



**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΗ**

**σύμφωνα με το άρθρο 29 και 30 του περί της Εκτίμησης των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον από Ορισμένα Έργα Νόμων του 2018 έως 2021**

**ΜΕΕΠ για εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου ισχύος 56MW ιδιοκτησία της εταιρείας Soletus Ltd στο Δήμο Λακατάμιας της επαρχίας Λευκωσίας**

Αρ. Αίτησης για Πολεοδομική Άδεια ΛΕΥ/00283/2023

**1. Εισαγωγή**

---

Στα πλαίσια των περί της Εκτίμησης των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον από Ορισμένα Έργα Νόμων του 2018 έως 2021, η ΜΕΕΠ αρχικά υποβλήθηκε μέσω του Τμήματος Πολεοδομίας και Οικήσεως στις 27/03/2023.

Ο κύριος του έργου προχώρησε, όπως προβλέπουν οι πιο πάνω Νόμοι, στη γνωστοποίηση της υποβολής της ΜΕΕΠ, σε δύο καθημερινές εφημερίδες όπως επίσης και του δικαιώματος υποβολής στην Περιβαλλοντική Αρχή, εντός 30 ημερών, απόψεων ή παραστάσεων αναφορικά με το περιεχόμενο της ΜΕΕΠ ή αναφορικά με τις επιπτώσεις που η εκτέλεση ή λειτουργία του έργου ενδέχεται να επιφέρει στο περιβάλλον.

Για το εν λόγω έργο πραγματοποιήθηκε στις 03/04/2023 στην Ιερά Μητρόπολη Κύκκου, ανοικτή δημόσια παρουσίαση, για τυχόν σχόλια και απόψεις από τους εμπλεκόμενους και ενδιαφερόμενους φορείς. Επίσης, στα πλαίσια διαβούλευσης, απόψεις είχαν ληφθεί από τον ΔΣΜΚ, ΡΑΕΚ, Υπουργείο Άμυνας, Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, Τμήμα Δημοσίων Έργων, Τμήμα Πολιτικής Αεροπορίας, Τμήμα Αρχαιοτήτων, Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων και Υπηρεσία Θήρας και Πανίδας.

Στα πλαίσια αξιολόγησης της εν λόγω ΜΕΕΠ, η Περιβαλλοντική Αρχή, με βάση τις κατευθυντήριες γραμμές για ολοκληρωμένη αξιολόγηση του έργου, ζήτησε από τον κύριο του έργου συμπληρωματικά στοιχεία και έγγραφα τα οποία και κατατέθηκαν στις 06/07/2023.

Ακολούθως, η Επιτροπή Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον εξέτασε αρχικά το Έργο σε συνεδρία της, στις 26/07/2023, με βάση τους όρους της Γνωμάτευσης της Περιβαλλοντικής Αρχής για τη «Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) σχετικά με τη Χωροθέτηση των Έργων που Αξιοποιούν Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στον τομέα της Ηλεκτροπαραγωγής».

Με το πέρας της προαναφερθέντας συνεδρίασης και με βάση τις απόψεις των μελών της Επιτροπής και τις θέσεις των διαφόρων εμπλεκόμενων Τμημάτων και Φορέων, το Τμήμα Περιβάλλοντος με επιστολή με αρ. φακ. 02.10.011.005.001.189 και ημερ. 23/08/2023, ζήτησε

όπως υποβληθούν συμπληρωματικά στοιχεία, όπου μεταξύ άλλων, αφορούσε την εκπόνηση υδρολογικής/αντιπλημμυρικής μελέτης για έγκριση από το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων (ΤΑΥ).

Ο κύριος του έργου, υπέβαλε τα απαιτούμενα συμπληρωματικά στοιχεία στις 07/11/2023 μέσω της Αδειοδοτούσας Αρχής και κατόπιν διαβούλευσης με την Υπηρεσίας Θήρας και Πανίδας (ΥΘΠ) για τον επανασχεδιασμό υπέβαλε εκ νέου στις 15/12/2023 χωροταξικό σχεδιασμό.

Σημειώνεται ότι, μετά τις υποδείξεις και διαβουλεύσεις με το Υπουργείο Άμυνας, το Τμήμα Πολιτικής Αεροπορίας το Τμήμα Δημοσίων Έργων, την έγκριση της υδρολογικής/αντιπλημμυρικής μελέτης από το ΤΑΥ και τις μετέπειτα εισηγήσεις της ΥΘΠ για «περιοχές αποκλεισμού», με σκοπό την διαφύλαξη και την περιβαλλοντική ανάδειξη περιοχών του τεμαχίου, ο κύριος του έργου προχώρησε σε τελικό επανασχεδιασμό της χωρθέτησης των φωτοβολταϊκών πλαισίων, τον οποίο και παρουσίασε στην επανεξέταση του έργου στις 19/12/2023.

Η Επιτροπή Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον επανεξέτασε το Έργο σε συνεδρία της, στις 19/12/2023 και με βάση τις απόψεις των μελών της Επιτροπής, την επιτόπια επίσκεψη, τις θέσεις των διαφόρων Τμημάτων, τη ΜΕΕΠ και τα συμπληρωματικά στοιχεία για το έργο, ετοιμάστηκε η παρούσα Γνωμοδότηση της Περιβαλλοντικής Αρχής.

## **2. Σκοπός, περιγραφή και χωροθέτηση της ανάπτυξης**

Η υπό μελέτη ανάπτυξη χωροθετείται εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Λακατάμιας, της επαρχίας Λευκωσίας στην ενορία Αρχαγγέλου - Ανθούπολης, βορειοανατολικά του Nicosia Mall. Συγκεκριμένα, χωροθετείται εντός του τεμαχίου 3308, Φ/Σχ. 30/03Ε1 και εμπίπτει εντός πολεοδομικής ζώνης Δα3 – Ζώνη Προστασίας Ζώνη (Προστασίας του Διεθνούς Αεροδρομίου Λευκωσίας). Το τεμάχιο εφάπτεται σε οδικό δίκτυο (Αυτοκινητόδρομος Κοκκινοτριμιθιάς – Τροόδους) στο νοτιοδυτικό μέρος του, ενώ το βόρειο μέρος του τεμαχίου βρίσκεται εντός της Νεκρής Ζώνης.

Το έργο αφορά την κατασκευή και λειτουργία φωτοβολταϊκού Συστήματος (ΦΣ), δυναμικότητας 56MW για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την ηλιακή ενέργεια (ΑΠΕ) και η διάθεσή της στο δίκτυο της Α.Η.Κ.. Οι πλησιέστερες κατοικίες εντοπίστηκαν περίπου στα 70 μέτρα στα ανατολικά του συνόρου του υπό ανάπτυξη τεμαχίου, οι οποίες αποτελούν το όριο της οικιστικής ζώνης Κα7 (Κάτω Λακατάμια). Επίσης, σε απόσταση περίπου 80 μέτρων και νοτιοανατολικά του υπό ανάπτυξη τεμαχίου βρίσκεται η οικιστική ζώνη Κα8 (Λακατάμια).

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι τύπου Trina 690Wp Bifacial ή ισοδύναμα. Επιπρόσθετα, θα αποτελείται από 80586 φωτοβολταϊκά πλαίσια στερεωμένα σε βάσεις. Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνδεθούν και κατασκευαστούν σε στοιχειοσειρές και θα οδεύουν επί των βάσεων με καλώδιο CAT II solar cable διατομής 6mm<sup>2</sup>. Τα καλώδια από τα πλαίσια θα εισέρχονται σε πίνακες String Control (συνεχούς ρεύματος) όπου ασφαρίζονται και προστατεύονται με επαγωγούς κρουστικών υπερτάσεων. Επιπρόσθετα, θα εγκατασταθούν ηλεκτροστάσια με προκατασκευασμένο οικίσκο με σκοπό την στέγαση του Μετασχηματιστή Μέσης Τάσης, Πεδίου Μέσης κα. Κάθε υποσταθμός θα διαθέτει ένα μετασχηματιστή Μέσης

Τάσης 2200kVA στον οποίο θα συνδέονται οι αντιστροφείς. Παράλληλα θα λειτουργήσει και σύστημα αποθήκευσης ενέργειας, ισοδύναμης ισχύος 21MW. Η όδευση των καλωδίων του εναλλασσόμενου ρεύματος χαμηλής τάσης θα γίνει εντός σωλήνων σπιράλ βαρέως τύπου για βιομηχανικές εγκαταστάσεις εντός εδάφους. Επίσης, οι καταλήξεις του σπιράλ θα έχουν στυπιοθλίπτες, μούφες και κολάρα. Τα καλώδια συστοιχιών σαράντα εννέα (49) φωτοβολταϊκών πλαισίων και των μετατροπών θα συνδέονται με βύσματα multicontact σειράς IV.

### **3. Περιγραφή υφιστάμενου περιβάλλοντος**

---

Μέχρι σήμερα, το υπό μελέτη τεμάχιο, αξιοποιείτο κυρίως από καλλιέργεια σιτηρών. Η έμμεση περιοχή μελέτης (ΕΠΜ), χαρακτηρίζεται κυρίως από εκτεταμένες εκτάσεις με ξηρικές καλλιέργειες, γυμνές εκτάσεις γεωργικής γης που βρίσκονται σε αγρανάπαυση, φρυγανική βλάστηση (κυρίως με *Sarcroterium spinosum*) και με μερικές εκτάσεις στην ευρύτερη περιοχή όπου καλλιεργούνται οπωροφόρα δέντρα.

Κατά την καταγραφή της χλωρίδας, στην εν λόγω ΜΕΕΠ γίνεται αναφορά στην ύπαρξη ελαιόδεντρου, δεντροστοιχεία κυπαρισσιών, τερασιιάς, πεύκο, συκιά και κυρίως χαμηλή βλάστηση όπως θρούμπι, μολόχα κα.

Κατά την καταγραφή της πτηνοπανίδας, έγιναν συνολικά εννέα (9) καταγραφές. Κατά τις καταγραφές παρατηρήθηκαν είδη όπως η σάουρα Kotschy's Gecko (*Mediodactylus kotschy*), το ερπετό το Eyed Lizard (*Ophisops elegans*). Όσο αφορά είδη του Παρ. II της Οδηγίας 2009/147/ΕΚ, η Τρασιήλα, το Περίτζι, το Περιστέρι, η Φάσσα, η Καρακάξα, το Φιλικουτούνι και το Τρυγόνι.

Στην άμεση περιοχή μελέτης (ΑΠΜ) του ΠΕ, δεν εντοπίζεται οποιαδήποτε Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ), Τόπος Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ) και Ειδική Ζώνη Διατήρησης (ΕΖΔ) και δεν εμπίπτει εντός οποιουδήποτε διάδρομου/περάσματος αποδημητικών πτηνών.

Ο Διαχειριστής Συστήματος Μεταφορά Κύπρου (ΔΣΜΚ), με επιστολή του με αρ. φακ. ΔΣ33/230.4.2.23/231918, αναφέρει ότι για τη σύνδεση του προτεινόμενου έργου, απαιτείται η κατασκευή Δικτύου Σύνδεσης από τον ιδιοκτήτη Συστήματος Μεταφοράς. Συγκεκριμένα εντός ή πλησίον της περιοχής ανάπτυξης του έργου είναι αναγκαία η κατασκευή ενός νέου Υποσταθμού Μεταφοράς (Υποσταθμός 132Kv) και εγκατάσταση υπόγειων/εναέριων ηλεκτρικών γραμμών 132Kv για την σύνδεση του Υποσταθμού Εισόδου με το υφιστάμενο Σύστημα Μεταφοράς.

### **4. Κυριότερες αρνητικές επιπτώσεις στο Περιβάλλον σύμφωνα με τη ΜΕΕΠ**

---

Οι πιθανές επιπτώσεις που το Έργο ενδέχεται να προκαλέσει στο περιβάλλον σύμφωνα με τη ΜΕΕΠ συνοψίζονται ως πιο κάτω:

- Σε μερικά σημεία του χώρου ανάπτυξης σχεδιάζεται η εκτέλεση χωματοργικών εργασιών διαμόρφωσης του εδάφους, έτσι ώστε να δημιουργηθεί κατάλληλη επιφάνεια για την εγκατάσταση των προτεινόμενων φωτοβολταϊκών πάρκων με σκοπό την διασφάλιση καλύτερης και πιο αποδοτικής λειτουργίας του προτεινόμενου έργου.

- Κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου θα απαιτηθεί νερό κυρίως στην περίπτωση εγκατάστασης οπλισμένου σκυροδέματος στη θεμελίωση της περίφραξης και στην κατασκευή του βοηθητικού κουβουκλίου. Θα απαιτηθεί επίσης νερό για διαβροχή των τελειωμένων κατασκευών, το οποίο εκτιμάται ως αρκετά περιορισμένο. Οι υδατικές ανάγκες του προσωπικού του έργου θα πρέπει επίσης να καλυφθούν, όπου αυτές εκτιμούνται στα 10 λίτρα ανά άτομο ανά ημέρα.
- Οι επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της ευρύτερης περιοχής του έργου αναμένεται ότι θα προέλθουν από τις εκπομπές (δηλ. μονοξείδιο άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα και υδρογονάνθρακες/HC) των μηχανημάτων κατασκευής και του σχετικού εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθούν σε όλες τις φάσεις των κατασκευαστικών εργασιών.
- Κατά τη λειτουργία του έργου, οι επιπτώσεις αφορούν κυρίως την αύξηση της υφιστάμενης στάθμης θορύβου σε μικρό βαθμό, κατά τις περιόδους κατασκευής και συντήρησης του ΦΣ.
- Η προτεινόμενη ανάπτυξη έχει τη δυνατότητα να αποτελέσει εμπόδιο στη διαβίωση και κυκλοφορία της πανίδας και των μεταναστευτικών πτηνών.
- Επηρεασμός της φυσικής ροής των υδατορεμάτων που υφίστανται διαμέσου του τεμαχίου ανάπτυξης.
- Οι χωματοουργικές εργασίες που εκτελούνται κατά την κατασκευή Έργων έμμεσα τείνουν να επηρεάζουν τη χλωρίδα και πανίδα της περιβάλλουσας περιοχής. Αυτό γίνεται μέσω της απελευθέρωσης αιωρούμενων σωματιδίων και σκόνης στην ατμόσφαιρα, τα οποία δύναται να κατακαθίσουν σε είδη χλωρίδας που υφίστανται σε γειτονικές περιοχές, προκαλώντας διάφορες επιπτώσεις σε αυτά.
- Επηρεασμός του είδους *Hedisarum cyprium* και άλλων θαμνώδη φυτών, όπως θυμάρι και θρουμπί.

##### **5. Μέτρα μετριασμού των επιπτώσεων, σύμφωνα με τη ΜΕΕΠ**

Στη ΜΕΕΠ περιλαμβάνονται μέτρα μετριασμού των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ως τα ακόλουθα:

- Υλοποίηση Σχεδίων Διαχείρισης Εργοταξίου και Αποβλήτων και εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών διαχείρισης επικίνδυνων ουσιών και αποβλήτων, σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία.
- Συστηματική συντήρηση των μηχανημάτων και παρακολούθηση τους σε προκαθορισμένο και κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο, ώστε να αποφεύγονται μεγάλες διαρροές καυσίμων ή λαδιών.
- Τα υλικά υγρής μορφής που θα χρησιμοποιούνται στις διάφορες εργασίες κατά το στάδιο της κατασκευής, όπως ορυκτέλαια μηχανών, καύσιμα κ.λπ., θα πρέπει να

αποθηκεύονται σε κατάλληλα δοχεία και υποστατικά και να παρακολουθούνται τακτικά.

- Οι χώροι απόθεσης χύδην υλικών προτείνεται να περιφράζονται και να καλύπτονται για την αποφυγή απορροών σε περιόδους βροχοπτώσεων ή μεταφοράς λεπτόκοκκων υλικών με τον άνεμο.
- Ετοιμασία Σχεδίου Διαχείρισης Όμβριων Υδάτων/Απορροών από τον Εργολάβο.
- Αποφυγή αποθήκευσης αποβλήτων, χημικών ή άλλων δομικών υλικών πλησίον υδατορεμάτων ή άλλων υδατικών πόρων.
- -Δημιουργία προσωρινών καναλιών αποστράγγισης για διοχέτευση των όμβριων νερών μακριά από τοποθεσίες φύλαξης υλικών και εγκατάσταση παγίδων ιζημάτων, όπου αυτό είναι απαραίτητο.
- Μεταφορά των υλικών εκσκαφής με ειδικά σκεπασμένα φορτηγά οχήματα (χρήση ειδικών καλυμμάτων) σε κατάλληλο χώρο απόρριψης, μέσω αδειοδοτημένων συλλεκτών/μεταφορέων
- Ο σχεδιασμός του Έργου αποφεύγει σε μεγάλο βαθμό τις πλείστες από τις περιοχές και σημεία στα οποία εντοπίζονται απότομες κλίσεις εδάφους και λόφοι, ελαχιστοποιώντας έτσι τις διαμορφώσεις εδάφους που θα χρειαστεί να εκτελεσθούν για την κατασκευή του Έργου.
- Κατά την κατασκευή του Έργου θα πρέπει να γίνεται συχνή συντήρηση των οχημάτων και μηχανημάτων που θα χρησιμοποιούνται στο εργοτάξιο, για την αποφυγή διαρροών καυσίμων και μηχανέλαιων.

## **6. Θέση Περιβαλλοντικής Αρχής**

---

Η Περιβαλλοντική Αρχή, κατά τη διαμόρφωση της θέσης της, έλαβε υπόψη τις πληροφορίες που υποβλήθηκαν με βάση το άρθρο 23 του Νόμου, τα συμπληρωματικά στοιχεία, τις θέσεις των μελών της Επιτροπής, των εμπλεκόμενων τμημάτων και τις παραστάσεις από το κοινό.

Η Γνωμοδότηση συνοδεύεται από Συνοπτικό Σημείωμα της Περιβαλλοντικής Αρχής για τον τρόπο και στο βαθμό στον οποίο ενσωματώθηκαν ή έτυχαν διαφορετικού χειρισμού τα αποτελέσματα των διαβουλεύσεων, όπως αναφέρεται στο Συνοπτικό Σημείωμα, που επισυνάπτεται.

Μετά από συναξιολόγηση των πιο πάνω, η Περιβαλλοντική Αρχή συνηγορεί στο εν λόγω έργο με την προϋπόθεση της τήρησης των αναφερόμενων στην ΜΕΕΠ και των όρων που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι.

Η Γνωμοδότηση έχει διάρκεια ισχύος όσο και η ισχύς της πολεοδομικής ή άλλης άδειας, νοουμένου ότι, στο διάστημα που μεσολαβεί, δεν επέρχεται μεταβολή των δεδομένων βάσει των οποίων αυτή εκδόθηκε.

Πέτρος Κουτσόφτας  
Για Αν. Διευθυντή Τμήματος Περιβάλλοντος,  
Περιβαλλοντική Αρχή.

13.02.2024

Αρ. Φακ.: 02.10.011.005.001.189

## ΣΥΝΟΠΤΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΑΡΘΡΟ 29(3)

### ΜΕΕΠ για εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου ισχύος 56MW ιδιοκτησία της εταιρείας Soletus Ltd στο Δήμο Λακατάμιας της επαρχίας Λευκωσίας

Αρ. Αίτησης για Πολεοδομική Άδεια ΛΕΥ/00283/2023

- I. Στα πλαίσια διαβούλευσης δίδεται η δυνατότητα υποβολής από το κοινό απόψεων ή παραστάσεων (π.χ. ανησυχία ως προς το σχεδιασμό ή χωροθέτηση έργου) στο Τμήμα Περιβάλλοντος στο διάστημα τριάντα (30) ημερών μετά την σχετική Γνωστοποίηση δημοσίευσης σε δύο (2) εφημερίδες ημερήσιας κυκλοφορίας, που θα μπορούσαν να ληφθούν υπόψη στη Γνωμοδότηση.
- II. Στα πλαίσια του έργου υποβλήθηκαν στο Τμήμα Περιβάλλοντος απόψεις ή παραστάσεις από το κοινό, σε διάστημα τριάντα (30) ημερών από τη δημοσίευση της σχετικής Γνωστοποίησης σε δύο (2) εφημερίδες ημερήσιας κυκλοφορίας. Πιο συγκεκριμένα λήφθηκαν οι ακόλουθες απόψεις:
  1. Ο Διαχειριστής Συστήματος Μεταφορά Κύπρου (ΔΣΜΚ), με επιστολή του με αρ. φακ. ΔΣ33/230.4.2.23/231918, αναφέρει ότι για τη σύνδεση του προτεινόμενου έργου, απαιτείται η κατασκευή Δικτύου Σύνδεσης από τον ιδιοκτήτη Συστήματος Μεταφοράς. Συγκεκριμένα εντός ή πλησίον της περιοχής ανάπτυξης του έργου είναι αναγκαία η κατασκευή ενός νέου Υποσταθμού Μεταφοράς (Υποσταθμός 132kV) και εγκατάσταση υπόγειων/εναέριων ηλεκτρικών γραμμών 132kV για την σύνδεση του Υποσταθμού Εισόδου με το υφιστάμενο Σύστημα Μεταφοράς.
  2. Το Τμήμα Δημοσίων Έργων με επιστολή του με αρ. φακ. 5.33.5, με ημερ. 21/04/2023, αναφέρει ότι στην περίπτωση χορήγησης άδειας για το εν λόγω έργο να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:
    - Να εξασφαλιστεί πρόσβαση από και προς τα υπό ανάπτυξη τεμάχια, προς ικανοποίηση της Πολεοδομικής Αρχής,
    - Να τηρηθεί απόσταση 15 μέτρων από τον αυτοκινητόδρομο Λευκωσίας - Τροόδους.
    - Το πέρασμα κάτωθεν του αυτοκινητοδρόμου Λευκωσίας – Τροόδου, νοτιοδυτικά του υπό ανάπτυξη τεμαχίου δεν μπορεί να αποτελέσει επίσημη πρόσβαση προ την ανάπτυξη αυτή.
    - Η λειτουργία της ανάπτυξης να μην επηρεάζει την λειτουργικότητα και την οδική ασφάλεια στο γύρο οδικό δίκτυο.
  3. Το Τμήμα Πολιτικής Αεροπορίας με επιστολή του με αρ. φακ. 05.33.001.04.12, με ημερ. 05/02/2020, αναφέρει ότι η μελέτη να αποδεικνύει ότι το εν λόγω έργο δεν θα προκαλέσει αντανάκλασεις ή άλλες παρεμβολές που να επηρεάζουν δυσμενώς την εναέρια κυκλοφορία και την ασφάλεια πτήσεων, λαμβάνοντας υπόψη την τελική ευθεία προσέγγισης στον διάδρομο.
  4. Η Υπηρεσίας Θήρας και Πανίδας, εισηγήθηκε επιπρόσθετες «περιοχές αποκλεισμού», με σκοπό την διαφύλαξη και την περιβαλλοντική ανάδειξη περιοχών του τεμαχίου. Σύμφωνα με τις επιτόπιες επισκέψεις, τις καταγραφές της πτηνοπανίδας και της χλωρίδας της ΑΜΠ στην σχετική ΜΕΕΠ, διαφάνηκε ότι οι εν λόγω περιοχές δεν αποτελούν περιοχές υψηλής φυσικής αξίας, ώστε να συναινούν

την περιβαλλοντική τους διαφύλαξη. Εντούτοις, ο κύριος του έργου προχώρησε σε διαφύλαξη περιοχών σύμφωνα με τον χάρτη στο Παράρτημα II.

- III. Οι πιο πάνω απόψεις λήφθηκαν υπόψη στους όρους της Γνωμοδότησης. Στον τελικό σχεδιασμό του έργου λήφθηκαν υπόψη οι θέσεις του Τμήματος Δημοσίων Έργων, του Τμήματος Πολιτικής Αεροπορίας, καθώς επίσης και οι αρχικές εισηγήσεις της Υπηρεσίας Θήρας και Πανίδας για τις «περιοχές αποκλεισμού».



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

### ΜΕΕΠ για εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου ισχύος 56MW ιδιοκτησία της εταιρείας Soletus Ltd στο Δήμο Λακατάμιας της επαρχίας Λευκωσίας

Αρ. Αίτησης για Πολεοδομική Άδεια ΛΕΥ/00283/2023

#### **A. Γενικοί Όροι**

1. Ο κύριος του έργου φέρει ακέραιη την ευθύνη για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων, μέτρων και περιορισμών που επιβάλλονται με την παρούσα Γνωμοδότηση.
2. Ο κύριος του έργου δεν απαλλάσσεται από την υποχρέωση τήρησης διατάξεων της κείμενης περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ανεξαρτήτως από την ύπαρξη σχετικής ρητής αναφοράς στους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.
3. Σε περίπτωση που κριθεί αναγκαίο το Τμήμα Περιβάλλοντος θα μπορεί να επιβάλει νέους περιβαλλοντικούς όρους για την προστασία του περιβάλλοντος και οι οποίοι θα είναι άμεσα εφαρμόσιμοι από τον κύριο του έργου.
4. Όλες οι εργασίες ανέγερσης και λειτουργίας του έργου να συμμορφώνονται με τους σχετικούς με την προστασία του περιβάλλοντος νόμους, κανονισμούς, διατάγματα και τροποποιήσεις που διέπουν αυτούς όπως αυτοί εκάστοτε τροποποιούνται ή και αντικαθίστανται.
5. Πριν την έναρξη εκτέλεσης του έργου να ετοιμαστεί και να φυλάσσεται στο εργοτάξιο ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης Αποβλήτων Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΚΚ) σύμφωνα με τις πρόνοιες των Κανονισμών του 2023 (Κ.Δ.Π.112/2023) για την διαχείριση των ΑΚΚ, στα πλαίσια των περί Αποβλήτων Νόμων του 2011 μέχρι 2022.
6. Απαγορεύεται η διάθεση στο έδαφος ή/και το υπέδαφος ή στα νερά ουσιών που ρυπαίνουν ή τείνουν να ρυπάνουν τα υπόγεια ή/και τα επιφανειακά νερά ή/και το έδαφος, σύμφωνα με τους περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών Νόμους του 2002 (Αρ. 106(Ι)/2002) μέχρι 20οσελίδα Τμήματος Περιβάλλοντος – [www.moa.gov.cy/environment](http://www.moa.gov.cy/environment), στη διαδρομή Διεθνείς Νομοθεσίες, Ευρωπαϊκό κεκτημένο, Εθνική Νομοθεσία/Εθνική Νομοθεσία/Ελεγχος και Προστασία της Ρύπανσης των Νερών και του Εδάφους], εκτός εάν η απόρριψη γίνεται σύμφωνα με Άδεια Απόρριψης Αποβλήτων που παραχωρείται από τον Υπουργό Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος.
7. Απαγορεύεται αυστηρά η καύση αποβλήτων ή άλλων ουσιών ή αντικειμένων.
8. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής και λειτουργίας του έργου να τηρούνται οι πρόνοιες των περί Αποβλήτων Νόμων του 2011 έως 2022. Στο πλαίσιο αυτό, όλα τα απόβλητα που θα προκύπτουν, κατά σειρά προτεραιότητας, να προετοιμάζονται για εκ νέου χρήση, ανακύκλωση, ανάκτηση ή, όταν αυτό είναι τεχνικά και οικονομικά αδύνατο, να διατίθενται με τρόπο που να αποφεύγονται ή να μειώνονται οι επιπτώσεις στο έδαφος και τα νερά.
9. Να υπάρχει εύκολη πρόσβαση σε όλα τα σημεία του έργου για τις περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.

10. Ο κύριος του έργου να ενημερώνει τον Διευθυντή του Τμήματος Περιβάλλοντος σε περίπτωση ατυχήματος ή αμέλειας.
11. Ο τελικός σχεδιασμός του έργου να είναι σύμφωνα με το σχεδιάγραμμα στο Παράρτημα Ι. Στην περίπτωση που η Αδειοδοτούσας Αρχή προχωρήσει σε περαιτέρω τροποποίηση του εν λόγω σχεδιαγράμματος, να αποσταλεί για έγκριση στο Τμήμα Περιβάλλοντος πριν από την χορήγηση της πολεοδομικής άδειας. **Ο όρος είναι ουσιώδης.**

#### **B. Όροι κατά την κατασκευή του έργου**

1. Ο επιβλέπων μηχανικός να έχει την ευθύνη παρακολούθησης υλοποίησης του ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των Α.Κ.Κ, σύμφωνα με τον Κανονισμόν του 2023 (Κ.Δ.Π.112/2023).
2. Ο εργολάβος να συμμετέχει σε αδειοδοτημένο Συλλογικό Σύστημα Διαχείρισης Α.Κ.Κ., ή να διατηρεί και λειτουργεί αδειοδοτημένο Ατομικό Σύστημα Διαχείρισης Αποβλήτων από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις (Α.Κ.Κ.), που εκδίδεται δυνάμει των Αποβλήτων Νόμων του 2011 μέχρι 2022 και Κανονισμών του 2023 (Κ.Δ.Π. 112/2023) και των εκάστοτε τροποποιήσεών τους.
3. Στην περίπτωση που ο εργολάβος θα διαχειριστεί ο ίδιος κάποια από τα μη επικίνδυνα απόβλητα, να κατέχει εν ισχύ Άδεια Διαχείρισης Αποβλήτων ή Πιστοποιητικό Καταχώρησης στο Αρχείο Διαχειριστών Αποβλήτων, που εκδόθηκαν δυνάμει του περί Αποβλήτων Νόμου του 2011 έως 2022 και τον εκάστοτε τροποποιήσεων του, για συλλογή και μεταφορά ή/και την επεξεργασία των κατηγοριών αποβλήτων που θα προκύψουν από τις δραστηριότητες που διενεργούνται για την ολοκλήρωση των προνοιών του έργου
4. Σε περίπτωση που δε θα τα διαχειριστεί ο ίδιος υποχρεούται να παραδίδει τα απόβλητα σε Αδειοδοτημένους Φορείς ή Κατόχους Πιστοποιητικού ή να στηριχθεί στις δυνατότητες άλλου Φορέα που κατέχει τα πιο πάνω προαπαιτούμενα, για τη συλλογή και μεταφορά των κατηγοριών αποβλήτων που θα προκύψουν από τις κατηγορίες του έργου.
5. Ο εργολάβος σε περίπτωση που τα παραγόμενα Α.Κ.Κ δεν θα επεξεργαστούν στο χώρο παραγωγής τους προς επαναχρησιμοποίηση ή για επεξεργασία στο έδαφος (land treatment) από την οποία προκύπτει όφελος για τη γεωργία ή την οικολογική βελτίωση (R10), θεωρούνται απόβλητα και να μεταφέρονται σε αδειοδοτημένες Μονάδες για Επεξεργασία/Ανακύκλωση Α.Κ.Κ.
6. Ο εργολάβος να υπογράφει το σχετικό Έντυπο Αναγνώρισης και Παρακολούθησης (Κ.Δ.Π. 31/2016) σε κάθε παράδοση και να απαιτεί αντίγραφο του Συλλέκτη-Μεταφορέα από την έργου που παρέλαβε τα απόβλητα. Τα αντίγραφα να τηρούνται ως αποδεικτικά στοιχεία της ορθής διαχείρισης των αποβλήτων και να αποστέλλονται στον Διευθυντή του Τμήματος Περιβάλλοντος με την ολοκλήρωση του έργου ή όποτε τους ζητηθούν.
7. Απαγορεύεται η αποθήκευση υλικών εκτός του εργοταξίου. Η αποθήκευση των υλικών κατασκευής και των μηχανημάτων να γίνεται αποκλειστικά εντός των εργοταξιακών χώρων.

8. Οι εργασίες να περιορίζονται αποκλειστικά εντός του τεμαχίου χωροθέτησης του έργου. Να μην γίνει καμιά επέμβαση στον περιβάλλοντα χώρο.
9. Να ετοιμαστεί Διαχειριστικό Σχέδιο εργοταξίου, που να εφαρμόζεται κατά την κατασκευή του έργου. Το εν λόγω σχέδιο να προβλέπει την ορθολογική διαχείριση του εργοταξίου (περιλαμβανομένης και της συλλογής και διάθεσης/απόρριψης αποβλήτων, μεταχειρισμένων μηχανέλαιων, άχρηστων υλικών, αποβλήτων από εκσκαφές, κλπ.) η οποία να φαίνεται μέσα από χωροθετικά σχέδια, στα οποία να φαίνονται ευκρινώς οι διάφοροι χώροι, όπως ο χώρος για την ασφαλή αποθήκευση καυσίμων και χημικών, οι υγειονομικές διευκολύνσεις, οι διαδρομές διακίνησης των βαρέων και άλλων οχημάτων, κλπ. Επίσης, στα χωροθετικά σχέδια οργάνωσης εργοταξίου να παρουσιάζονται ξεχωριστά ο χώρος προσωρινής αποθήκευσης των πρώτων υλών και αποβλήτων, των επικίνδυνων αποβλήτων, τα γραφεία και οι χώροι στάθμευσης. **ΤΙ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ ΝΑ ΜΗΝ ΕΙΝΑΙ ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ**
10. Υγρά τα οποία είναι αποθηκευμένα στο εργοτάξιο (π.χ. μη χρησιμοποιημένα μηχανέλαια, καύσιμα, κλπ.) και που θα μπορούσαν να διαρρεύσουν στο περιβάλλον, να φυλάσσονται σε κατάλληλα δοχεία και σε στεγασμένο χώρο.
11. Στους χώρους των εργοταξίων να υπάρχουν απορροφητικά υλικά (π.χ. πριονίδι, άμμος) σε επαρκείς ποσότητες ώστε να μπορούν να συγκρατούνται καύσιμα και λιπαντικά σε περίπτωση διαρροής τους. Μετά τη χρήση τους τα απορροφητικά υλικά να συλλέγονται και να διατίθενται σε αδειοδοτημένο φορέα διαχείρισης με βάση τις πρόνοιες των περί Αποβλήτων Νόμων του 2011 έως 2022.
12. Τα στερεά ή/και επικίνδυνα απόβλητα από τις διάφορες εργασίες κατασκευής και συντήρησης του εξοπλισμού και από τυχόν διαρροές (μεταχειρισμένα μηχανέλαια, λιπαντικά, κενοί περιέκτες καυσίμων, πετρελαιοειδών, λιπαντικών, διαλυτών και άλλων επικίνδυνων χημικών ουσιών, ρυπασμένα προσροφητικά υλικά) να αποθηκεύονται προσωρινά, σε κατάλληλα στεγανά δοχεία που να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και να μην παρουσιάζουν διαρροές, σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο εντός των ορίων της ανάπτυξης, στον οποίο θα υπάρχει περιορισμένη πρόσβαση και σχετική σήμανση, με αδιαπέραστες επιφάνειες και προστατευμένοι από τις καιρικές συνθήκες. Στη συνέχεια να παραδίδονται χωρίς καθυστέρηση σε αδειοδοτημένους συλλέκτες για μετέπειτα διάθεση σε αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις διαχείρισης, σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 έως 2022.
13. Η προσωρινή αποθήκευση των στερεών αποβλήτων που θα προκύψουν από την κατασκευή του έργου, καθώς και οι πρώτες ύλες οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν, να τοποθετηθούν σε χώρο εντός των ορίων του τεμαχίου και σε σημεία τα οποία δεν θα δημιουργήσουν οποιαδήποτε όχληση.
14. Τα απόβλητα συσκευασίας που θα προκύπτουν να συλλέγονται, να διαχωρίζονται και να αποθηκεύονται προσωρινά με τρόπο που να μην επιβαρύνουν το περιβάλλον. Τα εν λόγω απόβλητα να παραδίδονται σε αδειοδοτημένες μονάδες διαχείρισης σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 έως 2022.
15. Να καταρτιστεί Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης το οποίο να εφαρμόζεται, κατά τη διάρκεια των εργασιών υλοποίησης του έργου, σε περίπτωση ατυχήματος, διαρροής ουσιών

(ειδικά επικίνδυνων) στο έδαφος, φωτιάς, έκρηξης, πυρκαγιάς, πλημμύρας, σεισμού και τραυματισμού προσώπου. Σε τέτοιες περιπτώσεις να ειδοποιούνται αμέσως οι εκάστοτε αρμόδιες αρχές.

16. Για τις υγειονομικές ανάγκες του προσωπικού των εργοταξίων να τοποθετηθούν χημικές τουαλέτες εντός των χώρων των τεμαχίων του έργου. Τα υγρά απόβλητα από τις χημικές τουαλέτες να παραδίδονται σε αδειοδοτημένους φορείς συλλογής και μεταφοράς, σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 έως 2022, όπως αυτός εκάστοτε τροποποιείται ή αντικαθίσταται.

17. Κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για ελαχιστοποίηση και καταστολή της σκόνης. Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από τη δημιουργία σκόνης προτείνονται τα πιο κάτω μέτρα, όπως:

- i. Όλοι οι χώροι και οι οδικές προσβάσεις που θα χρησιμοποιούνται από οχήματα να διαμορφωθούν κατάλληλα και να επιστρωθούν με υλικά που θα περιορίζουν την εκπομπή σκόνης στην ατμόσφαιρα, εάν απαιτηθεί.
- ii. Να υπάρχει πρόγραμμα δρομολογίων οχημάτων ώστε αυτά να ελαχιστοποιηθούν με στόχο την κατά το δυνατό μικρότερη έκλυση αέριων ρύπων και σκόνης.
- iii. Τα οχήματα μεταφοράς να διατηρούν χαμηλές ταχύτητες κίνησης (10 χλμ./ ώρα) στους χωμάτινους δρόμους.
- iv. Κατά τη μεταφορά χύδην υλικών από και προς το εργοτάξιο να αποφεύγεται η υπερπλήρωση των φορτηγών οχημάτων μεταφοράς και το φορτίο να είναι σκεπασμένο.
- v. Να γίνεται διαβροχή όταν και όπου απαιτείται και ιδιαίτερα στους χώρους όπου διεξάγονται χωματουργικές εργασίες και στους διαδρόμους κίνησης των οχημάτων του εργοταξίου.
- vi. Όταν απαιτείται να γίνεται διαβροχή και των θαλάμων αποθήκευσης αδρανών υλικών για την αποφυγή δημιουργίας σκόνης και εφόσον επικρατεί άνεμος ισχυρότερος των 4 Beaufort, να καλύπτονται οι σωροί με φύλλα πλαστικού.
- vii. Οι χωματουργικές εργασίες να αποφεύγονται κατά τη διάρκεια έντονων βροχοπτώσεων για τον περιορισμό τυχόν επιφανειακών απορροών επιβαρυμένων με αιωρούμενα σωματίδια.
- viii. Να μειωθεί κατά το δυνατόν η εναπόθεση / απόσπασση υλικών σε και από σωρούς και η εναπόθεση / απόσπασση υλικών σε και από σωρούς να πραγματοποιείται από το ελάχιστο δυνατό ύψος έτσι ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία κονιορτού.
- ix. Κανένα όχημα μεταφοράς, σκάφος ή κάδος τοποθέτησης αδρανών υλικών να περιέχει υλικό μετά το πέρας των ημερήσιων εργασιών.

18. Να ληφθούν όλα τα δυνατά μέτρα ελαχιστοποίησης του θορύβου, όπως:

- i. Χρήση νέων μοντέλων μηχανημάτων και οχημάτων του εργοταξίου.

- ii. Τακτική συντήρηση και λειτουργία όλων των μηχανημάτων/οχημάτων του εργοταξίου.
  - iii. Χρησιμοποίηση αντιδονητικών βάσεων και αποσβεστών στα πλαίσια των μηχανών.
  - iv. Χρήση σιγαστήρων και πλευρικών παραπτετασμάτων.
  - v. Τήρηση του ωραρίου εργασίας. Οι θορυβώδεις εργασίες να γίνονται κατά τη διάρκεια κανονικών ωρών εργασίας.
  - vi. Να γίνεται σωστός προγραμματισμός των κατασκευαστικών εργασιών ώστε να αποφεύγεται κατά το δυνατόν η συγκέντρωση και η ταυτόχρονη λειτουργία πολλών μηχανημάτων στο εργοτάξιο.
  - vii. Να τοποθετηθούν ηχοπετάσματα ύψους τουλάχιστο τεσσάρων (4) μέτρων από το έδαφος, καθ' όλο το μήκος του βορειοανατολικού συνόρου του τεμαχίου, το οποίο συνορεύει με την οικιστική ζώνη Κα7 του Δήμου Λακατάμειας.
19. Να τηρείται κατάλληλο πρόγραμμα δρομολογίων των βαρέων οχημάτων του εργοταξίου για την ελαχιστοποίηση αυτών, με σκοπό την κατά το δυνατό μικρότερη όχληση από την εκπομπή περιβαλλοντικού θορύβου.
20. Κατά τον σχεδιασμό της εγκατάστασης να ληφθεί υπόψη η αποφυγή πιθανών αντανάκλασεων και ενοχλήσεων σε περίοικους ή και διερχομένους τόσο στο άμεσο εγγύς περιβάλλοντα χώρο όσο και σε μακρινές αποστάσεις.
21. Να γίνει η λιγότερη δυνατή επέμβαση στον χώρο και οι εκχερσώσεις και οι επιχωματώσεις θα περιοριστούν στις απολύτως αναγκαίες. Να χρησιμοποιηθούν τεχνικές στήριξης οι οποίες να διασφαλίζουν τη μικρότερη δυνατή επιφάνεια των τσιμεντένιων βάσεων στήριξης των φωτοβολταϊκών πλαισίων.
22. Η εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών πλαισίων να προσαρμόζεται στο φυσικό ανάγλυφο της περιοχής.
23. Οι πάσσαλοι στερέωσης των πλαισίων να στερεωθούν στο έδαφος με τη μέθοδο της πασσαλόμπτυξης, ώστε να αποφευχθεί η μη αναγκαία χρήση μπετόν.
24. Η περίφραξη, να μην στερεωθεί στο έδαφος με μπετόν. Να τοποθετηθεί ειδική περίφραξη, η οποία θα είναι φιλική προς το περιβάλλον, ώστε η πανίδα της περιοχής, να μπορεί να εισέρχεται και να εξέρχεται ελεύθερα. **Ο όρος είναι ουσιώδης.**
25. Να γίνει φύτευση περιμετρικά του χώρου του έργου, καθ' όλο το μήκος του περιφραγμένου χώρου, τοπικών δένδρων ή/και θάμνων, κατά προτίμηση ξηρανθεκτικών (σχοινιές).
26. Η εκρίζωση, αφαίρεση ή μεταφύτευση δέντρων, να γίνει μετά από έγκριση του Τμήματος Δασών όπου απαιτείται. **Ο όρος είναι ουσιώδης.**
27. Η δεντροστοιχία των κυπαρισσιών και τα ιθαγενή δέντρα, όπως ελιά, χαρουπιά που παρατηρούνται εντός του υπό ανάπτυξη τεμαχίου καθώς και οι περιοχές αποκλεισμού με

μπλε διαγράμμιση, να διατηρηθούν σύμφωνα με τον επισυναπτόμενο χάρτη στο Παράρτημα II. **Ο όρος είναι ουσιώδης.**

28. Να μη γίνει συμπίεση του εδάφους, ώστε να περιοριστεί ο κίνδυνος πλημμύρας και υδατικής διάβρωσης.
29. Να εφαρμοστούν τα μέτρα της υδρολογικής / αντιπλημμυρικής μελέτης (**Παράρτημα III**) η οποία εγκρίθηκε από το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, όπως
  - I. Δημιουργία χωμάτινων τραπεζοειδή καναλιών και μικρού βάθους λίμνες ανάσχεσης.
  - II. Τα προτεινόμενα στην μελέτη προς διαμόρφωση χωμάτινα κανάλια στα κατάντι των εγγεγραμμένων υδατορεμάτων, να προστατευθούν και με ζώνη προστασίας ανάλογου πλάτους με τα εγγεγραμμένα υδατορέματα στα ανάντη.
  - III. Διατήρηση της φυσικής χαμηλής βλάστησης.
30. Κατά την υλοποίηση του τελικού σχεδιασμού των έργων σύμφωνα με τον όρο (29) πιο πάνω, καθώς και κατά την κατασκευή τους, να ειδοποιηθεί το ΤΑΥ για επιτόπια αξιολόγηση και παροχή συμβουλών για την βέλτιστη υλοποίηση τους.
31. Να διασφαλιστεί η ελαχιστοποίηση των επεμβάσεων στο φυσικό δίκτυο απορροής όμβριων υδάτων και η λήψη αντιδιαβρωτικών μέτρων.
32. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας των εργαζομένων.
33. Η σύνδεση του έργου να γίνει σύμφωνα με τις υποδείξεις και την επιστολή του Διαχειριστή Συστήματος Μεταφορά Κύπρου (ΔΣΜΚ), με επιστολή του με αρ. φακ. ΔΣ33/230.4.2.23/231918. **Ο όρος είναι ουσιώδης.**
34. Ο κύριος του έργου έχει υποχρέωση να αποκαταστήσει τον περιβάλλοντα χώρο μετά την εκτέλεση των κατασκευαστικών έργων.

#### **Γ. Όροι κατά τη λειτουργία του έργου**

1. Απαγορεύεται η απόρριψη, εναπόθεση ή διάθεση στο έδαφος ή/και το υπέδαφος ή στα επιφανειακά, υπόγεια ή παράκτια νερά οποιασδήποτε ουσίας, η οποία ρυπαίνει ή τείνει να ρυπάνει τα νερά και το έδαφος σύμφωνα με τους περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών Νόμους του 2002 μέχρι 2013, εκτός εάν η απόρριψη γίνεται σύμφωνα με Άδεια Απόρριψης Αποβλήτων που παραχωρείται από τον Υπουργό Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος.
2. Τα στερεά ή/και επικίνδυνα απόβλητα από τις διάφορες εργασίες συντήρησης του εξοπλισμού και από το προσωπικό, (μεταχειρισμένα μηχανέλαια, λιπαντικά, υπολείμματα και συσκευασίες υλικών βαφής και συντηρητικών, χρώματα, διαλύτες, ρυπασμένα προσροφητικά υλικά που θα προκύπτουν από τις εργασίες συντήρησης των μηχανημάτων ή από τυχόν διαρροές κ.α.) να αποθηκεύονται προσωρινά, σε κατάλληλα στεγανά δοχεία που να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και να μην παρουσιάζουν

διαρροές, σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο εντός των ορίων της ανάπτυξης, στον οποίο θα υπάρχει περιορισμένη πρόσβαση και σχετική σήμανση, με αδιαπέραστες επιφάνειες και προστατευμένοι από τις καιρικές συνθήκες. Στη συνέχεια να παραδίδονται χωρίς καθυστέρηση σε αδειοδοτημένους συλλέκτες για μετέπειτα διάθεση σε αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις διαχείρισης, σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 έως 2022.

3. Οποιαδήποτε άλλα απόβλητα που προκύπτουν από τη λειτουργία και συντήρηση του εξοπλισμού, ο κύριος του έργου έχει υποχρέωση να τα παραδίδει σε αδειοδοτημένο διαχειριστή σύμφωνα επίσης, με τους Περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 και 2022.
4. Τα απόβλητα συσκευασίας που θα προκύπτουν να συλλέγονται, να διαχωρίζονται και να αποθηκεύονται προσωρινά με τρόπο που να μην επιβαρύνουν το περιβάλλον. Τα εν λόγω απόβλητα να παραδίδονται σε αδειοδοτημένες μονάδες διαχείρισης σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 μέχρι 2022.
5. Τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού που ενδέχεται να προκύπτουν, να παραδίδονται σε αδειοδοτημένους φορείς διαχείρισης σύμφωνα με τους Περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 μέχρι 2022 και να ακολουθούνται οι πρόνοιες των περί Αποβλήτων (Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού) Κανονισμών του 2015 (Κ.Δ.Π. 73/2015) [ιστοσελίδα Τμήματος Περιβάλλοντος – [www.moa.gov.cy/environment](http://www.moa.gov.cy/environment), στη διαδρομή Διεθνείς Συμβάσεις, Ευρωπαϊκό κεκτημένο, Εθνική Νομοθεσία/ Εθνική Νομοθεσία/ Διαχείριση Αποβλήτων].
6. Να γίνει κατάλληλη σήμανση για πιθανό κίνδυνο ηλεκτροπληξίας και να απαγορεύεται η είσοδος στον χώρο του έργου σε οποιοδήποτε μη εξουσιοδοτημένο άτομο.
7. Να υπάρχει ετοιμότητα εκ μέρους του κύριου του έργου, ο οποίος σε συνεργασία με την Πυροσβεστική Υπηρεσία να λάβει τα κατάλληλα μέτρα (π.χ. αποψίλωση ξηράς βλάστησης κ.λπ.), συμπεριλαμβανομένης της εγκατάστασης υποδομής αντικεραυνικής προστασίας, και να προμηθευτεί τον απαιτούμενο πυροσβεστικό εξοπλισμό (πυροσβεστήρες κ.λπ.) για αντιμετώπιση πυρκαγιάς, έκρηξης και άλλων έκτακτων περιστατικών που θα επηρεάσουν το ανθρωπογενές και φυσικό περιβάλλον.
8. Εφόσον γίνεται υγρός καθαρισμός των φωτοβολταϊκών πλαισίων, τότε να χρησιμοποιείται πιεστικό σύστημα νερού χαμηλής κατανάλωσης.
9. Συστήνεται όπως τα προϊόντα που σχετίζονται με την ενέργεια (λαμπτήρες, θερμαντήρες χώρου, θερμαντήρες νερού και άλλος ηλεκτρικός και ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός) είναι υψηλής ενεργειακής απόδοσης και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις πρόνοιες του περί του Καθορισμού των Απαιτήσεων Οικολογικού Σχεδιασμού των Συνδεδόμενων με την Ενέργεια Προϊόντων Νόμου του 2011 (Αρ. 17(Ι)/2011) [ιστοσελίδα της Υπηρεσίας Ενέργειας–[www.mcit.gov.cy/mcit/energyse.nsf](http://www.mcit.gov.cy/mcit/energyse.nsf), στη διαδρομή Νομοθεσία/Νόμοι/Προϊόντα και Περιβάλλον/Οικολογικός Σχεδιασμός] και των σχετικών Κανονισμών που εκδίδονται δυνάμει της Οδηγίας 2009/125/ΕΚ για τις ελάχιστες απαιτήσεις σχεδιασμού που πρέπει να πληρούν τα προϊόντα που συνδέονται με την ενέργεια πριν αυτά διατεθούν στην αγορά ή τεθούν σε λειτουργία. Κατάλογος των Κανονισμών βρίσκεται αναρτημένος στην ιστοσελίδα της Υπηρεσίας Ενέργειας [στη διαδρομή Τομείς Πολιτικής/Προϊόντα και Περιβάλλον/Προϊόντα που Συνδέονται με την Ενέργεια/Οικολογικός Σχεδιασμός].

10. Η καταπολέμηση των ζιζανίων να γίνεται με μηχανικά μέσα. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό, να γίνεται χρήση ζιζανιοκτόνων τα οποία να συμμορφώνονται με τις πρόνοιες του περί Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων Νόμου του 2011, καθώς και με το Εθνικό Σχέδιο Δράσης (ΚΔΠ 93/2018).
11. Να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας των εργαζομένων κατά τη λειτουργία του έργου.
12. Για τις υγειονομικές ανάγκες του προσωπικού κατά τη λειτουργία του έργου να τοποθετηθούν χημικές τουαλέτες εντός των χώρων των τεμαχίων του έργου. Τα υγρά απόβλητα από τις χημικές τουαλέτες να παραδίδονται σε αδειοδοτημένους φορείς συλλογής και μεταφοράς, σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 έως 2022, όπως αυτός εκάστοτε τροποποιείται ή αντικαθίσταται.

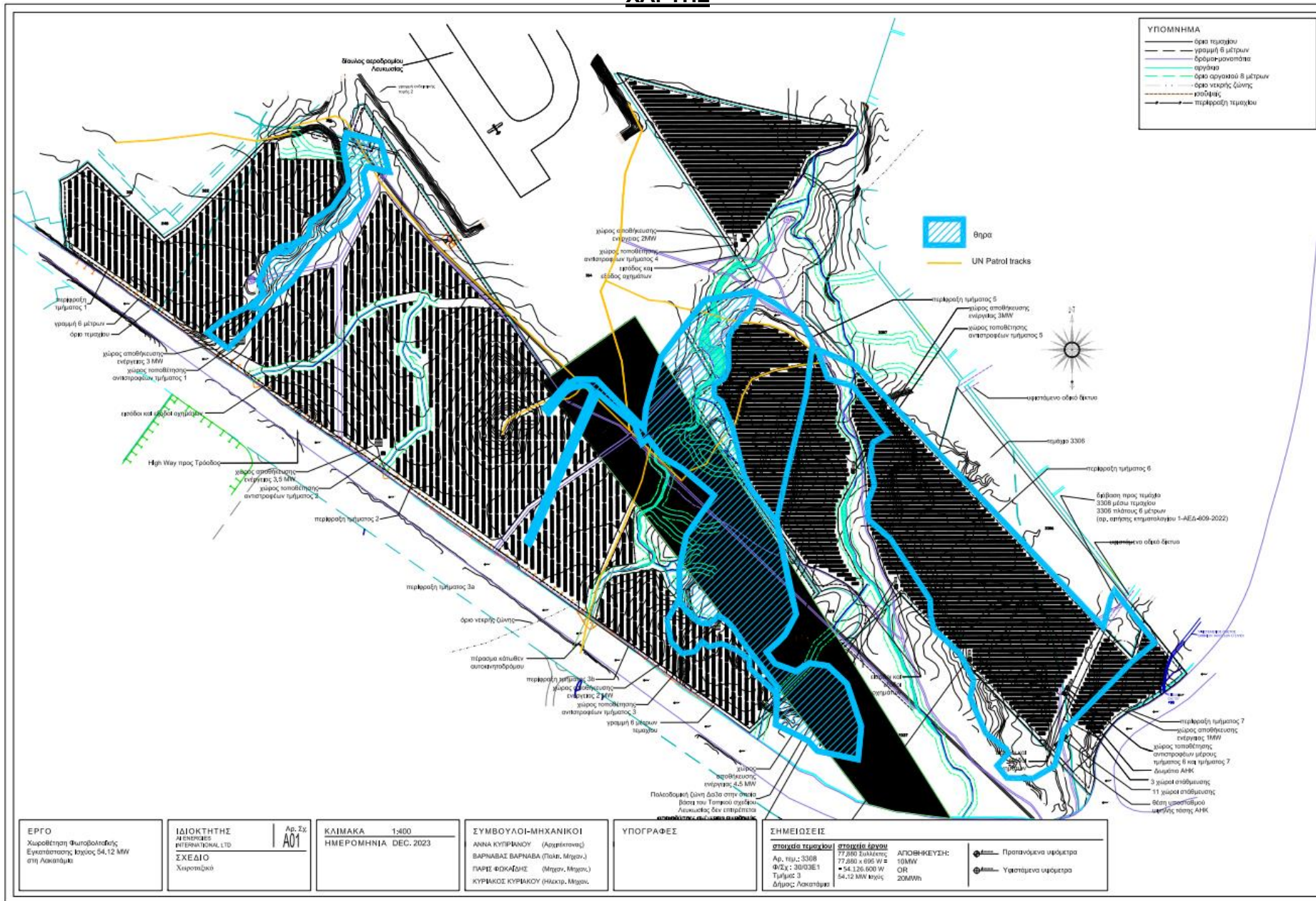
#### **Δ. Όροι κατά την αποξήλωση του έργου**

1. Η αποξήλωση του έργου να γίνεται με βάση το εκάστοτε ισχύον νομικό πλαίσιο.
2. Ο κύριος του έργου υποχρεούται με τον τερματισμό της λειτουργίας του να διασφαλίσει ότι θα αποκαταστήσει:
  - Κάθε ζημιά που ενδεχομένως έχει προκληθεί στο περιβάλλον από τη λειτουργία τους.
  - Το φυσικό περιβάλλον με τη διαμόρφωση και ένταξη του χώρου των εγκαταστάσεων στο περιβάλλον ώστε να επιτυγχάνεται η αναβάθμιση διατήρηση του τοπίου. Αυτό θα επιτευχθεί με την υποβολή κατάλληλων σχεδίων με την πάροδο του χρόνου προς την Περιβαλλοντική Αρχή.
3. Κατά τη διάρκεια των εργασιών αποξήλωσης να τηρούνται οι πρόνοιες των περί Αποβλήτων Νόμων του 2011 έως 2022, όπως αυτοί εκάστοτε τροποποιούνται ή αντικαθίστανται. Στο πλαίσιο αυτό, όλα τα απόβλητα που θα προκύπτουν, κατά σειρά προτεραιότητας, να προετοιμάζονται για εκ νέου χρήση, ανακύκλωση, ανάκτηση ή, όταν αυτό είναι τεχνικά και οικονομικά αδύνατο, να διατίθενται με τρόπο που να αποφεύγονται ή να μειώνονται οι επιπτώσεις στο έδαφος και τα νερά.

**Τμήμα Περιβάλλοντος  
Φεβρουάριος 2024**



**ΧΑΡΤΗΣ**



## Παράρτημα ΙΙΙ

### ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ / ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ



**ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΚΥΚΚΟΥ. ΤΕΜΑΧΙΟ 3492 ΤΟΥ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ 30/03Ε1  
ΣΤΗ ΛΑΚΑΤΑΜΕΙΑ.ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΠΑΡΚΟ  
ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**



**Χρ. Χατζηγιάννου**  
Τοπογράφος Μηχανικός  
**Χρ. Ιωάννου**  
Υδρολόγος MSc Hydr.

Οκτώβριος 2023

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	
ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	5
Γενικά .....	5
Σκοπός και στόχοι της μελέτης .....	5
Μέθοδος προσέγγισης.....	5
ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ & ΕΡΓΟΥ .....	6
Γεωγραφική θέση της περιοχής μελέτης .....	6
Χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής .....	6
Γεωμορφολογία- εδαφική κάλυψη.....	7
Γεωλογία - Υδρολογία.....	8
ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	9
Κλίμα.....	9
Υπολογισμός μεγίστου απορροής (Peak discharge).....	9
Συντελεστής απορροής, C.....	11
Υπολογισμός απορροών ομβρίων με το λογισμικό TR55 .....	11
Διεύθυνση ροής επιφανειακών απορροών .....	12
<b>ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ.....</b>	<b>14</b>
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>15</b>
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	20
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι .....	21
ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΤΟΥΣ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	21

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εγκατάσταση και χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων, μικρών σε οικίες και μεγάλων σε πάρκα, ενθαρρύνεται από την Κυβερνητική Πολιτική.

Ένα τέτοιο έργο είναι και το προτεινόμενο από την Ιερά Μονή Κύκκου, Φωτοβολταϊκό Πάρκο σε ιδιόκτητη γη της Μονής, τεμάχιο 3308 Φ/Σχ. ΧΧΧ.3 Ε1, στην περιοχή του Αεροδρομίου Λευκωσίας. Η περιοχή ανάπτυξης βρίσκεται στα δημοτικά όρια του Δήμου Λακατάμειας.

Το τεμάχιο 3308 εκτείνεται Ανατολικά και Βορειοανατολικά του αυτοκινητόδρομου Λευκωσίας-Αστρομερίτη. Είναι σε Ζώνη Δα3 και Δα3α, με συνολική έκταση 816985 τετραγωνικών μέτρων.

Το προτεινόμενο Πάρκο περιλαμβάνει δύο τμήματα, ένα Δυτικό και ένα Ανατολικό, που χωρίζονται από τον χώρο των φώτων προσγείωσης του Αεροδρομίου Λευκωσίας. Το Δυτικό τμήμα περιλαμβάνει πέντε (5) μέρη που συμβολίζονται με Aw1-Aw5 και το Ανατολικό περιλαμβάνει τέσσερα (4) μέρη που συμβολίζονται με Ae1-Ae4.

Το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής του Πάρκου έχει αλλοιωθεί από τις γεωργικές και άλλες δραστηριότητες. Η κοίτη των υδατορεμάτων δεν είναι διακριτή.

Η περιοχή μελέτης επηρεάζεται από την βροχόπτωση που καταγράφεται στον Μετεωρολογικό σταθμό Αθαλάσσας (ραδιοβόλιση) αριθμός 666.

Η βροχή που φθάνει στα πλαίσια, που είναι αδιαπέρατα, ρέει από αυτά σαν επιδερμική ροή (sheet flow) μέχρι την άκρη του πλαισίου και τελικά εκρέει στο έδαφος.

Για τις υπό αναφορά λεκάνες ο χρόνος συγκέντρωσης της ροής (Time of concentration) στο έδαφος υπολογίστηκε στα 20 λεπτά ή 0,3 ώρες.

Ο συντελεστής απορροής των πλαισίων θεωρήθηκε CN Curve 98, (περίπου 90%), και του εδάφους CN Curve 49 (περίπου 49%).

Το μέγιστο ροής για τις περιόδους επαναφοράς 1:10 και 1:50 έτη, κυμαίνεται από 0,26-0,86, και 0,28-1,86 m<sup>3</sup>/sec αντίστοιχα. Οι όγκοι απορροής για τις ίδιες περιόδους επαναφοράς κυμαίνονται από 160-1850 m<sup>3</sup> που αντιστοιχούν σε χιλιοστά απορροής βροχής κυμαινόμενα από 9,5-17,7 και 450-29000 m<sup>3</sup>, που αντιστοιχούν σε χιλιοστά απορροής από 28,6-47,6.

Για αποφυγή/μείωση της διάβρωσης από τις εκροές της επιφάνειας πλαισίων στο έδαφος στο μεσοδιάστημα μεταξύ των συστοιχιών, προτείνεται να διατηρείται στο έδαφος πυκνή φυσική βλάστηση, είτε να υπάρχει στρώση από χαλίκια.

Οι απορροές από το δυτικό τμήμα, λεκάνες Aw1a, Aw2, και Aw3 θα φθάνουν μέχρι τα εγγεγραμμένα ρυάκια και θα πρέπει να διοχετεύονται βορειοανατολικά εκτός του χώρου των πλαισίων.

Επειδή δεν υπάρχει εγγεγραμμένη κοίτη, θα πρέπει να κατασκευαστεί χωμάτινο αυλάκι τραπεζοειδούς διατομής που να διοχετεύει τα όμβρια προς την περιοχή των φώτων προσγείωσης του Αεροδρομίου ακολουθώντας την φυσική κλίση του εδάφους.

Για μείωση τόσο του όγκου όσο της ροής αιχμής από τις λεκάνες, προτείνεται όπως περιμετρικά των όλων των λεκανών κατασκευαστεί μικρό ανάχωμα ύψους 15-20 εκατοστών, σαν κατασκευή μικρής λίμνης που θα λειτουργεί σαν χώρος ανάσχεσης της ροής και δεν θα επηρεάζει την χωροθέτηση των συστοιχιών των πλαισίων.

Ο αγωγός υδατοπρομήθειας του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων, και η ζώνη προστασίας του δεν επηρεάζουν την θέση των φωτοβολταϊκών πλαισίων

Στο νότιο άκρο της λεκάνης Ae4, υπάρχει εγγεγραμμένο υδατόρεμα το οποίο έχει αντικατασταθεί με κυλινδρικό οχετό ομβρίων στον διαχωρισμό της περιοχής σε οικόπεδα της ΣΤΕΜΕΚ ..

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### Γενικά

Η παραγωγή ηλεκτρισμού από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) όπως ο ήλιος με Φωτοβολταϊκό σύστημα, αποτελεί ένα βήμα προς την απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. Επιπρόσθετα, τα φωτοβολταϊκά συστήματα λειτουργούν αποτελεσματικά, με το λειτουργικό κόστος μετά την εγκατάσταση να είναι σχεδόν μηδενικό. Η εγκατάσταση και χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων, μικρών σε οικίες και μεγάλων σε πάρκα, ενθαρρύνεται από την Κυβερνητική Πολιτική.

Ένα τέτοιο έργο είναι και το προτεινόμενο από την Ιερά Μονή Κύκκου, Φωτοβολταϊκό Πάρκο σε ιδιόκτητη γη της Μονής, τεμάχιο 3308 Φ/Σχ. ΧΧΧ.3 Ε1, στην περιοχή του Αεροδρομίου Λευκωσίας. Το Πάρκο περιλαμβάνει δύο τμήματα, ένα Δυτικό και ένα Ανατολικό, που χωρίζονται από τον χώρο των φώτων προσγείωσης του Αεροδρομίου Λευκωσίας, και παρουσιάζεται στο Σχεδιάγραμμα 1. Το Δυτικό τμήμα περιλαμβάνει πέντε (5) μέρη που συμβολίζονται με Aw1-Aw5 και το Ανατολικό περιλαμβάνει τέσσερα (4) μέρη που συμβολίζονται με Ae1-Ae4.

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Αρμοδίων Υπηρεσιών, η δημιουργία του Πάρκου χρειάζεται Πολεοδομική άδεια που με την σειρά της απαιτεί εκπόνηση Υδρολογικής και Υδραυλικής μελέτης. μέσα σε αυτό το πλαίσιο εκπονείται η παρούσα μελέτη

Η εκπόνηση της υδρολογικής και της υδραυλικής μελέτης ανατέθηκε, από την Ιερά Μονή Κύκκου, στον Οίκο Συμβούλων Τοπογράφων Μηχανικών CHANT TOPO SERVICES LTD, Λευκωσία 22767816 , email: [info@chantopo.com](mailto:info@chantopo.com).

### Σκοπός και στόχοι της μελέτης

Σκοπός: Σκοπός της μελέτης είναι:

- Η αξιολόγηση των υφιστάμενων συνθηκών και προτεινόμενων αλλαγών και η ετοιμασία της Υδρολογικής και Υδραυλικής Μελέτης για υπολογισμό και διαχείριση των απορροών για ορισμένες εντάσεις βροχόπτωσης και χρόνου επαναφοράς.

Στόχοι: Στόχοι της μελέτης είναι:

- Ο καθορισμός της περιοχής (λεκάνης απορροής) που επηρεάζει το τεμάχιο 3308
- Ο υπολογισμός των πλημμυρικών παροχών στη λεκάνη απορροής και τα φωτοβολταϊκά πλαίσια, για διάφορες εντάσεις βροχόπτωσης και περιόδους επανεμφάνισης 2, 5,10, 25, και 50 ετών, και
- Η διαχείριση των απορροών που θα υπολογισθούν.

### Μέθοδος προσέγγισης

Πρόκειται για έργο Βιομηχανικής ανάπτυξης εντός των Δημοτικών ορίων του Δήμου Λακατάμειας.

Η μελέτη έχει χωρισθεί σε έξη μέρη. Την εισαγωγή, τη γενική περιγραφή της περιοχής και του έργου, το υδρολογικό, υδραυλικό μέρος τα συμπεράσματα και τα παραρτήματα.

## ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ & ΕΡΓΟΥ

### Γεωγραφική θέση της περιοχής μελέτης

Η περιοχή ανάπτυξης βρίσκεται στα δημοτικά όρια του Δήμου Λακατάμειας, στην περιοχή του αεροδρομίου Λευκωσίας. Η ακριβής θέση είναι τμήμα του τεμαχίου 3308 του Κτηματολογικού Σχεδίου Φ/Σχ. ΧΧΧ.3 Ε1, τμήμα 3, τοποθεσία «Λάκκος του Καλόγηρου». Η Ιερά Μονή Κύκκου σκοπεύει στην δημιουργία Φωτοβολταϊκού Πάρκου. Το τεμάχιο 3308 εκτείνεται Βορειανατολικά του αυτοκινητόδρομου Λευκωσίας-Αστρομερίτη. Είναι σε Ζώνη Δα3 και Δα3α, με συνολική έκταση 816985 τετραγωνικών μέτρων.

Η περιοχή αποτελεί στην ουσία την αφετηρία της λεκάνης απορροής του Ποταμού «Κλήμου» που αρχίζει από την περιοχή «Βουνιότικα» περί τα 2 χιλιόμετρα δυτικά της Πάνω Λακατάμειας.

Ο αυτοκινητόδρομος χωρίζει και τις λεκάνες απορροής του «Κλήμου», που συνδέονται στα κατάντη μόνο με οχετούς/γεφύρια. Για τα υφιστάμενα εγγεγραμμένα υδατορέματα στην περιοχή του Πάρκου, προνοείται ζώνη προστασίας δεκαπέντε (15) μέτρων, όπου δεν θα υπάρξει εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων. Έτσι ο χώρος του Πάρκου δεν θα δέχεται απορροές παρά μόνο από τις απορροές των φωτοβολταϊκών πλαισίων.

Οι απορροές που θα συγκεντρώνονται από τα φωτοβολταϊκά πλαίσια του Πάρκου, θα διοχετεύονται, χωρίς επεξεργασία, στους φυσικούς αποδέκτες που είναι τα υδατορέματα της περιοχής.

Η πρόσβαση στο Πάρκο γίνεται από το υφιστάμενο οδικό δίκτυο της περιοχής.

### Χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής

Η γεωμορφολογία και η γεωργική και άλλη ανάπτυξη στην περιοχή έχει περιορίσει τις λεκάνες απορροής στις εκτάσεις που καταλαμβάνουν οι συστοιχίες των φωτοβολταϊκών πλαισίων.

Το Δυτικό τμήμα του φωτοβολταϊκού πάρκου περιλαμβάνει πέντε (5) μέρη που συμβολίζονται με Aw1-Aw5 και το Ανατολικό περιλαμβάνει τέσσερα (4) μέρη που συμβολίζονται με Ae1-Ae4. Η παραδοχή είναι ότι τα πλαίσια αποτελούν τα 2/3 της έκτασης με συντελεστή απορροής 0,90 και το έδαφος το 1/3 με συντελεστή 0,49.

Ο Πίνακας 1 δίνει τα χαρακτηριστικά των λεκανών του Φωτοβολταϊκού Πάρκου.

#### Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά των λεκανών του Φωτοβολταϊκού Πάρκου

	Έκταση πλαισίων σε εκτάρια	Έκταση εδάφους σε εκτάρια	Ολική έκταση σε εκτάρια	Περίμετρος ολική σε μέτρα	Κλίση
Δυτικό τμήμα					
Λεκάνη Aw1	4,37	2,50	6,873	1400	0,013
Λεκάνη Aw1a	1,24	0,80	2,035	740	0,065
Λεκάνη Aw2	2,00	1,30	3,301	885	0,033



Λεκάνη Aw3	6,65	3,89	10,450	1980	0,033
Λεκάνη Aw4	2,00	1,15	3,150	705	0,025
Λεκάνη Aw5	2,32	1,15	3,472	705	0,04
Ανατολικό τμήμα					
Λεκάνη Ae1	2,70	1,7	4,410	1035	0,018
Λεκάνη Ae2	3,85	2,50	6,350	1240	0,02
Λεκάνη Ae3	6,65	3,80	10,020	1575	0,066
Λεκάνη Ae4	1,03	0,60	1,635	600	0,05

### Υδρογραφικό δίκτυο.

Το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής του Πάρκου έχει αλλοιωθεί από τις γεωργικές και άλλες δραστηριότητες. Στο δυτικό τμήμα υπάρχουν αναχώματα για συγκράτηση κυρίως χειμερινών απορροών καθώς και μία τεχνητή λίμνη, που και τα δύο περιορίζουν σημαντικά τις απορροές. Η κοίτη των υδατορεμάτων δεν είναι διακριτή. Το ρυάκι «Αργάκι τους Κόλυμπους» είναι το μεγαλύτερο στην περιοχή.

### Γεωμορφολογία- εδαφική κάλυψη

Η γεωμορφολογία της περιοχής είναι η χαρακτηριστική λοφώδης της περιοχής Λευκωσίας. Τα ρυάκια που αποστράγγιζαν την περιοχή αλλοιώθηκαν από τις ανθρώπινες επεμβάσεις. Οι κλίσεις των φυσικών πρανών είναι της τάξεως του 2 - 6%.

Το ανάγλυφο της περιοχής είναι ήπιο με μικρούς λοφίσκους, και έχει Νοτιοανατολικό προσανατολισμό. Σήμερα μετά από σειρά επιχωματώσεων και άλλων ανθρώπινων επεμβάσεων έχει γίνει σχεδόν επίπεδο. Το μέσο υψόμετρο στην επίπεδη επιφάνεια είναι 220m περίπου. Η μέση εδαφική κλίση είναι μικρή, 2.0-3,0%.

Το εδαφικό κάλυμμα παρουσιάζει αρκετή ανάπτυξη σε όλο τμήμα πάρκου. Στο κεντρικό τμήμα, πλησίον του αεροδρομίου Λευκωσίας, το έδαφος είναι πολύ μικρού πάχους, και καλύπτεται από διαρρηγμένο δευτερογενή ασβεστόλιθο (καφκάλα). Το μεγαλύτερο τμήμα του Πάρκου καλλιεργείται με σιτηρά, ενώ στις περιοχές με καφκάλα η φυσική κάλυψη να είναι φτωχή αποτελούμενη κυρίως από φρύγανα και θυμάρι. Υπάρχουν όμως και λίγα φυτεμένα δένδρα κυρίως κυπαρίσσια και ακακίες.

Οι φωτογραφίες Φ 1-3 είναι χαρακτηριστικές της γεωμορφολογίας και της εδαφικής κάλυψης της περιοχής.



Φ1, Ae1 από προς Β, Φ2, Aw3 από Δ προς Α, Φ3, Aw3 από Ν προς Β ανάχωμα και λίμνη.

## Γεωλογία - Υδρολογία

Η ευρύτερη περιοχή δομείται από τον Σχηματισμό «Απαλός», δηλαδή μάργα, αμμούχο μάργα, ψαμμίτη και μαργαίκο ψαμμίτη, μικρές κροκάλες και αργίλους. Υπόβαθρο είναι ο Σχηματισμός Λευκωσίας. Σημαντικό τμήμα της περιοχής καλύπτεται επιφανειακά από εδαφικό κάλυμμα. Τα γεωλογικά όσο και τα τεκτονικά χαρακτηριστικά της περιοχής εγκατάστασης του φωτοβολταϊκού πάρκου δεν θα αλλάξουν καθώς οι εγκαταστάσεις βρίσκονται πάνω από το έδαφος. Η μόνη διεργασία που ενδεχομένως να χρειαστεί είναι για την τοποθέτηση των βάσεων στήριξης ώστε να εξασφαλισθεί μεγαλύτερη σταθερότητα στο σύστημα και οι συνδέσεις. Για αυτές τις διεργασίες δεν θα πραγματοποιούνται βαθές εκσκαφές παρά μόνο ελαφριές χωματουργικές επεμβάσεις χαμηλού βάθους ώστε ομαλοποιηθεί το έδαφος από τα υπάρχοντα αναχώματα και μικρές ανωμαλίες, για εγκατάσταση των συστοιχιών φωτοβολταϊκών πλαισίων.

Τόσο το εδαφικό κάλυμμα όσο και ο Σχηματισμός «Απαλός» στην περιοχή έχουν καλή διαπερατότητα και μέρος των απορροών κατεισδύει στο υπέδαφος. Εμπειρία και βιβλιογραφική αναζήτηση δίνουν διαπερατότητα ή υδραυλική αγωγιμότητα ( $k$ ) (Permeability-Hydraulic conductivity) της τάξεως των  $1 \times 10^{-5}$  m/sec που σημαίνει ότι συγκεντρωμένη ποσότητα ομβρίων στη περιοχή θα κατεισδύσει σε διάστημα γύρω στις 16-24 ώρες.

Ένα μεγάλο μέρος των απορροών θα ρέει επιφανειακά στο έδαφος και θα φθάνει μέχρι τα υφιστάμενα εγγεγραμμένα υδατορέματα με ροή αιχμής μεγαλύτερη από την απορροή χωρίς την παρουσία των φωτοβολταϊκών πλαισίων.

Η απορροή από τις λεκάνες είναι σήμερα πολύ μικρή και περιορίζεται στη διάρκεια της βροχερής περιόδου και όταν οι βροχές είναι έντονες ενώ παραμένουν χωρίς απορροές τον υπόλοιπο χρόνο.

Τα υδατορέματα «**Καμίνια του Αρχάγγελου**» και «**Αργάκι τους Κόλυμπους**», δυτικά του αυτοκινητόδρομου έχουν στην ουσία αντικατασταθεί με οχετούς ομβρίων.

Η μορφολογία του εδάφους αφορά τα υδατορέματα, τα οποία εξυπηρετούν αποκλειστικά την περιοχή των συστοιχιών του έργου και δεν εξυπηρετούν άλλες περιοχές, οπότε

απορροές δεν έρχονται από άλλες περιοχές πέραν του έργου, συνεπώς οι ποσότητες των απορροών προκύπτουν αποκλειστικά από τον ίδιο το χώρο του έργου.

Ο τοπικός υδροφορέας είναι σε βάθος πέραν των 20 μέτρων.

Στην περιοχή μελέτης κίνδυνος πλημμύρας μπορεί να προκύψει από αστοχία αναχωμάτων, υποδομών προστασίας και από πιθανότητα παρεμπόδισης της ροής του ρέματος από φερτά υλικά. Η πλημμύρα ενδέχεται να εξελιχθεί με μέτρια έως μεγάλη ταχύτητα και είναι υπεύθυνη για την μεταφορά λάσπης.

## ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### Κλίμα

Το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται από μεσογειακό καυτό καλοκαίρι.

Η μέση μηνιαία βροχόπτωση στον Μετεωρολογικό Σταθμό 666 κυμαίνεται από 48 χιλιοστά τον Ιανουάριο μέχρι 58 τον Δεκέμβριο και η μέση ετήσια στα 308 χιλιοστά.

48,0	47,0	37,0	22,0	22,0	7,0	1,0	7,0	6,0	22,0	31,0	58,0
------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	------	------	------

Η περιοχή μελέτης επηρεάζεται από την βροχόπτωση που καταγράφεται στον Μετεωρολογικό σταθμό Αθαλάσσης (ραδιοβόληση) αριθμός 666.

### Υπολογισμός μεγίστου απορροής (Peak discharge)

Η βροχή που φθάνει στα πλαίσια, που είναι αδιαπέρατα, ρέει από αυτά σαν επιδερμική ροή (sheet flow) μέχρι την άκρη του πλαισίου και τελικά εκρέει στο έδαφος. Στην προκειμένη περίπτωση για τον υπολογισμό του μεγίστου απορροής (Peak discharge) και της επιφανειακής απορροής χρησιμοποιήθηκαν η μέθοδος του US Dept of Agriculture, SCS TR55. Σαν βιβλίο αναφοράς χρησιμοποιήθηκε το TR 55 Manual Technical Release 55 (TR-55)1986 .

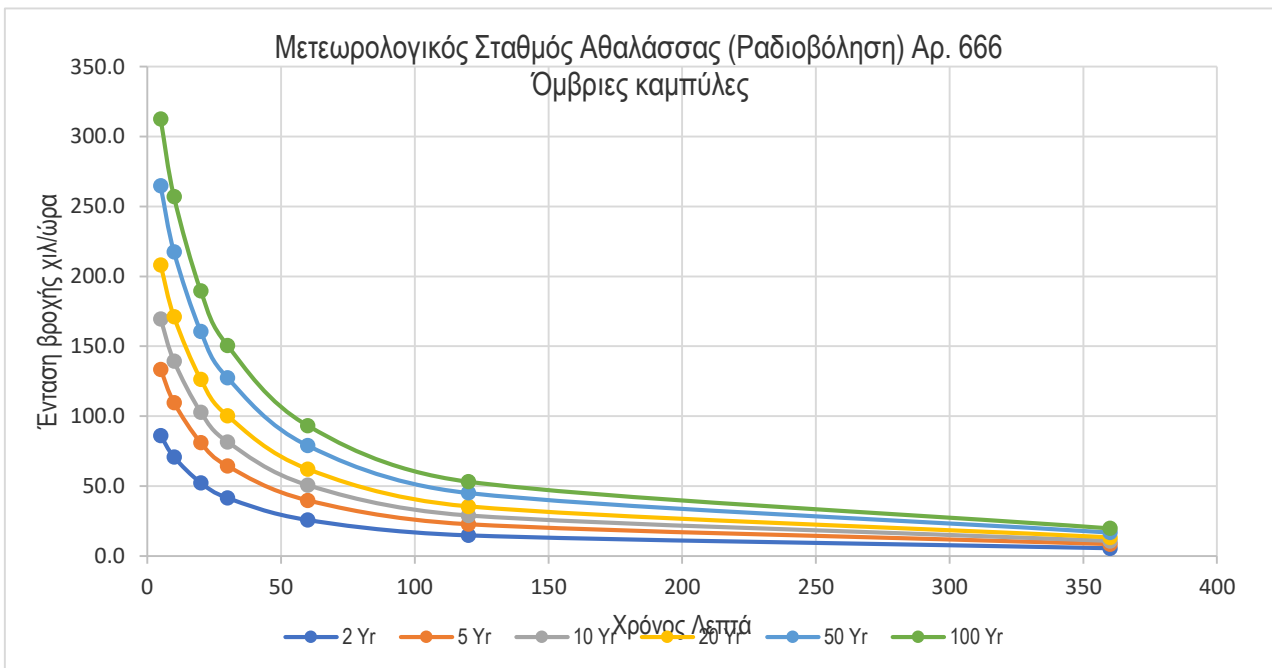
Για τις υπό αναφορά λεκάνες ο χρόνος συγκέντρωσης της ροής (Time of concentration) στο έδαφος υπολογίστηκε στα 20 λεπτά ή 0,3 ώρες. Ο χρόνος ροής στην επιφάνεια των πλαισίων είναι της τάξεως μερικών λεπτών.

Ο υπολογισμός του μεγίστου έγινε χρησιμοποιώντας το λογισμικό TR55.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Μετεωρολογικός Σταθμός Αθαλάσσης Αρ. 666. Στατιστική ανάλυση

Μέγιστες εντάσεις βροχής I in mm/hr, για διάφορες διάρκειες και περιόδους επαναφοράς					
Εσωτερικοί πεδινόι Σταθμοί 0 - 300 μέτρα υψόμετρο					
Στατιστική Ανάλυση					
Κατανομή Γενική Ακραίων Τιμών, ΓΑΤ-Μ (GEV-MAX κ=0.15) (L-Ροπές)					
Μετεωρολογικός Σταθμός	ΑΘΑΛΑΣΣΑ	ραδιοβόληση	Αριθμός Σταθμού	666	

	η=	0.979	θ=	0.292					
Η ανάλυση λήφθηκε από το "Μετεωρολογικό Σημείωμα Αρ. 15, Νοεμβρίου 2009, σελ 17"									
Περίοδος επαναφοράς	Έτη	Υπολογισθείσα ποσότης μέγιστης βροχόπτωσης σε χιλιοστά/ανά ώρα για δεδομένα χρονικά διαστήματα							
		5 Λεπτά	10 λεπτά	20 λεπτά	30 λεπτά	1 ώρα	2 ώρες	6 ώρες	24 ώρες
		5	10	20	30	60	120	360	1440
T2	2	86.2	70.8	52.3	41.5	25.7	14.7	5.5	1.5
T3	3	102.0	83.8	61.9	49.1	30.4	17.4	6.5	1.8
T5	5	133.5	109.7	81.0	64.3	39.8	22.7	8.5	2.3
T10	10	169.6	139.3	102.9	81.6	50.6	28.9	10.7	2.9
T20	20	208.2	171.1	126.3	100.2	62.1	35.4	13.2	3.5
T25	25	217.6	178.9	132.0	104.8	64.9	37.0	13.8	3.7
T50	50	264.8	217.6	160.7	127.5	79.0	45.1	16.8	4.5
T100	100	312.7	257.0	189.7	150.6	93.3	53.2	19.8	5.3
T200	200	365.7	300.6	221.9	176.1	109.1	62.2	23.2	6.2
T500	500	444.7	365.4	269.8	214.1	132.6	75.7	28.2	7.5



**Σχεδιάγραμμα 3.** Όμβριες καμπύλες Μετεωρολογικού Σταθμού Αθαλάσσης. (Μετεωρολογικό Σημείωμα 15. 2009 σελ 17)

## Συντελεστής απορροής, C

Για τον υπολογισμό του συντελεστή απορροής λήφθηκε υπόψη το είδος της επιφάνειας και κάλυψης καθώς και η συχνότητα επανεμφάνισης ή περίοδος επαναφοράς. Σύγγραμμα αναφοράς για τον υπολογισμό του συντελεστή απορροής χρησιμοποιήθηκε το Ven Te Chow, David R. Maidment, Larry W. Mays "APPLIED HYDROLOGY" McGraw-Hill 1988, σελίδα 498.

Runoff Coefficients for use in the Rational method (V T Chow et al Applied Hydrology 1988 p 498)								
Return period (years)	2	5	10	25	50	100	500	
<b>Grass areas, lawns Parks etc</b>								
<b>Fair condition (grass cover 0n 50% to 75%of the area)</b>								
Flat, 0.2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53	
Average, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58	
Steep, over 7%	0.37	0.4	0.42	0.46	0.49	0.53	0.6	

Στην προκειμένη περίπτωση ο συντελεστής απορροής των πλαισίων θεωρήθηκε CN Curve 98, (περίπου 90%), και του εδάφους CN Curve 49 (περίπου 49%).

## Υπολογισμός απορροών ομβρίων με το λογισμικό TR55

Οι υπολογισμοί για την ποσότητα των απορροών έγιναν με τη μέθοδο SCS TR55 που σταθμίζει τόσο τον χρόνο συγκέντρωσης όσο και τον συντελεστή απορροής. Τα περιληπτικά αποτελέσματα των υπολογισμών δίδονται στον Πίνακα 3.

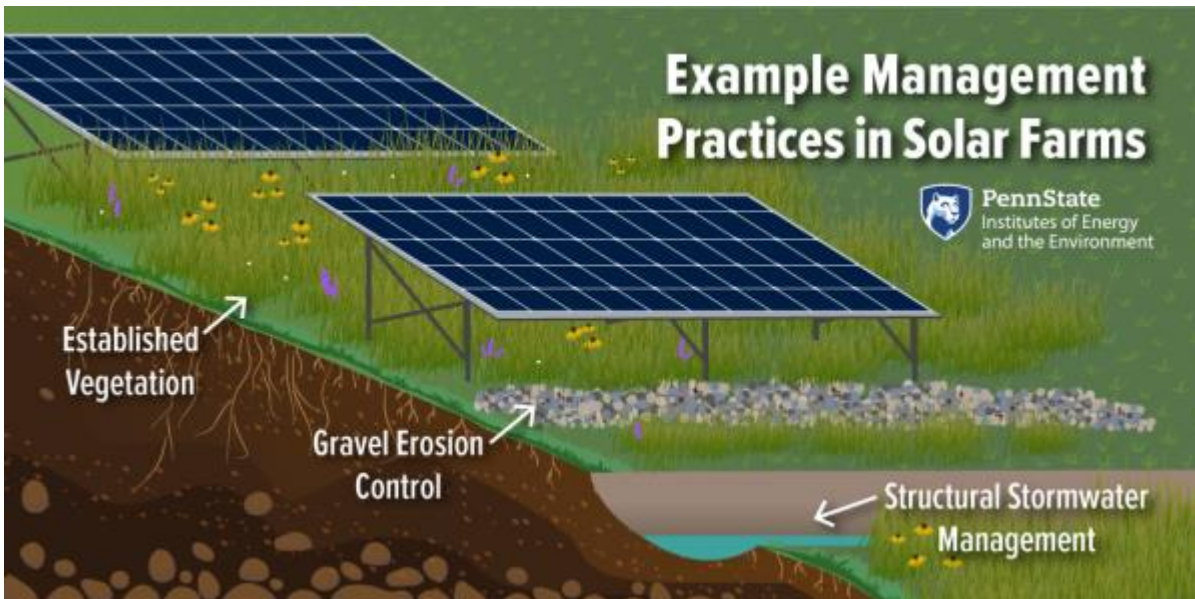
**Πίνακας 3.** Μέγιστο πλημμυρικών παροχών (ροής αιχμής) σε  $m^3/sec$  και του όγκου απορροής σε  $m^3$  με το λογισμικό TR55.

	Έκταση πλαισίων σε εκτάρια	Έκταση εδάφους σε εκτάρια	Ροή αιχμής σε $m^3/sec$ περίοδος επαναφοράς T=10 έτη	Ροή αιχμής σε $m^3/sec$ περίοδος επαναφοράς T=50 έτη	Όγκος $m^3$ T=10	Όγκος $m^3$ T=500
Δυτικό τμήμα						
Λεκάνη Aw1	4,37	2,50	0,59	1,28	1075	29000
Λεκάνη Aw1a	1,24	0,80	0,16	0,35	210	600
Λεκάνη Aw2	2,00	1,30	0,26	0,57	394	1100
Λεκάνη Aw3	6,65	3,89	0,86	1,86	1850	5000
Λεκάνη Aw4	2,00	1,15	0,26	0,56	400	1050
Λεκάνη Aw5	2,32	1,15	0,32	0,66	530	1300

Ανατολικό τμήμα						
Λεκάνη Ae1	2,70	1,7	0,34	0,76	500	1550
Λεκάνη Ae2	3,85	2,50	0,45	1,09	650	2500
Λεκάνη Ae3	6,65	3,80	0,82	1,78	1750	4700
Λεκάνη Ae4	1,03	0,60	0,13	0,28	160	450

Από τον πίνακα 3 φαίνεται ότι το μέγιστο ροής για τις περιόδους επαναφοράς 1:10 και 1:50 έτη, κυμαίνεται από 0,26-0,86, και 0,28-1,86 m<sup>3</sup>/sec αντίστοιχα. Οι όγκοι απορροής για τις ίδιες περιόδους επαναφοράς κυμαίνονται από 160-1850 m<sup>3</sup> που αντιστοιχούν σε χιλιοστά απορροής βροχής κυμαινόμενα από 9,5-17,7 και 450-29000 m<sup>3</sup>, που αντιστοιχούν σε χιλιοστά απορροής από 28,6-47,6.

Για αποφυγή/μείωση της διάβρωσης από τις εκροές της επιφάνειας πλαισίων στο έδαφος στο μεσοδιάστημα μεταξύ των συστοιχιών, προτείνεται να διατηρείται στο έδαφος πυκνή φυσική βλάστηση, είτε να υπάρχει στρώση από χαλίκια όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 1.



Εικόνα 1. Βλάστηση και χαλίκια κατά μήκος των πλαισίων και το μεσοδιάστημα μεταξύ των πλαισίων.

### Διεύθυνση ροής επιφανειακών απορροών

Η διεύθυνση απορροής από τα τμήματα του πάρκου δίδονται στο Σχεδιάγραμμα 4. Από το σχεδιάγραμμα φαίνεται ότι οι απορροές από τις λεκάνες Aw1, θα ρέουν προς Βορρά, εκτός του χώρου των πλαισίων.



Οι απορροές από το δυτικό τμήμα, λεκάνες Aw1a, Aw2, και Aw3 θα φθάνουν μέχρι τα εγγεγραμμένα ρυάκια και θα πρέπει να διοχετεύονται βορειοανατολικά εκτός του χώρου των πλαισίων.

Επειδή δεν υπάρχει εγγεγραμμένη κοίτη, θα πρέπει να κατασκευαστεί χωμάτινο αυλάκι που να διοχετεύει τα όμβρια προς την περιοχή των φώτων προσγείωσης του Αεροδρομίου ακολουθώντας την φυσική κλίση του εδάφους.

Χωμάτινο αυλάκι τραπεζοειδούς διατομής με πλάτος πυθμένα 1 μέτρο, κλίση πρανών 1;1, κλίση αυλακιού 1,5% και βάθους 80 εκατοστών έχει την δυνατότητα μεταφοράς ροής 1,9 και 2,8 m<sup>3</sup>/sec με ύψος υδάτινης στήλης 50 και 60 εκατοστών αντίστοιχα, πράγμα που ικανοποιεί απορροές με συχνότητα επαναφοράς 1;50 χρόνια. Παραστατικά το χωμάτινο αυλάκι δίνεται στην εικόνα 2.



Εικόνα 2. προτεινόμενο χωμάτινο αυλάκι

Οι απορροές από το ανατολικό τμήμα, λεκάνες Ae1, Ae2, Ae3 και Ae4 θα φθάνουν μέχρι το «Αργάκι τους Κόλυμπους» και θα ρέουν προς Βορρά, στην κοίτη του αργακιού, εκτός του χώρου των πλαισίων.

Στο νότιο άκρο της λεκάνης Ae4, υπάρχει εγγεγραμμένο υδατόρεμα το οποίο έχει αντικατασταθεί με κυλινδρικό οχετό ομβρίων στον διαχωρισμό της περιοχής σε οικόπεδα της ΣΤΕΜΕΚ.

Για μείωση τόσο του όγκου όσο της ροής αιχμής από τις λεκάνες, προτείνεται όπως περιμετρικά των όλων των λεκανών κατασκευαστεί μικρό ανάχωμα ύψους 15- 20 εκατοστών, σαν κατασκευή μικρής λίμνης που θα λειτουργεί σαν χώρος ανάσχεσης της ροής και δεν θα επηρεάζει την χωροθέτηση των συστοιχιών των πλαισίων.

Με βάση την έκταση που καταλαμβάνει ο χώρος κάθε μιας των λεκανών και με ένα ύψος υδάτινης στήλης πέντε (5) εκατοστών, θα δημιουργηθεί χώρος προσωρινής όλων των στατιστικά αναμενόμενων απορροών με περίοδο επαναφοράς πέραν των 100 ετών. Όπως έχει αναφερθεί με την εκτιμώμενη διαπερατότητα (k) (Permeability-Hydraulic conductivity) της τάξεως των  $1 \times 10^{-5}$  m/sec σημαίνει ότι συγκεντρωμένη ποσότητα ομβρίων στη περιοχή θα κατεισδύσει σε διάστημα γύρω στις 16-24 ώρες.

Η προτεινόμενη θέση του χωμάτινου αυλακιού και των αναχωμάτων των λεκανών, και οι αλλαγές που προτείνονται παρουσιάζονται στο Σχεδιάγραμμα 5.

Επιπρόσθετα προγραμματίζεται λεκάνη κατακράτησης ομβρίων του ποταμού «Κλήμου» στο τεμάχιο 3540 του Κτηματολογικού Σχεδίου Φ/Σ 21/59Ε2, που θα ελαχιστοποιήσει τις επιπτώσεις από τυχόν αύξηση των απορροών από το φωτοβολταϊκό πάρκο.

## **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ.**

Το θεσμικό πλαίσιο που αφορά τη διαχείριση ομβρίων είναι ασαφές, και σε αυτό περιλαμβάνεται «ο περί της Ενιαίας διαχείρισης υδάτων νόμος», ο «περί αποχετευτικών συστημάτων νόμος» και ο «Περί ρυθμίσεων οδών και οικοδομών νόμος», με διάφορες αρχές αρμόδιες για εφαρμογή τους. Φαίνεται ότι, ελλείψει ενιαίας στρατηγικής διαχείρισης ομβρίων, κάθε αρμόδια αρχή εφαρμόζει την δική της πολιτική σε σχέση με τα έργα συλλογής και αποχέυσης ομβρίων και θέτει τους δικούς της όρους.

Σε περιοχές με μελλοντική αύξηση των αδιαπέρατων επιφανειών, όπως δρόμοι, στέγες πλακόστρωτα φωτοβολταϊκά πάρκα κλπ., συστήνεται όπως λαμβάνονται μέτρα ώστε οι απορροές ομβρίων νερών, να συλλέγονται και να αξιοποιούνται επί τόπου, ώστε να αποφεύγονται πλημμυρίσματα και να μην επιβαρύνεται το σύστημα συλλογής ομβρίων στα κατάντη.

Για μείωση τόσο του όγκου όσο της ροής αιχμής από τις λεκάνες, προτείνεται όπως περιμετρικά των όλων των λεκανών κατασκευαστεί μικρό ανάχωμα ύψους 15- 20 εκατοστών, σαν κατασκευή μικρής λίμνης που θα λειτουργεί σαν χώρος ανάσχεσης της ροής και δεν θα επηρεάζει την χωροθέτηση των συστοιχιών των πλαισίων.

Με βάση την έκταση που καταλαμβάνει ο χώρος κάθε μιας των λεκανών και με ένα ύψος υδάτινης στήλης πέντε (5) εκατοστών, θα δημιουργηθεί χώρος προσωρινής όλων των στατιστικά αναμενόμενων απορροών με περίοδο επαναφοράς πέραν των 100 ετών. Όπως έχει αναφερθεί, με την εκτιμώμενη διαπερατότητα (k) (Permeability-Hydraulic conductivity) της τάξεως των  $1 \times 10^{-5}$  m/sec σημαίνει ότι συγκεντρωμένη ποσότητα ομβρίων στη περιοχή θα κατεισδύσει σε διάστημα γύρω στις 16-24 ώρες.



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το μέγιστο ροής για τις περιόδους επαναφοράς 1:10 και 1:50 έτη, κυμαίνεται από 0,26-0,86, και 0,28-1,86 m<sup>3</sup>/sec αντίστοιχα. Οι όγκοι απορροής για τις ίδιες περιόδους επαναφοράς κυμαίνονται από 160-1850 m<sup>3</sup> που αντιστοιχούν σε χιλιοστά απορροής βροχής κυμαινόμενα από 9,5-17,7 και 450-29000 m<sup>3</sup>, που αντιστοιχούν σε χιλιοστά απορροής από 28,6-47,6.

Για αποφυγή/μείωση της διάβρωσης από τις εκροές της επιφάνειας πλαισίων στο έδαφος στο μεσοδιάστημα μεταξύ των συστοιχιών, προτείνεται να διατηρείται στο έδαφος πυκνή φυσική βλάστηση, είτε να υπάρχει στρώση από χαλίκια.

Οι απορροές από το δυτικό τμήμα, λεκάνες Aw1a, Aw2, και Aw3 θα φθάνουν μέχρι τα εγγεγραμμένα ρυάκια και θα πρέπει να διοχετεύονται βορειοανατολικά εκτός του χώρου των πλαισίων.

Επειδή δεν υπάρχει εγγεγραμμένη κοίτη, θα πρέπει να κατασκευαστεί χωμάτινο αυλάκι τραπεζοειδούς διατομής που να διοχετεύει τα όμβρια προς την περιοχή των φώτων προσγείωσης του Αεροδρομίου ακολουθώντας την φυσική κλίση του εδάφους.

Στο νότιο άκρο της λεκάνης Ae4, υπάρχει εγγεγραμμένο υδατόρεμα το οποίο έχει αντικατασταθεί με κυλινδρικό οχετό ομβρίων στον διαχωρισμό της περιοχής σε οικόπεδα της ΣΤΕΜΕΚ.

Για μείωση τόσο του όγκου όσο της ροής αιχμής από τις λεκάνες, προτείνεται όπως περιμετρικά των όλων των λεκανών κατασκευαστεί μικρό ανάχωμα ύψους 15- 20 εκατοστών, σαν κατασκευή μικρής λίμνης που θα λειτουργεί σαν χώρος ανάσχεσης της ροής και δεν θα επηρεάζει την χωροθέτηση των συστοιχιών των πλαισίων.

Ο αγωγός υδατοπρομήθειας του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων, και η ζώνη προστασίας του δεν επηρεάζουν την θέση των φωτοβολταϊκών πλαισίων





**Σχεδιάγραμμα 1.** Το Φωτοβολταϊκό Πάρκο σε δορυφορική εικόνα του Google Earth





**Σχεδιάγραμμα 2.** Φωτοβολταϊκά πλαίσια της περιοχής μελέτης, σε δορυφορική εικόνα.





**Σχεδιάγραμμα 4.** Διεύθυνση ροής επιφανειακών απορροών.





**Σχεδιάγραμμα 5.** Θέση των προτεινόμενων αλλαγών στο πάρκο.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. WMO . Guide to Hydrological Practices. WMO No 168, 1994.
2. Ven Te Chow, David R. Maidment, Larry W. Mays. Applied Hydrology. McGraw-Hill, 1988
3. Chin, David A. Water Resources Engineering. Pearson, 2006
4. McCuen, Richard H. Hydrologic analysis and design. Pearson, 2005
5. Μιμίκου, Μαρία Α. Τεχνολογία Υδατικών πόρων. Παπασωτηρίου, 1994
6. Κουτσογιάννης , Δ., Ξανθόπουλος,. Θ. Τεχνική Υδρολογία. ΑΘΗΝΑ 1997
7. Τσόγκας ,Χρήστος. Ερ., Υδρολογία. Εκδόσεις "ΙΩΝ", 1999
8. Wilson, E M . Engineering Hydrology. The Macmillan Press Ltd, 1975
9. Henderson, F. M. Open Channel Flow, The Macmillan Company, 1966
10. DEGREMONT. Water Treatment Handbook, HALSTED PRESS, 1979
11. USDA, SCS. Hydrology Section 4. NATIONAL ENGINEERING HANDBOOK, 1985.
12. US Dept of Agriculture, SCS TR55 Manual Technical Release 55 (TR-55)1986

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

## ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΤΟΥΣ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΟΝΟΜΑ ΣΤΑΘΜΟΥ: ΑΘΑΛΑΣΣΑ (ΡΑΔΙΟΒΟΛΙΣΗ)  
 ΑΡ. ΣΤΑΘΜΟΥ: 666 ΠΕΡΙΟΔΟΣ: 05/1983 - 12/2012  
 ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm) ΑΝΑ ΕΤΟΣ ΣΕ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΧΡΟΝΙΚΑ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΑ

ΕΤΟΣ	5 λεπτά	10 λεπτά	15 λεπτά	30 λεπτά	1 ώρα	2 ώρες	3 ώρες	6 ώρες	24 ώρες
1983 (*)	11.8	17.7	19.1	26.0	30.6	39.2	39.2	39.2	39.5
1984	5.9	11.7	15.0	17.0	20.0	21.1	21.1	21.1	36.4
1985	3.3	4.8	5.1	6.4	8.9	14.1	15.9	15.9	32.8
1986	7.0	12.5	15.9	22.7	35.7	43.1	43.1	43.1	63.3
1987	6.6	10.7	13.9	16.5	18.5	18.5	18.5	20.5	25.4
1988	5.7	11.0	16.7	23.8	25.1	29.5	30.0	30.0	51.8
1989	3.8	5.0	8.1	10.3	13.9	16.9	18.5	25.8	44.0
1990	4.7	5.1	6.1	10.2	12.5	21.4	21.9	22.6	25.6
1991	4.1	6.1	7.6	11.7	14.8	17.1	17.2	17.2	25.8
1992	6.7	11.8	15.1	17.6	21.3	24.5	24.5	24.6	51.0
1993	3.6	4.5	5.7	8.2	11.5	15.4	20.1	24.8	28.8
1994	11.0	16.5	22.0	39.2	52.7	56.7	56.7	56.7	60.2
1995	3.8	4.4	5.9	7.3	9.8	10.5	10.5	10.5	30.0
1996	5.4	7.4	9.3	10.9	11.2	12.7	16.5	27.8	45.6
1997	16.6	<b>31.4</b>	<b>35.4</b>	42.1	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0
1998	9.0	15.1	21.4	33.5	34.4	35.1	35.3	35.3	35.3
1999	11.9	22.5	34.3	<b>50.6</b>	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9
2000	11.3	16.8	22.5	33.7	50.7	53.1	53.3	53.4	92.6
2001	10.5	19.8	31.5	50.0	<b>73.4</b>	<b>83.0</b>	<b>90.8</b>	<b>90.8</b>	91.0
2002	9.4	16.3	23.1	34.9	37.1	37.2	37.2	37.2	37.2
2003	12.3	22.9	31.9	50.5	57.7	59.9	59.9	59.9	60.0
2004	17.6	24.3	28.3	33.6	34.5	35.0	35.0	35.0	45.4
2005	8.2	16.4	19.3	23.7	37.3	46.5	50.3	51.6	54.7
2006	12.5	17.8	23.2	28.4	40.4	40.7	40.7	40.7	40.7
2007	7.1	8.9	11.4	13.8	15.3	15.9	17.7	24.4	35.3
2008	5.4	7.9	8.7	9.3	9.6	9.6	9.6	9.6	29.1
2009	<b>21.1</b>	26.4	30.9	42.2	47.4	47.4	47.4	47.4	47.4
2010	4.7	5.7	9.5	12.3	15.0	21.8	27.3	37.8	69.0
2011	8.0	13.0	15.8	30.6	41.6	51.6	52.7	52.7	52.7
2012	6.7	69.5	10.0	16.8	20.3	22.9	23.0	23.0	23.0

Basic Statistics									
Mean	8.5	15.5	17.4	24.5	30.1	33.4	34.6	36.1	45.9
St.Dev	4.4	12.5	9.3	13.9	17.6	18.3	18.6	17.8	17.7
Median	7.0	12.8	15.9	23.2	27.9	32.3	32.5	35.2	44.0
MINIMUM(Quartile,0)	3.3	4.4	5.1	6.4	8.9	9.6	9.6	9.6	23.0
(Quartile,1),25%	5.4	7.5	9.4	11.9	14.9	17.5	18.9	23.4	33.4
(Quartile,2),50%	7.0	12.8	15.9	23.2	27.9	32.3	32.5	35.2	44.0
(Quartile,3),75%	11.2	17.8	23.0	33.7	41.3	45.9	46.6	46.6	54.2
MAXIMUM(Quartile,4)	21.1	69.5	35.4	50.6	73.4	83.0	90.8	90.8	92.6

Skewness	1.142	2.950	0.469	0.498	0.630	0.716	0.969	0.965	1.098
Kurt	1.08	11.89	-0.90	-0.93	-0.44	0.09	1.16	1.55	1.24

**ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΘΑΛΑΣΣΑΣ Αρ.666 ΟΛΙΚΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ ΣΕ ΧΙΛΙΟΣΤΑ**

Περίοδος	5 Λεπτά	10 Λεπτά	20 Λεπτά	30 λεπτά	1 ώρα	2 ώρες	6 ώρες	3Ωρες	24Ωρες
Επαναφοράς									
5 Yr	11.1	18.3	27.0	32.2	39.8	45.4	51.0	46.8	55.2
10 Yr	14.1	23.2	34.3	40.8	50.6	57.8	64.2	59.4	69.6
20 Yr	17.4	28.5	42.1	50.1	62.1	70.8	79.2	72.9	84.0
25 Yr	18.3	30.1	44.4	52.8	65.5	74.7	83.5	76.9	88.8
50 Yr	22.1	36.3	53.6	63.8	79.0	90.2	100.8	92.9	108.0
100 Yr	26.1	42.8	63.2	75.3	93.3	106.4	118.8	109.5	127.2
500 Yr	37.1	60.9	89.9	107.1	132.6	151.4	169.2	155.9	180.0