

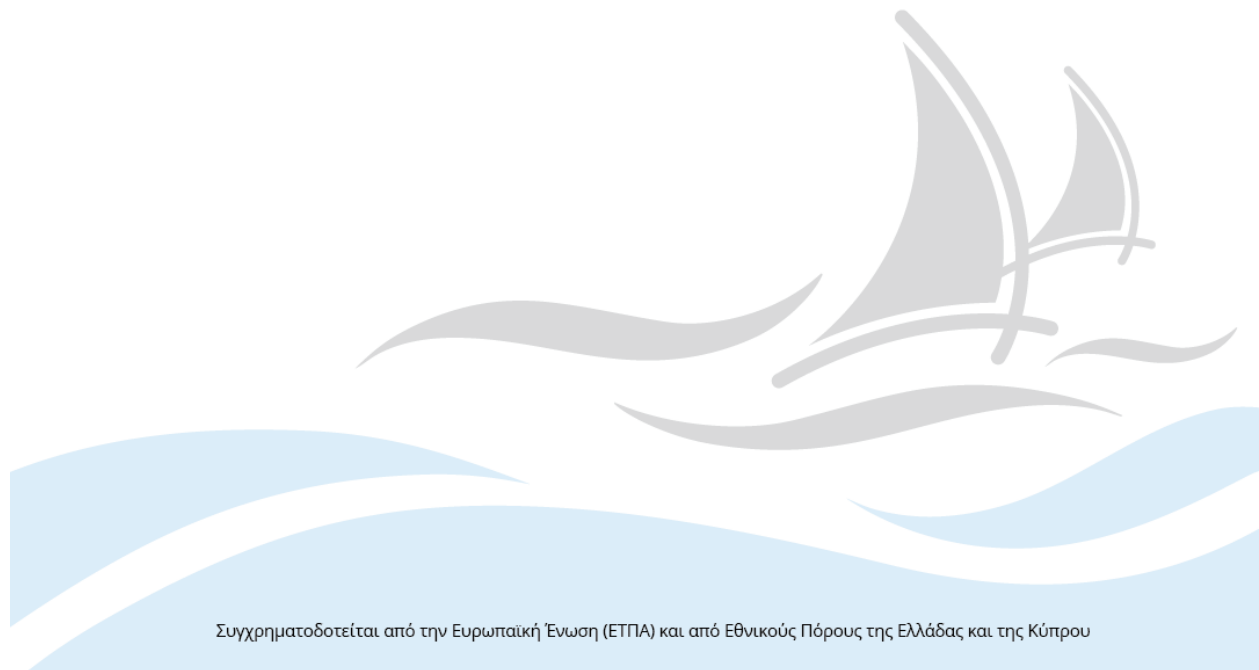


## Γεωγραφική αποτύπωση του δικτύου στις περιοχές πιλότους (ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 3.2)

---

**Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου**

**18 Μαρτίου, 2019**



**Πληροφορίες Αρχείου:**

<b>Εκδότης :</b>	Ευαγόρας Ευαγόρου (ΤΕΠΑΚ), Παναγιώτης Χριστοδούλου (ΤΕΠΑΚ), Ανδρέας Ανδρέου (ΤΕΠΑΚ)
<b>Συνεισφορές :</b>	Σάββας Χ΄Χριστοφής (ΤΕΠΑΚ), Αντρέας Χριστοφόρου (ΤΕΠΑΚ), Παναγιώτης Χριστοδούλου (ΤΕΠΑΚ), Λάμπρος Οδυσσέως (ΤΕΠΑΚ), Χριστόδουλος Χριστοδούλου (ΤΕΠΑΚ), Σπύρος Λοίζου (ΤΕΠΑΚ), Μιχάλης Πίγγος (ΤΕΠΑΚ), Ευαγόρας Ευαγόρου (ΤΕΠΑΚ), Ανδρέας Ανδρέου (ΤΕΠΑΚ), Παναγιώτης Γιαννακού (ΤΕΠΑΚ), Σολωμός Χαραλάμπους (ΣΥΛ), Μανόλης Διαμαντάκης (ΙΤΕ), Πουλίκος Πραστάκος (ΙΤΕ), Γιάννης Δαφέρμος (ΙΤΕ), Γιάννης Καμαριανάκης (ΙΤΕ), Γιάννης Πανταζής (ΙΤΕ), Μανόλης Κοσμαδάκης (ΔΕΥΑΧ), Γιώργο Μακράκη (ΙΤΕ)
<b>Ημερομηνία:</b>	18 Μαρτίου 2019
<b>Έκδοση:</b>	4.0

**Ιστορικό Αρχείου:**

Έκδοση	Ημερομηνία	Συγγραφείς	Σχόλια
1.0	01/02/2019	Ευαγόρας Ευαγόρου (ΤΕΠΑΚ)	Αρχική έκδοση
2.0	13/02/2019	Παναγιώτης Χριστοδούλου (ΤΕΠΑΚ)	Διορθώσεις και επεκτάσεις
3.0	4/3/2019	Ανδρέας Ανδρέου (ΤΕΠΑΚ)	Τελικές διορθώσεις και επεκτάσεις
4.0	18/03/2019	Σολωμός Χαραλάμπους (ΣΥΛ), Μανόλης Διαμαντάκης (ΙΤΕ), Πουλίκος Πραστάκος (ΙΤΕ), Μανόλης Κοσμαδάκης (ΔΕΥΑΧ)	Τελική Έγκριση

**Ακρωνύμια:**

ΤΕΠΑΚ: Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

ΣΥΛ: Συμβούλιο Υδατοπρομήθειας Λεμεσού

ΔΕΥΑΧ: Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης και Αποχέτευσης Χερσονήσου (Κρήτης)

ΙΤΕ: Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας

## Περιεχόμενα

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	7
2.	Γεωγραφική Αποτύπωση του δικτύου υδρευσης στις περιοχές πιλότους .....	7
2.1	Περιοχή Μελέτης .....	8
2.2	Γεωγραφικό Σύστημα Αναφοράς .....	10
2.3	Επιλογή θέσεων εγκατάστασης αισθητήρων και αποτύπωσης. ....	11
2.4	Εξοπλισμός .....	13
2.5	Αποτύπωση Δικτύου Ύδρευσης Πιλοτικών Περιοχών.....	14
2.6	Προδιαγραφές διακόπτη ύδρευσης .....	16
3.	Αποτελέσματα αποτύπωσης.....	19
4.	Βιβλιογραφία .....	27

## Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1: Πιλοτική Περιοχή Λεμεσού .....	8
Εικόνα 2: Πιλοτική Περιοχή Μοχός Ηρακλείου, Κρήτη.....	9
Εικόνα 3: Θέσεις εγκατάστασης αισθητήρων στη Λεμεσό .....	12
Εικόνα 4: Θέσεις εγκατάστασης των αισθητήρων στον οικισμό Μοχού. ....	13
Εικόνα 5: Γεωδαιτικός δέκτης δορυφορικού εντοπισμού θέσης GPS .....	14
Εικόνα 6: Αποτύπωση θέσεων αισθητήρων .....	15
Εικόνα 7: Προδιαγραφές διακοπών ύδρευσης στην περιοχή μελέτης .....	16

## Πίνακες

Πίνακας 1: Πίνακας εγκατάστασης αισθητήρων στην Κύπρο .....	14
Πίνακας 2: Πίνακας διαστάσεων διακόπτων ύδρευσης διαφορετικής διαμέτρου .....	17
Πίνακας 3: Πίνακας αποτελεσμάτων αποτύπωσης .....	19

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ερευνητικό πρόγραμμα «ΕΝΙΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΟΥ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ» του Προγράμματος Συνεργασίας Interreg V-A «Ελλάδα-Κύπρος 2014-2020» έχει σαν παραδοτέο την Γεωγραφική αποτύπωση του δικτύου στις περιοχές πιλότους. Η συγκεκριμένη δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε μετά από την συλλογή δεδομένων, την επιλογή της πιλοτικής περιοχής και την επιλογή των θέσεων εγκατάστασης των αισθητήρων του δικτύου ύδρευσης στις πιλοτικές περιοχές. Η δραστηριότητα αυτή στοχεύει στη σωστή αποτύπωση και σχεδίαση του δικτύου ύδρευσης και τον υπολογισμό των τρισδιάστατων συντεταγμένων του δικτύου ύδρευσης με ακρίβεια χρησιμοποιώντας εξοπλισμό υψηλής ακρίβειας.

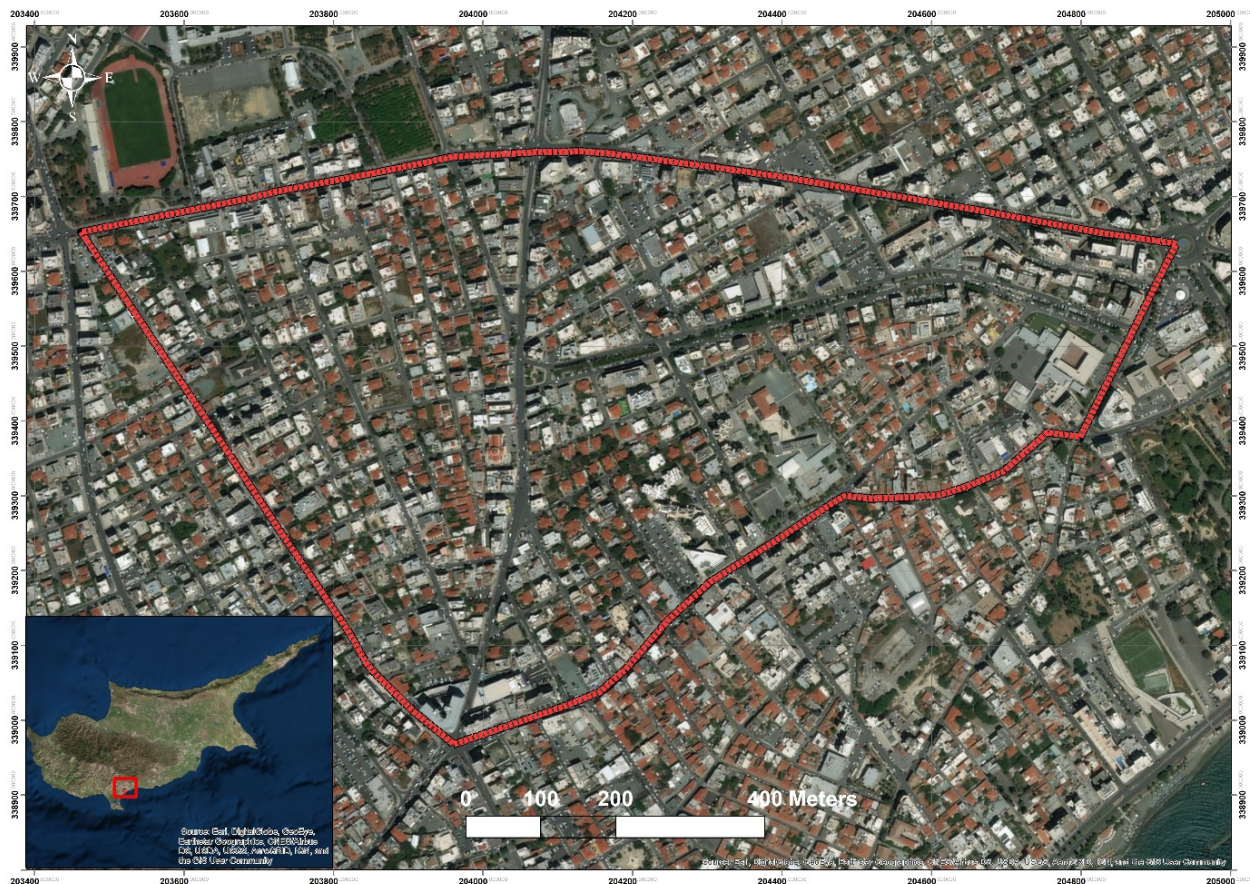
Στο παρόν έγγραφο περιγράφεται η γεωγραφική θέση της πιλοτικής περιοχής, το σύστημα συντεταγμένων, ο εξοπλισμός ο οποίος έχει χρησιμοποιηθεί, καθώς επίσης και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τα οποία έχουν ληφθεί υπόψη για τον υπολογισμό των τρισδιάστατων συντεταγμένων των δικτύων ύδρευσης για τις πιλοτικές περιοχές.

## 2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΙΛΟΤΟΥΣ

Η διαδικασία επιλογής της περιοχής πιλότου καθώς και η επιλογή των σημείων εγκατάστασης των αισθητήρων, όπως και η όλη διαδικασία εγκατάστασης, διεκπεραιώθηκε στην Κύπρο από το ΣΥΛ σε συνεργασία με το ΤΕΠΑΚ και στην Ελλάδα από την ΔΕΥΑΧ σε συνεργασία με το ΙΤΕ. Αξίζει να αναφερθεί ότι η αποτύπωση του δικτύου ύδρευσης έχει γίνει κατά την διάρκεια εγκατάστασης των αισθητήρων και οι περισσότερες θέσεις αποτύπωσης των σημείων ήταν σε θέσεις όπου έχουν εγκατασταθεί οι αισθητήρες.

## 2.1 Περιοχή Μελέτης

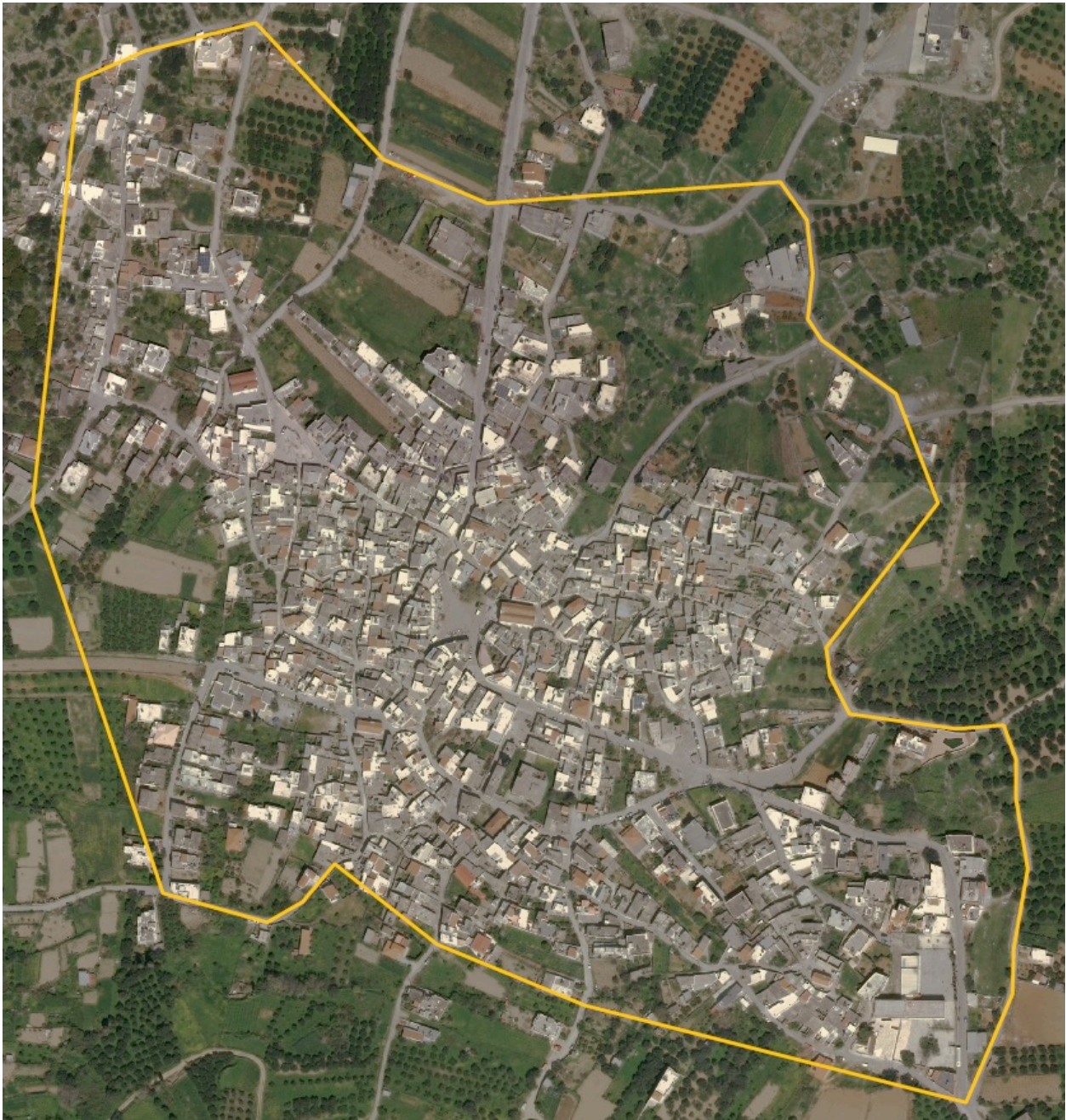
Στα πλαίσια εκπόνησης του παραδοτέου αυτού, έχει πραγματοποιηθεί η αποτύπωση των θέσεων των αισθητήρων κατά την εγκατάστασή τους. Η περιοχή μελέτης για την Κύπρο εμφανίζεται στην Εικόνα 1 και έχει επιλεγθεί από το ΣΥΛ, λαμβάνοντας υπόψη αρκετά κριτήρια, όπως ιστορικό διαρροής στο δίκτυο ύδρευσης, υλικά του δικτύου, ηλικίες των αγωγών κτλ. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα πιο πάνω κριτήρια επιλογής της περιοχής πλότους αναφέρονται πιο αναλυτικά στο παραδοτέο 4.2. Η περιοχή πλότους βρίσκεται νότια της Κύπρου στην επαρχία Λεμεσού με την έκταση της ανέρχεται στα 0.669 km<sup>2</sup>. Η έκταση των γεωγραφικών συντεταγμένων με βάση το Κυπριακό γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς (ΓΣΑ'93) είναι 203400m,339800m - 205000m,339000m. Η περιοχή περικλείεται από τις οδούς Θεσσαλονίκης, Μακαρίου Γ, Γρίβα Διγενή, Γλάδστωνος.



Εικόνα 1: Πιλοτική Περιοχή Λεμεσού



Στην Ελλάδα, η περιοχή πιλότος είναι ο οικισμός του Μοχού (εικόνα 2)



Εικόνα 2: Πιλοτική Περιοχή Μοχός Ηρακλείου, Κρήτη

Ο Μοχός είναι οικισμός της ενδοχώρας του Δήμου Χερσονήσου, σε υψόμετρο 400 μέτρων, με μόνιμο πληθυσμό 825 κατοίκους (απογραφή 2011). Ο οικισμός Μοχός είναι προϋφιστάμενος του 1923. Έτσι, αναπτύχθηκε χωρίς ρυμοτομικό σχέδιο όπως όλοι οι παρόμοιοι οικισμοί. Με το από 24-4-1985 ΠΔ (ΦΕΚ 181Δ/3-5-1985) «Περί τρόπου καθορισμού ορίων οικισμών της χώρας κατηγορίες αυτών και καθορισμός όρων και περιορισμών δόμησης» έγινε επέκταση των ορίων του οικισμού σε συνολική έκταση 1250 στρεμμάτων περίπου. Από αυτά σήμερα είναι πυκνοδομημένα τα 235 στρέμματα και αποτελούν το συνεκτικό τμήμα του οικισμού. Στο μεγαλύτερο συνεκτικό τμήμα του οικισμού τα οικοδομικά τετράγωνα είναι μικρά και με ακανόνιστο σχήμα, οι δρόμοι στενοί (περίπου 4 μ) και τα κτίσματα είναι παλαιά, αλλά υπάρχουν και νεότερα κτίρια ισόγεια και διώροφα. Έξω από το συνεκτικό τμήμα του οικισμού έχουν κατασκευαστεί αρκετά νέα κτίσματα και υπάρχουν τάσεις επέκτασης του οικισμού.

Η περιοχή μελέτης εκτείνεται στην περιοχή που βρίσκεται μεταξύ των συντεταγμένων (X/Y) 629000 – 629600 m και 3902600 – 3903200 m του Ελληνικού Γεωδαιτικού Συστήματος Αναφοράς ΕΓΣΑ '87.

## 2.2 Γεωγραφικό Σύστημα Αναφοράς

Η επιλογή του γεωδαιτικού συστήματος αναφοράς είναι βασικό στοιχείο επιλογής της απεικόνισης της γήινης σφαίρας στο επίπεδο. Ένα γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς ορίζεται με την επιλογή ενός datum (Λάμπρου και Πανταζής, 2010), που:

- **Ορίζει:**
  - ένα καρτεσιανό τρισσορθογώνιο σύστημα αναφοράς X, Y, Z
  - ένα ελλειψοειδές αναφοράς (a, f)
  - προσανατολισμό
  - αρχικές συντεταγμένες σε ένα σημείο ( $\phi_0, \lambda_0, h_0$ ) ή ( $X_0, Y_0, Z_0$ ).
- **Υλοποιείται:**
  - με την εγκατάσταση και μέτρηση ενός γεωδαιτικού δικτύου
  - με τον υπολογισμό των συντεταγμένων X,Y,Z και  $\phi, \lambda, h$  των κορυφών του
- **Εφαρμόζεται:**
  - με την απεικόνιση (προβολή) τμημάτων του ελλειψοειδούς στο επίπεδο
  - τον υπολογισμό των επίπεδων συντεταγμένων X,Y των κορυφών του δικτύου

- τον υπολογισμό ενός μοντέλου ή χάρτη του γεωειδούς για τη μετατροπή των γεωμετρικών υψομέτρων σε ορθομετρικά.
- **Χρησιμοποιείται:**
  - σε γεωδαιτικές – τοπογραφικές και χαρτογραφικές εργασίες

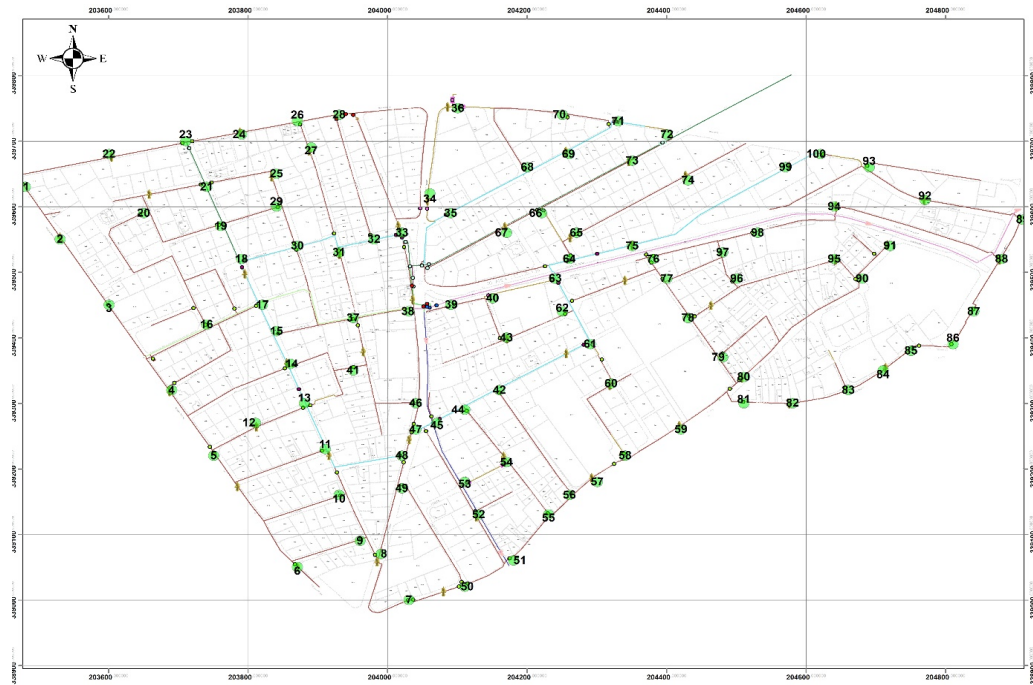
Για την Κύπρο έχουν εφαρμοστεί δυο διαφορετικά Γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς με δυο σειρές κτηματικών σχεδίων. Η πρώτη σειρά είχε χρησιμοποιήσει την χαρτογραφική προβολή Cassini και το ελλειψοειδές Clarks 1858 (Γ.Σ.Α. 1913-1915) και η νεότερη σειρά των κτηματικών σχεδίων έχει χρησιμοποιήσει Τοπική Εγκάρσια Μερκατορική (LTM) χαρτογραφική προβολή με το ελλειψοειδές WGS84 (Ηλία, 2012).

Για την αποτύπωση των δεδομένων στην περιοχή του Μοχού χρησιμοποιήθηκε το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ '87.

### **2.3 Επιλογή θέσεων εγκατάστασης αισθητήρων και αποτύπωσης.**

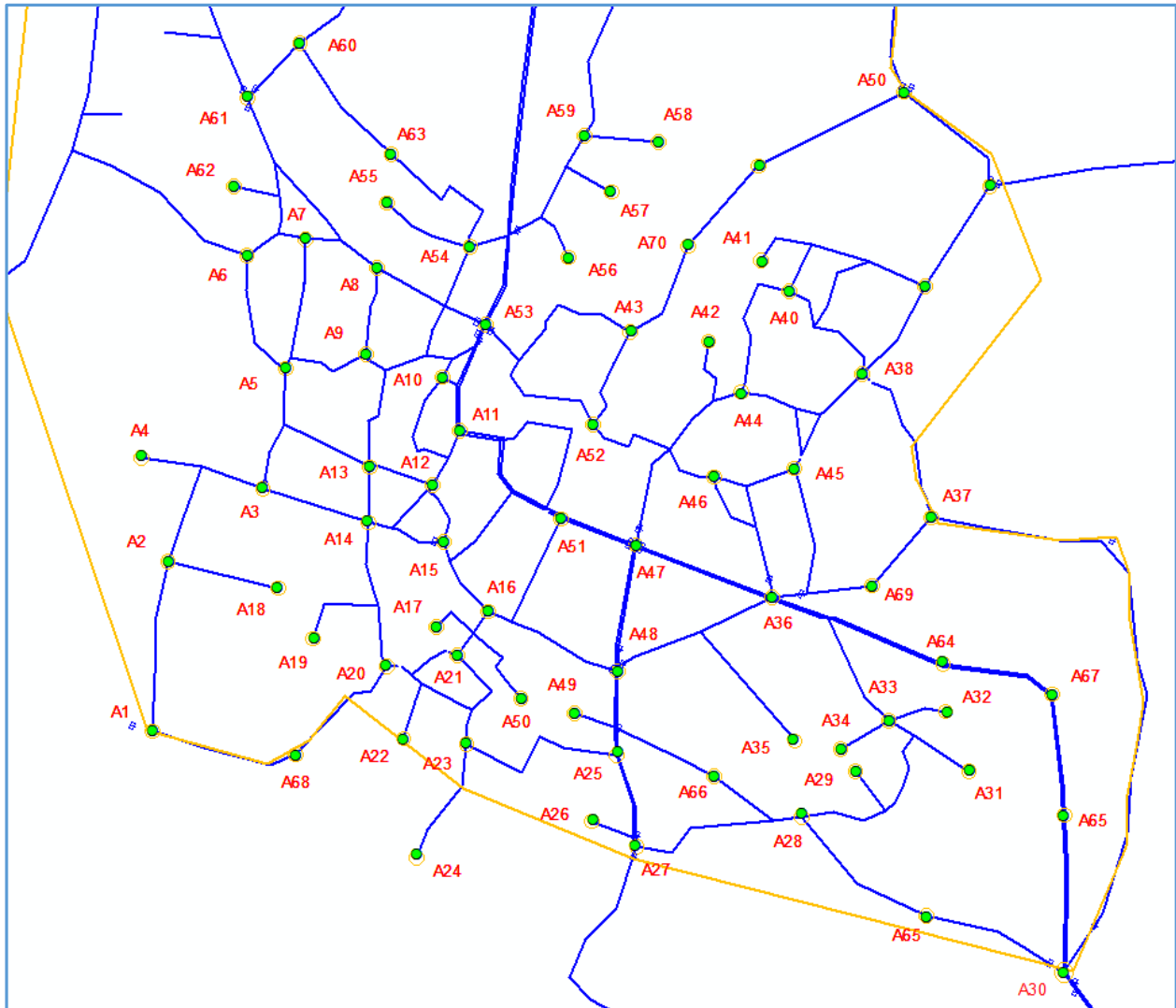
Μετά την μελέτη του δικτύου ύδρευσης της περιοχής πιλότου στην Κύπρο από το ΤΕΠΑΚ και ΣΥΛ (Παραδοτέο 4.2), επιλέχθηκαν οι θέσεις εγκατάστασης των αισθητήρων. Η Εικόνα 3 παρουσιάζει την επιλογή των τελικών θέσεων εγκατάστασης αισθητήρων και των θέσεων αποτύπωσης των τρισδιάστατων σημείων για την πιλοτική περιοχή μελέτης. Στο σύνολο έχουν εγκατασταθεί ενενήντα εννιά (99) αισθητήρες και χρειάστηκαν στο σύνολο τέσσερα άτομα για την εγκατάσταση και την αποτύπωση, τρία άτομα από το ΣΥΛ και ένα άτομο από το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου (ΤΕΠΑΚ).Καθώς ο ΣΥΛ είχε προμηθευθεί 100 αισθητήρες ένας (1) αισθητήρας παραμένει εφεδρικός σε περίπτωση παρουσίασης βλάβης και αντικατάστασης.





Εικόνα 3: Θέσεις εγκατάστασης αισθητήρων στη Λεμεσό

Αντίστοιχα, στην εικόνα 4 εμφανίζονται οι θέσεις του δικτύου ύδρευσης του οικισμού Μοχού που έχουν επιλεγεί για την τοποθέτηση των αισθητήρων. Ενδεχομένως οι θέσεις αυτές να τροποποιηθούν κατά την διαδικασία της εγκατάστασης των αισθητήρων.



Εικόνα 4: Θέσεις εγκατάστασης των αισθητήρων στον οικισμό Μοχού.

## 2.4 Εξοπλισμός

Κατά την εγκατάσταση των αισθητήρων χαρτογραφήθηκαν οι θέσεις και τα υψόμετρα των που τοποθετήθηκαν στην περιοχή μελέτης χρησιμοποιώντας τους γεωδαιτικούς δέκτες όπως Leica Viva GS15 (Εικόνα 5) με τα παρελκόμενά του και μια μετροταινία. Με τον προαναφερόμενο εξοπλισμό μπορέσαμε να προσδιορίσουμε τρισδιάστατες συντεταγμένες με ιδιαίτερα υψηλή ακρίβεια όπως αναφέρονται στο Κυπριακό γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς ΓΣΑ'93 καθώς και στο Ελληνικό γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς.



Εικόνα 5: Γεωδαιτικός δέκτης δορυφορικού εντοπισμού θέσης GPS

## 2.5 Αποτύπωση Δικτύου Ύδρευσης Πιλοτικών Περιοχών

Όπως έχει προαναφερθεί, η υλοποίηση της αποτύπωσης του δικτύου ύδρευσης έχει πραγματοποιηθεί κατά την εγκατάσταση των αισθητήρων. Για την αναβάθμιση των σχεδίων του ΣΥΛ, αποφασίστηκε να αποτυπωθούν οι θέσεις εγκατάστασης των αισθητήρων. Η δραστηριότητα αυτή είχε προγραμματιστεί να υλοποιηθεί σε τέσσερις μέρες αλλά λόγω κάποιων τεχνικών προβλημάτων που παρουσιάστηκαν χρειάστηκε μία επιπρόσθετη ημέρα. Η επικάλυψη των σημείων πρόσβασης με νέο οδόστρωμα ήταν ένα από τα βασικά τεχνικά προβλήματα τα οποία έχουν αντιμετωπιστεί. Στον **Error! Reference source not found.** φαίνονται ο αριθμός των αισθητήρων και οι ημερομηνίες εγκατάστασης.

Πίνακας 1: Πίνακας εγκατάστασης αισθητήρων στην Κύπρο

A/A	Ημερομηνία	Αριθμός Εγκατάστασης αισθητήρων
1	12/11/2018	29 αισθητήρες
2	13/11/2018	24 αισθητήρες
3	14/11/2016	30 αισθητήρες

4	16/11/2018	9 αισθητήρες
5	14/03/2019	7 αισθητήρες
<b>Σύνολο</b>		99 αισθητήρες

Οι εργασίες έχουν κατανεμηθεί ως εξής:

- Καταχώρηση των δεδομένων στην εφαρμογή των αισθητήρων ( 1 άτομο - ΣΥΛ).
- Μεταφορά και εγκατάσταση των αισθητήρων (2 άτομα - ΣΥΛ).
- Αποτύπωση των αισθητήρων ( 1 άτομο - ΤΕΠΑΚ ).

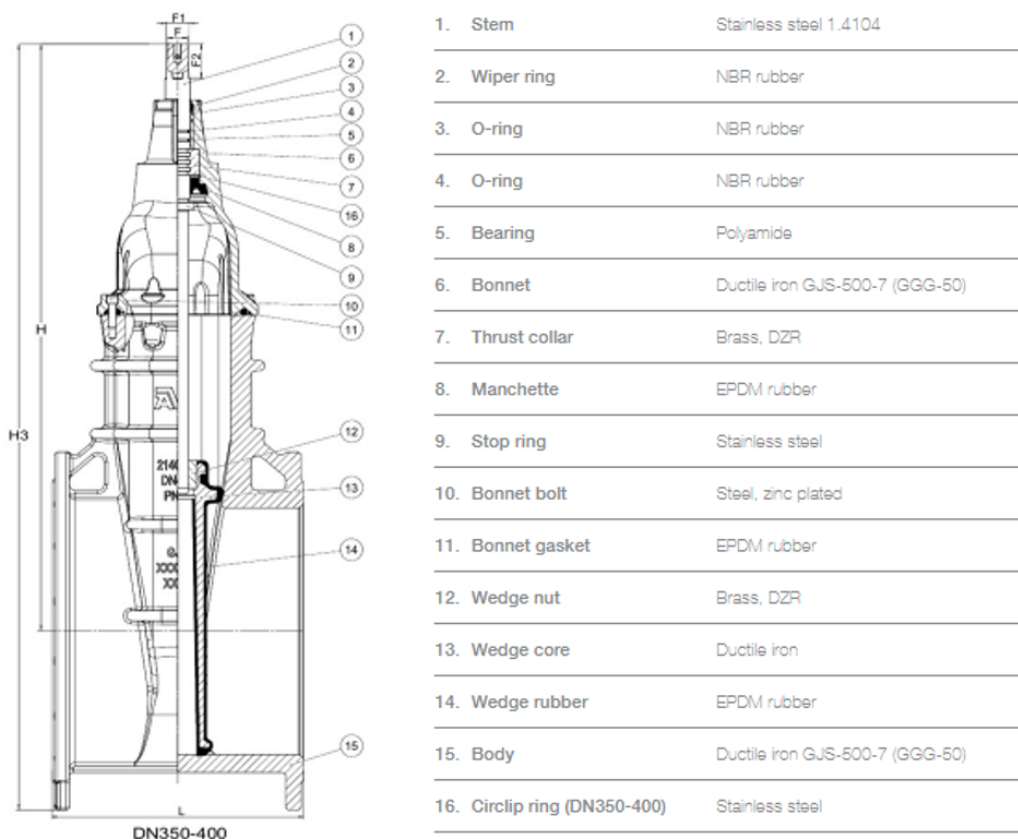
Κατά την εγκατάσταση των αισθητήρων, έχουν αποτυπωθεί δύο σημεία. Ένα σημείο στο πάνω μέρος του φρεατίου (καπάκι) και ένα στο τέλος του διακόπτη ύδρευσης έτσι ώστε να υπολογιστεί η υψομετρική διαφορά του αγωγού από το οδόστρωμα ή το πεζοδρόμιο (βλ. Εικόνα 6). Η αποτύπωση του υψομέτρου στο άνω μέρος των αγωγών στις περισσότερες περιπτώσεις δεν ήταν εφικτή λόγω του ότι οι περισσότεροι αγωγοί ήταν καλυμμένοι από χώμα. Βασικοί περιορισμοί και εμπόδια κατά την εγκατάσταση των αισθητήρων ήταν οι καιρικές συνθήκες καθώς επίσης και η στάθμευση οχημάτων στα σημεία πρόσβασης εγκατάστασης των αισθητήρων. Στόχος της αποτύπωσης αυτής ήταν ο σωστός σχεδιασμός και ο εμπλουτισμός των δεδομένων για το δίκτυο ύδρευσης. Τα δεδομένα θα εισαχθούν στην βάση δεδομένων της πράξης ΕΠΙΡΡΟΗΣ με σκοπό να διορθωθούν τα σχέδια των οργανισμών ύδρευσης και να αναβαθμιστούν με επιπρόσθετη πληροφορία.



Εικόνα 6: Αποτύπωση θέσεων αισθητήρων

## 2.6 Προδιαγραφές διακόπτη ύδρευσης

Κατά την αποτύπωση των αισθητήρων, έχουν αποτυπωθεί και τα σημεία των διακοπών ύδρευσης. Για να είμαστε σε θέση να προσδιορίσουμε το υψόμετρο από το κέντρο του αγωγού, μελετήθηκαν οι προδιαγραφές των διακοπών ύδρευσης οι οποίοι είναι εγκατεστημένοι στην περιοχή μελέτης, οι οποίες φαίνονται στην εικόνα 7.



Εικόνα 7: Προδιαγραφές διακοπών ύδρευσης στην περιοχή μελέτης (<https://www.avkvalves.com/en>)

Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει τις διαστάσεις που έχει κάθε είδος διακόπτη διαφορετικής διαμέτρου.



Πίνακας 2: Πίνακας διαστάσεων διακόπτων ύδρευσης διαφορετικής διαμέτρου

<i>DN</i> <i>mm</i>	<i>Flange</i> <i>drilling</i>	<i>L</i> <i>mm</i>	<i>H</i> <i>mm</i>	<i>H3</i> <i>mm</i>
50	PN10/16	178	241	324
65	PN10/16	190	271	334
80	PN10/16	203	297	397
100	PN10/16	229	334	444
125	PN10/16	254	376	501
150	PN10/16	267	448	591
200	PN10	292	562	732
200	PN16	292	562	732
250	PN10	330	664	864
250	PN16	330	664	864
300	PN10	356	740	968
300	PN16	356	740	968
350	PN10	381	924	1177
350	PN16	381	924	1191

400	PN10	406	951	1233
400	PN16	406	951	1241

Οι υψομετρικές διαφορές των αγωγών από τον κορμό στο κέντρο του αγωγού διαφέρουν σε σχέση με το είδος του διακόπτη. Για τον υπολογισμό του υψομέτρου του κέντρου του αγωγού, για κάθε διακόπτη ξεχωριστά, εφαρμόστηκε η πιο κάτω εξίσωση:

$$H_k = Z_i - H_3 \quad (1)$$

όπου:

$H_k$  = υψόμετρο στο κέντρο του αγωγού

$Z_i$  = υψόμετρο αποτύπωσης κορμού του δικόπτη υδρευσης

$H_3$  = υψομετρική διαφορά απο τον κορμό στο κέντρο του αγωγού

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ

Μετά την ολοκλήρωση της αποτύπωσης, έχουμε καταλήξει στα τελικά αποτελέσματα των υψομετρικών διαφορών του κέντρου του αγωγού από το οδόστρωμα/ πεζοδρόμιο (Πίνακας 3). Στον Πίνακα 3 δίνονται επίσης οι τρισδιάστατες συντεταγμένες στο Κυπριακό γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς ΓΣΑ'93 των διακοπών ύδρευσης και του μαντεμιού, η ονομασία του αισθητήρα ο οποίος έχει εγκατασταθεί (NAME), ο κωδικός αγωγού (Code) καθώς επίσης το υπολογισμένο ύψος από το κέντρο του αγωγού (Z\_Pipe) και οι υψομετρικές διαφορές από το έδαφος (DH). Για να υπολογιστεί το υψόμετρο του κέντρου του αγωγού, έχει χρησιμοποιηθεί η εξίσωση (1) στην παράγραφο 2.6. Τα αποτελέσματα αποτύπωσης χρησιμοποιήθηκαν για τη αναβάθμιση της γεωβάσης δεδομένων στα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών. Τα βήματα αναβάθμισης των δεδομένων περιγράφονται στο παραδοτέο 3.1.

Πίνακας 3: Πίνακας αποτελεσμάτων αποτύπωσης

A/A	Easting	Northing	Z_Sheave	Z_Lid	NAME	Code	Z_Pipe	H	DH
1	204035.785	339003.554	24.2	24.37	132-1009	W-DP-A100	23.866	0.334	0.504
2	204126.358	339028.884	23.36	23.91	132-1008	W-DP-A100	23.026	0.334	0.884
3	204020.813	339221.409	28.19	28.92	132-1007	W-DP-A150	27.742	0.448	1.178
4	204037.320	339261.958	28.81	29.52	132-0016	W-DP-A150	28.362	0.448	1.158
5	204037.405	339305.053	30.46	30.64	132-1006	W-DP-A100	30.126	0.334	0.514
6	204034.966	339444.874	33.89	34	132-1005	W-DP-A100	33.556	0.334	0.444
7	204019.138	339558.778	36.31	36.74	132-0038	W-DP-A100	35.976	0.334	0.764
8	203976.81	339554.894	37.35	37.77	132-0037	W-DP-A100	37.016	0.334	0.754
9	203931.691	339532.011	37.69	38.15	132-0036	W-DP-A100	37.356	0.334	0.794

10	203791.668	339511.382	37.59	38.26	132-0029	W-DP-A150	37.142	0.448	1.118
11	203758.175	339572.711	39.58	40.12	132-0044	W-DP-A100	39.246	0.334	0.874
12	203650.4	339589.851	40.09	40.63	132-1004	W-DP-A100	39.756	0.334	0.874
13	203753.86	339637.099	41.29	42.06	132-0004	W-DP-A100	40.956	0.334	1.104
14	203852.388	339602.891	40.4	40.89	132-0031	W-DP-A100	40.066	0.334	0.824
15	203873.929	339531.508	38.63	39.11	132-0033	W-DP-A100	38.296	0.334	0.814
16	203950.424	339429.311	34.35	34.95	132-0081	W-DP-A100	34.016	0.334	0.934
17	203946.543	339353.695	32.76	33.51	132-0015	W-DP-A100	32.426	0.334	1.084
18	203868.565	339360.483	33.04	33.51	132-0013	W-DP-A100	32.706	0.334	0.804
19	203847.305	339402.824	34.16	34.95	132-0014	W-DP-A100	33.826	0.334	1.124
20	203813.367	339448.629	35.56	36.35	132-0028	W-DP-A100	35.226	0.334	1.124
21	203743.767	339412.738	34.97	35.55	132-0006	W-DP-A100	34.636	0.334	0.914
22	203694.734	339330.013	32.45	32.94	132-1003	W-DP-A100	32.116	0.334	0.824
23	203767.768	339206.125	29.93	30.13	132-1002	W-DP-A100	29.596	0.334	0.534
24	203817.281	339265.403	30.77	31.34	132-1001	W-DP-A100	30.436	0.334	0.904
25	203879.988	339291.763	31.05	31.4	132-0012	W-DP-A100	30.716	0.334	0.684
26	203905.961	339228.887	29.02	29.22	132-0011	W-DP-A100	28.686	0.334	0.534
27	203936.113	339162.924	28.26	28.42	132-0001	W-DP-A100	27.926	0.334	0.494
28	203984.088	339063.093	25.88	26.46	132-0009	W-DP-A100	25.546	0.334	0.914
29	203870.038	339053.655	26.31	27.02	132-0008	W-DP-A100	25.976	0.334	1.044

30	204498.287	339482.023	27.19	27.79	132-1025	W-DP-A100	26.856	0.334	0.934
31	204641.652	339520.213	28.89	29.21	132-1024	W-DP-A100	28.556	0.334	0.654
32	204717.646	339541.116	28.87	29.19	132-1023	W-DP-A100	28.536	0.334	0.654
33	204677.212	339497.799	28.22	29.09	132-1022	W-DP-A100	27.886	0.334	1.204
34	204505.22	339334.449	23.97	24.37	132-1021	W-DP-A100	23.636	0.334	0.734
35	204480.138	339373.671	25.37	25.79	132-102	W-DP-A100	25.036	0.334	0.754
36	204436.402	339429.434	26.64	27.19	132-0102	W-DP-A100	26.306	0.334	0.884
37	204396.373	339489.987	28.44	28.89	132-1019	W-DP-A100	28.106	0.334	0.784
38	204377.409	339517.917	29.73	30.1	132-1018	W-DP-A100	29.396	0.334	0.704
39	204095.5	339448.775	32.7	33.31	132-1017	W-DP-A100	32.366	0.334	0.944
40	204162.087	339399.28	30.89	31.53	132-0022	W-DP-A100	30.556	0.334	0.974
41	204143.225	339469.451	32.51	33.17	132-1016	W-DP-A100	32.176	0.334	0.994
42	204238.939	339493.692	32.43	32.5	132-1015	W-DP-P110	32.096	0.334	0.404
43	204265.701	339441.599	30.34	30.88	132-011	W-DP-A100	30.006	0.334	0.874
44	204291.893	339393.297	28.63	28.97	132-1014	W-DP-P110	28.296	0.334	0.674
45	204322.848	339328.75	26.4	26.54	132-1013	W-DP-A100	26.066	0.334	0.474
46	204344.433	339218.879	23.55	23.66	132-0105	W-DP-A100	23.216	0.334	0.444
47	204264.008	339161.392	23.7	24.24	132-0107	W-DP-A100	23.366	0.334	0.874
48	204233.706	339129.394	23.59	23.95	132-0108	W-DP-A100	23.256	0.334	0.694
49	204170.897	339208.335	26.06	26.55	132-1012	W-DP-P110	25.726	0.334	0.824

50	204159.894	339316.086	28.84	29.41	132-0021	W-DP-A100	28.506	0.334	0.904
51	204115.068	339287.153	29.07	29.43	132-0020	W-DP-A100	28.736	0.334	0.694
52	204072.101	339273.163	29.24	29.66	132-1011	W-DP-A150	28.792	0.448	0.868
53	204109.815	339175.925	26.02	26.04	132-101	W-DP-P110	25.686	0.334	0.354
54	203940.028	339741.057	42.43	42.93	132-1044	W-DP-A100	42.096	0.334	0.834
55	204020.093	339748.791	41.7	41.99	132-1043	W-DP-A100	41.366	0.334	0.624
56	204063.901	339647.58	38.09	38.41	132-1042	W-DP-P110	37.756	0.334	0.654
57	204075.139	339582.066	36.03	36.49	132-1041	W-DP-A150	35.582	0.448	0.908
58	204200.289	339653.983	36.24	36.61	132-0051	W-DP-A100	35.906	0.334	0.704
59	204102.465	339752.21	40.35	41.01	132-1040	W-DP-P110	40.016	0.334	0.994
60	204239.017	339745.973	38.42	38.77	132-0044	W-DP-A100	38.086	0.334	0.684
61	204238.976	339675.162	36.08	36.45	132-1039	W-DP-A150	35.632	0.448	0.818
62	204319.889	339721.732	36.5	37.16	132-0046	W-DP-A100	36.166	0.334	0.994
63	204406.793	339705.035	35.96	36.36	132-0110	W-DP-P110	35.626	0.334	0.734
64	204411.957	339638.433	33.74	34.1	132-1038	W-DP-A100	33.406	0.334	0.694
65	204345.057	339668.922	34.96	35.15	132-1037	W-DP-A100	34.626	0.334	0.524
66	204173.222	339572.563	35.39	35.57	132-1036	W-DP-A100	35.056	0.334	0.514
67	204215.12	339596.309	34.94	35.19	132-1035	W-DP-A100	34.606	0.334	0.584
68	204261.063	339552.729	32.56	33.12	132-1034	W-DP-A100	32.226	0.334	0.894
69	204264.514	339524.546	32.08	32.56	132-0052	W-DP-A100	31.746	0.334	0.814

70	204348.931	339540.827	31.57	32.06	132-1033	W-DP-A150	31.122	0.448	0.938
71	204520.203	339559.55	29.92	30.63	132-1032	W-DP-A100	29.586	0.334	1.044
72	204479.541	339522.974	28.36	29.01	132-0101	W-DP-A100	28.026	0.334	0.984
73	204570.199	339657.065	34.23	34.72	132-1031	W-DP-A150	33.782	0.448	0.938
74	204614.328	339681.961	34.18	34.85	132-1030	W-DP-A100	33.846	0.334	1.004
75	204686.748	339658.405	31.58	32.33	132-0054	W-DP-A100	31.246	0.334	1.084
76	204769.15	339609.449	29.46	29.97	132-1029	W-DP-A100	29.126	0.334	0.844
77	204902.176	339583.211	26.32	26.94	132-0068	W-DP-A100	25.986	0.334	0.954
78	204876.312	339513.489	25.61	25.96	132-1028	W-DP-A100	25.276	0.334	0.684
79	204761.83	339387.87	24.41	25.46	132-0111	W-DP-A100	24.076	0.334	1.384
80	204708.192	339349.098	23.85	24.16	132-1027	W-DP-A100	23.516	0.334	0.644
81	204502.43	339298.715	23.03	23.56	132-0061	W-DP-A100	22.696	0.334	0.864
82	204567.334	339299.964	23.33	23.66	132-1026	W-DP-A100	22.996	0.334	0.664
83	204656.667	339319.612	23.1	23.66	132-0066	W-DP-A100	22.766	0.334	0.894
84	204131.74	339121.09	24.98	25.13	132.1051	W-DP-A100	24.646	0.334	0.484
85	203887.832	339689.55	41.71	42.36	132.0105	W-DP-A100	41.376	0.334	0.984
86	203875.359	339727.394	43.25	43.36	132.0034	W-DP-A100	42.916	0.334	0.444
87	203799.508	339715.608	43.54	43.97	132.1049	W-DP-A100	43.206	0.334	0.764
88	203708.837	339696.816	42.65	43.41	132.0002	W-DP-A100	42.316	0.334	1.094
89	203606.215	339675.437	42.15	42.64	132.1048	W-DP-A100	41.816	0.334	0.824

90	203484.868	339630.816	41.61	41.63	132.1047	W-DP-A100	41.276	0.334	0.354
91	203538.767	339546.967	38.74	39.29	132.1046	W-DP-A100	38.406	0.334	0.884
92	203638.735	339394.173	34.34	35.17	132.1045	W-DP-A100	34.006	0.334	1.164
93	203836.549	339653.906	41.95	42.24	132.1106	W-DP-A100	41.618	0.334	0.622
94	204647.004	339600.660	31.06	31.59	132.1105	W-DP-A100	30.730	0.334	0.859
95	204808.783	339395.823	23.80	24.29	132.1104	W-DP-A100	23.468	0.334	0.819
96	204435.314	339275.458	23.47	23.93	132.1103	W-DP-A100	23.139	0.334	0.792
97	204286.188	339174.794	23.71	23.83	132.1102	W-DP-A100	23.375	0.334	0.451
98	204175.026	339059.641	23.17	23.55	132.1101	W-DP-A100	22.839	0.334	0.711
99	203963.932	339094.280	27.10	27.39	132.1100	W-DP-A100	26.765	0.334	0.626



Στον επόμενο πίνακα, (πίνακας 4 ) παρουσιάζονται οι εκτιμώμενες θέσεις των αισθητήρων στην περιοχή μελέτης στην Κρήτη. Κατά την διαδικασία της τοποθέτησης, οι συντεταγμένες των θέσεων αυτών θα επαναμετρηθούν.

Πίνακας 4. Συντεταγμένες αισθητήρων πιλοτικής θέσης Μοχός (εκτιμώμενες)

<i>code</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>z</i>
A01	629,090.7	3,902,744.9	410.1
A02	629,098.9	3,902,835.6	401.8
A03	629,149.7	3,902,875.3	399.1
A04	629,084.8	3,902,892.9	400.6
A05	629,161.8	3,902,939.4	396.3
A06	629,141.2	3,902,999.7	395.8
A07	629,172.9	3,903,009.3	394.1
A08	629,211.0	3,902,993.0	393.5
A09	629,204.9	3,902,946.9	395.3
A10	629,245.8	3,902,934.6	395.4
A11	629,255.3	3,902,905.8	395.7
A12	629,240.9	3,902,876.9	397.7
A13	629,206.8	3,902,886.5	398.9
A14	629,205.9	3,902,857.5	399.6
A15	629,246.8	3,902,846.6	396.6
A16	629,270.4	3,902,809.1	396.7
A17	629,242.5	3,902,800.6	398.7
A18	629,157.5	3,902,822.2	402.2
A19	629,177.0	3,902,794.7	402.7
A20	629,215.6	3,902,780.5	403.9
A21	629,254.1	3,902,785.5	398.4
A22	629,225.1	3,902,740.8	407.7
A23	629,258.7	3,902,738.5	405.9
A24	629,232.1	3,902,679.4	412.4
A25	629,339.7	3,902,733.8	397.9
A26	629,326.9	3,902,697.9	401.4
A27	629,349.4	3,902,683.4	400.2
A28	629,438.8	3,902,701.2	401.6
A29	629,467.3	3,902,723.6	402.4
A30	629,539.4	3,903,037.4	384.1
A30	629,578.9	3,902,615.5	392.0
A31	629,528.2	3,902,724.1	401.9
A32	629,516.5	3,902,755.3	398.6
A33	629,485.2	3,902,750.6	397.9

A34	629,459.4	3,902,735.5	400.0
A35	629,434.2	3,902,740.4	398.0
A36	629,422.8	3,902,816.6	393.5
A37	629,508.0	3,902,859.4	383.8
A38	629,470.8	3,902,936.6	389.3
A39	629,504.7	3,902,983.3	386.2
A40	629,416.2	3,903,048.3	387.3
A40	629,432.0	3,902,980.8	389.0
A41	629,417.3	3,902,996.7	387.9
A42	629,389.1	3,902,953.9	392.0
A43	629,347.0	3,902,959.2	391.0
A44	629,405.9	3,902,925.9	393.7
A45	629,434.7	3,902,885.7	394.7
A46	629,391.5	3,902,881.2	396.3
A47	629,349.6	3,902,844.8	394.7
A48	629,340.0	3,902,777.2	396.1
A49	629,316.9	3,902,754.6	398.6
A50	629,493.6	3,903,087.5	385.6
A50	629,288.0	3,902,762.4	400.3
A51	629,309.4	3,902,858.8	395.3
A52	629,326.5	3,902,909.2	394.4
A53	629,269.3	3,902,962.8	394.4
A54	629,260.9	3,903,004.6	393.7
A55	629,216.2	3,903,028.0	393.2
A56	629,313.8	3,902,998.9	391.8
A57	629,335.9	3,903,034.5	391.1
A58	629,361.6	3,903,060.9	390.0
A59	629,322.2	3,903,063.9	391.2
A60	629,169.6	3,903,113.7	391.3
A61	629,141.4	3,903,085.3	391.9
A62	629,134.3	3,903,037.0	395.6
A63	629,218.3	3,903,054.2	392.6
A64	629,514.1	3,902,782.2	393.3
A65	629,505.4	3,902,645.4	401.0
A65	629,578.7	3,902,699.9	393.7
A66	629,391.4	3,902,720.9	398.9
A67	629,572.8	3,902,764.6	395.2
A68	629,167.1	3,902,732.2	409.6
A69	629,476.2	3,902,822.9	387.4
A70	629,377.6	3,903,006.0	389.1

#### 4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Ηλία, Ε. Α.: Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας Ο ΚΤΗΜΑΤΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ.  
[online] Available from: [http://portal.dls.moi.gov.cy/el-gr/data-files/Documents/O  
Κτηματικός Χάρτης της Κύπρου.pdf](http://portal.dls.moi.gov.cy/el-gr/data-files/Documents/O%20Κτηματικός%20Χάρτης%20της%20Κύπρου.pdf), 2012.

[2] Λάμπρου, Ε. and Πανταζής, Γ.: Εφαρμοσμένη Γεωδαισία., 2010.