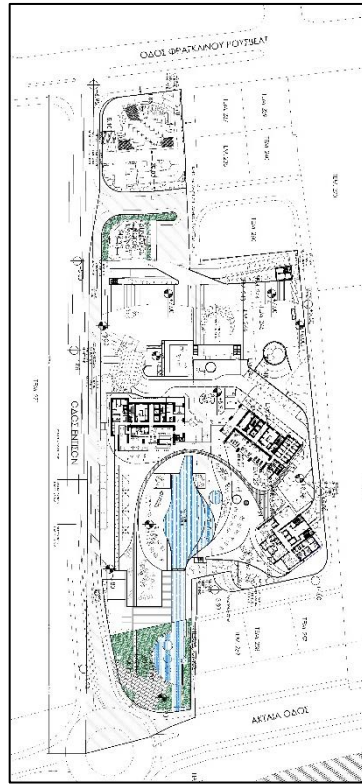


# ERGOMAKERS LIMITED



Απρίλιος  
2019

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ  
ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗΝ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ «BLUE MARINE» ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΛΕΜΕΣΟΥ



Λεωφόρος Σταυρού 3, Γραφείο 202, Στρόβολος 2035, Λευκωσία, ΚΥΠΡΟΣ  
Τηλ.: (+) 357 22 429444 • Fax: (+) 357 22 519904  
e-mail: [info@iaco.com.cy](mailto:info@iaco.com.cy) • website: [www.iaco.com.cy](http://www.iaco.com.cy)

Τελική Έκθεση	23/04/2019	Άγις Ιακωβίδης Χρυσάνθη Δημητρίου	WFM_2018_02_Blue Marine_Soil Sampling_23.04.2019	Τελικό Παραδοτέο
<b>Έκδοση/ Αναθεώρηση</b>	<b>Ημερομηνία</b>	<b>Έλεγχος από</b>	<b>Αναφορά αρχείου</b>	<b>Σχόλια</b>
<b>Κωδικός Έργου:</b>	WFM_2018_02			
<b>Τίτλος Έργου:</b>	Περιβαλλοντική Μελέτη Ανάλυσης και Αξιολόγησης της Υφιστάμενης Κατάστασης του Εδάφους στην περιοχή του Έργου «Blue Marine» στο Δήμο Λεμεσού.			

© Απαγορεύεται η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή του περιεχομένου της παρούσας έκθεσης, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς βιβλιογραφική αναφορά (όπως αναφέρεται παρακάτω) και σύμφωνα με τον περί Δικαιωμάτων Πνευματικής Ιδιοκτησίας Νόμου, Ν. 59/76 και των Κανόνων του Διεθνούς Δικαίου που ισχύουν στην Κύπρο.

**Βιβλιογραφική Αναφορά:** I.A.CO Environmental and Water Consultants Ltd (2019). Περιβαλλοντική Μελέτη Ανάλυσης και Αξιολόγησης της Υφιστάμενης Κατάστασης του Εδάφους στην περιοχή του Έργου «Blue Marine» στο Δήμο Λεμεσού.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....</b>	<b>II</b>
<b>ΧΑΡΤΕΣ .....</b>	<b>III</b>
<b>ΠΙΝΑΚΕΣ .....</b>	<b>III</b>
<b>ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ.....</b>	<b>III</b>
<b>ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ.....</b>	<b>IV</b>
<b>1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>1</b>
1.1 Γενικά Στοιχεία.....	1
1.2 Ομάδα μελέτης .....	1
1.3 Στόχοι και Δραστηριότητες της Μελέτης.....	4
<b>2 ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....</b>	<b>5</b>
<b>3 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.....</b>	<b>10</b>
3.1 Εισαγωγή .....	10
3.2 Καθορισμός των Θέσεων, του Αριθμού και του Βάθους Λήψης των Δειγμάτων .....	10
3.3 Καθορισμός των Παραμέτρων Ποιότητας ανά Θέση .....	11
<b>4 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΕΔΑΦΟΥΣ .....</b>	<b>12</b>
4.1 Εισαγωγή .....	12
4.2 Διεξαγωγή Δειγματοληψιών .....	12
4.3 Μέθοδος και Αποτελέσματα Αναλύσεων .....	13
<b>5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΕΔΑΦΟΥΣ.....</b>	<b>19</b>
5.1 Εισαγωγή .....	19
5.2 Ανάλυση και Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων Αναλύσεων Εδάφους και Υπεδάφους .....	19
<b>6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ .....</b>	<b>44</b>
<b>7 ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....</b>	<b>46</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ .....</b>	<b>47</b>

<b>Παράρτημα I: Πιστοποιητικά Διαπίστευσης CP Foodlab Ltd</b> .....	<b>47</b>
---	-----------

<b>Παράρτημα II: Εκθέσεις Αποτελεσμάτων CP Foodlab Ltd</b> .....	<b>48</b>
--	-----------

## ΧΑΡΤΕΣ

Χάρτης 1-1. Δορυφορική εικόνα της περιοχής μελέτης (2014) και υφιστάμενη μορφολογία (Πηγή δορυφορικής εικόνας: Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας) .....	2
Χάρτης 1-2. Γενικό Χωροταξικό Σχέδιο του προτεινόμενου έργου .....	3

## ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1-1. Ομάδα Μελέτης .....	1
Πίνακας 3-1. Θέσεις Δειγματοληψίας Εδάφους .....	10
Πίνακας 3-2. Αριθμός και Βάθη Δειγματοληψιών Εδάφους .....	10
Πίνακας 3-3. Παράμετροι ελέγχου ποιότητας εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας .....	11
Πίνακας 4-1. Μέθοδοι ανάλυσης ανά παράμετρο ελέγχου ποιότητας των δειγμάτων .....	13
Πίνακας 4-2. Έδαφος από Θέση Α – 0,3m βάθος .....	14
Πίνακας 4-3. Έδαφος από Θέση Β – 0,3m βάθος .....	14
Πίνακας 4-4. Έδαφος από Θέση C – 0,3m βάθος .....	15
Πίνακας 4-5. Έδαφος από Θέση D – 0,3m βάθος .....	15
Πίνακας 4-6. Έδαφος από Θέση E – 0,3m βάθος .....	15
Πίνακας 4-7. Υπέδαφος από Θέση Α – 2,5m βάθος .....	16
Πίνακας 4-8. Υπέδαφος από Θέση Β – 2,5m βάθος .....	16
Πίνακας 4-9. Υπέδαφος από Θέση C – 2,5m βάθος .....	17
Πίνακας 4-10. Υπέδαφος από Θέση D – 2,5m βάθος .....	17
Πίνακας 4-11. Υπέδαφος από Θέση E – 2,5m βάθος .....	18
Πίνακας 5-1. Χαρακτηρισμός εδάφους ανάλογα με τα επίπεδα αλάτων και την αγωγιμότητα .....	22
Πίνακας 5-2. Τιμές παρέμβασης αποκατάστασης του εδάφους και ενδεικτικά επίπεδα για σοβαρή ρύπανση του εδάφους για τα βαρέα μέταλλα As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Zn, V, Ni βάσει της Ολλανδικής Εγκυκλίου του 2009 .....	36

## ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

Φωτογραφία 2-1. Περιοχή μελέτης στις 18/01/2003 .....	5
---	---

Φωτογραφία 2-2. Περιοχή μελέτης στις 03/06/2008 .....	5
Φωτογραφία 2-3. Περιοχή μελέτης στις 02/07/2011 .....	6
Φωτογραφία 2-4. Περιοχή μελέτης στις 28/04/2012 .....	6
Φωτογραφία 2-5. Περιοχή μελέτης στις 26/07/2013 .....	6
Φωτογραφία 2-6. Περιοχή μελέτης στις 13/02/2014 .....	6
Φωτογραφία 2-7. Περιοχή μελέτης στις 13/12/2015 .....	7
Φωτογραφία 2-8. Περιοχή μελέτης στις 29/08/2016 .....	7
Φωτογραφία 2-9. Περιοχή μελέτης στις 14/11/2017 .....	7
Φωτογραφία 2-10. Περιοχή μελέτης στις 3/04/2018 .....	7
Φωτογραφία 2-11. Άποψη της υπό μελέτη περιοχής (προς νότια) κατά μήκος της οδού Έντισον .....	8
Φωτογραφία 2-12. Άποψη της υπό μελέτη περιοχής (προς βόρεια) .....	8
Φωτογραφία 2-13. Άποψη της περιοχής της θέσης της μελλοντικής «Ακταίας» οδού (από δυτικά προς ανατολικά) .....	9
Φωτογραφία 4-1. Δειγματοληψίες Εδάφους και Υπεδάφους Δυτικής Περιοχής.....	12
Φωτογραφία 4-2. Δειγματοληψίες Εδάφους και Υπεδάφους Ανατολικής Περιοχής.....	13

## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Διάγραμμα 5-1. Οξύτητα (pH) εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης .....	21
Διάγραμμα 5-2. Αγωγιμότητα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης .....	23
Διάγραμμα 5-3. Τιμές ορίου ανίχνευσης (LOD) του Αρσενικού στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης .....	25
Διάγραμμα 5-4. Τιμές συγκέντρωσης του Καδμίου στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης .....	26
Διάγραμμα 5-5. Τιμές συγκέντρωσης του Χρωμίου στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης .....	28
Διάγραμμα 5-6. Τιμές συγκέντρωσης του Χαλκού στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης .....	29
Διάγραμμα 5-7. Τιμές συγκέντρωσης του Μολύβδου στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης .....	30
Διάγραμμα 5-8. Τιμές συγκέντρωσης του Υδραργύρου στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης .....	31
Διάγραμμα 5-9. Τιμές συγκέντρωσης του Ψευδαργύρου στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης .....	33

Διάγραμμα 5-10. Τιμές συγκέντρωσης του Νικελίου στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης .....	34
Διάγραμμα 5-11. Τιμές συγκέντρωσης του Βαναδίου στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης .....	35
Διάγραμμα 5-12. Τιμές συγκέντρωσης Φωσφόρου (P) στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης .....	38
Διάγραμμα 5-13. Τιμές συγκέντρωσης Ανταλλάξιμου Καλίου (Κ) στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης .....	40
Διάγραμμα 5-14. Τιμές συγκέντρωσης Ολικού Καλίου (ΤΚΚ) στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης .....	41
Διάγραμμα 5-15. Τιμές συγκέντρωσης του Σιδήρου στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης .....	42
Διάγραμμα 5-16. Τιμές συγκέντρωσης υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων (οξείδιο φενβουτατίνης) στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην δυτική περιοχή μελέτης.....	43

## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η Έκθεση αυτή αποτελεί την Περιβαλλοντική Μελέτη Ανάλυσης και Αξιολόγησης της Υφιστάμενης Κατάστασης του Εδάφους και Υπεδάφους στην περιοχή του Έργου «Blue Marine», εντός των τεμαχίων 272, 256, 255, 254, 253, 252, 251, 250, 249, 248, 247, 246, 245, 244 και 243, του Φ/Σχ. 59/020103.

Ο Φορέας Ανάθεσης της εν λόγω Μελέτης είναι η Εταιρεία «**ERGOMAKERS LIMITED**».

Ανάδοχος της Μελέτης είναι το Μελετητικό Γραφείο **I.A.CO Environmental and Water Consultants Ltd**, βάσει σχετικής Σύμβασης με τον Φορέα Ανάθεσης.

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στα νοτιοδυτικά του Δήμου Λεμεσού, στην Ενορία Τσιφλικούδια, μεταξύ της Μαρίνας Λεμεσού και του Λιμανιού, ανάμεσα της οδού Φραγκλίνου Ρούσβελτ και της μελλοντικής Ακταίας οδού, όπως απεικονίζεται στο Χάρτη 1-1. Η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει την περιοχή του προτεινόμενου έργου και τις γειτνιάζουσες αναπτύξεις.

Σύμφωνα με το Τοπικό Σχέδιο Λεμεσού στο νότιο σύνορο της ανάπτυξης, μελλοντικά, θα διέρχεται η Ακταία οδός η οποία θα συνδέει τη Μαρίνα με το Λιμάνι Λεμεσού.

Στον Χάρτη 1-2 απεικονίζεται το Γενικό Χωροταξικό Σχέδιο του προτεινόμενου έργου.

### 1.2 ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η ομάδα εμπειρογνομόνων της I.A.CO Ltd που συμμετείχε στην εκπόνηση της παρούσας μελέτης παρουσιάζεται στον Πίνακα 1-1 που ακολουθεί.

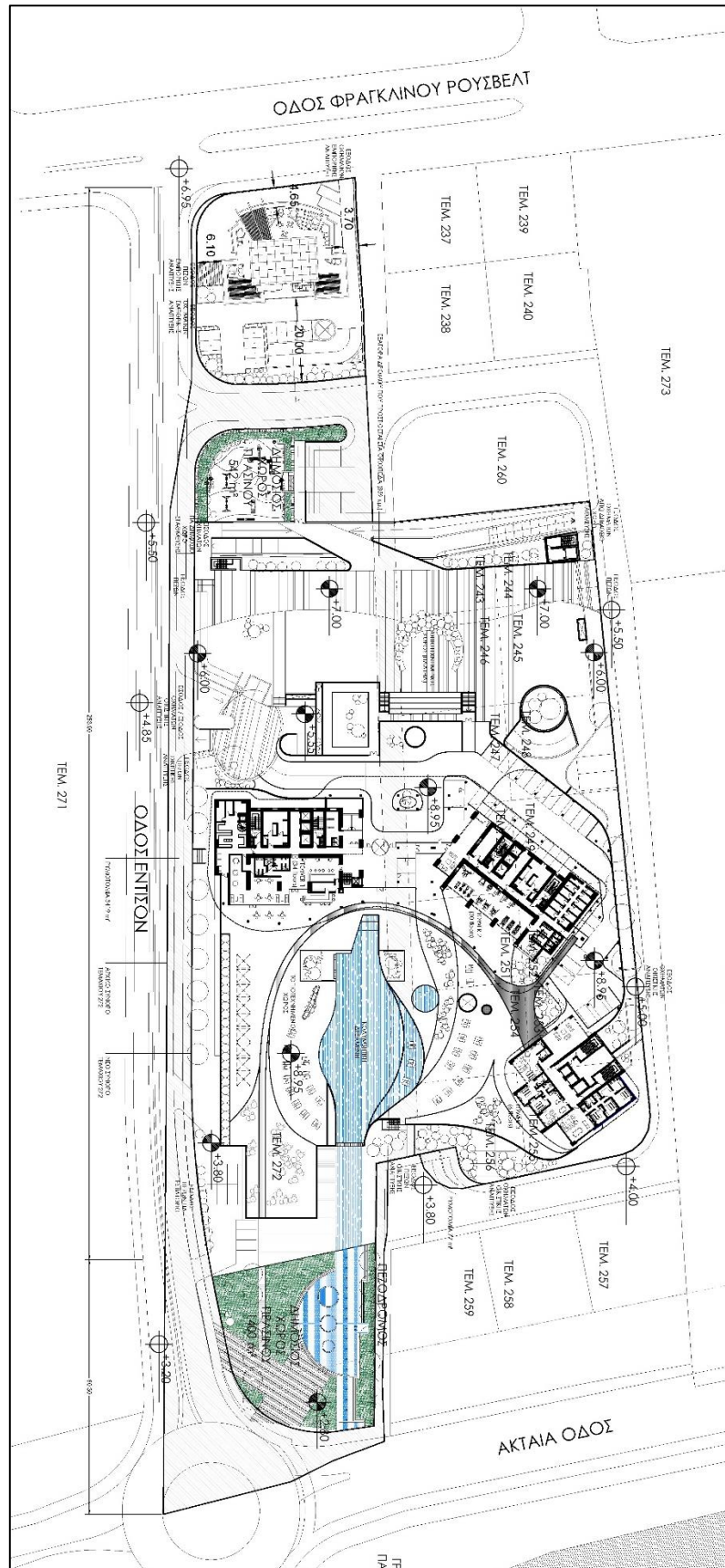
**Πίνακας 1-1. Ομάδα Μελέτης**

α/α	Όνομα	Ειδικότητα	Έτη Εμπειρίας
1	Άγης Ιακωβίδης	Πολιτικός Μηχανικός / Μηχανικός Περιβάλλοντος (B.Sc.) (M.Sc.)	>16
2	Χρυσάνθη Δημητρίου	Χημικός Μηχανικός (ΑΠΘ) /Υπολογιστική Μηχανική Ρευστών (ΕΜΠ) (M.Sc)	>13
3	Μάριος Μουσκουντής	Γεωλόγος, Υδρογεωλόγος (B.Sc. / M.Sc.)	>9



**Χάρτης 1-1. Δορυφορική εικόνα της περιοχής μελέτης (2014) και υφιστάμενη μορφολογία (Πηγή δορυφορικής εικόνας: Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας)**





**Χάρτης 1-2. Γενικό Χωροταξικό Σχέδιο του προτεινόμενου έργου**

### 1.3 ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρούσα έκθεση αναλύει και αξιολογεί την υφιστάμενη κατάσταση του εδάφους και υπεδάφους στην περιοχή του προτεινόμενου έργου (Soil Baseline Survey Study). Η εν λόγω μελέτη κρίνεται ως αναγκαία για την διαπίστωση της τρέχουσας κατάστασης του εδάφους και του υπεδάφους πριν από την έναρξη του έργου. Παρέχει ως επί το πλείστο ποιοτικές πληροφορίες για την τρέχουσα κατάσταση του εδάφους και του υπεδάφους στην άμεση περιοχή του έργου και στοχεύει στην ανάλυση των ποιοτικών χαρακτηριστικών και τη συσχέτιση τους με τις ιστορικές και υφιστάμενες χρήσεις της περιοχής, καθώς επίσης και την αξιολόγηση τους με βάση υφιστάμενα ενδεικτικά επίπεδα για σοβαρή ρύπανση του εδάφους.

Επιπρόσθετα, η παρούσα έκθεση έχει ως στόχο την ικανοποίηση του περιβαλλοντικού όρου Α.2. της σχετικής Γνωμάτευσης του Τμήματος Περιβάλλοντος με βάση τον περί της Εκτίμησης των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον από ορισμένα έργα Νόμο για την ανέγερση του Έργου «Blue Marine».

Το αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι:

- Η διερεύνηση των ιστορικών και υφιστάμενων χρήσεων της άμεσης περιοχής του προτεινόμενου έργου, λαμβανομένων υπόψη του γενικού χωροταξικού σχεδίου του έργου και άλλων μελετών που έχουν διεξαχθεί στα πλαίσια υλοποίησης του έργου, και ο καθορισμός των θέσεων, του αριθμού, του βάθους λήψης των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους, καθώς και των παραμέτρων ποιότητας ανά θέση σύμφωνα με τις χρήσεις αυτές.
- Η διεξαγωγή των δειγματοληψιών του εδάφους και υπεδάφους και οι σχετικές αναλύσεις των εν λόγω δειγμάτων από Διαπιστευμένο Εργαστήριο.
- Η ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους με βάση υφιστάμενα ενδεικτικά επίπεδα για σοβαρή ρύπανση του εδάφους. Με βάση αυτά, θα μπορεί να καθοριστεί η έκταση της γεωχημικής κατανομής και ο βαθμός αποκατάστασης που πρέπει να επιδιωχθεί σε περίπτωση που διαπιστωθεί ρύπανση.

## 2 ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Στις δορυφορικές φωτογραφίες που ακολουθούν παρουσιάζεται η άμεση περιοχή του προτεινόμενου έργου από το έτος 2003 έως και σήμερα.

Όσον αφορά την **δυτική περιοχή** μελέτης, από την Φωτογραφία 2-1 είναι εμφανές ότι το έτος 2003 η κύρια χρήση της ήταν ως φυτώριο - θερμοκήπιο (της House & Garden Ltd). Στη συνέχεια, σύμφωνα με τις Φωτογραφίες 2-2 έως 2-10, μεταξύ των ετών 2003 και 2008 σταμάτησε η λειτουργία του φυτωρίου-θερμοκηπίου, και εκ τότε η περιοχή αυτή φαίνεται ότι μέχρι και το έτος 2015 χρησιμοποιήθηκε ως χώρος απόθεσης μπαζών, καθώς επίσης και διαχείρισης τους με την επί τόπου χρήση σπαστήρων (>7 έτη), ενώ τα τελευταία τρία (3) χρόνια δεν παρατηρείται οποιαδήποτε άλλη χρήση της περιοχής αυτής.

Στην **ανατολική περιοχή** μελέτης, στις Φωτογραφίες 2-1 έως 2-10 φαίνεται η ύπαρξη δύο υποστατικών τα οποία καταλαμβάνουν επιφάνεια περίπου 563 και 2.820 m<sup>2</sup>, αντίστοιχα. Το μικρότερο υποστατικό στα βόρεια, το οποίο βρίσκεται εκτός της άμεσης περιοχής του έργου, αφορά εν ενεργεία κατάστημα πώλησης ειδών θαλάσσης (εξοπλισμός σκαφών, εξοπλισμός καταδύσεων και βιομηχανικός εξοπλισμός ασφάλειας) της Εταιρείας M.D.I Mercury Co. Ltd (πρώην Mercury Divers Co. Ltd). Το δεύτερο υποστατικό λειτουργούσε ως χώρος ασφαλούς αποθήκευσης των εισαγόμενων μη εκτελωνισμένων αυτοκινήτων (bonded warehouse) της Renault, ενώ τα τελευταία 10 χρόνια δεν αναφέρεται οποιαδήποτε άλλη χρήση του. Από τις Φωτογραφίες 2-3 έως 2-7, τα έτη 2011 έως και 2015, παρατηρείται ότι στον χώρο νότια του δεύτερου υποστατικού λαμβάνει χώρα προσωρινή αποθήκευση μικρού αριθμού εμπορευματοκιβωτίων, ενώ από το 2016 έως και σήμερα παρατηρείται εντονότερη παρουσία /αποθήκευση εμπορευματοκιβωτίων τόσο νότια όσο και βόρεια του υποστατικού αυτού.

Επιπλέον, κρίνεται σκόπιμο όπως αναφερθεί ότι μεταξύ της οδού Φραγκλίνου Ρούσβελτ και του υποστατικού /καταστήματος της Εταιρείας M.D.I Mercury Co. Ltd βρίσκεται ένα εν ενεργεία πρατήριο πετρελαιοειδών καυσίμων της Εταιρείας ΕΛΠΕ Κύπρου Λτδ (ΕΚΟ).



**Φωτογραφία 2-1. Περιοχή μελέτης στις 18/01/2003**



**Φωτογραφία 2-2. Περιοχή μελέτης στις 03/06/2008**



**Φωτογραφία 2-3. Περιοχή μελέτης στις 02/07/2011**



**Φωτογραφία 2-4. Περιοχή μελέτης στις 28/04/2012**



**Φωτογραφία 2-5. Περιοχή μελέτης στις 26/07/2013**



**Φωτογραφία 2-6. Περιοχή μελέτης στις 13/02/2014**



**Φωτογραφία 2-7. Περιοχή μελέτης στις 13/12/2015**



**Φωτογραφία 2-8. Περιοχή μελέτης στις 29/08/2016**



**Φωτογραφία 2-9. Περιοχή μελέτης στις 14/11/2017**



**Φωτογραφία 2-10. Περιοχή μελέτης στις 3/04/2018**

Μετά από επί τόπου επίσκεψη της ομάδας έργου στην περιοχή του προτεινόμενου έργου (βλέπε Φωτογραφίες 2-11 και 2-12 πιο κάτω), παρατηρήθηκε ότι μέρος της δυτικής άμεσης περιοχής μελέτης σήμερα καλύπτεται από άγρια φυσική βλάστηση (αγριόχορτα), ενώ καμία δραστηριότητα δεν φαίνεται να λαμβάνει χώρα. Όσον αφορά την ανατολική άμεση περιοχή μελέτης, διαπιστώθηκε ότι το υποστατικό είναι εγκαταλελειμμένο και δεν χρησιμοποιείται. Οι υπαίθριοι χώροι βόρεια και νότια του εν λόγω υποστατικού, όπως έχει αναφερθεί και πιο πάνω, φαίνεται ότι χρησιμοποιούνται μόνο για την προσωρινή αποθήκευση εμπορευματοκιβωτίων.

Στην Φωτογραφία 2-13 παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση της περιοχής της μελλοντικής Ακταίας οδού.



**Φωτογραφία 2-11. Άποψη της υπό μελέτη περιοχής (προς νότια) κατά μήκος της οδού Έντισον**



**Φωτογραφία 2-12. Άποψη της υπό μελέτη περιοχής (προς βόρεια)**



**Φωτογραφία 2-13. Άποψη της περιοχής της θέσης της μελλοντικής «Ακταίας» οδού (από δυτικά προς ανατολικά)**

### 3 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

#### 3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρόν Κεφάλαιο παρουσιάζονται οι θέσεις δειγματοληψίας και οι παράμετροι ποιότητας ανά θέση που έχουν επιλεγεί, λαμβανομένων υπόψη των ιστορικών και υφιστάμενων χρήσεων της περιοχής μελέτης όπως αυτές περιγράφονται πιο πάνω, ο αριθμός των δειγμάτων ανά θέση και τα βάθη λήψης των δειγμάτων, λαμβανομένης υπόψη και της «Γεωτεχνικής Έρευνας» που διεξάχθηκε για την περιοχή του προτεινόμενου έργου<sup>1</sup>.

#### 3.2 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΘΕΣΕΩΝ, ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΒΑΘΟΥΣ ΛΗΨΗΣ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Στην **δυτική περιοχή** μελέτης επιλέγησαν συνολικά **τρεις (3) θέσεις** δειγματοληψίας, μια στο βόρειο τμήμα, μία στο κεντρικό και μία στο νότιο τμήμα της εν λόγω περιοχής, ενώ στην **ανατολική περιοχή** μελέτης επιλέγησαν συνολικά **δύο (2) θέσεις** δειγματοληψίας, στους υπαίθριους χώρους βόρεια και νότια του υφιστάμενου υποστατικού. Τα σημεία αυτά επιλέγηκαν με κριτήριο να είναι μεν αντιπροσωπευτικά για την περιοχή μελέτης, ανεξαρτήτως χρήσεων (να καλύπτουν δηλαδή στρατηγικά ολόκληρη την περιοχή μελέτης), και ειδικά δε, βάσει των ιστορικών χρήσεων σε κάθε επιμέρους τμήμα της περιοχής μελέτης, καθώς και των αποτελεσμάτων της γεωτεχνικής έρευνας και των ευρημάτων από τις επί τόπου επισκέψεις (υφιστάμενες χρήσεις).

Στις Φωτογραφίες 2-1 έως 2-10 παρουσιάζονται οι πέντε (5) προτεινόμενες θέσεις δειγματοληψίας εδάφους στην περιοχή του προτεινόμενου έργου (σημεία Α έως Ε). Οι γεωγραφικές συντεταγμένες των προτεινόμενων θέσεων παρουσιάζονται παρακάτω.

**Πίνακας 3-1. Θέσεις Δειγματοληψίας Εδάφους**

Θέση	Συντεταγμένες (UTM_Zone 36S)	
A	502802.00 E	3836398.00 N
B	502868.00 E	3836384.00 N
C	502845.00 E	3836303.00 N
D	502946.00 E	3836278.00 N
E	502895.00 E	3836210.00 N

Από κάθε θέση δειγματοληψίας (Α έως Ε) λήφθηκαν δύο (2) δείγματα, ένα (1) δείγμα εδάφους και ένα (1) δείγμα υπεδάφους, όπως καθορίζονται πιο κάτω:

**Πίνακας 3-2. Αριθμός και Βάθη Δειγματοληψιών Εδάφους**

Σημείο	Δείγμα 1 – Έδαφος (fill material)	Δείγμα 2 - Υπέδαφος (silt and sand)
A	0,3 m βάθος	2,5 m βάθος
B	0,3 m βάθος	2,5 m βάθος
C	0,3 m βάθος	2,5 m βάθος
D	0,3 m βάθος	2,5 m βάθος
E	0,3 m βάθος	2,5 m βάθος

Σύμφωνα με την «Γεωτεχνική Έρευνα» που διεξάχθηκε για την περιοχή του προτεινόμενου έργου<sup>1</sup>, στην δυτική άμεση περιοχή μελέτης διαφάνηκε ότι το επιφανειακό χώμα /έδαφος, το οποίο αφορά φερτά υλικά, συνίσταται κυρίως από άμμο, χαλίκι, αργιλώδη ιλύ και σε ορισμένα σημεία θραύσματα

<sup>1</sup> Geoinvest Ltd, 2016, «Geotechnical Investigation at the site of the proposed high rise buildings for the Blue Marine Project in Limassol».



σκυροδέματος (gravel, sand and silt, concrete fragments). Το πάχος των εν λόγω υλικών ανέρχεται σε 0,20-0,90 m (b.g.l.). Στην ανατολική άμεση περιοχή μελέτης το επιφανειακό χώμα /έδαφος αφορά επίσης φερτά υλικά, τα οποία αποτελούνται από άμμο και χαλίκι (gravel and sand), και το πάχος τους ανέρχεται σε 0,10 – 0,70 m (b.g.l.). Το υπέδαφος στην άμεση περιοχή μελέτης, σε βάθος 2,0-3,0 m (b.g.l), συνίσταται κυρίως από αμμοϊλύ (sand and silt).

### 3.3 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΘΕΣΗ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, στην δυτική περιοχή μελέτης πριν το 2008 λειτουργούσε φυτώριο-θερμοκήπιο. Στο εν λόγω φυτώριο λάμβανε χώρα για σειρά ετών αποθήκευση και χρήση τόσο λιπασμάτων όσο και φυτοφαρμάκων. Αργότερα, με την παύση λειτουργίας του φυτωρίου, για περισσότερα από επτά (7) χρόνια στον εν λόγω χώρο γινόταν απόθεση και επεξεργασία χωμάτων εκσκαφής, ενδεχομένως και μπαζών, ενώ τα τελευταία τρία (3) χρόνια δεν λαμβάνει χώρα οποιαδήποτε δραστηριότητα. Όσον αφορά την ανατολική περιοχή μελέτης, εκτός από την φύλαξη οχημάτων και την προσωρινή αποθήκευση εμπορευματοκιβωτίων, δεν αναφέρεται οποιαδήποτε άλλη χρήση. Αναφέρεται επίσης ότι στον υπαίθριο χώρο βόρεια του υποστατικού υπάρχει επίστρωση από αμμοχάλικο, ενώ στον αντίστοιχο χώρο νότια του υποστατικού υπάρχει επίστρωση από σκυρόδεμα.

Λαμβανομένων υπόψη των πιο πάνω αναφερόμενων ιστορικών χρήσεων της περιοχής του προτεινόμενου έργου, τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας που διεξάχθηκε στα πλαίσια του προτεινόμενου έργου στην περιοχή μελέτης, το γενικό χωροταξικό σχέδιο, αλλά και των ευρημάτων της ομάδας μελέτης από τις επί τόπου επισκέψεις (υφιστάμενες χρήσεις), οι παράμετροι ελέγχου ποιότητας του εδάφους και υπεδάφους που έχουν επιλεγεί ανά θέση δειγματοληψίας παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 3-3. Παράμετροι ελέγχου ποιότητας εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας**

Παράμετρος	Σημείο Α	Σημείο Β	Σημείο C	Σημείο D	Σημείο E
pH	✓	✓	✓	✓	✓
Αγωγιμότητα	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Βαρέα Μέταλλα:</b>					
As	✓	✓	✓	✓	✓
Cd	✓	✓	✓	✓	✓
Cr	✓	✓	✓	✓	✓
Cu	✓	✓	✓	✓	✓
Pb	✓	✓	✓	✓	✓
Hg	✓	✓	✓	✓	✓
Zn	✓	✓	✓	✓	✓
Fe	✓	✓	✓	✓	✓
V	✓	✓	✓	✓	✓
Ni	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Θρεπτικά:</b>					
TP	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Ανταλλάξιμο Κ</b>	✓	✓	✓	✓	✓
TKN	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Άλλα:</b>					
THC	✓	✓		✓	
TRH	✓				
<b>Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων</b>	✓		✓		✓

## 4 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

### 4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο Κεφάλαιο αυτό γίνεται μια σύντομη περιγραφή των μεθόδων δειγματοληψίας και ανάλυσης των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους, καθώς και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων των αναλύσεων.

### 4.2 ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ

Για τους σκοπούς της παρούσας περιβαλλοντικής μελέτης, οι δειγματοληψίες εδάφους και υπεδάφους στην περιοχή του προτεινόμενου έργου διεξάχθηκαν στις **12 Νοεμβρίου 2018** από το Διαπιστευμένο Εργαστήριο της **C.P. Foodlab Ltd.**

Λήφθηκαν συνολικά δέκα (10) δείγματα, εκ των οποίων πέντε (5) δείγματα εδάφους και πέντε (5) δείγματα υπεδάφους, από τις θέσεις Α έως Ε, σε βάθος 0,3m και 2,5m, αντίστοιχα, όπως παρουσιάζονται στους Πίνακες 3-1 και 3-2 πιο πάνω.

Τα εν λόγω δείγματα λήφθηκαν με τη βοήθεια εκσκαφέα από μικρούς δειγματοληπτικούς λάκκους, όπως φαίνεται στις Φωτογραφίες που ακολουθούν.



A. 0,3 m



C. 0,3 m



E. 0,3 m



A. 2,5 m

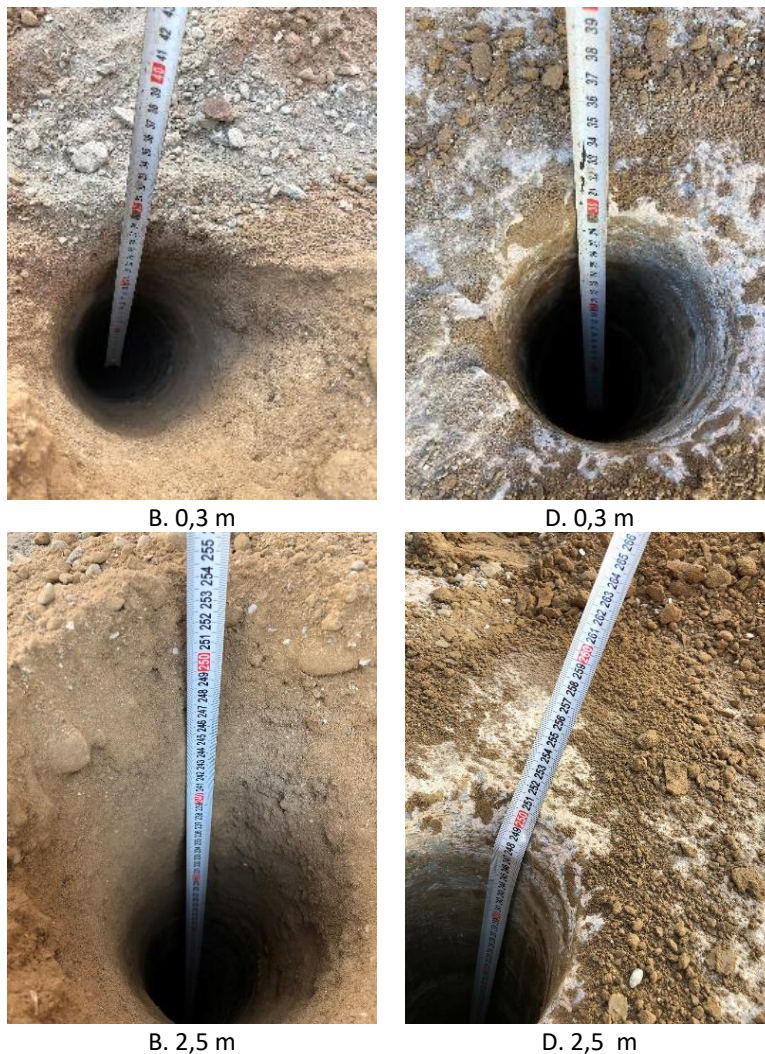


C. 2,5 m



E. 2,5 m

**Φωτογραφία 4-1. Δειγματοληψίες Εδάφους και Υπεδάφους Δυτικής Περιοχής**



**Φωτογραφία 4-2. Δειγματοληψίες Εδάφους και Υπεδάφους Ανατολικής Περιοχής**

#### 4.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

Οι αναλύσεις όλων των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους της περιοχής του προτεινόμενου έργου πραγματοποιήθηκαν κατά την περίοδο **15/11/2018** με **10/12/2018** από το Διαπιστευμένο Εργαστήριο της **C.P. Foodlab Ltd**. Τα σχετικά Πιστοποιητικά Διαπίστευσης του εν λόγω Εργαστηρίου επισυνάπτονται στο **Παράρτημα Ι** της μελέτης αυτής.

Στους Πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται οι Μέθοδοι Ανάλυσης (εγκεκριμένες) ανά παράμετρο ελέγχου ποιότητας των δειγμάτων και τα Αποτελέσματα των αναλύσεων ανά δείγμα εδάφους και υπεδάφους στις προκαθορισμένες θέσεις δειγματοληψίας.

**Πίνακας 4-1. Μέθοδοι ανάλυσης ανά παράμετρο ελέγχου ποιότητας των δειγμάτων**

Παράμετρος	Μέθοδος Ανάλυσης
ρΗ	ΜΕΘ./Χ/02
Αγωγιμότητα	ΜΕΘ./Χ/01
Αρσενικό, As	ΑΟΑC 990.08
Κάδμιο, Cd	ΑΟΑC 990.08
Χρώμιο, Cr	ΑΟΑC 990.08
Χαλκός, Cu	ΑΟΑC 990.08
Μόλυβδος, Pb	ΑΟΑC 990.08
Υδράργυρος, Hg	ΑΟΑC 990.08

Ψευδάργυρος, Zn	AOAC 990.08
Σίδηρος, Fe	AOAC 990.08
Βανάδιο, V	AOAC 990.08
Νικέλιο, Ni	AOAC 990.08
Φώσφορος, P	AOAC 990.08
Ανταλλάξιμο Κάλιο, K	ΜΕΘ.Χ-Ν/Κ/Ρ-06
Ολικό Άζωτο, ΤΚΝ	ΑΡΗΑ 4500-NorgB/C: 2017
Ολικοί υδρογονάνθρακες, ΤΗC	Based on 8015
Ολικοί πετρελαϊκοί υδρογονάνθρακες, ΤΡΗ	Based on EPA 8015(c)
Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων: Fenbutatin oxide	Meth-Fd-pest-LC-MS/MS, ΜΕΘ-FD-PEST-05

➤ **Δείγματα Εδάφους (fill material):**

**Πίνακας 4-2. Έδαφος από Θέση Α – 0,3m βάθος**

Παράμετρος	Μονάδα	Δείγμα 278183 001
pH	-	8,2
Αγωγιμότητα	mS/cm	0,52
Αρσενικό, As	mg/kg	< 0,65
Κάδμιο, Cd	mg/kg	4,51
Χρώμιο, Cr	mg/kg	103
Χαλκός, Cu	mg/kg	71,8
Μόλυβδος, Pb	mg/kg	<0,65
Υδράργυρος, Hg	mg/kg	0,36
Ψευδάργυρος, Zn	mg/kg	47
Σίδηρος, Fe	%w/w	3,2
Βανάδιο, V	mg/kg	63
Νικέλιο, Ni	mg/kg	93
Φώσφορος, P	mg/kg	510
Ανταλλάξιμο Κάλιο, K	mg/kg	64
Ολικό Άζωτο, ΤΚΝ	mg/kg	681
Ολικοί υδρογονάνθρακες, ΤΗC	mg/kg	< 5,0
Ολικοί πετρελαϊκοί υδρογονάνθρακες, ΤΡΗ	mg/kg	<5,0
Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων: Fenbutatin oxide * Σημ.2		Επισυνάπτεται κατάλογος εξεταζόμενων ουσιών – Παράρτημα ΙΙ
	mg/kg	0,03

\*Σημ. 1: Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί, Σημ. 2: Σύμφωνα με την SANCO/10684/2009 η διευρυμένη αβεβαιότητα που συνίσταται να εφαρμόζουν οι κανονιστικές αρχές είναι το 50% της τιμής.

**Πίνακας 4-3. Έδαφος από Θέση Β – 0,3m βάθος**

Παράμετρος	Μονάδα	Δείγμα 278203 001
pH	-	8,7
Αγωγιμότητα	mS/cm	0,49
Αρσενικό, As	mg/kg	< 0,58
Κάδμιο, Cd	mg/kg	4,86
Χρώμιο, Cr	mg/kg	117
Χαλκός, Cu	mg/kg	67
Μόλυβδος, Pb	mg/kg	<0,58
Υδράργυρος, Hg	mg/kg	1,0
Ψευδάργυρος, Zn	mg/kg	32
Σίδηρος, Fe	%w/w	3,3
Βανάδιο, V	mg/kg	62
Νικέλιο, Ni	mg/kg	58
Φώσφορος, P	mg/kg	94

Περιβαλλοντική Μελέτη Ανάλυσης και Αξιολόγησης της Υφιστάμενης Κατάστασης του Εδάφους στην περιοχή του Έργου «Blue Marine» στο Δήμο Λεμεσού

Ανταλλάξιμο Κάλιο, K	mg/kg	16
Ολικό Άζωτο, TKN	mg/kg	212
Ολικοί υδρογονάνθρακες, THC	mg/kg	< 5,0

\***Σημ. 1:** Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί.

**Πίνακας 4-4. Έδαφος από Θέση C – 0,3m βάθος**

Παράμετρος	Μονάδα	Δείγμα 278206 001
pH	-	7,8
Αγωγιμότητα	mS/cm	7,1
Αρσενικό, As	mg/kg	< 0,61
Κάδμιο, Cd	mg/kg	3,38
Χρώμιο, Cr	mg/kg	83,6
Χαλκός, Cu	mg/kg	58,3
Μόλυβδος, Pb	mg/kg	<0,61
Υδράργυρος, Hg	mg/kg	0,76
Ψευδάργυρος, Zn	mg/kg	35
Σίδηρος, Fe	%w/w	2,4
Βανάδιο, V	mg/kg	53
Νικέλιο, Ni	mg/kg	75
Φώσφορος, P	mg/kg	242
Ανταλλάξιμο Κάλιο, K	mg/kg	13
Ολικό Άζωτο, TKN	mg/kg	258
Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων: Fenbutatin oxide * Σημ.2	mg/kg	Επισυνάπτεται κατάλογος εξεταζόμενων ουσιών – Παράρτημα II < LOD

\***Σημ. 1:** Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί, **Σημ. 2:** Σύμφωνα με την SANCO/10684/2009 η διευρυμένη αβεβαιότητα που συνίσταται να εφαρμόζουν οι κανονιστικές αρχές είναι το 50% της τιμής.

**Πίνακας 4-5. Έδαφος από Θέση D – 0,3m βάθος**

Παράμετρος	Μονάδα	Δείγμα 278208 001
pH	-	9,8
Αγωγιμότητα	mS/cm	1,15
Αρσενικό, As	mg/kg	< 0,56
Κάδμιο, Cd	mg/kg	4,33
Χρώμιο, Cr	mg/kg	39
Χαλκός, Cu	mg/kg	51,9
Μόλυβδος, Pb	mg/kg	<0,56
Υδράργυρος, Hg	mg/kg	0,42
Ψευδάργυρος, Zn	mg/kg	26
Σίδηρος, Fe	%w/w	2,9
Βανάδιο, V	mg/kg	100
Νικέλιο, Ni	mg/kg	21
Φώσφορος, P	mg/kg	177
Ανταλλάξιμο Κάλιο, K	mg/kg	12
Ολικό Άζωτο, TKN	mg/kg	69
Ολικοί υδρογονάνθρακες, THC	mg/kg	< 5,0

\***Σημ. 1:** Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί.

**Πίνακας 4-6. Έδαφος από Θέση E – 0,3m βάθος**

Παράμετρος	Μονάδα	Δείγμα 278210 001
pH	-	7,8
Αγωγιμότητα	mS/cm	3,1
Αρσενικό, As	mg/kg	< 0,56
Κάδμιο, Cd	mg/kg	2,98
Χρώμιο, Cr	mg/kg	38,25

Περιβαλλοντική Μελέτη Ανάλυσης και Αξιολόγησης της Υφιστάμενης Κατάστασης του Εδάφους στην περιοχή του Έργου «Blue Marine» στο Δήμο Λεμεσού

Χαλκός, Cu	mg/kg	50,4
Μόλυβδος, Pb	mg/kg	<0,56
Υδράργυρος, Hg	mg/kg	0,25
Ψευδάργυρος, Zn	mg/kg	37,27
Σίδηρος, Fe	%w/w	1,94
Βανάδιο, V	mg/kg	51,1
Νικέλιο, Ni	mg/kg	25,60
Φώσφορος, P	mg/kg	500
Ανταλλάξιμο Κάλιο, K	mg/kg	19
Ολικό Άζωτο, TKN	mg/kg	356
Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων: Fenbutatin oxide * Σημ.2		Επισυνάπτεται κατάλογος εξεταζόμενων ουσιών – Παράρτημα II
	mg/kg	< LOD

\*Σημ. 1: Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί, Σημ. 2: Σύμφωνα με την SANCO/10684/2009 η διευρυμένη αβεβαιότητα που συνίσταται να εφαρμόζουν οι κανονιστικές αρχές είναι το 50% της τιμής.

➤ Δείγματα υπεδάφους (silt and sand):

Πίνακας 4-7. Υπέδαφος από Θέση Α – 2,5m βάθος

Παράμετρος	Μονάδα	Δείγμα 278198 001
pH	-	8,8
Αγωγιμότητα	mS/cm	0,28
Αρσενικό, As	mg/kg	< 0,64
Κάδμιο, Cd	mg/kg	4,41
Χρώμιο, Cr	mg/kg	114
Χαλκός, Cu	mg/kg	67
Μόλυβδος, Pb	mg/kg	<0,64
Υδράργυρος, Hg	mg/kg	0,94
Ψευδάργυρος, Zn	mg/kg	29
Σίδηρος, Fe	%w/w	2,8
Βανάδιο, V	mg/kg	64
Νικέλιο, Ni	mg/kg	103
Φώσφορος, P	mg/kg	120
Ανταλλάξιμο Κάλιο, K	mg/kg	10
Ολικό Άζωτο, TKN	mg/kg	139
Ολικοί υδρογονάνθρακες, THC	mg/kg	< 5,0
Ολικοί πετρελαϊκοί υδρογονάνθρακες, TPH	mg/kg	<5,0
Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων: Fenbutatin oxide * Σημ.2		Επισυνάπτεται κατάλογος εξεταζόμενων ουσιών – Παράρτημα II
	mg/kg	< LOD

\*Σημ. 1: Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί, Σημ. 2: Σύμφωνα με την SANCO/10684/2009 η διευρυμένη αβεβαιότητα που συνίσταται να εφαρμόζουν οι κανονιστικές αρχές είναι το 50% της τιμής.

Πίνακας 4-8. Υπέδαφος από Θέση Β – 2,5m βάθος

Παράμετρος	Μονάδα	Δείγμα 278204 001
pH	-	8,5
Αγωγιμότητα	mS/cm	0,73
Αρσενικό, As	mg/kg	< 0,45
Κάδμιο, Cd	mg/kg	4,32
Χρώμιο, Cr	mg/kg	161
Χαλκός, Cu	mg/kg	51
Μόλυβδος, Pb	mg/kg	<0,45
Υδράργυρος, Hg	mg/kg	0,51
Ψευδάργυρος, Zn	mg/kg	29

Περιβαλλοντική Μελέτη Ανάλυσης και Αξιολόγησης της Υφιστάμενης Κατάστασης του Εδάφους στην περιοχή του Έργου «Blue Marine» στο Δήμο Λεμεσού

Σίδηρος, Fe	%w/w	2,8
Βανάδιο, V	mg/kg	49
Νικέλιο, Ni	mg/kg	279
Φώσφορος, P	mg/kg	118
Ανταλλάξιμο Κάλιο, K	mg/kg	18
Ολικό Άζωτο, TKN	mg/kg	264
Ολικοί υδρογονάνθρακες, THC	mg/kg	< 5,0

\***Σημ. 1:** Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί.

**Πίνακας 4-9. Υπέδαφος από Θέση C – 2,5m βάθος**

Παράμετρος	Μονάδα	Δείγμα 278207 001
pH	-	8,3
Αγωγιμότητα	mS/cm	0,87
Αρσενικό, As	mg/kg	< 0,64
Κάδμιο, Cd	mg/kg	4,74
Χρώμιο, Cr	mg/kg	134
Χαλκός, Cu	mg/kg	66
Μόλυβδος, Pb	mg/kg	<0,64
Υδράργυρος, Hg	mg/kg	0,22
Ψευδάργυρος, Zn	mg/kg	26
Σίδηρος, Fe	%w/w	3,4
Βανάδιο, V	mg/kg	68
Νικέλιο, Ni	mg/kg	142
Φώσφορος, P	mg/kg	71
Ανταλλάξιμο Κάλιο, K	mg/kg	106
Ολικό Άζωτο, TKN	mg/kg	72
Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων: Fenbutatin oxide * Σημ.2	mg/kg	Επισυνάπτεται κατάλογος εξεταζόμενων ουσιών – Παράρτημα II  < LOD

\***Σημ. 1:** Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί, **Σημ. 2:** Σύμφωνα με την SANCO/10684/2009 η διευρυμένη αβεβαιότητα που συνίσταται να εφαρμόζουν οι κανονιστικές αρχές είναι το 50% της τιμής.

**Πίνακας 4-10. Υπέδαφος από Θέση D – 2,5m βάθος**

Παράμετρος	Μονάδα	Δείγμα 278208 001
pH	-	8,8
Αγωγιμότητα	mS/cm	0,58
Αρσενικό, As	mg/kg	< 0,56
Κάδμιο, Cd	mg/kg	4,42
Χρώμιο, Cr	mg/kg	120
Χαλκός, Cu	mg/kg	58,5
Μόλυβδος, Pb	mg/kg	<0,56
Υδράργυρος, Hg	mg/kg	0,47
Ψευδάργυρος, Zn	mg/kg	27,42
Σίδηρος, Fe	%w/w	2,91
Βανάδιο, V	mg/kg	61
Νικέλιο, Ni	mg/kg	129
Φώσφορος, P	mg/kg	87,7
Ανταλλάξιμο Κάλιο, K	mg/kg	25,1
Ολικό Άζωτο, TKN	mg/kg	87
Ολικοί υδρογονάνθρακες, THC	mg/kg	< 5,0

\***Σημ. 1:** Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί.

**Πίνακας 4-11. Υπέδαφος από Θέση Ε – 2,5m βάθος**

Παράμετρος	Μονάδα	Δείγμα 278211 001
pH	-	8,0
Αγωγιμότητα	mS/cm	2,9
Αρσενικό, As	mg/kg	< 0,66
Κάδμιο, Cd	mg/kg	4,22
Χρώμιο, Cr	mg/kg	97,5
Χαλκός, Cu	mg/kg	64,6
Μόλυβδος, Pb	mg/kg	0,66
Υδράργυρος, Hg	mg/kg	0,44
Ψευδάργυρος, Zn	mg/kg	34,23
Σίδηρος, Fe	%w/w	2,62
Βανάδιο, V	mg/kg	60,8
Νικέλιο, Ni	mg/kg	96,7
Φώσφορος, P	mg/kg	208
Ανταλλάξιμο Κάλιο, K	mg/kg	66,3
Ολικό Άζωτο, TKN	mg/kg	269
Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων: Fenbutatin oxide * Σημ.2		Επισυνάπτεται κατάλογος εξεταζόμενων ουσιών – Παράρτημα II
	mg/kg	< LOD

\***Σημ. 1:** Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί, **Σημ. 2:** Σύμφωνα με την SANCO/10684/2009 η διευρυμένη αβεβαιότητα που συνίσταται να εφαρμόζουν οι κανονιστικές αρχές είναι το 50% της τιμής.

Στο **Παράρτημα II** της μελέτης αυτής επισυνάπτονται οι Εκθέσεις των Αποτελεσμάτων του Εργαστηρίου CP Foodlab Ltd.



## 5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΕΔΑΦΟΥΣ

### 5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο Κεφάλαιο αυτό γίνεται ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους από τις διάφορες επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας. Η αξιολόγηση γίνεται με βάση υφιστάμενα ενδεικτικά επίπεδα για σοβαρή μόλυνση /ρύπανση του εδάφους. Με βάση αυτά, θα μπορεί στη συνέχεια να καθοριστεί η έκταση της γεωχημικής κατανομής και ο βαθμός αποκατάστασης που πρέπει να επιδιωχθεί σε περίπτωση που διαπιστωθεί ρύπανση.

### 5.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ

Για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης, όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι αναλύσεις εδάφους και υπεδάφους στην περιοχή του προτεινόμενου έργου έγιναν σε πέντε (5) στρατηγικά επιλεγόμενες θέσεις ως ακολούθως (Πίνακας 3-1):

- **Θέση Α:** βρίσκεται στο βόρειο τμήμα της δυτικής άμεσης περιοχής μελέτης, στο οποίο για σειρά ετών λάμβανε χώρα αποθήκευση και χρήση διαφόρων λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων λόγω της λειτουργίας του φυτωρίου-θερμοκηπίου. Επίσης, στο εν λόγω τμήμα ενδεχομένως γίνονταν και οι διάφορες φορτοεκφορτώσεις πρώτων /βοηθητικών υλών και προϊόντων. Αργότερα, στον χώρο αυτό βρισκόταν εγκατεστημένος κινητός σπαστήρας, ενώ τα τελευταία χρόνια δεν χρησιμοποιείται για οποιεσδήποτε εργασίες. Στον εν λόγω χώρο σήμερα έχουν φυτρώσει αγριόχορτα.
- **Θέση Β:** βρίσκεται στο βόρειο τμήμα της ανατολικής άμεσης περιοχής μελέτης. Στον εν λόγω χώρο, όπως και στο υφιστάμενο υποστατικό αποθηκεύονταν προσωρινά εισαγόμενα αυτοκίνητα της Renault. Για αρκετά χρόνια στο χώρο αυτό δεν λάμβαναν χώρα άλλες εργασίες, ενώ τα τελευταία χρόνια τοποθετούνται προσωρινά εμπορευματοκιβώτια. Το έδαφος στο τμήμα αυτό είναι καλυμμένο με αμμοχάλικο.
- **Θέση Γ:** βρίσκεται στο κεντρικό τμήμα της δυτικής άμεσης περιοχής μελέτης. Στο εν λόγω τμήμα, όπως και στη θέση Α, λάμβανε χώρα χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων λόγω της λειτουργίας του φυτωρίου-θερμοκηπίου. Αργότερα, στον χώρο αυτό τοποθετούνταν και τύγχαναν διαχείρισης χώματα εκσκαφών και μπάζα, ενώ σήμερα καμία εργασία δεν λαμβάνει χώρα στο τμήμα αυτό.
- **Θέση Δ:** βρίσκεται στο νότιο τμήμα της ανατολικής άμεσης περιοχής μελέτης. Ο χώρος αυτός είναι στεγανός, κατασκευασμένος από σκυρόδεμα και η κύρια χρήση του από το 2003 έως και σήμερα είναι η τοποθέτηση και προσωρινή αποθήκευση εμπορευματοκιβωτίων.
- **Θέση Ε:** βρίσκεται στο νότιο τμήμα της δυτικής άμεσης περιοχής μελέτης. Αφορούσε αρχικά υπαίθριο τμήμα του φυτωρίου-θερμοκηπίου, στο οποίο ενδεχομένως γινόταν επίσης χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων. Αργότερα, όπως και στις θέσεις Α και Γ, το εν λόγω τμήμα χρησιμοποιήθηκε ως χώρος απόθεσης και διαχείρισης χωμάτων εκσκαφής και μπαζών, ενώ τα τελευταία χρόνια δεν χρησιμοποιείται για οποιεσδήποτε εργασίες. Αναφέρεται επίσης ότι το τμήμα αυτό βρίσκεται πιο κοντά στο παραλιακό μέτωπο σε σύγκριση με τα άλλα τμήματα της περιοχής μελέτης.

Παρακάτω γίνεται ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των αναλύσεων στις θέσεις δειγματοληψίας που περιγράφονται πιο πάνω τόσο για το έδαφος (βάθος 0,3m) όσο και για το υπέδαφος (βάθος 2,5m), για κάθε παράμετρο ελέγχου ποιότητας των δειγμάτων ξεχωριστά.

### **I. Οξύτητα εδάφους (pH) και Ηλεκτρική Αγωγιμότητα:**

Γενικά, το έδαφος είναι το ανώτατο στρώμα του φλοιού της γης, δηλαδή το καλλιεργήσιμο επιφανειακό στρώμα σε πάχος 0,35 έως 0,50 cm. Το στρώμα κάτω από το έδαφος λέγεται υπέδαφος. Το έδαφος αποτελείται από οργανική ύλη και κυρίως από ανόργανη ύλη, συνήθως περιέχει άργιλο (πηλό), λύ (λάσπη) και άμμο. Το ποσοστό του κάθε υλικού καθορίζει τον αερισμό, τη θερμοκρασία, την ευκολία διείσδυσης των ριζών, την αποστράγγιση νερού και θρεπτικών υλών και τη συγκράτηση υγρασίας.

Μεταξύ των ιδιοτήτων του εδάφους είναι:

- Η οξύτητα του εδάφους (pH)
- Η ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων
- Η περιεκτικότητα του σε θρεπτικά στοιχεία κ.α.

#### **Οξύτητα Εδάφους (pH):**

Στο έδαφος υπάρχουν πολλές πηγές που παράγουν ιόντα υδρογόνου ( $H^+$ ) και προκαλούν την οξίνισή του. Το έδαφος, όμως, έχει την ικανότητα να ρυθμίζει τη συγκέντρωση των ιόντων  $H^+$  στο εδαφικό διάλυμα μέσω ιοντοεναλλαγής. Ο όρος ρυθμιστική ικανότητα αναφέρεται στην ιδιότητα του εδάφους να «αποσβαίνει» - σε μεγάλο βαθμό - την επίδραση παραμέτρων που τείνουν να μεταβάλλουν το pH του εδαφικού διαλύματος και, για ποσοτικές μετρήσεις, ορίζεται σαν η ποσότητα οξέος (ή βάσης) που απαιτείται για να κατέλθει (ή να ανυψωθεί) η τιμή του pH κατά μία μονάδα σε 1 Kg εδάφους. Το έδαφος περιέχει εκτός από υδρογονοκατιόντα και άλλα κατιόντα. Ειδικότερα, τα ιόντα αργιλίου  $Al^{3+}$ , η παρουσία των οποίων είναι έντονη σε όξινα εδάφη, μπορούν να αυξάνουν την τιμή του pH καθώς υδρολύονται μετατρέπόμενα σε πολυ-υδροξυ-ιόντα και αποδεσμεύονται επιπλέον υδρογονοκατιόντα. Συνήθως, με τον όρο οξύτητα του εδάφους εννοούμε την ενεργό οξύτητα. Η ενεργός οξύτητα αναφέρεται στην οξύτητα του εδαφικού διαλύματος. Καθώς όμως υπάρχουν μεγάλες ποσότητες ιόντων προσροφημένων στους κόκκους της αργίλλου, τα οποία βρίσκονται σε ισορροπία με τα αντίστοιχά τους στο εδαφικό διάλυμα, το pH του εδαφικού διαλύματος καθορίζεται από τη χημική ισορροπία (LIFE PROSODOL<sup>2</sup>):

ενεργός οξύτητα  $\leftrightarrow$  ανταλλάξιμη (εφεδρική) οξύτητα

Με άλλα λόγια, ένα έδαφος με μεγάλη ανταλλάξιμη (εφεδρική) οξύτητα και ορισμένο pH, απαιτεί μεγαλύτερες ποσότητες αλκάλειας για ορισμένη ανύψωση του pH από ό,τι ένα έδαφος ίδιου pH αλλά με μικρότερη εφεδρική οξύτητα, δηλαδή έχει μεγαλύτερη ρυθμιστική ικανότητα, καθώς μπορεί σε μεγαλύτερο βαθμό να αναπληρώνει μέσω εκρόφησης τα ιόντα  $H_3O^+$  (αλλά και  $Al^{3+}$ ) του υδατικού διαλύματος. Η ολική οξύτητα ενός εδάφους ορίζεται από τη σχέση:

Ολική οξύτητα = εφεδρική οξύτητα + ενεργός οξύτητα

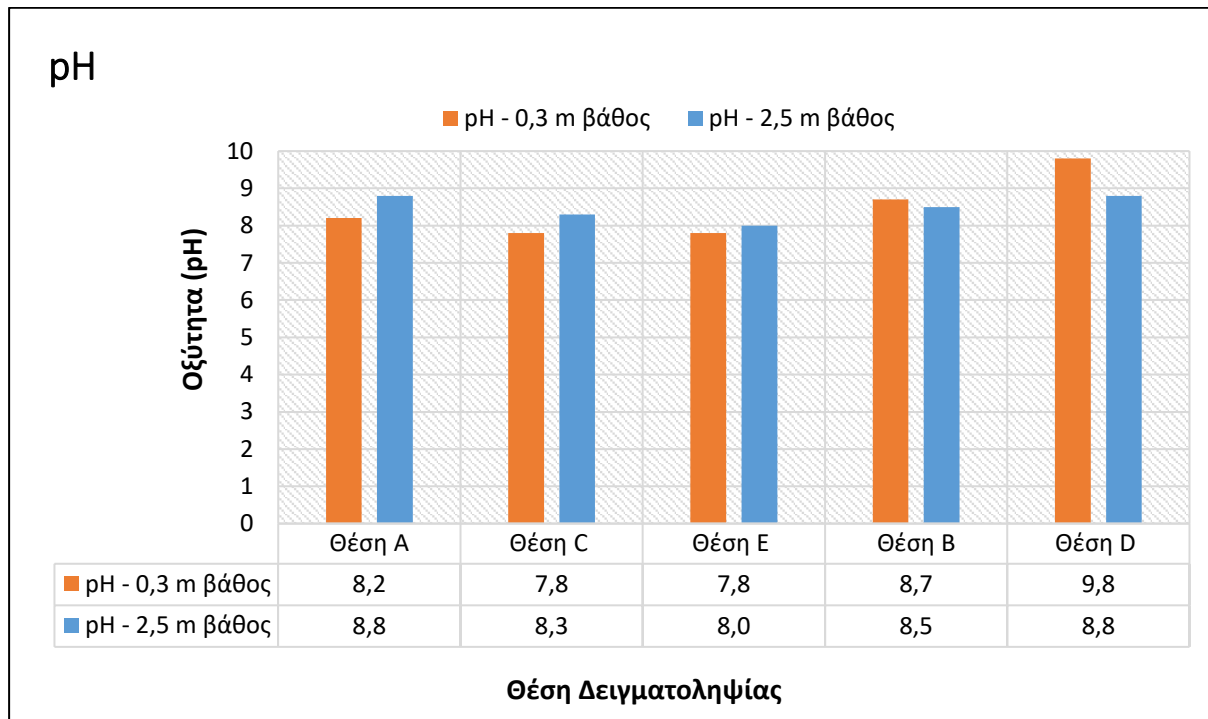
Υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες σύμφωνα με τις οποίες χαρακτηρίζονται τα εδάφη με βάση την οξύτητα τους (pH):

- Όξινα εδάφη, με pH από 0 (εξαιρετικά όξινα) έως pH 6.
- Ουδέτερα εδάφη, με pH 6 έως 8.
- Αλκαλικά εδάφη (βασικά) με pH από 8 έως 14 (εξαιρετικά αλκαλικά).

---

<sup>2</sup> ec.europa.eu/life\_LIFE 07 ENV/GR/000280 PROSODOL, 2012, Φυσικές και Χημικές Ιδιότητες του Εδάφους.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων του εδάφους και υπεδάφους στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης, όπως παρουσιάζονται στους Πίνακες 4-2 έως 4-11 και απεικονίζονται στο **Διάγραμμα** που ακολουθεί, η οξύτητα (pH) τους κυμαίνεται σε τιμές μεταξύ του 7,8 και 9,8 γεγονός που τα χαρακτηρίζει ως **αλκαλικά (βασικά)**. Αναφέρεται ότι τα αλκαλικά εδάφη επικρατούν κυρίως σε ξηρά κλίματα.



**Διάγραμμα 5-1. Οξύτητα (pH) εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης**

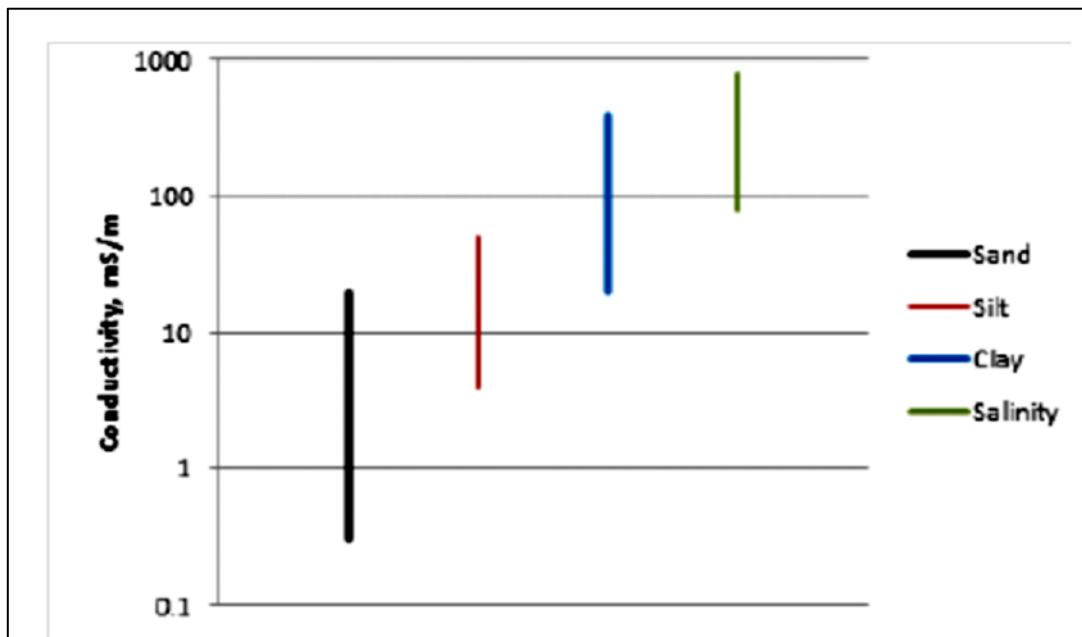
### **Ηλεκτρική Αγωγιμότητα (EC):**

Ως ηλεκτρική αγωγιμότητα ορίζεται η ικανότητα ενός διαλύματος να άγει τον ηλεκτρισμό. Η ηλεκτρική αγωγιμότητα του εδάφους αυξάνει όσο αυξάνει η περιεκτικότητα σε άλατα στο έδαφος. Ωστόσο, η συγκέντρωση (%) σε άλατα σε ένα διάλυμα εξαρτάται και από την ποσότητα του νερού (υγρασία εδάφους). Αν στο σύμπλεγμα υγρασίας εδάφους και αλάτων προστεθεί η επίδραση της αγωγιμότητας του εδάφους ως υλικό, τότε προκύπτει ότι η ηλεκτρική αγωγιμότητα είναι ένας συνδυασμός συγκέντρωσης αλάτων, υγρασίας εδάφους και δομής εδάφους. Όσον αφορά τη σχέση ηλεκτρικής αγωγιμότητας και της αγωγιμότητας του εδάφους (S), αυτή προσδιορίζεται κυρίως από την υφή του εδάφους, τη θερμοκρασία και το πορώδες του εδάφους (βλέπε Εικόνα που ακολουθεί). Σχετικά με την υφή του, όσο περισσότερη περιεκτικότητα έχει ένα έδαφος σε άργιλο, τόσο καλύτερος αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος είναι (Sudduth et al., 2005<sup>3</sup>). Η θερμοκρασία του εδάφους, όσο αυξάνει, επιδρά και στην αύξηση της αγωγιμότητας του εδάφους (Revil et al, 1998<sup>4</sup>). Τέλος, όσο μεγαλύτερο πορώδες έχει ένα έδαφος, τόσο καλύτερος αγωγός ηλεκτρισμού είναι (Grisso, 2009<sup>5</sup>).

<sup>3</sup> Sudduth, K.A., Kitchen, N.R., Wiebold, W.J., Batchelor, W.D., Bollero, G.A., Bullock, D.G., Clay, D.E., Palm, H.L., Pierce, F.J., Schuler, R.T. and Thelen, K.D. 2005. Relating apparent electrical conductivity to soil properties across the North-Central USA. *Comp. Electron. Agric.* 46, 263–283.

<sup>4</sup> Revil, A., Cathles, L. M., Losh, S. and Nunn, J. A. 1998 Electrical conductivity in shaly sands with geophysical applications, *J. Geophys. Res.* 103 (10), 925-936.

<sup>5</sup> Grisso R.B., Alley, M., Holseouser, D. and Thomason, W. 2009. *Precision Farming Tools: Soil Electrical Conductivity*. Virginia State University.



**Εικόνα 5-1. Συμπεριφορά ηλεκτρικής αγωγιμότητας ανάλογα με την υφή του εδάφους (Barbosa and Overstreet<sup>6</sup>)**

Επίσης, η ηλεκτρική αγωγιμότητα σχετίζεται με την ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων του εδάφους και με την οργανική ουσία. Συγκεκριμένα, η ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων και η οργανική ουσία σε υψηλές τιμές σημαίνουν ταυτόχρονα υψηλές ενδείξεις ηλεκτρικής αγωγιμότητας (Abu-Zahra and Tahboub, 2008<sup>7</sup>). Επιπλέον, μια πηγή αλατότητας είναι η εφαρμογή λιπάσματος στο έδαφος. Ο κάθε συνδυασμός στοιχείων σε λιπάσματα διαφοροποιεί την ηλεκτρική αγωγιμότητα. Τα εδάφη, ανάλογα την ένδειξη σε ηλεκτρική αγωγιμότητα, κατατάσσονται σε έντονης αλατότητας, σε μέτριας, σε ελαφρώς, σε ελάχιστης και σε καθόλου σύμφωνα με τον Πίνακα που ακολουθεί (United States Department of Agriculture- Natural Resources Conservation Service).

**Πίνακας 5-1. Χαρακτηρισμός εδάφους ανάλογα με τα επίπεδα αλάτων και την αγωγιμότητα**

Επίπεδο Αλατότητας	Ηλεκτρική Αγωγιμότητα (mmho/cm ή mS/cm)
Καθόλου	0 έως <2
Ελάχιστης	2 έως <4
Ελαφρώς	4 έως <8
Μέτρια	8 έως <16
Έντονης	≥ 16

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η ηλεκτρική αγωγιμότητα αποτελεί μια ταυτότητα για το έδαφος. Συγκεντρωτικά γνωρίζοντας την ηλεκτρική αγωγιμότητα, μπορούμε να έχουμε μια εκτίμηση της πορείας:

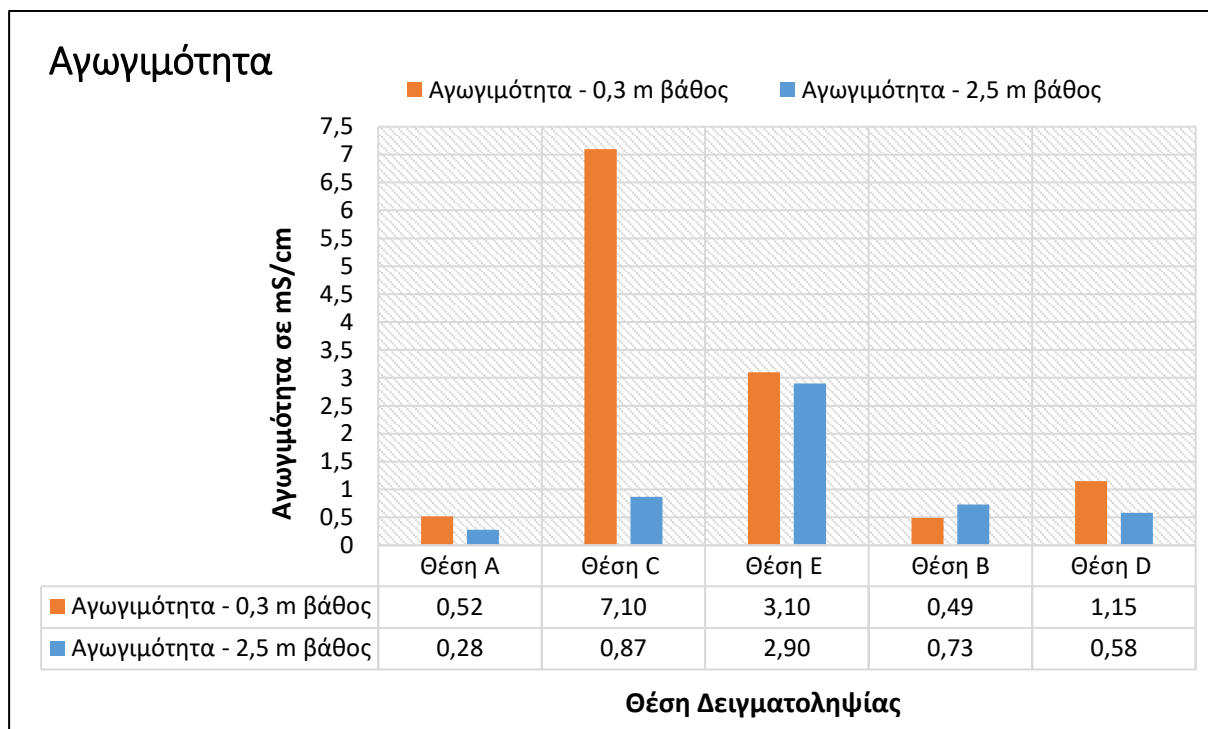
- Συγκέντρωσης των αλάτων, ανάλογη πορεία με ηλεκτρική αγωγιμότητα.
- Του πορώδους του εδάφους, ανάλογη πορεία με ηλεκτρική αγωγιμότητα.
- Θερμοκρασίας του εδάφους, πορεία ανάλογη με ηλεκτρική αγωγιμότητα.
- Υφής εδάφους, πορεία ανάλογη της συγκέντρωσης σε άργιλο σε σχέση με την ηλεκτρική αγωγιμότητα.

<sup>6</sup> Barbosa, R.N. and Overstreet, Ch. Undated. What is soil electrical conductivity? Louisiana Agricultural Center.

<sup>7</sup> Abu-Zahra, T. R. and Tahboub, A. B. (2008). Effect of organic matter sources on chemical properties of the soil and yield of strawberry under organic farming conditions. World Applied Sciences Journal, 5(3), 383-388.

- Της οργανικής ουσίας, έμμεση εκτίμηση με βάση την πορεία pH του πορώδους ή στοιχείων όπως το Ca.
- Οξύτητας του εδάφους (pH), πορεία ανάλογη ή αντιστρόφως ανάλογη με την ηλεκτρική αγωγιμότητα ανάλογα με τη συγκέντρωση των ιόντων. Ωστόσο, λόγω του μικρού συντελεστή συσχέτισης δεν παρουσιάζεται τόσο ασφαλής αυτή η εκτίμηση.
- Ικανότητας ανταλλαγής κατιόντων, ανάλογη πορεία με ηλεκτρική αγωγιμότητα.
- Περιεκτικότητας σε νερό στο έδαφος, πορεία ανάλογη με ηλεκτρική αγωγιμότητα, καθώς το νερό είναι καλός αγωγός του ηλεκτρισμού.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων του εδάφους στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης, όπως παρουσιάζονται στους Πίνακες 4-2 έως 4-11 και απεικονίζονται στο Διάγραμμα 5-2, στις θέσεις A, B και D το έδαφος χαρακτηρίζεται ως καθόλου αλατότητας, στη θέση E χαρακτηρίζεται ως ελάχιστης αλατότητας, ενώ στη θέση C χαρακτηρίζεται ως ελαφρώς αλατότητας. Όπως αναφέρεται πιο πάνω, στις θέσεις C και E η υψηλότερη τιμή αγωγιμότητας δύναται να οφείλεται σε μεγαλύτερη περιεκτικότητα του εδάφους (φερτά υλικά στη θέση αυτή) σε άργιλο (πηλό), λαμβανομένης υπόψη της τελευταίας χρήσης της περιοχής ως χώρου εναπόθεσης και διαχείρισης χωμάτων εκσκαφής.



**Διάγραμμα 5-2. Αγωγιμότητα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης**

## II. Βαρέα Μέταλλα και Μεταλλοειδή (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Zn, V, Ni):

Τα βαρέα μέταλλα ορίζονται ως μια μεγάλη ομάδα μεταλλικών και μεταλλοειδών κατιόντων που έχουν βιολογικό και βιομηχανικό ενδιαφέρον. Τα βαρέα μέταλλα και μεταλλοειδή στο έδαφος προέρχονται από διάφορες πηγές, οι κυριότερες των οποίων είναι:

- Η γεωχημεία του φλοιού της γης,
- Η αποσάθρωση των μητρικών πετρωμάτων,
- Η χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων (παρασιτοκτόνων, μυκητοκτόνων και εντομοκτόνων),

- Η ιλύς βιολογικού καθαρισμού και η κοπριά πουλερικών και χοίρων,
- Οι ατμοσφαιρικές αποθέσεις,
- Η τέλεια και ατελής καύση των ορυκτών και συνθετικών καυσίμων,
- Η λειτουργία βιομηχανιών χημικών, επιμετάλλωσης και χρωμάτων,
- Η μη ελεγχόμενη απόθεση αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων, κ.α..

Η ικανότητα ή όχι ιονισμού ενός μετάλλου, ο αριθμός οξειδωσης, ο σχηματισμός ή όχι συμπλοκών με οργανικές ενώσεις και η κινητικότητα τους εξαρτάται από τη φύση του ιόντος αλλά και από τις παρακάτω ιδιότητες του εδάφους (Μήτσιος Κ. Ιωάννης, 2004<sup>8</sup>):

- το pH του εδάφους,
- το δυναμικό οξειδοαναγωγής,
- το ποσοστό και το είδος της οργανικής ουσίας στο έδαφος,
- την Ικανότητα Ανταλλαγής Κατιόντων στο έδαφος (ΙΑΚ),
- την παρουσία ανθρακικών αλάτων στο έδαφος,
- την περιεκτικότητα και το είδος των οξειδίων και υδροξειδίων του σιδήρου, μαγγανίου και αργιλίου, και
- τα ορυκτά της αργίλου.

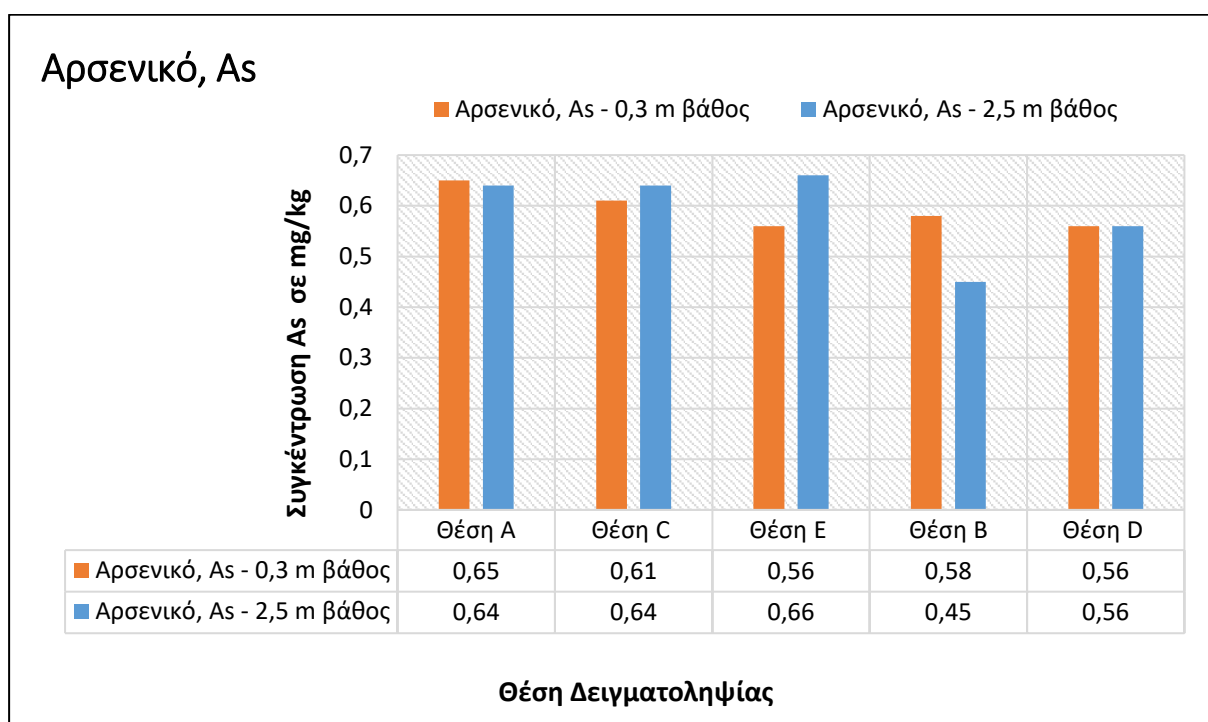
Γενικά, τα βαρέα μέταλλα ως κατιόντα είναι πιο ευκίνητα σε όξινες συνθήκες και αυξάνοντας το pH περιορίζεται η βιοδιαθεσιμότητα των στοιχείων αυτών. Βαρέα μέταλλα όπως το κάδμιο, ο χαλκός, ο ψευδάργυρος και ο μόλυβδος παρουσιάζουν χαμηλότερη συγκέντρωση στο έδαφος σε τιμές pH 5,0 - 6,0.

#### **Αρσενικό (As):**

Όσον αφορά το **Αρσενικό (As)** και τις ενώσεις του, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων του εδάφους και υπεδάφους στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης, όπως παρουσιάζονται στους **Πίνακες 4-2 έως 4-11**, οι τιμές της συγκέντρωσης του αρσενικού στο έδαφος και υπέδαφος είναι μικρότερες από τα όρια ανίχνευσης (LOD: 0,45 – 0,66 mg/kg). Σημειώνεται ότι τα όρια ανίχνευσης ποικίλουν λόγω της μήτρας δείγματος (sample matrix), καθώς επίσης και του εύρους, της ευαισθησίας και της διάταξης των οργάνων που έχουν χρησιμοποιηθεί κατά την ανάλυση. Στο **Διάγραμμα** που ακολουθεί απεικονίζεται το όριο ανίχνευσης του αρσενικού (σε mg/kg) στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας του εδάφους και υπεδάφους στην περιοχή του προτεινόμενου έργου, σε βάθος 0,3 m και 2,5 m, αντίστοιχα.

---

<sup>8</sup> Μήτσιος Κ. Ιωάννης, 2004, Γονιμότητα Εδαφών Θρεπτικά στοιχεία φυτών: Μακροθρεπτικά, μικροθρεπτικά και βαρέα μέταλλα. Μέθοδοι και εφαρμογές. Ζημελ, Αθήνα.



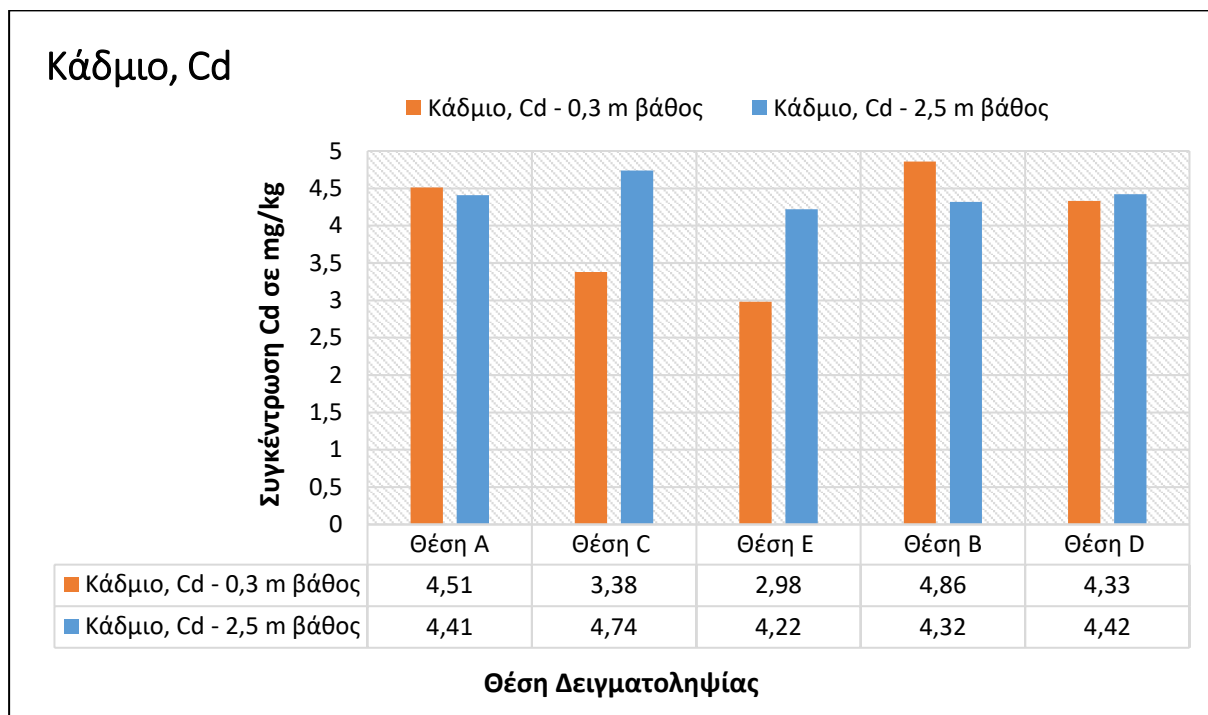
**Διάγραμμα 5-3. Τιμές ορίου ανίχνευσης (LOD) του Αρσενικού στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης**

Το αρσενικό στην στοιχειακή του μορφή (CAS No. 7440-38-2) εμφανίζεται σε δύο μορφές υπό συνθήκες περιβάλλοντος - γκρι εύθραυστο μεταλλικό στερεό ή σκούρο γκρι άμορφο στερεό. Παρόλο που συνήθως περιγράφεται ως βαρύ μέταλλο, το αρσενικό είναι μεταλλοειδές με σύνθετη χημεία παρόμοια με εκείνη του φωσφόρου. Το αρσενικό εμφανίζεται φυσικά στο περιβάλλον και σπάνια στη στοιχειακή του μορφή. Η πιο συνηθισμένη μορφή είναι ο αρσеноπυρίτης. Λόγω της γνωστής τοξικότητάς του, η χρήση του αρσενικού σε πολλές εφαρμογές έχει απαγορευτεί ή καταργηθεί. Το αρσενικό χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή CCA (copper chrome arsenate), το οποίο αποτελεί ένα συντηρητικό ξύλου. Το αρσενικό υψηλής καθαρότητας χρησιμοποιείται επίσης στην κατασκευή ημιαγωγών αρσενικού γαλλίου, οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε τηλεπικοινωνιακά συστήματα, ηλιακά κύτταρα, κ.α.. Ιστορικά, οι ανόργανες ενώσεις του αρσενικού, όπως το αρσενικό νάτριο, το αρσενικό ασβέστιο και ο αρσενικός μόλυβδος, χρησιμοποιήθηκαν ως φυτοφάρμακα. Το αρσενικό και οι ανόργανες ενώσεις του χρησιμοποιήθηκαν επίσης ως αποχρωματιστές στην κατασκευή γυαλιού, σε διάφορες μεταλλουργικές διεργασίες συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής κραμάτων, σε κτηνιατρικά και ανθρώπινα φάρμακα και μπαταρίες μολύβδου-οξέος. Στο έδαφος το αρσενικό εμφανίζεται φυσικά ως αποτέλεσμα της αντοχής του μητρικού πετρώματος. Αν και εμφανίζεται σε πυριγενή πετρώματα, οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις τείνουν να βρίσκονται σε αργιλοειδή ιζηματογενή πετρώματα (πχ σχιστόλιθοι και ιλύς) και σε περιοχές με βαριά σουλφιδικά ορυκτά. Επιπρόσθετα, η ανθρωπογενής δραστηριότητα έχει οδηγήσει γενικά στην εκτεταμένη ατμοσφαιρική απόθεση του αρσενικού από την καύση άνθρακα και την τήξη των μη σιδηρούχων μετάλλων συμπεριλαμβανομένου του χαλκού. Η γεωργική πρακτική, συμπεριλαμβανομένης της ιστορικής χρήσης φυτοφαρμάκων με βάση το αρσενικό, και η συνεχής εφαρμογή λιπασμάτων,

λάσπης και κοπριάς που περιέχουν αρσενικό έχει οδηγήσει στη συσσώρευση αρσενικού στο έδαφος (Science Report SC050021/ arsenic SGV<sup>9</sup>).

### **Καδμίου (Cd):**

Η συγκέντρωση του **Καδμίου (Cd)**, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης, όπως απεικονίζονται στο πιο κάτω **Διάγραμμα**, δεν παρουσιάζει σημαντικές διακυμάνσεις μεταξύ των θέσεων δειγματοληψίας, ούτε και μεταξύ των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους. Η συγκέντρωση αυτή κυμαίνεται από 3,0 έως 4,9 mg/kg με μέση τιμή 4,2 mg/kg.



**Διάγραμμα 5-4. Τιμές συγκέντρωσης του Καδμίου στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης**

Το **Κάδμιο (Cd)** στην στοιχειακή του μορφή (CAS No. 7440-43-9) είναι ένα λαμπερό μέταλλο που μπορεί εύκολα να κοπεί με ένα μαχαίρι σε θερμοκρασία δωματίου. Το κάδμιο αν και δεν υπάρχει σε αφθονία, βρίσκεται παντού σε βράχους και εδάφη. Το κάδμιο απαντάται φυσικά στα εδάφη ως αποτέλεσμα της διάβρωσης του μητρικού πετρώματος. Τα ιζηματογενή πετρώματα έχουν το μεγαλύτερο εύρος συγκεντρώσεων καδμίου με τις υψηλότερες τιμές να απαντώνται σε ιζηματογενείς εναποθέσεις φωσφορικών και μαύρων σχιστόλιθων. Αν και τα περισσότερα φυσικά εδάφη περιέχουν λιγότερο από 1 mg /kg κάδμιο από την διάβρωση των μητρικών υλικών, εκείνα που αναπτύσσονται σε μαύρους σχιστόλιθους και εκείνα που συνδέονται με μεταλλικές εναποθέσεις μπορούν να έχουν πολύ υψηλότερα επίπεδα. Η πρωτογενής εμπορική πηγή καδμίου είναι ως παραπροϊόν από την επεξεργασία μεταλλευμάτων ψευδαργύρου. Το μέταλλο του καδμίου, τα κράματά του και οι ενώσεις του έχουν χρησιμοποιηθεί σε ποικιλία διαφορετικών βιομηχανικών και καταναλωτικών προϊόντων, οι οποίες σήμερα έχουν μειωθεί, λόγω ανησυχιών για την τοξικότητά του. Το κάδμιο

<sup>9</sup> Defra and Environment Agency, 2004, Using Science to Create a Better place, Soil Guideline Values for inorganic arsenic in soil, Science Report SC050021/ arsenic SGV.



χρησιμοποιήθηκε επίσης σε χρωστικές ουσίες για πλαστικά, γυαλί και κεραμικά, ως μυκητοκτόνο, σε σταθεροποιητές για πλαστικά, συμπεριλαμβανομένου του PVC, σε αντιδιαβρωτικές επικαλύψεις σε χάλυβα και άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα, κ.α.. Η ατμοσφαιρική εναπόθεση αποτελεί επίσης σημαντική πηγή ρύπανσης από το κάδμιο. Οι κύριες πηγές ατμοσφαιρικών εκπομπών είναι η παραγωγή μη σιδηρούχων μετάλλων, η καύση ορυκτών καυσίμων, η αποτέφρωση αποβλήτων και η παραγωγή σιδήρου και χάλυβα. Ένα αντιπροσωπευτικό ποσοστό εναπόθεσης σε γεωργικές εκτάσεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση εκτιμάται ότι είναι 3 g καδμίου ανά εκτάριο ετησίως. Άλλες πηγές ρύπανσης από το κάδμιο περιλαμβάνουν την εφαρμογή ιλύος καθαρισμού λυμάτων, εξόρυξη μεταλλευμάτων και τήξη μεταλλευμάτων ψευδαργύρου και θειούχων, αν και αυτές είναι σχετικά μικρές συνεισφορές στην παγκόσμια ρύπανση από κάδμιο καθώς επίσης και τοπικές (Science Report SC050021 / Cadmium SGV<sup>10</sup>).

Η πιο συνηθισμένη μορφή καδμίου στα εδάφη είναι το ιοντικό  $Cd^{2+}$ , το οποίο προσροφάται στα φυσικά απαντώμενα οξειδία σιδήρου και μαγγανίου στο έδαφος και μπορεί επίσης να κρατιέται μέσω ανταλλαγής κατιόντων σε ορυκτά πυριτικά άλατα. Το Cd είναι σχετικά ευκίνητο σε εύκρατα εδάφη. Η συγκράτηση και η κινητικότητα του εξαρτώνται από το pH έτσι ώστε η κατακράτηση μειώνεται και η κινητικότητα και η βιοδιαθεσιμότητα αυξάνονται υπό όξινες συνθήκες. Το Cd είναι πιο ευκίνητο σε όξινα εδάφη εντός της περιοχής pH 4,5 έως 5,5. Η απόπλυση στα ύδατα αποχέτευσης δεν αποτελεί συνήθως περιβαλλοντικό κίνδυνο, καθώς πάνω από pH 7,5, το Cd που απορροφάται από τα εδάφη δεν είναι εύκολα ευκίνητο. Η συγκέντρωση του ανθρακικού άλατος στο διάλυμα του εδάφους αποτελεί βασικό παράγοντα στην ακινητοποίηση του Cd μέσω της καθίζησης (UKSHS Report No.7<sup>11</sup>).

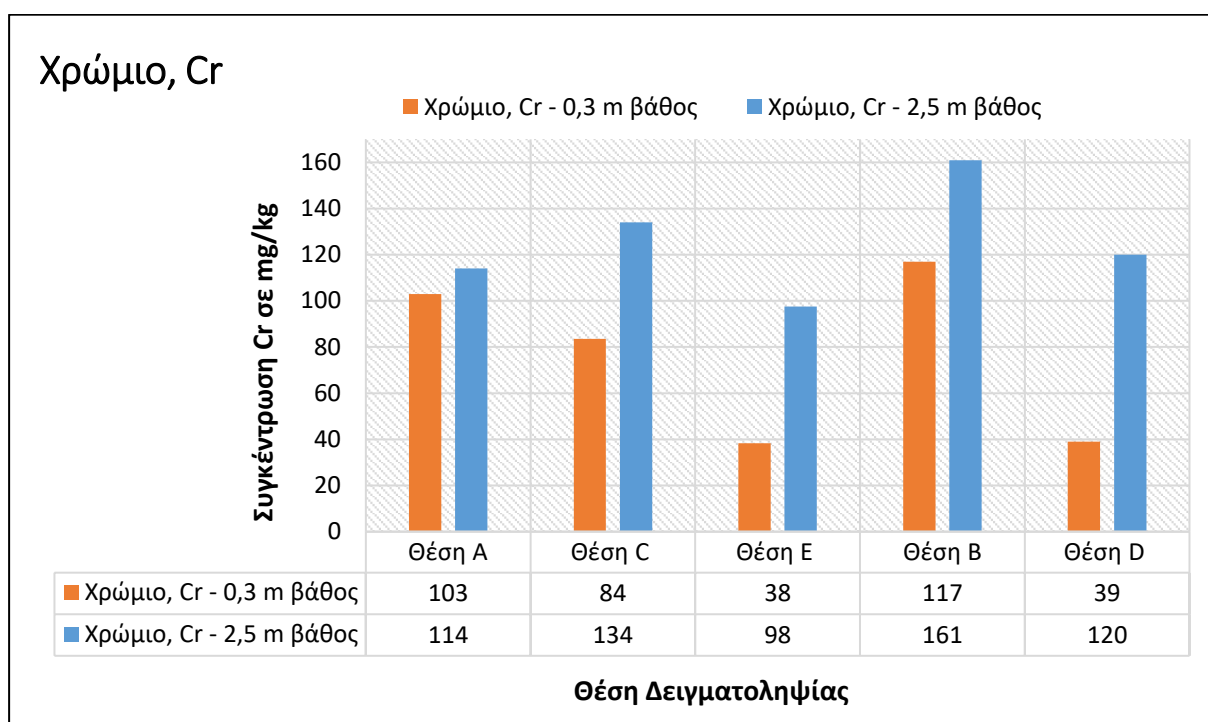
#### **Χρώμιο (Cr):**

Αναφορικά με το **Χρώμιο (Cr)**, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης, όπως απεικονίζονται στο **Διάγραμμα 5-5**, η συγκέντρωση του στο έδαφος στις θέσεις δειγματοληψίας στο βόρειο και το κεντρικό τμήμα της περιοχής (θέσεις A, B και C) ανέρχεται σε 84 με 117 mg/kg και στο υπεδάφος ανέρχεται αντίστοιχα σε 114 με 161 mg/kg. Όσον αφορά το νότιο τμήμα της περιοχής (θέσεις D και E), η συγκέντρωση του χρωμίου στα δείγματα εδάφους ήταν εμφανώς χαμηλότερη από ότι στο κεντρικό και βόρειο τμήμα, 38-39 mg/kg, ενώ στα δείγματα υπεδάφους η συγκέντρωση κυμάνθηκε στα ίδια επίπεδα με την υπόλοιπη περιοχή μελέτης, σε 97-120 mg/kg. Ως εκ τούτου, η μέση τιμή συγκέντρωσης του χρωμίου στο έδαφος της περιοχής μελέτης ανέρχεται σε 100,7 mg/kg.

---

<sup>10</sup> Defra and Environment Agency, 2004, Using Science to Create a Better place, Soil Guideline Values for cadmium in soil, Science Report SC050021 / Cadmium SGV.

<sup>11</sup> Environment Agency, 2007, UK Soil and Herbage Pollutant Survey, UKSHS Report No.7: Environmental concentrations of heavy metals in UK soil and herbage.



**Διάγραμμα 5-5. Τιμές συγκέντρωσης του Χρωμίου στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης**

Το **Χρώμιο (Cr)** είναι ένα στοιχείο που απαντάται φυσικά σε βράχους, χώμα, φυτά και ζώα. Το χρώμιο είναι ένα μικροθρεπτικό συστατικό (micronutrient) για τα ζώα. Οι πιο συνηθισμένες μορφές Cr είναι το τρισθενές Cr (III), το οποίο απαντάται φυσιολογικά, και το εξασθενές Cr (VI), το οποίο γενικά παράγεται από την καύση καυσίμων, την αποτέφρωση των αποβλήτων και τις βιομηχανικές διεργασίες όπως η παραγωγή κράματος χάλυβα. Και οι δύο ιονικές μορφές του Cr συγκρατούνται ισχυρά στο έδαφος με ανταλλαγή κατιόντων και είναι πιο ευκίνητες και πιο βιο-διαθέσιμες υπό όξινες συνθήκες. Το Cr (VI) αναγνωρίζεται ως πιο τοξικό για τον άνθρωπο, αλλά μπορεί να μειωθεί στο λιγότερο τοξικό Cr (III) σε υδατοδιαλυτά εδάφη και ιζήματα. Η πρόσληψη φυτών και η μεταφορά τους στην τροφική αλυσίδα είναι περιορισμένη, ακόμη και υπό συνθήκες όξινων εδαφών (UKSHS Report No.7<sup>11</sup>).

#### **Χαλκός (Cu):**

Στην περίπτωση του **Χαλκού (Cu)**, από τα αποτελέσματα των αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους στην περιοχή μελέτης όπως παρουσιάζονται στο **Διάγραμμα 5-6**, φαίνεται ότι οι συγκεντρώσεις του τόσο στο έδαφος όσο και στο υπέδαφος κυμαίνονται σε τιμές από 50 έως 72 mg/kg, με μέση τιμή 60,6 mg/kg. Δεν παρατηρούνται σημαντικές διακυμάνσεις της συγκέντρωσης του χαλκού μεταξύ των θέσεων δειγματοληψίας και του βάθους λήψης των δειγμάτων.

Ο **χαλκός (Cu)**, όπως και το χρώμιο, απαντάται φυσικά σε βράχους, εδάφη, φυτά και ζώα. Είναι ένα βασικό ιχνοστοιχείο (micronutrient) τόσο για τα φυτά όσο και για τα ζώα, και απαντάται επίσης στην ορυκτοποίηση σουλφιδίων.

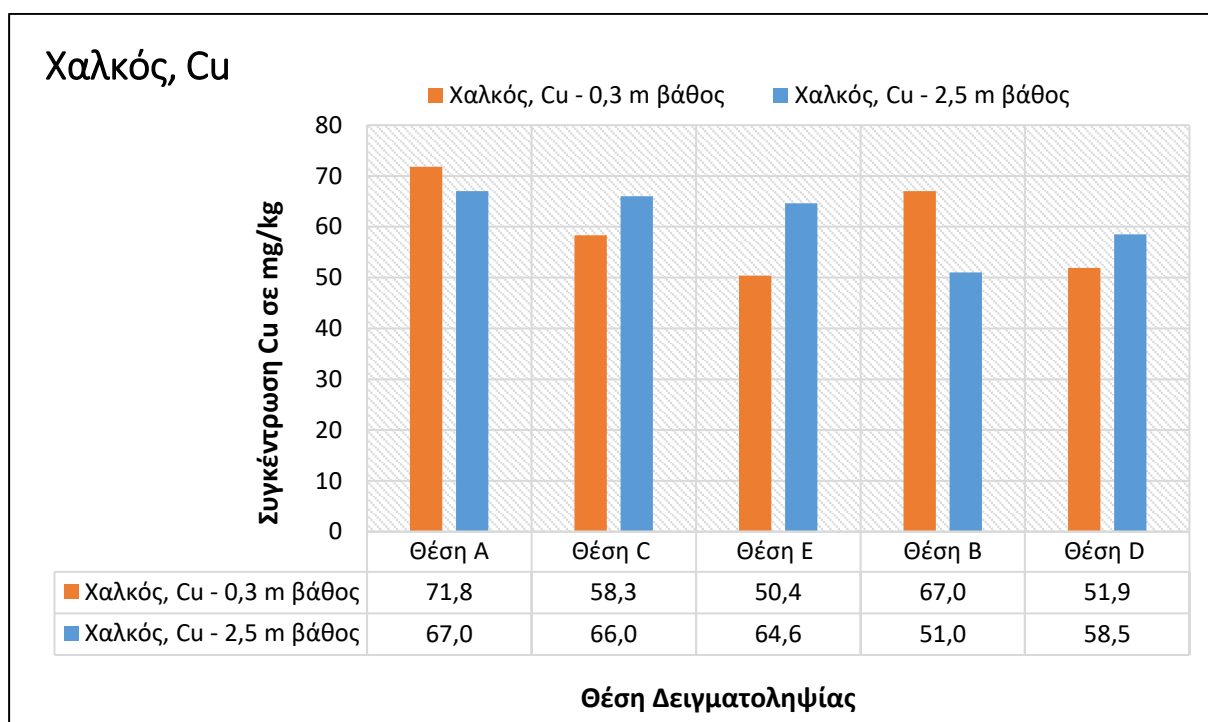
Ο χαλκός είναι παρόν στην ατμόσφαιρα από την ηφαιστειακή δραστηριότητα. Επίσης, εισέρχεται στο περιβάλλον:

- Σε ατμοσφαιρικές εναποθέσεις από τις βιομηχανίες εξόρυξης, τήξης και επεξεργασίας μετάλλων.
- Κατά την αποτέφρωση αποβλήτων.

- Κατά την καύση προϊόντων ξύλου και ορυκτών καυσίμων.

Επιπρόσθετα, ο χαλκός υπάρχει στην τέφρα (flyash) στους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής από την καύση του άνθρακα.

Ο χαλκός σχηματίζει σύμπλοκα με το χουμικό και το φουλβικό οξύ στο έδαφος. Τα εν λόγω σύμπλοκα είναι περισσότερο ευκίνητα υπό όξινες συνθήκες, και υπάρχει κάποια πιθανότητα απόπλυσης του Cu στα όξινα οργανικά εδάφη. Σε ουδέτερα έως αλκαλικά εδάφη, τα σύμπλοκα του Cu διαχωρίζονται και προσροφώνται στις επιφάνειες των ορυκτών αργίλου όπου συγκρατούνται ισχυρά. Υπό αυτές τις συνθήκες, ο Cu είναι ένα από τα λιγότερο ευκίνητα ιχνοστοιχεία στο έδαφος. Σύμφωνα με τους Reeves and Berrow (1984)<sup>12</sup>, σε εδάφη με συνολική συγκέντρωση Cu μικρότερη από 5 mg/kg δύναται οι καλλιέργειες να υποφέρουν από ανεπάρκεια χαλκού (UKSHS Report No.7<sup>11</sup>).

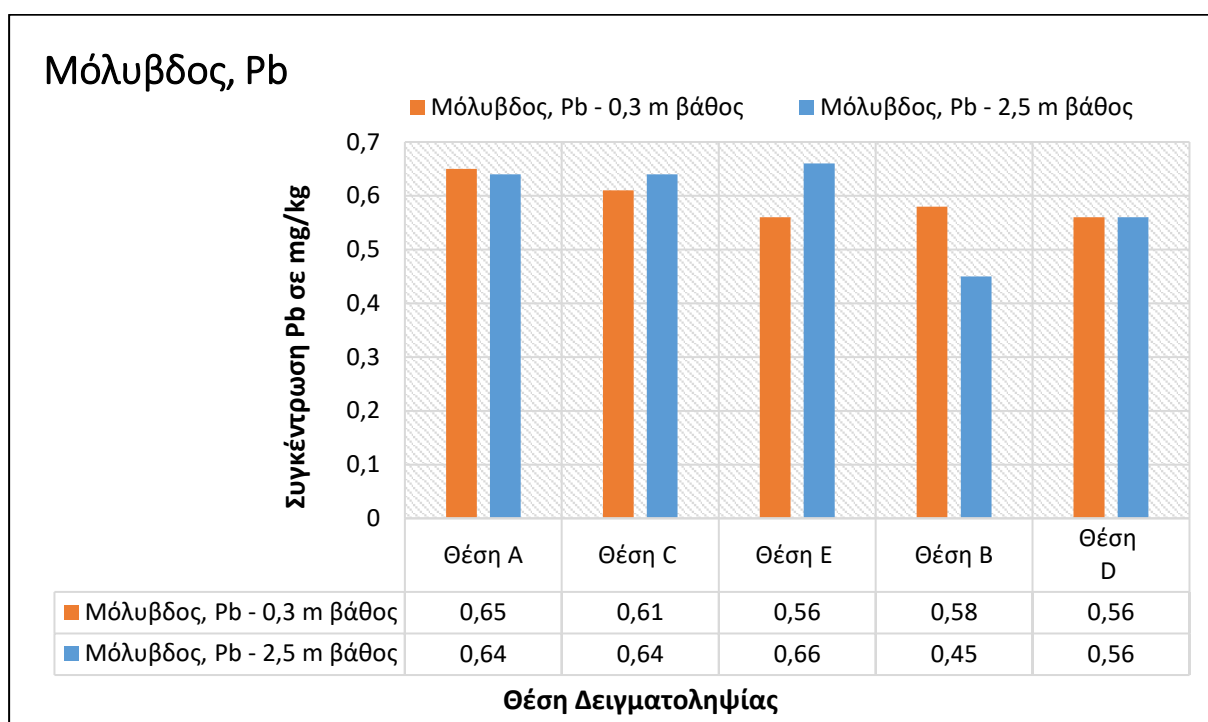


**Διάγραμμα 5-6. Τιμές συγκέντρωσης του Χαλκού στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης**

### **Μόλυβδος (Pb):**

Αντίστοιχα με την περίπτωση του αρσενικού, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων του εδάφους και υπεδάφους στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης, όπως αυτά παρουσιάζονται στους Πίνακες 4-2 έως 4-11, οι τιμές της συγκέντρωσης του **Μολύβδου (Pb)** στο έδαφος και υπεδάφος είναι μικρότερες από τα όρια ανίχνευσης (LOD: 0,45 – 0,66 mg/kg). Στο **Διάγραμμα** που ακολουθεί απεικονίζεται το όριο ανίχνευσης του μολύβδου (σε mg/kg) στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας του εδάφους και υπεδάφους στην περιοχή του προτεινόμενου έργου.

<sup>12</sup> Reaves G A and Berrow M L, 1984 Total copper contents in Scottish soils. Journal of Soil Science, 35, 583-592.



**Διάγραμμα 5-7. Τιμές συγκέντρωσης του Μολύβδου στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης**

Ο **Μόλυβδος (Pb)** εμφανίζεται φυσικά σε πετρώματα (και ορυκτοποίηση θειούχων), εδάφη, φυτά και ζώα. Υπάρχουν επίσης ορισμένες ανθρωπογενείς πηγές στο περιβάλλον, όπως η ατμοσφαιρική εναπόθεση από την καύση βενζίνης με μόλυβδο στα οχήματα, η καύση άνθρακα, οι απελευθερώσεις από βαφές με βάση το μόλυβδο, η αποτέφρωση των αποβλήτων, οι βιομηχανίες εξόρυξης και επεξεργασίας μετάλλων και η εφαρμογή ιλύος καθαρισμού λυμάτων στο έδαφος.

Λόγω της μείωσης της χρήσης βαφών και καυσίμων που έχουν βάση τον μόλυβδο, τα επίπεδα του μολύβδου στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον έχουν μειωθεί, ωστόσο οι συγκεντρώσεις του μολύβδου στο έδαφος εξακολουθούν να είναι υψηλές σε περιοχές όπου η κυκλοφορία οχημάτων ήταν βαριά στο παρελθόν. Αν και σε μελέτες οδικής κυκλοφορίας διαφάνηκε ότι ο κύριος όγκος ρύπανσης του εδάφους με Pb από τις εκπομπές των οχημάτων δεν εκτείνεται πέραν των 30 m από το δρόμο, το αυξημένο επίπεδο ρύπανσης του εδάφους και της βλάστησης με Pb υποδεικνύει ότι τουλάχιστον ένα μέρος του μολύβδου που εκπέμπεται από την κυκλοφορία οχημάτων αλλά και τη βιομηχανία μεταφέρονται σε πολύ μεγαλύτερες αποστάσεις. Στην Ευρώπη καταγράφηκαν ποσότητες της τάξης των 6,3 - 139 gPb/ha/έτος με ευρωπαϊκό μέσο όρο 38 gPb/ha/έτος.

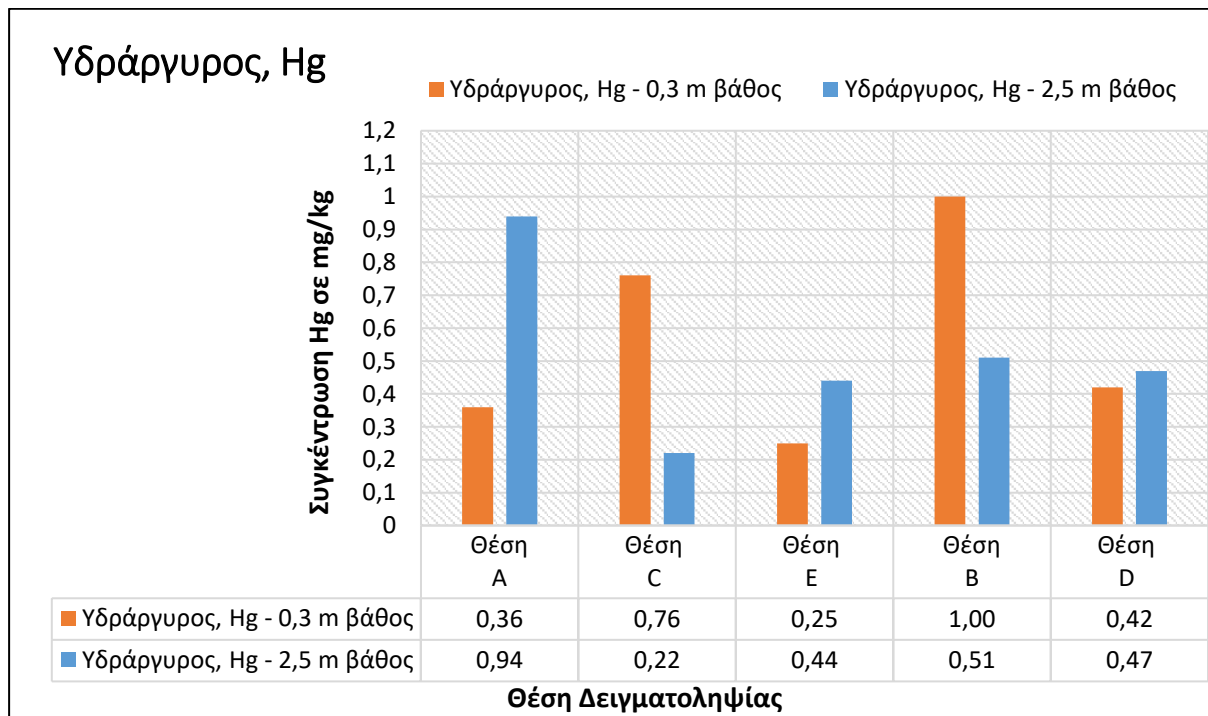
Ο μόλυβδος και οι ενώσεις του τείνουν να συσσωρεύονται σε εδάφη λόγω της χαμηλής διαλυτότητάς τους και των αργών ρυθμών μικροβιακής αποσύνθεσης. Σε ιονική μορφή, ο Pb κρατείται από:

- ανταλλαγή κατιόντων σε ορυκτά αργιλώδη εδάφη,
- προσρόφηση σε φυσικά οξείδια σιδήρου, και
- συμπλοκοποίηση με χουμικές ενώσεις στο έδαφος.

Παρόλο που ο Pb τείνει να διατηρείται στο έδαφος, ορισμένες ενώσεις του μολύβδου καθίστανται ελάχιστα ευκίνητες και βιο-διαθέσιμες σε όξινες εδαφικές συνθήκες. Υπό αυτές τις συνθήκες, υπάρχει πιθανότητα ο Pb να απορροφηθεί από τα εδάφη στα νερά αποστράγγισης (UKSHS Report No.7<sup>11</sup>).

### Υδράργυρος (Hg):

Όσον αφορά τον **Υδράργυρο (Hg)**, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους στην περιοχή μελέτης, όπως απεικονίζονται στο **Διάγραμμα** που ακολουθεί, η συγκέντρωση του υδραργύρου τόσο στο έδαφος όσο και στο υπέδαφος ανέρχεται σε 0,22 – 1,0 mg/kg, με μέση τιμή 0,54 mg/kg.



**Διάγραμμα 5-8. Τιμές συγκέντρωσης του Υδραργύρου στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης**

Στην στοιχειακή του μορφή, ο **Υδράργυρος (Hg)** (CAS No. 7439-97-6) είναι ένα πυκνό, αργυροειδές μέταλλο, το οποίο είναι πτητικό υγρό σε θερμοκρασία δωματίου. Ο υδράργυρος σχηματίζει εύκολα αμάλγαμα με μια ποικιλία άλλων μετάλλων, συμπεριλαμβανομένου του νατρίου και του ψευδαργύρου, όχι όμως με τα ελαφρά μέταλλα μεταπτώσεως όπως ο σίδηρος. Ο υδράργυρος εμφανίζει δύο οξειδωτικές καταστάσεις, 1+ και 2+. Ο υδράργυρος απαντάται συχνότερα στην δισθενή του μορφή (Hg<sup>2+</sup>), ή ως ενώσεις μονομεθυλ-υδραργύρου με τον γενικό τύπο, CH<sub>3</sub>HgX<sub>2</sub>. Η σημαντικότερη πηγή υδραργύρου είναι το φυσικώς απαντώμενο ορυκτό, ο θειούχος υδράργυρος /κιναβαρίτης (HgS) (Science Report SC050021 / Mercury SGV<sup>13</sup>).

Ο Hg είναι ένα στοιχείο που εμφανίζεται φυσικά σε διάφορα πετρώματα, ωστόσο μπορεί επίσης να εισέλθει στο περιβάλλον με ατμοσφαιρικές εναποθέσεις από ηφαιστειακή δραστηριότητα, καύση ορυκτών καυσίμων και από τήξη μεταλλεύματος. Απελευθερώνεται από βιομηχανικές διεργασίες - κυρίως την διεργασία παραγωγής χλωρίου και καυστικής σόδας- και επίσης από ορισμένες βιοχημικές διεργασίες. Άλλες πιθανές πηγές Hg στο έδαφος περιλαμβάνουν την εφαρμογή ιλύων καθαρισμού λυμάτων στο έδαφος και τη χρήση μυκητοκτόνων Hg. Η μεγάλης εμβέλειας ατμοσφαιρική μεταφορά Hg από ανθρωπογενείς πηγές είναι σημαντική πηγή Hg σε επιφανειακά

<sup>13</sup> Defra and Environment Agency, 2004, Using Science to Create a Better place, Soil Guideline Values for mercury in soil, Science Report SC050021 / Mercury SGV.

εδάφη, ιδιαίτερα σε οργανικά εδάφη. Ο Hg βρίσκεται σε τρεις κύριες μορφές στο έδαφος (UKSHS Report No.7<sup>10</sup>):

- την ιονική,
- την οργανική (μεθυλιωμένος, κ.λπ.), και
- ως σύμπλοκο με την οργανική ουσία του χουμικού εδάφους.

Σε καλά αεριζόμενα εδάφη, ο Hg έχει ισχυρή ικανότητα να σχηματίζει ιονικά σύμπλοκα, ενώ σπάνια βρίσκεται σε ελεύθερη ιοντική μορφή κάτω από φυσικές συνθήκες. Σε όξινες συνθήκες εδάφους, ο Hg είναι πιθανό να είναι σχετικά ισχυρά συνδεδεμένος με οργανικές ενώσεις. Σε pH μεγαλύτερο του 7, η πιο κοινή σταθερή μορφή του είναι το ένυδρο οξείδιο του υδραργύρου (HgO). Ο Hg δεσμεύεται έντονα με θειούχα ιόντα, ενώ υπό συνθήκες ενυδάτωσης και αναγωγής σχηματίζει κατακρημνισμένες ενώσεις θείου που είναι σταθερές. Η συσσώρευση Hg στο έδαφος ελέγχεται κυρίως από το σχηματισμό οργανικών συμπλοκών και από την καθίζηση. Μόνο ένα πολύ μικρό κλάσμα του Hg<sup>2+</sup> λαμβάνει χώρα στο διάλυμα του εδάφους, με το μεγαλύτερο κλάσμα είτε να δεσμεύεται σε ορυκτά του εδάφους είτε να απορροφάται τόσο σε οργανικές όσο και σε ανόργανες στερεές επιφάνειες. Τα βακτήρια και οι μύκητες του εδάφους διευκολύνουν τον σχηματισμό μεθυλ-υδραργύρου και των παραγώγων του. Ο μεθυλ-υδράργυρος σχηματίζει ελαφρώς ευκίνητα σύμπλοκα με χουμικές και φουλβικές ενώσεις στην οργανική ύλη του εδάφους. Η απόπλυση του Hg στα νερά αποστράγγισης είναι ένας πιθανός περιβαλλοντικός κίνδυνος σε όξινα εδάφη με υψηλή περιεκτικότητα σε οργανικές ουσίες (UKSHS Report No.7<sup>11</sup>).

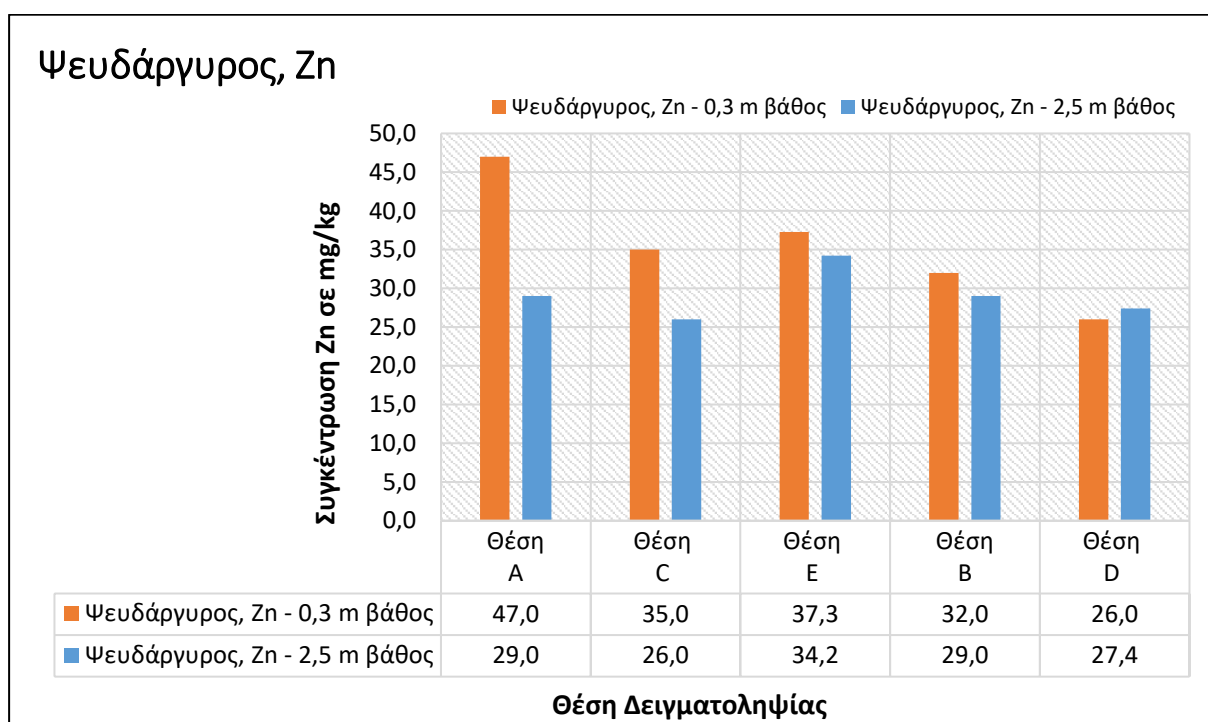
#### **Ψευδάργυρος (Zn):**

Η συγκέντρωση του **Ψευδαργύρου (Zn)** στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης, όπως αυτά απεικονίζονται στο **Διάγραμμα 5-9**, κυμαίνεται από 26 έως 47 mg/kg, με μέση τιμή 35,4 mg/kg στο έδαφος και 29,1 mg/kg στο υπέδαφος. Τα υψηλότερα επίπεδα Zn εμφανίζονται στο βόρειο τμήμα της δυτικής περιοχής μελέτης.

Ο **Ψευδάργυρος (Zn)** απαντάται φυσικά σε πετρώματα, εδάφη, φυτά και ζώα και αποτελεί βασικό στοιχείο για τα φυτά και τα ζώα. Εισέρχεται στο περιβάλλον με ατμοσφαιρική εναπόθεση από:

- εξόρυξη,
- την επεξεργασία μη σιδηρούχων μετάλλων,
- την καύση άνθρακα και άλλων ορυκτών καυσίμων, και
- την εφαρμογή ιλύος καθαρισμού λυμάτων στο έδαφος.

Ο ιωνικός Zn κρατείται από την ανταλλαγή κατιόντων σε ορυκτά αργιλώδη εδάφη και γίνεται πιο ευκίνητος και βιοδιαθέσιμος υπό συνθήκες όξινων εδαφών. Ο Zn σχηματίζει επίσης διαλυτές χηλικές ενώσεις με φουλβικά οξέα που προέρχονται από την οργανική ύλη του εδάφους. Το έδαφος μπορεί να απορροφήσει τον Zn σε διαλυτά οργανικά σύμπλοκα και υπό όξινες συνθήκες (UKSHS Report No.7<sup>11</sup>).



**Διάγραμμα 5-9. Τιμές συγκέντρωσης του Ψευδαργύρου στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης**

### **Νικέλιο (Ni):**

Αναφορικά με το **Νικέλιο (Ni)**, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης, όπως απεικονίζονται στο **Διάγραμμα 5-10**, η συγκέντρωση του στο έδαφος από το βόρειο τμήμα προς το νότιο τμήμα της περιοχής μελέτης μειώνεται σημαντικά. Συγκεκριμένα, στο βόρειο τμήμα της δυτικής περιοχής μελέτης η συγκέντρωση του Ni ανέρχεται σε 93 mg/kg, μειώνεται σε 75 mg/kg στο κεντρικό τμήμα, ενώ στα νότια μειώνεται περαιτέρω σε 26 mg/kg. Αντίστοιχα, στην ανατολική περιοχή μελέτης, στο βόρειο τμήμα η συγκέντρωση του Ni ανέρχεται σε 58 mg/kg, και μειώνεται σε 21 mg/kg στο νότιο τμήμα. Η συγκέντρωση του Ni στα δείγματα υπεδάφους ήταν υψηλότερη από αυτήν του εδάφους, και κυμάνθηκε σε τιμές από 97 έως 142 mg/kg με εξαίρεση τη θέση B, στην οποία η συγκέντρωση του Ni είναι 279 mg/kg.

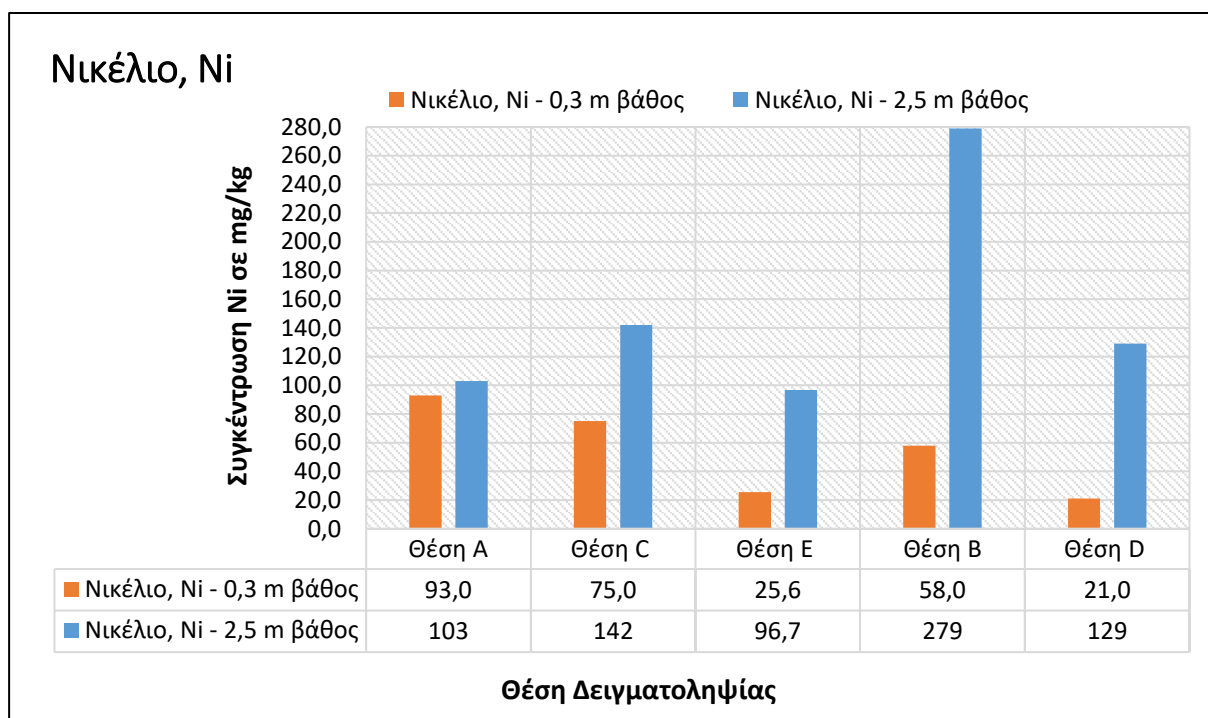
Το **Νικέλιο (Ni)** στην στοιχειακή του μορφή (CAS No. 7440-02-0) είναι ένα σκληρό, λαμπερό, αργυρόχρωμο μέταλλο μεταπτώσεως (αλλά η σκόνη του αντιδρά στον αέρα και μπορεί να αναφλεγεί αυθόρμητα). Το νικέλιο είναι ανθεκτικό στη διάβρωση από τον αέρα και το νερό υπό συνθήκες περιβάλλοντος και συνδυάζεται εύκολα με άλλα μέταλλα, συμπεριλαμβανομένου του σιδήρου, του χαλκού, του χρωμίου και του ψευδαργύρου, για να σχηματίσουν κράματα. Το νικέλιο απαντάται φυσικά στα εδάφη ως αποτέλεσμα διάβρωσης του μητρικού βράχου. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις απαντώνται σε βασικά πυριγενή πετρώματα, ενώ πολύ χαμηλότερα επίπεδα απαντώνται σε ιζηματογενή πετρώματα, συμπεριλαμβανομένων των σχιστόλιθων, αργίλων, ασβεστόλιθων και ψαμμιτών (Science Report SC050021 /Nickel SGV<sup>14</sup>). Υψηλές συγκεντρώσεις Ni (100 - 7.000 mg/kg) βρίσκονται σε εδάφη που προέρχονται από σερπεντίνη (οφίτης). Το Ni στα εδάφη συσχετίζεται συνήθως με οξειδία μαγγανίου και σιδήρου ή σε συνδυασμό με θείο ή ως ένυδρο πυριτικό άλας. Το

<sup>14</sup> Defra and Environment Agency, 2004, Using Science to Create a Better place, Soil Guideline Values for nickel in soil, Science Report SC050021 / Nickel SGV.

Ni υπάρχει επίσης σε διαλυτές χηλικές ενώσεις (UKSHS Report No.7<sup>11</sup>). Το νικέλιο εμφανίζεται φυσικά, επίσης, σε φυτά και ζώα, και αποδείχθηκε πρόσφατα ότι είναι απαραίτητο στοιχείο για τα φυτά.

Επιπρόσθετα, το νικέλιο απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα από την ηφαιστειακή δραστηριότητα, καθώς επίσης εισέρχεται στο περιβάλλον με ατμοσφαιρική εναπόθεση από τις βιομηχανίες επεξεργασίας μετάλλων και από την καύση πετρελαίου (UKSHS Report No.7<sup>10</sup>). Τα γεωργικά λιπάσματα, ιδιαίτερα τα φωσφορικά άλατα, αποτελούν άλλη μια σημαντική πηγή νικελίου στο έδαφος, ωστόσο είναι απίθανο να συσσωρευτεί στο έδαφος μακροπρόθεσμα από τη χρήση τους. Σημαντικότερη είναι η εφαρμογή αποβλήτων στο έδαφος, συμπεριλαμβανομένης της λύσης καθαρισμού λυμάτων και της τέφρας καυσίμων, για παράδειγμα ο άνθρακας μπορεί να περιέχει μέχρι και 70 mg/kg νικέλιο το οποίο μπορεί να γίνει πολύ συμπυκνωμένο σε υπολείμματα τέφρας (Science Report SC050021 /Nickel SGV<sup>14</sup>).

Όταν το έδαφος είναι όξινο και αναγωγικό, οι εναποθέσεις θειούχου νικελίου είναι πιθανό να ρυθμίσουν τη συγκέντρωση του Ni στο διάλυμα του εδάφους. Το Ni<sup>2+</sup> ανταλλάσσεται στο έδαφος σε θέσεις ανταλλαγής κατιόντων των ορυκτών αργίλου και της οργανικής ύλης και απορροφάται σε φυσικώς απαντώμενα οξείδια σιδήρου και μαγγανίου στο έδαφος. Κατά συνέπεια, η κινητικότητα του Ni αυξάνεται υπό συνθήκες όξινου εδάφους σε εύκρατα εδάφη όταν η ανταλλαγή κατιόντων είναι χαμηλότερη. Υπό αυτές τις συνθήκες, η έκπλυση στα νερά αποστράγγισης μπορεί να αποτελέσει περιβαλλοντικό κίνδυνο (UKSHS Report No.7<sup>11</sup>).



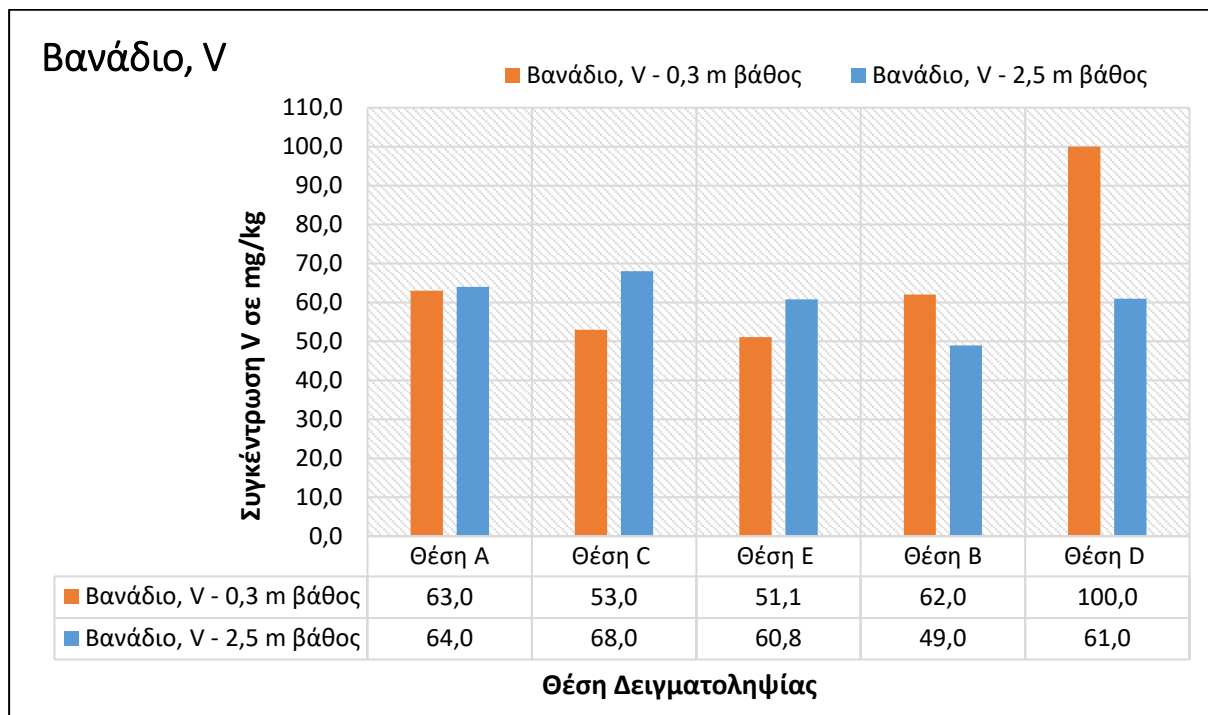
**Διάγραμμα 5-10.** Τιμές συγκέντρωσης του Νικελίου στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης

#### **Βανάδιο (V):**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας, όπως παρουσιάζονται στο **Διάγραμμα 5-11**, η συγκέντρωση του **Βαναδίου (V)** στο έδαφος ανέρχεται σε 51-63 mg/kg, με εξαίρεση τη θέση D νότια της ανατολικής περιοχής μελέτης η οποία ανέρχεται σε 100 mg/kg. Η συγκέντρωση του βαναδίου στο υπεδάφος ανέρχεται σε 49-68 mg/kg. Γενικά, οι συγκεντρώσεις του βαναδίου δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των θέσεων



δειγματοληψίας, ούτε μεταξύ του εδάφους και υπεδάφους στην περιοχή μελέτης. Η μέση συγκέντρωση του βαναδίου στο έδαφος και υπεδάφος με βάση τα πιο πάνω, εκτιμάται στα 63 mg/kg.



**Διάγραμμα 5-11. Τιμές συγκέντρωσης του Βαναδίου στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης**

Το **Βανάδιο (V)** βρίσκεται φυσικά στο φλοιό της γης σε βράχους, μερικά μεταλλεύματα σιδήρου και σε κοιτάσματα πετρελαίου. Εισέρχεται επίσης στο περιβάλλον και συγκεκριμένα στον ατμοσφαιρικό αέρα από την κατασκευή κράματος, τη χαλυβουργία και την καύση πετρελαίου. Τα γεωχημικά χαρακτηριστικά του V εξαρτώνται από την κατάσταση οξειδωσης (+2, +3, +4 και +5) και από την οξύτητα του εδάφους. Το V είναι γνωστό ότι σχηματίζει διάφορα κατιονικά και ανιονικά σύμπλοκα, συμπεριλαμβανομένων των βαναδυλικών αλάτων, ενυδατωμένων οξειδίων και βαναδικών ενώσεων. Αυτό επιτρέπει στο V να εμφανίζει διάφορους τύπους συμπεριφοράς στο έδαφος. Συνήθως δεν σχηματίζει τα δικά του ανόργανα στοιχεία, αλλά αντ' αυτού αντικαθιστά μέταλλα όπως το Fe, το Ti και το Al σε κρυσταλλικές δομές. Οι ενώσεις του V στο έδαφος είναι σχετικά σταθερές με περιορισμένη διαλυτότητα στο νερό, παραμένοντας στο έδαφος για μεγάλο χρονικό διάστημα. Το πιο ευκίνητο κλάσμα του V στο έδαφος συγκρατείται από οξείδια Fe και Mn, άλατα αργίλου και οργανικά οξέα. Το κατιόν βαναδίου ( $VO^{3+}$ ) θεωρείται ότι είναι μια σημαντική ευκίνητη μορφή του V στο έδαφος (UKSHS Report No.7<sup>11</sup>).

Για σκοπούς εκτίμησης των επιπέδων ρύπανσης του εδάφους στην περιοχή του προτεινόμενου έργου, έγινε σύγκριση των συγκεντρώσεων των βαρέων μετάλλων στο έδαφος και υπεδάφος στην περιοχή, βάσει των αποτελεσμάτων των αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας, με τις τιμές παρέμβασης για την αποκατάσταση του εδάφους, και τα ενδεικτικά επίπεδα για σοβαρή ρύπανση του εδάφους, όπως αυτές καθορίζονται στην

σχετική Ολλανδική Εγκύκλιο του 2009 που εκδόθηκε στα πλαίσια εφαρμογής της Νομοθεσίας για την προστασία του εδάφους<sup>15</sup>.

**Τιμές παρέμβασης αποκατάστασης του εδάφους:** Υποδεικνύουν πότε θίγονται ή απειλούνται σοβαρά τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του εδάφους για τον άνθρωπο, τα φυτά και τα ζώα. Είναι αντιπροσωπευτικές του επιπέδου ρύπανσης πάνω από το οποίο υπάρχει σοβαρή περίπτωση ρύπανσης του εδάφους. Οι τιμές αυτές βασίζονται σε εκτεταμένες μελέτες του Εθνικού Ινστιτούτου Δημόσιας Υγείας και Προστασίας του Περιβάλλοντος (RIVM) τόσο για τις ανθρώπινες όσο και για τις οικοτοξικολογικές επιπτώσεις των ρύπων του εδάφους. Οι τοξικολογικές επιδράσεις στον άνθρωπο έχουν ποσοτικοποιηθεί με τη μορφή συγκεντρώσεων στο έδαφος, πάνω από τις οποίες ενδέχεται να ξεπεραστεί ο λεγόμενος μέγιστος επιτρεπόμενος κίνδυνος (MPR). Οι οικοτοξικολογικές επιδράσεις ποσοτικοποιούνται με τη μορφή συγκεντρώσεων στο έδαφος πάνω από τις οποίες το 50% των δυνητικά παρόντων ειδών και διεργασιών μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις.

Στον **Πίνακα** που ακολουθεί παρουσιάζονται οι τιμές παρέμβασης αποκατάστασης του εδάφους και τα ενδεικτικά επίπεδα για σοβαρή ρύπανση του εδάφους για τα υπό εξέταση βαρέα μέταλλα, σύμφωνα με την πιο πάνω αναφερόμενη Ολλανδική Εγκύκλιο.

**Πίνακας 5-2. Τιμές παρέμβασης αποκατάστασης του εδάφους και ενδεικτικά επίπεδα για σοβαρή ρύπανση του εδάφους για τα βαρέα μέταλλα As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Zn, V, Ni βάσει της Ολλανδικής Εγκυκλίου του 2009**

Παράμετρος	Μονάδα	Τιμές παρέμβασης αποκατάστασης του εδάφους	Ενδεικτικά επίπεδα για σοβαρή ρύπανση του εδάφους
Αρσενικό, As	mg/kg	76	-
Κάδμιο, Cd	mg/kg	13	-
Χρώμιο, Cr	mg/kg	-	-
		Cr <sup>3+</sup>	180
		Cr <sup>6+</sup>	78
Χαλκός, Cu	mg/kg	190	-
Μόλυβδος, Pb	mg/kg	530	-
Υδράργυρος, Hg	mg/kg	36	-
Ψευδάργυρος, Zn	mg/kg	720	-
Βανάδιο, V	mg/kg	-	250
Νικέλιο, Ni	mg/kg	100	-
<b>Σημείωση:</b> Οι τιμές για το έδαφος /ιζήματα εκφράστηκαν ως η συγκέντρωση σε πρότυπο έδαφος (10% οργανική ύλη και 25% άργιλος)			

Οι συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων, **Cd, Cr, Cu, Hg και Zn**, στο έδαφος και υπέδαφος της περιοχής μελέτης, με βάση τα αποτελέσματα των αναλύσεων στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας, **δεν υπερβαίνουν** τις πιο πάνω τιμές παρέμβασης αποκατάστασης του εδάφους της σχετικής Ολλανδικής Εγκυκλίου του 2009.

Όσον αφορά το **As** και τον **Pb**, τα δύο αυτά μέταλλα /μεταλλοειδή δεν ανιχνεύτηκαν στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους στην περιοχή μελέτης στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας.

Η συγκέντρωση του **Ni** στο έδαφος, όπως περιγράφεται πιο πάνω, από το βόρειο τμήμα προς το νότιο τμήμα της περιοχής μελέτης μειώνεται σημαντικά, με την υψηλότερη συγκέντρωση στο βόρειο τμήμα να ανέρχεται σε 93 mg/kg, η οποία **δεν υπερβαίνει** την πιο πάνω τιμή παρέμβασης αποκατάστασης του εδάφους της σχετικής Ολλανδικής Εγκυκλίου του 2009. Όσον αφορά όμως τις τιμές συγκέντρωσης

<sup>15</sup> [www.esdat.net/Environmental\\_Standards.aspx](http://www.esdat.net/Environmental_Standards.aspx): Environmental Guidelines and Standards, Dutch Soil Remediation Circular 2009.

του Νί στο υπέδαφος της περιοχής μελέτης σε όλες τις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας, αυτές **υπερβαίνουν** την πιο πάνω αναφερόμενη τιμή.

Τέλος, η συγκέντρωση του **V** τόσο στο έδαφος όσο και στο υπέδαφος της περιοχής μελέτης στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων, είναι **πολύ χαμηλότερη** από την ενδεικτική τιμή για σοβαρή ρύπανση του εδάφους, η οποία καθορίζεται αντίστοιχα στην σχετική Ολλανδική Εγκύκλιο του 2009 και παρουσιάζεται στον πιο πάνω **Πίνακα**.

### III. Θρεπτικά Συστατικά και Ιχνοστοιχεία (P, Ανταλλάξιμο K, TKN, Fe):

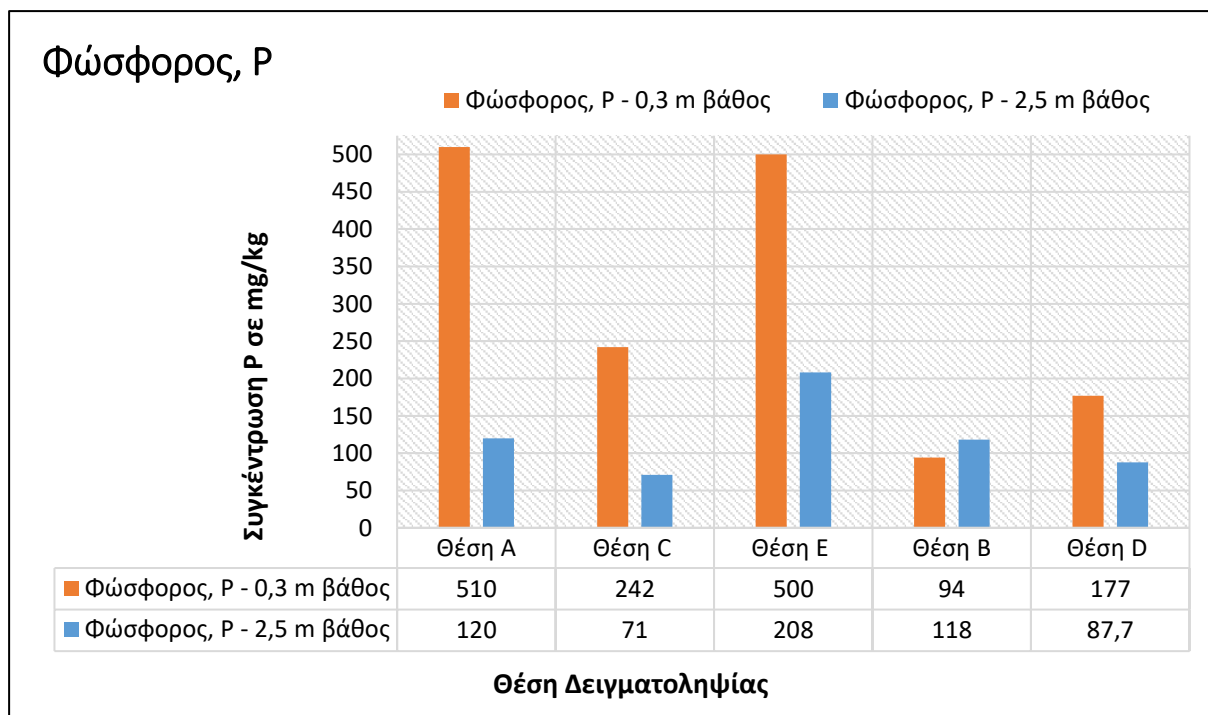
Το έδαφος είναι μια σημαντική πηγή θρεπτικών συστατικών που χρειάζονται τα φυτά για ανάπτυξη. Τα τρία κύρια θρεπτικά συστατικά είναι το άζωτο (N), ο φώσφορος (P) και το κάλιο (K). Μαζί συνθέτουν το τρίο που είναι γνωστό ως NPK. Άλλα σημαντικά θρεπτικά συστατικά είναι το ασβέστιο (Ca), το μαγνήσιο (Mg) και το θείο (S). Τα φυτά χρειάζονται επίσης μικρές ποσότητες σιδήρου (Fe), μαγγανίου (Mn), ψευδαργύρου (Zn), χαλκού (Cu), βορίου (B) και μολυβδαινίου (Mo), που είναι γνωστά ως ιχνοστοιχεία, επειδή μόνο τα ίχνη χρειάζονται από το φυτό. Ο ρόλος που διαδραματίζουν αυτά τα θρεπτικά συστατικά στην ανάπτυξη των φυτών είναι πολύπλοκος.

#### **Φώσφορος (P):**

Η μέση περιεκτικότητα των εδαφών σε **Φώσφορο (P)** κυμαίνεται συνήθως γύρω από το 0,5% αλλά συχνά είναι δυνατόν να είναι πολύ μεγαλύτερη ή μικρότερη. Στα ανώτερα στρώματα, συνήθως ένα ποσοστό λίγο μεγαλύτερο του 50% του ολικού φωσφόρου είναι σε ανόργανη μορφή. Τα φωσφορούχα συστατικά είναι – γενικώς – δυσδιάλυτα ή αδιάλυτα, έτσι ο φώσφορος εντοπίζεται κυρίως στη στερεή φάση. Οι συγκεντρώσεις φωσφόρου στο εδαφικό διάλυμα ( $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$  κλπ – ή σύμπλοκα π.χ.  $\text{FeH}_2\text{PO}_4^{2+}$ ,  $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ ,  $\text{CaH}_2\text{PO}_4^+$  - ανάλογα με το pH και άλλες παραμέτρους ισορροπίας) είναι χαμηλές (τυπικά <1ppm). Στη στερεή φάση, ο φώσφορος απαντάται κυρίως σε ανόργανες ενώσεις προσροφημένες στην άργιλο ή σε κρυστάλλους  $\text{CaCO}_3$ , σε κρυστάλλους φωσφορούχων ορυκτών όπως π.χ. του φθοριοαπατίτη  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$  (κάποιες φορές μικρές ποσότητες είναι ενσωματωμένες στο κρυσταλλικό πλέγμα και των αργιλοπυριτικών ορυκτών) και σε φωσφορούχες οργανικές ενώσεις. Ποσότητες φωσφορικών ανιόντων προσροφώνται στην επιφάνεια αργιλικών κόκκων σε ισορροπία με το εδαφικό διάλυμα. Σε αντίθεση με το άζωτο, η μοναδική φυσική πηγή φωσφόρου για το έδαφος είναι τα φωσφορικά ορυκτά των μητρικών υλικών και ιδιαίτερα το αφθονότερο από αυτά, ο φθοριοαπατίτης. Ο φώσφορος είναι ένα από τα βασικά θρεπτικά συστατικά του εδάφους, απαραίτητος για την ανάπτυξη και τη γενικότερη υγεία των φυτών και την αυξημένη απόδοση των καλλιεργειών. Οι ρίζες προσλαμβάνουν τον φώσφορο υπό τη μορφή των ιόντων  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  και  $\text{HPO}_4^{2-}$  εξαντλώντας γρήγορα το εδαφικό διάλυμα, καθώς η αναπλήρωση του διαλυτού φωσφόρου μέσω εκρόφησης ή/και αναδιαλύτωσης είναι σχετικά αργή (μόνο ένα μέρος του φωσφόρου της στερεής φάσης είναι εύκολα κινητοποιήσιμος φώσφορος). Τα φωσφορούχα λιπάσματα περιέχουν κατά κύριο λόγο δισόξινο φωσφορικό ασβέστιο  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  το οποίο είναι ευδιάλυτο και εμπλουτίζει άμεσα το εδαφικό διάλυμα σε φώσφορο, αλλά ο φώσφορος αντιδρά σχετικά γρήγορα με τα ανόργανα συστατικά του εδάφους και ακινητοποιείται καθώς μετατρέπεται σε δυσδιάλυτες-αδιάλυτες μορφές. Απώλειες φωσφόρου από το έδαφος πραγματοποιούνται λόγω της πρόσληψής του από τα φυτά, μέσω έκπλυσης και λόγω διάβρωσης. Λόγω της μικρής συγκεντρωσής του στο εδαφικό διάλυμα, η συγκέντρωση φωσφόρου στο έδαφος μειώνεται με πολύ αργό ρυθμό όταν δεν αναπτύσσονται φυτά σε αυτό (LIFE PROSODOL<sup>2</sup>).

Στην δυτική περιοχή μελέτης, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας (A, C, E), η συγκέντρωση του φωσφόρου στο έδαφος ανέρχεται σε 242 με 510 mg/kg (μέση τιμή 417 mg/kg), ενώ στο υπέδαφος ανέρχεται σε

71-208 mg/kg (μέση τιμή 133 mg/kg). Οι υψηλότερες τιμές συγκέντρωσης φωσφόρου παρουσιάζονται στο βόρειο αλλά και το νότιο τμήμα της δυτικής περιοχής μελέτης, ενώ στο κεντρικό τμήμα η τιμή της συγκέντρωσης φωσφόρου είναι μικρότερη κατά 50-60%. Οι τιμές αυτές της συγκέντρωσης του φωσφόρου στο έδαφος της δυτικής περιοχής μελέτης δύναται να οφείλονται κυρίως στη χρήση λιπασμάτων κατά τη λειτουργία του φυτωρίου-θερμοκηπίου. Παρόλο που για μεγάλο χρονικό διάστημα στην εν λόγω περιοχή λάμβανε χώρα απόθεση και διαχείριση χωμάτων εκσκαφής και μπάζων, και η χρήση λιπασμάτων είχε σταματήσει, οι πιο πάνω αναφερόμενες τιμές συγκέντρωσης φωσφόρου στο έδαφος της περιοχής αυτής ενδέχεται να οφείλονται στην απουσία φυτών με συνέπεια, όπως αναφέρεται πιο πάνω (LIFE PROSODOL<sup>2</sup>), πολύ αργούς ρυθμούς μείωσης της συγκέντρωσης του συσσωρευμένου φωσφόρου στο έδαφος. Όσον αφορά την ανατολική περιοχή μελέτης, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας (B και D), η συγκέντρωση του φωσφόρου τόσο στο έδαφος όσο και στο υπεδάφος κυμάνθηκε στα ίδια περίπου επίπεδα με αυτά του υπεδάφους της δυτικής περιοχής, 88 – 177 mg/kg (μέση τιμή 119 mg/kg). Λαμβανομένων υπόψη των ιστορικών και υφιστάμενων χρήσεων της ανατολικής περιοχής μελέτης και του γεγονότος ότι μεγάλο μέρος των υπαίθριων χώρων διαθέτει στεγανό δάπεδο κατασκευασμένο από σκυρόδεμα ενώ το υπόλοιπο είναι επικαλυμμένο με αμμοχάλικο, δεν δικαιολογείται οποιαδήποτε χρήση λιπασμάτων στην περιοχή αυτή. Κατά συνέπεια, οι πιο πάνω τιμές συγκέντρωσης φωσφόρου στο έδαφος και υπεδάφος της ανατολικής περιοχής μελέτης ενδέχεται να οφείλονται κατά κύριο λόγο στα γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής του έργου. Όπως έχει αναφερθεί πιο πάνω, στη στερεή φάση, ο φώσφορος απαντάται κυρίως σε ανόργανες ενώσεις προσροφημένες μεταξύ άλλων στην άργιλο και κάποιες φορές μικρές ποσότητες είναι ενσωματωμένες στο κρυσταλλικό πλέγμα και των αργιλοπυριτικών ορυκτών (LIFE PROSODOL<sup>2</sup>). Τα αποτελέσματα των αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους στην περιοχή μελέτης στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας απεικονίζονται στο **Διάγραμμα** που ακολουθεί.



**Διάγραμμα 5-12. Τιμές συγκέντρωσης Φωσφόρου (P) στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης**

### **Κάλιο (Κ):**

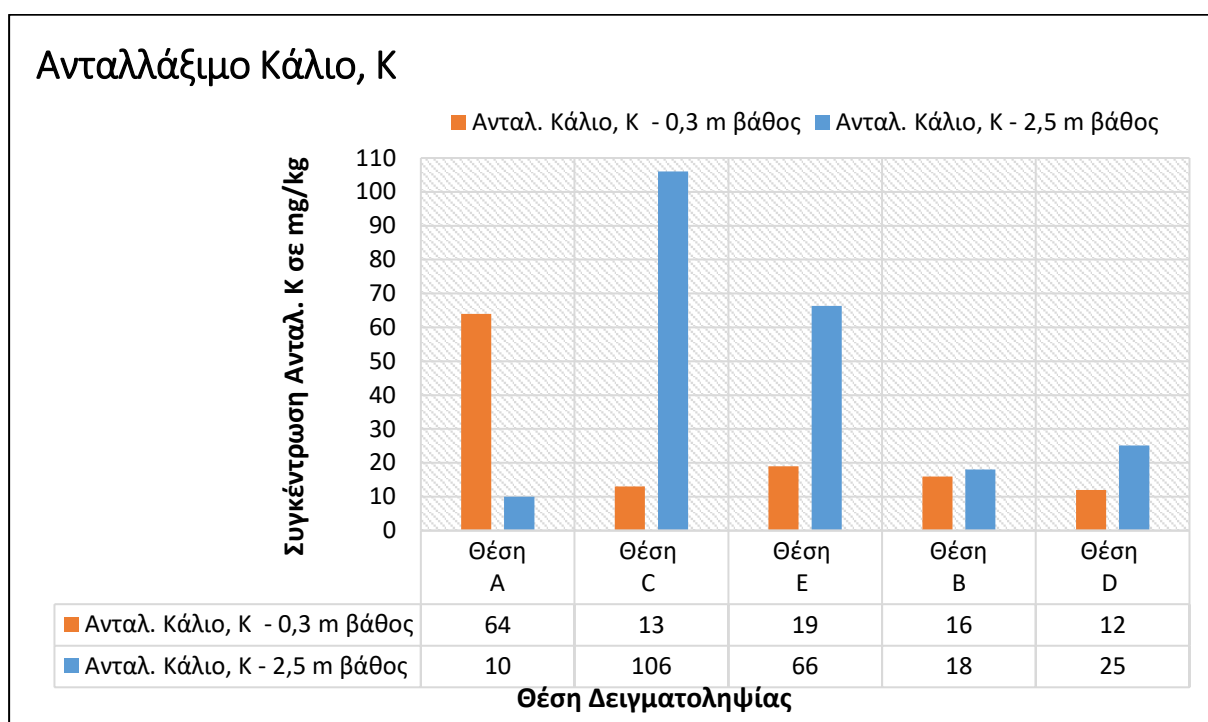
Η ολική περιεκτικότητα των εδαφών σε **Κάλιο (Κ)** είναι συνήθως της τάξης του 1-2% και εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τη λιθολογική σύσταση των μητρικών πετρωμάτων και το βαθμό αποσάρθρωσής τους. Η κατανομή του καλίου σε άμμο, ιλύ και άργιλο δεν εμφανίζει ομοιομορφία τέτοια που να επιτρέπει γενικεύσεις. Διακρίνονται τρεις μορφές εδαφικού καλίου (LIFE PROSODOL<sup>2</sup>):

- Ανταλλάξιμο κατιόν  $K^+$ , προσροφημένο κυρίως στη στερεή φάση σε ισορροπία με πολύ μικρότερες ποσότητες του στο εδαφικό διάλυμα. Αποτελεί λιγότερο από το 1% του ολικού καλίου.
- Ιόν  $K^+$  ισχυρά ροφημένο σε φυλλοπυριτικά υλικά (π.χ. μοσχοβίτης, βερμικουλίτης, κλπ).
- Ιόν  $K^+$  το οποίο συμμετέχει στο κρυσταλλικό πλέγμα καλιούχων αστρίων.

Μέσω διεργασιών ιοντοεναλλαγής, κυρίως παρουσία βερμικουλίτη, είναι δυνατόν μέρος του ανταλλάξιμου καλίου να μετατρέπεται σε μη ανταλλάξιμο. Η αντίστροφη διεργασία είναι επίσης πιθανή (οι ισορροπίες των ιοντοεναλλακτικών δράσεων καθορίζονται από πολλές παραμέτρους). Μη ανταλλάξιμο κάλιο μπορεί επίσης να μετατραπεί σε ανταλλάξιμο και λόγω αποσάρθρωσης των αστρίων. Συνήθως, αναφέρεται ως διαθέσιμο κάλιο αυτό που είναι διαθέσιμο για πρόσληψη από τα φυτά. Θεωρητικά, πρέπει να περιλαμβάνει το ανταλλάξιμο κάλιο και ένα κλάσμα του ισχυρά ροφημένου (αυτό που μπορεί να εκροφηθεί με ρυθμούς συγκρίσιμους με τις απαιτήσεις των φυτών αν εξαντληθεί το κάλιο στο εδαφικό διάλυμα).

Παρά το γεγονός ότι δεν αποτελεί δομικό στοιχείο των φυτικών ιστών, το κάλιο είναι ένα από τα τρία βασικά θρεπτικά στοιχεία του εδάφους (N, P, & K) γιατί είναι απαραίτητο για τη σύνθεση αμύλου, αμινοξέων και πρωτεϊνών, στη μετακίνηση των σακχάρων και στις διεργασίες της φωτοσύνθεσης. Όταν προστίθεται κάλιο στο έδαφος μέσω λίπανσης απαιτούνται αρκετά μεγάλες δόσεις, ώστε μετά τη δέσμευση μέρους του καλίου (λόγω μετατροπής του σε μη ανταλλάξιμο) να παραμείνει ένα υπόλοιπο ικανό για τη σχεδιαζόμενη χρήση. Εξάλλου, το κάλιο μπορεί να απομακρύνεται από το έδαφος μέσω έκπλυσης, πρόσληψης από τα φυτά και επιφανειακής διάβρωσης (LIFE PROSODOL<sup>2</sup>).

Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους στην περιοχή μελέτης στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας, η συγκέντρωση του **Ανταλλάξιμου Καλίου** στο έδαφος ανέρχεται σε 12-19 mg/kg, με εξαίρεση το βόρειο τμήμα της δυτικής περιοχής (θέση Α) όπου η συγκέντρωση είναι σημαντικά μεγαλύτερη και ανέρχεται σε 64 mg/kg. Όσον αφορά το υπέδαφος, η συγκέντρωση του ανταλλάξιμου καλίου παρουσιάζει διακυμάνσεις μεταξύ των θέσεων, οι οποίες ανέρχονται από 10 έως και 106 mg/kg. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις εντοπίστηκαν στα τμήματα C και E στην δυτική περιοχή μελέτης.



**Διάγραμμα 5-13. Τιμές συγκέντρωσης Ανταλλάξιμου Καλίου (Κ) στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης**

#### **Ολικό Άζωτο (TKN):**

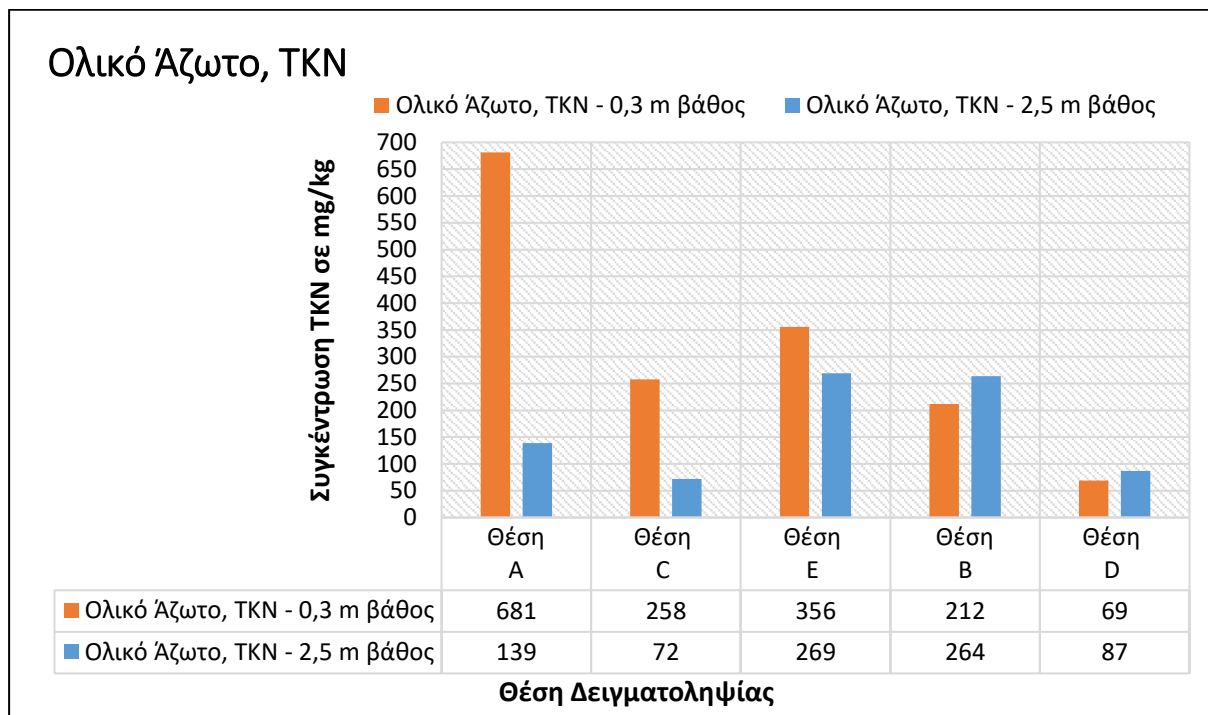
Το **Ολικό Άζωτο (TKN)** παρουσιάζει συμπεριφορά ανάλογη με αυτήν του φωσφόρου στην περιοχή μελέτης. Στην δυτική περιοχή (θέσεις A, C & E), η συγκέντρωση του αζώτου στο έδαφος ανέρχεται σε 258 με 681 mg/kg (μέση τιμή 432 mg/kg), ενώ στο υπέδαφος ανέρχεται σε 72-269 mg/kg (μέση τιμή 160 mg/kg). Οι υψηλότερες τιμές συγκέντρωσης αζώτου παρουσιάζονται στο βόρειο αλλά και το νότιο τμήμα της δυτικής περιοχής μελέτης, ενώ στο κεντρικό τμήμα η τιμή της συγκέντρωσης του αζώτου είναι μικρότερη κατά 30-60%. Όπως και στην περίπτωση του φωσφόρου έτσι και στην περίπτωση του αζώτου, οι τιμές αυτές της συγκέντρωσης του στο έδαφος της δυτικής περιοχής μελέτης δύναται να οφείλονται κυρίως στην χρήση λιπασμάτων κατά τη λειτουργία του φυτωρίου-θερμοκηπίου, αλλά και σε ατμοσφαιρικές εναποθέσεις. Στην ανατολική περιοχή μελέτης (θέσεις B & D), η συγκέντρωση του αζώτου τόσο στο έδαφος όσο και στο υπέδαφος κυμάνθηκε στα ίδια περίπου επίπεδα με αυτά του υπεδάφους της δυτικής περιοχής, 69 – 264 mg/kg (μέση τιμή 158 mg/kg). Λαμβανομένων υπόψη των ιστορικών και υφιστάμενων χρήσεων της περιοχής μελέτης, οι πιο πάνω τιμές συγκέντρωσης αζώτου στο έδαφος της ανατολικής περιοχής μελέτης ενδέχεται να οφείλονται σε ατμοσφαιρικές εναποθέσεις, καθώς και στα γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής του έργου.

Το άζωτο βρίσκεται στο έδαφος σε ανόργανη και οργανική μορφή. Το ανόργανο άζωτο ως ιόντα νιτρώδη και νιτρικά καθώς και ως μοριακό. Στο έδαφος το άζωτο υπάρχει κυρίως στο επιφανειακό στρώμα και κυμαίνεται από 0,05 έως 0,4%.

Ανάλογα με την περιεκτικότητα σε ολικό άζωτο το έδαφος χαρακτηρίζεται ως εξής:

- φτωχό όταν η συγκέντρωση του αζώτου είναι μικρότερο από 1500 mg/kg εδάφους,
- μέτρια εφοδιασμένο όταν η συγκέντρωση κυμαίνεται μεταξύ 1500-2000 mg/kg εδάφους,
- εφοδιασμένο όταν η συγκέντρωση κυμαίνεται μεταξύ 2000-2500 mg/kg εδάφους, και
- πλούσιο όταν η συγκέντρωση του αζώτου είναι μεγαλύτερη από 2500 mg/kg εδάφους.

Σύμφωνα με την πιο πάνω κατάταξη, το έδαφος της περιοχής μελέτης χαρακτηρίζεται ως φτωχό σε άζωτο.



**Διάγραμμα 5-14. Τιμές συγκέντρωσης Ολικού Καλίου (TKK) στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης**

### **Σίδηρος (Fe):**

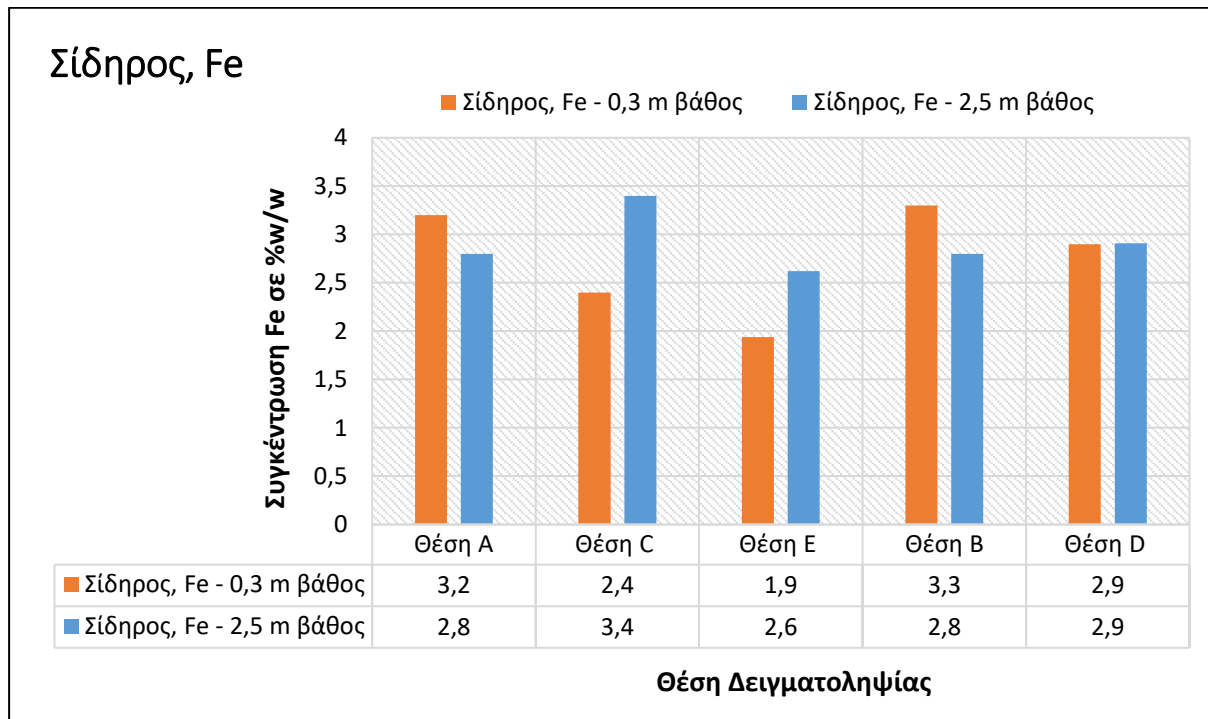
Η συγκέντρωση του **Σιδήρου (Fe)**, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων του εδάφους και υπεδάφους στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης, όπως αυτά απεικονίζονται στο **Διάγραμμα** που ακολουθεί, ανέρχεται σε 1,9 - 3,4 %w/w, με μέση τιμή 2,8 %w/w. Δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις της συγκέντρωσης του Fe μεταξύ των θέσεων δειγματοληψίας, ούτε μεταξύ του εδάφους και υπεδάφους.

Ο **Σίδηρος (Fe)** είναι το τέταρτο πιο άφθονο στοιχείο στη γη, κυρίως με τη μορφή πυριτικού σιδηρομαγνησίου. Τα εδάφη τυπικά περιέχουν **1-5%** συνολικό σίδηρο στο επιφανειακό στρώμα του εδάφους (plow layer). Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις Fe στο έδαφος υπάρχουν στα πυριτικά άλατα ή τα οξειδία και υδροξειδία του Fe, μορφές που δεν είναι άμεσα διαθέσιμες για χρήση σε φυτά. Τα οξειδία και υδροξειδία του Fe στο έδαφος ευθύνονται για το κοκκινωπό και το κιτρινωπό του χρώμα. Ο Fe είναι επίσης έμμεσα υπεύθυνος για μεγάλο μέρος του πράσινου χρώματος των υπό ανάπτυξη φυτών, εξαιτίας του ρόλου του στην παραγωγή της χλωροφύλλης (Soil and Applied Iron<sup>16</sup>).

Ο σίδηρος στο έδαφος απαντάται σε δύο μορφές, τον δισθενή σίδηρο (ferrous, Fe<sup>2+</sup>) και τον τρισθενή σίδηρο (ferric, Fe<sup>3+</sup>). Τόσο το pH του εδάφους όσο και η κατάσταση αερισμού του εδάφους καθορίζουν ποια από τις δύο μορφές υπερισχύει. Οι ενώσεις του Fe<sup>3+</sup> έχουν μικρή διαλυτότητα στο διάλυμα του εδάφους, και οι συνθήκες που ευνοούν τον σχηματισμό των εν λόγω ενώσεων μειώνουν την διαθεσιμότητα του Fe. Η συγκέντρωση του Fe στο διάλυμα του εδάφους μειώνεται απότομα όσο το pH του εδάφους αυξάνεται, με την ελάχιστη να εμφανίζεται σε pH 7,4-8,5. Είναι αυτό το εύρος στο

<sup>16</sup> E.E. Schulty, College of Agricultural and Life Sciences, University of Wisconsin-Madison and University of Wisconsin-Extension, 2004, A3554 Understanding Plant Nutrients, Soil and Applied Iron.

οποίο εμφανίζονται οι περισσότερες περιπτώσεις έλλειψης /ανεπάρκειας σιδήρου. Ο ανεπαρκής αερισμός του εδάφους, ή τα μειωμένα επίπεδα οξυγόνου, προκαλούνται από πλημμύρες ή συμπύκνωση του εδάφους. Ο αερισμός μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει την διαθεσιμότητα του Fe ανάλογα με άλλες συνθήκες του εδάφους. Η έλλειψη σιδήρου εμφανίζεται συχνότερα σε δροσερά και υγρά εδάφη (Soil and Applied Iron<sup>16</sup>).



**Διάγραμμα 5-15. Τιμές συγκέντρωσης του Σιδήρου στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης**

#### IV. Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων:

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους στην δυτική άμεση περιοχή μελέτης, αναφορικά με υπολείμματα φυτοφαρμάκων, έδειξαν πολύ μικρή συγκέντρωση της οργανομεταλλικής ουσίας «οξειδίο φενβουτατίνης (*fenbutatin oxide*)» στην θέση δειγματοληψίας A, της τάξης του 0,03 mg/kg (βλέπε Διάγραμμα 5-16). Σε κανένα άλλο δείγμα (θέσεις C και E) δεν ανιχνεύτηκε η συγκεκριμένη ουσία, καθώς επίσης καμία άλλη ουσία φυτοφαρμάκων δεν ανιχνεύτηκε στα υπό εξέταση δείγματα εδάφους και υπεδάφους στην δυτική περιοχή μελέτης.

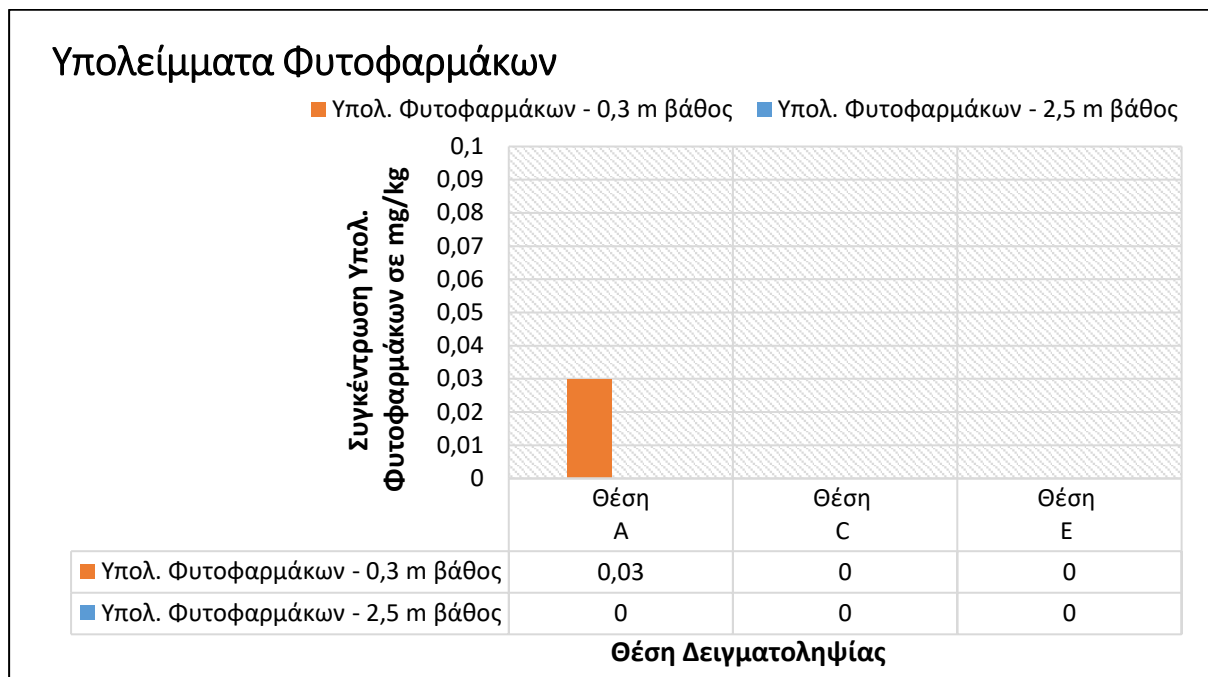
Το **οξειδίο της φενβουτατίνης**, με χημικό τύπο  $C_{60}H_{78}OSn_2$ , αποτελεί μυκητοκτόνο ή ακαρεοκτόνο, το οποίο χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των ακάρεων, αφίδων, θυσανόπτερων, λευκών μυγών και ημίπτερων (mealybug & scale) στα εσπεριδοειδή, τα καρποφόρα δέντρα και διάφορα καλλωπιστικά φυτά.

Το οξειδίο φενβουτατίνης διαμορφώνεται ως διαβρέξιμη σκόνη, γαλακτωματοποιήσιμο και διαλυτό συμπύκνωμα. Εφαρμόζεται 2-9 φορές ετησίως, ανάλογα με την περιοχή, μέσω κατάλληλου εξοπλισμού /ψεκαστήρων.

Το οξειδίο φενβουτατίνης γενικά έχει χαμηλή οξεία τοξικότητα. Εντούτοις, μπορεί να προκαλέσει σοβαρό ερεθισμό των οφθαλμών στα κουνέλια και έχει τοποθετηθεί στην κατηγορία τοξικότητας I, υποδεικνύοντας τον υψηλότερο βαθμό οξείας τοξικότητας, για ερεθισμό των οφθαλμών. Σε μελέτη υποκειμένης δερματικής τοξικότητας με χρήση κουνελιών, το οξειδίο φενβουτατίνης προκάλεσε ερυθρότητα του δέρματος και διόγκωση σε χαμηλή δοσολογία αλλά δεν προκάλεσε συστηματική



τοξικότητα. Το οξείδιο φενβουτατίνης δεν προκαλεί χρόνια τοξικότητα και έχει ταξινομηθεί ως καρκινογόνο "Ομάδα Ε" - ένα χημικό που εμφανίζει στοιχεία μη καρκινογόνου δράσης για τον άνθρωπο.



**Διάγραμμα 5-16. Τιμές συγκέντρωσης υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων (οξείδιο φενβουτατίνης) στο δείγματα εδάφους και υπεδάφους ανά θέση δειγματοληψίας στην δυτική περιοχή μελέτης**

#### V. Ολικό Υδρογονάνθρακες (THC και TPH):

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους στην περιοχή μελέτης στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας (A, B & D), δεν ανιχνεύτηκαν συγκεντρώσεις ολικών υδρογονανθράκων, όπως επίσης ούτε και ολικών πετρελαϊκών υδρογονανθράκων, γεγονός που υποδεικνύει ότι δεν υπάρχει οποιαδήποτε ρύπανση του εδάφους και υπεδάφους από τυχόν διαρροές καυσίμων ή μηχανελαίων.

## 6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η Έκθεση αυτή αποτελεί την Περιβαλλοντική Μελέτη Ανάλυσης και Αξιολόγησης της Υφιστάμενης Κατάστασης του Εδάφους και Υπεδάφους στην περιοχή του Έργου «Blue Marine».

Στη μελέτη αυτή κατόπιν διερεύνησης των ιστορικών και υφιστάμενων χρήσεων της άμεσης περιοχής του προτεινόμενου έργου, λαμβανομένων υπόψη του γενικού χωροταξικού σχεδίου του έργου και άλλων μελετών που έχουν διεξαχθεί στα πλαίσια υλοποίησης του έργου, καθορίστηκαν οι θέσεις, ο αριθμός, το βάθος λήψης των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους, καθώς και οι παράμετροι ποιότητας ανά θέση σύμφωνα με τις χρήσεις αυτές. Η διεξαγωγή των δειγματοληψιών του εδάφους και υπεδάφους και οι σχετικές αναλύσεις των εν λόγω δειγμάτων έγιναν από Διαπιστευμένο Εργαστήριο. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους και υπεδάφους αναλύθηκαν και αξιολογήθηκαν με βάση υφιστάμενα ενδεικτικά επίπεδα για σοβαρή ρύπανση του εδάφους. Με βάση αυτά, μπορεί να καθοριστεί η έκταση της γεωχημικής κατανομής και ο βαθμός αποκατάστασης που πρέπει να επιδιωχθεί σε περίπτωση που διαπιστωθεί ρύπανση.

Σύμφωνα με την πιο πάνω ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των αναλύσεων εδάφους και υπεδάφους στην περιοχή μελέτης προκύπτει ότι η οξύτητα (pH) του εδάφους γενικά κυμαίνεται σε τιμές μεταξύ του 7,8 και 9,8, γεγονός που τα χαρακτηρίζει ως αλκαλικά (βασικά). Η αγωγιμότητα του εδάφους στην περιοχή κυμαίνεται γενικά από 0,3 έως 3 mS/cm, με βάση την οποία το έδαφος χαρακτηρίζεται ως καθόλου και ελάχιστης αλατότητας με εξαίρεση ένα μικρό τμήμα της περιοχής, στην οποία το έδαφος χαρακτηρίζεται ως ελαφρώς αλατότητας (7 mS/cm) και δύναται να οφείλεται σε φερτά υλικά.

Οι συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων, Cd, Cr, Cu, Hg και Zn, στο έδαφος και υπεδάφος της περιοχής μελέτης, με βάση τα αποτελέσματα των αναλύσεων στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας, δεν υπερβαίνουν τις τιμές παρέμβασης αποκατάστασης του εδάφους της σχετικής Ολλανδικής Εγκυκλίου του 2009, ενώ όσον αφορά το As και τον Pb, τα δύο αυτά μέταλλα /μεταλλοειδή δεν ανιχνεύτηκαν στα δείγματα εδάφους και υπεδάφους στην περιοχή μελέτης στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας. Αντίστοιχα, η συγκέντρωση του V τόσο στο έδαφος όσο και στο υπεδάφος της περιοχής μελέτης στις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων, είναι πολύ χαμηλότερη από την ενδεικτική τιμή για σοβαρή ρύπανση του εδάφους, η οποία καθορίζεται επίσης στην σχετική Ολλανδική Εγκύκλιο του 2009. Η συγκέντρωση του Ni στο έδαφος, από το βόρειο τμήμα προς το νότιο τμήμα της περιοχής μελέτης μειώνεται σημαντικά, με την υψηλότερη συγκέντρωση στο βόρειο τμήμα να ανέρχεται σε 93 mg/kg, η οποία δεν υπερβαίνει την τιμή παρέμβασης αποκατάστασης του εδάφους της σχετικής Ολλανδικής Εγκυκλίου του 2009. Όσον αφορά όμως τις τιμές συγκέντρωσης του Ni στο υπεδάφος (2,5m βάθος) της περιοχής μελέτης σε όλες τις επιλεγόμενες θέσεις δειγματοληψίας, αυτές υπερβαίνουν την πιο πάνω αναφερόμενη τιμή, εντούτοις δύναται να οφείλονται στα γεωλογικά χαρακτηριστικά του εδάφους της ευρύτερης περιοχής και όχι σε οποιουσδήποτε παράγοντες ρύπανσης. Σύμφωνα με τα πιο πάνω δεν διαπιστώνεται ρύπανση του εδάφους από βαρέα μέταλλα.

Στην περίπτωση των θρεπτικών στοιχείων, και συγκεκριμένα του φωσφόρου (P), όπως αναφέρεται και στο πιο πάνω κεφάλαιο, στην δυτική περιοχή μελέτης οι συγκεντρώσεις του στο έδαφος είναι υψηλότερες από αυτές του υπεδάφους αλλά και από τις αντίστοιχες στην ανατολική περιοχή μελέτης. Οι τιμές αυτές της συγκέντρωσης του φωσφόρου στο έδαφος της δυτικής περιοχής μελέτης δύναται να οφείλονται κυρίως στη χρήση λιπασμάτων κατά τη λειτουργία του φυτωρίου-θερμοκηπίου. Όπως

επίσης αναφέρεται, παρόλο που για μεγάλο χρονικό διάστημα στην εν λόγω περιοχή λάμβανε χώρα απόθεση και διαχείριση χωμάτων εκσκαφής και μπάζων, και η χρήση λιπασμάτων είχε σταματήσει, οι πιο πάνω αναφερόμενες τιμές συγκέντρωσης φωσφόρου στο έδαφος της περιοχής αυτής ενδέχεται να οφείλονται στην απουσία φυτών με συνέπεια, πολύ αργούς ρυθμούς μείωσης της συγκέντρωσης του συσσωρευμένου φωσφόρου στο έδαφος. Το Ολικό Άζωτο (TKN) παρουσιάζει συμπεριφορά ανάλογη με αυτήν του φωσφόρου στην περιοχή μελέτης. Οι υψηλότερες τιμές συγκέντρωσης αζώτου παρουσιάζονται στην δυτική περιοχή μελέτης. Όπως και στην περίπτωση του φωσφόρου έτσι και στην περίπτωση του αζώτου, οι υψηλότερες τιμές συγκέντρωσης του στο έδαφος της δυτικής περιοχής μελέτης δύναται να οφείλονται κυρίως στην χρήση λιπασμάτων κατά τη λειτουργία του φυτωρίου-θερμοκηπίου, αλλά και σε ατμοσφαιρικές εναποθέσεις. Στην περίπτωση του Fe, δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις της συγκέντρωσης του μεταξύ των θέσεων δειγματοληψίας, ούτε μεταξύ του εδάφους και υπεδάφους.

Στην περιοχή μελέτης δεν ανιχνεύτηκαν συγκεντρώσεις ολικών υδρογονανθράκων, όπως επίσης ούτε και ολικών πετρελαϊκών υδρογονανθράκων, γεγονός που υποδεικνύει ότι δεν υπάρχει οποιαδήποτε ρύπανση του εδάφους και υπεδάφους από τυχόν διαρροές καυσίμων ή μηχανελαίων.

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους στην δυτική άμεση περιοχή μελέτης, αναφορικά με υπολείμματα φυτοφαρμάκων, έδειξαν πολύ μικρή συγκέντρωση της οργανομεταλλικής ουσίας «οξειδίο φενβουτατίνης (*fenbutatin oxide*)» μόνο στο βόρειο τμήμα της περιοχής. Καμία άλλη ουσία φυτοφαρμάκων δεν ανιχνεύτηκε στα υπό εξέταση δείγματα εδάφους και υπεδάφους στην δυτική περιοχή μελέτης. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το οξειδίο φενβουτατίνης δεν προκαλεί χρόνια τοξικότητα και αποτελεί ένα χημικό που εμφανίζει στοιχεία μη καρκινογόνου δράσης για τον άνθρωπο.

Γενικά δεν υπάρχουν ενδείξεις για σοβαρή ρύπανση του εδάφους στην περιοχή μελέτης.

## 7 ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Geoinvest Ltd, 2016, «Geotechnical Investigation at the site of the proposed high rise buildings for the Blue Marine Project in Limassol».
2. ec.europa.eu/life\_LIFE 07 ENV/GR/000280 PROSODOL, 2012, Φυσικές και Χημικές Ιδιότητες του Εδάφους.
3. Sudduth, K.A., Kitchen, N.R., Wiebold, W.J., Batchelor, W.D., Bollero, G.A., Bullock, D.G., Clay, D.E., Palm, H.L., Pierce, F.J., Schuler, R.T. and Thelen, K.D. 2005. Relating apparent electrical conductivity to soil properties across the North-Central USA. *Comp. Electron. Agric.* 46, 263–283.
4. Revil, A., Cathles, L. M., Losh, S. and Nunn, J. A. 1998 Electrical conductivity in shaly sands with geophysical applications, *J. Geophys. Res.* 103 (10), 925-936.
5. Grisso R.B., Alley, M., Holsenhouse, D. and Thomason, W. 2009. *Precision Farming Tools: Soil Electrical Conductivity*. Virginia State University.
6. Barbosa, R.N. and Overstreet, Ch. Undated. What is soil electrical conductivity? Louisiana Agricultural Center.
7. Abu-Zahra, T. R. and Tahboub, A. B. (2008). Effect of organic matter sources on chemical properties of the soil and yield of strawberry under organic farming conditions. *World Applied Sciences Journal*, 5(3), 383-388.
8. Μήτσιος Κ.Ιωάννης, 2004, Γονιμότητα Εδαφών Θρεπτικά στοιχεία φυτών: Μακροθρεπτικά, μικροθρεπτικά και βαρέα μέταλλα. Μέθοδοι και εφαρμογές. Ζημελ, Αθήνα.
9. Defra and Environment Agency, 2004, Using Science to Create a Better place, Soil Guideline Values for inorganic arsenic in soil, Science Report SC050021/ arsenic SGV.
10. Defra and Environment Agency, 2004, Using Science to Create a Better place, Soil Guideline Values for cadmium in soil, Science Report SC050021 / Cadmium SGV.
11. Environment Agency, 2007, UK Soil and Herbage Pollutant Survey, UKSHS Report No.7: Environmental concentrations of heavy metals in UK soil and herbage.
12. Reaves G A and Berrow M L, 1984 Total copper contents in Scottish soils. *Journal of Soil Science*, 35, 583-592.
13. Defra and Environment Agency, 2004, Using Science to Create a Better place, Soil Guideline Values for mercury in soil, Science Report SC050021 / Mercury SGV.
14. Defra and Environment Agency, 2004, Using Science to Create a Better place, Soil Guideline Values for nickel in soil, Science Report SC050021 / Nickel SGV.
15. [www.esdat.net/Environmental\\_Standards.aspx](http://www.esdat.net/Environmental_Standards.aspx): Environmental Guidelines and Standards, Dutch Soil Remediation Circular 2009.
16. E.E. Schultzy, College of Agricultural and Life Sciences, University of Wisconsin-Madison and University of Wisconsin-Extension, 2004, A3554 Understanding Plant Nutrients, Soil and Applied Iron.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ CP FOODLAB LTD**

## **Laboratory Description**

Please allow us to give some details with regards to cp Foodlab Ltd:

### **The Laboratory:**

- Began its operation in June of 1991 as a food/environmental laboratory,
- Is a specialized Lab for food, water, environment and pharmaceuticals.
- Apart from analyses the Laboratory is active in research at both the local and international level.
- Is an accredited Laboratory according to EN/ISO 17025 since January 2003 (the first laboratory to have received this accreditation on the island), and its scope of accreditation includes both microbiological and chemical analyses in all the sectors of its specialty including matrices such as air, soil, sludge, wastes, all water matrices (wastewater, pool water, potable water, well water, sea water, etc.),
- It is also certified (GMP) by the pharmaceutical services of the ministry of Health of the Republic for testing of pharmaceuticals and other samples from the pharma industry,
- Today the Laboratory has one of ten largest scopes of accreditation in the Eastern Mediterranean
- The Laboratory operates in its own private premises in Strovolos, while serving the whole of the island,
- Today the Laboratory employs 24 people from which 17 are scientific personnel. They are University graduates with the majority having postgraduate diplomas and doctorates. Their education includes veterinary, chemistry, engineering, biology, microbiology and food technology.
- The clientele of the Laboratory includes governmental departments, hotel chains, industries, local government, banks, hospitals etc,
- The Laboratory serves both the Cypriot and overseas market.

**You are very welcome to visit our Laboratory to see the level of services we offer.**

**Chara Papastephanou, Chemist  
Managing Director**

CYPRUS ORGANIZATION FOR THE PROMOTION OF QUALITY  
CYPRUS ACCREDITATION BODY



**ACCREDITATION CERTIFICATE no. L073**

The Board of Governors  
of the Cyprus Organization for the Promotion of Quality  
acting as the authorized Cyprus Accreditation Body  
according to the Article 7 of the Law 156(I)/2002

**grants accreditation to**

*Laboratory c.p. FoodLab Ltd*

in Nicosia

which has been assessed according to the Accreditation Criteria for  
Testing Laboratories as defined in the standard

*CYS EN ISO/IEC 17025:2005*

as **competent to perform the Methods** defined in the Scope of Accreditation referred to in the **Annex** of this certificate; the said Annex represents inextricable part of the certificate. The **Accreditation Scope** can only be modified after a decision of the Cyprus Accreditation Body.

The current Accreditation Certificate, no. **L073**, is issued on the **4<sup>th</sup> June 2015 and is valid until the 3<sup>rd</sup> June 2019.**

Accreditation was granted for the first time on the 4<sup>th</sup> June 2015.

Antonis Ioannou  
Director

Date: 04 June 2015

*This laboratory is accredited in accordance with the recognised International Standard ISO/IEC 17025:2005. This accreditation demonstrates technical competence for a defined scope and the operation of a laboratory quality management system (ISO-ILAC-IAF Communiqué, 08/01/2009).*



**Annex**  
**of the Accreditation Certificate number L073**

**Scope of Accreditation**  
**of**  
**Laboratory c.p. FoodLab Ltd**

Valid as from the 4<sup>th</sup> June 2015 until the 3<sup>rd</sup> June 2019

Materials / Products	Type of testing / Countable properties	Methods / Techniques
Chemical Testing		
Oils	1. Determination of acidity	CYS EN ISO 660:2009
	2. Determination of the K <sub>232</sub> , K <sub>270</sub> και ΔK	REG EU 1348:2013
Fats and oils	1. Determination of the peroxide value	AOAC: 965.33 REG EU 1348:2013
Detergents	1. Surface active agents - Detergents - Determination of anionic-active matter by manual or mechanical direct two-phase titration procedure	ISO 2271:1989
	2. Determination of humidity	AOAC 925.10
	3. Determination of pH	In house method Mthd-wfd-Ph based on AOAC 940.22
Animal feeding stuffs	1. Determination of moisture	AOAC 934.01
Agricultural food products, bakery products, baked products	1. Determination of nitrogen by the Kjeldahl method - protein	ISO 1871:2009 AOAC 950.36, AOAC 991.20, AOAC 928.08, AOAC 950.36
Foodstuffs and animal feeding stuffs	1. Determination of the ash	AOAC 900.02, AOAC 945.46 AOAC 923.03, AOAC 920.153



Materials / Products	Type of testing / Countable properties	Methods / Techniques
		AOAC 925.51, AOAC 920.93
Foodstuffs and animal feeding stuffs (liquids and solids)	1. Determination of pH	AOAC 943.02
Plastics - materials and articles in contact with foodstuffs	a) Determination of overall migration into aqueous food simulants by total immersion. b) Determination of overall migration into aqueous foods simulants by article filling	a) CYS EN 1186-3:2002  β) CYS EN 1186-9:2002
Water	1. Determination of Se, Hg, As, Sb with atomic absorption spectrometry – hydride technique	APHA 3114C:2012
	2. Determination of sodium with flame emission spectrometry	APHA 3500(A/B) - Na:2012
	3. Determination of potassium with flame emission spectrometry	APHA 3500(A/B)-K:2012
	4. Volumetric determination of chloride	APHA 4500B-Cl:2012
	5. Determination of calcium	APHA 3500B-Ca:2012
	6. Determination of total hardness	APHA:2340:C:2012 EDTA titrimetric method
	7. Determination of nitrite	APHA 4500B-NO <sub>2</sub> :2012
	8. Determination of sulphates	APHA 4500E-SO <sub>4</sub> :2012 turbidimetric method
Water and wastes	1. Determination of alkalinity	APHA 2320B:2012 Titration method
	2. Determination of nitrogen by the Kjeldahl method and N-org	APHA 4500-N <sub>org</sub> B/C:2012

Materials / Products	Type of testing / Countable properties	Methods / Techniques
	3. Determination of NH <sub>3</sub> a) titrimetric analysis and b) photometric analysis (Nessler)	a) APHA 4500-NH <sub>3</sub> B, C:1992 β) APHA 4500-NH <sub>3</sub> C:2012
	4. Determination of anions (Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , Br <sup>-</sup> , F <sup>-</sup> ) with ionic chromatography	APHA 2012 (4110C)
	5. Determination of cations (Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , Li <sup>+</sup> ) with ionic chromatography	In house method based on EN/ISO14911
	6. FOG (Fat, Oil and Grease)	APHA 5520 A/B:2012
	7. Determination of conductivity	APHA 2510 A/B:2012
	8. Electrometric determination of acidity (pH)	APHA 4500A:2012
Water, liquid and solid wastes	1. Determination of Al, As, B, Ba, Cd, Co, Cu, Fe, Hg, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Si, Sn, V, Zn, Cr, P by ICP spectrometry	APHA 3120B:2012 (water and liquid wastes)  AOAC 990.08: 05 (solid wastes)
Foodstuffs	1. Determination of moisture	AOAC 981.05, AOAC 925:10 AOAC 945:15, AOAC 945.21 AOAC 950.46, AOAC 926.07 AOAC 925.45
Foodstuffs	1. Determination of sulfuric acid (Total)	MEΘ. Fd-SO <sub>2</sub> Based on AOAC 990.28 ASN 3204 Application SubNote (FOSS 2100 Kjeltec Distillation Unit)
Detergents and soaps	1. Determination of B	MEΘ.Sp-ICP-03 In house method based on AOAC 985.01

<b>Materials / Products</b>	<b>Type of testing / Countable properties</b>	<b>Methods / Techniques</b>
Plants, foodstuffs and animal feeding stuffs	1. Determination of Al, As, Ba, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Ti, V, Zn, Hg by ICP spectrometry	Meth-fd-ICP In house method based on AOAC: 985.01 (ICP):
Fruits and vegetables high water content (stone fruits, pome fruits, fruiting vegetables, citrus fruits, grapes, root-tuber vegetables, stem vegetables, small fruits, pulses vegetables, brassica vegetables, bulb vegetables, leaf vegetables and fresh herbs, miscellaneous (including tropic fruits, as referred to Regulations (EC)396/2005 and (EC)187/2006 )	1. Determination of pesticides residues of: Organophosphates, Organochlorines, Pyrethrinoids, Triazoles and of: tolyfluanid, metribuzin, alachlor, captan, chlorothalonil, iprodione, procymidone, propachlor	MEOfd-pest In house multiresidue method GC-NPD-ECD/MS
Water, sludges and wastes	1. Determination of COD	APHA2012 (5520D)
	2. Determination of total suspended solids	APHA 2012 (2540D)
	3. Determination of BOD <sub>5</sub>	APHA 2012 (5210D)
Dried nuts, cereals and animal feeding stuffs	1. Determination of aflatoxines B <sub>1</sub> ,G <sub>1</sub> ,B <sub>2</sub> ,G <sub>2</sub>	AOACmethod (991.31) HPLC
Foodstuffs	1. Determination of fat by hydrolysis	AOACmethod (926.04, 989.05)

<b>Materials / Products</b>	<b>Type of testing / Countable properties</b>	<b>Methods / Techniques</b>
Meat and meat products	1. Determination of fat by Soxhlet	AOAC method (960.39)
Filters with particulate matter as samples from atmospheric air sampling	1. Determination of Pb, As, Cd, Cr, Ni, Hg	In house method MthdFit-ICP – with ICP
Sorbent tubes as samples from atmospheric air sampling	1. Determination of VOCs	OSHA method, GC-FID
Soil	1. Determination of CaCO <sub>3</sub>	Soil and plants analysis laboratory manual 2001, J.Ryan, G.Estephan, A.Rashid (www.icarda.org/publications.htm)
Milk and milk powder	1. Determination of aflatoxin M1	ENISO 14501:2007
Dairy products	1. Determination of aflatoxin M1	RomerLabsdiagnosticsCOIAC 1002
a: Dried fruits b: Wines c: Animal feeding stuffs d: Meat products	1. Determination of ochratoxin A	Mthd-Fd-OTA1 A. J. AOAC Vol 86 (6) (2003) B. AOAC 49.6.05 (2001.01) Γ. AOAC 49.6.04 (2000.03) Δ. Food additives and contaminants, Vol 19 (6):2002
Foodstuffs and animal feeding stuffs	1. Determination of sodium chloride	AOAC 935.43,
Foodstuffs	1. Determination of total dietary fibres	AOAC 985.29
Water	1. Determination of THMs and 1,1,1-trichloroethane, trichloroethene, tetrachloroethene and carbontetrachloride	APHA 6232 (A/ B) ,2012

<b>Materials / Products</b>	<b>Type of testing / Countable properties</b>	<b>Methods / Techniques</b>
Plastics - materials and articles in contact with foodstuffs	a) Determination of overall migration into aqueous and fatty food simulants D1 (50% ethanol) by total immersion. b) Determination of overall migration into aqueous and fatty food simulants D1 (50% ethanol) article filling c) Substitute tests' for overall migration from plastics intended to come into contact with fatty foodstuffs using test media iso-octane and 95% ethanol by total immersion, by total article filling and by cell method	a) CYS EN 1186-3:2002  β) CYS EN 1186-9:2002  γ) CYS EN 1186-14:2002
Plastics - materials and articles in contact with foodstuffs	1. Determination of specific migration of 2,2-bis(4 hydroxyphenyl) propane (Bisphenol A) into aqueous food simulants. 2. Determination of specific migration of Benzophenone into fatty food simulants.- sun oil	CYS EN EN 13130-13:2005, (HPLC-Diode array)
Food (meet and meet products)	1. Determination of Trenbolone, Zeranol and Nadrolone, Testosterone, Epitestosterone	In house validated LC-ms-ms method Mth-fd-Ztenm
Water and feeds	1. Determination of Trenbolone / Zeranol	
Water	1. Determination of dissolved oxygen in water	CYSEN ISO 5814:2012
Vegetables and vegetable products	1. Determination of nitrate and / or nitrite content by IC	CYSEN 12014-2:1997
Potable water Surface water Well waters (underground water)	1. Determination of Ag, As, B, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, V, Ti, Tl by ICP MS	ISO 17294:2003
	2. Water quality. Determination of turbidity	CYS EN 7027:2000
	3. Water quality. Examination and determination of colour	CYS EN 7887:2011

<b>Materials / Products</b>	<b>Type of testing / Countable properties</b>	<b>Methods / Techniques</b>
Suitability of non-metallic products for use in contact with water intended for human consumption with regard to their effect on the quality of water	1. Extraction of metals Al, Ba Fe, As, Cd, Cr, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, and Se	BS 6920-2.6:2013 ICP-OES techniques for Al, Ba and Fe ICP-MS techniques for As, Cd, Cr, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, και Se
	2. Appearance of water (turbidity, colour)	In house method based on BS 6920-2.3:2013
	3. Odour and flavour of water	BS 6920-2.2:2013 Section 2.2
Ceramic articles and materials & articles in contact with foodstuffs	1. Determination of quantities of Cd and Pb migrated from ceramics and material and articles in contact with foodstuffs	Method Mthd-mic-κεραμικά –ICP using ICP-OES according to Commission Directive 2005/31/EC
Foodstuffs	Determination of Cd, Pb and Hg by ICP-ms	In house validated ICP-ms method by Inductively Coupled Plasma / ms spectroscopy (AOAC V90 No3 2007) Mthd-fd-ICP-ms
Water	1. Determination of TDS	APHA:2540C 2012
	2. Determination of TOC	APHA 5310 C 2012
	3. Determination of inorganic carbon, IC and total carbon TC	In house method based on APHA 5310 C2012
	4. Determination of cyanided	APHA 4500-C, E – CN 2012

Materials / Products	Type of testing / Countable properties	Methods / Techniques
Honey	1. Determination of HMF	Hydroxymethylfurfural after White, Harmonised methods of the International Honey Commission 2009
	2. Determination of diastase activity	Diastase, determination of diastase activity after Schade, Harmonised methods of the International Honey Commission 2009
Honey and feed	1. Determination of antibiotics of the categories: amphenicoles, tetracyclines, fluorocinolones, sulphonamides, Penicillin G, Trimethoprim, Tiamulin	LC –MS/MS, Hammel et al., 2008 Journal Of Chromatography A 1177 58-76

Materials / Products	Type of testing / Countable properties	Methods / Techniques
<p>Fruits and vegetables high water content (stone fruits, pome fruits, fruiting vegetables, citrus fruits, grapes, root-tuber vegetables, stem vegetables, small fruits, pulses vegetables, brassica vegetables, bulb vegetables, leaf vegetables and fresh herbs, miscellaneous (including tropic fruits, as referred to Regulations (EC)396/2005 and (EC)187/2006 )</p>	<p>1. Determination of residues of 126 pesticides</p> <p>Abamectin B1a, Abamectin B1b, Acephate, Acetamiprid, aldicarbsulfone, aldicarbsulfoxide, Azadirachtin, azamethiphos, azoxystrobin, Benalaxyl, Bentazone, Bioallethrin, Bitertanol, Boscalid, Bromacil, bromuconazole, Cadusafos, Carbaryl, carbetamide, Carbofuran, chlorantraniliprole, 4-chloroaniline, chlorpropham, chlorpyrifos, CinerinI, CinerinII, coumaphos, Cycloxydim, Cymoxanil, cyproconazole, Cyromazine, desmedipham, Diazinon, diethofencarb, Dichlorvos, difenoconazole, Dimethoate, dimethomorph, emamectinbenzoate, ethiofencarb, ethiofencarbsulfone, Ethion, famoxadone, Famphur, fenamiphos, fenbutatinoxide, Fenhexamid, Fenobucarb, Fenoxycarb, Flonicamid, fluazifop-p-butyl, Fluazinam, Flufenacet, flufenoxuron, Fluopicolide, formetanate-HCl, furathiocarb, heptenophos, hexaconazole, Hymexazol, Imazalil, imidacloprid, Indoxacarb, Iprovalicarb, Isoprocab, Isoproturon, JasmolinI, kresoxim-methyl, Lenacil, Linuron, Malathion, mandipropamid, Mefenacet, metaflumizone, Metalaxyl, methamidophos, methidathion, Methiocarb, methiocarbsulfone, methiocarbsulfoxide, Methomyl, Metribuzin, myclobutanil, Oxadixyl, penconazole, Pencycuron, pendimethalin, phenmedipham, Phosmet, Pirimicarb, pirimiphosmethyl, prometon, propamocarb-HCl, propazine, prophos, propoxur, propyzamide, prosulfocarb, pymetrozin, pyraclostrobin, PyrethrinI, PyrethrinII, pyridat, pyriproxyfen, Spinosad A, Spinosad D, spiroadiclofen, spirotetramat, Spirotetramat metabolite BY108330 mono-hydroxy, tebuconazole, tebufenpyrad, thiabendazole, thiacloprid, thiamethoxam, thiodicarb, thiofanox, thiofanoxsulfone, thiophanate methyl, triadimefon, triadimenol, trifloxystrobin, triflumizole, triforine, 2,3,5 trimethacarb, zoxamide</p>	<p>In house method Mthd-Fd- pest- LC-MS/MS <math>\mu\text{g}</math> LC-MS/MS</p> <p>p.9/14</p>



Materials / Products	Type of testing / Countable properties	Methods / Techniques
Cereals, legumes and dried fruits	<p>1. Determination of residues of 126 pesticides</p> <p>Abamectin B1a, Abamectin B1b, Acephate, Acetamiprid, aldicarb sulfone, aldicarb sulfoxide, Azadirachtin, azamethiphos, azoxystrobin, Benalaxyl, Bentazone, Bioallethrin, Bitertanol, Boscalid, Bromacil, bromuconazole, Cadusafos, Carbaryl, carbetamide, Carbofuran, chlorantraniliprole, 4chloroaniline, chlorpropham, chlorpyrifos, CinerinI, CinerinII, coumaphos, Cycloxydim, Cymoxanil, cyproconazole, Cyromazine, desmedipham, Diazinon, diethofencarb, Dichlorvos, difenoconazole, Dimethoate, dimethomorph, emamectin benzoate, ethiofencarb, ethiofencarb sulfone, Ethion, famoxadone, Famphur, fenamiphos, fenbutatfin oxide, Fenhexamid, Fenobucarb, Fenoxycarb, Flonicamid, fluazifop-p-butyl, Fluazinam, Flufenacet, flufenoxuron, Fluopicolide, formetanate-HCl, furathiocarb, heptenophos, hexaconazole, Hymexazol, Imazalil, imidacloprid, Indoxacarb, Iprovalicarb, Isoprocarb, Isoproturon, JasmolinI, kresoxim-methyl, Lenacil, Linuron, Malathion, mandipropamid, Mefenacet, metaflumizone, Metalaxyl, methamidophos, methidathion, Methiocarb, methiocarb sulfone, methiocarb sulfoxide, Methomyl, Metribuzin, myclobutanil, Oxadixyl, penconazole, Pencycuron, pendimethalin, phenmedipham, Phosmet, Pirimicarb, pirimiphos methyl, prometon, propamocarb-HCl, propazine, prophos, propoxur, propyzamide, prosulfocarb, pymetrozin, pyraclostrobin, PyrethrinI, PyrethrinII, pyridat, pyriproxyfen, Spinosad A, Spinosad D, spirodiclofen, spirotetramat, Spirotetramat metabolite BY108330 mono-hydroxy, tebuconazole, te bufenpyrad, thiabendazole, thiacloprid, thiamethoxam, thiodicarb, thiofanox, thiofanox sulfone, thiophanate methyl, triadimefon, triadimenol, trifloxystrobin, triflumizole, triforine, 2.3.5 trimethacarb, zoxamide</p>	<p>In house method Mthd-Fd- pest- LC-MS/MS <math>\mu\epsilon</math> LC-MS/MS</p>

Materials / Products	Type of testing / Countable properties	Methods / Techniques
Cereals, legumes and dried fruits (cont.)	1. Determination of residues of 25 pesticides Alpha endosulfan, beta endosulfan, beta cyfluthrin, bromophos methyl, cadusafos, chlorpyriphos methyl, carbosulfan, cypermethrin, diazinon, dinitramine, endosulphan sulphate, ethoprophos , fenchlorphos, lambda cyhalothrin, ofurace, parathion ethyl, parathion methyl, penconazole, procymidone, spiromesifen, tau-fluvalinate, tefluthrin, tolylfluanid, trifluralin, vernolate	In house method Mthd-Fd-pest-MP08 with GC- and GC-MS
Fruit and vegetables with high water content	1. Determination of residues of 6 pesticides (maneb, mancozeb, metiram, thiram, ziram, propineb)	Mthd-Fd-DTCs
water	Acrylamide	In house method Mthd-wt-acr-LC-MS/MS

Materials / Products	Type of testing / Countable properties	Methods / Techniques
water	Determination of residues of 73 pesticides Alachlor, Aldrin, Alpha-endosulfan Beta-cyfluthrin, Beta-endosulfan , BHC, Bifethrin, Bioallethrin Bromophos-methyl Chlorpyrifos-methyl Cyphenothrin, Dieldrin Difenoconazole, Endosulfan-ether Endosulfan-sulfate, Ethion Fenchlorphos Heptachlor Heptachlor epoxide Hexaconazole , Lambda-cyhalothrin Methidathion, Myclobutanil Ofurace, Penconazole, Prallethrin Propachlor, Tefluthrin, Triallate Vinclozolin, Acetamiprid Azoxystrobin, Benalaxyl, Bitertanol Boscalid, Bromuconazole Cadusafos, Carbetamide Chlorpyrifos, Cyproconazole Diazinon, Diethofencarb, Dimethoate, Ethion, Fampur Isoproturon, Iprovalicarb Kresoxim-methyl, Lenaci, Linuron Mefenacet, Metalaxyl Methiocarb, Methiocarb sulfoxide Methomyl, Metribuzin, Myclobutanil Oxadixyl, Penconazole, Pencycuron Pendimethalin, Pirimicarb Pirimiphos-methyl, Prophos Propoxu, Propyzamide Prosulfocarb, Pyraclostrobin Thiacloprid, Thiabendazole Triadimenol, Triflumizole Zoxamide	EPA 525.3

Materials / Products	Type of testing / Countable properties	Methods / Techniques
Microbiological Testing		
Potable water, Surface water, swimming pool water, sea water, well waters (underground water)	1. Detection and enumeration of coliforms	APHA 9222B:2012
	2. Enumeration of culturable microorganisms	CYS EN 6222:1999
	3. Detection and enumeration of intestinal enterococci	ENISO7899-2:2000
	4. Detection and enumeration of <i>Staphylococcus</i>	APHA 2012 (9213B)
	5. Detection and enumeration of <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	CYSISO 16266:2008
Potable water, Surface water, swimming pool water, well waters (underground water)	1. Detection and enumeration of coliform and <i>Escherichia coli</i> (E.coli)	EN ISO 9308-1:2014
	2. Enumeration of faecal coliforms	APHA 9222D:2012
	3. Detection and enumeration of the spores of sulfite-reducing anaerobes ( <i>clostridia</i> )	ISO 6461-2:1986
Potable water, Surface water, swimming pool water, well waters (underground water), closed circuit waters	1. Detection and enumeration of <i>Legionella</i>	ISO 11731-2:2004
Potable water, Surface water, swimming pool, sea water, well waters (underground water)	1. Detection and enumeration of <i>Fecal streptococci</i>	EAOT: 947.2:1996
Wastes	1. Detection and enumeration of Coliforms	APHA 9222B:2012
	2. Enumeration of <i>E. Coli</i>	APHA 9222G:2012
Foodstuffs	1. Detection of enterotoxines staphylococci using VIDAS	VIDAS®Staph Enterotoxin II of Biomerieux SA. Validation certificate from AOACN°070404
Foodstuffs and	1. Enumeration of <i>Coliforms</i>	ISO 4832:2006

Materials / Products	Type of testing / Countable properties	Methods / Techniques
animal feeding stuffs	2. Enumeration of total microorganisms	ISO 4833:2013
	3. Enumeration of $\beta$ -glucuronidase positive <i>Escherichia coli</i>	ISO 16649-2:2001
	4. Enumeration of <i>Enterobacteriaceae</i>	ISO 21528-2:2004
	5. Enumeration of coagulase positive <i>Staphylococcus aureus</i>	AOAC 957.55
	6. Enumeration of yeast & mould	AOAC ch 18
	7. Enumeration of <i>B.Cereus</i>	EN ISO 7932:2004
	8. Enumeration of <i>Clostridium perfringens</i>	CYS EN ISO 7937:2004
	9. Detection of <i>Listeria monocytogenes</i>	ISO 11290-1:1996/Amd 1:2004
		VIDASBiomerieux-LMO2- Validation certificate AFAQ/AFNORBIO 12/9-07/02
	10. Enumeration of <i>Listeria Monocytogenes</i>	ISO 11290-2:1998/Amd 1:2004
	11. Detection of <i>Campylobacter</i> spp	CYS EN ISO 10272-1:2006
	12. Enumeration of <i>Campylobacter</i> spp	CYS EN ISO 10272-2:2006
	13. Detection of <i>Salmonella</i> spp	CYSEISO 6579:2002
VIDASBiomerieux- Validation certificate AFAQ/AFNORBIO 12/10-09/02		
AOAC 2000.07:02		
Environmental samples and animal faeces	1. Detection of <i>Salmonella</i> spp	CYS EN ISO 6579:2002 Amd1:2007 (AnnexD)

Materials / Products	Type of testing / Countable properties	Methods / Techniques
Products for use in contact with water	1. Suitability of non-metallic products for use in contact with water intended for human consumption with regard to their effect on the quality of water. Growth of aquatic microorganism test	BS 6920-2.4:2013
Chemical disinfectants and antiseptics	1. Quantitative suspension test for the evaluation of bactericidal activity of chemical disinfectants and antiseptics used in food, industrial, domestic and institutional areas	CYS EN 1276:2009
Air	1. Microbiological Air quality in Controlled Environment	CYS EN ISO 14698-1:2003
Potable water, Surface water, Sea water, Well waters (underground water)	12. Detection and enumeration of <i>Clostridia perfringens</i> bacteria and spores.	Directive 98/83/EC
Serotypes of Salmonella spp	1. Serotyping of Salmonella- <i>S. enteritidis</i> και <i>S. typhimurium</i>	ISO/TR 6579-3:2012
Oil	1. Enumeration of heterotrophic microorganisms and fungi	ASTM –D 6974-09
Food and feed	1. Detection of Salmonella spp	VIDAS® Up Salmonella AFNOR BIO 12/32-10/11

\*AOAC: Association of Analytical Communities

**Authorised person to sign test reports is Mrs Chara Papastephanou.**

### General Remarks

This Annex refers **only for tests** carried out **in the premises of the Laboratory**, at the following address: **Polyfonti 5 Str, Strovolos, Nicosia, Cyprus.**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ CP FOODLAB LTD**

**ΕΚΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

**Όνομα** : I.A.CO ENVIRONMENTAL & WATER CONS.LTD  
: POBOX28401  
: 2094 Nicosia

**Τηλέφωνο** : 22-429444

**Αρ. Δείγματος** : 278183 / 001

**Δειγματοληψία από** : \* cp Foodlab Ltd

**Χαρακτηριστικά δείγματος** : Σύμφωνα με τον Πελάτη: Έδαφος από σημείο A - Δείγμα 1 (Fill Material) - 0,3m βάθος  
: Για το έργο Blue Marine / σε πλαστικό περιέκτη  
: Θερμοκρασία παραλαβής στο εργαστήριο ( 20 °C)  
: Ικανοποιητική κατάσταση δείγματος.

**Ημ. Παραλαβής** : 12/11/2018

**Ημ. Ανάλυσης** : 15/11/2018-10/12/2019

**Ημ. Έκδοσης Αποτελεσμάτων** : 15/12/2018

**Αποτελέσματα**

Παράμετρος	Μέθοδος εξέτασης	Μονάδα	278183 001
pH	*ΜΕΘ./X/02		8.2
Αγωγιμότητα	*ΜΕΘ./X/01	mS/cm	0.52
Αρσενικό (As)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	< 0.65
Κάδμιο (Cd)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	4.51
Χρώμιο (Cr)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	103
Χαλκός (Cu)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	71.8
Μόλυβδος (Pb)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	< 0.65
Υδράργυρος (Hg)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	0.36
Ψευδάργυρος (Zn)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	47
Σίδηρος (Fe)	*ΑΟΑC 990.08	% w/w	3.2
Βανάδιο (V)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	63
Νικέλιο (Ni)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	93
Φώσφορος (P)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	510
Ανταλλάξιμο Κάλιο (K)	*ΜΕΘ.X-N/K/P-06	mg/kg	64
TKN	*ΑΡΗΑ 4500-NorgB/C:2017	mg/kg	681
THC	*Based on 8015	mg/kg	< 5.0
Ολικοί Πετρελαϊκοί Υδρογονάνθρακες (TPH)	*Based on EPA 8015(c)	mg/kg	< 5.0
Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων	*Meth-Fd-pest-LC-MS/MS, ΜΕΘ-fd-pest-05	(κατάλογος εξεταζόμενων ουσιών επισυνάπτεται)	
Fenbutatin oxide * Σημ. 2		mg/kg	0.03

**\*Σημ.:**

- 1 Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί.
- 2 Σύμφωνα με την SANCO/10684/2009 η διευρυμένη αβεβαιότητα που συνιστάται να εφαρμόζουν οι κανονιστικές αρχές είναι το 50% της τιμής.

Για το cp. FoodLab Ltd

Χαρά Παπαστεφάνου, Χημικός  
Διευθύντρια

\*= Ότι φέρει (\*) δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της διαπίστευσης

(278183)

Η παρούσα έκθεση έχει επιστημονικό χαρακτήρα και δεν μπορεί να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί για διαφημιστικούς ή άλλους παρόμοιους σκοπούς χωρίς την γραπτή άδεια του Εργαστηρίου

Το cp Foodlab είναι ανεξάρτητο διαπιστευμένο ιδιωτικό εργαστήριο

e-mail: [foodlab@cytanet.com.cy](mailto:foodlab@cytanet.com.cy), web: [www.foodlab.com.cy](http://www.foodlab.com.cy)

Σελίδα 1 από 2



Οι δραστικές οι οποίες ελέγχονται στο δείγμα είναι οι παρακάτω (όρια ανίχνευσης σε mg/kg):

Accephate (0.01)*	Cyphenothrin (0.01)*	Flutolanil (0.01)*	Pinoxaden (0.01)*
Acetamiprid (0.01)*	Cyproconazole (0.01)*	Formetanate - HCl (0.01)*	Pirimicarb (0.01)*
Acrinathrin (0.05)*	Cyprodinil (0.01)*	Fosliazate (0.01)*	(Pirimicarb, desmethyl pirimicarb)
Alachlor (0.01)*	Deltamethrin (0.01)*	Furathiocarb (0.01)*	Pirimiphos methyl (0.01)*
Aldicarb (0.01)*	Desmedipham (0.01)*	HCH (0.01)*	Piperonyl butoxide (0.01)*
(Aldicarb sulfone)	Diazinon (0.01)*	Heptachlor (0.01)*	pp-DDD, pp-DDE, pp-DDT (0.05)*
Aldrin (0.01)*	Dichlorvos (0.01)*	Heptachlor-epoxide (0.01)*	Prochloraz (0.01)*
(Aldrin and Dieldrin)*	Dicofol (0.01)*	Hexaconazole (0.01)*	Prometon (0.01)*
Alpha-cypermethrin (0.01)*	Dieldrin (0.01)*	Heptenophos (0.01)*	Propaquizafop (0.01)*
Alpha-endosulphan (0.01)*	(Aldrin and Dieldrin)*	Hexythiazox (0.01)*	Propazine (0.01)*
Amitraz (0.05)*	Diethofencarb (0.01)*	Hymexazol (0.01)*	Propos (0.01)*
Ametoctradin (0.01)*	Difenoconazole (0.01)*	Imidacloprid (0.01)*	Propoxur (0.01)*
Atrazine (0.05)*	Diflufenicam (0.01)*	Indoxacarb (0.01)*	Propachlor (0.01)*
Azadirachtin (0.01)*	Dimethoate (0.01)*	Iodosulfuron-methyl (0.01)*	Propargite (0.01)*
Azamethiphos (0.01)*	(Dimethoate, Omethoate)	Iprovalicarb (0.01)*	Propyzamide (0.01)*
Azinphos-methyl (0.01)*	Dimethomorph (0.01)*	Isoprocarb (0.01)*	Proquinazide (0.01)*
Azoxystrobin (0.01)*	Dinotramine (0.01)*	Isoproturon (0.01)*	Prosulfocarb (0.01)*
Beta-cyfluthrin (0.01)*	Endosulphan (0.01)*	Kresoxim-methyl (0.01)*	Pyraclostrobin (0.01)*
Beta-endosulphan (0.01)*	(Endosulphan, Endosulfan-ether Endosulphan sulphate)*	Lambda-cyhalothrin (0.01)*	Pyrethrins (0.01)*
Benalaxyl (0.01)*		Lufenuron (0.01)*	(pyrethrin I&II, cinerin I&II, Jasmolin II)
(Benalaxyl, Benalaxyl-M)		Lenacil (0.01)*	Pyriproxyfen (0.01)*
Bendiocarb (0.01)*	Endrin (0.01)*	Linuron (0.01)*	Pyridat (0.01)*
Bentazon (0.01)*	Esprocarb (0.01)*	Malathion (0.01)*	Pyrimethanil (0.01)*
Benthiavalicarb isopropyl (0.01)*	Ethiofencarb (0.01)*	Mandipropamid (0.01)*	Quizalofop-p-ethyl (0.01)*
BHC (0.01)*	Ethiofencarb sulfone (0.01)*	Mefenacet (0.01)*	Simazine (0.01)*
Bifenthrin (0.01)*	Ethiofencarb sulfoxide (0.01)*	Mepanipyrim (0.01)*	s-metolachlor (0.01)*
Bioallethrin (0.01)*	Ethion (0.01)*	Mesosulfuron (0.01)*	Spinosad (0.01)*
Bitertanol (0.01)*	Etoxazole (0.01)*	Metaflumizone (0.01)*	Spiromesifen (0.01)*
Boscalid (0.01)*	Etofenprox (0.01)*	Metalaxyl (0.01)*	Spirotetramat (0.01)*
Bromophos methyl (0.01)*	Famoxadone (0.01)*	(metalaxyl, metalaxyl-M)	(Spirotetramat, Spirotetramat met.
Bromopropylate (0.01)*	Famphur (0.01)*	Metazachlor (0.01)*	monohydroxy, cis-ketohydroxy*,
Bromacil (0.01)*	Fenamidone (0.01)*	Metrafenone (0.01)*	enol-glucoside*, cis-enol*)
Bromoxynil (0.01)*	Fenamiphos (0.01)*	Methamidophos (0.01)*	Spirodiclofen (0.01)*
Bromuconazole (0.01)*	(Fenamiphos, Fenamiphos sulfoxide,	Methidathion (0.01)*	Tau-fluvalinate (0.01)*
Butylate (0.01)*	Fenamiphos sulfone)*	Methiocarb (0.01)*	Tebuconazole (0.01)*
Cadusafos (0.01)*	Fenchlorphos (0.01)*	(Methiocarb, Methiocarb sulfone, Methiocarb sulfoxide)	Tebufenpyrad (0.01)*
Captafol (0.02)*	Fenbutatin oxide (0.01)*	Methomyl (0.01)*	Tefluthrin (0.003)*
Carboxine (0.01)*	Fenhexamid (0.01)*	(Methomyl, Thiodicarb)	Terbutylazine (0.01)*
Carbaryl (0.01)*	Fenobucarb (0.01)*	Methoxyfenozide (0.01)*	Tetradifon (0.02)*
Carbetamide (0.01)*	Fenoxycarb (0.01)*	Metribuzin (0.01)*	Thiacloprid (0.01)*
Carbofuran (0.01)*	Fenpyrazamine (0.01)*	Myclobutanil (0.01)*	Thiodicarb (0.01)*
Clethodim (0.01)*	Fenpyroximate (0.01)*	Napropamide (0.01)*	Thiofanox (0.01)*
Chlothianidin (0.01)*	Fenthion (0.02)*	Ofurace (0.01)*	Thiofanox sulfone (0.01)*
Chlorantraniliprole (0.01)*	Fenvalerate (0.01)*	Omethoate (0.01)*	Thiophanate methyl (0.01)*
4 Chloroaniline (0.01)*	Florasulam (0.01)*	op-DDD, op-DDE, op-DDT (0.05)*	Tolelofos-methyl (0.01)*
Chlorpropham (0.01)*	Florchlorfenuron (0.01)*	Ofurace (0.01)*	Tolyfluanid (0.02)*
(chlorpropham, chloroaniline)	Flonicamid (0.01)*	Oxadiazon (0.01)*	Triadimenol (0.01)*
Chlorfenapyr (0.05)*	Flozasulfuron (0.01)*	Oxadixyl (0.01)*	(Triadimefon, Triadimenol)
Chlormephos (0.01)*	Fluazinam (0.01)*	Oxyfluorfen (0.01)*	Triallate (0.01)*
Chlorothalonil (0.01)*	Fluazifop-p-butyl (0.01)*	Parathion methyl (0.01)*	Trifloxystrobin (0.01)*
Chlorpyrifos (0.01)*	Flubendiamide (0.01)*	Phenothrin (0.01)*	Triflumizole (0.01)*
Chlorpyrifos methyl (0.01)*	Fluchloridon (0.01)*	Procymidone (0.01)*	Triflorine (0.01)*
Clofentezine (0.01)*	Fludioxonil (0.01)*	Penconazole (0.01)*	Trifluralin (0.1)*
Coumaphos (0.01)*	Flufenacet (0.01)*	Penicyuron (0.01)*	Tritosulfuron (0.01)*
Cyanophos (0.01)*	Flufenoxuron (0.01)*	Pentachlorobenzene (0.01)*	2.3.5 Trimethacarb (0.01)*
Cycloate (0.01)*	Fluopicolide (0.01)*	Pendimethalin (0.01)*	Zoxamide (0.01)*
Cycloxydim (0.01)*	Flupopyram (0.01)*	Phenmedipham (0.01)*	Vinclozolin (0.01)*
Cyflufenamid (0.01)*	Fluoxaprop-p-ethyl (0.01)*	Phosmet (0.01)*	Vernolate (0.01)*
Cymoxanil (0.01)*	Flurochloridon (0.01)*		

\*= Ότι φέρει (\*) δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της διαπίστευσης

**ΕΚΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

**Όνομα** : I.A.CO ENVIRONMENTAL & WATER CONS.LTD  
: ROBOX28401  
: 2094 Nicosia

**Τηλέφωνο** : 22-429444

**Αρ. Δείγματος** : 278198 / 001

**Δειγματοληψία από** : \* cp Foodlab Ltd

**Χαρακτηριστικά δείγματος** : Σύμφωνα με τον Πελάτη: Έδαφος από σημείο A - Δείγμα 2 (clay) - 2,5m βάθος /  
: Για το έργο Blue Marine / σε πλαστικό περιέκτη  
: Θερμοκρασία παραλαβής στο εργαστήριο ( 20 °C)  
: Ικανοποιητική κατάσταση δείγματος.

**Ημ. Παραλαβής** : 12/11/2018

**Ημ. Ανάλυσης** : 15/11/2018-10/12/2019

**Ημ. Έκδοσης Αποτελεσμάτων** : 15/12/2018


**Αποτελέσματα**

Παράμετρος	Μέθοδος εξέτασης	Μονάδα	278198 001
pH	*ΜΕΘ./X/02		8.8
Αγωγιμότητα	*ΜΕΘ./X/01	mS/cm	0.28
Αρσενικό (As)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.64
Κάδμιο (Cd)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	4.41
Χρώμιο (Cr)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	114
Χαλκός (Cu)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	67
Μόλυβδος (Pb)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.64
Υδράργυρος (Hg)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	0.94
Ψευδάργυρος (Zn)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	29
Σίδηρος (Fe)	*ΑΟΑC 990.08	% w/w	2.8
Βανάδιο (V)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	64
Νικέλιο (Ni)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	103
Φώσφορος (P)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	120
Ανταλλάξιμο Κάλιο (K)	*ΜΕΘ.X-N/K/P-06	mg/kg	10
TKN	*ΑΡΗΑ 4500-NorgB/C:2017	mg/kg	139
THC	*Based on EPA 8015	mg/kg	<5
Ολικοί Πετρελαϊκοί Υδρογονάνθρακες (TPH)	*Based on EPA 8015(c)	mg/kg	<5
Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων	Σημ. 2 & 3 *Meth-Fd-pest-LC-MS/MS, ΜΕΘ-fd-pest-05	mg/kg	<LOD

**\*Σημ.:**

- 1 Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί.
- 2 Σύμφωνα με την SANCO/10684/2009 η διευρυμένη αβεβαιότητα που συνιστάται να εφαρμόζουν οι κανονιστικές αρχές είναι το 50% της τιμής.
- 3 Λίστα δραστηκών που έχει εξεταστεί επισυνάπτεται.

Για το cp. FoodLab Ltd



Χαρά Παπαστεφάνου, Χημικός  
Διευθύντρια

\* = Ότι φέρει (\*) δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της διαπίστευσης

(278198)

Η παρούσα έκθεση έχει επιστημονικό χαρακτήρα και δεν μπορεί να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί για διαφημιστικούς ή άλλους παρόμοιους σκοπούς χωρίς την γραπτή άδεια του Εργαστηρίου

Το cp Foodlab είναι ανεξάρτητο διαπιστευμένο ιδιωτικό εργαστήριο

e-mail: [foodlab@cytanet.com.cy](mailto:foodlab@cytanet.com.cy), web: [www.foodlab.com.cy](http://www.foodlab.com.cy)

Σελίδα 1 από 2

## ΕΚΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

**Όνομα** : I.A.CO ENVIRONMENTAL & WATER CONS.LTD  
: POBOX28401  
: 2094 Nicosia

**Τηλέφωνο** : 22-429444

**Αρ. Δείγματος** : 278203 / 001

**Δειγματοληψία από** : \* cp Foodlab Ltd

**Χαρακτηριστικά δείγματος** : Σύμφωνα με τον Πελάτη: Έδαφος από σημείο Β - Δείγμα 1 (Fill Material) - 0,3m βάθος  
: Για το έργο Blue Marine / σε πλαστικό περιέκτη  
: Θερμοκρασία παραλαβής στο εργαστήριο ( 20 °C)  
: Ικανοποιητική κατάσταση δείγματος.

**Ημ. Παραλαβής** : 12/11/2018

**Ημ. Ανάλυσης** : 15/11/2018-10/12/2019

**Ημ. Έκδοσης Αποτελεσμάτων** : 15/12/2018

## Αποτελέσματα

Παράμετρος	Μέθοδος εξέτασης	Μονάδα	278203 001
pH	*ΜΕΘ./X/02		8.7
Αγωγιμότητα	*ΜΕΘ./X/01	mS/cm	0.49
Αρσενικό (As)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.58
Κάδμιο (Cd)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	4.86
Χρώμιο (Cr)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	117
Χαλκός (Cu)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	67
Μόλυβδος (Pb)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.58
Υδράργυρος (Hg)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	1.0
Ψευδάργυρος (Zn)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	32
Σίδηρος (Fe)	*ΑΟΑC 990.08	% w/w	3.3
Βανάδιο (V)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	62
Νικέλιο (Ni)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	58
Φώσφορος (P)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	94
Ανταλλάξιμο Κάλιο (K)	*ΜΕΘ./X-N/K/P-06	mg/kg	16
TKN	*ΑΡΗΑ 4500-NorgB/C:2017	mg/kg	212
THC	*Based on EPA 8015	mg/kg	<5

\*Σημ.:

1 Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί.

Για το cp. FoodLab Ltd

Χαρά Παπαστεφάνου, Χημικός  
Διευθύντρια

\*= Ότι φέρει (\*) δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της διαπίστευσης

Τέλος Έκθεσης

Η παρούσα έκθεση έχει επιστημονικό χαρακτήρα και δεν μπορεί να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί για διαφημιστικούς ή άλλους παρόμοιους σκοπούς χωρίς την γραπτή άδεια του Εργαστηρίου

Το cp Foodlab είναι ανεξάρτητο διαπιστευμένο ιδιωτικό εργαστήριο

e-mail: [foodlab@cytanet.com.cy](mailto:foodlab@cytanet.com.cy), web: [www.foodlab.com.cy](http://www.foodlab.com.cy)

Σελίδα 1 από 1

**ΕΚΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

**Όνομα** : I.A.CO ENVIRONMENTAL & WATER CONS.LTD  
: POBOX28401  
: 2094 Nicosia

**Τηλέφωνο** : 22-429444

**Αρ. Δείγματος** : 278204 / 001

**Δειγματοληψία από** : \* cp Foodlab Ltd

**Χαρακτηριστικά δείγματος** : Σύμφωνα με τον Πελάτη: Έδαφος από σημείο B - Δείγμα 2 (clay) - 2,5m βάθος /  
: Για το έργο Blue Marine / σε πλαστικό περιέκτη  
: Θερμοκρασία παραλαβής στο εργαστήριο ( 20 °C)  
: Ικανοποιητική κατάσταση δείγματος.

**Ημ. Παραλαβής** : 12/11/2018

**Ημ. Ανάλυσης** : 15/11/2018-10/12/2019

**Ημ. Έκδοσης Αποτελεσμάτων** : 15/12/2018

**Αποτελέσματα**

Παράμετρος	Μέθοδος εξέτασης	Μονάδα	278204 001
pH	*ΜΕΘ./X/02		8.5
Αγωγιμότητα	*ΜΕΘ./X/01	mS/cm	0.73
Αρσενικό (As)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.45
Κάδμιο (Cd)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	4.32
Χρώμιο (Cr)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	161
Χαλκός (Cu)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	51
Μόλυβδος (Pb)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.45
Υδράργυρος (Hg)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	0.51
Ψευδάργυρος (Zn)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	29
Σίδηρος (Fe)	*ΑΟΑC 990.08	% w/w	2.8
Βανάδιο (V)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	49
Νικέλιο (Ni)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	279
Φώσφορος (P)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	118
Ανταλλάξιμο Κάλιο (K)	*ΜΕΘ.X-N/K/P-06	mg/kg	18
TKN	*ΑΡΗΑ 4500-NorgB/C:2017	mg/kg	264
THC	*Based on EPA 8015	mg/kg	<5

**\*Σημ.:**

1 Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί.

Για το cp. FoodLab Ltd

Χαρά Παπαστεφάνου, Χημικός  
Διευθύντρια

\*== Ότι φέρει (\*) δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της διαπίστευσης

Τέλος Έκθεσης

Η παρούσα έκθεση έχει επιστημονικό χαρακτήρα και δεν μπορεί να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί για διαφημιστικούς ή άλλους παρόμοιους σκοπούς χωρίς την γραπτή άδεια του Εργαστηρίου

Το cp Foodlab είναι ανεξάρτητο διαπιστευμένο ιδιωτικό εργαστήριο

e-mail: [foodlab@cytanet.com.cy](mailto:foodlab@cytanet.com.cy), web: [www.foodlab.com.cy](http://www.foodlab.com.cy)

Σελίδα 1 από 1

**ΕΚΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

Όνομα : I.A.CO ENVIRONMENTAL & WATER CONS.LTD  
: POBOX28401  
: 2094 Nicosia  
Τηλέφωνο : 22-429444  
Αρ. Δείγματος : 278206 / 001  
Δειγματοληψία από : \* cp Foodlab Ltd  
Χαρακτηριστικά δείγματος : Σύμφωνα με τον Πελάτη: Έδαφος από σημείο C - Δείγμα 1 (Fill Material) - 0,3m βάθος  
: Για το έργο Blue Marine / σε πλαστικό περιέκτη  
: Θερμοκρασία παραλαβής στο εργαστήριο ( 20 °C)  
: Ικανοποιητική κατάσταση δείγματος.  
Ημ. Παραλαβής : 12/11/2018  
Ημ. Ανάλυσης : 15/11/2018-10/12/2019  
Ημ. Έκδοσης Αποτελεσμάτων : 15/12/2018


**Αποτελέσματα**

Παράμετρος	Μέθοδος εξέτασης	Μονάδα	278206 001
pH	*ΜΕΘ./X/02		7.8
Αγωγιμότητα	*ΜΕΘ./X/01	mS/cm	7.1
Αρσενικό (As)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.61
Κάδμιο (Cd)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	3.38
Χρώμιο (Cr)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	83.6
Χαλκός (Cu)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	58.3
Μόλυβδος (Pb)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.61
Υδράργυρος (Hg)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	0.76
Ψευδάργυρος (Zn)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	35
Σίδηρος (Fe)	*ΑΟΑC 990.08	% w/w	2.4
Βανάδιο (V)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	53
Νικέλιο (Ni)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	75
Φώσφορος (P)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	242
Ανταλλάξιμο Κάλιο (K)	*ΜΕΘ.X-N/K/P-06	mg/kg	13
TKN	*ΑΡΗΑ 4500-NorgB/C:2017	mg/kg	258
Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων	Σημ. 2 & 3 *Meth-Fd-pest-LC-MS/MS, ΜΕΘ-fd-pest-05	mg/kg	<LOD

**\*Σημ.:**

- 1 Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί.
- 2 Σύμφωνα με την SANCO/10684/2009 η διευρυμένη αβεβαιότητα που συνιστάται να εφαρμόζουν οι κανονιστικές αρχές είναι το 50% της τιμής.
- 3 Λίστα δραστικών που έχει εξεταστεί επισυνάπτεται.

Για το cp. FoodLab Ltd

  
Χαρά Παπαστεφάνου, Χημικός  
Διευθύντρια

\* = Ότι φέρει (\*) δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της διαπίστευσης

(278206)

Η παρούσα έκθεση έχει επιστημονικό χαρακτήρα και δεν μπορεί να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί για διαφημιστικούς ή άλλους παρόμοιους σκοπούς χωρίς την γραπτή άδεια του Εργαστηρίου

Το cp Foodlab είναι ανεξάρτητο διαπιστευμένο ιδιωτικό εργαστήριο

e-mail: [foodlab@cytanet.com.cy](mailto:foodlab@cytanet.com.cy), web: [www.foodlab.com.cy](http://www.foodlab.com.cy)

Σελίδα 1 από 2

Οι δραστηριότητες οι οποίες ελέγχονται στο δείγμα είναι οι παρακάτω (όρια ανίχνευσης σε mg/kg):

Accephate (0.01)*	Cyphenothrin (0.01)*	Flutolanil (0.01)*	Pinoxaden (0.01)*
Acclamiprid (0.01)*	Cyproconazole (0.01)*	Formetanate - HCl (0.01)*	Pirimicarb (0.01)*
Acrinathrin (0.05)*	Cyprodinil (0.01)*	Fosthiazate (0.01)*	(Pirimicarb, desmethyl pirimicarb)
Alachlor (0.01)*	Deltamethrin (0.01)*	Furathiocarb (0.01)*	Pirimiphos methyl (0.01)*
Aldicarb (0.01)*	Desmedipham (0.01)*	HCH (0.01)*	Piperonyl butoxide (0.01)*
(Aldicarb sulfone)	Diazinon (0.01)*	Heptachlor (0.01)*	pp-DDD, pp-DDE, pp-DDT (0.05)*
Aldrin (0.01)*	Dichlorvos (0.01)*	Heptachlor-epoxide (0.01)*	Prochloraz (0.01)*
(Aldrin and Dieldrin)*	Dicofol (0.01)*	Hexaconazole (0.01)*	Prometon (0.01)*
Alpha-cypermethrin (0.01)*	Dieldrin (0.01)*	Heptenophos (0.01)*	Propaquizafop (0.01)*
Alpha-endosulphan (0.01)*	(Aldrin and Dieldrin)*	Hexythiazox (0.01)*	Propazine (0.01)*
Amitraz (0.05)*	Diethofencarb (0.01)*	Hymexazol (0.01)*	Prophos (0.01)*
Ametoctradin (0.01)*	Difenconazole (0.01)*	Imidacloprid (0.01)*	Propoxur (0.01)*
Atrazine (0.05)*	Diffenprocim (0.01)*	Indoxacarb (0.01)*	Propachlor (0.01)*
Azadirachtin (0.01)*	Dimethoate (0.01)*	Iodosulfuron-methyl (0.01)*	Propargite (0.01)*
Azamephosphos (0.01)*	(Dimethoate, Omethoate)	Iprovalicarb (0.01)*	Propyzamide (0.01)*
Azinphos-methyl (0.01)*	Dimethomorph (0.01)*	Isoprocarb (0.01)*	Proquinazide (0.01)*
Azoxystrobin (0.01)*	Dinitramine (0.01)*	Isoproturon (0.01)*	Prosulfofcarb (0.01)*
Beta-cyfluthrin (0.01)*	Endosulphan (0.01)*	Kresoxim-methyl (0.01)*	Pyraclostrobin (0.01)*
Beta-endosulphan (0.01)*	(Endosulphan, Endosulfan-ether Endosulphan sulphate)*	Lambda-cyhalothrin (0.01)*	Pyrethrins (0.01)*
Benalaxyl (0.01)*	Endrin (0.01)*	Lufenuron (0.01)*	(pyrethrin I&II, cinerin I&II, Jasmolin II)
(Benalaxyl, Benalaxyl-M)	Esprocarb (0.01)*	Lenacil (0.01)*	Pyriproxyfen (0.01)*
Bendiocarb (0.01)*	Ethiofencarb (0.01)*	Linuron (0.01)*	Pyridat (0.01)*
Bentazon (0.01)*	Ethiofencarb sulfone (0.01)*	Malathion (0.01)*	Pyrimethanil (0.01)*
Benthiavalicarb isopropyl (0.01)*	Ethion (0.01)*	Mandipropamid (0.01)*	Quizalofop-p-ethyl (0.01)*
BHC (0.01)*	Etoxazole (0.01)*	Mefenacet (0.01)*	Simazine (0.01)*
Bifenthrin (0.01)*	Etofenprox (0.01)*	Mepanipyrim (0.01)*	s-metolachlor (0.01)*
Bioallethrin (0.01)*	Famoxadone (0.01)*	Mesosulfuron (0.01)*	Spinosad (0.01)*
Bitertanol (0.01)*	Famphur (0.01)*	Metaflumizone (0.01)*	Spiromesifen (0.01)*
Boscalid (0.01)*	Fenamidone (0.01)*	Metaxyl (0.01)*	(Spirotetramat, Spirotetramat met.
Bromophos methyl (0.01)*	Fenamiphos (0.01)*	(metaxyl, metalaxyl-M)	monohydroxy, cis-ketohydroxy*,
Bromopropylate (0.01)*	(Fenamiphos, Fenamiphos sulfoxide,	Metazachlor (0.01)*	enol-glucoside*, cis-enol*)
Bromacil (0.01)*	Fenamiphos sulfone)*	Metriflufenone (0.01)*	Spirodiclofen (0.01)*
Bromoxynil (0.01)*	Fenamiphos sulfone)*	Methamidophos (0.01)*	Tau-fluvalinate (0.01)*
Bromuconazole (0.01)*	Fenchlorphos (0.01)*	Methidathion (0.01)*	Tebuconazole (0.01)*
Butylate (0.01)*	Fenbutatin oxide (0.01)*	Methiocarb (0.01)*	Tebunfenpyrad (0.01)*
Cadusafos (0.01)*	Fenhexamid (0.01)*	(Methiocarb, Methiocarb sulfone, Methiocarb sulfoxide)	Tefluthrin (0.003)*
Captafol (0.02)*	Fenobucarb (0.01)*	Methomyl (0.01)*	Terbuthylazine (0.01)*
Carboxine (0.01)*	Fenoxycarb (0.01)*	(Methomyl, Thiodicarb)	Tetradifon (0.02)*
Carbaryl (0.01)*	Fenpyrazamine (0.01)*	Methoxyfenozide (0.01)*	Thiacloprid (0.01)*
Carbetamide (0.01)*	Fenpyroximate (0.01)*	Metricubuzin (0.01)*	Thiodicarb (0.01)*
Carbofuran (0.01)*	Fenthion (0.02)*	Myclobutanil (0.01)*	Thiofanox (0.01)*
Clethodim (0.01)*	Fenvalerate (0.01)*	Napropamide (0.01)*	Thiofanox sulfone (0.01)*
Chlothianidin (0.01)*	Florasulam (0.01)*	Ofurace (0.01)*	Thiophanate methyl (0.01)*
Chlorantraniliprole (0.01)*	Florchlorfenuron (0.01)*	Omethoate (0.01)*	Tolclofos-methyl (0.01)*
4 Chloroaniline (0.01)*	Flonicamid (0.01)*	op-DDD, op-DDE, op-DDT (0.05)*	Tolyfluanid (0.02)*
Chlorpropham (0.01)*	Flozasulfuron (0.01)*	Ofurace (0.01)*	Triadimenol (0.01)*
(chlorpropham, chloroaniline)	Fluazinam (0.01)*	Oxadiazon (0.01)*	(Triadimefon, Triadimenol)
Chlorfenapyr (0.05)*	Fluazifop-p-butyl (0.01)*	Oxadixyl (0.01)*	Triallate (0.01)*
Chlormephos (0.01)*	Flubendiamide (0.01)*	Oxyfluorfen (0.01)*	Trifloxystrobin (0.01)*
Chlorothalonil (0.01)*	Fluchloridon (0.01)*	Parathion methyl (0.01)*	Triflumizole (0.01)*
Chlorpyrifos (0.01)*	Fludioxonil (0.01)*	Phenothrin (0.01)*	Triforine (0.01)*
Chlorpyrifos methyl (0.01)*	Flufenacet (0.01)*	Procymidone (0.01)*	Trifluralin (0.1)*
Clofentezine (0.01)*	Flufenoxuron (0.01)*	Penconazole (0.01)*	Trilosulfuron (0.01)*
Coumaphos (0.01)*	Fluopicolide (0.01)*	Penycuron (0.01)*	2.3.5 Trimethacarb (0.01)*
Cyanophos (0.01)*	Fluopyram (0.01)*	Pentachlorobenzene (0.01)*	Zoxamide (0.01)*
Cycloate (0.01)*	Fluoxaprop-p-ethyl (0.01)*	Pendimethalin (0.01)*	Vinclazolin (0.01)*
Cycloxydim (0.01)*	Flurochloridon (0.01)*	Phenmedipham (0.01)*	Vernolate (0.01)*
Cyflufenamid (0.01)*		Phosmet (0.01)*	
Cymoxanil (0.01)*			

\*= Οι φέρει (\*) δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της διαπίστευσης

**ΕΚΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

**Όνομα** : I.A.CO ENVIRONMENTAL & WATER CONS.LTD  
: POBOX28401  
: 2094 Nicosia  
**Τηλέφωνο** : 22-429444  
**Αρ. Δείγματος** : 278207 / 001  
**Δειγματοληψία από** : \* cp Foodlab Ltd  
**Χαρακτηριστικά δείγματος** : Σύμφωνα με τον Πελάτη: Έδαφος από σημείο C - Δείγμα 2 (clay) - 2,5m βάθος /  
: Για το έργο Blue Marine / σε πλαστικό περιέκτη  
: Θερμοκρασία παραλαβής στο εργαστήριο ( 20 °C)  
: Ικανοποιητική κατάσταση δείγματος.  
**Ημ. Παραλαβής** : 12/11/2018  
**Ημ. Ανάλυσης** : 15/11/2018-10/12/2019  
**Ημ. Έκδοσης Αποτελεσμάτων** : 15/12/2018

**Αποτελέσματα**

Παράμετρος	Μέθοδος εξέτασης	Μονάδα	278207 001
pH	*ΜΕΘ./X/02		8.3
Αγωγιμότητα	*ΜΕΘ./X/01	mS/cm	0.87
Αρσενικό (As)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.64
Κάδμιο (Cd)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	4.74
Χρώμιο (Cr)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	134
Χαλκός (Cu)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	66
Μόλυβδος (Pb)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.64
Υδράργυρος (Hg)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	0.22
Ψευδάργυρος (Zn)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	26
Σίδηρος (Fe)	*ΑΟΑC 990.08	% w/w	3.4
Βανάδιο (V)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	68
Νικέλιο (Ni)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	142
Φώσφορος (P)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	71
Ανταλλάξιμο Κάλιο (K)	*ΜΕΘ.X-N/K/P-06	mg/kg	106
TKN	*ΑΡΗΑ 4500-NorgB/C:2017	mg/kg	72
Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων	Σημ. 2 & 3 *Meth-Fd-pest-LC-MS/MS, ΜΕΘ-fd-pest-05	mg/kg	<LOD

**\*Σημ.:**

- 1 Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί.
- 2 Σύμφωνα με την SANCO/10684/2009 η διευρυμένη αβεβαιότητα που συνιστάται να εφαρμόζουν οι κανονιστικές αρχές είναι το 50% της τιμής.
- 3 Λίστα δραστικών που έχει εξεταστεί επισυνάπτεται.

Για το cp. FoodLab Ltd

  
Χαρά Παπαστεφάνου, Χημικός  
Διευθύντρια

\*= Ότι φέρει (\*) δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της διαπίστευσης

(278207)

Η παρούσα έκθεση έχει επιστημονικό χαρακτήρα και δεν μπορεί να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί για διαφημιστικούς ή άλλους παρόμοιους σκοπούς χωρίς την γραπτή άδεια του Εργαστηρίου

Το cp Foodlab είναι ανεξάρτητο διαπιστευμένο ιδιωτικό εργαστήριο

e-mail: foodlab@cytanet.com.cy, web: www.foodlab.com.cy

Σελίδα 1 από 2

Οι δραστικές οι οποίες ελέγχονται στο δείγμα είναι οι παρακάτω (όρια ανίχνευσης σε mg/kg):

Acephate (0.01)*	Cyphenothrin (0.01)*	Flutolanil (0.01)*	Pinoxaden (0.01)*
Αcetamiprid (0.01)*	Cyproconazole (0.01)*	Formetanate - HCl (0.01)*	Pirimicarb (0.01)*
Acrinathrin (0.05)*	Cyprodinil (0.01)*	Fosthiazate (0.01)*	(Pirimicarb, desmethyl pirimicarb)
Alachlor (0.01)*	Deltamethrin (0.01)*	Furathiocarb (0.01)*	Pirimiphos methyl (0.01)*
Aldicarb (0.01)*	Desmedipham (0.01)*	HCH (0.01)*	Piperonyl butoxide (0.01)*
(Aldicarb sulfone)	Diazinon (0.01)*	Heptachlor (0.01)*	pp-DDD, pp-DDE, pp-DDT (0.05)*
Aldrin (0.01)*	Dichlorvos (0.01)*	Heptachlor-epoxide (0.01)*	Prochloraz (0.01)*
(Aldrin and Dieldrin)*	Dicofol (0.01)*	Hexaconazole (0.01)*	Prometon (0.01)*
Alpha-cypermethrin (0.01)*	Dieldrin (0.01)*	Heptenophos (0.01)*	Propaquizafop (0.01)*
Alpha-endosulphan (0.01)*	(Aldrin and Dieldrin)*	Hexythiazox (0.01)*	Propazine (0.01)*
Amitraz (0.05)*	Diethofencarb (0.01)*	Hymexazol (0.01)*	Prophos (0.01)*
Ametoctradin (0.01)*	Difenoconazole (0.01)*	Imidacloprid (0.01)*	Propoxur (0.01)*
Atrazine (0.05)*	Diflufenicam (0.01)*	Indoxacarb (0.01)*	Propachlor (0.01)*
Azadirachtin (0.01)*	Dimethoate (0.01)*	Iodosulfuron-methyl (0.01)*	Propargite (0.01)*
Azamectin (0.01)*	(Dimethoate, Omethoate)	Iprovalicarb (0.01)*	Propyzamide (0.01)*
Azinphos-methyl (0.01)*	Dimethomorph (0.01)*	Isoprocarb (0.01)*	Proquinazide (0.01)*
Azoxystrobin (0.01)*	Dinitramine (0.01)*	Isoproturon (0.01)*	Prosulfocarb (0.01)*
Beta-cyfluthrin (0.01)*	Endosulphan (0.01)*	Kresoxim-methyl (0.01)*	Pyraclostrobin (0.01)*
Beta-endosulphan (0.01)*	(Endosulphan, Endosulfan-ether Endosulphan sulphate)*	Lambda-cyhalothrin (0.01)*	Pyrethrins (0.01)*
Benalaxyl (0.01)*	Endrin (0.01)*	Lufenuron (0.01)*	(pyrethrin I&II, cinerin I&II, Jasmolin II)
(Benalaxyl, Benalaxyl-M)	Espirocarb (0.01)*	Lenacil (0.01)*	Pyriproxyfen (0.01)*
Bendiocarb (0.01)*	Ethiofencarb (0.01)*	Linuron (0.01)*	Pyridat (0.01)*
Bentazon (0.01)*	Ethiofencarb sulfone (0.01)*	Malathion (0.01)*	Pyrimethanil (0.01)*
Benthiavalicarb isopropyl (0.01)*	Ethiofencarb sulfoxide (0.01)*	Mandipropamid (0.01)*	Quazalofop-p-ethyl (0.01)*
BHC (0.01)*	Ethion (0.01)*	Mefenacet (0.01)*	Simazine (0.01)*
Bifenthrin (0.01)*	Etoxazole (0.01)*	Mepanipyrim (0.01)*	s-metolachlor (0.01)*
Bioallethrin (0.01)*	Etofenprox (0.01)*	Mesosulfuron (0.01)*	Spinosad (0.01)*
Bitertanol (0.01)*	Famoxadone (0.01)*	Metaflumizone (0.01)*	Spiromesifen (0.01)*
Boscalid (0.01)*	Famphur (0.01)*	Metaxalyl (0.01)*	Spirotetramat (0.01)*
Bromophos methyl (0.01)*	Fenamidone (0.01)*	(metaxalyl, metaxalyl-M)	(Spirotetramat, Spirotetramat met.
Bromopropylate (0.01)*	Fenamiphos (0.01)*	Metazachlor (0.01)*	monohydroxy, cis-ketohydroxy*,
Bromacil (0.01)*	(Fenamiphos, Fenamiphos sulfoxide,	Metrafenone (0.01)*	enol-glucoside*, cis-enol*)
Bromoxynil (0.01)*	Fenamiphos sulfone)*	Methamidophos (0.01)*	Spirodiclofen (0.01)*
Bromuconazole (0.01)*	Fenchlorphos (0.01)*	Methidathion (0.01)*	Tau-fluvalinate (0.01)*
Butylate (0.01)*	Fenbutatin oxide (0.01)*	Methiocarb (0.01)*	Tebuconazole (0.01)*
Cadusafos (0.01)*	Fenhexamid (0.01)*	(Methiocarb, Methiocarb sulfone, Methiocarb	Tebunfenpyrad (0.01)*
Captafol (0.02)*	Fenobucarb (0.01)*	sulfoxide)	Tefluthrin (0.003)*
Carboxine (0.01)*	Fenoxycarb (0.01)*	Methomyl (0.01)*	Terbutylazine (0.01)*
Carbaryl (0.01)*	Fenpyrazamine (0.01)*	(Methomyl, Thiodicarb)	Tetradifon (0.02)*
Carbetamide (0.01)*	Fenpyroximate (0.01)*	Methoxyfenozide (0.01)*	Thiacloprid (0.01)*
Carbofuran (0.01)*	Fenthion (0.02)*	Metribuzin (0.01)*	Thiodicarb (0.01)*
Clethodim (0.01)*	Fenvalerate (0.01)*	Myclobutanil (0.01)*	Thiofanox (0.01)*
Chlothianidin (0.01)*	Florasulam (0.01)*	Napropamide (0.01)*	Thiofanox sulfone (0.01)*
Chlorantraniliprole (0.01)*	Florchlorfenvuron (0.01)*	Ofurace (0.01)*	Thiophanate methyl (0.01)*
4 Chloroaniline (0.01)*	Flonicamid (0.01)*	Omethoate (0.01)*	Thiophanate methyl (0.01)*
Chlorpropham (0.01)*	Flozasulfuron (0.01)*	op-DDD, op-DDE, op-DDT (0.05)*	Tolclofos-methyl (0.01)*
(chlorpropham, chloroaniline)	Fluazifop-p-butyl (0.01)*	Ofurace (0.01)*	Tolyfluamid (0.02)*
Chlorfenapyr (0.05)*	Fluazinam (0.01)*	Oxadiazon (0.01)*	Triadimenol (0.01)*
Chlormephos (0.01)*	Flubendiamide (0.01)*	Oxadixyl (0.01)*	(Triadimefon, Triadimenol)
Chlorothalonil (0.01)*	Fluchloridon (0.01)*	Oxyfluorfen (0.01)*	Triallate (0.01)*
Chlorpyrifos (0.01)*	Fludioxonil (0.01)*	Parathion methyl (0.01)*	Trifloxystrobin (0.01)*
Chlorpyrifos methyl (0.01)*	Flufenacet (0.01)*	Phenothrin (0.01)*	Triflumizole (0.01)*
Chlorpyrifos methyl (0.01)*	Flufenoxuron (0.01)*	Procymidone (0.01)*	Triforine (0.01)*
Clofentazine (0.01)*	Fluopicolide (0.01)*	Penconazole (0.01)*	Trifluralin (0.1)*
Coumaphos (0.01)*	Fluopyram (0.01)*	Pencycuron (0.01)*	Tritosulfuron (0.01)*
Cyanophos (0.01)*	Fluoxaprop-p-ethyl (0.01)*	Pentachlorobenzene (0.01)*	2,3,5 Trimethacarb (0.01)*
Cycloate (0.01)*	Flurochloridon (0.01)*	Pendimethalin (0.01)*	Zoxamide (0.01)*
Cycloxydim (0.01)*		Phenmedipham (0.01)*	Vinclorzin (0.01)*
Cyflufenamid (0.01)*		Phosmet (0.01)*	Vernolate (0.01)*
Cymoxanil (0.01)*			

\*= Οι φέρει (\*) δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της διαπίστευσης



**ΕΚΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

**Όνομα** : I.A.CO ENVIRONMENTAL & WATER CONS.LTD  
: POBOX28401  
: 2094 Nicosia

**Τηλέφωνο** : 22-429444

**Αρ. Δείγματος** : 278208 / 001

**Δειγματοληψία από** : \* cp Foodlab Ltd

**Χαρακτηριστικά δείγματος** : Σύμφωνα με τον Πελάτη: Έδαφος από σημείο D - Δείγμα 1 (Fill Material) - 0,3m βάθος  
: Για το έργο Blue Marine / σε πλαστικό περιέκτη  
: Θερμοκρασία παραλαβής στο εργαστήριο ( 20 °C)  
: Ικανοποιητική κατάσταση δείγματος.

**Ημ. Παραλαβής** : 12/11/2018

**Ημ. Ανάλυσης** : 15/11/2018-10/12/2019

**Ημ. Έκδοσης Αποτελεσμάτων** : 15/12/2018

**Αποτελέσματα**

Παράμετρος	Μέθοδος εξέτασης	Μονάδα	278208 001
pH	*ΜΕΘ./X/02		9.8
Αγωγιμότητα	*ΜΕΘ./X/01	mS/cm	1.15
Αρσενικό (As)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.56
Κάδμιο (Cd)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	4.33
Χρώμιο (Cr)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	39
Χαλκός (Cu)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	51.9
Μόλυβδος (Pb)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.56
Υδράργυρος (Hg)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	0.42
Ψευδάργυρος (Zn)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	26
Σίδηρος (Fe)	*ΑΟΑC 990.08	% w/w	2.9
Βανάδιο (V)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	100
Νικέλιο (Ni)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	21
Φώσφορος (P)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	177
Ανταλλάξιμο Κάλιο (K)	*ΜΕΘ. X-N/K/P-06	mg/kg	12
TKN	*ΑΡΗΑ 4500-NorgB/C:2017	mg/kg	69
THC	*Based on EPA 8015	mg/kg	<5

**\*Σημ.:**

1 Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί.

Για το cp. FoodLab Ltd

  
Χάρα Παπαστεφάνου, Χημικός  
Διευθύντρια

\* = Ότι φέρει (\*) δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της διαπίστευσης

Τέλος Έκθεσης

Η παρούσα έκθεση έχει επιστημονικό χαρακτήρα και δεν μπορεί να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί για διαφημιστικούς ή άλλους παρόμοιους σκοπούς χωρίς την γραπτή άδεια του Εργαστηρίου

Το cp Foodlab είναι ανεξάρτητο διαπιστευμένο ιδιωτικό εργαστήριο

e-mail: [foodlab@cytinet.com.cy](mailto:foodlab@cytinet.com.cy), web: [www.foodlab.com.cy](http://www.foodlab.com.cy)

Σελίδα 1 από 1

**ΕΚΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

**Όνομα** : I.A.CO ENVIRONMENTAL & WATER CONS.LTD  
: ROBOX28401  
: 2094 Nicosia

**Τηλέφωνο** : 22-429444

**Αρ. Δείγματος** : 278209 / 001

**Δειγματοληψία από** : \* cp Foodlab Ltd

**Χαρακτηριστικά δείγματος** : Σύμφωνα με τον Πελάτη: Έδαφος από σημείο D - Δείγμα 2 (clay) - 2,5m βάθος /  
: Για το έργο Blue Marine / σε πλαστικό περιέκτη  
: Θερμοκρασία παραλαβής στο εργαστήριο ( 20 °C)  
: Ικανοποιητική κατάσταση δείγματος.

**Ημ. Παραλαβής** : 12/11/2018

**Ημ. Ανάλυσης** : 15/11/2018-10/12/2019

**Ημ. Έκδοσης Αποτελεσμάτων** : 15/12/2018


**Αποτελέσματα**

Παράμετρος	Μέθοδος εξέτασης	Μονάδα	278209 001
pH	*ΜΕΘ./X/02		8.8
Αγωγιμότητα	*ΜΕΘ./X/01	mS/cm	0.58
Αρσενικό (As)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.56
Κάδμιο (Cd)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	4.42
Χρώμιο (Cr)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	120
Χαλκός (Cu)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	58.5
Μόλυβδος (Pb)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.56
Υδράργυρος (Hg)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	0.47
Ψευδάργυρος (Zn)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	27.42
Σίδηρος (Fe)	*ΑΟΑC 990.08	% w/w	2.91
Βανάδιο (V)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	61.0
Νικέλιο (Ni)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	129
Φώσφορος (P)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	87.7
Ανταλλάξιμο Κάλιο (K)	*ΜΕΘ.X-N/K/P-06	mg/kg	25.1
TKN	*ΑΡΗΑ 4500-NorgB/C:2017	mg/kg	87
THC	*Based on EPA 8015	mg/kg	<5

**\*Σημ.:**

1 Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί.

Για το cp FoodLab Ltd

  
Χάρα Παπαστεφάνου, Χημικός  
Διευθύντρια

\*≠ Ότι φέρει (\*) δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της διαπίστευσης

Τέλος Έκθεσης

Η παρούσα έκθεση έχει επιστημονικό χαρακτήρα και δεν μπορεί να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί για διαφημιστικούς ή άλλους παρόμοιους σκοπούς χωρίς την γραπτή άδεια του Εργαστηρίου

Το cp Foodlab είναι ανεξάρτητο διαπιστευμένο ιδιωτικό εργαστήριο

e-mail: [foodlab@cytanet.com.cy](mailto:foodlab@cytanet.com.cy), web: [www.foodlab.com.cy](http://www.foodlab.com.cy)

Σελίδα 1 από 1

**ΕΚΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

**Όνομα** : I.A.CO ENVIRONMENTAL & WATER CONS.LTD  
: POBOX28401  
: 2094 Nicosia  
**Τηλέφωνο** : 22-429444  
**Αρ. Δείγματος** : 278210 / 001  
**Δειγματοληψία από** : \* cp Foodlab Ltd  
**Χαρακτηριστικά δείγματος** : Σύμφωνα με τον Πελάτη: Έδαφος από σημείο E - Δείγμα 1 (Fill Material) - 0,3m βάθος  
: Για το έργο Blue Marine / σε πλαστικό περιέκτη  
: Θερμοκρασία παραλαβής στο εργαστήριο ( 20 °C)  
: Ικανοποιητική κατάσταση δείγματος.  
**Ημ. Παραλαβής** : 12/11/2018  
**Ημ. Ανάλυσης** : 15/11/2018-10/12/2018  
**Ημ. Έκδοσης Αποτελεσμάτων** : 15/12/2018


**Αποτελέσματα**

Παράμετρος	Μέθοδος εξέτασης	Μονάδα	278210 001
pH	*ΜΕΘ./X/02		7.8
Αγωγιμότητα	*ΜΕΘ./X/01	mS/cm	3.1
Αρσενικό (As)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.56
Κάδμιο (Cd)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	2.98
Χρώμιο (Cr)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	38.25
Χαλκός (Cu)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	50.4
Μόλυβδος (Pb)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.56
Υδράργυρος (Hg)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	0.25
Ψευδάργυρος (Zn)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	37.27
Σίδηρος (Fe)	*ΑΟΑC 990.08	% w/w	1.94
Βανάδιο (V)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	51.1
Νικέλιο (Ni)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	25.60
Φώσφορος (P)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	500
Ανταλλάξιμο Κάλιο (K)	*ΜΕΘ.X-N/K/P-06	mg/kg	19.0
TKN	*ΑΡΗΑ 4500-NorgB/C:2017	mg/kg	356
Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων	Σημ. 2 & 3 *Meth-Fd-pest-LC-MS/MS, MEΘ-fd-pest-05	mg/kg	<LOD

**\*Σημ.:**

- 1 Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί.
- 2 Σύμφωνα με την SANCO/10684/2009 η διευρυμένη αβεβαιότητα που συνιστάται να εφαρμόζουν οι κανονιστικές αρχές είναι το 50% της τιμής.
- 3 Λίστα δραστικών που έχει εξεταστεί επισυνάπτεται.

Για το cp. FoodLab Ltd

  
Χαρά Παπαστεφάνου, Χημικός  
Διευθύντρια

\*= Ότι φέρει (\*) δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της διαπίστευσης

(278210)

Η παρούσα έκθεση έχει επιστημονικό χαρακτήρα και δεν μπορεί να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί για διαφημιστικούς ή άλλους παρόμοιους σκοπούς χωρίς την γραπτή άδεια του Εργαστηρίου

Το cp Foodlab είναι ανεξάρτητο διαπιστευμένο ιδιωτικό εργαστήριο

e-mail: [foodlab@cyltanet.com.cy](mailto:foodlab@cyltanet.com.cy), web: [www.foodlab.com.cy](http://www.foodlab.com.cy)

Σελίδα 1 από 2

**ΕΚΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

**Όνομα** : I.A.CO ENVIRONMENTAL & WATER CONS.LTD  
: ROBOX28401  
: 2094 Nicosia

**Τηλέφωνο** : 22-429444

**Αρ. Δείγματος** : 278211 / 001

**Δειγματοληψία από** : \* cp Foodlab Ltd

**Χαρακτηριστικά δείγματος** : Σύμφωνα με τον Πελάτη: Έδαφος από σημείο E - Δείγμα 2 (clay) - 2,5m βάθος /  
: Για το έργο Blue Marine / σε πλαστικό περιέκτη  
: Θερμοκρασία παραλαβής στο εργαστήριο ( 20 °C)  
: Ικανοποιητική κατάσταση δείγματος.

**Ημ. Παραλαβής** : 12/11/2018

**Ημ. Ανάλυσης** : 15/11/2018-10/12/2018

**Ημ. Έκδοσης Αποτελεσμάτων** : 15/12/2018

**Αποτελέσματα**

Παράμετρος	Μέθοδος εξέτασης	Μονάδα	278211 001
pH	*ΜΕΘ./X/02		8.0
Αγωγιμότητα	*ΜΕΘ./X/01	mS/cm	2.9
Αρσενικό (As)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	<0.66
Κάδμιο (Cd)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	4.22
Χρώμιο (Cr)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	97.5
Χαλκός (Cu)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	64.6
Μόλυβδος (Pb)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	0.66
Υδράργυρος (Hg)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	0.44
Ψευδάργυρος (Zn)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	34.23
Σίδηρος (Fe)	*ΑΟΑC 990.08	% w/w	2.62
Βανάδιο (V)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	60.8
Νικέλιο (Ni)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	96.7
Φώσφορος (P)	*ΑΟΑC 990.08	mg/kg	208
Ανταλλάξιμο Κάλιο (K)	*ΜΕΘ.X-N/K/P-06	mg/kg	66.3
TKN	*ΑΡΗΑ 4500-NorgB/C:2017	mg/kg	269
Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων	Σημ. 2 & 3 *Meth-Fd-pest-LC-MS/MS, ΜΕΘ-fd-pest-05	mg/kg	<LOD

**\*Σημ.:**

- 1 Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί.
- 2 Σύμφωνα με την SANCO/10684/2009 η διευρυμένη αβεβαιότητα που συνιστάται να εφαρμόζουν οι κανονιστικές αρχές είναι το 50% της τιμής.
- 3 Λίστα δραστικών που έχει εξεταστεί επισυνάπτεται.

Για το cp. FoodLab Ltd

  
Χαρά Παπαστεφάνου, Χημικός  
Διευθύντρια

\*= Ότι φέρει (\*) δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της διαπίστευσης

(278211)

Η παρούσα έκθεση έχει επιστημονικό χαρακτήρα και δεν μπορεί να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί για διαφημιστικούς ή άλλους παρόμοιους σκοπούς χωρίς την γραπτή άδεια του Εργαστηρίου

Το cp Foodlab είναι ανεξάρτητο διαπιστευμένο ιδιωτικό εργαστήριο

e-mail: [foodlab@cytanet.com.cy](mailto:foodlab@cytanet.com.cy), web: [www.foodlab.com.cy](http://www.foodlab.com.cy)

Σελίδα 1 από 2

Οι δραστικές οι οποίες ελέγχονται στο δέγμα είναι οι παρακάτω (όρια ανίχνευσης σε mg/kg):

Accephate (0.01)*	Cyphenothrin (0.01)*	Flutolanil (0.01)*	Pinoxaden (0.01)*
Acetamiprid (0.01)*	Cyproconazole (0.01)*	Formetanate - HCl (0.01)*	Pirimicarb (0.01)*
Acrinathrin (0.05)*	Cyprodinil (0.01)*	Fosthiazate (0.01)*	(Pirimicarb, desmethyl pirimicarb)
Alachlor (0.01)*	Deltamethrin (0.01)*	Furathiocarb (0.01)*	Pirimiphos methyl (0.01)*
Aldicarb (0.01)*	Desmedipham (0.01)*	HClI (0.01)*	Piperonyl butoxide (0.01)*
(Aldicarb sulfone)	Diazinon (0.01)*	Heptachlor (0.01)*	pp-DDD, pp-DDE, pp-DDT (0.05)*
Aldrin (0.01)*	Dichlorvos (0.01)*	Heptachlor-epoxide (0.01)*	Prochloraz (0.01)*
(Aldrin and Dieldrin)*	Dicofol (0.01)*	Hexaconazole (0.01)*	Prometon (0.01)*
Alpha-cypermethrin (0.01)*	Dieldrin (0.01)*	Heptenophos (0.01)*	Propaquizafop (0.01)*
Alpha-endosulphan (0.01)*	(Aldrin and Dieldrin)*	Hexythiazox (0.01)*	Propazine (0.01)*
Amitraz (0.05)*	Diethofencarb (0.01)*	Hymexazol (0.01)*	Prophos (0.01)*
Ametoctradin (0.01)*	Difenoconazole (0.01)*	Imidacloprid (0.01)*	Propoxur (0.01)*
Atrazine (0.05)*	Diflufenicam (0.01)*	Indoxacarb (0.01)*	Propachlor (0.01)*
Azadirachtin (0.01)*	Dimethoate (0.01)*	Iodosulfuron-methyl (0.01)*	Propargite (0.01)*
Azamectin (0.01)*	(Dimethoate, Omethoate)	Iprovalicarb (0.01)*	Propyzamide (0.01)*
Azinphos-methyl (0.01)*	Dimethomorph (0.01)*	Isoprocarb (0.01)*	Proquinazid (0.01)*
Azoxystrobin (0.01)*	Dinitramine (0.01)*	Isoproturon (0.01)*	Prosulfoarb (0.01)*
Beta-cyfluthrin (0.01)*	Endosulphan (0.01)*	Kresoxim-methyl (0.01)*	Pyraclostrobin (0.01)*
Beta-endosulphan (0.01)*	(Endosulphan, Endosulfan-ether Endosulphan sulphate)*	Lambda-cyhalothrin (0.01)*	Pyrethrin (0.01)*
Benalaxyl (0.01)*	Endrin (0.01)*	Lufenuron (0.01)*	(pyrethrin I&II, cinerin I&II, Jasmolin II)
(Benalaxyl, Benalaxyl-M)	Espirocarb (0.01)*	Lenacil (0.01)*	Pyriproxyfen (0.01)*
Bendiocarb (0.01)*	Ethiofencarb (0.01)*	Linuron (0.01)*	Pyridat (0.01)*
Bentazon (0.01)*	Ethiofencarb sulfone (0.01)*	Malathion (0.01)*	Pyrimethanil (0.01)*
Benthiavalicarb isopropyl (0.01)*	Ethiofencarb sulfoxide (0.01)*	Mandipropamid (0.01)*	Quizalofop-p-ethyl (0.01)*
BHC (0.01)*	Ethion (0.01)*	Mefenacet (0.01)*	Simazine (0.01)*
Bifenthrin (0.01)*	Etoxazole (0.01)*	Mepanipyrim (0.01)*	s-metolachlor (0.01)*
Bioallethrin (0.01)*	Etofenprox (0.01)*	Mesosulfuron (0.01)*	Spinosad (0.01)*
Bitertanol (0.01)*	Famoxadone (0.01)*	Metaflumizone (0.01)*	Spiromesifen (0.01)*
Boscalid (0.01)*	Famphur (0.01)*	Metaxyl (0.01)*	Spirotetramat (0.01)*
Bromophos methyl (0.01)*	Fenamidone (0.01)*	(metaxyl, metaxyl-M)	(Spirotetramat, Spirotetramat met.
Bromopropylate (0.01)*	Fenamiphos (0.01)*	Metazachlor (0.01)*	monohydroxy, cis-ketohydroxy*,
Bromacil (0.01)*	(Fenamiphos, Fenamiphos sulfoxide,	Metrafenone (0.01)*	enol-glucoside*, cis-enol*)
Bromoxynil (0.01)*	Fenamiphos sulfone)*	Methamidophos (0.01)*	Spirodiclofen (0.01)*
Bromuconazole (0.01)*	Fenchlorphos (0.01)*	Methidathion (0.01)*	Tau-fluvalinate (0.01)*
Butylate (0.01)*	Fenbutatin oxide (0.01)*	Methiocarb (0.01)*	Tebuconazole (0.01)*
Cadusafos (0.01)*	Fenhexamid (0.01)*	(Methiocarb, Methiocarb sulfone, Methiocarb sulfoxide)	Tebufenpyrad (0.01)*
Captafol (0.02)*	Fenobucarb (0.01)*	Methomyl (0.01)*	Tefluthrin (0.003)*
Carboxine (0.01)*	Fenoxycarb (0.01)*	(Methomyl, Thiodicarb)	Terbutylazine (0.01)*
Carbaryl (0.01)*	Fenpyroximate (0.01)*	Methoxyfenozide (0.01)*	Tetradifon (0.02)*
Carbetamide (0.01)*	Fenthion (0.02)*	Metribuzin (0.01)*	Thiacloprid (0.01)*
Carbofuran (0.01)*	Fenvalerate (0.01)*	Myclobutanil (0.01)*	Thiodicarb (0.01)*
Clothodim (0.01)*	Florasulam (0.01)*	Napropamide (0.01)*	Thiofanox (0.01)*
Chlothianidin (0.01)*	Florchlorfenuron (0.01)*	Ofurace (0.01)*	Thiofanox sulfone (0.01)*
Chlorantraniliprole (0.01)*	Flonicamid (0.01)*	Omethoate (0.01)*	Thiophanate methyl (0.01)*
4 Chloroaniline (0.01)*	Flozasulfuron (0.01)*	op-DDD, op-DDE, op-DDT (0.05)*	Tolelofos-methyl (0.01)*
Chlorpropham (0.01)*	Fluazifop (0.01)*	Ofurace (0.01)*	Tolyfluandil (0.02)*
(chlorpropham, chloroaniline)	Fluazifop-p-butyl (0.01)*	Oxadiazon (0.01)*	Triadimenol (0.01)*
Chlorfenapyr (0.05)*	Flubendiamide (0.01)*	Oxadixyl (0.01)*	(Triadimefon, Triadimenol)
Chlormephos (0.01)*	Fluchloridon (0.01)*	Oxyfluorfen (0.01)*	Triallate (0.01)*
Chlorothalonil (0.01)*	Fludioxonil (0.01)*	Parathion methyl (0.01)*	Trifloxystrobin (0.01)*
Chlorpyrifos (0.01)*	Flufenacet (0.01)*	Phenothrin (0.01)*	Triflumizole (0.01)*
Chlorpyrifos methyl (0.01)*	Flufenoxuron (0.01)*	Procymidone (0.01)*	Triforine (0.01)*
Clofentezine (0.01)*	Fluopicolide (0.01)*	Penconazole (0.01)*	Trifluralin (0.1)*
Coumaphos (0.01)*	Fluopyram (0.01)*	Penycuron (0.01)*	Tritosulfuron (0.01)*
Cyanophos (0.01)*	Flurochloridon (0.01)*	Pentachlorobenzene (0.01)*	2,3,5 Trimethacarb (0.01)*
Cycloate (0.01)*		Pendimethalin (0.01)*	Zoxamide (0.01)*
Cycloxydim (0.01)*		Phenmedipham (0.01)*	Vinclozolin (0.01)*
Cyflufenamid (0.01)*		Phosmet (0.01)*	Vernolate (0.01)*
Cymoxanil (0.01)*			

\*= Οι φέροι (\*) δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της διαπίστευσης