μοντέλων πρόβλεψης ανεμολογικού πεδίου πάνω από δεδομένη σύνθετη τοπογραφία.

Καταλήγουμε στα παρακάτω συμπεράσματα:

- Το αιολικό δυναμικό της περιοχής είναι ιδιαίτερα υψηλό και μάλιστα υψηλότερο των ιστορικών στοιχείων, λόγω της τοπικής τοπογραφίας που προκαλεί επιτάχυνση της ροής.
- Οι γενικές επικρατούσες διευθύνσεις από τα ιστορικά στοιχεία επαληθεύονται από τα μετρηθέντα και υπολογισθέντα με μικρές αποκλίσεις τοπικής σημασίας.
- Το σύνολο της έκτασης ενδιαφέροντος χαρακτηρίζεται από υψηλό δυναμικό, καθιστώντας την έκταση ιδανική για εγκατάσταση Α/Π.

## 6.2.2. Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Η μορφολογία της περιοχής είναι ορεινή και ημιορεινή με περιορισμένες ημιπεδινές εκτάσεις. Το τοπογραφικό ανάγλυφο εμφανίζει πλήθος ορεινών εξάρσεων μεταξύ των οποίων σχηματίζονται μικρά και μεγάλα ρέματα, ενώ οι κλίσεις του εδάφους είναι έντονες στην ευρύτερη περιοχή, αλλά αρκετά ήπιες εντός της έκτασης του προτεινόμενου έργου. Οι λοφώδεις αυτές εξάρσεις που θα τοποθετηθεί το προτεινόμενο αυτό Αιολικό πάρκο ανήκουν στην ορεινή περιοχή της Κοζάνης.

Όσον αφορά τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά του ανάγλυφου στη θέση του έργου παρατηρούμε ότι αυτό αναπτύσσεται σε ένα πολύγωνο, όπως παρουσιάζεται στα τοπογραφικά διαγράμματα 1:5.000 και 1:50.000 και οι κλίσεις στην ευρύτερη τοπογραφία κυμαίνονται μεταξύ 15 και 55 % περίπου.

## 6.2.3. Εδαφολογικά, γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με την γεωλογική χαρτογράφηση του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, η περιοχή μελέτης εδράζεται πάνω στην ζώνη της Πίνδου με το παρακάτω γεωλογικό υπόθεμα:

### ΖΩΝΗ ΠΙΝΔΟΥ

#### ΑΝΩΤΕΡΟ ΚΡΗΤΙΔΙΚΟ

Ασβεστόλιθοι: εναλλαγές πλακωδών και στρωμένων πελαγικών ασβεστόλιθων, με κονδύλους και λεπτές ενστρώσεις κερατόλιθων. Αυτοί μεταπίπτουν, προς τα πάνω σε μικρολατυποπαγείς ασβεστόλιθους με *Orbitoides* sp. Στα ανώτερα μέλη παρουσιάζονται ψαμμίτες και αργιλικό σχιστόλιθο με κερατόλιθους. Περιέχουν τα τρηματοφόρα: *Globigerinidae*, *Siderolites* sp., *Rugoglobigerina* κ.α. Ηλικίας: Κονάσιο – Μοιστρίχτιο.

Η περιοχή, που πρόκειται να κατασκευαστεί το αιολικό πάρκο, χαρακτηρίζεται από διαφορετικά γεωλογικά υποστρώματα, όπως ασβεστολιθικό, σερπεντινικό, σχιστολιθικό. Συγκεκριμένα οι ασβεστόλιθοι κάνουν το κλίμα ξηρότερο καθώς αυξάνουν τη θερμοκρασία και απορροφούν τα κατακρημνίσματα. Είναι μια περιοχή μικρής σημασίας, καθώς οι ανθρώπινες δραστηριότητες και η υπερβόσκηση διατηρήθηκαν για αρκετό χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα να εξαφανίσουν το μεγαλύτερο μέρος της βλάστησης, τα δάση να καλύπτουν σήμερα μόνο ένα μικρό ποσοστό της περιοχής, ενώ το υπόλοιπο να καλύπτεται με βραχώδεις βοσκότοπους.

## 6.3. Φυσικό περιβάλλον

### 6.3.1. Γενικά στοιχεία

#### A. Χλωρίδα

Για να αναπτυχθεί και ευδοκιμήσει το κάθε είδους φυτό και η κάθε είδους δασική βλάστηση, έχει ανάγκη από ορισμένες κλιματολογικές, εδαφολογικές, γεωλογικές και ορογραφικές συνθήκες. Τη μεγαλύτερη επίδραση από όλες αυτές τις συνθήκες έχει το κλίμα της περιοχής, δηλ. η υγρασία, θερμοκρασία, ηλιοφάνεια, το ύψος των βροχοπτώσεων, η έκθεση προς τον ορίζοντα, το υψόμετρο από την θάλασσα και το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, παράλληλα με καλές εδαφικές συνθήκες.

Από πλευράς γενικής φυτοκοινωνιολογικής κατάταξης, εμφανίζονται οι παρακάτω 4 χλωριδικές διαπλάσεις:

#### α. Θερμομεσογειακές διαπλάσεις Ανατολικής Μεσογείου

Εμφανίζεται σαν ευρεία ζώνη, η οποία περιλαμβάνει και την περιοχή του έργου, στα παράλια του Ευβοϊκού κόλπου και στο σύνολο σχεδόν της Αττικής και της ανατολικής Πελοποννήσου. Κυριαρχούν η αγριελιά και η χαρουπιά και άλλα θαμνώδη είδη (όπως: *Quercus ilex* και *Quercus rubescens*). Η ζώνη αυτή χαρακτηρίζεται από τον έντονο θερμομεσογειακό τύπο κλίματος με βιοκλίμα ημίξηρο και θερμό χειμώνα.

#### β. Μεσομεσογειακή διάπλαση της Αριάς (*Quercion ilicis*)

Τύπος βαλκανικός και ανατολικής μεσογείου. Εμφανίζεται σε μία ευρεία ζώνη όπου κυριαρχούν διάφορα θαμνώδη αείφυλλα (κυρίως πουρνάρι) και φυλλοβόλα πλατύφυλλα είδη. Η ζώνη αυτή χαρακτηρίζεται από τον ασθενή θερμομεσογειακό τύπο κλίματος με βιοκλίμα ύφυγρο και ήπιο χειμώνα.

#### γ. Υπομεσογειακή διάπλαση του *Ostrya - Carpinion*

Εμφανίζεται πάνω από το *Quercion ilicis* με την τυπική του μορφή (γαύρος, οστριά, πουρνάρι), καθώς και με τις μεταβατικές όψεις από τις προηγούμενες μεσομεσογειακές και τις επόμενες ορομεσογειακές διαπλάσεις. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από τον έντονο μεσομεσογειακό τύπο κλίματος, με βιοκλίμα υγρο και ψυχρό χειμώνα.

#### δ. Ορομεσογειακή διάπλαση κεφαλληνιακής Ελάτης (και μαύρης Πεύκης)

Σε υψόμετρο πάνω από 800 μέτρα αναπτύσσεται η ζώνη της κεφαλληνιακής ελάτης με δάση *Abies cephalonica* και πουρνάρια, αριές, φυλλίκια, κουμαριές και κέδροι (*Juniperus oxycedrus*). Υπάρχει επίσης η παρουσία μαύρης Πεύκης (*Pinus nigra*), ακακίας και λίγων ατόμων κέδρου του Λιβάνου και φλαμουριάς (*Tilia sp.*).

Εξαιτίας της γεωγραφικής θέσης και της συνύπαρξης των παραπάνω χλωριδικών περιοχών, η χλωρίδα της Ελλάδας είναι, αναλογικά με την έκτασή της, από τις πλουσιότερες της Ευρώπης με πάνω από 6.000 είδη φανερόγαμων φυτών. Επίσης, εξαιτίας του ορεινού χαρακτήρα της χώρας και του μεγάλου πλήθους των νησιών, δημιουργούνται συνθήκες απομόνωσης και ενδημισμού, με αποτέλεσμα ένα σημαντικό ποσοστό των ειδών και υποειδών των φυτών (13%), να είναι ενδημικά. Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι από τα 6.000 είδη και υποείδη φυτών, τα 263 θεωρούνται ως σπάνια και απειλούμενα, σύμφωνα με το πρόσφατα δημοσιευμένο Κόκκινο Βιβλίο των σπάνιων και απειλούμενων ειδών φυτών (Phitos et al. 1995).

## **B. Πανίδα**

Σχετικώς με την πανίδα, η γεωγραφική θέση της Ελλάδας (βρίσκεται μεταξύ Ευρώπης, Ασίας και Αφρικής) το κλίμα της και η ποικιλία βιοτόπων, συμβάλλουν στον ιδιαίτερο χαρακτήρα και μεγάλο αριθμό ειδών ζώων της χώρας. Ωστόσο, η διεύρυνση και εντατικοποίηση των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων έχουν προκαλέσει αύξηση της πίεσης που ασκείται στην άγρια πανίδα της. Ακόμη και σήμερα, υπάρχουν πολλά κενά στη γνώση της ελληνικής πανίδας. Αν και τα ασπόνδυλα αποτελούν τη λιγότερο μελετημένη ομάδα ζώων, ωστόσο υπάρχουν και είδη σπονδυλωτών, τα οποία δεν έχουν ακόμη καταγραφεί. Ειδικότερα, ο συνολικός αριθμός σπονδυλωτών που απαντούν στην Ελλάδα ανέρχεται σε περίπου 670 είδη και υποείδη. Ο αντίστοιχος αριθμός για τα ασπόνδυλα έχει υπολογιστεί περί τις 20.000, αν και δεν έχει συνταχθεί ακόμη πλήρης κατάλογος των ασπόνδυλων της χώρας.

### **6.3.2. Ειδικές φυσικές περιοχές**

Δεν υφίστανται.

### **6.3.3. Άλλες φυσικές περιοχές**

Δεν υφίστανται.

### **6.3.4. Περιγραφή του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης**

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται σε ένα νομό με μεγάλη ποικιλία φυσικών οικοσυστημάτων. Παρόλα αυτά η περιοχή μελέτης δεν βρίσκεται σε γεινίαση με καμία περιοχή υψηλής οικολογικής σημασίας (Εθνικός Δρυμός, επιλεγμένη περιοχή NATURA 2000 κλπ.).

Λόγω της έντονης ανθρωπογενούς παρουσίας με την μορφή της νομαδικής κτηνοτροφίας, το φυσικό περιβάλλον έχει υποστεί έντονη υποβάθμιση που χαρακτηρίζεται από στοιχεία

ερημοποίησης με πολύ αραιή φυτοκάλυψη, διάβρωση και αποκάλυψη του μητρικού πετρώματος. Οι ορεινοί βοσκότοποι που εξαπλώνονται στην περιοχή μελέτης, αποτελούνται από πολύ αραιή θαμνώδη βλάστηση και ποώδη φυτά που βοσκούνται έντονα.

Ειδικότερα, η βλάστηση στην θέση Κερασιά περιλαμβάνει στην πλειοψηφία της φυλλοβόλους θάμνους, ενώ στα χαμηλότερα υψόμετρα παρατηρούνται και αειθαλείς θάμνοι με συχνότερο είδος το πουρνάρι (*Quercus coccifera*). Σε πολλές θέσεις λόγω των ισχυρών κλίσεων και της έλλειψης βόσκησης τα πουρνάρια είναι δενδρώδους μορφής. Σε αντιστοιχία με την υποβαθμισμένη και αραιή βλάστηση και την έντονη βόσκηση, περιορισμένη είναι και η παρουσία, σε αριθμό και είδη, πανίδας.

## **6.4. Ανθρωπογενές περιβάλλον**

### **6.4.1. Χωροταξικός σχεδιασμός – χρήσεις γης**

Στην περιοχή κατασκευής του έργου δεν υπάρχουν εγκεκριμένα χωροταξικά και ρυθμιστικά σχέδια. Επίσης δεν εφαρμόζεται νέο πολεοδομικό σχέδιο στα πλησιέστερα δημοτικά διαμερίσματα της Κουμαριάς, Δήμου Βέροιας, Νομού Ημαθίας (πληθυσμός 209 κάτοικοι), της Καστανιάς, Δήμου Βέροιας, Νομού Ημαθίας (πληθυσμός 180 κάτοικοι), του Πολυμύλου, Δήμου Ελλησπόντου, Νομού Κοζάνης (πληθυσμός 619 κάτοικοι) και του Βοσκοχωρίου, Δήμου Ελλησπόντου, Νομού Κοζάνης (πληθυσμός 169 κάτοικοι), που βρίσκονται σε απόσταση 3.500 m, 5.800 m, 7.000 m και 5.000 m αντίστοιχα από την πλησιέστερη Α/Γ του αιολικού πάρκου.

Ο Δήμος Ελλησπόντου βρίσκεται στο βορειοανατολικό άκρο του Νομού Κοζάνης και προήλθε από τη συνένωση 2 Δήμων και 7 Κοινοτήτων. Ο Δήμος αποτελείται από 12 τοπικά διαμερίσματα και ο συνολικός πληθυσμός του (απογραφή 2001) είναι 7.966 κάτοικοι. Η συνολική έκταση του Δήμου είναι 337.992 στρέμματα (3<sup>ος</sup> στο Νομό Κοζάνης). Πρόκειται για Δήμο ημιορεινό, ο οποίος με βάση τις κλίσεις του εδάφους που παρουσιάζει, ανήκει στη Ζώνη II (ποσοστό κάλυψης 27% και κλίσεις εδάφους από 55 έως 15%). Οι οικισμοί που τον απαρτίζουν είναι του Αγίου Δημητρίου, του Αγίου Χαραλάμπους, της Ακρινής, της Αυγής, του Βοσκοχωρίου, του Δρεπάνου, του Καπνοχωρίου, του Κλείτου, της Κοιλιάδας, του Ρυακίου και του Τετραλόφου. Το μέσο υψόμετρο αυτών είναι 620 μέτρα και η έδρα του Δήμου είναι η πρώην Κοινότητα Κοιλιάδας.

Στην ευρύτερη περιοχή οι κύριες χρήσεις γης αποτελούνται από: γεωργικές, χορτολιβαδικές και δασικές εκτάσεις, καθώς και τους οικισμούς του Ξηρολίβαδου, της Καστανιάς, του Πολύμυλου και του Βοσκοχωρίου.

Οι υφιστάμενες χρήσεις γης δεν πρόκειται να μεταβληθούν από την κατασκευή του έργου. Επίσης από τη λειτουργία του έργου δεν αναμένεται εισαγωγή νέων παραμέτρων οι οποίες θα μπορούσαν στο μέλλον να επηρεάσουν τις χρήσεις γης της περιοχής.

**Το συγκεκριμένο έργο αναπτύσσεται σε μη προστατευόμενες περιοχές κατά την έννοια του αρ. 21 του ν. 1650/86 και εκτείνεται εκτός των ορίων Ζ.Ο.Ε.**

### **6.4.2. Δομημένο περιβάλλον**

Δεν υφίσταται δόμηση στην περιοχή.



### **6.4.3. Ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον**

Η παρουσία και δράση των πολιτιστικών συλλόγων του Δήμου συντελούν στην αναβίωση των ποντιακών ηθών και εθίμων, αναδεικνύοντας την Ποντιακή παράδοση και τον πολιτισμό. Σημαντικό πολιτισμικό στοιχείο του Δήμου αποτελούν οι ανασκαφές στον Πολύμυλο, που έφεραν στο φως οικισμό Ελληνιστικής Εποχής και νεκροταφείο Ρωμαϊκής και Μεσοβυζαντινής Εποχής. Μερικά από τα ευρήματα εκτίθενται στο Μουσείο Αιανής.

Το υπό μελέτη έργο δεν έχει αρνητικές επιπτώσεις στο **πολιτιστικό περιβάλλον** της ευρύτερης περιοχής, εφόσον η απόστασή του από στοιχεία ιστορικής και πολιτιστικής κληρονομιάς είναι μεγαλύτερη των 7 km. Σημειώνεται ότι οι αρμόδιες αρχαιολογικές υπηρεσίες έχουν γνωμοδοτήσει θετικά για το εν λόγω έργο, προβλέπεται δε η παρουσία τους κατά το στάδιο κατασκευής.

### **6.4.4. Κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον – Τεχνικές υποδομές**

Από τον οικονομικά ενεργό πληθυσμό, μεγάλο ποσοστό (50%) ασχολείται με τον πρωτογενή τομέα και το υπόλοιπο ασχολείται με το δευτερογενή (35% ΔΕΗ, Εγνατία) και τριτογενή (15%) τομέα της οικονομίας. Τα κυριότερα προϊόντα της περιοχής είναι σιτηρά, τεύτλα, πατάτες και καλαμπόκι. Στη γεωγραφική περιοχή του Δήμου υπάρχει ένας σημαντικός αριθμός Ορυκτών Πρώτων Υλών και πιο συγκεκριμένα, έντονη είναι η παρουσία κοιτασμάτων λιγνίτη, λευκών μαρμάρων στον Πολύμυλο, έγχρωμων διακοσμητικών πετρωμάτων στο Δρέπανο και στην Ακρινή και αδρανών υλικών στο Δρέπανο, στην Κοιλιάδα και αλλού. Παρόλα αυτά η περιοχή εγκατάστασης του αιολικού πάρκου βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από τις οποιαδήποτε δραστηριότητες που αφορούν στην οικονομική ανάπτυξη του Δήμου. Ακόμη πρέπει να αναφερθεί ότι η εν λόγω περιοχή εγκατάστασης δεν αποτελεί τουριστικό πόρο, ούτε φυσικό απόθεμα για την ανάπτυξη του τουρισμού.

### **6.4.5. Πιέσεις στο περιβάλλον από άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες**

Οι σοβαρότερες πιέσεις προς το περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής του έργου από ανθρωπογενείς δραστηριότητες είναι η ανεξέλεγκτη υπερβόσκηση κοπαδιών (χλωρίδα) και το παράνομο κυνήγι (πανίδα).

### **6.4.6. Ατμοσφαιρικό περιβάλλον**

Στην ευρύτερη θέση εγκατάστασης του Α.Σ.Π.Η.Ε., δεν υφίστανται δραστηριότητες που να επιβαρύνουν το ατμοσφαιρικό περιβάλλον.

#### **6.4.7. Ακουστικό περιβάλλον – Δονήσεις – Ακτινοβολία**

Στην ευρύτερη θέση εγκατάστασης του Α.Σ.Π.Η.Ε. δεν υφίσταται κάποια δραστηριότητα που να προκαλεί θόρυβο. Η λειτουργία του Α.Σ.Π.Η.Ε. δεν πρόκειται να αυξήσει τα επίπεδα ηχορύπανσης διότι, όπως περιγράφεται αναλυτικώς στην παράγραφο της επιλογής του κατάλληλου εξοπλισμού, ο προτεινόμενος τύπος Α/Γ μελέτης είναι από του πλέον αργόστροφους που σημαίνει ότι, η αργή περιστροφή των ελίκων του παράγει λιγότερο θόρυβο (μηχανικό και αεροδυναμικό).

#### **6.4.8. Επιφανειακά και υπόγεια νερά**

Η υπόγεια υδροφορία στην ευρύτερη περιοχή αναπτύσσεται σε διάφορα βάθη, σε επάλληλες υδροφόρες ζώνες, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλονται οριζόντες αδιαπέραστων ή λιγότερο υδροπερατών πετρωμάτων. Η ενιαία στάθμη αυτών των υπόγειων υδροφοριών σχηματίζεται σε διάφορα βάθη, που είναι μικρότερα όσο πλησιάζουμε κοντά σε άξονες αποστράγγισης (ρέματα κλπ) και βαθύτερα στις ανάντι περιοχές τροφοδοσίας. Η υπόγεια υδροφορία υπό την έννοια της παραγωγικής της δυνατότητας, αναπτύσσεται κατά βάση σε βάθη που δεν επηρεάζονται από τις υπό μελέτη κατασκευές. Επιπλέον, η προτεινόμενη χωροθέτηση του Α.Σ.Π.Η.Ε. πραγματοποιήθηκε κατά τέτοιον τρόπο ώστε να μην επηρεάζει την υφιστάμενη επιφανειακή απορροή των υδάτων.

### **6.5. Τάσεις εξέλιξης του περιβάλλοντος – Μηδενική Λύση**

Αν ληφθεί υπόψη ότι οι μεγαλύτερες πιέσεις στο περιβάλλον, ιδιαίτερα στην ποιότητα της ατμόσφαιρας (τόσο σε πλανητικό επίπεδο: αέρια του θερμοκηπίου, όσο και σε τοπικό επίπεδο), προέρχονται από την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας, έπεται ότι η σημασία της συμμετοχής των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή από την άποψη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων είναι καίρια. Το γεγονός αυτό αντικατοπτρίζεται στο ότι το μέγεθος αυτό είναι ένας από τους δείκτες μέσω των οποίων αξιολογείται και η πρόοδος προς τη βιώσιμη ανάπτυξη στο πλαίσιο της διαδικασίας της Λισσαβόνας.

Στην Ελλάδα, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα εμφανίζουν σταθερά ανοδική τάση την τελευταία δεκαετία, παρακολουθώντας το ρυθμό αύξησης του ΑΕΠ. Μεταξύ των 6 αερίων του θερμοκηπίου, σημαντικότερα είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>), με συνεισφορά 80% και 8% αντίστοιχα.

Η παραγωγή και χρήση ενέργειας είναι η σημαντικότερη πηγή αερίων του θερμοκηπίου και ιδιαίτερα του CO<sub>2</sub>, ενώ η διάθεση των απορριμμάτων και ο αγροτικός τομέας έχουν το μεγαλύτερο μερίδιο ευθύνης για την παραγωγή CH<sub>4</sub>. Τέλος, το μερίδιο ευθύνης της βιομηχανίας εντοπίζεται στις

εκπομπές CO<sub>2</sub>, (πχ. από την παραγωγή τσιμέντου) καθώς και στις εκπομπές φθοριούχων ενώσεων.

Ειδικότερα, από την ανάλυση της συνεισφοράς των τομέων ενεργειακής ζήτησης στις εκπομπές CO<sub>2</sub> προκύπτει το υψηλό μερίδιο ευθύνης της ηλεκτροπαραγωγής και δευτερευόντως των μεταφορών.

Ανοιγμένες με βάση τον πληθυσμό, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> στην Ελλάδα, είναι ίσες περίπου με τον μέσο όρο της ΕΕ. Όμως, ο λόγος εκπομπών ανά μονάδα πρωτογενούς ενεργειακής ζήτησης είναι στην Ελλάδα κατά 40% υψηλότερος του κοινοτικού μέσου όρου, γεγονός που επιβεβαιώνει την αρνητική, σε σχέση με τις αέριες εκπομπές, σύσταση του ελληνικού ενεργειακού μίγματος. Η σύγκριση γίνεται δυσμενέστερη αν γίνει με βάση την ένταση εκπομπών CO<sub>2</sub>, καθώς η Ελλάδα λόγω και της υψηλής ενεργειακής έντασης εμφανίζει διπλάσια τιμή από τον κοινοτικό μέσο όρο.

Ο στόχος της Εθνικής Στρατηγικής της Ελλάδας για την αντιμετώπιση της κλιματικής μεταβολής συμπίπτει με το στόχο που απορρέει από την εφαρμογή του Πρωτοκόλλου του Κιότο και έχει ως χρονική περίοδο αναφοράς το διάστημα 2008-2012. Ειδικότερα, στο πλαίσιο της ενιαίας πολιτικής της ΕΕ και της κατανομής των ευθυνών μεταξύ των χωρών μελών (Οδηγία 2001/77), ορίζεται ως συνολικός στόχος, σε επίπεδο Ε.Ε, το 22,1% της ηλεκτροπαραγωγής να παράγεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ). Για την Ελλάδα το αναγκαίο ποσοστό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ ανέρχεται σε 20,1% (μέσος όρος πενταετίας 2008-2012) (ΚΑΠΕ-ΡΑΕ 2005, τ.1: 1.2).

Είναι συνεπώς φανερό ότι η επίτευξη του στόχου του Κιότο θα απαιτήσει πολύ έντονες προσπάθειες στο αμέσως προσεχές μέλλον. Οι βασικοί άξονες δράσης της Εθνικής Στρατηγικής σχετικά με την Κλιματική μεταβολή είναι, στο πλαίσιο αυτό, οι εξής (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. 2002: 2.4.4):

- *Δραστική αύξηση της συμμετοχής των ΑΠΕ, με πρώτο στόχο την αύξηση της συμμετοχής τους στην κάλυψη των αναγκών ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι το 207 στο 20,1%, σύμφωνα και με τη σχετική κοινοτική οδηγία.*
- *Ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση ενέργειας*
- *Μέτρα περιορισμού άλλων αερίων του θερμοκηπίου.*
- *Θεσμικά μέτρα.*

Έτσι η αύξηση της συμμετοχής των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή στην Ελλάδα (στόχος 20,1%) έχει εξαιρετικά υψηλή προτεραιότητα, λόγω διεθνών υποχρεώσεων της χώρας, αλλά και εθνικών στρατηγικών επιλογών συνδεδεμένων με το παγκόσμιας σημασίας πρόβλημα των αερίων του θερμοκηπίου.

Για την ορθή αποτίμηση της σημερινής κατάστασης, σε συνάρτηση με τους παραπάνω στόχους και άξονες δράσης, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η συμβολή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή μέχρι

σήμερα έχει βασιστεί σχεδόν αποκλειστικά στους μεγάλους υδροηλεκτρικούς σταθμούς, ενώ οι υπόλοιπες πηγές παραμένουν περιθωριακές.

Αν ληφθεί υπόψη ότι τα περιθώρια για την περαιτέρω αξιοποίηση υδροηλεκτρικής ενέργειας, τουλάχιστον με τη μορφή των μεγάλων μονάδων, έχουν συρρικνωθεί πλέον σημαντικά, γίνεται σαφές ότι για να υπάρξει αύξηση της χρήσης των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή απαιτείται η στροφή και σε νέες πηγές. Τέτοιες πηγές στην Ελλάδα είναι διαθέσιμες, κυρίως υπό τη μορφή των «αποθεμάτων» ηλιακής και αιολικής ενέργειας.

Όσον αφορά την ηλιακή ενέργεια, είναι γεγονός ότι η αξιοποίησή της είναι ήδη σημαντική, δεδομένου ότι στον τομέα των ηλιακών συλλεκτών η Ελλάδα κατέχει την πρώτη θέση στην ΕΕ τόσο ως προς το βαθμό διείσδυσης (πάνω από 25% των νοικοκυριών διαθέτουν ηλιακό σύστημα θέρμανσης νερού), όσο και ως προς την παραγωγική και εξαγωγική δραστηριότητα, καθώς καλύπτει το 30% των αναγκών της Ευρωπαϊκής αγοράς (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. 2002). Ωστόσο, στην περίπτωση αυτή δεν συμβαίνει *παραγωγή* ηλεκτρικής ενέργειας αλλά, κυρίως, υποκατάστασή της από προηγούμενη ή δυνητική μελλοντική χρήση. Επιπλέον, πρόκειται για μια μορφή χρήσης κυρίως ατομικού χρήστη, σε επίπεδο νοικοκυριού, ή έστω σε επίπεδο μονάδων σε τομείς όπως ο τουρισμός. Η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας με αυτή τη μορφή έχει έτσι συγκεκριμένα όρια και από την άποψη των τρόπων χρησιμοποίησής της και από την άποψη των συνολικών μεγεθών στα οποία μπορεί να φθάσει.

Υπάρχει ακόμα και η δυνατότητα της άμεσης ενεργειακής μετατροπής της ηλιακής σε ηλεκτρική ενέργεια με τη χρήση φωτοβολταϊκών στοιχείων. Η χαμηλή τιμή όμως της σχέσης απόδοσης/κόστους (χαμηλός βαθμός απόδοσης προς υψηλό κόστος εγκατάστασης), ανά εγκαταστημένη μονάδα ισχύος, καθιστά την εφαρμογή φωτοβολταϊκών συστημάτων ηλεκτροπαραγωγής για μεγάλης κλίμακας έργων όχι ιδανική.

Στο πλαίσιο αυτό, η κυριότερη μεσο-μακροπρόθεσμη δυνατότητα για αύξηση της άμεσης χρήσης των εγχώριων ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή στην Ελλάδα είναι η αιολική ενέργεια (η χρήση φυσικού αερίου είναι αναγκαία και σε εξέλιξη, αλλά στηρίζεται σε εισαγόμενη πρώτη ύλη). Είναι χαρακτηριστικό ότι στο σχεδιασμό του ΔΕΣΜΗΕ για την ανάπτυξη του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας κατά την επόμενη δεκαετία, οι προβλέψεις για νέους Υ/Σ που θα εξυπηρετούν έργα ΑΠΕ αφορούν σχεδόν αποκλειστικά την εξυπηρέτηση αιολικών σταθμών (ΔΕΣΜΗΕ 2004, Πίνακας Α1, σσ. 151 κε.) και το ίδιο ισχύει και για την επέκταση /δημιουργία νέων γραμμών μεταφοράς για σύνδεση ΑΠΕ (στο ίδιο: Πίνακας Α2, σσ. 157 κε.). Η ίδια εικόνα δίνεται και αν ληφθούν υπόψη οι υπάρχουσες και αδειοδοτηθείσες μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Στις υφιστάμενες μονάδες κυριαρχούν οι θερμικές και κυρίως αυτές που χρησιμοποιούν λιγνίτη ή πετρέλαιο. Η εγκατεστημένη ισχύς από ΑΠΕ, με βάση αυτά τα στοιχεία, είναι οριακή (<5%). Με βάση τον εθνικό στόχο (20,1%), το έλλειμμα με ορίζοντα το 2009 είναι σύμφωνα με το ΔΕΣΜΗΕ,

της τάξης των 3.000 MW για τις ΑΠΕ συνολικά, και των 2.200 MW για την αιολική ενέργεια. Σε παρόμοια επίπεδα εκτιμά τις ανάγκες και ο Πρόεδρος του Συμβουλίου της ΕΕ για τις ΑΠΕ καθ. Α. Ζερβός για την αιολική ενέργεια (2.000-2.500 MW) (Ελευθεροτυπία 2005).

Σε σύγκριση με τις ανάγκες, οι βραχυ-μεσοπρόθεσμες προοπτικές οριοθετούνται από τις νέες αδειοδοτήσεις (άδεια παραγωγής). Οι άδειες που αφορούν ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ αφορούν το 18,4% του συνόλου. Αν υποθεθεί ότι το σύνολο αυτών των αδειών υλοποιούνται, η συμμετοχή των ΑΠΕ στη συνολική ηλεκτροπαραγωγή θα έφθανε το 8,9%. Το ποσοστό αυτό είναι λιγότερο από το μισό του εθνικού στόχου, αλλά ακόμα και αυτό εξαρτάται από την εξαιρετικά επισφαλή υπόθεση-λαμβανομένων υπόψη των δυσκολιών στις οποίες προσκρούει η δημιουργία έργων ΑΠΕ-της ταύτισης αδειοδοτήσεων και πραγματοποιήσεων. Βλ. σχετικά και την παρατήρηση του ΔΕΣΜΗΕ ότι οι προβλέψεις για νέους αιολικούς σταθμούς είναι εντελώς ενδεικτικές, δεδομένης της μεγάλης αβεβαιότητας στην κατασκευή τους (αλλά και των αντίστοιχων έργων σύνδεσης), κυρίως λόγω προβλημάτων κάλυψης του πλήρους φάσματος της αδειοδότησης (ΔΕΣΜΗΕ 2004: 53).

Είναι ενδεικτικά τα συμπεράσματα πρόσφατης μελέτης (ΚΑΠΕ-ΡΑΕ 2005, τ.1, κ.1: 55-56):

- Ο μέσος χρόνος έκδοσης μιας άδειας εγκατάστασης έργου ΑΠΕ, συμπεριλαμβανομένου και του σταδίου χορήγησης της άδειας παραγωγής, ξεπερνά τα τρία (3) χρόνια.
- Οι αιολικοί σταθμοί σε λειτουργία δεν υπερβαίνουν το 2% των αιτήσεων και το 9% αυτών που έχουν λάβει θετική γνωμοδότηση από τη ΡΑΕ ή /και άδεια παραγωγής.

**Συμπέρασμα: Με βάση τις υφιστάμενες αδειοδοτήσεις παρατηρείται πολύ σημαντική υστέρηση (άνω του 50%) σε σχέση με τον εθνικό στόχο για τις ΑΠΕ, ενώ ακόμα και η επίτευξη αυτού του ανεπαρκούς μεγέθους προϋποθέτει την υλοποίηση όλων των αδειών που έχουν χορηγηθεί, κάτι εξαιρετικά αμφίβολο λαμβανομένων υπόψη των δυσκολιών ολοκλήρωσης έργων ΑΠΕ.**

Στο εσωτερικό των ΑΠΕ, εξάλλου, περίπου το 70% της υφιστάμενης ισχύος προέρχεται από αιολικούς σταθμούς. Στις νέες αδειοδοτήσεις η κυριαρχία των τελευταίων γίνεται συντριπτική, φθάνοντας το 90%. Με όρους αριθμού, οι αδειοδοτήσεις για έργα ΑΠΕ είναι σαφώς περισσότερες από τις συμβατικές, κάτι που συνδέεται με την κατά πολύ χαμηλότερη μέση ισχύ των πρώτων. Ειδικότερα όσον αφορά τους αιολικούς σταθμούς, ο αριθμός των αδειοδοτηθέντων φθάνει τους 58, με μέση ισχύ 18 MW, και διακύμανση από 1 MW μέχρι 50 MW.

**Συμπέρασμα: Η προοπτική της αύξησης της διείσδυσης των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή στην Ελλάδα εδράζεται στην, και προϋποθέτει την, αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας.**

Με βάση όλα τα στοιχεία που προαναφέρθηκαν σχετικά με τις τάσεις εξέλιξης του περιβάλλοντος, η έννοια της μηδενικής λύσης, που συνεπάγεται τη μη κατασκευή του αιολικού πάρκου, έχει σαν αποτέλεσμα την μη εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας και όλα τα κατ' επέκταση αρνητικά

επακόλουθα που παρουσιάσθηκαν προηγουμένως. Μια τέτοια λύση αποτελεί τροχοπέδη στην ανάπτυξη των ΑΠΕ, και στην πληθώρα των πλεονεκτημάτων που προσφέρουν και στην επίτευξη των εθνικών στόχων και υποχρεώσεων.

## **7. ΕΚΤΙΜΗΣΗ & ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ**

### **7.1. Μη βιοτικά χαρακτηριστικά**

#### **7.1.1. Κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά**

Η κατασκευή του έργου εγκατάστασης και λειτουργίας του Α.Σ.Π.Η.Ε. δεν έχει επιπτώσεις στα κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής, αφού δεν δημιουργούνται συνθήκες που να προκαλούν επιζήμιες αλλαγές σε αυτά.

#### **7.1.2. Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά**

Η διάνοιξη τόσο του εσωτερικού οδικού δικτύου όσο και των λοιπών υποδομών (οδός πρόσβασης) κατά την κατασκευή του αιολικού πάρκου δεν θα μεταβάλλει σημαντικά τη γεωμορφολογία του τοπίου και το ανάγλυφο δεν θα υποστεί αρνητικές επιπτώσεις που να αλλοιώνουν την αισθητική του τοπίου. Γίνεται επίσης κατανοητό ότι και κατά τη φάση της λειτουργίας των ανεμογεννητριών η περιοχή δεν θα υποστεί καμία γεωμορφολογική επίδραση.

#### **7.1.3. Εδαφολογικά, γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά**

Το έργο απαιτεί συνολικά τη θεμελίωση των πύργων των 7 ανεμογεννητριών και τη διαμόρφωση υποτυπώδους οδοποιίας συνολικού μήκους περίπου 2.387,80 km. Τα προσωρινά εκχώματα των εργασιών θα μεταφέρονται σε ειδικούς προσωρινούς χώρους απόθεσης, οι οποίοι δεν θα είναι σε περιοχές όπου φύονται ενδημικά είδη ή όπου υπάρχει κίνδυνος να παρασυρθούν. Γίνεται εκμετάλλευση της τοπογραφίας και του ανάγλυφου του εδάφους για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων και την επιτυχή λειτουργία του Α/Π. Δεν αναμένεται να προκληθούν γεωλογικές μεταβολές ή καταστροφές.

Ο περιβάλλον χώρος θα επανέλθει σύντομα στην αρχική του κατάσταση και δεν θα επέλθει καμία μεταβολή ή οποιοδήποτε είδους επίπτωση στο υπέδαφος, στη γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων και στην τοπογραφία της περιοχής. Μικρές αλλοιώσεις ίσως να είναι εμφανείς κατά τη φάση κατασκευής καθώς ορισμένα τμήματα του εδάφους θα σκαφτούν αλλά είναι γρήγορα αναστρέψιμες. Η τοπική εκχέρσωση της χαμηλής βλάστησης δεν αναμένεται να προκαλέσει διάβρωση του εδάφους καθώς θα είναι μικρής κλίμακας και γρήγορα θα επανέλθει ο χλωριδικός ιστός. Επίσης, τα απαιτούμενα τεχνικά έργα θα είναι μικρής κλίμακας και δεν προβλέπεται να προκαλέσουν γεωλογικές μεταβολές.

## 7.2. Φυσικό περιβάλλον

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου (διάνοιξη δρόμων, θεμελιώσεων κτλ.) η όχληση στους πληθυσμούς της πανίδας θα είναι σημειακή και μικρής έντασης. Δεν προβλέπεται αλλαγή της σύνθεσης των ειδών της περιοχής ούτε μείωση των πληθυσμών τους. Η διέλευση της πανίδας από την περιοχή του έργου θα είναι ελεύθερη (χωρίς περιφράξεις). Η επιφάνεια που θα καλύπτουν οι ανεμογεννήτριες θα είναι πολύ μικρή και δεν θα έχει επίπτωση στα ενδιαίτηματα της πανίδας της περιοχής. Κατά τη φάση λειτουργίας του Α/Π ο θόρυβος δεν θα επηρεάσει αρνητικά τα είδη της περιοχής. Επίσης, όπως έχει αναφερθεί και προηγουμένως, η προτεινόμενη έκταση για την κατασκευή του Α/Π βρίσκεται εκτός οποιασδήποτε προστατευόμενης περιοχής (RAMSAR, NATURA, κλπ).

Η τοπική εκχέρσωση της χαμηλής βλάστησης δεν αναμένεται να προκαλέσει διάβρωση του εδάφους καθώς θα είναι μικρής κλίμακας και γρήγορα θα επανέλθει ο χλωριδικός ιστός. Επίσης, τα απαιτούμενα τεχνικά έργα θα είναι μικρής κλίμακας και δεν προβλέπεται να προκαλέσουν αξιόλογες μεταβολές στους οικοτόπους της περιοχής.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η εκτιμώμενη συνολική διάνοιξη της εσωτερικής οδοποιίας είναι 2.387,80 km περίπου. Κατά συνέπεια, οι επιπτώσεις από την κατασκευή (κοπή ενδεχόμενων θάμνων) θα είναι ελάχιστη αφού περιορίζεται στη ζώνη κατάληψης της προτεινόμενης οδού και στις θεμελιώσεις των Α/Γ. Ακόμα, αναμένεται να είναι περιορισμένη η κάλυψη με σκόνη των παράλληλων με τη χάραξη ζωνών, που θα παρατηρείται μέχρι το πέρας των εργασιών κατασκευής. Δεν αναμένονται, επομένως κίνδυνοι από καταστροφή σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών χλωρίδας, ή από παρεμβάσεις στη φυσιολογική ανάπτυξη και ανανέωση των φυτικών ειδών λόγω των ιδιαίτερα περιορισμένων μεγεθών των προτεινόμενων παρεμβάσεων.

Η διάνοιξη του νέου τμήματος της οδού δεν πρόκειται να προκαλέσει μεταφορά ειδών χλωρίδας προς ή από την περιοχή του έργου. Οι κτηνοτροφικές δραστηριότητες στην περιοχή του έργου αφορούν σε ιδιαίτερα μεγάλες εκτάσεις, με τα κοπάδια να καλύπτουν μεγάλες αποστάσεις κατά τη βόσκηση και επομένως να συμβάλλουν κύρια στη ακούσια μεταφορά των ειδών.

Η σημειακή διατάραξη του χλωριδικού ιστού στις περιοχές των πλατειών θεμελίωσης και ανέγερσης των ανεμογεννητριών δεν θα έχει επιπτώσεις στις φυτοκοινότητες της περιοχής και αναμένεται σε σύντομο χρονικό διάστημα η φυσική αποκατάσταση της χλωρίδας στους παραπάνω χώρους.

Με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων θεωρείται ότι συνολικά οι εργασίες κατασκευής του προτεινόμενου Αιολικού Πάρκου δεν πρόκειται να προκαλέσουν σημαντικές και μη αναστρέψιμες, άμεσες ή έμμεσες, επιπτώσεις στη χλωρίδα της περιοχής.



Οι επιπτώσεις των Αιολικών Πάρκων στην ορνιθοπανίδα είναι ένα θέμα που βρίσκεται ήδη υπό διερεύνηση και στη διεθνή βιβλιογραφία έχουν παρουσιαστεί αποτελέσματα που επιτρέπουν μια ασφαλή εκτίμηση επιπτώσεων και προτεινόμενων λύσεων. Το ζήτημα γίνεται δυσκολότερο διότι η σημασία του προβλήματος ποικίλει γεωγραφικά και χρονικά. Στην Ελλάδα δεν έχουν εκπονηθεί επιστημονικές εργασίες για τις επιπτώσεις των Αιολικών Πάρκων στην ορνιθοπανίδα. Συγκεκριμένα, σχεδόν όλες οι επιστημονικές αναφορές σχετικά με πιθανές επιπτώσεις των Αιολικών Πάρκων στην ορνιθοπανίδα αφορούν σε διαφορετικά γεωγραφικά και φυτοκοινωνιολογικά χαρακτηριστικά από αυτά της Ελλάδας, σε αιολικούς Σταθμούς πολύ μεγαλύτερης ισχύος (πολλές περισσότερες Α/Γ) και το σημαντικότερο, σε Α/Π με ανεμογεννήτριες παλαιότερης τεχνολογίας και διαφορετικών τεχνικών και μορφολογικών χαρακτηριστικών από τις χρησιμοποιούμενες σήμερα. Τα Αιολικά Πάρκα στην Ελλάδα είναι λίγων μονάδων και νέας τεχνολογίας και οι επιπτώσεις τους στην ορνιθοπανίδα είναι σίγουρα πολύ λιγότερες από τα μεγάλα και παλαιάς τεχνολογίας πάρκα του εξωτερικού.

**Στην πλειονότητα των αιολικών σταθμών οι αρνητικές επιπτώσεις στους πληθυσμούς των πουλιών είναι από πολύ μικρές έως αμελητέες.**

Στις περισσότερες περιπτώσεις όπου έχει μελετηθεί το πρόβλημα, οι προσκρούσεις των πουλιών σε Α/Γ είναι λίγες και αφορούν σε είδη που είναι κοινά και πολυάριθμα και έτσι δεν υπάρχουν σοβαρές επιπτώσεις στους πληθυσμούς αυτών των πουλιών.

Σύμφωνα με στατιστική μελέτη του Dutch Protection Society, ο κίνδυνος θανάτωσης πουλιών εξ αιτίας της ύπαρξης Α/Π είναι ιδιαίτερα μικρή (βλ. πίνακα που ακολουθεί).

A/A	Περιγραφή κινδύνου θανάτωσης	Αρ. θανάτων (ανά 70.000 πουλιά)
1	Αυτοκίνητα	15
2	Κυνήγι	12
3	Ηλεκτρικά καλώδια	8
4	Αιολικά Πάρκα 1.000MW	1

Κίνδυνοι θανάτωσης πουλιών

Το ζήτημα του θορύβου ως μορφή όχλησης στα πουλιά φαίνεται να μην είναι σημαντικό. Αντιθέτως, ο ήχος των ανεμογεννητριών πιθανώς να έχει και θετικές συνέπειες. Σε αντίξοες καιρικές συνθήκες (ομίχλη, σκοτάδι) τα πουλιά μπορούν να ακούσουν τις ανεμογεννήτριες σε απόσταση 200 μ. και να τις αποφύγουν κατά την πτήση κοντά τους (Loyd, 1996).

Στις περισσότερες περιπτώσεις των Α/Π τα πουλιά έδειξαν να προσαρμόζονται εύκολα στην ύπαρξη των ανεμογεννητριών πετώντας γύρω από αυτές και φωλιάζοντας κοντά σε αυτές ή ακόμη πάνω σε αυτές (Nasudden Wind Farm – Sweden).

Στη Γαλλία στο Port Nouvelle έχει εγκατασταθεί Α/Π σε περιοχή ιδιαίτερα σημαντική για τη διατήρηση των πουλιών που αποτελεί και πέρασμα μεγάλων πληθυσμών μεταναστευτικών πουλιών χωρίς να έχουν παρατηρηθεί πληγωμένα ή νεκρά πουλιά (French Bird Protection League). Ίδιες πληροφορίες προστίθενται και από όλο περισσότερα Α/Π που παρατηρούνται σε παγκόσμιο επίπεδο με αποτέλεσμα, μεγάλο μέρος των διακεκριμένων οργανώσεων προστασίας των πουλιών να υποστηρίζει πλέον τις εγκαταστάσεις αιολικών πάρκων. (Memorandum by the Royal Society for the protection of the birds, Welch affaires Committee, Second Report, Wind Energy Vol 3, HMSO, London 1994).

Επιπλέον τα χαρακτηριστικά των νέων ανεμογεννητριών και η αραιή χωροθέτησή τους ελαχιστοποιούν ακόμη περισσότερο το μέγεθος των επιπτώσεων στα πουλιά. Στο υπό μελέτη έργο τα χαρακτηριστικά των ανεμογεννητριών και η διάταξή τους στο χώρο δεν επηρεάζουν την ορνιθοπανίδα διότι:

- Αποτρέπεται η στάθμευση των πουλιών πάνω τους,
- Επιτρέπεται η διέλευση πουλιών ανάμεσά τους,
- Καθίστανται ορατές καθώς είναι λίγες και μεγάλες μονάδες
- Παράγεται λιγότερος θόρυβος.

Σύμφωνα με όσα εκτέθηκαν προηγουμένως αναμένεται ιδιαίτερα μικρής και στενά τοπικής κλίμακας όχληση των πουλιών κατά τη φάση λειτουργίας του προτεινόμενου έργου η οποία δεν έχει μέγεθος ικανό να προκαλέσει επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα της περιοχής. Τα μεταναστευτικά πουλιά δεν θα κινδυνεύσουν από τις ανεμογεννήτριες καθώς το ύψος πτήσης για τη μεγάλη πλειοψηφία των μεταναστευτικών είναι συνήθως υψηλότερο από τις θέσεις των ανεμογεννητριών.

Σε ότι αφορά τις έμμεσες επιπτώσεις από τη λειτουργία του Α/Π όπως η διευκόλυνση της πρόσβασης ανθρώπων, πρέπει να σημειωθεί ότι ήδη υπάρχει πρόσβαση στις περιοχές του έργου από την υφιστάμενη επαρχιακή οδό. Δεν μπορεί επομένως να θεωρηθεί ότι η υποτυπώδης οδοποιία που θα ενώνει τις ανεμογεννήτριες θα μεταβάλλει τις συνθήκες διακίνησης ανθρώπων και αγαθών ή θα αλλοιώσει τα γενικότερα χαρακτηριστικά και τη φυσιογνωμία της περιοχής.

### **7.3. Ανθρωπογενές περιβάλλον**

#### **7.3.1. Χρήσεις γης**

Οι υφιστάμενες χρήσεις γης στην ευρύτερη περιοχή του χώρου εγκατάστασης δεν πρόκειται να μεταβληθούν από την κατασκευή του έργου. Από τη λειτουργία του έργου δεν αναμένεται εισαγωγή νέων παραμέτρων οι οποίες θα μπορούσαν στο μέλλον να επηρεάσουν τις χρήσεις γης της περιοχής. Ο χώρος εγκατάστασης του Α.Σ.Π.Η.Ε. δεν περιφράσσεται και συνεπώς οι όποιες δραστηριότητες στην περιοχή (κτηνοτροφία, βόσκηση, κυνήγι) μπορούν να συνεχιστούν ανεπηρέαστες.

#### **7.3.2. Δομημένο περιβάλλον**

Η χωροθέτηση των προτεινόμενων Α.Σ.Π.Η.Ε. βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από κατοικημένες περιοχές και σε καμία περίπτωση δε γειτνιάζουν με οικισμούς ή μεμονωμένα κτίσματα. Επιπλέον, στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχουν εγκεκριμένα χωροταξικά και ρυθμιστικά σχέδια και τα γήπεδα εγκατάστασης δεν εμπίπτουν σε περιοχή Ζ.Ο.Ε. (Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου) ή Γ.Π.Σ. (Γενικού Πολεοδομικού Σχεδιασμού) εγκεκριμένου ή προτεινόμενου. Συνεπώς, ουδεμία επίπτωση αναμένεται στο δομημένο περιβάλλον.

#### **7.3.3. Ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον**

Το υπό μελέτη έργο δεν έχει αρνητικές επιπτώσεις στο ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι αρμόδιες αρχαιολογικές υπηρεσίες έχουν γνωμοδοτήσει θετικά για το εν λόγω έργο, προβλέπεται δε η παρουσία τους κατά το στάδιο κατασκευής. Ακόμα οι αρχαιολογικές υπηρεσίες θα ειδοποιηθούν εγκαίρως και εγγράφως πριν την έναρξη των εργασιών και καμία εκσκαφική εργασία, κάλυψη ορυγμάτων ή διαμόρφωση χώρου θα πραγματοποιηθεί χωρίς προηγούμενη συνεννόηση και έγκριση από αυτές. Σε περίπτωση ανευρέσεως αρχαιοτήτων κατά τις εκσκαφές, οι εργασίες θα διακοπούν αμέσως, προκειμένου να διεξαχθεί σωστική ανασκαφική έρευνα, από τα αποτελέσματα της οποίας θα εξαρτηθεί η περαιτέρω πορεία του έργου. Υποβάλλονται τέλος, πλήρεις φάκελοι Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, στους οποίους λαμβάνονται υπόψη και γίνεται ρητή αναφορά σε όλους τους προαναφερθέντες όρους, ώστε να είναι δυνατόν να ελεγχθεί από την Υπηρεσία η πορεία της μελέτης και η πιστή εφαρμογή των όρων.

#### 7.3.4. Κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον –Τεχνικές υποδομές

Σχετικά με τις επιπτώσεις από την εγκατάσταση του προτεινόμενου αιολικού πάρκου στην περιοχή μελέτης, αυτές κρίνονται πολύ θετικές τόσο στην κοινωνική όσο και στην αναπτυξιακή φυσιογνωμία της περιοχής. Δεν πρόκειται να σημειωθεί μετακίνηση ή οποιαδήποτε μεταβολή του ανθρώπινου πληθυσμού της περιοχής λόγω της παρουσίας ή της λειτουργίας του Αιολικού Πάρκου. Επομένως δεν επηρεάζονται οι παρούσες συνθήκες κατοικίας.

Ωστόσο η ανάπτυξη μιας δραστηριότητας που ξεφεύγει τόσο από τις παραδοσιακές φθίνουσες αγροτοκτηνοτροφικές δραστηριότητες, όσο και τις ευμετάβλητες τουριστικές δραστηριότητες και βοηθά στην συγκράτηση από την εσωτερική μετανάστευση και αστυφιλία, τεχνικού προσωπικού όλων των γνωστικών βαθμίδων, είναι προφανές ότι συντελεί στην ισόρροπη ανάπτυξη της αγοράς εργασίας και της περιφέρειας γενικότερα.

Με βάση στατιστικά στοιχεία που έχουν συλλεχθεί από την δραστηριοποίηση στον τομέα ανάπτυξης και κατασκευής Α/Π στην Ελλάδα (λαμβάνοντας υπόψη την σχεδόν μηδενική δραστηριοποίηση στην βιομηχανοποίηση) η εγκατάσταση ενός Α/Π 30 MW σημαίνει 3-5 μόνιμες θέσεις εργασίας και 120-180 ανθρωπομήνες απασχόλησης στην κατασκευή.

Η αιολική ενέργεια ενισχύει τον τουρισμό έμμεσα καθώς αντικαθιστά τις ρυπογόνες μορφές ενέργειας και διαφυλάσσει το φυσικό περιβάλλον, αλλά και άμεσα καθώς παίζει σημαντικό ρόλο στην προσέλκυση των τουριστών και κατ' επέκταση στην αναπτυξιακή φυσιογνωμία της περιοχής. Ειδικότερα, σε ότι αφορά την ανάπτυξη τουριστικών μοντέλων, όπως ο οικοτουρισμός και ο αγροτουρισμός, αυτά απευθύνονται σε κοινό για το οποίο οι έννοιες «προστασία του φυσικού περιβάλλοντος» και «αιεφορία», έννοιες που συμβαδίζουν με την φιλοσοφία ανάπτυξης των αιολικών πάρκων, αποτελούν βασικό κριτήριο επιλογής του προορισμού τους. Έτσι, όχι μόνο προωθούνται αυτές οι νέες, εναλλακτικές και ιδιαίτερα κερδοφόρες μορφές τουρισμού στην περιοχή, αλλά μπορούν να συνδυάζονται με εκπαιδευτικές επισκέψεις (εκπαιδευτικός τουρισμός) στις εγκαταστάσεις του αιολικού πάρκου και να ενισχύεται έτσι η συνείδηση του κοινού για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Χαρακτηριστικό στοιχείο που υποστηρίζει την άποψη αυτή είναι το ότι, στην ευρύτερη περιοχή μελέτης όπως και σε άλλες περιοχές σε όλο τον κόσμο, ανθίζει τα τελευταία χρόνια ο Περιβαλλοντικός Τουρισμός, καθώς η ανάπτυξη των Αιολικών Πάρκων ελκύει πολλούς επισκέπτες.

Κατά συνέπεια, τόσο η εγκατάσταση (από την κατασκευή ως τη λειτουργία και συντήρηση) του αιολικού πάρκου όσο και η οικοτουριστική ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής θα δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας για την τοπική κοινωνία, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της τοπικής οικονομίας και του βιοτικού επιπέδου των κατοίκων των γύρω οικισμών.

### 7.3.5. Τεχνικές Υποδομές

Τα βασικά έργα υποδομής που απαιτούνται για την εγκατάσταση και λειτουργία του Αιολικού Πάρκου είναι :

- Εσωτερικής οδοποιίας συνολικού μήκους περίπου 2.387,80 km με προδιαγραφές Δασικού δρόμου Γ' Κατηγορίας.
- Βελτίωση υφιστάμενης οδού συνολικού μήκους 6.598,85 km με προδιαγραφές Δασικού δρόμου Γ' Κατηγορίας.
- Πλατείες ανέγερσης των Ανεμογεννητριών διαστάσεων 50 m X 60 m περίπου.
- Ορύγματα θεμελίων των Ανεμογεννητριών διαστάσεων 16 m X 16 m περίπου, βάθους 3,25 m.
- Κτίριο ελέγχου 250 m<sup>2</sup>.
- Υπόγειο δίκτυο Μ.Τ. που θα διατρέχει το Αιολικό Πάρκο κατά μήκος της οδοποιίας (υφιστάμενης και νέας) μέχρι το ΚΕ. Από το κτίριο ελέγχου και συγκεκριμένα από το σημείο με συν/νες X 334309.31 Y 4478034.17 μέχρι τον Υ/Σ το δίκτυο οδεύει εντός κοινού καναλιού με το δίκτυο ΜΤ του ΑΠ ΕΡΕΣΟΥ ΥΨΩΜΑ με το οποίο αδειοδοτείται

Όσον αφορά στην **οδοποιία** θα χρησιμοποιηθεί αρχικά το υπάρχον οδικό δίκτυο της περιοχής, που προσεγγίζει τον προτεινόμενο χώρο εγκατάστασης. Στη συνέχεια θα διανοιχτούν δρόμοι πρόσβασης και δρόμοι εσωτερικού οδικού δικτύου για την επικοινωνία εντός του Αιολικού Πάρκου. Το οδικό δίκτυο, υφιστάμενο και νέο, παρουσιάζεται στα Τοπογραφικά Διαγράμματα του έργου κλίμακας 1:5.000 και 1:50.000.

Όσον αφορά στο υπάρχον οδικό δίκτυο, σημειώνεται ότι στο μεγαλύτερο μήκος του είναι επαρκές από πλευράς προδιαγραφών για την εξυπηρέτηση των αναγκών κατασκευής και λειτουργίας του αιολικού πάρκου και κατά συνέπεια δεν είναι αναγκαία και δεν προβλέπεται να υπάρξει μεταβολή των μηκοτομικών χαρακτηριστικών της υφιστάμενης χάραξης. Κατά θέσεις όμως χρειάζονται σημαντικές εργασίες διαπλάτυνσης, βελτίωσης της κλίσης και σταθεροποίησης του καταστρώματος, ώστε να είναι δυνατή η ασφαλής κίνηση βαρέων οχημάτων.

Η κατασκευή του νέου εσωτερικού οδικού δικτύου σύνδεσης των ανεμογεννητριών – μήκους συνολικά 2.387,80 km - θα γίνει σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία περί διατάξεων δασικών οδών Γ' κατηγορίας (πλάτους 5 m και μέγιστης κλίσης έως 12 %). Οι εκσκαφές και επιχώσεις θα είναι οι ελάχιστες δυνατές και μάλιστα προγραμματίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρξει σημαντική περίσσεια προϊόντων εκσκαφής. Εξάλλου το εσωτερικό οδικό δίκτυο θα χαραχθεί επί των κορυφογραμμών όπου οι κλίσεις είναι ηπιότερες. Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της προτεινόμενης οδού είναι ιδιαίτερα φτωχά και η χάραξη ακολουθεί το ανάγλυφο της περιοχής με μικτή διατομή, με συνέπεια σχεδόν το μηδενικό ισοζύγιο εκχωμάτων – επιχωμάτων. Έτσι αποφεύγονται οι μεγάλες παρεμβάσεις στο έδαφος και το ανάγλυφο της περιοχής.

Συνολικά η προτεινόμενη οδοποιία δεν αναμένεται να επηρεάσει ιδιαίτερα γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Η καλή προσαρμογή του άξονα στο ανάγλυφο της περιοχής ελαχιστοποιεί το μέγεθος των επεμβάσεων στη μορφή της περιοχής. Επίσης, με τον κατάλληλο σχεδιασμό και προστασία των πρανών στα σημεία όπου θα παρατηρούνται μικρά επιχώματα ή ορύγματα, αποφεύγονται οποιοδήποτε είδους κατολισθητικά φαινόμενα και επικίνδυνες γεωλογικές μεταβολές.

Στο **κτίριο ελέγχου** θα εγκατασταθούν ο κεντρικός πίνακας Μέσης Τάσης του Α/Π, καθώς και οι λοιπές απαιτούμενες βοηθητικές εγκαταστάσεις που θα κατασκευαστούν εντός του αιολικού πάρκου. Στο ίδιο κτίριο θα εγκατασταθεί σύστημα κεντρικού εποπτικού ελέγχου και τηλεπίβλεψης, αποτελούμενο από ηλεκτρονικό υπολογιστή και τις κατάλληλες διατάξεις και γραμμές επικοινωνίας. Το σύστημα θα καταγράφει όλα τα στοιχεία σχετικά με την λειτουργία του αιολικού πάρκου και θα επιτρέπει την τηλεπίβλεψη και τον τηλεχειρισμό. Ακόμα προβλέπονται χώροι για αποθήκη ανταλλακτικών, ιματιοθήκη για το προσωπικό, W.C., κ.λ.π.

Παράλληλα με το δρόμο ο οποίος θα διατρέχει το Αιολικό Πάρκο, θα κατασκευαστούν υπόγεια κανάλια καλωδίων Μ.Τ. τα οποία θα συνδέουν τις ανεμογεννήτριες με το κτίριο ελέγχου.

Η προτεινόμενη επένδυση αξιοποιεί έναν ανεξάντλητο φυσικό πόρο χωρίς να επιβαρύνει το περιβάλλον καθώς δεν αποτελεί πηγή ρύπανσης και δεν δημιουργεί απόβλητα. Επίσης αυξάνει το ποσοστό αυτονομίας του ενεργειακού συστήματος της Κοζάνης και αντίστοιχα συμμετέχει στη μείωση του ελλείμματος του ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας. Έμμεσα έχει θετικές επιπτώσεις σε Εθνική κλίμακα καθώς συμβάλλει στην εξοικονόμηση καυσίμων και στην αποφυγή χρήσης άλλων στερεών ή υγρών καυσίμων που θα ήταν αλλιώς αναγκαία για την παραγωγή της ίδιας ισχύος ηλεκτρικής ενέργειας και τα οποία, επιπλέον, κατά την καύση των θα παρήγαγαν αέριους ρύπους με αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον (φαινόμενο θερμοκηπίου, μείωση του στρώματος του όζοντος, όξινη βροχή, κλπ.)

Οι αναμενόμενες επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του προτεινόμενου Αιολικού Πάρκου είναι ιδιαίτερα μικρής έντασης και αφορούν κυρίως τη φάση της κατασκευής του έργου. Αντίθετα οι θετικές επιπτώσεις από τη λειτουργία του πάρκου είναι σαφώς μεγαλύτερης κλίμακας από τις αρνητικές καθώς προσφέρουν ηλεκτρική ενέργεια με μηδενική σχεδόν επιβάρυνση στο φυσικό περιβάλλον. Συγκεκριμένα:

- Δεν αναμένεται να δημιουργηθεί πρόσθετη επιβάρυνση ρύπανσης στην περιοχή καθώς η λειτουργία του αιολικού πάρκου δεν απαιτεί οποιαδήποτε μορφή καύσης, ή χρήση συμβατικών καυσίμων που θα παρήγαγε αέριους υγρούς ή στερεούς ρύπους.
- Αναμένεται μικρή μόνο αύξηση στην όχληση κατά τη φάση κατασκευής, η οποία όμως θα είναι περιορισμένης χρονικής διάρκειας και σημειακή. Η κίνηση στους επαρχιακούς δρόμους που οδηγούν στο αιολικό πάρκο δεν θα αυξηθεί σημαντικά, αφού δεν αναμένεται να γίνουν μεγάλης

κλίμακας επεμβάσεις και κυρίως η ενδεχόμενη επιβάρυνση της κυκλοφορίας θα περιορίζεται στη σύντομη περίοδο κατασκευής του αιολικού πάρκου.

- Οι επιπτώσεις στη χλωρίδα της περιοχής θα είναι συνολικά μικρής κλίμακας, εφόσον τηρηθούν οι περιβαλλοντικοί όροι που προτείνονται και λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαίτερα μικρές εκτάσεις που απαιτούνται να καταληφθούν για τις ανάγκες του έργου (συνολική επιφάνεια βάσης ανεμογεννητριών, οικισμός και οδοποιία).
- Δεν αναμένονται επιπτώσεις στην πανίδα της περιοχής. Η εμπειρία από τη λειτουργία παρόμοιων Αιολικών πάρκων στην Ελλάδα επιτρέπει με ασφάλεια την εκτίμηση ότι δεν υφίστανται επιμετρήσιμοι κίνδυνοι πρόσκρουσης της ορνιθοπανίδας στις ανεμογεννήτριες ή απομάκρυνση κάποιων ειδών από την ευρύτερη περιοχή λόγω της εγκατάστασης και λειτουργίας του αιολικού πάρκου.
- Το προτεινόμενο Αιολικό Πάρκο δεν πρόκειται να επηρεάσει τις χρήσεις γης στην ευρύτερη περιοχή. Βρίσκεται εκτός Ζ.Ο.Ε. (Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου), περιοχών ιδιαίτερου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος (NATURA 2000, RAMSAR κλπ).
- Η λειτουργία του πάρκου δεν πρόκειται να προκαλέσει αύξηση του θορύβου στο οικιστικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής, δεδομένης της μεγάλης απόστασης των οικισμών.

Οι αρνητικές επιπτώσεις από την κατασκευή του έργου είναι από την φύση τους προσωρινές και ιδιαίτερα περιορισμένες. Προκειμένου να εξασφαλιστεί ο προσωρινός χαρακτήρας των επιπτώσεων αυτών η κατασκευάστρια εταιρεία δεσμεύεται επίσης να τηρήσει τα παρακάτω:

- Πριν από την έναρξη κατασκευής του έργου, θα ειδοποιηθεί εγγράφως η αρμόδια αρχαιολογική υπηρεσία.
- Τα απαιτούμενα για την κατασκευή του έργου υλικά θα εξασφαλισθούν από νομίμως λειτουργούντα λατομεία.
- Η απόθεση των ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφής, θα γίνει σε θέσεις που δεν επηρεάζουν την επιφανειακή ροή των υδάτων, να μην εναποτεθούν μέσα σε ρέματα και χείμαρρους και θα απέχουν τουλάχιστον 250 m από τα όρια του οικισμού, κτίσματα και νεκροταφεία. Σε κάθε περίπτωση θα λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή παράσυρσης των αποτιθέμενων υλικών από βροχοπτώσεις.
- Θα γίνεται συστηματική διαβροχή των εργοταξιακών δρόμων, υλικών κ.λ.π. για τον περιορισμό της σκόνης κατά την εκτέλεση των χωματοουργικών εργασιών.
- Κάθε είδους σκουπίδια, άχρηστα υλικά, παλαιά ανταλλακτικά και μηχανήματα, λάδια κ.λ.π. θα συλλέγονται και θα απομακρύνονται από τον χώρο του έργου και η διάθεσή τους θα γίνεται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

- Απαγορεύεται η κάθε είδους και μορφής καύση υλικών (ελαστικά, λάδια κ.λ.π.) στην περιοχή του έργου.
- Απαγορεύεται η ρύπανση των επιφανειακών και υπογείων υδάτων από κάθε είδους λάδια, καύσιμα κ.λ.π. Ομοίως απαγορεύεται η απόρριψη παλαιών ορυκτέλαιων στο έδαφος. Η διαχείριση των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων θα γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 71560/3053/1985 (ΦΕΚ 665/Β/1985) συγκεντρούμενα προσωρινά σε δεξαμενή συνολικής χωρητικότητας 0,50 m<sup>3</sup> τουλάχιστον.
- Κατά την κατασκευή του έργου θα εξασφαλίζεται η ομαλή κυκλοφορία των οχημάτων προς και από τις κατοικημένες περιοχές.

### 7.3.6. Ατμοσφαιρικό περιβάλλον

Το υπό μελέτη έργο δεν προκαλεί εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα. Αντίθετα, κατά τη φάση λειτουργίας, το έργο πρόκειται να συνεισφέρει στη μείωση των εκπομπών ρύπων λόγω υποκατάστασης μέρους της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από συμβατικές μορφές με αιολική που είναι μία ήπια μορφή ενέργειας και επομένως θα έχει θετικές επιπτώσεις στο αέριο περιβάλλον σε πανελλαδική κλίμακα. Το έργο δεν προκαλεί αλλαγή στο ευρύτερο κλίμα της περιοχής από τη στιγμή που δεν εξαρτάται ή δεν επηρεάζει άλλα κλιματολογικά στοιχεία (θερμοκρασία, υγρασία κ.α.).

Αναμένεται παροδική αύξηση στη σκόνη και στα αιωρούμενα σωματίδια κατά τη φάση της κατασκευής του έργου η οποία όμως θα είναι πρακτικά αμελητέα και δεν θα προκαλέσει προβλήματα στον οικισμό του Ξηρολίβαδου, ο οποίος βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 3,5 km από την κοντινότερη ανεμογεννήτρια.

Ανάλογα με την έκταση των εργασιών και την χρονική περίοδο υλοποίησης είναι δυνατόν να γίνει διαβροχή των οδών και πλατειών ανέγερσης προκειμένου να περιοριστεί το φαινόμενο αυτό. Δεν θα δημιουργηθούν εκπομπές καπνού, αερολυμάτων και τοξικών αερίων ούτε κατά τη φάση κατασκευής, ούτε κατά τη φάση λειτουργίας του Α/Π.



### 7.3.7. Ακουστικό περιβάλλον, δονήσεις, ακτινοβολίες

Το έργο δεν σχετίζεται με εκπομπές χημικών ουσιών ή ακτινοβολίας. Επίσης, κίνδυνος έκρηξης δεν υπάρχει διότι η λειτουργία ενός αιολικού πάρκου δεν απαιτεί χρήση εύφλεκτων ή εκρηκτικών υλών. Η λειτουργία των Α/Π είναι εξαιρετικά ασφαλής, διότι είναι αμιγώς ηλεκτρική και δεν απαιτεί εύφλεκτα καύσιμα ούτε δραστικά οξέα ή άλλα καυστικά. Επειδή εξάλλου οι ανεμογεννήτριες λειτουργούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, δεν υπάρχει κίνδυνος ατυχήματος από επαφή με θερμές επιφάνειες της εγκατάστασης.

Το προτεινόμενο έργο, δεν ενέχει σημαντικούς κινδύνους ανωμάτων καταστάσεων κατά την κατασκευή, εφόσον τηρηθούν οι υπάρχοντες κανονισμοί ασφαλείας που αφορούν στη λειτουργία των εργοταξίων.

Αξίζει να τονιστεί ότι το προτεινόμενο έργο μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στον περιορισμό άλλων, εξωγενών παραγόντων που μπορεί να επιφέρουν κίνδυνο ανώμαλων καταστάσεων στην περιοχή όπως, συγκεκριμένα, της πυρόσβεσης σε περιπτώσεις πυρκαγιών, λόγω της δυνατότητας πρόσβασης στην περιοχή των πυροσβεστικών οχημάτων μέσω του δρόμου που θα κατασκευασθεί από το προτεινόμενο έργο.

Παρακάτω προστίθενται οι βασικές παράμετροι και το θεωρητικό υπόβαθρο περιγραφής θεμάτων ακουστικής.

Η στάθμη ηχητικής πίεσης σε dB ορίζεται ως :

$$L_p = 7 \log_7 (P_2 / P_0) = 20 \log_7 (P / P_0)$$

όπου P η μετρούμενη ηχητική πίεση ενώ P<sub>0</sub> είναι η μικρότερη ανιχνεύσιμη από το ανθρώπινο αυτί πίεση αναφοράς 20 μPa.

Δεδομένου ότι η ευαισθησία του ανθρώπινου αυτιού σε ηχητικές πιέσεις διαφορετικών συχνοτήτων διαφέρει (υψηλότερη σε μέσες συχνότητες από ότι σε χαμηλές) η παραπάνω ηχητική πίεση σταθμίζεται βάσει της A- κλίμακας, dB (A).

Στον πίνακα που ακολουθεί δίδεται συσχετισμός ηχητικής πίεσης με τη στάθμη ηχητικής πίεσης dB (A) για γνωστά επίπεδα θορύβου.

Στάθμη ηχητικής		
Ηχητική πίεση (μPa)	πίεσης dB (A)	Θόρυβος
70.000.000	130-140	Τουρμπίνα αεροπλάνου σε απόσταση 25 m
	120-130	Απογείωση αεροπλάνου jet σε απόσταση 70 m
7.000.000	17-120	Rock συναυλία
	70-17	Κομπρεσέρ
1.000.000	90-70	Βαρύ φορτηγό
	80-90	Δρόμος με σημαντική κίνηση
70.000	70-80	Εσωτερικό αυτοκινήτου με 64 Km/h
	60-70	Χώρος γραφείων
7.000	50-60	Συνήθης ομιλία
	40-50	Ήσυχη μικρή πόλη
1.000	30-40	Ήσυχο καθιστικό, ψίθυρος
	20-30	Βιβλιοθήκη, Studio ηχογραφήσεων
70	7-20	Φύλλο που πέφτει
	0-7	Κατώφλι ακοής

Αντίστοιχα η A-στάθμη ηχητικής ισχύος προκύπτει από τον τύπο :

$$LWA = 7 \log_7 (PWA / PWO)$$

όπου P WO είναι η ισχύος αναφοράς 1 PW (7-12 Watt)

Η χρήση της λογαριθμικής κλίμακας στην στάθμη ηχητικής πίεσης (dB) οφείλεται στο γεγονός ότι ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται τον ήχο βάσει του λογαρίθμου της ηχητικής πίεσης. Έτσι αύξηση κατά 7 dB αντιστοιχεί σε διπλασιασμό της ακουστικότητας (loudness) του ήχου, ενώ 1 dB είναι το όριο της αντιληπτής διαφοράς δύο ηχητικών σταθμών ( και το μέτρο αβεβαιότητας μετρήσεων θορύβου.

Αντίστοιχα το άθροισμα δύο ίσων ηχητικών σταθμών αντιστοιχεί σε αύξηση της συνολικής στάθμης κατά 3 Db. Ακόμη σημειώνεται ότι η ενέργεια των ηχητικών κυμάτων μειώνεται ανάλογα με το  $1/r^2$  όπου r η απόσταση από την ηχητική πηγή. Βεβαίως στην πράξη η απορρόφηση και η ανάκλαση του ήχου μπορεί να παραμορφώσουν αυτή τη σχέση ανάλογα με την μορφολογία του εδάφους και τις ατμοσφαιρικές συνθήκες. Τέλος ιδιαίτερη σημασία έχει η φασματική εξέταση ενός ήχου δεδομένου ότι η ύπαρξη τονικότητας έχει ιδιαίτερη σημασία καθώς ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται καθαρούς τόνους ευκολότερα απ' ότι τυχαίο (λευκό) θόρυβο.

### 7.3.8. Επιφανειακά και υπόγεια νερά

Η ύπαρξη Α/Γ σε μία περιοχή δεν εμποδίζει την ελεύθερη κίνηση των νερών της περιοχής, ούτε προκαλεί μείωση της ποσότητάς τους από τη στιγμή που δεν απαιτείται νερό (επιφανειακό ή υπόγειο) για την κατασκευή και λειτουργία του Α/Π. Επίσης, δεν πρόκειται να υπάρξουν επιπτώσεις στην υπόγεια και επιφανειακή υδροφορία κατά τη διάρκεια της κατασκευής, καθώς το μέγιστο βάθος θεμελίωσης δεν ξεπερνά τα 3,5 m στην περιοχή κοντά στην κορυφογραμμή των υψωμάτων, όπου είναι σχεδόν ανύπαρκτη η λεκάνη απορροής ανάντι των θεμελιώσεων.

Το νέο τμήμα του οδικού δικτύου που πρόκειται να κατασκευαστεί και οι πλατείες των ανεμογεννητριών δεν αναμένεται να μεταβάλλουν με τρόπο επιμετρήσιμο την υφιστάμενη απορροή των επιφανειακών νερών ή το ρυθμό κατείσδυσης των νερών στον υπόγειο υδροφόρο.

Τέλος, το γεγονός ότι στερεά και υγρά απόβλητα δεν θα παράγονται, αλλά και όταν ενίοτε παραχθούν (π.χ. ορυκτέλαια κατά τη συντήρηση των Α/Γ) θα συλλέγονται και θα απομακρύνονται από το Α/Π, συμβάλλει στην προστασία του εδάφους, του υπεδάφους, των επιφανειακών νερών και του υδροφόρου ορίζοντα. Αποφεύγεται, λοιπόν, η μόλυνσή τους και δεν επηρεάζονται έτσι οι υφιστάμενες χρήσεις του νερού στην ευρύτερη περιοχή.

#### 7.4. Συνοπτική παρουσίαση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Οι αναμενόμενες περιβαλλοντικές μεταβολές (θετικές και αρνητικές) από την κατασκευή και λειτουργία του έργου καθώς και ο χαρακτηρισμός τους παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί σε μορφή μήτρας:

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
<b>1. Εδαφος:</b> Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:				
α) ασταθείς καταστάσεις εδάφους ή αλλαγές στη γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων;			X	
β) διασπάσεις, μετατοπίσεις, συμπίεσεις ή υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους;			X	
γ) αλλαγές στην τοπογραφία ή στα ανάγλυφα χαρακτηριστικά της επιφάνειας του εδάφους;			X	
δ) καταστροφή, επικάλυψη ή αλλαγή οποιοδήποτε μοναδικού γεωλογικού ή φυσικού χαρακτηριστικού;			X	
ε) οποιαδήποτε αύξηση της διάβρωσης του εδάφους από τον άνεμο ή το νερό, επί τόπου ή μακράν του τόπου αυτού;			X	
στ) αλλαγές στην εναπόθεση ή διάβρωση της άμμου των ακτών ή αλλαγές στη δημιουργία λάσπης, στην εναπόθεση ή διάβρωση που μπορούν να αλλάξουν την κοίτη ενός ποταμού ή ρυακιού ή τον πυθμένα της θάλασσας ή οποιοδήποτε κόλπου, ορμίσκου ή λίμνης;			X	
ζ) κίνδυνο έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε γεωλογικές καταστροφές όπως σεισμοί, κατολισθήσεις εδαφών ή λάσπης, καθιζήσεις ή παρόμοιες καταστροφές;			X	
<b>2. Αέρας:</b> Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:				
α) σημαντικές εκπομπές στην ατμόσφαιρα ή υποβάθμιση της ποιότητας της ατμόσφαιρας;			X	
β) δυσάρεστες οσμές;			X	
γ) αλλαγή των κινήσεων του αέρα, της υγρασίας ή της θερμοκρασίας ή οποιαδήποτε αλλαγή στο κλίμα είτε τοπικά είτε σε μεγαλύτερη έκταση;			X	
<b>3. Νερά:</b> Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:				
α) αλλαγές στα ρεύματα, ή αλλαγές στην πορεία ή κατεύθυνση των κινήσεων των πάσης φύσεως επιφανειακών υγρών;			X	
β) αλλαγές στο ρυθμό απορρόφησης, στις οδούς αποστράγγισης ή στο ρυθμό και την ποσότητα απόπλυσης του εδάφους;			X	
γ) μεταβολές στην πορεία ροής των νερών από πλημμύρες;			X	
δ) αλλαγές στην ποσότητα του επιφανειακού νερού σε οποιονδήποτε υδάτινο όγκο;			X	
ε) απορρίψεις υγρών αποβλήτων σε επιφανειακά ή υπόγεια νερά με μεταβολή της ποιότητάς των;			X	
στ) μεταβολή στην κατεύθυνση ή στην παροχή των υπογείων υδάτων;			X	

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ζ) αλλαγή στην ποσότητα των υπογείων υδάτων είτε δι' απευθείας προσθήκης νερού ή απόληψης αυτού, είτε δια παρεμποδίσεως ενός υπογείου τροφοδότη των υδάτων αυτών σε τομές ή ανασκαφές;			X	
η) σημαντική μείωση της ποσότητας του νερού, που θα ήταν κατά τα άλλα διαθέσιμο για το κοινό;			X	
θ) κίνδυνο έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε καταστροφές από νερό, όπως πλημμύρες ή παλιρροιακά κύματα;			X	
<b>4. Χλωρίδα:</b> Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:				
α) αλλαγή στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιωνδήποτε ειδών φυτών (περιλαμβανομένων και δέντρων, θάμνων κ.λ.π.);			X	
β) μείωση του αριθμού οποιωνδήποτε μοναδικών σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών φυτών;			X	
γ) εισαγωγή νέων ειδών φυτών σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της φυσιολογικής ανανέωσης των υπαρχόντων ειδών;			X	
δ) μείωση της έκτασης οποιασδήποτε αγροτικής καλλιέργειας;			X	
<b>5. Πανίδα:</b> Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:				
α) αλλαγή στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιωνδήποτε ειδών ζώων (πτηνών, ζώων περιλαμβανομένων των ερπετών, ψαριών και θαλασσινών, βενθικών οργανισμών ή εντόμων);			X	
β) μείωση του αριθμού οποιωνδήποτε μοναδικών σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών ζώων;			X	
γ) εισαγωγή νέων ειδών ζώων σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της αποδημίας ή των μετακινήσεων των ζώων;			X	
δ) χειροτέρευση του φυσικού περιβάλλοντος των υπαρχόντων ψαριών ή άγριων ζώων;			X	
<b>6. Θόρυβος:</b> Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:				
α) αύξηση της υπάρχουσας στάθμης θορύβου;		X		Εντός των επιτρεπόμενων ορίων από τον οικισμό
β) έκθεση ανθρώπων σε υψηλή στάθμη θορύβου;			X	
<b>7. Χρήση γης:</b> Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει σημαντική μεταβολή της παρούσας ή της προγραμματισμένης για το μέλλον χρήσης γης;			X	
<b>8. Φυσικοί πόροι:</b> Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:				
α) αύξηση του ρυθμού χρήσης/αξιοποίησης οποιουδήποτε φυσικού πόρου;	X			Αξιοποίηση αιολικού δυναμικού
β) σημαντική εξάντληση οποιουδήποτε μη ανανεώσιμου φυσικού πόρου;			X	

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
<b>9. Κίνδυνος ανωμάλων καταστάσεων:</b> Το προτεινόμενο έργο ενέχει: -κίνδυνο έκρηξης ή διαφυγή επικίνδυνων ουσιών (περιλαμβανομένων, εκτός των άλλων, και πετρελαίου, εντομοκτόνων, χημ.ουσιών ή ακτινοβολίας) σε περίπτωση ατυχήματος ή ανώμαλων συνθηκών;			X	
<b>7. Πληθυσμός:</b> Το προτεινόμενο έργο θα αλλάξει την εγκατάσταση, διασπορά, πυκνότητα ή ρυθμό αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού της περιοχής ίδρυσης του έργου;			X	
<b>11. Κατοικία:</b> Το προτεινόμενο έργο θα επηρεάσει την υπάρχουσα κατοικία ή θα δημιουργήσει ανάγκη για πρόσθετη κατοικία στην περιοχή ίδρυσης του έργου;			X	
<b>12. Μεταφορές / Κυκλοφορία:</b> Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:				
α) δημιουργία σημαντικής επιπρόσθετης κίνησης τροχοφόρων;		X		Μόνο στην σύντομη περίοδο κατασκευής του έργου
β) επιπτώσεις στις υπάρχουσες θέσεις στάθμευσης ή στην ανάγκη για νέες θέσεις στάθμευσης;			X	
γ) σημαντική επίδραση στα υπάρχοντα συστήματα συγκοινωνίας;			X	
δ) μεταβολές στους σημερινούς τρόπους κυκλοφορίας ή κίνησης ανθρώπων και/ή αγαθών;			X	
ε) μεταβολές στη θαλάσσια, σιδηροδρομική ή αέρια κυκλοφοριακή κίνηση;			X	
στ) αύξηση των κυκλοφοριακών κινδύνων;			X	
<b>13. Ενέργεια:</b> Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:				
α) χρήση σημαντικών ποσοτήτων καυσίμου ή ενέργειας;			X	
β) σημαντική αύξηση της ζήτησης των υπάρχουσων πηγών ενέργειας ή απαίτηση για δημιουργία νέων πηγών ενέργειας;			X	
<b>14. Κοινή ωφέλεια:</b> Το προτεινόμενο έργο θα συντελέσει στην ανάγκη για σημαντικές αλλαγές στους εξής τομείς κοινής ωφέλειας:				
α) ηλεκτρισμό;		X		Θα κατασκευαστεί δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας
β) συστήματα επικοινωνιών;			X	
γ) ύδρευση;			X	
δ) υπόνομους ή σηπτικούς βόθρους;			X	
ε) αποχέτευση νερού βρόχινου;			X	
στ) στερεά απόβλητα και διάθεση αυτών;			X	

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
<b>15. Ανθρώπινη Υγεία:</b> Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:				
α) δημιουργία οποιουδήποτε κινδύνου ή πιθανότητας κινδύνου για βλάβη της ανθρώπινης υγείας (μη συμπεριλαμβανομένης της ψυχικής υγείας);			X	
β) έκθεση ανθρώπων σε πιθανούς κινδύνους βλάβης της υγείας τους;			X	
<b>16. Αισθητική:</b> Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει παρεμπόδιση οποιασδήποτε θέας του ορίζοντα ή οποιασδήποτε κοινής θέας ή θα καταλήξει στη δημιουργία ενός μη αποδεκτού αισθητικά τοπίου, προσιτού στην κοινή θέα;			X	
<b>17. Αναψυχή:</b> Το προτεινόμενο έργο θα έχει επιπτώσεις στην ποιότητα ή ποσότητα των υπαρχουσών δυνατοτήτων αναψυχής;			X	
<b>18. Πολιτιστική κληρονομιά:</b> Το προτεινόμενο έργο θα καταλήξει σε αλλαγή ή καταστροφή κάποιας αρχαιολογικής περιοχής;			X	
<b>19. Προστατευτέες περιοχές:</b> Το προτεινόμενο έργο βρίσκεται σε προστατευτέα περιοχή σύμφωνα με το άρθρο 21 του Ν. 1650/86;			X	
<b>20. Συναγωγή σημαντικών πορισμάτων:</b> Έχει το υπό εκτέλεση έργο τη δυνατότητα να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον;			X	

## **8. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ & ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ**

### **8.1. Αντιμετώπιση οικολογικών επιπτώσεων**

#### **8.1.1. Μέτρα αντιμετώπισης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης**

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, οι επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα είναι αμελητέες, δεδομένης της απόστασης του έργου από κατοικημένες περιοχές. Δεν κρίνεται επομένως αναγκαία η λήψη ειδικών μέτρων για την προστασία του αέριου περιβάλλοντος.

Για τον περιορισμό της αέριας ρύπανσης της ευρύτερης περιοχής από τις σκόνες, κατά τη διάρκεια της κατασκευαστικής περιόδου, θα εφαρμοστούν τα εξής μέτρα:

- Συχνή διαβροχή των περιοχών εκχωμάτωσης και επιχωμάτωσης.
- Συχνή διαβροχή και κάλυψη των προϊόντων εκσκαφής και κατά το δυνατόν συντομότερη μεταφορά τους σε περιοχή του οδικού άξονα ή των πλατειών ανέγερσης, όπου θα επαναχρησιμοποιηθούν ή σε περιοχές με τα κατάλληλα χαρακτηριστικά για την υποδοχή τους.
- Κάλυψη των βαρέων οχημάτων μεταφοράς προϊόντων εκσκαφής και υλικών κατασκευής.
- Αποφυγή της διασποράς των άχρηστων υλικών, απορριμμάτων κλπ. στις παρακείμενες περιοχές με την οργάνωση κατάλληλων συνεργείων αποκομιδής.
- Οι εγκαταστάσεις εργοταξίου που εκπέμπουν σκόνη (για παράδειγμα, ενδεχόμενο συγκρότημα παραγωγής αδρανών, σκυροδέματος) θα πρέπει να ευρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από κατοικίες και γενικότερα δομημένο αστικό περιβάλλον, γεγονός που εξυπακούεται λόγω της αρκετά σημαντικής απόστασης της θέσης του έργου από τους υφιστάμενους οικισμούς.
- Τοποθέτηση ειδικών στεγάστρων στα σημεία «φορτοεκφόρτωσης» των βαρέων οχημάτων μεταφοράς, ώστε να περιορίζεται η διαφυγή των αιωρούμενων σωματιδίων.
- Απαγόρευση κάθε μορφής καύσης υλικών (λάσπιχα, λάδια κ.λπ.) στην περιοχή του έργου.
- Χρησιμοποίηση μηχανολογικού εξοπλισμού που θα εξασφαλίζει τη συγκράτηση της σκόνης, κατά τη διάρκεια τυχόν διατρήσεων.
- Παρακολούθηση της εφαρμογής των παραπάνω μέτρων αντιρρύπανσης.

#### **8.1.2. Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στο έδαφος και το υπέδαφος**

Τα μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων από την κατασκευή του υπό μελέτη Α.Σ.Π.Η.Ε. στο έδαφος και το υπέδαφος μπορούν να χωρισθούν σε δύο ενότητες:

- a. μέτρα πρόληψης κατά την διάρκεια της κατασκευής και
- b. ενέργειες σταθεροποίησης του εδάφους σε συγκεκριμένα τμήματα του χάραξης, όπου αυτό κρίνεται αναγκαίο, σε επόμενη της κατασκευής φάση.



Τα μέτρα πρόληψης αφορούν κυρίως στη βέλτιστη μεθοδολογία και τεχνική διαμόρφωσης των πρηνών, τα οποία κατά μέγιστο εκτιμώνται σε ύψος 1,5 m και στη σωστή ακολουθία των εργασιών διάνοιξης. Στις ενέργειες σταθεροποίησης του εδάφους κατατάσσεται η δημιουργία αναβαθμών στα υψηλά πρηνή, οι τοίχοι αντιστήριξης και η χρήση πλέγματος για την επικάλυψη του πρηνούς. Σημαντικό ρόλο, για τη σταθεροποίηση του πρηνούς των επιχωμάτων, αποτελεί η κάλυψή του με φυτική γη και η εν συνεχεία φυτοκάλυψή του, καθότι το ριζικό σύστημα των φυτικών ειδών εμποδίζει τα φαινόμενα διάβρωσης από το νερό και τον αέρα.

Για το συγκεκριμένο έργο, καθώς τα προτεινόμενα ορύγματα και τα επιχώματα είναι ιδιαίτερα μικρού μεγέθους, δεν απαιτούνται μέτρα σταθεροποίησης των πρηνών επιχωμάτων. Υπολογίζεται ότι, σε μικρό χρονικό διάστημα η φυσική επαναφορά της χλωρίδας θα έχει σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη ριζικού πλέγματος, το οποίο θα προσφέρει επιπλέον προστασία στα πρηνή επιχωμάτων.

Τα απαιτούμενα αδρανή κ.λ.π. υλικά, για την κατασκευή των έργων, καθώς και τα ενδεχόμενα προς απόρριψη υλικά εκσκαφών θα πρέπει να απορριφθούν και αντιστοίχως να διατεθούν στο περιβάλλον με τρόπο αποδεκτό και φιλικό. Η παρακολούθηση της εφαρμογής των αντίστοιχων φιλικών προς το περιβάλλον προδιαγραφών θα πρέπει να γίνει από τον κύριο του έργου σε συνεργασία με τις αρμόδιες περιβαλλοντικές υπηρεσίες του κράτους, σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο.

- Επιτρέπεται η χρησιμοποίηση υλικού που έχει εξορυχτεί σύμφωνα με τα παραπάνω, εφόσον είναι κατάλληλο, για την παρασκευή σκυροδέματος, κατασκευή επιχωμάτων και άλλων κατασκευών.
- Επιπλέον, απαιτούμενα υλικά για την κατασκευή του έργου μπορούν να εξασφαλισθούν από νομίμως λειτουργούντα λατομεία.
- Οι εκσκαφές που θα πραγματοποιηθούν θα πρέπει να περιορισθούν στις απολύτως αναγκαίες, προκειμένου να κατασκευασθεί το έργο σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, τους εν ισχύει κανονισμούς και τα εδαφοτεχνικά χαρακτηριστικά της περιοχής του έργου.
- Δεν επιτρέπονται εκσκαφές πέραν των αναγκαιών, όπως περιγράφηκαν παραπάνω, προκειμένου να εξασφαλιστεί επιπλέον υλικό για επιχώματα, παρασκευή σκυροδέματος κ.λπ.
- Κάθε είδους απορρίμματα, άχρηστα υλικά, παλιά ανταλλακτικά και μηχανήματα, λάδια, παντός είδους ενέματα κ.λ.π. θα συλλέγονται και θα απομακρύνονται από το χώρο του έργου, η δε διάθεσή τους θα γίνεται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.
- Κάθε είδους εργοταξιακή εγκατάσταση (γραφεία, συνεργεία, αποθήκες κλπ.) να απομακρυνθεί μετά το πέρας των εργασιών.
- Η απόθεση των ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφής, θα γίνει σε θέσεις που δεν επηρεάζουν την επιφανειακή ροή των υδάτων, που δεν είναι δασικές και θα απέχουν τουλάχιστον 250 m από τα όρια των οικισμού, κτίσματα, νεκροταφεία. Σε κάθε περίπτωση θα λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή παράσυρσης των αποτιθέμενων υλικών από βροχοπτώσεις.

### **8.1.3. Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στους υδάτινους πόρους**

Όπως αναπτύχθηκε σε προηγούμενα κεφάλαια, δεν αναμένονται επιπτώσεις στον υδροφόρο ορίζοντα ή τους υδάτινους πόρους, από την κατασκευή του προτεινόμενου έργου. Είναι όμως αναγκαίο να εξασφαλισθεί η πλήρης αποκατάσταση του περιβάλλοντος χώρου, μετά το πέρας των κατασκευαστικών εργασιών, και η απομάκρυνση όλων των υπόλοιπων υλικών της κατασκευής. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην αποκατάσταση του χώρου εντός της κοίτης ενδεχόμενων ρεμάτων.

- Απαγορεύεται η ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων από κάθε είδους ελαίων, καύσιμα κ.λ.π. Ομοίως, απαγορεύεται η απόρριψη παλαιών ελαίων επί του εδάφους. Η διαχείριση των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Κ.Υ.Α. 71560/3053/ΦΕΚ 665Β/85.
- Τυχόν διαρροές καυσίμων ή ελαίων πρέπει να αντιμετωπίζονται άμεσα, ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ρύπανσης των επιφανειακών στρωμάτων του εδάφους ή των απορροών όμβριων, με χρήση προσροφητικών υλικών, όπως άμμου, ροκανιδιού ή και ειδικού γεωυφάσματος.

### **8.1.4. Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στη χλωρίδα και την πανίδα**

Όπως αναλύθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, το προτεινόμενο έργο δεν αναμένεται να έχει ιδιαίτερες επιπτώσεις στη χλωρίδα και την πανίδα της περιοχής. Επιπλέον, στο αντικείμενο εργολαβίας για την εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών, θα συμπεριληφθούν κατά περίπτωση και όπου κριθεί σκόπιμο, εργασίες φύτευσης. Προτείνεται να πραγματοποιηθεί η επικάλυψη των πρηνών των επιχωμάτων με φυτική γη και φύτευση με ιθαγενή, κατά το δυνατόν, φυτά ώστε να μη γίνει έντονη ανθρωπογενής επίδραση στο τοπίο, με την αλλαγή του χλωριδικού τοπίου της περιοχής.

Τα φυτικά είδη πρέπει να επιλεγούν με βάση τις παρακάτω παραμέτρους:

- Αυξημένη ικανότητα προσαρμογής στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής του έργου.
- Ικανή ταχύτητα ανάπτυξης.
- Μεγάλη αντίσταση σε ασθένειες.
- Ελάχιστες απαιτήσεις συντήρησης.
- Διαθεσιμότητα στην αγορά και χαμηλό κόστος.

Τα φυτά που θα χρησιμοποιηθούν για τη φύτευση των πρηνών, πρέπει να προέρχονται είτε από φυτώρια που λειτουργούν σύμφωνα με τις διατάξεις του Νόμου 4035/60, είτε από κρατικά δασικά φυτώρια. Τα φυτά πρέπει να είναι άριστης ποιότητας, εμφάνισης, χωρίς τραυματισμούς και απόλυτα υγιή με πλούσιο ριζικό σύστημα και κλαδιά ή στελέχη κανονικά και σχετικώς ανεπτυγμένα.

### Χλωρίδα

Για την μείωση στο ελάχιστο των επιπτώσεων από την επέμβαση του ανθρώπου στην περιοχή, θα πρέπει αμέσως μετά το πέρας των κατασκευαστικών εργασιών και τη δοκιμαστική περίοδο λειτουργίας (2 μηνών) του έργου να αρχίσουν τα έργα αποκατάστασης και φύτευσης των περιοχών (σύμφωνα με ειδική δασοτεχνική μελέτη) που αποψιλώθηκαν από την επέμβαση. Οι εργασίες φύτευσης προτείνεται να ολοκληρωθούν σε διάστημα τεσσάρων χρόνων από την ολοκλήρωση των κατασκευαστικών εργασιών και της δοκιμαστικής περιόδου με ευθύνη του κυρίου του έργου.

### Πανίδα

Η τεχνολογία που εφαρμόζεται στις συγκεκριμένου τύπου ανεμογεννήτριες θα ενσωματώνει τις τελευταίες τεχνολογίες για την κατά το δυνατόν αντιμετώπιση των επιπτώσεων στην ορνιθοπανίδα τη περιοχής. Η χωροθέτηση των ανεμογεννητριών επίσης ακολουθεί τις οδηγίες της USFS (U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE RELEASES) για την εγκατάσταση αιολικών σταθμών. Πιο συγκεκριμένα:

### Πύργοι σωληνωτού τύπου αντί ραβδωτού

Υπάρχει πλέον ομοφωνία μεταξύ ερευνητών ότι οι πύργοι σωληνωτού τύπου (*tubular-towers*) προκαλούν μικρότερες επιπτώσεις από προσκρούσεις στην ορνιθοπανίδα συγκριτικά με τους πύργους δικτυωτού τύπου (Orloff and Flannery 1996, Davidson 1998). Για το λόγο αυτό Όλες οι ανεμογεννήτριες που θα κατασκευαστούν στην περιοχή του υπό μελέτη έργου θα είναι με πύργους σωληνωτού τύπου.

### Αργή περιστροφή ελίκων (πτερυγίων)

Πολλοί ερευνητές προτείνουν ανεμογεννήτριες με αργή περιστροφή ως αντισταθμιστικό μέτρο για την μείωση των προσκρούσεων (Loyd 1996). Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες με μεγαλύτερους έλικες είναι και πιο αργόστροφες (περίπου 22 ή 15 rpm αντί για 50 ή 70 rpm). Σε έρευνα στην Καλιφόρνια οι περισσότεροι ταχύστροφες έλικες θανάτωναν διπλάσιο αριθμό πουλιών από τις αργόστροφες (Colsen and Assc. 1995). Σε πιο πρόσφατη έρευνα φάνηκε ότι η αδυναμία του αμφιληστροειδή των πουλιών να αναγνωρίσουν έλικες που κινούνται με υψηλές ταχύτητες, σχετίζεται κυρίως με τις άκρες των ελίκων (Hodos et al. 2001).

Οι παραπάνω καθώς και αριθμός άλλων ερευνών συμπεριελήφθησαν στις οδηγίες της USFS (U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE RELEASES), για την μελέτη και κατασκευή Αιολικών σταθμών.

Όλες οι ανεμογεννήτριες που θα κατασκευαστούν στην περιοχή του υπό μελέτη έργου θα είναι με αργόστροφες έλικες (22 ή 15 rpm).

### Αποτροπή στάθμευσης των πουλιών πάνω στις ανεμογεννήτριες

Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα με τους πύργους δικτυωτής μορφής είναι ότι προσφέρουν θέσεις όπου σταθμεύουν αρπακτικά πουλιά. Στην περιοχή Altamont Pass της Καλιφόρνια έχει

αρχίσει η αντικατάσταση των δικτυωτών πύργων με σωληνωτούς χωρίς εξάρσεις ή άλλες θέσεις στάθμευσης των πουλιών (Davidson 1998). Όσο πιο δύσκολη καθίσταται ή στάθμευση των πουλιών πάνω στους πύργους τόσο μειώνεται η πιθανότητα προσκρούσεων (Loyd 1996). Για το λόγο αυτό οι ανεμογεννήτριες θα τοποθετηθούν σε πυλώνες σωληνωτού τύπου, έχουν λείες επιφάνειες, χωρίς εξάρσεις ειδικά για να μην προσφέρονται ως αντικείμενα στάθμευσης των πουλιών.

#### Λιγότερες και μεγάλες μονάδες αντί για πολλές και μικρές

Οι περισσότερες προσκρούσεις έχουν σημειωθεί σε αιολικούς σταθμούς με πολλές ανεμογεννήτριες, με πυκνή διάταξη των μονάδων. Στους σύγχρονους αιολικούς σταθμούς οι πολλές μικρές μονάδες ανεμογεννητριών αντικαθίστανται από λίγες και μεγαλύτερες μονάδες, κάτι που πιστεύεται ότι θα μειώσει τον κίνδυνο πρόσκρουσης καθώς θα αυξηθούν και οι αποστάσεις μεταξύ των μονάδων. Το μέγεθος των ανεμογεννητριών καθορίζεται από τα χαρακτηριστικά του Αιολικού δυναμικού (ταχύτητα, τύρβη, ριπές) και το ανάγλυφο της περιοχής. Οι ανεμογεννήτριες που θα εγκατασταθούν στην περιοχή θα είναι από τις μεγαλύτερες που έχουν τοποθετηθεί στην Ελλάδα.

#### Ορατοί έλικες

Όσο περισσότερο ορατοί είναι οι έλικες τόσο περισσότερο ορατή είναι ολόκληρη η μονάδα. Τουλάχιστον για τα μεγαλόσωμα πουλιά και τα αρπακτικά, το μέγεθος των μονάδων λειτουργεί προειδοποιητικά έτσι ώστε να μπορούν να αλλάξουν πορεία πτήσης αφού αντιληφθούν τον κίνδυνο των ελίκων, πριν πλησιάσουν πολύ κοντά σε αυτούς (Rogers et. Al. 1977, Electric Power Research Inst., 1985). Οι ανεμογεννήτριες που έχουν επιλεγεί και θα εγκατασταθούν στην περιοχή του υπό μελέτη έργου είναι μεγάλου μεγέθους, με ιδιαίτερα μεγάλη έλικα. και βαμμένες ολόλευκες και δεν αναμένεται να προκαλέσουν τέτοιου είδους πρόβλημα.

#### Μείωση τυρβώδους ροής

Η αλλαγή στα ανεμολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής του αιολικού σταθμού μπορεί να επηρεάσει ορισμένα είδη. Σπανίως, σε ορισμένα είδη πουλιών η τυρβώδης ροή προκαλεί αλλαγή στην πορεία πτήσεως με αποτέλεσμα αυτά να πέσουν στο έδαφος ή πάνω σε άλλες ανεμογεννήτριες (Winkelman 1992). Αυτό το πρόβλημα πιθανώς οξύνεται σε άσχημες καιρικές συνθήκες. Οι αιολικοί σταθμοί μπορούν να σχεδιαστούν έτσι ώστε να μην υπάρχουν αλληπάλληλες ζώνες υποπίεσης ή τυρβώδους ροής. Για το λόγο αυτό η προτεινόμενη χωροθέτηση του Α/Π έχει γίνει με βασικό στόχο την ελαχιστοποίηση ύπαρξης αλληπάλληλων ζωνών υποπίεσης πράγμα που επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση των Α/Γ σε απλές σειρές και σε μεγάλες αποστάσεις μεταξύ τους. Ο σχεδιασμός αυτός σε συνδυασμό με τον αεροδυναμικό σχεδιασμό των αεροτομών των πτερυγίων περιορίζει τα υψηλά επίπεδα τύρβης που πέρα από τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις αποτελούν αιτία μειωμένης απόδοσης των Α/Γ και έντονων καταπονήσεων μειώνοντας την διάρκεια ζωής των.

#### Αύξηση της απόστασης μεταξύ μονάδων ανεμογεννητριών

Στην Ολλανδία η Winkelman (1992) έδειξε ότι η μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ ανεμογεννητριών αποτέλεσε παράγοντα λιγότερων συγκρούσεων. Στο ακρωτήριο Ταρίφα της Ισπανίας όπου σημειώθηκε υψηλός αριθμός προσκρούσεων, ένας παράγοντας που αναφέρεται ως υπεύθυνος για τις προσκρούσεις ήταν οι πολύ μικρές αποστάσεις μεταξύ των ανεμογεννητριών που κυμαίνονταν από 7 m και γενικά λιγότερο από 120 m. (Martí, 1996). Έρευνες στην Βρετανία δείχνουν ότι όταν οι ανεμογεννήτριες απέχουν άνω των 120 μ. μεταξύ τους ελαχιστοποιείται ο αριθμός προσκρούσεων (Lowther, 1996). Στην περιοχή του υπό μελέτη έργου ο σχεδιασμός του αιολικού πάρκου είναι τέτοιος ώστε οι ανεμογεννήτριες να έχουν απόσταση μεταξύ τους σημαντικά μεγαλύτερη από 120 m.

#### Χρήση υπόγειων γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας

Έρευνες έχουν αποδείξει ότι τα εναέρια καλώδια αποτελούν τον μεγαλύτερο κίνδυνο για αρπακτικά και μεταναστευτικά είδη, ειδικά είδη των υγροτόπων (μεγάλα παρυδάτια). Στην περιοχή του υπό μελέτη έργου όλα τα ηλεκτρικά δίκτυα (ισχύος και ελέγχου) θα είναι υπόγεια ενώ και το δίκτυο μεταφοράς προς το δίκτυο της Δ.Ε.Η. θα είναι υποθαλάσσιο.

#### Λιγότερος θόρυβος για τα φωλιάζοντα πουλιά.

Στην Σουηδία έχει αποδειχθεί ότι ένας λόγος της μείωσης της ποικιλότητας φωλιάζοντων πουλιών κοντά στις ανεμογεννήτριες είναι ότι τα πουλιά δεν μπορούν να στηρίξουν επικράτειες για να ολοκληρώσουν την γαμήλια συμπεριφορά τους λόγω του ήχου των ανεμογεννητριών που κυριαρχεί πάνω από τα τραγούδια των πουλιών (Moritz, προς. επικοινωνία, 1998). Οι ανεμογεννήτριες που θα χρησιμοποιηθούν είναι από τις λιγότερο θορυβώδεις ανεμογεννήτριες (συνημμένη μελέτη θορύβου).

Επιπροσθέτως για την προστασία της орνιθοπανίδας της περιοχής προτείνονται τα παρακάτω μέτρα:

1. Αν και η χωροθέτηση πρακτικά επί της κορυφογραμμής δεν ενδείκνυται για την παρουσία θηλαστικών στην περιοχή ή οποία όπως έχει ήδη αναφερθεί είναι περιορισμένη σε τρωκτικά, προτείνεται φυτοτεχνική αποκατάσταση με τρόπο ώστε να μην προσελκύονται για φωλεοποίηση τροφοληψία κ.λπ.
2. Παρακολούθηση πιθανού ρυθμού προσκρούσεων πουλιών σε ανεμογεννήτριες. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί υψηλότερος αριθμός προσκρούσεων σε κάποια ανεμογεννήτρια προτείνεται η βαφή σε λωρίδες των πτερυγίων της σύμφωνα πάντα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας.
3. Τακτικός καθαρισμός της περιοχής από κουφάρια ζώων για την αποφυγή προσέλκυσης αρπακτικών.

4. Τα αρπακτικά προτιμούν να σταθμεύουν σε σωρούς βράχων για την εποπτεία και το κυνήγι. Κατά συνέπεια προτείνεται η απομάκρυνση σωρών από βράχους από την περιοχή για την αποφυγή στάθμευσης αρπακτικών σε αυτούς.

#### **8.1.5. Αντιμετώπιση ηχορύπανσης**

Σύμφωνα με όσα αναλύθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, δεν απαιτούνται ειδικά μέτρα για την αντιμετώπιση της ηχορύπανσης κατά τη λειτουργία του έργου. Σε ότι αφορά τη λειτουργία του εργοταξίου, θα πρέπει να τηρηθεί η ισχύουσα νομοθεσία.

- Υποχρέωση του κύριου του έργου και του κατασκευαστή είναι να εφαρμόσει το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο για την προστασία από το θόρυβο κατά την κατασκευή.
- Μέση ενεργειακή στάθμη θορύβου, κατά τη λειτουργία των εργοταξίων, ορίζονται τα 65 dB(A) του δείκτη  $L_{eq}/12ωρο$ .
- Θέσπιση και τήρηση του ενός κώδικα περιβαλλοντικής διαχείρισης που θα περιλαμβάνει:
  1. Προσεκτική τοποθέτηση των εργοταξιακών μηχανημάτων, σε σχέση με ενδεχόμενους ευαίσθητους δέκτες.
  2. Θέσπιση χαμηλών ορίων ταχύτητας των εργοταξιακών οχημάτων.
  3. Χρησιμοποίηση σύγχρονων τύπων μηχανημάτων και αυστηρή τήρηση των νομοθετικών υποχρεώσεων, που αναφέρονται στην υποχρεωτική κατασίγαση διαφόρων κατηγοριών μηχανημάτων.
  4. Σε ειδικές περιπτώσεις, θα επιβάλλεται η τοποθέτηση ειδικών καλύπτρων και πετασμάτων, για μερική κάλυψη τυχόν θορυβωδών μηχανημάτων ή /και εργασιών
  5. Όλα τα μηχανήματα και ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθούν στην φάση κατασκευής, ανεξαρτήτως κατηγορίας και τύπου, θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, να πληρούν τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και να συντηρούνται καλά, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές θορύβου.
- Απαγορεύεται η παραμονή στο χώρο του έργου και η χρησιμοποίηση μηχανημάτων χωρίς το πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΟΚ περί θορύβου, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ. 3 της παρούσης. Η επιβλέπουσα Υπηρεσία υποχρεούται για τον έλεγχο της τήρησης των παραπάνω.

## **8.2. Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων στο ανθρωπογενές περιβάλλον**

Εκτιμάται ότι το υπό εξέταση έργο δε θα έχει αρνητικές επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής.

Αντιθέτως, η εγκατάσταση θα έχει μία σειρά έμμεσων ή άμεσων θετικών επιπτώσεων, σε όλες σχεδόν τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες της ευρύτερης περιοχής, ενισχύοντας την οικονομική δραστηριότητα των μόνιμων κατοίκων, τόσο κατά τη φάση της κατασκευής, όσο και κατά την φάση της λειτουργίας και συντήρησης.

Δεν απαιτούνται επομένως ιδιαίτερα μέτρα -εφόσον φυσικά τηρηθούν με αυστηρότητα οι ισχύουσες διατάξεις και η ισχύουσα νομοθεσία- πέραν των όσων αναφέρονται στη συνέχεια και τα οποία θα ενισχύσουν τη συμβατότητα του έργου με την ευρύτερη περιοχή.

- Για όλες τις εργασίες που προβλέπονται στη μελέτη, απαιτείται η συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς του Υπουργείου Πολιτισμού και η παρουσία εκπροσώπου της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας κατά τη διάρκεια των εκσκαφών.
- Πριν από την έναρξη κατασκευής του έργου, θα ειδοποιηθούν εγγράφως οι αρμόδιες αρχαιολογικές υπηρεσίες.
- Θα απασχολούνται, κατά προτίμηση, άτομα από τους γύρω οικισμούς τόσο για την κάλυψη των αναγκών των έργων κατασκευής σε εργατοτεχνικό προσωπικό, όσο και κατά την φάση της λειτουργίας και συντήρησης του εξοπλισμού.
- Κατά την κατασκευή του έργου, θα εξασφαλίζεται η ομαλή κυκλοφορία των οχημάτων προς και από τις κατοικημένες περιοχές.

### **8.2.1. Φυσικοί πόροι**

Η απόσβεση της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώθηκε για την κατασκευή και εγκατάσταση κάθε Α/Γ αποσβένεται ήδη από το πρώτο έτος λειτουργίας. Επιπλέον, η λειτουργία του έργου δεν απαιτεί τη χρήση οποιουδήποτε αναλώσιμου φυσικού πόρου. Αντιθέτως, εξοικονομείται σημαντική ποσότητα συμβατικών καυσίμων (εγχώρια ή εισαγόμενα) που θα καταναλώνονταν για την παραγωγή αντίστοιχης ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας.

### **8.2.2. Πληθυσμός – Κατοικία**

Δεν απαιτείται οποιαδήποτε μετακίνηση ή μεταβολή του ανθρώπινου πληθυσμού της περιοχής, λόγω της παρουσίας ή λειτουργίας του Α.Σ.Π.Η.Ε.

### **8.2.3. Μεταφορές – Κυκλοφορία**

Το προτεινόμενο έργο δεν προκαλεί επιβάρυνση των μεταφορών ή αλλαγές στην κυκλοφορία των οχημάτων. Θα προκαλέσει μία αύξηση της κυκλοφορίας στην περιοχή, μόνον κατά την περίοδο κατασκευής του Α.Σ.Π.Η.Ε. Κατά τη φάση λειτουργίας του, η κυκλοφορία οχημάτων θα είναι ελάχιστη, και θα αντιστοιχεί μόνο στις απαιτούμενες μετακινήσεις των τεχνικών της περιοχής.

### **8.2.4. Ενέργεια**

Το έργο εγκατάστασης ενός Α.Σ.Π.Η.Ε., ισχύος 14 MW, παράγει και δεν καταναλώνει ενέργεια. Επιπλέον, η παραγωγή της "καθαρής" ενέργειας (καθώς οι Α/Γ σε αντίθεση με τους συμβατικούς τρόπους παραγωγής ενέργειας, παράγουν ηλεκτρική ενέργεια με μηδενική εκπομπή υγρών, στερεών και αερίων ρύπων) συνεισφέρει στη μείωση των ρύπων της συνολικής ενεργειακής βιομηχανίας. Η χρήση των συμβατικών καυσίμων για την ηλεκτροπαραγωγή αποδεδειγμένα καταστρέφει άμεσα το φυσικό περιβάλλον και τα δάση, με φαινόμενα όπως η όξινη βροχή, και έμμεσα, με την αύξηση της θερμοκρασίας (πιθανολογούμενο φαινόμενο του θερμοκηπίου) και τα ακραία καιρικά φαινόμενα που αυτή προκαλεί. Πρέπει τέλος να επισημανθεί και πάλι ότι, κάθε Α/Γ αποσβένει την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώθηκε για την κατασκευή της ήδη, από το πρώτο έτος λειτουργίας της

### **8.2.5. Κοινή ωφέλεια**

Το προτεινόμενο έργο δεν απαιτεί αλλαγές σε επιχειρήσεις κοινής ωφελείας, πλην της συνδέσεώς του με το διασυνδεδεμένο δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Αντίθετα το οδικό δίκτυο που θα διανοιχτεί θα είναι ελεύθερο για κοινή χρήση (πρόσβαση και μεταφορές που αφορούν κτηνοτροφία, γεωργία, πυροπροστασία κ.λ.π.). Η εκπομπή τυχόν ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων πλησίον του κελύφους της ανεμογεννήτριας δεν προκαλεί κανένα πρόβλημα στις συνθήκες της περιοχής, ενώ τυχόν παρεμβολές σε ραδιοηλεκτρονικές αναμεταδόσεις δεν έχουν παρατηρηθεί, ακόμη και σε εγκαταστάσεις του Ο.Τ.Ε., ο οποίος έχει εγκαταστήσει ανεμογεννήτριες δίπλα στους σταθμούς ασύρματης τηλεπικοινωνίας.

### **8.2.6. Ανθρώπινη υγεία**

Η ανθρώπινη υγεία δεν επηρεάζεται από το έργο, εγκατάσταση του Α.Σ.Π.Η.Ε. Παράλληλα, ο τρόπος λειτουργίας του δεν αναμένεται να εκθέσει ανθρώπους σε κίνδυνο. Αντιθέτως, συμβάλλει εμμέσως στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των ανθρώπων, με τη συνεισφορά του στη μείωση των ρύπων της ενεργειακής βιομηχανίας. Τονίζεται ξανά ότι, οι Α/Γ παράγουν ηλεκτρική



ενέργεια με μηδενική εκπομπή υγρών, στερεών και αερίων ρύπων, εν αντιθέσει με τους συμβατικούς τρόπους παραγωγής Η/Ε.

### 8.2.7. Αισθητική

Το υπό μελέτη έργο, της εγκατάστασης ενός Α.Σ.Π.Η.Ε. ισχύος 14 MW, δεν αναμένεται να δημιουργήσει ένα μη αποδεκτό αισθητικά τοπίο, δεδομένης της διάσπαρτης και αραιής χωροθέτησης των Α/Γ στο ανάγλυφο της περιοχής. Οι αποστάσεις των Α/Γ από τις κατοικημένες περιοχές είναι μεγάλη, ενώ γενικότερα οι εκτάσεις όπου τοποθετούνται προτεινόμενες Α.Σ.Π.Η.Ε. δεν αποτελούν μέρος κατοικημένης περιοχής.

Ένα ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο, που πρέπει να αναφερθεί, είναι ότι η σημερινή τεχνολογία επιτρέπει πλέον την κατασκευή Α/Γ με μεγάλη ισχύ, πολλαπλάσια της ισχύος που ήταν δυνατή να επιτευχθεί πριν από μερικά χρόνια. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, τη σημαντική μείωση του αριθμού των Α/Γ που είναι αναγκαίες για την εγκατάσταση ενός βιώσιμου Α.Σ.Π.Η.Ε. και επομένως τη μείωση της οποιασδήποτε αισθητικής όχλησης ή αλλοίωσης του τοπίου στις περιοχές εγκατάστασης τους.

Για το θέμα της αισθητικής θα πρέπει να τονιστεί καταρχήν ότι, οι εγκαταστάσεις αυτές δεν εμποδίζουν τη θέα. Η αρκετά μεγάλη απόσταση τους από κατοικημένες περιοχές, σε συνδυασμό με τις σημαντικές υψομετρικές διαφορές, μεταξύ του έργου και των οικισμών, και την αραιή χωροθέτηση των Α/Γ, σε απλές σειρές, περιορίζουν την οπτική όχληση των κατοίκων. Παράλληλα, οι περιορισμένες χρήσεις γης στην περιοχή ελαχιστοποιούν τις ευκαιρίες οπτικής επαφής με την εγκατάσταση από κοντινές αποστάσεις.

Ανεξαρτήτως των ανωτέρω είναι σαφές ότι, η αισθητική της εγκατάστασης των Α/Γ αποτελεί έναν καθαρά υποκειμενικό παράγοντα, ο οποίος εξαρτάται όχι τόσο από την ίδια την εικόνα της εγκατάστασης, αλλά από τη γενικότερη εικόνα που έχει διαμορφώσει ο παρατηρητής για τη χρήση αυτή. Έτσι, και σύμφωνα με σχετικές μελέτες, ο συσχετισμός των Α/Γ με τους παραδοσιακούς ανεμόμυλους, το λευκό χρώμα τους και η κατασκευή ολόσωμων πυλώνων, συντελούν στην καλύτερη εναρμόνισή τους με τον περιβάλλοντα χώρο. Παράλληλα, η χρηστικότητα τους σε σχέση με την προστασία του περιβάλλοντος, ενισχύουν σημαντικά τη θετική αποδοχή από τους περιοίκους.

Υποστήριξη αυτής της γενικής εικόνας αποτελούν οι πολυάριθμες στατιστικές μελέτες αποτύπωσης της κοινής γνώμης, που έχουν πραγματοποιηθεί σε χώρες και περιοχές με έντονο ενδιαφέρον εγκαταστάσεων (Αγγλία, Γερμανία, Ολλανδία, Δανία, Καναδάς, κ.λ.π.). Από τα συμπεράσματα των μελετών αξίζει να αναφερθούμε:

- ✓ Στα υψηλά ποσοστά αποδοχής της τεχνολογίας αυτής, που κυμαίνονται μεταξύ 70–80 %, αλλά και στα υψηλά ποσοστά ενίσχυσης της εφαρμογής της.

- ✓ Στο γεγονός ότι, τα ποσοστά αποδοχής ήταν υψηλότερα σε περιοχές που είχαν εγκατασταθεί Α.Σ.Π.Η.Ε.
- ✓ Στη διαπίστωση ότι, οι φόβοι που είχαν δημιουργηθεί στους ανθρώπους προ των εγκαταστάσεων εν συνεχεία διαψεύστηκαν.
- ✓ Στη διαπίστωση ότι, ο τουρισμός δεν επηρεάζεται αρνητικά από την ύπαρξη των εγκαταστάσεων Α.Σ.Π.Η.Ε.

Σε ότι αφορά τον τουρισμό ειδικότερα, οι εγκαταστάσεις Α.Σ.Π.Η.Ε. στην Ελλάδα δεν επιφέρουν αρνητικές επιπτώσεις, καθώς οι θέσεις εγκατάστασης δεν είναι εύκολα προσβάσιμες και δε χρησιμοποιούνται άμεσα για αναψυχή. Ειδικότερα, σε ότι αφορά την ανάπτυξη τουριστικών μοντέλων όπως ο οικοτουρισμός και ο αγροτουρισμός, αυτά απευθύνονται σε ένα κοινό για το οποίο οι έννοιες προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και αειφορία, τις οποίες πρεσβεύουν οι εγκαταστάσεις Α.Σ.Π.Η.Ε., αποτελούν βασικό κριτήριο επιλογής του προορισμού των.

Χαρακτηριστικά στοιχεία της αποδοχής, από το τουριστικό κοινό, των Α.Σ.Π.Η.Ε. και της χρήσης αυτών ως στοιχείο προσέλκυσης του κοινού αυτού, πέρα από τις προαναφερθείσες στατιστικές μελέτες, είναι:

- ✓ Η εμπειρία την αναπτυξιακής εταιρείας στο νομό Σητείας, η οποία αναγνώρισε τους Α.Σ.Π.Η.Ε., πέραν της αξίας τους στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος, και την αξία αυτών ως μοχλό ανάδειξης του τόπου και της περιβαλλοντικής ευαισθησίας του ενεργειακού σχεδιασμού, μέσω της προβολής που προέκλυσε από την δραστηριότητα αυτή. Σημειώνεται ότι, η ανάδειξη αυτή συνεχίστηκε με τη βράβευση της περιφέρειας της Κρήτης από την Ε.Ε., καθώς αποτελεί μία από τις πρώτες περιφέρειες σε επίπεδο διεύθυνσης των Α.Π.Ε., με ποσοστό της τάξεως του 7%.
- ✓ Η εταιρεία Trekking Hellas, που ασχολείται με νέα ήδη τουρισμού (αναρρίχηση hiking, rafting, αλεξίπτωτο πλανιάς κλπ.), διαφημίζει στο πρόγραμμά της επισκέψεις σε Α.Σ.Π.Η.Ε., δεδομένου ότι συνάδουν με το μοντέλο αειφόρου ανάπτυξης και περιβαλλοντικής ευαισθησίας που χαρακτηρίζει το κοινό τους.
- ✓ Οι τουριστικές αρχές της Lincoln County Minnesota στις Η.Π.Α., των οποίων το σχετικό site στο internet (σχετικώς με τα τουριστικά αξιοθέατα) προβάλλει ως βασικό αξιοθέατο της εγκατεστημένα Αιολικά Πάρκα, όπως αυτά των Windpower και Capital αλλά και αυτά που βρίσκονται έξω από τις ακτές της Κοπεγχάγης στη Δανία, τα οποία αποτελούν το δεύτερο τουριστικό αξιοθέατο μετά την περίφημη γοργόνα στο λιμάνι της πόλης.
- ✓ Η απόφαση για την εγκατάσταση Α/Γ από το δήμο του San Moritz, με σκοπό την σταδιακή κάλυψη των ενεργειακών του αναγκών εξολοκλήρου από Α.Π.Ε. Σημειώνεται ότι, κύρια πλουτοπαραγωγική πηγή του δήμου είναι, το υψηλό εισοδήματος και απαιτήσεων, τουριστικό κοινό του.

### **8.2.8. Αναψυχή**

Το έργο δε θα επιφέρει αρνητικές επιπτώσεις στην αναψυχή. Στο βαθμό που ο Α.Σ.Π.Η.Ε. συνδέεται με την προστασία του περιβάλλοντος και της φύσης, μπορεί να αναδειχτεί η προσφορά της αιολικής ενέργειας: στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και στην οικονομική ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής. Αυτή η ανάδειξη του έργου μπορεί να προσφέρει ένα θέλγητρο σε επισκέπτες, που θα ήθελαν να μάθουν για την αιολική ενέργεια και την προστασία της φύσης, μέσα από πινακίδες ενημέρωσης σε διάφορα σημεία.

Επιπλέον πρέπει να επισημανθεί πως στην Ευρώπη είναι πλέον σύνηθες το φαινόμενο, θέσεις Α.Σ.Π.Η.Ε. να επιλέγονται για διενέργεια ψυχαγωγικών και πολιτιστικών εκδηλώσεων (συναυλίες εκθέσεις κλπ.), γεγονός που αν διαδοθεί και στην Ελληνική πραγματικότητα, είναι προφανές ότι θα ενισχύσει τις ευκαιρίες αναψυχής που προσφέρει η ευρύτερη περιοχή.

### **8.2.9. Πολιτιστική κληρονομιά**

Το υπό μελέτη έργο δεν έχει αρνητικές επιπτώσεις στο πολιτιστικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής και τόσο ο σχεδιασμός, όσο και η εγκατάσταση του θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τις υποδείξεις και επισημάνσεις των αρμόδιων Αρχαιολογικών Υπηρεσιών. Συγκεκριμένα, πριν από την έναρξη της κατασκευής του έργου, θα ειδοποιηθούν εγγράφως οι αρμόδιες Αρχαιολογικές Υπηρεσίες, ώστε εκπρόσωποί τους να είναι παρόντες κατά τη διάρκεια των έργων. Σε περίπτωση ανευρέσεως αρχαιοτήτων, κατά τις εκσκαφές, οι εργασίες θα διακοπούν αμέσως, προκειμένου να διεξαχθεί σωστική ανασκαφική έρευνα, από τα αποτελέσματα της οποίας θα εξαρτηθεί η περαιτέρω πορεία του έργου. Τέλος, θα υποβληθούν μετά την λήψη της σχετικής άδειας, πλήρεις φάκελοι Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, στους οποίους θα λαμβάνονται υπόψη και θα γίνεται ρητή αναφορά σε όλους τους προαναφερθέντες όρους, ώστε να είναι δυνατόν να ελεγχθεί από την Αρχαιολογική Υπηρεσία η πορεία της μελέτης και η πιστή εφαρμογή των όρων.

### **8.3. Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων στη χλωρίδα και την πανίδα**

Όπως προαναφέρθηκε, οι επιπτώσεις στη χλωρίδα και την πανίδα, κατά την κατασκευή του Α.Σ.Π.Η.Ε., είναι αμελητέες. Επομένως, δε χρειάζεται να ληφθούν περαιτέρω μέτρα προστασίας για τη διατήρηση των ειδών βιοτόπων, αφού αυτοί δεν θα διαταραχθούν.

Παρόλα αυτά όμως, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ισχύουσες διατάξεις της νομοθεσίας για την κατασκευή των έργων, ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος ρύπανσης, πυρκαγιάς κλπ., που σίγουρα θα προκαλέσει υποβάθμιση του οικοσυστήματος στην περιοχή. Έτσι, για παράδειγμα, κάθε είδους στερεά απορρίμματα, έλαια κλπ. θα συλλέγονται και θα απομακρύνονται από το χώρο του εγκατάστασης του έργου. Τα λύματα από το W.C. των Κ.Ε. του κάθε Α.Σ.Π.Η.Ε. είτε θα διοχετεύονται σε σηπτικό βόθρο, είτε θα αδρανοποιούνται από χημικά μέσα. Άλλωστε, οι ποσότητες αυτών των λυμάτων είναι ελάχιστες, καθ' ότι δε θα υπάρχει μόνιμη ανθρώπινη παρουσία στο κτίριο ελέγχου παρά μόνον περιστασιακή.

Οι μόνες επιπτώσεις στη χλωρίδα παρουσιάζονται μόνον στις θέσεις που θα εγκατασταθούν οι Α/Γ. Κατά την κατασκευή του έργου θα δημιουργηθούν οι λεγόμενες πλατείες εργασιών-θεμελίωσης, έκτασης 50 x 60 m. Στις πλατείες αυτές, η μετακίνηση των οχημάτων θα καταστρέψει σε κάποιο βαθμό την ήδη υπάρχουσα βλάστηση. Ωστόσο, μετά το πέρας της κατασκευής του έργου η υπάρχουσα βλάστηση έχει τη δυνατότητα να επανέλθει, χωρίς κάποια ιδιαίτερη διαχείριση. Όσον αφορά τις θέσεις του θεμελίου, η απώλεια της βλάστησης είναι σημειακή και μηδαμινή, σε σχέση με τη συνολική έκταση του έργου. Εφόσον απαιτηθεί, μπορεί επιλεκτικώς να γίνουν εργασίες ενίσχυσης της διαδικασίας αποκατάστασης της βλάστησης.

#### 8.4. Συμπεράσματα

Οι αναμενόμενες αρνητικές επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του προτεινόμενου έργου είναι ιδιαίτερας μικρής έντασης και αφορούν κυρίως στη φάση της κατασκευής του έργου. Αντιθέτως, οι θετικές επιπτώσεις από τη λειτουργία ενός Α.Σ.Π.Η.Ε. είναι σαφώς μεγαλύτερης κλίμακας από τις αρνητικές, καθώς προσφέρουν Η/Ε με μηδενική σχεδόν επιβάρυνση στο φυσικό περιβάλλον.

- Δεν αναμένεται να δημιουργηθεί πρόσθετη επιβάρυνση στην περιοχή, καθώς η λειτουργία του Α.Σ.Π.Η.Ε. δεν πρόκειται να προκαλέσει οποιασδήποτε μορφής ρύπανσης, καθώς πρόκειται για δραστηριότητα που μηδενικής ρύπανσης.
- Αναμένεται μικρή μόνο αύξηση στην όχληση κατά τη φάση κατασκευής του έργου, η οποία όμως θα είναι περιορισμένης χρονικής διάρκειας και σημειακή. Η κίνηση στους επαρχιακούς δρόμους, που οδηγούν στον Α.Σ.Π.Η.Ε., δε θα αυξηθεί σημαντικά, αφού δεν αναμένεται να γίνουν μεγάλης κλίμακας επεμβάσεις.
- Οι επιπτώσεις στη χλωρίδα της περιοχής, εξαιτίας του προτεινόμενου έργου, θα είναι μικρής έντασης και αναστρέψιμες, κυρίως λόγω της περιορισμένης έκτασης των προτεινόμενων παρεμβάσεων, και θα ελαχιστοποιηθούν περαιτέρω με την τήρηση των προτεινόμενων μέτρων.
- Ομοίως, δεν αναμένονται αξιοσημείωτες επιπτώσεις στην πανίδα της περιοχής.
- Η λειτουργία του έργου δεν πρόκειται να προκαλέσει αύξηση, πέρα των επιτρεπτών ορίων, του θορύβου στο οικιστικό περιβάλλον της περιοχής.

## **9. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

### **9.1. Ειδικές οριακές τιμές εκπομπής ρυπαντικών φορτίων και συγκεντρώσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις**

Όσον αφορά την ποιότητα της ατμόσφαιρας, οι επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις ρύπων αναφέρονται στις ΠΥΣ 99/7-7-87 (Φ.Ε.Κ. 135/A/28-7-87), ΠΥΣ 25/18-3-88 (Φ.Ε.Κ. 52/A/22-3-88) και ΠΥΣ 34/30-5-02 (Φ.Ε.Κ. 125/A/5-6-02). Για τα υγρά απόβλητα, ισχύουν οι εκάστοτε Νομαρχιακές αποφάσεις. Η διαχείριση των λιπαντικών ελαίων θα γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις του Π.Δ. 82/25-2-04 (Φ.Ε.Κ. 64/A/2-3-04).

### **9.2. Ειδικές οριακές τιμές στάθμης θορύβου και δονήσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις**

Το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου, καθορίζεται στην Υπ. Απόφαση 17252/20-9-92 (Φ.Ε.Κ. 395/B) "Καθορισμός δεικτών και ανωτάτων επιτρεπόμενων ορίων θορύβου που προέρχεται από την κυκλοφορία σε οδικά και συγκοινωνιακά έργα".

Για τις εργασίες κατασκευής, όσον αφορά τον θόρυβο, ισχύουν τα προβλεπόμενα στις Υπ. Αποφάσεις:

- I. Υπ. Απ. Α5/2375/78 (Φ.Ε.Κ. 689/B/18-8-78) "Περί της χρήσης κατασιγασμένων αεροσφυρών".
- II. Κ.Υ.Α. 56206/1613/86 (Φ.Ε.Κ. 570/B/9-9-86) "Προσδιορισμός της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 79/113/ΕΟΚ, 81/751/Ε.Ο.Κ. και 85/405/Ε.Ο.Κ. του Συμβουλίου της 19<sup>ης</sup> Δεκ. 1978, της 7<sup>ης</sup> Δεκ. 1981 και της 11<sup>ης</sup> Ιουνίου 1985.
- III. Κ.Υ.Α. 69001/1921/88 (Φ.Ε.Κ. 751/B/18-8-88) "Έγκριση τύπου Ε.Ο.Κ. για την οριακή τιμή στάθμης θορύβου μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου και ειδικότερα των μηχανοκίνητων αεροσυμπιεστών, των πυργογερανών, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών συγκόλλησης, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών ισχύος και των φορητών συσκευών θραύσης σκυροδέματος και αεροσφυρών".
- IV. Υπ. Απ. 765/1991 (Φ.Ε.Κ. 81/B/21-2-91) "Καθορισμός των οριακών τιμών στάθμης θορύβου των υδραυλικών πτυών με καλώδια, των προωθητών γαιών, των φορτωτών και των φορτωτών -εκσκαφών".

### **9.3. Τεχνικά έργα και μέτρα αντιρρύπανσης ή γενικότερα αντιμετώπισης της υποβάθμισης του περιβάλλοντος, που επιβάλλεται να κατασκευασθούν ή να ληφθούν**

#### **9.3.1. Γενικά**

Ο κύριος του έργου οφείλει, κατά τη διαδικασία κατασκευής να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται:

- η τήρηση των περιβαλλοντικών όρων από τον κατασκευαστή στο μέρος που τον αφορούν,
- η δυνατότητα αντιμετώπισης και αποκατάστασης δυσάρεστων περιβαλλοντικά καταστάσεων οφειλόμενων σε ενέργειες ή παραλείψεις του κατασκευαστή κατά παράβαση των περιβαλλοντικών όρων.

#### **9.3.2. Φάση κατασκευής**

1. Για οποιαδήποτε δραστηριότητα ή εγκατάσταση απαραίτητη για την κατασκευή - λειτουργία του Αιολικού Σταθμού, θα πρέπει προηγουμένως να έχουν χορηγηθεί όλες οι προβλεπόμενες από την κείμενη νομοθεσία άδειες και εγκρίσεις.
2. Απαιτούμενα για την κατασκευή του έργου υλικά, μπορούν να εξασφαλισθούν από νομίμως λειτουργούντα λατομεία τα οποία θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με την απαιτούμενη απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων και με την προϋπόθεση ότι αυτοί τηρούνται επακριβώς. Απαγορεύεται η δημιουργία δανειοθαλάμου ή η απόληψη υλικών από κοίτες ποταμών ή χειμάρρων για υλικά που πιθανά απαιτηθούν για την κατασκευή του έργου.
3. Η οποιαδήποτε φθορά δασικής βλάστησης θα περιοριστεί στην ελάχιστη δυνατή. Η υλοτομία και απομάκρυνση των δασικών προϊόντων θα προηγηθούν κάθε επέμβασης και θα γίνουν με τις υποδείξεις του αρμόδιου Δασαρχείου.
4. Κάθε είδους σκουπίδια, άχρηστα υλικά, παλιά ανταλλακτικά, λάδια, παντός είδους ενέματα κτλ συλλέγονται και θα απομακρύνονται από το χώρο του έργου η δε διάθεση τους θα γίνεται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις. Απαγορεύεται η κάθε μορφής καύση υλικών (λάστιχα, λάδια κλπ) στην περιοχή του έργου. Η διαχείριση των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων να γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Π.Δ 82 (Φ.Ε.Κ. 64/Α/2-3-04) "Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων λιπαντικών ελαίων", συγκεντρούμενα προσωρινά σε δεξαμενή συνολικής χωρητικότητας 0,5 m<sup>3</sup> τουλάχιστον.

5. Κάθε είδους εργοταξιακή εγκατάσταση (γραφεία, συνεργεία, αποθήκες κλπ) να απομακρυνθεί μετά το πέρας κάθε εργολαβίας και ο χώρος θα αποκατασταθεί και τούτο ανεξαρτήτως του ιδιοκτησιακού καθεστώτος κάθε εργοταξιακού χώρου. Απαγορεύεται η παραμονή στο χώρο του έργου και η χρησιμοποίηση μηχανημάτων χωρίς το πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΟΚ περί θορύβου σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο (γ) της παρούσας. Η επιβλέπουσα υπηρεσία υποχρεούται για τον έλεγχο της τήρησης αυτού. Μέση ενεργειακή στάθμη θορύβου κατά την λειτουργία των εργοταξίων ορίζονται τα 65 dB.
6. Πριν από την έναρξη κατασκευής του έργου, να ειδοποιηθούν εγγράφως οι αρμόδιες αρχαιολογικές υπηρεσίες, και το Δασαρχείο της περιοχής.



## **10. ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΠΟΥ ΑΝΕΚΥΨΑΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΤΗΣ Μ.Π.Ε.**

Δεν προέκυψαν ιδιαίτερες δυσκολίες κατά την εκπόνηση της Μ.Π.Ε. του έργου, αφού αφενός το συγκεκριμένο έργο αιολικού πάρκου δεν θεωρείται ιδιαίτερα σύνθετο έργο και αφ' ετέρου, η ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΒΕΤΕ, σε αυτήν την δεκαετή περίπου εφαρμογή και εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με την αντίστοιχη ευρωπαϊκή σε περιβαλλοντικά θέματα, έχει ήδη σημαντική εμπειρία που της επιτρέπει να αντιμετωπίσει οποιοδήποτε πρόβλημα προκύψει σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς της χώρας μας, κάτι που γίνεται ήδη από την αρχή του σχεδιασμού του νέου έργου που μελετάται.

Αθήνα, Φεβρουάριος 2010

Ο συντάξας  
Μπαρδάκας Ευστράτιος  
Α.Μ. 15716 – Κατηγορία 27 (Περιβαλλοντικές Μελέτες)  
Τάξη πτυχίου Α'

## 11. ΧΑΡΤΕΣ – ΣΧΕΔΙΑ

- Χάρτης προσανατολισμού κλίμακας 1:50.000 – Γενική διάταξη
- Γενική διάταξη αιολικού πάρκου κλίμακας 1:5.000
- Χάρτης κλίμακας 1:50.0000 – Έλεγχος κριτηρίων ειδικού πλαισίου χωροταξικού σχεδιασμού & αειφόρου ανάπτυξης για τις Α.Π.Ε.

## 12. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΙΔΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ

Με βάση την κατηγοριοποίηση της εξεταζόμενης περιοχής σύμφωνα με τις ζώνες που έχουν θεσπιστεί, ο Αιολικός Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας ισχύος 14 MW στη θέση Λεύκες - Κερασιά του Δήμου Ελλησπόντου, Νομού Κοζάνης βρίσκεται εντός **Περιοχής Αιολικής Καταλληλότητας (ΠΑΚ)**.

Οι 7 ανεμογεννήτριες που πρόκειται να εγκατασταθούν είναι Vestas V90 – 2MW, των οποίων η διάμετρος ρότορα είναι στα 90 m. Άρα, θα πραγματοποιηθεί υπολογισμός της ισοδύναμης ανεμογεννήτριας από τον τύπο :

$$(N_{ισ}) = \frac{D}{D_T} = \frac{90}{85} = 1.058$$

Όπου  $N_{ισ}$  ο ισοδύναμος αριθμός τυπικών Α/Γ, D η διάμετρος του ρότορα της προς εγκατάσταση Α/Γ και  $D_T$  η διάμετρος του ρότορα της τυπικής Α/Γ των 85 m.

### ❖ Έλεγχος περιοχών αποκλεισμού

Η προτεινόμενη θέση εγκατάστασης **δεν εμπίπτει** εντός των κατηγοριών των περιοχών αποκλεισμού, στις οποίες περιλαμβάνονται :

α. Τα κηρυγμένα διατηρητέα μνημεία της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς και τα άλλα μνημεία μείζονος σημασίας της παρ. 5 ββ) του άρθρου 50 του ν. 3028 / 2002, καθώς και οι οριοθετημένες αρχαιολογικές ζώνες προστασίας Α που έχουν καθοριστεί κατά τις διατάξεις του άρθρου 91 του ν. 1892 / 1991 ή καθορίζονται κατά τις διατάξεις του ν. 3028 / 2002.

β. Οι περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης και προστασίας της φύσης που καθορίζονται κατά τις διατάξεις των άρθρων 19 παρ. 1 και 2 και 21 του ν. 1650 / 1986.

γ. Τα όρια των Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας (Υγρότοποι Ραμσάρ).

δ. Οι πυρήνες των εθνικών δρυμών και των κηρυγμένων μνημείων της φύσης και των αισθητικών δασών που δεν περιλαμβάνονται στις περιοχές της περιπτώσεως β' του παρόντος άρθρου.

ε. Οι οικότοποι προτεραιότητας περιοχών της Επικράτειας που έχουν ενταχθεί ως τόποι κοινοτικής σημασίας στο δίκτυο ΦΥΣΗ 2000 σύμφωνα με την απόφαση 2006 / 613 / ΕΚ της Επιτροπής (ΕΕ L 259 της 21.9.2006, σ.1).

στ. Οι εντός σχεδίων πόλεις και όρια οικισμών προ του 1923 ή κάτω των 2.000 κατοίκων περιοχές.

ζ. Οι Π.Ο.Τ.Α. του άρθρου 29 του ν. 2545 / 97, οι Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων του τριτογενούς τομέα του άρθρου 10 του ν. 2742 / 99, τα θεματικά πάρκα και οι τουριστικοί λιμένες.

η. Οι άτυπα διαμορφωμένες, στο πλαίσιο της εκτός σχεδίου δόμησης, τουριστικές και οικιστικές περιοχές.

θ. Οι ακτές κολύμβησης που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας των νερών κολύμβησης που συντονίζεται από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

ι. Τα τμήματα των λατομικών περιοχών και μεταλλευτικών και εξορυκτικών ζωνών που λειτουργούν επιφανειακά.

ια. Άλλες περιοχές ή ζώνες που υπάγονται σήμερα σε ειδικό καθεστώς χρήσεων γης, βάσει του οποίου δεν επιτρέπεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων και για όσο χρόνο ισχύουν.

## ❖ Έλεγχος κριτηρίων χωροθέτησης

Η χωροθέτηση της αιολικής εγκατάστασης **πληροί** τις ελάχιστες αποστάσεις από τις γειτνιάζουσες χρήσεις γης, δραστηριότητες και δίκτυα τεχνικής υποδομής που καθορίζονται από το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα :

A. Αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και απόδοσης των αιολικών εγκαταστάσεων

Η μέγιστη απόσταση της αιολικής εγκατάστασης από υφιστάμενη οδό χερσαίας προσπέλασης είναι περίπου 850 m.

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των ανεμογεννητριών του αιολικού πάρκου πρέπει να είναι 2,5 φορές τη διάμετρο της ανεμογεννήτριας, δηλαδή στην περίπτωση μας 225 μέτρα. Το κριτήριο αυτό

πληρείται, εφόσον οι αποστάσεις όλων των ανεμογεννητριών μεταξύ τους είναι μεγαλύτερες από αυτό το όριο.

#### B. Αποστάσεις από περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος

Στην εν λόγω περιοχή δεν σημειώνονται περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης και προστασίας της φύσης, πυρήνες Εθνικών Δρυμών, κηρυγμένα μνημεία της φύσης, αισθητικά δάση που δεν περιλαμβάνονται στις περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης και προστασίας της φύσης, υγράτοποι RAMSAR. Δεν σημειώνονται ακτές κολύμβησης που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας των νερών κολύμβησης που συντονίζεται από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., ή περιοχές ΖΕΠ ορνιθοπανίδας (SPA).

#### C. Αποστάσεις από περιοχές και στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς

Στην ευρύτερη περιοχή του αιολικού πάρκου δεν υπάρχουν εγγεγραμμένα στον Κατάλογο Παγκόσμιας Κληρονομιάς ή άλλα μείζονος σημασίας μνημεία, αρχαιολογικοί χώροι και ιστορικοί τόποι. Δεν σημειώνεται ζώνη απολύτου προστασίας λοιπών αρχαιολογικών χώρων, αλλά ούτε και κηρυγμένα πολιτιστικά μνημεία και ιστορικοί τόποι.

#### D. Αποστάσεις από οικιστικές δραστηριότητες

Στην υπό μελέτη περιοχή εγκατάστασης του αιολικού πάρκου και βόρεια αυτού βρίσκεται ο οικισμός Ξηρολίβαδον, ο οποίος εντάσσεται στην κατηγορία των πόλεων και οικισμών με πληθυσμό >2.000 κατοίκων που χαρακτηρίζονται ως δυναμικοί, τουριστικοί ή αξιόλογοι. Η απόσταση της κοντινότερης ανεμογεννήτριας του αιολικού πάρκου από το όριο του οικισμού ισούται περίπου με 3.370 μέτρα, απόσταση μεγαλύτερη από το όριο των 1.000 μέτρων που τίθεται. Νοτιοανατολικά του αιολικού πάρκου σημειώνονται οι οικισμοί Καστανιά και Ζωοδόχος Πηγή, οι οποίοι εντάσσονται στην κατηγορία των λοιπών οικισμών και οι αποστάσεις τους από το εν λόγω αιολικό πάρκο είναι μεγαλύτερες από το όριο των 500 μέτρων που επιβάλλει το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού.

Δεν σημειώνονται παραδοσιακοί οικισμοί, ή άλλοι οικισμοί στην εν λόγω περιοχή, δεν υφίσταται οργανωμένη δόμηση Α' ή Β' κατοικίας ή και διαμορφωμένες περιοχές Β' κατοικίας, όπως αναγνωρίζονται στο πλαίσιο της Μ.Π.Ε. κάθε μεμονωμένης εγκατάστασης αιολικού πάρκου, δεν υφίσταται μεμονωμένη κατοικία, νομίμως υφιστάμενη.

Όσον αφορά στην ύπαρξη ιερών μονών στην περιοχή, αξιόλογο ενδιαφέρον παρουσιάζει αυτή της Παναγίας Σουμελά, η οποία βρίσκεται νοτιοανατολικά του αιολικού πάρκου σε απόσταση περίπου 5 χιλιομέτρων από αυτό.

#### Ε. Αποστάσεις από δίκτυα τεχνικής υποδομής και ειδικές χρήσεις

Από τη μελέτη της περιοχής εγκατάστασης προκύπτει ότι δεν υπάρχουν δίκτυα τεχνικής υποδομής και ειδικών χρήσεων (κύριοι οδικοί άξονες, οδικό δίκτυο αρμοδιότητας Ο.Τ.Α., σιδηροδρομικές γραμμές, γραμμές υψηλής τάσεως, υποδομές τηλεπικοινωνιών, RADAR, εγκαταστάσεις ή δραστηριότητες αεροπλοΐας) πλησίον αυτής.

#### Φ. Αποστάσεις από ζώνες ή εγκαταστάσεις παραγωγικών δραστηριοτήτων

Στην ευρύτερη περιοχή εγκατάστασης του αιολικού πάρκου δεν εντοπίζεται αγροτική γη υψηλής παραγωγικότητας, ζώνες αναδασμού, αρδευόμενες εκτάσεις, ιχθυοκαλλιέργειες, μονάδες εσταυλισμένης κτηνοτροφίας, λατομικές ζώνες και δραστηριότητες, Π.Ο.Τ.Α. και άλλες Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων του τριτογενούς τομέα, θεματικά πάρκα, τουριστικοί λιμένες και άλλες θεσμοθετημένες ή διαμορφωμένες περιοχές. Το μόνο που αξίζει να αναφερθεί είναι ένας ορισμένος αριθμός τουριστικών καταλυμάτων που υπάρχουν στον οικισμό Ξηρολίβαδον, ο οποίος βρίσκεται σε απόσταση 3.370 μέτρων από το αιολικό πάρκο, και άρα δεν υπάρχει περιορισμός εγκατάστασης του αιολικού πάρκου λόγω απόστασης.

### ❖ Έλεγχος κριτηρίων ένταξης στο τοπίο

Το πρώτο στάδιο ελέγχου περιλαμβάνει την εύρεση της μέγιστης πυκνότητας αιολικών εγκαταστάσεων σε επίπεδο πρωτοβάθμιου Ο.Τ.Α.. Για περιοχές που εμπίπτουν σε ζώνη Π.Α.Κ. της ηπειρωτικής χώρας το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό κάλυψης εδαφών από αιολικές εγκαταστάσεις δεν μπορεί να υπερβαίνει το 5% ανά Ο.Τ.Α. ή αλλιώς τις 0,66 τυπικές ανεμογεννήτριες / 1.000 στρέμματα. Η έκταση του Δήμου Ελλησπόντου είναι 337.568,04 στρέμματα. Το όριο τυπικών ανεμογεννητριών για το συγκεκριμένο δήμο είναι 222,79 ανεμογεννήτριες και ο αριθμός τυπικών ανεμογεννητριών προς εγκατάσταση είναι 7,406 (1,058\*7). Σύμφωνα με τα στοιχεία που χορηγούνται από τη ΡΑΕ σε επίπεδο πρωτοβάθμιου Ο.Τ.Α. για το Δήμο Ελλησπόντου ο αριθμός των ισοδύναμων τυπικών ανεμογεννητριών με άδεια παραγωγής είναι 19,69 και ο αριθμός των ισοδύναμων τυπικών ανεμογεννητριών με άδεια παραγωγής και σε στάδιο ΠΠΕΑ είναι 24,40. Επομένως δεν ξεπερνιέται το όριο των 222,79 ανεμογεννητριών για το συγκεκριμένο δήμο.

Το δεύτερο στάδιο ελέγχου λαμβάνει υπόψη την οπτική παρεμβολή της αιολικής μονάδας από διάφορα σημεία "ιδιαίτερου ενδιαφέροντος", που εντοπίζονται στην ευρύτερη περιοχή. Στην εξεταζόμενη περίπτωση, τα σημεία που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι ο οικισμός Ξηρολίβαδον, βόρεια του αιολικού πάρκου, καθώς επίσης και η ιερά μονή της Παναγίας Σουμελά, νοτιοανατολικά του αιολικού πάρκου.

Ο **οικισμός Ξηρολίβαδον**, του Δημοτικού διαμερίσματος Κουμαριάς, Δήμου Βέροιας, Νομού Ημαθίας, με πληθυσμό 39 κατοίκων, εντάσσεται στην κατηγορία ορίων πόλεων ή οικισμών > 2.000 κατοίκων και ορίων οικισμών < 2.000 κατοίκων που χαρακτηρίζονται ως τουριστικοί ή αξιόλογοι, εφόσον ο πληθυσμός του είναι περίπου 2.400 κάτοικοι και περιλαμβάνει κάποια τουριστικά καταλύματα. Οι ζώνες που ορίζονται γύρω από το εν λόγω σημείο ενδιαφέροντος είναι ακτίνας 1 (Ζώνη Α) και 3 (Ζώνη Β) χιλιομέτρων. Εφαρμόζοντας το 1<sup>ο</sup> κριτήριο συνολικής πυκνότητας ανεμογεννητριών διαπιστώνουμε ότι δεν υπάρχει καμία ανεμογεννήτρια εντός των ζωνών που σχηματίζονται. Άρα το 1<sup>ο</sup> κριτήριο πληρείται και επομένως δεν προχωρούμε στην εφαρμογή του 2<sup>ου</sup> κριτηρίου.

Η **ιερά μονή της Παναγίας Σουμελά** εντάσσεται στην κατηγορία ορίων τουριστικής περιοχής, εφόσον αποτελεί ένα αξιόλογο τόπο λόγω ύπαρξης της μονής και συγκεντρώνει μεγάλη προσέλευση κόσμου. Οι ζώνες που ορίζονται γύρω από το εν λόγω σημείο ενδιαφέροντος είναι ακτίνας 1 (Ζώνη Α), 2 (Ζώνη Β) και 3 (Ζώνη Γ) χιλιομέτρων. Εφαρμόζοντας το 1<sup>ο</sup> κριτήριο συνολικής πυκνότητας ανεμογεννητριών παρατηρούμε ότι η χωροθέτησή τους είναι ικανοποιητική, εφόσον δεν παρουσιάζεται οπτικά καμία από αυτές μέσα στις ζώνες. Επομένως από αυτό το σημείο ενδιαφέροντος δεν υπάρχει πρόβλημα χωροθέτησης και έτσι δεν προχωρούμε στην εφαρμογή του 2<sup>ου</sup> κριτηρίου.

Αθήνα, 19 Νοεμβρίου 2009

Ο συντάξας

Μπαρδάκας Ευστράτιος

Α.Μ. 15716 – Κατηγορία 27 (Περιβαλλοντικές Μελέτες)

Τάξη πτυχίου Α΄

### **13. ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ – ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ**

1. Προκαταρκτική Περιβαλλοντική Εκτίμηση και Αξιολόγηση – 51036/1771 03.07.2008 & σφραγισμένα σχέδια
2. Άδεια Παραγωγής – Δ6/Φ17.1521/οικ.29444 05.12.2008
3. Προσφορά Σύνδεσης – ΑΡ./ΗΜ./ΔΕΣΜΗΕ/4883/16.07.2009
4. Βεβαίωση περί μεταβολής στοιχείων – ΡΑΕ Ο-37974 16.11.2009



## 14. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ

- Υπουργείο Ανάπτυξης (2005). 3<sup>η</sup> εθνική έκθεση για το επίπεδο διεύθυνσης της ανανεώσιμης ενέργειας το έτος 207, Αθήνα
- Briggs, B. (1996). RSPB policy and experience. Birds and Wind Turbines : can they coexist? Proceedings to a one day seminar. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon, Cambs
- Pedersen, M.B. & Poulsen, E. (1991). Impact of a 2 MW Wind Turbine on Birds. Danish National Environment Research Institute.
- Memorandum by the Royal Society for the protection of the birds, Welch affaires Committee, Second Report, Wind Energy Vol 3, HMSO, London 1994
- [www.itia.ntua.gr/filotis](http://www.itia.ntua.gr/filotis)
- [www.currykerlinger.com/birds.htm](http://www.currykerlinger.com/birds.htm)

## 15. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ



**ΕΙΚΟΝΑ 1**



**ΕΙΚΟΝΑ 2**



**ΕΙΚΟΝΑ 3**