



Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον  
Φωτοβολταϊκού Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος  
Ιωάννης στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας


GP RODIK SERVICES LTD.


## GP RODIK SERVICES Ltd.


### ΜΕΛΕΤΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ 2.58 MW ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΤΟ ΑΒΔΕΛΛΕΡΟ, ΕΠΑΡΧΙΑΣ ΛΑΡΝΑΚΑΣ



ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2018

	Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολαϊκού Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας	<b>GP RODIK SERVICES LTD.</b>
---	--	-------------------------------


	Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολαϊκού Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας	<b>GP RODIK SERVICES LTD.</b>
---	--	-------------------------------

	Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολαϊκού Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας	<b>GP RODIK SERVICES LTD.</b>
---	--	-------------------------------



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## Εισαγωγή

	Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολαϊκού Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελлерό, Επαρχίας Λάρνακας	<b>GP RODIK SERVICES LTD.</b>
---	--	-------------------------------



## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη, η οποία έχει ανατεθεί από την εταιρία GP RODIK SERVICES Ltd., αναφέρεται στην Εκτίμηση των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον από την κατασκευή και λειτουργία Φωτοβολταϊκού Πάρκου που θα κατασκευαστεί στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό της επαρχίας Λάρνακας.

Στη μελέτη αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης και της εκτίμησης των επιπτώσεων που προτείνονται από τον Κυπριακό Συμβουλευτικό Οίκο Aeoliki Ltd., που εδρεύει στη Λευκωσία.

Το **Φωτοβολταϊκό** Πάρκο, θα παράγει ενέργεια **4,700 MWh/έτος** (1,850 kWh / kWp) και θα περιλαμβάνει 7,168 πλαίσια, ισχύος 360 W έκαστο, συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 2,580 kW. Ο προσανατολισμός του Φωτοβολταϊκού Πάρκου θα είναι νότιος και η οριζόντια κλίση των πλαισίων θα είναι 25°. Η ανάπτυξη θα πραγματοποιηθεί σε μέρος του τεμαχίου 7 Φ/Σχ 40/15, επιφάνειας 39,256 m<sup>2</sup>. Το τεμάχιο στο οποίο θα κατασκευαστεί το φωτοβολταϊκό πάρκο είναι κρατική γή και έχουν γίνει όλες οι απαραίτητες ενέργειες για την εκμίσθωσή του από το Κράτος στον Ανάδοχο του έργου GP RODIK SERVICES Ltd. (**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1**).


Το **Φωτοβολταϊκό** Πάρκο θα συνδεθεί με το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου (**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2**).

Ο κύριος και πρωταρχικός στόχος της προτεινόμενης Μελέτης Εκτίμησης των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον είναι να βοηθήσει την Διεύθυνση της GP RODIK SERVICES Ltd. στην διερεύνηση των :

- αναμενόμενων από το Έργο θετικών και αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον, στην δημόσια υγεία και στις ανέσεις των κατοίκων και των χρηστών της περιοχής μελέτης, στην διαπίστωση του βαθμού επηρεασμού επιμέρους και συναθροιστικά,
- στην υποβολή συγκεκριμένων προτάσεων και εισηγήσεων για την λήψη μέτρων κατά το στάδιο των εργασιών αποξήλωσης των εγκαταστάσεων, ώστε να αποφευχθούν, απαμβλυνθούν, ελαχιστοποιηθούν ή, όπου είναι δυνατόν, αποκατασταθούν ή αναπληρωθούν οι αρνητικές επιπτώσεις που θα εντοπισθούν και θα είναι δυνατόν να αντιμετωπισθούν,

Η παρούσα μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων εκπονήθηκε σύμφωνα με την ισχύουσα περιβαλλοντική νομοθεσία περί Εκτίμησης των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον από Ορισμένα Έργα (Ν.140(Ι)/2005) ενώ αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της αίτησης για Άδεια Κατεδάφισης που θα υποβληθεί από την εταιρεία στο Δήμο Λάρνακας.

Στα πλαίσια εκπόνησης της μελέτης πραγματοποιήθηκαν επισκέψεις στην υπό μελέτη περιοχή από μέλη της ομάδας συμβούλων.


	Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολαϊκού Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελлерό, Επαρχίας Λάρνακας	<b>GP RODIK SERVICES LTD.</b>
---	--	-------------------------------





# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

## Περίληψη

	Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολαϊκού Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελлерό, Επαρχίας Λάρνακας	<b>GP RODIK SERVICES LTD.</b>
---	--	-------------------------------



## 2 ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα Φ/Β συστήματα έχουν εξελιχθεί πλέον σε μία βιώσιμη βιομηχανική δραστηριότητα με σημαντικές μελλοντικές προοπτικές και ένα ιδιαίτερα υψηλό δυναμικό ανάπτυξης. Σύμφωνα με προβλέψεις, η ηλεκτρική ενέργεια από Φ/Β συστήματα πολύ σύντομα θα εκπροσωπεί ένα σοβαρό και ανταγωνιστικό τμήμα της Ευρωπαϊκής αλλά και της Διεθνούς αγοράς ηλεκτρισμού.

Όπως είναι γνωστό, πρώτη ύλη στην ηλιακή ηλεκτροπαραγωγή είναι μόνο ο ήλιος (δηλαδή ένας φυσικός ανανεώσιμος ενεργειακός πόρος) και γι' αυτό η εκπομπή ρύπων στο περιβάλλον κατά τη λειτουργία του **Φωτοβολταϊκού** Πάρκου είναι μηδενική. Συνεπώς η λειτουργία του **Φωτοβολταϊκού** Πάρκου δεν προκαλεί ρύπανση στο περιβάλλον αλλά αντίθετα έχει ευνοϊκές επιδράσεις μέσω της μείωσης της εκπομπής ρύπων στο περιβάλλον γιατί υποκαθιστά την ηλεκτροπαραγωγή με την καύση συμβατικών καυσίμων αλλά και συμβάλει στην απεξάρτηση από την εισαγωγή καυσίμων και γενικότερα στον ασφαλή ενεργειακό εφοδιασμό της χώρας.

Συγκεκριμένα το υπό εγκατάσταση **Φωτοβολταϊκό** Πάρκο θα μειώσει:

- την καύση συμβατικών καυσίμων (κύρια μαζούτ και πετρέλαιο ντίζελ) για ηλεκτροπαραγωγή κατά περίπου **450 ΤΙΠ** (=Τόνους Ισοδυνάμου Πετρελαίου) ετησίως
- τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στο περιβάλλον κατά **4,700 τόνους** ετησίως
- την εκπομπή στο περιβάλλον σημαντικών ποσοτήτων και άλλων ρύπων (όπως διοξείδιο του θείου, οξείδια του αζώτου, σωματίδια, κλπ) η ακριβής ποσότητα των οποίων εξαρτάται από τα υποκαθιστώμενα καύσιμα.

Όπως τεκμηριώνεται και από τη μελέτη που ακολουθεί, το ΦΒ πάρκο της εταιρείας GP RODIK SERVICES Ltd. δεν προκαλεί σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε περιφερειακό και διαπεριφερειακό επίπεδο και πολύ μικρές δευτερεύουσες περιβαλλοντικές επιπτώσεις αποκλειστικά και μόνο στο τοπικό επίπεδο, οι οποίες όμως πρακτικά μηδενίζονται κύρια λόγω του τύπου εγκατάστασης του **Φωτοβολταϊκού** Πάρκου αλλά και από την **μεγάλη έκταση** του οικοπέδου εγκατάστασης, την **απόσταση από κατοικημένες περιοχές**, σε συνδυασμό και με την **προηγμένη τεχνολογική σχεδίαση των φωτοβολταϊκών πλαισίων** που έχουν κατασκευασθεί με βάση αυστηρά εθνικά και διεθνή πρότυπα.


Παρόλα αυτά, η σοβαρότητα των πιθανών επιπτώσεων που σχετίζονται με την υλοποίηση της κατασκευής και τη λειτουργία του **Φωτοβολταϊκού** Πάρκου, εξαρτάται μεταξύ άλλων, από το μέγεθος και τη θέση των κατασκευαστικών έργων και αντίστοιχα το μέγεθος των διαφόρων μορφών όχλησης που ενδεχομένως προκύπτουν κατά τη λειτουργία αυτών.

Στο μέρος αυτό της μελέτης παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την υλοποίηση και τη λειτουργία του έργου και αναφέρονται ειδικότερα στις εργασίες κατασκευής και λειτουργίας του. Παρατίθενται οι επιπτώσεις και τα μέτρα μετριασμού στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Στο τελευταίο μέρος του κεφαλαίου αυτού εξάγονται τα τελικά συμπεράσματα και οι εισηγήσεις της ομάδας των Συμβούλων Μελετητών όσον αφορά την δυνατότητα και μορφή υλοποίησης του έργου λαμβάνοντας πάντα υπόψη τον περιβαλλοντικό παράγοντα.

### 2.1 Επιπτώσεις στο έδαφος

Το έργο κατασκευής θα έχουν **μικρές** επιπτώσεις στο έδαφος, οι οποίες σχετίζονται με την πιθανότητα ανεξέλεγκτης απόρριψης στερεών μη-επικινδύνων αποβλήτων (μπάζα, οικοδομικά απόβλητα, απορρίμματα συσκευασιών εξοπλισμού) καθώς και επικινδύνων στερεών αποβλήτων (δοχεία αποθήκευσης χημικών, μηχανέλαιων, καυσίμων, κτλ.), και υγρών χημικών αποβλήτων (μεταχειρισμένα μηχανέλαια) και καυσίμων από την λειτουργία και συντήρηση των οχημάτων και του εξοπλισμού των εργοταξίων.

Επίσης, το κάθε πλαίσιο χρειάζεται για εγκατάστασή του 1,65 m<sup>2</sup> επιφάνειας εδάφους. Οι χωματουργικές εργασίες που θα γίνουν είναι επιφανειακές εκσκαφές, οι οποίες, μετά την τοποθέτηση των μεταλλικών βάσεων επικωματώνονται, ώστε να υπάρξει πλήρης αποκατάσταση του περιβάλλοντος χώρου.

	Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολαϊκού Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας	<b>GP RODIK SERVICES LTD.</b>
---	--	-------------------------------

Θα κατασκευαστεί εσωτερική οδοποιία, για την πρόσβαση προς τα πλαίσια κατά τη λειτουργία του ΦΒ πάρκου. Η εσωτερική οδοποιία θα έχει χωμάτινη επιφάνεια, ενώ θα γίνουν όλα τα απαραίτητα τεχνικά έργα για την απορροή των ομβρίων στις υφιστάμενες φυσικές απορροές της περιοχής. Οι εργασίες που θα πραγματοποιηθούν θα είναι μικρής κλίμακας.

<b>1. Έδαφος</b> <b>Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:</b>	<b>Ναι</b>	<b>Ίσως</b>	<b>Όχι</b>
<b>α)</b> Ασταθείς καταστάσεις εδάφους ή αλλαγές στη γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων	.....	.....	X
<b>β)</b> Διασπάσεις, μετατοπίσεις, συμπίεσεις ή υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους	X	.....	.....
<b>γ)</b> Αλλαγές στην τοπογραφία ή στα ανάγλυφα χαρακτηριστικά της επιφάνειας του εδάφους	X	.....	.....
<b>δ)</b> Καταστροφή, επικάλυψη αλλαγή οποιουδήποτε μοναδικού γεωλογικού ή φυσικού χαρακτηριστικού	.....	.....	X
<b>ε)</b> Οποιαδήποτε αύξηση της διάβρωσης του εδάφους από τον άνεμο ή το νερό, επί τόπου ή μακράν του τόπου αυτού	.....	.....	X
<b>στ)</b> Αλλαγές στην εναπόθεση ή διάβρωση που μπορούν να αλλάξουν την κοίτη ενός ποταμού ή ρυακιού ή τον πυθμένα της θάλασσας ή οποιουδήποτε κόλπου, ορμίσκου ή λίμνης	.....	.....	X
<b>ζ)</b> Κίνδυνο έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε γεωλογικές καταστροφές όπως σεισμοί, κατολισθήσεις εδαφών ή λάσπης, καθιζήσεις ή παρόμοιες καταστροφές	.....	.....	X


## 2.2 Επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών έργων αναμένεται η δημιουργία σκόνης. Κύριες πηγές σκόνης θα είναι τα μηχανήματα κατασκευής και ο σχετικός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθούν σε όλες τις φάσεις των κατασκευαστικών εργασιών, οι εργασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης των λατομικών υλικών, οι εργασίες κατασκευής των αναγκαίων προσβάσεων για την εξυπηρέτηση του έργου και η διακίνηση βαρέων οχημάτων. Επίσης σκόνη θα δημιουργηθεί και από την συσσώρευση και αποθήκευση υλικών (λατομικά υλικά, χώμα, άμμος, κτλ.) στο χώρο των εργοταξίων καθ' όλη την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών. Συμβάλλουν επίσης, αλλά σε μικρότερο βαθμό, η χρήση τσιμέντου, άμμου και άλλων λεπτόκοκκων υλικών και η κίνηση των διαφόρων μηχανημάτων στους χώρους των εργοταξίων για την εκτέλεση των εργασιών διαμόρφωσης της επιφάνειας του εδάφους, αποθήκευσης υλικών, και της κίνησης των οχημάτων και του κατασκευαστικού εξοπλισμού στο χώρο των εργασιών.

Οι αναμενόμενες εκπομπές αέριων ρύπων είναι πολύ μικρές. Επιπρόσθετα η καλή ατμοσφαιρική διασπορά αναμένεται για να αποτρέψει τη συγκέντρωση των αέριων ρύπων στην περιοχή του έργου, και συνεπώς οι επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της περιοχής του έργου θα είναι **μικρές**.

Κατά τη λειτουργία του, το ΦΒ πάρκο θα συνεισφέρει **θετικά** στη μείωση των εκπομπών ρύπων λόγω υποκατάστασης μέρους της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από συμβατικές μορφές με ηλιακή, που είναι ήπια και φιλική μορφή προς το περιβάλλον. Η επιτυγχανόμενη μείωση των εκπομπών των ρύπων ανέρχεται στους 4,700 τόννους CO<sub>2</sub> ετησίως.

<b>2. Αέρας</b> <b>Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:</b>	<b>Ναι</b>	<b>Ίσως</b>	<b>Όχι</b>
<b>α)</b> Σημαντικές εκπομπές στην ατμόσφαιρα ή υποβάθμιση της ποιότητας της ατμόσφαιρας	.....	.....	X
<b>β)</b> Δυσάρεστες οσμές	.....	.....	X

	Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολαϊκού Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας	<b>GP RODIK SERVICES LTD.</b>
---	--	-------------------------------

<b>Υ)</b> Αλλαγή των κινήσεων του αέρα, της υγρασίας ή της θερμοκρασίας ή οποιαδήποτε αλλαγή στο κλίμα είτε τοπικά είτε σε μεγαλύτερη έκταση	.....	.....	<b>X</b>
--	-------	-------	----------

### 2.3 Επιπτώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια νερά


Το έργο κατασκευής θα έχουν **μικρές** επιπτώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια νερά, οι οποίες αναμένεται να προέλθουν από την πιθανή ανεξέλεγκτη απόρριψη υγρών χημικών αποβλήτων (μεταχειρισμένα μηχανέλαια) και καυσίμων από τη λειτουργία και συντήρηση των οχημάτων και του εξοπλισμού των εργοταξίων και από την απόρριψη των στερεών αποβλήτων που θα δημιουργηθούν κατά τις κατασκευαστικές εργασίες. Οι εν λόγω επιπτώσεις εκτιμάται ότι θα είναι μικρής κλίμακας λαμβάνοντας υπόψη την πιστή εφαρμογή εκ μέρους του κατασκευαστή των μέτρων μετριασμού που προτείνονται την παρούσα μελέτη.

<b>3. Νερά</b> <b>Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:</b>	<b>Ναι</b>	<b>Ίσως</b>	<b>Όχι</b>
<b>α)</b> Αλλαγές στα ρεύματα ή αλλαγές στην πορεία ή κατεύθυνση των κινήσεων των πάσης φύσεως επιφανειακών υγρών	.....	.....	<b>X</b>
<b>β)</b> Αλλαγές στο ρυθμό απορρόφησης, στις οδούς αποστράγγισης ή στο ρυθμό και στην ποσότητα απόπλυσης του εδάφους	.....	.....	<b>X</b>
<b>γ)</b> Μεταβολές στην πορεία ροής των νερών από πλημμύρες	.....	.....	<b>X</b>
<b>δ)</b> Αλλαγές στην ποσότητα του επιφανειακού νερού σε οποιονδήποτε υδάτινο όγκο	.....	.....	<b>X</b>
<b>ε)</b> Απορρίψεις υγρών αποβλήτων σε επιφανειακά ή υπόγεια νερά με μεταβολή της ποιότητάς τους	.....	<b>X</b>	.....
<b>στ)</b> Μεταβολή στην κατεύθυνση ή στην παροχή των υπογείων υδάτων	.....	.....	<b>X</b>
<b>ζ)</b> Αλλαγή στην ποσότητα των υπογείων υδάτων είτε δι'απευθείας προσθήκης νερού ή απόληψης αυτού, είτε διά παρεμποδίσεως ενός υπογείου τροφοδότη των υδάτων αυτών σε τομές ή ανασκαφές	.....	.....	<b>X</b>
<b>η)</b> Σημαντική μείωση της ποσότητας του νερού, που θα ήταν κατά τα άλλα διαθέσιμο για το κοινό	.....	.....	<b>X</b>
<b>θ)</b> Κίνδυνο έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε καταστροφές από νερό, όπως πλημμύρες ή παλιρροιακά κύματα	.....	.....	<b>X</b>

### 2.4 Επιπτώσεις στους βιολογικούς πόρους

Οι επιπτώσεις κατά το στάδιο των κατασκευαστικών εργασιών θα είναι **μικρές** αφού τα είδη χλωρίδας και πανίδας που επηρεάζονται χαρακτηρίζονται έως μέτριας αξίας με χαμηλή ευαισθησία (όλα τα είδη που καταγράφηκαν ανήκουν στα αυτόχθονα είδη ενώ δεν καταγράφηκαν ή παρατηρήθηκαν αλλόχθονα ή σπάνια είδη ή είδη προτεραιότητας. Επίσης, το προτεινόμενο έργο δεν θα προκαλέσει αλλαγές στον τομέα της χλωρίδας, διότι δεν επηρεάζει το κλίμα (θερμοκρασία, υγρασία κ.α.) της περιοχής. Οι οποίες επεμβάσεις στο επιφανειακό έδαφος είναι μικρής έκτασης και σχετικά σύντομες, ώστε τα ενδημούντα φυτικά είδη ταχέως να καλύπτουν εκ νέου το έδαφος, ιδιαίτερα όταν οι επεμβάσεις αυτές επικωματώνονται.

Η εξειδικευμένη μελέτη για την καταγραφή της χλωρίδας και των βιοτόπων σε όλη την έκταση του έργου έγινε κατά την περίοδο Ιανουάριος - Φεβρουάριος 2018. Επιπρόσθετα χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από προηγούμενες μελέτες που έγιναν στην περιοχή σε άλλες εποχές του χρόνου, ώστε να εξασφαλίζεται η αντιπροσωπευτικότητα των στοιχείων που συλλέχθηκαν. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής παρουσιάζονται στο **Κεφάλαιο 3**.

	Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολαϊκού Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας	<b>GP RODIK SERVICES LTD.</b>
---	--	-------------------------------

Οι αναμενόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις στους βιολογικούς πόρους από τις εργασίες κατασκευής και τη λειτουργία είναι **μικρές** λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος των επιπτώσεων και τη χαμηλή ευαισθησία της χλωρίδας και της πανίδας της περιοχής.

Βασικό κριτήριο βαθμολόγησης σε ότι αφορά τις επιπτώσεις στην χλωρίδα της περιοχής του έργου αποτελούν, τόσο κατά την φάση της κατασκευής του έργου όσο και κατά τη φάση της λειτουργίας του, οι ποσοτικές μεταβολές της έκτασης κάθε χερσαίου ενδιαίτηματος.

4. Χλωρίδα Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	Ναι	Ίσως	Όχι
α) Αλλαγή στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιονδήποτε ειδών φυτών (περιλαμβανομένων και δένδρων, θάμνων κλπ.)	.....	.....	X
β) Μείωση του αριθμού οποιονδήποτε μοναδικών σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών φυτών	.....	.....	X
γ) Εισαγωγή νέων ειδών φυτών σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της φυσιολογικής ανανέωσης των υπαρχόντων ειδών	.....	.....	X
δ) Μείωσης της έκτασης οποιασδήποτε αγροτικής καλλιέργειας	.....	.....	X

Βασικό κριτήριο βαθμολόγησης σε ότι αφορά τις επιπτώσεις στην πανίδα της περιοχής του έργου αποτελούν, τόσο κατά την φάση της κατασκευής του έργου όσο και κατά τη φάση της λειτουργίας του, οι ποσοτικές μεταβολές της βιολογικής ποικιλομορφίας σε κάθε τύπο χερσαίου (ή και θαλάσσιου) φυσικού ενδιαίτηματος και οι μεταβολές στην κατάσταση της χερσαίας (ή και θαλάσσιας) τροφικής αλυσίδας.

5. Πανίδα Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	Ναι	Ίσως	Όχι
α) Αλλαγή στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιονδήποτε ειδών ζώων (πτηνών, ζώων περιλαμβανομένων των ερπετών, ή εντόμων)	.....	.....	X
β) Μείωση του αριθμού οποιονδήποτε μοναδικών σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών ζώων	.....	.....	X
γ) Εισαγωγή ή νέων ειδών ζώων σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της αποδημίας ή των μετακινήσεων των ζώων	.....	.....	X
δ) Χειροτέρευση του φυσικού περιβάλλοντος των υπαρχόντων άγριων ζώων	.....	.....	X

### 2.5 Επιπτώσεις στην υγεία (θόρυβος)


Η λειτουργία του ΦΒ πάρκου δεν προκαλεί κανένα είδος θορύβου και ούτε προβλέπεται να γίνονται οποιεσδήποτε θορυβώδεις εργασίες.

Τα τοπικά επίπεδα θορύβου στην περιοχή εγκατάστασης αναμένεται να αυξηθούν μόνο κατά τις κατασκευαστικές εργασίες, όπου θα διαμορφωθούν οι πλατείες εργασίας.

Παρόλα αυτά δεν αναμένεται να προκληθεί οποιαδήποτε όχληση λόγω της απόστασης από κατοικημένες περιοχές (περίπου 1,000 μέτρα από τα όρια της οικιστικής ζώνης της κοινότητας Αβδελλερού, μεγαλύτερη από 3,500 μέτρα από την κοινότητα Τρούλλων και μεγαλύτερη από 6,000 μέτρα από την κοινότητα Αθηνών). Επίσης οι κατασκευαστικές εργασίες θα έχουν περιορισμένη χρονική διάρκεια (περίπου 6 μήνες) περιορισμένης έντασης και η δημιουργία θορύβου θα είναι μεμονωμένη.

Επομένως σαφώς μπορεί να λεχθεί ότι:

- Η σχετικά μεγάλη έκταση του οικοπέδου που θα εγκατασταθεί το προτεινόμενο ΦΒ πάρκο,
- Η μεγάλη απόσταση αυτού από κατοικημένες περιοχές

	Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολταϊκού Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας	<b>GP RODIK SERVICES LTD.</b>
---	---	-------------------------------

- Η απόσταση των ΦΒ πλαισίων από τα όρια του τεμαχίου , δεν θα προκαλέσει:
- αύξηση της υπάρχουσας στάθμης θορύβου εκτός των ορίων του και ακόμη περισσότερο σε κατοικημένες περιοχές
- έκθεση ανθρώπων σε υψηλή στάθμη θορύβου.

6. Υγεία Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	Ναι	Ίσως	Όχι
α) Αύξηση της υπάρχουσας στάθμης θορύβου	.....	.....	X
β) Έκθεση ανθρώπων σε υψηλή στάθμη θορύβου	.....	.....	X

### 2.6 Επιπτώσεις στις χρήσεις γης

Η κατασκευή του φωτοβολταϊκού πάρκου θα γίνει σε επιφάνεια 40,000 m<sup>2</sup> περίπου, η οποία χαρακτηρίζεται ως Ζώνη Γ3 - γεωργικής χρήσης. Το τεμάχιο δεν ανήκει στην κατηγορία της γεωργικής γής υψηλής ποιότητας, καθώς ούτε περιλαμβάνεται σε κάποια αρδευτικό κυβερνητικό έργο ούτε και σε περιοχή αναδασμού για γεωργικούς σκοπούς. Σήμερα το τεμάχιο καλλιεργείται σε ένα μέρος του.

Οι χρήσεις γης στα γειτονικά τεμάχια λόγω της ύπαρξης του φωτοβολταϊκού πάρκου δεν θα επηρεαστούν. Οι σημερινές χρήσεις γης θα παραμείνουν ως έχουν.

Συνεπώς ανεπιφύλακτα μπορεί να λεχθεί ότι με εξαίρεση το τεμάχιο ανάπτυξης του έργου, οι παρούσες αλλά και μελλοντικές χρήσεις γης της γειτονικής και ευρύτερης περιοχής δεν πρόκειται να μεταβληθούν.

7. Χρήσεις γης Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	Ναι	Ίσως	Όχι
Μεταβολή της παρούσας ή της προγραμματισμένης για το μέλλον χρήσης γης	.....	.....	X


### 2.7 Επιπτώσεις στους φυσικούς πόρους

Η λειτουργία των Φωτοβολταϊκών πάρκων δεν απαιτεί την κατανάλωση ενέργεια ή άλλων μορφών ενέργειας, που θα είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της ζήτησης των συμβατικών ενεργειακών πόρων (ορυκτά καύσιμα). Αντίθετα το προτεινόμενο έργο με τη χρήση ενός φυσικού ανανεώσιμου πόρου (ήλιος), θα παράγει ηλεκτρική ενέργεια **4,700 MWh** ετησίως και θα συνεισφέρει στην μείωση της κατανάλωσης εισαγόμενων ορυκτών καυσίμων κατά **450 ΤΙΠ** (τόνοι ισοδύναμου πετρελαίου). Παράλληλα θα αυξήσει τη διαθέσιμη “καθαρή” ηλεκτρική ενέργεια στην περιοχή και στην χώρα γενικότερα.

Για τις ανάγκες καθαρισμού των Φ/Β πλαισίων δεν απαιτούνται σημαντικές ποσότητες νερού, περίπου 145 m<sup>3</sup> ετησίως για τέσσερις φορές καθαρισμό τον χρόνο.

Συνεπώς από την κατασκευή και λειτουργία του φωτοβολταϊκού πάρκου δεν αναμένεται καμία αύξηση χρήσης ή εξάντληση οιοδήποτε φυσικού πόρου.

8. Φυσικοί πόροι Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	Ναι	Ίσως	Όχι
α) Αύξηση του ρυθμού χρήσης / αξιοποίησης οποιουδήποτε φυσικού πόρου	.....	.....	X
β) Σημαντική εξάντληση οποιουδήποτε μη ανανεώσιμου φυσικού πόρου	.....	.....	X
γ) Χρήση σημαντικών ποσοτήτων καυσίμου ή ενέργειας	.....	.....	X
δ) Σημαντική αύξηση της ζήτησης των υπαρχουσών πηγών	.....	.....	X

	Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολαϊκού Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας	<b>GP RODIK SERVICES LTD.</b>
---	--	-------------------------------

ενέργειας ή απαίτηση για δημιουργία νέων πηγών ενέργειας

### 2.8 Επιπτώσεις στον πληθυσμό της περιοχής

Το έργο δεν θα έχει καμία αρνητική επίπτωση στη σύνθεση και εγκατάσταση του πληθυσμού της περιοχής.

9. Πληθυσμός	Ναι	Ίσως	Όχι
<b>Το προτεινόμενο έργο:</b>			
Θα αλλάξει την εγκατάσταση, διασπορά, πυκνότητα ή ρυθμό αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού της περιοχής ίδρυσης του έργου	.....	.....	X

### 2.9 Επιπτώσεις στις κατοικίες της περιοχής

Το έργο δεν θα έχει καμία αρνητική επίπτωση στις κατοικίες της περιοχής.

10. Κατοικία	Ναι	Ίσως	Όχι
<b>Το προτεινόμενο έργο:</b>			
Θα επηρεάσει την υπάρχουσα κατοικία ή θα δημιουργήσει ανάγκη για πρόσθετη κατοικία στην περιοχή ίδρυσης του έργου	.....	.....	X

### 2.10 Επιπτώσεις στην κυκλοφορία

Το προτεινόμενο έργο δεν θα προκαλέσει μεταβολές στις μεταφορές και την κυκλοφορία της περιοχής. Θα βελτιώσει όμως τη βατότητα των υπάρχοντων αγροτικών δρόμων προσπέλασης προς και από το πάρκο και συνεπώς θα επιφέρει όφελος στην κυκλοφορία της περιοχής του.


11. Μεταφορές / Κυκλοφορία	Ναι	Ίσως	Όχι
<b>Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:</b>			
<b>α)</b> Δημιουργία σημαντικής επιπρόσθετης κίνησης τροχοφόρων	...	.....	X
<b>β)</b> Σημαντική επίδραση στα υπάρχοντα συστήματα συγκοινωνίας	...	.....	X
<b>γ)</b> Μεταβολές στους σημερινούς τρόπους κυκλοφορίας ή κίνησης ανθρώπων και/ή αγαθών	...	.....	X
<b>δ)</b> Μεταβολές στη θαλάσσια, σιδηροδρομική ή αέρια κυκλοφοριακή κίνηση	...	.....	X
<b>ε)</b> Αύξηση των κυκλοφοριακών κινδύνων	...	.....	X

### 2.11 Επιπτώσεις στους τομείς κοινής ωφέλειας

Το προτεινόμενο έργο δεν απαιτεί αλλαγές στις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας της περιοχής. Οι αλλαγές που θα προκύψουν θα είναι **θετικές** και αναφέρεται σε νέες θέσεις εργασίας και οικονομική ανάπτυξη της περιοχής.

12. Τομείς κοινής ωφέλειας	Ναι	Ίσως	Όχι
<b>Το προτεινόμενο έργο θα συντελέσει στην ανάγκη για σημαντικές αλλαγές στους εξής τομείς κοινής ωφέλειας:</b>			
<b>α)</b> Ηλεκτρισμό	.....	.....	X
<b>β)</b> Συστήματα επικοινωνιών	.....	.....	X
<b>γ)</b> Ύδρευση	.....	.....	X
<b>δ)</b> Υπόνομους ή σηπτικούς βόθρους	.....	.....	X
<b>ε)</b> Αποχέτευση νερού βρόχινου	.....	.....	X
<b>ζ)</b> Στερεά απόβλητα και διάθεση αυτών	.....	.....	X



	Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολαϊκού Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας	<b>GP RODIK SERVICES LTD.</b>
---	--	-------------------------------

### 2.12 Επιπτώσεις στην αισθητική και στο τοπίο

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών θα γίνεται χρήση διαφόρων υλικών και πιθανό θα δημιουργούνται καθημερινά μικρές ποσότητες στερεών απορριμμάτων.

Η μη σωστή διαχείριση των απορριμμάτων που θα δημιουργούνται στο εργοτάξιο μπορεί να επιφέρει την αισθητική / οπτική ρύπανση της περιοχής γύρω από το χώρο στον οποίο θα γίνουν τα έργα. Η ρύπανση αυτή θα έχει βραχυπρόθεσμη σχετικά διάρκεια (θα παρουσιαστεί κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών έργων).

Το Φ/Β Πάρκο, κατά τη φάση της λειτουργίας του δεν θα προκαλέσει οποιαδήποτε αλλοίωση στο τοπίο της περιοχής ενώ στην ευρύτερη περιοχή δεν υπάρχουν αξιοθέατα ώστε να προκύπτει θέμα παρεμπόδισης της θέας. Επίσης, οι κοντινότερες κατοικίες απέχουν μεγάλη απόσταση από το ΦΒ Πάρκο για να τεθεί ζήτημα οπτικής όχλησης (>1,000 μέτρα από τα όρια της πλησιέστερης οικιστικής ζώνης της κοινότητας Αβδελλερού)

13. Αισθητική Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	Ναι	Ίσως	Όχι
Παρεμπόδιση οποιασδήποτε θέας του ορίζοντα ή οποιασδήποτε κοινής θέας ή θα καταλήξει στη δημιουργία ενός μη αποδεκτού αισθητικά τοπίου, προσιτού στην κοινή θέα	.....	.....	X

### 2.13 Επιπτώσεις από τη δημιουργία συνθηκών έκτακτων καταστάσεων

Το έργο δεν σχετίζεται με τη χρήση χημικών ή άλλων επικίνδυνων ουσιών ή εκρηκτικά κλπ. και συνεπώς δεν υπάρχουν κίνδυνοι εκρήξεων, διαφυγών κλπ.

Πέραν αυτών η απόσταση του ΦΒ Πάρκου από κατοικημένους χώρους, σε συνδυασμό με την προηγμένη τεχνολογία των ΦΒ πλαισίων και εξοπλισμού, παρέχουν ακόμη μεγαλύτερη ασφάλεια από κινδύνους οποιασδήποτε μορφής.

14. Κίνδυνος ανώμαλων καταστάσεων:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
Το προτεινόμενο έργο ενέχει: Κίνδυνο έκρηξης ή διαφυγή επικίνδυνων ουσιών (περιλαμβανομένων, εκτός των άλλων και πετρελαίου, εντομοκτόνων, χημ. Ουσιών ή ακτινοβολίας) σε περίπτωση ατυχήματος ή ανώμαλων συνθηκών;	.....	.....	X


### 2.14 Επιπτώσεις στη δημόσια υγεία

Η λειτουργία του έργου δεν επιφέρει καμμία επιπτώση στην δημόσια υγεία.

15. Δημόσια Υγεία Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει :	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α) Δημιουργία οποιοδήποτε κινδύνου ή πιθανότητας κινδύνου για βλάβη της ανθρώπινης υγείας (μη συμπεριλαμβανομένης της ψυχικής υγείας);	.....	.....	X
β) Έκθεση ανθρώπων σε πιθανούς κινδύνους βλάβης της υγείας τους;	.....	.....	X

### 2.15 Συμπεράσματα

Όπως τεκμηριώνεται από όλα τα προηγούμενα και για το σύνολο των εξεταζόμενων παραγόντων, το ΦΒ πάρκο της GP RODIK SERVICES Ltd. στο Αβδελλερό δεν προκαλεί περιβαλλοντικές επιπτώσεις στην περίξ αυτού περιοχή. Η λειτουργία του πάρκου δεν προκαλεί με κανένα τρόπο τη δημιουργία υγρών, στερεών ή αέριων αποβλήτων, δεν προκαλεί οχληρία ενώ δεν επηρεάζει αρνητικά το ανθρωπογενές περιβάλλον αλλά και το οικοσύστημα της περιοχής.

	Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολταϊκού Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας	<b>GP RODIK SERVICES LTD.</b>
---	---	-------------------------------

Η επιλογή της θέσης εγκατάστασης και της έκτασης του χώρου του ΦΒ πάρκου μακριά από κατοικημένες περιοχές, (απέχει - 1.000 μέτρα από τό πλησιέστερο όριο της οικιστικής ζώνης της κοινότητας Αβδελερού) και η επιλογή της προηγμένης τεχνολογίας των ΦΒ πλαισίων, δεν έγιναν τυχαία, αλλά είναι προϊόν σωστού σχεδιασμού τόσο για την πλήρη εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας της περιοχής και του ανανεώσιμου φυσικού πόρου «ήλιος», όσο και για το μηδενισμό και εξουδετέρωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, κινδύνων κ.λπ.

Αντίθετα με την λειτουργία του έργου αναμένονται πολλές και ποικίλες θετικές επιπτώσεις όπως:

- Αξιοποίηση ενός ανανεώσιμου φυσικού πόρου, της ηλιακής ενέργειας,
- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας της τάξης των **4,700 MWh** ετησίως,
- Υποκατάσταση **425 ΤΙΠ** (τόνοι ισοδύναμου πετρελαίου) με αντίστοιχη συναλλαγματική ωφέλεια,
- Μηδενική εκπομπή ρύπων στο περιβάλλον,
- Ανακούφιση της ανεργίας. Δημιουργία θέσεων εργασίας υψηλής εξειδίκευσης και μεταφορά τεχνογνωσίας από παρόμοια έργα σε χώρες του εξωτερικού,
- Συνεισφορά στην τοπική οικονομία και ανάπτυξη

16. Συμπεράσματα	Ναι	Ίσως	Όχι
Έχει το υπό εκτέλεση έργο τη δυνατότητα να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον;	.....	.....	X



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

## Περιγραφή του έργου



Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολατικού  
Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό,  
Επαρχίας Λάρνακας

**GP RODIK  
SERVICES LTD.**



### 3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

#### 3.1 Γενικά

Το **Φωτοβολταϊκό** Πάρκο, το οποίο θα εγκατασταθεί στην περιοχή Άγιος Ιωάννης, στο Αβδελлерό της επαρχίας Λάρνακας (**Εικόνα 3.1**), θα παράγει ενέργεια **4,700 MWh/έτος** (1,850 kWh / kWp) και θα περιλαμβάνει 7,168 πλαίσια, ισχύος 360 W έκαστο, συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 2,580 kW. Ο προσανατολισμός του Φωτοβολταϊκού Πάρκου θα είναι νότιος και η οριζόντια κλίση των panels θα είναι 25ο.

Η ανάπτυξη θα πραγματοποιηθεί σε μέρος του τεμαχίου 7 του Φ/Σχ 40/15, όπως φαίνεται και στο **Εικόνα 3.2**, επιφάνειας 40,000 m<sup>2</sup> περίπου. Το τεμάχιο στο οποίο θα κατασκευαστεί το φωτοβολταϊκό πάρκο είναι κρατική γή και έχουν γίνει όλες οι απαραίτητες ενέργειες για την εκμίσθωσή του από το Κράτος στον Ανάδοχο του έργου GP RODIK SERVICES Ltd. (**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1**).

Το **Φωτοβολταϊκό** Πάρκο θα συνδεθεί με το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου.



**Εικόνα 3.1:** Τοποθεσία Εγκατάστασης Φωτοβολταϊκού Πάρκου Ισχύος 2.58 MW στην περιοχή Αρμυρομούττες Αβδελлерό της Επαρχίας Λάρνακας (πηγή Google Earth)



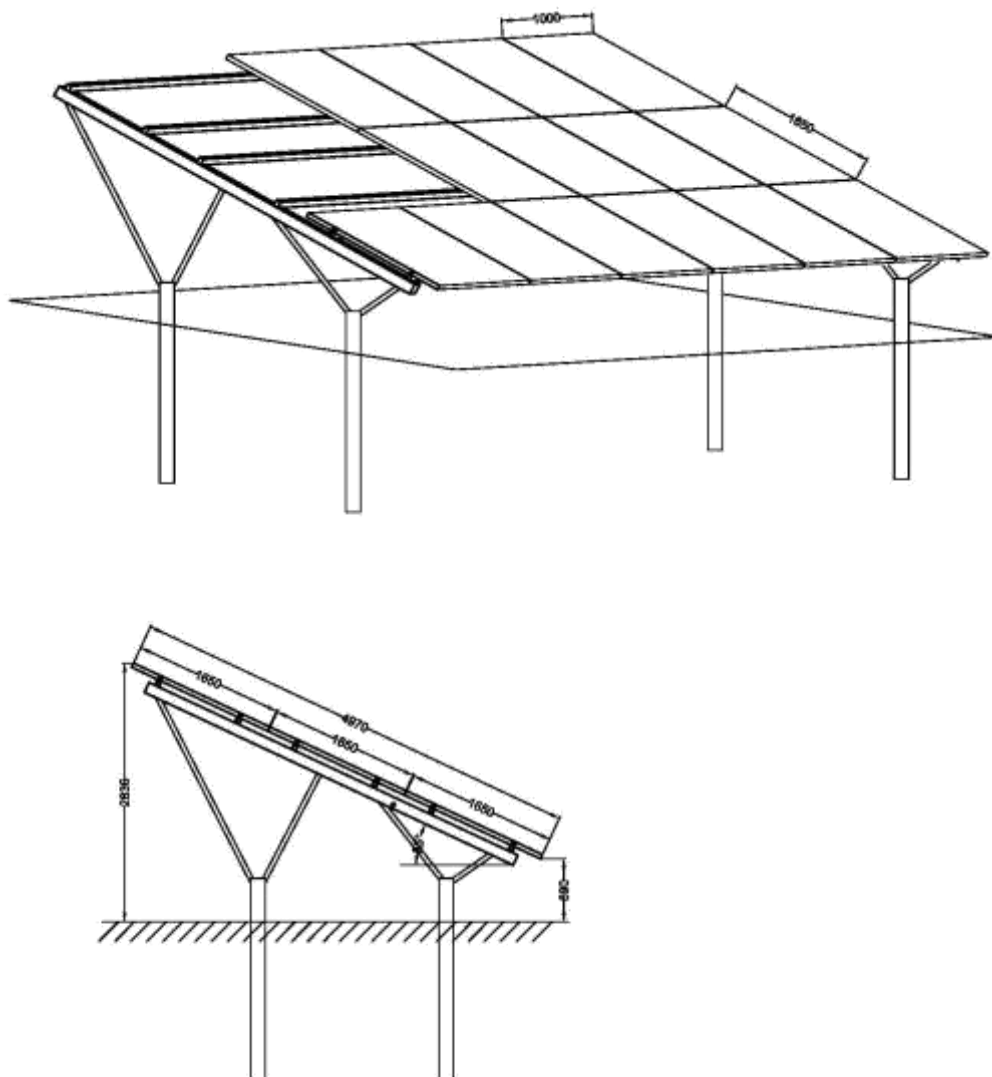
Εικόνα 3.2: Ανάπτυξη ΦΒ Πάρκου (Πηγή: ΑΕΟΛΙΚΗ Ltd.)

### 3.2 Περιγραφή Έργου

Η ενέργεια που παράγεται είναι αποτέλεσμα μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική χάρη στα κύτταρα των φωτοβολταϊκών πλαισίων. Η εν λόγω τεχνολογία δεν διαθέτει κινούμενα μέρη, δεν παράγει κανένα θόρυβο, δεν ρυπαίνει το περιβάλλον και δεν εκπέμπει CO<sub>2</sub>.

Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του ΦΒ πάρκου είναι 2,580 kW και αποτελείται από:

- Περιφραγμένο χώρο,
- 7,168 Φωτοβολταϊκά πλαίσια ισχύος 360 Wp στερεωμένα σε βάσεις διάταξης 6X3 και τοποθετημένα σε σειρές. Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των σειρών θα είναι 4 μέτρα.
- Τρεις (3) μετατροπείς (inverters) και καλωδίωση των πλαισίων.
- Υποστατικό Μετρητή Α.Η.Κ.
- Εσωτερική Οδοποιία



Εικόνα 3.3: Τυπική διάταξη τοποθέτησης Φ/Β πλαισίων

### 3.3 Χωροθέτηση Πλαισίων

Η χωροθέτηση των εγκαταστάσεων του Φωτοβολταϊκού Πάρκου φαίνεται στο Εικόνα 3.4.

### 3.4 Είδη Φωτοβολταϊκών

Όταν ένα φωτοβολταϊκό εκτεθεί στην ηλιακή ακτινοβολία μετατρέπει ένα ποσοστό από αυτή (6 - 16%) σε ηλεκτρική ενέργεια. Το ποσοστό αυτό εξαρτάται από το υλικό και τον τρόπο κατασκευής του φωτοβολταϊκού πάρκου.

Υπάρχουν τρία βασικά είδη φωτοβολταϊκών που διαφέρουν στο κόστος παραγωγής τους, την απόδοσή τους και την απαιτούμενη επιφάνεια για κάθε εγκατεστημένο κιλοβάτ (kWp).

Οι βασικές αυτές κατηγορίες είναι οι ακόλουθες:

(i) Τα μονοκρυσταλλικά που έχουν την ψηλότερη απόδοση (13-16%), απαιτούν μικρότερη επιφάνεια (7-8 m<sup>2</sup>) για κάθε εγκατεστημένο kWp αλλά έχουν μεγάλο κόστος κατασκευής.

(ii) Τα πολυκρυσταλλικά που έχουν σχετικά μικρότερο κόστος, μικρότερη απόδοση (11 - 14%) και απαιτούν μεγαλύτερη επιφάνεια ανά εγκατεστημένο kWp (8-10 m<sup>2</sup>)



(iii) Τα φωτοβολταϊκά λεπτού υμενίου (thin film), όπως είναι τα άμορφα που έχουν πιο χαμηλό κόστος αλλά έχουν μικρότερη απόδοση (6-8%) και απαιτούν μεγαλύτερη επιφάνεια (10-20 m<sup>2</sup>) ανά kWp.

(iv) Τα συγκεντρωτικά φωτοβολταϊκά (concentrated PV), τα οποία αντί πυριτίου κατασκευάζονται από Ga As, και χρησιμοποιούν σύστημα κατόπτρων ή συγκεντρωτικών φακών. Η απόδοσή τους ξεπερνά κατά πολύ την απόδοση των φωτοβολταϊκών κυψελών πυριτίου, και πλησιάζει το 40%. Λόγω της χρήσης άλλων πλην πυριτίου υλικών το κόστος τους είναι της τάξης των άλλων φωτοβολταϊκών συστημάτων. Δεδομένου όμως ότι η αρχή λειτουργίας τους βασίζεται στην συγκέντρωση των ηλιακών ακτίνων, απαιτούν τη χρήση διαξονικών ηλιοστατών.

Επίσης, υπάρχουν και τα φωτοβολταϊκά συνδυασμένου τύπου που συνδυάζουν τις πιο πάνω τεχνολογίες αξιοποιώντας τα πλεονεκτήματα της κάθε μίας.

#### Πλεονεκτήματα των Φωτοβολταϊκών συστημάτων

Τα Φωτοβολταϊκά συστήματα παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με άλλες τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής που χρησιμοποιούν συμβατικές ή ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τα βασικά από τα οποία είναι τα ακόλουθα :

- Είναι φιλικά προς το περιβάλλον. Με την χρήση της ηλιακής ενέργειας, που αποτελεί μια καθαρή και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρισμού αντί της χρήσης συμβατικών καυσίμων, μειώνονται τόσο οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου όσο και άλλων βλαβερών ρύπων που απειλούν τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον,
- Αποτελούν μ'ια αξιόπιστη τεχνολογία παραγωγής ηλεκτρισμού και έχουν σχετικά μεγάλη διάρκεια ζωής (πέραν των 25 χρόνων),
- Η λειτουργία τους είναι αθόρυβη,
- Απαιτούν ελάχιστη συντήρηση, ένας περιοδικός έλεγχος των καλωδίων και ένας καθαρισμός των επιφανειών τους είναι αρκετός για να παραμείνουν σε αποδοτική κατάσταση για πολλά χρόνια,
- Μπορεί να γίνει εύκολα η αποκατάσταση της λειτουργίας τους σε περίπτωση βλάβης λόγω της σπονδυλωτής μορφής του συστήματος όπως επίσης μπορεί εύκολα να γίνει και επέκταση του συστήματος (με την προσθήκη νέων πλαισίων),
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως δομικά υλικά, αντικαθιστώντας άλλα δομικά υλικά όπως οι κεραμοσκεπές και τα ηλιοστάσια σε προσόψεις κτιρίων. Ωστόσο σε αυτή την περίπτωση το κόστος εγκατάστασης του συστήματος μπορεί να αυξηθεί και να μειωθεί η απόδοση του λόγω της τοποθέτησης των πλαισίων με κλίση (π.χ. σε προσόψεις) στην οποία μειώνεται η απόδοση του συστήματος,
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία μικρών τοπικών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγονται οι απώλειες ενέργειας κατά την μεταφορά και διανομή του ηλεκτρισμού και το κόστος για την δημιουργία νέων γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος σε περιοχές που δεν καλύπτονται από το υφιστάμενο δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρισμού,
- Η παραγωγή ηλεκτρισμού ενός φωτοβολταϊκού συστήματος ακολουθεί την εποχιακή ζήτηση σε ηλεκτρισμό και έχουν μέγιστη παράγωγη την περίοδο όπου υπάρχει μεγάλη ζήτηση (κυρίως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες) βοηθώντας έτσι στην εξομάλυνση των αιχμών φορτίου και την αποφυγή τυχών διακοπών του ηλεκτρικού ρεύματος black-out

#### Μειονεκτήματα των Φωτοβολταϊκών συστημάτων

Το βασικό μειονέκτημα των φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι το ότι η παραγωγή τους εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες και τις εποχές του χρόνου. Παρόλα αυτά σήμερα με ως αποτέλεσμα των συνεχών τεχνολογικών εξελίξεων στον τομέα, οι καιρικές συνθήκες επηρεάζουν σε μικρότερο βαθμό την παραγωγή του φωτοβολταϊκού πάρκου, ενώ ο συνδυασμός του με σύστημα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας εξομαλύνει τις όποιες επιπτώσεις στο ηλεκτρικό δίκτυο από την διακοπτόμενη λειτουργία του.

### 3.5 Κύρια μέρη Φωτοβολταϊκού συστήματος

Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα αποτελείται από τα πλαίσια, τον ανορθωτή (inverter), τις ηλεκτρικές συνδέσεις και τυχόν τον ηλιοστάτη για την παρακολούθηση της κίνησης του ηλίου. Με ανορθωτές απόδοσης 98% (European Efficiency 96,8-98%) επιτυγχάνονται οι μεγαλύτερες αποδόσεις.

#### • Πλάισια

Συνήθως τα φωτοβολταϊκά ηλιακά στοιχεία σε μια βασική μονάδα συνδέονται μεταξύ τους σε σειρά. Αυτό οφείλεται στα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του κάθε ηλιακού φωτοβολταϊκού στοιχείου. Ένα τυπικό





(διαμέτρου 4 inches) ηλιακό στοιχείο κρυσταλλικού πυριτίου ή ένα (10 cm \* 10 cm) πολυκρυσταλλικό στοιχείο θα παρέχουν κάτω από κανονικές συνθήκες ισχύ μεταξύ 1 και 1.5 W, εξαρτώμενη από την απόδοση του ηλιακού στοιχείου. Αυτή η ισχύς παρέχεται συνήθως υπό τάση 0.5 ή 0.6 V. Από τη στιγμή που υπάρχουν πολύ λίγες εφαρμογές, οι οποίες εκτελούνται σε αυτή την τάση, η άμεση λύση είναι να συνδεθούν τα ηλιακά στοιχεία σε σειρά.

Ο αριθμός των ηλεκτρικών φωτοβολταϊκών στοιχείων μέσα σε μια βασική μονάδα ρυθμίζεται από την τάση της βασικής μονάδας. Η ονομαστική τάση λειτουργίας του φωτοβολταϊκού συστήματος συνήθως πρέπει να ταιριάζει με την ονομαστική τάση του υποσυστήματος αποθήκευσης. Οι περισσότερες εκ των φωτοβολταϊκών βασικών μονάδων, που κατασκευάζονται βιομηχανικά έχουν σταθερές διατάξεις, οι οποίες μπορούν να συνεργασθούν ακόμη και με μπαταρίες των 12 Volt. Προνοώντας για κάποια υπέρταση προκειμένου να φορτισθεί η μπαταρία και να αντισταθμιστεί χαμηλότερη έξοδος, κάτω από συνθήκες χαμηλότερες των κανονικών, έχει βρεθεί ότι μια ομάδα των 33 έως 36 ηλιακών στοιχείων σε σειρά συνήθως εξασφαλίζουν αξιόπιστη λειτουργία.

- Ηλιοστάτης (Tracker)

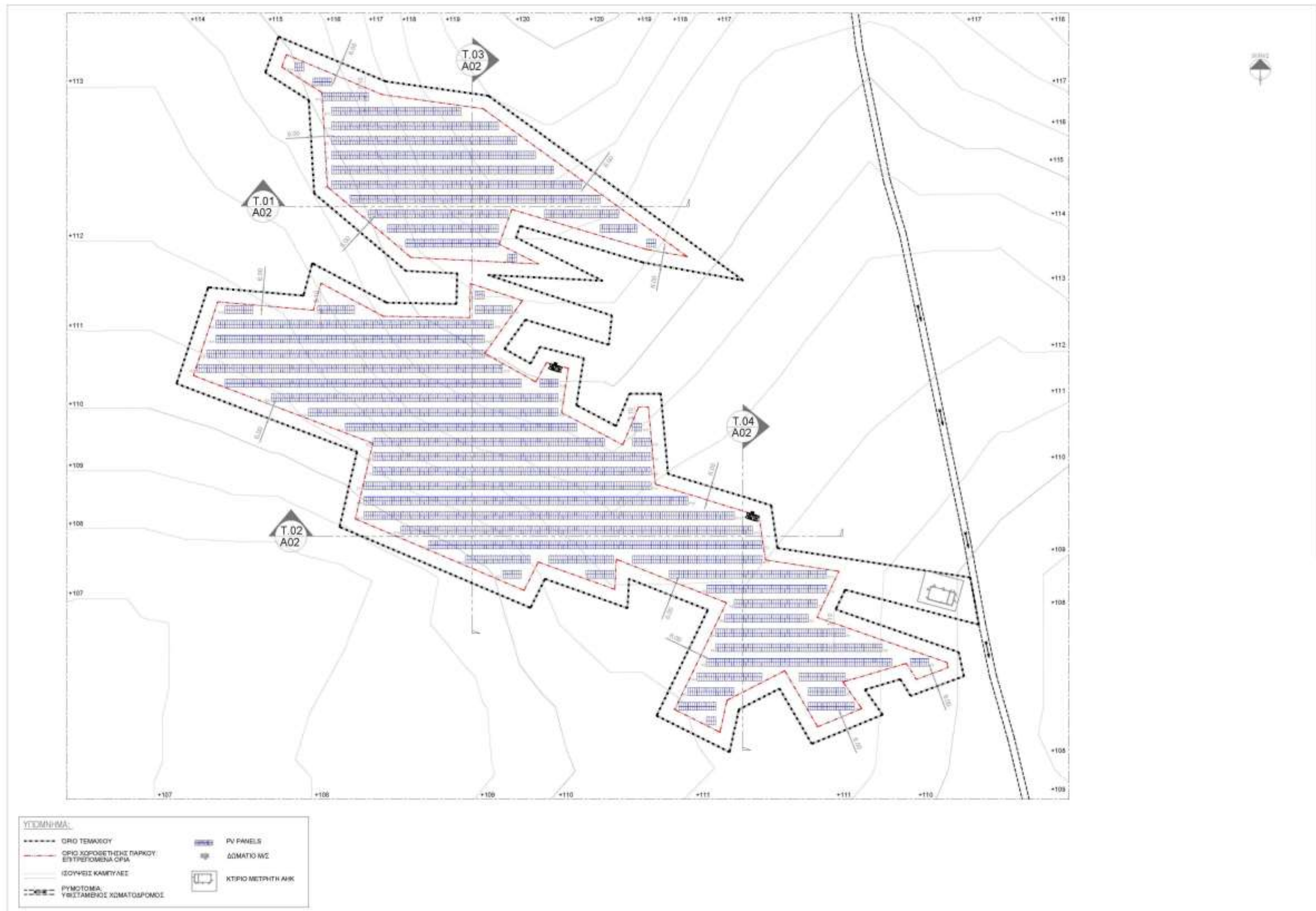
Η στήριξη των Φωτοβολταϊκών πλαισίων σε βάσεις στήριξης αυτόματης παρακολούθησης της πορείας του ηλίου σε έναν ή και δύο άξονες (B-N / A-Δ) μπορεί να αυξήσει την παραγωγή έως και 30-45% ετησίως. Οι ηλιοστάτες συστήνονται για το γεωγραφικό μήκος και πλάτος της Κύπρου, ειδικά τις μεγάλες μέρες που υπάρχει ηλιοφάνεια από το πρωί στις 05.30 μέχρι το βράδυ στις 21.00. Τις ημέρες ο ήλιος διαγράφει τροχιά 270 μοιρών στον ορίζοντα και ως αποτέλεσμα ένα σταθερό σύστημα δεν μπορεί να αποδώσει το μέγιστο.

Υπάρχουν 3 βασικά είδη τέτοιων συστημάτων.

- Παρακολούθηση της τροχιάς στον κάθετο άξονα (vertical one axis tracker)-> (Μικρή αύξηση απόδοσης),
- Παρακολούθηση της τροχιάς στον οριζόντιο άξονα (horizontal one axis tracker) -> (Μέσαία αύξηση απόδοσης),
- Παρακολούθηση της τροχιάς και στους δύο άξονες (dual axis tracker) -> (Μέγιστη αύξηση απόδοσης)

Επίσης ανάλογα με την μέθοδο που δίνει κίνηση στους άξονες του συστήματος διακρίνονται σε:

- Υδραυλικά συστήματα κίνησης,
- Ηλεκτρικά συστήματα κίνησης



Εικόνα 3.4: Χωροθέτηση Πλαισίων του ΦΒ Πάρκου



### **Πλεονεκτήματα κινητών συστημάτων (ηλιοστατών)**

Οι ηλιοστάτες πλεονεκτούν συνολικά στην απόδοση της επένδυσης του φωτοβολταϊκού συστήματος και αποδίδουν μεγαλύτερα οικονομικά οφέλη. Υπάρχει ένα αυξημένο κόστος γενικότερα στην κατασκευή και την εγκατάσταση αλλά οι ηλιοστάτες μπορούν να αυξήσουν αρκετά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Φυσικά αυτό και μόνο το γεγονός αποτελεί βασικό κριτήριο για πολλούς επενδυτές που επιθυμούν το μέγιστο όφελος από την επένδυση τους.

Η αύξηση αυτή μπορεί ξεκινάει από 10% (για συστήματα μονού άξονα) να φτάσει ακόμα και το 40% (αλλά για κάποιες μόνο εποχές του χρόνου). Ο υπολογισμός της μέσης ετήσιας αύξησης στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ενός συστήματος είναι το κρίσιμο μέγεθος που θα πρέπει να υπολογίσει κανείς για να βγάλει χρήσιμα συμπεράσματα.

Η χρήση των ηλιοστατών πάντως συστήνεται μόνο σε περιοχές που έχουν υψηλό ποσοστό άμεσης ακτινοβολίας.

Για αυτόν ακριβώς τον λόγο μπορεί να παρατηρήσει κανείς ότι στην Ισπανία και την Γερμανία (οι 2 περισσότερο ώριμες αγορές του κόσμου) όπου έχουν τοποθετηθεί πολλά φωτοβολταϊκά πάρκα χρησιμοποιούνται διαφορετικές πρακτικές όσον αφορά τα συστήματα στήριξης. Στην μεν συννεφιασμένη Γερμανία τα συντριπτικά περισσότερα εγκατεστημένα συστήματα είναι σταθερά, ενώ στην Ισπανία οι ηλιοστάτες έχουν κατακτήσει ένα πολύ σημαντικό μερίδιο της αγοράς.

Συμπερασματικά υπάρχουν αρκετοί παράμετροι που θα πρέπει κανείς να σταθμίσει για να προχωρήσει στην επιλογή ενός σταθερού συστήματος στήριξης σε σχέση με ένα σταθερό.

### **Μειονεκτήματα κινητών συστημάτων (ηλιοστατών)**

Στα μειονεκτήματα των κινητών συστημάτων μπορούν να αναφερθούν:

- Το αυξημένο κόστος της επένδυσης,
- Η ύπαρξη κινητών μερών η οποία και αυξάνει την πολυπλοκότητα του συστήματος,
- Η ανάγκη για αυτοκατανάλωση κάποιας ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας για την περιστροφή (κίνηση) των συστημάτων,
- Το αυξημένο κόστος συντήρησης,
- Η μεγαλύτερη ανάγκη για απομακρυσμένο (τηλεπικοινωνιακά) έλεγχο του συστήματος μιας και η πιθανότητα αστοχίας είναι μεγαλύτερη,
- Μεγαλύτερος κίνδυνος καταστροφής σε περίπτωση ακραίων καιρικών φαινομένων

- **Μετατροπείς τάσης**

Το ρεύμα που παράγεται από τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια διοχετεύεται απευθείας στον Μετατροπέα Δικτύου. Ο μετατροπέας είναι συνδεδεμένος μόνιμα με το Δίκτυο και ο ρόλος του είναι να μετατρέπει το συνεχές ρεύμα 30-40 V που παράγεται από τα φωτοβολταϊκά πλαίσια σε εναλλασσόμενο 220-240 V, και να διοχετεύει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο ποσοστό από αυτό στο Δίκτυο. Οι απώλειες για την μετατροπή αυτή κυμαίνονται από 2% στην καλύτερη περίπτωση μέχρι 15 % σε κακής ποιότητας μετατροπείς. Ένας καλός και αξιόπιστος μετατροπέας είναι το σωστότερο μέτρο για μία αποδοτική εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος.



#### Σύστημα σταθερού προσανατολισμού



#### Σύστημα παρακολούθησης τροχιάς δύο αξόνων



Πηγή: [www.deitzis.com/2010/09/blog-post\\_26.html](http://www.deitzis.com/2010/09/blog-post_26.html)

### 3.6 Παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση ενός Φωτοβολταϊκού συστήματος

Ο βαθμός απόδοσης ενός φωτοβολταϊκού (ΦΒ) επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, οι βασικότεροι από αυτούς είναι οι ακόλουθοι:

#### i. Γήρανση

Η απόδοση ενός ΦΒ στοιχείου μειώνεται σταδιακά με το πέρασμα του χρόνου, λόγω της αλλοίωσης των υλικών κατασκευής του. Παρόλα αυτά οι πλείστοι κατασκευαστές προσφέρουν εγγυήσεις που καθορίζουν το μέγιστο ποσοστό μείωσης της απόδοσης των ΦΒ πλαισίων τους, μετά από 20 ή 25 χρόνια λειτουργίας.

#### ii. Σκίαση των πλαισίων

Η σκίαση επηρεάζει σημαντικά την απόδοση των ΦΒ πλαισίων, γι' αυτό απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή του χώρου εγκατάστασης τους και στον τρόπο τοποθέτησης τους, έτσι ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε σκίαση, κυρίως κατά τις ώρες 9.00 π.μ. με 3.00 μ.μ. Ανεπιθύμητη σκίαση μπορεί να δημιουργηθεί από γειτονικά κτίρια, δέντρα, περιτοιχίσματα κ.τ.λ. αλλά και από την μπροστινή σειρά ΦΒ πλαισίων όταν τα πλαίσια τοποθετηθούν σε οριζόντιο επίπεδο σε παράλληλες σειρές.

#### iii. Αύξηση της θερμοκρασίας

Η αύξηση της θερμοκρασίας των ΦΒ πλαισίων αποτελεί τον βασικότερο παράγοντα μείωσης της απόδοσης του συστήματος. Η μείωση αυτή καθορίζεται από τον συντελεστή θερμοκρασίας των ΦΒ πλαισίων που αναφέρεται στις τεχνικές προδιαγραφές του κάθε κατασκευαστή. Στα περισσότερα πλαίσια που κυκλοφορούν στην αγορά, η απόδοσή τους μειώνεται γύρω στα 0.4-0.45%, από την κανονική τιμή, για κάθε 1°C αύξηση της θερμοκρασίας πάνω από τους 25 °C.



Επισημαίνεται ότι παρόλο που στην Κύπρο λόγω των ψηλών θερμοκρασιών τα ΦΒ πλαίσια λειτουργούν με μειωμένη απόδοση (κυρίως κατά την καλοκαιρινή περίοδο) εντούτοις έχουν μεγάλη παραγωγή, σε σχέση με άλλες χώρες, λόγω της μεγάλης ηλιοφάνειας που έχουμε στο νησί.

Θα πρέπει να σημειωθεί, ότι η επίδραση της θερμοκρασίας στην απόδοση του υπό εγκατάσταση συστήματος δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για τα συγκεντρωτικά φωτοβολταϊκά συστήματα, αφού η απόδοσή τους επηρεάζεται αρνητικά σε θερμοκρασίες πέραν των 40ο Κελσίου.

#### iv. Ρύπανση της επιφάνειας των πλαισίων

Η επικάλυψη σκόνης, φύλλων, απορριμμάτων πουλιών και άλλων ακαθαρσιών στην επιφάνεια ενός ΦΒ πλαισίου προκαλεί ορισμένη μείωση στην απόδοση του γι' αυτό χρειάζεται ένας περιοδικός καθαρισμός των επιφανειών των πλαισίων.

### **3.7 Χαρακτηριστικά φωτοβολταϊκών συστημάτων**

Τα βασικά χαρακτηριστικά των Φ/Β συστημάτων, που τα διαφοροποιούν από τις άλλες μορφές ΑΠΕ είναι:

#### Αξιοπιστία, μεγάλη διάρκεια ζωής

Η αρχική τους κατασκευή ήταν για χρήση στο διάστημα όπου οι επισκευές είναι δαπανηρές έως ακατόρθωτες. Σήμερα η απόδοσή τους είναι εγγυημένη από σοβαρούς κατασκευαστές για περισσότερο από 25 χρόνια,

#### Μηδενικό κόστος λειτουργίας

Δεν καταναλώνουν πρώτες ύλες, χρησιμοποιούν μόνο το φως του ήλιου για να παράγουν ηλεκτρισμό,

#### Δεν χρειάζονται συντήρηση

Τα φωτοβολταϊκά δεν χρειάζονται συντήρηση για την πολυετή λειτουργία τους. Η φροντίδα αφορά μόνο να μην υπάρχει σκίαση κυρίως από αναπτυσσόμενη βλάστηση,

#### Δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον

Δεν παράγουν υποπροϊόντα, δεν εκπέμπουν ακτινοβολία ούτε χρειάζονται καύσιμα για να λειτουργήσουν. Δεν προκαλούν ηχορύπανση αφού η λειτουργία τους είναι εντελώς αθόρυβη. Κατασκευάζονται από ανακυκλώσιμα υλικά (γυαλί, αλουμίνιο, πυρίτιο) συνεπώς είναι περιβαλλοντικά καθαρά,

#### Προστατεύουν το περιβάλλον

1kWh εγκατεστημένου φωτοβολταϊκού συστήματος μειώνει:

- κατά 0.086 κιλά την κατανάλωση πετρελαίου
- κατά 0.92 kg την απελευθέρωση CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα

#### Αποκέντρωση της ηλεκτρικής παραγωγής

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα τοποθετούνται σε κάθε περιοχή χωρίς περιορισμούς με αποτέλεσμα την αποκέντρωση της παραγωγής σε ένα τόπο. Επίσης ελαχιστοποιούνται οι απώλειες μέσω του δικτύου διανομής αφού η ενέργεια καταναλώνεται τοπικά,

#### Ευελιξία, επεκτασιμότητα

Τα Φωτοβολταϊκά συστήματα τοποθετούνται ανάλογα με τις απαιτήσεις σε ενέργεια. Σε περίπτωση που οι ανάγκες αυξηθούν, το σύστημα αναβαθμίζεται πολύ εύκολα για να καλύψει ενεργειακά την νέα ζήτηση,

#### Απευθείας παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ακόμη και σε πολύ μικρή κλίμακα, π.χ. σε επίπεδο μερικών δεκάδων W,

#### Είναι εύχρηστα. Τα μικρά συστήματα μπορούν να εγκατασταθούν από τους ίδιους τους χρήστες.

#### Μπορούν να εγκατασταθούν μέσα στις πόλεις, ενσωματωμένα σε κτίρια και δεν προσβάλλουν αισθητικά το περιβάλλον,

#### Μπορούν να συνδυαστούν με άλλες πηγές ενέργειας (υβριδικά συστήματα).

#### Είναι βαθμωτά συστήματα, δηλαδή μπορούν να επεκταθούν σε μεταγενέστερη φάση για να αντιμετωπίσουν τις αυξημένες ανάγκες των χρηστών, χωρίς μετατροπή του αρχικού συστήματος,

#### Λειτουργούν αθόρυβα, εκπέμπουν μηδενικούς ρύπους, χωρίς επιπτώσεις στο περιβάλλον,

#### Οι απαιτήσεις συντήρησης είναι σχεδόν μηδενικές,



- Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και αξιοπιστία κατά τη λειτουργία. Οι εγγυήσεις που δίνονται από τους κατασκευαστές για τις Φ/Β γεννήτριες είναι περισσότερο από 25 χρόνια καλής λειτουργίας.

### 3.8 Κριτήρια επιλογής χώρου εγκατάστασης Φωτοβολταϊκού Πάρκου

Η καταλληλότητα ενός χώρου για εγκατάσταση ΦΒ πάρκου εξαρτάται από τις ακόλουθες παραμέτρους:

- I. Στοιχεία απόδοσης ηλεκτρικής ενέργειας και κόστους εγκατάστασης,
- II. Προσανατολισμός,
- III. Κλίση του εδάφους,
- IV. Εδαφική μορφολογία του οικοπέδου (πχ ρέματα, βράχια κλπ),
- V. Σε περίπτωση ύπαρξης δέντρων, η αποψίλωση του χώρου για τη βέλτιστη αποδοτικότητα της εγκατάστασης,
- VI. Ύπαρξη γενικότερα εντός ή πλησίον του οικοπέδου στοιχείων που να δημιουργούν σκίαση,
- VII. Γεωγραφικό πλάτος και ύψος του οικοπέδου. Προβλεπόμενη βέλτιστη απόδοση ενός KW στην περιοχή (βάση των σχετικών στατιστικών κλιματολογικών στοιχείων),
- VIII. Ενδείξεις για διαφοροποίηση του μικροκλίματος στην περιοχή (πχ αυξημένες βροχοπτώσεις λόγω γειτονικού βουνού, αυξημένη υγρασία - ομίχλες λόγω γειτονικού ποταμού, ενδεχόμενη ύπαρξη έλους κλπ),
- IX. Εκτίμηση της δυσκολίας πρόσβασης στο οικόπεδο (κατάσταση δρόμου και απόσταση από την κοντινότερη άσφαλτο) καθώς και ενδεχόμενη κακή κατάσταση του δρόμου πρόσβασης σε περίπτωση κακοκαιρίας,
- X. Ικανοποίηση πολεοδομικών προνοιών και χρήσης γής, οι οποίες καθορίζουν τις θέσεις εγκατάστασης των φωτοβολταϊκών πάρκων. Στην Κύπρο η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων επιτρέπεται σε πολεοδομικές ζώνες Γεωργικές Γ.

### 3.9 Τεχνικά Χαρακτηριστικά πλαισίων

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια που θα χρησιμοποιηθούν στην υπό μελέτη εγκατάσταση είναι της εταιρείας Q.ANTUM μοντέλο Q.PEAK L-G4.1 και αποτελούνται από πολυκρυσταλλικά κύτταρα πυριτίου μεγέθους 1994x 1000 mm. Η δυναμική του κάθε Φωτοβολταϊκού πίνακα ανέρχεται στα 360 Wp.



Πίνακας 3.1: Τεχνικά χαρακτηριστικά Φωτοβολταϊκού Q.ANTUM Q.PEAK L-G4.1 του οίκου Q.ANTUM

MECHANICAL SPECIFICATION	
<b>Format</b>	1994mm × 1000mm × 35mm (including frame)
<b>Weight</b>	24kg
<b>Front Cover</b>	3.2mm thermally pre-stressed glass with anti-reflection technology
<b>Back Cover</b>	Composite film
<b>Frame</b>	Anodised aluminium
<b>Cell</b>	6 × 12 monocrystalline Q.ANTUM solar cells
<b>Junction box</b>	85-111 × 60-80 × 15-19 mm. Protection class ≥ IP67. with bypass diodes
<b>Cable</b>	4 mm <sup>2</sup> Solar cable; (+) ≥ 1200mm. ≥ (-) 1200mm
<b>Connector</b>	IP67 or IP68



Εικόνα 3.5: Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο Q.PEAK L-G4.1

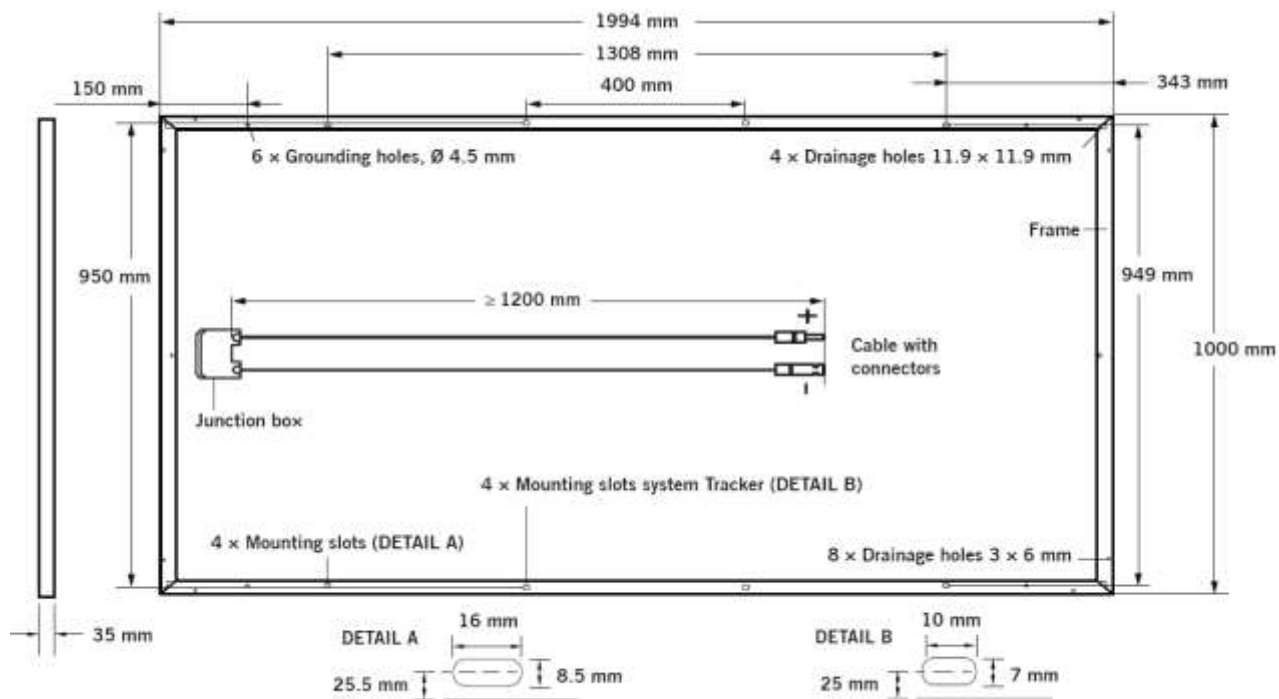


Πίνακας 3.2: Ηλεκτρολογικά Δεδομένα μοντέλου Q.PEAK L-G4.1 (Q.QANTUM)

ELECTRICAL CHARACTERISTICS							
POWER CLASS		345	350	355	360		
MINIMUM PERFORMANCE AT STANDARD TEST CONDITIONS. STC <sup>1</sup> (POWER TOLERANCE +5W/- 0W)							
Minimum	Power at MPP <sup>2</sup>	$P_{MPP}$	345	350	355	360	
	Short Circuit Current <sup>*</sup>	$I_{SC}$	9.60	9.65	9.71	9.77	
	Open Circuit Voltage <sup>*</sup>	$V_{OC}$	46.86	47.14	47.43	47.71	
	Current at MPP <sup>*</sup>	$I_{MPP}$	9.03	9.10	9.18	9.26	
	Voltage at MPP <sup>*</sup>	$V_{MPP}$	38.22	38.44	38.67	38.89	
	Efficiency <sup>2</sup>	$\eta$	$\geq 17.3$	$\geq 17.6$	$\geq 17.8$	$\geq 18.1$	
MINIMUM PERFORMANCE AT NORMAL OPERATING CONDITIONS. NOC <sup>3</sup>							
Minimum	Power at MPP <sup>2</sup>	$P_{MPP}$	255.3	259.0	262.7	266.4	
	Short Circuit Current <sup>*</sup>	$I_{SC}$	7.74	7.79	7.83	7.88	
	Open Circuit Voltage <sup>*</sup>	$V_{OC}$	43.82	44.09	44.36	44.63	
	Current at MPP <sup>*</sup>	$I_{MPP}$	7.08	7.14	7.21	7.27	
	Voltage at MPP <sup>*</sup>	$V_{MPP}$	36.06	36.26	36.44	36.63	
<sup>1</sup> 1000W/m <sup>2</sup> , 25°C, spectrum AM 1.5G <sup>2</sup> Measurement tolerances STC $\pm 3\%$ ; NOC $\pm 5\%$ <sup>3</sup> 800W/m <sup>2</sup> , NOCT, spectrum AM 1.5G    *typical values, actual values may differ							
Q CELLS PERFORMANCE WARRANTY			PERFORMANCE AT LOW IRRADIANCE				
<p>At least 98% of nominal power during first year. Thereafter max. 0.6% degradation per year. At least 92.6% of nominal power up to 10 years. At least 83.6% of nominal power up to 25 years.</p> <p>All data within measurement tolerances. Full warranties in accordance with the warranty terms of the Q CELLS sales organisation of your respective country.</p> <p><small>*Standard terms of guarantee for the 10 PV companies with the highest production capacity in 2014 (as of September 2014)</small></p>			<p>Typical module performance under low irradiance conditions in comparison to STC conditions (25°C, 1000W/m<sup>2</sup>).</p>				
TEMPERATURE COEFFICIENTS							
Temperature Coefficient of $I_{SC}$	$\alpha$	[%/K]	+0.04	Temperature Coefficient of $V_{OC}$	$\beta$	[%/K]	-0.28
Temperature Coefficient of $P_{MPP}$	$\gamma$	[%/K]	-0.39	Normal Operating Cell Temperature	NOCT	[°C]	45
PROPERTIES FOR SYSTEM DESIGN							
Maximum System Voltage	$V_{SYS}$	[V]	1000 (IEC) / 1000 (UL)	Safety Class	II		
Maximum Reverse Current	$I_R$	[A]	15	Fire Rating	C / TYPE 1		
Wind/Snow Load (in accordance with IEC 61215)		[Pa]	2400/5400	Permitted Module Temperature On Continuous Duty	-40°C up to +85°C		
QUALIFICATIONS AND CERTIFICATES			PARTNER				
IEC 61215 (Ed. 2); IEC 61730 (Ed. 1). Application class A This data sheet complies with DIN EN 50380.							

changes © Hanwha Q CELLS Q.PEAK L-G4.1 MS\_345-360\_2016.11\_Rev03\_EN





Εικόνα 3 6: Διαστάσεις πλαισίου (mm)

### 3.10 Χαρακτηριστικά μετατροπών

Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ένα Φωτοβολταϊκό πίνακα είναι σε μορφή συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος (DC). Η μετατροπή του σε εναλλασσόμενο (A.C.), που απαιτείται, και από πολλές κοινές συσκευές και από τη σύνδεση του δικτύου, επιτυγχάνεται με τον μετατροπέα.

Τα χαρακτηριστικά των μετατροπέων που θα χρησιμοποιηθούν παρουσιάζονται παρακάτω:

- Μοντέλο: 1000CP XT
- Αριθμός: 3
- Κατασκευάστρια εταιρεία: SMA Solar Technology
- Χώρα προέλευσης: ΗΠΑ



Πίνακας 3.3: Χαρακτηριστικά μετατροπέα (inverter) SUNNY CENTRAL 1000CP XT

Technical Data	Sunny Central 1000CP XT
<b>Input (DC)</b>	
Max. DC power (at $\cos \varphi = 1$ )	1122 kW
Max. input voltage	1000 V
$V_{MPP\_min}$ at $I_{MPP} < I_{DC\_max}$	596 V
MPP voltage range (at 25°C / at 40°C / at 50°C) <sup>(1), (2)</sup>	688 V to 850 V <sup>(3)</sup> / 625 V to 850 V <sup>(3)</sup> / 596 V to 850 V <sup>(3)</sup>
Rated input voltage	688 V
Max. input current	1635 A
Max. DC short-circuit current	2500 A
Number of independent MPP inputs	1
Number of DC inputs	9
<b>Output (AC)</b>	
AC power (at 25°C / at 40°C / at 50°C)	1100 kVA / 1000 kVA / 900 kVA
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range	405 V / 365 V to 465 V
AC power frequency / range	50 Hz, 60 Hz / 47 Hz to 63 Hz
Rated power frequency / rated grid voltage	50 Hz / 405 V
Max. output current / max. total harmonic distortion	1568 A / 0.03
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0.9 overexcited to 0.9 underexcited
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
<b>Efficiency<sup>(4)</sup></b>	
Max. efficiency / European efficiency / CEC efficiency	98.7% / 98.4% / 98.5%
<b>Protective devices</b>	
Input-side disconnection device	Motor-driven load-break switch
Output-side disconnection device	AC circuit breaker
DC overvoltage protection	Type I surge arrester
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III
Stand-alone grid detection active / passive	● / -
Grid monitoring	●
Ground fault monitoring	○ / ○
Insulation monitoring	○
Surge arrester for auxiliary power supply	●
Protection class (according to IEC 62109-1) / overvoltage category (according to IEC 60664-1)	I / III
<b>General data</b>	
Dimensions (W / H / D)	2562 / 2272 / 956 mm (101 / 89 / 38 inches)
Weight	1900 kg / 4300 lb
Operating temperature range	-25°C to 62°C / -13°F to 144°F
Extended operating temperature range	○ [-40°C to 62°C / -40°F to 144°F]
Noise emission <sup>(5)</sup>	68 db(A)
Max. self-consumption (operation) <sup>(6)</sup> / self-consumption (night)	1950 W / < 100 W
External auxiliary supply voltage	230 V / 400 V (3 / N / PE)
Cooling concept	OptiCool
Degree of protection: electronics / connection area (according to IEC 60529) / according to IEC 60721-3-4	IP54 / IP43 / 4C2, 4S2
Application in unprotected outdoor environments / indoor	● / ○
Maximum permissible value for relative humidity (non-condensing)	15% to 95%
Maximum operating altitude above MSL 2000 m / 4000 m	● / ○
Fresh air consumption (inverter)	3000 m <sup>3</sup> /h
<b>Features</b>	
DC connection / AC connection	Ring terminal lug / ring terminal lug
Display	HMI touch display
Communication / protocols	Ethernet (optical fiber optional), Modbus
DC current monitoring (Zone monitoring / String monitoring)	○ / ○
SC-COM / Plant monitoring	● / ○ (via Sunny Portal)
Color enclosure / door / base / roof	RAL 9016 / 9016 / 7004 / 7004
Guarantee: 5 / 10 / 15 / 20 years	● / ○ / ○ / ○
Configurable grid management functions	Power reduction, reactive power setpoint, dynamic grid support (e.g. LVRT)
Certificates and approvals (more available on request)	EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EMC-conformity, CE-conformity, BDEW-MSRL / FGW / TR8, Arrêté du 23/04/08, R.D. 1663 / 2000, R.D. 661 / 2007, P.O. 12.3 / IEEE 1547 <sup>(7)</sup>
● Standard features ○ Optional features - Not available	
Type designation	SC 1000CP.10



## SUNNY CENTRAL 1000CP XT



### Profitable

- 1 MW system power as standard
- High power density for reduced transportation costs
- Maximum yields with low system costs

### Robust

- Full nominal power in continuous operation at ambient temperatures up to 40 °C
- Direct installation on-site, optimized for extreme climatic conditions of between -40 °C and 62 °C
- OptiCool for active temperature management

### Flexible

- Wide DC input voltage range for flexible use of various module configurations
- Perfectly adjusted to temperature-dependent behavior of PV arrays

### Versatile

- All grid management functions included, prepared for Q at Night
- Optimal monitoring and control thanks to customized computing platform

Εικόνα 3.7: Μετατροπέας (inverter) 1000CP XT της εταιρείας SMA Solar Technology

### 3.11 Χαρακτηριστικά Μετασχηματιστή Μέσης Τάσης

Η σύνδεση του φωτοβολταϊκού πάρκου με το ηλεκτρικό δίκτυο Μέσης τάσης, θα γίνει μέσω επτά Μετασχηματιστών χαμηλής / μέσης τάσης (405 V /20kV). της εταιρείας

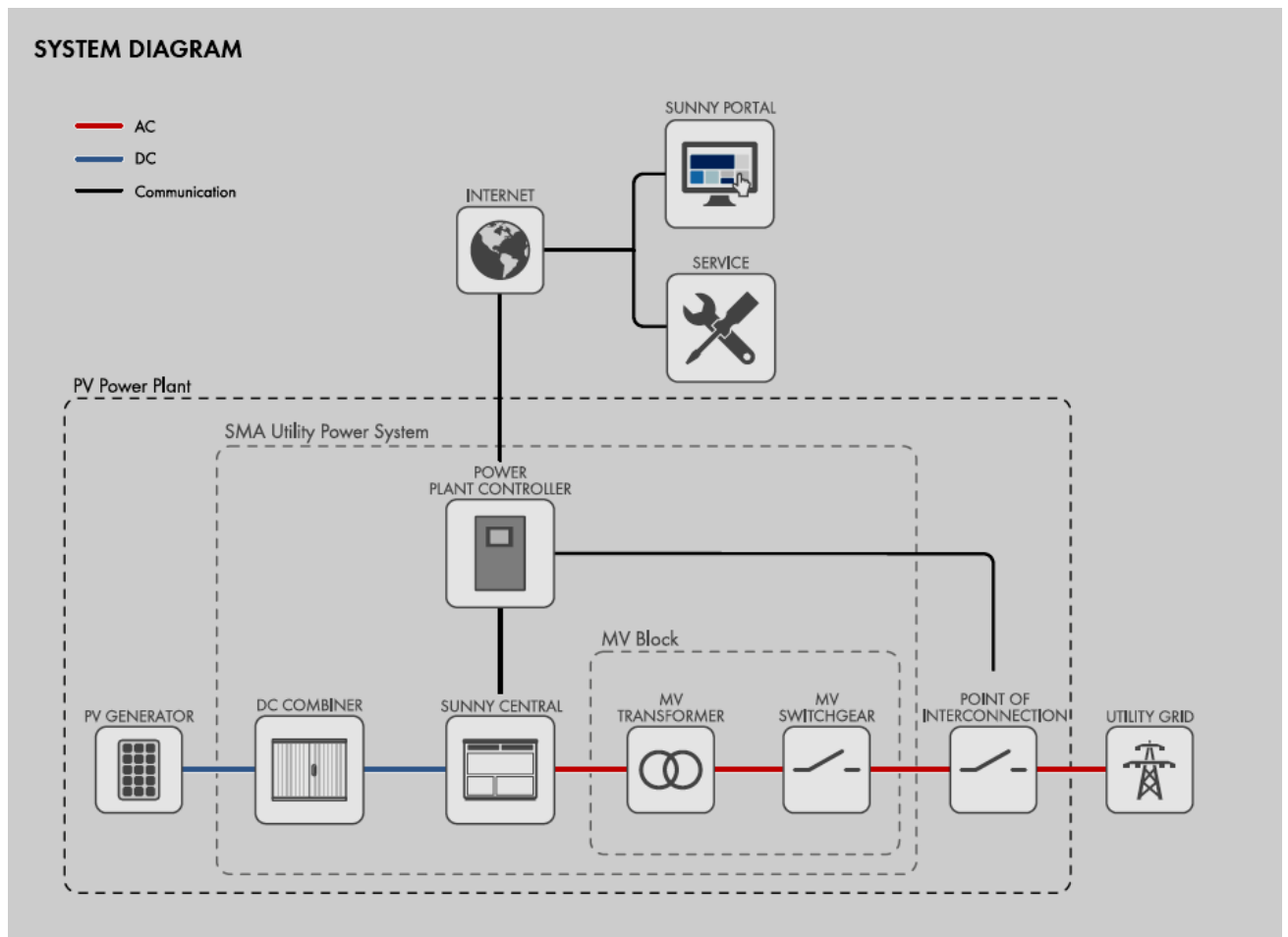


Τα χαρακτηριστικά των μετασχηματιστών που θα χρησιμοποιηθούν παρουσιάζονται παρακάτω:

- Μοντέλο: MEDIUM VOLTAGE BLOCK 2200/2500
- Αριθμός: 3
- Κατασκευάστρια εταιρεία: SMA Solar Technology
- Χώρα προέλευσης: ΗΠΑ

Technical Data	MV Block IEC for Sunny Central 2200 (1,000 V DC)
<b>Input MV Transformer</b>	
Rated power (at 25°C)	2200 kVA
Rated power (at 40°C)	2080 kVA
Rated power (at 50°C)	2000 kVA
Nominal voltage	385 V
Power frequency	50 Hz, 60 Hz
Max. input current at nominal voltage	3300 A
<b>Output MV Transformer</b>	
Nominal voltage	20 kV
Optional nominal voltages	6.6 kV to 35 kV
Transformer tap changer	-5.0% / -2.5% / 0% / +2.5% / +5.0%
Max. output current at nominal voltage	64 A
Standby power losses <sup>1)</sup>	1.595 kW
Short-circuit losses <sup>1)</sup>	19.8 kW
<b>Efficiency MV Transformer</b>	
Max. efficiency / European weighted efficiency / CEC weighted efficiency	99.4% / 99.2% / 99.2%
<b>Degree of protection</b>	
Degree of protection according to IEC 60529	IP23D
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S2)	● / ○
<b>General Data</b>	
Dimensions (W / H / D) <sup>2)</sup>	5724 mm / 2601 mm / 2150 mm
Weight <sup>1)</sup>	9150 kg
Ambient temperature [-25°C to 50°C]	●
Max. permissible value for relative humidity (condensing)	0% to 95%
Maximum operating altitude above MSL	1000 m at 50°C, 2000 m at 45°C, 3000 m at 40°C
<b>Equipment</b>	
Transformer with mineral oil / organic oil	● / ○
Transformer vector group Dy11 / YNd11	● / ○
Without / with oil tray	● / ○
Without / with medium-voltage switchgear, 3 panels (2 cable panels with load-break switch, 1 transformer panel with circuit breaker), medium-voltage switchgear with arc fault classification IAC AFL 20 kA 1 s outdoor enclosure with arc fault classification IAC A 20 kA 1 s	● / ○
Without / with low-voltage transformer (10 kVA, 20 kVA, 30 kVA)	● / ○
Application in unprotected outdoor environment / in chemically active environment	● / ○
Enclosure color	RAL 9016
Certificates and Approvals	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, IEC 61936-1

Το μονογραμμικό διάγραμμα της εγκατάστασης του ΦΒ Πάρκου παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα 3.8).



Εικόνα 3.8: Το μονογραμμικό διάγραμμα της εγκατάστασης του ΦΒ Πάρκου

### 3.12 Εξοπλισμός Προστασίας

Στο ΦΒ Πάρκο θα τοποθετηθεί αντικεραυνική προστασία, η οποία θα παρέχει τη μεγαλύτερη δυνατή προστασία από κεραυνικά πλήγματα. Επίσης, περιμετρικά το ΦΒ Πάρκο θα περιφραχθεί και θα τοποθετηθεί σύστημα ασφαλείας για να αποτραπεί η είσοδος σε αυτό αναρμόδιων ατόμων και να παρέχεται υψηλό επίπεδο ασφαλείας των εγκαταστάσεων.

### 3.13 Πηγές Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

#### 3.13.1 Κατά την κατασκευή

##### Διαμόρφωση χώρου

Στο χώρο όπου θα τοποθετηθούν τα πλαίσια θα διαμορφωθεί επίπεδη πλατεία εργασίας και ο περιφραγμένος χώρος θα καταλαμβάνει επιφάνεια 39,256 m<sup>2</sup>. Η διαμόρφωση των πλατειών εργασίας περιλαμβάνει τη συμπίεση της επιφάνειας με χρήση οδοστρωτήρα και την επίστρωση με υλικό επικωμάτωσης για την κάλυψη όλων των ανωμαλιών.

##### Εξασφάλιση γραμμής μεταφοράς ηλεκτρισμού

Θα πραγματοποιηθούν οι εργασίες σύνδεσης του πάρκου με το Δίκτυο Μέσης Τάσης της ΑΗΚ που βρίσκεται σε μικρή απόσταση από τα τεμάχια μελέτης (1.150 μέτρα).

##### Βελτιώσεις οδοποιίας

Για την πρόσβαση στο ΦΒ πάρκο υπάρχει εσωτερική οδοποιία εντός των τεμαχίων όπου θα πραγματοποιηθεί η ανάπτυξη για την πρόσβαση των φορτηγών και των εκσκαφών. Εάν κριθεί απαραίτητο, θα βελτιωθεί η πρόσβαση στα υπό μελέτη τεμάχια. Ο όγκος των εργασιών αυτών όμως θα είναι περιορισμένος.



### Μεταφορά φωτοβολταϊκών πλαισίων

Ένα ΦΒ πάρκο αποτελείται από μεγάλο αριθμό ΦΒ πλαισίων τα οποία συναρμολογούνται σε βάσεις στο χώρο εγκατάστασης. Επομένως δεν θα χρειαστεί η μεταφορά ογκωδών υλικών.

Η μεταφορά των υλικών (βάσεις και πλαίσια) θα γίνει με φορτηγά τα οποία δεν αναμένεται να συναντήσουν αλλά ούτε και να προκαλέσουν ιδιαίτερα προβλήματα στο οδικό δίκτυο ή την κυκλοφορία της περιοχής, λόγω του μικρού κυκλοφοριακού φόρτου του τοπικού οδικού δικτύου.

Για την μεταφορά των υλικών αναμένεται να πραγματοποιηθούν 30 διαδρομές με φορτηγά για την μεταφορά πλαισίων και μεταλλικών βάσεων και άλλες 60 διαδρομές για την μεταφορά του μπετόν. Για την τοποθέτηση των πλαισίων πάνω στις βάσεις μπορεί να χρειαστεί η χρήση μικρού γερανού ή άλλο ανυψωτικό μηχανήμα.

### Εγκατάσταση ΦΒ πάρκου

Θα συναρμολογηθούν και θα στερεωθούν οι ανοξείδωτες μεταλλικές βάσεις (αλουμινίου) όπου θα εγκατασταθούν τα πλαίσια. Αυτές θα στερεωθούν στο έδαφος με πασαλόμπηξη.

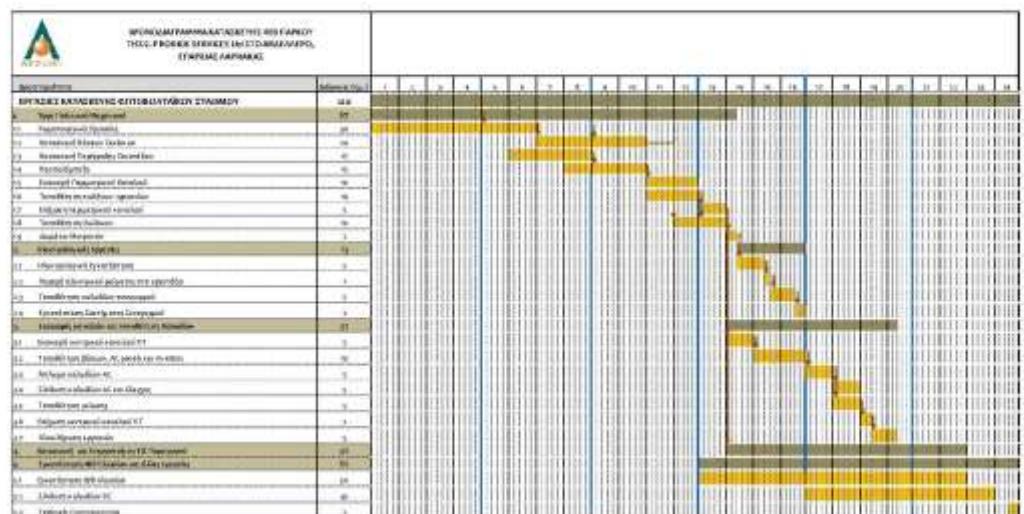
Αφού στερεωθούν οι βάσεις, θα τοποθετηθούν τα πλαίσια και θα γίνει η καλωδίωση και η σύνδεση μεταξύ τους.

### Περίφραξη και σύστημα ασφαλείας

Θα τοποθετηθεί περίφραξη και θα εγκατασταθεί κατάλληλο σύστημα ασφαλείας του ΦΒ πάρκου.

Οι εργασίες κατασκευής θα διαρκέσουν έξι μήνες, σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα που ακολουθεί (Πίνακας 3.4).

Πίνακας 3.4: Χρονοδιάγραμμα Εργασιών



#### 3.13.1.1 Ανάγκες σε υποδομή

Για τη λειτουργία του φωτοβολταϊκού πάρκου απαιτείται σύνδεση με το δίκτυο μεταφοράς του ηλεκτρισμού και νερό για τον περιοδικό καθαρισμό των πλαισίων.



Για τη σύνδεση του ΦΒ πάρκου με τη γραμμή μεταφοράς υπάρχουν πλησίον του τεμαχίου πάσσαλοι της ΑΗΚ. Επομένως η σύνδεση θα γίνει μέσω των πασσάλων αυτών.

Για την κάλυψη των περιοδικών αναγκών του έργου σε νερό, θα μεταφέρεται νερό με τη βοήθεια βυτίου. Για το περιοδικό καθαρισμό των πλαισίων από τη σκόνη θα απαιτούνται περίπου 145 m<sup>3</sup> νερού/έτος περίπου. Θα πραγματοποιούνται 4 πλυσίματα το χρόνο με κατανάλωση περίπου 5 lt/πλαίσιο κάθε φορά. Για την ασφάλεια του έργου, ο χώρος του πάρκου θα περιφραχτεί και θα εγκατασταθεί σύστημα παρακολούθησης. Επίσης θα τοποθετηθούν προειδοποιητικές πινακίδες για αποφυγή οποιοδήποτε οχλήσεων στο σύστημα.

### 3.13.1.2 Ανάγκες σε υλικά

Για την ολοκλήρωση των εγκαταστάσεων του φωτοβολταϊκού πάρκου θα απαιτηθούν τα ακόλουθα:

- 7,168 φωτοβολταϊκά πλαίσια μαζί με τις μεταλλικές βάσεις στήριξης, και τον λοιπό εξοπλισμό.
- περίπου 1,800 m περίφραξη
- Περιορισμένη ποσότητα προκατασκευασμένων υλικών και μπετόν για την κατασκευή των υποστατικών για τους μετατροπείς τάσεις και του υποστατικού για τον μετρητή (μεταλλική κατασκευή, γυψοσανίδες, είδη υγιεινής κλπ.)

### 3.13.1.3 Εργατικό Προσωπικό Κατασκευής

Λαμβάνοντας υπόψη ότι κατά τις κατασκευαστικές εργασίες θα απαιτηθεί η εργοδότηση 20 εργατών και τεχνιτών, με μέση ημερήσια παραγωγή αποβλήτων ανά άτομο είναι 50 lt η ημερήσια παραγωγή αστικών υγρών αποβλήτων αναμένεται να ανέρχεται σε 1,000 lt.

Για την κάλυψη των αναγκών του εν λόγω προσωπικού κατά το χρονικό διάστημα της κατασκευής του έργου είναι απαραίτητη η ανέγερση προσωρινών εγκαταστάσεων υγιεινής. Οι εγκαταστάσεις είναι πιθανόν να περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Φορητές χημικές τουαλέτες,
- Εγκαταστάσεις προσωρινής αποθήκευσης χημικών ουσιών,
- Παροχή Νερού

### 3.13.1.4 Εξοπλισμός Κατασκευής

Ο

Πίνακας 3.5 παρουσιάζει τις ανάγκες σε εξοπλισμό (είδος και δυναμικότητα μηχανημάτων) που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του **Φωτοβολταϊκού** Πάρκου.

Πίνακας 3.5: Κατάλογος χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών

Εξοπλισμός	Μέγεθος (kW)
Εκσκαφέας	186
Βαρέλα	50
Αντλία σκυροδέματος	100
Φορτηγό	200

### 3.13.1.5 Κατανάλωση Καυσίμων και Μηχανέλαιων

Ο

Πίνακας 3.66 και ο



Πίνακας 3.77 συνοψίζουν την κατανάλωση καυσίμων (diesel) και μηχανέλαιων κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου που έγινε με βάση την εκτίμηση των αναγκών σε εξοπλισμό, υποθέτοντας 10ωρο ωράριο εργασίας ανά ημέρα (αυτό αφορά την χειρότερη περίπτωση δεδομένου ότι το κανονικό ωράριο ανά εργάσιμη ημέρα θα είναι 8 ώρες, με υπερωρίες 2 ωρών κατά τη διάρκεια της περιόδου κατασκευής αιχμής).

Πίνακας 3.6: Κατανάλωση καυσίμων κατά το στάδιο των κατασκευαστικών εργασιών (lt)

Μηχανήματα	Ώρες Λειτουργίας (hr)	Ειδική κατανάλωση (lt/hr)	Συνολική κατανάλωση (lt)
Εκσκαφέας	350	30	10,500
Αντλία Σκυροδέματος	135	20	2,700
Βαρέλα	135	20	2,700
Φορτηγό	350	20	10,500
<b>Σύνολο</b>			<b>26,400</b>

Πίνακας 3.7: Κατανάλωση μεταχειρισμένων μηχανέλαιων κατά το στάδιο των κατασκευαστικών εργασιών (lt)

Μηχανήματα	Ώρες Λειτουργίας (hr)	Ποσότητα μηχανέλαιων ανά αλλαγή (lt/hr)	Συχνότητα αλλαγής (hr)	Ποσότητες παραγομένων μεταχειρισμένων μηχανέλαιων (lt)
Εκσκαφέας	350	30	200	50
Αντλία Σκυροδέματος	135	20	200	15
Βαρέλα	135	30	200	15
Φορτηγό	350	30	200	50
<b>Σύνολο</b>				<b>130</b>

### 3.13.1.6 Κατανάλωση νερού

Ο Πίνακας 3.8 παρουσιάζει την εκτίμηση των αναγκών σε νερό κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών, χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες υποθέσεις:

- Μέσος όρος εργαζομένων στο εργοτάξιο καθ' όλη τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών: 20
- Μέσος Όρος Διάρκειας κατασκευής: 6 μήνες
- Ανάγκες σε εξοπλισμό, όπως παρουσιάζονται στον
- Πίνακας 3.5

Πίνακας 3.8: Κατανάλωση Νερού κατά την κατασκευή

Δραστηριότητες	Κατανάλωση (m <sup>3</sup> )
Εργαζόμενοι	80
Χωματουργικά Έργα - Περιορισμός Σκόνης	400
Διάφορα - π.χ. καθαρισμός χώρων	120
<b>Σύνολο</b>	<b>600</b>





### 3.13.1.7 Υγρά Απόβλητα

Κατά τη φάση κατασκευής αναμένεται να παραχθούν πολύ μικρές ποσότητες υγρών αστικών λυμάτων από την παρουσία των εργαζομένων τα οποία θα ανέρχονται ημερησίως στα 1.5 m<sup>3</sup>. Στο χώρο του εργοταξίου θα υπάρχουν εγκατεστημένες χημικές τουαλέτες από τις οποίες θα μαζεύονται τα υγρά αστικά λύματα και θα απορρίπτονται σε σταθμούς επεξεργασίας.

### 3.13.1.8 Στερεά Απόβλητα και Αδρανή

Από τη φύση του έργου δεν αναμένεται σημαντικής κλίμακας παραγωγή στερεών απορριμμάτων. Ωστόσο, αναμένεται μικρής έκτασης παραγωγή στερεών απορριμμάτων τα οποία εκτιμάται ότι θα ανέρχονται στα 6 kg/ημέρα (8ωρο), λόγω της ύπαρξης εργατών και επιβλέποντος προσωπικού επί καθημερινής βάσης. Τα στερεά απορρίμματα που αναμένονται να παραχθούν θα απορριφθούν σε ειδικούς αδειοδοτημένους χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων.

Επίσης αναμένεται να παραχθούν μικρές ποσότητες αδρανών υλικών κατασκευής, τα οποία, θα απορριφθούν επίσης σε ειδικούς αδειοδοτημένους χώρους απόρριψης.

### 3.13.1.9 Αέριες Εκπομπές

Οι πιθανές επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της ευρύτερης περιοχής του έργου αναμένεται ότι θα προέλθουν από τις εκπομπές των μηχανημάτων κατασκευής και του σχετικού εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθούν σε όλες τις φάσεις των κατασκευαστικών εργασιών. Οι εγκαταστάσεις, ο εξοπλισμός και τα οχήματα κατασκευής εκπέμπουν αέριους ρύπους, ως αποτέλεσμα της καύσης υγρών καυσίμων, συμπεριλαμβανομένων των αερίων του θερμοκηπίου (δηλ. μονοξείδιο άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα και υδρογονάνθρακες-H/C). Επιπρόσθετα, τα κατασκευαστικά έργα που είναι αναγκαία για την υλοποίηση του προτεινόμενου έργου αναμένεται να προκαλέσουν τη δημιουργία σκόνης στην περιοχή, λόγω των εργασιών φόρτωσης και εκφόρτωσης των λατομικών υλικών, της κατασκευής των αναγκαίων προσβάσεων για την εξυπηρέτηση του έργου και της διακίνησης βαρέων οχημάτων. Επίσης σκόνη θα δημιουργηθεί και από τη συσσώρευση και αποθήκευση υλικών (λατομικά υλικά, χώμα, άμμος, κτλ) στο χώρο των εργοταξίων καθ' όλη τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών. Συμβάλλουν επίσης, αλλά σε μικρότερο βαθμό, η χρήση τσιμέντου, άμμου και άλλων λεπτόκοκκων υλικών και η κίνηση των διαφόρων μηχανημάτων στους χώρους των εργοταξίων για την εκτέλεση των εργασιών διαμόρφωσης της επιφάνειας του εδάφους, αποθήκευσης υλικών, και της κίνησης των οχημάτων και του κατασκευαστικού εξοπλισμού στο χώρο των εργασιών.

Ο

Πίνακας 3.9 υποδεικνύει τους συντελεστές εκπομπής με βάση το πρόγραμμα των κατασκευαστικών εργασιών και τις εκτιμώμενες ανάγκες σε εξοπλισμό. Επίσης, ο Πίνακας 3.10 παρουσιάζει τις εκπομπές από τη λειτουργία των μηχανημάτων που αναμένονται κατά το στάδιο κατασκευής του έργου.

Πίνακας 3.9: Συντελεστές εκπομπής κατασκευαστικών μηχανημάτων

	CO	HC	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
<b>Εκσκαφέας</b>					
g/ hr	----	817	92	92	260
g/ kWh	----	4.7	3.03	3.03	3.63
<b>Φορητό</b>					
g/ hr	----	87	45	45	114
g/ kWh	----	0.50	1.49	1.49	1.60
<b>Αντλία σκυροδέματος</b>					
g/ hr	----	1,890	375	375	859
g/ kWh	----	10.92	12.50	12.50	11.80



Βαρέλα					
g/ hr	----	817	92	92	260
g/ kWh	----	4.7	3.03	3.03	3.63

**Πίνακας 3.10:** Επίπεδα εκπομπών αέριων ρύπων κατά τα κατασκευαστικά έργα

	CO	HC	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
Εκσκαφείς	0	800	90	90	255
Φορηγό	0	85	45	45	115
Αντλία σκυροδέματος	0	750	150	150	350
Βαρέλα	0	800	90	90	255
kg/hr	0	0.65	0.1	0.1	0.2

### 3.13.2 Κατά τη Λειτουργία

#### 3.13.2.1 Κατανάλωση/ Παροχή Ενέργειας

Η ανάπτυξη **Φωτοβολταϊκών** πάρκων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (αντικαθιστώντας τους συμβατικούς ηλεκτροπαραγωγικούς σταθμούς) είναι σύμφωνη με το σύγχρονο μοντέλο της αειφόρου ανάπτυξης του τομέα της ηλεκτροπαραγωγής που επιβάλλει το μηδενισμό, όπου είναι δυνατόν, των εκπομπών ρύπων στο περιβάλλον και τη μεγιστοποίηση της διατήρησης των φυσικών ενεργειακών πόρων.

#### 3.13.2.2 Αέριες Εκπομπές στην Ατμόσφαιρα

Λαμβανομένων υπόψη τις εκπομπές ρύπων από τους υπό λειτουργία ηλεκτροπαραγωγικούς σταθμούς της ΑΗΚ και το γεγονός ότι η ενεργειακή παραγωγή του **Φωτοβολταϊκού** πάρκου θα ανέρχεται στις **4,700 MWh ανά έτος**, η συμμετοχή του έργου στον περιορισμό των εκπομπών αέριων ρύπων (CO<sub>2</sub>) είναι της τάξης των **4,700 τόνων ετησίως περίπου**.

#### 3.13.2.3 Υγρά και Στερεά Απόβλητα

Μικρές ποσότητες αστικών απορριμμάτων αναμένονται να παράγονται γιατί δε θα υπάρχει μόνιμο προσωπικό στο χώρο του **Φωτοβολταϊκού** Πάρκου αλλά περίπου κάθε μήνα θα επισκέπτεται το χώρο προσωπικό για έλεγχο του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και των πλαϊσίων.

Περίπου 3 με 4 φορές τον χρόνο θα πλένονται τα πλαίσια. Το νερό θα μεταφέρεται με τη βοήθεια βυτιοφόρου στον χώρο του ΦΒ Πάρκου.

#### 3.13.2.4 Επίπεδα Παραγόμενου Θορύβου

Κατά τη λειτουργία του ΦΒ Πάρκου δεν αναμένονται διακυμάνσεις στα επίπεδα θορύβου στην ευρύτερη περιοχή του έργου.

#### 3.13.2.5 Ανάλυση Κύκλου Ζωής

Οι συνολικές εκπομπές αέριων ρύπων, και ειδικότερα CO<sub>2</sub>, στα διαφορετικά στάδια ζωής ενός ΦΒ συστήματος ποικίλουν ανάλογα με τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία και χρήση των ΦΒ.

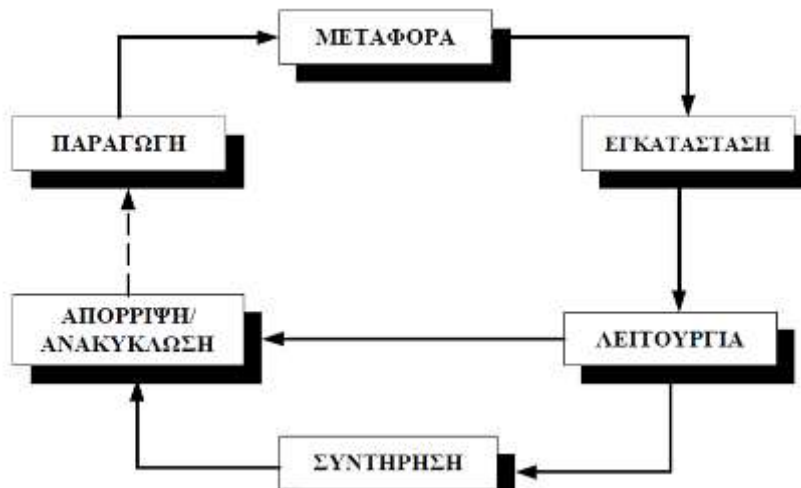
Με την πάροδο του χρόνου και την εξέλιξη της τεχνολογίας, μειώνονται και οι εκπομπές ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας. Σύμφωνα με τελευταίες εκτιμήσεις για τα διαφορετικά στάδια του Κύκλου Ζωής ενός ΦΒ, υπολογίστηκε ότι οι συνολικές εκπομπές CO<sub>2</sub> κυμαίνονται από 20 gr μέχρι 55 gr ανά παραγόμενη kWh. Οι εκπομπές αυτές είναι κατά πολύ λιγότερες, συγκρινόμενες με αυτές ενός ηλεκτροπαραγωγού σταθμού που χρησιμοποιεί πετρέλαιο (περίπου 800 gr ανά παραγόμενη kWh). Το μεγαλύτερο δε ποσοστό των ρύπων αυτών αφορά στο στάδιο παραγωγής των ΦΒ στοιχείων.



Οι εκπομπές αέριων ρύπων ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας (gr/kWh) από την καύση πετρελαίου για την παραγωγή ηλεκτρισμού με τεχνολογία αεριοστρόβιλου φαίνονται στον Πίνακα 3.11.

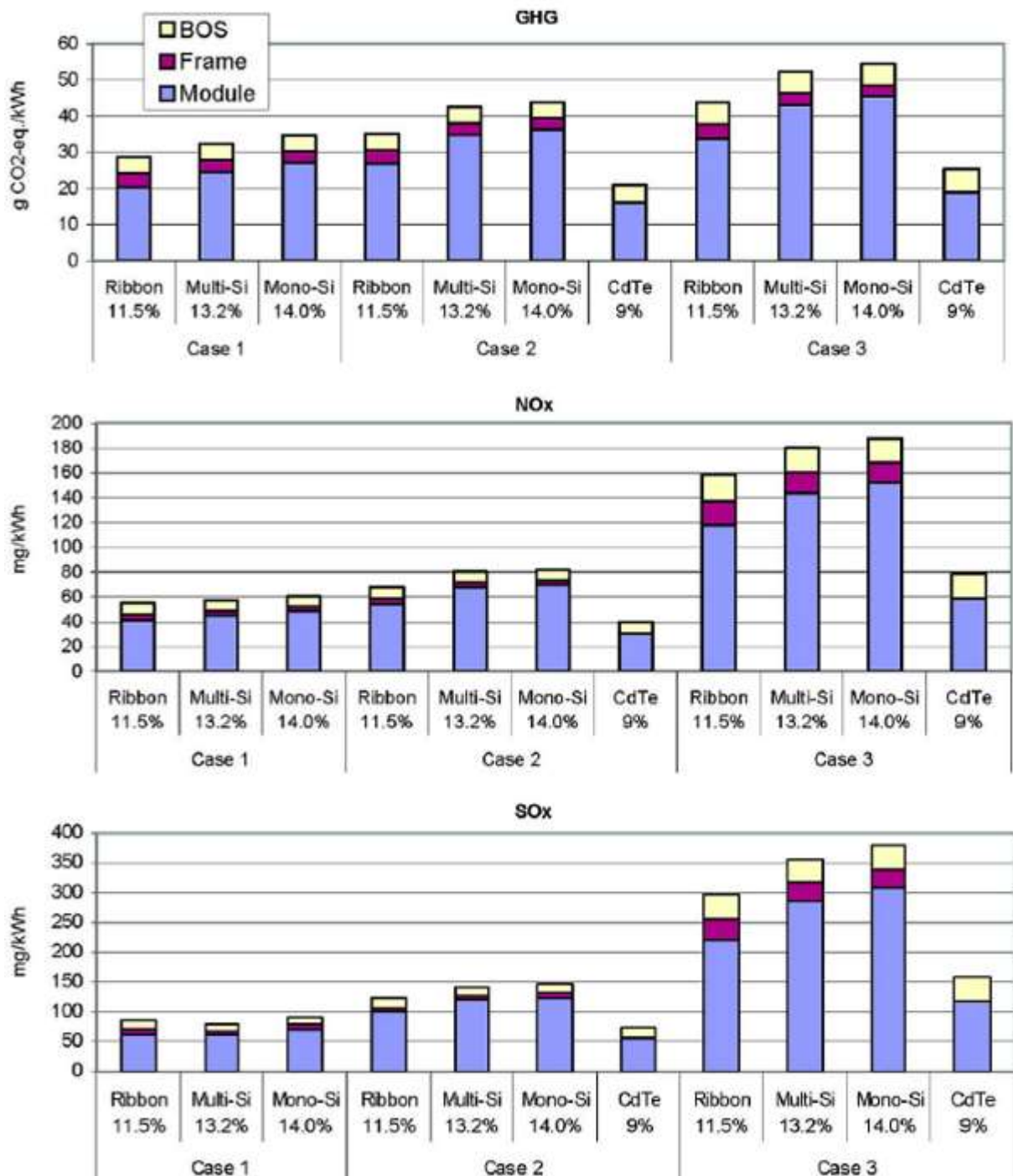
Πίνακας 3.11: Εκπομπές αέριων ρύπων από την καύση πετρελαίου

Είδος ρυπαντή	g/kWh
Σωματίδια PM <sub>10</sub>	250
SO <sub>2</sub>	1088
NO <sub>x</sub>	822
CO <sub>2</sub>	858



Πηγή: Ν. Φραντζεσκάκη, Β. Γκέκας και Θ. Τσούτσος, Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση ηλιακών συστημάτων για μια αειφόρο προοπτική

Εικόνα 3.9: Στάδια Ανάλυσης Κύκλου Ζωής



\* Life-cycle emissions from silicon and CdTe PV modules. BOS is the Balance of System (i.e., module supports, cabling, and power conditioning). Conditions: ground-mounted systems, Southern European insolation, 1700 kWh/m<sup>2</sup>/yr, performance ratio of 0.8, and lifetime of 30 years. Case 1: current electricity mixture in Si production-CrystalClear project and Ecoinvent database. Case 2: Union of the Co-ordination of Transmission of Electricity (UCTE) grid mixture and Ecoinvent database. Case 3: U.S. grid mixture and Franklin database.

Εικόνα 3. 10: Ανάλυση αέριων εκπομπών κύκλου ζωής ενός ΦΒ συστήματος (*Emissions from Photovoltaic Life Cycles - Vasilis M. Fthenakis et.all (2008)*)



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

## Περιγραφή και Ανάλυση του Περιβάλλοντος



Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολατικού  
Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό,  
Επαρχίας Λάρνακας

**GP RODIK  
SERVICES LTD.**



## 4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται η υφιστάμενη κατάσταση του φυσικού και κοινωνικό-οικονομικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης. Τα θέματα που καλύπτονται περιλαμβάνουν:

- Γενική περιγραφή και μορφολογία της περιοχής,
- Γεωμορφολογία, γεωλογία και υδρογεωλογία,
- Σεισμικότητα,
- Επιφανειακά και υπόγεια νερά,
- Οικολογικά στοιχεία χερσαίου χώρου,
- Κλίμα και μετεωρολογία,
- Ποιότητα της ατμόσφαιρας,
- Χρήσεις γης και πολεοδομικές ζώνες ,
- Δημογραφικά στοιχεία,
- Οδικό δίκτυο,
- Αρχαιολογικοί χώροι και μνημεία

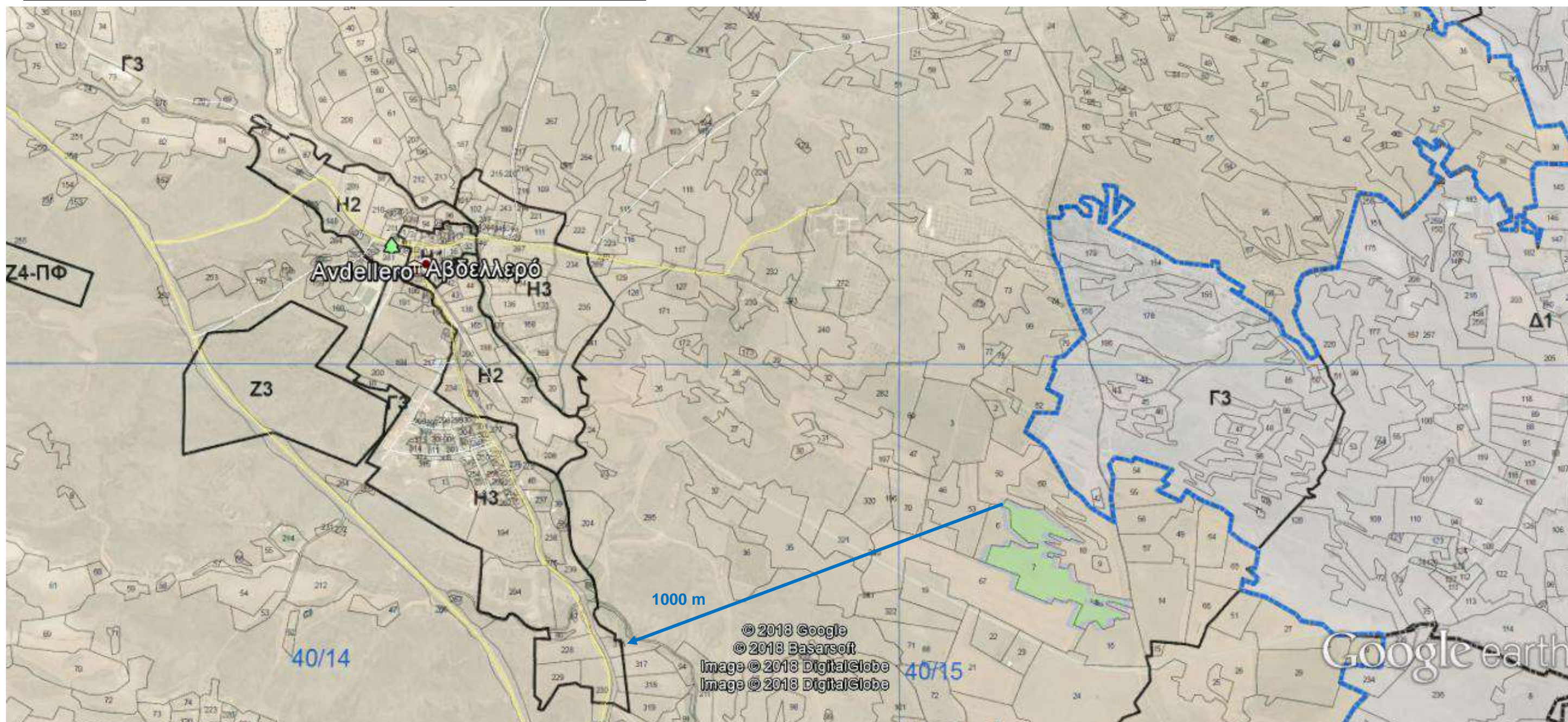
### 4.1 Φυσικό Περιβάλλον

Προκειμένου να αξιολογηθούν οι πιθανές επιπτώσεις του προτεινόμενου έργου στο περιβάλλον, η υφιστάμενη κατάσταση του περιβάλλοντος θα πρέπει να προσδιοριστεί και να αναλυθεί. Στο κεφάλαιο αυτό, τα στοιχεία επικεντρώνονται συνοπτικά στην περιοχή μελέτης.

Οι Μελετητές στηρίχτηκαν στη γνώση και κατανόηση της λειτουργίας των φυσικών συστημάτων του περιβάλλοντος (οικολογία, μετεωρολογία, γεωλογία, σεισμολογία, υδρογεωλογία, γεωμορφολογία, κ.λπ.), στην ευρύτερη περιοχή του έργου και με βάση αυτά τα στοιχεία, προχώρησαν στην παρούσα λεπτομερή μελέτη για το προτεινόμενο **Φωτοβολταϊκό** Πάρκο εντός των διοικητικών ορίων της κοινότητας Αβδελлерού, της Επαρχίας Λάρνακας. Στις **Εικόνες 4.1** και **4.2** σημειώνεται η περιοχή μελέτης.



Εικόνα 4.1: Χάρτης της περιοχής μελέτης



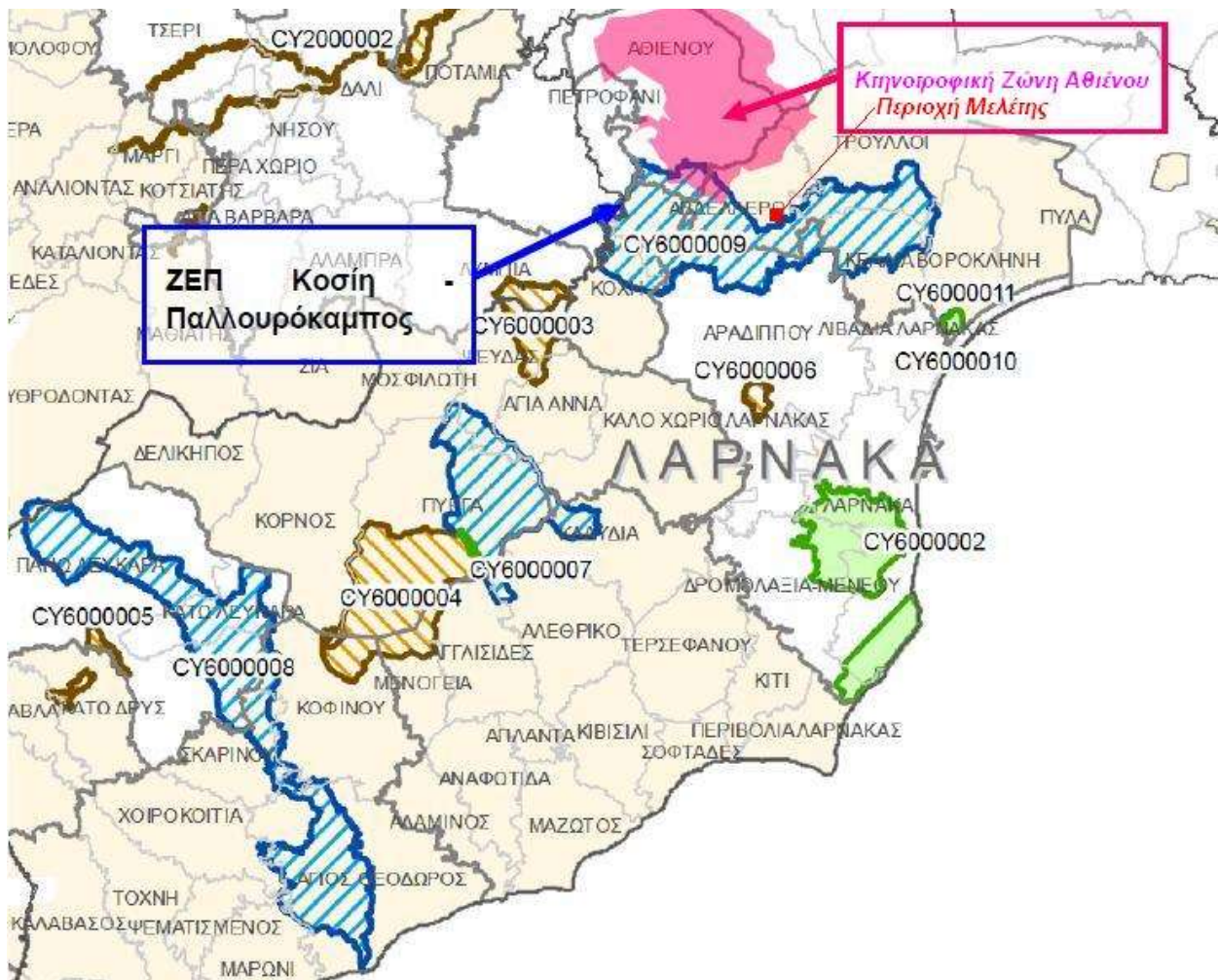
Εικόνα 4.2: Τοποθεσία Εγκατάστασης Φωτοβολταϊκού Πάρκου Ισχύος 2.58 MW στην περιοχή Αβδελлерού , Επαρχίας Λάρνακας



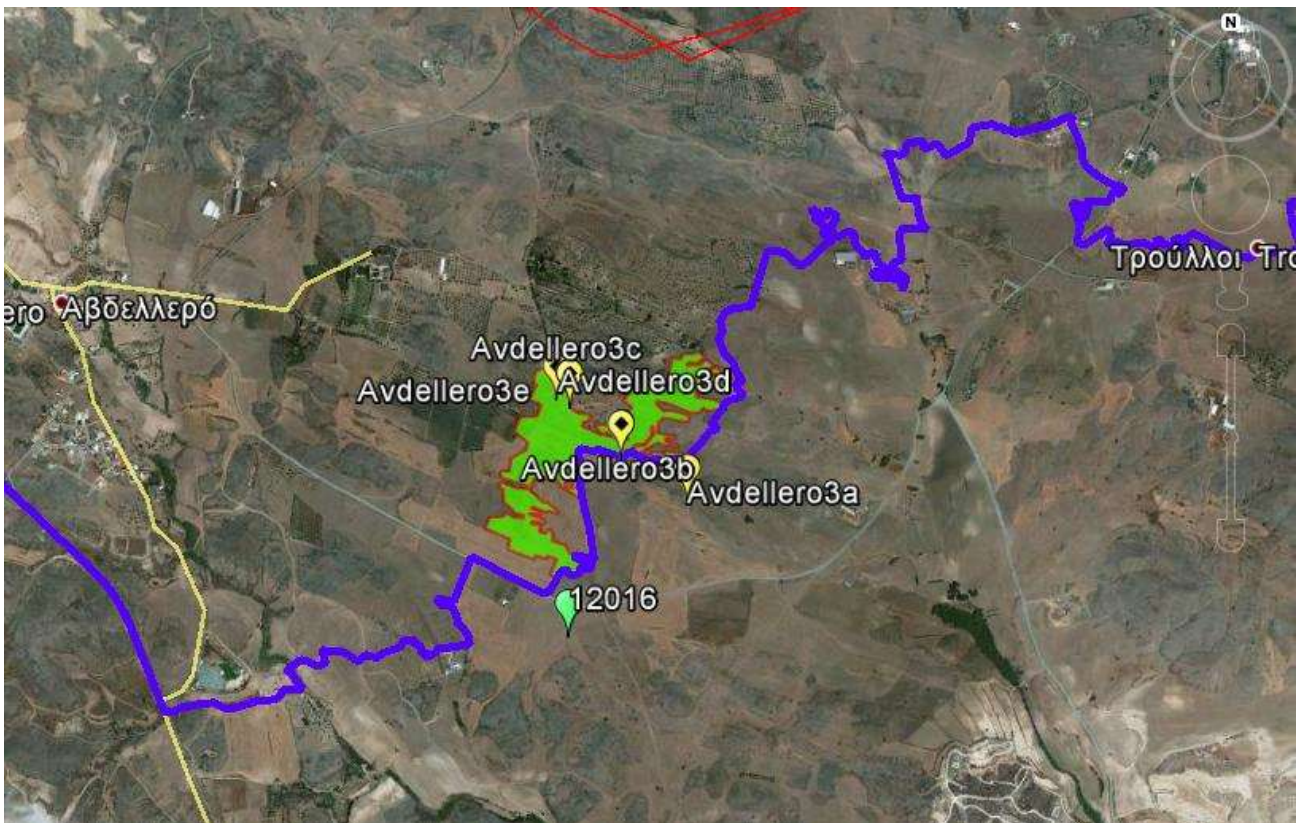
#### 4.1.1 Χερσαίος χώρος

Η περιοχική μελέτη εμπίπτει σε Γεωργική Ζώνη (Γ3), Βορειοανατολικά της Κοινότητας Αβδελлерού (το τεμάχιο εμπίπτει στα διοικητικά όρια της κοινότητας Αβδελлерού), στα νότιοδυτικά του Δήμου Αθηνένου και στα νοτιοανατολικά της κοινότητας Τρούλλων. Το υπό μελέτη έργο θα κατασκευαστεί σε μέρος του τεμαχίων 7 (Φ/Σ 40/15). Η πρόσβαση στον χώρο ανέγερσης του Φ/Β πάρκου γίνεται από χωμάτινο δρόμο από τον οικισμό της κοινότητας Αβδελлерού και από τον Δήμο Αθηνένου. Η υπό μελέτη ανάπτυξη απέχει απόσταση περίπου 1,000 m από το κοντινότερο όριο της οικιστικής ζώνης της Κοινότητας Αβδελлерού, >3,500 m από τον οικισμό της κοινότητας Τρούλλων και απόσταση >6,000 m από την οικιστική ζώνη του Δήμου Αθηνένου. Το συνολικό εμβαδόν του τεμαχίου της ανάπτυξης ανέρχεται στα 40,000 m<sup>2</sup> περίπου και είναι κρατική γη. Ο Ανάδοχος (GP RODIK SERVICES Ltd.) έχει προβεί σε όλες τις διαδικασίες για την εκμίσθωση των τεμαχίων από το κράτος (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1). Η θέση του έργου βρίσκεται σε υψόμετρο 150 μέτρων από την επιφάνεια της θάλασσας.

Τα τεμάχια μελέτης εφάπτονται με τη Ζώνη Ειδικής Προστασίας CY6000009 «Κόση - Παλλουρόκαμπος» και τη Σημαντική για τα Πτηνά Περιοχή (IBA - Important Birds Area) με κωδική ονομασία 12016 Koshi - Pallourokampos and Troulloi Plains, σύμφωνα με το πρωτόκολλο του Πτηνολογικού Συνδέσμου. Στα βόρεια - ανατολικά χωροθετείται η Κτηνοτροφική Ζώνη Αθηνένου (Εικόνα 4.3). Στην Εικόνα 4.4 δίνεται η δορυφορική άποψη της περιοχικής μελέτης, με τα όρια της περιοχικής μελέτης και τα σημεία από όπου πάρθηκαν φωτογραφίες και έγιναν καταγραφές.



Εικόνα 4.3: Χάρτης της ευρύτερης περιοχής Λάρνακας. Η περιοχική μελέτη βρίσκεται σημειωμένη με κόκκινο, μεταξύ της Κτηνοτροφικής Ζώνης Αθηνένου (ροζ) και της ΖΕΠ 6000009 Κόσις - Παλλουρόκαμπος (μπλέ).



Εικόνα 4.4: Δορυφορικός Χάρτης της περιοχής μελέτης (καφέ χρώμα). Με μπλέ χρώμα φαίνεται το βόρειο όριο της ΖΕΠ 6000009 Κόση - Παλλουρόκαμπος. Το σημείο 12016 είναι η κωδική ονομασία της ΣΠΠ. Με κίτρινο φαίνονται τα σημεία καταγραφών (από GoogleEarth)

#### 4.1.1.1 Γενική περιγραφή και μορφολογία της περιοχής

Το προτεινόμενο έργο θα εγκατασταθεί σε περιοχή η οποία χαρακτηρίζεται χωρίς μεγάλες κλίσεις του εδάφους. Η άμεση περιοχή μελέτης δεν παρουσιάζει καμία αισθητική αξία και ανήκει στην κοινότητα Αβδελлерού.

Το φυσικό περιβάλλον γύρω από την περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται κυρίως από γεωργικές εκτάσεις γης, καλλιεργήσιμες ή εγκαταλειμμένες και κτηνοτροφικά υποστατικά. Τα τεμάχια, στα οποία προτείνεται η εγκατάσταση του έργου δεν είναι περιφραγμένα ενώ η ευρύτερη περιοχή μελέτης περιβάλλεται από χαμηλή θαμνώδη βλάστηση όπου συναντάται σε πολλές περιοχές της Κύπρου.

#### 4.1.1.2 Γεωλογία και Γεωμορφολογία

Σύμφωνα με το Γεωλογικό Χάρτη της Κύπρου (Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης) (Εικόνα 4.5), στην περιοχή μελέτης απαντώνται οι σχηματισμοί της Μεσσαρίας, ιζηματογενή πετρώματα που επηρεάστηκαν γεωλογικά τόσο από τον Πενταδάκτυλο στα βόρεια και από τον Οφιολιθικό Σύμπλεγμα του Τροόδους στα νότια.

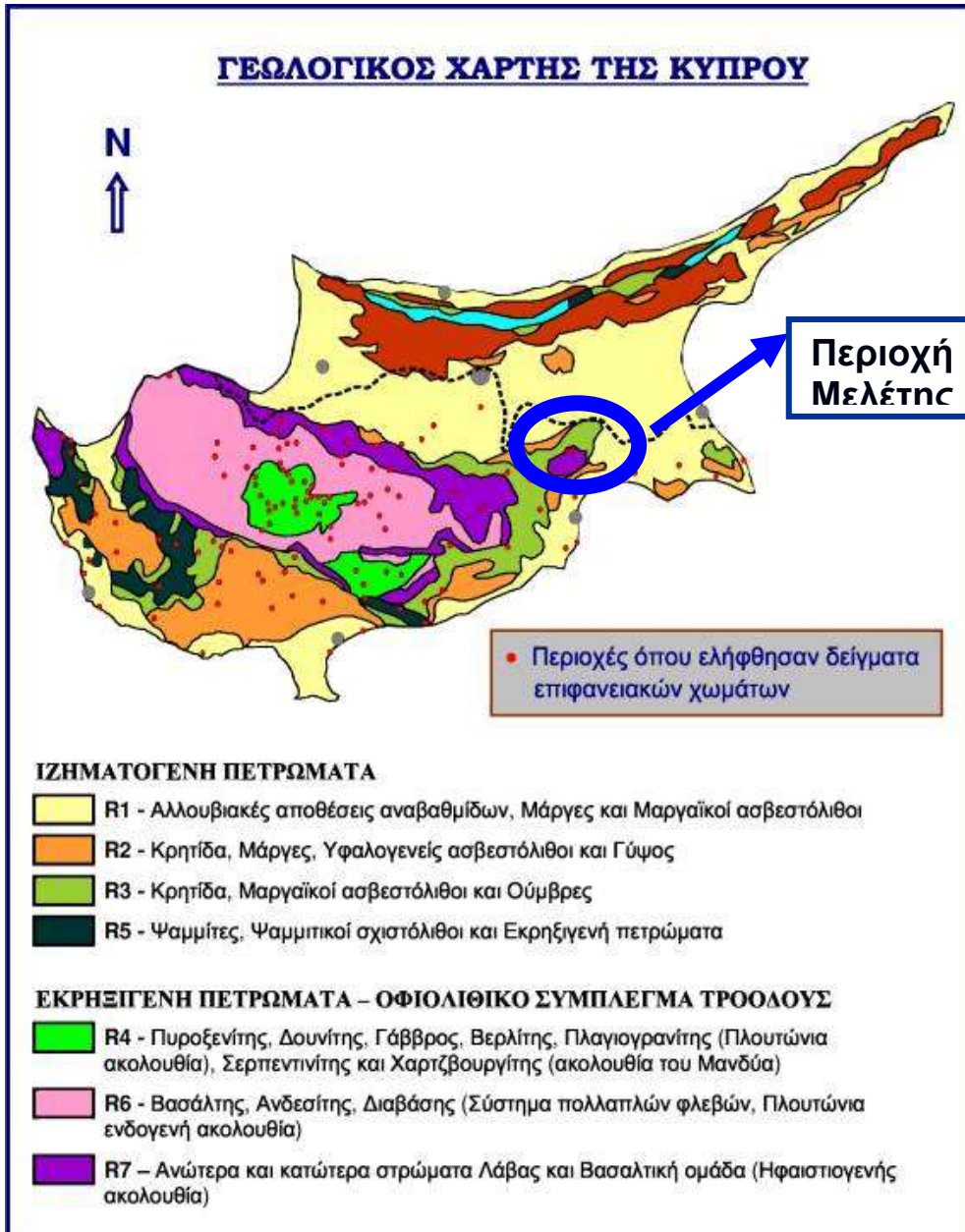
Η περιοχή μελέτης, καλύπτεται από μάργες και φαμμιτικές μάργες χρώματος γκρίζο-μπλε με στρώσεις φαμμιτικών ασβεστόλιθων και κροκάλων (Σχηματισμός Λευκωσίας). Ο Σχηματισμός Αθαλάσσης αποτελείται από ασβεστολιθικούς φαμμίτες και άμμους, που σε ορισμένες περιοχές επικαλύπτουν το σχηματισμό Λευκωσίας. Ο σχηματισμός της Αθαλάσσης παρουσιάζει μεγάλη ανάπτυξη σε ολόκληρη τη Μεσσαρία.

Προς τα βορειοδυτικά του οικισμού υπάρχει διπλός επιμήκης λόφος (Καφκάλλα του Πυροίου) που προστατεύει τον οικισμό από χειμερινούς βορειοδυτικούς ανέμους. Σε μεγαλύτερη απόσταση προς τα βορειοδυτικά υψώνεται άλλος σημαντικός λόφος σε συνάρτηση με τον πρώτο ορίζουν το μικροχώρο, όπου εντάσσεται ο οικισμός.

Η καφκάλλα είναι μια σκληρή ασβεστολιθική κρούστα που εμφανίζεται σε όλους σχεδόν τους γεωλογικούς σχηματισμούς. Οι ξερορεντζίνες σχηματίζονται πάνω σε ασβεστολιθικές, μαργαϊκές ή άλλες ασβεστούχες

αποθέσεις. Είναι συνήθως βαριά εδάφη, χωρίς οργανικές ουσίες κι έχουν γκριζοφαίο ή κιτρινοφαίο χρώμα.

Η περιοχή μελέτης, ανήκει στη γεωτεκτονική Ζώνη της Ιζηματογενούς ακολουθίας του Τροόδου. Η Ιζηματογενής ακολουθία του Τροόδου αποτελείται από αυτόχθονα ιζηματογενή πετρώματα τα οποία δεν έχουν μετακινηθεί από την αρχική θέση σχηματισμού τους.



Πηγή: Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης

Εικόνα 4.5: Γεωλογικός χάρτης της Κύπρου

#### 4.1.1.3 Γεωλογία και Γεωμορφολογία

Η Κύπρος βρίσκεται στη σεισμογόνο ζώνη των Άλπεων-Ιμαλαίων, μέσα στην οποία εκδηλώνονται 15% των σεισμών παγκοσμίως. Η σεισμικότητα της Κύπρου αποδίδεται κατά κύριο λόγο στο «Κυπριακό Τόξο», που αποτελεί το τεκτονικό όριο μεταξύ της Αφρικανικής και Ευρασιατικής λιθοσφαιρικής πλάκας στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου. Αυτό βρίσκεται στη θάλασσα στα δυτικά και νότια της Κύπρου. Κατά μήκος του τόξου αυτού παρατηρείται συγκέντρωση πολλών επικέντρων σεισμών, δείχνοντας ότι οι τεκτονικές κινήσεις σε όλο του το μήκος είναι η αιτία πολλών σεισμών.

Η Κύπρος βρίσκεται σε μια σεισμογόνο ζώνη και ολόκληρο το νησί μπορεί να θεωρηθεί σεισμόπληκτη περιοχή. Όμως, η πιο σεισμόπληκτη περιοχή της Κύπρου είναι η παράκτια ζώνη, που εκτείνεται από την Πάφο έως την Αμμόχωστο, διαμέσου της Λεμεσού και της Λάρνακας.



Πηγή: Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης

Εικόνα 4.6: Χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας της Κύπρου

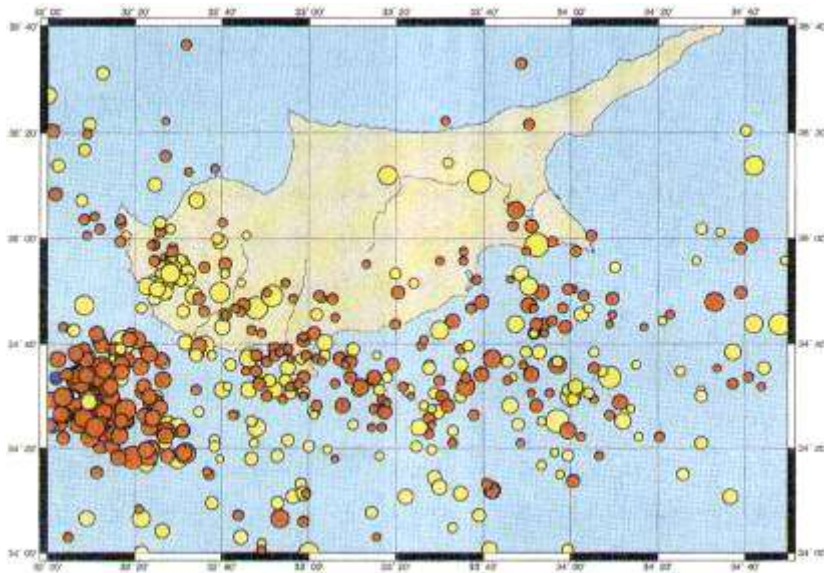
Η σεισμική επικινδυνότητα της Κύπρου αντικατοπτρίζεται στον αντισεισμικό κώδικα που εφαρμόζεται σε όλες τις κατασκευές. Σύμφωνα με τον κώδικα αυτό, η Κύπρος χωρίζεται σε τρεις ζώνες με βάση τις σεισμικές εντάσεις που αναμένονται σε κάθε περιοχή. Ο Πίνακας 4.1 παρουσιάζει για κάθε ζώνη, τις τιμές υπολογισμού για τη μέγιστη επιτάχυνση του εδάφους  $A_{max}$  ως ποσοστό της επιτάχυνσης της βαρύτητας (g).

Πίνακας 4.1: Μέγιστη επιτάχυνση εδάφους ανά ζώνη

Ζώνη	$A_{max}$ (g)
1	0,15
2	0,20
3	0,25

Η περιοχή μελέτης του προτεινόμενου έργου εμπίπτει στη Ζώνη 2 με μέγιστη επιτάχυνση εδάφους 0,20 g (Εικόνα 4.6).

Ο τελευταίος σεισμός που έχει πλήξει την ευρύτερη περιοχή μελέτης (Αραδίππου) συνέβη στις 28/08/2007 μεγέθους 4.6 στην κλίμακα Richter, δεν προκάλεσε ζημιές. Το 1961 στην ίδια περιοχή της Αραδίππου, καταγράφηκε ένας πολύ ισχυρός σεισμός, ο οποίος προκάλεσε ζημιές σε παλαιά σπίτια.



Πηγή: Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης

Εικόνα 4.7: Σεισμικότητα 1904 - 1995

#### 4.1.1.4 Επιφανειακά νερά - Δίκτυο χειμάρρων - Λεκάνες απορροής

Η Κύπρος στερείται μεγάλων ποταμών και μεγάλων λιμνών. Υπάρχουν μόνο εποχιακοί ποταμοί (χειμάρροι) και δύο αλυκές σημαντικού μεγέθους. Οι κύριοι ποταμοί της Κύπρου έχουν την πηγή τους στα βουνά του Τροόδους. Οι μεγαλύτεροι αυτών των ποταμών (Κούρης, Κρύος, Διάριζος και Ξερός) έχουν μια μόνιμη ροή νερού στη πηγή τους, αν και μειώνεται πολύ το καλοκαίρι. Οι ποταμοί, στις πεδιάδες, έχουν νερό μόνο κατά τη διάρκεια του χειμώνα και την άνοιξη.

Το νησί της Κύπρου, υδρογραφικά, είναι υποδιαιρεμένο σε 9 υδρογεωλογικές περιοχές, που αποτελούνται από 70 κύριες λεκάνες απορροής και 387 υπολεκάνες απορροής. (Εικόνα 4.8)





#### Εικόνα 4.8: Επιφανειακά νερά - Λεκάνες Απορροής

Σύμφωνα με στοιχεία του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων, η περιοχή μελέτης ανήκει στην υδρολογική περιοχή ΛΑΡΝΑΚΑ CY8. Η λεκάνη απορροής της περιοχής του έργου ονομάζεται Βορόκλινη (CY8-1) (Εικόνα 4.9).



Εικόνα 4.9: Επιφανειακά νερά - Λεκάνες και υπολεκάνες απορροής

#### 4.1.1.5 Υπόγεια νερά

Στην ευρύτερη περιοχή (Εικόνα 4.10) αναπτύσσεται το παράκτιο πεδινό τμήμα της κοίτης Σοφτάδων - Ζυγίου (Κωδικός Υπόγειου υδάτινου σώματος CY-4) και το υδάτινο σώμα Λευκάρων - Πάχνας (CY-18). Τα κύρια χαρακτηριστικά των υπόγειων υδατικών σωμάτων φαίνεται στον Πίνακα 4.3 που ακολουθεί.

**Πίνακας 4.2:** Χαρακτηριστικά Υπόγειου Υδατικού Σώματος CY-4

Κωδικός	Όνομα	Γεωλογία	Υπερκείμενα στρώματα	Τύπος Υδροφορέα	Μέση φυσική τροφοδοσία (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /λ)	Τεχνητός εμπλουτισμός (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /λ)	Θαλάσσια διείσδυση	Αντλήσεις (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /λ)	Εκφόρτιση στη θάλασσα	Ρύπανση (πθανή)	Χρήσεις γης
CY -4	Παράκτιο πεδινό τμήμα και αποθέσεις κοίτης Σοφτάδων - Ζυγίου	Τεταρτογενείς αποθέσεις (άμμοι, ιλύες, ασβεσταρενίτες, χαλίκια, μάργες)	Μέτριας περατότητας σύγχρονες αποθέσεις πάχους έως 15 μέτρων	Φρεάτιος	4,6	-	ΝΑΙ	2,7	ΝΑΙ	Θαλάσσια διείσδυση κατά θέσεις	Καλλιέργειες
CY-18											

Το υδατικό σώμα CY-4 (Παράκτιο πεδινό τμήμα και αποθέσεις κοίτης Σοφτάδων - Ζυγίου) αποτελείται από τις κατά μήκος αποθέσεις των ποταμών Πούζη, Ξεροπόταμου, Πεντάσχοιου, Μαρωνίου, Βασιλικού καθώς και τη παραλιακή ζώνη που εκτείνεται από τους Σοφτάδες μέχρι και το Ζύγι. Στην περιοχή κατασκευάστηκαν φράγματα (Διποτάμου, Καλαβασού, Λευκάρων, Χοιροκοιτίας) για κάλυψη κυρίως των υδρευτικών αναγκών τα οποία επηρέασαν το φυσικό εμπλουτισμό του Υδατικού Σώματος. Τα φράγματα τροφοδοτούν επίσης το κυβερνητικό αρδευτικό δίκτυο Βασιλικού- Πεντάσχοιου και το Νότιο Αγωγό όμως οι ανάγκες σε νερό στην περιοχή ξεπερνούν την προσφορά και οι γεωργοκτηνοτρόφοι καταφεύγουν στην άντληση περίπου 3,3 Εκατομμυρίων Κυβικών Μέτρων υπογείου νερού ετησίως. Πρόσφατο Υδρολογικό Ισοζύγιο κατέδειξε ότι το Υδατικό Σώμα υπεραντλείται. Έτσι το Υδατικό Σώμα χαρακτηρίζεται ότι βρίσκεται σε 'κακή' ποσοτική κατάσταση.

**Πίνακας 4.3:** Πρόσφατη ποσοτική κατάσταση Υδατικού Σώματος CY\_4. Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου

Περίοδος	Εμπλουτισμός*	Αντλήσεις	Φυσικές απώλειες**	Υπεράντληση
2000-2008	4,6 ΕΚΜ/έτος	3,3 ΕΚΜ/έτος	2 ΕΚΜ/έτος	-0,7 ΕΚΜ/έτος

\*Εμπλουτισμός θεωρείται η τροφοδοσία που προέρχεται από α) τη βροχόπτωση, β) νερό που κατεισδύει από ροές ποταμών, γ) επιστροφές από άρδευση, δ) υπόγειες εισροές από γειτονικούς υδροφορείς, ε) απώλειες από φράγματα και στ) τεχνητούς εμπλουτισμούς (αν γίνονται).

\*\* Φυσικές απώλειες νοούνται: α) Οι υπόγειες μεταγίσεις σε γειτονικούς υδροφορείς που βρίσκονται σε υδραυλική επικοινωνία μεταξύ τους και β) οι υπόγειες εκροές προς τη θάλασσα.

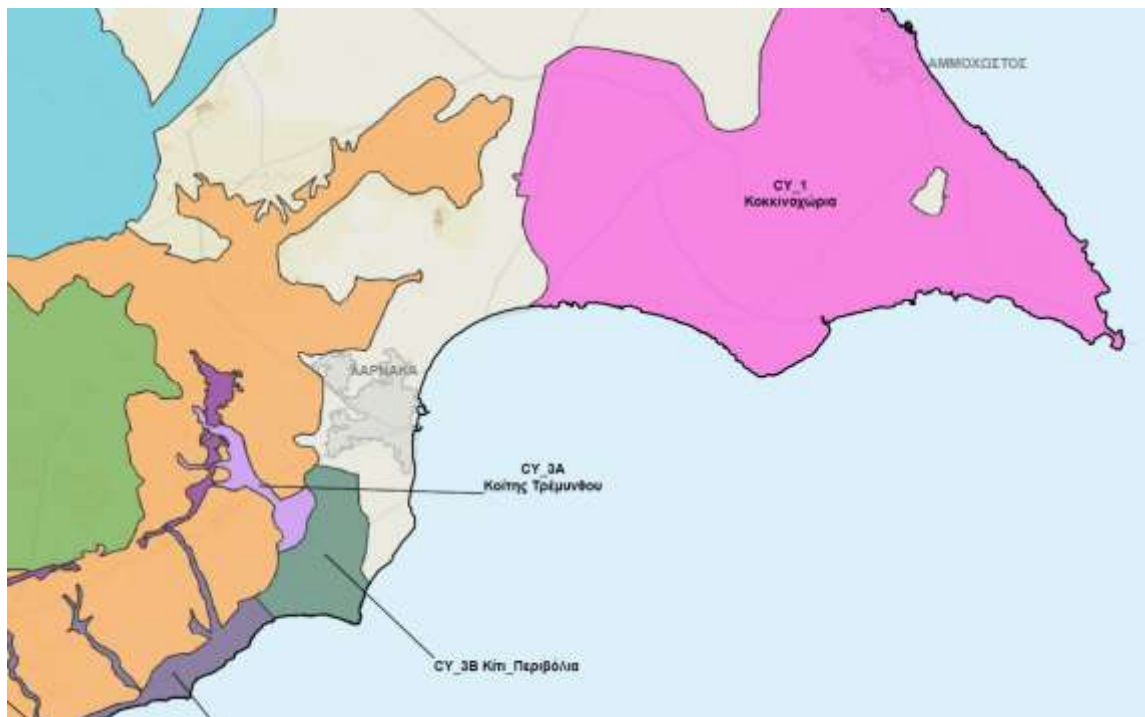
Η πώση της υπόγειας στάθμης κάτω από το επίπεδο της θάλασσας έχει υφαλμυρίσει αρκετά κομμάτια της παραλιακής ζώνης. Δεν είναι μόνο αυτό όμως. Η χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, η απόρριψη των κτηνοτροφικών αποβλήτων στο έδαφος έχει επιβαρύνει σε σημαντικό βαθμό την ποιότητα του νερού πέραν των καθορισμένων ορίων και χαρακτηρίζεται ότι βρίσκεται σε 'κακή' χημική κατάσταση.



Πίνακας 4.4: Ποιοτική κατάσταση Υδατικού Σώματος CY-4 κατά τη διετία 2008 - 2009

Χημική Παράμετρος	Μονάδα Μέτρησης	Ποιοτικό Όριο	Μέση Τιμή	Υπερβάσεις που καταγράφηκαν εντός 2008-2009		
				Μέγιστη Τιμή	Κύρια Υπαιτιότητα	Περιοχή εντοπισμού ουσίας
Νιτρικά άλατα (NO <sub>3</sub> -N)	mg/l	11,29	15,22	22,62	Λιπάσματα	ΚΑΛΑΒΑΣΟΣ
Θειικά άλατα (SO <sub>4</sub> ) <sup>2-</sup>	mg/l	400	627,45	1348,17	Χημική σύσταση πετρωμάτων	ΚΑΛΑΒΑΣΟΣ
Χλωριόντα (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	400	2206	13000	Θαλάσσια διείσδυση	ΑΓ.ΘΕΟΔΩΡΟΣ
Ηλ. Αγωγιμότητα	μS/cm	2500	6109	19510		ΑΓ.ΘΕΟΔΩΡΟΣ
Αμμωνία (NH <sub>3</sub> -N)	mg/l	0,39	1,35	4,00	Κτηνοτροφία	ΑΓ.ΘΕΟΔΩΡΟΣ
Φυτοφάρμακα	μg/l	0,5	0,022	0,148	Γεωργία	ΚΑΛΑΒΑΣΟΣ

Το υδατικό σώμα CY-5 (Γύφοι Μαρωνίου), αν και υπεραντλείται, βρίσκεται προς το παρόν σε 'καλή' ποσοτική κατάσταση και αυτό οφείλεται στην ικανότητα του, ένεκα της γεωλογίας του, να ανακάμπτει εύκολα μετά από βροχοπτώσεις. Όταν δεν βρέχει η στάθμη του υπόγειου νερού μειώνεται δραματικά. Τα πετρώματα που το αποτελούν απορροφούν το νερό με μεγάλη ευκολία και το αναγκάζουν να κινηθεί προς τα κάτω. Επειδή δεν υπάρχει διέξοδος του νερού προς την θάλασσα, αυτό εγκλωβίζεται και αποθηκεύεται σε πάχος πετρωμάτων πέραν των 40 μέτρων, δίνοντας ένα δυναμικό χαρακτήρα στον υδροφόρα.



Εικόνα 4.10: Υπόγεια υδατικά σώματα της Κύπρου<sup>1</sup>

#### 4.1.1.6 Αισθητική τοπίου

Η θέση του προτεινόμενου έργου βρίσκεται εντός των διοικητικών ορίων της κοινότητας Αβδελлерού και γειτνιάζει με τον Δήμο Αθένου και την κοινότητα Τρούλλων, της επαρχίας Λάρνακας. Ο χώρος στον οποίο θα κατασκευαστεί το Φ/Β πάρκο είναι χαμηλής αισθητικής αξίας. Η ευρύτερη περιοχή μελέτης του έργου είναι γεωργική, ενώ κύριο χαρακτηριστικό της

<sup>1</sup> Πηγή: Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων.





είναι η γειννιάσή της με την πράσινη γραμμή. Στην περιοχή κυριαρχεί η φρυγανική βλάστηση που αποτελείται από χαμηλούς, αραιά διευθετημένους, συχνά αρωματικούς θάμνους οι οποίοι αντέχουν στις υψηλές θερμοκρασίες και στη ξηρασία και φύονται σε χαμηλά υψόμετρα (**Εικόνα 4.11**). Η φρυγανική βλάστηση κυριαρχεί σε φτωχά εδάφη και σε εκτάσεις που έχουν δεχτεί έντονες πιέσεις από υπερβόσκηση ή επανειλημμένες πυρκαγιές. Συνήθως αποτελούν αποτέλεσμα υποβάθμισης προϋπάρχουσας βλάστησης, μακκίας και δάσους και αναπτύσσεται σε βραχώδη ασβεστολιθικά και πυριτικά εδάφη. Ανάμεσα στη φρυγανική βλάστηση υπάρχουν μεμονωμένα δέντρα ή θάμνοι όπως και σε αυτή τη περιοχή. Τα φρύγανα χαρακτηρίζονται από τον "ξηρανθεκτικό χαρακτήρα" ο οποίος τα καθιστά κατάλληλη άμυνα της φύσης για την αντιμετώπιση της ερημοποίησης ( προστασία από τη διάβρωση). Η προσαρμογή των φρύγανων σε ξηρά/θερμά κλίματα εξηγείται μερικώς από το βαθύ ριζικό σύστημα και από την ιδιότητα που διαθέτουν να παρουσιάζουν εποχικό διμορφισμό (τα μεγάλα φύλλα του χειμώνα μετατρέπονται σε μικρά χνουδωτά φύλλα το καλοκαίρι) ο οποίος ρυθμίζει την ταχύτητα απώλειας του νερού μέσω της διαπνοής.

Η υπό μελέτη περιοχή δεν εντάσσεται σε κάποια από τις 26 Περιοχές Ειδικής Προστασίας (SPA) ή και τις (5) περιοχές του προγράμματος LIFE φύση ή οποίες έχουν προταθεί.

Η παρουσία του φωτοβολταϊκού πάρκου δεν αναμένεται να προκαλέσει οπτική αλλοίωση οποιουδήποτε αξιόλογου χώρου, καθώς η ευρύτερη περιοχή δεν περιλαμβάνει κανένα στοιχείο με ιδιαίτερη αισθητική αξία.

Στην παρακάτω **Εικόνα 4.10** παρουσιάζονται φωτογραφίες από τα υπό μελέτη τεμάχια.



**Εικόνα 4.11:** Αισθητική τοπίου στα υπό μελέτη τεμάχια

#### **4.1.1.7 Οικολογικά στοιχεία χερσαίου χώρου**

Στα πλαίσια της μελέτης αυτής αξιολογήθηκαν τα οικολογικά χαρακτηριστικά του τεμαχίου, στο οποίο θα πραγματοποιηθεί το έργο. Η αξιολόγηση στόχο έχει να συλλέξει πληροφορίες αναφορικά με τους τύπους οικοτόπων, τη χλωρίδα και την πανίδα της περιοχής στην οποία προτείνεται να γίνει το έργο αλλά και της ευρύτερης περιοχής. Η καταγραφή των οικολογικών χαρακτηριστικών έγινε κατά το μήνα Ιανουάριο - Φεβρουάριο 2018.

Σε γενικές γραμμές το βιολογικό περιβάλλον της περιοχής χαρακτηρίζεται ως υποβαθμισμένο, λόγω των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, της εκτεταμένης γεωργίας, της εντατικής κτηνοτροφικής δραστηριότητας, με μεμονωμένη παρουσία ειδών χλωρίδας και πανίδας. Σε καθορισμένες περιοχές, υπάρχουν εκτάσεις με γεωργικές καλλιέργειες που χαρακτηρίζονται από μονοκαλλιέργειες, αρδευόμενες ή ξηρικές, και η διατήρησή τους βασίζεται στην ανθρωπογενή υποστήριξη<sup>2</sup>. Το φυσικό περιβάλλον γύρω από την περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται κυρίως από γεωργικές εκτάσεις γης, καλλιεργήσιμες ή εγκαταλειμμένες και



κτηνοτροφικά υποστατικά (Εικόνα 4.13). Βασικό στοιχείο της ευρύτερης περιοχής Μεσσαρίας που παρατηρείται έντονα στην περιοχή μελέτης, αποτελούν οι λόφοι με φρύγανα (υψόμετρο 0 - 300 m) που παρεμβάλλονται στις γεωργικές καλλιέργειες.

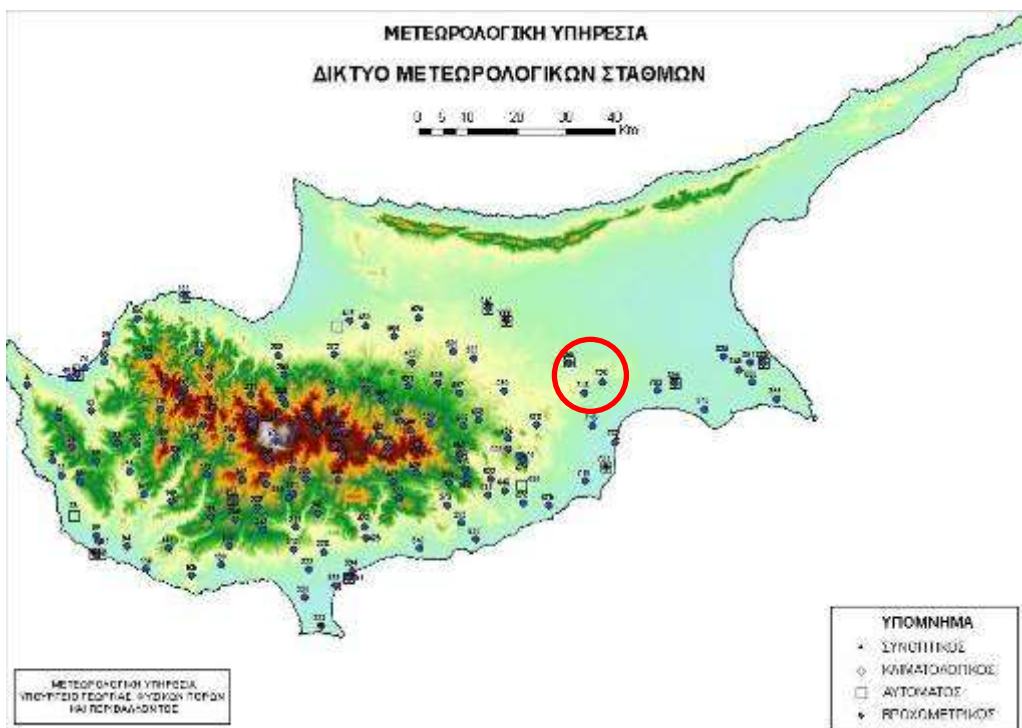
Η λεπτομερής μελέτη του βιολογικού περιβάλλοντος συμπεριλαμβάνεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3.

#### 4.1.2 Μετεωρολογικά και κλιματολογικά στοιχεία

##### 4.1.2.1 Θερμοκρασίες στη περιοχή

Η ανάλυση που παρουσιάζεται στο πιο κάτω κείμενο έχει γίνει με βάση τα δεδομένα της Μετεωρολογικής Υπηρεσίας από το Μετεωρολογικό σταθμό του αεροδρομίου Λάρνακας. Τα μετεωρολογικά στοιχεία περιλαμβάνουν ανεμολογικά στοιχεία και στοιχεία για τη θερμοκρασία στην περιοχή, τη βροχόπτωση, την ηλιοφάνεια, την υγρασία και την εξάτμιση.

Τα στοιχεία στο σταθμό του αεροδρομίου της Λάρνακας είναι αποτέλεσμα ανάλυσης μετρήσεων που πάρθηκαν για τη σειρά ετών 1991-2015. Οι μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια των χρόνων στην περιοχή μελέτης κυμαίνονται από 11.7-27.6°C. Συγκεκριμένα οι χαμηλότερες θερμοκρασίες παρουσιάστηκαν κατά τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο 7.4°C και 6.7°C, αντίστοιχα. Οι ψηλότερες κατά τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο 27.3°C και 27.6°C, αντίστοιχα.



Πηγή: Μετεωρολογική Υπηρεσία

Εικόνα 4.12 Δίκτυο Μετεωρολογικών Σταθμών



Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολατικού  
Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό,  
Επαρχίας Λάρνακας

**GP RODIK  
SERVICES LTD.**





Εικόνα 4.13: Αισθητική τοπίου στα υπό μελέτη τεμάχια



Πίνακας 4.5: Μηνιαία Κλιματολογικά Στατιστικά Στοιχεία (1991-2010)

Αριθμός Σταθμού: 731

Γεωγραφικό πλάτος: 34° 53'

Όνομα Σταθμού: Λάρνακα (Αεροδρόμιο)

Γεωγραφικό μήκος: 33° 38'

Υψόμετρο: 10m

Μήνας	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ετήσιος
Μέση Ημερήσια Μέγιστη Θερμοκρασία (°C)	16.6	16.7	18.8	22.4	26.4	30.3	32.4	32.7	30.9	28.1	22.6	18.3	24.7
Μέση Ημερήσια Ελάχιστη Θερμοκρασία (°C)	7.4	6.7	8.3	11.5	15.8	19.7	22.1	22.5	19.8	17.1	12.5	9.1	14.4
Μέση Ημερήσια Θερμοκρασία(°C)	12.0	11.7	13.6	17.0	21.1	25.0	27.3	27.6	25.4	22.6	17.5	13.7	19.5
Μέση Μηνιαία Μέγιστη Θερμοκρασία (°C)	19.7	20.1	23.7	29.6	33.6	35.4	36.6	36.4	35.6	32.5	27.3	21.5	29.3
Μέση Μηνιαία Ελάχιστη Θερμοκρασία (°C)	2.6	1.7	3.9	6.5	11.2	16.0	19.2	19.5	16.2	12.8	7.2	5.0	10.2
Πιο Ψηλή Μέγιστη Θερμοκρασία (°C)	21.0	22.4	30.3	32.2	38.3	38.9	41.1	40.9	39.7	34.8	29.7	24.5	-
Πιο Χαμηλή Ελάχιστη Θερμοκρασία (°C)	0.4	-1.3	2.4	2.0	8.9	12.5	16.9	17.5	12.4	10.4	2.6	0.6	-
Μέσος Αριθμός Ημερών με Παγετό Αέρα	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
Μέση Ημερήσια Θερμοκρασία Επιφάνειας Εδάφους (°C)	4.8	4.1	5.6	8.7	13.1	16.8	19.3	19.7	16.5	13.7	9.7	6.6	11.6
Πιο Χαμηλή Θερμοκρασία Επιφάνειας Εδάφους (°C)	-3.8	-4.2	-1.3	-0.2	6.3	8.9	12.8	13.9	7.4	5.8	-1.8	-2.2	-
Μέσος Αριθμός Ημερών με Παγετό Εδάφους	2.5	3.1	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	7.2
Μέση Ημερήσια Διάρκεια Ηλιοφάνειας (Ωρες & Δέκ.)	6.2	7.1	7.7	8.9	10.6	12.5	12.5	11.8	10.4	8.9	7.3	5.9	9.2
Μέση Σχετική Υγρασία 08:00 Τ.Ε.Χ. (%)	78	76	71	63	60	63	65	66	59	60	70	79	67
Μέση Σχετική Υγρασία 13:00 Τ.Ε.Χ. (%)	56	53	52	53	52	52	53	54	49	49	51	57	53
Μέση Ημερήσια Εξάτμιση (mm)	2.6	3.2	4.4	6.0	7.7	9.4	9.8	9.5	8.3	6.1	3.9	2.5	6.1
Μέση Ημερήσια Ροή στα 7m (km)													

Μέση Ημερήσια Ροή στα 2m (km)	187	204	219	233	237	253	274	258	220	181	184	172	219
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση (mm)	62.4	35.1	37.4	16.6	10.4	3.2	0.6	0.4	4.0	16.1	66.5	86.4	339.1
Κανονική Βροχόπτωση (mm) (1961 - 1990)	68.0	58.0	39.0	18.0	9.5	1.7	0.0	0.6	1.7	19.0	42.0	86.0	343.5

Πηγή: Μετεωρολογική Υπηρεσία, Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος

#### 4.1.2.2 Βροχόπτωση στη περιοχή μελέτης

Η μέση ετήσια βροχόπτωση πάνω από ολόκληρη την Κύπρο είναι περίπου 480mm (μέση τιμή για την περίοδο 1951-1980). Από τα στοιχεία που υπάρχουν η πιο χαμηλή βροχόπτωση στην Κύπρο ήταν 182mm κατά το υδρομετεωρολογικό έτος Οκτώβρης 1972-Σεπτέμβρης 1973 και η πιο ψηλή 759mm το 1968-69. Η επίδραση του ανάγλυφου της ξηράς πάνω στην κατανομή της βροχόπτωσης είναι σημαντική. Η μέση ετήσια βροχόπτωση στις νοτιοδυτικές προσήνεμες περιοχές της οροσειράς του Τροόδους αυξάνεται από 450 περίπου χιλιοστόμετρα στους πρόποδες σε 1,100mm στην κορυφή του Ολύμπου.

Στις υπήνεμες πλαγιές η βροχόπτωση ελαττώνεται σταθερά κατεβαίνοντας προς τα βόρεια και τα ανατολικά με τιμές μεταξύ 300 και 350mm στην κεντρική πεδιάδα και τις πεδινές νοτιοανατολικές περιοχές. Η οροσειρά του Πενταδακτύλου στο βόρειο τμήμα του νησιού προκαλεί σχετικά μικρή αύξηση στη βροχόπτωση που φτάνει στα 550 mm στις κορυφογραμμές της. Οι περισσότερες βροχές πέφτουν στην περίοδο από το Νοέμβρη μέχρι το Μάρτη. Την Άνοιξη και το Φθινόπωρο οι βροχές είναι κυρίως τοπικές. Η βροχόπτωση του καλοκαιριού είναι πολύ χαμηλή, οι βροχές έχουν συνήθως τοπικό χαρακτήρα και πέφτουν στις ορεινές περιοχές και στην κεντρική πεδιάδα κατά τις πρώτες απογευματινές ώρες. Χιονόπτωση συμβαίνει σπάνια στις πεδινές περιοχές και στην οροσειρά του Πενταδακτύλου, συμβαίνει όμως συχνά κάθε χειμώνα σε περιοχές της οροσειράς του Τροόδους με υψόμετρο πάνω από 1000 m.

Κατά μέσο όρο η πρώτη χιονόπτωση παρατηρείται μέσα στην πρώτη βδομάδα του Δεκέμβρη και η τελευταία γύρω στα μέσα του Απρίλη. Το χιόνι δεν καλύπτει μόνιμα το έδαφος σε όλη τη διάρκεια του χειμώνα, για αρκετές όμως βδομάδες στους πιο ψυχρούς μήνες του χρόνου το ύψος του χιονιού είναι σημαντικό κυρίως στις βόρειες πλαγιές του Τροόδους. Μετά την τελευταία χιονόπτωση το χιόνι μπορεί να εξακολουθήσει να καλύπτει το έδαφος στις επόμενες δέκα μέχρι δεκαπέντε μέρες.

Τα στοιχεία βροχόπτωσης είναι αποτέλεσμα της ετήσιας ανάλυσης μετρήσεων για τα έτη 1991-2010 από το σταθμό του αεροδρομίου της Λάρνακας. Η συνολική ετήσια βροχόπτωση για το χρόνο είναι 339mm. Το υψηλότερο επίπεδο βροχόπτωσης παρουσιάστηκε κατά το μήνα Δεκέμβριο (86.4mm) και το χαμηλότερο κατά το μήνα Ιούλιο και Αύγουστο όπου η βροχόπτωση ήταν ανύπαρκτη (0.6 και 0.4mm αντίστοιχα).



Πίνακας 4.6: Στατιστικός Πίνακας Βροχόπτωσης για τη δεκαετία 1991-2010

Όνομα Σταθμού: (Λάρνακα) Αεροδρόμιο

Αρ. Στ.: 731

Τύπος Βροχόμετρου: Συνηθισμένο Βροχόμετρο 200 cm<sup>2</sup>

Υψόμετρο: 10m

Α.Γ.Μ.: 33° 38´

Β.Γ.Π.: 34° 53´

Μήνες		Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Σύνολο
Μηνιαία Βροχόπτωση (mm)	Μέση	62.4	35.1	37.4	16.6	10.4	3.2	0.6	0.4	4.0	16.1	66.5	86.4	339.1
	Μέγ.	132.6	66.7	75.1	42.5	46.3	22.4	5.7	4.4	14.2	43.7	223.7	368.2	
	Ελάχ.	4.1	7.8	13.1	4.4	0	0	0	0	0	0.9	5.2	8.6	
Αριθμός Ημερών με Βροχή (>= 0,2 mm)	Μέση	10.3	7.6	8.0	5.2	2.6	0.5	0.1	0.1	0.7	3.4	6.6	9.0	54.1
	Μέγ.	15	10	13	8	9	3	1	1	1	10	12	18	
	Ελάχ.	3	4	5	2	0	0	0	0	0	1	2	3	
Αριθμός Ημερών με Βροχή (>=1,0 mm)	Μέση	7.2	5.6	4.7	2.7	0.7	0.3	0.1	0.1	0.5	2.2	4.9	7.4	36.4
	Μέγ.	11	8	8	5	2	2	1	1	1	5	10	16	
	Ελάχ.	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	1	3	
Αριθμός Ημερών με Βροχή (>=5,0 mm)	Μέση	3.3	2.6	2.1	1.2	0.5	0.2	0.1	0.0	0.3	1.0	3.3	4.6	19.2
	Μέγ.	7	4	4	3	2	1	1	0	1	3	7	14	
	Ελάχ.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Αριθμός Ημερών με Βροχή (>= 10,0 mm)	Μέση	1.9	1.1	0.8	0.5	0.3	0.1	0.0	0.0	0.2	0.3	2.1	2.8	10.1
	Μέγ.	5	3	2	2	2	1	0	0	1	1	7	13	
	Ελάχ.	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	
Μεγάλη Ημερήσια Βροχόπτωση (mm)	Χρόνος	52.3	29.9	50.6	17.3	30.6	19.3	5.7	4.4	14.2	28.8	56.5	62.2	
	Ελάχ.	1994	1992	1991	2000	1995	1992	1992	1992	1992	1997	1991	1991	
Κανονική Βροχόπτωση 1961-1990 (mm)		68.0	58.0	39.0	18.0	9.5	1.7	0.0	0.6	1.7	19.0	42.0	86.0	343.5

Πηγή: Μετεωρολογική Υπηρεσία, Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος

#### 4.1.2.3 Άνεμοι στην περιοχή μελέτης

Στην περιοχή της ανατολικής Μεσογείου οι γενικοί άνεμοι είναι κυρίως ελαφροί ως μέτριοι δυτικοί ή νοτιοδυτικοί το χειμώνα και βόρειοι ή βορειοδυτικοί το καλοκαίρι. Οι πολύ ισχυροί άνεμοι είναι σπάνιοι. Στις διάφορες περιοχές της Κύπρου οι γενικοί άνεμοι τροποποιούνται από τους τοπικούς ανέμους. Οι τοπικοί αυτοί άνεμοι είναι οι θαλάσσιες και απόγειες αύρες στις παράλιες περιοχές και οι αναβατικοί και καταβατικοί άνεμοι στις ορεινές περιοχές.

Οι θαλάσσιες και απόγειες αύρες οι οποίες παρατηρούνται σε παράλιες περιοχές μπορούν να γίνουν αισθητές σε απόσταση μέχρι και 35 περίπου χιλιόμετρα από την παραλία. Αυτό το σύστημα κυκλοφορίας του αέρα οφείλεται βασικά στη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ της ξηράς από τη μια και του νερού της θάλασσας από την άλλη, που δημιουργεί διαφορές στην ατμοσφαιρική πίεση πάνω από την ξηρά και τη θάλασσα. Τα αντίστοιχα φαινόμενα στις ορεινές περιοχές είναι οι



αναβατικοί άνεμοι (αύρες των κοιλάδων) την ημέρα και οι καταβατικοί άνεμοι (αύρες των ορέων) τη νύχτα. Και σε αυτή την περίπτωση η αιτία της δημιουργίας των τοπικών αυτών ανέμων είναι ο διαφορετικός βαθμός θέρμανσης ή ψύξης γειτονικών περιοχών.

Οι θαλάσσιες αύρες στις παράλιες περιοχές και οι αναβατικοί άνεμοι στις ορεινές περιοχές έχουν τη μεγαλύτερή τους ένταση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, ενώ οι απόγειες αύρες στις παράλιες περιοχές και οι καταβατικοί άνεμοι στις ορεινές περιοχές έχουν τη μεγαλύτερή τους ένταση κατά τους μήνες του χειμώνα. Όσο αφορά την ταχύτητα οι άνεμοι στην περιοχή της Κύπρου είναι κυρίως ελαφροί ως μέτριοι. Οι ισχυροί άνεμοι με ταχύτητα 24 κόμβων και πάνω είναι μικρής διάρκειας και συμβαίνουν σε περιπτώσεις μεγάλης κακοκαιρίας. Οι πολύ ισχυροί άνεμοι (ταχύτητα ανέμου 34 κόμβοι και πάνω) είναι σπάνιοι και συμβαίνουν κυρίως στις προσήνεμες περιοχές όταν επηρεάζουν την Κύπρο συστήματα με πολύ χαμηλές πιέσεις. Πολύ σπάνια επίσης συμβαίνουν ανεμοστρόβιλοι πάνω από θάλασσα ή πάνω από ξηρά με διάμετρο περίπου 100 μέτρα.

Στις παράλιες περιοχές η διακύμανση των ανέμων κατά τους μήνες του χειμώνα, της άνοιξης και του φθινοπώρου είναι ως επί το πλείστον διπλή με το μέγιστο να εμφανίζεται κατά τις πρώτες μεταμεσημβρινές ώρες (μεταξύ της 13:00 και 16:00) και το κυρίως ελάχιστο να παρατηρείται τις βραδινές ώρες ιδιαίτερα μεταξύ της 18:00 και 21:00. Το δευτερεύον ελάχιστο παρατηρείται κατά τον χειμώνα κατά τις πρωινές ώρες μεταξύ 5:00 και 7:00, την άνοιξη μεταξύ 7:00 και 8:00, ενώ κατά το φθινόπωρο εμφανίζεται λίγο αργότερα, δηλαδή μεταξύ 8:00 και 10:00. Η δευτερεύουσα διακύμανση που παρατηρείται από το διάστημα του μεσονυχτιού μέχρι τις πρώτες πρωινές ώρες κατά τους μήνες της άνοιξης και του φθινοπώρου είναι πολύ μειωμένη.

Το καλοκαίρι, η ημερήσια διακύμανση της έντασης του ανέμου είναι απλή με τα μέγιστα να εμφανίζονται το απόγευμα μεταξύ 15:00 και 17:00, ενώ τα ελάχιστα είναι είτε βραδινά (μεταξύ 20:00 και 22:00), είτε πρωινά (μεταξύ 7:00 και 8:00).

Η ημερήσια διακύμανση της έντασης του ανέμου στους μήνες του καλοκαιριού είναι μεγαλύτερη από ότι στους υπόλοιπους μήνες του χρόνου, λόγω της έντασης της θαλάσσιας αύρας και κυμαίνεται μεταξύ 3 και 6m/s. Κατά τους μήνες του χειμώνα το εύρος είναι μικρότερο και κυμαίνεται κυρίως μεταξύ 1 και 2m/s, ενώ την άνοιξη και το φθινόπωρο κυμαίνεται μεταξύ 2 και 3m/s.

Ο Πίνακας 4.7 δίνει τη μέση ταχύτητα του ανέμου ανά μήνα στο μετεωρολογικό σταθμό του αεροδρομίου της Λάρνακας.

Πίνακας 4.7: Ποσοστό (%) εμφάνισης της μέσης ωριαίας ταχύτητας ανέμου στο μετεωρολογικό σταθμό του Αερολιμένα της Λάρνακας

	<1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	17	>17
Γ	0.22	12.20	23.95	24.39	11.44	8.00	6.29	4.60	2.85	3.23	1.68	0.74	0.16	0.12
Φ	0.40	12.62	22.63	21.96	11.59	7.86	6.27	5.44	3.87	4.41	1.79	0.87	0.08	0.07
Μ	0.44	12.92	21.74	22.71	12.97	9.43	6.44	5.46	3.33	3.53	0.70	0.54	0.08	0.00
Α	0.72	17.04	21.52	19.21	12.45	9.05	6.47	4.95	2.61	3.40	1.44	0.82	0.35	0.08
Μ	0.87	19.91	18.77	17.81	10.41	9.57	7.31	4.74	3.31	4.66	2.13	0.61	0.06	0.00
Ι	1.41	23.15	16.22	13.70	9.96	10.81	8.75	5.92	3.68	4.25	1.47	0.47	0.10	0.07
Ι	1.52	20.25	16.85	12.63	10.12	9.76	8.62	6.63	4.82	5.49	1.97	1.13	0.16	0.00
Α	2.13	22.29	17.05	12.95	9.47	10.04	9.12	6.66	3.75	4.44	1.40	0.41	0.14	0.00
Σ	1.36	22.23	22.00	16.54	11.33	9.89	7.06	4.00	2.07	2.65	0.66	0.14	0.03	0.00
Ο	0.94	16.03	26.37	23.33	12.26	8.37	5.67	2.90	1.56	1.81	0.54	0.17	0.02	0.00
Ν	0.38	9.75	28.10	26.99	12.22	8.16	5.63	3.49	2.19	2.07	0.73	0.25	0.03	0.00
Δ	0.32	12.95	28.81	24.38	10.47	7.45	5.79	3.36	2.10	2.38	1.38	0.49	0.09	0.07





Διεύθυνση ανέμου (°)

	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330
Γ	10.2	7.9	4.8	2.2	1.6	2.0	4.9	10.7	6.7	4.1	24.8	20.1
Φ	8.5	9.2	4.4	3.0	2.1	2.6	3.9	11.7	7.9	5.2	22.7	18.7
Μ	7.0	7.9	4.2	3.5	3.1	3.1	6.0	13.6	7.6	4.8	21.5	17.9
Α	5.8	5.2	4.2	5.0	4.0	4.5	8.8	18.4	6.7	4.8	17.9	14.8
Μ	4.4	3.9	3.5	4.4	4.6	6.1	12.5	23.9	6.4	4.5	13.6	12.3
Ι	3.4	2.5	2.3	3.1	4.1	8.0	17.4	27.7	6.9	5.0	10.7	8.9
Ι	2.5	1.7	1.6	2.8	3.9	6.3	17.1	35.3	6.1	4.7	9.4	8.6
Α	2.3	1.8	1.7	3.0	3.5	6.5	16.1	30.2	6.2	5.7	13.2	9.7
Σ	2.8	1.7	2.3	3.1	3.7	6.1	12.3	20.0	6.3	6.9	21.3	13.5
Ο	4.8	4.4	3.5	3.6	3.4	4.3	7.3	11.9	5.5	4.3	29.0	18.0
Ν	8.1	7.6	6.0	3.5	2.5	2.0	4.8	8.3	5.5	3.7	28.8	19.2
Δ	8.3	7.2	5.3	3.1	2.1	1.8	4.0	9.3	6.1	4.4	27.4	21.0

Πηγή: Μετεωρολογική Υπηρεσία, Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος

#### 4.1.2.4 Ηλιοφάνεια

Όλες οι περιοχές της Κύπρου έχουν μεγάλη διάρκεια ηλιοφάνειας σε σύγκριση με πολλές χώρες. Στις πεδινές περιοχές ο μέσος αριθμός ωρών ηλιοφάνειας για ολόκληρο το χρόνο είναι 75% των ωρών που ο ήλιος είναι πάνω από τον ορίζοντα. Σε όλη τη διάρκεια του καλοκαιριού η ηλιοφάνεια είναι κατά μέσο όρο 11.5 ώρες την ημέρα, ενώ στους μήνες Δεκέμβρη και Γενάρη που έχουν την πιο μεγάλη νέφωση η διάρκεια της ηλιοφάνειας ελαττώνεται μόνο στις 5.5 ώρες την ημέρα. Ακόμα και στις πιο ψηλές περιοχές του Τροόδους στους χειμερινούς μήνες με πολύ μεγάλη νέφωση, η μέση ηλιοφάνεια είναι περίπου 4 ώρες την ημέρα και στους μήνες Ιούνη και Ιούλη η τιμή αυτή φτάνει στις 11 ώρες. Η μεγαλύτερη δυνατή διάρκεια της ηλιοφάνειας (δηλαδή από την ανατολή μέχρι τη δύση του ήλιου) στην Κύπρο κυμαίνεται από 9.8 ώρες την ημέρα το Δεκέμβρη σε 14.5 ώρες την ημέρα τον Ιούνη.

Η μεγάλη ηλιοφάνεια είναι ένα από τα κύρια στοιχεία του Κυπριακού κλίματος. Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης η ηλιοφάνεια κυμαίνεται από 6.1 ώρες/ημέρα ως 12.5 ώρες/ημέρα με μέση ετήσια τιμή 9.1 ώρες/ημέρα για το μετεωρολογικό σταθμό Αεροδρομίου Λάρνακας. Η μέγιστη ηλιοφάνεια παρατηρείται το μήνα Ιούλιο και Ιούνιο με 12.2 και 12.5 ώρες/ημέρα, αντίστοιχα. Ο Πίνακας 4.8 δίνει αναλυτικά την ημερήσια ηλιοφάνεια όλο το χρόνο.

Πίνακας 4.8: Μέση Ημερήσια Ηλιοφάνεια

Όνομα Σταθμού: Αεροδρόμιο Λάρνακας

Μήνας	Ηλιοφάνεια (ώρες)	Μήνας	Ηλιοφάνεια (ώρες)
Ιανουάριος	6.1	Ιούλιος	12.5
Φεβρουάριος	6.6	Αύγουστος	11.9
Μάρτιος	7.6	Σεπτέμβριος	10.6
Απρίλιος	9.4	Οκτώβριος	8.6
Μάιος	10.4	Νοέμβριος	7.2
Ιούνιος	12.2	Δεκέμβριος	5.8

Πηγή: Μετεωρολογική Υπηρεσία, Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος



Η μέση μηνιαία ηλιακή ακτινοβολία στο μετεωρολογικό σταθμό του Αεροδρομίου Λάρνακας για τα χρόνια 1991-2000 δίνεται στον Πίνακα 4.9:

Πίνακας 4.9: Μέση μηνιαία διάρκεια ηλιοφάνειας (ημέρες/μήνα)

Μέση μηνιαία διάρκεια ηλιοφάνειας (ημ/ μήνα) στο μετεωρολογικό σταθμό Λάρνακας (1991 - 2000)												
Μήνας	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
Ημέρες	6.2	7.1	7.7	8.9	10.6	12.5	12.5	11.8	10.4	8.9	7.3	5.9

Πηγή: Μετεωρολογική Υπηρεσία, Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος

Οι Πίνακες 4.10 και Πίνακας 4.11 παρουσιάζουν τις Μέσες Ημερήσιες Τιμές και τις Μέσες Μέγιστες Ημερήσιες Τιμές της Ηλιοφάνειας για την Περίοδο που λειτούργησε ο κάθε σταθμός, αντίστοιχα.

#### 4.1.2.5 Ποιότητα της ατμόσφαιρας - υφιστάμενες πηγές ρύπανσης

Η περιοχή του έργου είναι ως επί το πλείστον γεωργική. Στην άμεση περιοχή του έργου δεν παρατηρούνται σημαντικές πηγές αέριων ρύπων ως αποτέλεσμα βιομηχανικής δραστηριότητας με αποτέλεσμα η ποιότητα της ατμόσφαιρας να μπορεί να θεωρηθεί ότι ικανοποιεί τα επιτρεπτά όρια της Κυπριακής Νομοθεσίας. Επίσης, στην περιοχή δεν εκτελούνται μεγάλα έργα υποδομής που ενδεχομένως να προκαλούσαν οχληρία, κυκλοφοριακή συμφόρηση ή αυξημένα επίπεδα σκόνης. Στην άμεση περιοχή του έργου είναι εμφανής η έλλειψη βιομηχανικής δραστηριότητας με αποτέλεσμα να μην υπάρχει ρύπανση στην ατμόσφαιρα ή στα υδροφόρα στρώματα από βιομηχανικά απόβλητα.

Τα υφιστάμενα επίπεδα θορύβου στην άμεση περιοχή μελέτης είναι χαμηλά και κυμαίνονται από 30 - 40 dB. Τα επίπεδα θορύβου στη ευρύτερη περιοχή μελέτης δεν επηρεάζονται από καμία χρήση γης στην περιοχή, καθώς η περιοχή χαρακτηρίζεται από γεωργικές δραστηριότητες. Οι οποιαδήποτε θόρυβοι που δημιουργούνται στην περιοχή, προέρχονται κυρίως από γεωργικές δραστηριότητες και τη διακίνηση οχημάτων στο τοπικό οδικό δίκτυο.

#### 4.1 Ανθρωπογενές περιβάλλον

Η περιοχή του προτεινόμενου έργου ανήκει στην Επαρχία Λάρνακας και διέπεται από τους κανονισμούς και τις πρόνοιες της Δήλωσης Πολιτικής. Ουσιαστικός στόχος της Δήλωσης Πολιτικής είναι η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου πλαισίου, με βάση το οποίο θα ρυθμίζεται η ανάπτυξη σε περιοχές οι οποίες δεν εμπίπτουν σε Τοπικά Σχέδια, διασφαλίζοντας την αξιοποίηση των αναπτυξιακών δυνατοτήτων κάθε περιοχής στο βέλτιστο βαθμό, παράλληλα με την προστασία του περιβάλλοντος.

Τα Τοπικά Σχέδια προδιαγράφουν τις βασικές αρχές μέσω των οποίων ελέγχεται και προγραμματίζεται η ανάπτυξη στην περιοχή του εκάστοτε Τοπικού Σχεδίου και επιδιώκουν να θέσουν το πλαίσιο ανάπτυξης της περιοχής. Αφορά κύρια, προτάσεις σχετικές με όλους τους τομείς της οικονομίας (εμπόριο, βιομηχανία - βιοτεχνία, τουρισμό, γεωργία, κτηνοτροφία κ.λπ.), τις υποδομές (κοινωνικές, κυκλοφοριακές κ.λπ.) και τον κτιριολογικό - οικοδομικό κανονισμό. Οι περιοχές οι οποίες βρίσκονται έξω από τις περιοχές Ανάπτυξης του Τοπικού Σχεδίου θεωρούνται υπαίθρος ή αστικοαγροτικές παρυφές και σε αυτές αποθαρρύνεται η επέκταση αστικών χρήσεων.

Το υπό μελέτη τεμάχιο 7 Φ/Σχ 40/15, ανήκει στη Γεωργική Ζώνη - Γ3.



Πίνακας 4.10: Μέσες Ημερήσιες Τιμές της Ηλιοφάνειας για την Περίοδο που λειτούργησε ο κάθε σταθμός

Όνομα Σταθμού	Υψόμετρο (m)	Περίοδος Δεδομένων	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ	ΕΤΟΣ
Αερ. Λάρνακας	2	1985-94	6,1	6,6	7,6	9,4	10,4	12,2	12,5	11,9	10,6	8,6	7,2	5,8	9,1
Αερ. Πάφου	8	1991-94	6,3	7,1	7,8	9,3	10,3	12,5	12,4	11,9	10,7	9,0	7,2	6,0	9,3
Πόλης Χρ.	15	1985-94	6,0	6,8	8,0	9,5	11,1	12,6	12,8	12,1	10,7	8,8	7,4	5,8	9,4
Ακρωτήρι	23	1985-94	5,8	6,7	7,7	9,5	10,8	12,5	12,5	11,8	10,7	8,7	7,2	5,5	9,1
Αχέλεια	45	1985-90	6,0	6,9	7,8	9,4	11,2	12,5	12,6	11,7	10,6	8,9	7,7	5,9	9,3
Άχνα	50	1985-93	6,1	6,6	7,8	9,4	10,4	11,8	12,3	11,6	10,4	8,7	7,3	5,8	9,0
Ξυλοφάγου	50	1985-94	5,9	6,4	7,8	9,3	10,7	12,1	12,4	11,8	10,4	8,4	6,7	5,5	8,9
Χρυσοχού	67	1985-87	5,2	6,3	7,6	8,7	9,9	11,7	12,3	11,0	9,5	8,0	7,0	6,0	7,9
Φρ. Ευρέτου	110	1987-93	5,4	6,1	7,7	9,2	10,3	11,7	11,7	11,4	10,3	8,2	6,4	4,8	8,9
Λευκωσία	160	1985-94	5,9	6,4	7,6	9,4	10,5	12,4	12,4	11,8	10,3	8,2	6,9	5,6	8,9
Αθαλάσσα	162	1985-92	6,1	6,5	7,7	9,3	10,5	12,2	12,3	11,7	10,5	8,7	7,3	5,7	9,0
Σαιττάς	640	1985-94	4,9	5,9	7,2	8,9	10,0	11,7	11,7	11,0	9,9	7,9	6,2	4,5	8,3
Φαρμακάς	855	1985-93	4,5	5,0	6,4	8,5	9,2	11,3	11,7	10,9	9,2	7,0	5,5	4,1	7,8
Αγρός	1015	1985-94	5,0	5,7	6,7	8,7	9,6	11,5	11,8	11,1	9,8	7,8	6,4	4,8	8,2
Πρόδρομος	1380	1985-94	4,3	4,7	6,3	8,3	9,1	10,8	10,9	10,6	9,0	7,0	5,8	4,2	7,8

Πίνακας 4.11: Μέσες Μέγιστες Ημερήσιες Τιμές της Ηλιοφάνειας για την Περίοδο που λειτούργησε ο κάθε σταθμός

Όνομα Σταθμού	Υψόμετρο (m)	Περίοδος Δεδομένων	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ
Αερ. Λάρνακας	2	1985-94	9,5	10,1	11,1	12,5	13,3	13,7	13,6	12,8	11,9	10,5	9,8	9,1
Αερ. Πάφου	8	1991-94	9,6	10,2	11,2	12,5	13,2	13,6	13,6	12,8	12,0	10,5	9,9	9,2
Πόλης Χρ.	15	1985-94	9,4	10,1	11,1	12,3	13,1	13,5	13,5	13,0	11,8	10,5	9,7	9,0
Ακρωτήρι	23	1985-94	9,2	10,0	11,1	12,4	13,3	13,7	13,6	12,9	11,9	10,6	9,4	8,6
Αχέλεια	45	1985-90	9,5	10,1	11,2	12,2	13,2	13,6	13,5	12,7	11,9	10,7	9,7	9,1
Άχνα	50	1985-93	9,2	9,9	11,0	12,4	13,0	13,2	13,2	12,7	11,6	10,5	9,5	8,9
Ξυλοφάγου	50	1985-94	9,1	9,8	11,0	12,4	13,1	13,5	13,4	12,8	11,7	10,4	9,3	8,6
Χρυσοχού	67	1985-87	8,9	9,6	10,5	11,5	12,5	12,9	12,8	12,3	10,9	10,3	9,3	8,4
Φρ. Ευρέτου	110	1987-93	8,1	9,4	10,6	11,7	12,1	12,4	12,3	12,1	11,3	10,1	8,5	7,7
Λευκωσία	160	1985-94	9,1	9,5	10,8	12,3	12,9	13,4	13,3	12,6	11,5	10,0	9,3	8,7
Αθαλάσσα	162	1985-92	9,6	10,2	11,1	12,3	13,1	13,3	13,3	12,7	11,8	10,8	9,8	9,2
Σαιττάς	640	1985-94	8,5	9,9	10,9	12,0	12,4	12,8	12,7	11,9	11,1	10,2	8,7	7,9
Φαρμακάς	855	1985-93	8,0	8,9	10,4	11,8	12,5	12,7	12,9	12,3	11,1	9,6	8,3	7,3
Αγρός	1015	1985-94	8,6	9,4	10,5	11,6	12,4	12,7	12,7	11,9	11,1	10,1	8,9	7,9
Πρόδρομος	1380	1985-94	8,5	9,7	10,6	11,8	12,3	12,3	12,1	10,8	9,7	8,8	7,5	7,5



#### 4.1.1 Χρήσεις γης και πολεοδομικές ζώνες

##### 4.1.1.1 Χρήσεις γης

Τα τεμάχια στα οποία θα ανεγερθεί το ΦΒ Πάρκο βρίσκονται σε απόσταση περίπου 1,000 m από το κοντινότερο όριο της οικιστικής ζώνης της Κοινότητας Αβδελλερού, >3,500 m από τον οικισμό της κοινότητας Τρούλλων και απόσταση >6,000 m από την οικιστική ζώνη του Δήμου Αθηνών. Το υπό μελέτη τεμάχιο συνορεύει με ακαλλιέργητα γεωργικά τεμάχια. Γενικά, η περιοχή αξιοποιείται για γεωργικές καλλιέργειες σύμφωνα με την Απογραφή Γεωργίας του 2010 (2,206 δεκάρια).

Πίνακας 4.12: Σύνολο Γεωργικών Χρήσεων (σε δεκάρια\*)

Επαρχία Δήμος / Κοινότητα	Σύνολο Χρησιμ. Γεωργικής Περιοχής	Μικτές (Γεωργικές και Κτηνοτροφικές)	Αμιγώς Γεωργικές	Αμιγώς κτηνοτροφικές
Συνολικό (Κύπρος)	1,183,980	518.807	665.151	22
ΛΑΡΝΑΚΑ	324.275	148.326	175.943	6
Τρούλλοι	7.827	4.782	3.045	0
Αθηνών	65.409	36.994	28.415	1
Αβδελλερό	1.701	1.671	70	0

\* 1 δεκάριο = 1000 m<sup>2</sup>


Επαρχία Δήμος / Κοινότητα	Ετήσιες καλλιέργειες	Δενδρώδεις καλλιέργειες	Αμπέλια	Μόνιμα Λειβάδια και Βοσκότοποι	Άλλες εκτάσεις		
					Αγροναπαύσεις	Οικογενειακοί Λαχανόκηποι	Φυτώρια καρποφόρων δένδρων και άλλες πολυετείς φυτείες
Συνολικό (Κύπρος)	754.127	236.672	76.205	21.387	94.620	417	553
ΛΑΡΝΑΚΑ	279.669	33.141	1.147	56	10.119	56	87
Τρούλλοι	7.245	437	2	0	139	1	3
Αθηνών	61.504	2.342	23	0	1.534	6	1
Αβδελλερό	1.648	43	0	0	10	0	0

##### 4.1.1.2 Πολεοδομικές Ζώνες

Το προτεινόμενο έργο βρίσκεται σε Γεωργική Ζώνη (Γ3). Η περιγραφή των ζωνών με βάση τη Δήλωση Πολιτικής παρατίθεται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 4.13). Η θέση στην οποία θα κατασκευαστεί το Φωτοβολταϊκό Πάρκο παρουσιάζεται στην Εικόνα 4.14, καθώς και οι πολεοδομικές ζώνες της ευρύτερης περιοχής.

Πίνακας 4.13: Περιγραφή των Πολεοδομικών ζωνών με βάση τη Δήλωση Πολιτικής

Ζώνες	Ανώτατος Συντελεστής Δόμησης	Ανώτατο Ποσοστό Κάλυψης	Ανώτατος Αριθμός Ορόφων	Ανώτατο Ύψος σε μέτρα
H1	1.20:1	0.70:1	2/3	8.30/11.40
H2	0.90:1	0.50:1	2	8.30
H3	0.60:1	0.35:1	2	8.30
Δ1	Όπως καθορίζονται στη Δήλωση Πολιτικής			
Δ2	Όπως καθορίζονται στη Δήλωση Πολιτικής			
Γ3	0.10:1	0.10:1	2	8.30

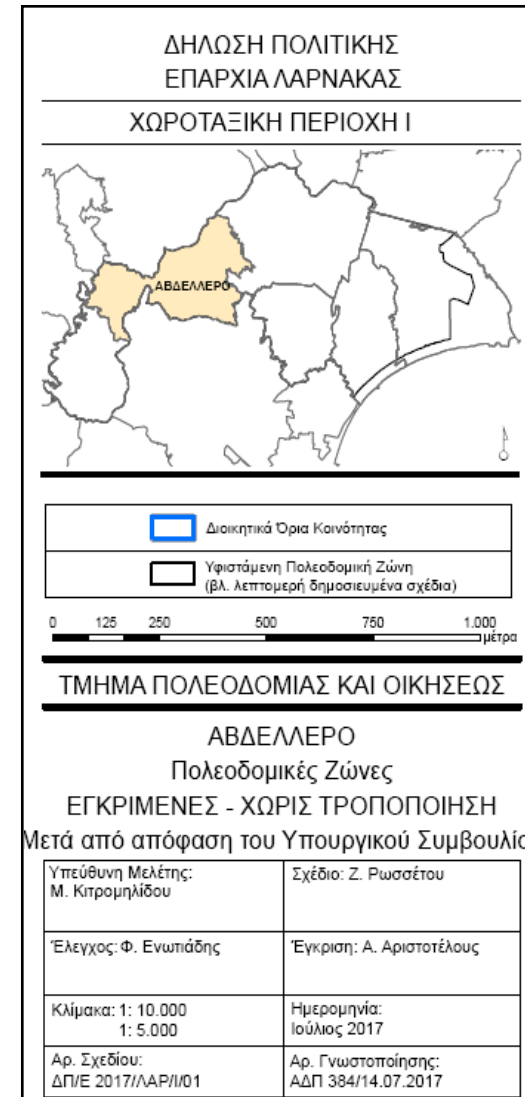
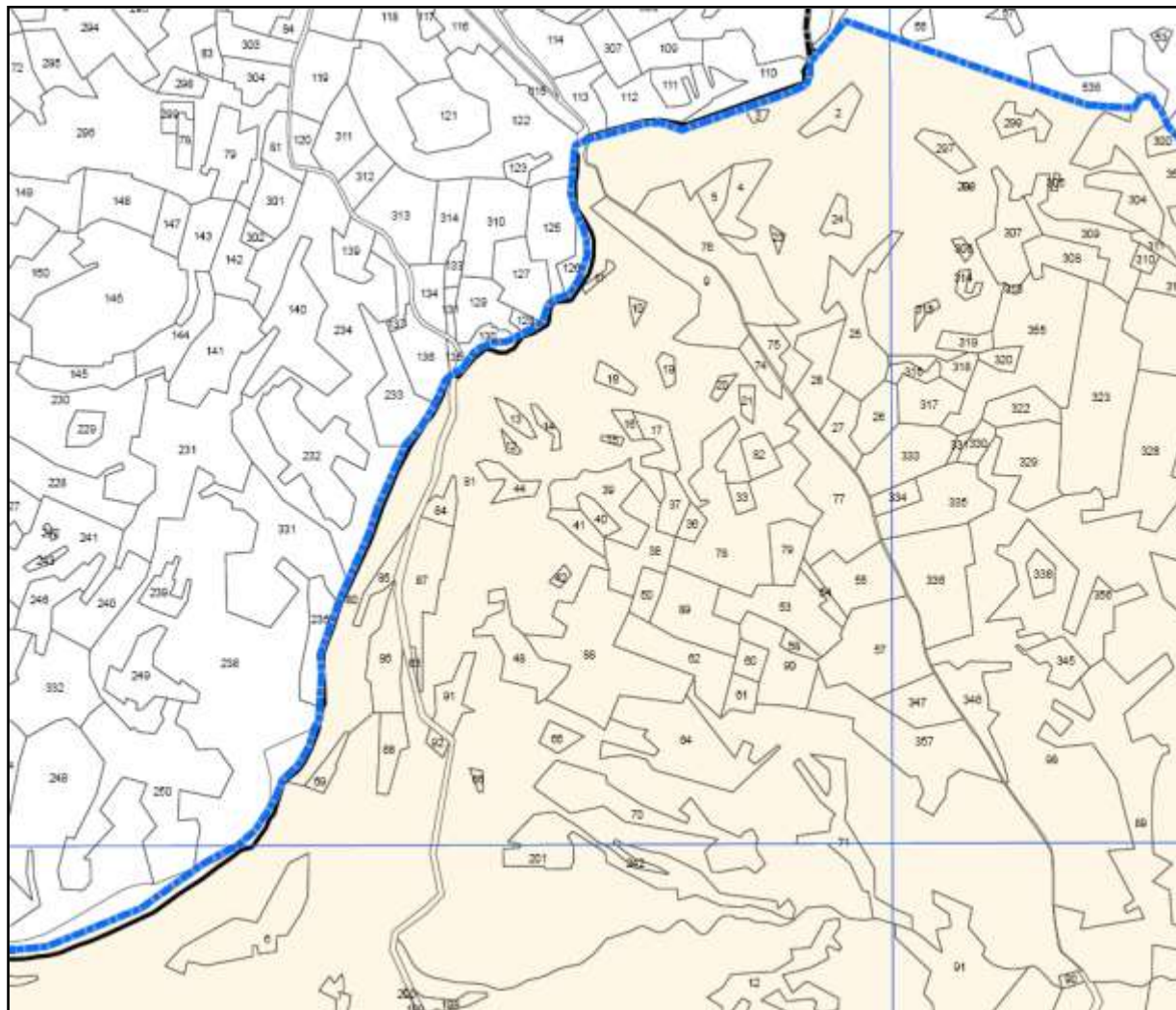
	Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολατικού Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας	<b>GP RODIK          SERVICES LTD.</b>
---	---	--

<b>Z1</b>	0.06:1	0.06:1	2	8.30
<b>Z3</b>	0.01:1	0.01:1	1	5.00
<b>Z4-ΠΦ</b>	0.005:1	0.005:1	1	5.00
<b>ΠΦ</b>	Ακτές και Περιοχές Προστασίας της Φύσης. Όπως καθορίζεται στο κείμενο της Δήλωσης Πολιτικής			
<p>H: Ζώνες με επικρατούσα χρήση την κατοικία.</p> <p>Δ1: Ζώνη στην οποία επιτρέπεται η ανέγερση υποστατικών για μαζική εκτροφή ζώων και πτηνών εξαιρουμένων των χοίρων.</p> <p>Γ: Ζώνη υπαίθρου</p> <p>Z: Ζώνες Προστασίας (Αρχαιολογικοί χώροι, χώροι φυσικής καλλονής, δάση, προστατευόμενα τοπία, γεωμορφώματα, γόνιμη/αρδευ.ομενη γη/αναδασμός, ποταμοί-</p>				



Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολαϊκού  
Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελлерό,  
Επαρχίας Λάρνακας

GP RODIK  
SERVICES LTD.



Εικόνα 4.14: Πολοδομικές Ζώνες της ευρύτερης περιοχής μελέτης



#### 4.1.2 Δημογραφικός χαρακτήρας

##### 4.1.2.1 Πληθυσμός οικισμού

Σύμφωνα με την Απογραφή Πληθυσμού του 2011, ο πληθυσμός της Κοινότητας Αβδελлерού ανέρχεται σε 218 κατοίκους (Πίνακας 4.14).

Πίνακας 4.14: Πληθυσμός Κοινοτήτων

Κοινότητα	Πληθυσμός		
	Σύνολο	Άντρες	Γυναίκες
Αβδελлерό	218	102	116
Αθιένου	5,017	2,462	2,555
Τρούλλοι	1,172	606	569

Πηγή: Απογραφή Πληθυσμού 2011, Στατιστική Υπηρεσία

##### 4.1.2.2 Δημογραφικός χαρακτήρας

Ο Πίνακας 4.15 παρουσιάζει το σύνολο του πληθυσμού των κοινοτήτων Αβδελлерού, Αθιένου και Τρούλλων ανά ηλικιακή κατάταξη

Πίνακας 4.15: Πληθυσμιακά δεδομένα ανά ηλικιακή κατάταξη

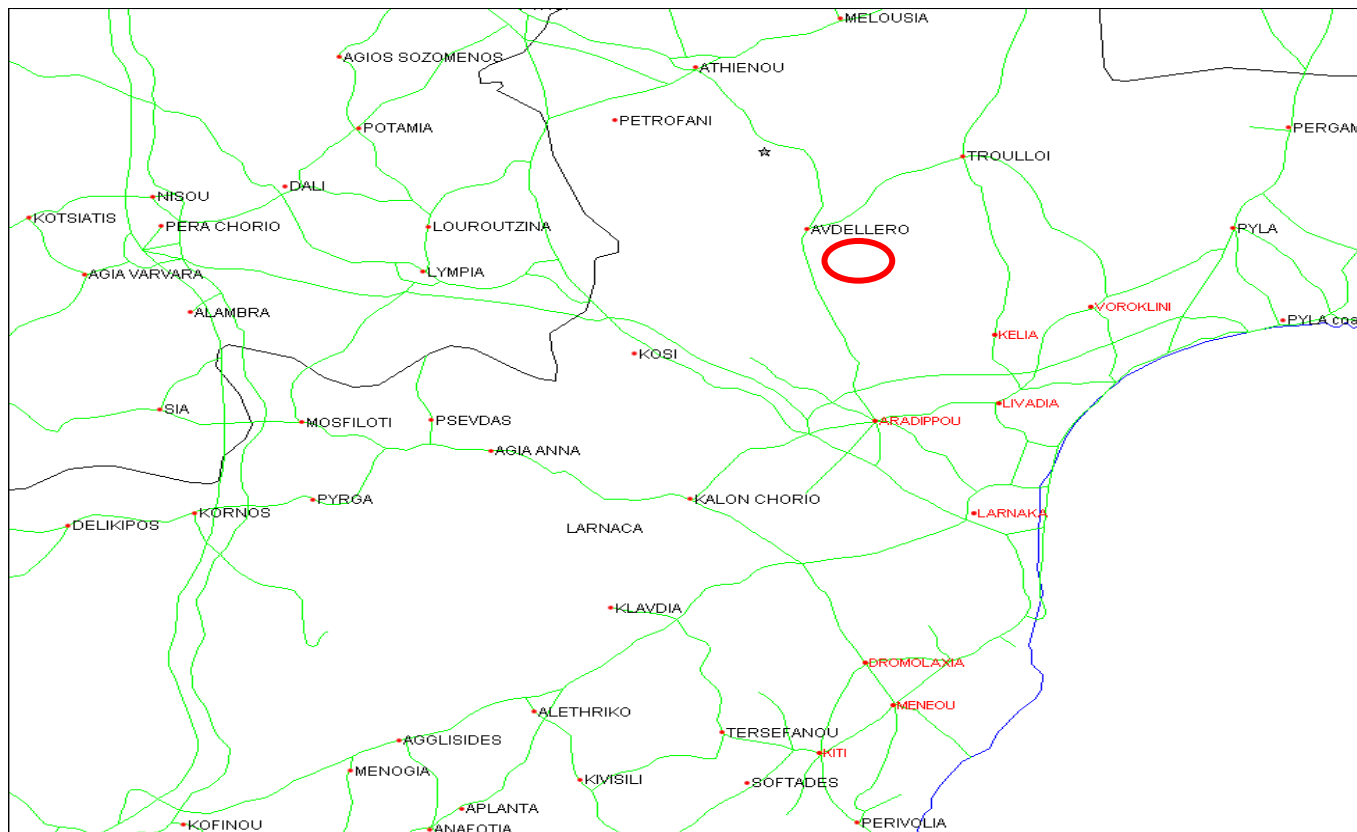
Ηλικία	Κοινότητα		
	Αβδελлерό (TK 7501)	Αθιένου (TK 7600)	Τρούλλοι (TK 7505)
Σύνολο	218	5017	1172
0-4	29	288	68
5-9	15	250	84
10-14	21	315	100
15-19	26	424	109
20-24	15	423	96
25-29	20	458	96
30-34	22	350	84
35-39	13	346	95
40-44	8	351	78
45-49	14	357	93
50-54	10	297	59
55-59	8	219	47
60-64	7	252	45
65-69	2	223	32
70-74	0	190	34
75-79	3	127	27
80+	5	147	28

Πηγή: Απογραφή Πληθυσμού 2011, Στατιστική Υπηρεσία

#### 4.1.3 Υφιστάμενες υποδομές

##### 4.1.3.1 Οδικό δίκτυο

Το τεμάχιο στο οποίο θα κατασκευαστεί ο υποσταθμός εφάπτεται δημόσιου δρόμου και διαθέτει πρόσβαση από την κοινότητα Αθιένου και από το δρόμο πρωταρχικής σημασίας Αθιένου-Αβδελлерού. Η περιοχή μελέτης απέχει από την πόλη της Αθιένου, 3.5km και από την Λάρνακα 15km (Εικόνα 4.15).



Εικόνα 4.15: Οδικό δίκτυο περιοχής μελέτης

Πίνακας 4.16: Μέγεθος τροχαίας κυκλοφορίας στο οδικό δίκτυο της περιοχής - Ετήσια απογραφή τροχαίας κίνησης 2006

Δρόμος	Τμήμα	Νέος Όνομα (δρόμος)	Νέο Όνομα (τμήμα)	Κατεύθυνση	Μέση ημερήσια κυκλοφορία		Ιδιωτικά οχήματα	Φορτηγά			Λεωφορεία
					Μονάδες ιδιωτικών οχημάτων	Μικτή ημερήσια κυκλοφορία		Ελαφρού τύπου	Μεσαίου τύπου	Βαρύς τύπου	
E0322	010	ΑΘΗΝΟΥ - ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ	ΑΘΗΝΟΥ - ΑΒΔΕΛΛΕΡΟ	ΔΥΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ	0	0	0	0	0	0	0
E0322	020	ΑΘΗΝΟΥ - ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ	ΑΒΔΕΛΛΕΡΟ - ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ	ΔΥΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ	1057	676	388	97	136	44	10
B0002	030	ΝΗΣΟΥ - ΛΑΡΝΑΚΑ	ΑΘΗΝΟΥ - ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ	ΔΥΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ	817	671	459	138	49	12	11
F0209	010	ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΡΙΖΟΕΛΙΑ	ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΡΙΖΟΕΛΙΑ	ΔΥΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ	1843	1523	753	611	85	64	10
F0210	010	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ	ΔΥΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ	13081	10916	7642	2192	708	293	82
F0211	010	ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΑΒΔΕΛΛΕΡΟ	ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΑΒΔΕΛΛΕΡΟ	ΔΥΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ	1066	679	388	97	138	45	10





#### 4.1.3.2 Ηλεκτροδότηση

Το ΦΒ πάρκο θα συνδεθεί με το Δίκτυο Διανομής Μέσης Τάσης, το οποίο βρίσκεται πλησίον της περιοχής εγκατάστασης του ΦΒ Πάρκου (1150 μέτρα).

#### 4.1.3.3 Υδροδότηση

Για την κάλυψη των περιοδικών αναγκών του έργου σε νερό, ο ιδιοκτήτης θα μεταφέρει νερό για τον περιοδικό καθαρισμό των πλαισίων με τη βοήθεια βυτιοφόρου 3-4 φορές το χρόνο. Οι ανάγκες σε νερό κατά τη διάρκεια καθαρισμού των πλαισίων από τη σκόνη εκτιμώνται σε 800 m<sup>3</sup> νερού περίπου ετησίως.

#### 4.1.4 Αρχαιολογικοί χώροι και μνημεία

Η τοποθεσία κατασκευής αλλά και η ευρύτερη περιοχή του Φ/Β πάρκου δεν παρουσιάζει αρχαιολογικό ενδιαφέρον.

Στην ευρύτερη περιοχή του έργου υπάρχουν οι εξής αρχαιολογικοί χώροι:

- Αρχαία πόλη «Γόλγοι»

Γίνεται σήμερα αποδεκτό ότι βρισκόταν κτισμένη στην περιοχή της Αθηνού.

Η πρώτη αναφορά των Γόλγων γίνεται στο Θεόκριτο, στο ειδύλλιο «Συρακούσαι ή Αδωνιάζουσαι», το 275 π.χ. Έχουν διασωθεί δύο εκδόσεις σε αρχαίες φιλολογικές πηγές σχετικά με την ίδρυση και ονομασία της πόλης των Γόλγων :

(α) Η πόλη ιδρύθηκε από Σικυωνίους αποίκους με αρχηγό τους τον Γόλγο. Η Σικυωνία είναι αρχαία πόλη της Πελοποννήσου και πρωτεύουσα της περιοχής της Σικυωνίας κοντά στην Κόρινθο.

(β) Η δεύτερη παράδοση αναφέρει ότι η πόλη πήρε το όνομα του Γόλγου υιού της Αφροδίτης και του Άδωνη.

Στα νεότερα χρόνια ο πρώτος Έλληνας μελετητής που ταύτισε την αρχαία ονομασία Γόλγοι με την αρχαιολογική τοποθεσία που υπάρχει βορειανατολικά της Αθηνού είναι ο Αθανάσιος Σακελάριος το 1851.

Η τοποθεσία αυτή είναι γνωστή σαν Γιόρκκι και το 1851 ο Αθανάσιος Σακελάριος εντόπισε μερικά οικιακά αρχιτεκτονικά κατάλοιπα αλλά δεν βρήκε τα ίχνη του ναού της Αφροδίτης Γολγίας που του κίνησε την περιέργεια.

Το 1918 ο Μ. Μαρκίδης βρήκε στο Άρσο, πέντε μίλια βορειανατολικά της Αθηνού, επιγραφές με αναφορά στην Γολγία Αφροδίτη και έτσι επιβεβαιώνεται η ταύτιση της τοποθεσίας Γιόρκκου με τους Γόλγους. Τη γνώμη αυτή δέχτηκε και ο Πορφύριος Δίκαιος.

Ανασκαφικές δραστηριότητες ανέπτυξε στην περιοχή των αρχαίων Γόλγων από το 1867 μέχρι το 1870 ο Luigi Palma di Cesnola με αποκλειστικό στόχο την ανεύρεση αρχαιολογικών θησαυρών.

Ανάσκαψε ερασιτεχνικά σε διάφορους χώρους στην Αθηνού και ιδιαίτερα στην τοποθεσία Άγιος Φώτιος, τρία περίπου χιλιόμετρα ανατολικά του χωριού. Για την τοπογραφία της περιοχής όπου έδρασε κυρίως ο Luigi Palma di Cesnola πληροφορίες δίνει η έρευνα του κ. Ο. Masson [(α) ιερό στον Άγιο Φώτη, (β) πόλη στο λόφο Γιόρκκου και (γ) νεκρόπολη κατά τα ανατολικά του περιβόλου της πόλης].

Ολόκληρη η περιοχή δεινοπάθησε φοβερά.

Τα ορατά ως τότε ερείπια της καταστράφηκαν συθέμελα, όχι μονάχα από τις εργασίες του πρόξενου των Η.Π.Α στη Λάρνακα Luigi Palma di Cesnola αλλά και των άλλων ξένων που προηγήθηκαν απ' αυτόν (1863) και τους ντόπιους.

Ο Luigi Palma di Cesnola εντόπισε και ανάσκαψε πολλούς από τους άθικτους τάφους του νεκροταφείου της αρχαίας πόλης και δύο ιερά τεμένη που έδωσαν πολυάριθμα πήλινα αγγεία, 32 πήλινα αγάλματα και ειδώλια, αρκετές ασβεστολιθικές και μαρμάρινες κεφαλές άλλων αγαλμάτων. Τα περισσότερα από αυτά τα ευρήματα βρίσκονται στο Μητροπολιτικό Μουσείο της Νέας Υόρκης.

Συστηματικές ανασκαφές άρχισαν στην τοποθεσία Γιόρκκου το 1969 και τερματίστηκαν το 1972 από την ελληνική αρχαιολογική αποστολή του Πανεπιστημίου της Θεσσαλονίκης κάτω από τη διεύθυνση του καθηγητή Γ. Μπακαλάκη.



- **Αρχαιολογικός χώρος Μάλλουρας**

Από το 1990 διεξάγονται αρχαιολογικές ανασκαφές στην τοποθεσία Μάλλουρα, νότια της Αθηνού, από Αμερικανική αποστολή (Athienou Archaeological Project) υπό την εποπτεία του Δρα Μιχάλη Κ. Τουμάζου, καθηγητή της Αρχαιολογίας στο Πανεπιστήμιο Ντέβιτσον (Davidson) της Βόρειας Καρολίνας στην Αμερική.

Οι εργασίες της αρχαιολογικής αποστολής αποτελούν διεπιστημονικό πρόγραμμα, το οποίο εστιάζεται στην αρχαιολογική θέση Αθηνού- Μάλλουρα και στη γύρω κοιλάδα στη νοτιοκεντρική Κύπρο. Η Μάλλουρα βρίσκεται 6 περίπου χιλιόμετρα νοτιοδυτικά της Αθηνού.

Οι ανασκαφές έχουν φέρει στο φως σημαντικά αρχαιολογικά ευρήματα:

- (α) δύο νεκροταφεία (το ένα της Αρχαϊκής μέχρι Ρωμαϊκής Περιόδου και το άλλο της Ενετοκρατίας)
- (β) συννοικισμό (Ρωμαϊκής μέχρι Οθωμανικής περιόδου)
- (γ) Ιερό (Αρχαϊκής μέχρι Ρωμαϊκής Περιόδου) αρρένων θεών (Απόλλωνας, Ηρακλής, Πάνας κ.ά.)

- **Εκκλησίες**

Στολίδι μοναδικό για την κοινότητα του Αβδελλερού, αποτελεί ο ενοριακός ναός, που είναι αφιερωμένος στην Παναγία την Αιματούσα ή Γαιματούσα. Το ξυλόγλυπτο εικονοστάσι του ναού, κοσμεύεται με τη θαυματουργή εικόνα της Υπεραγίας Θεοτόκου, την οποία ευλαβούνται ιδιαίτερα οι κάτοικοι και κάθε χρόνο επισκέπτονται για προσκυνηματικούς λόγους αρκετοί πιστοί, από διάφορα μέρη της Κύπρου.

Στα χώματα του Αβδελλερού λειτουργεί και η γυναικεία Ιερά Μονή Μεταμορφώσεως του Σωτήρος. Αρκετά είναι επίσης και τα ξωκλήσια, που οικοδόμησε η πίστη και η αγάπη των κατοίκων της κοινότητας ή κατοίκων γειτονικών κοινοτήτων και τα οποία βρίσκονται σκορπισμένα σε τοποθεσίες του χωριού (ξωκλήσι Αγίου Ιωάννου Προδρόμου, Αρχεγγέλου Μιχαήλ, Αγίας Μαρίνας, παρεκκλήσι Παναγίας - Αγίασμα).



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

## Επιπτώσεις κατά την κατασκευή



Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολατικού  
Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό,  
Επαρχίας Λάρνακας

**GP RODIK  
SERVICES LTD.**



## ΕΡΓΟY

### 5.1 Εισαγωγή - Περιγραφή των εργασιών κατασκευής

Σε αυτό το στάδιο της μελέτης περιγράφονται και αναλύονται οι επιπτώσεις που πιθανόν να προκληθούν στο περιβάλλον κατά την φάση κατασκευής του έργου, οι οποίες θα είναι προσωρινές και διάρκειας περίπου **6 μηνών**. Στη συνέχεια αξιολογούνται οι σημαντικότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Το κεφάλαιο είναι δομημένο έτσι ώστε οι πιθανές επιπτώσεις να συζητούνται για κάθε περιβαλλοντική πλευρά ξεχωριστά. Η συζήτηση των επιπτώσεων παρουσιάζεται ξεχωριστά για την κανονική κατάσταση λειτουργίας (φάσεις κατασκευής και λειτουργίας) και τις καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Παράλληλα, προτείνονται και τα αναγκαία μέτρα μετριασμού τα οποία θα πρέπει να εφαρμοστούν από την κατασκευαστική εταιρεία που θα αναλάβει την κατασκευή και τον εργοδότη, ώστε να απαμβλυνθούν κατά το δυνατόν οι έστω και παροδικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Το έργο αφορά την εγκατάσταση ενός **Φωτοβολταϊκού** Πάρκου με 7,168 φωτοβολταϊκά πλαίσια, 360 W έκαστο. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς πάρκου θα είναι 2,580 kW, και θα ανεγερθεί σε τεμάχια έκτασης περίπου 39,256 m<sup>2</sup> (αρ. τεμαχίου 7 Φ/Σχ 40/15), που ευρίσκεται εντός των διοικητικών ορίων της κοινότητας Αβδελлерού, της επαρχίας Λάρνακας.

### 5.2 Επιπτώσεις στο Φυσικό Περιβάλλον

#### 5.2.1 Επιπτώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια νερά

##### 5.2.1.1 Πηγές επιπτώσεων

Κατά το στάδιο των κατασκευαστικών εργασιών, οι σημαντικότερες επιπτώσεις αναμένεται να προέλθουν:

- ❖ από την πιθανή ανεξέλεγκτη απόρριψη υγρών χημικών αποβλήτων (μεταχειρισμένα μηχανέλαια) και καυσίμων από τη λειτουργία και συντήρηση των οχημάτων και του εξοπλισμού των εργοταξίων
- ❖ από την απόρριψη των στερεών αποβλήτων που θα δημιουργηθούν κατά τις κατασκευαστικές εργασίες.

Οι εκτιμώμενες ποσότητες μεταχειρισμένων μηχανέλαιων που θα δημιουργηθούν κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών **6 μηνών** ανέρχονται σε **130 lt** όπως αναλύονται ανά μηχανήμα στον **Πίνακα 3.7 (Κεφάλαιο 3)**.

Οι εκτιμώμενες ποσότητες των στερεών αποβλήτων υπό την μορφή μπάζων (εξορύξεις χώματος) που θα δημιουργηθούν κατά την φάση διαμόρφωσης του χώρου για την τοποθέτηση των πλαισίων θα χρησιμοποιηθούν ξανά για την κάλυψη των θεμελιώσεων και των ορυγμάτων διέλευσης των καλωδίων.

##### 5.2.1.2 Πιθανές επιπτώσεις

Οι κατασκευαστικές εργασίες αναμένεται να έχουν τις παρακάτω επιπτώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια νερά:

- ❖ συγκεντρώσεις εναιωρούμενων στερεών στα επιφανειακά νερά,
- ❖ συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων και βαρέων μετάλλων στα επιφανειακά και υπόγεια νερά, από τις πιθανές απορρίψεις ή διαρροές πετρελαιοειδών, καυσίμων, λιπαντικών ή άλλων χημικών ουσιών

Η συκέντρωση των αιωρούμενων στερεών στα επιφανειακά ύδατα μπορεί να προκαλέσει θολότητα στα επιφανειακά νερά, η οποία θα έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της διαύγειας του νερού με επιπτώσεις στην ισορροπία των υδρόβιων οικοσυστημάτων όσο και στη χρήση του νερού από τον άνθρωπο (πόση, βιομηχανία, αναψυχή). Η θολότητα είναι μια έκφραση της οπτικής ιδιότητας ενός δείγματος νερού να σκεδάζει και απορροφά το φως που διέρχεται από αυτό και να την το μεταδίδει σε ευθεία γραμμή. Η θολότητα μετριέται σε μονάδες θολερότητας που αντιστοιχούν σε 1 ml SiO<sub>2</sub>/l που βρίσκεται σε εναιώρηση στο νερό. Διεθνώς



έχει επικρατήσει η θολερότητα να εκφράζεται σε μονάδες N.T.U (Nephelometric Turbidity Units).

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, όλες οι ποσότητες των μάζων θα επαναχρησιμοποιηθούν ενώ οι πηγές υγρών χημικών αποβλήτων (πετρελαιοειδή απόβλητα, λιπαντικά, καύσιμα) περιλαμβάνουν τα μηχανήματα κατασκευής (ανεξέλεγκτη απόρριψη και διαρροές καυσίμων και λιπαντικών, ή/και άλλων χημικών ουσιών, από την λειτουργία και συντήρηση των οχημάτων και του εξοπλισμού των εργοταξίων), διαρροές από τις εγκαταστάσεις ανεφοδιασμού καυσίμων και τον ακατάλληλο/απρόσεκτο χειρισμό και αποθήκευση άλλων χημικών και επικίνδυνων ουσιών.

Λόγω των μικρών ποσοτήτων χημικών αποβλήτων που αναμένεται να δημιουργηθούν κατά το στάδιο της κατασκευής, της μικρής χρονικής του διάρκειας (6 μήνες) και της απόστασης από επιφανειακούς αποδέκτες (βλέπε **Κεφάλαιο 3**) οι αναμενόμενες επιπτώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια νερά είναι **μικρές**.

#### 5.2.1.3 Μέτρα μετριασμού

Στη συνέχεια, προτείνονται μια σειρά μέτρων μετριασμού και ελέγχου, που μπορούν να εφαρμοστούν για να περιοριστεί η πιθανότητα ώστε τα κατασκευαστικά έργα να προκαλέσουν επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα της περιοχής. Αυτά περιλαμβάνουν:

- ❖ Παρακολούθηση των εργασιών του εργολάβου για αποφυγή υιοθέτησης μεθόδων κατασκευής που επιτείνουν το πρόβλημα δημιουργίας σκόνης.
- ❖ Κατάλληλη χωροταξική επιλογή της θέσης συσσώρευσης των υλικών ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα μετακίνησης των υλικών από τις επιφανειακές απορροές σε περίπτωση βροχόπτωσης.
- ❖ Αποφυγή των συνεχών και άσκοπων μετακινήσεων και επανατοποθετήσεων των μπαζών της εκσκαφής καθώς επίσης και των άσκοπων μετακινήσεων των μηχανημάτων και προσωπικού μέσα και γύρω από τον χώρο των εργοταξίων.
- ❖ Ελαχιστοποίηση της συνολικής ακάλυπτης χωμάτινης επιφάνειας των εργοταξίων.
- ❖ Μείωση της ταχύτητας με την οποία, τα οχήματα, θα κινούνται στις χωμάτινες επιφάνειες των εργοταξίων.
- ❖ Κάλυψη των φορτίων των οχημάτων που μεταφέρουν χώμα ή άλλα δομικά υλικά (άμμος, χαλίκια, κτλ.) με κατάλληλα καλύμματα, για περιορισμό της διασποράς της σκόνης.
- ❖ Χρήση εξοπλισμού πλυσίματος των ελαστικών των οχημάτων των εργοταξίων που κινούνται στο οδικό δίκτυο, όπου απαιτείται, ώστε να μειωθούν οι ποσότητες σκόνης/λάσπης που μπορούν να μεταφερθούν στο οδικό δίκτυο της περιοχής του Έργου.

Με αυτά τα μέτρα μετριασμού, οι επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα της περιοχής του έργου που συνδέονται με τα αιωρούμενα στερεά αναμένεται να είναι **μικρές** ως ακολούθως:

- ❖ Η δραστηριότητα είναι πολύ απίθανο να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις (**Πιθανότητα: 1**)
- ❖ Οι πιθανές διαταραχές περιορίζονται μόνο στην θέση του έργου, ενώ είναι πιθανή η εμφάνιση ιζήματος στη ροή των επιφανειακών νερών για λιγότερο από 3 εβδομάδες μετά το πέρας των κατασκευαστικών έργων (**Δριμύτητα: 2**)

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
1	2	2 (Μικρή)

Τα μέτρα μετριασμού και ελέγχου, που μπορούν να εφαρμοστούν για να περιοριστεί η πιθανότητα διαρροών υγρών χημικών αποβλήτων στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα της περιοχής του έργου (ποτάμια και χείμαρροι, και υπόγειος υδροφόρος) περιλαμβάνουν:

- ❖ οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης και ανεφοδιασμού των καυσίμων και λιπαντικών των εργοταξίων θα χωροθετηθούν σε καθορισμένες θέσεις λαμβάνοντας όλα τα αναγκαία τεχνικά και διαχειριστικά μέτρα ώστε να αποτραπεί η διαρροή και η απελευθέρωση του περιεχομένου τους στο περιβάλλον: οι δεξαμενές θα πρέπει να τοποθετηθούν όσο πιο



μακριά είναι τεχνικά δυνατόν από τα επιφανειακά νερά της περιοχής του έργου, και να εδράζονται υπεράνω στεγανής βάσης με στεγανό περιτοίχισμα κατάλληλου ύψους ώστε σε περίπτωση διαρροής να μπορεί να συγκρατήσει το 110% του περιεχομένου των δεξαμενών που περικλείονται,

- ❖ οι εγκαταστάσεις και τα μηχανήματα κατασκευής θα σταθμεύουν μακριά από τα επιφανειακά νερά της περιοχής και θα είναι εξοπλισμένα με συστήματα συλλογής των διαρροών λιπαντικών και καυσίμου από τις δεξαμενές καυσίμου/τις μηχανές εσωτερικής καύσης/το κιβώτιο ταχυτήτων ενώ θα ελέγχονται και θα εκκενώνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα μέσω εξουσιοδοτημένου χειριστή,
- ❖ οι περιοχές αποθήκευσης και ανεφοδιασμού καυσίμων και λιπαντικών θα χωροθετηθούν μακριά από τους κύριους άξονες αποστράγγισης ώστε να αποφευχθεί η ρύπανση των επιφανειακών νερών,
- ❖ τα εργοτάξια κατασκευής θα είναι εξοπλισμένα με τον κατάλληλο εξοπλισμό για την αντιμετώπιση περιστατικών διαρροής και λιπαντικών και αποκατάστασης της ρύπανσης του εδάφους μετά από ένα τέτοιο περιστατικό,
- ❖ το προσωπικό των εργοταξίων θα λάβει την κατάλληλη εκπαίδευση για την αντιμετώπιση ατυχημάτων διαρροής πετρελαιοειδών.

Με αυτά τα μέτρα μετριασμού, οι επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα της περιοχής του Έργου που συνδέονται με την παραγωγή βιομηχανικών αποβλήτων αναμένεται να είναι **μικρές** ως ακολούθως:

- ❖ Η δραστηριότητα είναι πολύ απίθανο να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις (**Πιθανότητα: 1**)
- ❖ Οι πιθανές απορρίψεις υγρών βιομηχανικών αποβλήτων στα επιφανειακά ύδατα συνιστά παραβίαση των προτύπων ποιότητας των αποβλήτων κατά την απορροή (**Δριμύτητα: 4**)

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
1	4	4 (Μικρή)

Αντίστοιχα οι επιπτώσεις στα υπόγεια ύδατα της περιοχής του έργου που συνδέονται με την παραγωγή βιομηχανικών αποβλήτων αναμένεται να είναι **μικρές** ως ακολούθως:

- ❖ Η δραστηριότητα είναι πολύ απίθανο να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις (**Πιθανότητα: 1**)
- ❖ Η δραστηριότητα περιγράφεται ως γενική κατασκευή, μικρή προσωρινή η μόνιμη αφαίρεση, και ο υδροφορέας χαρακτηρίζεται ως χαμηλής ευαισθησίας (**Δριμύτητα: 2**)

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
1	2	2 (Μικρή)

#### 5.2.1.4 Εναπομένουσες επιπτώσεις

Οι εργασίες κατασκευής του έργου θα έχουν περιορισμένες επιπτώσεις στο επιφανειακά και υπόγεια ύδατα της περιοχής, λόγω της προσωρινής φύσης των δραστηριοτήτων. Συνεπώς οι επιπτώσεις αυτές θεωρούνται **μικρές**.

#### 5.2.2 Επιπτώσεις στο έδαφος

##### 5.2.2.1 Πηγές επιπτώσεων

Οι επιπτώσεις στο έδαφος κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών θα προκληθούν:

- ❖ από τη δημιουργία στερεών μη-επικινδύνων αποβλήτων (μπάζα, οικοδομικά απόβλητα, απορρίμματα συσκευασιών εξοπλισμού) τα οποία θα πρέπει να απορριφθούν στο έδαφος. Τα στερεά και επικίνδυνα απόβλητα που θα δημιουργηθούν κατά τις εργασίες κατασκευής



μπορεί, εάν δεν διαχειριστούν κατάλληλα (συλλογή, αποθήκευση, διάθεση), να προκαλέσουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον,

- ❖ από τη δημιουργία επικίνδυνων στερεών αποβλήτων (δοχεία αποθήκευσης χημικών, μηχανέλαιων, καυσίμων, κτλ),
- ❖ από την πιθανή ανεξέλεγκτη απόρριψη υγρών χημικών αποβλήτων (μεταχειρισμένα μηχανέλαια) και καυσίμων από την λειτουργία και συντήρηση των οχημάτων και του εξοπλισμού των εργοταξίων.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως τα μπάζα από την διαμόρφωση του εδάφους θα επαναχρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των θεμελιώσεων και των ορυγμάτων διέλευσης των καλωδίων. Στα στερεά μη-επικίνδυνα οργανικά απόβλητα περιλαμβάνεται το κλάσμα των στερεών αποβλήτων υλικών συσκευασίας όπως τα άχρηστα χαρτιά, το ξύλο και το χαρτόνι. Τα στερεά μη επικίνδυνα απόβλητα περιλαμβάνουν όλα τα στερεά απόβλητα που δεν μπορούν να καούν, δηλαδή τα μέταλλα, τα οικοδομικά απόβλητα που δεν θα χρησιμοποιηθούν. Τα τελευταία είναι και τα μεγαλύτερα σε όγκο. Τέλος στα επικίνδυνα στερεά απόβλητα περιλαμβάνονται οι κενοί περιέκτες χρωμάτων, καυσίμων, πετρελαιοειδών, λιπαντικών, διαλυτών και/ή άλλων επικίνδυνων χημικών ουσιών.

#### 5.2.2.2 Πιθανές επιπτώσεις

##### Μη-επικίνδυνα στερεά απόβλητα

Οι σημαντικότερες επιπτώσεις στο έδαφος από τις κατασκευαστικές εργασίες προέρχονται συνήθως από την επιτόπου διάθεση των υλικών εκσκαφής (μπάζα), στην περίπτωση που δεν χρησιμοποιηθούν στις εργασίες επικωμάτωσης και διαμόρφωσης του περιβάλλοντος χώρου. Οι επιπτώσεις αυτές σχετίζονται με:

- ❖ πιθανές αλλαγές στο φυσικό σύστημα αποστράγγισης, εάν απορριφθούν ανεξέλεγκτα,
- ❖ αλλαγή της τοπογραφίας και της γεωμετρίας των χώρων απόθεσης,
- ❖ απώλεια της κλωρίδας και του επιφανειακού εδάφους στους χώρους απόθεσης,
- ❖ επιπτώσεις στις περιοχές βιότοπων,
- ❖ αύξηση της διάβρωσης και ιζηματοποίησης των γυμνών επιφανειών των σωρών των μπαζών και αύξηση της μεταφοράς ιζημάτων προς τον κατάντη χώρο, με αποτέλεσμα τη διατάραξη των φυσικών συστημάτων σε μεγάλη απόσταση.
- ❖ δημιουργία λιμναζόντων νερών
- ❖ οπτικές επιπτώσεις που συνδέονται με τις αλλαγές του τοπίου εξαιτίας της εναπόθεσης των μπαζών.

Στην συγκεκριμένη περίπτωση προβλέπεται ότι όλες οι δημιουργούμενες ποσότητες θα επαναχρησιμοποιηθούν.

##### Επικίνδυνα απόβλητα

Οι σημαντικότερες επιπτώσεις στο έδαφος από τις κατασκευαστικές εργασίες αναμένεται να προέλθουν από την πιθανή ανεξέλεγκτη απόρριψη ή διαρροή λόγω ατυχήματος στο έδαφος υγρών χημικών αποβλήτων (μεταχειρισμένα μηχανέλαια) και καυσίμων από τη λειτουργία και συντήρηση των οχημάτων και του εξοπλισμού των εργοταξίων.

Η διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων θα γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις του περί Στερεών και Επικίνδυνων Αποβλήτων Νόμου (Αρ. 215(Ι)/2002) και τους σχετικούς κανονισμούς για την διαχείριση των πετρελαιοειδών αποβλήτων, των μπαταριών και συσσωρευτών, των PCB και PCT, των συσκευασιών και υλικών συσκευασίας και των οικοδομικών υλικών.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να προβεί σε όλες τις αναγκαίες ρυθμίσεις για την ασφαλή επιτόπια αποθήκευση των επικίνδυνων αποβλήτων. Τα απόβλητα θα μεταφέρονται στη συνέχεια με ευθύνη του ανάδοχου από εγκεκριμένο μεταφορέα, σύμφωνα τις πρόνοιες του περί Στερεών και Επικίνδυνων Αποβλήτων Νόμου (Αρ. 215(Ι)/2002) και των περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Απόρριψη Καταλοίπων Αποτέφρωσης) Κανονισμών (Κ.Δ.Π. 535/2004).





### Αστικά υγρά απόβλητα

Όπως αναφέρθηκε στο **Κεφάλαιο 3** (παράγραφος 3.13.1.7), η ημερήσια παραγωγή αστικών υγρών αποβλήτων αναμένεται να ανέρχεται σε 1.5 m<sup>3</sup>, τα οποία θα συλλέγονται σε χημικές τουαλέτες, οι οποίες θα εκκενώνονται περιοδικά.

#### **5.2.2.3 Μέτρα μετριασμού**

Στην περίπτωση που μέρος των μπαζών εξόρυξης θα πρέπει να απορριφθεί στο έδαφος, ο εργολάβος θα πρέπει να επιλέξει την κατάλληλη θέση και με την έγκριση των τοπικών αρχών, και των αρμόδιων κυβερνητικών υπηρεσιών (Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης, Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, Τμήμα Περιβάλλοντος).

Ο εργολάβος θα πρέπει να εξεύρει κατάλληλους χώρους για την αποθήκευση των χημικών υγρών αποβλήτων (πετρελαιοειδή, μηχανέλαια, καθαριστικά, λάδια, κτλ.) και να λάβει όλες τις αναγκαίες πρόνοιες (λεκάνες συγκράτησης των υγρών αποβλήτων και των καυσίμων σε περίπτωση διαρροής) ώστε να αποφευχθεί η ρύπανση του εδάφους.

Η διαχείριση των αποβλήτων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις πρόνοιες του περί Στερεών και Επικίνδυνων Αποβλήτων Νόμου (Αρ. 215(Ι)/2002.)

Με αυτά τα μέτρα μετριασμού, οι επιπτώσεις στο έδαφος είναι μικρές ως ακολούθως:

- ❖ Η δραστηριότητα είναι πιθανό να εμφανιστεί σε κάποιο χρόνο κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής (**Πιθανότητα: 3**)
- ❖ Οι πιθανές επιπτώσεις στο έδαφος σχετίζονται με την απώλεια παραγωγικότητας του εδάφους, η οποία εκτιμάται ότι θα διαρκέσει λιγότερο από ένα έτος μετά από την κατασκευή των έργων (**Διιμύτητα: 2**)

Πιθανότητα	Διιμύτητα	Μέγεθος
3	2	6 (Μικρή)

### **5.2.3 Επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας**

#### **5.2.3.1 Πηγές επιπτώσεων**

Οι πιθανές επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της ευρύτερης περιοχής του έργου αναμένεται ότι θα προέλθουν από τις εκπομπές των μηχανημάτων κατασκευής και του σχετικού εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθούν σε όλες τις φάσεις των κατασκευαστικών εργασιών. Οι εγκαταστάσεις, ο εξοπλισμός και τα οχήματα κατασκευής εκπέμπουν αέριους ρύπους, ως αποτέλεσμα της καύσης υγρών καυσίμων, συμπεριλαμβανομένων των αερίων του θερμοκηπίου (δηλ. μονοξειδίο άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα και υδρογονάνθρακες/HC). Επιπρόσθετα, τα κατασκευαστικά έργα που είναι αναγκαία για την υλοποίηση του προτεινόμενου έργου αναμένεται να προκαλέσουν τη δημιουργία σκόνης στην περιοχή, λόγω της εκτέλεσης των χωματουργικών εργασιών, της μεταφοράς και της φορτοεκφόρτωσης αδρανών υλικών και της κίνησης οχημάτων και μηχανημάτων. Επίσης, σκόνη θα δημιουργηθεί από τη συσσώρευση και αποθήκευση υλικών (χώμα, άμμος κτλ.) στο χώρο των εργοταξίων καθ' όλη τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών. Συμβάλλουν επίσης, αλλά σε μικρότερο βαθμό, η χρήση τσιμέντου, άμμου και άλλων λεπτόκοκκων υλικών.

#### Ρύποι Πετρελαιοκινητήρων

Οι εκπομπές από τη λειτουργία των μηχανημάτων αναμένονται κατά το στάδιο κατασκευής του έργου φαίνονται αναλυτικά στον **Πίνακα 3.10**.

#### Έκλυση Σκόνης

Οι εργασίες κατασκευής των νέων εγκαταστάσεων του φωτοβολταϊκού πάρκου αποτελούν τη βασικότερη πηγή έκλυσης σκόνης η οποία μπορεί να έχει σημαντικές αλλά παροδικού χαρακτήρα επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα της περιοχής.

Η εκτίμηση των ελκυσόμενων ποσοτήτων σκόνης από τα έργα κατασκευής γίνεται από την εμπειρική σχέση:



$e_1 = 1.2 \text{ τον / δεκάριο / μήνα δραστηριότητας}^7$

Η παραπάνω σχέση ισχύει για κατασκευαστικές εργασίες μέσης έντασης (συνήθους έντασης), συνήθους σύστασης του χώματος και καιρικών συνθηκών ημίξηρων περιοχών (semiarid).

Η εκτίμηση των εκπομπών από την συσσώρευση και αποθήκευση υλικών (χώμα, άμμος, κτλ) στον χώρο των εργοταξίων, γίνεται από την εμπειρική σχέση:

$$e_2 = 1.9 \frac{s}{1.5} * \frac{365 - P}{235} * \frac{f}{15} \text{ kg / ημέρα / εκτάριο}^2$$

όπου

s: η περιεκτικότητα σε ιλύ (60%)

P: ο αριθμός ημερών με βροχόπτωση > 0,25mm

f: το ποσοστό του χρόνου (%) με ταχύτητα ανέμου >5,4 m/sec στο μέσο ύψος του σωρού

Οι εκπομπές από την κυκλοφορία των οχημάτων κατασκευής εντοπίζονται στην έκλυση σκόνης από την κίνηση τους στους χώρους των εργοταξίων και των βοηθητικών χωμάτινων δρόμων και στους αέριους ρύπους από τη λειτουργία των κινητήρων τους (πετρελαιοκινητήρες).

Οι ποσότητες σκόνης που εκλύονται από την κίνηση οχημάτων σε χωμάτινους δρόμους εξαρτώνται γραμμικά από τον κυκλοφοριακό φόρτο, τη μέση ταχύτητα κίνησης, το μέσο βάρος των οχημάτων, το μέσο αριθμό τροχών των οχημάτων, την υφή και την υγρασία της επιφάνειας του εδάφους.

Η εκτίμηση των ποσοτήτων της εκλυόμενης σκόνης από την κίνηση των οχημάτων στους χώρους των εργοταξίων και στους βοηθητικούς χωμάτινους δρόμους, γίνεται με χρήση της εμπειρικής σχέσης:

$$e_3 = 1.7 * \left(\frac{s}{12}\right) * \left(\frac{S}{48}\right) * \left(\frac{W}{2.7}\right)^{0.7} * \left(\frac{w}{4}\right)^{0.5} * \left(\frac{365 - p}{365}\right)^K \text{ kg / οχημ.χλμ}$$

όπου:

$e_3$  = ο συντελεστής εκπομπής

k = αδιάστατη παράμετρος ως συνάρτηση του μεγέθους των κόκκων του υλικού

s = περιεκτικότητα (%) σε ιλύ

S = μέση ταχύτητα κίνησης (km/hr)

W = μέσο βάρος του οχήματος (Mg)

w = μέσος αριθμός τροχών των οχημάτων

p = αριθμός ημερών με βροχόπτωση > 0,25mm

Επειδή ο ακριβής τύπος των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν δεν ήταν γνωστός κατά τη διάρκεια της μελέτης, δημιουργήθηκε μια τυπική σύνθεση εργοταξίου κατασκευής σύμφωνα με την εμπειρία που υπάρχει από αντίστοιχα έργα. Ο υπολογισμός των ποσοτήτων σκόνης που θα εκλυθούν από την κυκλοφορία των οχημάτων κατασκευής στους χώρους του εργοταξίου και στις χωμάτινες επιφάνειες έγινε με βάση τη σύνθεση του εργοταξίου κατασκευής και την προηγούμενη σχέση και κάνοντας τις υποθέσεις εργασίας ότι τα βαρέα οχήματα κινούνται με ταχύτητα 10-20 km/ώρα, διανύουν απόσταση περίπου 1 km εντός της περιμέτρου του πάρκου και κάθε ένα από τα 2 φορτηγά εκτελεί 2 δρομολόγια την ημέρα.

Πιο κάτω παρουσιάζονται οι αναμενόμενες συνολικές εκπομπές σκόνης κατά τη διάρκεια των χωματοεργασιών από τη συσσώρευση και αποθήκευση υλικών και από τη διακίνηση των οχημάτων, σύμφωνα με τις προηγούμενες εξισώσεις.

<sup>7</sup> Πηγή : Compilation of air pollutant emission factors, Chapter 13 : Miscellaneous Sources, AP-42, December 2003, U.S. Environmental Protection Agency, U.S.A



Περιγραφή	Ποσότητες
Επιφάνεια εκοκαφών (m <sup>2</sup> )	40.000
Εκπομπές σκόνης από τις χωματουργικές εργασίες	850 kg/μήνα 5 kg/hr συνεχούς δραστηριότητας
Επιφάνεια συσσωρευμένων υλικών (m <sup>2</sup> )	50*50= 2500
Εκπομπές σκόνης από συσσώρευση και αποθήκευση υλικών	2 kg/d 0.25 kg/hr συνεχούς δραστηριότητας
Εκπομπές σκόνης από τη διακίνηση οχημάτων	0.2 tn/d 25 kg/hr συνεχούς δραστηριότητας

### 5.2.3.2 Πιθανές επιπτώσεις

Οι αναμενόμενες εκπομπές αέριων ρύπων είναι πολύ μικρές. Επιπρόσθετα η καλή ατμοσφαιρική διασπορά αναμένεται για να αποτρέψει τη συγκέντρωση των αέριων ρύπων στην περιοχή και συνεπώς οι επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της περιοχής του έργου θα είναι **μικρές** ως ακολούθως:

- ❖ η δραστηριότητα θα εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των έργων κατασκευής (**Πιθανότητα: 5**)
- ❖ οι αέριες εκπομπές είναι μικρές που η συγκέντρωση αέριων ρύπων δεν αναμένεται να ξεπεράσει το 1% των προτύπων ποιότητας της ατμόσφαιρας της Κύπρου (**Δριμύτητα: 2**)

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
5	2	10 (Μικρή)

### 5.2.3.3 Μέτρα μετριασμού

Οι αέριες εκπομπές που παράγονται κατά τη λειτουργία του εξοπλισμού και των οχημάτων θα ελαχιστοποιηθούν μέσω:

- Της χρήσης (όπου απαιτείται) καταλυτικών μετατροπών.
- Της χρήσης καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο.
- Της κανονικής συντήρησης του εξοπλισμού ώστε να εξασφαλιστεί η λειτουργία τους σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών.
- Τη διακοπή της λειτουργίας του εξοπλισμού όταν δεν θα χρησιμοποιείται για μεγάλο χρονικό διάστημα, ώστε να περιοριστούν οι εκπομπές από την άσκοπη λειτουργία του.
- Του τακτικού καθαρισμού και βρεξίματος του εδάφους των εργοταξίων, ώστε να μειωθεί η δημιουργία σκόνης. Η ύγραση του εδάφους και των σωρών των αποθηκευμένων υλικών μπαζών αποτελεί το κυριότερο μέτρο για τη μείωση των εκπομπών από σκόνη. Η κάλυψη των σωρών με κατάλληλα καλύμματα επίσης περιορίζει τις εκπομπές αν και δεν είναι πρακτικό για όλες τις περιπτώσεις κατά το στάδιο των κατασκευαστικών εργασιών. Το κατάβρεγμα του εδάφους συνεισφέρει επίσης και στην μείωση της σκόνης από την διακίνηση των οχημάτων στον χώρο του εργοταξίου.

Με την εφαρμογή των συγκεκριμένων μέτρων οι εκπομπές σκόνης είναι δυνατόν να μειωθούν σε ποσοστό έως και 90%.

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών θα εφαρμοστεί ένα **διαχειριστικό σχέδιο ελέγχου των αέριων εκπομπών και της σκόνης**, στο οποίο ενσωματώνονται τα μέτρα μετριασμού και ελέγχου που αναφέρονται ανωτέρω και το οποίο περιλαμβάνει, χωρίς να περιορίζεται απαραίτητα, τα εξής:

- Μηνιαίες επιθεωρήσεις του εργοταξίου, των μηχανημάτων και των εγκαταστάσεων ώστε να εξασφαλιστεί ότι οι εγκαταστάσεις, ο εξοπλισμός και τα οχήματα κατασκευής συντηρούνται σε τακτικά χρονικά διαστήματα σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών.
- Εβδομαδιαίες επιθεωρήσεις του εργοταξίου για να εξασφαλιστεί ότι οι ακάλυπτες χωμάτινες επιφάνειες έχουν την ελάχιστη απαιτούμενη έκταση και ότι οι σωροί των



χωμάτων και των δομικών υλικών είναι καλυμμένοι με τα κατάλληλα προς τούτο καλύμματα.

- Όποτε κρίνεται απαραίτητο να γίνονται επιθεωρήσεις του εργοταξίου για να εξασφαλιστεί ότι κατά τις ξηρές περιόδους ή κατά τις περιόδους κατά τις οποίες επικρατούν ισχυροί άνεμοι εφαρμόζονται σχολαστικά τα μέτρα περιορισμού της σκόνης με τον συχνό καθαρισμό και κατάβρεγμα του εδάφους των εργοταξίων.

#### 5.2.3.4 Εναπομένουσες επιπτώσεις

Οι εναπομένουσες επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας από τις εργασίες κατασκευής θεωρούνται **μικρές** αφού οι αναμενόμενες εκπομπές αερίων ρύπων θα είναι πολύ μικρές, βραχυπρόθεσμες και παροδικές.

### 5.2.4 Επιπτώσεις στο τοπίο

#### 5.2.4.1 Πηγές επιπτώσεων

Οι επιπτώσεις στο τοπίο και τα πιθανά προβλήματα αισθητικής ρύπανσης μπορούν να προκύψουν από:

- τις δραστηριότητες κατασκευής του έργου,
- την εναπόθεση και συσσώρευση των υλικών στον χώρο του εργοταξίου
- τη μετακίνηση του εξοπλισμού στο οδικό δίκτυο.

Η χρονική διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών θα πρέπει να ληφθεί υπόψη από τον εργολάβο του έργου ώστε σε συνεργασία με τις τοπικές αρχές να λάβει τα μέτρα του για την όσο το δυνατόν απαμβλυνση των οχλήσεων.

#### 5.2.4.2 Πιθανές επιπτώσεις

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου η παρουσία και λειτουργία των συνεργείων κατασκευής θα προκαλέσουν αναπόφευκτα οπτική παρενόχληση στην περιοχή, η οποία, σε συνδυασμό με τη δημιουργία θορύβου και σκόνης θα υποβαθμίσει την αισθητική της περιοχής. Παρόλα αυτά οι επιπτώσεις αυτές θα έχουν παροδικό χαρακτήρα και θα πάψουν να υφίστανται με την περάτωση των εργασιών κατασκευής.

#### 5.2.4.3 Μέτρα μετριασμού

Τα μέτρα μετριασμού που θα υιοθετηθούν κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής περιλαμβάνουν:

- ❖ Χρησιμοποίηση κατάλληλης περίφραξης ώστε να προφυλαχθούν, από τις εργασίες κατασκευής, περιοχές που μπορεί να υποστούν ανεπανόρθωτη περιβαλλοντική υποβάθμιση.
- ❖ Αποκατάσταση του φυσικού τοπίου του εργοταξίου αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εργασιών.

Οι επιπτώσεις στο τοπίο είναι **μικρές** ως ακολούθως:

- ❖ Η δραστηριότητα θα εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των έργων κατασκευής (**Πιθανότητα: 5**)
- ❖ Η ευαισθησία του τοπίου χαρακτηρίζεται ως μικρή και το μέγεθος της αλλαγής ως αποτέλεσμα των κατασκευαστικών εργασιών μικρό (**Δριμύτητα: 2**)

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
5	2	10 (Μικρή)

#### 5.2.4.4 Εναπομένουσες επιπτώσεις

Οι αναμενόμενες επιπτώσεις από την αισθητική ρύπανση εξαιτίας των εργασιών κατασκευής του πάρκου, θεωρούνται **μικρές** λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος των επιδράσεων, το μικρό χρονικό ορίζοντα εκτέλεσης των εργασιών, τη περιβαλλοντική ευαισθησία της περιοχής και την εγγύτητα προς οπτικούς αποδέκτες.



## 5.2.5 Επιπτώσεις στους φυσικούς πόρους

### 5.2.5.1 Πηγές επιπτώσεων

Οι επιπτώσεις στους φυσικούς πόρους από τις εργασίες κατασκευής εντοπίζονται κυρίως στην κατανάλωση καυσίμων για τη λειτουργία των μηχανημάτων κατασκευής.

Εκτιμάται ότι η συνολική κατανάλωση πετρελαίου diesel θα ανέλθει περίπου σε **66,000 lt** όπως αναλύεται ανά φάση κατασκευής στον Πίνακα 3.6 του Κεφαλαίου 3.

### 5.2.5.2 Πιθανές επιπτώσεις

Οι αναμενόμενες επιπτώσεις σχετίζονται τόσο με την κατανάλωση μη-ανανεώσιμων φυσικών πόρων (πετρέλαιο diesel) οι οποίοι επιπρόσθετα εισάγονται στην Κύπρο, όσο και με την εκπομπή στην ατμόσφαιρα αέριων ρύπων οι οποίοι συνεισφέρουν στην υποβάθμιση της ποιότητας της ατμόσφαιρας.

### 5.2.5.3 Μέτρα μετριασμού

Όλες οι μηχανές των φορτηγών και των άλλων μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν, θα πρέπει να συντηρούνται και να λειτουργούν σύμφωνα με τα πρότυπα των κατασκευαστών ώστε να εξασφαλιστεί η αποδοτική λειτουργία τους.

## 5.2.6 Επιπτώσεις στους βιολογικούς πόρους

### 5.2.6.1 Πηγές επιπτώσεων

Η απώλεια χλωρίδας και πανίδας και η αλλαγή των χαρακτηριστικών των βιοτόπων, μπορούν να προκύψουν από:

- ❖ τις δραστηριότητες τοποθέτησης των υλικών κατασκευής του έργου
- ❖ τις εργασίες κατασκευής του έργου

### 5.2.6.2 Πιθανές επιπτώσεις

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών έργων αναμένεται να προκληθούν επιπτώσεις στο οικοσύστημα, περιορισμένες τοπικά στην περιοχή που καταλαμβάνει το έργο όπως α) υποβάθμιση της πανίδας και της χλωρίδας λόγω εκσκαφών και προξένησης στρες, β) ρύπανση είτε από ατυχήματα είτε λόγω των διεργασιών, γ) καταστροφή ενός μέρους των οικοτόπων.

Αναμένεται να υπάρξουν **περιορισμένες επιπτώσεις** στη μορφολογία του εδάφους αφού θα πραγματοποιηθούν εκσκαφές και επικωματώσεις καθώς και πάτημα με κύλινδρο για να ομαλοποιηθεί η κλίση του εδάφους. Τα έργα μπορεί να επιφέρουν παροδικές αλλαγές αλλά εκτιμάται ότι το περιβάλλον θα επανέλθει στη φυσιολογική του κατάσταση σχετικά γρήγορα. Όλες οι περιοχές είναι προσεγγίσιμες από ασφαλτοστρωμένους και χωμάτινους δρόμους.

### 5.2.6.3 Μέτρα μετριασμού

Οι επιπτώσεις κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών θα είναι παροδικές και θα παρθούν όλα τα αναγκαία μέτρα για να μειωθούν στο ελάχιστο. Συγκεκριμένα όσο αφορά το θόρυβο δεν αναμένεται να υπάρξει οποιαδήποτε σημαντική επίπτωση στα πουλιά που πιθανό να φωλιάζουν στην περιοχή αφού τα επίπεδα θα παραμείνουν μέσα στα επιτρεπτά όρια. Στη περίπτωση της χλωρίδας που φύεται στην περιοχή, όλα τα είδη που καταγράφηκαν είναι κοινά είδη της Κύπρου και απαντούνται σε πολλά μέρη της Κύπρου.

Οι επιπτώσεις στους βιολογικούς πόρους είναι **μικρές** ως ακολούθως:

- ❖ η δραστηριότητα θα εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των έργων κατασκευής (**Πιθανότητα: 5**)
- ❖ τα είδη χλωρίδας και πανίδας που επηρεάζονται χαρακτηρίζονται ως χαμηλής αξίας και η έκταση της επίδρασης των επιπτώσεων ως μικρή (**Δριμύτητα: 2**)

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
5	2	10 (Μικρή)

### 5.2.6.4 Εναπομένουσες επιπτώσεις

Με βάση τα κριτήρια που καθορίστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο οι αναμενόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις στους βιολογικούς πόρους από τις εργασίες εγκατάστασης είναι



μικρές λαμβάνοντας υπόψη την επίδραση των επιπτώσεων (μέση), και την μέτρια ευαισθησία της χλωρίδας και της πανίδας της περιοχής.

### 5.3 Επιπτώσεις στο Ανθρωπογενές Περιβάλλον

#### 5.3.1 Επιπτώσεις στο κυκλοφοριακό

##### 5.3.1.1 Πηγές επιπτώσεων

Το τεμάχιο στο οποίο θα κατασκευαστεί το φωτοβολταϊκό πάρκο εφάπτεται δημόσιου δρόμου και διαθέτει πρόσβαση από την κοινότητα Αθένου και από το δρόμο πρωταρχικής σημασίας Αθένου-Αβδελлерού.

Το μεγαλύτερο πρόβλημα κυκλοφορίας κατά την κατασκευή του έργου προβλέπεται ότι θα προκληθεί κατά τη διάρκεια μεταφοράς των πλαισίων και των βάσεων, του λοιπού εξοπλισμού, την μεταφορά του μπετόν και των άλλων δομικών υλικών στο χώρο ανάπτυξης του **Φωτοβολταϊκού Πάρκου**.

##### 5.3.1.2 Πιθανές επιπτώσεις

Με βάση το σχεδιασμό του έργου, η αναμενόμενη αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου κατά το στάδιο μεταφοράς του εξοπλισμού και των υλικών κατασκευής της μονάδας θα είναι 100 διαδρομές σε χρονικό διάστημα 6 μηνών, βαρέων φορτηγών την ημέρα (και στις δύο κατευθύνσεις), οι οποίες δεν αναμένεται να επιδεινώσουν τις κυκλοφοριακές συνθήκες του οδικού δικτύου της περιοχής (Πίνακες 5.19 και 5.20) παρά μόνον περιστασιακά, δηλαδή την στιγμή που θα συναντηθούν με άλλο αυτοκίνητο σε σημείο του οδικού δικτύου που θα είναι δύσκολη η προσπέραση. Βέβαια, αυτού του είδους η επίπτωση είναι παροδική και πολύ μικρής διάρκειας.

Στους πιο κάτω Πίνακες 5.18 και 5.19 φαίνεται πως θα επηρεαστεί το κάθε τμήμα του οδικού δικτύου κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών.

Οι αναμενόμενες επιπτώσεις στην κυκλοφορία εξαιτίας των κατασκευαστικών έργων, συνοψίζονται στην συνέχεια:

- Παρενόχληση των χρηστών του οδικού δικτύου από τη διακίνηση των βαρέων οχημάτων από και προς το εργοτάξιο,
- Παρενόχληση άλλων οδικών χρηστών κατά μήκος των διαδρόμων των βαρέων οχημάτων και καθυστερήσεις στην κυκλοφορία,
- Πρόκληση βλαβών στο οδικό δίκτυο από τη διακίνηση των βαρέων οχημάτων που χρησιμοποιούνται στα εργοτάξια.

Πίνακας 5.1: Επιπτώσεις κατά την φάση της κατασκευής, στην κυκλοφορία

Δρόμος	Τμήμα	Νέος Όνομα (δρόμος)	Νέο Όνομα (τμήμα)	Φορτηγά Υφιστάμενη	Φορτηγά Κατασκευή	Ποσοστιαία αύξηση (%)
E0322	020	ΑΘΗΝΟΥ - ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ	ΑΒΔΕΛΛΕΡΟ - ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ	322	344	3.7
B0002	030	ΝΗΣΟΥ - ΛΑΡΝΑΚΑ	ΑΘΗΝΟΥ - ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ	210	224	5.7
F0209	010	ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΡΙΖΟΕΛΙΑ	ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΡΙΖΟΕΛΙΑ	799	811	1.5
F0210	010	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ	3353	3365	0.04
F0211	010	ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΑΒΔΕΛΛΕΡΟ	ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΑΒΔΕΛΛΕΡΟ	295	307	4

Πηγή: Τμήμα Δημοσίων Έργων



Πίνακας 5.2: Ποσοστό αύξησης της τροχαίας κυκλοφορίας στο οδικό δίκτυο της περιοχής

Δρόμος	Τμήμα	Νέος Όνομα (δρόμος)	Νέο Όνομα (τμήμα)	Κατεύθυνση	Μέση ημερήσια κυκλοφορία		Ιδιωτικά οχήματα	Φορτηγά			Λεωφορεία	Φορτηγά - πρόσθετη κυκλοφορία	Ποσοστιαία αύξηση (%)
					Μονάδες ιδιωτικών οχημάτων	Μικτή ημερήσια κυκλοφορία		Ελαφρού τύπου	Μεσαίου τύπου	Βαρέως τύπου			
E0322	020	ΑΘΗΝΟΥ - ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ	ΑΒΔΕΛΛΕΡΟ - ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ	ΔΥΟ	1110	710	408	102	143	47	11	12	1.7
B0002	030	ΝΗΣΟΥ - ΛΑΡΝΑΚΑ	ΑΘΗΑΙΝΟΥ - ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ	ΔΥΟ	858	704	483	145	52	13	12	12	1.7
F0209	010	ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΡΙΖΟΕΛΙΑ	ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΡΙΖΟΕΛΙΑ	ΔΥΟ	1936	1600	791	642	90	67	11	12	.08
F0210	010	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ	ΔΥΟ	13743	11468	8028	2303	743	307	87	12	<<
F0211	010	ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΑΒΔΕΛΛΕΡΟ	ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ - ΑΒΔΕΛΛΕΡΟ	ΔΥΟ	1120	713	408	102	145	48	11	12	1.6

Πηγή: Τμήμα Δημοσίων Έργων

Η αύξηση στο σύνολο των διακινούμενων οχημάτων (πάντως τύπου) είναι πολύ μικρή (<1%), αυτή όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως αναμένεται ότι δεν θα επηρεάσει την ομαλή κυκλοφορία, αφενός γιατί η ταχύτητα των οχημάτων του εργοταξίου θα είναι μικρή αφού θα μεταφέρουν υλικά κατασκευής, και αφετέρου γιατί η κίνηση των οχημάτων σε μια λωρίδα κυκλοφορίας, δε θα δημιουργήσει συνθήκες κυκλοφοριακής συμφόρησης υπό ιδανικές συνθήκες. Δεν προκύπτουν ουσιαστικά οποιαδήποτε κυκλοφοριακά προβλήματα.

#### 5.3.1.3 Μέτρα μετριασμού

Κύριο μέτρο για το μετριασμό των επιπτώσεων αυτών αποτελεί ο σωστός προγραμματισμός και σχεδιασμός της εκτέλεσης του έργου και των δρομολογίων των οχημάτων μεταφοράς υλικών κατασκευών.

#### 5.3.1.4 Εναπομένουσες επιπτώσεις

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις στο κυκλοφοριακό λόγω των εργασιών ανάπτυξης κατασκευής θα είναι μικρές, αν γίνει σωστή εφαρμογή των μέτρων μετριασμού της κυκλοφοριακής συμφόρησης.

#### 5.3.2 Επιπτώσεις στους τομείς κοινής ωφέλειας

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου αναμένεται να απασχοληθούν συνολικά 20 εργαζόμενοι για χρονικό διάστημα 6 μηνών. Το γεγονός αυτό συνεπάγεται μια βραχυπρόθεσμη βελτίωση της τοπικής οικονομίας. Τα κατασκευαστικά έργα αναμένεται να έχουν θετικό οικονομικό αντίκτυπο στις γειτονικές περιοχές του έργου, από τα εισοδήματα που θα παραχθούν από την απαίτηση για παροχή υπηρεσιών (αγορές πρώτων υλών κτλ.).

#### 5.3.3 Επιπτώσεις στις προσβάσεις της περιοχής

Τα κατασκευαστικά έργα του προτεινόμενου έργου δεν προβλέπεται ότι θα προκαλέσουν αποκοπή της πρόσβασης στην άμεση περιοχή του έργου.

Συνεπώς, το υπό μελέτη έργο αναμένεται να έχει θετικές επιπτώσεις, ως εξής:



Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
	Θετική	

#### 5.3.4 Απασχόληση

Κατά τη φάση κατασκευής του Έργου αναμένεται να απασχοληθούν συνολικά 20 εργαζόμενοι για χρονικό διάστημα 5 μηνών. Το γεγονός αυτό συνεπάγεται μια βραχυπρόθεσμη βελτίωση της τοπικής οικονομίας. Τα κατασκευαστικά έργα αναμένεται να έχουν θετικό οικονομικό αντίκτυπο στις γειτονικές περιοχές του έργου, από τα εισοδήματα που θα παραχθούν από την απαίτηση για παροχή υπηρεσιών (αγορές πρώτων υλών κτλ).

Συνολικά, οι εναπομένουσες επιπτώσεις στην τοπική βάση απασχόλησης αναμένεται να έχουν θετικές επιπτώσεις, ως ακολούθως:

	Δριμύτητα	Μέγεθος
	Θετική	

#### 5.3.5 Επιπτώσεις στις χρήσεις γης

Οι χρήσεις γης δεν θα επηρεαστούν από το έργο. Οι σημερινές χρήσεις γης θα παραμείνουν ως έχουν, με αρμονική "συμβίωση" με το **Φωτοβολταϊκό** Πάρκο.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η μονάδα βρίσκεται εντός γεωργικής ζώνης Γ3 θεωρείται ότι δεν θα δημιουργηθούν οποιεσδήποτε αρνητικές επιπτώσεις που σχετίζονται με την υφιστάμενη χρήση γης στην περιοχή γύρω από τη κατασκευή του Προτεινόμενου Έργου.

Συνεπώς ανεπιφύλακτα μπορεί να λεχθεί ότι οι παρούσες αλλά και μελλοντικές χρήσεις γης δεν πρόκειται να μεταβληθούν.

#### 5.3.6 Επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον

##### 5.3.6.1 Πηγές επιπτώσεων

Οι δυσμενείς επιπτώσεις του θορύβου κατά την κατασκευή αποτελούν ήδη σε Ευρωπαϊκό επίπεδο βασικό αντικείμενο έρευνας, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που χαρακτηρίζονται από την εκπομπή εξαιρετικά υψηλής στάθμης θορύβου όπως π.χ. κατεδαφίσεις υπόγειες εργασίες, γεωτρήσεις, θόρυβος από μηχανήματα εργοταξίου κ.λπ. Είναι γνωστό ότι έχουν επιτευχθεί σημαντικές βελτιώσεις όσον αφορά την ελαχιστοποίηση εκπομπής θορύβου στην πηγή δηλαδή στα μηχανήματα και τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις.

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών προβλέπεται ότι θα δημιουργηθεί θόρυβος από τη λειτουργία των μηχανημάτων. Οι προβλέψεις για τα επίπεδα θορύβου κατά τις εργασίες κατασκευής του υποσταθμού έγιναν βάσει του Βρετανικού Προτύπου British Standard BS 5228, Τόμος 1: "Έλεγχος θορύβου στην κατασκευή και σε υπαίθριες θέσεις" (British Standard Institution) το οποίο βασίζεται στην αναγκαιότητα της προστασίας των ατόμων, που ζουν και εργάζονται πλησίον τέτοιων περιοχών και αυτών που εργάζονται στις ίδιες περιοχές με το θόρυβο.

Σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο προβλέπονται μέθοδοι υπολογισμού για σταθερές και κινητές πηγές θορύβου. Οι κινητές πηγές θορύβου χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: (α) όταν η πηγή κινείται σε περιορισμένο χώρο (π.χ. εντός των ορίων του εργοταξίου) και (β) όταν η πηγή κινείται σε μεγάλη απόσταση με καθορισμένη διαδρομή.

Για όλες τις μεθόδους θα πρέπει να υπογραμμισθεί η αναγκαιότητα διερεύνησης της συμμετοχής στην διαμόρφωση του ακουστικού περιβάλλοντος κάθε πηγής θορύβου (μηχανήματος κλπ) ξεχωριστά, όταν αυτή αναμένεται να παρουσιάσει διαφορετική χρονική περίοδο λειτουργίας - δηλαδή μικρότερη - από τη συνολική περίοδο λειτουργίας του εργοταξίου, γεγονός που εξαιρετικά πιθανό για την παρούσα περίπτωση κατασκευής. Η συνδυασμένη στάθμη θορύβου από το σύνολο των πηγών  $i$  ενός εργοταξίου για συνολική περίοδο λειτουργίας  $T$  και αντίστοιχες χρονικές περιόδους λειτουργίας  $t_i$  ανά πηγή δίνεται από τη σχέση:





$$L_{Aeq}(T) = 10 \log_{10} \sum_{i=1}^{n_i} 1/T \Sigma t_i 10^{0,1L_i}$$

όπου:

$L_{Aeq}(T)$ : η συνδυασμένη ενεργειακά ισοδύναμη ηχητική στάθμη για το σύνολο του χρόνου λειτουργίας του εργοταξίου T

$L_{Aeq_i}$ : η ανεξάρτητη ενεργειακά ισοδύναμη ηχητική στάθμη κάθε πηγής i για κάθε χρόνο λειτουργίας  $t_i$ .

Για σκοπούς υπολογισμού της στάθμης θορύβου κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής καθορίστηκε με βάση την εμπειρία από αντίστοιχα έργα. Τα πιο θορυβώδη μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν αναμένεται να είναι οι φορτωτές, οι γερανοί, τα φορτηγά, κομπρεσέρ και μηχανήματα που εργάζονται με αέρα, μίξερ τσιμέντου και γερανοί. Επίσης η μελέτη θεώρησε ότι δεν θα γίνονται κατασκευαστικά έργα μετά τη 16<sup>η</sup> ώρα.

Παράλληλα με το πιο πάνω Πρότυπο British Standard BS 5228, Τόμος 1: "Έλεγχος θορύβου στην κατασκευή και σε υπαίθριες θέσεις" (British Standard Institution) χρησιμοποιήθηκε το "Εγχειρίδιο οδηγιών για έλεγχο του θορύβου" του Surrey County Council της Αγγλίας, June 1991 (Guidelines for noise control). Οι οδηγίες που δίνονται στο κώδικα αυτό προνοούν ότι ο εργολάβος του έργου έχει υποχρέωση να εξασφαλίσει ότι τα μέγιστα επίπεδα θορύβου 1m από παράθυρο κατοικημένου δωματίου σε σπίτι στη περιοχή των έργων δεν θα ξεπερνά για διάφορες ώρες και μέρες τα ακόλουθα επίπεδα.

Για τη μελέτη αυτή ως μέγιστος αποδεκτός θόρυβος από κατασκευαστικά έργα κατά την ημέρα (07:00 - 16:00) θεωρείται το επίπεδο των 75 dB  $L_{Aeq}$  (9 hour), 1m από τα παράθυρα που πιθανόν να επηρεάζονται από έργα. Για το υπόλοιπο της ημέρας θεωρείται ότι δεν θα υπάρχουν κατασκευαστικά έργα. Τα πιο πάνω κριτήρια ισχύουν εκτός αν κρατικοί ή άλλοι λειτουργοί καθορίσουν διαφορετικά κριτήρια και περιόδους.

Εξετάζοντας τις χείριστες συνθήκες εκπομπής θορύβου από τη κατασκευή του έργου, τα επίπεδα θορύβου των μηχανημάτων έχουν υπολογιστεί να είναι της τάξης των 88 dB  $L_{Aeq}$ (9 hour), σε απόσταση 10m από το κάθε μηχάνημα.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής του φωτοβολταϊκού πάρκου, οι διάφορες εργασίες και δραστηριότητες θα έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση των επιπέδων του θορύβου στη περιοχή μελέτης. Οι κυριότερες διεργασίες που αναμένεται να συμβάλουν στην αύξηση των επιπέδων θορύβου στην περιοχή μελέτης είναι:

- ◊ η κυκλοφορία βαρέων οχημάτων που μεταφέρουν τα υλικά κατασκευής,
- ◊ η λειτουργία διαφόρων οχημάτων και μηχανημάτων που θα εργάζονται στο χώρο του εργοταξίου.

**Πίνακας 5.3:** Ανώτατα Επίπεδα Θορύβου από κατασκευαστικά έργα - Surrey County Council

Περίοδος	Μέγιστο επίπεδο στη πρόσοψη $L_{Aeq}$ (1hour)	Μέγιστο στιγμιαίο επίπεδο dB(A)
Δευτέρα-Παρασκευή 07:30-18:30 εκτός αργίας	75	80
Δευτέρα-Παρασκευή 18:30-22:00 εκτός αργίας	65	70
Καθημερινά 22:00-07:30	45	50
Σάββατο 07:30-13:00	65	70
Σάββατο 13:00-22:00 Κυριακές & αργίες 07:30-22:00	55	60

Οι προβλέψεις για τα επίπεδα θορύβου κατά τις εργασίες κατασκευής έγιναν βάσει του Βρετανικού Προτύπου British Standard BS 5228, Τόμος 1: "Έλεγχος θορύβου στην κατασκευή και σε υπαίθριες θέσεις" (British Standard Institution) το οποίο βασίζεται στην αναγκαιότητα



της προστασίας των ατόμων, που ζουν και εργάζονται πλησίον τέτοιων περιοχών και αυτών που εργάζονται στις ίδιες περιοχές με το θόρυβο.

Ο υπολογισμός της στάθμης θορύβου υπολογισμός στάθμης  $L_{Aeq}(T)$ , που αφορά συνδυασμένη συνολική λειτουργία  $T=10$  hr ενός εργοταξίου εντατικής λειτουργίας στην άμεση περιοχή του έργου με βάση μια τυπική σύνθεση (δυσμενής σύνθεση) του εργοταξίου, η οποία καθορίστηκε με βάση την εμπειρία από αντίστοιχα έργα.

Τα πιο θορυβώδη μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν αναμένεται να είναι οι φορτωτές, οι γερανοί, τα φορτηγά, τα κομπρεσέρ, τα μίξερ τσιμέντου και μηχανήματα που εργάζονται με αέρα. Επίσης η μελέτη θεώρησε ότι δεν θα γίνονται εργασίες μετά τη 16<sup>η</sup> ώρα.

**Πίνακας 5.4:** Στάθμη θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου

Δραστηριότητες	Κύριος εξοπλισμός	Μέγεθος (kW)	$L_{Aeq}^*$ dB (A)
Απομάκρυνση μηχανημάτων από τις εγκαταστάσεις	2 βαρέα φορτηγά	200	104
	1 αυτοκινούμενος γερανός	200	104
	2 φορτωτήρες	200	102
Κατεδάφιση δεξαμενής και εγκαταστάσεων	1 αεροσυμπιεστής		80
	2 Υδραυλικός εκσκαφέας	52	102
	1 φορτωτήρας	200	102
	5 βαρέα φορτηγά	200	104
	1 γερανός κατεδαφίσεων	200	100
Απομάκρυνση μπαζών και λοιπών αδρανών υλικών	1 προωθητής γαιών	200	110
	2 βαρέα φορτηγά	200	104
Αποκατάσταση του χώρου	1 αντλία σκυροδέματος	100	100
	1 Οδοστρωτήρας	46	104
	1 Grader	68	110
	1 πρέσα σκυροδέματος		79

\*σε απόσταση 10m από το μηχάνημα

Πηγή: BS 5228, Part I: 1997, *Noise and Vibration control on construction and open sites*

Οι χρόνοι πραγματικής λειτουργίας  $t_c$  για τα αντίστοιχα εκ των ανωτέρω μηχανημάτων ελήφθησαν ως εξής:

- Αεροσυμπιεστής - Τρυπάνια :  $t_c = 0,5h$
- Αντλία σκυροδέματος :  $t_c = 3h$
- Φορτηγό :  $t_c = 3h$
- Φορτωτής :  $t_c = 3h$
- Προωθητήρας :  $t_c = 3h$
- Εκσκαπτικό :  $t_c = 3h$
- Grader :  $t_c = 3h$
- Οδοστρωτήρα :  $t_c = 3h$
- Αυτοκινούμενη πρέσα :  $t_c = 1h$

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης η εκτιμώμενη τιμή της στάθμης του δείκτη  $L_{eq}(10h)$  που προέρχεται από το συγκεκριμένο σενάριο «υποθετικής- δυσμενούς» σύνθεσης εργοταξίου για το 100% του χρόνου λειτουργίας, υπολογίστηκε ότι για δέκτη σε απόσταση από το όριο του εργοταξίου 25m είναι:



Διαμόρφωση χώρου :  $Leq(10h) = 70.3 \text{ dB(A)}$  - βλέπε Πίνακες 5.3 και 5.4;  
Εγκατάσταση εξοπλισμού :  $Leq(10h) = 62.4 \text{ dB(A)}$  - βλέπε Πίνακες 5.5 και 5.6;  
Κτιριακές εγκαταστάσεις / υπηρεσίες :  $Leq(10h) = 69.5 \text{ dB(A)}$  - βλέπε Πίνακες 5.7 και 5.8

Παράλληλα με το πιο πάνω Πρότυπο British Standard BS 5228, Τόμος 1: "Έλεγχος θορύβου στην κατασκευή και σε υπαίθριες θέσεις" (British Standard Institution) χρησιμοποιήθηκε το "Εγχειρίδιο οδηγιών για έλεγχο του θορύβου" του Surrey County Council της Αγγλίας, June 1991 (Guidelines for noise control). Οι οδηγίες που δίνονται στο κώδικα αυτό προνοούν ότι ο εργολάβος του έργου έχει υποχρέωση να εξασφαλίσει ότι τα μέγιστα επίπεδα θορύβου 1m από παράθυρο κατοικημένου δωματίου σε σπίτι στη περιοχή των έργων δεν θα ξεπερνά για διάφορες ώρες και μέρες τα ακόλουθα επίπεδα.

Πίνακας 5.5: Πρόβλεψη της στάθμης θορύβου κατά την φάση της διαμόρφωσης του - Σταθερές πηγές

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ $Leq(t)$ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ BS 5228-1:2009											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ - ΔΙΛΙΟΙ ΠΡΩΤΗ ΧΩΡΟΥ											
ΑΠΟΜΕΤΡΙΣΕ ΑΠΟΤΑΣΗ :		25	(m)								
ΣΥΝΟΧΕΣ ΑΕΤΟΡΡΥΜΕΣ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ		10	(m)								
ΥΠΟΜΕΤΡΙΚΗ ΗΛΑΦΥΡΑ ΠΗΓΗΣ ΒΕΔΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ		0	(m)								
Α. ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΠΗΓΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ											
α/α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	$L_{eq}(t)$ (dB)	ΒΕΔΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ (m)	ΔΙΟΡΘΩΣΗ:				ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ $L_{eq}(t)$	ΔΙΑΦΕΡΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΉΛΙΘΗ ΣΤΑΘΜΗ		
				ΑΠΟΤΑΣΗΣ (dB)	ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΩΝ (dB)	ΕΞΑΦΙΟΝΙ (dB)	ΑΝΑΜΕΤΑΣΤΩΣΗ (dB)		ΩΡΕΣ	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	
1	Διαρροή νερού 12 κελ/ώρα με 600 κελύφηδες	66	25	-7.95	0	-1	0	71.05	0.5	0.05	58.04
2	Αεροκλιματική μηχανή 2 (1000 lit)	79	25	-7.95	0	-1	0	70.05	1	0.1	68.05
3											
4											
5											

**kh**

**hARD**  $K_h = 20 \log_{10} \frac{R}{10}$

**SOFT**  $K_h = \left( 25 \log_{10} \frac{R}{10} \right) - 2$

**kD**

-1	Μέγιστη ανακρίβεια επιπέδου, ως ακουστικό ταχυομό (0-2 αναρροή νερού)
-2	Μη μέγιστη ανακρίβεια
-4	Διαφορική ακριβεια ακουστικού ταχυομό
-6	Υψηλή ακριβεια με-με-μετακρίβεια ακουστικό

**kB**



Πίνακας 5.6: Πρόβλεψη της στάθμης θορύβου κατά την φάση της διαμόρφωσης του χώρου -  
Κινητές πηγές ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ $L_{eq}(T)$ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ BS 5228-1:2009																
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ																
ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ :		25	(m)													
ΧΡΟΝΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ:		10	(hr)													
ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΗΓΗΣ ΘΕΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ		9	(m)													
Α. ΚΙΝΗΤΕΣ ΠΗΓΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ																
α/α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	LWA	ΑΠΟΣΤΑΣΗ		ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΛΟΓΩ:				ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ LPA	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ	ΧΡΟΝΟ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ		ΤΕΛΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ	
			ΔΙΑΝΥΟΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ (κμ)	ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ (κΒ)	ΕΔΑΦΟΥΣ (κΕ)	ΑΝΑΚΛΑΣΕΩΝ (κΔ)				ΩΡΕΣ	ΔΙΟΡΘΩΣΗ % ΧΡΟΝΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ			
1	ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΗΓΟ 25 τ	104	300	50	-60.93	0	-1	0	42.07	6.00	0.13	3	0.039	0.39	37.98	
2	ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΗΓΟ 25 τ	104	300	50	-60.93	0	-1	0	42.07	6.00	0.13	3	0.039	0.39	37.98	
3	ΠΡΟΩΘΗΤ. (200 kW)	110	50	50	-41.47	0	-1	0	67.53	1.00	0.63	3	0.189	1.89	70.29	
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
Relationship of distance ratio and on-site correction factor for slow moving plant					ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ - $L_{eq}(10h)$ = 70.30 dB(A)											
Distance ratio, D					Correction factor, F											
0.5					1.00											
0.7					0.80											
1					0.63											
1.5					0.50											
2					0.40											
3					0.28											
4					0.25											
5					0.18											
6					0.13											
7					0.10											
8					0.08											
9					0.06											
10					0.05											
≥10					0.04											
NOY: $D = L_{eq}$																



Πίνακας 5.7: Πρόβλεψη της στάθμης θορύβου κατά την φάση εγκατάστασης του εξοπλισμού - Σταθερές πηγές

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ (L <sub>eq</sub> (T)) ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΣ 528-1-2009											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ - ΕΙΔΙΚΑ ΣΥΛΛΗΨΗ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΩΝ											
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΕ ΑΠΟΨΤΑΣΗ:		25	(m)								
ΣΡΟΝΟΣ ΑΕΤΟΦΥΓΙΑΣ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ		10	(dB)								
ΥΠΟΜΕΡΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΓΗΤΗΣ ΒΕΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ		0	(m)								
Α. ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΠΗΓΕΣ ΘΟΡΥΒΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ											
α/α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	L <sub>max</sub> (dB(A))	ΒΕΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ (m)	ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΑΙΩΤΕ				ΜΕΤΡΩΜΕΝΟ L <sub>max</sub> η	ΔΙΑΦΕΡΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΤΕΛΗΣ ΣΤΕΦΑΝΗ		
				ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ (dB)	ΦΥΣΙΩΝ ΠΕΤΑΡΜΑΤΟΣ (dB)	ΕΣΑΦΘΟΥΣ (dB)	ΑΜΑΡΙΑΣΕΙΣ (dB)		ΔΡΕΞΙ	ΠΟΙΟΤΗΤΑ	
1	Αεριοσυμπιεστής 17 cav/ώρα για όλο το χρόνο λειτουργίας	88	25	-2.95	0	-1	0	71.05	0.5	0.05	50.04
2	Αποκωνοφόρος Πυλωναί (2x1x1x1m)	79	25	-2.95	0	-1	0	76.05	1	0.1	66.05
3											
4											
5											

<b>Kh</b>		<b>HARD</b> $K_h = 20 \log_{10} \frac{R}{10}$	<b>kD</b>	-1	Κάθε κατεύθυνση εκτός της κατευθυνθείς εκπομπής (καταρτήρα)
		<b>SOFT</b> $K_h = \left( 25 \log_{10} \frac{R}{10} \right)^2$		-2	Μη καθεύθυνση
<b>kB</b>				-4	Καταρτήρα/καταρτήρες
				-6	Υψηλή ή καταρτήρα/καταρτήρες



**Πίνακας 5.8:** Πρόβλεψη της στάθμης θορύβου κατά την φάση της εγκατάστασης του εξοπλισμού - Κινητές πηγές **ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ**

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ $L_{eq}(T)$ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ BS 5228-1:2009												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ												
ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ :			25	(m)								
ΧΡΟΝΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ:			10	(hr)								
ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΗΓΗΣ ΘΕΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ			0	(m)								
<b>A. ΚΙΝΗΤΕΣ ΠΗΓΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ</b>												
α/α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	LWA	ΑΠΟΣΤΑΣΗ		ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΛΟΓΩ:				ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ LPA	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ	ΧΡΟΝΟ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ	
			ΔΙΑΝΥΟΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ (Kh)	ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ (kB)	ΕΔΑΦΟΥΣ (kE)	ΑΝΑΚΛΑΣΕΩΝ (kD)				
1	ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΗΓΟ 25 t	104	300	50	-60.93	0	-1	0	42.07	6.00	0.13	
2	ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΗΓΟ 25 t	104	300	50	-60.93	0	-1	0	42.07	6.00	0.13	
3	ΦΟΡΤΩΤΗΣ (410 kW)	104	300	50	-60.93	0	-1	0	42.07	6.00	0.63	
4	ΦΟΡΤΩΤΗΣ (200 kW)	104	300	50	-60.93	0	-1	0	42.07	6.00	0.63	
5	FORK LIFT	90	300	50	-60.93	0	-1	0	28.07	6.00	0.63	
6												
7												
8												
9												
10												

Relationship of distance ratio and on-time correction factor for slow moving plant		<b>ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ - <math>L_{eq}(10h)</math> = 62.36 dB(A)</b>										
Distance ratio, D	Correction factor, F											
0.5	1.00											
0.7	0.80											
1	0.63											
1.5	0.50											
2	0.40											
3	0.28											
4	0.20											
5	0.16											
6	0.13											
7	0.10											
8	0.09											
9	0.08											
10	0.08											
>10	0.06											
NOTE: $D = \frac{r}{r_{min}}$												



Πίνακας 5.9: Πρόβλεψη της στάθμης θορύβου κατά την φάση της κατασκευής των κτριάκων υποδομών / υπηρεσιών - Σταθερές πηγές

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ (eq(1)) ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ BS 5228-1:2009											
ΕΠΙΔΕΙΞΕΙΣ ΕΠΙΤΑΞΙΩ - ΕΠΙΡΡΕΙΣ ΥΠΕΡΒΕΙΞΕΙΣ / ΥΠΕΡΒΕΙΞΕΙΣ											
ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ:		25	(m)								
ΧΡΟΝΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΠΙΤΑΞΙΩΣ:		10	(hr)								
ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΗΓΗΣ ΒΕΒΗ ΥΔΡΟΛΟΓΙΣΜΟΥ		0	(m)								
Α. ΣΤΑΘΜΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΟ ΕΠΙΤΑΞΙΩ											
α/α	ΤΥΠΟΣ ΜΕΘΟΛΛΕΜΑΤΟΣ	Μεταξ (mm)	ΜΕΣΗ ΥΨΟΜΕΤΡΙΟΥ (m)	ΔΙΟΡΘΩΣΗ:			ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ Μεταξ	ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΑΡΧΗΣ ΥΠΕΡΒΕΙΞΕΩΣ ΤΕΛΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ			
				ΑΠΟΣΤΑΣΗ (m)	ΦΥΣΙΚΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΣ (m)	ΕΣΑΦΟΤΗΣ (m)		ΑΝΑΚΛΑΣΗ (m)	ΟΡΕΣ	ΜΟΔΟΣ	
1	Αεριοσυμπιεστής 17 cav/ωιη με δύο αεριοσυφύρες	80	25	-7.55	0	-1	0	71.05	0.5	0.05	SR.04
2	Αυτοκατακείμενη Πρόσκα (300 kW)	79	25	-7.55	0	-1	0	70.05	1	0.1	GR.05
3											
4											
5											

**Kh**

Distance from source (m)

$K_n = 20 \log_{10} \frac{R}{10}$

$K_s = 25 \log_{10} \frac{R}{10} - 2$

**kD**

-1	Αδία σταθμίας στήλης, προσεγγιστικά τυχαία σφαιρική
-2	Μεθρία σταθμίας
-4	Απορροφητική σφαιρική στήλη
-5	Υψηλή απορροφητική στήλη

**kB**

Frequency, Hz



**Πίνακας 5.10:** Πρόβλεψη της στάθμης θορύβου κατά την φάση της κατασκευής των κτιριακών υποδομών / κατασκευών - Κινητές πηγές **ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ**

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ $L_{eq}(T)$ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ BS 5228-1:2009												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ - <b>Κτιριακές Υποδομές / Υπηρεσίες</b>												
ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ :			25	(m)								
ΧΡΟΝΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ:			10	(hr)								
ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΗΓΗΣ ΘΕΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ			0	(m)								
<b>A. ΚΙΝΗΤΕΣ ΠΗΓΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ</b>												
α/α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	LWA	ΑΠΟΣΤΑΣΗ		ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΛΟΓΩ:				ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ LPA	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ	ΧΡΟΝΟ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ	
			ΔΙΑΝΥΟΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ (Kh)	ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ (kB)	ΕΔΑΦΟΥΣ (kE)	ΑΝΑΚΛΑΣΕΩΝ (kD)				
1	ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΗΓΟ 25 t	104	300	50	-60.93	0	-1	0	42.07	6.00	0.13	
2	ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΗΓΟ 25 t	104	300	50	-60.93	0	-1	0	42.07	6.00	0.13	
3	ΦΟΡΤΩΤΗΣ (410 kW)	104	50	50	-41.47	0	-1	0	61.53	1.00	0.63	
4	ΠΡΟΩΘΗΤΗΡΑΣ (200 kW)	104	50	50	-41.47	0	-1	0	61.53	1.00	0.63	
5	ΕΚΣΚΑΠΤΙΚΟ (52kW)	102	50	50	-41.47	0	-1	0	59.53	1.00	0.63	
6	GRADER (168kW)	110	300	50	-60.93	0	-1	0	48.07	6.00	0.13	
7	Μπετονιέρα (22 kW)	100	50	50	-41.47	0	-1	0	57.53	1.00	0.13	
8												
9												
10												
Relationship of distance ratio and on-time correction factor for slow moving plant					<b>ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ - <math>L_{eq}(10h)</math> = 69.53 dB(A)</b>							
Distance ratio, D		Correction factor, F										
0.5	1.00											
0.7	0.80											
1	0.63											
1.5	0.50											
2	0.40											
3	0.28											
4	0.20											
5	0.16											
6	0.13											
7	0.10											
8	0.09											
9	0.08											
10	0.06											
>10	0.06											
NOTE: $D = r_0/r_{min}$												





Πίνακας 5.11: Ανώτατα Επίπεδα Θορύβου από έργα αποξήλωσης- Surrey County Council

Περίοδος	Μέγιστο επίπεδο στη πρόσοψη LAeq (1 hour)	Μέγιστο στιγμιαίο επίπεδο dB(A)
Δευτέρα-Παρασκευή 07:30-18:30 εκτός αργίας	75	80
Δευτέρα-Παρασκευή 18:30-22:00 εκτός αργίας	65	70
Καθημερινά 22:00-07:30	45	50
Σάββατο 07:30-13:00	65	70
Σάββατο 13:00-22:00 Κυριακές & αργίες 07:30-22:00	55	60

Για τη μελέτη αυτή ως μέγιστος αποδεκτός θόρυβος από τις ρυθμίσεις κατασκευής κατά την ημέρα (07:00 - 16:00) θεωρείται το επίπεδο των 75dB LAeq (11 hour), 1m από τα παράθυρα που πιθανόν να επηρεάζονται από έργα. Για το υπόλοιπο της ημέρας θεωρείται ότι δεν θα πραγματοποιηθούν εργασίες. Τα πιο πάνω κριτήρια ισχύουν, εκτός αν κρατικοί ή άλλοι λειτουργοί καθορίσουν διαφορετικά κριτήρια και περιόδους.

Οι δραστηριότητες κατασκευής του υπό μελέτη έργου μπορεί να προκαλέσουν δονήσεις του εδάφους. Οι χαρακτηριστικές δραστηριότητες που θα μπορούσαν να προκαλέσουν δονήσεις περιλαμβάνουν την κίνηση των βαρέων οχημάτων εντός του εργοταξίου και η λειτουργία των μηχανημάτων εκσκαφής ή πασαλόμησης, βαρετού τύπου. Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων κατεδάφισης, το ανώτατο όριο της δόνησης αναμένεται σε μια απόσταση περίπου 100 m από το χώρο του εργοταξίου.

Σε γενικές γραμμές, τα τοπικά επίπεδα θορύβου στην περιοχή μελέτης αναμένεται να αυξηθούν εξαιτίας των εργασιών κατασκευής και του θορύβου από τις μετακινήσεις των βαρέων οχημάτων, ο οποίος αν και παροδικός, αναμένεται έντονος.

Το όριο της πλησιέστερης οικιστικής ζώνης (Αβδελλερού) ευρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 1000 m ώστε δεν αναμένεται να εκτεθούν σε θόρυβο οι κάτοικοι του Αβδελλερού. Οι οικιστικές ζώνες της κοινότητας των Τρούλλων και του Δήμου Αραδίππου ευρίσκονται σε ακόμη μεγαλύτερη απόσταση.

Οι εργασίες κατασκευής θα έχουν συνολική χρονική διάρκεια περίπου 6 μηνών ενώ η δημιουργία θορύβου θα είναι παροδική.

Με την υιοθέτηση των προτεινόμενων μέτρων μετριασμού στην παρούσα μελέτη, αναμένεται ο μετριασμός των επιπτώσεων από τα υψηλά επίπεδα θορύβου και δονήσεων, τόσο στο φυσικό όσο και στο ανθρωπογενές περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής.

Στους Πίνακες 5.3-5.8 παρουσιάζονται οι προβλέψεις της στάθμης θορύβου σε απόσταση 25 m από το σημείο όπου θα διεξάγονται οι εργασίες κατασκευής :

1. εργασίες διαμόρφωση χώρου,
2. εργασίες εγκατάστασης του εξοπλισμού,
3. εργασίες κατασκευής των κτιριακών εγκαταστάσεων και των άλλων υποδομών

Οι υπολογισμοί, σε όλες τις φάσεις του έργου, δείχνουν ότι το κριτήριο των 75dB LAeq (11 hour) στην θέση των αποδεκτών ικανοποιείται σε απόσταση μέχρι 25m από το εργοτάξιο.

#### 5.3.6.2 Μέτρα μετριασμού

Η εκτίμηση για το θόρυβο από τα κατασκευαστικά έργα δείχνει ότι θα δεν θα υπάρξει σοβαρή επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Παρόλα αυτά ο ανάδοχος του έργου θα πρέπει να εφαρμόσει συγκεκριμένα μέτρα μετριασμού των επιπτώσεων. Στη συνέχεια δίνονται κάποιες εισηγήσεις,



όπου το Αγγλικό Πρότυπο BS5228:84 κάνει αναφορά, για τρόπους δημιουργίας περιβάλλοντος όπου θα μπορεί να ελεγχθεί ο κατασκευαστικός θόρυβος. Μερικά από τα σημεία αυτά είναι:

- ❖ Καλές σχέσεις με τους ανθρώπους που εργάζονται και μένουν ή εργάζονται κοντά στη περιοχή του Έργου, επεξηγώντας τη διάρκεια και τους τρόπους και χρόνους εφαρμογής των διαφόρων σταδίων του Έργου, καθώς και τη τήρηση του ωραρίου εργασίας. Αυτό συνεπάγει τη σοβαρή αντιμετώπιση παραπόνων για λήψη μέτρων, αν χρειάζεται. Αν ο εργολάβος, με τη τακτική που θα ακολουθεί, δείχνει κατανόηση προς τους παραπονούμενους, τότε και οι παραπονούμενοι θα είναι πιο ανεκτικοί.
- ❖ Να υπάρχει παρακολούθηση των επιπέδων θορύβου με μηχανήματα ηχομετρίας στις ευαίσθητες περιοχές για να προλαμβάνονται παράπονα.
- ❖ Ο εργολάβος να εκπαιδεύσει τους εργάτες του έτσι ώστε να ακολουθούν καλούς τρόπους διαχείρισης του έργου (good engineering practice).
- ❖ Να αποφεύγεται θόρυβος από αχρείαστες ενέργειες.
- ❖ Να αποφεύγεται η λανθασμένη τοποθέτηση μηχανημάτων (σε σχέση με τους γείτονες).
- ❖ Να χρησιμοποιούνται ηχοπετάσματα γύρω από θορυβώδη μηχανήματα.
- ❖ Να γίνεται η χρήση σιγαστήρων εκεί που υπάρχουν.
- ❖ Να αναφέρονται ελαττωματικά μηχανήματα, κα.

Πέραν των πιο πάνω και σε περίπτωση που υπάρχει σοβαρή αντίδραση των περίοικων, ο εργολάβος θα πρέπει να εφαρμόσει ηχοπετάσματα έστω περιορισμένου ύψους που θα μετριάσουν την κατάσταση για ένα μέρος των γειτόνων.

#### 5.3.6.3 Εναπομένουσες επιπτώσεις

Με βάση τα προηγούμενα, οι εναπομένουσες επιπτώσεις από το θόρυβο κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών αναμένεται να είναι μικρές ως ακολούθως:

- ❖ Η δραστηριότητα θα εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των έργων κατασκευής (Πιθανότητα: 5)
- ❖ Η στάθμη θορύβου κατά τη διάρκεια της ημέρας (07:30-16:00) θα είναι 55-75 dB για 4 εβδομάδες ή και περισσότερο (Δριμύτητα: 2)

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
5	2	10 (Μικρή)

#### 5.3.7 Επιπτώσεις στην ασφάλεια των εργαζομένων και των χρηστών της περιοχής

##### 5.3.7.1 Πηγές επιπτώσεων

Οι πιθανές πηγές κατά την κατασκευή του έργου περιλαμβάνουν:

- ❖ Αστάθεια του εδάφους
- ❖ Καταιγίδες και άλλα φυσικά φαινόμενα
- ❖ Τροχαία κίνηση
- ❖ Λειτουργία εργοταξίου

##### 5.3.7.2 Πιθανές επιπτώσεις

**Από αστάθεια του εδάφους:** στη θέση κατασκευής των εδράσεων των πλαισίων, υπάρχει ο κίνδυνος μετακίνησης του εδάφους εάν η μέθοδος κατασκευής και εκσκαφών δεν μπορεί να υποστηρίξει τα φορτία των οχημάτων και των μηχανημάτων. Όπως και προηγουμένως οι περιπτώσεις αυτές εγκυμονούν μεγάλους κινδύνους τραυματισμού ή και απώλειας της ζωής τόσο για τους εργαζόμενους όσο και για το κοινό που πιθανόν παρευρίσκεται τη στιγμή του ατυχήματος στον χώρο. Επιπρόσθετα δυνητικά υπάρχει και κίνδυνος ρύπανσης του εδάφους από τη διαρροή καυσίμων ή μηχανέλαιων από τα οχήματα ή τον εξοπλισμό που θα ανατραπεί.

**Καταιγίδες και άλλα φυσικά φαινόμενα (σεισμός):** μετά από οποιοδήποτε τέτοιο φυσικό φαινόμενο μπορεί να προκληθεί αστάθεια του εδάφους, η οποία, μπορεί να επηρεάσει τη σταθερότητα των προσωρινών κατασκευών εργασίας. Εάν το γεγονός αυτό δεν εντοπιστεί



έγκαιρα η χρήση των προσωρινών κατασκευών μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τη σωματική ακεραιότητα, τη ζωή των εργαζομένων και του κοινού.

**Τροχαία κίνηση:** επειδή η πρόσβαση των φορτηγών και των μηχανημάτων κατασκευής στο εργοτάξιο θα γίνεται από το τοπικό οδικό δίκτυο υπάρχει ο κίνδυνος της πρόκλησης ατυχημάτων. Οι επιπτώσεις από ένα τέτοιο γεγονός μπορεί να είναι υλικές ζημιές, τραυματισμοί αλλά και απώλεια ζωής, εάν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα ασφαλείας,

**Λειτουργία εργοταξίου:** οι κίνδυνοι που ενδέχεται να παρουσιαστούν κατά την εκτέλεση του έργου αναφέρονται τουλάχιστον στα ακόλουθα θέματα:

- ❖ Μετακίνηση υλικών
- ❖ Εγκαταστάσεις διανομής ενέργειας
- ❖ Κίνηση και χρήση μηχανημάτων
- ❖ Οχήματα, χωματουργικά μηχανήματα και μηχανήματα διακίνησης υλικών
- ❖ Εκσκαφές, φρεάτια, χωματουργικές εργασίες
- ❖ Φέροντες οργανισμοί από μέταλλο ή σκυρόδεμα, ξυλότυποι και βαρέα προκατασκευασμένα στοιχεία,
- ❖ Ανυψωτικά μηχανήματα,
- ❖ Εργασίες σε ύψος και οροφές,
- ❖ Ικριώματα και κλίμακες

#### 5.3.7.3 Μέτρα μετριασμού

**Ασφάλεια του εδάφους:** ο εργολάβος θα πρέπει να διενεργήσει τους δικούς τους ελέγχους του υπεδάφους για να βεβαιωθεί ότι όλες οι προσωρινές πλατφόρμες εργασίας και οι δρόμοι πρόσβασης κατασκευάζονται από κατάλληλα υλικά τα οποία μπορούν να φέρουν τα φορτία των οχημάτων και των μηχανημάτων. Όλα τα υλικά για την κατασκευή των προσβάσεων θα πρέπει να απομακρύνονται και η περιοχή να αποκαθίσταται στην αρχική της κατάσταση μετά το πέρας των εργασιών.

**Καταιγίδες και άλλα φυσικά φαινόμενα (σεισμός):** μετά από κάθε τέτοιο καιρικό φαινόμενο ο εργολάβος θα πρέπει να ελέγχει την επάρκεια των κατασκευών. Σε περίπτωση διάγνωσης προβλημάτων θα πρέπει να λαμβάνονται τα αναγκαία διορθωτικά μέτρα που θα αναιρέσουν την αιτία του προβλήματος. Σε κάθε περίπτωση οι εργαζόμενοι δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούν τις κατασκευές αυτές προτού αυτές αποκτήσουν την απαιτούμενη επάρκεια. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι πρόνοιες του Κεφαλαίου ΙΧ και του Κανονισμού 94 των Περί Οικοδομών και Έργων Μηχανικών Κατασκευών (Ασφάλεια, Υγεία, και Ευημερία) Κανονισμών του 1973.

**Τροχαία κίνηση:** Ο εργολάβος του έργου θα πρέπει να λαμβάνει όλα τα κατάλληλα μέτρα για την ασφαλή είσοδο και έξοδο των οχημάτων κατασκευής στους δημόσιους δρόμους της περιοχής του έργου. Προς τούτο, θα πρέπει να χρησιμοποιείται η κατάλληλη σήμανση τόσο στους δημόσιους δρόμους όσο και στους προσωρινούς δρόμους πρόσβασης και στα σημεία εισόδου και εξόδου. Επειδή οι εργασίες κατασκευής θα διαρκέσουν περίπου 5 μήνες, ώστε η ύπαρξη των εργοταξίων και η κίνηση των βαρέων οχημάτων να γίνει «συνήθεια» στους εργαζόμενους αλλά και στους χρήστες της περιοχής ο εργολάβος σε συνεργασία με τις Τοπικές Αρχές και την Αστυνομία θα πρέπει να μεριμνήσει για τη σωστή και τακτική ενημέρωση όλων των εργαζομένων και υπεργολάβων στο έργο για την τήρηση των κανονισμών ασφαλείας κατά την είσοδο και έξοδο από τους χώρους των εργοταξίων, αλλά και των χρηστών της περιοχής για τη θέση των εισόδων και εξόδων των εργοστασίων, ενώ απαραίτητο είναι να ενημερώνονται για οποιαδήποτε αλλαγή γίνεται στην θέση και συνθήκες λειτουργίας των εργοταξίων. Τέλος κατά την ετοιμασία των κανονισμών του εργοταξίου θα πρέπει να καθοριστούν τα σημεία εισόδου και εξόδου σε αυτά από τους δημόσιους δρόμους και θα πρέπει να γίνεται η κατάλληλη σήμανση σε συνεννόηση με τον Τοπικό Αστυνομικό Σταθμό.

**Λειτουργία εργοταξίου:** Ο εργολάβος θα πρέπει να λάβει προληπτικά όλα τα ενδεδειγμένα για κάθε περίπτωση μέτρα για την πρόληψη και αποτροπή των κινδύνων και γενικά την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων. Ειδικότερα για τους κινδύνους που αναγνωρίστηκαν προηγουμένως, τα μέτρα μετριασμού περιλαμβάνουν:



❖ Μετακίνηση υλικών

Τα υλικά και γενικότερα οποιοδήποτε στοιχείο το οποίο θα μπορούσε κατά τις μετακινήσεις του να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων θα πρέπει να σταθεροποιείται με κατάλληλο και ασφαλή τρόπο.

❖ Κίνηση και χρήση μηχανημάτων

Πρέπει να διατηρείται επαρκής, καθαρός και χωρίς εμπόδια χώρος γύρω από κάθε μηχάνημα όταν τούτο βρίσκεται σε λειτουργία ή όταν εκτελείται πάνω σε αυτό ή γύρω από αυτό οποιαδήποτε εργασία, ώστε αυτή να εκτελείται χωρίς κίνδυνο.

❖ Οχήματα, χωματουργικά μηχανήματα και μηχανήματα διακίνησης υλικών

Όλα τα οχήματα και τα χωματουργικά μηχανήματα καθώς και τα μηχανήματα διακίνησης υλικών πρέπει: (α) να είναι σωστά σχεδιασμένα και κατασκευασμένα λαμβάνοντας υπόψη, στο μέτρο του δυνατού, τις εργονομικές αρχές, (β) να διατηρούνται σε καλή κατάσταση λειτουργίας, (γ) να χρησιμοποιούνται σωστά.

Οι οδηγοί και οι χρήστες των οχημάτων και των χωματουργικών μηχανημάτων καθώς και των μηχανημάτων διακίνησης υλικών πρέπει να κατέχουν σχετική άδεια σύμφωνα με τον περί Μηχανοκίνητων Οχημάτων και τροχαίας Κίνησης Νόμος του 1972 μέχρι 2001 και του κανονισμού που εκδίδονται δυνάμει αυτού.

Πρέπει να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα ώστε να αποφεύγεται η πτώση των εν λόγω οχημάτων και μηχανημάτων στο χώρο εκσκαφής.

Τα χωματουργικά μηχανήματα και τα μηχανήματα διακίνησης υλικών πρέπει, εφόσον είναι απαραίτητο, να είναι εφοδιασμένα με κατάλληλα συστήματα ώστε ο οδηγός να προστατεύεται κατά της σύνθλιψης σε περίπτωση ανατροπής του μηχανήματος, καθώς και κατά της πτώσης αντικειμένων.

❖ Εγκαταστάσεις διανομής ενέργειας

Οι εγκαταστάσεις πρέπει να σχεδιάζονται να κατασκευάζονται και να χρησιμοποιούνται ούτως ώστε να μην αποτελούν κίνδυνο πυρκαγιάς ή έκρηξης και να παρέχουν στους εργαζόμενους την απαραίτητη προστασία κατά των κινδύνων ηλεκτροπληξίας από άμεση ή έμμεση επαφή.

❖ Εκσκαφές, φρεάτια, χωματουργικές εργασίες

Στις εκσκαφές και τα φρεάτια πρέπει να λαμβάνονται όλες οι απαραίτητες προφυλάξεις: (α) κατάλληλη υποστήριξη και διαμόρφωση των πρανών, (β) πρόληψη των κινδύνων από την πτώση ανθρώπων, εξοπλισμού ή αντικειμένων, καθώς και εισροής ύδατος, (γ) επαρκής εξαερισμός σε όλες τις θέσεις εργασίας και διατήρηση της ατμόσφαιρας σε κατάλληλα επίπεδα για την αναπνοή, χωρίς να παρουσιάζει κινδύνους για την υγεία, (δ) δημιουργία ασφαλισμένου χώρου προφύλαξης των εργαζομένων σε περίπτωση πυρκαγιάς, εισροής υδάτων, υλικών.

Πριν την έναρξη των χωματουργικών εργασιών, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για τον προσδιορισμό και μείωση στο ελάχιστο, των κινδύνων από υπόγεια καλώδια και άλλα συστήματα διανομής.

Πρέπει να προβλέπονται ασφαλείς προσβάσεις στους χώρους εκσκαφής.

Τα προϊόντα της εκσκαφής, ο εξοπλισμός και τα κινούμενα οχήματα, πρέπει να τηρούνται σε απόσταση από τις εκσκαφές. Εφόσον είναι απαραίτητο, πρέπει να κατασκευάζονται κατάλληλες περιφράξεις.

❖ Φέροντες οργανισμοί από μέταλλο ή σκυρόδεμα, ξυλότυποι και βαρέα προκατασκευασμένα στοιχεία

Οι φέροντες οργανισμοί από μέταλλο ή σκυρόδεμα και τα στοιχεία τους, οι ξυλότυποι, τα προκατασκευασμένα στοιχεία ή τα προσωρινά στηρίγματα και οι αντιστηρίξεις πρέπει να συναρμολογούνται ή να αποσυναρμολογούνται υπό την επίβλεψη αρμόδιου προσώπου.

Πρέπει να λαμβάνονται επαρκή προληπτικά μέτρα για την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που οφείλονται στο εύθραυστο ή στην προσωρινή αστάθεια μιας κατασκευής.

Οι ξυλότυποι, τα προσωρινά στηρίγματα και οι αντιστηρίξεις πρέπει να σχεδιάζονται, να υπολογίζονται, να εκτελούνται και να συντηρούνται έτσι ώστε να αντέχουν χωρίς κίνδυνο στις καταπονήσεις που μπορεί να τους επιβληθούν.



❖ **Ανυψωτικά μηχανήματα**

Κάθε συσκευή ή εξάρτημα ανύψωσης, συμπεριλαμβανομένων και των συστατικών στοιχείων τους, των συνδέσμων, των αγκυρώσεων και των στηριγμάτων τους, πρέπει να (α) σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται ορθά και να έχουν την απαραίτητη αντοχή για την χρήση που προορίζονται, (β) να εγκαθίστανται και να χρησιμοποιούνται σωστά, (γ) να διατηρούνται σε καλή κατάσταση λειτουργίας, (δ) να παρακολουθούνται και να υποβάλλονται σε περιοδικές δοκιμές και ελέγχους σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, (ε) να χρησιμοποιούνται από αρμόδια πρόσωπα που έχουν εκπαιδευτεί κατάλληλα.

Κάθε συσκευή και εξάρτημα ανύψωσης πρέπει να φέρει ευκρινώς ένδειξη του ανώτατου επιτρεπόμενου φορτίου.

Οι συσκευές ανύψωσης, καθώς και τα εξαρτήματά τους, δεν μπορούν να χρησιμοποιούνται για σκοπούς διαφορετικούς από εκείνους για τους οποίους προορίζονται.

❖ **Εργασίες σε ύψος και οροφές,**

Εφόσον είναι απαραίτητο, για την αποτροπή κινδύνου ή όταν το ύψος ή η κλίση υπερβαίνουν τις τιμές που καθορίζονται στον κανονισμό 35 των περί Οικοδομών και Έργων Μηχανικών Κατασκευών (Ασφάλεια, Υγεία, Ευημερία) Κανονισμών του 1973, πρέπει να λαμβάνονται συλλογικά προληπτικά μέτρα, προκειμένου να αποφευχθεί η πτώση των προσώπων στην εργασία, των εργαλείων ή άλλων αντικειμένων ή υλικών.

Όταν πρόσωπα στην εργασία πρέπει να εργαστούν επί ή πλησίον στέγης ή οποιασδήποτε άλλης επιφάνειας από όπου κινδυνεύουν να πέσουν, πρέπει να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα, έτσι ώστε να μην βαδίσουν από απροσεξία και πέσουν.

❖ **ΙΚριώματα και κλίμακες,**

Τα ικριώματα πρέπει να σχεδιάζονται, να κατασκευάζονται, να ανεγείρονται και να συντηρούνται έτσι ώστε να μην μπορούν να καταρρεύσουν ή να μετατοπισθούν τυχαία.

Οι εξέδρες εργασίας, οι γέφυρες και οι κλίμακες των ικριωμάτων πρέπει να κατασκευάζονται, να έχουν τις δέουσες διαστάσεις, να προστατεύονται και να χρησιμοποιούνται κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται η πτώση προσώπων ή η έκθεσή τους σε πτώσεις αντικειμένων.

Τα ικριώματα πρέπει να επιθεωρούνται από αρμόδιο πρόσωπο πριν από την έναρξη χρήσης τους, στην συνέχεια κατά τακτά χρονικά διαστήματα, μετά από κάθε μετατροπή, περίοδο αχρηστίας, κακοκαιρία ή σεισμική δόνηση ή μετά από οποιοσδήποτε περιστάσεις που μπορούν να επηρεάσουν την αντοχή ή την σταθερότητά τους.

Οι κλίμακες πρέπει να έχουν επαρκή αντοχή και να συντηρούνται δεόντως. Πρέπει να χρησιμοποιούνται σωστά, στον κατάλληλο χώρο και σύμφωνα με την χρήση για την οποία προορίζονται.

Θα πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια ώστε να αποφεύγονται ακούσιες μετατοπίσεις των κινητών ικριωμάτων.

#### **5.3.7.4 Εναπομένουσες επιπτώσεις**

Εάν ληφθούν όλα τα προαναφερθέντα μέτρα, οι αναμενόμενες επιπτώσεις εξαιτίας καταστάσεων έκτακτης ανάγκης τόσο στο φυσικό περιβάλλον όσο και στο ανθρώπινο θα είναι μικρές.

#### **5.3.8 Επιπτώσεις στη δημόσια υγεία**

Θεωρώντας ότι θα ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα ατομικής προστασίας από το προσωπικό του εργοταξίου (ατομικές μάσκες, γάντια, προστασία κεφαλιού, προστατευτική ενδυμασία, παπούτσια, κτλ) για τις εργασίες κατασκευής και ότι θα πραγματοποιείται επίβλεψη από ομάδα παρακολούθησης της εργολάβου και της Αναδόχου εταιρείας, κρίνεται ότι το προσωπικό του εργοταξίου δεν θα εκτεθεί σε κίνδυνο βλάβης της υγείας του.

#### **5.3.9 Επιπτώσεις στα αρχαιολογικά μνημεία και πολιτιστικά κέντρα της περιοχής**

Ο χώρος των εργασιών κατεδάφισης δεν είναι κοντά σε αρχαιολογικά μνημεία και πολιτιστικά κέντρα και επομένως δεν αναμένονται .



Επιπλέον, επειδή η πρόσβαση των φορτηγών και των μηχανημάτων στο εργοτάξιο θα γίνεται από το τοπικό οδικό δίκτυο υπάρχει ο κίνδυνος της πρόκλησης ατυχημάτων. Για το λόγο αυτό ο εργολάβος του έργου θα πρέπει να λαμβάνει όλα τα κατάλληλα μέτρα για την ασφαλή είσοδο και έξοδο των οχημάτων στους δημόσιους δρόμους της περιοχής του έργου.

Συνοψίζοντας, στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται (συνοπτικά) ποιοτικά οι επιπτώσεις από τις εργασίες αποξήλωσης της δεξαμενής αποθήκευσης πετρελαιοειδών.

<u>Κριτήριο</u>	<u>Περιγραφή</u>	<u>Επίπτωση</u>
Δημιουργία σκόνης	Άμεση	Αρνητική - Μικρή Παροδική
Δημιουργία Στερεών αποβλήτων	Διάθεση αποβλήτων σε κατάλληλο διαχειριστή	Αρνητική-Μέτρια Παροδική
Δημιουργία υγρών αποβλήτων	Διάθεση αποβλήτων σε κατάλληλο διαχειριστή	Αρνητική - Μικρή
Ατμοσφαιρική ρύπανση	Χαμηλά επίπεδα ρύπων	Αρνητική - Μικρή
Θόρυβος	Κατά τις εργασίες αποξήλωσης τα επίπεδα θορύβου αναμένεται να είναι εντός των αποδεκτών ορίων για τις γειτονικές περιοχές	Αρνητική - Μικρή

**Συμπερασματικά, δεν αναμένεται το έργο να έχει σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οι όποιες επιπτώσεις εμφανιστούν στο στάδιο των εργασιών κατασκευής του φωτοβολταϊκού πάρκου, εκτιμάται ότι δεν θα δημιουργήσουν κανένα πρόβλημα, με δεδομένο το είδος της περιοχής όπου θα κατασκευαστεί το προτεινόμενο έργο αλλά και την αναγκαιότητα του καθώς και την υιοθέτηση από τον ανάδοχο πρακτικών καλής διαχείρισης.**



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

## Επιπτώσεις κατά την λειτουργία



Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολατικού  
Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό,  
Επαρχίας Λάρνακας

**GP RODIK  
SERVICES LTD.**





## 6 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στο μέρος αυτό της μελέτης θα εξεταστούν όλες οι σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις (άμεσες ή έμμεσες, βραχυχρόνιες ή μακροχρόνιες, θετικές ή αρνητικές, αναστρέψιμες ή μη αναστρέψιμες) στην ποιότητα του περιβάλλοντος, στη δημόσια υγεία και στην ασφάλεια της περιοχής που θα προκύψουν από τη λειτουργία του έργου.

### 6.2 Επιπτώσεις στο Φυσικό Περιβάλλον

Οι επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον από τη λειτουργία του **Φωτοβολταϊκού** Πάρκου αφορούν πρωτίστως θέματα αισθητικής και οπτικής ρύπανσης, και θέματα επηρεασμού του οικοσυστήματος της περιοχής. Το σύνολο των παραμέτρων που επηρεάζονται αναφέρονται στο κεφάλαιο αυτό, μαζί με προτεινόμενες διορθωτικές δράσεις, όπου αυτό είναι δυνατόν.

#### 6.2.1 Επιπτώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια νερά

##### 6.2.1.1 Πηγές επιπτώσεων

Κατά τη λειτουργία του **Φωτοβολταϊκού** πάρκου όπως έχει προαναφερθεί οι ποσότητες υγρών και στερεών αποβλήτων αστικού τύπου που θα παράγονται θα είναι πολύ μικρές και γι' αυτό το λόγο εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις θα είναι **μικρές**.

##### 6.2.1.2 Εναπομένουσες επιπτώσεις

Συνοψίζοντας, εκτιμάται ότι:

- Αναμένεται η δημιουργία πολύ μικρών ποσοτήτων υγρών και στερεών αποβλήτων κατά τη λειτουργία του **Φωτοβολταϊκού** πάρκου (**Πιθανότητα: 5**)
- Η επίδραση είναι πολύ απίθανο να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των κανονικών συνθηκών λειτουργίας αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις (**Δριμύτητα: 1**)

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
5	1	5 (Μικρή)

Επομένως, η συγκεκριμένη επίπτωση εκτιμάται ότι θα είναι **μικρή**.

#### 6.2.2 Επιπτώσεις στο έδαφος

Δεν θα υπάρξει δημιουργία μεγάλης ποσότητας στερεών απόβλητων κατά τη λειτουργία του έργου ενώ οι αντίστοιχες ποσότητες υγρών αποβλήτων θα είναι ελάχιστες άρα εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις στο έδαφος θα είναι αμελητέες. Το προτεινόμενο έργο δεν θα έχει πρακτικά επίδραση στο έδαφος και δεν θα προκαλέσει οποιασδήποτε μορφής γεωλογικές μεταβολές στη διάταξη των πετρωμάτων, την τοπογραφία και το ανάγλυφο της περιοχής.

#### 6.2.3 Επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας

Η ανάπτυξη **Φωτοβολταϊκών** Πάρκων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (αντικαθιστώντας τους συμβατικούς ηλεκτροπαραγωγικούς σταθμούς) είναι σύμφωνη με το σύγχρονο μοντέλο της **αιεφόρου ανάπτυξης** του τομέα της ηλεκτροπαραγωγής που επιβάλει το μηδενισμό, όπου είναι δυνατόν, των εκπομπών ρύπων στο περιβάλλον και τη μεγιστοποίηση της διατήρησης των φυσικών ενεργειακών πόρων.

Λαμβανομένων υπόψη των εκπομπών ρύπων από τους υπό λειτουργία θερμοηλεκτρικούς σταθμούς της ΑΗΚ, που παρουσιάζονται στον **Πίνακα 6.1** και το γεγονός ότι η ενεργειακή παραγωγή του **Φωτοβολταϊκού** πάρκου θα ανέρχεται στις **4,700 MWh** ανά έτος, η αναμενόμενη συμμετοχή του έργου στη μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα από τη λειτουργία των ηλεκτροπαραγωγών σταθμών της ΑΗΚ, παρουσιάζεται στον **Πίνακα 6.2**. Συνεπώς, η ανάπτυξη του **Φωτοβολταϊκού** πάρκου δεν θα έχει αρνητικές επιπτώσεις αλλά θετικές επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας και μάλιστα σε εθνικό επίπεδο.



Πίνακας 6.1: Εκπομπές ρύπων από τη λειτουργία των θερμοηλεκτρικών σταθμών της ΑΗΚ

ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΘΕΡΜΟΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΤΗΣ ΑΗΚ	
ΤΥΠΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΣΤΑΘΜΟΣ ΜΑΖΟΥΤ
Ειδική Κατανάλωση καυσίμου (τον/MWh)	
Μαζούτ	0.22 τον/MWh
Ατμοσφαιρικές εκπομπές αέριων ρύπων (τον/MWh)	
SO <sub>2</sub>	0.00104 τον/MWh
NO <sub>2</sub>	0.00052 τον/MWh
CO <sub>2</sub>	0.92 τον/MWh
Σωματίδια	0.00013 τον/MWh
Στερεά υπολείμματα (τον/MWh)	
Συν. Τέφρας	0.0008 τον/MWh
Θερμικές απώλειες (MJ/έτος)	
Στον αέρα	1,270 MJ/έτος/MWh
Στο νερό	4,000 MJ/έτος/MWh

Πίνακας 66.2: Ποσοτική εκτίμηση της μείωσης των εκπομπών αέριων ρύπων με τη λειτουργία του Φωτοβολταϊκού πάρκου

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ	
Αέριος Ρύπος	Εκπομπές
Ατμοσφαιρικές εκπομπές αέριων ρύπων (τον/έτος)	
SO <sub>2</sub>	7 τον/έτος
NO <sub>2</sub>	4 τον/έτος
CO <sub>2</sub>	4,700 τον/έτος

## 6.2.4 Επιπτώσεις στο τοπίο

### 6.2.4.1 Πηγές επιπτώσεων

Η αξιολόγηση των επιπτώσεων στην αισθητική του περιβάλλοντος από την κατασκευή του Φωτοβολταϊκού πάρκου θα στηριχθεί σε αριθμό παραγόντων οι οποίοι περιλαμβάνουν:

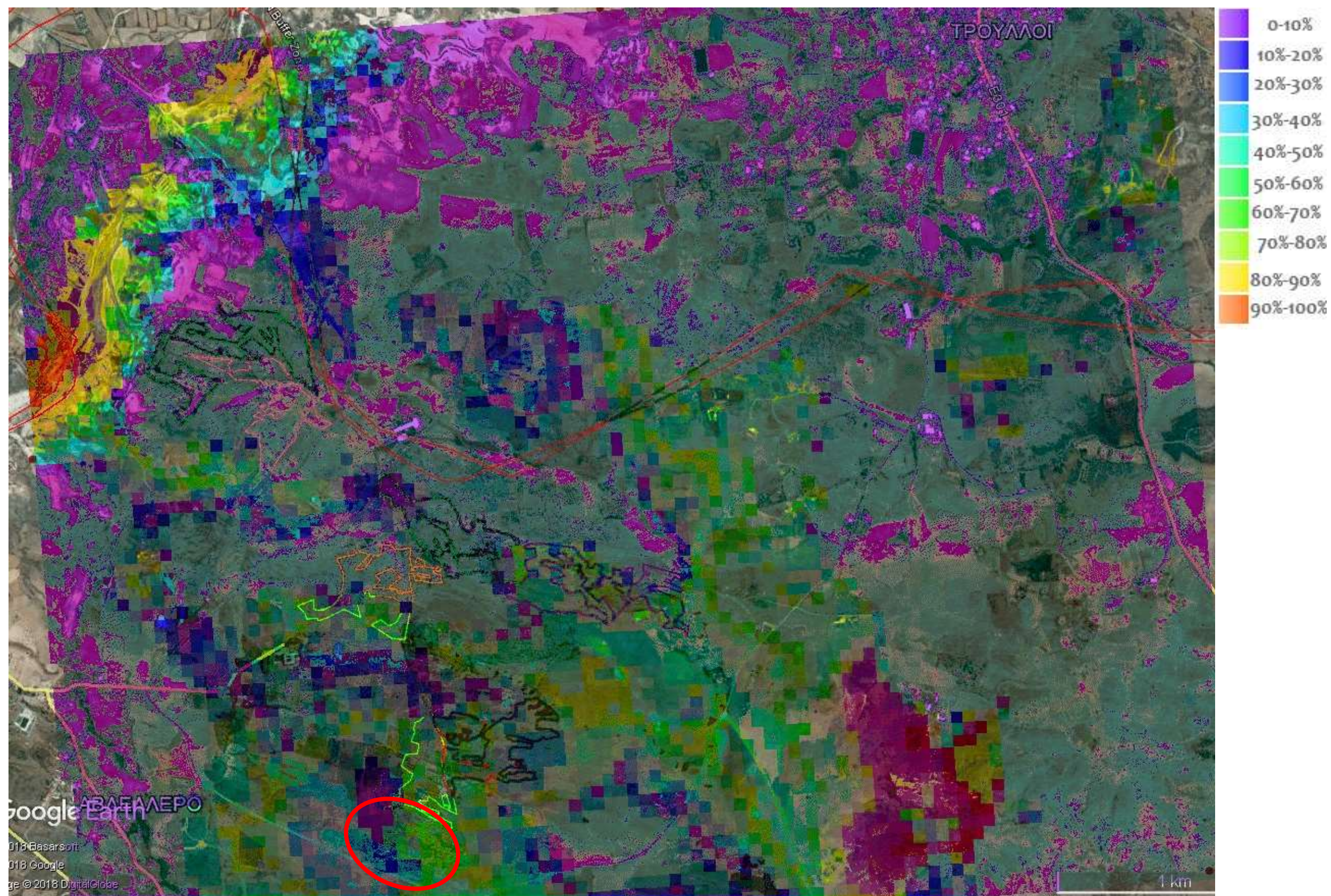
- Βαθμός οπτικής επίπτωσης, ο οποίος προκύπτει από την οπτική παρενόχληση ή παρεμπόδιση που προξενεί το έργο σε κάποιο παρατηρητή,
- Μέγεθος των panel σε σχέση με το γειτονικό περιβάλλον τους,
- Σημεία εξέχουσας θέας

Η αξιολόγηση του βαθμού της οπτικής παρενόχλησης που θα προκαλέσει το προτεινόμενο Φωτοβολταϊκό Πάρκο, θα γίνει με τη βοήθεια φωτορεαλιστικής απεικόνισης, από διάφορες οπτικές γωνίες και αποστάσεις από αυτές με τη βοήθεια του εξειδικευμένου λογισμικού WIND PRO.



Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης φαίνονται στην **Εικόνα 6.1**.

Από την **Εικόνα 6.1** φαίνεται αναλυτικά από ποια σημεία γίνονται αντιληπτά τα φωτοβολταϊκά πλαίσια. Η περιοχή που παρουσιάζεται με πορτοκαλί χρώμα, είναι η περιοχή από την οποία σχεδόν όλα τα πλαίσια είναι αντιληπτά, ενώ η περιοχή που παρουσιάζεται με μώβ χρώμα, είναι η περιοχή εντός τις οποίας δεν γίνεται αντιληπτό σχεδόν κανένα πλαίσιο.



Εικόνα 6.1 : Ζώνες οπτικής όχλησης

### 6.2.5 Επιπτώσεις στους φυσικούς πόρους

Δεν εντοπίζονται οποιεσδήποτε επιπτώσεις στους φυσικούς πόρους από τη λειτουργία του έργου από τη στιγμή που δεν καταναλώνει ενέργεια, ώστε να προκληθεί αύξηση της ζήτησης των συμβατικών πηγών ενέργειας. Αντίθετα, το προτεινόμενο έργο με τη χρήση ενός φυσικού ανανεώσιμου πόρου, παράγει ενέργεια **4,700 MWh** ετησίως και παράλληλα αυξάνει τη διαθέσιμη “καθαρή” ηλεκτρική ενέργεια στην περιοχή.

Για το περιοδικό καθαρισμό των πλαισίων από τη σκόνη θα απαιτούνται περίπου 145 m<sup>3</sup> νερού/έτος περίπου. Θα πραγματοποιούνται 4 πλυσίματα το χρόνο με κατανάλωση περίπου 5 lt/πλαίσιο κάθε φορά.



Εικόνα 6.2: Καθαρισμός Πλαισίων

### 6.2.6 Επιπτώσεις στους βιολογικούς πόρους

Το προτεινόμενο έργο δεν θα προκαλέσει αλλαγές στον τομέα της χλωρίδας, διότι δεν επηρεάζει το κλίμα (θερμοκρασία, υγρασία κ.λπ) της περιοχής. Οι οποίες επεμβάσεις στο επιφανειακό έδαφος είναι μικρής έκτασης και σχετικά σύντομες, ώστε τα ενδημούντα φυτικά είδη ταχέως να καλύπτουν εκ νέου το έδαφος, ιδιαίτερα όταν οι επεμβάσεις αυτές επικωμάτωνονται.

Μελέτη για την καταγραφή της χλωρίδας και των βιοτόπων σε όλη την έκταση του έργου έγινε κατά τον Ιανουάριο -Φεβρουάριο 2018. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής παρουσιάζονται στο **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3**.

Παρόλα αυτά, με βάση τη διεθνή εμπειρία από παρόμοιες εγκαταστάσεις, το προτεινόμενο έργο δεν θα επηρεάσει καμιάς μορφής ήμερη ή άγρια πανίδα που ζει και κινείται στο έδαφος, αφού δεν προκαλεί μεταβολές σε παραμέτρους που σχετίζονται με αυτό.

Συνεπώς οι αναμενόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις στους βιολογικούς πόρους από τις εργασίες κατασκευής και την λειτουργία είναι **μικρές** λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος των επιπτώσεων και τη χαμηλή ευαισθησία της χλωρίδας και της πανίδας της περιοχής.



## 6.3 Επιπτώσεις στο Ανθρωπογενές περιβάλλον

### 6.3.1 Επιπτώσεις θορύβου από τη λειτουργία του Φωτοβολταϊκού πάρκου

Κατά το στάδιο της συντήρησης θα αυξηθεί η υφιστάμενη στάθμη θορύβου στην περιοχή σε πολύ μικρό βαθμό όμως εξαιτίας της χρήσης του οδικού δικτύου της περιοχής, κατά τις περιόδους συντήρησης του ΦΒ Πάρκου. Συγκεκριμένα θα γίνεται χρήση του οδικού δικτύου από ένα (1) άτομο, το οποίο θα επισκέπτεται το χώρο για ελέγχους, συντήρηση και πλύσιμο των πλαισίων

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω εκτιμάται ότι το μέγεθος της συγκεκριμένης επίπτωσης θα είναι **μικρό**.

### 6.3.2 Επιπτώσεις από ανακλάσεις

Στη βιβλιογραφία αναφέρονται μετρήσεις ανάκλασης από την επιφάνεια φωτοβολταϊκών πλαισίων, που δεν ξεπερνούν το 14% ακόμα κι όταν η προσπίπτουσα ακτινοβολία είναι σε γωνία 70°, ενώ για κάθετη πρόσπτωση της ηλιακής ακτινοβολίας ο συντελεστής κυμαίνεται από 3,7% έως 8,5%.

Υλικό	Μέσος συντελεστής ανακλαστικότητας
Νερό	0,05-0,10
Χιόνι	0,50-0,80
Έδαφος	0,20
Φύλλα δέντρων	0,05-0,25
Δάσος	0,05-0,10
Γρασίδι	0,30
Σύννεφα	0,50-0,55
Άσφαλτος	0,05-0,10
Μεταλλική στέγη	0,61
Φωτοβολταϊκά	0,037-0,14

Αν συγκριθούν οι μέσοι συντελεστές ανακλάσεις που μετρήθηκαν από τα διάφορα υλικά μεταξύ τους, φαίνεται ότι οι συντελεστές για μεταλλική στέγη, τα σύννεφα και το χιόνι σε σχέση με το φωτοβολταϊκό πλαίσιο είναι πολύ μεγαλύτεροι από αυτόν του φωτοβολταϊκού πλαισίου.

Η ανάκλαση της ορατής ακτινοβολίας από την επιφάνεια των φωτοβολταϊκών πλαισίων δεν είναι σε επίπεδα που θα μπορούσε να προκαλέσει οπτική όχληση, τουλάχιστον όχι μεγαλύτερη απ' αυτή που προκαλούν τα αυτοκίνητα.

Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία είναι ειδικά επεξεργασμένα για να ελαχιστοποιείται η ανάκλαση της ακτινοβολίας καθώς στόχος είναι η μέγιστη απορρόφηση για τη μετατροπή της ακτινοβολίας σε ηλεκτρικό ρεύμα.

### 6.3.3 Επιπτώσεις στη δημόσια υγεία

Η μόνη περίπτωση στην οποία θα δημιουργηθεί κίνδυνος για τη δημόσια υγεία είναι σε περίπτωση πυρκαγιάς στο Φωτοβολταϊκό Πάρκο. Στην περίπτωση αυτή η φωτιά θα οδηγήσει στην απελευθέρωση στην ατμόσφαιρα αέριων ρύπων από τα στοιχεία (Cd, Te, Se, As).

Η πιθανότητα αυτή είναι απομακρυσμένη λαμβάνοντας υπόψη ότι οι εγκαταστάσεις του ΦΒ πάρκου θα είναι εξοπλισμένες με σύστημα πυρόσβεσης. Εξάλλου από την διεθνή εμπειρία λειτουργίας ΦΒ πάρκων δεν έχουν αναφερθεί μέχρι σήμερα περιστατικά πρόκλησης πυρκαγιάς κατά την διάρκεια της λειτουργίας τους.



#### 6.3.4 Επιπτώσεις στην κυκλοφορία

Σε καθημερινή βάση δεν προβλέπεται να υπάρχει προσωπικό στο χώρο του προτεινόμενου έργου, αλλά μόνο ανά περιόδους όταν θα πραγματοποιούνται έλεγχοι και συντήρηση του ΦΒ Πάρκου (σε ετήσια βάση) και καθαρισμό των πλαισίων (τέσσερις φορές το χρόνο). Οι κινήσεις αυτές εκτιμάται ότι θα επηρεάζουν σε ελάχιστο βαθμό το οδικό δίκτυο.

#### 6.3.5

#### 6.3.6 Οικονομία

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας θα προέλθει από την αξιοποίηση του διαθέσιμου και ανανεώσιμου φυσικού πόρου “ήλιος”. Το έργο αμέσως μετά την ολοκλήρωση του θα συνδεθεί με το εθνικό δίκτυο μέσης τάσεως της ΑΗΚ, στην οποία και θα διατίθεται αποκλειστικά το σύνολο της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Επομένως κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του **Φωτοβολταϊκού** πάρκου θα παρέχεται σημαντική κοινωνικοοικονομική ωφέλεια στο κράτος. Όπως έχει προαναφερθεί το προτεινόμενο έργο με τη χρήση του ήλιου, φυσικού ανανεώσιμου πόρου, παράγει ενέργεια **4,700 MWh** ετησίως και θα συντελεί στην εξοικονόμηση ορυκτών καυσίμων εκτιμώμενης ποσότητας περίπου **450 ΤΙΠ** (τόνοι ισοδύναμου πετρελαίου) και παράλληλα αυξάνει τη διαθέσιμη “καθαρή” ηλεκτρική ενέργεια. Συμπερασματικά εκτιμάται ότι η επίδραση της λειτουργίας του έργου στον τομέα της οικονομίας θα είναι θετική.

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
	Θετική	

#### 6.3.7 Κοινωνικές Επιπτώσεις

Η ανάπτυξη του Έργου δεν αναμένεται να παρουσιάσει κάποια αρνητική κοινωνική επίπτωση. Αντιθέτως, η λειτουργία του **Φωτοβολταϊκού** πάρκου εκτιμάται ότι θα χαίρει της ευρύτερης κοινωνικής αποδοχής λόγω της περιβαλλοντικά φιλικής φύσης της λειτουργίας του και λόγω του γεγονότος ότι υποστηρίζει την ενεργειακή αυτοδυναμία της Κύπρου, ενισχύοντας την τοπική και εθνική οικονομία. Σημαντική, επίσης, θα είναι η συνεισφορά του έργου στην ενίσχυση της ευαισθητοποίησης του κοινού όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα.

Επομένως, εκτιμάται ότι η επίδραση της λειτουργίας του έργου στο κοινωνικό σύνολο θα είναι θετική.


Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
	Θετική	

#### 6.3.8 Σύνοψη

Έχοντας ως δεδομένο ότι πρώτη ύλη για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από **Φωτοβολταϊκά** πάρκα είναι μόνο ο ήλιος, ήτοι ένας απόλυτα φυσικός και ανανεώσιμος ενεργειακός πόρος με μηδενική εκπομπή υγρών, στερεών και αερίων ρύπων στο περιβάλλον, αναμένεται ότι η λειτουργία του προτεινόμενου **έργου** δε θα έχει αρνητικές επιδράσεις στο περιβάλλον, αλλά μόνο πολλαπλές ευνοϊκές περιβαλλοντικές εργασιακές αναπτυξιακές και οικονομικές (τοπικές και εθνικές) επιδράσεις όπως:

- Υποκατάσταση της ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα
- Απεξάρτηση από την εισαγωγή καυσίμων κλπ
- Μηδενικοί Ρύποι στον περιβάλλοντα χώρο
- Μείωση κινδύνων από εύφλεκτα καύσιμα και λοιπές πρώτες ή βοηθητικές ύλες, ατυχήματα κατά τη λειτουργία κλπ
- Ασφαλή και οικονομικότερο ενεργειακό εφοδιασμό της χώρας
- Ελάχιστες συνοδευτικές υπηρεσίες και έργα υποδομής.

Πιο συγκεκριμένα το υπό εγκατάσταση **Φωτοβολταϊκό** πάρκο θα μειώσει:

	<p>Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολατικού Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας</p>	<p><b>GP RODIK SERVICES LTD.</b></p>
---	--	--------------------------------------

- την καύση συμβατικών καυσίμων (κύρια μαζούτ και πετρέλαιο ντίζελ) για ηλεκτροπαραγωγή κατά περίπου **450 ΤΙΠ** (= Τόνους Ισοδύναμου Πετρελαίου)
- τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στο περιβάλλον κατά **4,700 tn** ετησίως (δηλαδή με κάθε παραγόμενη kWh αποφεύγεται η παραγωγή - εκπομπή **0,94 kg διοξειδίου του άνθρακα**)
- την εκπομπή στο περιβάλλον σημαντικών ποσοτήτων και άλλων ρύπων (όπως διοξείδιο του θείου, οξειδία του αζώτου, σωματίδια κλπ.), η ακριβής ποσότητα των οποίων εξαρτάται από τα υποκαθιστώμενα καύσιμα και επιπλέον
- θα αξιοποιήσει το διαθέσιμο και ανανεώσιμο φυσικό πόρο “ήλιος” της περιοχής.





Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολατικού  
Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό,  
Επαρχίας Λάρνακας

**GP RODIK  
SERVICES LTD.**



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

## Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης



Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολατικού  
Πάρκου 2.58 MW στην περιοχή Άγιος Ιωάννης στο Αβδελλερό,  
Επαρχίας Λάρνακας

**GP RODIK  
SERVICES LTD.**



## 7 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) που θα τεθεί σε ισχύ ώστε να εξασφαλιστεί ότι τα μέτρα μετριασμού που σχεδιάστηκαν για να θέσουν υπό έλεγχο ή να περιορίσουν τις προβλεπόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις εφαρμόζονται και είναι αποτελεσματικά. Το ΣΠΔ του έργου εφαρμόζεται τόσο κατά την φάση κατασκευής όσο και κατά την φάση της λειτουργίας του.

Στις επόμενες παραγράφους περιγράφονται τα βασικά στοιχεία του ΣΠΔ, παρουσιάζοντας τον τρόπο με τον οποίο αυτό θα εφαρμοστεί. Η εφαρμογή του ΣΠΔ θα επιτρέψει στον ανάδοχο του έργου να ελέγξει όλες τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να παράσχει τη διαβεβαίωση στις περιβαλλοντικές αρχές της Κύπρου ότι η περιβαλλοντική διαχείριση έργου είναι αποτελεσματική, μέσω:

- Του προσδιορισμού των περιβαλλοντικών κινδύνων του έργου και της μείωσης τους σε επίπεδα σχετικά χαμηλά και ευλόγως πρακτικά,
- Της ικανοποίησης όλων των σχετικών ρυθμιστικών και νομοθετικών απαιτήσεων ή όπου δεν υπάρχουν πρόνοιες στους σχετικούς νόμους και κανονισμούς της εφαρμογής ιδίων προτύπων και κανονισμών,
- Της θέσπισης στόχων για τη συνεχή βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης,
- Της πρόληψης της ρύπανσης και της ελαχιστοποίησης των παραγόμενων αποβλήτων και εκπομπών από τη κατασκευή του έργου,
- Της εφαρμογής αντίστοιχων συστημάτων από τους μηχανικούς, εργολάβους και υπεργολάβους του έργου,
- Της εφαρμογής αποτελεσματικού διαχειριστικού σχεδίου αντιμετώπισης των καταστάσεων έκτακτης ανάγκης (μέσα στα πλαίσια του ΣΠΔ) σε συνεργασία με τις αρμόδιες αρχές του κράτους, την Πυροσβεστική Υπηρεσία, τις Τοπικές Αρχές, και τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης,
- Της διεξαγωγής τακτικών εσωτερικών ελέγχων και αξιολογήσεων του προγράμματος περιβαλλοντικής διαχείρισης και της απόδοσης αυτού

### 7.2 Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

#### 7.2.1 Εργασίες κατασκευής

Θα αναπτυχθεί ένα περιβαλλοντικό πρόγραμμα που θα καλύπτει όλες τις δραστηριότητες κατασκευής του έργου.

Το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα θα περιλαμβάνει τη δήλωση της Περιβαλλοντικής Πολιτικής του εργολάβου, την περιγραφή του περιβάλλοντος και του έργου, την αξιολόγηση των πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των κινδύνων και τους περιβαλλοντικούς στόχους απόδοσης, τα πρότυπα και τα κριτήρια μέτρησης. Θα περιλαμβάνει επίσης και τις διαδικασίες που αναφέρονται στις ακόλουθες περιβαλλοντικές πλευρές:

- Αέριες εκπομπές,
- Στερεά απόβλητα,
- Υγρά απόβλητα,
- Ασφάλεια και υγεία,
- Αισθητική περιβάλλοντος,
- Θόρυβος,
- Οπτική ρύπανση,
- Προσβάσεις της περιοχής

Για να εξασφαλιστεί ότι οι περιβαλλοντικοί στόχοι και τα πρότυπα απόδοσης επιτυγχάνονται, θα συμπεριληφθεί στο Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα η στρατηγική εφαρμογής του η οποία σε γενικές γραμμές θα περιλαμβάνει:



- Συγκεκριμένα συστήματα, πρακτικές και διαδικασίες για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών κινδύνων,
- Την περιγραφή των ρόλων και των υπευθυνότητων του προσωπικού,
- Την παροχή των αναγκαίων μέτρων κατάρτισης στο προσωπικό ανάλογα με το είδος της εργασίας του και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και κινδύνων που ενέχει η εργασία του,
- Την παρακολούθηση, μέσω των εσωτερικών ελέγχων του ΣΠΔ της περιβαλλοντικής απόδοσης και την αναθεώρησή της όποτε αυτό κρίνεται αναγκαίο,
- Τη διατήρηση αρχείου αέριων εκπομπών και υγρών και στερεών αποβλήτων,
- Τη δημιουργία εγχειριδίου για τα μέτρα που θα λαμβάνονται σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης και δημιουργία του κατάλληλου περιβάλλοντος για την στενή συνεργασία με τις αρμόδιες αρχές και τις ενδιαφερόμενες ομάδες προσώπων

Η διαχείριση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που συνδέονται με την φάση κατασκευής του έργου αποτελεί ιδιαίτερη περιβαλλοντική ευθύνη του ανάδοχου του έργου. Αυτή η ευθύνη θα ενσωματωθεί και θα αντικατοπτρίζεται στις συμβάσεις που θα εκδοθούν για τις εργασίες κατασκευής με τους, μηχανικούς, εργολάβους και υπεργολάβους του έργου.

### 7.2.2 Λειτουργία του Έργου

Όπως και προηγουμένως ένα αντίστοιχο Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα θα αναπτυχθεί για τη διαχείριση των επιπτώσεων τόσο κατά την κανονική λειτουργία του έργου όσο και σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα θα καλύπτει τη λειτουργία του έργου. Το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα θα περιλαμβάνει τις διαδικασίες για τις ακόλουθες περιβαλλοντικές πλευρές:

- Περιβαλλοντικά ατυχήματα,
- Υγρά απόβλητα,
- Στερεά απόβλητα,
- Αέριες εκπομπές,
- Φυσικοί πόροι,
- Αισθητική και οπτική ρύπανση,
- Θόρυβος,
- Τομείς κοινής ωφέλειας,
- Ασφάλεια εργαζομένων και χρηστών γης

Στον Πίνακα 7.1 παρουσιάζονται τα βασικότερα στοιχεία του Περιβαλλοντικού Προγράμματος του έργου.



Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον  
Φωτοβολαϊκού Πάρκου 7.50 MW στην περιοχή  
Αρμυρομούττες στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας


GP RODIK SERVICES LTD.

Πίνακας 7.1: Στοιχεία Περιβαλλοντικού Προγράμματος του Έργου

A/A	Θέμα	Στόχοι	Δέσμευση	Χρονικός Προγραμματισμός	Αποδεικτικά στοιχεία
1	Περιβαλλοντική Διαχείριση	Εξασφάλιση ότι οι αναγκαίες διαδικασίες για την διαχείριση των περιβαλλοντικών πλευρών έχουν εισαχθεί και εφαρμόζονται.	Θα αναπτυχθεί ένα Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα για της φάσεις κατασκευής και λειτουργίας του έργου.	Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής.	
2	Περιβαλλοντική Διαχείριση	Εξασφάλιση ότι οι εργολάβοι είναι ενημερωμένοι για το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα του έργου και είναι κατάλληλοι για την εκτέλεση των εργασιών.	Τα κριτήρια αξιολόγησης όλων των κύριων εργολάβων που θα χρησιμοποιηθούν θα περιλαμβάνουν και τα στοιχεία της περιβαλλοντικής διαχείρισης των εργασιών της.	Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής.	Αρχεία διαδικασίας αξιολόγησης εργολάβων.
3	Περιβαλλοντική Διαχείριση	Εξασφάλιση συμμόρφωσης με της νόμους και κανονισμούς.	Περιβαλλοντικοί έλεγχοι θα διεξάγονται κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής και κατά την λειτουργία του έργου.	Της έλεγχος κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής / δύο φορές το χρόνο κατ' ελάχιστο κατά την λειτουργία του έργου.	Αρχεία περιβαλλοντικών ελέγχων.
4	Περιβαλλοντική Διαχείριση	Εξασφάλιση ότι όλο το προσωπικό είναι ενήμερο για το Πρόγραμμα και της διαδικασίες Περιβαλλοντικής Διαχείρισης του έργου.	Όλο το προσωπικό πριν την απασχόληση του της εγκαταστάσεις του έργου θα παρακολουθήσει εισαγωγικό εκπαιδευτικό σεμινάριο αναφορικά με το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα του έργου.	Κάθε φορά που προσλαμβάνεται καινούργιο προσωπικό.	Αρχεία εκπαιδευτικών σεμιναρίων.



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ					
5	Κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις	Ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στις γειτονικές κοινότητες	Η κατασκευαστικές εργασίες θα πρέπει να είναι συμβατές με τις υφιστάμενες δραστηριότητες στην περιοχή	Κατά τη διάρκεια του τελικού σχεδιασμού του έργου	Πρακτικά συναντήσεων με τις αρμόδιες αρχές και τις τοπικές αρχές
6	Διαρροές	Εξασφάλιση ότι εφαρμόζεται το κατάλληλο διαχειριστικό πρόγραμμα αντιμετώπισης των διαρροών	Θα αναπτυχθεί ένα Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης αντιμετώπισης των διαρροών υδρογονανθράκων	Πριν από την έναρξη των εργασιών εγκατάστασης / κατασκευής	
7	Πυρκαγιά	Εξασφάλιση ότι εφαρμόζεται το κατάλληλο σχέδιο αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων από πυρκαγιά	Ανάπτυξη ενός Σχεδίου Αντιμετώπισης Πυρκαγιάς	Πριν από την έναρξη των εργασιών εγκατάστασης / κατασκευής	
8	Πυρκαγιά	Υιοθέτηση στο σχέδιο αντιμετώπισης των πυρκαγιών των πρακτικών που ακολουθούνται από τις τοπικές αρμόδιες αρχές	Διαβούλευση με την Πυροσβεστική Υπηρεσία κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του Σχεδίου αντιμετώπισης πυρκαγιάς	Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του Σχεδίου Αντιμετώπισης Πυρκαγιάς	Αρχεία διαβουλεύσεων
9	Ποιότητα της ατμόσφαιρας	Περιορισμός των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου	Πρόγραμμα τακτικής συντήρησης του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί στις εργασίες εγκατάστασης	Κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής	Αρχεία εργασιών συντήρησης
10	Υγρά απόβλητα	Περιορισμός των επιπτώσεων από την απόρριψη υγρών αποβλήτων	Θα εφαρμοστούν διαδικασίες για τον περιορισμό των επιπτώσεων από την απόρριψη υγρών αποβλήτων στους επιφανειακούς αποδέκτες κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών	Καθόλη τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών	Έλεγχος εφαρμογής των διαδικασιών
11	Στερεά απόβλητα	Περιορισμός των επιπτώσεων από την παραγωγή στερεών αποβλήτων	Θα εφαρμοστούν διαδικασίες για τον περιορισμό των επιπτώσεων από την παραγωγή στερεών αποβλήτων κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής	Καθόλη τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών	Έλεγχος εφαρμογής των διαδικασιών
12	Χερσαίες μεταφορές	Περιορισμός των επιπτώσεων στην οδική κυκλοφορία και των πιθανοτήτων ατυχημάτων (εξαιτίας της κίνησης των βαρέων οχημάτων στο τοπικό οδικό δίκτυο)	Θα εφαρμοστούν διαδικασίες για τον περιορισμό των επιπτώσεων στην κυκλοφορία (πχ χρονικός προγραμματισμός των εργασιών) και πρόκλησης ατυχημάτων	Καθόλη τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών	Έλεγχος εφαρμογής των διαδικασιών
13	Χλωρίδα και πανίδα	Περιορισμός των επιπτώσεων στην χλωρίδα και πανίδα	Θα καταβληθούν προσπάθειες ώστε να αποηλωθεί μόνο η αναγκαία επιφάνεια εδάφους για την δημιουργία των εργοταξίων	Καθόλη τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών	Φωτογραφική αποτύπωση των περιοχών που αποηλώθηκαν (πριν και μετά τις εργασίες)
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ					
14	Διαρροές	Εξασφάλιση ότι εφαρμόζεται το κατάλληλο σχέδιο αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων από διαρροές	Θα αναπτυχθεί ένα Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης αντιμετώπισης των διαρροών υδρογονανθράκων	Πριν την έναρξη λειτουργίας του έργου	
15	Υγρά απόβλητα	Περιορισμός των επιπτώσεων από την απόρριψη υγρών αποβλήτων	Θα εφαρμοστούν διαδικασίες για τον περιορισμό των επιπτώσεων από την απόρριψη υγρών αποβλήτων στους	Καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας του έργου	Έλεγχος εφαρμογής των διαδικασιών

	<p>Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολαϊκού Πάρκου 7.50 MW στην περιοχή Αρμυρομούττες στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας</p>	<p><b>GP RODIK SERVICES LTD.</b></p>
---	---	--------------------------------------

			επιφανειακούς αποδέκτες κατά τη λειτουργία του ΦΒ Πάρκου		
16	Στερεά απόβλητα	Περιορισμός των επιπτώσεων από την παραγωγή στερεών αποβλήτων	Θα εφαρμοστούν διαδικασίες για τον περιορισμό των επιπτώσεων από την παραγωγή και διαχείριση στερεών αποβλήτων κατά τη λειτουργία του ΦΒ Πάρκου	Καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας του έργου	Έλεγχος εφαρμογής των διαδικασιών
17	Αντανακλάσεις	Περιορισμός των επιπτώσεων από τις αντανακλάσεις	Θα εφαρμοστούν διαδικασίες για τον περιορισμό των επιπτώσεων από τις αντανακλάσεις κατά τη λειτουργία του ΦΒ Πάρκου	Καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας του έργου	Έλεγχος εφαρμογής των διαδικασιών





Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον  
Φωτοβολατικού Πάρκου 7.50 MW στην περιοχή  
Αρμυρομούττες στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας

**GP RODIK SERVICES LTD.**



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

## Διαχειριστικό Σχέδιο



Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον  
Φωτοβολατικού Πάρκου 7.50 MW στην περιοχή  
Αρμυρομούττες στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας

**GP RODIK SERVICES LTD.**



## 8 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

### 8.1.1 Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων από την διάθεση στερεών αποβλήτων

Στην περίπτωση που μέρος των μπαζών από τις εργασίες κατασκευής θα πρέπει να απορριφθεί στο έδαφος, ο εργολάβος θα πρέπει να επιλέξει την κατάλληλη θέση και με την έγκριση των τοπικών αρχών, και των αρμόδιων κυβερνητικών υπηρεσιών (Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης, Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, Τμήμα Περιβάλλοντος).

Ο εργολάβος θα πρέπει να εξεύρει κατάλληλους χώρους για την αποθήκευση των χημικών υγρών αποβλήτων (πετρελαιοειδή, μηχανέλαια, καθαριστικά, λάδια, κτλ.) και να λάβει όλες τις αναγκαίες πρόνοιες (λεκάνες συγκράτησης των υγρών αποβλήτων και των καυσίμων σε περίπτωση διαρροής) ώστε να αποφευχθεί η ρύπανση του εδάφους.

Η διαχείριση των αποβλήτων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις πρόνοιες του περί Στερεών και Επικίνδυνων Αποβλήτων Νόμου (Αρ. 215(Ι)/2002.)

Επίσης, θα αναπτυχθεί από τον ανάδοχο του Έργου ένα διαχειριστικό σχέδιο ελέγχου και διάθεσης των αποβλήτων κατασκευής πριν από την έναρξη των εργασιών. Το σχέδιο αυτό θα στηρίζεται στην φιλοσοφία των 3R δηλαδή της μείωσης - επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης των παραγομένων στερεών αποβλήτων πριν την τελική διάθεσή τους στους χώρους υγειονομικής ταφής. Ο ανάδοχος προτίθεται να χρησιμοποιήσει όλους τους τοπικά διαθέσιμους φορείς που ενεργοποιούνται στους τομείς αυτούς.

Το διαχειριστικό σχέδιο ελέγχου των αποβλήτων κατασκευής θα περιλαμβάνει:

- Καθορισμό της στρατηγικής ελαχιστοποίησης / συλλογής / αποθήκευσης / επεξεργασίας / επαναχρησιμοποίησης / διάθεσης κάθε ενός ρεύματος αποβλήτων σύμφωνα με τις πρόνοιες της Κυπριακής νομοθεσίας π.χ. στρατηγική για την συλλογή των υλικών και των αποβλήτων συσκευασίας (εμπορευματοκιβώτια, πλαστικά περιτυλίγματα, ξύλινες παλέτες κ.λπ. ) στο σημείο προέλευσής τους,
- Προσδιορισμό των πιθανών αποδεκτών για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση των αντίστοιχων ρευμάτων των αποβλήτων,
- Υιοθέτηση των κατάλληλων μεθόδων για την διαχείριση των αποβλήτων (π.χ. προγράμματα κατάρτισης του προσωπικού, τρόποι αποθήκευσης, συσκευασία, σήμανση, μεταφορά και διάθεση) σύμφωνα με τις πρόνοιες της νομοθεσίας.

Τέλος ο ανάδοχος θα πρέπει να προσδιορίσει τους τοπικά διαθέσιμους φορείς που δραστηριοποιούνται στον τομέα και μπορούν να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους ως συλλέκτες και ως ανακυκλωτές.

### 8.1.2 Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων από την διάθεση υγρών αποβλήτων

Τα μέτρα μετριασμού και ελέγχου, που μπορούν να εφαρμοστούν για να περιοριστεί η πιθανότητα διαρροών υγρών χημικών αποβλήτων στο έδαφος περιλαμβάνουν:

- ❖ οι εγκαταστάσεις και τα μηχανήματα κατασκευής θα είναι εξοπλισμένα με συστήματα συλλογής των διαρροών λιπαντικών και καυσίμου από τις δεξαμενές καυσίμου/τις μηχανές εσωτερικής καύσης/το κιβώτιο ταχυτήτων ενώ θα ελέγχονται και θα εκκενώνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα μέσω εξουσιοδοτημένου χειριστή,
- ❖ το εργοτάξιο θα διαθέτει με τον κατάλληλο εξοπλισμό για την αντιμετώπιση περιστατικών διαρροής και λιπαντικών και αποκατάστασης της ρύπανσης του εδάφους μετά από ένα τέτοιο περιστατικό,
- ❖ το προσωπικό του εργοταξίου θα λάβει την κατάλληλη εκπαίδευση για την αντιμετώπιση ατυχημάτων διαρροής πετρελαιοειδών.

### 8.1.3 Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων από τους αέριους ρυπαντές

Από όσα έχουν αναφερθεί στα προηγούμενα κεφάλαια, έχει διαφανεί ότι οι επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα από τις εκπομπές αέριων ρύπων που θα προκαλούνται από τα οχήματα και μηχανήματα κατά την φάση της κατασκευής θα είναι πολύ μικρές. Έτσι δεν απαιτούνται κάποια ιδιαίτερα μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων.

Παρόλα αυτά, για σκοπούς ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων προτείνεται όπως ο εξοπλισμός εγκατάστασης του Προτεινόμενου Έργου να είναι τελευταίας τεχνολογίας και να γίνεται τακτική παρακολούθηση της αποδοτικότητας του μηχανολογικού εξοπλισμού και να γίνεται συντήρηση ή αντικατάσταση των μηχανημάτων όταν χρειαστεί.

Σχετικά με την παραγωγή σκόνης, κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων μετριασμού, όπως αναλύεται στην συνέχεια:

- Τακτικός καθαρισμός και βρέξιμο του εδάφους του εργοταξίου, ώστε να μειωθεί η δημιουργία σκόνης. Η ύγρανση του εδάφους και των σωρών των αποθηκευμένων υλικών μπαζών αποτελεί το κυριότερο μέτρο για την μείωση των εκπομπών από σκόνη. Η κάλυψη των σωρών με κατάλληλα καλύμματα επίσης περιορίζει τις εκπομπές αν και δεν είναι πρακτικό για όλες τις περιπτώσεις, κατά το στάδιο των κατασκευαστικών εργασιών. Το κατάβρεγμα του εδάφους συνεισφέρει επίσης και στην μείωση της σκόνης από την διακίνηση των οχημάτων στον χώρο του εργοταξίου. Με την εφαρμογή αυτών των μέτρων οι εκπομπές σκόνης μπορούν να μειωθούν μέχρι και 90%,
- Παρακολούθηση των εργασιών του εργολάβου για αποφυγή υιοθέτησης μεθόδων κατασκευής που επιτείνουν το πρόβλημα δημιουργίας σκόνης. Οι κατασκευαστικές εργασίες πρέπει να είναι συντονισμένες κατά τρόπο που να αποφευχθεί η παραμονή των πρανών των εκσκαφών θεμελίωσης, σε ακάλυπτη κατάσταση για μεγάλα χρονικά διαστήματα χωρίς την ταυτόχρονη πρόοδο των κατασκευών,
- Αποφυγή των συνεχών και άσκοπων μετακινήσεων και επανατοποθετήσεων των μπαζών της εκσκαφής καθώς επίσης και των άσκοπων μετακινήσεων των μηχανημάτων και προσωπικού μέσα και γύρω από τον χώρο του εργοταξίου,
- Ελαχιστοποίηση της συνολικής ακάλυπτης χωμάτινης επιφάνειας του εργοταξίου,
- Μείωση της ταχύτητας με την οποία τα οχήματα κινούνται στις χωμάτινες επιφάνειες του εργοταξίου,
- Κάλυψη των φορτίων των οχημάτων που μεταφέρουν χώμα ή άλλα δομικά υλικά (άμμος, χαλίκια, κτλ.) με κατάλληλα καλύμματα.

## 8.2 Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στους ΦΥΣΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ

Οι επιπτώσεις στους φυσικούς πόρους από τις εργασίες κατασκευής εντοπίζονται κυρίως στην κατανάλωση καυσίμων για τη λειτουργία των μηχανημάτων κατασκευής.

Εκτιμάται ότι η συνολική κατανάλωση καυσίμου diesel από το σύνολο των κατασκευαστικών εργασιών δεν θα είναι σημαντική καθώς δεν θα πραγματοποιηθούν μεγάλης κλίμακας εργασίες (μικρές χωματουργικές εργασίες, η οικοδομή θα είναι μικρού μεγέθους, κτλ.)

Η χρήση νερού για την κατασκευή της προτεινόμενης μονάδας θα είναι πολύ περιορισμένη και δεν θεωρείται αναγκαία η λήψη μέτρων για την εξοικονόμηση του.

## 8.3 Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στο ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 8.3.1 Μέτρα ασφάλειας των εργαζόμενων και των διερχομένων από το χώρο

Κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, οι κίνδυνοι είναι τυπικοί όπως και για κάθε εγκατάσταση τέτοιου είδους και έχουν ληφθεί όλες οι απαραίτητες πρόνοιες για τον περιορισμό στο ελάχιστο της δημιουργίας εκτάκτων καταστάσεων (εμφάνιση διαρροών καυσίμου, εκδήλωση πυρκαγιάς κτλ). Σημειώνεται ότι η κατασκευή του έργου θα γίνει από εξειδικευμένο και έμπειρο προσωπικό οπότε θεωρείται ότι ο κίνδυνος για την ασφάλεια των εργαζομένων είναι περιορισμένος.

### 8.3.2 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων από αυξημένη στάθμη θορύβου

Οι εκπομπές θορύβου αναμένεται να είναι, κατά διαστήματα, σχετικά ψηλές (< 80 dB) και για το λόγο αυτό θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για προστασία του προσωπικού. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να παραχωρηθούν προστατευτικά καλύμματα των αυτιών σε όσους εργαζόμενους αλλά και επισκέπτες, θα διακινούνται ή δουλεύουν σε χώρους όπου τα επίπεδα θορύβου είναι ψηλά.

Στη συνέχεια δίνονται κάποιες εισηγήσεις, όπου το Αγγλικό Πρότυπο BS5228:84 κάνει αναφορά, για τρόπους δημιουργίας περιβάλλοντος όπου θα μπορεί να ελεγχθεί ο κατασκευαστικός θόρυβος. Μερικά από τα σημεία αυτά είναι:

- Όπου είναι εφικτό θα προτιμείται η χρήση εξοπλισμού με την χρήση υδραυλικών συστημάτων αντί κρουστικών,
- Όλος ο εξοπλισμός του εργοταξίου και τα οχήματα θα συντηρούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, και θα κατασιγαστούν όποτε απαιτείται και είναι τεχνικά δυνατόν, ώστε αποτραπεί η εκπομπή υψηλής στάθμης θορύβου λόγω κακής κατάστασης λειτουργίας, ενώ θα διακόπτεται η λειτουργία τους όποτε δεν χρησιμοποιούνται,
- Όλοι οι εργολάβοι και υπεργολάβοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με την τρέχουσα νομοθεσία για την προστασία από τον θόρυβο και η εφαρμογή από μέρους τους των βέλτιστων πρακτικών για την μείωση του θορύβου θα αποτελεί προϋπόθεση για την συμμετοχή τους στα κατασκευαστικά έργα,
- Η φόρτωση και η εκφόρτωση των υλικών οχημάτων, η αποσυναρμολόγηση του εξοπλισμού όπως οι σκαλωσιές ή κινητός εξοπλισμός ή η μεταφορά πρώτων υλών εντός του χώρου του υπό κατασκευή έργου θα καταβάλλεται προσπάθεια να γίνεται εκτός ωρών κοινής ησυχίας,
- Όλες οι καταγγελίες για ενοχλήσεις από τον θόρυβο θα αναφέρονται αμέσως στον υπεύθυνο του περιβαλλοντικού προγράμματος των εργασιών κατασκευής και θα διερευνώνται αμέσως.

### 8.3.3 Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στην κυκλοφορία

Κύριο μέτρο για το μετριασμό των επιπτώσεων αυτών αποτελεί ο σωστός προγραμματισμός και σχεδιασμός της εκτέλεσης των εργασιών αποξήλωσης και των δρομολογίων των οχημάτων απομάκρυνσης των υλικών. Συμπερασματικά οι επιπτώσεις στο κυκλοφοριακό λόγω των εργασιών της κατασκευής θα είναι μικρές, αν γίνει σωστή εφαρμογή των μέτρων μετριασμού της κυκλοφοριακής συμφόρησης.

### 8.3.4 Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στην αισθητική του περιβάλλοντος

Παρόλο που η ευρύτερη περιοχή του έργου δεν περιλαμβάνει κανένα στοιχείο με ιδιαίτερη αισθητική αξία, προτείνονται διάφορα μέτρα τα οποία θα μετριάσουν τις όποιες επιπτώσεις στην αισθητική του τοπίου.

Συγκεκριμένα τα μέτρα μετριασμού που προτείνονται να υιοθετηθούν κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής περιλαμβάνουν:

- ❖ Χρησιμοποίηση της περίφραξης του εργοταξίου ώστε να προφυλαχθούν, από τις εργασίες κατασκευής, περιοχές που μπορεί να υποστούν περιβαλλοντική υποβάθμιση.
- ❖ Αποκατάσταση του φυσικού τοπίου του εργοταξίου αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εργασιών

### 8.3.5 Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης

Τα προβλεπόμενα μέτρα για την αντιμετώπιση περιπτώσεων έκτακτης ανάγκης ή σοβαρού κινδύνου στην εγκατάσταση περιλαμβάνουν :



#### Προληπτικές ενέργειες

- ❖ Καλή διαχείριση των εγκαταστάσεων της μονάδας, με ιδιαίτερη έμφαση στην εξασφάλιση απρόσκοπτης πρόσβασης σε όλα τα σημεία των εγκαταστάσεων,
- ❖ Εγκατάσταση συστήματος πυρόσβεσης (πυροσβεστήρες αφρού και CO<sub>2</sub>),
- ❖ Καθορισμός υπεύθυνου για την τήρηση των κανόνων Υγείας και Ασφάλειας, σύμφωνα με τον ισχύοντα Νόμο και τους Κανονισμούς,
- ❖ Εκπαίδευση του προσωπικού της μονάδας στις μεθόδους αντιμετώπισης των έκτακτων καταστάσεων,
- ❖ Εφαρμογή ενός Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας και Κινδύνου (με βάση το Πρότυπο ISO 18001), το οποίο περιλαμβάνει σε γενικές γραμμές :
  - εκτίμηση των κινδύνων,
  - καθορισμό σκοπών και στόχων περιορισμού των κινδύνων,
  - καθορισμό υπευθυνοτήτων,
  - γραπτές διαδικασίες και οδηγίες εργασίας,
  - σχέδια αντιμετώπισης έκτακτης ανάγκης,
  - εσωτερικούς ελέγχους του συστήματος,
  - περιοδική ανασκόπηση της πολιτικής

#### Ενέργειες καταστολής

Όταν εντοπιστεί η ύπαρξη έκτακτης ανάγκης σε χώρο(-ους) της μονάδας (πυρκαγιά, έκρηξη, πλημμύρα, εργατικό ατύχημα κτλ.), ενεργοποιείται το προσωπικό για την αντιμετώπιση της έκτακτης ανάγκης. Εάν υπάρχει η εκτίμηση ότι η κατάσταση είναι τόσο επικίνδυνη που εγκυμονεί κινδύνους για ανθρώπινες ζωές ειδοποιείται η Πυροσβεστική Υπηρεσία και οι άλλες αρμόδιες υπηρεσίες του Κράτους. Εάν εκτιμηθεί ότι η κατάσταση δεν εγκυμονεί κινδύνους για ανθρώπινες ζωές ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία :

- Η περιοχή έκτακτης ανάγκης αποκλείεται από την παρουσία τρίτων προσώπων (που πιθανόν να ευρίσκονται την στιγμή εκείνη στους χώρους της μονάδας) μη εξουσιοδοτημένων για την αντιμετώπισή της,
- Στην περίπτωση που είναι δυνατή με ίδια μέσα η αντιμετώπιση της έκτακτης ανάγκης (και των συνεπειών της) ακολουθούνται οι αναγκαίες διαδικασίες και λαμβάνονται όλα τα μέτρα ώστε να περιοριστεί η εξάπλωση της πυρκαγιάς ή των συνεπειών της έκρηξης στις υπόλοιπες εγκαταστάσεις ή σε γειτονικές περιοχές,
- Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή η αντιμετώπιση των συνεπειών της έκτακτης ανάγκης με ίδια μέσα ειδοποιείται η Πυροσβεστική Υπηρεσία και οι αρμόδιες αρχές του κράτους,
- Μετά την λήξη της κατάστασης έκτακτης ανάγκης, λαμβάνονται τα αναγκαία μέτρα αποκατάστασης της πρότερης κατάστασης του χώρου των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού. Όλα τα απόβλητα που δημιουργούνται ως απόρροια της έκτακτης ανάγκης θα πρέπει να διαχειριστούν με τον κατάλληλο τρόπο ανάλογα με το είδος τους (επικίνδυνα ή όχι),
- Τηρείται Έντυπο Συμβάντων Έκτακτης Κατάστασης στο οποίο καταγράφονται:
  - ο χρόνος και η διάρκεια εμφάνισης της έκτακτης κατάστασης / κινδύνου,
  - οι αιτίες δημιουργίας της έκτακτης κατάστασης / κινδύνου,
  - οι δημιουργηθείσες επιπτώσεις εξαιτίας της εμφάνισης της έκτακτης κατάστασης (στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία),
  - τα διορθωτικά μέτρα που ελήφθησαν για την αντιμετώπιση της έκτακτης ανάγκης και ο βαθμός της αποτελεσματικότητάς τους,
  - η αξιολόγηση της ανταπόκρισης του προσωπικού στην αντιμετώπιση του συμβάντος (χρόνος απόκρισης, βαθμός αποτελεσματικότητας, γνώση των μέτρων αντιμετώπισης του κινδύνου, κτλ.),
  - σε περίπτωση κλήσης των αρμόδιων υπηρεσιών ο χρόνος απόκρισής τους,



- οι παρατηρήσεις για την ανάγκη αναθεώρησης του «Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης» ως αποτέλεσμα της εφαρμογής του στο κάθε συμβάν

#### 8.4 Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης

Θα αναπτυχθεί ένα Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα Παρακολούθησης (ΠΠΠ) το οποίο θα καλύπτει όλες τις δραστηριότητες κατασκευής και λειτουργίας του φωτοβολταϊκού πάρκου.

Ο στόχος του ΠΠΠ είναι η παρακολούθηση της εφαρμογής των περιβαλλοντικών όρων που θα τεθούν στην περιβαλλοντική γνωμάτευση, η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι της περιβαλλοντικής διαχείρισης, και η έγκαιρη επανεξέταση και τροποποίηση των προταθέντων μέτρων αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε περίπτωση που αυτά αποδειχθούν στην πράξη αναποτελεσματικά.

Η εφαρμογή του ΠΠΠ αναμένεται ότι θα επιτύχει την:

- Εκτίμηση των πιθανών μεταβολών στα περιβαλλοντικά μέσα ως συνέπεια όλων των φάσεων κατασκευής και λειτουργίας του έργου,
- Εκτίμηση της ακρίβειας των επιπτώσεων που προβλέφθηκαν στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ),
- Εκτίμηση του βαθμού επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων, των νομοθετημένων όρων και κατωφλίων των χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων των περιβαλλοντικών μέσων,
- Εκτίμηση του βαθμού αποτελεσματικότητας και εφαρμοσιμότητας των επανορθωτικών μέτρων που προτείνονται στην Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων,
- Συνεχή εξασφάλιση επικαιροποιημένων στοιχείων όσον αφορά στην υφιστάμενη κατάσταση του περιβάλλοντος, εντός των προαναφερθέντων φάσεων του συνολικού έργου,
- Δυνατότητα άμεσης και επιστημονικά τεκμηριωμένης πληροφόρησης των αρμόδιων υπηρεσιών, ενδιαφερόμενων φορέων και πολιτών, για την κατάσταση του περιβάλλοντος σε όλες τις φάσεις του έργου

Η παρακολούθηση των σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων που αναφέρονται στα **Κεφάλαια 5 και 6**, θα γίνει με σειρά ποσοτικών και ποιοτικών δεικτών. Οι προτεινόμενοι παράμετροι του προγράμματος παρακολούθησης είναι αντίστοιχοι των προτεινόμενων επιπτώσεων και μέτρων που διατυπώθηκαν στα **Κεφάλαια 5 και 6** της παρούσας μελέτης και αφορούν στα εξής:

- Ατμοσφαιρική ρύπανση,
- Μορφολογία τοπίου - εδαφικοί πόροι,
- Υδάτινοι πόροι,
- Οικοσυστήματα - χλωρίδα - πανίδα,
- Ακουστικό περιβάλλον,
- Χρήστες του έργου,
- Δίκτυα Υποδομής

#### Πρόγραμμα παρακολούθησης κατά την κατά τη φάση των εργασιών κατασκευής / λειτουργίας

Ο Ανάδοχος του έργου θα διατηρεί Δελτίο Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης το οποίο θα είναι διαθέσιμο στις αρμόδιες υπηρεσίες (Τμήμα Περιβάλλοντος, Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας), στο οποίο θα αναφέρονται:

1. Η πορεία των εργασιών κατασκευής, οι εργολαβίες που έχουν εγκατασταθεί, οι άδειες και εγκρίσεις που έχουν χορηγηθεί σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους που θα εγκριθούν (π.χ. άδεια διαχείρισης αποβλήτων των εργολάβων, κτλ),
2. Τα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία των πραγματοποιηθέντων έργων περιβαλλοντικής αποκατάστασης, τα έργα προστασίας περιβάλλοντος που προγραμματίζονται να γίνουν





ανά φάση εργασίας, το πρόγραμμα υλοποίησής τους σε σχέση με κάθε φάση του έργου, ο βαθμός υλοποίησής τους,

3. Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν, οι απρόβλεπτες καταστάσεις, καθώς και κάθε πληροφορία ή πρόταση που θα μπορούσε να αποβεί χρήσιμη για τον περιορισμό τυχόν δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον από τις εργασίες κατασκευής

Οι παράμετροι παρακολούθησης κατά την φάση αυτή του έργου περιγράφονται συνοπτικά πιο κάτω.

#### Οργάνωση Εργοταξίου

Επί καθημερινής βάσης ο επιβλέπων μηχανικός του έργου, ή αντιπρόσωπος του, θα πρέπει να επιβλέπει την οργάνωση και τακτοποίηση του εργοταξίου καθώς και την τήρηση των προτεινόμενων λειτουργικών μέτρων. Η παρακολούθηση θα περιλαμβάνει:

- Μέτρα ασφάλειας, περιφράξεις, σημάσεις,
- Μέτρα περιορισμού της διαρροής ρύπων, υλικών και απορριμμάτων στον αέρα, το νερό και το έδαφος,
- Καταλληλότητα και ορθή χρήση των χώρων αποθήκευσης υλικών, μπάζων και απορριμμάτων

#### Απόβλητα

Επί καθημερινής βάσης ο επιβλέπων μηχανικός του έργου, ή αντιπρόσωπος του, θα πρέπει να επιβλέπει τη σωστή συλλογή, προσωρινή αποθήκευση, μεταφορά και τελική απόθεση των στερεών και υγρών αποβλήτων, ιδιαίτερα των μπαζών, άχρηστων ασφαλικών υλικών και χρησιμοποιημένων λιπαντικών εξοπλισμού. Συγκεκριμένα θα ελέγχονται τα εξής:

- Προετοιμασία κατάλληλων χώρων προσωρινής αποθήκευσης και εντοπισμός κατάλληλων χώρων τελικής απόθεσης,
- Αποθήκευση και απόθεση μόνο στους επιλεγμένους/εγκεκριμένους χώρους,
- Λήψη μέτρων περιορισμού διαρροών,
- Αποφυγή περιβαλλοντικά ευαίσθητων χώρων,
- Σήμανση,
- Λήψη μέτρων ασφάλειας,
- Διαμόρφωση τελικών χώρων απόθεσης

#### Αέριες εκπομπές

Κατά την περίοδο των εργασιών θα επιτηρείται η εφαρμογή των μέτρων ελαχιστοποίησης, δηλαδή η ικανοποιητική κατάβρεξη και η τήρηση των προτεινόμενων διαδρομών κυκλοφορίας οχημάτων που σχετίζονται με τις εργασίες αποξήλωσης.

Λόγω του μικρού μεγέθους και της φύσεως των εργασιών και της απόστασης του έργου από κατοικημένες περιοχές δεν απαιτείται η διενέργεια μετρήσεων αιωρούμενης σκόνης.

#### Θόρυβος

Λόγω της απόστασης του έργου από κατοικημένες περιοχές και της μικρής διάρκειας των εργασιών αποξήλωσης, δεν απαιτείται η διενέργεια μετρήσεων θορύβου κατά την διάρκεια των εργασιών. Σε περίπτωση όμως που υπάρχουν παράπονα από τους γείτονες, και διαπιστωθεί ότι ευσταθούν, θα διενεργείται μία 24ωρη μέτρηση των δεικτών  $L_{day}$   $L_{night}$   $L_{den}$  σύμφωνα με το πρότυπο ISO1996, πριν την έναρξη θορυβωδών εργασιών.

#### Υδρολογικές συνθήκες

Επί καθημερινής βάσης ο επιβλέπων μηχανικός του έργου, ή αντιπρόσωπος του, θα πρέπει να επιβλέπει την τήρηση μέτρων προστασίας από τη διάβρωση, την τήρηση των μέτρων για την αποφυγή διαρροών ή απόθεσης υλικών και μπαζών σε μη εγκεκριμένους χώρους, των επεμβάσεων σε άξονες αποστράγγισης.



Για την παρακολούθηση των παραμέτρων κατά τη φάση των εργασιών κατασκευής / λειτουργίας προτείνονται οι ακόλουθοι δείκτες (όσοι εφαρμόζονται κατά περίπτωση) όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα:

Περιβαλλοντική Παράμετρος	Προτεινόμενοι Δείκτες Παρακολούθησης
Λειτουργικές παράμετροι	<ul style="list-style-type: none"><li>• κατανάλωση νερού,</li><li>• καταναλώσεις χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται,</li><li>• κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας,</li><li>• παράπονα (γραπτά και προφορικά)</li></ul>
Ατμοσφαιρική ρύπανση	<ul style="list-style-type: none"><li>• Συγκέντρωση αερίων ρύπων στην ατμόσφαιρα</li></ul>
Ρύπανση του εδάφους και του υπεδάφους / Μορφολογία τοπίου	<ul style="list-style-type: none"><li>• Συνολικός όγκος παραγωγής αποβλήτων,</li><li>• Μήκος ορυγμάτων και επιχωμάτων,</li><li>• Ποσότητες παραγόμενων χημικών αποβλήτων (μεταχειρισμένα μηχανέλαια, χημικές ουσίες, διαρροές πετρελαιοειδών, κτλ),</li><li>• Ποσότητες στερεών αποβλήτων από τις εργασίες αποξήλωσης,</li><li>• Ποσότητες αποβλήτων (επικίνδυνων και μη)</li></ul>
Ρύπανση στους υδάτινους πόρους	<ul style="list-style-type: none"><li>• Μήκος τεχνικών επεμβάσεων στις διαβάσεις ρεμάτων,</li><li>• Συνολικός όγκος παραγωγής αποβλήτων,</li><li>• Ποσότητες στερεών αποβλήτων από τις εργασίες αποξήλωσης,</li><li>• Ποσότητες αποβλήτων (επικίνδυνων και μη),</li><li>• Συγκέντρωση χημικών ουσιών στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα,</li><li>• Ποσότητες παραγόμενων χημικών αποβλήτων (μεταχειρισμένα μηχανέλαια, χημικές ουσίες, διαρροές πετρελαιοειδών, κτλ)</li></ul>
Ακουστικό περιβάλλον	<ul style="list-style-type: none"><li>• Απόσταση του έργου από κατοικημένες περιοχές</li><li>• Αριθμός παραπόνων από τους περιοίκους</li></ul>
Οικοσυστήματα - χλωρίδα - πανίδα	<ul style="list-style-type: none"><li>• Απόσταση προστατευόμενων περιοχών που από το έργο</li><li>• Ποσοστά των εκτάσεων των χρήσεων γης που μεταβάλλονται λόγω του έργου</li><li>• Εμβαδόν εκτάσεων που αποψιλώνονται</li></ul>
Χρήστες του έργου	<ul style="list-style-type: none"><li>• Κυκλοφοριακοί φόρτοι (αριθμός οχημάτων) σε διάφορες εποχές του έτους</li><li>• Αριθμός ατυχημάτων</li></ul>
Δίκτυα Υποδομής	<ul style="list-style-type: none"><li>• Κυκλοφοριακοί φόρτοι (αριθμός οχημάτων) σε διάφορες εποχές του έτους</li><li>• Αριθμός ατυχημάτων</li></ul>

Το σύνολο των παραπάνω δεικτών θεωρείται αντιπροσωπευτικό για την παρακολούθηση των εργασιών κατασκευής και της λειτουργίας, καθώς εστιάζει στα περιβαλλοντικά μέσα (έδαφος, ακουστικό περιβάλλον, ατμοσφαιρικό και υδατικό περιβάλλον, δίκτυα υποδομών) που επηρεάζονται άμεσα από αυτές.



#### Μέθοδοι, τόπος, χρόνος και συχνότητα καταγραφής

Η επιλογή των παραπάνω δεικτών έγινε με γνώμονα τον ευχερέστερο και οικονομικότερο τρόπο παρακολούθησης των περιβαλλοντικών παραμέτρων που αναμένεται να επηρεαστούν από τις εργασίες κατασκευής και την λειτουργία του έργου. Ο τόπος καταγραφής των προτεινόμενων δεικτών είναι ο τόπος ανέγερσης του έργου και η άμεσα περιβάλλουσα περιοχή του. Όσον αφορά στη συχνότητα καταγραφής οι δείκτες διακρίνονται σε αυτούς που προκαλούν μόνιμες επιπτώσεις οπότε η συχνότητα καταγραφής είναι μία φορά (το μήκος των δικτύων που χρήζουν ανακατασκευής ως αποτέλεσμα των εργασιών, το εμβαδόν εκτάσεων που αποψιλώνονται, κτλ.) και σε αυτούς που προκαλούν συνεχείς επιπτώσεις οπότε η συχνότητα μέτρησής τους εξαρτάται και από άλλους παράγοντες όπως είναι οι περίοδοι αιχμής, οι εποχές του έτους με τα διαφορετικά κλιματολογικά χαρακτηριστικά, κτλ. Στη δεύτερη περίπτωση των δεικτών που προκαλούν συνεχείς επιπτώσεις και χρήζουν συστηματικής παρακολούθησης η συχνότητα και ο χρόνος μέτρησης πρέπει να είναι τουλάχιστον δύο φορές τον χρόνο (μία κατά την περίοδο αιχμής και μία κατά την υπόλοιπη περίοδο). Σε κάθε περίπτωση ο χρόνος και η συχνότητα καταγραφής των δεικτών θα πρέπει να εκτιμηθεί και από το αρμόδιο Τμήμα Περιβάλλοντος.

Βέβαια για το συγκεκριμένο έργο του οποίου η διάρκεια της φάσης κατασκευής είναι πολύ μικρή, η συχνότητα καταγραφής θα μπορούσε να είναι μία στην αρχή του έργου και μία στο τέλος των 6 μηνών που θα διαρκέσουν οι κατασχευαστικές εργασίες.

#### Μέτρα διασφάλισης της ποιότητας και αξιοπιστίας των καταγραφών

Για τη διασφάλιση της ποιότητας και της αξιοπιστίας των καταγραφών θα πρέπει οι έλεγχοι να πραγματοποιούνται σε ικανοποιητική συχνότητα και από εξειδικευμένο προσωπικό και να τηρούνται σε κατάλληλο αρχείο από την αρμόδια υπηρεσία ώστε να είναι συγκρίσιμα τα αποτελέσματα. Επίσης σε κάθε μέτρηση θα πρέπει να αναφέρονται όλες οι συνθήκες καταγραφής (τόπος και χρόνος, κλιματολογικές συνθήκες, εξοπλισμός μέτρησης, ονοματεπώνυμο και ειδικότητα του προσωπικού που εκτελεί τις μετρήσεις).

Όλα τα στοιχεία του προγράμματος παρακολούθησης θα τηρούνται στην αρμόδια υπηρεσία περιβάλλοντος του Ανάδοχου και θα είναι στη διάθεση κάθε αρμόδιας υπηρεσίας οποτεδήποτε ζητηθούν.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

## Νομοθεσία



## ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

Οι κυριότερες νομοθεσίες της Κυπριακής Δημοκρατίας που σχετίζονται με έργο είναι οι ακόλουθες:

- > Ο Περί Ελέγχου της Ρύπανσης της Ατμόσφαιρας Νόμος 77(I)/2010, ΚΔΠ 327/2010, ΚΔΠ 111/2002, ΚΔΠ 379/2005.
- > Ο περί της Ολοκληρωμένης Πρόληψης και Ελέγχου της Ρύπανσης (IPPC), Νόμος του 2003 (Ν. 56(I)/2003).
- > Ο περί Στερεών και Επικίνδυνων Αποβλήτων Νόμος του 2002 (Ν. 215(I)/2002)
- > Ο περί Προστασίας και Διαχείρισης των Υδάτων Νόμος του 2004 (Ν. 13 (I)/2004)
- > Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Απόρριψη αστικών Λυμάτων) Κανονισμοί του 2003 (Κ.Δ.Π. 772/2003).
- > Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Ρύπανση από Ορισμένες Επικίνδυνες Ουσίες) Κανονισμοί του 2002 (Κ.Δ.Π. 513/2002).
- > Οι περί Έλεγχου της Ρύπανσης των Νερών (Διασφάλιση Ποιότητας Νερών για Οστρακοειδή) Κανονισμοί του 2002 (Κ.Δ.Π. 512/2002 & Κ.Δ.Π 9/2001)
- > Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Απόρριψη Επικίνδυνων Ουσιών σε Υπόγεια Νερά) Κανονισμοί του 2002 (Κ.Δ.Π. 508/2002).
- > Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Απόρριψη Επικίνδυνων Ουσιών) Κανονισμοί του 2002 (Κ.Δ.Π. 504/2002).
- > Ο περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών και του Εδάφους Νόμος του 2002 (Ν. 106(I)/2002, Κ.Δ.Π 99/2000 & 45/1996).
- > Το περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Ποιοτικοί Στόχοι των Νερών Αναφορικά με Ορισμένες Επικίνδυνες Ουσίες) Διάταγμα του 2001 (Κ.Δ.Π. 8/2001).
- > Ο περί της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα Νόμος του 2002 (Ν. 188(I)/2002 & Τροποπ.: 53(I)/2004, 161(I)/2005, 54(I)/2004, 17(I)/2007, 77(I)/2010)
- > Οι περί της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα (Ετήσια Ανώτατα Όρια Εκπομπών για Ορισμένους Ατμοσφαιρικούς Ρύπους) Κανονισμοί του 2004 (Κ.Δ.Π. 193/2004).
- > Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης της Ατμόσφαιρας (Μη Αδειοδοτούμενες Εγκαταστάσεις) Κανονισμοί του 2004 (Κ.Δ.Π. 170/2004).
- > Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης της Ατμόσφαιρας (Έλεγχος των Εκπομπών Πτητικών Οργανικών Ενώσεων από την Αποθήκευση Βενζίνης και τη Διάθεσή της από τις Τερματικές Εγκαταστάσεις στους Σταθμούς Διανομής Καυσίμων) Κανονισμοί του 2003 (Κ.Δ.Π. 76/2003).
- > Ο περί των Ουσιών που Καταστρέφουν τη Στιβάδα του Όζοντος Νόμος του 2004 (Ν. 158(I)/2004).
- > Ο περί ασφάλειας και υγείας νόμος του 1996 μέχρι 2003 (Ν. 89(I)/1996, 158(I)/2001, 25(I)/2003, 41(I)/2003, 89(I)/2003).
- > Ο περί της Πρόσβασης του Κοινού σε Πληροφορίες που είναι σχετικές με το Περιβάλλον Νόμος του 2004. (Ν. 119(I)/2004)
- > Ο περί της Εκτίμησης των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον από Ορισμένα Έργα Νόμος του 2005 (Ν. 140(I)/2005).
- > Ο περί Αξιολόγησης και Διαχείρισης του Περιβαλλοντικού Θορύβου Νόμος του 2004 (Ν. 224(I)/2004).
- > Ο περί Προστασίας και Διαχείρισης Άγριων Πτηνών και Θηραμάτων Νόμος του 2003 (Ν. 152(I)/2003 & 81(I)/2005)
- > Ο περί Προστασίας και Διαχείρισης της Φύσης και της Άγριας Ζωής Νόμος του 2003 (Ν.153(I)/2003)
- > Ο περί αρχαιοτήτων νόμος (κεφ. 31) του 1964 και τροποποιητικοί.



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ







Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον  
Φωτοβολατικού Πάρκου 7.50 MW στην περιοχή  
Αρμυρομούττες στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας

GP RODIK SERVICES LTD.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

### Αίτηση Εκμίσθωσης καρατικής γής



Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον  
Φωτοβολατικού Πάρκου 7.50 MW στην περιοχή  
Αρμυρομούττες στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας

**GP RODIK SERVICES LTD.**



Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον  
Φωτοβολατικού Πάρκου 7.50 MW στην περιοχή  
Αρμυρομούττες στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας

GP RODIK SERVICES LTD.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Προκαταρκτικοί Όροι ΑΗΚ



Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον  
Φωτοβολατικού Πάρκου 7.50 MW στην περιοχή  
Αρμυρομούττες στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας

**GP RODIK SERVICES LTD.**



Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον  
Φωτοβολατικού Πάρκου 7.50 MW στην περιοχή  
Αρμυρομούττες στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας

GP RODIK SERVICES LTD.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

### Μελέτη Βιολογικού Περιβάλλοντος



Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον  
Φωτοβολατικού Πάρκου 7.50 MW στην περιοχή  
Αρμυρομούττες στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας

**GP RODIK SERVICES LTD.**

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

Συνοπτική παρουσίαση του Προτύπου Πρότυπο BS5228-1:2009

## Πρότυπο BS5228-1:2009

Οι προβλέψεις για τα επίπεδα θορύβου κατά την φάση των κατασκευαστικών εργασιών έγιναν βάσει του Βρετανικού Προτύπου British Standard BS 5228 - 2009, Τόμος 1: "Έλεγχος θορύβου στην κατασκευή και σε υπαίθριες θέσεις" το οποίο βασίζεται στην αναγκαιότητα της προστασίας των ατόμων, που ζουν και εργάζονται πλησίον τέτοιων περιοχών και αυτών που εργάζονται στις ίδιες περιοχές με το θόρυβο. Το πρότυπο ορίζει ένα πλαίσιο υπολογισμού του θορύβου και προσφέρει έναν οδηγό για δεδομένα ηχητικής στάθμης  $L_{WA}$  και  $L_{Aeq}$  στα 10 m, που αντιστοιχούν σε κατασκευαστικά μηχανήματα και δραστηριότητες εργοταξίου. ( $L_{WA}$  είναι η στάθμη ηχητικής ισχύος και  $L_{Aeq}$  είναι η συνδυασμένη ενεργειακά ισοδύναμη ηχητική στάθμη).

Σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο προβλέπονται οι μέθοδοι υπολογισμού στην συνέχεια:

### 1. Μέθοδοι $L_{Aeq}$ λειτουργίας ή ηχητικής ισχύος για σταθερές πηγές θορύβου (σε περίπτωση έλλειψης στοιχείων της στάθμης $L_{Aeq}$ ).

Περιλαμβάνονται σε γενικές γραμμές τα παρακάτω στάδια:

- i. Ανάλυση της σύνθεσης του εργοταξίου και καθορισμός της στάθμης  $L_{Aeq}$  στα 10m για κάθε μεμονωμένη πηγή (μηχάνημα, εγκαταστάσεις, κλπ) με βάση του πίνακες του Annex D του προτύπου BS5228-2009.
- ii. Υπολογισμός της μέσης χρονικής περιόδου λειτουργίας κάθε πηγής  $t_c$  κατά την οποία παρατηρείται μέγιστη απόκλιση από την  $\max L_{WA}$  ίση με  $\pm 3$  dB(A).
- iii. Υπολογισμός του δείκτη  $L_{Aeq}$  στον δέκτη αναλόγως της απόστασης  $d$ , της ηχομειωτικής λειτουργίας πιθανών αντιθρομβικών πετασμάτων ή άλλων εμποδίων (κτίρια, βλάστηση, τεχνητά ή φυσικά αναχώματα) και των ανακλάσεων, της εξασθένησης λόγω της απορρόφησης στο έδαφος και στην ατμόσφαιρα, και στην εξασθένηση που οφείλεται στο πεδίο ανέμου (ταχύτητα και διεύθυνση) για κάθε πηγή ξεχωριστά.
- iv. Συνδυασμός των δεικτών  $L_{Aeq}$  κάθε πηγής και αναγωγή στο σύνολο της χρονικής διάρκειας λειτουργίας του εργοταξίου, με χρήση του μερικού δείκτη έκθεσης στο θόρυβο (Partial noise exposure index).

### 2. Κινητές πηγές θορύβου


Στην μέθοδο που αφορά κινητές πηγές σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο ισχύει οι παρακάτω περιπτώσεις:

#### i. Κίνηση πηγής σε περιορισμένο χώρο (π.χ. εντός των ορίων του εργοταξίου):

Στην περίπτωση αυτή διακρίνονται τα ακόλουθα στάδια:

- a) Ανάλυση της σύνθεσης των πηγών και υπολογισμός της στάθμης  $L_{WA}$  από τους πίνακες του προτύπου BS5228,
- b) Υπολογισμός της μέσης χρονικής περιόδου λειτουργίας  $t_c$  της κάθε πηγής,
- c) Υπολογισμός της ηχομείωσης λόγω απόστασης  $d$  ή/και λόγω ύπαρξης πετασμάτων ή εμποδίων, καθώς και της επιρροής των ανακλάσεων,
- d) Υπολογισμός του δείκτη απόστασης  $r$ , δηλαδή της σχέσης μήκους κίνησης προς την μέση απόσταση από τον δείκτη, κατά την κίνηση,



	<p>Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Φωτοβολατικού Πάρκου 7.50 MW στην περιοχή Αρμυρομούττες στο Αβδελλερό, Επαρχίας Λάρνακας</p>	<p>GP RODIK SERVICES LTD.</p>
---	--	-------------------------------

- e) Υπολογισμός του δείκτη ισοδύναμου χρόνου με βάση τον δείκτη απόστασης  $r$  και τον πραγματικό χρόνο λειτουργίας  $t_c$  κάθε πηγής ξεχωριστά,
- f) Υπολογισμός του ανοιγμένου % ποσοστού του συνολικού χρόνου λειτουργίας  $T$  του εργοταξίου, και
- g) Συνδυασμός των δεικτών  $L_{pA}$  κάθε πηγής και αναγωγής στο σύνολο της χρονικής λειτουργίας  $T$  του εργοταξίου με χρήση του μερικού δείκτη έκθεσης στον θόρυβο.

ii. Κίνηση πηγής σε μεγάλη απόσταση και καθορισμένη διαδρομή

Ο υπολογισμός της τιμής του δείκτη  $L_{Aeq}$  γίνεται από την σχέση:

$$L_{Aeq} = L_{WA} - 33 + \log Q - 10 \log V - 10 \log d$$

όπου:

$L_{WA}$  : η στάθμη ηχητικής ισχύος

$Q$  : ο φόρτος των κινητών πηγών (π.χ. Βαρέα οχήματα μεταφοράς υλικών ή αποκομιδής προϊόντων εκσκαφής) ανά ώρα

$V$  : μέση ταχύτητα κίνησης σε km/h

$d$  : η απόσταση του δέκτη από τον άξονα της διαδρομής.

Για όλες τις παραπάνω μεθόδους θα πρέπει να υπογραμμισθεί η αναγκαιότητα διερεύνησης της συμμετοχής στην διαμόρφωση του ακουστικού περιβάλλοντος κάθε πηγής θορύβου (μηχανήματος κλπ) ξεχωριστά όταν αυτή αναμένεται να παρουσιάσει διαφορετική χρονική περίοδο λειτουργίας - δηλαδή μικρότερη - από την συνολική περίοδο λειτουργίας του εργοταξίου γεγονός που θα συμβαίνει στην συγκεκριμένη περίπτωση των κατασκευαστικών εργασιών στην Καλλιπόλεως. Στην περίπτωση αυτή καθορίζεται η συνεισφορά κάθε πηγής στον συνολικό θόρυβο που φθάνει στον δέκτη κατά την διάρκεια λειτουργίας της δραστηριότητας.

**3. Μέθοδος υπολογισμού συνδυασμένης στάθμης θορύβου  $L_{Aeq}$  εργοταξίου**

Η συνδυασμένη στάθμη θορύβου από το σύνολο των πηγών  $i$  ενός εργοταξίου για συνολική περίοδο λειτουργίας  $T$  (8hr) και αντίστοιχες χρονικές περιόδους λειτουργίας  $t_i$  ανά πηγή δίνεται από τη σχέση:

$$L_{Aeq}(T) = 10 \log_{10} \sum_{i=1}^n 1/T \Sigma t_i 10^{0,1L_i}$$

όπου:

$L_{Aeq}(T)$ : η συνδυασμένη ενεργειακά ισοδύναμη ηχητική στάθμη για το σύνολο του χρόνου λειτουργίας του εργοταξίου  $T$

$L_{Aeqi}$ : η ανεξάρτητη ενεργειακά ισοδύναμη ηχητική στάθμη κάθε πηγής  $i$  για κάθε χρόνο λειτουργίας  $t_i$ .



Για να ληφθούν υπόψη οι παράγοντες που επηρεάζουν την διάδοση του θορύβου (εξασθένηση λόγω γεωμετρικής απόκλισης - ατμοσφαιρικής απορρόφησης - απορρόφησης εδάφους - περιθλάσης - ταχύτητας και διεύθυνσης του ανέμου) , η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό της συνδυασμένης στάθμης θορύβου, περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

#### **ΒΗΜΑ 1**

Ανάλυση των πηγών του θορύβου σε σημειακές ηχητικές πηγές (Αεροσυμπιεστής, Αντλία Σκυροδέματος, Βαρύ φορτηγό, Οδοστρωτήρας, Φορτηγό, Φορτωτής, Grader, Προωθητήρας, Εκσκαπτικό, Σύστημα στρώσης ασφάλτου, κτλ.),

#### **ΒΗΜΑ 2**

Καθορισμός της στάθμης ακουστικής ισχύος κάθε μίας σημειακής πηγής,

#### **ΒΗΜΑ 3**

Για κάθε σημειακή πηγή, αναζήτηση των διαδρομών διάδοσης ανάμεσα στην σημειακή πηγή και τον αποδέκτη (άμεσες - ανακλώμενες - περιθλώμενες),

#### **ΒΗΜΑ 4**

Για κάθε διαδρομή διάδοσης γίνεται:

- ✓ υπολογισμός της εξασθένησης λόγω γεωμετρικής απόκλισης, λόγω ατμοσφαιρικής απορρόφησης και λόγω της επίδρασης του εδάφους (σε ευνοϊκές και ομοιογενείς συνθήκες),
- ✓ υπολογισμός της εξασθένησης περιθλώμενης διαδρομής σε ευνοϊκές και ομοιογενείς συνθήκες,
- ✓ υπολογισμός του μακροπρόθεσμου επιπέδου που προκύπτει από τις ευνοϊκές και ομοιογενείς συνθήκες,

#### **ΒΗΜΑ 5**

Υπολογισμός της μακροπρόθεσμης συνεισφοράς της σημειακής πηγής με την άθροιση του μακροπρόθεσμου επιπέδου όλων των υπαρχουσών διαδρομών ανάμεσα στην σημειακή πηγή και στον αποδέκτη,

#### **ΒΗΜΑ 6**

Υπολογισμός της μακροπρόθεσμης συνεισφοράς του έργου με την άθροιση της μακροπρόθεσμης συνεισφοράς όλων των σημειακών πηγών

Ως δείκτης αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκε η συνδυασμένη ενεργειακά ισοδύναμη ηχητική στάθμη  $L_{Aeq}$ , για την οποία υπάρχουν θεσπισμένα ανώτατα όρια όπως αναφέρεται διεξοδικά την μελέτη θορύβου.