



**ΑΝΟΙΚΤΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΚΥΠΡΟΥ**

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Μελέτη Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Αιολικού Πάρκου Στην Περιοχή Ζυγός

Στην Επαρχία Λάρνακας

Στέλιος Παύλου

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

Σίσσυ Ευθυμιάδου

2014

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θεωρώ υποχρέωσή μου, να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην εκπόνηση της παρούσης μεταπτυχιακής εργασίας.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα. Σίσσυ Ευθυμιάδου για την επίβλεψη της παρούσης εργασίας και για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε με την ανάθεσή της.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένειά μου και όσους το διάστημα αυτό ήταν κοντά μου, για τη συμπαράσταση και την υπομονή τους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η έρευνα επικεντρώνεται στον εντοπισμό και ανάλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που θα προκύψουν κατά το στάδιο κατασκευής και λειτουργίας αιολικού πάρκου συνολικής δυναμικότητας 90 MW, στην περιοχή Ζυγός στην επαρχία Λάρνακας για να κριθεί κατά πόσο η εγκατάσταση συστήνεται. Τον εντοπισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ακολουθεί η λήψη μέτρων αντιμετώπισης τους, έτσι που να ελαχιστοποιηθεί η οποιαδήποτε μορφή διατάραξης και να εκμηδενιστεί το ενδεχόμενο εμφάνισης οποιωνδήποτε δυσμενών επιπτώσεων πέραν του αναμενόμενο επιπέδου.

Ο χάρτης πορείας της **Ευρωπαϊκής Ένωσης** τονίζει την αναγκαιότητα χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ως υποχρέωση από τα κράτη μέλη, έτσι που μέχρι το 2050 το 80% του ενεργειακού δυναμικού να παράγεται από εξαιρετικά φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες. Τα αιολικά πάρκα θεωρούνται το βέλτιστο τεχνολογικό επίτευγμα αξιοποίησης του αιολικού δυναμικού.

Η εγκατάσταση και λειτουργία αιολικών πάρκων προϋποθέτει την υποχρεωτική εκπόνηση μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων έτσι που να εντοπιστούν όλοι οι βιοτικοί και αβιοτικοί παράγοντες που θα επηρεαστούν. Η διασαφήνιση των μέτρων αντιμετώπισης των επιπτώσεων που θα επιφέρουν, ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο εμφάνισης τους πέραν του αναμενόμενου επιπέδου. Απώτερος στόχος της μελέτης είναι η προστασία και διατήρηση του περιβαλλοντικού και κοινωνικού πυλώνα και όπου είναι δυνατό η περαιτέρω βελτίωση τους.

Το μεθοδολογικό πλαίσιο επιλέχθηκε ως η μορφή προσέγγισης που να ανταποκρίνεται πλήρως στις απαιτήσεις μιας ολοκληρωμένης μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Η έρευνα συλλογής και η ανάλυση του τεράστιου όγκου δεδομένων βασίστηκε σε ποσοτικές και ποιοτικές μεθόδους. Το QGIS χρησιμοποιήθηκε ως το Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών για να παρέχει την δυνατότητα απεικόνισης της περιοχής για πληρέστερη κατανόηση.

Το νομοθετικό πλαίσιο παραθέτει όλη την Ευρωπαϊκή και Κυπριακή νομοθεσία που διέπει την αδειοδότηση για εγκατάσταση και λειτουργία αιολικών πάρκων. Η τεχνική παρουσίαση των ανεμογεννητριών που θα εγκατασταθούν στην μονάδα καθώς και όλων των τεχνικών έργων και εργασιών αποσκοπεί στον εντοπισμό του τρόπου και του βαθμού που θα διαταραχθεί η ισορροπία στην περιοχή. Κατά την παρουσίαση της περιοχής χωροθέτησης καθώς και της ευρύτερης περιοχής παρατίθενται πολεοδομικά και πληθυσμιακά δεδομένα. Τα μετεωρολογικά και γεωλογικά δεδομένα καθώς και οι πληροφορίες για την σύνθεση των ειδών πανίδας και χλωρίδας αφορούν το τελευταίο στάδιο συλλογής των απαιτούμενων πληροφοριών.

Την συλλογή πληροφοριών ακολουθεί ο εντοπισμός των περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά το στάδιο κατασκευής και κατά το στάδιο λειτουργίας. Ο εντοπισμός των επιπτώσεων βασίστηκε στα συλλεχθέντα στοιχεία και στο πως το καθένα μπορεί να συμβάλει στην παρουσία οποιωνδήποτε αρνητικών επιπτώσεων. Οι απαγορεύσεις, οι οδηγίες και οι περιορισμοί του νομοθετικού πλαισίου συνέβαλαν στην χρήση του ως κατευθυντήριο εργαλείο για τον ακριβή

εντοπισμό όλων των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που δύναται να παρουσιαστούν στην περιοχή. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων βασίστηκε στις αρχές που διέπει το νομοθετικό πλαίσιο, έτσι που να διασφαλίζεται το μέγιστο επίπεδο προστασίας και διατήρησης, καθώς και σε βιβλιογραφικές αναφορές που χρησιμοποιήθηκαν ως μέτρο σύγκρισης. Η τήρηση του νομοθετικού πλαισίου που καθορίζει την διαδικασία αδειοδότησης, εγκατάστασης και λειτουργίας του έργου, διασφαλίζει την αποδοχή της περιβαλλοντικής μελέτης από τους αρμόδιους φορείς αξιολόγησης.

Οι βασικές κατηγορίες περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά το στάδιο λειτουργίας αναφέρονται σε οποιασδήποτε μορφής απόβλητα, σε πηγές εκροής θορύβου, σε προβλήματα κυκλοφοριακής φύσεως, την έλκυση σκόνης, σε δονήσεις και σε επιπτώσεις που άμεσα ή έμμεσα επηρεάζουν την πανίδα και χλωρίδα της περιοχής. Κατά το στάδιο λειτουργίας οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις περιορίζονται στα παραγόμενα απόβλητα από το περιβαλλοντικό κέντρο, στον θόρυβο που παράγουν οι ανεμογεννήτριες, σε προβλήματα σκίασης, στην αλλοίωση της αισθητικής, καθώς και στο πως η πανίδα και η χλωρίδα επηρεάζονται.

Τα μέτρα ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων αφορούν τις μεθόδους ελαχιστοποίησης ή ακόμα και εκμηδενισμού των οποιωνδήποτε προβλημάτων που θα προκύψουν αν δεν ληφθούν όλα τα ενδεικνύμενα μέτρα πρόληψης ή προστασίας. Τα μέτρα περιστολής αναφέρονται σε μεθόδους ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων που μπορεί να προκύψουν από τον θόρυβο, την ελκυσμένη σκόνη και την αλλοίωση της αισθητικής. Αναφέρονται επίσης στο βιοτικό περιβάλλον καλύπτοντας ευρέως την χλωριδιακή και πανιδιακή σύνθεση καθώς και σε παρεμβολές που δύναται να παρουσιαστούν στα ραδιοηλεκτρομαγνητικά κύματα.

Η βαθμονομημένη αξιολόγηση των αποτελεσμάτων καταδεικνύει την εγκατάσταση και λειτουργία του αιολικού πάρκου ως την βέλτιστη μορφή αξιοποίησης της περιοχής χωροθέτησης καθιστώντας την ανώτερη ακόμα και από την μηδενική λύση. Η εγκατάσταση και λειτουργία του αιολικού πάρκου δείχνει πως τα θετικά αποτελέσματα θα υπερέχουν σε σύγκριση με την μηδενική λύση. Οι πυλώνες της οικονομίας και της κοινωνίας θα ωφεληθούν στον μέγιστο βαθμό, ενώ ο πυλώνας του περιβάλλοντος μπορεί να επηρεάζεται αρνητικά σε κάποια σημεία, αλλά στο σύνολο του και σε μακροπρόθεσμο χαρακτήρα, θα επηρεαστεί θετικά.

ABSTRACT

This research is focusing on the location and analysis of the environmental impacts that will occur during the construction and working period of the wind park of total capacity of 90 MW, in Zygos area in the district of Larnaca to identify whether the installation is recommended or not. Prevention measures on the located environmental impacts are to be taken so that they will minimize any form of disruption and annihilate any possibility of adverse effects over the expected level.

The European Union's course map stresses the necessity of using renewable energy sources as obligation by member states, so that by the year of 2050, 80% of the energy will be produced by extremely environmental friendly technologies. Wind parks are considered the best technological achievement for usage of wind dynamics.

Installation and operation of wind parks require of the compulsory drafting of the environmental impacts studies so that all living and nonliving factors that will be affected. The clarification of the prevention measures for the impacts that will occur minimizes their chance of appearing over the expected level. The ultimate goal of this study is to protect and reserve the environmental and social pillar and to improve them also wherever possible.

The methodological framework was chosen as the approach form that fully responds to the requirements of an integrated study of environmental impacts. The collection research and the enormous data analysis were based on quantitative and qualitative methods. The QGIS was used as the geographic information system to provide the possibility of the areas portrayal for better understanding.

The legal framework cites the European and Cypriot legislation governing the authorization for the installation and operation of wind farms. The installation of the wind turbines in the area, as well as all engineering details of the technical aspects of the work is aimed at identifying the manner and degree in which it would disturb the natural balance of the region. During the presentation of the location and the surrounding areas, development and populations data was given. The meteorological and geological information, as well as information as to the composition of the flora and fauna is in regards to the final stage of gathering the necessary data.

Following the gathering of data, the identification of the environmental impacts during the construction phase and the operational phase must be made as well as identifying impacts based on the data collected and how each can contribute to the presence of any negative effects. The prohibitions, guidelines and restrictions of the legal framework contributed to its use as a guiding tool for the precise identification of all environmental impacts that could occur in the area. The analysis of the results was based on the principles governing the legal framework so as to ensure the maximum level of protection and conservation, as well as bibliographical references, which was used as the standard for comparison. Compliance with the legal framework which sets the

guidelines for the approval process, establishment and operation of the project, ensures the acceptance of environmental study from the relevant assessment bodies.

The main categories of environmental impacts during the operational phase refers to any form of waste discharge, noise pollution, regards to smooth circulation of vehicales, tow dust, seismic vibrations and impact directly or indirectly affecting the fauna and flora of the region. During the operational phase, the environmental impact is limited to the waste produced by the Environment Centre, the noise generated by the turbines, shading problems, spoiling the aesthetics of the nature, as well as how the flora and fauna are affected.

The measures to minimize the impacts are related to the methods of minimizing or completely doing away with any problems that would arise if all the precautionary and all appropriate measures are not taken for prevention or protection. The containment measures relate to methods of minimizing the effects that may arise from noise, dust and distortion of the aesthetics of the area. They also regard the living environment which includes the flora and fauna composition as well as any interferences which may occur in the broadcastinf of radio waves.

The calibrated evaluation of the results demonstrates the installation and operation of the wind farm as the best form of exploitation of the area of location making it superior even to the degree of not developing the area at all. The installation and operation of the wind farm shows that the positive effects will excel in comparison with the “no solution” option. The pillars of the economy and society will benefit to the greatest extent, even though some small negative effects to nature may be realized to some small degree, but as a whole and in the long term, the effect will be extremely positive.

Πίνακας Περιεχομένων

Ευχαριστίες	I
Περίληψη	II
Abstract	IV
Πινάκας Περιεχομένων	VI
Λίστα Πινάκων	X
Λίστα Διαγραμμάτων	X
Λίστα Εικόνων	XI
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	2
2.1 Σκοπός και Στόχοι	2
2.2 Ερευνητικά Ερωτήματα	2
2.3 Σχεδιασμός	3
2.4 Μέθοδος Συλλογής Δεδομένων	4
2.5 Διαδικασία	5
2.6 Ανάλυση Αποτελεσμάτων	6
3 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	7
4 ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	9
5 ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ	12
5.1 Εισαγωγή	12
5.2 Παρουσίαση Μονάδας	12
5.3 Περιοχή Χωροθέτησης	13
5.4 Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις κατά το Στάδιο Κατασκευής	14
5.5 Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις κατά την Λειτουργία του έργου	16

5.6 Συμπεράσματα	19
6 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	20
6.1 Σκοπός και Στόχοι του Έργου.....	20
6.2 Μονάδα Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας	21
6.3 Τεχνική Παρουσίαση Ανεμογεννήτριας VESTS V110 2.0MW	22
6.4 Λειτουργία μονάδας	25
6.5 Επίσκεψη Περιοχής Χωροθέτησης	26
6.6 Κατασκευαστικός τομέας	27
6.7 Χρονικό Πλαίσιο Παράδοσης	29
7 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ	30
7.1 Ανάλυση Περιοχής	30
7.1.1 Πολεοδομικά Δεδομένα	31
7.1.2 Πληθυσμιακά Δεδομένα	31
7.1.3 Φυσικό Περιβάλλον Ευρύτερης Περιοχής	32
7.2 Γεωλογικά Δεδομένα	33
7.2.1 Γεωλογική Σύσταση Περιοχής Εγκατάστασης	35
7.2.2 Τεκτονική Εξέλιξη	36
7.2.3 Σεισμική Δραστηριότητα	36
7.2.4 Θέσεις και εισηγήσεις	37
7.3 Μετεωρολογικά Δεδομένα	38
7.3.1 Ταχύτητες Ανέμων	38
7.3.2 Στατιστικά Θερμοκρασιών	41
7.3.3 Στατιστικά Κατακρημνίσεων	42
7.3.4 Στατιστικά Ηλιοφάνειας	43
7.4 Οικοσύστημα Περιοχής	44
7.4.1 Χλωριδιακή Σύθεση	44
7.4.2 Πανίδα	48

7.4.2.1 Θηλαστικά.....	48
7.4.2.2 Ορνιθοπανίδα.....	49
7.4.2.3 Ερπετά	52
7.4.2.4 Σαλιγκάρια.....	53
7.5 Αρχαιολογικοί Χώροι	54
8 ANAMENOMENES PERIBALLONTIKES EPIPTΩSEIS	55
8.1 Αναμενόμενες Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις κατά την Κατασκευή	55
8.1.1 Απόβλητα	55
8.1.2 Πηγές Θορύβου	56
8.1.3 Κυκλοφοριακό	57
8.1.4 Οικοσυστήματα Περιοχής	58
8.1.5 Γεωλογικό και Υδρολογικό Περιβάλλον	58
8.1.6 Δονήσεις	59
8.1.7 Ελκυσόμενη Σκόνη	59
8.2 Αναμενόμενες Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις κατά την Λειτουργία	60
8.2.1 Απόβλητα	60
8.2.2 Πηγές Θορύβου	61
8.2.3 Κυκλοφοριακό	62
8.2.4 Οικοσυστήματα Περιοχής	62
8.2.5 Αέρια Ρύπανση	64
8.2.6 Αισθητική	65
8.2.7 Συμβατότητα Μονάδας με Περιοχή	66
8.2.8 Κοινωνικός Πυλώνας	67
8.2.9 Ραδιοηλεκτρομαγνητικά Κύματα	67
8.2.10 Σκίαση.....	68
8.3 Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις Αποξύλωσης	68

9	ΜΕΤΡΑ ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	69
9.1	Ελκνύμενη Σκόνη	69
9.2	Γεωλογικό και Υδρολογικό Περιβάλλον	69
9.3	Οικοσυστήματα	70
9.4	Ραδιοηλεκτρικά Κύματα	71
9.5	Πηγές Θορύβου	72
9.6	Σχέδιο Ελέγχου Εργασιών και Εφαρμογής Μέτρων	72
9.7	Μέτρα Ασφαλείας	73
9.8	Ασφάλεια Κατά το Στάδιο Κατασκευής	75
9.9	Ασφάλεια Κατά το Στάδιο Λειτουργίας	76
10	ΠΛΑΝΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΟΝΑΔΑΣ	78
10.1	Έλεγχος Εφαρμογής Μέτρων	78
10.2	Έλεγχος Κατά Το Κατασκευαστικό Στάδιο	78
10.2.1	Εργοτάξιο	78
10.2.2	Διαχείριση Απορριμμάτων	79
10.2.3	Αέριοι Ρυπαντές	79
10.2.4	Εκπομπές Θορύβου	80
10.2.5	Οικοσυστήματα	80
10.2.6	Γεωλογικό και Υδρολογικό Περιβάλλον	81
10.3	Έλεγχος Κατά Το Στάδιο Λειτουργίας	81
10.3.1	Προσωπικό	81
10.3.2	Διαχείριση Απορριμμάτων	82
10.3.3	Οικοσυστήματα	82
11	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	83
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	I

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 7.1: Παρουσίαση ανεμογενήτριας Vestas V-110	23
Πίνακας 7.2: Χρονικό πλαίσιο παράδοσης αιολικού πάρκου	29
Πίνακας 8.1: Επηρεαζόμενες περιοχές	30
Πίνακας 8.2: Δημογραφικά δεδομένα	32
Πίνακας 8.3: Μέσες μετρήσεις ταχύτητας ανέμων	40
Πίνακας 8.4: Μέσες μετρήσεις θερμοκρασιών	41
Πίνακας 8.5: Μέση βροχόπτωση	42
Πίνακας 8.6: Είδη χλωρίδας	45
Πίνακας 8.7: Είδη θηλαστικών	48
Πίνακας 8.8: Είδη πτηνοπανίδας	50
Πίνακας 8.9: Είδη ερπετών	53
Πίνακας 8.10: Είδη σαλιγκαριών	53
Πίνακας 14.1: Επιπτώσεις κατά το στάδιο κατασκευής	83
Πίνακας 14.2: Επιπτώσεις κατά το στάδιο λειτουργίας	84
Πίνακας 14.3: Επιπτώσεις κατά την υλοποίηση του έργου	85
Πίνακας 14.4: Επιπτώσεις από τη μη υλοποίηση του έργου	89
Πίνακας 14.5: Σύγκριση υλοποίησης του έργου με μηδενική λύση	87

ΛΙΣΤΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 7.1: Καμπύλη ενεργειακής απόδοσης	24
Διάγραμμα 8.1: Μέσες μηνιαίες ώρες ηλιοφάνειας	43
Διάγραμμα 8.2: Ποσοστό ερωτηθέντων που έχει γνώσεις για τα αιολικά πάρκα	65

ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 7.1: Χωροθέτηση ανεμογεννητριών και κέντρου ελέγχου	25
Εικόνα 7.2: Διοικητικός διαμοιρασμός περιοχής εγκατάστασης	26
Εικόνα 8.1: Γεωλογικές ζώνες Κύπρου	34
Εικόνα 8.2: Χάρτης καταγραφής σεισμών για την περίοδο 1900 - 2010	37
Εικόνα 8.3: Μέσες ταχύτητες ανέμων	39
Εικόνα 8.4: Σημεία καταγραφής ορνιθοπανίδας με την μέθοδο Lock and See	49
Εικόνα 8.5: Διάδρομοι προσπέλασης αποδημητικών πτηνών	52
Εικόνα 9.1: Παραγόμενος θόρυβος βάσει απόστασης	61

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η παράθεση μιας ολοκληρωμένης μελέτης εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων για εγκατάσταση και λειτουργία αιολικού πάρκου με 45 ανεμογεννήτριες τύπου Vestas V110, μέγιστης δυναμικότητας 90MW, στην περιοχή Ζυγός στην επαρχία Λάρνακας. Η λογική εκπόνησης της μελέτης έχει ως βάση την ενδεδειγμένη έρευνα σε βάθος και επίπεδο, που θα συντελέσει στην βέλτιστη μορφή προετοιμασίας και στην άμεση αξιοποίηση των γνώσεων που αποκομίσαμε στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η μελέτη εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων αποτελεί το εργαλείο που θα καθορίσει κατά πόσο η εγκατάσταση και λειτουργία της μονάδας συστήνεται. Η δομή της διατριβής φέρει την ενδεικνύμενη μορφή βάσει των απαιτήσεων που καθορίζει Ο Περί Της Εκτίμησης Στο Περιβάλλον Από Ορισμένα Έργα Νόμος Ν.140(Ι)/2005, έτσι που να ανταποκρίνεται πλήρως στις προσδοκίες των επενδυτών και στις απαιτήσεις των φορέων έγκρισης.

Η μεθοδολογία προσέγγισης της μελέτης βασίστηκε στην ανάπτυξη του θέματος με τον εντοπισμό:

- Του Θεσμικού πλαισίου που αφορά άμεσα και έμμεσα την εγκατάσταση και λειτουργία αιολικών πάρκων.
- Την περιγραφή του έργου που παραθέτει τους απώτερους στόχους του, παρουσιάζει το είδος των ανεμογεννητριών που θα χρησιμοποιηθούν και την λειτουργία τους, περιγράφει την ευρύτερη περιοχή και παραθέτει το χρονοδιάγραμμα παράδοσης.
- Την επισκόπηση της περιοχής χωροθέτησης που καλύπτει πλήρως τον περιβαλλοντικό και κοινωνικό πυλώνα, όπου εντοπίζονται τα αβιοτικά και τα βιοτικά στοιχεία της περιοχής που επηρεάζουν και επηρεάζονται.

Κατά την ανάλυση των αποτελεσμάτων όλα τα δεδομένα που είχαν συλλεχθεί, αναλύονται έτσι που να εντοπιστούν όλες οι αναμενόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις που θα προκύψουν κατά το στάδιο εγκατάστασης και λειτουργίας του αιολικού πάρκου.

Τα μέτρα ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων, το πλάνο ελέγχου της μονάδας και τα μέτρα ασφαλείας κατά το στάδιο κατασκευής και λειτουργίας, ακολουθούν την ανάλυση αποτελεσμάτων και παρατίθενται ως οι λύσεις που θα δοθούν για να διασφαλίσουν το ελάχιστο ποσοστό επιβάρυνσης για τον περιβαλλοντικό και κοινωνικό πυλώνα.

Η βαθμονομημένη αξιολόγηση των αποτελεσμάτων αποτέλεσε εργαλείο επιβεβαίωσης που καταδεικνύει πως η εγκατάσταση και λειτουργία του αιολικού πάρκου θα συμβάλει θετικά στην ανάπτυξη του κοινωνικού πυλώνα και στην βελτίωση του ευρύτερου περιβάλλοντος.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1 Σκοπός και Στόχοι

Κύριος σκοπός της μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων είναι ο εντοπισμός όλων των επιπτώσεων που θα προκύψουν κατά το στάδιο κατασκευής και λειτουργίας του αιολικού πάρκου. Απώτερος στόχος είναι η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που θα καθορίσει αν το μέγεθος, η ένταση και το εύρος των επιπτώσεων στον περιβαλλοντικό και κοινωνικό πυλώνα επιτρέπουν την εγκατάσταση και λειτουργία του.

2.2 Ερευνητικά Ερωτήματα

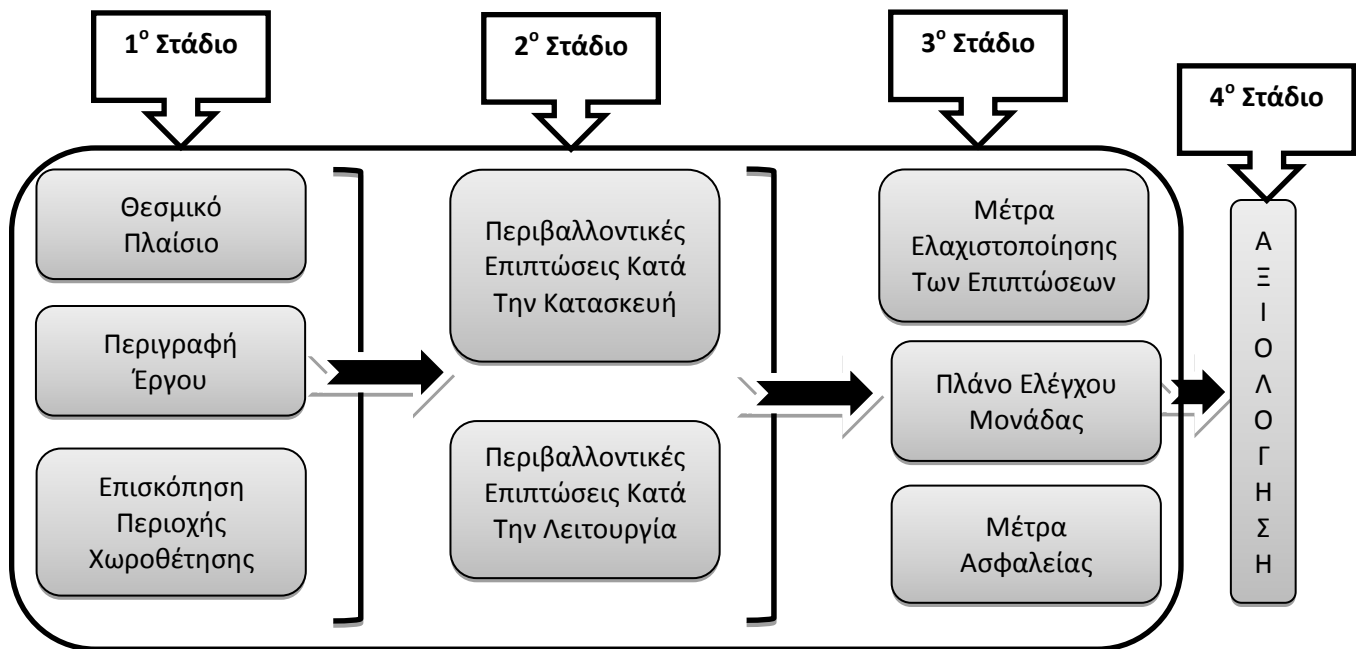
Τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα που θα απαντηθούν είναι:

- Ποιος ο σκοπός και στόχος εγκατάστασης του αιολικού πάρκου;
- Ποιες οι αναμενόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά το στάδιο κατασκευής και λειτουργίας;
- Ποιοι οι τρόποι διαχείρισης, ελαχιστοποίησης ή εκμηδενισμού τους;
- Ο βαθμός διατάραξης είναι τέτοιος που η εγκατάσταση και λειτουργία της μονάδας συστήνεται;
- Η εγκατάσταση και λειτουργία του αιολικού πάρκου είναι συγκριτικά ανώτερη από την μηδενική λύση;

Τα επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν είναι πολλαπλά και πολυδιάστατα. Η απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων προϋποθέτει την συλλογή τεράστιου όγκου δεδομένων που καλύπτουν πλήρως τον περιβαλλοντικό και κοινωνικό πυλώνα.

2.3 Σχεδιασμός

Το σχέδιο που ακολουθήθηκε για την οργάνωση και την διεκπεραίωση της έρευνας έχει τις βάσεις του στην ολοκληρωμένη διαδικασία που ακολουθείται για την εκπόνηση μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων που καθορίζει Ο Περί Της Εκτίμησης Στο Περιβάλλον Από Ορισμένα Έργα Νόμος Ν.140(Ι)/2005 . Βάση των ερευνητικών ερωτημάτων, του σκοπού και των στόχων της μελέτης κρίθηκε αναγκαίος ο διαχωρισμός της έρευνας σε 4 στάδια (Εικόνα 2.1).



Εικόνα 2.1: Στάδια διαχωρισμού έρευνας

Το πρώτο στάδιο αφορά την αρχική προσέγγιση του θέματος. Η συλλογή δεδομένων επικεντρώνεται στον εντοπισμό του θεσμικού πλαισίου που διέπει την εγκατάσταση και λειτουργία αιολικών πάρκων στην Κύπρο. Το νομοθετικό πλαίσιο που χρησιμοποιήθηκε καλύπτει την Ευρωπαϊκή και Κυπριακή Νομοθεσία.

Η περιγραφή του έργου αναφέρεται στον προσδιορισμό των στόχων και των σκοπών της έρευνας, στην παρουσίαση της μονάδας παραγωγής ενέργειας και των ανεμογεννητριών που θα χρησιμοποιηθούν, στον τρόπο λειτουργίας της μονάδας, στην περιοχή χωροθέτησης και στο χρονικό πλαίσιο παράδοσης.

Η επισκόπηση της περιοχής χωροθέτησης ασχολείται αποκλειστικά με την συλλογή δεδομένων του βιοτικού και αβιοτικού περιβάλλοντος εντός και πλησίον της τοποθεσίας εγκατάστασης του αιολικού πάρκου. Κατά την ανάλυση της περιοχής συλλέχθηκαν πληροφορίες από την Στατιστική Υπηρεσία (2014), και το Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως για να παρθούν δεδομένα που αφορούν τις κοινότητες πλησίον της περιοχής εγκατάστασης. Τα γεωλογικά

στοιχεία αφορούν το ιστορικό εξέλιξης της περιοχής, την γεωλογική σύσταση και την σεισμική δραστηριότητα. Τα γεωλογικά στοιχεία πάρθηκαν από το Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης και από βιβλιογραφικές αναφορές. Τα μετεωρολογικά δεδομένα πάρθηκαν από την Μετεωρολογική Υπηρεσία, για να παραθέσουν στατιστικά αποτελέσματα θερμοκρασιών, κατακρημνίσεων, ηλιοφάνειας και ταχυτήτων ανέμου. Η αναγνώριση των ειδών χλωρίδας έγινε μετά από προγραμματιζόμενες επισκέψεις στην περιοχή, αποσκοπώντας στην απογραφή ολόκληρης της επιφάνειας εγκατάστασης έτσι που να εντοπιστούν όλα τα είδη της περιοχής. Κάποια εφήμερα είδη που δεν είχαν εντοπιστεί, κατεγράφησαν από βιβλιογραφικές αναφορές. Ο εντοπισμός των ειδών πανίδας έγινε κατόπιν επισκέψεων για παρακολούθηση της περιοχής από προεπιλεγμένες θέσεις και ώρες έτσι που να εντοπιστούν όλα τα είδη πανίδας και ορνιθοπανίδας της περιοχής, κάποια είδη που δεν έχουν εντοπιστεί αναφέρονται βάσει βιβλιογραφικών αναφορών.

Στο δεύτερο στάδιο εντοπίζονται όλες οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά το στάδιο κατασκευής και λειτουργίας του αιολικού πάρκου. Ο εντοπισμός των επιπτώσεων βασίστηκε στην ανάκτηση των στοιχείων που είχαν συλλεχθεί στο πρώτο στάδιο. Βάσει της ισχύουσας Ευρωπαϊκής και Κυπριακής νομοθεσίας που μαζί διέπουν την εγκατάσταση και λειτουργία αιολικών πάρκων, των χαρακτηριστικών των ανεμογεννητριών καθώς και των δεδομένων του βιοτικού και αβιοτικού περιβάλλοντος, εντοπίστηκαν οι αναμενόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις που εκτιμάται ότι θα προκύψουν.

Στο τρίτο στάδιο τα μέτρα ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων, το πλάνο ελέγχου της μονάδας και τα μέτρα ασφαλείας, παρατίθενται ως το μέσο αντιστάθμισης και ως η βέλτιστη μορφή προστασίας, διατήρησης και βελτίωσης του περιβαλλοντικού και κοινωνικού πυλώνα.

Η αξιολόγηση στο τέταρτο στάδιο αποτελεί δικλείδα επαναξιολόγησης που παραθέτει με μαθηματικό τρόπο τις θετικές και αρνητικές επιπτώσεις που θα επιφέρει στην περιοχή η εγκατάσταση του αιολικού πάρκου. Η σύγκριση των επιπτώσεων με βάση τους πίνακες με το αιολικό πάρκο και χωρίς το αιολικό πάρκο δίνει την απάντηση αν η εγκατάσταση του συστήνεται.

2.4 Μέθοδος Συλλογής Δεδομένων

Η μέθοδος συλλογής δεδομένων βασίστηκε στην ποιοτική και ποσοτική μεθοδολογία λήψης δεδομένων. Η ποσοτική έρευνα καλύπτει το μεγαλύτερο κομμάτι της διατριβής αφού τα ζητούμενα αφορούν στατιστικές μετρήσεις του παρελθόντος.

Η ποσοτική μεθοδολογία αφορά την λήψη πληροφοριών που πάρθηκαν από στατιστικές μετρήσεις. Οι ποσοτικές πληροφορίες πάρθηκαν από:

- Τα αρμόδια τμήματα που ασχολούνται αποκλειστικά με τα δεδομένα που πρέπει να συλλεχθούν:

- Μετεωρολογική Υπηρεσία (Ταχύτητες Ανέμων, Θερμοκρασίες, Κατακρημνίσεις, Ηλιοφάνεια)
- Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης (Γεωλογική Σύσταση, Τεκτονική Εξέλιξη, Σεισμική Δραστηριότητα)
- Τμήμα Πολεοδομίας Και Οικήσεως (Πολεοδομικές Ζώνες)
- Στατιστική Υπηρεσία (Πληθυσμιακά Δεδομένα)
- Τμήμα Δασών (Χλωρίδα, Αναγνώριση ειδών)
- Τμήμα Περιβάλλοντος (Χλωρίδα, Πανίδα, Ορνιθοπανίδα)
- Ταμείο Θήρας (Πανίδα, Ορνιθοπανίδα, Διάδρομοι Διέλευσης Αποδημητικών)
- Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας (Ενδεικνυόμενα Μέτρα Ασφαλείας, Μέγιστα Επίπεδα Σκόνης και Θορύβου, Παραγόμενος Θόρυβος Ανά Κατηγορία Μηχανήματος ή Μηχανοκίνητου)
- Τμήμα Αρχαιοτήτων (Αρχαιότητες Στην Περιοχή Εγκατάστασης)
- Ερπετολογικός Σύνδεσμος Κύπρου (Ερπετά)
- Πτηνολογικός Σύνδεσμος Κύπρου (Είδη Ορνιθοπανίδας)
- Την κατασκευαστική εταιρεία Vestas, όπου λήφθηκαν πληροφορίες για το μοντέλο των ανεμογεννητριών (Vestas 110 2MW), που θα εγκατασταθούν στον χώρο
- Επιτόπιες επισκέψεις στην περιοχή χωροθέτησης. Οι επιτόπιες επισκέψεις αποσκοπούσαν στην ακριβή καταγραφή των ειδών χλωρίδας και πανίδας,. Τα συλλεχθέντα στοιχεία συγκρίθηκαν με τα δεδομένα των αρχείων των αρμόδιων τμημάτων για επικύρωση της ακρίβειας των αποτελεσμάτων.

Η ποιοτική μέθοδος αφορά την λήψη δεδομένων που αφορούν παραμέτρους για τους οποίους, λόγω της φύσης τους, δεν μπορούσε να εφαρμοστεί η ποσοτική μέθοδος. Οι επιπτώσεις στον κοινωνικό πυλώνα λόγω αλλοίωσης της αισθητικής περιλάμβανε την προσωπική προσέγγιση 100 ερωτηθέντων για την λήψη απαντήσεων (Παράρτημα 1). Η ποιοτική έρευνα χρησιμοποιήθηκε ως εργαλείο λήψης δεδομένων αποδοχής της μονάδας, κατά τις συναντήσεις με τους αρμόδιους διοικητικούς φορείς και τους κατοίκους των γειτνιαζουσών κοινοτήτων.

2.5 Διαδικασία

Η διαδικασία συλλογής των ποσοτικών δεδομένων βασίστηκε στις επίσημες δημοσιεύσεις στατιστικών στοιχείων στο διαδίκτυο και σε επιτόπιες επισκέψεις για την λήψη περαιτέρω πληροφοριών από τα αρχεία των αρμοδίων τμημάτων. Οι επιτόπιες επισκέψεις στην περιοχή αποσκοπούσαν στην αναγνώριση και καταγραφή όλων των ειδών πανίδας και χλωρίδας. Η καταγραφή των ειδών χλωρίδας έγινε μετά από πέντε επισκέψεις στην περιοχή όπου και απογράφηκε ολοκληρωτικά. Για τα είδη πανίδας και ορνιθοπανίδας προεπιλέχθηκαν τοποθεσίες που παρείχαν καλή ορατότητα και χρησιμοποιήθηκαν κιάλια. Οι επισκέψεις έγιναν κατά τις πρωινές ώρες που παρουσιάζοταν μεγαλύτερη κινητικότητα. Κατά τις επιτόπιες επισκέψεις

πέραν των ειδών χλωρίδας και πανίδας κατεγράφησαν τα είδη εδαφών και πάρθηκαν σημειώσεις που αφορούσαν το οδικό δίκτυο, το ανάγλυφο της περιοχής και έγινε έρευνα για εντοπισμό αρχαιοτήτων.

Η ποιοτική μεθοδολογία αποτέλεσε αντικείμενο διαφορετικής προσέγγισης. Η αλλοίωση της αισθητικής δημιουργεί διστάμενες απόψεις. Η προσέγγιση ερωτηθέντων από τις γειτνιαζουσες κοινότητες καθόρισε το επίπεδο της οπτικής ρύπανσης που θα επιφέρει το αιολικό πάρκο, βάσει των προσωπικών αντιλήψεων του καθενός. Οι συναντήσεις με τους διοικητικούς φορείς και με κατοίκους των γειτνιαζουσών κοινοτήτων συνέβαλε στην εκτίμηση του βαθμού αποδοχής του αιολικού πάρκου.

2.6 Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων προϋποθέτει την συλλογή όλων των απαιτούμενων πληροφοριών που απαιτούνται για να μπορεί να διεκπεραιωθεί μια μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων όπως περιγράφησαν στο πρώτο στάδιο του πίνακα 1.1. Τα συλλεχθέντα αποτελέσματα αξιοποιήθηκαν για να παραθέσουν ως αποτέλεσμα:

- Τις αναμενόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά το στάδιο κατασκευής
- Τις αναμενόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά το στάδιο λειτουργίας

Τα μέτρα ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων, το πλάνο ελέγχου της μονάδας και τα μέτρα ασφαλείας της μονάδας αποτελούν συνέχεια της ανάλυσης των αποτελεσμάτων, αναπτύσσοντας τους τρόπους που μπορούν να περιορίσουν το εύρος των αρνητικών επιπτώσεων.

3. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι ο διεξοδικός εντοπισμός όλων των επιπτώσεων που δύναται να προκύψουν κατά το στάδιο κατασκευής και λειτουργίας αιολικού πάρκου, συνολικής δυναμικότητας 90MW (Vestas, 2014) στην περιοχή Ζυγός μεταξύ των κοινοτήτων Μοσφιλωτή, Λύμπια και Αραδίππου, στην επαρχία Λάρνακας, έτσι που να εξευρεθούν οι καταλληλότεροι τρόποι ελαχιστοποίησης ή ακόμα και εκμηδενισμού των αρνητικών επιπτώσεων.

Στα αρχικά στάδια της έρευνας αναπτύσσονται αναλυτικά οι σκοποί και οι στόχοι του έργου, αναπτύσσεται το Ευρωπαϊκό και Κυπριακό νομοθετικό πλαίσιο που διέπει την εγκατάσταση και λειτουργία αιολικών πάρκων, γίνεται παρουσίαση των ανεμογεννητριών που θα εγκατασταθούν και παρατίθεται το χρονικό πλαίσιο παράδοσης του έργου. Η επισκόπηση της περιοχής μελέτης αποτελεί το βασικότερο κομμάτι συλλογής της μεγαλύτερης μάζας δεδομένων. Κατά την έρευνα συλλέχθηκαν πολεοδομικά και πληθυσμιακά δεδομένα, ανάλυση της γεωλογικής σύστασης της περιοχής, στατιστικές μετεωρολογικές μετρήσεις, ανάπτυξης των οικοσυστημάτων της περιοχής καθώς και πληροφορίες για αρχαιολογικούς χώρους εντός και πλησίον της περιοχής εγκατάστασης.

Οι αναμενόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά το στάδιο κατασκευής και λειτουργίας, εκρέουν ως αποτέλεσμα της ανάλυσης των σκοπών και στόχων του έργου σε συνάρτηση με τα δεδομένα που είχαν συλλεχθεί και την τρέχουσα νομοθεσία. Τα μέτρα ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων, το πλάνο ελέγχου της μονάδας και τα μέτρα ασφαλείας αποτελούν το εργαλείο διασφάλισης του μέγιστου επιπέδου περιβαλλοντικής και κοινωνικής προστασίας, που αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων.

Η αξιολόγηση της ανάλυσης στο τελευταίο στάδιο βασίζεται στην σύγκριση του σεναρίου εγκατάστασης του αιολικού πάρκου με την μηδενική λύση. Συμπερασματικά, η παραγωγή ενέργειας από αιολικά πάρκα, νοούμενου ότι τηρούνται όλα τα επιβαλλόμενα νομοθετικά πλαίσια και οι αρχές ασφαλείας που διέπουν την κατασκευή και λειτουργία τους, τα συγκαταλέγει ως την αρτιότερη μορφή τεχνολογίας αξιοποίησης του αιολικού δυναμικού.

Το αντικείμενο μελέτης στο οποίο επικεντρώνεται ολόκληρη η έρευνα, αποβλέπει στην συγγραφή μελέτης, που θα προσεγγίσει την μονάδα παραγωγής ενέργειας αναλύοντας όλες τις παραμέτρους που θα επηρεάσουν ή που θα επηρεαστούν κατά την κατασκευή και λειτουργία του αιολικού πάρκου, έτσι που να εξαχθούν επακριβή αποτελέσματα εκτίμησης της επικινδυνότητας, αφού προηγηθεί η εκτίμηση όλων των πιθανών κινδύνων. Ο συμβουλευτικός χαρακτήρας της μελέτης βασίζεται σε μια σειρά στόχων που βάση έχουν την ισχύουσα νομοθεσία σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις των εταίρων, έτσι που να εξομαλυνθούν οι οποιεσδήποτε αρνητικές επιδράσεις.

Οι στόχοι που έχουν τεθεί για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που θα επιφέρει η εγκατάσταση και η λειτουργία του αιολικού πάρκου συνολικής δυναμικότητας 90MW αναφέρονται πιο κάτω:

- Να εντοπιστούν και να αξιολογηθούν όλα τα είδη εργασιών, τα είδη μηχανοκίνητων οχημάτων καθώς όλα τα κατασκευαστικά έργα έτσι που να εκτιμηθεί επακριβώς το είδος, το ποσοστό, η συχνότητα και η διάρκεια επιβάρυνσης.
- Ο λεπτομερειακός εντοπισμός αρνητικών ή θετικών επιπτώσεων που θα επιφέρει το αιολικό πάρκο κατά το στάδιο κατασκευής και λειτουργίας στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο, στην χλωρίδα και πανίδα της περιοχής, καθώς και τυχόν αλληλεπιδράσεις στην γραμμή επηρεασμού ή επηρεαζόμενων.
- Να εντοπιστούν όλες οι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις που θα προκύψουν ή που μπορεί να προκύψουν αναλύοντας όλα τα πιθανά σενάρια, έτσι που να αποφευχθούν εντελώς ή να μετριαστεί το μέγεθος των επιπτώσεων που θα επιφέρουν. Ο εντοπισμός όλων των αρνητικών και μη αναστρέψιμων επιπτώσεων που δεν μπορούν να τύχουν διαχείρισης μείωσης ή μετριασμού.
- Η πλήρης ενημέρωση όλων των επηρεαζόμενων μέσα από συναντήσεις ενημερωτικού χαρακτήρα, που θα αποτελέσουν βάση ανάλυσης και ανάπτυξης εισηγήσεων από τα κοινοτικά και δημοτικά συμβούλια και όλους τους οργανωμένους φορείς, έτσι ώστε να ληφθούν υπόψη οι θέσεις και τα παράπονα τους.
- Το μέγεθος, η διάρκεια και η ένταση όλων των αρνητικών και θετικών επιδράσεων που θα προκύψουν άμεσα ή έμμεσα και που θα μεταβάλουν ή που μπορεί να επηρεάσουν τον κοινωνικό πυλώνα και που μπορεί να επιφέρουν μεταβολές στις κοινωνικές αξίες ή δικαιώματα, καθώς και οτιδήποτε που μπορεί να επηρεάσει την ανθρώπινη υγεία.
- Να αναλυθούν όλα τα πιθανά σενάρια και να εξευρεθούν εναλλακτικές λύσεις που να είναι εφαρμόσιμες και ισοδύναμες μεταξύ τους για κάθε ξεχωριστή περίπτωση, έτσι ώστε εάν παραστεί ανάγκη να μπορούν απλά να τεθούν σε εφαρμογή.
- Η αξιολόγηση όλων των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν για την ετοιμασία σχεδίου ελέγχου που θα καλύπτει το κατασκευαστικό κομμάτι και το στάδιο λειτουργίας

4. ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει ως στρατηγικής σημασίας προτεραιότητα την απαίτηση από όλα τα κράτη μέλη να εναρμονιστούν πλήρως με τις περιβαλλοντικές νομοθεσίες. Στα πλαίσια της υλοποίησης του σκοπού αυτού συστάθηκε το δίκτυο IMPEL (Implementation of Environmental Legislation). Η Κύπρος ως πλήρες μέλος του IMPEL από το 2003, υποχρεούται να τηρεί την νομοθεσία, τους κανονισμούς, τις οδηγίες και αποφάσεις όπως αυτές θεσπιστούν από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Ζορπάς, 2011).

Καθοριστικής σημασίας κρίνεται ο Νόμος 140(I)/2005 (Περί Εκτίμησης των Επιπτώσεων στο περιβάλλον από Ορισμένα Έργα), ο οποίος αντικατέστησε τον 57(I)/2001. Η υποχρεωτική όμως εκπόνηση περιβαλλοντικών μελετών απαρχή είχε το 1985 με την θέσπιση της Ευρωπαϊκής οδηγίας 85/337 (Για Εκτίμηση των Επιπτώσεων Ορισμένων Σχεδίων και Ιδιωτικών Έργων στο Περιβάλλον). Η εφαρμογή του Νόμου 140(I)/2005 καθώς και των οδηγιών 85/33/ΕΟΚ, 2003/35/ΕΚ και της 97/11ΕΚ είναι υποχρεωτική, καθοριστικής και καθοδηγητικής σημασίας για του μελετητές. Το θεσμικό πλαίσιο συναποτελείται από την Κυπριακή και Ευρωπαϊκή νομοθεσία. Οι νομοθεσίες που πρέπει να τηρηθούν καθ' όλη την διάρκεια σχεδιασμού, κατασκευής και λειτουργίας της μονάδας είναι :

- 102(I)/2005- Στρατηγική εκτίμηση επιπτώσεων στο περιβάλλον
- 122(I)/2003- εναρμόνιση με Οδηγία 96/92/ΕΟΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19ης Δεκεμβρίου του 1996.
- 140(I)/2005- Ο Περί Εκτίμησης Των Επιπτώσεων Στο Περιβάλλον Από Ορισμένα Έργα Νόμος της Κυπριακής Δημοκρατίας.
- 2008/50/ΕΚ- Ποιότητα Ατμοσφαιρικού αέρα
- 31(I)/2006-Περί αξιολόγησης και Διαχείρισης του Περιβαλλοντικού Θορύβου (Τροποποιητικός) Νόμος.
- 85/337- Οδηγία για την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον.
- 97/11/ΕΚ- Οδηγία για την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον.
- 2003/35/ΕΚ- Οδηγία για την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον.
- 2001/42/ΕΚ- Οδηγία σχετικά με την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων
- 1985/337/ΕΚ- Οδηγία για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από Ορισμένα Έργα
- 1997/11/ΕΚ- Οδηγία για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από Ορισμένα Έργα
- 79/409/ΕΟΚ- Οδηγία πουλιών
- 865/2006/ΕΚ- Προστασία πανίδας και χλωρίδας, έλεγχος εμπορίου
- 92/43/ΕΟΚ- Οδηγία Οικοτόπων

- Bern Convention - Σύμβαση της Βέρνης
- CMS - Σύμβαση της Βόννης
- Γενικές Οδηγίες Για Την Ετοιμασία Μελέτης Εκτίμησης Επιπτώσεων Στο Περιβάλλον (ΜΕΕΠ) Από Διάφορα Έργα της Υπηρεσίας Περιβάλλοντος του Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων Και Περιβάλλοντος.
- Κ.338/97- Προστασία άγριας πανίδας και χλωρίδας
- Κ.842/2006/ΕΚ- Υποχρεώσεις, ευθύνες χειριστών, παραγωγών, εισαγωγέων, εξαγωγέων φθοριούχων αερίων
- Κ.Δ.Π 574/2002- Ο Περί της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα Νόμος της Κυπριακής Δημοκρατίας.
- Κ.Δ.Π. 535-2002-Βασικές απαιτήσεις (Εκπομπή θορύβου στο περιβάλλον από Εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους)
- Κ.Δ.Π. 535-2003- Για τον Θόρυβο από εξοπλισμό για χρήση σε εξωτερικούς χώρους
- Κ.Δ.Π. 513-2002-περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών
- Κ.Δ.Π.111/2004 -Απορρίψεις λυμάτων
- Κ.Δ.Π.269/2005- Όροι απόρριψης αποβλήτων και σταθμοί επεξεργασίας
- Κ.Δ.Π.420/2008- Διάταγμα βάσει 140(Ι)/2005
- Κ.Δ.Π.535/2003- Θόρυβος από εξοπλισμό σε εξωτερικούς χώρους
- Κ.Δ.Π.615/2007- Απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού και προϊόντα που καταναλώνουν ενέργεια
- Κ.Δ.Π.772/2003- Έλεγχος ρύπανσης νερών
- Ν.119(Ι)-2004- Για την Ελεύθερη Πρόσβαση του κοινού σε Πληροφορίες που σχετίζονται με θέματα Περιβάλλοντος.
- Ν.122(Ι)/2003, Ν.230(Ι)/2004, Ν.143(Ι)/2005, Ν.173(Ι)/2006 και Ν.92(Ι)/2008. Περί Ρύθμισης της Αγοράς Ηλεκτρισμού Νόμοι του 2003 έως 2008.
- Ν.131(Ι)/2006- τροποποίηση Ν.153(Ι)-2003
- Ν.152(Ι)/2003- Για την προστασία και Διαχείριση Άγριων Πτηνών και Θηραμάτων
- Ν.153(Ι)/2003- Για την προστασία και Διαχείριση της Φύσης και της Άγριας ζωής
- Ν.159(Ι)/2005 -Συσκευασίες και απόβλητα
- Ν.215(Ι)/2002- Διαχείριση στερεών, επικίνδυνων αποβλήτων
- Ν.224(Ι)/2004- Περι αξιολόγησης και Διαχείρισης Περιβαλλοντικού Θορύβου
- Ν.90/1972-Ο Περί Πολεοδομίας και Χωροταξίας Νόμος

Οι ανωτέρω νομοθεσίες αποτελούν το νομοθετικό πλαίσιο που καλύπτει όλα τα στάδια εγκατάστασης και λειτουργίας των αιολικών πάρκων, μέχρι το τέλος κύκλου ζωής τους. Κρίνεται ως το απαραίτητο εργαλείο καθοδήγησης και λήψης αποφάσεων, που καθορίζει τον συντονισμό, την διεκπεραίωση, την παράδοση και την λειτουργία αιολικών πάρκων.

Το νομοθετικό πλαίσιο παρέχει τις κατευθυντήριες γραμμές εκπόνησης μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων και αναφέρει τους παράγοντες των οποίων οι επιπτώσεις, τους

καθιστούν θέματα υπό διερεύνηση για να αξιολογηθούν κατά πόσο επιτρέπουν την εγκατάσταση αιολικών πάρκων. Η νομοθεσία περιλαμβάνει όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν τον πυλώνα του περιβάλλοντος και της κοινωνίας όπου και καθορίζεται το μέγιστο αποδεκτό επίπεδο όχλησης ή διατάραξης. Πέραν από τους παράγοντες που επηρεάζουν, αναφέρονται τα επίπεδα ή τα όρια διατάραξης των παραγόντων που επηρεάζονται.

Η νομοθεσία αποτέλεσε το εργαλείο εκπόνησης των μέτρων αντιστάθμισης, αποφυγής η βέλτιστης διαχείρισης των αρνητικών επιπτώσεων που προκύπτουν από τα αιολικά πάρκα. Η χρήση της για την εφαρμογή μέτρων ασφαλείας και ελέγχου της μονάδας παρέχει το μέγιστο επίπεδο προστασίας για τον κοινωνικό και περιβαλλοντικό πυλώνα.

Η τήρηση της νομοθεσίας κρίνεται ως απαραίτητη και υποχρεωτική. Η εφαρμογή της κρίνεται ως διασφάλιση της ποιότητας των κατασκευών, της προστασίας και ανάπτυξης του περιβαλλοντικού και κοινωνικού πυλώνα και της οικονομικής ανάπτυξης της ευρύτερης περιοχής.

5. ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

5.1 Εισαγωγή

Η εκπόνηση της μελέτης αποσκοπεί στην εγκατάσταση και λειτουργία αιολικού πάρκου δυναμικότητας 90MW (Vestas, 2014), στην περιοχή Ζυγός που εμπίπτει εντός των διοικητικών ορίων της Επαρχίας Λάρνακας. Η περιοχή χωροθέτησης του αιολικού πάρκου συνολικής έκτασης 1.2Km², σε υψόμετρα που κυμαίνονται από 200 έως 370 μέτρα, βρίσκεται στο τρίγωνο που σχηματίζουν οι κοινότητες Μοσφιλωτή, Λύμπια και Αραδίππου.

Η αξιοποίηση του ανέμου αποτελεί την βάση πάνω στην οποία οικοδομείται η ιδέα εγκατάστασης και λειτουργίας της αυτόνομης μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (Calero and Carta, 2004). Η επιλογή της περιοχής έγινε μετά από έρευνα έτσι που να ελαχιστοποιούνται οι οποιεσδήποτε αρνητικές περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις, ακολουθώντας πιστά πάντα τις οδηγίες της τρέχουσας Ευρωπαϊκής και Κυπριακής νομοθεσίας (Christie and Brandley, 2012). Η περιοχή γειτνιάζει με τον αυτοκινητόδρομο Λάρνακας – Λευκωσίας, καθιστώντας ευκολότερες και φτηνότερες τις διαδικασίες μεταφοράς, εγκαταστάτης, λειτουργίας και συντήρησης. Σε αρκετά κοντινή απόσταση εκτείνεται καλώδιο 220kV της Α.Η.Κ. στο οποίο θα διοχετεύεται όλο το παραγόμενο ηλεκτρικό φορτίο από το αιολικό πάρκο.

Ο απώτερος σκοπός, της μελέτης επικεντρώνεται στον εντοπισμό και ανάλυση όλων των επιπτώσεων που θα προκύψουν κατά το στάδιο κατασκευής και λειτουργίας αιολικού πάρκου στην τοποθεσία Ζυγός στην επαρχία Λάρνακα. Οι οικονομικής φύσεως στόχοι, επικεντρώνονται στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας έτσι που να καταστούν το αιολικό πάρκο ως μια βιώσιμη και κερδοφόρα επένδυση. Η αλληλεξάρτηση όμως των πυλώνων της αειφορίας αποβλέπουν στην δημιουργία της οποιαδήποτε κερδοφόρας επένδυσης, με ταυτόχρονη μεγιστοποίηση των οφελών προς την οικονομία, την κοινωνία και το περιβάλλον, χωρίς οποιεσδήποτε αν είναι δυνατό αρνητικές επιδράσεις ή επιπτώσεις. Η επιλογή εγκατάστασης αιολικού πάρκου στην περιοχή αποτελεί την βέλτιστη επιλογή λαμβάνοντας υπόψη όλες τις εναλλακτικές επιλογές καθώς επίσης τις θετικές και αρνητικές επιπτώσεις στις συνιστώσες της αειφορίας.

5.2 Παρουσίαση Μονάδας

Η μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας θα αποτελείτε από 45 ανεμογεννήτριες τύπου VESTAS V-100 και θα έχει μέγιστη συνολική δυναμικότητα παραγωγής 90MW με ταχύτητα ανέμου 10m/s. Το αιολικό πάρκο θα συνδεθεί με το υψηλής τάσης δίκτυο της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου, που θα απορροφά συνεχώς ολόκληρη την παραγωγή και που θα είναι υπεύθυνο να παρέχει στην εταιρεία οφειλές, όπως έχουν προκαθοριστεί από την Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου.

Η μεγιστοποίηση της παραγωγικής ικανότητας εξαρτάται από την αδιάλειπτη και την ανεμπόδιστη κίνηση του ανέμου προς τις ανεμογεννήτριες (Saeed *et al.*, 1984). Η παραγόμενη

ενεργειακή ισχύς εξαρτάται αποκλειστικά από την ταχύτητα των ανέμων που πνέουν στην περιοχή (Eunkuk, *et al.*, 2014). Η παραγωγική ικανότητα εναπόκειται στην αρμοδιότητα της κατασκευαστικής εταιρείας να τοποθετήσει τις ανεμογεννήτριες με τρόπο και σε απόσταση που να διασφαλίζει τον αποκλεισμό παρεμβολών μεταξύ των ανεμογεννητριών, αλλά και οποιωνδήποτε άλλων φυσικών και τεχνητών παραγόντων που μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την απόδοσή τους (Refocus, 2002).

Οι ανεμογεννήτριες VESTAS V110 εμπίπτουν στην ευρεία κατηγορία των ανεμογεννητριών ξηράς, έχουν μέγιστη παραγωγική ενεργειακή απόδοση 2.0MW ανά ώρα. Είναι οριζοντίου άξονα και αποτελούνται από τρία πτερύγια μήκους 55m που σαρώνουν συνολική επιφάνεια 9,503m².

Η VESTAS V110 αποτελεί ένα από τα τελευταία μοντέλα της κατασκευαστικής εταιρείας, στην οποία έχουν ενσωματωθεί νέες τεχνολογίες βέλτιστης απόδοσης παρέχοντας έτσι υψηλές αποδόσεις με μειωμένο το κόστος συντήρησης που εγγυώνται υψηλά επίπεδα αξιοπιστίας. Η ανεμογεννήτρια εμπίπτει στην κατηγορία ανέμου IECIII που την κατατάσσει ιδανική ακόμα και σε περιοχές με χαμηλές ταχύτητες ροής (Vestas, 2014).

5.3 Περιοχή Χωροθέτησης

Η περιοχή εγκατάστασης του αιολικού πάρκου εμπίπτει στην ευρύτερη περιοχή που καλύπτει η επαρχία Λάρνακας. Διοικητικά, η περιοχή εγκατάστασης διαμοιράζεται σε πέντε διαφορετικές κοινότητες τα Λύμπια, τον Ψευδά, την Αγία Άννα, το Καλό Χωριό και την Κόση. Η συνολική επιφάνεια της περιοχής εγκατάστασης είναι 1.2km² (QGIS, 2014) όπου το υψόμετρο κυμαίνεται από τα 200m έως τα 370m. Ο πλησιέστερος οικισμός βρίσκεται στην Αγία Άννα, όπου η πλησιέστερη οικία βρίσκεται πέραν του 1.5Km από τα σύνορα του αιολικού πάρκου. Οι τοποθεσίες Αγία Άννα, Κόση, Ψευδάς, Καλό Χωριό, Λύμπια και Μοσφιλωτή που βρίσκονται περιμετρικά του αιολικού πάρκου, απαριθμούν 6.307 κατοίκους και 3.487 νοικοκυριά. Η περιοχή Αραδίππου, ως ο πλησιέστερος δήμος απαριθμεί 19.228 κατοίκους και 10.075 οικίες.

Η περιοχή χωροθέτησης του πάρκου, σύμφωνα με τους πολεοδομικούς χάρτες του Τμήματος Πολεοδομίας και Οικήσεως (2014), εμπίπτει μέσα σε αγροτική ζώνη Γα και κτηνοτροφική ζώνη Γγ. Οι οικιστικές ζώνες καθώς και οι ζώνες προστασίας βρίσκονται σε αρκετή απόσταση από το αιολικό πάρκο. Η περιοχή που θα εγκατασταθεί το αιολικό πάρκο δεν εμπίπτει και δεν βρίσκεται πλησίον οποιασδήποτε ζώνης που να απαγορεύει την εγκατάσταση της μονάδας. Η έξοδος Κόση από τον αυτοκινητόδρομο αποτελεί την κύρια οδική αρτηρία πρόσβασης και θα χρησιμοποιηθεί ως το κύριο οδικό δίκτυο πρόσβασης καθόλα τα στάδια κατασκευής και λειτουργίας.

Γεωλογικά η επιλεγόμενη περιοχή εγκατάστασης του πάρκου βρίσκεται εντός της ιζηματογενούς ακολουθίας του Τροόδου και πλησίον του οφιολιθικού συμπλέγματος. Τα πετρώματα της περιοχής αποτελούνται κυρίως από καθαρό ασβεστόλιθο, πελαγικές μάργες και λευκές κρητίδες που έχουν μορφή απλής εναπόθεσης ή κονδύλων. Η διάσπαρτη παρουσία πυριτιόλιθων εξηγείται λόγω της κοντινής απόστασης στο οφιολιθικό σύμπλεγμα του Τροόδου. Οι εδαφικοί ορίζοντες της ιζηματογενούς ακολουθίας δεν έχουν διαταραχθεί από τις τεκτονικές

κινήσεις των πλακών, αυτό σημαίνει ότι η ανύψωση τους έγινε σε παράλληλη βάση χωρίς την παρουσία ρηγμάτων. Η γεωλογική έρευνα της περιοχής εγκατάστασης καθώς και της ευρύτερης περιοχής κατέδειξε ότι οι τύποι πετρωμάτων, η σύνθεση, η σύσταση και το βάθος των εδαφικών οριζόντων, σε συνδυασμό με την απουσία φαινομένων ρηξιγένεσης, καθιστούν την περιοχή εγκατάστασης ως ικανή για να εγκατασταθεί το αιολικό πάρκο.

Από τα μετεωρολογικά δεδομένα σημαντικότερη κρίνεται η μέση ταχύτητα ανέμων που πνέουν στην περιοχή, η οποία εμπίπτει σε ζώνη όπου οι μέσες ταχύτητες κυμαίνονται μεταξύ 6 και 7 μποφόρ. Οι κανονικές θερμοκρασίες κυμαίνονται από 12C° έως 34C°, ενώ οι ακραίες αγγίζουν τιμές που κυμαίνονται από -2C° έως 41C°, που όμως δεν επηρεάζουν την εύρυθμη λειτουργία της μονάδας και των εγκαταστάσεων. Η μέση βροχόπτωση της περιοχής ανέρχεται στα 364.5mm, χωρίς να έχουν καταγράψει ποτέ φαινόμενα χιονόπτωσης αλλά παροδικά και μικρή ένταση φαινόμενα χαλαζόπτωσης.

Η χλωρίδα της περιοχής αποτελείται κυρίως από χαμηλούς και μέτριου μεγέθους θάμνους, διάσπαρτα δενδρώδη δασικά είδη, αγρωστώδη, πόες, και κάποια καλλιεργούμενα δέντρα. Ο τύπος του οικοσυστήματος χαρακτηρίζεται ως τυπικά μεσογειακός και καλύπτει τις πλείστες παραθαλάσσιες περιοχές στην νότια πλευρά του νησιού. Στην περιοχή καταμετρήθηκαν συνολικά 80 είδη φυτών, από τα οποία τα 11 είναι ενδημικά, 6 επιγενές, 4 ξενικά και 59 ιθαγενές.

Η πανίδα της περιοχής αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του οικοσυστήματος που συμβιώνει με τα χλωριδιακά είδη που αποτελούν απαρχή των τροφικών εξαρτήσεων. Τα είδη πανίδας βρίσκουν καταφύγιο, τρέφονται και αναπαράγονται εντός του οικοσυστήματος. Στην περιοχή έχουν εντοπισθεί 5 είδη θηλαστικών, 46 είδη ορνιθοπανίδας, 13 είδη ερπετών και 10 είδη σαλιγκαριών.

5.4 Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις κατά το Στάδιο Κατασκευής

Κατά το στάδιο κατασκευής τα παραγόμενα στερεά απόβλητα θα προέρχονται κατά την εκτέλεση εργασιών δόμησης και εγκατάστασης από το εργατικό και τεχνικό προσωπικό. Οι κύριες κατηγορίες των παραγόμενων στερεών αποβλήτων διαχωρίζονται ανάλογα με το είδος των απορριμμάτων, στα απορρίμματα δομικών υλικών, στα απορρίμματα συσκευασίας και στα αστικά απορρίμματα.

Ο παραγόμενος θόρυβος κατά το στάδιο κατασκευής θα προέρχεται από τα βαρέα μηχανοκίνητα κατά την διακίνηση τους για μεταφορά και απομάκρυνση υλικών και κατά την εκτέλεση εργασιών. Οι μεγάλες αποστάσεις του εργασιακού χώρου από τις πλησιέστερες κατοικημένες περιοχές καθιστούν το πρόβλημα όχλησης σχεδόν ως ανύπαρκτο. Λαμβάνοντας υπόψη τα μέγιστα επίπεδα θορύβου που θα δημιουργούνται από τα βαρέα μηχανοκίνητα, βάση των προδιαγραφών του κατασκευαστή για το καθένα ξεχωριστά, σε καμία περίπτωση δεν θα ξεπερνούν τα 76db(A) στα 200m απόσταση (Kaldellis, 2004). Ως αποδεκτό μέγιστο επίπεδο θορύβου κατά τις εργάσιμες ώρες είναι τα 76db(A) σε μηδενική απόσταση από κατοικημένες περιοχές.

Η κύρια οδική αρτηρία που επηρεάζεται κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι ο αυτοκινητόδρομος Λάρνακας – Λευκωσίας. Δεν αναμένεται να παρατηρηθεί κυκλοφοριακή συμφόρηση ούτε οποιοδήποτε κυκλοφοριακό πρόβλημα κατά την μεταφορά των μηχανημάτων και των ανεμογεννητριών. Καθημερινή θα είναι και διακίνηση φορτηγών μεταφοράς δομικών υλικών και απομάκρυνσης απορριμμάτων καθώς και οχημάτων μεταφοράς προσωπικού. Ο μικρός αριθμός οχημάτων καθώς και η συχνότητα χρήσης του αυτοκινητόδρομου δεν αναμένεται να δημιουργήσουν σε καμία περίπτωση κανένα πρόβλημα κυκλοφοριακής φύσεως.

Η χωροθέτηση του έργου βασίστηκε στην εκ των προτέρων τήρηση της Κυπριακής και Ευρωπαϊκής νομοθεσίας που μαζί διέπουν τα όρια διατάραξης των φυσικών οικοσυστημάτων, ελαχιστοποιώντας έτσι όλους τους πιθανούς κίνδυνος καταστροφής ή διατάραξης. Το φυσικό οικοσύστημα της περιοχής δεν εμπίπτει ούτε είναι πλησίον σε Ζώνη Ειδικής Προστασίας. Τα προβλήματα που αναμένεται να δημιουργηθούν κατά την κατασκευή του αιολικού πάρκου και που θα διαταράξουν προσωρινά την πανίδα της περιοχής σχετίζονται με την εκτέλεση των εργασιών οδοποιίας, δόμησης, μεταφοράς και συναρμολόγησης (Τ.Π., 2014). Η χλωρίδα της περιοχής δεν θα διαταραχθεί καθόλου αν εξαιρέσουμε την κατασκευή εσωτερικού οδικού δικτύου και των βάσεων των εγκαταστάσεων.

Η επιλεγόμενη περιοχή χωροθέτησης κατά μήκος και πλησίον της κορυφογραμμής καθώς και η φύση των εργασιών εμπερικλείουν κινδύνους απορροής υγρών και στερεών αποβλήτων προς τις λεκάνες απορροής. Η λήψη όλων των αναγκαίων μέτρων για ολοκληρωτική διαχείριση θα αποκλείσει την οποιαδήποτε εδαφική ρύπανση που μπορεί να προέλθει από τα υγρά απόβλητα καθώς και την μόνιμη εναπόθεση στερεών αποβλήτων προς τα κατάντη (Τ.Γ.Ε., 2014).

Η γεωλογική σύσταση της περιοχής σε συνάρτηση με το είδος των εργασιών δόμησης αποκλείουν την χρήση εκρηκτικών ή των οποιωνδήποτε εργασιών από βαρέου τύπου μηχανήματα που μπορεί να προκαλέσουν δονήσεις στην περιοχή. Σε κάποιες όμως περιπτώσεις λόγω της σκληρότητας του εδάφους, θα χρειαστεί η χρησιμοποίηση κομπρεσέρ για διεκπεραίωση των εργασιών. Οι δονήσεις από κομπρεσέρ είναι τοπικές και επηρεάζουν σε ακτίνα μόνο μερικών μέτρων από το σημείο εκσκαφής αποκλείοντας έτσι το ενδεχόμενο δονήσεων στην γύρω περιοχή.

Η ελκυσόμενη σκόνη αποτελεί ένα από τα προβλήματα που θα παρουσιαστεί στην περιοχή και που θα προέρχεται κατά την διακίνηση και εργασία όλων των τύπων οχημάτων και βαρέων μηχανοκίνητων. Το μέγιστο αποδεκτό όριο σκόνης εντός κατοικημένων περιοχών είναι $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM10), υπολογίζεται όμως ότι η μέγιστη τιμή σκόνης εντός της περιοχής του αιολικού πάρκου και σε ακτίνα 100m περίπου μπορεί να φτάνει μέχρι τα $160\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM10) (Τ.Ε.Ε., 2014).

Εντός της περιοχής και σε απόσταση πέραν των 2Km δεν έχουν καταχωρηθεί οποιαδήποτε αρχαιολογικά σημεία σύμφωνα με το αρχείο του Τμήματος Αρχαιοτήτων του κράτους. Κατά την επιτόπια επισκόπηση της περιοχής δεν είχε βρεθεί κανένα σημείο που θα μπορούσε να καταχωρηθεί ως αρχαιότητα. Πάντα όμως πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι τέτοιου είδους εργασίες μπορεί να φέρουν στην επιφάνεια αρχαιολογικές ανακαλύψεις, σε αυτές τις περιπτώσεις θα ειδοποιείται αμέσως το αρμόδιο τμήμα για περαιτέρω έρευνα των αναβρεθέντων (Τ.Α.Κ., 2014).

5.5 Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις κατά την Λειτουργία του έργου

Κατά την λειτουργία του αιολικού πάρκου, βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, δεν αναμένεται ότι θα δημιουργούνται οποιασδήποτε μορφής επικίνδυνα στερεά ή υγρά απόβλητα (Abderrazzaq, 2004). Η παραγωγή αποβλήτων κυρίως μηχανέλαιων σχετίζεται με την συντήρηση ρουτίνας των ανεμογεννητριών όπου τα αρμόδια άτομα είναι υπεύθυνα για την αλλαγή και την μεταφορά των χρησιμοποιημένων μηχανέλαιων σε χώρους ανακύκλωσης. Τα αστικού τύπου απόβλητα θα παράγονται από το εργατικό προσωπικό που θα εργάζεται σε μόνιμη βάση για την επίβλεψη του αιολικού πάρκου.

Βάσει των προδιαγραφών της κατασκευαστικής εταιρείας, οι ανεμογεννήτριες Vestas V110 παράγουν θόρυβο της τάξης των 105 db(A) σε μηδενική απόσταση από την ανεμογεννήτρια και με ταχύτητα ανέμου 15m/s. Σε απόσταση 400 μέτρων ο εκπεμπόμενος θόρυβος μειώνεται στα 40db(A) και πέραν των 800 μέτρων δεν είναι καθόλου αισθητός (Elke, *et al.*, 2011). Υπόψη λαμβάνεται το γεγονός ότι σε περιπτώσεις ταχύτητας του ανέμου πέραν των 10m/s, ο παραγόμενος θόρυβος σε απόσταση πέραν των 500 μέτρων θα προέρχεται από τον άνεμο και όχι από την ανεμογεννήτρια. Οι ανωτέρω τιμές είχαν υπολογιστεί από την κατασκευαστική εταιρεία (Vestas, 2014) κατά τις βραδινές ώρες όπου το επίπεδο όχλησης αγγίζει τα μέγιστα επίπεδα όπου μπορούν να ξεπερνούν μέχρι και 10db(A) τις αντίστοιχες ημερήσιες τιμές. Οι πλησιέστερες οικίες των χωριών Αγία Άννα και Ψευδάς, βρίσκονται σε απόσταση πέραν του 1.5Km από το αιολικό πάρκου υπερκαλύπτοντας έτσι τα κριτήρια θορύβου.

Μετά την λειτουργία του αιολικού πάρκου τα μόνα οχήματα που θα διακινούνται στην περιοχή θα περιοριστούν στα οχήματα μεταφοράς προσωπικού και συντήρησης. Σε καμία περίπτωση δεν αναμένεται κανένα είδος κυκλοφοριακού προβλήματος ή προβλήματος που θα μπορούσε να προκύψει κατά την διακίνηση οχημάτων. Το πρόβλημα έλκυσης σκόνης από την διακίνηση οχημάτων δεν υφίσταται κατά το στάδιο λειτουργίας αφού το εσωτερικό οδικό δίκτυο που οδηγεί προς τις ανεμογεννήτριες και τις εγκαταστάσεις προσωπικού θα είναι ασφαλοστρωμένο.

Το βιοτικό περιβάλλον θα επηρεαστεί σε μόνιμο βαθμό με μη αναστρέψιμα αποτελέσματα κατά την φάση λειτουργίας του αιολικού πάρκου (Corinna, *et al.*, 2008). Η διατάραξη της χλωρίδας περιορίζεται στην χάραξη του εσωτερικού οδικού δικτύου που περιλαμβάνει εκχερσώσεις και ασφαλοστρωση για την διακίνηση των οχημάτων και για την εύρυθμη λειτουργία της μονάδας. Η ανθρώπινη παρέμβαση στην χλωρίδα θα είναι μόνιμη (Paul, 1990), ο σχεδιασμός όμως του οδικού δικτύου καθώς και η σταδιακή χλωριδιακή αναβάθμιση θα επιφέρουν την ελάχιστη δυνατή διατάραξη στο φυσικό πράσινο της περιοχής.

Η πανίδα και ειδικότερα η орνιθοπανίδα υπολογίζεται ότι θα επηρεαστούν περισσότερο κατά την λειτουργία των ανεμογεννητριών (Tripathy *et al.*, 1993). Οι εκχερσώσεις του φυσικού βιότοπου για την χάραξη, κατασκευή και λειτουργία του οδικού δικτύου επηρεάζουν αρνητικά και μόνιμα την πανίδα με την άμεση καταστροφή των θέσεων φωλεοποίησης των ειδών και την καταστροφή των τόπων τροφοληψίας ενώ ταυτόχρονα παρεμποδίζουν την φυσική μετακίνηση τους. Τα υψηλά επίπεδα όχλησης πλησίον του αιολικού πάρκου αποτελούν επίσης σοβαρό παράγοντα που δύναται να συμβάλει στην άμεση μετακίνηση των ειδών προς αναζήτηση νέων βιοτόπων που να ανταποκρίνονται στις ανάγκες επιβίωσης τους. Οι επιπτώσεις στην орνιθοπανίδα είναι ακόμα χειρότερες αφού επιπρόσθετα επηρεάζεται από την περιστροφική κίνηση των πτερυγίων.

Το αιολικό πάρκο ως ένα από τα πλέον γνωστά τεχνολογικά επιτεύγματα παραγωγής πράσινης ενέργειας συμβάλει θετικά στην μείωση των ρυπογόνων ουσιών που προέρχονται από την καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (Begoña and Nick, 2002). Η μοναδική κινητήριος δύναμη που χρησιμοποιείτε και συγκαταλέγεται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι ο αέρας (Wolde-Ghiorgis, 1988). Οι ανεμογεννήτριες δεν φέρουν κανένα τεχνητό μέρος που να απελευθερώνει την οποιαδήποτε ρυπογόνο ουσία στην ατμόσφαιρα.

Οι επιπτώσεις που εκρέουν λαμβάνοντας υπόψη την αισθητική πτυχή επηρεάζουν αρνητικά τον κοινωνικό πυλώνα ανάλογα με τον βαθμό επέμβασης στο φυσικό περιβάλλον καθώς και με την συχνότητα και ποσότητα εμφάνισης στο οπτικό πεδίο (Dawber, 1994). Η διαμόρφωση του φυσικού περιβάλλοντος σε ένα τεχνητό τοπίο θα μεταβάλει την φυσική εικόνα της περιοχής με τους πρόσθετους δρόμους, τις κτιριακές εγκαταστάσεις και με τις ανεμογεννήτριες (Landberg, 1999). Η χλωριδιακή σύνθεση της περιοχής και η μελλοντική αναβάθμιση της θα συμβάλουν στην βελτίωση της αισθητικής πτυχής αποβλέποντας μελλοντικά στην ιδέα χρησιμοποίησης του εσωτερικού δικτύου για περιδιάβαση στο πάρκο από τους επισκέπτες.

Ένα τεχνητό έργο πάντοτε είναι ασύμβατο με τον φυσικό χαρακτήρα μιας περιοχής. Μπορεί να ακούγεται οξύμωρο ότι ένα τεχνητό έργο θα αναβαθμίσει τον χαρακτήρα μιας περιοχής (Gregory and Scott, 2011), όμως στην περιοχή χωροθέτησης του αιολικού πάρκου αναμένεται ότι η μελλοντική μορφή ως περιβαλλοντικό κέντρο θα βελτιώσει και θα αναβαθμίσει τον χώρο. Η επιλογή του συγκεκριμένου χώρου έγινε λόγω της διάρκειας και της έντασης των ανέμων που πνέουν στην περιοχή, έτσι που να επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση των ανεμογεννητριών για να μπορούν να καταστήσουν το αιολικό πάρκο ως βιώσιμο και κερδοφόρο. Η εγκατάσταση του αιολικού πάρκου θεωρείται ως το βέλτιστο είδος αξιοποίησης του συγκεκριμένου χώρου, λαμβάνοντας υπόψη όλους τους παραμέτρους που μπορούσαν να συνδράμουν σε οποιοδήποτε είδος εναλλακτικής αξιοποίησης (Christos *et al.*, 2012).

Οι κοινότητες που βρίσκονται περιμετρικά του αιολικού πάρκου και αναμένεται ότι θα επηρεαστούν είναι τα Λύμπια, η Μοσφιλωτή, ο Ψευδάς, η Αγία Άννα και η Αραδίππου. Το μέγεθος και η φύση του έργου επέβαλλε την προκαταρκτική ενημέρωση και την λήψη απόψεων των κοινοτικών συμβούλιων και του Δήμου Αραδίππου έτσι που να σκιαγραφηθεί μια γενική εικόνα από τους επηρεαζόμενους φορείς. Ο κοινωνικός πυλώνας δείχνει να επηρεάζεται ανάλογα με το είδος του προς εκτίμηση παράγοντα θετικά, αρνητικά ή ουδέτερα. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν πως η ανθρώπινη υγεία παραμένει ουδέτερη, ενώ η οικονομία, ο τουρισμός και η αναψυχή δείχνουν να επηρεάζονται θετικά.

Ο εντοπισμός των προβλημάτων και η ανάλυση των επιπτώσεων που εγκυμονούν, σκοπό έχουν να εμβαθύνουν την ανάλυση έτσι που να μετριαστούν ή ακόμα και να εκλείψουν οι οποιοσδήποτε αρνητικές επιπτώσεις που επηρεάζουν τον κοινωνικό, τον περιβαλλοντικό και τον οικονομικό πυλώνα. Το σοβαρότερα προβλήματα καθώς και οι τρόποι αποκατάστασης τους αναλύονται πιο κάτω.

Η βελτίωση της αισθητικής πτυχής θα ξεκινήσει κατά το στάδιο έναρξης των εργασιών και θα βελτιώνεται μακροχρόνια καθ' όλη την διάρκεια ζωής του αιολικού πάρκου. Ο λεπτομερής σχεδιασμός του οδικού δικτύου έγινε με τρόπο που να προκαλείται η ελάχιστη δυνατή διατάραξη στην χλωρίδα αποκλείοντας το ενδεχόμενο δημιουργίας γυμνών εκτάσεων, πρानών ή εναπόθεσης όγκων χώματος. Η αναβάθμιση του υποβαθμισμένου τοπίου σε ένα καταπράσινο πάρκο με την

χρήση τοπικών ειδών της Κύπρου θα γίνει καθαρά για λόγους αισθητικής και με τρόπο που να επιτευχθεί η βέλτιστη τελική μορφή τοποτέχνησης του χώρου. Η διασπορά των ανεμογεννητριών στα υψηλότερα σημεία της περιοχής, θα έχει συμμετρικό σχήμα ευθειών έτσι που να επιτυγχάνεται η ελάχιστη δυνατή οπτική διατάραξη.

Η έναρξη των εργασιών των Οκτώβριο και η διάρκεια αποπεράτωσης τους στο χρονικό πλαίσιο των τεσσάρων μηνών που έχει τεθεί, μειώνουν δραματικά το ενδεχόμενο έλκυσσης σκόνης λόγω των βροχοπτώσεων και των υψηλών ποσοστών υγρασίας. Για την διαβροχή του χωμάτινου οδικού δικτύου θα χρησιμοποιηθεί υδροφόρο όχημα διαβροχής των δρόμων. Η χρήση ερπυστριοφόρου προωθητή γαιών τύπου CASE που επιβάλλεται κατά την χάραξη του οδικού δικτύου θα γίνει κατόπιν συνεργασίας με εκσκαφέα φορτωτήρα επίσης τύπου CASE έτσι που να αποφευχθεί η εναπόθεση χώματος ή η δημιουργία πρανών. Η ποσότητα χώματος που θα εκσκαφθεί κατά την χάραξη του οδικού δικτύου ή από τις εργασίες εκσκαφής για δόμηση των εγκαταστάσεων θα χρησιμοποιηθεί για επιχωματώσεις όπου επιβάλλεται, εντός του πάρκου. Η περίσσεια χώματος καθώς και όλα τα είδη αποβλήτων δομικής φύσεως, θα μεταφερθούν σε ειδικούς χώρους εκτός της περιοχής.

Η περιστροφική κίνηση των πτερυγίων αποτελεί διττό πρόβλημα αφού πέραν του κινδύνου θνησιμότητας της ορνιθοπανίδας προκαλείται και ηχορύπανση που επηρεάζει όλα τα είδη πανίδας (Manwell *et al*, 2002). Το σύστημα φωτισμού των πτερυγίων θα κάνει την περιστροφική κίνηση αντιληπτή έτσι που τα νυκτόβια είδη καθώς και οποιαδήποτε άλλα τοπικά ή μεταναστευτικά είδη να μπορούν να αντιληφθούν και να αποφύγουν τον κίνδυνο (Krokoszinski, 2003). Οι τεχνητές θέσεις φωλεοποίησης και τροφοληψίας εντός και πλησίον του πάρκου θα ενισχύσουν τον χαρακτήρα της μελλοντικά αναβαθμισμένης περιοχής, όπου αναμένεται ακόμα και σταδιακή αύξηση των ειδών.

Σύμφωνα με την Αρχή Ραδιοτηλεόρασης Κύπρου η τοποθεσία που θα εγκατασταθεί το αιολικό πάρκο δεν ενδέχεται να παρουσιάσει κάποιο πρόβλημα παρεμβολών στις ραδιοτηλεοπτικές μεταδόσεις. Αν για οποιοδήποτε λόγο όμως, μετά την εγκατάσταση της μονάδας παρουσιαστεί πρόβλημα παρεμβολής σε ραδιοτηλεοπτικά κύματα στις γύρω κοινότητες ή ακόμα και στον αυτοκινητόδρομο, μπορούν να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για την τοποθέτηση αναμεταδοτών σε σημεία που θα επιλεγούν μετά από σχετική έρευνα.

Τα μεγαλύτερα ποσοστά θορύβου αναμένεται να δημιουργηθούν κατά το κατασκευαστικό στάδιο όπου η μεγαλύτερη όχληση αναμένεται να δημιουργηθεί κατά την έναρξη των εργασιών από τον Οκτώβριο του τρέχοντος έτους μέχρι το τέλος Ιανουαρίου. Οι επιπτώσεις όχλησης θα περιορίζονται όσο το έργο σημειώνει προόδο, λόγω του ότι οι βαρέου τύπου προωθητές γαιών και φορτωτήρες χρειάζονται σχεδόν αποκλειστικά για την κατασκευή του οδικού δικτύου και των βάσεων εγκατάστασης των κτηριακών εγκαταστάσεων. Οι βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις όχλησης δεν θα επηρεάσουν σε καμία περίπτωση τον κοινωνικό πυλώνα αφού όλες οι κατοικημένες περιοχές βρίσκονται σε απόσταση ασφαλείας.

Η μελλοντική επίβλεψη είναι επιβαλλόμενη και στοχεύει στην ορθολογική εξισορρόπηση των πυλώνων του περιβάλλοντος, της κοινωνίας και της οικονομίας. Το έργο θα παρακολουθείται από εμπειρογνώμονες της κατασκευαστικής εταιρείας καθώς και από ειδικούς περιβαλλοντολόγους σε τακτά χρονικά διαστήματα. Το προσωπικό που θα εργάζεται επί καθημερινής βάσεως στην μονάδα θα τύχει ειδικής εκπαίδευσης για να είναι σε θέση να εντοπίσει άμεσα οποιαδήποτε προβλήματα

προκύψουν. Η μελλοντική επίβλεψη του έργου εστιάζεται στον εντοπισμό προβλημάτων αμέσως μετά την τελική παράδοση της μονάδας καθώς και στον εντοπισμό οποιωνδήποτε μελλοντικών προβλημάτων παρουσιαστούν. Η παρακολούθηση των κτιριακών εγκαταστάσεων, των βάσεων θεμελίωσης των πύργων, του ασφαλτόδρομου και όλων ανεξαιρέτως των εγκαταστάσεων για προβλήματα που μπορεί να παρουσιάσουν αμέσως μετά την παράδοση αλλά και μακροπρόθεσμα κρίνεται ως πολύ σημαντική αφού αποτελεί την υποδομή ολόκληρης της επιχείρησης.

5.7 Συμπεράσματα

Η μελέτη εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων, λαμβάνοντας υπόψη όλους τους επηρεαζόμενους παραμέτρους και την τεράστια συνεισφορά του αιολική πάρκου, καταδεικνύει ότι η κατασκευή της μονάδας θα συνεισφέρει ως επί το πλείστον θετικά αποτελέσματα που θα ενισχύσουν τον κοινωνικό και τον οικονομικό πυλώνα (Ahmet, 2004). Η μερική διατάραξη του περιβαλλοντικού πυλώνα θα αντισταθμιστεί με τα μέτρα αποκατάστασης του περιβάλλοντος από την κατασκευαστική εταιρεία, έτσι που όχι μόνο να επέλθει εξισορρόπηση, αλλά και αναβάθμιση της περιοχής.

Τα βέλτιστα αποτελέσματα αναμένονται να επέλθουν όταν τηρηθούν σωστά όλες προδιαγραφές δόμησης από την κατασκευαστική εταιρεία, οι προδιαγραφές τοπιοτέχνησης και αποκατάστασης του τοπίου καθώς και όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα πρόληψης και παρακολούθησης κατά το στάδιο κατασκευής και λειτουργίας της μονάδας.

6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Κατά την περιγραφή του έργου γίνεται ακριβής προσδιορισμός του σκοπού και των στόχων του έργου. Παρουσιάζεται η μονάδα παραγωγής ενέργειας και παρατίθενται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ανεμογεννητριών Vestas-V110. Η παρουσίαση της περιοχής χωροθέτησης δίνει ακριβείς πληροφορίες για την περιοχή εγκατάστασης του αιολικού πάρκου. Επεξηγούνται οι δραστηριότητες του κατασκευαστικού τομέα όπου και παρατίθεται το χρονικό πλαίσιο διάρκειας από την έναρξη μέχρι την τελική παράδοση του έργου.

6.1 Σκοπός και Στόχοι του Έργου

Ο απώτερος σκοπός, της μελέτης επικεντρώνεται στον εντοπισμό και ανάλυση όλων των επιπτώσεων που θα προκύψουν κατά το στάδιο κατασκευής και λειτουργίας αιολικού πάρκου στην τοποθεσία Ζυγός στην επαρχία Λάρνακα. Οι οικονομικής φύσεως στόχοι, επικεντρώνονται στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας έτσι που να καταστούν το αιολικό πάρκο ως μια βιώσιμη και κερδοφόρα επένδυση. Η αλληλεξάρτηση όμως των πυλώνων της αειφορίας αποβλέπουν στην δημιουργία της οποιαδήποτε κερδοφόρας επένδυσης, με ταυτόχρονη μεγιστοποίηση των οφελών προς την οικονομία, την κοινωνία και το περιβάλλον, χωρίς οποιεσδήποτε αν είναι δυνατό αρνητικές επιδράσεις ή επιπτώσεις. Η επιλογή εγκατάστασης αιολικού πάρκου στην περιοχή αποτελεί την βέλτιστη επιλογή λαβώνοντας υπόψη όλες τις εναλλακτικές επιλογές καθώς επίσης τις θετικές και αρνητικές επιπτώσεις στις συνιστώσες της αειφορίας.

Η επίτευξη του απώτερου σκοπού του έργου εξαρτάται από την υλοποίηση μιας σειράς βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων στόχων που έχουν τεθεί και που αφορούν την άρτια κατασκευή όλων των κατασκευών και οικοδομημάτων που θα συναποτελούν την μονάδα καθώς και όλα όσα αφορούν και συνδέονται με την ιδανική μορφή λειτουργίας και προστασίας. Η εγκατάσταση 45 ανεμογεννητριών τύπου VESTAS V-100, συνολικής δυναμικότητας 90MW, αποτελούν τον τεχνητό σύνδεσμο στην γραμμή παραγωγής αιολικής ενέργειας. Η εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας κατατάσσεται ως μια από τις καλύτερες μορφές εκμετάλλευσης των φυσικά ανανεώσιμων πόρων, λόγω της μηδενικής παραγωγής αέριων ρυπαντών και που συμβάλλει παράλληλα στην μείωση τους. Η δυναμικότητα παραγωγής των αιολικών πάρκων και το γεγονός ότι η παραγωγή, σε ορθά επιλεγόμενες περιοχές, μπορεί να καταστεί αδιάλειπτη συμβάλουν στην μεγιστοποίηση της προσφοράς προς το ενεργειακό.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε, 2014) είναι πρωτοστάτης στις διεθνείς προσπάθειες κατά των κλιματικών αλλαγών. Μακροπρόθεσμο στόχο αποτελεί η μείωση των θερμοκηπικών αερίων κατά 95% μέχρι το 2050 (European Commission, 2012). Η πρώτη έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC) το 1990 επιβεβαιώνει όλες τις ανησυχίες των εκάστοτε κυβερνήσεων, οδηγώντας το 1992 στο Ρίο όπου η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος (UNFCCC) περιλάμβανε την Ατζέντα 21, δεσμεύοντας τα κράτη μέλη να μειώσουν τις εκπομπές θερμοκηπικών αερίων (Volkery, *et al.*, 2006). Το πρωτόκολλο του Κιότο το 1997 έθεσε σαν στόχο την μείωση των θερμοκηπικών αερίων 5% μέχρι το 2012, θεσμοθετήθηκε επίσης η αρχή εμπορίας εκπομπών των θερμοκηπικών αερίων. Η σύνοδος

κορυφής του ΟΗΕ στο Γιοχάνεσμπουργκ το 2002, κρίνει ως βασική αναγκαιότητα την προώθηση και χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η τέταρτη έκθεση της IPCC το 2007 προβλέπει αύξηση της θερμοκρασίας έως 6,4⁰C μέχρι το 2100. Η συνθήκη της Λισαβόνας το 2009, αποσκοπούσε στην ανανέωση και εκσυγχρονισμό των θεσμικών οργάνων της Ε.Ε, για βελτίωση της εσωτερικής πολιτικής και σύσταση ισχυροποιημένης εξωτερικής συνοχής. Τέθηκε ως μακροπρόθεσμος στόχος η διασυννοριακή αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών. Την ίδια χρονιά πραγματοποιείται η σύνοδος κορυφής της Κοπεγχάγης όπου κρίνεται ως βασική προτεραιότητα το να κρατήσουμε την άνοδο της θερμοκρασίας κάτω από τους 2⁰C.

Η Ε.Ε μέσα από όλη αυτή την πορεία έχει εκπονήσει σωρεία κανονισμών, πρωτοκόλλων και θέσπιση νομοθετικών πλαισίων τα οποία όλα τα κράτη μέλη είναι υπόχρεα να τα υλοποιήσουν. Σωρεία Ευρωπαϊκών προγραμμάτων όπως το Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης 2007-2013 και 2014-2020, το Φύση 2000, το LIFE+ και το LIFE++, το ICP-Forests και το Ευρωπαϊκό Προγράμματα για την Αλλαγή του Κλίματος (ECCP) θέτουν ως απώτερο στόχο της διατήρησης την βιοποικιλότητας, την βιωσιμότητα της γεωργοκτηνοτροφίας, της κοινωνίας και της οικονομίας ενάντια στις κλιματικές μεταβολές (Τ.Π., 2012). Ο χάρτης πορείας της Ε.Ε δημοσιεύτηκε το 2011 και έχει περιγραφεί ως ο αποτελεσματικότερος προς επίτευξη των μακροπρόθεσμων στόχων που έχουν τεθεί μέχρι το 2050.

Η χρήση τεχνολογιών εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας κρίνεται ως το βασικότερο μέσο επίτευξης της αειφορίας, αφού το ενεργειακό αποτελεί το μεγαλύτερο είδος ρύπανσης του περιβάλλοντος (Faninger, 2002). Η Κύπρος, ως πλήρες μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης υποχρεούται να ακολουθεί πιστά την Ευρωπαϊκή νομοθεσία και να εφαρμόζει πιστά όλα τα νομοθετήματα που αποσκοπούν στην βέλτιστη μορφή αειφορίας, λόγω του τοπικού αλλά και του διασυννοριακού χαρακτήρα των αρνητικών επιπτώσεων. Πέραν του 90% της ηλεκτρικής ενέργειας στην Κύπρο παράγεται από την καύση ορυκτών καυσίμων, συμβάλλοντας έτσι στην όξυνση των περιβαλλοντικών προβλημάτων που συνδέονται με την απελευθέρωση αέριων ρυπαντών.

6.2 Μονάδα Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας

Η μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργεια θα αποτελείτε από 45 ανεμογεννήτριες τύπου VESTAS V-100 και θα έχει μέγιστη συνολική δυναμικότητα παραγωγής 90MW με ταχύτητα ανέμου 10m/s. Το αιολικό πάρκο θα συνδεθεί με το υψηλής τάσης δίκτυο της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου, που θα απορροφά συνεχώς ολόκληρη την παραγωγή και που θα είναι υπεύθυνο να παρέχει στην εταιρεία οφειλές, όπως έχουν προκαθοριστεί από την Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου.

Η μεγιστοποίηση της παραγωγικής ικανότητας εξαρτάται από την αδιάλειπτη και την ανεμπόδιση κίνηση του ανέμου προς τις ανεμογεννήτριες (Saeed *et al.*, 1984). Η παραγόμενη ενεργειακή ισχύς εξαρτάται αποκλειστικά από την ταχύτητα των ανέμων που πνέουν στην περιοχή (Eunkuk, *et al.*, 2014). Η παραγωγική ικανότητα εναπόκειται στην αρμοδιότητα της κατασκευαστικής εταιρείας να τοποθετήσει τις ανεμογεννήτριες με τρόπο και σε απόσταση που να διασφαλίζει τον αποκλεισμό παρεμβολών μεταξύ των ανεμογεννητριών, αλλά και

οποιαδήποτε άλλων φυσικών και τεχνικών παραγόντων που μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την απόδοση τους (Refocus, 2002).

Η κατανομή των ανεμογεννητριών στον χώρο βασίστηκε στα τεχνικά χαρακτηριστικά τους που προϋποθέτουν ειδική μεταχείριση διασποράς και εγκατάστασης (Eunkuk, *et al.*, 2014) . Οι αρχές εγκατάστασης, τους βάσει της κατασκευαστικής εταιρείας, καταδεικνύουν ως ιδανική απόσταση μεταξύ τους για πλήρη αξιοποίηση του χώρου και του αιολικού δυναμικού τα 150m (Vestas, 2014). Η ενδεικνυόμενη απόσταση, ως η βέλτιστη μορφή διασποράς, θα συμβάλει στην πληρέστερη αξιοποίηση του αιολικού δυναμικού, διατηρώντας το επίπεδο παραγωγικής ικανότητας στο μέγιστο (Frano and Sergio, 2010). Η τήρηση των οδηγιών εγκατάστασης κρίνεται ως απαραίτητη γιατί αποκλείει το γεγονός παρεμπόδισης ή παρεμβολής της φυσικής ροής του ανέμου μεταξύ των ανεμογεννητριών.

6.3 Τεχνική Παρουσίαση Ανεμογεννήτριας VESTAS V110 2.0MW

Οι ανεμογεννήτριες VESTAS V110 εμπίπτουν στην ευρεία κατηγορία των ανεμογεννητριών ξηράς, έχουν μέγιστη παραγωγική ενεργειακή απόδοση 2.0MW ανά ώρα. Είναι οριζοντίου άξονα και αποτελούνται από τρία πτερύγια μήκους 55m που σαρώνουν συνολική επιφάνεια 9,503m².

Η VESTAS V110 αποτελεί ένα από τα τελευταία μοντέλα της κατασκευαστικής εταιρείας, στην οποία έχουν ενσωματωθεί νέες τεχνολογίες βέλτιστης απόδοσης παρέχοντας έτσι υψηλές αποδόσεις με μειωμένο το κόστος συντήρησης που εγγυώνται υψηλά επίπεδα αξιοπιστίας. Η ανεμογεννήτρια εμπίπτει στην κατηγορία ανέμου IECIII που την κατατάσσει ιδανική ακόμα και σε περιοχές με χαμηλές ταχύτητες ροής (Vestas, 2014).

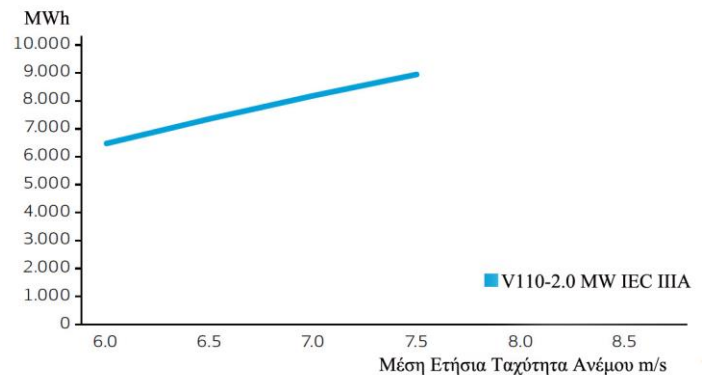
Η μέγιστη απόδοση επιτυγχάνεται σε ταχύτητα ανέμου 11.5m/s, η λειτουργία διακόπτεται κάτω από ταχύτητα ανέμου 3m/s, που καθορίζεται ως η ελάχιστη ταχύτητα και σε ταχύτητες πέραν των 20m/s ως η μέγιστη. Το εύρος θερμοκρασιών κυμαίνεται από -30⁰C έως 40⁰C. Η μέγιστη ηχητική ισχύς στα 11.5m/s αγγίζει τα 100dB σε απόσταση 80m από το κομβικό σημείο, με μετρήσεις που πάρθηκαν 10cm πάνω από το έδαφος σε πυκνότητα αέρα 1.225Kg/m³. Το κιβώτιο ταχυτήτων λειτουργεί με δύο διαφορετικά ελικοειδή στάδια ή ένα πλανητικό στάδιο. Ανάλογα με το ύψος του πύργου, που δεν μεταβάλλει την παραγωγική ικανότητα, καθορίζεται ο τύπος γεννήτριας και η συχνότητα λειτουργίας του. Σε ύψος 95m έως 125m χρησιμοποιείται τετραπολικού τύπου γεννήτρια 50Hz και σε ύψος 80m και 95m εξαπολικού τύπου γεννήτρια 60Hz. Το μέγιστο μήκος των πτερυγίων αγγίζει τα 55m ενώ το μέγιστο πλάτος τα 3.4m. Ο πίνακας 7.1 παρουσιάζει συνοπτικά όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά της VESTAS V-110.

Πίνακας 7.1: Παρουσίαση ανεμογενήτριας Vestas V-110 (Vestas, 2014)

Ρυθμιστής ισχύος	Μεταβλητού βήματος με μεταβλητή ταχύτητα
Δεδομένα Λειτουργίας	
Ισχύς	2000kW(50/60Hz)
Ελάχιστη ταχύτητα ανέμου	3m/s
Μέγιστη ταχύτητα ανέμου	20m/s
Μέγιστη απόδοση	11.5m/s
Κατηγορία ανέμου	IEC IIIA
Εύρος Θερμοκρασιών λειτουργίας	Κανονική Τουρμπίνα -20 ⁰ C έως 40 ⁰ C Χαμηλών θερμοκρασιών τουρμπίνα -30 ⁰ C έως 40 ⁰ C
Ηχητική Ισχύς	
(Μετρήσεις 10cm πάνω από επιφάνεια εδάφους, με πυκνότητα αέρα 1.225kg/m ³)	107.5dB
Ρότορας	
Διάμετρος	110m
Επιφάνεια σάρωσης	9.503m ²
Αερόφρενο	Πτερύγια ευστάθειας με 3 κυλινδρικά γρανάζια
Κιβώτιο ταχυτήτων	
Τύπος	2 ελικοειδή στάδια 1 πλανητικό στάδιο
Ηλεκτρικά	
Συχνότητα	50/60 Hz
Τύπος γεννήτριας	Τετραπολική 50 Hz Εξαπολική 60 Hz
Διαστάσεις Πτερυγίων	
Μήκος	55m
Μέγιστο πλάτος	3.9m

Πύργος	Κυλινδρικός
Τύπος Κομβικό σημείο	95m και 125m (50Hz) 80m και 95m (60Hz)
Διαστάσεις Ατράκτου	
Ύψος εγκατάστασης Με το CollerTop®	5.4m
Ύψος για μεταφορά	4m
Μήκος	10.4 m
Πλάτος	3.5 m
Διαστάσεις Κομβικού Σημείου	
Ύψος Μεταφοράς	3.4 m
Πλάτος Μεταφοράς	4 m
Μήκος Μεταφοράς	4.2 m
Μέγιστος βάρος κατά την μεταφορά	70 τόνοι

Ετήσια ενεργειακή Παραγωγή



*Προϋπόθεση:

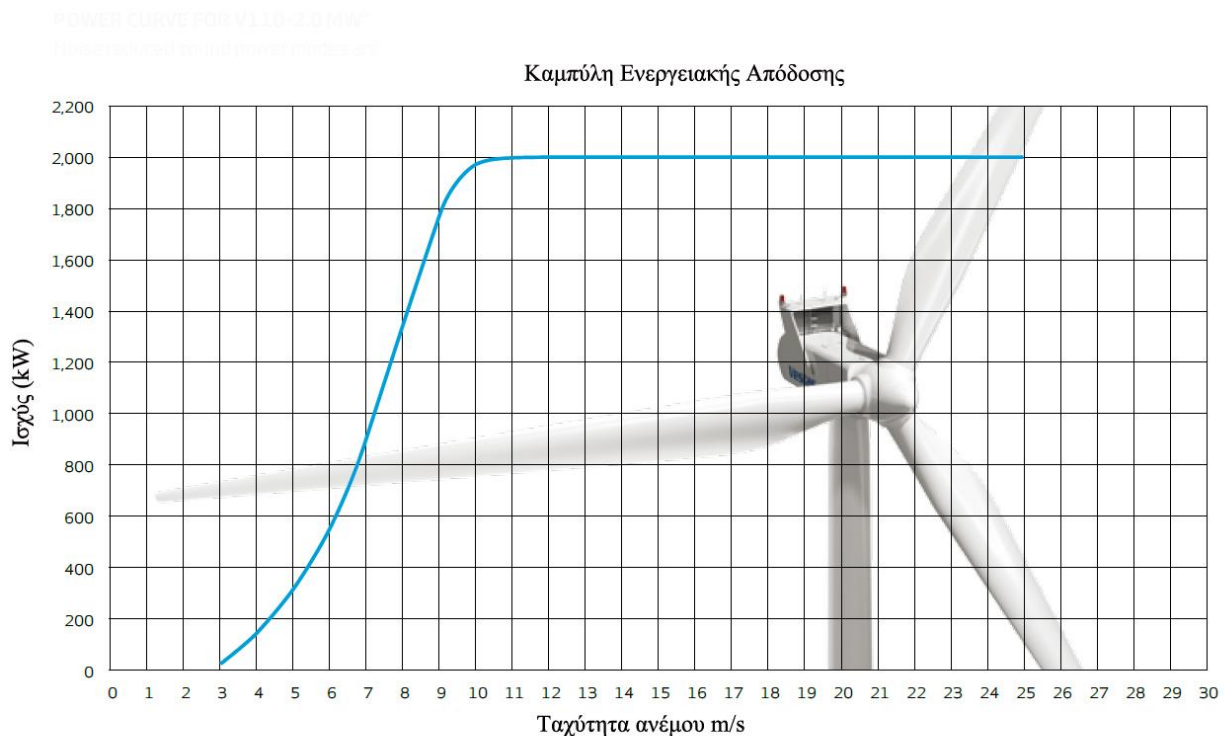
Μια ανεμογεννήτρια, 100% ικανή, 0% απώλειες, K factor=2, Πυκνότητα αέρα 1.225

Η κατασκευαστική εταιρεία έχει προσθέσει και έχει βελτιώσει τεχνολογίες για πλήρη έλεγχο και παρακολούθηση των συστημάτων έτσι που να αυξηθεί το επίπεδο ασφαλείας προς όλες τις επηρεαζόμενες παραμέτρους. Οι VESTAS V-110 φέρουν προειδοποιητικά φώτα κατά μήκος των πτερυγίων και στην κορυφή του κομβικού σημείου. Υπάρχει αυτόματο σύστημα παρακολούθησης της λειτουργίας που προειδοποιεί αυτόματα για τυχών προβλήματα που θα

παρουσιαστούν. Η τεχνολογία αερόψυξης ColletTop[®], επίτευγμα της κατασκευαστικής εταιρείας, παρουσιάζεται ακόμα πιο βελτιωμένη στα τελευταία μοντέλα της παρέχοντας τους την δυνατότητα εγκατάστασης τους και σε περιοχές με αρκετά υψηλές θερμοκρασίες.

Η υψηλών προδιαγραφών χρήση κατασκευαστικών υλικών σε όλα τα μέρη της ανεμογεννήτριας προσφέρει μεγάλες αντοχές σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες και ακόμα μεγαλύτερη αντοχή στις φυσικές φθορές του συστήματος. Τα βελτιωμένα συστήματα ημιαυτόματης συντήρησης λίπανσης μειώνουν το κόστος συντήρησης και αυξάνουν την αξιοπιστία αφού αποκλείουν τυχόν παραλείψεις στον χρόνο συντήρησης.

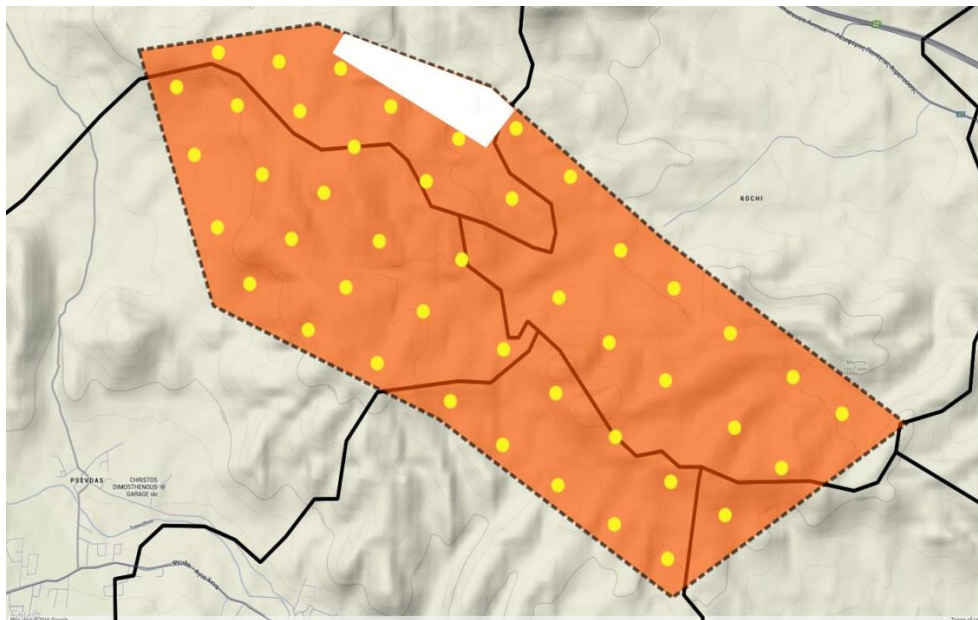
Η καμπύλη ενεργειακής απόδοσης (Διάγραμμα 7.1), όπως ακριβώς υπολογίστηκε από την κατασκευαστική εταιρεία δίνει ως ελάχιστη οριακή τιμή λειτουργίας τα 3m/s και ως μέγιστη ταχύτητα ανέμου που επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση της ανεμογεννήτριας τα 11.5m/s. Όσο η ταχύτητα του ανέμου αυξάνει, πέραν των 11.5m/s δεν αυξάνει και η απόδοση, αυτό σημαίνει ότι η παραγωγή παραμένει σταθερή στα 2 MW/h. Σε περίπτωση που η ταχύτητα του ανέμου υπερβεί τα 20m/s η λειτουργία των ανεμογεννητριών σταματά αυτόματα για προστασία του συστήματος.



Διάγραμμα 7.1: Καμπύλη ενεργειακής απόδοσης (Vestas, 2014)

6.4 Λειτουργία μονάδας

Στην περιοχή χωροθέτησης θα εγκατασταθούν 45 ανεμογεννήτριες VESTAS V-100 με μέγιστη ατομική παραγωγική ισχύ 2.0MW σε ταχύτητα ανέμου 11.5m/s και μέγιστη συνολική παραγωγή 90MW. Η διασπορά των ανεμογεννητριών βασίστηκε στην τήρηση των κανονισμών διασποράς βέλτιστης απόδοσης που εκδίδονται ανάλογα με το είδος της ανεμογεννήτριας, τις μέσες ταχύτητες ανέμων που πνέουν στην περιοχή, στις υψομετρικές διακυμάνσεις και στο τοπογραφικό ανάγλυφο (Himri, *et al.*, 2009), (Εικόνα 7.1). Οι εγκαταστάσεις προσωπικού σχεδιάστηκαν στο πλησιέστερο σημείο προς τον αυτοκινητόδρομο, έτσι που να είναι εύκολη η κατασκευή αλλά και η πρόσβαση. Το άσπρο πολύγωνο στην εικόνα 7.1 δείχνει τον χώρο που θα γίνουν οι εγκαταστάσεις.



Εικόνα 7.1: Χωροθέτηση ανεμογεννητριών και κέντρου ελέγχου (QGIS, 2014)

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των ανεμογεννητριών σε επίπεδη επιφάνεια καθορίζεται από τον κατασκευαστή στα 150m, σε κεκλιμένα εδάφη η απόσταση μπορεί να μειωθεί νοουμένου ότι η ανεμογεννήτρια που βρίσκεται πιο μπροστά και σε χαμηλότερο υψόμετρο δεν επηρεάζει την γραμμή ροής του πνέοντος ανέμου (John and Mark, 2013).

Ο σχεδιασμός του αιολικού πάρκου βασίστηκε στην ιδέα αξιοποίησης του αιολικού δυναμικού της περιοχής, που παρά το αρχικό κόστος σχεδιασμού και εγκατάστασης, τα λειτουργικά κόστη και τα κόστη συντήρησης περιορίζονται στο ελάχιστο ενώ το κέρδος παραγωγής μεγιστοποιείται (Wandera, 1987). Το γεγονός ότι οι ανεμογεννήτριες χρησιμοποιούν ως μόνη πηγή λειτουργίας τον άνεμο αποκλείει επιπρόσθετα κόστη λειτουργίας της μονάδας και παράλληλα δεν

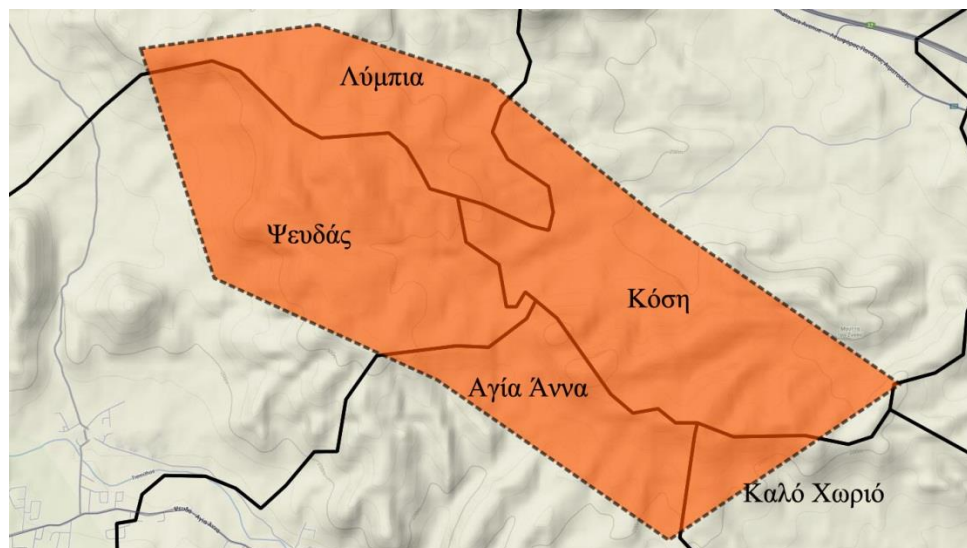
δημιουργείται κανένα είδος αέριου ρυπαντή (Jo *et al.*, 2014). Η μονάδα θα συνδεθεί άμεσα με καλώδιο υψηλής τάσης 220kV της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου που βρίσκεται πολύ κοντά στην περιοχή, έτσι που όλη η παραγόμενη ποσότητα ηλεκτρισμού να διοχετεύεται προς το ευρύτερο ηλεκτρικό δίκτυο.

Βασική προϋπόθεση κατά την λειτουργία της μονάδας αποτελεί η εικοσιτετράωρη παρακολούθηση της από ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό. Το εργατικό προσωπικό θα είναι υπεύθυνο για την παρακολούθηση της ομαλής λειτουργίας του συστήματος, την άμεση συντήρηση και αποκατάσταση τυχόν βλαβών και γενικότερα για την ασφάλεια του όλου συστήματος (Wei-Yin *et al.*, 2012). Ο ελάχιστος αριθμός ειδικού εργατικού προσωπικού είναι δώδεκα άτομα, το επιστημονικό προσωπικό που θα αποτελείται από μία ομάδα ειδικών επιστημόνων θα επισκέπτεται το πάρκο για σκοπούς ελέγχου και πληρέστερης διαχείρισης.

6.5 Επισκόπηση Περιοχής Χωροθέτησης

Η περιοχή εγκατάστασης του αιολικού πάρκου εμπίπτει στην ευρύτερη περιοχή που καλύπτει η επαρχία Λάρνακας. Διοικητικά, η περιοχή εγκατάστασης διαμοιράζεται σε πέντε διαφορετικές κοινότητες τα Λύμπια, τον Ψευδά, την Αγία Άννα, το Καλό Χωριό και την Κόση (Εικόνα 7.2).

Εικόνα 7.2: Διοικητικός διαμοιρασμός περιοχής εγκατάστασης (QGIS, 2014)



Η συνολική επιφάνεια της περιοχής εγκατάστασης είναι 1.2km² (QGIS, 2014) όπου το υψόμετρο κυμαίνεται από τα 200m έως τα 370m. Ο πλησιέστερος οικισμός βρίσκεται στην Αγία Άννα, όπου η πλησιέστερη οικία βρίσκεται πέραν του 1.5Km από τα σύνορα του αιολικού πάρκου.

Η περιοχή χωροθέτησης του πάρκου, σύμφωνα με τους πολεοδομικούς χάρτες του Τμήματος Πολεοδομίας και Οικήσεως (2014), εμπίπτει μέσα σε αγροτική ζώνη Γα και κτηνοτροφική ζώνη Γγ. Οι οικιστικές ζώνες καθώς και οι ζώνες προστασίας βρίσκονται σε αρκετή απόσταση από το αιολικό πάρκο. Η περιοχή που θα εγκατασταθεί το αιολικό πάρκο δεν εμπίπτει και δεν βρίσκεται πλησίον οποιασδήποτε ζώνης που να απαγορεύει την εγκατάσταση της μονάδας. Η έξοδος Κόση από τον αυτοκινητόδρομο αποτελεί την κύρια οδική αρτηρία πρόσβασης και θα χρησιμοποιηθεί ως το κύριο οδικό δίκτυο πρόσβασης καθόλα τα στάδια κατασκευής και λειτουργίας. Η εκ των πρότερων αναβάθμιση του οδικού δικτύου πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής κρίνεται ως βασική για την άνετη διέλευση των βαρέων οχημάτων.

6.6 Κατασκευαστικός τομέας

Ο κατασκευαστικός τομέας περιλαμβάνει μια σειρά εργασιών των οποίων η διεκπεραίωση είναι σχεδόν σε όλα τα στάδια διαδοχική. Πριν την έναρξη των οποιωνδήποτε εργασιών εντός της περιοχής χωροθέτησης, επιβάλλεται η άμεση βελτίωση και αναβάθμιση του υφιστάμενου οδικού δικτύου μέχρι το σημείο ανέγερσης των κεντρικών εγκαταστάσεων ελέγχου. Ο υφιστάμενος ασφαλτόδρομος μήκους 1.3Km θα πρέπει να διαπλατυνθεί και να επιστρωθεί με ασφαλτικό λιθάνθρακα. Άμεση αναβάθμιση και ασφαλτόστρωση πρέπει να γίνει και στον υφιστάμενο αγροτικό δρόμο που συνδέει την κύρια οδό με το αιολικό πάρκο. Την αποπεράτωση του οδικού δικτύου πρόσβασης ακολουθεί η χάραξη του εσωτερικού οδικού δικτύου, μήκους 7Km, που περιλαμβάνει τέσσερις παράλληλες οδικές αρτηρίες, όσες και οι σειρές των ανεμογεννητριών. Η αναβάθμιση του οδικού δικτύου αποσκοπεί στην άνετη διέλευση όλων των βαρέων οχημάτων καθώς και των οχημάτων μεταφοράς των ανεμογεννητριών.

Οι χωματουργικές εργασίες περιλαμβάνουν μια σειρά εργασιών χάραξης, εκσκαφών και επιχωματώσεων που θα διαρκέσει τέσσερις μόνο μήνες, για μείωση του φαινομένου έλκυσης σκόνης στην ατμόσφαιρα. Η αναγκαιότητα χρήσης ερπυστριοφόρου προωθητή γαιών για χάραξη του εσωτερικού οδικού δικτύου, είναι διττής σημασίας αφού θα χρησιμοποιηθεί για την ισοπέδωση του χώρου ανέγερσης των κτιριακών εγκαταστάσεων και των 45 τοποθεσιών εγκατάστασης των ανεμογεννητριών. Οι βαρέου τύπου εκσκαφείς θα ανοίξουν συνολικά 45 τάφρους διαστάσεων 12mX12mX3m (Vestas 2014), οι οποίοι θα αποτελούν την βάση εγκατάστασης των ανεμογεννητριών. Ο συνολικός όγκος χώματος που θα εκσκαφθεί ανέρχεται στις 19440m³, που μεταφράζεται ως 972 φορτηγά οχήματα χωρητικότητας 20m³. Εκσκαφή απαιτείται και στον χώρο ανέγερσης των εγκαταστάσεων που θα καταλαμβάνει συνολική επιφάνεια 2500m². Η υπολογιζόμενη ποσότητα όγκου χώματος που θα εξαχθεί από την εκσκαφή της βάσης των εγκαταστάσεων αγγίζει τα 1250m³. Πέραν των εκσκαφών θεμελίωσης, θα διανοιχτεί κανάλι ηλεκτρικού δικτύου με καλώδια υψηλής τάσης, που θα συνδέει τους σταθμούς των ανεμογεννητριών με την κεντρική εγκατάσταση διοχέτευσης του ηλεκτρικού ρεύματος στην Α.Η.Κ. Το κανάλι θα έχει συνολικό μήκος 7Km, βάθος 1.5m και πλάτος 0.5m, ο συνολικός

όγκος χώματος που θα εξαχθεί φθάνει τα 5250m³. Περίπου 3500m³ θα χρειαστούν για επιχωμάτωση του καναλιού στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί σκυρόδεμα που θα καλύψει τα 1750m³. Ο συνολικός όγκος χώματος που θα εξαχθεί καθώς και ο αριθμός των φορτηγών οχημάτων είναι:

- Συνολικός όγκος χώματος = 22440m³
- Αριθμός φορτηγών = 1122

Οι κτιριακές εγκαταστάσεις θα χωρίζονται σε τρεις ξεχωριστές κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αφορά την κατασκευή των 45 μικρών εγκαταστάσεων 6m² η κάθε μια, που θα ανεγερθούν στις βάσεις εγκατάστασης των ανεμογεννητριών και που θα περιλαμβάνουν τα συστήματα ελέγχου λειτουργίας της κάθε ανεμογεννήτριας. Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει το κέντρο περιβαλλοντικής ενημέρωσης του αιολικού πάρκου 300m². Το κέντρο περιβαλλοντικής ενημέρωσης θα κατασκευαστεί για σκοπούς ενημέρωσης και εκπαίδευσης και θα μπορεί να χρησιμοποιείται σαν αίθουσα συνεδριάσεων. Στο κτίριο συμπεριλαμβάνονται χώροι υγιεινής και αποθηκευτικός χώρος. Το κτίριο σχεδιάστηκε για να μπορεί να εξυπηρετεί ταυτόχρονα ως μέγιστο αριθμό επισκεπτών τα 100 άτομα. Η τρίτη κατηγορία κτιριακών εγκαταστάσεων περιλαμβάνει την βάση ελέγχου του πάρκου. Η βάση ελέγχου θα αποτελείται από το κέντρο ελέγχου, το κτίριο αποδυτηρίων, τις αποθήκες και τους χώρους στάθμευσης. Το κέντρο ελέγχου, ως ανεξάρτητο κτίριο 100m², θα περιλαμβάνει το ηλεκτρονικό κεντρικό σύστημα εικοσιτετράωρης παρακολούθησης, ένα γραφείο, κουζίνα και τουαλέτα. Το κτίριο διαμονής θα παρέχει στο προσωπικό ατομικούς χώρους αποθήκευσης των προσωπικών τους αντικειμένων, αποδυτήρια, τουαλέτες και κουζίνα. Οι αποθήκες θα ανταποκρίνονται ως το κέντρο άμεσης εξυπηρέτησης των αναγκών του αιολικού πάρκου όπου θα φυλάσσονται τα ειδικά λιπαντικά, ανταλλακτικά των ανεμογεννητριών καθώς και όλα τα είδη εργαλείων των μηχανικών. Οι χώροι στάθμευσης θα χωρίζονται στους χώρους στάθμευσης του προσωπικού όπου θα σταθμεύουν τα ιδιωτικά τους οχήματα, στους ειδικούς χώρους στάθμευσης που θα φυλάσσονται τα ειδικά οχήματα συντήρησης και άμεσης επέμβασης καθώς και στους χώρους στάθμευσης επισκεπτών.

Η πρόνοια ηλεκτρολογικών και υδραυλικών εγκαταστάσεων καλύπτει όλα τα στάδια οικοδόμησης του πάρκου. Όλες οι οικοδομές περιλαμβάνουν πρόνοιες ηλεκτρολογικής εγκατάστασης παροχής ηλεκτρισμού. Οι εγκαταστάσεις στις βάσεις των ανεμογεννητριών, το κανάλι υψηλής τάσης και το κεντρικό σύστημα ελέγχου θα περιλαμβάνει ειδική ηλεκτρική εγκατάσταση που θα διοχετεύει την παραγόμενη ποσότητα ηλεκτρισμού στην Α.Η.Κ. Οι υδραυλικές εγκαταστάσεις θα περιοριστούν στους κοινόχρηστους χώρους. Το υδραυλικό σύστημα του αιολικού πάρκου θα ενωθεί απευθείας με μετρητή του κεντρικού συστήματος της κοινότητας Λύμπια

Η εγκατάσταση των ανεμογεννητριών είναι το τελευταίο κομμάτι των εργασιών του κατασκευαστικού τομέα. Η χρονοβόρα συναρμολόγηση τους προϋποθέτει πρόνοια για ειδικά οχήματα μεταφοράς, δρόμων διέλευσης, ειδικά ανυψωτικά μηχανήματα και ειδικό τεχνικό προσωπικό. Η εγκατάσταση των ανεμογεννητριών θα διαρκέσει ένα ολόκληρο χρόνο αφού

χρειάζονται σχεδόν έξι εργάσιμες μέρες για την συναρμολόγηση μίας μεμονωμένης ανεμογεννήτριας.

Τα συστήματα ασφαλείας χωρίζονται στα σύστημα συναγερμού και στα συστήματα πυρασφάλειας. Οι ανεμογεννήτριες φέρουν όλα τα συστήματα ασφαλείας που χρειάζονται, όπως σχεδιάστηκαν από τον κατασκευαστή. Τα συστήματα συναγερμού καλύπτουν όλους τους κτιριακούς χώρους και τις ανεμογεννήτριες με συστήματα αυτόματης ανίχνευσης κίνησης και κάμερες. Το κέντρο ελέγχου θα συστεγάζεται στην κεντρική βάση εικοσιτετράωρου ελέγχου και θα ελέγχεται μέσω υπολογιστών. Το αυτόματο σύστημα πυρασφάλειας θα εγκατασταθεί σε όλες τις κτιριακές εγκαταστάσεις και θα αποτελείται από αισθητήρες ανίχνευσης καπνού και ημιαυτόματο σύστημα κατάσβεσης. Θα τοποθετηθούν πυροσβεστήρες στους ενδεδειγμένους χώρους όπως θα καθοριστούν από την Πυροσβεστική Υπηρεσία και θα εγκατασταθούν 2 πυροσβεστικές φωλιές στους χώρους στάθμευσης. Στους ειδικούς χώρους στάθμευσης θα είναι μόνιμα σταθμευμένο ένα μικρό πυροσβεστικό όχημα χωρητικότητας 1m³.

6.7 Χρονικό Πλαίσιο Παράδοσης

Η κατασκευή του αιολικού πάρκου υπολογίζεται ότι θα διαρκέσει 17 μήνες. Στο χρονικό πλαίσιο δεν προστίθεται ο χρόνος ασφαλείας του κατασκευαστικού τομέα που έχει διάρκεια 60 εργάσιμων ημερών. Η διάρκεια των εργασιών υπολογιστική βάση της μέσης εργασιακής απόδοσης και εξαρτάτε από τον αριθμό εργαζομένων τον τύπο και αριθμό των παρεχόμενων μηχανημάτων. Ο πίνακας 7.2 δείχνει αναλυτικά τα γενικά είδη εργασιών και την διάρκεια τους. Αξίζει να σημειωθεί ότι λόγω της εμπειρίας που προσωπικού, της ποσότητας και του είδους των διαθέσιμων μηχανημάτων, ο χρόνος παράδοσης σε σύγκριση με άλλα αιολικά πάρκα είναι σχεδόν ο μισός.

Πίνακας 7.2: Χρονικό πλαίσιο παράδοσης αιολικού πάρκου

Χρονικό Πλαίσιο Παράδοσης	Διάρκεια (Εργάσιμες μέρες)
Αναβάθμιση οδικού δικτύου για πρόσβαση	5
Κατασκευή εσωτερικού οδικού δικτύου	10
Χωματοουργικές εργασίες	80
Κτιριακές εγκαταστάσεις	120
Ηλεκτρικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις	20
Συναρμολόγηση ανεμογεννητριών	264
Συστήματα ασφαλείας	10
ΟΛΙΚΟ	509

7. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ

Η επισκόπηση της περιοχής χωροθέτησης αποτελεί το βασικότερο κεφάλαιο συλλογής δεδομένων όπου συλλέγονται στοιχεία από όλες τις παραμέτρους του περιβαλλοντικού και κοινωνικού πυλώνα που επηρεάζονται ή επηρεάζουν. Οι κυριότερες κατηγορίες ανάκτησης δεδομένων που αναπτύχθηκαν είναι:

- Ανάλυση της περιοχής: Συλλέχθηκαν πληθυσμιακά, πολεοδομικά δεδομένα και γίνεται αναφορά στα φυσικά χαρακτηριστικά της περιοχής.
- Γεωλογικά δεδομένα: Ανάκτηση στοιχείων που αφορούν την ιστορική τεκτονική εξέλιξη, την γεωλογική σύσταση και την σεισμική δραστηριότητα.
- Μετεωρολογικά δεδομένα: Κατεγράφησαν οι στατιστικές τιμές που αφορούν ταχύτητα ανέμων, θερμοκρασίες, κατακρημνίσεις και ποσοστά ηλιοφάνειας.
- Οικοσυστήματα περιοχής: Εντοπισμός και καταγραφή ειδών πανίδας και χλωρίδας.
- Αρχαιολογικοί χώροι: Εντοπισμός αρχαιοτήτων εντός και πλησίον της περιοχής.

7.1 Ανάλυση Περιοχής

Το αιολικό πάρκο θα εγκατασταθεί στην τοποθεσία Ζυγός, δυτικά της πόλης της Λάρνακας. Διοικητικά το έργο εμπίπτει στα χωρικά σύνορα των κοινοτήτων Λύμπια, Ψευδάς, Αγία Άννα, Καλό Χωριό και την Κόση, σε υψόμετρα που κυμαίνονται από 200m έως 370m. Η συνολική επιφάνεια που θα καταλαμβάνει το αιολικό πάρκο είναι 1.2Km². Οι αποστάσεις από τα σύνορα του αιολικού πάρκου και τις γύρω επηρεαζόμενες περιοχές φαίνονται στον πίνακα 8.1 που ακολουθεί:

Πίνακας 8.1: Επηρεαζόμενες περιοχές (QGIS, 2014)

Επηρεαζόμενη Περιοχή	Απόσταση
Αγία Άννα	1.7 Km ²
Κόση	2.0 Km ²
Ψευδάς	2.7 Km ²
Καλό Χωριό	3.9 Km ²
Λύμπια	4.9 Km ²
Δήμος Αραδίππου	5.4 Km ²
Πόλη Λάρνακας	8.3 Km ²
Αεροδρόμιο Λάρνακας	15.1 Km ²
Αυτοκινητόδρομος Λάρνακας – Λευκωσίας	1.1 Km ²

Οι παραπάνω αποστάσεις από τις κοινότητες που βρίσκονται περιμετρικά, πάρθηκαν με ως βάση την πλησιέστερη οικία προς τα σύνορα του αιολικού πάρκου. Η Αγία Άννα βρίσκεται

νότια του αιολικού πάρκου και είναι η πλησιέστερη προς το πάρκο κοινότητα. Όλες οι κοινότητες που συνορεύουν με το πάρκο βρίσκονται πλησίον στους πρόποδες του βουνού που σχηματίζουν την περιοχή εγκατάστασης. Η υψομετρική διαφορά των κτιριακών εγκαταστάσεων του πάρκου με την κοινότητα Λύμπια που θα τροφοδοτεί με νερό την μονάδα είναι 70m. Τα Λύμπια είναι η μεγαλύτερη κοινότητα πλησίον του αιολικού πάρκου και η Αραδίππου ο πλησιέστερος Δήμος.

Το αεροδρόμιο Λάρνακας βρίσκεται σε αρκετή απόσταση από το αιολικό πάρκο. Η τοποθεσία εγκατάστασης δεν εμπίπτει κάτω ή πλησίον από τους εναέριους διαύλους αναχωρήσεων και αφίξεων. Η εναέρια κίνηση των αεροπλάνων γίνεται σε απόσταση ακόμα πιο μεγάλη από αυτήν του αεροδρόμιου αφού πραγματοποιείται πάνω από την θάλασσα. Ο αυτοκινητόδρομος Λάρνακας – Λευκωσίας βρίσκεται σε απόσταση που επιτρέπει την εγκατάσταση της μονάδας. Η πλησιέστερη απόσταση κατά μήκος του αυτοκινητόδρομου, όπου το πάρκο θα είναι ορατό απ' όλους τους οδηγούς θα έχει μήκος 300m.

7.1.1 Πολεοδομικά Δεδομένα

Η περιοχή εγκατάστασης του αιολικού πάρκου, σύμφωνα με τους χάρτες του τμήματος Πολεοδομίας και Οικήσεως, δεν εμπίπτει σε οποιαδήποτε ζώνη που να απαγορεύει την εγκατάσταση του. Η επιλεγόμενη προς αξιοποίηση περιοχή εμπίπτει σε κτηνοτροφική ζώνη Γγ και αγροτική ζώνη Γα. Οι συγκεκριμένες ζώνες θεωρούνται οι ιδανικότερες για την εγκατάσταση του αιολικού πάρκου αφού φέρουν όλα τα χαρακτηριστικά που θα αξιοποιηθούν σχεδόν πλήρως για την βέλτιστη λειτουργία της μονάδας. Οι συντελεστές δόμησης λόγω του σκοπού που εξυπηρετούν μπορεί να είναι χαμηλοί με 5% για την κτηνοτροφική ζώνη και 10% για την αγροτική ζώνη, όμως υπερκαλύπτουν το ποσοστό εδαφοκάλυψης των δομικών κατασκευών του πάρκου. Σημαντικό κρίνεται το γεγονός ότι το αιολικό πάρκο δεν εμπίπτει ούτε είναι πλησίον σε οποιαδήποτε ζώνη ειδικής προστασίας ή οικιστική ζώνη που να απαγορεύει την κατασκευή του.

7.1.2 Πληθυσμιακά Δεδομένα

Τα πληθυσμιακά δεδομένα πάρθηκαν από την επίσημη ιστοσελίδα απογραφής του 2011 από την Στατιστική Υπηρεσία (2014). Οι τοποθεσίες Αγία Άννα, Κόση, Ψευδάς, Καλό Χωριό, Λύμπια και Μοσφιλωτή που βρίσκονται περιμετρικά του αιολικού πάρκου, απαριθμούν 6.307 κατοίκους και 3.487 νοικοκυριά. Ο περιοχή Αραδίππου, ως ο πλησιέστερος δήμος απαριθμεί 19.228 κατοίκους και 10.075 οικίες. Ο πίνακας 8.2 που ακολουθεί, δείχνει αναλυτικά τον αριθμό των κατοίκων και τον αριθμό οικιών ανά περιοχή.

Πίνακας 8.2: Δημογραφικά δεδομένα (Στατιστική Υπηρεσία, 2014)

Τοποθεσία	Αριθμός Κατοίκων	Αριθμός Οικιών
Αγία Άννα	339	141
Κόση	0	2
Ψευδάς	1261	482
Καλό Χωριό	1518	550
Λύμπια	2694	970
Μοσφιλωτή	495	1342
Δήμος Αραδίππου	19.228	6.588
ΟΛΙΚΟ	25.535	10.075

7.1.3 Φυσικό Περιβάλλον Ευρύτερης Περιοχής

Η περιοχή χωροθέτησης του αιολικού πάρκου καλύπτει συνολική επιφάνεια 1.2Km² και καλύπτει την λοφώδη περιοχή της τοποθεσίας Ζυγός δυτικά της επαρχίας Λάρνακας. Περιμετρικά της περιοχής βρίσκονται οι κοινότητες Αγία Άννα, Κόση, Ψευδάς, Καλό Χωριό και Λύμπια, ενώ σε μεγαλύτερη απόσταση βρίσκεται η κοινότητα Μοσφιλωτή και ο Δήμος Αραδίππου.

Το φυσικό οικοσύστημα της περιοχής αποτελείται από τα είδη χλωρίδας και πανίδας που καλύπτουν την ευρύτερη νοτιοανατολική πλευρά της Κύπρου. Τα φυσικά οικοσυστήματα λόγω της μεγαλύτερης έκθεσης τους στην ηλιακή ακτινοβολία παρουσιάζονται πιο καχεκτικά σε σύγκριση με τα αντίστοιχα στις βόρειες εκθέσεις. Η διάρκεια και η ένταση της ηλιοφάνειας καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου καταστέλλει τους φυσιολογικούς ρυθμούς ανάπτυξης των ειδών. Τα χαμηλά ποσοστά βροχοπτώσεων και υγρασίας, η διάρκεια και η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας σε συνδυασμό με τα φτωχά σε συστατικά ασβεστολιθικά πετρώματα και τους ανέμους που πνέουν στην περιοχή, συνέβαλαν στην σταδιακή υποβάθμιση του φυσικού οικοσυστήματος. Υπόψη λαμβάνεται και το φαινόμενο των κλιματικών αλλαγών το οποίο τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται εντονότερο, ειδικότερα στις χώρες της νοτιοανατολικής Μεσογείου. Η συχνότητα εμφάνισης πυρκαγιών στο νησί ειδικότερα κοντά σε κατοικημένες περιοχές και πλησίον αυτοκινητόδρομων είναι αρκετά αυξημένη και μπορεί να οδηγήσει εύκολα μια περιοχή ακόμα και σε ερημοποίηση ανάλογα με τους ρυθμούς διάβρωσης. Η περιοχή εγκατάστασης αποτελείται από αείφυλλους σκληρόφυλλους θάμνους και ημίθαμνους, προσαρμοσμένους στις ξηρικές συνθήκες των νοτιοανατολικών εκθέσεων. Η εδαφική βλάστηση καλύπτεται από εποχιακά αγρωστώδη είδη, μύκητες, πόες και μικρούς ξυλώδεις θάμνους. Οι συνθήκες διαβίωσης των ειδών χλωρίδας, επηρεάζουν τα φαινοτυπικά χαρακτηριστικά των ειδών, αναγκάζοντας τα να προσαρμοστούν στις ελάχιστες ποσότητες εδαφικής υγρασίας και θρεπτικών συστατικών και στις υψηλές θερμοκρασίες της θερινής περιόδου.

Η πανίδα και η ορνιθοπανίδα της περιοχής παρουσιάζεται αρκετά προσαρμοσμένη στις συνθήκες που επικρατούν στις νοτιοανατολικές εκθέσεις αφού τους παρέχεται η επιλογή της

προσωρινής αποδήμησης σε περιοχές που εξυπηρετούν καλύτερα τις ανάγκες τους. Στην περιοχή έχουν εντοπισθεί όλα τα είδη θηλαστικών του νησιού, μεγάλος αριθμός πτηνών και ερπετών.

Το τοπογραφικό ανάγλυφο της περιοχής χωροθέτησης έχει μέγιστη υψομετρική διαφορά 170m και κυμαίνεται από τα 200m έως τα 370m. Η μέγιστη εδαφική κλίση εντός της περιοχής χωροθέτησης είναι 5%. Η τοποθεσία Ζυγός είναι η υψηλότερη κορυφογραμμή της ευρύτερης περιοχής, οι μικρές εδαφικές κλίσεις όμως χαρακτηρίζουν την περιοχή ως ομαλή και ευκολοπροσβάσιμη. Η ομαλότητα του τοπογραφικού αναγλύφου επιτρέπει την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών αφού σε καμία περίπτωση δεν ξεπερνά το όριο του 5%.

Ολόκληρη η περιοχή χωροθέτησης εμπίπτει μέσα σε κατηγορία αγροτικής και κτηνοτροφικής ζώνης. Η φυσικότητα της περιοχής παρέμεινε άθικτη αφού δεν είχε αξιοποιηθεί ούτε για αγροτικούς ούτε για κτηνοτροφικούς σκοπούς. Η υψομετρική διαφορά από την πλησιέστερη παροχή ύδρευσης και άρδευσης καθιστούσε τα κόστη απαγορευτικά. Η παροχή νερού είναι εφικτή με της χρήση ειδικών πιεστικών τουρμπίνων. Οι γύρω περιοχές όσο πλησιάζουν σε χαμηλότερα υψόμετρα είναι περισσότερο ανεπτυγμένες στον γεωργικό τομέα. Κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις δεν υπάρχουν πλησίον του αιολικού πάρκου.

7.2 Γεωλογικά Δεδομένα

Ο γεωλογικός σχηματισμός της περιοχής εγκατάστασης του αιολικού πάρκου καθώς και της ευρύτερης περιοχής βασίστηκε στην ιστορία σχηματισμού ολόκληρης της Κύπρου που ξεκίνησε πριν 70 εκατομμύρια χρόνια. Η συνεχής κίνηση των τεκτονικών πλακών είχε ως αποτέλεσμα την σύγκρουση της Αφρικανικής πλάκας με την πλάκα της Ευρασίας, η ιζηματογένεση προήλθε ως φυσικό επακόλουθο. Η συνεχής ανοδική κίνηση της Αφρικανικής πλάκας συνέβαλλε στην συνεχή εναπόθεση ιζηματογενών πετρωμάτων που σήμερα συναποτελούν το οφιολιθικό σύμπλεγμα του Τροόδους. Γεωλογικά το νησί χωρίζεται σε τέσσερις ζώνες (Εικόνα 8.1):

- Το οφιολιθικό σύμπλεγμα του Τροόδους
- Την ιζηματογενή ακολουθία του Τροόδους
- Την ακολουθία της Κερύνιας
- Το Σύμπλεγμα των Μαμωνιών



Εικόνα 8.1: Γεωλογικές ζώνες Κύπρου (Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης, 2014)

Η περιοχή χωροθέτησης του αιολικού πάρκου βρίσκεται εντός της ιζηματογενής ακολουθίας του Τροόδους και πλησίον του οφιολιθικού συμπλέγματος. Τα πετρώματα της περιοχής αποτελούνται κυρίως από καθαρό ασβεστόλιθο, πελαγικές μάργες και λευκές κρητίδες που έχουν μορφή απλής εναπόθεσης ή κονδύλων. Η διάσπαρτη παρουσία πυριτιόλιθων εξηγείται λόγω της κοντινής απόστασης στο οφιολιθικό σύμπλεγμα του Τροόδους.

Οι πελαγικές μάργες εμπίπτουν στην κατηγορία των ασβεστολιθικών αργιλούχων ιζημάτων. Η χημική ανάλυση της σύστασης τους διαμοιράζει την προέλευση τους μεταξύ σχιστού αργίλου και ασβεστόλιθων. Η μέση περιεκτικότητα των μάργων σε ανόργανα συστατικά είναι:

- 74% Ανθρακικό ασβέστιο
- 22% Άργιλος
- 4% Προσμίξεις

Η περιοχή ιζηματογένεσης καθορίζει το είδος και την περιεκτικότητά τους σε ανθρακικά και άργιλο. Το χρώμα εξαρτάται από τις προσμίξεις και την περιοχή, οι πλείστες αποχρώσεις στην τοποθεσία εγκατάστασης έχουν εναλλαγές του κίτρινου με το λευκό χρώμα και σε κάποιες περιπτώσεις πρασινωπό.

Οι λευκές κρητίδες ως υποκατηγορία των ασβεστολιθικών πετρωμάτων, αποτελούνται ολοκληρωτικά από ασβεστολιθικά λείψανα μικροοργανισμών. Οι κρητίδες έχουν καθαρό λευκό χρώμα, είναι στιφρό και λεπτόκοκκο πέτρωμα.

Ο καθαρός ασβεστόλιθος είναι ιζηματογενές πέτρωμα που αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3). Η χημική ανάλυση ενός καθαρού πετρώματος δίνει 56% Οξείδια του ασβεστίου (CaO) και 44% διοξείδιο του άνθρακα (CO_2). Ο εντοπισμός καθαρού πετρώματος είναι εξαιρετικά σπάνιος αφού στην χημική σύσταση των πετρωμάτων κατά τα στάδια της αποσάθρωσης μέχρι την διαγένεση γίνονται διάφορες προσμίξεις με άλλες ουσίες. Το χρώμα των ασβεστολιθικών πετρωμάτων ποικίλει ανάλογα με την χρονική περίοδο και το βάθος της αρχικής ιζηματογένεσης. Οι μικροσκοπικές και οι μακροσκοπικές τους ιδιότητες αποτελούν στοιχεία στρωματογραφικής διαίρεσης. Ο συνδυασμός του μαύρου και λευκού χρώματος των ασβεστόλιθων της περιοχής προσδίδει τον σχηματισμό τους σε αβαθή νερά πλησίον της παράκτιας ζώνης. Τα ασβεστολιθικά πετρώματα λόγω της χημικής αντίδρασης που προκαλεί το νερό της βροχής κατηγοριοποιούνται ως ευάλωτα στην διάβρωση. Το γεγονός αυτό προκαλεί τα κραστικά φαινόμενα των ασβεστόλιθων. Η παρουσία επιφανειακών ή υπόγειων κενών στους γεωλογικούς σχηματισμούς των ασβεστολιθικών πετρωμάτων που οφείλεται στην απομάκρυνση του ανθρακικού ασβεστίου από το νερό της βροχής ονομάζεται κραστικό φαινόμενο.

7.2.1 Γεωλογική Σύσταση Περιοχής Εγκατάστασης

Η γεωλογική σύσταση των πετρωμάτων της περιοχής χωροθέτησης, επιτρέπει την εγκατάσταση του αιολικού πάρκου χωρίς να υπονομεύεται η άμεση και η έμμεση ασφάλεια, σε οποιοδήποτε χρόνο, που να θέτει σε κίνδυνο οποιοδήποτε τεχνητό μέρος που απαρτίζει την μονάδα. Οι εδαφικοί ορίζοντες παρουσιάζονται να είναι ομοιογενείς και να αποτελούνται σχεδόν αποκλειστικά από πελαγικές μάργες και λευκές κρητίδες. Η εμφάνιση ασβεστόλιθου είναι ποσοτικά πολύ περιορισμένη. Οι πελαγικές μάργες και οι κρητίδες είναι αρκετά ανθεκτικές στην διάβρωση και αναμένεται ότι δεν θα παρουσιαστούν προβλήματα γεωλογικής φύσεως.

Στην επιτόπια επισκόπηση της περιοχής δεν είχαν εντοπιστεί οποιαδήποτε γεωλογικά προβλήματα που να χρήζουν περαιτέρω και σε βάθος έρευνα. Οι ήπιες κλίσεις της περιοχής, η γεωλογική σύσταση και η απουσία ορατών γεωλογικών προβλημάτων επιβεβαίωσαν τα βιβλιογραφικά πορίσματα. Τα δεδομένα που πάρθηκαν από το Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης, για την εν λόγω περιοχή, επιβεβαιώνουν την ικανότητα της περιοχής να δεχθεί την εγκατάσταση του αιολικού πάρκου χωρίς να προκύψουν μελλοντικά προβλήματα.

7.2.2 Τεκτονική Εξέλιξη

Η τεκτονική εξέλιξη της περιοχής είναι το αποτέλεσμα της δράσης των τεκτονικών κινήσεων της Ευρασιατικής και της Αφρικανικής πλάκας που επηρέασαν της ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου και συνέβαλαν στην ανάδυση της Κύπρου. Η περιοχή εγκατάστασης του αιολικού πάρκου βρίσκεται εντός της ιζηματογενούς ακολουθίας του Τροόδους και πλησίον του οφιολιθικού συμπλέγματος του. Η ρηξιγένεση του οφιολιθικού συμπλέγματος έλαβε χώρα πριν την διαγένεση της ιζηματογενούς ακολουθίας του, γεγονός που την καθιστά συμπαγή και ανέπαφη. Οι εδαφικοί ορίζοντες της ιζηματογενούς ακολουθίας δεν έχουν διαταραχθεί από τις τεκτονικές κινήσεις των πλακών, αυτό σημαίνει ότι η ανύψωση τους έγινε σε παράλληλη βάση χωρίς την παρουσία ρηγμάτων. Η μικρής κλίμακας διάβρωση των επιφανειακών πετρωμάτων οφείλεται στην παρουσία των ασβεστόλιθων, οι οποίοι έχουν μετακινηθεί στα πεδινά σημεία της περιοχής, οι εναπομείναντες μάργες και κρητίδες, ως συμπαγή και ανθεκτικά στην διάβρωση πετρώματα καλύπτουν τους εδαφικούς ορίζοντες στο μεγαλύτερο βάθος.

7.2.3 Σεισμική Δραστηριότητα

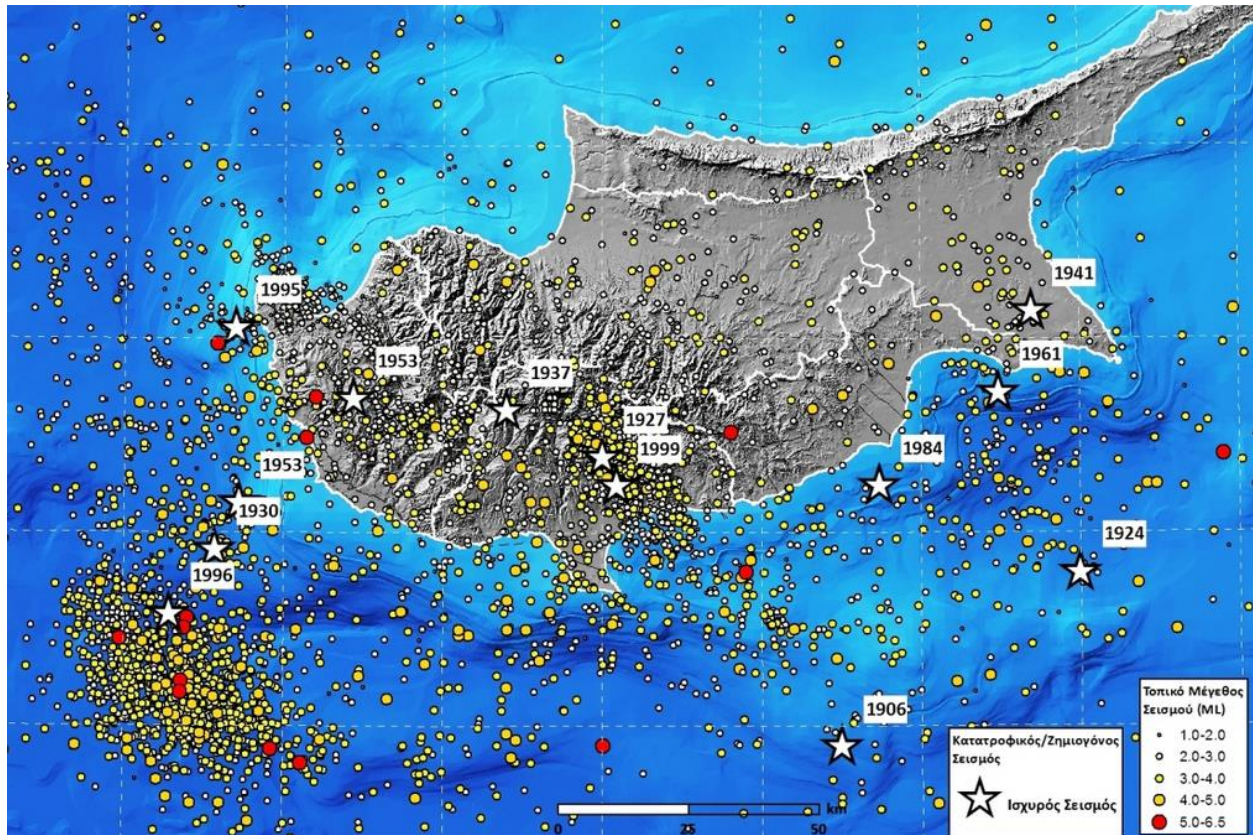
Η έντονη σεισμική δραστηριότητα της Κύπρου οφείλεται στο γεγονός ότι βρίσκεται στην Μεσογειακή ζώνη διάρρηξης, που σχηματίζεται από την Αφρικανική και την Ευρασιατική πλάκα. Η εξαιρετικά αργή αλλά σταθερή κίνηση της Αφρικανικής πλάκας προς την πλάκα της Ευρασίας είχε ως αποτέλεσμα την σύγκρουση των δύο πλακών, με αποτέλεσμα την κατάδυση της Αφρικανικής και την ανάδυση της Ευρασιατικής.

Η γεωγραφική θέση της Κύπρου, την τοποθετεί στο μέσο μεταξύ του ανατολικού ρήγματος της Ανατολίας, του Κυπριακού τόξου και του ρήγματος της Νεκράς Θάλασσας. Το τριπλό σημειακό γεωδυναμικό καθεστώς έχει ως επίκεντρο την Τουρκία. Το Κυπριακό τόξο διαχωρίζεται στο ανατολικό, το δυτικό και το κεντρικό τμήμα. Το δυτικό και το κεντρικό τμήμα του Κυπριακού τόξου χαρακτηρίζεται από έντονη σεισμική δραστηριότητα, ενώ το ανατολικό παρουσιάζει ασθενέστερη ένταση.

Οι ζώνες ρηξιγένεσης εντός των χερσαίων Κυπριακών χωρικών ορίων παρουσιάζουν επίσης έντονη σεισμική δραστηριότητα. Η παρουσία σεισμών στο νησί οφείλεται στην ταυτόχρονη γεωγραφική χωροθέτηση του νησιού εντός του τριπλού λιθοσφαιρικού σημείου αλλά και στην εσωτερική παρουσία νεοτεκτονικών ρηγμάτων που προέκυψαν κατά την δημιουργία του νησιού. Τα νεοτεκτονικά ρήγματα χωρίζονται σε πέντε διαφορετικά τόξα που καλύπτουν το οφιολιθικό σύμπλεγμα του Τροόδους, την ακολουθία της Κερύνιας καθώς και ένα μικρό κομμάτι, στο βορειότερο μέρος της ακολουθίας του Τροόδους.

Το γεγονός ότι η Κύπρος βρίσκεται σε μια από τις πιο σεισμογενείς περιοχές του πλανήτη επιβεβαιώνεται από τα στατιστικά αποτελέσματα του αρχείου του Τμήματος Γεωλογικής Επισκόπησης. Από το 1900 μέχρι το 2010 είχαν καταγραφεί 725 σεισμοί μεγαλύτερης έντασης

του 1R (ενός Ρίχτερ). Ο χάρτης στην εικόνα 8.2 δείχνει τα επίκεντρα των σεισμών που είχαν καταγραφεί καθώς και την ένταση τους. Η μεγαλύτερη σεισμικότητα επικεντρώνεται στο δυτικό μέρος του Κυπριακού τόξου, στην νότια και νοτιοδυτική ρηξιγενή ζώνη του οφιολιθικού συμπλέγματος του Τροόδου



Εικόνα 8.2: Χάρτης καταγραφής σεισμών για την περίοδο 1900 – 2010. (Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης, 2014)

7.2.4 Θέσεις και εισηγήσεις

Η γεωλογική έρευνα της περιοχής εγκατάστασης καθώς και της ευρύτερης περιοχής κατέδειξε ότι οι τύποι πετρωμάτων, η σύνθεση, η σύσταση και το βάθος των εδαφικών οριζόντων, σε συνδυασμό με την απουσία φαινομένων ρηξιγένεσης, καθιστούν την περιοχή εγκατάστασης ως ικανή για να εγκατασταθεί το αιολικό πάρκο. Η μελέτη της γεωλογικής σύστασης της περιοχής κατέδειξε ότι τα πετρώματα είναι συμπαγή, με παράλληλους εδαφικούς ορίζοντες χωρίς να φέρουν σημάδια διάβρωσης. Η σταθερότητα των πετρωμάτων οφείλεται στις εναλλαγές των μάργων και των κρητίδων. Οι ελάχιστες ποσότητες ασβεστολιθικών πετρωμάτων δεν αποτελούν πρόβλημα που θα επηρεάσει σε οποιοδήποτε βαθμό την μονάδα.

Λαμβάνοντας υπόψη την θέση του νησιού και τον μεγάλο αριθμό σεισμών του τελευταίου αιώνα, σε σπάνιες περιπτώσεις είχαν καταγράψει σεισμοί πέραν των 6 ρίχτερ. Τα σύγχρονα δομικά υλικά εγγυώνται την ασφάλεια των εγκαταστάσεων ακόμα και σε περιπτώσεις σεισμών αρκετά μεγαλύτερης έντασης. Η ασφάλεια των εγκαταστάσεων βασίζεται στην υψηλή ποιότητα δόμησης των βάσεων θεμελίωσης των ανεμογεννητριών και των κτηριακών εγκαταστάσεων. Υπόψη από τους μηχανικούς θα πρέπει να ληφθεί εκ των προτέρων η σεισμική δραστηριότητα της ευρύτερης περιοχής, έτσι που να ληφθούν όλα τα κατάλληλα αντισεισμικά μέτρα για να διασφαλιστεί το βέλτιστο επίπεδο πρόληψης και προστασίας.

7.3 Μετεωρολογικά Δεδομένα

Η Κύπρος στο Ανατολικότερο άκρο της Μεσογείου, με έκταση 9251Km^2 , είναι το τρίτο σε μέγεθος μεγαλύτερο νησί της περιοχής. Η γεωγραφική της θέση αποτελεί την μεταβατική ζώνη μεταξύ του άγονου, ξηρού κλίματος της Βορείου Αφρικής και του θερμού, βροχερού κλίματος της Κεντρικής Ευρώπης. Το τυπικό Μεσογειακό κλίμα της Κύπρου χαρακτηρίζεται από τα μεγάλης διάρκειας, θερμά και ξηρά καλοκαίρια και τους μικρής διάρκειας ήπιους, βροχερούς χειμώνες.

Η μορφολογική σύνθεση του νησιού υποδιαιρείται στις οροσειρές Τροόδους και Πενταδακτύλου, στην πεδιάδα της Μεσαορίας και στις Παράκτιες Περιοχές. Το ανάγλυφο της ξηράς έχει σημαντικές επιδράσεις στην κατανομή της βροχόπτωσης και της θερμοκρασίας. Η μέση βροχόπτωση του νησιού είναι 480mm , η μέση θερμοκρασία τους καλοκαιρινούς μήνες κυμαίνεται στους 29°C και τους χειμερινούς μήνες στους 10°C .

Το τυπικό Μεσογειακό κλίμα της Κύπρου, στις νοτιοδυτικές περιοχές του νησιού, ευθύνεται για την παρατεταμένη ξηρότητα, λόγω μεγαλύτερης έκθεσης των περιοχών στην άμεση ηλιακή ακτινοβολία, καθώς και για την παρουσία ισχυρών ανέμων που δημιουργούνται από την χρονική διαφορά δημιουργίας ανοδικών ρευμάτων μεταξύ της θαλάσσιας περιοχής της Μεσογείου και της αχανούς έκτασης της Σαχάρας. Οι ακραίες θερμοκρασίες στην περιοχή μελέτης κυμαίνονται από -2°C έως 41°C , οι κανονικές θερμοκρασίες κυμαίνονται από 12°C έως 34°C . Η σπάνια εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων μπορεί να συμβάλει στην δημιουργία ανέμων μέχρι και 60m/s , η μέση ταχύτητα του ανέμου στην περιοχή ορίζεται στα 7m/s . Το ύψος και των είδους των κατακρημνίσεων δεν μπορούν να επηρεάσουν την εύρυθμη λειτουργία της μονάδας, λόγω της παντελούς απουσίας χιονοπτώσεων και της παροδικής χαμηλής έντασης και μικρού μεγέθους χαλαζοπτώσεων.

7.3.1 Ταχύτητες Ανέμων

Το κλίμα της Κύπρου, κατά την χειμερινή περίοδο επηρεάζεται από τον μόνιμο αντικυκλώνα των Αζόρων, τον Σιβηρικό αντικυκλώνα και το χαμηλό βαρομετρικό της Σαχάρας και του

Ατλαντικού. Την καλοκαιρινή περίοδο το θερμό και ξηρό κλίμα, που οφείλεται στην δράση του μόνιμου αντικυκλώνα των Αζόρων σε συνδυασμό με τα χαμηλά βαρομετρικά της Σαχάρας και της νοτιοδυτικής Ασίας, δημιουργεί ατμοσφαιρική σταθερότητα και επηρεάζει τις καθοδικές κινήσεις των αέριων μαζών, κάτι που δεν ευνοεί καθόλου τις βροχοπτώσεις, αντίθετα δημιουργεί συνθήκες καύσωνα και έντονης δυσφορίας.

Η μεγαλύτερη ένταση ανέμων στην νότια πλευρά του νησιού οφείλεται στο φυσικό διαμοιρασμό του οφιολιθικού συμπλέγματος στην βόρεια και νότια έκθεση. Οι νότιες εκθέσεις λόγω των μεγάλων ποσοστών ηλιοφάνειας που δέχονται καθημερινά έχουν αρκετά πιο υποβαθμισμένα φυσικά οικοσυστήματα σε σύγκριση με τις αντίστοιχες βορινές. Τα υποβαθμισμένα οικοσυστήματα παρουσιάζουν πολύ μεγαλύτερη εδαφική επιφάνεια αφού η εδαφική σκίαση από τις κόμες δενδρωδών ειδών είναι περιορισμένη. Η προσπίπτουσα ακτινοβολία, σε αυτές τις περιπτώσεις, απορροφάται απευθείας από το έδαφος το οποίο ζεσταίνεται και ξεκινάει να δημιουργεί ανοδικά ρεύματα αέρα. Η ανοδική κίνηση των ρευμάτων προκαλεί την ροή ανέμου από την θάλασσα προς την ξηρά κατά την διάρκεια της ημέρας και το ανάποδο κατά την διάρκεια της νύχτας. Ο χάρτης της Κύπρου με τις μέσες ταχύτητες ανέμου, όπως εκδόθηκε από την Μετεωρολογική Υπηρεσία, δείχνει ξεκάθαρα ότι οι μεγαλύτερες ταχύτητες ανέμων καταγράφονται στις νότιες πλευρές του Τροόδους και του Πενταδακτύλου καθώς και στα υψηλότερα υψόμετρα (εικόνα 8.3).



Εικόνα 8.3: Μέσες ταχύτητες ανέμων (Τμήμα Μετεωρολογίας, 2014)

Οι μέσες ταχύτητες ανέμου θα καθορίσουν την βιωσιμότητα του αιολικού πάρκου, αφού η όλη τεχνολογία βασίζεται μόνο στην αξιοποίηση της ανανεώσιμης αυτής ενέργειας. Η περιοχή εγκατάστασης της μονάδας, σύμφωνα με τον χάρτη της Μετεωρολογικής Υπηρεσίας, εμπίπτει σε ζώνη όπου οι μέσες ταχύτητες ανέμων κυμαίνονται από 6 έως 7 μποφόρ. Για πιο αξιόπιστα όμως αποτελέσματα πάρθηκαν οι μετρήσεις των ανέμων που πνέουν στην περιοχή από την Μετεωρολογική Υπηρεσία από το 2000 μέχρι τον Φεβρουάριο του 2014. Έμφαση είχε δοθεί στον μέγιστο σταθερό άνεμο που θα κάνει τις ανεμογεννήτριες να δουλεύουν με υψηλότερες ταχύτητες και κατ' επέκταση να παράγουν περισσότερη ενέργεια, στην μέγιστη ριπή ανέμου και κατά πόσο ξεπερνάει το όριο των 20m/s όπου η λειτουργία σταματάει αυτόματα, καθώς και στην μέση μηνιαία ταχύτητα ανέμου που θα υπολογίσει την ολική παραγωγή της μονάδας. Τα αποτελέσματα που έχουν αναλυθεί και δείχνουν τις μέσες μηνιαίες τιμές των τελευταίων 13 χρόνων και αναφέρονται στον μέγιστο σταθερό άνεμο, στη μέγιστη ριπή ανέμου και στην μέση ταχύτητα ανέμου (πίνακας 8.3).

Πίνακας 8.3: Μέσες μετρήσεις ταχύτητας ανέμων (Τμήμα Μετεωρολογίας, 2014)

	Μέγιστος Σταθερός Άνεμος	Μέγιστη Ριπή Ανέμου	Μέση Ταχύτητα Ανέμου
ΓΕΝ	11.5	20.2	6.2
ΦΕΒ	12.1	18.9	6.1
ΜΑΡ	12.0	19.7	6.0
ΑΠΡ	11.9	19.6	6.3
ΜΑΗΣ	13.0	20.2	6.5
ΙΟΥΝ	12.9	20.6	6.6
ΙΟΥΛ	13.2	21.1	6.6
ΑΥΓ	12.8	23.3	7.2
ΣΕΠ	11.8	18.8	6.7
ΟΚΤ	11.7	17.9	6.4
ΝΙΟΒ	11.5	18.6	6.5
ΔΕΚ	11.9	20.4	6.7
Μέσος Όρος	12.19	19.9	6.48

Ο μέγιστος σταθερός άνεμος αναφέρεται στις μέγιστες σταθερές ταχύτητες των ανέμων που θα εκμεταλλεύονται οι ανεμογεννήτριες για την παραγωγή ενέργειας. Η ταχύτητα 12.19m/s υποδηλώνει ότι οι ανεμογεννήτριες κάτω από αυτές τις συνθήκες θα έχουν μέγιστη παραγωγική ικανότητα και θα παράγουν συνολικά 90MW ανά ώρα. Η μέγιστη ριπή ανέμου είναι παράγοντας που λειτουργεί κατασταλτικά αν ξεπεραστεί το μέγιστο όριο λειτουργίας των 20m/s. Τους μήνες Ιανουάριο, Μάιο, Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο οι μέγιστες τιμές ξεπερνούν οριακά το τιθέμενο όριο, όμως δεν συντρέχει καμία ανησυχία αφού αναφέρεται στην μέγιστη ριπή που πιθανότατα

να είναι αμελητέας διάρκειας και πολύ χαμηλής επικινδυνότητας βάσει της πραγματικής αντοχής της μονάδας. Η μέση ταχύτητα ανέμου αποτελεί την βασικότερη τιμή που θα καταδείξει την πραγματική απόδοση του αιολικού πάρκου όπου θα κριθεί και η μελλοντική βιωσιμότητα του. Οι τεχνοοικονομικές μελέτες, υφιστάμενων αιολικών πάρκων, στην Κρήτη με μέση ταχύτητα ανέμου 6.3m/s (Γερακάρη, 2011), καθώς και στην Πελοπόννησο με 6.8m/s (Ener, 2011), εγγυώνται την βιωσιμότητα τους. Η τιμή 6.48m/s υποδηλώνει πως μία μεμονωμένη ανεμογεννήτρια θα παράγει:

- 0.7MW ηλεκτρισμού ανά ώρα
- 16.8MW ανά ημέρα
- 117MW ανά εβδομάδα
- 504MW ανά μήνα
- 6048MW ανά χρόνο

Η συνολική παραγωγή 45 ανεμογεννητριών για ένα χρόνο θα ανέρχεται περίπου στα 72,576MW, που εγγυώνται την βιωσιμότητα της μονάδας.

7.3.2 Στατιστικά Θερμοκρασιών

Οι στατιστικές μετρήσεις θερμοκρασιών πάρθηκαν από το αρχείο δεδομένων της Μετεωρολογικής Υπηρεσίας. Οι νότιες πλευρές είναι οι δεύτερες στη σειρά, πιο θερμές περιοχές του νησιού. Το γεγονός ότι βρίσκονται παραθαλάσσια αντισταθμίζει αλλά δεν αποκλείει την καταγραφή πολύ υψηλών θερμοκρασιών. Η θερμοκρασία είναι παράγοντας που λογικά δεν επηρεάζει την εύρυθμη λειτουργία των αιολικών πάρκων, λειτουργικά προβλήματα όμως μπορεί να παρουσιαστούν στις μέγιστες και ελάχιστες ακραίες θερμοκρασίες. Το μεσογειακό κλίμα της Κύπρου αποκλείει εντελώς την παρουσία ακραίων ελάχιστων θερμοκρασιών, επηρεάζεται όμως παροδικά από τις μέγιστες ακραίες θερμοκρασίες. Τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί καλύπτουν την χρονική περίοδο από το 2000 έως τον Φεβρουάριο του 2014 (πίνακας 8.4).

Πίνακας 8.4: Μέσες μετρήσεις θερμοκρασιών (Τμήμα Μετεωρολογίας, 2014)

	ΓΕΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΗ	Σ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΒ	ΔΕΚ
Μέση Ημερήσια Μέγιστη Θερμοκρασία	16	16	19	22	27	31	33	33	31	28	22	17	
Μέση Ημερήσια Ελάχιστη Θερμοκρασία	9	8	10	13	17	21	23	24	21	18	13	10	
Μέση Ημερήσια Θερμοκρασία	12	12	14	17	22	26	28	29	26	23	18	14	
Μέση Μηνιαία Μέγιστη Θερμοκρασία	19	20	24	29	33	36	37	37	35	32	26	21	
Μέση Μηνιαία Ελάχιστη Θερμοκρασία	4	3	6	8	13	17	21	22	18	13	8	5	

Πιο Ψηλή Μέγιστη Θερμοκρασία	21	22	28	33	36	39	41	41	38	36	28	25
Πιο Χαμηλή Ελάχιστη Θερμοκρασία	2	-1	3	4	11	13	18	20	15	8	4	1
Μέσος Αριθμός Ημερών με Παγετό Αέρα	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Μέση Ημερήσια Θερμοκρασία Επιφάνειας Εδάφους	7	6	7	10	14	18	21	21	19	16	12	8
Πιο Χαμηλή Θερμοκρασία Επιφάνειας Εδάφους	1	-3	1	1	9	10	15	17	14	10	2	0
Μέσος Αριθμός Ημερών με Παγετό Εδάφους	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ο αναλυτικός πίνακας θερμοκρασιών καλύπτει όλα τα ενδεχόμενα παρουσίας ακραίων, ελάχιστων και μέσων τιμών που μπορεί να κυμανθεί η θερμοκρασία στην περιοχή μελέτης. Οι μέγιστες ακραίες θερμοκρασίες υψώνουν τον υδράργυρο στους 41⁰C κατά τους θερινούς μήνες, ενώ η μέση ημερήσια και μηνιαία τιμές δεν ξεπερνούν τους 33⁰C και 37⁰C αντίστοιχα. Η πιο χαμηλή ελάχιστη θερμοκρασία αέρα που έχει καταγραφεί είναι μόλις -1⁰C και η αντίστοιχη θερμοκρασία εδάφους -3⁰C. Οι ελάχιστες θερμοκρασίες αέρα και εδάφους έχουν καταγραφεί τον Φεβρουάριο ενώ την ίδια περίοδο, σύμφωνα με τα στατιστικά, μπορεί να παρουσιαστεί και παγετός.

7.3.3 Στατιστικά Κατακρημνίσεων

Πίνακας 8.5: Μέση βροχόπτωση
(Τμήμα Μετεωρολογίας, 2014)

Μέση Βροχόπτωση	
Ιανουάριος	80.3mm
Φεβρουάριος	45.2mm
Μάρτιος	26.4mm
Απρίλης	21.0mm
Μάης	8.1mm
Ιούνης	0.4mm
Ιούλης	0.1mm
Αύγουστος	1.1mm
Σεπτέμβριος	4.6mm
Οκτώβριος	17.2mm
Νοέμβριος	53.3mm
Δεκέβρης	106.8mm
ΟΛΙΚΟ	364.5mm

Η γεωγραφική θέση που βρίσκεται η Κύπρος επηρεάζεται από τον μόνιμο αντικυκλώνα των Αζόρων, τον Σιβηρικό αντικυκλώνα και το χαμηλό βαρομετρικό της Σαχάρας και του Ατλαντικού, παράγοντες των οποίων η δράση δεν ευνοεί καθόλου τις βροχοπτώσεις. Η μέση ετήσια βροχόπτωση του νησιού, σύμφωνα με την Μετεωρολογική Υπηρεσία ανέρχεται στα 480mm. Το γεωμορφολογικό ανάγλυφο του νησιού ευθύνεται για την άνιση κατανομή της βροχόπτωσης στις πεδινές περιοχές όπου τα ποσοστά βροχόπτωσης είναι χαμηλά και στις ορεινές περιοχές που παρουσιάζουν αρκετά πιο ψηλά ποσοστά βροχοπτώσεων. Η μέση βροχόπτωση της περιοχής που θα εγκατασταθεί το αιολικό πάρκο για την περίοδο 2000 μέχρι τον Φεβρουάριο του 2014 φαίνεται στον πίνακα 8.5. Η μέση βροχόπτωση της περιοχής ανέρχεται στα 364.5mm, που είναι πλησίον στον μέσο όρο της βροχόπτωσης (330mm) που

αναμένεται για τις νότιες παραθαλάσσιες περιοχές. Στην περιοχή δεν έχει σημειωθεί ποτέ χιονόπτωση, όμως αναμένονται παροδικά φαινόμενα χαλαζόπτωσης κυρίως Σεπτέμβριο και Οκτώβριο αλλά και τον Μάρτιο

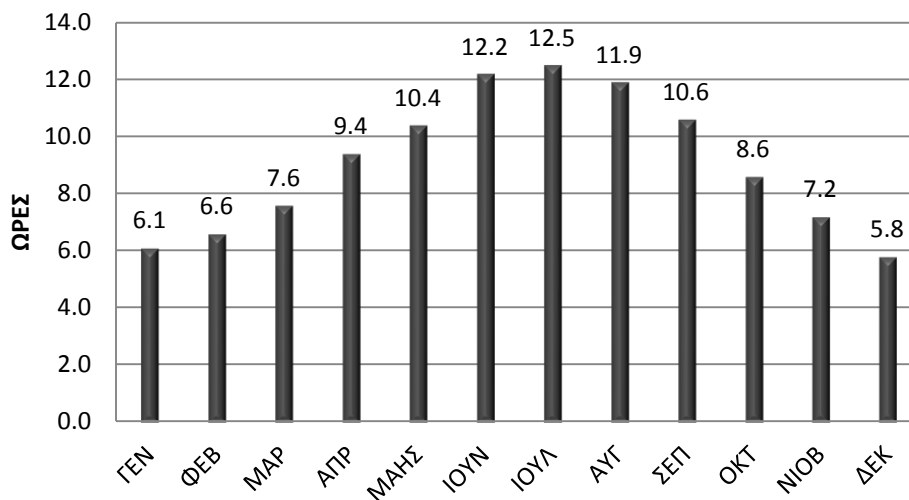
Το μεγαλύτερο ποσοστό βροχοπτώσεων το δέχονται οι ορεινές περιοχές της οροσειράς του Τροόδου, τα ποσοστά ελαττώνονται όσο πλησιάζουμε προς τις πεδινές και τις παραθαλάσσιες περιοχές. Η παρατεταμένη καλοκαιρινή περίοδος περιορίζει την παρουσία βροχοπτώσεων από τον Νοέμβριο μέχρι τον Φεβρουάριο, χαμηλά όμως ποσοστά βροχοπτώσεων μπορεί να έχουμε τον Απρίλιο και τον Οκτώβριο..

7.3.4 Στατιστικά Ηλιοφάνειας

Τα ποσοστά ηλιοφάνειας της Κύπρου, λόγω της γεωγραφικής θέσης της είναι αρκετά υψηλά. Τα ποσοστά ηλιοφάνειας αυξομειώνονται ανάλογα με την εποχή του χρόνου και επηρεάζονται από την νέφωση, κυρίως τους χειμερινούς μήνες. Η ηλιοφάνεια αυξάνει όσο το υψόμετρο χαμηλώνει, οι ορεινές περιοχές όσο ανεβαίνουμε την οροσειρά του Τροόδου έχουν λιγότερα ποσοστά σε σύγκριση με τις αντίστοιχες παραθαλάσσιες. Τους χειμερινούς μήνες η μέση ηλιοφάνεια στις ορεινές περιοχές είναι περίπου 4 ώρες την ημέρα, ενώ η αντίστοιχη τιμή για τις πεδινές περιοχές είναι 6 ώρες την ημέρα. Την θερινή περίοδο τα ποσοστά ηλιοφάνειας αυξάνουν και φτάνουν τις 12 ώρες για τις πεδινές περιοχές και τις 11 ώρες για τις ορεινές.

Στην περιοχή εγκατάστασης της μονάδας η μέγιστη ηλιοφάνεια καταγράφεται τον Ιούλιο με 12.5 ώρες, και η ελάχιστη τον Δεκέμβριο με 5.8 ώρες. Η μέση τιμή ηλιοφάνειας καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου είναι 9.1 ώρες. Γενικά η ηλιοφάνεια αυξάνει όσο πλησιάζουμε της θερινή περίοδο και μειώνεται όσο πλησιάζει η χειμερινή περίοδος (Διάγραμμα 8.1).

Διάγραμμα 8.1: Μέσες μηνιαίες ώρες ηλιοφάνειας (Τμήμα Μετεωρολογίας, 2014)



7.4 Οικοσύστημα Περιοχής

Η περιοχή εγκατάστασης του αιολικού πάρκου αποτελεί κομμάτι του ευρύτερου οικοσυστήματος που καλύπτει την περιοχή και συναντάται σε πολλές περιοχές του νησιού. Το βιολογικό περιβάλλον συναποτελείται από είδη του ζωικού και φυτικού βασιλείου, των οποίων η επιβίωση βασίζεται στις αρχές της συμβίωσης.

Η χλωρίδα της περιοχής αποτελείται κυρίως από χαμηλούς και μέτριου μεγέθους θάμνους, διάσπαρτα δενδρώδη δασικά είδη, αγρωστώδη, πόες, και κάποια καλλιεργούμενα δέντρα. Ο τύπος του οικοσυστήματος χαρακτηρίζεται ως τυπικά μεσογειακός και καλύπτει τις πλείστες παραθαλάσσιες περιοχές στην νότια πλευρά του νησιού.

Η πανίδα της περιοχής αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του οικοσυστήματος που συμβιώνει με τα χλωριδιακά είδη που αποτελούν απαρχή των τροφικών εξαρτήσεων. Τα είδη πανίδας βρίσκουν καταφύγιο, τρέφονται και αναπαράγονται εντός του οικοσυστήματος. Οι κύριες κατηγορίες των ειδών πανίδας είναι:

- Θηλαστικά
- Πτηνά
- Ερπετά
- Σαλιγκάρια

7.4.1 Χλωριδιακή Σύνθεση

Η γεωγραφική απομόνωση του νησιού από την εποχή της δημιουργίας του, συνέβαλε στα υψηλά ποσοστά ενδημισμού που φτάνουν το 7.3%. Η κατανομή των ειδών εξαρτάται από το γεωγραφικό μήκος και πλάτος, το υψόμετρο, τις εδαφικές και κλιματικές συνθήκες καθώς και την δυνατότητα παρουσίας του είδους σε μια περιοχή. Τα νότια οικοσυστήματα παρουσιάζονται πιο υποβαθμισμένα σε σύγκριση με τα αντίστοιχα βορεινά, λόγω της παρατεταμένης έκθεσης τους στην ηλιακή ακτινοβολία.

Η οδηγία οικοτόπων 92/43 ΕΟΚ χρησιμοποιήθηκε για τον εντοπισμό όλων των τύπων οικοτόπων που υπάρχουν στην περιοχή. Τα κυριότερα είδη που εντοπίστηκαν είναι τα ακόλουθα:

- 23. Ενδοχωρικές θίνες, παλαιές και απασβεστωμένες. 2310 Θίνες με ψαμμώδεις χερσοτόπους όπου φύονται *Genista spp.*
- 53. Θερμομεσογειακές και προστεπικές λόχμες. 5330 Θερμομεσογειακές και προερημικές λόχμες με *Crataegus azarolus* και *Calicotone villosa*.
- 54. Φρύγανα. 5420 *Sarcopoterium spinosum*.

- 62. Ημιφυσικές ξηρές χλοώδεις διαπλάσεις και περιοχές όπου φύονται θάμνοι. 62B Σερπεντινόφιλα λειβάδια της Κύπρου.
- 93. Μεσογειακά δάση σκληροφύλλων. 9320 Δάση με *Olea* και *Ceratonia*.

Στην περιοχή έγινε πλήρης απογραφή ολόκληρης της επιφάνειας εγκατάστασης της μονάδας, για να εντοπιστούν όλα τα είδη χλωρίδας που αυτοφύονται στην περιοχή. Επιπρόσθετες πληροφορίες για αναγνώριση των ειδών, πάρθηκαν από λειτουργούς του τμήματος δασών έτσι που να συμπεριληφθούν τα εφήμερα, τα μονοετή και διετή είδη.

Συνολικά καταμετρήθηκαν 80 είδη φυτών, από τα οποία τα 11 είναι ενδημικά, 6 επιγενές, 4 ξενικά και 59 ιθαγενές. Τα ενδημικά είδη που έχουν εντοπιστεί δεν συμπεριλαμβάνονται στο Κόκκινο Βιβλίο με τα απειλούμενα είδη, συναντώνται σε πολλές περιοχές του νησιού και είναι πλήρως προσαρμοσμένα με τις επικρατούσες συνθήκες. Ο πίνακας 8.6 που ακολουθεί δείχνει αναλυτικά τα είδη που έχουν εντοπιστεί, την Κυπριακή κοινή ονομασία τους καθώς και την προέλευση τους.

Πίνακας 8.6: Είδη χλωρίδας

A/A	Επιστημονική Ονομασία	Κυπριακή Ονομασία	Προέλευση
1	<i>Acacia pedula</i>	Ακακία η κρεμοκλαδής	Ξ
2	<i>Ailanthus altissima</i>	Αϊλανθος	ΕΠ
3	<i>Alhagi maurorum</i>	Αλωνιά	I
4	<i>Allium neapolitanum</i>	Αρκοκρόμμυδο	I
5	<i>Allyssum cypricum</i>	Άλυσσον το κύπριον, Βρομόχορτον	I
6	<i>Anthemis tricolor</i>	Μαργαρίτα	E
7	<i>Asparagus acutifolius</i>	Αγρέλλι μαυρο	I
8	<i>Asparagus stipularis</i>	Αγρελιά	I
9	<i>Asperula cyprica</i>	Ασπερούλα	E
10	<i>Asphodelus aestivus</i>	Ασφόδελος	I
11	<i>Capparis spinosa</i>	Καπαρκά	I
12	<i>Celtis australis</i>	Κοκκονιά	I
13	<i>Ceratonia siliqua</i>	Χαρουπιά	I
14	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Μαργαρίτα	I
15	<i>Conyza borianensis</i>	Κανύζι	I
16	<i>Crataegus azarolus</i>	Μοσφιλιά	I
17	<i>Cupressus sempervirens var. horizontalis</i>	Κυπάρισσος η αειθαλής	I
18	<i>Cupressus sempervirens var. sempervirens</i>	Κυπάρισσος η αειθαλής	I

19	<i>Cynara cornigera</i>	Αρκοτζινάρα	I
20	<i>Dodonaea viscosa</i>	Δωδόνεια	ΕΠ
21	<i>Echinops spinosissimus</i>	Σαρατζινός	I
22	<i>Eryngium creticum</i>	Άγκαθος	I
23	<i>Euphorbia hierosolymitana</i>	Ευφόρβια των ιεροσολύμων	I
24	<i>Euphorbia thompsonii</i>	Ευφόρβια η θομπσόνεια	I
25	<i>Ferula communis</i>	Αναθρήκα	I
26	<i>Ficus carica</i>	Συκιά η κάρικη	I
27	<i>Gladiolus triphyllus</i>	Γλαδίολος	E
28	<i>Helichrysum conglobatum</i>	Αθάνατο, κλάματα της Παναγίας	I
29	<i>Hyparrhenia hirta</i>	Αλενίθκια	I
30	<i>Inula viscosa</i>	Κόνυζος	I
31	<i>Latana camara</i>	Λαντάνα η καμάρα	ΕΠ
32	<i>Laurus nobilis</i>	Δάφνη, Δάφνη η ευγενής	I
33	<i>Lavandula angustifolia</i>	Λαβαντούλα η στενόφυλλη	Ξ
34	<i>Lavandula stoechas</i>	Λαβαντούλα η στοιχάς	I
35	<i>Lithodora hispidula subsp. versicolor</i>	Γαϊδουροθρουμπος	I
36	<i>Lonicera etrusca</i>	Αιγιόκλημα, Ποντιτζία	I
37	<i>Malva aegyptia</i>	Μολόχα	I
38	<i>Mandragora officinarum</i>	Μανδραγόρας	I
39	<i>Micromeria nervosa</i>	Μικρομέρια	I
40	<i>Myrtus communis</i>	Μύρτος η κοινή, Μερσινιά	I
41	<i>Nerium oleander</i>	Αροδάφνη, Ροδοδάφνη, Πικροδάφνη, Νήριον η ροδοδάφνη	I
42	<i>Olea europaea</i>	Ελαία η ευρωπαϊκή	I
43	<i>Onopordum cyprium</i>	Γαϊδουραγκαθο	I
44	<i>Onosma fruticosa</i>	Όνοσμα	E
45	<i>Onosma fruticosa</i>	Όνοσμα η θαμνώδης, Ξυλόθρουμπος	E
46	<i>Onosma orientalis</i>	Όνοσμα η ανατολική	I
47	<i>Ophrys lutea ssp. galilaea</i>	Ορχιδέα	I
48	<i>Origanum dubium</i>	Ορίγανον το αμφίβολον, Ρίγανη	I
49	<i>Oxalis pes-caprae</i>	Οξυνούδι	ΕΠ
50	<i>Papaver rhoeas subsp. rhoeas</i>	Παπαρούνα	I
51	<i>Phlomis brevibracteata</i>	Φλόμις η βραχυβρακτέα	E
52	<i>Phlomis cypria var. cypria</i>	Φλόμις η κύπρια	E

53	<i>Phlomis fruticosa</i>	Φλόμις η θαμνώδης	I
54	<i>Phlomis longifolia</i> var. <i>bailanica</i>	Φλόμις η μακρύφυλλη	I
55	<i>Pinus brutia</i>	Πεύκη η τραχεία	I
56	<i>Pistacia lentiscus</i>	Πιστακιά η σχίνος, Σχινιά	I
57	<i>Pistacia terebinthus</i>	Πιστακιά η τερέβινθος	I
58	<i>Prasium majus</i>	Φασόχορτο	I
59	<i>Prunus dulcis</i>	Αθασιά	ΕΠ
60	<i>Pterocephalus multiflorus</i>	Πτεροκέφαλος	E
61	<i>Ptilostemon chamaepeuce</i> var. <i>cyprius</i>	Αρκολασμαρίν	E
62	<i>Ranunculus asiaticus</i>	Βατράχι	I
63	<i>Ranunculus bullatus</i>	Προβατάρης	I
64	<i>Rhamnus oleoides</i> ssp. <i>Graecus</i>	Ράμνος ο ελαιόειδής υπ.ο ελληνικός	I
65	<i>Roza canina</i>	Αγριοτριανταφυλιά	I
66	<i>Rubus discolor</i>	Βάτος ο ιερός	ΕΠ
67	<i>Rubus sanctus</i>	Βάτος	I
68	<i>Salix babylonica</i>	Σάλιξ η βαβυλωνική, Ιτιά η κλέουσα	Ξ
69	<i>Salvia fruticosa</i>	Σάλβια η θαμνώδης, Σπατζιά, Χαχομηλιά	I
70	<i>Sarcopoterium spinosum</i>	Μαζί, Σαρκοποτήριο το ακανθώδες	I
71	<i>Silene vulgaris</i>	Στρουφόχορτο	I
72	<i>Sinapis alba</i>	Λαψάνα	I
73	<i>Sinapis arvensis</i>	Λαψάνα	I
74	<i>Spartium junceum</i>	Σπάρτον το βρουλοειδές	Ξ
75	<i>Teucrium divaricatum</i> subsp. <i>canescens</i>	Τεύκριο	E
76	<i>Teucrium micropodioides</i>	Τεύκριο	E
77	<i>Thymus capitatus</i>	Θυμάρι	I
78	<i>Urginea maritima</i>	Αβρόσσειλλα	I
79	<i>Verbascum sinuatum</i>	Τσούνα	I
80	<i>Zizyphus lotus</i>	Ζίζυφος ο λωτός, Παλλούρα, Κονναρκα	I

E = Ενδημικό
I = Ιθαγενές
ΕΠ = Επιγενές
Ξ = Ξενικό

7.4.2 Πανίδα

Η καταγραφή των ειδών πανίδας έγινε κατόπιν πολλαπλών επισκέψεων στην περιοχή μελέτης καλύπτοντας όλα τις εποχές του χρόνου, η καταγραφή των ειδών όμως, ιδιαίτερα της ορνιθοπανίδας, βασίστηκε σε βιβλιογραφικές αναφορές, σε δεδομένα του Ταμείου Θήρας και του Πτηνολογικού Συνδέσμου Κύπρου. Τα είδη πανίδας διαχωρίστηκαν σε 4 υποκατηγορίες για ενδεδειγμένη ανάλυση των δεδομένων:

- Θηλαστικά
- Ορνιθοπανίδα
- Ερπετά
- Σαλιγκάρια

8.4.2.1 Θηλαστικά

Η εξέλιξη των ειδών από την ιστορία δημιουργίας της Κύπρου περιόρισε τον αριθμό των θηλαστικών που ζουν στο νησί, στην σταδιακή υποβάθμιση συνέβαλαν οι αρχέγονες μεταβολές των κλιματικών συνθηκών και η δράση του ανθρώπου, που οδήγησαν στον αφανισμό πολλά είδη. Τα κυριότερα είδη που εντοπίστηκαν στην περιοχή μελέτης αναγράφονται στον πίνακα 8.7 που ακολουθεί.

Πίνακας 8.7: Είδη θηλαστικών

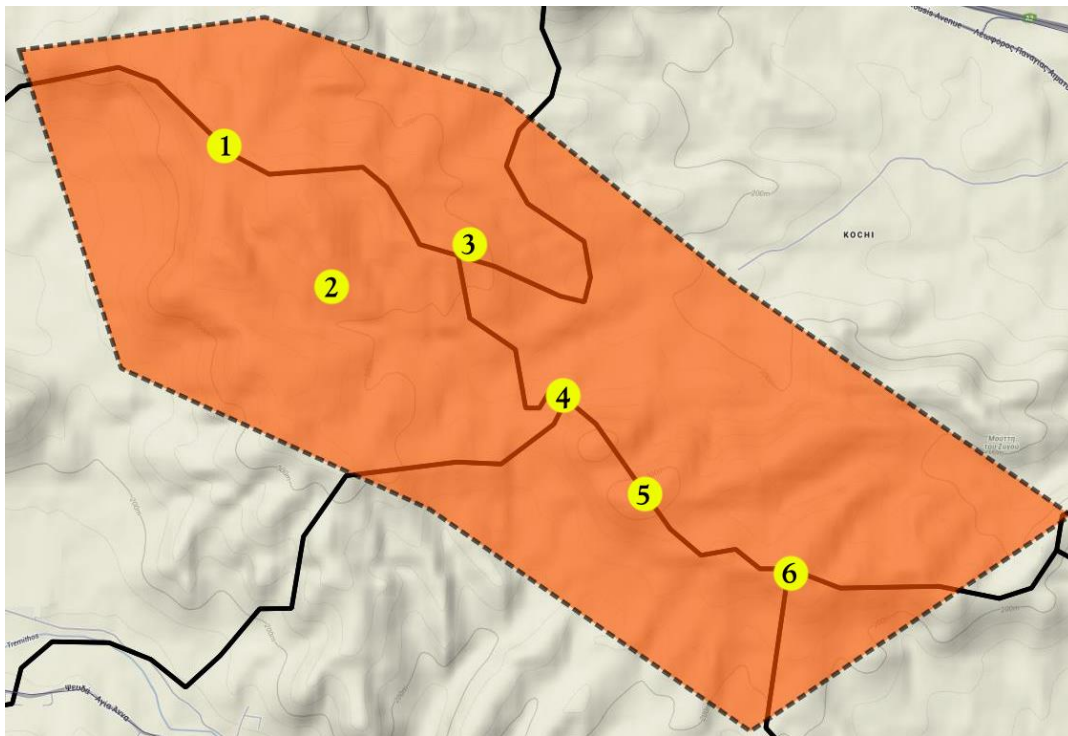
Επιστημονική Ονομασία	Κοινή Ονομασία	Ενδημισμός	Σύμβαση Βέρνης
<i>Hiemiechinus auritus dorotheae</i>	Σκαντζόχοιρος	Ενδημικό	
<i>Lepus europaeus cyprius</i>	Λαγός		Παράρτημα III
<i>Mus musculus</i>	Ποντικός		
<i>Rattus rattus</i>	Νυφίτσα	Ενδημικό	
<i>Vulpes vulpes indutus</i>	Αλεπού	Ενδημικό	

Η αλεπού κατέχει την κορυφή στην τροφική αλυσίδα και κατατάσσεται ως ο μεγαλύτερος σαρκοβόρος θηρευτής. Ο σκαντζόχοιρος, ο ποντικός και η νυφίτσα είναι παμφάγα είδη και τρέφονται κυρίως με καρπούς, έντομα και μικρά είδη ερπετών. Ο ευρωπαϊκός λαγός είναι ίσως το πιο προσαρμοσμένο φυτοφάγο είδος της Κύπρου που απαντάται σε ολόκληρο το νησί και συμπεριλαμβάνεται στο Παράρτημα III της Βέρνης. Τα είδη *Hiemiechinus auritus dorotheae*, *Rattus rattus* και *Vulpes vulpes indutus*, είναι ενδημικά της Κύπρου. Όλα τα ανωτέρω θηλαστικά φωλιάζουν, τρέφονται και αναπαράγονται εντός και πλησίον της περιοχής εγκατάστασης της μονάδας.

7.4.2.2 Ορνιθοπανίδα

Η καταμέτρηση των ειδών ορνιθοπανίδας της υπό μελέτη περιοχής έγινε κατόπιν καταμετρήσεων που έλαβαν χώρα τις πρωινές ώρες που τα πουλιά παρουσιάζουν πολύ αυξημένη κινητικότητα σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ώρες της μέρας. Οι καταμετρήσεις και η αναγνώριση γίνονταν από τις 6:00 μέχρι τις 10:00 το πρωί, δύο φορές τον μήνα και από τις 19:00 μέχρι τις 21:00 μία φορά τον μήνα. Η χρονική περίοδος καταμέτρησης διήρκεσε από τον Οκτώβριο του 2013 μέχρι τον Μάιο του 2014. Τα δεδομένα που προέκυψαν έχουν διασταυρωθεί με το αρχείο του Ταμείου Θήρας (2014) και του Πτηνολογικού Συνδέσμου Κύπρου (2014).

Η αναγνώριση και η καταγραφή των ειδών βασίστηκε στην μέθοδο από επιλεγμένες θέσεις (Look and See) και στις σημειακές καταγραφές (Point counts) (UNIGEA, 2011). Σκοπός ήταν η καταγραφή όλων των ειδών που θα εντοπιστούν. Με την μέθοδο από επιλεγμένες θέσεις, είχαν προεπιλεχθεί έξι διαφορετικές τοποθεσίες (Εικόνα 8.4) εντός της περιοχής μελέτης, που παρείχαν την βέλτιστη δυνατή οπτική ικανότητα. Χρησιμοποιήθηκε για αναγνώριση και καταγραφή ειδών κυρίως εν πτήση αλλά και για είδη που χρησιμοποιούν ως ενδιαίτημα την εν λόγω περιοχή.



Εικόνα 8.4: Σημεία καταγραφής ορνιθοπανίδας με την μέθοδο Lock and See (QGIS, 2014)

Οι σημειακές καταγραφές χρησιμοποιήθηκαν για τον εντοπισμό ειδών σε περιοχές φωλεοποίησης, αναπαραγωγής και ενδιαίτηματος. Σκοπός ήταν η καταγραφή σημείων εντός της περιοχής εγκατάστασης όπου τα είδη ορνιθοπανίδας χρησιμοποιούν ευρέως. Πέραν της

καταγραφής των ειδών οι σημειακές καταγραφές αποσκοπούσαν στον εντοπισμό σημείων υψηλής οικολογικής σημασίας για τα είδη ορνιοπανίδας. Η έρευνα κατέδειξε ότι στην περιοχή υπάρχουν ελάχιστες διάσπαρτες θέσεις φωλεοποίησης ορισμένων τοπικών ειδών και ότι η περιοχή χρησιμοποιείται ως ενδιαίτημα μικρής κλίμακας. Η περιοχή χρησιμοποιείται επί το πλείστο για τροφοληψία των ειδών κατά την προσπέλαση τους.

Συνολικά στην περιοχή έχουν καταγραφεί 46 είδη πουλιών. Στην περιοχή φωλιάζουν 15 από τα είδη που καταμετρήθηκαν, 18 είναι μόνιμοι κάτοικοι του νησιού και 30 είδη πουλιών είναι μεταναστευτικά. Τα είδη *Oenanthe cypriaca*, *Otus scops cyprius* και *Sylvia melanothorax*, είναι ενδημικά είδη που συναντώνται σε ολόκληρο το νησί. Τα είδη *Tyto alba* και *Otus scops cyprius* ανήκουν στα νυκτόβια είδη που τρέφονται με μικρά θηλαστικά και εντομα, οι αντίστοιχοι ημερήσιοι θηρευτές είναι το *Falco tinnunculus*, *Falco peregrinus*, *Falco vespertinus*. Το *Falco peregrinus* στο διατροφολόγιο του περιλαμβάνει και είδη της πτηνοπανίδας όπως το *Columba livia* και *Columba palumbus*. Όλοι οι θηρευτές προστατεύονται από την Σύμβαση CITES και την Σύμβαση της Βέρνης.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα είδη που συγκαταλέγονται στους μόνιμους κατοίκους και φωλιάζουν στην περιοχή, δεν συνεπάγει και την συνεχή παραμονή τους στον χώρο, καθώς λαμβάνεται υπόψη το γεγονός των μεγάλων αποστάσεων που καλύπτουν καθημερινά προς αναζήτηση τροφής και την διατήρηση φωλιών σε άλλες περιοχές.

Τα είδη των πουλιών που αναγνωρίστηκαν, η κοινή ονομασία τους, η κατάσταση σε συσχέτισμό με την περιοχή καθώς και το καθεστώς προστασίας τους αναλύονται στον πίνακα 8.8 που ακολουθεί.

Πίνακας 8.8: Είδη πτηνοπανίδας

Επιστημονική Ονομασία	Κοινή Ονομασία	Κατάσταση	79/409 EOK	CITES	Σύμβαση Βέρνης
<i>Alectoris chukar</i>	Πέρδικα	Φ-ΜΚ			III
<i>Athene noctua</i>	Κουκουβάγια	ΜΚ		II	II
<i>Carduelis carduelis</i>	Τσαρτίλι	Φ-ΜΚ			II
<i>Carduelis chloris</i>	Αγριοκανάρινο	Φ-ΜΚ			II
<i>Cisticola juncidis</i>	Δουλαπάρης	Φ-ΜΚ			II
<i>Clamator glandarius</i>	Κισσόκουκος	MET			
<i>Columba livia</i>	Αγριοπερίστερο	Φ-ΜΚ	II	II	III
<i>Columba palumbus</i>	Φάσσα	Φ-MET	II		
<i>Corvus corone</i>	Κόρονος	Φ-ΜΚ	II		
<i>Cuculus canorus</i>	Κούκος	MET			
<i>Erithacus rubecula</i>	Κοκκινολαίμης	MET			II
<i>Falco tinnunculus</i>	Κίτσης	ΜΚ		II	II
<i>Falco peregrinus</i>	Πετρίτης	ΜΚ		II	II
<i>Falco vespertinus</i>	Μαυροκιρκίνεζο	MET		II	II
<i>Fringilla coelebs</i>	Σπίνος	MET			III

<i>Galerida cristata</i>	Κοριδαλός	Φ-ΜΚ			
<i>Hippolais pallida</i>	Τριβιτούρα	Φ-MET			
<i>Hirundo daurica</i>	Χελιδόνι	MET			
<i>Hirundo rustica</i>	Χελιδόνι	MET			
<i>Lanius collurio</i>	Δακκανούρα	MET	I		
<i>Lanius minor</i>	Δακκανούρα	MET	I		
<i>Lanius senator</i>	Δακκανούρα	MET			
<i>Lullula arborea</i>	Τρασίλα	MET	I		III
<i>Merops apiaster</i>	Μελισσοφάγος	MET			
<i>Miliaria calandra</i>	Τσακρόστρουφος	Φ-MET			
<i>Motacila alba</i>	Άσπρη Σουσουράδα	MET			II
<i>Motacila cinerea</i>	Κίτρινη Σουσουράδα	MET			II
<i>Oenanthe cyprica</i>	Σκαλιφούρτα	E-Φ-MET	I		
<i>Oenanthe hispanica</i>	Σκαλιφούρτα	MET			
<i>Oenanthe isabelina</i>	Σκαλιφούρτα	MET			
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Σκαλιφούρτα	MET			
<i>Otus scops cyprius</i>	Θουπί	E-MΚ		II	II
<i>Parus major</i>	Δωδεκάτης	Φ-ΜΚ			II
<i>Passer domesticus</i>	Σπουργίτης	Φ-ΜΚ			
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Κοκκινονούρης	MET			II
<i>Pica pica</i>	Καρακάξα	Φ-ΜΚ	II		
<i>Saxicola torquata</i>	Μαυρολαίμης	MET			II
<i>Streptopelia turtur</i>	Τρυγόνι	MET			
<i>Sylvia atricapilla</i>	Αμπελοπούλι	MET			
<i>Sylvia communis</i>	Μουγιάννης	MET			
<i>Sylvia conspicillata</i>	Μουγιάννης	Φ-MET			II
<i>Sylvia melanothorax</i>	Τρυποράσσης	E-Φ-ΜΚ	I		II
<i>Turdus merula</i>	Κότσυφας	MET	II		III
<i>Turdus philomelos</i>	Τσίγλα	MET	II		III
<i>Tyto alba</i>	Ανθρωποπούλι	ΜΚ		II	II
<i>Urupa erops</i>	Τσαλαπετεινός	MET			II

E = Ενδημικό
Φ = Φωλιάζει
ΜΚ = Μόνιμος
Κάτοικος
MET = Μεταναστευτικό

Πέραν της αναγνώρισης των ειδών ορνιθοπανίδας, κρίθηκε σκόπιμος και ο εντοπισμός όλων των διαδρόμων προσπέλασης αποδημητικών πτηνών για να διερευνηθεί κατά πόσο πληρείται το

κριτήριο κάλυψης της ελάχιστης απόστασης (500m) που πρέπει να πληρείται από την περιοχή εγκατάστασης της μονάδας. Ο χάρτης του Ταμείου Θήρας (Εικόνα 8.4) δείχνει όλους τους διαδρόμους προσπέλασης αποδημητικών πτηνών στο νησί. Η περιοχή εγκατάστασης του αιολικού πάρκου βρίσκεται σε απόσταση πέραν των 20Km από τον πλησιέστερο διάδρομο προσπέλασης αποδημητικών πτηνών.



Εικόνα 8.5: Διάδρομοι προσπέλασης αποδημητικών πτηνών (Ταμείο Θήρας, 2010)

7.4.2.3 Ερπετά

Η καταγραφή των ερπετών της περιοχής έγινε μετά από επιτόπια αναζήτηση και αναγνώριση των ειδών. Στην περιοχή είχαν εντοπιστεί τα είδη *Ablepharus kitaillelli*, *Chamaeleo chamaeleo relictus*, *Gyrtonodactylus kotschy fitzingeri*, *Hemidactylus turcicus*, *Columber jugularis*, *Columber nummifer*, *Malpolon monspessulanus*, *Acama stellio*, *Telescopus fallax cypricus*, και *Macrovipera lebetina*, ενώ τα είδη *Acanthodactylus schreiberi schreiberi*, *Lacerta laevis troodica* και *Ophisops elegans schlueteri* καταγράφηκαν με βάση βιβλιογραφικές αναφορές και από δεδομένα του Ερπετολογικού Συνδέσμου Κύπρου. Αξιοσημείωτο κρίνεται το γεγονός ότι όλα τα είδη ερπετών περιλαμβάνονται στη Σύμβαση της Βέρνης, ενώ 6 από τα 13 είδη που έχουν εντοπιστεί είναι ενδημικά.

Ο πίνακας 8.9 που ακολουθεί αναγράφει την επιστημονική και κοινή ονομασία του είδους, αν είναι ενδημικά και το καθεστώς προστασίας τους.

Πίνακας 8.9: Είδη ερπετών

Επιστημονική Ονομασία	Κοινή Ονομασία	Ενδημισμός	Σύμβαση Βέρνης
<i>Ablepharus kitalelli</i>	Σαύρα		II
<i>Acanthodactylus schreiberi schreiberi</i>	Σαύρα	Ενδημικό	II
<i>Chamaeleo chamaeleo relicticrista</i>	Χαμολιός	Ενδημικό	II
<i>Gyrtonodactylus kotschy fitzingeri</i>	Μισιαρός	Ενδημικό	II
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Μισιαρός		III
<i>Columber jugularis</i>	Θερκό		II
<i>Columber nummifer</i>	Ξυλόδροπος		III
<i>Lacerta laevis troodica</i>	Σαύρα	Ενδημικό	III
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Σαΐτα		III
<i>Ophisops elegans schlueteri</i>	Σαύρα	Ενδημικό	II
<i>Acama stellio</i>	Κουρκουτάς		II
<i>Telescopus fallax cyprianus</i>	Δρόπης	Ενδημικό	II
<i>Macrovipera lebetina</i>	Φίνα		II

7.4.2.4 Σαλιγκάρια

Τα σαλιγκάρια είναι γαστερόποδα πνευμονοφόρα μαλάκια των οποίων η έρευνα είναι αρκετά περιορισμένη στην Κύπρο. Στην περιοχή έχουν εντοπιστεί 10 διαφορετικά είδη σαλιγκαριών εκ των οποίων το είδος *Euchondrus nucifragus* είναι ενδημικό. Κανένα από τα είδη δεν εμπίπτει σε καθεστώς προστασίας. Η αναγνώριση των ειδών του πίνακα 8.10 έγινε κατόπιν συνεργασίας με την εταιρεία παραγωγής σαλιγκαριών O.S.B.D Group LTD.

Πίνακας 8.10: Είδη σαλιγκαριών

Επιστημονική Ονομασία	Ενδημισμός
<i>Caracollina lenticula</i>	-
<i>Carpathica cretica</i>	-
<i>Cecilioides acicula</i>	-
<i>Cecilioides sp.</i>	-
<i>Euchondrus nucifragus</i>	Ενδημικό
<i>Granopupa granum</i>	-
<i>Metafruticicola nicosiana</i>	-
<i>Monacha syriaca</i>	-
<i>Vitrea contracta</i>	-
<i>Xeropicta sp.</i>	

7.5 Αρχαιολογικοί Χώροι

Η πόλη και η ευρύτερη επαρχία της Λάρνακας, φημίζεται για τους πολυάριθμους αρχαιολογικούς της χώρους που καλύπτουν αρκετές χρονικές περιόδους. Εντούτοις όμως οι πλείστοι αρχαιολογικοί χώροι δομούνταν πλησίον της ακτογραμμής, κοντά σε πεδιάδες και σε φυσικές πηγές ύδρευσης και άρδευσης. Η περιοχή εγκατάστασης του αιολικού πάρκου απέχει 15Km από την θάλασσα, βρίσκεται σε λοφώδη περιοχή και χωρίς καμία φυσική πηγή νερού.

Η αναζήτηση οποιουδήποτε στοιχείου που μπορούσε να κινήσει την υποψία για την ύπαρξη αρχαιοτήτων στην περιοχή ήταν αρνητική. Το τμήμα αρχαιοτήτων δεν έχει καμία καταχώρηση που να δηλώνει τη ύπαρξη αρχαιοτήτων εντός και πλησίον της περιοχής εγκατάστασης.

8. ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Η μόνιμη εγκατάσταση του αιολικού πάρκου ή οποιασδήποτε τεχνολογίας, σε φυσικό περιβάλλον πάντοτε συνοδεύεται με μια σειρά επιπτώσεων, οι οποίες ξεκινούν να εκδηλώνονται από το στάδιο κατασκευής και συνοδεύουν την μονάδα μέχρι το στάδιο αποξήλωσης (Tsu-Ming and Yu-Lang, 2014). Το εύρος και η επικινδυνότητα των επιπτώσεων εξαρτάται από πληθώρα παραγόντων που θα αναλυθούν στο παρών κεφάλαιο.

Οι επιπτώσεις που αναμένεται να προκύψουν καλύπτουν το στάδιο κατασκευής και το στάδιο λειτουργίας της μονάδας. Οι επιπτώσεις κατά το στάδιο κατασκευής αναμένεται να είναι πιο έντονες, βραχυπρόθεσμου χαρακτήρα. Κατά το στάδιο λειτουργίας οι επιπτώσεις θα είναι κατά πολύ πιο ήπιες και θα περιοριστούν σχεδόν μόνο στην περιστροφική κίνηση των πτερωτών (Ricardo *et al.*, 2013).

Το στάδιο κατασκευής περιλαμβάνει μια σειρά εργασιών που θα μεταβάλουν την φυσικότητα του τοπίου και που αναμένεται ότι θα δημιουργήσουν επιπτώσεις που θα επηρεάσουν το οικοσύστημα της ευρύτερης περιοχής για μικρή χρονική περίοδο. Οι κυριότερες επιπτώσεις συνδέονται με τις εργασίες χάραξης του οδικού δικτύου και των βάσεων θεμελίωσης, την έλκυση σκόνης από την εκσκαφή και μετακίνηση όγκων χώματος, τα παραγόμενα απόβλητα από τις δομικές εργασίες, και τον θόρυβο που θα δημιουργούν τα μηχανήματα του εργοταξίου.

Κατά το στάδιο λειτουργίας το εύρος των επιπτώσεων θα περιοριστεί σχεδόν μόνο στην όχληση που θα προκαλεί η περιστροφική κίνηση των ανεμογεννητριών, χωρίς ωστόσο να επηρεάσει τον ανθρώπινο παράγοντα λόγω απόστασης. Οι επιπτώσεις αναμένεται ότι θα επηρεάσουν περισσότερο την πανίδα και ιδιαίτερα την ορνιθοπανίδα της περιοχής (Rodriguez *et al.*, 2012).

8.1 Αναμενόμενες Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις κατά την Κατασκευή

8.1.1 Απόβλητα

Τα κυριότερα είδη αποβλήτων που αναμένεται να προκύψουν περιορίζονται στους όγκους χώματος κατά την χάραξη του οδικού δικτύου και κατά την διάνοιξη τάφρων ή καναλιών, στα απόβλητα του οικοδομικού τομέα και στα απόβλητα που θα δημιουργεί το εργοτάξιο (Tolun *et al.*, 1995).

Για την χάραξη του οδικού δικτύου και την διάνοιξη τάφρων θεμελίωσης βάσεων των ανεμογεννητριών και των κτηρίων του κέντρου ελέγχου έχει υπολογιστεί ότι θα εξαχθεί

συνολικός όγκος χώματος 22440m³ και ο απαιτούμενος αριθμός φορτηγών για την απομάκρυνση του υπολογίστηκε στα 1122. Η απόθεση τους στην περιοχή εγκατάστασης και η δημιουργία όγκων χώματος θα επιφέρει αλυσιδωτές επιπτώσεις που συνδέονται με την συνεχή έλκυση σκόνης και την άμεση αλλοίωση της αισθητικής του τοπίου (Tong, 1998). Αναμένεται ότι μπορεί να επηρεαστεί σε ακόμα μεγαλύτερο βαθμό και το οικοσύστημα (Qassem, 2003), λόγω της μεταφοράς όγκων χώματος προς τα χαμηλότερα υψόμετρα που θα καλύψουν την εδαφική βλάστηση. Η άμεση απομάκρυνση διαφυλάττει την προσωρινή και την μακροπρόθεσμη διατάραξη του τοπίου και αναμένεται ότι θα επηρεάσει στο ελάχιστο την αισθητική της περιοχής (Vladislav, 2002). Στην περιοχή θα παραμείνει μόνο ο όγκος χώματος που απαιτείται για να επιχωματωθεί το κανάλι ηλεκτρικού δικτύου.

Τα απόβλητα που θα προκύψουν κατά την δόμηση των κτηριακών εγκαταστάσεων θα περιοριστούν στα μπάζα και σε μικρές ποσότητες αγρήστων υλικών. Η ποσότητα τους αναμένεται ότι θα είναι μικρή οπότε η συλλογή τους σε ενδεδειγμένο χώρο για απομάκρυνση κρίνεται εύκολη.

Τα απορρίμματα αστικού τύπου θα δημιουργούνται καθημερινά από το εργοτάξιο (Paris *et al.*, 2013). Υπολογίζεται ότι για την κατασκευή θα εργάζονται καθημερινά περίπου 50 άτομα που θα παράγουν συνολικά 50kg σκουπίδια (T.E.E, 2014). Τα απορρίμματα θα αποτελούνται κυρίως από φαγώσιμα, απορρίμματα συσκευασιών και οργανικά απόβλητα. Η ποσότητα τους κρίνεται ως αμελητέα και διαχείριση τους θεωρείται εύκολη.

8.1.2 Πηγές Θορύβου

Κατά το στάδιο κατασκευής ο παραγόμενος θόρυβος θα αποτελεί την κυριότερη πηγή ρύπανσης (Wijk and Turkenburg, 1992). Η μέγιστη παραγωγή θορύβου θα προέρχεται από τα βαρέα μηχανήματα του εργοταξίου. Θόρυβος όμως αναμένεται να δημιουργείται καθημερινά από τις διάφορες εργασίες του δομικού τομέα και κατά την μεταφορά και συναρμολόγηση των ανεμογεννητριών. Η όχληση θα είναι καθημερινή και η ένταση της εξαρτάται από το είδος των εργασιών. Οι επιπτώσεις της ηχορύπανσης θα είναι άμεσες χωρίς ωστόσο να επηρεάσουν τον ανθρώπινο παράγοντα λόγω απόστασης (Maryam, 2013). Αναμένεται ότι περισσότερο θα επηρεαστεί η πανίδα της περιοχής που θα εκτεθεί άμεσα στη υψηλά επίπεδα θορύβου (Manuela *et al.*, 2004).

Ο μέγιστος θόρυβος που μπορεί να παραχθεί από τα βαρέα μηχανήματα αγγίζει τα 110dB. Τα κυριότερα μηχανήματα που σχετίζονται με τα υψηλά ποσοστά όχλησης και που θα εργαστούν στην περιοχή είναι:

- Ερπυστριοφόρος προωθητής γαιών 110dB
- Φορτωτήρας/Εκσκαφέας 102dB
- Φορτηγό 109dB
- Κομπρεσέρ 110dB

Οι ανωτέρω τιμές είναι εντελώς αναμενόμενες σε οποιοδήποτε εργοτάξιο του κατασκευαστικού τομέα. Αναμένεται ότι ο ανθρώπινος παράγοντας δεν θα επηρεαστεί καθόλου από τον θόρυβο που παράγεται από τα δομικά έργα λαμβάνοντας υπόψη ότι η πλησιέστερα μεμονωμένη οικία βρίσκεται πέραν του 1.5Km, που υπερκαλύπτει το όριο των 350m. Ο θόρυβος όμως αναμένεται ότι θα επηρεάσει άμεσα και σε μεγάλο βαθμό τα είδη χλωρίδας εντός και πλησίον της περιοχής εγκατάστασης. Λόγω του αρνητικού κλίματος που θα δημιουργηθεί στα είδη πανίδα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι:

- Η διάρκεια εργασιών χάραξης και εκσκαφών θα έχει μέγιστη διάρκεια 4 μήνες
- Το ωράριο εργασίας είναι 8 ώρες καθημερινά Δευτέρα μέχρι Παρασκευή
- Η προσπέλαση βαρέων οχημάτων μεταφοράς θα είναι παροδική

Αναμένεται λοιπόν ότι η πανίδα της περιοχής είναι η μόνη που θα επηρεαστεί από την όχληση που θα δημιουργήσει ο κατασκευαστικός τομέας (Paul, 1991) . Οι επιπτώσεις υψηλών επιπέδων όχλησης θα είναι προσωρινές με μέγιστη διάρκεια 4 μηνών. Η συναρμολόγηση των ανεμογεννητριών σχετίζεται με την παραγωγή θορύβου αλλά σε πολλή μικρότερο βαθμό και διάρκεια.

8.1.3 Κυκλοφοριακό

Η κυκλοφορία οχημάτων στους δημόσιους ασφαλτόδρομους θα περιοριστεί στα οχήματα μεταφοράς προσωπικού, στην διακίνηση φορτηγών για απομάκρυνση των όγκων χώματος και για μεταφορά υλικών και στα βαρέα οχήματα μεταφοράς των ανεμογεννητριών (Kondili and Kaldelli, 2012). Εντός της περιοχής εγκατάστασης θα διακινούνται βαρέα οχήματα για την διεκπεραίωση των διαφόρων εργασιών και οχήματα προσωπικού.

Σε καμία περίπτωση δεν αναμένεται να δημιουργηθεί κυκλοφοριακή συμφόρηση. Η κοντινή απόσταση από τον αυτοκινητόδρομο παρέχει ευκολία στην πρόσβαση του προσωπικού και στην άνετη διακίνηση των φορτηγών οχημάτων που θα τον χρησιμοποιούν. Υπόψη πρέπει να ληφθεί ότι:

- Το προσωπικό θα εισέρχεται τις πρωινές ώρες κατά την έναρξη των εργασιών και θα αναχωρεί κατά την λήξη τους
- Η συχνότητα χρήσης του αυτοκινητόδρομου από φορτηγό είναι κάθε 15 λεπτά
- Η δυνατότητα προσπέλασης μέγιστου αριθμού οχημάτων του αυτοκινητόδρομου είναι πολύ υψηλότερη τις ώρες που θα διακινούνται τα φορτηγά

Το οδικό δίκτυο απόστασης 1.3Km που θα αποτελέσει την κεντρική αρτηρία πρόσβασης στο πάρκο θα αναβαθμιστεί. Δεν χρησιμοποιείτε σε μεγάλο βαθμό από ιδιωτικά αυτοκίνητα και ως εκ τούτου δεν αναμένεται ότι θα επηρεαστεί από την διακίνηση των οχημάτων του εργοταξίου.

Γενικά δεν αναμένονται καθόλου προβλήματα που να συνδέονται με το κυκλοφοριακό, αντίθετα μετά το πέρας των εργασιών το αναβαθμισμένο οδικό δίκτυο θα μπορεί να χρησιμοποιείται για ακόμα καλύτερη και πιο άνετη διακίνηση των ιδιωτικών οχημάτων.

8.1.4 Οικοσυστήματα Περιοχής

Το φυσικό οικοσύστημα της περιοχής, αν και παρουσιάζεται αρκετά υποβαθμισμένο, φιλοξενεί ένα μεγάλο αριθμό ειδών χλωρίδας και πανίδας. Αναμένεται ότι κατά την κατασκευή του αιολικού πάρκου θα επηρεαστούν αρνητικά και τα φυτικά και τα ζωικά είδη της περιοχής.

Κατά το κατασκευαστικό στάδιο αναμένεται ότι τα είδη χλωρίδας θα επηρεαστούν αρνητικά από τις εκχερσώσεις για την χάραξη του εσωτερικού δικτύου και την εκσκαφή των βάσεων θεμελίωσης (Susanne *et al.*, 2004). Από τα 80 διαφορετικά είδη που είχαν εντοπιστεί στην περιοχή, κανένα δεν περιλαμβάνεται στο Κόκκινο βιβλίο της Κύπρου και κανένα είδος οικοτόπου δεν εμπίπτει σε καθεστώς προστασίας. Η βλάστηση της περιοχής χαρακτηρίζεται ως τυπική μεσογειακή που απαντάται σε ολόκληρο το νησί, ιδιαίτερα στις νότιες εκθέσεις. Όλα τα είδη που κατεγράφησαν, αυτοφύονται στις γύρω περιοχές και τα περισσότερα από αυτά σε ολόκληρη την Κύπρο. Η επέμβαση στην περιοχή για την εγκατάσταση του αιολικού πάρκου θα προξενήσει μικρής κλίμακα καταστροφή των ειδών που θα αντισταθμιστεί όμως με τις τεχνικές τοποιοτέχνησης μετά το πέρας των εργασιών.

Η πανίδα της περιοχής αναμένεται ότι θα επηρεαστεί αρνητικά κατά την εκτέλεση των εργασιών εγκατάστασης, κυρίως λόγω της ηχορύπανσης και της καταστροφής περιοχών (Nigim and Jabbar, 1989). Τα είδη πανίδας θα επηρεαστούν αρνητικά από την όχληση που θα δημιουργούν τα βαρέα μηχανήματα στην περιοχή, αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα την μικρή κλίμακα αποδημησης των ειδών προς αναζήτηση νέων περιοχών πλησίον της περιοχής. Η καταστροφή μέρους του οικοσυστήματος για την εγκατάσταση των βάσεων των ανεμογεννητριών και των κτηριακών εγκαταστάσεων θα προξενήσει καταστροφή των θέσεων φωλεοποίησης, διατροφής, αναπαραγωγής και καθημερινής διακίνησης των ειδών. Η προσαρμοστικότητα των ειδών και το γεγονός ότι τα γειτονικά οικοσυστήματα φέρουν τα ίδια χαρακτηριστικά με την περιοχή εγκατάστασης θα βοηθήσει στην άμβλυνση του προβλήματος (Simon *et al.*, 2012). Η μεγαλύτερης κλίμακας εργασίες και η αποπεράτωση των εργασιών σε συντομότερο χρονικό διάστημα αποσκοπούν στην μείωση του χρονικού πλαισίου αυξημένης όχλησης.

8.1.5 Γεωλογικό και Υδρολογικό Περιβάλλον

Ο κατασκευαστικός τομέας δεν αναμένεται ότι θα δημιουργήσει οποιαδήποτε υγρά ή στερεά απόβλητα (Vladislav *et al.*, 2003) που δύναται να επηρεάσουν ή να μολύνουν τις λεκάνες

απορροής πλησίον της περιοχής εγκατάστασης. Το είδος των εργασιών του κατασκευαστικού τομέα δεν εμπεριέχει την χρήση ή την παραγωγή οποιωνδήποτε επικίνδυνων ουσιών των οποίων η χρήση υπαγορεύει εξειδικευμένη διαχείριση (Musgrove, 1987). Σε περιπτώσεις τεχνικών προβλημάτων που θα παρουσιάσουν τα βαρέα οχήματα ή μηχανήματα και που συνδέονται με την εναπόθεση λιπαντικών ή πετρελαιοειδών ή επικίνδυνων ουσιών στο έδαφος συνίσταται η άμεση απομάκρυνση τους, έστω και αν είναι σχεδόν αμελητέου είδους ρύπανση (Manuela *et al.*, 2004). Επίσης έχει αποκλειστεί η εναπόθεση όγκων χώματος που μπορεί μεταβάλουν την ροή ρεόντων υδάτων και να επηρεάσουν αρνητικά την συμπεριφορά των λεκάνων απορροής.

8.1.6 Δονήσεις

Η χρήση εκρηκτικών ή ειδικών μηχανημάτων εκσκαφής επιβάλλεται σε περιπτώσεις που το είδος του πετρώματος και η πυκνότητα του απαιτούν την χρήση τους. Στην περιοχή χωροθέτησης του αιολικού πάρκου δεν αναμένεται ότι θα υπάρξουν οι οποιοσδήποτε δονήσεις αφού τα είδη πετρωμάτων και η αντίστοιχη πυκνότητα τους είναι τέτοια που αποκλείουν την χρήση μέσων που προκαλούν δονήσεις. Αμελητέας έντασης δονήσεις μπορεί να προκύψουν μόνο κατά την χρήση κομπρεσέρ κατά τις δομικές εργασίες (Lindley, 1994). Η ένταση των δονήσεων θα είναι τοπικής μορφής και θα γίνεται αισθητή μόνο σε απόσταση μερικών μέτρων.

8.1.7 Ελκυόμενη Σκόνη

Η έλκυση σκόνης αποτελεί το δεύτερο σοβαρότερο πρόβλημα μετά την ηχορύπανση, που θα δημιουργηθεί κατά το στάδιο κατασκευής του πάρκου (Jyoti, 2002). Το πρόβλημα θα επηρεάσει περισσότερο τα είδη χλωρίδας επικαλύπτοντας μέρος της φωτοσυνθετικής επιφάνειας των φύλλων (Lipman, 1994). Οι κυριότερες πηγές έλκυσης σκόνης θα προκύψουν κατά:

- Την χάραξη του οδικού δικτύου
- Την εκσκαφή τάφρων θεμελίωσης
- Την διάνοιξη καναλιών
- Την φόρτωση των όγκων χώματος
- Την μεταφορά όγκων χώματος
- Την διακίνηση οχημάτων

Η ελκυόμενη σκόνη αποτελεί ένα από τα προβλήματα που θα παρουσιαστεί στην περιοχή και που θα προέρχεται κατά την διακίνηση και εργασία όλων των τύπων οχημάτων και βαρέων μηχανοκίνητων. Το μέγιστο αποδεκτό όριο σκόνης εντός κατοικημένων περιοχών είναι $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM10) (T.E.E., 2014), υπολογίζεται όμως ότι η μέγιστη τιμή σκόνης εντός της περιοχής του αιολικού πάρκου και σε ακτίνα 100m περίπου μπορεί να φτάνει μέχρι τα $160\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM10) (Sergio *et al.*, 2008).

Το πρόβλημα της ελκυσμένης σκόνης, αν και σοβαρό, δεν απειλεί τις γύρω κοινότητες ούτε τον αυτοκινητόδρομο Λάρνακας – Λευκωσίας λόγω της απόστασης που βρίσκονται. Το πρόβλημα θα είναι σοβαρότερο κατά τους καλοκαιρινούς μήνες λόγω της παρατεταμένης ξηρότητας του εδάφους και της έλλειψης υγρασίας (Kondili and Kaldellis, 2012). Κατά την μεταφορά χόματος, μάζων ή υλικών που πιθανών να αποτελούν πιθανή πηγή έλκυσης σκόνης, σε περιπτώσεις που τα οχήματα θα χρησιμοποιούν τον αυτοκινητόδρομο ή τον οποιοδήποτε δημόσιο δρόμο για απομάκρυνση τους, θα λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα κάλυψης του, για αποκλεισμό πιθανότητας έλκυσης σκόνης (Kim, *et al.*, 2013).

Η συχνότητα και η πυκνότητα εμφάνισης της στην ατμόσφαιρα μπορεί να περιοριστεί λαμβάνοντας υπόψη ότι έχει παρθεί απόφαση ότι η έναρξη των εργασιών θα λάβει χώρα τον Οκτώβριο και θα διαρκέσει για 4 περίπου μήνες, όπου η συχνότητα βροχόπτωσης και υψηλών ποσοστών υγρασίας είναι αρκετά μεγαλύτερη. Επίσης θα χρησιμοποιηθεί ειδικός μηχανοκίνητος υδροφορέας που θα φροντίζει να έχει το εσωτερικό δίκτυο διακίνησης συνεχώς υγρό. Η λήψη μέτρων περιορισμού του προβλήματος αναμένεται ότι θα συμβάλουν στην ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο οικοσύστημα.

8.2 Αναμενόμενες Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις κατά την Λειτουργία

8.2.1 Απόβλητα

Τα παραγόμενα απόβλητα κατά το στάδιο λειτουργίας του έργου διαχωρίζονται στα αστικού τύπου απορρίμματα και στα απόβλητα που θα προκύπτουν από τις ανεμογεννήτριες (Longatt *et al.*, 2012). Τα αστικού τύπου απορρίμματα θα παράγονται καθημερινά από το προσωπικό που θα εργάζεται για τον έλεγχο και την συντήρηση της μονάδας καθώς και τους επισκέπτες. Τα αστικού τύπου απορρίμματα θα περισυλλέγονται σε ειδικούς χώρους και θα απομακρύνονται με σκυβαλοφόρα οχήματα.

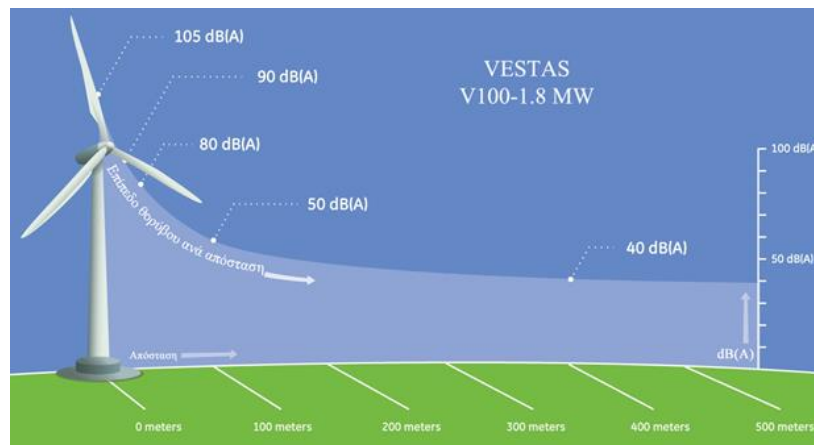
Η μονάδα παραγωγής ενέργειας σαν αυτόνομο σύστημα που συναποτελείται από τις ανεμογεννήτριες και το κέντρο ελέγχου, σε καμία περίπτωση δεν αναμένεται να παράξει οποιουδήποτε είδους στερεά, υγρά ή αέρια απόβλητα, χαμηλής ή υψηλής επικινδυνότητας (Kusiak and Song, 2010). Τα μόνα απόβλητα που μπορεί να παραχθούν, συνδέονται με το λιπαντικό στο κιβώτιο ταχυτήτων των ανεμογεννητριών το οποίο μετά από ορισμένη χρήση πρέπει να αλλάζεται. Η αλλαγή λαδιού είναι καθαρά μηχανικό θέμα ρουτίνας που δεν συντρέχει κανένα κίνδυνο περιβαλλοντικής ρύπανσης.

8.2.2 Πηγές Θορύβου

Οι πηγές εκπομπής θορύβου κατά το στάδιο λειτουργίας θα περιοριστούν μόνο στην όχληση που θα δημιουργεί η περιστροφική κίνηση των πτερυγίων (McWilliam *et al.*, 2012). Η εταιρεία κατασκευής των ανεμογεννητριών, έχει καταφέρει να περιορίσει στο ελάχιστο τον θόρυβο που δημιουργούν οι ανεμογεννήτριες κατά την λειτουργία τους. Σε αυτό συνέβαλε η χρήση υλικών υψηλών προδιαγραφών και η τελειοποίηση του σχεδιασμού τους (Vestas, 2014).

Ο θόρυβος, κατά την λειτουργία μιας ανεμογεννήτριας χωρίζεται στον μηχανικό και τον αεροδυναμικό θόρυβο (Quraeshi, 1987). Ο μηχανικός θόρυβος θα δημιουργείται από την περιστροφική κίνηση των γραναζιών του κιβωτίου ταχυτήτων. Ο αεροδυναμικός θόρυβος θα παράγεται ως αποτέλεσμα τριβής μεταξύ του πνέοντος ανέμου που θα προσπίπτει κάθετα στα πτερύγια των ανεμογεννητριών (Marie-Lise *et al.*, 2013). Ο μηχανικός θόρυβος κρίνεται ως αμελητέος σε σύγκριση με τον αεροδυναμικό αφού η κατασκευαστική εταιρία χρησιμοποιεί γρανάζια πλάγιας οδόντωσης στο εσωτερικού του κιβωτίου ταχυτήτων και συνιστά την χρήση ειδικών λιπαντικών υψηλών προδιαγραφών (Monique *et al.*, 2004). Ο μηχανικός θόρυβος θα είναι περιορισμένος αφού το κιβώτιο ταχυτήτων θα είναι απομονωμένο στο εσωτερικό της ατράκτου και ο θόρυβος που θα παράγει θα επισκιάζεται συνεχώς από τον αεροδυναμικό θόρυβο που θα παράγουν τα περιστρεφόμενα πτερύγια.

Ο μέγιστος αεροδυναμικός θόρυβος που θα παράγει μια μεμονωμένη ανεμογεννήτρια ανέρχεται στα 105dB. Η ένταση του θορύβου ελαττώνεται όσο η απόσταση από την ανεμογεννήτρια μεγαλώνει. Σε απόσταση 400m από την ανεμογεννήτρια ο θόρυβος μειώνεται στα 40dB, ενώ πέραν των 60m πέφτει κάτω από τα 30dB (Εικόνα 9.1). Ο θόρυβος των 40dB ισοδυναμεί με ψίθυρο, ενώ ο θόρυβος των 30dB ισοδυναμεί με τους ήχους που ακούγονται μέσα σε υπνοδωμάτιο κατά την διάρκεια της νύχτας ή τον θόρυβο σε μια ήσυχη βιβλιοθήκη. Η πλησιέστερη οικία από το αιολικό πάρκο βρίσκεται σε απόσταση πέραν του 1.5Km, αυτό σημαίνει ότι ο θόρυβος από το αιολικό πάρκο σε αυτή την απόσταση θα είναι μηδενικός.



Εικόνα 9.1: Παραγόμενος θόρυβος βάσει απόστασης (Vestas, 2014)

Η ισχύουσα νομοθεσία στην Κύπρο καθορίζει ως μέγιστο επίπεδο θορύβου τα 65dB κατά την διάρκεια της μέρας και τα 55dB κατά την διάρκεια της νύχτας εντός των αστικών ζωνών. Το μέγιστο επιτρεπτό όριο θορύβου του κατασκευαστικού τομέα αγγίζει τα 115dB. Ο περιβαλλοντικός θόρυβος δεν έχει ακόμα κατοχυρωθεί νομοθετικά.

8.2.3 Κυκλοφοριακό

Η διακίνηση στους δημόσιους ασφαλτόδρομους και στο εσωτερικό δίκτυο θα είναι πολύ περιορισμένη χωρίς να αναμένεται να προκύψει οποιοδήποτε πρόβλημα. Το στάδιο λειτουργίας του αιολικού πάρκου σε σύγκριση με το κατασκευαστικό στάδιο παρουσιάζει αμελητέα ποσοστά διακίνησης οχημάτων (Eric, 2004). Κατά το στάδιο λειτουργίας αποσύρονται όλα τα βαρέα μηχανήματα του κατασκευαστικού τομέα και η διακίνηση περιορίζεται μόνο στα οχήματα μεταφοράς προσωπικού κατά την άφιξη και αναχώρηση τους στον χώρο. Στο εσωτερικό δίκτυο θα διακινούνται τα ειδικά οχήματα συντήρησης και τα οχήματα ελέγχου της περιοχής.

Το οδικό δίκτυο θα χρησιμοποιείται από τους επισκέπτες που θα εισέρχονται στον χώρο για να επισκεφθούν το πάρκο περιβαλλοντικής ενημέρωσης. Εντούτοις ο αριθμός των οχημάτων που αναμένεται ότι θα εισέρχεται δεν θα αποτελέσει παράγοντα επιβάρυνσης του κυκλοφοριακού.

8.2.4 Οικοσυστήματα Περιοχής

Κατά το στάδιο λειτουργίας της μονάδας, τα είδη γλωρίδας δεν θα επηρεαστούν αρνητικά ενώ τα είδη πανίδας θα εκτεθούν περισσότερο στις αρνητικές επιπτώσεις που θα επιφέρει η όχληση από τις πτερωτές των ανεμογεννητριών (Francis, 2011). Τα είδη ορνιθοπανίδας αναμένεται ότι θα επηρεαστούν πολύ περισσότερο από όλα τα υπόλοιπα είδη πανίδας (Daniel, *et al.*, 2012).

Τα είδη γλωρίδας, κατά την λειτουργία της μονάδας, σε καμία περίπτωση δεν επηρεάζονται αρνητικά (Jami, 1988). Η σταδιακή αναβάθμιση ολόκληρης της περιοχής θα συμβάλει στην αύξηση του αριθμού των ειδών και θα βελτιώσει τις συνθήκες διαβίωσης τους (Delague *et al.*, 2003). Κατά την τοπιοτέχνηση της περιοχής χωροθέτησης θα χρησιμοποιηθούν ιθαγενή είδη που παρουσιάζουν υψηλά ποσοστά ανθεκτικότητας στις ξηρικές συνθήκες του νησιού. Τα κυριότερα είδη που θα χρησιμοποιηθούν για δάσωση είναι:

- Τραχεία πεύκη (*Pinus brutia*)
- Δασική αγριοελιά (*Olea silvestris*)
- Σχινιά (*Pistacia lentiscus*)
- Μερσινιά (*Myrtus communis*)
- Μοσφιλιά (*Crataegus azarolus*)
- Χαρουπιά (*Ceratonia siliqua*)

Σε κάποιες περιπτώσεις για σκοπούς εξωραϊσμού, πλησίον του περιβαλλοντικού κέντρου ενημέρωσης, θα χρησιμοποιηθούν καλλωπιστικά και φρακτικά είδη. Κατά την επιλογή των φρακτικών ειδών ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στον αποκλεισμό της καλλιπρίδας (*Tetraclinis articulata*) λόγω των οξέων που παράγει το ριζικό της σύστημα και που προκαλεί πλήρη αποσύνθεση του σκυροδέματος σε σχετικά μικρό διάστημα.

Τα θηλαστικά, τα ερπετά και τα σαλιγκάρια θα δεχθούν ένα πολύ μικρό ποσοστό επιβάρυνσης σε σύγκριση με τις αρνητικές επιπτώσεις του σταδίου κατασκευής (Brian and Mark, 2009). Οι επιπτώσεις θα περιοριστούν μόνο στον θόρυβο που θα παράγουν οι πτερωτές των ανεμογεννητριών. Στα είδη πανίδας, μετά την αποκατάσταση και βελτίωση του περιβάλλοντος, θα παρέχονται πιο ευνοϊκές συνθήκες διαβίωσης αφού θα αυξηθούν οι θέσεις φωλεοποίησης και τροφοληψίας (Darwish and Sayigh, 1988). Το γεγονός ότι δεν θα χρησιμοποιηθεί συρματόπλεκτη περίφραξη θα εξασφαλίσει την δυνατότητα πρόσβασης των ειδών σε όλα τα σημεία εντός του πάρκου έτσι που να επιτευχθεί το μέγιστο ποσοστό χρήσης του.

Τα είδη ορνιθοπανίδας στην προκειμένη περίπτωση αποτελούν ξεχωριστή κατηγορία αφού δείχνουν να επηρεάζονται πολύ περισσότερο από όλα τα υπόλοιπα είδη. Οι επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα θα είναι σοβαρές, άμεσες, έμμεσες και μακροχρόνιες (Erik and Peter, 2004).

Ως μόνιμη, άμεση και σοβαρότερη επίπτωση κρίνεται η θνησιμότητα των ειδών ορνιθοπανίδας από τις προσκρούσεις στις περιστρεφόμενες πτερωτές των ανεμογεννητριών (Godfrey, 2003). Το γεγονός ότι λόγω μεγέθους οι ανεμογεννήτριες θα είναι ορατές από μεγάλη απόσταση δεν αποκλείεται το ενδεχόμενο προσκρούσεων ημερήσιων και νυκτόβιων πτηνών. Χαμηλότερης κλίμακας προσκρούσεις αναμένεται να καταγραφούν και στα στατικά κομμάτια των ανεμογεννητριών καθώς και σε άλλες υπερυψωμένες κατασκευές (Diego, 2013). Τα αντισταθμιστικά μέτρα θα μετριάσουν το πρόβλημα αλλά δεν θα συμβάλουν στην οριστική επίλυση του.

Οι έμμεσες επιπτώσεις σχετίζονται με την διασπορά των 45 ανεμογεννητριών στο χώρο, που θα προβάλλεται ως ένα τεχνητό εμπόδιο που θα παρεμποδίζει την άνετη διακίνηση των ειδών ορνιθοπανίδας. Οι διακινήσεις των πτηνών σχετίζονται με την ανεύρεση τροφής και την αναπαραγωγή. Τα τεχνητά εμπόδια θα μεταβάλουν τις διατροφικές τους συνήθειες, θα μετατοπίσουν τις τοποθεσίες φωλεοποίησης και αναπαραγωγής. Η παρουσία και μόνο των ανεμογεννητριών σε συνδυασμό με τον παραγόμενο θόρυβο θα δημιουργούν ένταση στα είδη πανίδας, αυξάνοντας τις μετακινήσεις των ειδών. Οι άσκοπες μετακινήσεις θα αυξήσουν τα ποσοστά της ενέργειας που θα καταναλίσκουν καθημερινά και θα αυξήσει την ποσότητα του καθημερινού διατροφολογίου (Manuela, *et al.*, 2004).

Έρευνες που έγιναν για να διερευνηθεί η συμπεριφορά των ειδών ορνιθοπανίδας έχουν καταλήξει σε αρκετά θετικά αποτελέσματα αφού τα είδη εξοικειώνονται σε μεγάλο βαθμό και σε μικρό χρονικό διάστημα με τα αιολικά πάρκα (Begoña and Nick, 2002). Η εξοικείωση των ειδών τα καθιστά ικανά στην δημιουργία αντίληψης υψηλών πτήσεων όταν απλά

διασταυρώνουν τα αιολικά πάρκα και στις πολύ κοντινές προς τις ανεμογεννήτριες πτήσεις ιδιαίτερα για σκοπούς τροφοληψίας (Joanne and Kun-Mo, 2013). Η θνησιμότητα των ειδών στις πλείστες των περιπτώσεων οφείλεται σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες όπου παρατηρείται μείωση της ορατότητας (Martin *et al.*, 2013).

8.2.5 Αέρια Ρύπανση

Κατά την λειτουργία του αιολικού πάρκου δεν θα παράγεται κανένας αέριος ρυπαντής (Al-Azzawi and Zeki, 1987). Η λειτουργία των αιολικών πάρκων βασίζεται αποκλειστικά στην αξιοποίηση του ανέμου που προκαλεί η περιστροφική κίνηση των πτερυγίων για να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια χωρίς την χρήση οπουδήποτε είδους ορυκτών καυσίμων (Ivanova and Nadyozhina, 1998). Ο αποκλεισμός της χρήσης ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας αποκλείει την απελευθέρωση των αέριων ρυπαντών:

- Διοξείδιο του άνθρακα – CO₂
- Μονοξείδιο του άνθρακα - CO
- Οξείδια του θείου - SO_x
- Οξείδια του αζώτου - NO_x
- Αιρούμενα σωματίδια ατελούς καύσης PM ≤1

Η παραγωγή ενέργειας από αιολικά πάρκα θεωρείται ως μια από πιο φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογία (Geibel, *et al.*, 2013). Η χρήση τους, πέραν των μηδενικών εκπομπών ρύπων, συμβάλει στην εξοικονόμηση ορυκτών καυσίμων και στον εκμηδενισμό του κόστους παραγωγής (Hannele and Sami, 2004). Η συνολική ποσότητα εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα που δεν θα απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα υπολογίστηκε παίρνοντας σαν δεδομένη την μέση παραγωγή του αιολικού πάρκου όπως υπολογίστηκε στο κεφάλαιο 7.3.1.

- Ετήσια συνολική παραγωγή αιολικού πάρκου = 6048MW
- 1MW Ηλεκτρικής ενέργειας από καύση ορυκτών καυσίμων απελευθερώνει 430Kg μετρικούς τόνους CO₂
- 6048 X 430 = 2600640Kg CO₂ (DEFRA environmental reporting guidelines, 2008).

Η λειτουργία του αιολικού πάρκου κάθε χρόνο θα περιορίζει λιγότερο τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα κατά 2600 τόνους. Αυτό ισχύει και για τους υπόλοιπους αέριους ρυπαντές.

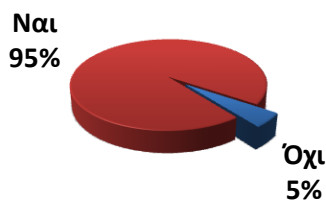
8.2.6 Αισθητική

Η αισθητική πτυχή είναι παράμετρος της οποίας οι επιπτώσεις δεν μπορούν επακριβώς να καθοριστούν. Οι απόψεις, έχοντας ως επίκεντρο τον κοινωνικό πυλώνα, παρουσιάζουν διακυμάνσεις από αρνητικές έως θετικές. Η αισθητική, ως αμφιλεγόμενο θέμα, στην προκειμένη περίπτωση διαχωρίζεται στην αδιαμφισβήτητη ορατή αλλαγή, μόνιμου χαρακτήρα, της φυσικότητας του τοπίου και στην παρεμβολή του οπτικού πεδίου (Gaudiosi, 1994).

Η μεταβολή της φυσικότητας του τοπίου κατά την εγκατάσταση αιολικών πάρκων επέρχεται σαν φυσικό επακόλουθο (Yujun, 2014). Η τήρηση των επιβαλλόμενων από τις αρχές περιορισμών, η ορθολογιστική διασπορά των ανεμογεννητριών στον χώρο καθώς και η αναβάθμιση ολόκληρης της περιοχής για την δημιουργία πάρκου και του περιβαλλοντικού κέντρου δεν συνεπάγουν διατήρηση της φυσικότητας της περιοχής (Søren, 2004). Το αιολικό πάρκο θεωρείται ως ανθρωπογενής επέμβαση, μόνιμου χαρακτήρα που θα μεταβάλει το φυσικό περιβάλλον σε τεχνητό (Søren, 2004), τα αντισταθμιστικά μέτρα θα διατηρήσουν την φυσικότητα του τοπίου και θα αναβαθμίσουν την υποβαθμισμένη χλωριδιακή σύνθεση της περιοχής.

Για να εκτιμηθεί κατά πόσο η αλλοίωση της αισθητικής θα επηρεάσει τον ανθρώπινο παράγοντα, συστάθηκε ερωτηματολόγιο το οποίο απαντήθηκε από 100 κάτοικους των περιοχών που γειτνιάζουν με την περιοχή εγκατάστασης (Παράρτημα 1). Οι ερωτηθέντες καλούνταν να απαντήσουν σε τέσσερις ερωτήσεις σχετικά με τα αιολικά πάρκα. Αρχικά οι ερωτηθέντες καλούνταν να απαντήσουν αν έχουν γνώσεις για τα αιολικά πάρκα και αν γνωρίζουν τα θετικά και τα αρνητικά τους. Η συντριπτική πλειοψηφία με 95%, απάντησε θετικά (Διάγραμμα 8.2), σε

Διάγραμμα 8.2: Ποσοστό ερωτηθέντων που έχει γνώσεις για τα αιολικά πάρκα



όλες όμως τις περιπτώσεις όποια και αν ήταν η απάντηση ακλουθούσε μια συνοπτική αναφορά για τα αιολικά πάρκα όπου γινόταν και επεξήγηση των αρνητικών και θετικών τους. Η δεύτερη ερώτηση αφορούσε το αν τα αιολικά πάρκα επηρεάζουν και αλλοιώνουν την αισθητική του τοπίου. Και σ' αυτό το σημείο 95% των ερωτηθέντων απάντησε

πως η αισθητική της εν λόγω περιοχής δεν θα αλλοιωθεί. Στην τρίτη ερώτηση οι ερωτηθέντες καλούνταν συγκρίνουν ένα πυλώνα υψηλής τάσης της ΑΗΚ με μία ανεμογεννήτρια. Η σύγκριση βασίστηκε σε δυο ισομεγέθη τεχνολογικές κατασκευές που υπάρχουν στην περιοχή. Όλοι οι ερωτηθέντες απάντησαν πως προτιμούν οπτικά τις ανεμογεννήτριες. Στην τελευταία ερώτηση αφού λαμβάνονταν υπόψη όλα τα θετικά και αρνητικά των αιολικών πάρκων οι ερωτηθέντες απάντησαν όλοι θετικά στην εγκατάσταση αιολικού πάρκου στην περιοχή.

Οι επιπτώσεις στο ανθρώπινο οπτικό πεδίο αποτελούν δείκτη όχλησης που παρουσιάζει διακυμάνσεις (Qassem and Ahmet, 2003). Στο αμφιλεγόμενο θέμα μπορεί να δοθεί πληθώρα

απαντήσεων που να κυμαίνονται από θετικές έως αρνητικές. Σε μελέτες που έγιναν από το European Wind Energy Association (2009), οι ερωτηθέντες ήταν στις πλείστες των περιπτώσεων θετικοί υπό την παρουσία αιολικών πάρκων. Μόνο ένα μικρό ποσοστό λιγότερο του 10% απάντησε πως τα αιολικά πάρκα έχουν αρνητικές επιπτώσεις και δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται, οι υπόλοιποι ερωτηθέντες ήταν θετικοί υπό την παρουσία αιολικών πάρκων και συμφωνούσαν με την εγκατάστασή τους. Στις ερωτήσεις που τέθηκαν πέραν του 80% απάντησε πως θα ήθελε να ξεναγηθεί σε αιολικό πάρκο και πέραν του 90% απάντησε πως τα αιολικά πάρκα δεν αποτελούν παράγοντα που να αποκαλεί το ενδεχόμενο να ξαναεπισκεφθούν την περιοχή.

Τα αιολικά πάρκα μπορεί μεν να αποτελούν ανθρώπινη παρέμβαση στην φυσικότητα του τοπίου, παράλληλα όμως το είδος της συγκεκριμένης τεχνολογίας, λόγω του επιβλητικού χαρακτήρα του, συγκαταλέγεται στην κατηγορία με τα αξιοθέατα μιας περιοχής (Paris *et al.*, 2013). Στην προκειμένη περίπτωση η αναβάθμιση ολόκληρης της περιοχής εγκατάστασης θα συμβάλει στην βέλτιστη αξιοποίηση του διαθέσιμου χώρου, βελτιώνοντας και την παράμετρο της αισθητικής.

8.2.7 Συμβατότητα Μονάδας με Περιοχή

Η εγκατάσταση της μονάδας παραγωγής ενέργειας είναι πλήρως συμβατή με την επιλεγόμενη περιοχή. Για να κριθεί κατά πόσο το αιολικό πάρκο είναι συμβατό με την επιλεγόμενη περιοχή, λήφθηκαν υπόψη διάφορες παράμετροι που καθόρισαν το επίπεδο συμβατότητας (Paul, 1993).

Το αιολικό πάρκο θα δομηθεί σε μία περιοχή που εμπίπτει σε αγροτική και κτηνοτροφική ζώνη και που δεν αξιοποιείται ούτε γεωργικά ούτε κτηνοτροφικά. Πλησίον της περιοχής υπάρχουν κάποιες εποχιακές γεωργικές καλλιέργειες και ορισμένες με δενδρώδη είδη. Η περιοχή θεωρείται ως απομονωμένη και απόμακρη από την πλησιέστερη οικιστική ζώνη και βρίσκεται σε ύψωμα που πνέουν άνεμοι με σχετικά υψηλές ταχύτητες. Η αξιοποίηση της περιοχής με μια μονάδα εκμετάλλευσης του αιολικού δυναμικού επισκιάζει όλες τις υπόλοιπες διαθέσιμες χρήσεις (Quraeshi, 1984) αφού καμία από αυτές δεν μπορεί να αποφέρει ούτε περισσότερο κέρδος ούτε καλύτερη μορφή εκμετάλλευσης (Maarten, 2012). Υπόψη πρέπει να ληφθούν τα αρνητικά των γεωργικών και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων που συνδέονται με την πλήρη εκχέρωση των υπό εκμετάλλευση περιοχών, την σταδιακή υποβάθμιση που εγκυμονεί η ελεύθερη βόσκηση καθώς και την επιβάρυνση του εδάφους από τις γεωργικές εκμεταλλεύσεις.

Το έργο αναμένεται ότι στα αρχικά στάδια θα αλλοιώσει σε ένα μικρό βαθμό την φυσικότητα του τοπίου, αυτό όμως δεν σημαίνει ότι δεν είναι συμβατό με την περιοχή εγκατάστασης. Η αναβάθμιση ολόκληρης της περιοχής με τοπικά είδη χλωρίδας θα συμβάλουν στην γενικότερη αναβάθμιση και ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής.

8.2.8 Κοινωνικός Ψυλώνας

Το αιολικό πάρκο θα συμβάλει στην μέγιστη δυνατή αξιοποίησης ολόκληρης της περιοχής και αναμένεται ότι ο ρόλος του θα είναι αιεφορικός (Celik, 2003). Οι αρνητικές επιπτώσεις μπροστά στα οφέλη που θα αποκομίσει η κοινωνία από την λειτουργία του αιολικού πάρκου είναι μηδαμινές (Kaldellis *et al.*, 2012).

Τα οφέλη που θα προκύψουν από το αιολικό πάρκο έχουν πολυδιάστατο χαρακτήρα και επηρεάζουν σε βάθος τις πλείστες κοινωνικές τάξεις (Tabassum-Abbasi *et al.*, 2014). Τα οφέλη που θα αποκομίσει η κοινωνία ξεκινούν από το προσωπικό που θα εργάζεται σε μόνιμη βάση στην μονάδα. Το αιολικό πάρκο θα επανδρωθεί με μόνιμο προσωπικό από τις γύρω περιοχές για την λειτουργία, την συντήρηση και την ασφάλεια της μονάδας. Η συντήρηση προϋποθέτει την συνεργασία με την τοπική αγορά που θα προμηθεύει τον με ανάλογο εξοπλισμό και υλικά για κάλυψη των αναγκών που θα προκύπτουν.

Τα αιολικά πάρκα θεωρούνται ως σύγχρονο είδος τεχνολογίας που συνεχώς βελτιώνεται και υποβαθμίζει συγκριτικά την χρήση ορυκτών καυσίμων, λόγω των πολλαπλών πλεονεκτημάτων τους (Linde, 1994). Η παρουσία του στην περιοχή μπορεί να αξιοποιηθεί από ακαδημαϊκούς και ερευνητικούς φορείς για περεταίρω αναβάθμιση του επιπέδου έρευνας και διδασκαλίας. Η δημιουργία του περιβαλλοντικού κέντρου και η αναβάθμιση της περιοχής θα εξυψώσει τον τοπικό χαρακτήρα και θα αποτελεί πόλο έλξης τουριστών.

Κατά την λειτουργία της μονάδας πέραν των οφελών του αναβαθμισμένου οδικού δικτύου που παραμένει για ελεύθερη χρήση από το κοινό, θα διαμοιράζεται στις συνορεύων κοινότητες το 10% από την παραγόμενη ποσότητα ηλεκτρικού φορτίου. Η παροχή ενεργειακού φορτίου στις κοινότητες θα βοηθήσει στην επίλυση οικονομικών προβλημάτων και στην σταδιακή ανέλιξη τους.

Η αναβάθμιση της περιοχής εγκατάστασης αναμένεται ότι θα είναι τέτοιου βαθμού που θα συμβάλει στην βέλτιστη μορφή αξιοποίησης ολόκληρης της περιοχής και θα επιφέρει μόνο θετικά αποτελέσματα (Vogiatzis *et al.*, 2004). Αναμένεται ότι λόγω της σταδιακής οικονομικής ανάπτυξης οι τιμές των ακινήτων θα αυξηθούν στην περιοχή κυρίως για τουριστική ανάπτυξη.

8.2.9 Ραδιοηλεκτροπτικά Κύματα

Το αν θα επηρεαστούν και το πόσο θα επηρεαστούν τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα των ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών μεταδόσεων στο παρών στάδιο παραμένει άγνωστο (Angulo *et al.*, 2014). Υποθετικά λαμβάνεται υπόψη η τοποθεσία εγκατάστασης του αιολικού πάρκου, καθώς και η απόσταση τους από την πόλη της Λάρνακας και όλων των γειτονικών κοινοτήτων. Δεν αναμένεται ότι θα επηρεαστούν ηλεκτρομαγνητικές μεταδόσεις λόγω της μεγάλης

απόστασης από τους οικισμούς καθώς και από τους πομπούς εκπομπής ραδιοηλεκτρικών κυμάτων.

Τυχών προβλήματα που να συνδέονται με παρεμβολές στα ραδιοηλεκτρικά κύματα, θα παρουσιαστούν αμέσως μετά την εγκατάσταση και λειτουργία των ανεμογεννητριών. Σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να διεξαχθεί άμεσα έρευνα από ειδικούς για να εντοπιστεί η καταλληλότερη τοποθεσία για την εγκατάσταση αναμεταδότη που θα λύσει το πρόβλημα οριστικά. Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονισθεί η υψηλών προδιαγραφών χρήση κατασκευαστικών υλικών (Cheng, *et al.*, 2013) για κατασκευή των ανεμογεννητριών, η οποία παρουσιάζεται αρκετά πιο βελτιωμένη και δεν επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τις ηλεκτρομαγνητικές μεταδόσεις.

8.2.10 Σκίαση

Το πρόβλημα με την σκίαση αναφέρεται στην προβολή της περιστροφικής κίνησης των πτερυγίων ειδικότερα τις πρωινές και τις απογευματινές ώρες όπου ο ήλιος είναι χαμηλά (Jacovides *et al.*, 2002). Το τρεμόπαιγμα της σκιάς συνδέεται κυρίως με την απόσταση από τις κατοικημένες περιοχές. Η ελάχιστη απόσταση από την πλησιέστερη οικία (350m), καθώς και από οικιστική ζώνη (850m), υπερπληρείται αφού το αιολικό πάρκο βρίσκεται πέραν του 1.5Km. Υπόψη σε αυτό το σημείο λαμβάνεται και η ελλειπτική κίνηση του ήλιου από την ανατολή προς την δύση. Οι σκιές δημιουργούνται μόνο στο τόξο Δύση – Βορράς – Ανατολή, με τις μέγιστες σε μήκος σκιές να δημιουργούνται στο βορειοδυτικό και βορειοανατολικό κομμάτι όταν ο ήλιος είναι χαμηλά. Οι πλησιέστερες οικίες σε αυτή την περίπτωση βρίσκονται σε απόσταση 4.9Km. Γενικά δεν αναμένεται ότι θα δημιουργηθεί οποιοδήποτε πρόβλημα από την επίδραση της σκίασης σε καμία από της γύρω περιοχές.

8.3 Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις Αποξύλωσης

Το στάδιο αποξήλωσης της μονάδας θα επέλθει μετά την ολοκλήρωση του κύκλου ζωής της μονάδας ή κατά την οριστική παύση της λειτουργίας του. Η αποξήλωση περιλαμβάνει αποσυναρμολόγηση όλου του τεχνικού εξοπλισμού και την μεταφορά του σε εγκεκριμένους χώρους ανακύκλωσης. Ενδέχεται ότι η λειτουργική κατάσταση των ανεμογεννητριών να είναι τέτοια που η επιτροπή διαχείρισης να αποφασίσει την πώληση, ενοικίαση ή παραχώρηση τους σε ανάλογη εταιρία.

Στην περίπτωση που η περιοχή χωροθέτησης δεν θα επαναξιοποιηθεί για τον ίδιο ή παρόμοιο σκοπό προτείνεται η πλήρης αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος. Στην περίπτωση που η περιοχή θα αξιοποιηθεί για τον ίδιο ή παρόμοιο σκοπό επιβάλλεται με βάση την νομοθεσία η εκ νέου μελέτη εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

9. ΜΕΤΡΑ ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Τα μέτρα ελαχιστοποίησης επιπτώσεων αναφέρονται ως η βέλτιστη μορφή διαχείρισης και περιορισμού των αρνητικών επιπτώσεων που εκτιμήθηκε ότι θα προκύψουν κατά την εγκατάσταση και λειτουργία του αιολικού πάρκου. Τα βασικότερα μέτρα που πρέπει να ληφθούν αναφέρονται στον περιορισμό της ελκυσόμενης σκόνης, στην προστασία του υδρογεωλογικού συστήματος και των οικοσυστημάτων, στην διαχείριση του παραγόμενου θορύβου και των πηγών όχλησης, στις παρεμβολές στα ραδιοηλεκτρονικά κύματα και στον σχεδιασμό ελέγχου εργασιών και επιβολής μέτρων.

9.1 Ελκυσόμενη Σκόνη

Ο περιορισμός της ελκυσόμενης σκόνης μπορεί να επιτευχθεί με διαβροχή των χωμάτων επιφανειών και με όσο το δυνατό καλύτερη κάλυψη των όγκων χώματος που θα απομακρύνουν τα φορτηγά (Manfred, 1991). Για την διαβροχή του εσωτερικού χωμάτινου οδικού δικτύου θα χρησιμοποιηθεί υδροφόρο όχημα που θα διαβρέχει τους δρόμους έτσι που το πρόβλημα έλκυσσης σκόνης να περιοριστεί στο ελάχιστο. Τα φορτηγά οχήματα υποχρεούνται από τον νόμο να καλύπτουν οποιοδήποτε φορτίο μπορεί να αποτελέσει πηγή έλκυσσης σκόνης.

Η μέγιστη διάρκεια εκτέλεσης των χωματουργικών εργασιών υπολογίστηκε στους 4 μήνες, η δε χειμερινή χρονική περίοδος από τον Οκτώβριο μέχρι τον Ιανουάριο επιλέχθηκε σκόπιμα λόγω της αυξημένης πιθανότητας βροχοπτώσεων που θα μετριάσουν τις επιπτώσεις του προβλήματος.

9.2 Γεωλογικό και Υδρολογικό Περιβάλλον

Οι κίνδυνοι που αντιμετωπίζει το γεωλογικό και υδρολογικό περιβάλλον της περιοχής περιορίζονται στην εναπόθεση όγκων χώματος, στις κατολισθήσεις κατά την χάραξη και εκσκαφή που μπορεί να επηρεάσουν τις λεκάνες απορροής, στον κίνδυνο διάβρωσης των γυμνών επιφανειών (Lesny and Richwien, 2009).

Η αποφυγή δημιουργίας όγκων χώματος κρίνεται καθοριστικής σημασίας αφού θα εκμηδενιστεί η πιθανότητα μεταφοράς του προς τα χαμηλότερα υψόμετρα που θα επηρεάσει αλυσιδωτά την χλωρίδα και πανίδα της περιοχής, θα φράξει αρτηρίες του υδρολογικού δικτύου και θα επηρεάσει την αισθητική του χώρου (Jørgen, 1994). Η λήψη μέτρων κατά την χάραξη του οδικού δικτύου περιλαμβάνει την ταυτόχρονη παρουσία ερπυστριοφόρου προωθητή γαιών για

την χάραξη, εκσκαφέα φορτωτήρα για την φόρτωση και φορτηγών για την άμεση μεταφορά των υλικών. Κατά την εκσκαφή των βάσεων θεμελίωσης όλων των εγκαταστάσεων και για την διάνοιξη του καναλιού ηλεκτρικής εγκατάστασης χρειάζεται η παρουσία μόνο εκσκαφέα φορτωτήρα και φορτηγών. Η άμεση συλλογή του εσκαμμένου χώματος συντελεί στην αποφυγή δημιουργίας όγκων χώματος και στις αλυσιδωτές επιπτώσεις που μπορεί να επιφέρει.

Το εσωτερικό οδικό δίκτυο σχεδιάστηκε με τρόπο που να αποφεύγονται οι μεγάλες κλίσεις και να απέχει ορισμένη απόσταση από τα φυσικά πρανές έτσι που να αποφευχθούν οι κατολισθήσεις κατά την χάραξη. Εντός του οδικού δικτύου θα σχηματιστούν μικρά κυρτώματα σε αποστάσεις 30m, που θα μειώσουν την διάβρωση που μπορεί να επέλθει από τις βροχοπτώσεις.

9.3 Οικοσυστήματα

Τα μέτρα για περιορισμό των επιπτώσεων στο οικοσύστημα καλύπτουν την χλωρίδα και πανίδα της περιοχής. Όλα τα μέτρα που θα ληφθούν έχουν μακροπρόθεσμο χαρακτήρα και θα καλύπτουν το αιολικό πάρκο καθ' όλη την διάρκεια του κύκλου ζωής του.

Η προστασία της χλωρίδας ξεκινάει από το σημείο χάραξης του οδικού δικτύου, το οποίο θα καλύπτεται από περιοχές χαμηλής χλωριδιακής σύνθεσης με πολύ μικρή κλίση. Με αυτό τον τρόπο οι εκχερσώσεις θα περιλαμβάνουν κυρίως αγριόχορτα και μικρούς θάμνους, η δε χαμηλή κλίση θα συμβάλει στην αποτροπή της διάβρωσης. Η αναβάθμιση ολόκληρης της περιοχής εγκατάστασης σε πάρκο πρασίνου έχει μακροπρόθεσμο και μόνιμο χαρακτήρα και προϋποθέτει την εφαρμογή ορθών τεχνικών τοπιοτέχνησης από ειδικούς περιβαλλοντολόγους. Για την δημιουργία του πάρκου θα χρησιμοποιηθούν τα ιθαγενή είδη:

- Τραχεία πεύκη (*Pinus brutia*)
- Δασική αγριοελιά (*Olea silvestris*)
- Σχινιά (*Pistacia lentiscus*)
- Μερσινιά (*Myrtus communis*)
- Μοσφιλιά (*Crataegus azarolus*)
- Χαρουπιά (*Ceratonia siliqua*)

Η επιλογή των ειδών βασίστηκε στην υψηλή προσαρμοστικότητα που παρουσιάζουν στις κλιματικές συνθήκες του νησιού. Το γεγονός ότι είναι ικανά να αντέξουν παρατεταμένες ξηρασίες και το ότι αρκούνται σε ελάχιστες ποσότητες θρεπτικών συστατικών τα καθιστά ικανά να επιβιώσουν ακόμα και χωρίς φροντίδα. Παράλληλα η επιλογή του έγινε γιατί είναι είδη που καλύπτουν την ευρύτερη περιοχή. Η φύτευση θα γίνει χειρωνακτικά σε λάκκους διαστάσεων

40cmX40cmX40cm, όπου συνίσταται η ανάμιξη του τοπικού χώματος με χώμα πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά για βέλτιστα αποτελέσματα. Τα πρώτα χρόνια, ιδιαίτερα την θερινή περίοδο, συνίσταται η άρδευση των ειδών είτε με μηχανοκίνητη υδροφόρα, είτε με αυτόματο σύστημα άρδευσης. Τα καλλωπιστικά είδη εντός του περιβαλλοντικού κέντρου θα πρέπει να ποτίζονται σε πιο τακτά χρονικά διαστήματα λόγω αυξημένων αναγκών άρδευσης σε σύγκριση με τα ανωτέρω ιθαγενή.

Όλα τα είδη πανίδας με εξαίρεση την ορνιθοπανίδα αποτελούν την ευνοούμενη κατηγορία, που θα επηρεαστεί στο ελάχιστο και που θα ευνοηθεί από τα αντισταθμιστικά μέτρα που θα ληφθούν (Joselin *et al.*, 2014). Η αναβάθμιση των χώρων πρασίνου σημαίνει παράλληλη βελτίωση των συνθηκών συμβίωσης των ειδών, αφού αυξάνονται οι χώροι τροφοληψίας, φωλεοποίησης και αναπαραγωγής. Οι τεχνίτες θέσεις τροφοληψίας και ύδρευσης θα συμβάλουν στην περεταίρω αύξηση των ειδών. Η αποφυγή χρήσης συρματοπλεκτου φράκτη στην περιοχής εγκατάστασης, αποσκοπεί στην ελεύθερη διακίνηση των ειδών πανίδας εντός των χώρων (Ana *et al.*, 2009).

Τα είδη ορνιθοπανίδας επηρεάζονται περισσότερο από όλα τα υπόλοιπα είδη (Alex, 2012). Τα αντισταθμιστικά μέτρα περιλαμβάνουν την εγκατάσταση προειδοποιητικού φωτισμού αεροπορίας, μόνιμης νυκτερινής λειτουργίας στην κορυφή της ατράκτου και στην εγκατάσταση προειδοποιητικού φωτισμού στις πτερωτές των ανεμογεννητριών. Εδώ πρέπει να τονισθεί ότι το σύστημα φωτισμού των λεπίδων θα πρέπει να τίθεται σε λειτουργία μόνο όταν η ορατότητα λόγω κακών καιρικών συνθηκών θα είναι πολύ περιορισμένη. Σε διαφορετική περίπτωση δημιουργείται σοβαρότατο πρόβλημα οπτικής ρύπανσης που θα επηρεάσει ολόκληρη την επαρχία Λάρνακας. Η επιλογή χώρων πλησίον του αιολικού πάρκου και η διαμόρφωση τους ως περιοχές που να καλύπτουν τις απαιτήσεις τροφοληψίας, υδροληψίας και φωλεοποίησης, με τεχνητούς τρόπους θα συμβάλει στην αξιοποίηση τους από τα είδη ορνιθοπανίδας.

9.4 Ραδιοηλεκτρονικά Κύματα

Εάν προκύψουν προβλήματα παρεμβολών σε ραδιοηλεκτρονικά κύματα αμέσως μετά την πρώτη λειτουργία των ανεμογεννητριών το πρόβλημα θα επιλυθεί με την εγκατάσταση πομπών αναμετάδοσης ή ενισχυτών. Η άμεση επίλυση του προβλήματος προϋποθέτει έρευνα από εξειδικευμένο προσωπικό έτσι ώστε να εξευρεθούν οι καταλληλότεροι χώροι που να αναμεταδίδουν το σήμα χωρίς οποιαδήποτε περεταίρω προβλήματα (Angulo *et al.*, (2014) .

Το χρονικό διάστημα που θα διαρκέσει η οριστική επίλυση του προβλήματος εάν προκύψει, κυμαίνεται περίπου στις 5 εργάσιμες μέρες. Στην χειρότερη περίπτωση ο μέγιστος αριθμός αναμεταδοτών ή ενισχυτών που θα χρειαστούν θα είναι δύο.

9.5 Πηγές Θορύβου

Κατά το κατασκευαστικό στάδιο η κύρια πηγή μηχανικού θορύβου περιορίζεται στα μηχανήματα βαρέου τύπου που θα εργάζονται για μέγιστο χρονικό διάστημα 4 μηνών. Κατά το στάδιο λειτουργίας η μόνη και μόνιμη πηγή όχλησης περιορίζεται στον αεροδυναμικό θόρυβο που θα παράγει η περιστροφική κίνηση των ανεμογεννητριών (Bayer, *et al.*, 1994). Οι εκπομπές θορύβου σε καμία περίπτωση δεν επηρεάζουν τον ανθρώπινο παράγοντα. Στον θόρυβο θα εκτεθούν μόνο τα είδη πανίδας.

Ο αεροδυναμικός θόρυβος που θα παράγεται από τα πτερύγια των ανεμογεννητριών δεν μπορεί να περιοριστεί. Οι εκπομπές του αεροδυναμικού θορύβου είναι αρκετά πιο περιορισμένες σε σύγκριση με παλαιότερες τεχνολογίες, λόγω της υψηλής ποιότητας υλικών και του βελτιωμένου τους σχεδιασμού (Katsoulis and Metaxas, 1992). Υπόψη στην προκειμένη περίπτωση πρέπει να ληφθεί η ταχύτητα του ανέμου που θα επισκιάζει την ένταση της όχλησης που θα δημιουργείται.

Ο μηχανικός θόρυβος θα παράγεται από τα μηχανήματα του εργοταξίου καθ' όλη την διάρκεια του κατασκευαστικού σταδίου, με τα μέγιστα ποσοστά να εντοπίζονται στους πρώτους 4 μήνες. Μπορεί να περιοριστεί αν ακολουθηθούν όλα τα ενδεικνύόμενα μέτρα που θα συμβάλουν στην ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων (Juan *et al.*, 2004).

Όλα τα μηχανήματα και βαρέου τύπου οχήματα καθώς και όλος ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί και θα αποτελέσει πηγή εκπομπής θορύβου, θα πρέπει να είναι σε πλήρη λειτουργήσιμη κατάσταση. Η συντήρηση του εξοπλισμού και όλων των μηχανημάτων είναι υποχρεωτική και πρέπει να τηρείται άμεσα με βάση τις προδιαγραφές που εδόθησαν από τον κατασκευαστή (Alex *et al.*, 2014). Σε περίπτωση που παρουσιαστεί βλάβη σε οποιοδήποτε μηχάνημα θα πρέπει να επισκευάζεται άμεσα ή αν ο χρόνος επισκευής επηρεάζει το χρονικό πλαίσιο παράδοσης να γίνεται άμεση αντικατάσταση του.

Οι εργολάβοι θα είναι υπεύθυνοι για τον απόλυτο έλεγχο του εργοταξίου και είναι υπόχρεοι να τηρούν όλα όσα προβλέπονται σε ημερήσια βάση, για την ομαλή διεξαγωγή όλων των εργασιών. Το ωράριο εργασίας είναι καθημερινά από Δευτέρα ως Παρασκευή από τις 7:00 το πρωί μέχρι τις 16:00 το απόγευμα, πέραν του καθορισμένου ωραρίου απαγορεύεται η οποιαδήποτε διεξαγωγή εργασίας. Η αναγκαιότητα χρήσης μηχανημάτων που παράγουν περισσότερη όχληση, όπως των κομπρεσέρ (115dB), θα αποφασίζεται ως η χείριστη επιλογή όταν δεν υπάρχει εναλλάξιμη επιλογή.

9.6 Σχέδιο Ελέγχου Εργασιών και Εφαρμογής Μέτρων

Το σχέδιο ελέγχου περάν της τήρησης των προδιαγραφών που πρέπει να τηρηθούν κατά την δόμηση των εγκαταστάσεων, θα πρέπει να ληφθούν επιπρόσθετα μέτρα έτσι ώστε να

διασφαλισθεί το μέγιστο επίπεδο προστασίας για το περιβάλλον (Kainkwa and Uiso, 1989). Ο κοινωνικός πυλώνας λόγω των μακρινών αποστάσεων θα παραμείνει ανέπαφος καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών κατασκευής και κατά την λειτουργία της μονάδας.

Το πρόγραμμα παρακολούθησης θα τεθεί σε εφαρμογή κατά την έναρξη των εργασιών, όπου θα γίνεται διεξοδικός έλεγχος του επιπέδου όχλησης που ασκεί ο θόρυβος (dB) και η σκόνη (PPM). Ο έλεγχος του κατασκευαστικού τομέα περιλαμβάνει πλήρη έλεγχο του οδικού δικτύου, των βάσεων θεμελίωσης των ανεμογεννητριών, του υπόγειου ηλεκτρικού δικτύου και όλων των κτηριακών εγκαταστάσεων. Κατά τον έλεγχο θα λαμβάνονται δείγματα ποιότητας των δομικών υλικών. Ο έλεγχος των εγκαταστάσεων θα συνεχιστεί σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής της μονάδας (King, *et al.*, 2012), έτσι που να εντοπίζονται έγκαιρα τυχόν προβλήματα που μπορεί να παρουσιαστούν σε βραχυπρόθεσμο ή μακροπρόθεσμο χρόνο.

Η παρακολούθηση της πανίδας σχετίζεται με την καταγραφή ειδικών μετρήσεων που θα λαμβάνονται έτσι που μετά από ανάλυση να εντοπιστούν τρόποι εξομάλυνσης των προβλημάτων που μπορεί να παρουσιαστούν. Το προσωπικό θα διεξάγει μετρήσεις του αριθμού των ειδών πανίδας, και των θέσεων φωλεοποίησης, επίσης θα καταγράφονται οι περιπτώσεις θανάτωσης πτηνών. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έχοντας ως βάση την χρονική περίοδο και τις τρέχουσες καιρικές συνθήκες μπορεί να ελαττώσει τα περιστατικά θανάτων με την λήψη επιπρόσθετων μέτρων προστασίας των πτηνών.

9.7 Μέτρα Ασφαλείας

Η λήψη μέτρων ασφαλείας προσωπικού αποτελούν υποχρέωση του εργοδότη και απαίτηση του εργοδοτούμενου. Η διασφάλιση του μέγιστου επιπέδου ασφαλείας αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση των ατυχημάτων που μπορεί να προκύψουν κατά την εκτέλεση των εργασιών από το εργοτάξιο (Haaren and Fthenakis, 2011). Η λήψη μέτρων ασφαλείας καλύπτει και το στάδιο κατασκευής και το στάδιο λειτουργίας. Το στάδιο κατασκευής όμως λόγω της φύσης των εργασιών που θα διεξάγονται χρειάζεται περισσότερη προσοχή λόγω αυξημένης επικινδυνότητας (Robert, 2002). Για την ασφάλεια του κέντρου ελέγχου, του περιβαλλοντικού κέντρου, των κτιριακών εγκαταστάσεων και της μονάδας παραγωγής θα χρησιμοποιηθούν ειδικά συστήματα παρακολούθησης και προστασίας. Η λήψη των απαιτούμενων μέτρων ασφαλείας προϋποθέτει γνώση της ισχύουσας νομοθεσίας για εφαρμογή των ενδεικνυόμενων προνοιών.

Ο περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία Νόμος (Ν.89(Ι)/96), εφαρμόζεται σε όλους τους εργασιακούς χώρους και αποτελεί πρόνοια των εργοδοτών και των εργοδοτούμενων για να διασφαλιστεί η διατήρηση ασφαλούς εργασιακού περιβάλλοντος.

Οι περί Διαχείρισης Θεμάτων Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία Κανονισμοί (ΚΔΠ 173/2002), εφαρμόζονται ως μέτρα για την προώθηση της βελτίωσης, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία. Οι πρόνοιες εφαρμογής του

κανονισμού περιλαμβάνουν, γραπτές εκτιμήσεις κινδύνων για επιχειρήσεις που εργοδοτούν πάνω από 5 άτομα, υπηρεσίες προστασίας και πρόληψης, μέτρα πυρασφάλειας και εκκένωσης των χώρων εργασίας, ενημέρωση και εκπαίδευση, διαβούλευση των εργοδοτών με τους εργαζομένους και επίβλεψη της υγείας των εργαζομένων.

Οι περί Ελαχίστων Προδιαγραφών για τη Σήμανση Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία Κανονισμοί (ΚΔΠ 212/2000), αφορούν την τοποθέτηση σήμανσης ασφάλειας και υγείας στους χώρους εργασίας όταν οι κίνδυνοι δεν μπορούν να αποφευχθούν ή να μειωθούν ικανοποιητικά με άλλα προληπτικά μέτρα. Η εφαρμογή του νόμου προνοεί ενδείξεις η οδηγίες για:

- Χώρους διακίνησης
- Εξοπλισμό πυρόσβεσης
- Εξόδους κινδύνου
- Επικίνδυνες ουσίες
- Ηλεκτρισμό
- Βιολογικούς κινδύνους

Οι περί Ελαχίστων Προδιαγραφών Ασφάλειας και Υγείας Κανονισμοί (ΚΔΠ 444/2001 και ΚΔΠ 494/2004), αφορούν την διάθεση του ανάλογου εξοπλισμού ασφαλείας στους εργαζομένους. Οι κανονισμοί προνοούν τον έλεγχο των προδιαγραφών του εξοπλισμού, την συντήρηση του και την εργονομία του κατά την χρήση και αποθήκευση.

Οι περί Ελάχιστων Προδιαγραφών Ασφάλειας και Υγείας στους Χώρους Εργασίας Κανονισμοί (ΚΔΠ 174/2002 και ΚΔΠ 494/2004), εφαρμόζονται σε όλους τους χώρους εργασίας και προνοούν:

- Κατασκευαστικές απαιτήσεις (θύρες, παράθυρα, δάπεδα, φωτισμός, εξαερισμός κλπ.)
- Διαφυγή, διακίνηση
- Διάδρομοι κυκλοφορίας
- Πυρασφάλεια
- Προστασία από πτώσεις και πτώση αντικειμένων
- Διευκολύνσεις προσωπικού (υγειονομικές διευκολύνσεις, χώροι καθαρισμού, αποδυτήρια, πόσιμο νερό, ανάπαυση)

Οι περί Ασφάλειας και Υγείας (Ελάχιστες Προδιαγραφές για Προσωρινά ή Κινητά Εργοτάξια) Κανονισμοί (ΚΔΠ 172/2002), εφαρμόζονται σε προσωρινά ή κινητά εργοτάξια και προνοούν:

- Πρόληψη και διαχείριση των κινδύνων στα τρία στάδια εκτέλεσης ενός έργου (Σχεδίαση, Οργάνωση εργοταξίου, Εκτέλεση των εργασιών) και κατά τις μελλοντικές εργασίες στο εργοτάξιο και την τακτική συντήρηση του έργου.
- Διορισμός συντονιστή A+Y κατά την εκπόνηση μελέτης του έργου και κατά την εκτέλεση του έργου.

- Νέα μέσα πρόληψης για κάθε έργο (Σχέδιο ασφάλειας και υγείας, Φάκελος ασφάλειας και υγείας, Εκ των προτέρων γνωστοποίηση

Οι περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Προστασία από το Θόρυβο) Κανονισμοί (ΚΔΠ 317/2006), αφορούν την έκθεση σε θόρυβο και απαιτούν πρόνοιες για:

- Μέτρηση θορύβου
- Σήμανση των χώρων όπου είναι αναγκαίο
- Μέσα ατομικής προστασίας

Οι περί Επιτροπών Ασφάλειας στην Εργασία Κανονισμοί (ΚΔΠ 134/97), εφαρμόζονται σε όλους του χώρους εργασίας που εργοδοτούνται πέραν των 5 ατόμων. Οι πρόνοιες του νόμου περιορίζονται στην εκλογή αντιπροσώπων ασφαλείας και στην υποχρέωση του εργοδότη να τηρεί όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα ασφαλείας και να παρέχει τον ανάλογο εξοπλισμό στους εργοδοτούμενους.

Οι περί Ηλεκτρισμού εις Εργοστάσια Ειδικοί Κανονισμοί (ΚΔΠ 315/81 και ΚΔΠ 84/83), εφαρμόζονται σε όλους τους χώρους εργασίας και αφορούν την πρόληψη κινδύνων από ηλεκτρισμό. Η νομοθεσία προνοεί την άμεση επισκευή και συντήρηση των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, την παρουσία και τήρηση των εγχειριδίων λειτουργίας, την τοποθέτηση πινακίδων που να αναγράφουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά καθώς και την τοποθέτηση της ανάλογης προειδοποιητικής σήμανσης.

9.8 Ασφάλεια Κατά το Στάδιο Κατασκευής

Το στάδιο κατασκευής αποτελείται από μια πληθώρα εργασιών διαφορετικής φύσεως. Για κάθε εργοτάξιο θα διορίζεται διοικητικός λειτουργός, ο οποίος θα είναι υπεύθυνος και για την τήρηση των κανονισμών ασφαλείας. Οι διοικητικοί λειτουργοί θα ελέγχονται από τις επιτροπές ελέγχου και τους υπευθύνους μηχανικούς. Το προσωπικό ανάλογα με το είδος της εργασίας που θα εκτελεί θα πρέπει να προμηθεύεται τον κατάλληλο εξοπλισμό:

- Κράνος ασφαλείας
- Γάντια εργασίας
- Γάντια ασφαλείας
- Γάντια ηλεκτρολόγων
- Υποδήματα ασφαλείας
- Στολή ασφαλείας
- Γυαλιά ασφαλείας
- Ζώνη ασφαλείας
- Αναπνευστικές μάσκες προσώπου
- Ωτοασπίδες

Η ασφάλεια του προσωπικού πέραν του ατομικού εξοπλισμού που θα παραχωρηθεί στους εργαζομένους, προϋποθέτει:

- Έλεγχο και συντήρηση οχημάτων και εξοπλισμού
- Τοποθέτηση πυροσβεστήρων σε όλα τα μηχανοκίνητα και στις εγκαταστάσεις
- Τοποθέτηση κουτιών πρώτων βοηθειών σε όλα τα μηχανοκίνητα και στις εγκαταστάσεις
- Τήρηση κανονισμών υγιεινής σε όλους τους εργασιακούς χώρους
- Τήρηση των κανονισμών σήμανσης και προειδοποίησης
- Τήρηση των κανονισμών προστασίας από τον θόρυβο
- Τήρηση των κανονισμών προστασίας από ηλεκτρισμό

Ανάλογα με το είδος του έργου που θα επιτελείται, πρέπει να προσλαμβάνεται άριστα καταρτισμένο προσωπικό που να είναι εγκεκριμένο για την άσκηση της εργασίας. Η τήρηση των κανονισμών ασφαλείας αφορούν όλους όσους θα εισέρχονται εντός της υπό κατασκευή μονάδας.

9.9 Ασφάλεια Κατά το Στάδιο Λειτουργίας

Η ασφάλεια κατά το στάδιο λειτουργίας καλύπτει την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και της μονάδας, του προσωπικού και των επισκεπτών.

Οι τεχνικές εργασίες κατά το στάδιο λειτουργίας θα περιοριστούν στην επίβλεψη, συντήρηση και επισκευή των εγκαταστάσεων και των μηχανικών τμημάτων. Το τεχνικό και εργατικό προσωπικό θα πρέπει να τηρεί όλους τους κανονισμούς ασφαλείας κατά την διεξαγωγή οποιωνδήποτε εργασιών. Η χρήση του ατομικού εξοπλισμού ασφαλείας θεωρείται υποχρεωτική. Τα κυριότερα είδη ατομικού εξοπλισμού είναι:

- Κράνος ασφαλείας
- Γάντια εργασίας
- Γάντια ασφαλείας
- Γάντια ηλεκτρολόγων
- Υποδήματα ασφαλείας
- Στολή ασφαλείας
- Γυαλιά ασφαλείας
- Ζώνη ασφαλείας
- Αναπνευστικές μάσκες προσώπου
- Ωτοασπίδες

Η διεξαγωγή οποιασδήποτε εργασίας που προϋποθέτει την χρήση εξοπλισμού, οχημάτων και μηχανημάτων θα γίνεται κατόπιν προσκόμισης διαπιστευτηρίου τήρησης των ελάχιστων προδιαγραφών που καθιστούν ότι η χρήση του καλύπτει τις ελάχιστες απαιτήσεις. Το

επιστημονικό προσωπικό κατά την επιθεώρηση, έλεγχο και την λήψη μετρήσεων, υποχρεωτικά θα πρέπει να χρησιμοποιεί κράνος και ανάλογα με την απόσταση του από τις ανεμογεννήτριες κρίνεται η χρήση ωτοασπίδων.

Τα μέτρα ασφαλείας της μονάδας καλύπτουν την ασφάλεια του κέντρου ελέγχου, των κτιριακών εγκαταστάσεων, του περιβαλλοντικού κέντρου, των ανεμογεννητριών, των μηχανοκίνητων οχημάτων καθώς επίσης το προσωπικό και τους επισκέπτες που θα χρησιμοποιούν τους χώρους. Τα συστήματα ασφαλείας περιλαμβάνουν:

- Τοποθέτηση πυροσβεστικού εξοπλισμού σε όλους τους ατομικούς και κοινόχρηστους χώρους
- Τοποθέτηση δύο πυροσβεστικών φωλιών στον χώρο στάθμευσης
- Εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος εικοσιτετράωρης παρακολούθησης
- Ενημερωτικές, προειδοποιητικές και απαγορευτικές σημάνσεις
- Τοποθέτηση αλεξικέραυνων για ηλεκτρικές εκκενώσεις
- Τοποθέτηση φαρμακείων

10. ΠΛΑΝΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΟΝΑΔΑΣ

Το πλάνο ελέγχου της μονάδας αποσκοπεί στην εφαρμογή προαποφασισθέντων μέτρων που θα συνδράμουν στη επίτευξη του μέγιστου επιπέδου προστασίας του περιβαλλοντικού και κοινωνικού πυλώνα. Το πλάνο ελέγχου αποτελείται από σειρά μέτρων που πρέπει να τηρούνται πιστά σε όλα τα επίπεδα κατασκευής, έτσι που να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα έκθεσης του περιβαλλοντικού και κοινωνικού πυλώνα σε οποιεσδήποτε δυσμενείς επιπτώσεις (Bansalet *al.*, 2002). Η τήρηση των προαποφασισθέντων μέτρων προϋποθέτει συνεχή επίβλεψη από το αρμόδιο τμήμα ελέγχου. Η επίβλεψη κατά το στάδιο κατασκευής θα εντονότερη λόγω του είδους των εργασιών που διεξάγονται. Κατά το στάδιο λειτουργίας το πλάνο ελέγχου θα περιοριστεί στο ελάχιστο λόγω της δραστηκής ελαχιστοποίησης των δραστηριοτήτων και της πιθανότητας εμφάνισης δυσμενών επιπτώσεων.

10.1 Έλεγχος Εφαρμογής Μέτρων

Ο έλεγχος εφαρμογής μέτρων καλύπτει το στάδιο κατασκευής και το στάδιο λειτουργίας της μονάδας. Όλοι οι περιορισμοί που έχουν τεθεί αποσκοπούν στον μικρότερο βαθμό διατάραξης του κοινωνικού και περιβαλλοντικού πυλώνα (Apostolos, 1994). Ο έλεγχος, ειδικότερα κατά το στάδιο κατασκευής, είναι πολυδιάστατος και απαιτεί την εμπλοκή και συνεργασία επιστημόνων διαφορετικών ειδικοτήτων.

10.2 Έλεγχος Κατά Το Κατασκευαστικό Στάδιο

Ο έλεγχος κατά το στάδιο κατασκευής περιλαμβάνει σειρά μέτρων που πρέπει να λαμβάνονται πριν την έναρξη των εργασιών και περιορισμών που πρέπει να πληρούνται κατά την εκτέλεση τους (James and Jon, 2004). Η παρακολούθηση τήρησης των μέτρων που έχουν τεθεί αποσκοπεί στην διασφάλιση του μέγιστου επιπέδου ασφαλείας για τους εργαζομένους, στην υψηλών προδιαγραφών δόμηση και συναρμολόγηση, στην προστασία του περιβάλλοντος και στην προστασία του κοινωνικού συνόλου από οποιεσδήποτε δυσμενείς επιπτώσεις.

10.2.1 Εργοτάξιο

Η ορθή διαχείριση του εργοταξίου προϋποθέτει την οργάνωση και κατανομή των εργασιών, την παρακολούθηση της προόδου και της ποιότητας των κατασκευών καθώς και την τήρηση μέτρων ασφαλείας (Urs *et al.*, 2004). Ο έλεγχος στο χαμηλότερο επίπεδο θα ασκείται από τον υπεύθυνο

της εργασίας που εκτελείται και θα ελέγχεται από πολιτικό μηχανικό και μηχανικό περιβάλλοντος.

Κατά την έναρξη όλων των εργασιών θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα ασφαλείας που να αποκλείουν το ενδεχόμενο εργατικού ατυχήματος και την πιθανότητα ατυχήματος φυσικών προσώπων. Οι περιορισμοί πρόσβασης θα λαμβάνονται με την χρήση προειδοποιητικών πινακίδων κινδύνου και με την χρήση συρματοπλεκτου φράκτη που να αποκλείει την πρόσβαση. Όσα στερεά, υγρά ή αέρια υλικά θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να φέρουν την ανάλογη σήμανση βάση του είδους και του βαθμού επικινδυνότητας τους. Η χρήση όλων των υλικών που συγκαταλέγονται στην κατηγορία των επικίνδυνων ουσιών, καθώς και η διεξαγωγή εργασιών με υψηλό βαθμό επικινδυνότητας θα πρέπει να γίνεται κάτω από την ανάλογη επίβλεψη και με την εφαρμογή όλων των προνοιών ασφαλείας. Οι χώροι προσωρινής αποθήκευσης θα πρέπει να ελέγχονται έτσι που να πληρούν τις ελάχιστες προδιαγραφές φύλαξης.

10.2.2 Διαχείριση Απορριμμάτων

Τα απορρίμματα θα δημιουργούνται καθημερινά και σε τεράστιες ποσότητες. Ο όγκος χώματος που θα μεταφερθεί εκτός του χώρου εγκατάστασης της μονάδας, αποτελεί το κυριότερο είδος από τα απόβλητα που θα παράγονται. Οι μηχανικοί είναι αποκλειστικά υπεύθυνοι για την άμεση φόρτωση και απομάκρυνση του χώματος που θα εξαχθεί. Ο χώρος απόθεσης του χώματος θα προεπιλεγθεί πριν την έναρξη των εργασιών και κατόπιν γραπτής συμφωνίας.

Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων προϋποθέτει την παρουσία ειδικών κάδων απόθεσης για την επιτόπου διαλογή μετάλλου, χαρτιού και γυαλιού. Τα μπάζα που θα προκύπτουν από τις κατασκευές θα μεταφέρονται σε εγκεκριμένο χώρο διαχείρισης. Τα υγρά απόβλητα και τα λιπαντικά μετά την χρήση τους, θα συλλέγονται από τους μηχανικούς και θα μεταφέρονται σε ειδικούς χώρους διάθεσης υγρών ουσιών και λιπαντικών.

Κατά την λήψη οποιωνδήποτε μέτρων απόθεσης, αποθήκευσης, μεταφοράς και διάθεσης όλων των τύπων απορριμμάτων, πάντοτε θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα ενδεικνύμενα μέτρα ασφαλείας και ελέγχου για ελαχιστοποίηση των κινδύνων που μπορεί να προκύψουν (Rookruni and Ongsakul, 2013). Η τήρηση των κανονισμών αποσκοπεί στην ασφάλεια του προσωπικό και στην αποφυγή ρύπανσης του περιβάλλοντος.

10.2.3 Αέριοι Ρυπαντές

Οι αέριοι ρυπαντές περιορίζονται μόνο στην έλκυση σκόνης κατά το στάδιο κατασκευής. Τα μέτρα περιορισμού που έχουν προαναφερθεί, θα συμβάλουν στον δραστικό περιορισμό αλλά όχι στον εκμηδενισμό των επιπτώσεων (Thomas and Lennart, 2002). Οι επικεφαλείς των ομάδων

καθώς και οι επιβλέπων λειτουργοί, υποχρεούνται να παραχωρήσουν στο εργοτάξιο που θα εκτεθεί σε αιωρούμενα σωματίδια, τον ανάλογο εξοπλισμό. Τα βαρέα οχήματα εκσκαφής, φόρτωσης και μεταφοράς πρέπει να ελέγχονται ότι το εσωτερικό τμήμα τους είναι αδιαπέραστο από τα αιωρούμενα σωματίδια.

Το πρόβλημα έλκυσης σκόνης είναι τοπικό και επηρεάζει περισσότερο το εργοτάξιο. Η τήρηση των κανονισμών κατά την μεταφορά και η συχνή διαβροχή του εσωτερικού οδικού δικτύου θα συμβάλει στην ελαχιστοποίηση του προβλήματος. Η επίβλεψη από τους αρμόδιους φορείς ελέγχου κρίνεται καθοριστικής σημασίας για την ασφάλεια του προσωπικού και για τον βαθμό παρουσίας αιωρούμενων σωματιδίων στο ευρύτερο οικοσύστημα.

10.2.4 Εκπομπές Θορύβου

Τα μηχανήματα του εργοταξίου θα παράγουν το μεγαλύτερο ποσοστό θορύβου κατά το στάδιο κατασκευής. Οι μετρήσεις θορύβου θα γίνονται για σκοπούς διαπίστευσης της άρτιας λειτουργίας των μηχανημάτων με βάση τις κατασκευαστικές προδιαγραφές (Qashou, 1986). Ο εντοπισμός αποκλίσεων από τα επιτρεπτά όρια θα σημαίνει την επανεπιθεώρηση του μηχανήματος που θα προνοεί συντήρηση ή αντικατάσταση.

Το προσωπικό που θα εκτίθεται σε υψηλά ποσοστά θορύβου, θα πρέπει να ελέγχεται ότι χρησιμοποιεί τον ανάλογο εξοπλισμό προστασίας (Pedro *et al.*, 2014). Οι επικεφαλείς είναι υπεύθυνοι για την τήρηση του καθημερινού ωραρίου έναρξης και λήξης των εργασιών. Τα μηχανοκίνητα και τα μηχανήματα θα συντηρούνται από τους μηχανικούς με βάση τις απαιτήσεις συντήρησης των κατασκευαστικών εταιρειών και θα ελέγχονται κάθε φορά για το ποσοστό εκπομπής θορύβου.

10.2.5 Οικοσυστήματα

Ο έλεγχος του οικοσυστήματος περιλαμβάνει την εμπλοκή ειδικού περιβαλλοντολόγου για την δημιουργία αρχείου δεδομένων πριν την έναρξη των εργασιών, κατά την διάρκεια του κατασκευαστικού σταδίου και κατά την μακροχρόνια λειτουργία της μονάδας. Οι στατιστικές μετρήσεις θα αποτελέσουν δείκτη προόδου της μονάδας και θα αποσκοπούν στην συνεχή βελτίωση και αναβάθμιση.

Το αρχείο θα διαχωρίζεται στα είδη χλωρίδας και στα είδη πανίδας. Κατά το στάδιο κατασκευής ο εντοπισμός και η διατήρηση περιοχών αυξημένης προστασίας κρίνεται καθοριστικής σημασίας για την μελλοντική χρήση του πάρκου. Οι στατιστικές μετρήσεις των ειδών πανίδας και ορνιθοπανίδας αποσκοπούν στην διατήρηση της φυσικότητας του οικοσυστήματος, έτσι που να επιτευχθεί η βέλτιστη μορφή συμβίωσης μεταξύ ειδών χλωρίδας

και πανίδας. Ο ειδικός περιβαλλοντολόγος σε συνεργασία με τον μηχανικό περιβάλλοντος και τον πολιτικό μηχανικό θα πρέπει να ελέγχουν ότι τηρούνται από το εργοτάξιο όλα τα μέτρα που αποσκοπούν στην ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιδράσεων και γενικότερα στην προστασία του οικοσυστήματος.

10.2.6 Γεωλογικό και Υδρολογικό Περιβάλλον

Η διατήρηση της φυσικότητας της περιοχής εγκατάστασης προϋποθέτει επίβλεψη κατά την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής, έτσι που να διασφαλισθεί η διατήρηση της φυσικότητας των λεκάνων απορροής και της ευρύτερης γεωμορφολογίας (James, 2012). Οι μηχανικοί πρέπει να ελέγχουν ότι τηρούνται όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα κατά την διάρκεια:

- Χάραξης του οδικού δικτύου
- Εξαγωγής, φόρτωσης και μεταφοράς χώματος
- Προσωρινής απόθεσης απορριμμάτων

Η κατασκευή κυρτωμάτων κατά μήκος του οδικού δικτύου για πρόληψη της διάβρωσης, πρέπει να επιθεωρείται σε τακτά χρονικά διαστήματα έτσι που να διασφαλίζεται ο σκοπός δημιουργίας τους.

10.3 Έλεγχος Κατά Το Στάδιο Λειτουργίας

Το πρόγραμμα έλεγχου κατά το στάδιο λειτουργίας είναι πολύ πιο περιορισμένης έκτασης και έντασης, αφού οι κίνδυνοι έκθεσης του περιβαλλοντικού και κοινωνικού πυλώνα μειώνονται στο ελάχιστο. Οι έλεγχοι ρουτίνας θα περιοριστούν στην σωστή διαχείριση των αποβλήτων για σκοπούς υγιεινής και αισθητικής καθώς και στην βέλτιστη μορφή αναβάθμισης και διατήρησης του οικοσυστήματος.

10.3.1 Προσωπικό

Το μόνιμο προσωπικό της μονάδας είναι υπεύθυνο για τον έλεγχο της ομαλής λειτουργίας της μονάδας παραγωγής ενέργειας, την αναφορά και συντήρηση βλαβών και την εικοσιτετράωρη επίβλεψη του συστήματος ασφαλείας (Jan, 1994). Το μόνιμο προσωπικό θα ελέγχεται από επικεφαλείς έτσι που να διασφαλίζεται η άριστη ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών.

Στο πλάνο ελέγχου, για σκοπούς πρόληψης, περιλαμβάνεται η επίσκεψη πολιτικού μηχανικού και μηχανικού περιβάλλοντος για τον εντοπισμό προβλημάτων στις κτηριακές εγκαταστάσεις και στο σύστημα παραγωγής ενέργειας. Η επίβλεψη συνδέεται και για την καταγραφή της προόδου που θα σημειώνει το περιβαλλοντικό πάρκο σταδιακά.

10.3.2 Διαχείριση Απορριμμάτων

Τα απορρίμματα στο στάδιο λειτουργίας σχετίζονται με τα αστικά απόβλητα που θα παράγονται από το προσωπικό της μονάδας και από τους επισκέπτες που θα δέχεται το περιβαλλοντικό πάρκο ενημέρωσης. Τα αστικού τύπου απορρίμματα θα διαχωρίζονται στην πηγή με την χρήση ειδικών κάδων και θα μεταφέρονται για επεξεργασία τις ανάλογες μονάδες ανακύκλωσης. Τα κυριότερα είδη στέρεων αποβλήτων περιορίζονται στο χαρτί, πλαστικό και μέταλλο. Για την συλλογή τους θα τοποθετηθούν ειδικοί κάδοι για απόθεση των απορριμμάτων. Η μεταφορά των κάδων θα γίνεται όταν γεμίζουν. Άλλου είδους απορρίμματα θα μεταφέρονται σε ειδικό χώρο, εκτός του πάρκου, όπου θα συλλέγονται από σκυβαλοφόρο όχημα. Τα αστικά λύματα θα αποθηκεύονται προσωρινά σε υπόγειο αποχετευτικό σύστημα. Η συλλογή των λημμάτων θα γίνεται από ειδικό όχημα συλλογής, μεταφοράς και απόθεσης σε εγκεκριμένους χώρους. Το προσωπικό που θα επιτελεί τις εργασίες θα ελέγχεται από τους επικεφαλείς της μονάδας καθημερινά.

10.3.3 Οικοσυστήματα

Η χλωρίδα και πανίδα της περιοχής θα αποτελέσουν ξεχωριστό αντικείμενο του οποίου η παρακολούθηση κρίνεται καθοριστικής σημασίας, για τη επιτυχή λειτουργία του περιβαλλοντικού κέντρου εντός του αιολικού πάρκου.

Η διασφάλιση της επιτυχίας θα κριθεί από τις τεχνικές τοπιοτέχνησης που θα λάβουν χώρα και τις στατιστικές μετρήσεις που θα καταγράφονται στο αρχείο προόδου (John, 1995). Το υπεύθυνο προσωπικό για το πάρκο θα ασχολείται με την συντήρηση των ειδών χλωρίδας και την βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των ειδών πανίδας και θα ελέγχεται από ειδικό περιβαλλοντολόγο. Η πρόοδος των εργασιών καθώς και η εφαρμογή εναλλάξιμων μέτρων θα κρίνεται βάση των στατιστικών μετρήσεων που θα ελέγχονται από την επιτροπή αξιολόγησης.

11. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η αξιολόγηση της ανάλυσης αποτελεί το εργαλείο που θα καθορίσει αν η εγκατάσταση και λειτουργία της μονάδας συνίσταται ως η βέλτιστη μέθοδος αξιοποίησης της περιοχής. Οι πίνακες εκτίμησης επιπτώσεων κατά το στάδιο κατασκευής (πίνακας 14.1) και λειτουργίας (πίνακας 14.2) παραθέτουν το μέγεθος, την μορφή, την διάρκεια, τον χαρακτήρα και την δυνατότητα αντιμετώπισης των επιπτώσεων, καθώς και τους παράγοντες που θα επηρεαστούν.

Πίνακας 14.1: Επιπτώσεις κατά το στάδιο κατασκευής

Κατηγορία	Μέγεθος			Μορφή			Διάρκεια		Χαρακτήρας			Μέτρα		
	Αμελητέες	Μέσες	Ισχυρές	Θετική	Ουδέτερη	Αρνητική	Βραχυπρόθεσμα	Μακροπρόθεσμα	Αναστρέψιμες	Μερικώς αναστρέψιμες	Μη Αναστρέψιμες	Αντιμετωπίσιμες	Μερικώς Αντιμετωπίσιμες	Μη Αντιμετωπίσιμες
Παράγοντες														
Αέρας	■					■	■		■			■		
Χλωρίδα	■					■		■		■		■		
Πανίδα		■				■	■		■			■		
Τοπίο		■				■		■		■		■		
Επιφανειακά Υδατα					■									
Υδροφόροι Ορίζοντες					■									
Έδαφος		■				■	■		■			■		
Θόρυβος		■				■	■		■					■
Τουρισμός Αναψυχή					■									
Αισθητική		■				■	■		■			■		
Ανθρώπινη Υγεία					■									
Οικονομία					■									

Πίνακας 14.2: Επιπτώσεις κατά το στάδιο λειτουργίας

Κατηγορία	Μέγεθος			Μορφή			Διάρκεια		Χαρακτήρας			Μέτρα		
	Αμελητέες	Μέσες	Ισχυρές	Θετική	Ουδέτερη	Αρνητική	Βραχυπρόθεσμα	Μακροπρόθεσμα	Αναστρέψιμες	Μερικώς αναστρέψιμες	Μη Αναστρέψιμες	Αντιμετωπίσιμες	Μερικώς Αντιμετωπίσιμες	Μη Αντιμετωπίσιμες
Παράγοντες														
Αέρας														
Χλωρίδα														
Πανίδα														
Τοπίο														
Επιφανειακά Ύδατα														
Υδροφόροι Ορίζοντες														
Έδαφος														
Θόρυβος														
Τουρισμός Αναψυχή														
Αισθητική														
Ανθρώπινη Υγεία														
Οικονομία														

Οι επιπτώσεις κατά το στάδιο κατασκευής εκτιμήθηκαν για να διαφανεί αν επηρεάζουν σε τέτοιο βαθμό που η κατασκευή του να αποκλείεται. Οι παράγοντες που θα επηρεαστούν περισσότερο περιορίζονται στην πανίδα που θα επηρεαστεί άμεσα από τον θόρυβο των μηχανημάτων, στη χλωρίδα, το τοπίο, το έδαφος και την αισθητική κατά τις εργασίες εκσκαφών και μεταφοράς όγκων χώματος. Το στάδιο λειτουργίας όμως αποτελεί το μακροπρόθεσμο κομμάτι, του οποίου οι αρνητικές επιπτώσεις με μακροπρόθεσμο χαρακτήρα θα συνοδεύουν το αιολικό πάρκο μέχρι το τέλος ζωής του. Οι επιπτώσεις κατά το στάδιο λειτουργίας είναι περισσότερο θετικές παρά αρνητικές λόγω της αξιοποίησης της αναβάθμισης της περιοχής και της εγκατάσταση του περιβαλλοντικού κέντρου.

Ο αέρας της περιοχής θα επηρεαστεί θετικά αφού η χρήση των ανεμογεννητριών συμβάλει στην μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Η χλωρίδα θα επηρεαστεί θετικά λόγω της αναβάθμισης ολόκληρης της περιοχής και της εφαρμογής τεχνικών τοπιοτέχνησης. Το τοπίο και η αισθητική θα βελτιωθούν σε τέτοιο βαθμό που θα αποτελούν πόλο έλξης τοπικών και ξένων τουριστών. Η οικονομία θα επηρεαστεί στο μέγιστο δυνατό βαθμό λόγω υλοποίησης του βέλτιστου τρόπου αξιοποίησης της περιοχής. Από την λειτουργία του πάρκου θα ωφεληθεί οικονομικά η ιδιοκτήτρια εταιρεία, το εργατικό προσωπικό και οι γύρω κοινότητες από την δωρεάν παραχώρηση ηλεκτρισμού και από την χρήση της τοπικής αγοράς. Αρνητικά αναμένεται ότι θα επηρεαστεί η πανίδα της περιοχής από τον θόρυβο των ανεμογεννητριών και η πτηνοπανίδα από τον θόρυβο και την παρεμβολή των πτερωτών τους εναέριους διαύλους προσπέλασης. Ο πίνακας 14.3 παραθέτει τους παράγοντες που θα επηρεαστούν και τον βαθμό που οι επιπτώσεις θα τους επηρεάσουν.

Πίνακας 14.3: Επιπτώσεις κατά την υλοποίηση του έργου

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
Αέρας	+
Χλωρίδα	+
Πανίδα	-
Τοπίο	+
Επιφανειακά Ύδατα	=
Υδροφόροι	=
Ορίζοντες	
Έδαφος	=
Θόρυβος	-
Τουρισμός	+
Αναψυχη	
Αισθητική	+
Ανθρώπινη Υγεία	=
Οικονομία	+

Επεξήγηση Συμβόλων

Θετικές Επιπτώσεις: +
 Αρνητικές Επιπτώσεις: -
 Ουδέτερες Επιπτώσεις: =

Οι επιπτώσεις από την μη υλοποίηση του έργου αποτελούν την μηδενική λύση. Η μηδενική λύση αναφέρεται στον αποκλεισμό της οποιοσδήποτε ανθρωπογενούς δραστηριότητας για μεταβολή της φυσικότητας της περιοχής. Οι επιπτώσεις από την μη υλοποίηση του έργου παρατίθενται στον πίνακα 14.4.

Πίνακας 14.4: Επιπτώσεις από τη μη υλοποίηση του έργου

Κατηγορία	Μέγεθος			Μορφή			Διάρκεια		Χαρακτήρας			Μέτρα		
	Αμελητέες	Μέσες	Ισχυρές	Θετική	Ουδέτερη	Αρνητική	Βραχυπρόθεσμα	Μακροπρόθεσμα	Αναστρέψιμες	Μερικώς αναστρέψιμες	Μη Αναστρέψιμες	Αντιμετώπισιμες	Μερικώς Αντιμετώπισιμες	Μη Αντιμετώπισιμες
Παράγοντες														
Αέρας														
Χλωρίδα														
Πανίδα														
Τοπίο														
Επιφανειακά Ύδατα														
Υδροφόροι Ορίζοντες														
Έδαφος														
Θόρυβος														
Τουρισμός Αναψυχη														
Αισθητική														
Ανθρώπινη Υγεία														
Οικονομία														

Η μοναδική θετική επίπτωση από την μη υλοποίηση του έργου είναι η διατήρηση της φυσικότητας του τοπίου. Οι παράγοντες πανίδα, επιφανειακά ύδατα, υδροφόροι ορίζοντες, έδαφος, θόρυβος και ανθρώπινη υγεία παραμένουν ουδέτεροι. Ο αέρας της περιοχής μπορεί να

παραμένει ουδέτερος όμως αν ληφθεί υπόψη το γεγονός της μη αξιοποίησης του και της εκπομπής σωματιδίων διοξειδίου του άνθρακα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την καύση ορυκτών καυσίμων, τότε οι επιπτώσεις είναι αρνητικές. Η χλωρίδα θα παραμείνει ανέπαφη χωρίς καμία δυνατότητα βελτίωσης της σύνθεσης και αύξησης του αριθμού των ειδών. Τα υποβαθμισμένα οικοσυστήματα, μακροπρόθεσμα θα κατακερματιστούν και θα επιφέρουν αλυσιδωτές επιπτώσεις με σταδιακή διάβρωση των εδαφών και δυσμενέστερες συνθήκες διαβίωσης των ειδών πανίδας. Η περιοχή δεν αξιοποιείται καθόλου για τουριστικούς σκοπούς και δεν έχει καθόλου προοπτικές για εναλλακτικές μορφές τουρισμού. Η τρέχουσα οικονομική αξιοποίηση της περιοχής σε σύγκριση με την μελλοντική εγκατάσταση του αιολικού πάρκου, είναι μηδενική. Η αισθητική της περιοχής με βάση τα ερωτηματολόγια, φέρει αρνητική μορφή και θα ήταν πολύ πιο αποδεκτή η εγκατάσταση του αιολικού πάρκου και η αναβάθμιση ολόκληρης της περιοχής. Ο πίνακας 14.5 συγκρίνει την υλοποίηση του έργου με την μηδενική λύση.

Πίνακας 14.5: Σύγκριση υλοποίησης του έργου με μηδενική λύση

ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΓΟΥ		ΜΗΔΕΝΙΚΗ ΛΥΣΗ	
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
Αέρας	+	Αέρας	-
Χλωρίδα	+	Χλωρίδα	-
Πανίδα	-	Πανίδα	=
Τοπίο	+	Τοπίο	+
Επιφανειακά Ύδατα	=	Επιφανειακά Ύδατα	=
Υδροφόροι Ορίζοντες	=	Υδροφόροι Ορίζοντες	=
Έδαφος	=	Έδαφος	=
Θόρυβος	-	Θόρυβος	=
Τουρισμός Αναψυχη	+	Τουρισμός Αναψυχη	-
Αισθητική	+	Αισθητική	-
Ανθρώπινη Υγεία	=	Ανθρώπινη Υγεία	=
Οικονομία	+	Οικονομία	-

Η σύγκριση των επιπτώσεων μεταξύ υλοποίησης του έργου και μηδενικής λύσης παραθέτει ξεκάθαρα την υλοποίηση του έργου ως την βέλτιστη επιλογή. Η εγκατάσταση του αιολικού πάρκου, βάσει όλων των δεδομένων που συλλέχθηκαν, αναλύθηκαν και αξιολογήθηκαν, παρατίθεται ως η ιδανικότερη επιλογή για πλήρη αξιοποίηση της περιοχής.

Τα θετικά στοιχεία που θα προκύψουν κατά το σενάριο υλοποίησης του έργου και που υπερέχουν κατά πολύ της μηδενικής λύσης είναι:

- Η αξιοποίηση του αιολικού δυναμικού και η ταυτόχρονη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα
- Η αναβάθμιση της χλωρίδας της περιοχής, με αύξηση του αριθμού των ειδών και την εφαρμογή ορθών τεχνικών τοπιοτέχνησης για την δημιουργία του περιβαλλοντικού κέντρου ενημέρωσης
- Η αξιοποίηση της περιοχής για ενημερωτικούς σκοπούς μέσω του περιβαλλοντικού κέντρου
- Η αναβάθμιση του χαρακτήρα και της αισθητικής της περιοχής
- Η τεράστια συνεισφορά του αιολικού πάρκου στο ενεργειακό του νησιού και η ταυτόχρονη κάλυψη των απαιτήσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για πράσινη ενέργεια. Στα οικονομικά οφέλη που θα έχουν οι γειτνιάζουσες κοινότητες με την παροχή οικονομικού όφελους, την εργοδότηση προσωπικού και την χρησιμοποίηση της τοπικής αγοράς. Η προσέλκυση τουριστών συμβάλει θετικά στην ευρύτερη ανάπτυξη της περιοχής και η γενική ανάπτυξη που θα σημειωθεί αναμένεται ότι θα αυξήσει την αξία των ακινήτων και γενικότερα της περιοχής.

Η εγκατάσταση του αιολικού πάρκου στην περιοχή Ζυγός στην επαρχία Λάρνακας, με 45 ανεμογεννήτριες τύπου Vestas V110-2MW και συνολική ενεργειακή δυναμικότητα 90MW, κρίνεται ως η καταλληλότερη μορφή αξιοποίησης της περιοχής. Το αιολικό πάρκο σε συνδυασμό με το περιβαλλοντικό κέντρο θα συμβάλουν θετικά στους πυλώνες του περιβάλλοντος, της κοινωνίας και της οικονομίας συμβάλλοντας στο μέγιστο δυνατό επίπεδο προώθησης της αειφορίας. Η λήψη μέτρων κατά των αναμενόμενων επιπτώσεων θα συμβάλει στην πληρέστερη μορφή διαχείρισης και ελέγχου όλων των αρνητικών επιπτώσεων που μπορεί να προκύψουν.

Βιβλιογραφία

- Abderrazzaq, M.H., (2004). *Energy production assessment of small wind farms*. Renewable Energy, Volume 29, Issue 15, Pages 2261-2272.
- Afif, H., (1992). *Wind energy in West Bank and Gaza Strip*. Renewable Energy, Volume 2, Issue 6, Pages 637-639.
- Ahmet D.Ş., (2004). *Progress and recent trends in wind energy Review Article*. Progress in Energy and Combustion Science, Volume 30, Issue 5, Pages 501-543.
- Ahmet, D.Ş., (2004). *Progress and recent trends in wind energy*. Progress in Energy and Combustion Science, Volume 30, Issue 5, Pages 501-543.
- Al-Azzawi, S.I., Zeki, N.A., (1987). *Comparison between the characteristics of wind power calculations and solar radiation energy of some meteorological stations in Iraq*. Solar & Wind Technology, Volume 4, Issue 4, Pages 513-516.
- Alex, L., Maziar, A., Richard, K., Benjamin, C., (2014). *A discussion of wind turbine interaction and stall contributions to wind farm noise*. Original Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Volume 127, Pages 1-10.
- Alex, S., (2012). *An environmental impact assessment of the proposal to build a wind farm at Langdom Common in the North Pennines, UK*. 37 Albert Street, Clastefields, Shewsbury SY1 2HT, UK.
- Alexi, C., (1991). *Wind energy progress and potential*. Energy Policy, Volume 19, Issue 8, Pages 742-755
- Ana, C., Víctor, A., Cloquell, B., Vicente, A., Cloquell, B., Richard D., (2009). *Development and validation of a multicriteria indicator for the assessment of objective aesthetic impact of wind farms*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 13, Issue 1, Pages 40-66.
- Anghel, A., Cârdu, M., (1992). *Preoccupations for wind energy conversion*. Energy Conversion and Management, Volume 33, Issue 12, Pages 1089-1096.
- Angulo, I., De la Vega, D., Cascón, I., Cañizo, J., Wu, Y., Guerra, D., Angueira, P., (2014). *Impact analysis of wind farms on telecommunication services*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 32, Pages 84-99.
- Apostolos, N.F., (1994). *Wind energy in Greece development & future perspectives*. Renewable Energy, Volume 5, Issues 1-4, , Pages 642-649.

- Bansal, R.C., Bhatti, T.S., Kothari, D.P., (2002). *On some of the design aspects of wind energy conversion systems*. Energy Conversion and Management, Volume 43, Issue 16, Pages 2175-2187.
- Bayer, H., Pahlke, T., Schmidt, W., Waldl, H., Witt, U., (1994). *Wake effects in a linear wind farm*. Journal of wind engineering and industrial aerodynamics 51, 303-318.
- Begoña, Á., Nick, H., (2002) *Using conjoint analysis to quantify public preferences over the environmental impacts of wind farms. An example from Spain*. Energy Policy, Volume 30, Issue 2, Pages 107-116.
- Bern Convention, (1979). Σύμβαση της Βέρνης για την διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης.
- Bet, F., Grassmann, H., (2003). *Upgrading conventional wind turbines*. Renewable Energy, Volume 28, Issue 1, Pages 71-78.
- Brian, S., Mark, J., (2009). *Ecological and economic cost-benefit analysis of offshore wind energy*. Renewable Energy, Volume 34, Issue 6, Pages 1567-1578.
- Calero, R., Carta, J.A., (2004). *Action plan for wind energy development in the Canary Islands*. Energy Policy, Volume 32, Issue 10, Pages 1185-1197.
- Calero, R., Carta, J.A., (2004). *Action plan for wind energy development in the Canary Islands*. Energy Policy, Volume 32, Issue 10, Pages 1185-1197.
- Celik, A.N., (2003). *A simplified model for estimating the monthly performance of autonomous wind energy systems with battery storage*. Renewable Energy, Volume 28, Issue 4, Pages 561-572.
- Cheng, W., Yuabo, L., Yuewei, L., Yongxin, Z., Mahoney, W., Warner, T., (2013). *The impact of model physics on numerical wind forecasts*. Renewable energy 55, 347-356.
- Christie, D., Brandley, M., (2012). *Optimizing land use for wind farms*. Energy for sustainable development 16, 471-475.
- Christos C., Eleni I., Andreas K., Anestis I., (2012). *Comparative study of the power production and noise emissions impact from two wind farms*. Conversion and Management, Volume 60, Pages 233-242
- CMS, (1979). Σύμβαση της Βόννης για την προστασία των μεταναστευτικών ειδών πανίδας.
- Corinna, N., Hermann J.L., Benjamin, B., Wilhelm, W., (2008). *Ecological risk as a tool for evaluating the effects of offshore wind farm construction in the North Sea*. Regional Environmental Change. Springer-Verlag, 10.1007/s10113-008-0045-9.

Daniel, S., Thomas, F., David L.G., Jürg, M., (2012). 9. *No Smooth, Managed Pathway to Sustainable Energy Systems – Politics, Materiality and Visions for Wind Turbine and Biogas Technology*. Environment & Policy Tackling Long-Term Global Energy Problems 2012 The Contribution of Social Science. Springer Science+Business Media B.V. 10.1007/978-94-007-2333-7_9. Department of Management Engineering, Innovation and Sustainability, Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark.

Darwish, A.S., Sayigh A.M., (1988). *Wind energy potential in Iraq*. Solar & Wind Technology, Volume 5, Issue 3, 1988, Pages 215-222.

Dawber, K.R., (1994). *The problems of establishing wind farming in New Zealand*. Renewable Energy, Volume 5, Issues 1–4, Pages 658-660.

Delarue, P., Bouscayrol, A., Tounzi, A., Guillaud, X., Lancigu, G., (2003). *Modelling, control and simulation of an overall wind energy conversion system*. Renewable Energy, Volume 28, Issue 8, Pages 1169-1185.

Diego, I., Mario, M., Javier, D., (2013). *Environmental benchmarking of wind farms according to their operational performance* Energy, Volume 61, Pages 589-597.

Elke, B., Dörte, O., Bernd, W., Johann, K., (2011). *Innovation Framework for Generating Electricity from Wind Power*. Renewable Energies in Germany's Electricity Market A Biography of the Innovation Process. Springer Science+Business Media, 10.1007/978-90-481-9905-1_7.

Ener, S., 2013. Τεχνικοοικονομική μελέτη αιολικού πάρκου στην Πελοπόννησο. Energy efficiency and renewables supporting policies in local level for energy. European Union programme.

Eric, H., Jeffrey, H., (2004). *The Value of Wind Energy as a Function of Wind Capacity*. The Electricity Journal, Volume 17, Issue 6, Pages 11-20.

Erik L., Peter H., (2004). *Wind Farms Encyclopedia of Energy*, Pages 449-463.

Eunkuk, S., Seungmin, L., Byeongho, H., Soogab, L., (2014). *Characteristics of turbine spacing in a wind farm using an optimal design process*. Renewable Energy, Volume 65, Pages 245-249.

European Wind Energy Association, (2009). *Wind at Work*. Wind energy and job creation in the EU.

Faninger, G., (2002). *Towards sustainable development in Austria: renewable energy contributions*. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change. Institute for Interdisciplinary Research and Continuing Education, University of Klagenfurt, Austria.

Francis F.C., (2011). *The Future of Energy II: Renewable Energy*. An Indispensable Truth How Fusion Power Can Save the Planet Springer Science+Business Media, 10.1007/978-1-4419-

7820-2_3. Department of Electrical Engineering, University of California at Los Angeles, Los Angeles, CA, USA.

Frano, B., Sergio U., (2010). *Securing Energy Supply at the Regional Level – The Case of Wind Farming in Germany : A Comparison of Two Case Studies from North Hesse and West Saxony*. NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security Energy Options Impact on Regional Security, Springer Science+Business Media 10.1007/978-90-481-9565-7_15.

Gaudiosi, G., (1994). *Offshore wind energy in the Mediterranean and other European Seas*. Renewable Energy, Volume 5, Issues 1–4, Pages 675-691.

Geibel, G., Koppel, J., Gunther, P., (2013). *Wind energy and environmental assessments-A hard look at two forerunners approaches: Germany and the United States*. Renewable energy 51, 71-78

Godfrey, C., (2003). *The sleeping dragon: Wind energy in the Asia-Pacific region*. Refocus, Volume 4, Issue 6, Pages 26-28,30,32-33.

Gregory D.J., Scott E.S., (2011). *Energy Development and Wildlife Conservation in Western North America*. Island Press, 10.5822/978-1-61091-022-4_8. Western Eco-Systems Technology, Cheyenne, Wyoming, USA. Ducks Unlimited, Bismarck, North Dakota, USA.

Haaren, R., Fthenakis, V., (2011). *GIS-based wind farm site selection using spatial multi-criteria analysis (SMCA): Evaluating the case for New York state*. Renewable and sustainable energy reviews 15, 3332-3340.

Hannele, H., Sami, T., (2004). *The effect of wind power on CO2 abatement in the Nordic Countries*. Energy Policy, Volume 32, Issue 14, Pages 1639-1652.

Hans, G.B., Thomas, P., Wolfgang, S., Hans-Peter. W., Ubbo, Witt., (1994). *Wake effects in a linear wind farm Original Research Article*. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Volume 51, Issue 3, Pages 303-318.

Himri, Y., Stambouli, A., Draoui, B., (2009). *Prospects of wind farm development in Algeria*. Desalination 293, 130-138.

Ian D.M., (1994). *The environmental benefits and implications of wind energy*. Renewable Energy, Volume 5, Issues 1–4, Pages 537-541.

Ivanova, L., Nadyozhina, E., (1998). *Wind farm deformation inside the wind farm*. Journal of wind engineering and industrial aerodynamics 74-76, 389-397.

Jacovides, C. P., Theophilou, C., Tymvios, F. S., (2002). *Wind statistics for coastal stations in Cyprus*. Theoretical and Applied Climatology, 72, 259 263 DOI 10.1007/s00704 002 0676 6.

James F.M., (2012). *Offshore Wind Energy Technology Trends, Challenges, and Risks*. Encyclopedia of Sustainability Science and Technology 10.1007/978-1-4419-0851-3_697. Department of Mechanical and Industrial Engineering, University of Massachusetts, 160 Governor's Drive, Amherst, MA 01003, USA.

James F.M., Jon G.M., (2004). *Development of wind energy systems for New England islands*. Renewable Energy, Volume 29, Issue 10, August 2004, Pages 1707-1720.

Jami H., (1988). Estimation of specific annual energy generation from wind in Antarctica. Solar & Wind Technology, Volume 6, Issue 1, 1989, Pages 91-95.

Jo, S., Dali Rani, N., Pete, S., (2014). *Wind farms on undegraded peatlands are unlikely to reduce future carbon emissions*. Energy Policy, Volume 66, Pages 585-591.

Joanne, K., Kun-Mo, L., (2013). 57. *Wind*. Handbook of Sustainable Engineering. Springer Science+Business Media Dordrecht, 10.1007/978-1-4020-8939-8_119. University Dzemal Bijedic of Mostar, Marsala Tita bb, 88 104 Mostar, Bosnia and Herzegovina.

John, O.T., (1995). *Assessing high wind energy penetration*. Renewable Energy, Volume 6, Issues 5–6, Pages 633-637.

John, S.G., Mark, G., (2013). *Socioeconomic impacts of wind farm development: a case study of Weatherford, Oklahoma*. Energy, Sustainability and Society. Greene and Giesken. licensee Springer, 10.1186/2192-0567-3-2.

Jørgen L., (1994). *New and important initiatives promoting the wind energy development in Denmark*. Renewable Energy, Volume 5, Issues 1–4, Pages 551-555.

Joselin, G., Herbert, S., Iniyan, D., (2014). *A review of technical issues on the development of wind farms*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 32, Pages 619-641

Juan, P.H., Joaquín, F., Jorge, L.P., Eduardo, B., (2004). Spanish method of visual impact evaluation in wind farms. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 8, Issue 5, Pages 483-491.

Jyoti P.P., (2002). *Baselines for Clean Development Mechanism Projects: The Marrakesh Accords and Beyond*. International Environmental Agreements. Law and Economics 3: 323–348, 2003.

Kaikwa, R.M., Uiso, C.B., (1989). *Survey of wind pattern and available wind power in Tanzania*. Solar & Wind Technology, Volume 6, Issue 6, 1989, Pages 729-732.

Kaldellis, J.K., (2004). *Investigation of Greek wind energy market time-evolution*. Energy Policy, Volume 32, Issue 7, Pages 865-879.

- Kaldellis, J.K., Garakis, K., Kapsali, M., (2012). *Noise impact assessment on the basis of onsite acoustic noise immission measurements for a representative wind farm*. Energy, Volume 41, Pages 306-314.
- Katsoulis, B.D., Metaxas D.A., (1992). *The wind energy potential of western Greece*. Solar Energy, Volume 49, Issue 6, Pages 463-476.
- Kim, J., Oh, J., Kang, K., Lee, J., (2013). *Site selection of offshore wind farms around the Korean Peninsula through economic evaluation*. Renewable energy 54, 189-195.
- King, E.A., Pilla, F., Mahon, J., (2012). *Assessing noise from wind farm developments in Ireland: A consideration of critical wind speeds and turbine choice*. Energy Policy, Volume 41, Pages 548-560.
- Kondili, E., Kaldellis J., (2012). *Environmental-Social Benefits/Impacts of Wind Power*. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, from Comprehensive Renewable Energy, Volume 2, Pages 503-539.
- Krokoszinski, H.-J., (2003). *Efficiency and effectiveness of wind farms—keys to cost optimized operation and maintenance*. Renewable Energy, Volume 28, Issue 14, Pages 2165-2178.
- Kusiak, A., Song, Z., (2010). *Design of wind farm layout for maximum wind energy capture*. Renewable energy 35, 685-694.
- Landberg, L., (1999). *Short-term prediction of the power production from wind farms*. Journal of wind engineering and industrial aerodynamics 80, 207-220.
- Lesny, K., Richwien, W., (2009). *Design, construction and installation of support structures for offshore wind energy systems*. Wind Energy Systems, Pages 479-518.
- Linde, H.A., (1994). *Photovoltaic/wind turbine - a comparative study for coastal areas*. Renewable Energy, Volume 5, Issues 1–4, Pages 634-636.
- Lindley, D. (1994). *The future for wind energy development in the U.K.; Prospects and problems*. Renewable Energy, Volume 5, Issues 1–4, Pages 44-57.
- Lipman, N.H., (1994). *Overview of wind/diesel systems*. Renewable Energy, Volume 5, Issues 1–4, Pages 595-617.
- Longatt, F., Wall, P., T., Terzija, V., (2012). *Wake effect in wind farm performance: Steady-state and dynamic behavior*. Renewable energy 39, 329-338.
- Maarten, W., (2012). *Wind Power : Basic Challenge Concerning Social Acceptance*. Encyclopedia of Sustainability Science and Technology. Springer Science+Business Media, 10.1007/978-1-4419-0851-3_88.

- Manfred, G., (1991). *Utilization of wind energy in urban areas — Chance or utopian dream?* Energy and Buildings, Volume 16, Issues 1–2, Pages 517-523.
- Manuela L., Guyonne, Janss, F.E., Miguel, F., (2004). *The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar.* Biodiversity & Conservation. 13:395–407. Department of Applied Biology, Estacion Biologica de Donana (CSIC), Av. M Luisa s/n, Pabellon de*Peru, E-41013 Seville, Spain.
- Manwell, J.F., Rogers, A.L., McGowan, J.G., Bailey, B.H., (2002). *An offshore wind resource assessment study for New England.* Renewable Energy, Volume 27, Issue 2, Pages 175-187.
- Marie-Lise, S., Aleksej Š., Thomas G., (2013). *Impact hypothesis for offshore wind farms: Explanatory models for species distribution at extremely exposed rocky areas.* Continental Shelf Research, In Press, Corrected Proof.
- Martin, K., Nickolas, J., Themelis, L., Bronicki, Y., Lennart S., Luis A.V., (2013). *Wind Power : Basic Challenge Concerning Social Acceptance.* Renewable Energy Systems. Springer Science+Business Media New York, 10.1007/978-1-4614-5820-3_88.
- Martin, K., Nickolas, J.T., Lucien, Y.B., Lennart S., Luis AV., (2013). *Meteorology and Wind Power.* Springer Science+Business Media, 0.1007/978-1-4614-5820-3_77. Wind Energy Division, Risø DTU National Laboratory for Sustainable Energy, Technical University of Denmark, Frederiksborgvej 399, 49, 4000 Roskilde, Denmark.
- Maryam, S., Rafael, W., Kathryn, J., (2013). *A distributed optimization framework for wind farms.* Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Volume 123, Part A, Pages 88-98.
- McWilliam, M., Kooten, G., Crawford, C., (2012). *A method for optimizing the location of wind farms.* Renewable energy 48, 287-290.
- Monique, H., Bert, V., Wim, T., (2004). *Assessment of the global and regional geographical, technical and economic potential of onshore wind energy.* Energy Economics, Volume 26, Issue 5, Pages 889-919.
- Musgrove P.J., (1987). *Wind energy conversion: Recent progress and future prospects.* Solar & Wind Technology, Volume 4, Issue 1, 1987, Pages 37-49.
- Nigim, H.H., Jabbar, G.A., (1989). *Aerodynamic testing of multi-bladed wind rotors at low reynolds numbers.* Solar & Wind Technology, Volume 6, Issue 2, 1989, Pages 143-148.
- Paris, A.F., Irene-Chrysovalanto, M., Marina, K., Neophytou, A., Lia-Paschalia, S., (2013). *Promotion of wind energy in isolated energy systems: the case of the Orites wind farm.* Focusing on Technology Research, Innovation, Demonstration, Insights and Policy Issues for Sustainable Technologies. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 10.1007/s10098-013-0642-2.

- Paul J.E., (1990). *Wind energy resource studies in New Zealand*. Solar & Wind Technology, Volume 7, Issue 1, 1990, Pages 9-14.
- Paul, G., (1991). *Wind energy comes of age California and Denmark*. Energy Policy, Volume 19, Issue 8, Pages 756-767.
- Paul, G., (1993). *Chapter 4 - Wind Energy: – experience from California and Denmark*. Renewable Energy, Pages 75-86.
- Pedro M.A., Bernardo, C.A., Estefania R., Hernâni D., (2014). *Implications of Wind Power Generation: Exposure to Wind Turbine Noise*. (2014). Social and Behavioral Sciences, Volume 109, Pages 390-395.
- Pookpant, S., Ongsakul, W., (2013). *Optimal placement of wind turbines within wind farm using binary particle swarm optimization with time-varying acceleration coefficients*. Renewable energy 55, 266-276.
- Qashou, M., El-Mulki, A., Jaradat, R.T., (1986). *Compilation and evaluation of solar and wind energy resources in Jordan*. Solar & Wind Technology, Volume 3, Issue 4, 1986, Pages 293-304.
- Qassem, Y., Ahmet, D., (2003). *Regional wind energy assessment technique with applications*. Energy Conversion and Management, Volume 44, Issue 9, Pages 1563-1574.
- QGIS, Version 2.2, (2013). GIS Editing Software. Quantum GIS Lisboa. Available at: <http://www.qgis.org/>. Last Accessed: 08 April 2014.
- Quraeshi S., (1987). *Costs and economics of wind turbine generators for electrical power production*. Solar & Wind Technology, Volume 4, Issue 1, 1987, Pages 55-58.
- Quraeshi, S., Pederson, B.M., Ali S., (1984). *Wind turbine generators: State-of-the-art*. Solar & Wind Technology, Volume 1, Issue 1, 1984, Pages 37-48.
- Refocus, (2002). *Footprints in the wind?: Environmental impacts of wind power development.*, Volume 3, Issue 5, Pages 30-33.
- Ricardo, G., José, Manuel, M., (2013). *8. Wind Power*. Lecture Notes in Energy Renewable Energies and CO2 2013 Cost Analysis, Environmental Impacts and Technological Trends- 2012 Edition. Springer-Verlag London, 10.1007/978-1-4471-4385-7_8.
- Robert, L.H., (2002). *Electric Power from Renewable Energy: Realities for Policy-Makers*. Journal of Fusion Energy, vol. 21, Nos. 3/4.

Rodriguez, A., Sorensen, P., Viedma, A., Donovan, M., Gomez, E., (2012). *Spectral coherence model for power fluctuations in a wind farm*. Journal of wind engineering and industrial aerodynamics 102, 14-21.

Saeed, Q., (1984). *Renewable energy—the key to a better future*. Solar & Wind Technology, Volume 1, Issue 1, 1984, Pages 25-35.

Sergio, C., Lingjuan, W., Calvin B., Parnell, J., Bryan W., (2008). *Particle size distribution of particulate matter emitted by agricultural operations*. Center for Agricultural Air Quality Engineering and Sciences. Biological and Agricultural. Engineering Department. Texas A&M University. College Station, TX

Simon, D., Mikael, H., Göran, W., (2012). *LCA FOR ENERGY SYSTEMS: A review of life cycle assessments on wind energy systems*. The International Journal of Life Cycle Assessment. Springer-Verlag, 10.1007/s11367-012-0397-8.

Søren V., (2004). *Chapter 13 - Wind Energy*. 2004 Survey of Energy Resources (Twentieth Edition), Pages 363-390.

Susanne, A., Walter, V., Pieter, G., (2004). *Implementation of wind energy in the Netherlands: the importance of the social–institutional setting*. Energy Policy, Volume 32, Issue 18, Pages 2049-2066.

Tabassum-Abbasi., M., Premalatha, T., Abbasi, S., (2014). *Wind energy: Increasing deployment, rising environmental concerns*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 31, Pages 270-288.

Thomas, A., Lennart, S., (2002). *An overview of wind energy-status 2002* Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 6, Issues 1–2, Pages 67-127.

Tolun, S., Menteş, S., Aslan, Z., Yükselen, M.A., (1995). *The wind energy potential of Gökçeada in the Northern Aegean Sea*. Renewable Energy, Volume 6, Issue 7, Pages 679-685.

Tong, K., (1998). *Technical and economic aspects of floating offshore wind farm*. Rodriguez, A., Sorensen, P., Viedma, A., Donovan, M., Gomez, E., (2012). *Spectral coherence model for power fluctuations in a wind farm*. Journal of wind engineering and industrial aerodynamics 74-76, 399-410.

Tripathy, S.C., Kalantar, M., Rao, N.D., (1993). *Dynamics and stability of a wind stand-alone power system*. Energy Conversion and Management, Volume 34, Issue 8, Pages 627-640.

Tsu-Ming, Y., Yu-Lang, H., (2014). *Factors in determining wind farm location: Integrating GQM, fuzzy DEMATEL, and ANP*. Renewable Energy, Volume 66, Pages 159-169.

UNIGEA, (2011). Ειδική Ορνιθολογική Μελέτη (ΕΟΜ) στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής αδειοδότησης του Α/Π Αετορράχη (Ν. Φλώρινας). UNIGEA ΑΙΟΚΙΚΗ 23 Ε.Π.Ε.

Urs S., Brandt, G., Tinggaard, S., (2004). *Fighting Windmills: The Coalition of Industrialists and Environmentalists in the Climate Change Issue*. International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics 4:327–337.

Vestas (2014). Products & Services. Available at: http://www.vestas.com/en/products_and_services Last Accessed: 30 April 2014.

Vladislav, A., Hans K., (2002). *An aggregate model of a grid-connected, large-scale, offshore wind farm for power stability investigations—importance of windmill mechanical system*. International Journal of Electrical Power & Energy Systems, Volume 24, Issue 9, Pages 709-717.

Vladislav, A., Hans, K., Arne, H. N., Jørgen, K.P., Niels, K.P., (2003). *Modelling and transient stability of large wind farms*. International Journal of Electrical Power & Energy Systems, Volume 25, Issue 2, Pages 123-144.

Vogiatzis, N., Kotti, K., Spanomitsios, S., Stoukides M., (2004). *Analysis of wind potential and characteristics in North Aegean, Greece*. Renewable Energy, Volume 29, Issue 7, Pages 1193-1208.

Volkery. A., Swavson. D., Jacob. K., Bregha. F and Pinter L. (2006) Coordination, Challenges, and Innovations in 19 National Sustainable Strategies. World Development Vol. 34, No. 12, pp. 2047-2063.

Wandera O., (1987). *Wind energy development in Kenya*. Solar & Wind Technology, Volume 4, Issue 3, 1987, Pages 291-303.

Wei-Yin, C., John, S., Toshio, S., Maximilian, L., (2012). *Integrated Systems to Reduce Global Warming*. Handbook of Climate Change Mitigation Springer Science+Business Media, 10.1007/978-1-4419-7991-9_50. Nordic Folkecenter for Renewable Energy, 7760 Hurup Thy, Denmark.

Wijk, A.J.M., Turkenburg, W.C., (1992). *Costs avoided by the use of wind energy in the Netherlands*. Electric Power Systems Research, Volume 23, Issue 3, Pages 201-216.

Wolde-Ghiorgis, W., (1988). *Wind energy survey in Ethiopia*. Solar & Wind Technology, Volume 5, Issue 4, 1988, Pages 341-351.

Yujun, L., Zeren, Z., Yong, Y., Yingyi, L., Hairong, C., Zheng, X., (2014). *Coordinated control of wind farm and VSC–HVDC system using capacitor energy and kinetic energy to improve*

inertia level of power systems. International Journal of Electrical Power & Energy Systems, Volume 59, Pages 79-92.

Γενικές Οδηγίες Για Την Ετοιμασία Μελέτης Εκτίμησης Επιπτώσεων Στο Περιβάλλον (ΜΕΕΠ) Από Διάφορα Έργα της Υπηρεσίας Περιβάλλοντος του Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων Και Περιβάλλοντος.

Γερακάρη, Κ., (2008). *Αξιολόγηση βιωσιμότητας εγκατεστημένου αιολικού πάρκου στην Κρήτη*. Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος. Πολυτεχνείο Κρήτης.

Ζορπάς, Α., (2011). *Μελέτες Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων*. Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος. Πολυτεχνική Σχολή. Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Κ.338/97 Προστασία άγριας πανίδας και χλωρίδας

Κ.842/2006/ΕΚ Υποχρεώσεις, ευθύνες χειριστών, παραγωγών, εισαγωγέων, εξαγωγέων φθοριούχων αερίων

Κ.Δ.Π 574/2002 Ο Περί της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα Νόμος της Κυπριακής Δημοκρατίας.

Κ.Δ.Π. 513-2002-περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών

Κ.Δ.Π. 535-2002-Βασικές απαιτήσεις (Εκπομπή θορύβου στο περιβάλλον από Εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους)

Κ.Δ.Π. 535-2003 Για τον Θόρυβο από εξοπλισμό για χρήση σε εξωτερικούς χώρους

ΚΔΠ 134/97 Οι περί Επιτροπών Ασφάλειας στην Εργασία Κανονισμοί

ΚΔΠ 172/2002 Οι περί Ασφάλειας και Υγείας (Ελάχιστες Προδιαγραφές για Προσωρινά ή Κινητά Εργοτάξια) Κανονισμοί

ΚΔΠ 174/2002 και ΚΔΠ 494/2004 Οι περί Ελάχιστων Προδιαγραφών Ασφάλειας και Υγείας στους Χώρους Εργασίας Κανονισμοί

ΚΔΠ 212/2000 Οι περί Ελαχίστων Προδιαγραφών για τη Σήμανση Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία Κανονισμοί

ΚΔΠ 315/81 και ΚΔΠ 84/83 Οι περί Ηλεκτρισμού εις Εργοστάσια Ειδικοί Κανονισμοί

ΚΔΠ 317/2006 Οι περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Προστασία από το Θόρυβο) Κανονισμοί

ΚΔΠ 444/2001 και ΚΔΠ 494/2004 Οι περί Ελαχίστων Προδιαγραφών Ασφάλειας και Υγείας Κανονισμοί

ΚΔΠ.111/2004 Απορρίψεις λυμάτων

ΚΔΠ.173/2002 Οι περί Διαχείρισης Θεμάτων Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία Κανονισμοί

ΚΔΠ.269/2005 Όροι απόρριψης αποβλήτων και σταθμοί επεξεργασίας

ΚΔΠ.420/2008 Διάταγμα βάσει 140(I)/2005

ΚΔΠ.535/2003 Θόρυβος από εξοπλισμό σε εξωτερικούς χώρους

ΚΔΠ.615/2007 Απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού και προϊόντα που καταναλώνουν ενέργεια

ΚΔΠ.772/2003 Έλεγχος ρύπανσης νερών

N.102(I)/2005 Στρατηγική εκτίμηση επιπτώσεων στο περιβάλλον

N.119(I)/2004- Για την Ελεύθερη Πρόσβαση του κοινού σε Πληροφορίες που σχετίζονται με θέματα Περιβάλλοντος.

N.122(I)/2003 εναρμόνιση με Οδηγία 96/92/ΕΟΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19ης Δεκεμβρίου του 1996.

N.122(I)/2003, N.230(I)/2004, N.143(I)/2005, N.173(I)/2006 και N.92(I)/2008. Περὶ Ρύθμισης της Αγοράς Ηλεκτρισμού Νόμοι του 2003 έως 2008.

N.131(I)/2006 τροποποίηση N.153(I)-2003

N.140(I)/2005 Ο Περί Εκτίμησης Των Επιπτώσεων Στο Περιβάλλον Από Ορισμένα Έργα Νόμος της Κυπριακής Δημοκρατίας.

N.152(I)/2003-Για την προστασία και Διαχείριση Αγριων Πτηνών και Θηραμάτων

N.153(I)/2003 Για την προστασία και Διαχείριση της Φύσης και της Άγριας ζωής

N.159(I)/2005 Συσκευασίες και απόβλητα

N.2008/50/ΕΚ Ποιότητα Ατμοσφαιρικού αέρα

N.215(I)/2002 Διαχείριση στερεών, επικίνδυνων αποβλήτων

N.224(I)/2004 Περί αξιολόγησης και Διαχείρισης Περιβαλλοντικού Θορύβου

N.31(I)-2006-Περί αξιολόγησης και Διαχείρισης του Περιβαλλοντικού Θορύβου (Τροποητικός) Νόμος.

N.57(I)/2001 Ο Περί Εκτίμησης Των Επιπτώσεων Στο Περιβάλλον Από Ορισμένα Έργα Νόμος της Κυπριακής Δημοκρατίας.

N.79/409/ΕΟΚ Οδηγία πουλιών

N.865/2006/ΕΚ Προστασία πανίδας και χλωρίδας, έλεγχος εμπορίου

N.89(I)/96 Ο περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία Νόμος

N.90/1972 Ο Περί Πολεοδομίας και Χωροταξίας Νόμος

N.92/43/ΕΟΚ Οδηγία Οικοτόπων

Στατιστική Υπηρεσία (2014). Πληθυσμός και Κοινωνικές Συνθήκες. Available at: http://www.cystat.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/populationcondition_22main_gr/populationcondition_22main_gr?OpenForm&sub=2&sel=2 Last Accessed: 25 April 2014

Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης (2014). Γεωλογία της Κύπρου. Available at: http://www.moa.gov.cy/moa/gsd/gsd.nsf/dmlIntroduction_gr/dmlIntroduction_gr?OpenDocument Last Accessed: 23 April 2014

Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης (2014). Χάρτες Σεισμικότητας. Available at: http://www.moa.gov.cy/moa/gsd/gsd.nsf/dmlmapsearch_gr/dmlmapsearch_gr?OpenDocument Last Accessed: 27 April 2014

Ταμείο Θήρας (2014). Χάρτες και Διατάγματα. Available at: http://www.moi.gov.cy/moi/wildlife/wildlife_new.nsf/web29_gr/web29_gr?OpenDocument Last Accessed: 20 May 2010

Τμήμα μετεωρολογίας (2014). Κλιματολογικοί χάρτες. Available at: http://www.moa.gov.cy/moa/ms/ms.nsf/DMLclimatological_gr/DMLclimatological_gr?OpenDocument Last Accessed: 27 April 2014

Τμήμα μετεωρολογίας (2014). Κλιματολογικοί χάρτες. Available at: http://www.moa.gov.cy/moa/ms/ms.nsf/DMLclimet_reports_gr/DMLclimet_reports_gr?opendocument Last Accessed: 27 April 2014

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Ερώτηση Α: Έχετε γνώσεις για τα Αιολικά Πάρκα, γνωρίζεται τα θετικά και αρνητικά τους;

Ερώτηση Β: Πιστεύεται ότι τα Αιολικά Πάρκα επηρεάζουν την αισθητική τοπίου;

Ερώτηση Γ: Οπτικά προτιμάτε ένα Αιολικό Πάρκο ή τους Πυλώνες Υψηλής Τάσης της ΑΗΚ;

Ερώτηση Δ: Είστε υπέρ ή κατά της εγκατάστασης αιολικών πάρκων;

A/A	ΟΝΟΜΑ	ΕΡΩΤ. Α	ΕΡΩΤ. Β	ΕΡΩΤ. Γ	ΕΡΩΤ. Δ
1	Φιλιώ Κοτσόνη	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
2	Κυριάκος Μιχαήλ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
3	Άκης Αντρέου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
4	Χριστιάνα Αντρέου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
5	Μαρία Κώστα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
6	Νίκος Κυριάκου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
7	Σάββας Κυριάκου	ΟΧΙ	ΝΑΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
8	Αντρονίκη Σοφοκλέους	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
9	Αντρέας Αλεξάντρου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
10	Σάββας Βασιλείου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
11	Μαργαρίτα βασιλείου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
12	Ελενα Σάββα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
13	Μαρία χρίστου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
14	Μυρτώ Νικολάου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
15	Νίκος Νικολάου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
16	Σάββας Σάββα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
17	Χρύσω Σάββα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
18	Σαββίνα Αλεξίου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
19	Χρίστος Χρίστου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
20	Δήμος Αλεξάντρου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
21	Στέλιος Χρυσοστόμου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
22	Βασος βασιλείου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
23	Νικόλας Αβραάμ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
24	Βασιλική Αβραάμ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
25	Κωνταντίνα Αβραάμ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
26	Στέλιος Νικολάου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
27	Σοφοκλής Σοφοκλέους	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
28	Χρίστος Ορφανίδης	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
29	Μαρία Λάμπρου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
30	Κώστας Κωνσταντίνου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
31	Χριστίνα Κωνσταντίνου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ

32	Μαριάννα Πετρίδου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
33	Νίκη Στυλιανού	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
34	Πέτρος Αγαπίου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
35	Νικόλας Ολυμπίου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
36	Αντρέας Αντρέου	ΟΧΙ	ΝΑΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
37	Μαρία Αντρέου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
38	Θεόδωρος Θεοδώρου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
39	Χρυστάλα Θεοδώρου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
40	Κατερίνα Ιωακείμ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
41	Χρυσούλα Ιακωβίδου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
42	Ιωάννης Παυλου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
43	Μαρία Παύλου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
44	Χρίστος Χρίστου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
45	Σαββίνα Χρίστου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
46	Κώστας Αντρέου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
47	Άγγελος Δημοσθένους	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
48	Κώστας Θεμιστοκλέους	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
49	Νίκος Αντωνίου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
50	Λοίζος Λοίζου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
51	Θεοχάρης Θεοχάρους	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
52	Αβράμης Αβραάμ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
53	Αντρέας Σάββα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
54	Μιχάλης Σάββα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
55	Αντρούλα Χρίστου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
56	Άντρεα Αντρέου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
57	Λουίζα Αντρέου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
58	Γαλάτια Κασάπη	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
59	Γεώργιος Γρηγορίου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
60	Φραγκίσκος Φραγκίσκου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
61	Ειρήνη Φραγκίσκου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
62	Νικόλας Ευαγγέλου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
63	Χρίστος Ευαγγέλου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
64	Μαρία Ονισειφόρου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
65	Κλεοπάτρα Μιχαήλ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
66	Μάκης Λεοντίου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
67	Μέρσια Ξενοφώντος	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
68	Ξενοφών Ξενοφώντος	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
69	Γεώργιος Ιακωβίδης	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
70	Πετρούλα Περίδου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
71	Άντρος Περίδου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
72	Ζήνα Διομήδου	ΟΧΙ	ΝΑΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
73	Ελένη Αντρονίκου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
74	Ρένα Κώστα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
75	Στέλα Χριστάκη	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
76	Δώρος Χριστάκη	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ

77	Τιμόθεος Τιμοθέου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
78	Ρέα Φυλακτού	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
79	Αντρος Στυλιανού	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
80	Στέλλα Στυλιανού	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
81	Αντρέας Αγαθοκλέους	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
82	Έλενα Λεάντρου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
83	Μέρσια Ψαρά	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
84	Δήμος Ευτυχίου	ΟΧΙ	ΝΑΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
85	Σάββας Διπλός	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
86	Φάνος Αγαθαγγέλου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
87	Χρυσόστομος Αχιλλέως	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
88	Παναγιώτης Κώστα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
89	Κώστας Κώστα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
90	Μάρω Χαραλάμπους	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
91	Χαράλαμπος Χαραλάμπους	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
92	Δέσπω Ιάσωνος	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
93	Δήμος Ρένου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
94	Ρένος Ρένου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
95	Λάμπρος Χρίστου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
96	Κατερίνα Ευθυβούλου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
97	Μαρίνα Αντρέου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
98	Φωτεινή Βρυώνη	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
99	Βάσο Μάρκου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ
100	Κωσταντίνα Κωνσταντίνου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Α.Π	ΥΠΕΡ