

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

3. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	1
3.1 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ	1
3.1.1 Κυρίως έργο (υποέργο Κρήτης)	1
3.1.1.1 Περιγραφή Αιολικών Πάρκων	1
3.1.1.2 Περιγραφή δικτύου διασύνδεσης ΑΣΠΗΕ	2
3.1.1.3 Συνοδά έργα οδοποιίας πρόσβασης	5
3.1.2 Υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης με ηπειρωτικό σύστημα	6
3.1.3 Διασύνδεση με το ηπειρωτικό σύστημα (υποέργο Αττικής)	7
3.2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	8
3.2.1 Φάση κατασκευής	8
3.2.1.1 Κατασκευή / ανέγερση Α/Γ	8
3.2.1.2 Περιγραφή εργασιών και σταδίων κατασκευής εναέριου και υπόγειου δικτύου Υ.Τ.	10
3.2.1.3 Περιγραφή εργασιών τοποθέτησης υποβρύχιου καλωδίου	10
3.2.2 Φάση λειτουργίας	11
3.3 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ, ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	12
3.3.1 Φάση κατασκευής	12
3.3.2 Φάση λειτουργίας	13
3.4 ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	13
3.4.1 Φάση κατασκευής	13
3.4.1.1 Πλεονάζοντα υλικά και στερεά απόβλητα	13
3.4.1.2 Παραγόμενα υγρά απόβλητα	14
3.4.2 Φάση λειτουργίας	15
3.4.2.1 Στερεά απόβλητα	15
3.4.2.2 Παραγόμενα υγρά απόβλητα	15
3.5 ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ, ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΙ ΗΜ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ	16
3.5.1 Φάση κατασκευής	16
3.5.1.1 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων	16
3.5.1.2 Εκπομπές αερίων ρύπων και σκόνης	17
3.5.1.3 Εκπομπές ΗΜ ακτινοβολίες	18
3.5.2 Φάση λειτουργίας	19
3.5.2.1 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων	19
3.5.2.2 Εκπομπές αερίων ρύπων και σκόνης	19
3.5.2.3 Εκπομπές ΗΜ ακτινοβολίες	20

3. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

3.1 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ

3.1.1 Κυρίως έργο (υποέργο Κρήτης)

3.1.1.1 Περιγραφή Αιολικών Πάρκων

Το κυρίως έργο (υποέργο Κρήτης) περιλαμβάνει **εικοσιπέντε (25) Α/Π** στους 4 νομούς του νησιού. Συνολικά και για τα είκοσιπέντε (25) πάρκα προβλέπεται η εγκατάσταση **286 Α/Γ**, τύπου VESTAS V90, ονομαστικής ισχύος 3 MW η κάθε μια, με διάμετρο ρότορα 90 m και ύψος πύργου 80 m. Τα 25 υπό μελέτη αιολικά πάρκα του προτεινόμενου έργου, προβλέπεται να παράγουν περίπου 2.272 GWh ετησίως

Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών ανεμογεννητριών του κάθε Α/Π θα είναι κατ' ελάχιστον ίση με 2,5 φορές τη διάμετρο $D_{Α/Γ}$ της πτερωτής της Α/Γ, ώστε να πληρούνται οι προδιαγραφές της κείμενης νομοθεσίας ($S_{min} = 2,5 \times D_{Α/Γ}$). Στην πράξη η απόσταση στις περισσότερες περιπτώσεις είναι μεγαλύτερη λόγω προσαρμογής στο ανάγλυφο της θέσης εγκατάστασης.

Πίνακας 3.1.1-1 Ονομασία Α/Π στην Κρήτη και Α/Γ που περιλαμβάνονται σε αυτά

Περιοχή (Ενότητα)	α/α Α/Π	ΑΙΟΛΙΚΟ ΠΑΡΚΟ	ΑΡ. Α/Γ	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	Αρ. Απόφασης Αδ. Παρ.ΡΑΕ
ΔΥΤΙΚΑ ΧΑΝΙΑ	1	ΜΟΝΟΠΡΙΝΟΣ-ΒΑΡΔΙΕΣ	10	Καντάνου-Σελίνου	197/2011
	2	ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΣ-ΣΕΛΑΔΑ	13	Καντάνου-Σελίνου	201/2011
	3	ΒΛΑΤΟΣ	13	Κισσάμου	199/2011
ΑΝΑΤΟΛΙΚΑ ΧΑΝΙΑ	4	ΑΝΕΜΟΚΕΦΑΛΑ	13	Σφακίων & Αποκορώνου	182/2011
	5	ΧΙΟΝΙΣΤΡΑ-ΚΕΦΑΛΑ	11	Σφακίων	188/2011
	6	ΑΧΛΑΔΕΣ	16	Σφακίων	198/2011
ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΡΕΘΥΜΝΟ	7	ΑΓΚΑΛΗ	10	Ρεθύμνου	203/2011
	8	ΣΩΡΟΣ	16	Ρεθύμνου & Αμαρίου	184/2011
	9	ΚΟΥΠΟΣ-ΦΕΓΓΑΣ	10	Ρεθύμνου	195/2011
	10	ΜΑΥΡΟΥ ΚΟΡΥΦΗ	9	Ρεθύμνου & Αμαρίου	178/2011
ΝΟΤΙΟ ΡΕΘΥΜΝΟ	11	ΑΓΡΙΜΟΚΕΦΑΛΑ	12	Ρεθύμνου & Αγίου Βασιλείου	200/2011
	12	ΚΟΥΡΟΥΠΑ	8	Αγίου Βασιλείου	190/2011
	13	ΠΡΑΣΟΚΕΦΑΛΑ	13	Αγίου Βασιλείου	186/2011
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	14	ΑΥΓΕΡΙΝΟΣ	7	Γόρτυνας, Ηρακλείου & Αρχανών-Αστερουσίων	202/2011
	15	ΜΟΝΟΔΕΝΔΡΙ	14	Ηρακλείου & Αρχανών-Αστερουσίων	189/2011
ΟΡΟΠΕΔΙΟ	16	ΜΟΥΤΣΟΥΝΑ	11	Μινιά Πεδιάδας, Βιάνου & Οροπεδίου Λασιθίου	194/2011
	17	ΣΑΡΑΚΗΝΟ	14	Μινιά Πεδιάδας & Οροπεδίου Λασιθίου	196/2011
ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΛΑΣΙΘΙ	18	ΚΛΗΡΟΣ - ΚΑΨΑΣ	15	Ιεράπετρας & Σητείας	185/2011
	19	ΑΦΕΝΤΗΣ	14	Ιεράπετρας	183/2011
ΝΟΤΙΟ	20	ΚΥΜΠΑΡΑ	7	Σητείας	180/2011

Περιοχή (Ενότητα)	α/α Α/Π	ΑΙΟΛΙΚΟ ΠΑΡΚΟ	ΑΡ. Α/Γ	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	Αρ. Απόφασης Αδ. Παρ.ΡΑΕ
ΛΑΣΙΘΙ	21	ΑΡΜΟΥΛΑ	7	Σητείας	179/2011
	22	ΑΓΡΙΔΟΜΟΥΡΙ	15	Σητείας	191/2011
	23	ΡΩΜΑΝΑΤΗ	8	Ιεράπετρας	177/2011
ΣΗΤΕΙΑ	24	ΧΑΡΑΚΑΣ	11	Σητείας	192/2011
	25	ΧΑΛΑΒΡΑ	9	Σητείας	181/2011
ΣΥΝΟΛΟ Α/Γ			286		

3.1.1.2 Περιγραφή δικτύου διασύνδεσης ΑΣΠΗΕ

Ηλεκτρικά, οι Α/Γ θα διασυνδέονται, διαδοχικά και κατά κλάδο, μέσω υπόγειων καλωδιώσεων μέσης τάσεως με τον κεντρικό πίνακα μέσης τάσης του κάθε Α/Π. Η διασύνδεση αυτή των Α/Γ αποτελεί το εσωτερικό δίκτυο μέσης τάσης. Ο πίνακας μέσης τάσης κάθε Α/Π, θα βρίσκεται μέσα σε οικίσκο ελέγχου. Στη συνέχεια, από τον πίνακα μέσης τάσης του Α/Π, μέσω υπόγειου δικτύου μέσης τάσης (εξωτερικό δίκτυο μέσης τάσης) διασυνδέεται το Α/Π με τον υποσταθμό ανύψωσης τάσης με σκοπό να διοχετευθεί η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια των Α/Γ μέσω δικτύου ΥΤ στο Σύστημα.

Τα προτεινόμενα έργα στη Ν. Κρήτη αφορούν την εγκατάσταση πολύ μεγάλης ισχύος σε μια εκτεταμένη γεωγραφική περιοχή, για αυτό το λόγο επιλέχθηκε ένας σχεδιασμός ο οποίος ομαδοποιεί την παραγόμενη ισχύ από τους Αιολικούς Σταθμούς Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΣΠΗΕ) σε εννέα συνολικά Υποσταθμούς 20/150kV.

Για τις ανάγκες του δικτύου διασύνδεσης θα κατασκευαστούν:

- **2 Σταθμοί Μετατροπής HVDC.** Οι Σταθμοί Μετατροπής HVDC 1000 MW block EP 150kV / ΣΡ 320kV θα εγκατασταθούν σε περιφραγμένο οικόπεδο ελάχιστης έκτασης 20 στρεμμάτων, αντίστοιχου τύπου με Υ/Σ ανύψωσης τάσης. Θα κατασκευαστούν ένας στη Σητεία Λασιθίου και ένας στην Κορακιά Ρεθύμνου
- **Υποσταθμοί Ανύψωσης Τάσης 20/150KV,** για τη σύνδεση των πάρκων με το σύστημα μεταφοράς. Οι 9 Υ/Σ θα εγκατασταθούν σε γήπεδα τα οποία έχουν κριθεί επαρκή ως προς τις διαστάσεις τους και την αγωγιμότητα του εδάφους και θα απαρτίζονται από τα τμήματα που παρατίθενται στη συνέχεια. Στον παρακάτω πίνακα 3.1.1-2 παρουσιάζονται οι νέοι Υ/Σ 20/150kV και το σύνολο της ισχύος τους.
 - **Κτίριο Ελέγχου:** Θα κατασκευαστεί ένα κτίριο ελέγχου συνολικού εμβαδού 250m² περίπου με δύο διαμερίσματα το καθένα με ανεξάρτητη είσοδο. Το ένα για τη στέγαση των πινάκων του παραγωγού και ένα για τη στέγαση των πινάκων της ΔΕΗ, με τους προβλεπόμενους σε αυτά χώρους για την εγκατάσταση των πινάκων μέσης τάσης (ΜΤ), του εξοπλισμού προστασίας,

ελέγχου, βοηθητικών διανομών κ.λ.π. Τα κτίρια και όλος ο εξοπλισμός που θα περιέχουν θα είναι συνδεδεμένα με το υπόγειο σύστημα γείωσης του υποσταθμού για την πλήρη ασφάλεια από τυχόν διαρροή ρεύματος.

- **Υπαίθριοι μετασχηματιστές 150/20kV:** Για την ανύψωση της τάσης από τα 20kV στα 150kV απαιτούνται μετασχηματιστές (ΜΣ) 150/20kV. Οι μετασχηματιστές θα είναι τύπου ελαίου, υπαίθριοι. Η ονομαστική τους ισχύς είναι 40/50MVA έκαστος ή 50/63 MVA και θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΔΕΗ και διεθνή πρότυπα IEC.
- **Δίκτυο εναέριων καλωδίων υψηλής τάσης.** Στον πίνακα 3.1.1-3 παρουσιάζονται τα επιμέρους τμήματ των ΓΜ υψηλής τάσης στην Κρήτη
- **Δίκτυο υπογείων καλωδίων μέσης τάσης:** Για την ηλεκτρολογική διασύνδεση των Α/Γ κατασκευάζεται εντός και εκτός του Α/Π υπόγειο δίκτυο από το οποίο θα οδεύσουν τα καλώδια Μέσης Τάσης (Μ.Τ.), τα καλώδια Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.) (για την τροφοδότηση φώτων αεροπλοΐας, κ.λπ.), τα καλώδια τηλεπικοινωνιών (οπτικές ίνες) και το δίκτυο γείωσης.
- **Χαλύβδινοι ιστοί διπλού κυκλώματος μεγάλων ανοιγμάτων ΓΜ 150KV:** Θα εγκατασταθούν οι τυποποιημένοι πυλώνες της ΔΕΗ Βαρέως τύπου, Σειρά 4.
- **Οικίσκοι ελέγχου (ΟΕ):** Προβλέπεται η κατασκευή εντός του γηπέδου εγκατάστασης κάθε Α/Π, ισόγειου Οικίσκου Ελέγχου (ΟΕ) εμβαδού 250 m² περίπου. Από αυτόν θα διεξάγεται ο έλεγχος και η προστασία των διατάξεων του Α/Π.

Πίνακας 3.1.1-2 Υ/Σ ανύψωσης τάσης 20/150kV

α/α Υ/Σ	Υποσταθμός Σύνδεσης	Συνολική Ισχύς (MW)	Συντεταγμένες	
			Χ	Ψ
1	ΧΑΝΙΑ 1	126	470490	3912685
2	ΧΑΝΙΑ 2	108	520575	3899760
3	ΡΕΘΥΜΝΟ 1	141	541090	3898785
4	ΡΕΘΥΜΝΟ 2	99	551155	3906725
5	ΗΡΑΚΛΕΙΟ 1	63	607710	3892435
6	ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2	75	626300	3889700
7	ΛΑΣΙΘΙ 1	141	679155	3890030
8	ΛΑΣΙΘΙ 2	87	694690	3880830
9	ΛΑΣΙΘΙ 3	114	698810	3888900

Πίνακας 3.1.1-3 Μήκη γραμμών μεταφοράς ΥΤ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΚΤΥΟΥ Υ.Τ	ΜΗΚΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ Υ.Τ. (Κm)
ΥΣ ΧΑΝΙΑ 2 - ΥΣ ΧΑΝΙΑ 1	64
ΥΣ ΧΑΝΙΑ 1 - ΥΣ ΡΕΘΥΜΝΟ 2	23
ΥΣ ΡΕΘΥΜΝΟ 2 - ΥΣ ΡΕΘΥΜΝΟ 1	13
ΥΣ ΡΕΘΥΜΝΟ 1 - ΣΤΑΘ. ΜΕΤΑΤΡ. DC/AC ΚΟΡΑΚΙΑΣ	24
ΣΤΑΘ. ΜΕΤΑΤΡ. DC/AC ΚΟΡΑΚΙΑΣ - ΗΡΑΚΛΕΙΟ 1	73
ΗΡΑΚΛΕΙΟ 1 - ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2	21,1
ΥΣ ΛΑΣΙΘΙ 2 - ΥΣ ΛΑΣΙΘΙ 1	14,5
ΥΣ ΛΑΣΙΘΙ 1 - ΣΤΑΘ. ΜΕΤΑΤΡ. DC/AC ΣΗΤΕΙΑΣ	22,5
ΥΣ ΛΑΣΙΘΙ 3 - ΣΗΜΕΙΟ ΕΝΩΣΗΣ ΚΟΙΝΗΣ ΟΔΕΥΣΗΣ	4,5
ΣΥΝΟΛΟ ΥΠΟΕΡΓΟΥ ΚΡΗΤΗΣ	259,6
ΣΗΤΕΙΑ - ΚΟΡΑΚΙΑ	127,5
ΚΟΡΑΚΙΑ – ΑΤΤΙΚΗ (ΜΕΓΑΡΑ)	323,2

Πίνακας 3.1.1-4 Συγκεντρωτικά μήκη καλωδίων Μ.Τ. Κρήτης

Α/Π (ΜW)	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ Μ.Τ. (Κm)	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ Μ.Τ. (m)
ΛΑΣΙΘΙ		
ΧΑΛΑΒΡΑ (27)	6,5	7.190
ΡΩΜΑΝΑΤΗ (24)	25	4.030
ΠΑΠΟΥΡΑ (45)	4	14.590
ΜΟΔΙ (33)	10	10.170
ΚΥΜΠΑΡΑ (21)	8	2.505
ΚΛΗΡΟΣ (48)	19	4.700
ΑΦΕΝΤΗΣ (42)	30	12.940
ΑΡΜΟΥΛΑ (21)	5,5	4.085
ΗΡΑΚΛΕΙΟ		
ΣΑΡΑΚΗΝΟΥ (42)	10	9.870
ΜΟΥΤΣΟΥΝΑ (33)	6,37	3.680
ΜΟΝΟΔΕΝΔΡΙ (42)	17,8	4.910
ΑΥΓΕΡΙΝΟΣ (21)	15	2.575
ΧΑΝΙΑ		
ΜΟΝΟΠΡΙΝΟΣ (30)	26,5	3.195
ΒΛΑΤΟΣ (39)	11	9.010
ΑΧΛΑΔΕΣ (48)	8	18.120
ΑΝΕΜΟΚΕΦΑΛΑ (39)	10,5	14.540
ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΣ (39)	40,5	6.735
ΧΙΟΝΙΣΤΡΑ (33)	6,7	9.630

ΡΕΘΥΜΝΟ		
ΜΑΥΡΟΥ ΚΟΡΥΦΗ (27)	9,52	4.885
ΑΓΚΑΛΗ (30)	7	4.275
ΑΓΡΙΜΟΚΕΦΑΛΑ (36)	6,1	6.740
ΓΚΑΡΓΚΑΝΗ (48)	2,4	8.725
ΚΟΡΦΕΣ (39)	7,6	9.055
ΚΟΥΠΟΣ ΦΕΓΓΑΣ (30)	6,4	5.140
ΚΟΥΡΟΥΠΑ (24)	21	2.525
ΣΥΝΟΛΟ	299,9 + 20,5	183.825
Σημείωση : Η διασύνδεση των Α/Π ΚΥΜΠΑΡΑ, ΑΡΜΟΥΛΑ και ΑΓΚΑΛΗ θα πραγματοποιηθεί με ΕΝΑΕΡΙΟ δίκτυο καλωδίων και τα αντίστοιχα μήκη σημειώνονται με κόκκινο χρώμα		

3.1.1.3 Συνοδά έργα οδοποιίας πρόσβασης

Για την πρόσβαση στους ευρύτερους χώρους εγκατάστασης των Α/Π θα χρησιμοποιηθεί το υπάρχον οδικό δίκτυο της Κρήτης, ενώ θα διανοιχθούν νέοι δρόμοι όπου αυτό απαιτηθεί. Σημειώνεται ότι σε ορισμένα σημεία του υπάρχοντος επαρχιακού οδικού δικτύου, ίσως απαιτηθεί να γίνουν σημειακές επεμβάσεις για την βελτίωσή του (διαπλάτυνση κάποιων σημείων –ιδιαίτερα στροφών- και βελτίωση της ποιότητας του οδοστρώματος).

Η επιλογή των χαράξεων βασίστηκε αφενός στο υπάρχον επαρχιακό, αγροτικό και δασικό οδικό δίκτυο για τον καθορισμό των εισόδων στο πολύγωνο εγκατάστασης του πάρκου και αφετέρου στην μορφολογία του εδάφους, ώστε να ακολουθεί το ανάγλυφο με μικτή διατομή, ούτως ώστε να αποφεύγονται μεγάλες παρεμβάσεις στο έδαφος. Τέλος, οι κύριες χαράξεις επιδιώχθηκε να είναι τεταμένες και παράλληλες προς τη πολυγωνική γραμμή που ενώνει τις ανεμογεννήτριες (Α/Γ) και να διέρχονται όσο το δυνατόν πιο κοντά σ' αυτές με προφανές όφελος για την συντόμευση των διαδρομών και την διάταξη των αγωγών μεταφοράς του παραγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος προς τον Οικίσκο Ελέγχου (ΟΕ).

Για το σύνολο των 25 Α/Π θα διανοιχτούν περίπου 200km νέας οδοποιίας ενώ θα βελτιωθούν περίπου 49km.

Οι δρόμοι έχουν μελετηθεί σε αυτό το στάδιο με ταχύτητα μελέτης 20 km/h και ταυτόχρονα πληρούν τις προϋποθέσεις του Υπουργείου Γεωργίας για τη διάνοξη δασικών δρόμων Γ' κατηγορίας. Επίσης κατά το σχεδιασμό ελήφθησαν υπ όψιν οι προδιαγραφές - τεχνικές απαιτήσεις μεταφοράς των στοιχείων των Α/Γ και των πυλώνων στο χώρο τοποθέτησής τους.

Έτσι επελέγησαν τα εξής γεωμετρικά χαρακτηριστικά:

- Μέγιστη κατά μήκος κλίση 12%.
- Πλάτος καταστρώματος 5,00 m.
- Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 20,00 m.
- Κλίσεις πρανών: Γ/Η από 1:1 μέχρι 1:3 & βραχώδη από 1:5 μέχρι 1:10.
- Τάφροι τουλάχιστον κατά το ήμισυ της διαδρομής της οδού.

3.1.2 Υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης με ηπειρωτικό σύστημα

Η μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας παρουσιάζει περισσότερα πλεονεκτήματα όταν αυτή πραγματοποιείται σε μεγάλες τάσεις και με συνεχές ρεύμα. Αυτά συνοψίζονται σε μεγαλύτερη ικανότητα μεταφοράς ισχύος σε συνδυασμό με λιγότερες απώλειες. Για το λόγο αυτό επιλέχθηκε να συγκεντρωθεί η παραγόμενη ισχύς από τους ΑΣΠΗΕ της ανατολικής Κρήτης και συγκεκριμένα από τους Υ/Σ 20/150kV του Ν. Λασιθίου σε έναν Υ/Σ ζεύξης (Σταθμό Μετατροπής AC/DC) στην ευρύτερη περιοχή της Σητείας, όπου θα μετατρέπεται η εναλλασσόμενη τάση 150kV σε συνεχή \pm DC320kV. Η ισχύς εν συνεχεία θα μεταφέρεται με υποβρύχιο καλώδιο κατά μήκος της παραλιακής ακτογραμμής του νησιού προς τα δυτικά μέχρι το νέο Σταθμό Μετατροπής AC/DC της Κορακιάς.

Σκοπός της διασύνδεσης είναι η συνολική παραγόμενη ενέργεια του νησιού να μεταφερθεί στο ΕΔΣΜ το οποίο βρίσκεται στην ηπειρωτική Ελλάδα. Για το λόγο αυτό από το Σταθμό Μετατροπής AC/DC της Κορακιάς θα ποντιστούν εκ νέου υποβρύχια καλώδια τα οποία θα οδεύουν προς την Ηπειρωτική Ελλάδα.

ΤΜΗΜΑ ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ Υ.Τ	ΜΗΚΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ Υ.Τ. (Km)
ΣΗΤΕΙΑ - ΚΟΡΑΚΙΑ	127,5
ΚΟΡΑΚΙΑ – ΑΤΤΙΚΗ (ΜΕΓΑΡΑ)	323,2
ΣΥΝΟΛΟ ΥΠΟΕΡΓΟΥ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	450,7

3.1.3 Διασύνδεση με το ηπειρωτικό σύστημα (υποέργο Αττικής)

Η διασύνδεση των Α/Π της Κρήτης με το ηπειρωτικό σύστημα μεταφοράς ενέργειας πραγματοποιείται σε εγκαταστάσεις του συστήματος μεταφοράς που βρίσκονται ήδη σε λειτουργία στην Αττική και συγκεκριμένα στο ΚΥΤ Αχαρνών.

Τα έργα επί της Αττικής συμπεριλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Προσאיγιάλωση των υποβρυχίων καλωδίων $\pm DC$ 320kV πλησίον της πόλης των Μεγάρων του Ν. Αττικής. Στο σημείο προσέγγισης στην ξηρά θα γίνει ταφή των καλωδίων σε κατάλληλο βάθος και θα πραγματοποιηθούν οι σύνδεσμοι με υπόγεια Γ.Μ σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές και τις προδιαγραφές της ΔΕΗ. Μετά το πέρας των εργασιών, θα υπάρχει πλήρης αποκατάσταση του σημείου αυτού και του αιγιαλού.
- Εγκατάσταση και όλες τις συναφείς εργασίες αποκατάστασης, υπόγειων καλωδίων $\pm DC$ 320kV ισχύος 1.100MW, επί της Αττικής, εκτιμώμενου μήκους κάποιων δεκάδων μέτρων από το ως άνω σημείο προσαιγιάλωσης μέχρι τον πρώτο πυλώνα όπου θα πραγματοποιηθεί ανύψωση των υπογείων κυκλωμάτων σε εναέρια Γραμμή Μεταφοράς Συνεχούς Ρεύματος.
- Κατασκευή εναέριας Γραμμής Μεταφοράς (Γ.Μ.) συνεχούς ρεύματος $\pm DC$ 320kV εκτιμώμενου μήκους περίπου 34 Km επί της Αττικής. Οι εναέριοι αγωγοί κατασκευάζονται με σύρματα από σκληρό αλουμίνιο με γαλβανισμένη χαλύβδινη ψυχή για λόγους μηχανικής ενίσχυσης.
- Κατασκευή Σταθμού Μετατροπής DC/AC ισχύος 1.000MW, σε απόσταση περίπου 5km βόρεια της πόλης του «Ασπρόπυργου» όπου θα εισέρχεται η παραπάνω εναέρια Γ.Μ. και η συνολική μεταφερόμενη ενέργεια θα μετατρέπεται από $\pm DC$ 320kV σε AC 400kV.
- Σύνδεση, εγκατάσταση και όλες τις συναφείς εργασίες αποκατάστασης υπόγειων καλωδίων ΥΥΤ 400kV AC, από τον τερματικό πυλώνα της παραπάνω Γ.Μ. ΥΥΤ 2B'Β' 400kV AC μέχρι και την είσοδο στο ΚΥΤ ΑΧΑΡΝΩΝ. Η χάραξη της όδευσης του υπόγειου δικτύου θα πραγματοποιηθεί ως επί το πλείστον κατά μήκος του οδικού δικτύου και το εκτιμώμενο μήκος είναι περίπου 3,2 km.

3.2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

3.2.1 Φάση κατασκευής

3.2.1.1 Κατασκευή / ανέγερση Α/Γ

Για την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών απαιτείται διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου γύρω από τη θέση εγκατάστασης κάθε μηχανής. Για το σκοπό αυτό, για κάθε Α/Γ διαμορφώνεται ισόπεδο πλάτωμα έκτασης 2.000 έως 2.500 m² (40 x 50 m έως 50 x 50 m)

Εκτιμάται ότι η περιοχή επέμβασης είναι περίπου 2,5 στρέμματα για κάθε ανεμογεννήτρια και ο όγκος των υλικών εκσκαφής που θα προκύψει θα είναι κατά μέσο όρο 2,500 m³ για κάθε Α/Γ. Τα υλικά εκσκαφής θα επαναχρησιμοποιηθούν σχεδόν καθ' ολοκληρίαν με τη μορφή επιχωμάτων για τη διαμόρφωση του αναγκαίου πλατώματος.

Θεμελιώσεις Α/Γ

Με κέντρα τα σημεία εγκατάστασης των Α/Γ θα γίνουν οι εκσκαφές των θεμελίων. Ο όγκος των θεμελίων είναι περίπου 350 m³. Τα θεμέλια θα είναι κυλινδρικά.

Η κατασκευή των θεμελίων των Α/Γ, συνοπτικά περιλαμβάνει κατά σειρά τις εξής εργασίες:

- Εκσκαφή βάσεων.
- Εγκατάσταση θεμελιακής γειώσεως.
- Διάστρωση σκυροδέματος καθαρότητας C12/15.
- Κατασκευή μεταλότυπου θεμελίου.
- Τοποθέτηση του οπλισμού του πέλδου και τοποθέτηση / ευθυγράμμιση του κλωβού αγκυρώσεως της ανεμογεννήτριας.
- Τοποθέτηση σωληνώσεων για την διέλευση των καλωδίων Μ.Τ.
- Σκυροδέτηση πέλδου με σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30.
- Βαφή άνω επιφάνειας θεμελίου.
- Επιχωμάτωση.

Η απαιτούμενη εκσκαφή για τη θεμελίωση είναι περίπου 400 m³ ανά ανεμογεννήτρια. Η εκσκαφή είναι κυλινδρική διαμέτρου περίπου 1 m μεγαλύτερη από τη διάμετρο βάσης του θεμελίου. Η εκσκαφή θα γίνει με μηχανικά μέσα. Τα προϊόντα εκσκαφής χρησιμοποιούνται εν μέρει για την επιχωμάτωση του θεμελίου και εν μέρει για τη διαμόρφωση της πλατείας.

Εργασίες ανέγερσης Α/Γ

Τα κύρια προς ανέγερση μέρη μιας Α/Γ είναι:

- Χαλύβδινος κωνικός πυλώνας αποτελούμενος συνήθως από 2 έως 3 επιμέρους τεμάχια.
- Άτρακτος (nacelle).
- Πτερωτή, αποτελείται από την πλήμνη επί της οποίας συνδέονται τα τρία (3) πτερύγια.

Στο χώρο εγκατάστασης θα έχουν νωρίτερα πραγματοποιηθεί όλες οι απαραίτητες προετοιμασίες (διαμόρφωση χώρου, κατασκευή θεμελίου, χωματουργικές εργασίες), αλλά και η απαραίτητη προετοιμασία του βοηθητικού υλικού, ώστε η ανέγερση να ξεκινήσει αμέσως με την σταδιακή προσέλευση του εξοπλισμού στον χώρο. Η διαδικασία ανέγερσης αποτελείται κατά σειρά από τα εξής στάδια:

- Εναπόθεση του κελύφους πλησίον της θεμελιώσεως.
- Ανέγερση πρώτου τμήματος (βάσεως) του πυλώνα.
- Προετοιμασία και ανέγερση του δεύτερου και εν συνεχεία τρίτου τμήματος κάθε πυλώνα.
- Ανέγερση - σύνδεση της ατράκτου.
- Ανέγερση - τοποθέτηση της πλήμνης επί της ατράκτου.
- Ανέγερση και σύνδεση εκάστου πτερυγίου επί της πλήμνης.

3.2.1.2 Περιγραφή εργασιών και σταδίων κατασκευής εναέριου και υπόγειου δικτύου Υ.Τ.

Εναέριο δίκτυο Υ.Τ.

Οι φάσεις κατασκευής του εναερίου δικτύου είναι τέσσερις:

- Κατασκευή θεμελιώσεων
- Ανέγερση πύργων
- Ενσυρμάτωση της γραμμής
- Κατασκευή Υ/Σ.

Υπόγειο δίκτυο Υ.Τ.

Στον χώρο αιγιαλού – παραλίας κατασκευάζονται οι σύνδεσμοι υποβρυχίων – υπογείων καλωδίων σε σκάμμα βάθους περίπου 2 μέτρων. Για τη συναρμολόγησή τους απαιτείται χώρος 5 X 10 μέτρα περίπου. Κατασκευάζεται υπόστρωμα από οπλισμένο σκυρόδεμα επί του οποίου τοποθετούνται οι συναρμολογημένοι σύνδεσμοι και στη συνέχεια το χαντάκι καλύπτεται με άμμο, αμμοχάλικο και υλικά εκσκαφής ώστε να επανέλθει στην πρότερη κατάσταση. Τέλος στην επιφάνεια του εδάφους στα 4 άκρα του σκάμματος τοποθετούνται ενδεικτικά τιμμεντένια κολωνάκια, για σήμανση της περιοχής όπου βρίσκονται οι σύνδεσμοι.

Στη συνέχεια τα υπόγεια καλώδια θα οδεύσουν μέσω δημοτικών ή αγροτικών οδών προς το σημείο σύνδεσης ή εναεριοποίησης της γραμμής μέχρι και το ΚΥΤ τελικής σύνδεσης με το Σύστημα.

3.2.1.3 Περιγραφή εργασιών τοποθέτησης υποβρύχιου καλωδίου

Η εγκατάσταση του καλωδίου μπορεί να περιλαμβάνει τα ακόλουθα :

- Έρευνα διαδρομής
- Υπολογισμό των εφελκυστικών δυνάμεων
- Σχέδια εγκατάστασης
- Καλώδιο για τα πλοία
- Λιμενικά έργα
- Ταφή του καλωδίου
- Εξοπλισμό του καλωδίου έλξης

- Κεκλιμένες γεωτρήσεις στην ξηρά
- Τεστ μετά την εγκατάσταση

Η εγκατάσταση τους γίνεται χρησιμοποιώντας εξειδικευμένα καλωδιακά πλοία πόντισης υποβρύχιων καλωδίων, τα οποία διαθέτουν υψηλής ακρίβειας συστήματα ναυσιπλοΐας και πόντισης προκειμένου να εξασφαλίζεται η τοποθέτηση του καλωδίου επί της επιφανείας του βυθού με απόλυτη ακρίβεια, σύμφωνα με την σχετική μελέτη.

Πριν εναποτεθεί το καλώδιο, διεξάγεται μια λεπτομερής μελέτη της όδευσης που θα ακολουθήσει, εξετάζονται τα βάθη, οι κλίσεις, τα είδη των ιζημάτων, διάφορες άλλες δραστηριότητες και εμπόδια που αφορούν στον βυθό. Εκτός της μελετητικής εργασίας, προτείνεται η προσέγγιση των ψαράδων προκειμένου να αναγνωριστούν και να επισημανθούν οι περιοχές ψαρέματος, ώστε να αποφευχθεί η διέλευση του καλωδίου από αυτές κατά το δυνατόν. Τέλος, η βέλτιστη όδευση είναι παράλληλη προς τις ισοβαθείς καμπύλες.

3.2.2 Φάση λειτουργίας

Η λειτουργία ενός Α/Π περιλαμβάνει την δημιουργία τάσης και παραγωγής ρεύματος από την δύναμη του ανέμου, την μεταφορά, ανύψωση και ενδεχομένως την μετατροπή (εναλλασσόμενο-συνεχές) της τάσης με ηλεκτρικά δίκτυα και μετασχηματιστές και τελικά την σύνδεση του Α/Π με το δίκτυο της ΔΕΗ. Η συνοπτική περιγραφή των σταδίων παραγωγής ρεύματος από μια ανεμογεννήτρια είναι:

1. Ο άνεμος φυσάει προς τα πτερύγια της Α/Γ και κάνει το στροφείο να κινείται.
2. Η κίνηση μεταφέρει την ενέργεια στο κιβώτιο
3. Το κιβώτιο είναι εφοδιασμένο με σύστημα μετάδοσης που προσαρμόζει την ταχύτητα δρομέα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του.
4. Η γεννήτρια μετατρέπει την περιστροφική ενέργεια σε ηλεκτρική ενέργεια με τη βοήθεια των μαγνητικών πεδίων
5. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από την γεννήτρια περνά σε ένα μετασχηματιστή που μετατρέπει τη χαμηλή τάση που παράγεται σε υψηλότερη κατάλληλη για το δίκτυο μεταφοράς.

Επειδή η συχνότητα της τάσης που παράγει η Α/Γ εξαρτάται από την ταχύτητα του ανέμου, υπάρχουν μηχανισμοί οι οποίοι διασφαλίζουν ότι η συχνότητα αυτή θα είναι ίδια με αυτή του δικτύου σύνδεσης, ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα στο δίκτυο.

Στο συγκεκριμένο έργο, τα 25 συνολικά Α/Π συνδέονται κατά ομάδες μέσω δικτύου ΜΤ με υποσταθμούς ανύψωσης τάσης. Τα Α/Π του Ν. Λασιθίου λόγω της απόστασης και της μορφολογίας του εδάφους, συνδέονται με ξεχωριστό δίκτυο ΥΤ από κάθε υποσταθμό ανύψωσης, με τον σταθμό μετατροπής AC/DC Σητείας. Από εκεί με υποβρύχιο καλώδιο μεταφέρεται η τάση στον σταθμό μετατροπής AC/DC Κορακιάς Ρεθύμνου. Σε αυτό το ΣΜ καταλήγει και το δίκτυο ΥΤ από τους υπόλοιπους Υ/Σ ανύψωσης των άλλων Α/Π. Όλη η παραγόμενη τάση από τα 25 Α/Π μεταφέρεται από τον ΣΜ Κορακιάς με υποβρύχιο καλώδιο μέχρι τον σταθμό μετατροπής στα Μέγαρα Αττικής και από εκεί καταλήγει στο Κέντρο Υπερυψηλής Τάσης Αχαρνών και διαχειρίζεται πλέον από το δίκτυο της ΔΕΗ.

3.3 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ, ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

3.3.1 Φάση κατασκευής

Για την κατασκευή των 25 Α/Π θα απαιτηθούν 286 Α/Γ. Οι Α/Γ θα είναι τύπου VESTAS V90, ονομαστικής ισχύος 3 MW η κάθε μια, με διάμετρο ρότορα 90 m και ύψος πύργου 80 m.

Για την θεμελίωση της κάθε Α/Γ θα απαιτηθούν 350m³ σκυροδέματος και επομένως συνολικά 286*350=100.100m³ σκυροδέματος.

Για την διάνοιξη των νέων οδών πρόσβασης στα Α/Π θα απαιτηθούν (0,1+0,1)×5,0×200.271 = 200.271 m³ θραυστού υλικού. Το υλικό αυτό μπορεί να προέρχεται και από την αξιοποίηση των εκχωμάτων, εφόσον το υλικό είναι κατάλληλο, διαφορετικά θα καλυφθεί από τα ενεργά λατομεία αδρανών.

Για τον εγκιβωτισμό των υπόγειων γραμμών ΜΤ θα απαιτηθούν 0,5×1,0×L = 0,5m³ άμμου ανά μέτρο μήκους υπόγειας γραμμής.

Για τον εγκιβωτισμό των υπόγειων γραμμών ΥΤ θα απαιτηθούν 0,5×1,2×L = 0,6m³ άμμου και 0,9×1,2×L = 1,08m³ θραυστού υλικού ανά μέτρο μήκους καλωδίων. Η άμμος θα προέρχεται από τα ενεργά λατομεία αδρανών που υπάρχουν σε όλους του νομούς της Κρήτης, ενώ το θραυστό υλικό μπορεί να προέρχεται και από την αξιοποίηση των εκχωμάτων, εφόσον το υλικό είναι κατάλληλο.

3.3.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας δεν απαιτείται η χρήση πρώτων υλών, νερού και ενέργειας. Ενέργεια θα παράγεται από τα Α/Π, παρά θα καταναλώνεται. Η μόνη χρήση υλικών κατά τη λειτουργία των Α/Π, αφορά στα υλικά συντήρησης των Α/Γ, οι ποσότητες των οποίων δεν μπορούν να εκτιμηθούν, αλλά είναι μικρές και η χρήση τους γίνεται σε αραιά χρονικά διαστήματα.

3.4 ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

3.4.1 Φάση κατασκευής

3.4.1.1 Πλεονάζοντα υλικά και στερεά απόβλητα

Οι εργασίες κατασκευής και λειτουργίας των Α/Γ, του δικτύου διασύνδεσης και των συνοδών έργων οδοποιίας του προτεινόμενου έργου στο νησί της Κρήτης, καθώς και των σχετικών έργων διασύνδεσης στην ηπειρωτική χώρα πρόκειται να έχουν ως αποτέλεσμα την παραγωγή των παρακάτω κύριων κατηγοριών στερεών αποβλήτων:

- **Απόβλητα από τις εργασίες κατασκευής:** Τα απόβλητα αυτά περιλαμβάνουν κυρίως αδρανή στοιχεία, τα οποία είναι μη επικίνδυνα απόβλητα που δεν υφίστανται καμία σημαντική φυσική, χημική ή βιολογική μετατροπή. Τα απόβλητα (ΑΕΕΚ) θα περιλαμβάνουν κυρίως:
 - α. **Υλικά Εκσκαφών:** Τα υλικά αυτά μπορεί να είναι μητρικά χρώματα εκσκαφών, άμμος, χαλίκι, πέτρες, άργιλος και οποιαδήποτε άλλα υλικά που μπορεί να προκύψουν από εκσκαφές. Σύμφωνα με μια πρώτη εκτίμηση, από τις χωματουργικές εργασίες στην Κρήτη προκύπτει αρχική περίσσεια 10.795 m^3 χωματισμών, η οποία πρόκειται στο σύνολο της να αξιοποιηθεί εντός του έργου για διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου στα κτίρια ελέγχου και τους υποσταθμούς καθώς και τα Α/Π. Για το υποέργο της Αθήνας εκτιμάται ότι θα προκύψει αρχική περίσσεια 8.670 m^3 χωματισμών. Αυτή η περίσσεια θα επιδιωχθεί να αξιοποιηθεί εντός του έργου.
 - β. **Υλικά Οδοποιίας:** Τα υλικά αυτά μπορεί να είναι ασφαλτος και οποιαδήποτε άλλα υλικά οδοστρώματος, υλικά βάσεων και υποβάσεων, δηλαδή χαλίκι, άμμος, σκύρα και γενικά υλικά που προκύπτουν από τις εργασίες κατασκευής του οδικού δικτύου πρόσβασης στα Α/Π, καθώς και από εργασίες επισκευής και υπόγειας τοποθέτησης καλωδίων κατά μήκος του υπάρχοντος οδικού δικτύου. Ο συνολικός όγκος χωματισμών που θα προκύψει ως περίσσεια από

την διάνοιξη και βελτίωση οδών πρόσβασης στα 25 Α/Π είναι **568.445 m³**. Το σύνολο των χωματισμών που θα προκύψουν ως περίσσεια, θα μεταφερθεί και θα αξιοποιηθεί εντός των αντίστοιχων Α/Π για διαμόρφωση των πλατειών, αλλά και για τοπικές βελτιώσεις στο παρακείμενο οδικό δίκτυο.

- γ. **Απόβλητα από Εργοτάξια:** Τα απόβλητα αυτά μπορεί να είναι ξύλο, πλαστικό, χαρτί, γυαλί, μέταλλα, καλώδια, χρώματα, βερνίκια, στοιχεία επικαλύψεων προσόψεων, κόλλες και γενικά όλα τα υλικά που προέρχονται από τη λειτουργία εργοταξίων κατασκευής, κατεδάφισης, επισκευής, ενίσχυσης, προσθήκης, επέκτασης και ανακαίνισης

Πέρα από τα εκχώματα, κατά τη φάση κατασκευής θα προκύψουν στερεά απόβλητα κατασκευής και απορρίματα από τα εργοτάξια. Αυτά θα είναι 2 τύπων: απόβλητα που είναι αστικού τύπου και απόβλητα από τις συσκευασίες των υλικών κατασκευής ή ακόμη και περίσσεια υλικών κατασκευής. Τα απόβλητα αυτά μπορούν σε ένα βαθμό να επαναχρησιμοποιηθούν με κάποιο τρόπο στο έργο και ορισμένα από αυτά μπορούν να ανακυκλωθούν.

3.4.1.2 Παραγόμενα υγρά απόβλητα

Μια πηγή υγρών αποβλήτων κατά την κατασκευή, είναι τα υγρά ή ύφυγρα υπολείμματα σκυροδέματος μέσα στις μπετονιέρες σκυροδέτησης που δεν πρέπει να διατίθενται απ' ευθείας στο περιβάλλον, αφού προκαλούν ρύπανση στα νερά με το υψηλό pH που διαθέτουν και τα αιωρούμενα στερεά. Τα υπολείμματα αυτά πρέπει να διατίθενται στα εργοτάξια παραγωγής σκυροδέματος ώστε να διαχειρίζονται κατάλληλα. Ακόμη υγρά απόβλητα παράγονται από την πλύση των μηχανημάτων κατασκευής, η οποία θα πρέπει να γίνεται σε ελεγχόμενους χώρους, ή σε συνεργεία.

Υγρά απόβλητα μπορεί να παραχθούν μετά από ατύχημα κατά την κατασκευή ή κακή διαχείριση υγρών αποβλήτων του εργοταξίου, όπως λάδια μηχανημάτων. Αυτό όμως είναι κάτι που αντιμετωπίζεται με τη λήψη κατάλληλων μέτρων, όπως σωστή συντήρηση των μηχανημάτων και διαχείριση των χρησιμοποιημένων λιπαντικών σύμφωνα με τη νομοθεσία, από αδειοδοτημένο εργολάβο.

Τέλος, υγρά απόβλητα θα παραχθούν από τα αστικά λύματα των εργαζομένων, τα οποία είναι δυνατόν να ρυπάνουν τα επιφανειακά και υπόγεια νερά, έστω και περιορισμένα λόγω του μικρού τους όγκου (μικρός αριθμός προσωπικού) ανά περιοχή, αλλά με την τοποθέτηση χημικών τουαλετών στο χώρο των εργοταξίων η επίπτωση αυτή αποφεύγεται.

3.4.2 Φάση λειτουργίας

3.4.2.1 Στερεά απόβλητα

Κατά τη λειτουργία του έργου, δεν αναμένεται συστηματική παραγωγή στερεών αποβλήτων. Ωστόσο ανα διαστήματα όπου θα γίνεται η συντήρηση των Α/Γ και των υποσταθμών, θα παράγονται στερεά απόβλητα, κυρίως υλικά συσκευασιών, από την συντήρηση των μηχανικών τμημάτων του εξοπλισμού. Επίσης θα προκύπτουν στερεά απόβλητα από την αντικατάσταση χαλασμένων εξαρτημάτων. Τα στερεά απόβλητα αυτού του τύπου θα διαχειρίζονται από αδειοδοτημένο εργολάβο ή τον φορέα λειτουργίας του έργου, με κατάλληλο τρόπο σύμφωνα με τη νομοθεσία.

Για τη συλλογή των αστικού τύπου απορριμμάτων προβλέπεται η τοποθέτηση κάδων εντός των οικίσκων ελέγχου και σε επιλεγμένα σημεία των εγκαταστάσεων.

3.4.2.2 Παραγόμενα υγρά απόβλητα

Κατά τη λειτουργία του έργου, δεν αναμένεται συστηματική παραγωγή υγρών αποβλήτων. Ωστόσο ανα διαστήματα όπου θα γίνεται η συντήρηση των Α/Γ και των υποσταθμών, θα παράγονται υγρά απόβλητα, κυρίως χρησιμοποιημένα λάδια, από την συντήρηση των μηχανικών τμημάτων του εξοπλισμού.

3.5 ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ, ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΙ ΗΜ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ

3.5.1 Φάση κατασκευής

3.5.1.1 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων

Ο θόρυβος που αναμένεται να παραχθεί κατά τη φάση της κατασκευής των αιολικών πάρκων, θα προέρχεται κυρίως από:

- τη λειτουργία των μηχανημάτων των εργοταξίων,
- την κίνηση των βαρέων οχημάτων από και προς τα εργοτάξια και
- την οδική κίνηση από την μετακίνηση του προσωπικού των εργοταξίων.

Σημαντικότερες από τις παραπάνω πηγές θορύβου είναι συνήθως τα μηχανήματα και οχήματα των εργοταξίων και οι εκτελούμενες εργασίες εκχερσώσεων, εκβραχισμών, επιχώσεων και θεμελίωσης για τη διάνοιξη της εσωτερικής οδοποιίας και της οδοποιίας πρόσβασης, τη διαμόρφωση των πλατειών των Α/Γ και τη θεμελίωσή τους. Η επιπλέον ηχορύπανση από την κίνηση βαρέων οχημάτων στο οδικό δίκτυο της περιοχής είναι στις περισσότερες περιπτώσεις από μέτρια μέχρι ασθενής, ενώ η επιβάρυνση λόγω των οχημάτων των εργαζομένων είναι σχεδόν πάντα αμελητέα.

Οι βασικές αρχές μεθοδολογίας πρόβλεψης στάθμης θορύβου από την κατασκευή του υπό μελέτη έργου, στηρίζονται στη γνωστή Αγγλική προδιαγραφή BS5228, Μέρος 1: 1984 και της μετέπειτα αναθεωρήσεις αυτής "Έλεγχος θορύβου κατά την κατασκευή και σε υπαίθριες θέσεις" (British Standards Institution). Με την εφαρμογή της μεθόδου έγινε ο υπολογισμός της συνδυασμένης ισοδύναμης στάθμης θορύβου, που εκπέμπεται προς ένα υποθετικό αποδέκτη σε απόσταση 150m, από ένα εργοτάξιο εγκατάστασης Α/Γ και από ένα εργοτάξιο διάνοιξης οδού πρόσβασης. Η στάθμη θορύβου από το πρώτο εργοτάξιο υπολογίστηκε σε $L_{eq} = 62,4 \text{ dB(A)}$ και από το δεύτερο σε $L_{eq} = 58,8 \text{ dB(A)}$.

Δονήσεις αναμένεται να υπάρξουν από την λειτουργία των μηχανημάτων συμπύκνωσης, αλλά δεν εκτιμάται ότι μπορεί να επιφέρουν αξιόλογες επιπτώσεις στα όρια των οικισμών λόγω των αποστάσεων αλλά και τις εντάσεις αυτών των δονήσεων που είναι οι τυπικές από την κατασκευή έργων οδοποιίας.

3.5.1.2 Εκπομπές αερίων ρύπων και σκόνης

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης έγινε έλεγχος των εκπεμπόμενων ρύπων από τα καυσάερια των μηχανημάτων του εργοταξίου. Ο έλεγχος έγινε με χρήση του προγράμματος NONROAD_AIRPOL σε περιβάλλον Excel. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται από το πρόγραμμα για την εκτίμηση των ρύπων, στηρίζεται στη μεθοδολογία του μοντέλου NONROAD της USEPA. Οι συντελεστές εκπομπής των ρύπων (gr/kwh) λήφθηκαν από την οδηγία της ΕΕ για τις εκπομπές μηχανών diesel εργοταξιακών μηχανημάτων και οχημάτων και όπου δεν υπήρχαν από τη βιβλιογραφία της USEPA. Οι συντελεστές αντιστοιχούν στο Standard Stage II που αφορά μηχανήματα με κυκλοφορία μετά το 2003. Επίσης λήφθηκε περιεκτικότητα του καυσίμου σε θείο 0,2% κατά βάρος. Επειδή η κατασκευή ενός Α/Π περιλαμβάνει 2 διακριτά στάδια, αυτό της κατασκευής της οδού πρόσβασης και αυτό της θεμελίωσης της Α/Γ, έγιναν ξεχωριστά οι υπολογισμοί των ρύπων για τα δύο αυτά στάδια κατασκευής. Ο υπολογισμός της συγκέντρωσης των ρύπων σε διάφορες αποστάσεις από το έργο, έγινε με χρήση του μοντέλου SCREEN VIEW της USEPA. Με βάση αυτές τις τιμές και τα όρια που τίθενται από την ελληνική νομοθεσία (ΠΥΣ 34/30-5-2002 και ΚΥΑ 9238/332/2004), δεν υπάρχουν υπερβάσεις των ορίων.

Από τις εκπομπές σκόνης από τις εργασίες διάνοιξης των οδών, μόνο ένα ποσοστό παρουσιάζει ενδιαφέρον για παραπέρα διερεύνηση όσον αφορά τις επιπτώσεις στον άνθρωπο. Έτσι, σύμφωνα με έρευνες, μόνο το 34,9% του ολικού αιωρούμενου υλικού (TSP) που εκπέμπεται από εργασίες κατασκευής, αποτελείται από σωματίδια μικρότερης διαμέτρου των 10 μm, δηλαδή τα λεγόμενα PM-10 (Watson, 1999). Είναι όμως γνωστό ότι από όλα τα αιωρούμενα, τα PM-10 αποτελούν ουσιαστικά πιθανό κίνδυνο για τον άνθρωπο, αφού αυτά λόγω του μεγέθους τους είναι εισπνεύσιμα και μπορούν να διεισδύσουν και να παραμείνουν στους βρόγχους. Μάλιστα τα πιο επικίνδυνα είναι τα μικρότερα των 2,5 μm (PM-2,5) τα οποία είναι αναπνεύσιμα και μπορούν να διεισδύσουν στο κυτταρικό τοίχωμα των πνευμόνων (Graedel, 1988).

Ο υπολογισμός της σκόνης έγινε με χρήση του Fugitive Dust Handbook, 2006, το οποίο εφαρμόζει τις εξισώσεις και συντελεστές εκπομπής της οδηγίας AP-42 της EPA. Ως επιμέρους εργασίες συμπεριλήφθηκαν οι εξής:

1. Γενικές εκσκαφές/ καθαρισμός περιοχής εργασιών
2. Διακίνηση χωματισμών (φόρτωση/εκφόρτωση)
3. Διάστρωση υλικών οδοστρωσίας
4. Συμπύκνωση χωματισμών

Οι ανωτέρω εργασίες ομαδοποιήθηκαν σε 2 κατηγορίες: εργασίες διάνοιξης και εργασίες διάστρωσης. Πρώτα θα πραγματοποιηθούν οι εργασίες της πρώτης κατηγορίας και έπειτα θα ξεκινήσουν οι εργασίες της δεύτερης κατηγορίας.

Από τους υπολογισμούς προέκυψε πως η δυσμενέστερη περίπτωση είναι οι εργασίες διάστρωσης εκλύοντας μια ποσότητα **0,582kg PM10** στη διάρκεια του 10ώρου λειτουργίας, έναντι μιας ποσότητας **0,406kg PM10** από τις εργασίες διάνοιξης.

Ο υπολογισμός της συγκέντρωσης των ρύπων σε διάφορες αποστάσεις από το έργο, έγινε με χρήση του μοντέλου SCREEN VIEW της USEPA. Με βάση τις υπολογισμένες τιμές, η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση PM10 κατά τις εργασίες διάστρωσης, εντοπίζεται σε απόσταση 25m από την πηγή και είναι 118 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Επιπλέον σε απόσταση 50m όπου εντοπίζονται και οι μέγιστες ωριαίες συγκεντρώσεις PM10 από τα καυσαέρια, η συγκέντρωση είναι 52,28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ και επομένως η συνολική μέγιστη ωριαία συγκέντρωση PM10 είναι 95,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Και οι δύο ανωτέρω συγκεντρώσεις είναι μικρότερες από το όριο 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ της νομοθεσίας.

3.5.1.3 Εκπομπές ΗΜ ακτινοβολίες

Κατά τη φάση κατασκευής των έργων δεν αναμένονται επιπτώσεις από την εκπομπή ακτινοβολιών από καμία δραστηριότητα.

3.5.2 Φάση λειτουργίας

3.5.2.1 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων

Για τον υπολογισμό της ηχητικής όχλησης που οφείλεται στην λειτουργία των Α/Γ χρησιμοποιήθηκε μοντέλο υπολογισμού του θορύβου, το οποίο βασίζεται στο πρότυπο υπολογισμού θορύβου από ανεμογεννήτριες “*Description of noise Propagation Model specified by Danish Statutory order on noise from windmills (Nr 304, dated 14 May 1991)*”. Το μοντέλο στηρίζεται στην ημισφαιρική μετάδοση του ήχου πάνω σε μία επίπεδη επιφάνεια ανάκλασης. Το μοντέλο λαμβάνει υπόψη επίσης και την ατμοσφαιρική απορρόφηση, αλλά δεν λαμβάνει υπόψη την μορφολογία της περιοχής. Έτσι τα υπολογιζόμενα επίπεδα θορύβου αναφέρονται σε μια επίπεδη επιφάνεια σε ύψος 1,50m από το επίπεδο του εδάφους.

Στους Χάρτες ισοθορυβικών καμπυλών (Χάρτες 10.2 του παραρτήματος) της περιοχής μελέτης που επισυνάπτονται στο παράρτημα χαρτών, απεικονίζονται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του μοντέλου υπολογισμού του θορύβου. Απεικονίζονται δηλαδή οι συνολικές στάθμες θορύβου αποκλειστικά από τη λειτουργία των Α/Π, σε ένα επίπεδο 1,50m από το έδαφος. Στους χάρτες παρουσιάζονται οι Α/Γ των Α/Π, οι κοντινοί οικισμοί στα Α/Π και οι ισοθορυβικές καμπύλες όπως υπολογίστηκαν. Για τον υπολογισμό τους λήφθηκε συντελεστής ατμοσφαιρικής εξασθένησης $\alpha = 0,005$ dB/m και ανεμογεννήτρια τύπου Vestas V90-3MW με στάθμη ηχητικής ισχύος αναφοράς (ταχύτητα ανέμου 8m/s και ύψος αναφοράς 10m) $L_w 106,7$ dB(A). Με βάση τα αποτελέσματα και συνυπολογίζοντας και την υψομετρική διαφορά, μεταξύ Α/Γ και οικισμών, προκύπτει πως σε όλες τις περιπτώσεις η στάθμη θορύβου είναι μικρότερη από τα 45dBA.

3.5.2.2 Εκπομπές αερίων ρύπων και σκόνης

Η εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού δεν περιλαμβάνει καμιάς μορφής χημική, φυσική ή βιολογική διεργασία, από την οποία να προκύπτουν και να εκλύονται στο περιβάλλον ως τελικά ή ενδιάμεσα προϊόντα, οποιοδήποτε είδους αέριες ρυπογόνες ουσίες ή σκόνη.

Τα 25 υπό μελέτη αιολικά πάρκα του προτεινόμενου έργου, προβλέπεται να παράγουν περίπου 2.272 GWh ετησίως. Αν αυτή η ενέργεια παραγόταν με τη χρήση ορυκτών καυσίμων (αφορά ενεργειακό μίγμα ηλεκτροπαραγωγής στην ηπειρωτική χώρα), τότε θα εκλύονταν οι ποσότητες ατμοσφαιρικών ρύπων που υπολογίζονται ακολούθως (Ο Ρόλος του Άνθρακα στη Στρατηγική Παραγωγής της ΔΕΗ, Ιανουάριος 2008):

ΡΥΠΟΙ	CO ₂	SO ₂	NO _x	Αιωρούμενα σωματίδια
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ	12·10 ² tn/ GWh	88 tn/ GWh	17 tn/ GWh	0,7 tn/ GWh
ΕΤΗΣΙΕΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ	2,72·10 ⁶ tn	20·10 ⁴ tn	38,6·10 ³ tn	1.590 tn

3.5.2.3 Εκπομπές ΗΜ ακτινοβολίες

Κατά την λειτουργία του έργου η μόνη πιθανή πηγή εκπομπής ακτινοβολιών είναι οι γραμμές διασύνδεσης των Α/Π με το δίκτυο της ΔΕΗ. Οι γραμμές μεταφοράς Υψηλής και Μέσης τάσης εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία χαμηλών συχνοτήτων (50Hz).

Στην περίπτωση του υπό μελέτη έργου θα χρησιμοποιηθούν γραμμές υψηλής και μέσης τάσης. Το μεγαλύτερο τμήμα των γραμμών ΜΤ θα είναι υπόγειο, ενώ των γραμμών ΥΤ θα είναι εξολοκλήρου εναέριο. Το υπόγειο τμήμα δεν προκαλεί ηλεκτρικό πεδίο και το μαγνητικό που δημιουργείται είναι πιο ασθενές από ότι στην περίπτωση της εναέριας γραμμής, οπότε δεν εμφανίζονται επιπτώσεις.

Όσον αφορά την εκτίμηση της ΗΜ ακτινοβολίας από τους υποσταθμούς του έργου, δεν αναμένεται αξιόλογη ένταση. Στους χώρους εκτός των υποσταθμών υψηλής τάσης και των ΚΥΤ, τα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία δημιουργούνται αποκλειστικά από τις γραμμές που συνδέονται σε αυτούς και όχι από τον εξοπλισμό τους. Από μετρήσεις που έχει διεξάγει το Γραφείο Μη Ιονιζουσών Ακτινοβολιών της ΕΕΑΕ προέκυψε ότι στις εξωτερικές πλευρές των υποσταθμών που δεν διέρχονται γραμμές, τα επίπεδα των ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων είναι πρακτικά τα ίδια με αυτά που θα υπήρχαν και χωρίς την παρουσία του υποσταθμού (ακόμα και πολύ κοντά στην περιφραγή του). Στις άλλες πλευρές των υποσταθμών που διέρχονται γραμμές, υπάρχουν οι τυπικές τιμές των ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων στο περιβάλλον των γραμμών αυτών.