

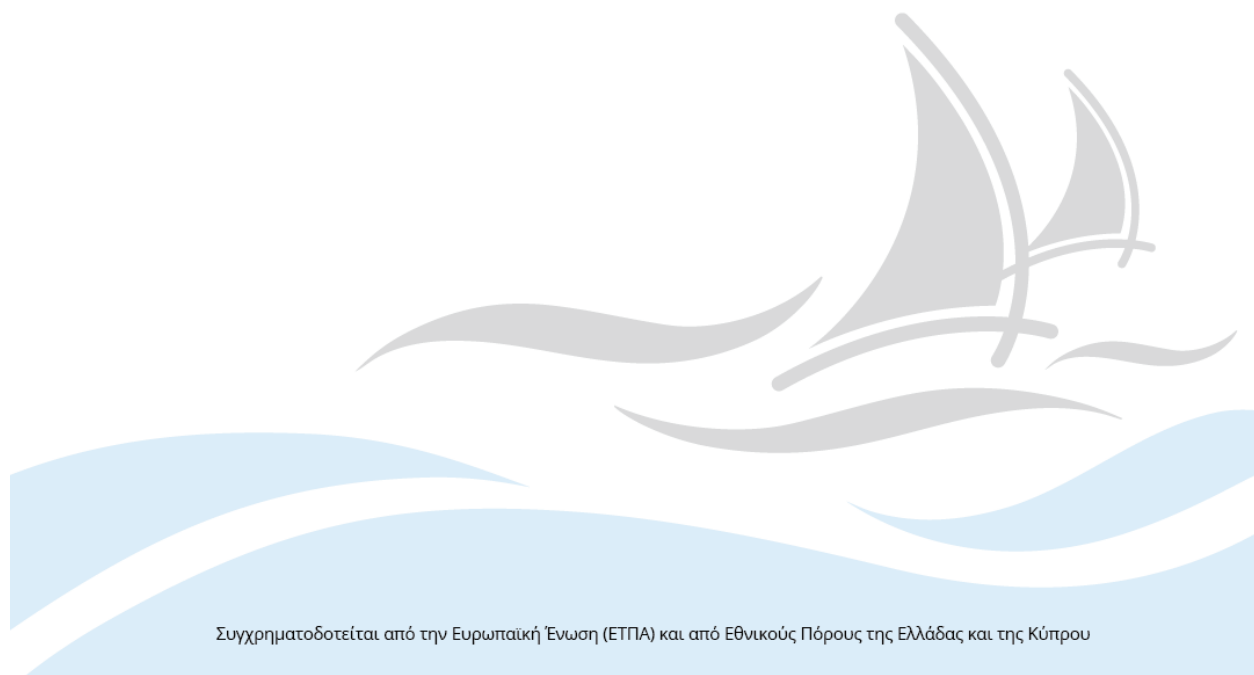


Σχεδιασμός και Υλοποίηση του ΓΣΠ

(ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 3.1)

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

28 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ, 2019



Πληροφορίες Αρχείου:

Εκδότης :	Παναγιώτης Χριστοδούλου (ΤΕΠΑΚ), Ανδρέας Ανδρέου (ΤΕΠΑΚ), Χριστόδουλος Χριστοδούλου (ΤΕΠΑΚ)
Συνεισφορές :	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 Κοσμάδακης (ΔΕΥΑΧ), Γιώργο Μακράκη (ΙΤΕ)
Ημερομηνία:	28 Φεβρουαρίου 2019
Έκδοση:	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), Σαββας Χ'Χριστοφής (ΤΕΠΑΚ), Μιχάλης Πίγγος (ΤΕΠΑΚ), Αντρέας Χριστοφόρου (ΤΕΠΑΚ), Πάνος Γιαννάκου (ΤΕΠΑΚ)	Διορθώσεις και επεκτάσεις
3.0	23/02/2019	Ανδρέας Ανδρέου (ΤΕΠΑΚ), Χριστόδουλος Χριστοδούλου (ΤΕΠΑΚ)	Τελικές διορθώσεις και επεκτάσεις
4.0	28/02/2019	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	5
2	Σχεδιασμός Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ)	6
2.1	Πιλοτική περιοχή Λεμεσού	6
2.1.1	Ανακτηθέντα Δεδομένα από Υπηρεσίες.....	6
2.1.2	Εισαγωγή και επεξεργασία δεδομένων	7
2.1.3	Δημιουργία Γεωβάσης.....	8
2.1.4	Δημιουργία συστήματος βάσης δεδομένων	15
2.2	Πιλοτική περιοχή Χερσονήσου	16
2.2.1	Δεδομένα Δήμου Χερσονήσου για την τοπογραφία της περιοχής	16
2.2.2	Δεδομένα για το δίκτυο ύδρευσης της ΔΕΥΑΧ	22
2.2.1	Δημιουργία Γεωβάσης.....	27
2.3	Επικοινωνία αισθητήρων με την βάση δεδομένων «ΕΠΙΡΡΟΗΣ»	29

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μέσα στα πλαίσια ολοκλήρωσης του ερευνητικού προγράμματος «ΕΝΙΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΟΥ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ» του Προγράμματος Συνεργασίας Interreg V-A «Ελλάδα-Κύπρος 2014-2020» εμπίπτει και η ανάπτυξη, ο σχεδιασμός και η υλοποίηση Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφορικής (ΣΓΠ) το οποίο να καλύπτει όλες τις ανάγκες του ενδιαφερόμενων φορέων σε πληροφορίες και λειτουργίες. Για την υλοποίησή του παραδοτέου αυτού αρκετά βήματα έχουν προηγηθεί. Μερικές από τις ενέργειες αυτές είναι η συλλογή δεδομένων, η επιλογή της πιλοτικής περιοχής, η επιλογή των θέσεων εγκατάστασης των αισθητήρων, η εγκατάσταση των αισθητήρων καθώς επίσης και η αποτύπωση σημείων του δικτύου ύδρευσης. Η υλοποίηση και η δημιουργία του ΣΓΠ στοχεύει στην ορθή σχεδίαση του δικτύου ύδρευσης, τον εμπλουτισμό της βάσης με χρήσιμα δεδομένα καθώς επίσης και στην συλλογή και αξιοποίηση πραγματικών δεδομένων για την κατά προσέγγιση θέση διαρροών για το δίκτυο ύδρευσης της Πιλοτικής Περιοχής.

Στο Παρόν έγγραφο περιγράφονται τα βήματα τα οποία ακολουθήθηκαν καθώς επίσης τις προδιαγραφές και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τα οποία έχουν ληφθεί υπόψη για την σωστή υλοποίηση του ΣΓΠ του ερευνητικού προγράμματος ΕΠΙΡΡΟΗ.

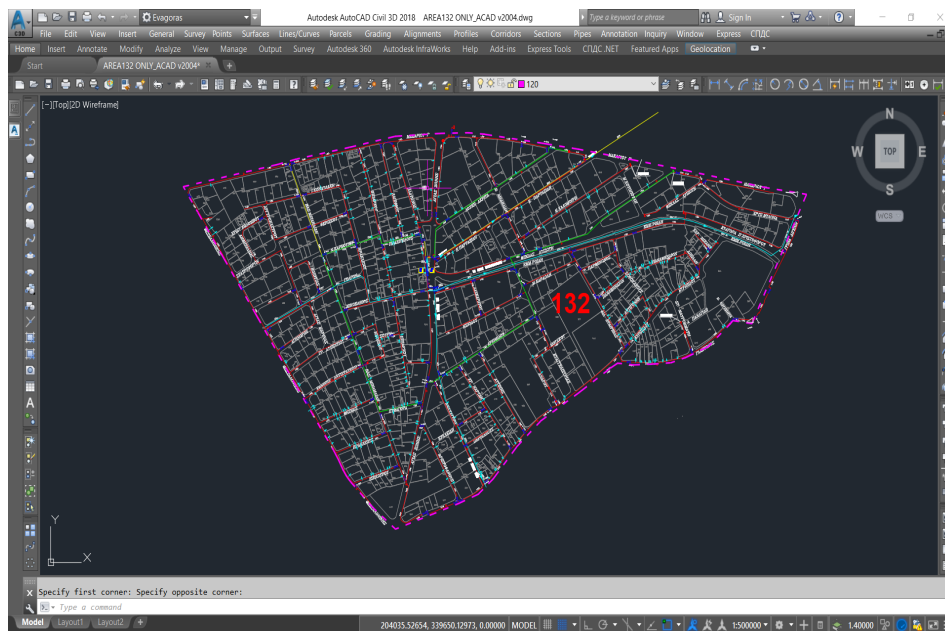
2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (ΣΓΠ)

Τα βήματα τα οποία ακολουθήθηκαν για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση του ΣΓΠ είναι η ανάλυση λειτουργικών απαιτήσεων, ο καθορισμός των επίπεδων πληροφορίας, η σχεδίαση της γραφικής διαπροσωπείας, η υλοποίηση της Βάσης Δεδομένων και ο έλεγχος του ΣΓΠ. Για την διεκπεραίωση του συγκεκριμένου πακέτου εργασίας, έχουν χρησιμοποιηθεί το λογισμικό ArcGIS. Αυτό το λογισμικό χρησιμοποιήθηκε στη συλλογή, αποθήκευση, διαχείριση, ανάλυση και οπτικοποίηση της χωρικής πληροφορίας.

2.1 Πιλοτική περιοχή Λεμεσού

2.1.1 Ανακτηθέντα Δεδομένα από Υπηρεσίες

Ένα αρχείο σε μορφή .acad έχει δοθεί από το ΣΥΛ για να μπορέσουμε να προχωρήσουμε στον εμπλουτισμό των σχεδίων και στην μετατροπή τους έτσι ώστε να εισαχθούν στην γεωβάση του Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών. Το σχέδιο έχει σαν σύστημα αναφοράς το Κυπριακό γεωδαιτικό σύστημα ΓΣΑ'93 και είχε αρκετή πληροφορία η οποία εισάχθηκε στην γεωβάση, όπως διάμετρος αγωγού, είδος αγωγού, είδος διακόπτη, προσεγγιστική θέση των διακόπτων ύδρευσης, σημεία πυρόσβεσης κτλ. Επιπρόσθετη πληροφορία για τα χαρακτηριστικά των αγωγών έχει δοθεί από το ΣΥΛ όπως φαίνεται στον Πίνακα 1. Στην Εικόνα 1 φαίνεται το σχέδιο CAD πριν από την επεξεργασία έτσι όπως έχει δοθεί από το ΣΥΛ.



Εικόνα 1: Σχέδιο περιοχής μελέτης (ΣΥΛ)

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά αγωγών

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΥΛΙΚΟ ΑΓΩΓΟΥ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ
1	W-DP-A10	Asbestos Cement pipe	DN100
2	W-DP-A15	Asbestos Cement pipe	DN150
3	W-DP-A20	Asbestos Cement pipe	DN200
4	W-DP-A25	Asbestos Cement pipe	DN250
5	W-DP-A30	Asbestos Cement pipe	DN300
6	W-DP-A45	Asbestos Cement pipe	DN450
7	W-DP-DI200	Ductile iron pipe	DN200
8	W-DP-DI250	Ductile iron pipe	DN250
9	W-DP-DI300	Ductile iron pipe	DN300
10	W-DP-P110	UPVC Pipe	DN100

2.1.2 Εισαγωγή και επεξεργασία δεδομένων

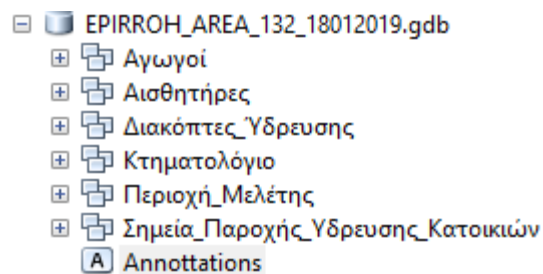
Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφέρουμε τα βήματα και τις διαδικασίες οι οποίες ακολουθήθηκαν για την μετατροπή του σχεδίου CAD (.dwg) σε shape files. Πριν προχωρήσουμε στην μετατροπή αυτή, τρία βασικά βήματα έχουν εκτελεστεί:

- συστήματος αναφοράς του σχεδίου.
- Έλεγχος ότι όλες οι γραμμές και τα σημεία ήταν σε σωστά υπόβαθρα.
- Προετοιμασία για εισαγωγή στο GIS (π.χ. καθαρισμός πλαισίων, αχρείαστα τόξα ή γραμμές κ.τ.λ.).

Για την μετατροπή του σχεδίου σε Shapefiles εφαρμόσαμε την εντολή Convert CAD features Dataset. Μετά την μετατροπή του .dwg σε γεωχωρικά δεδομένα, προχωρήσαμε με την απλοποίηση-καθαρισμό του πίνακα (attribute table) διατηρώντας τα πεδία τα οποία ήταν χρήσιμα με την εντολή Dissolve.

2.1.3 Δημιουργία Γεωβάσης

Αυτό το κεφάλαιο αφορά τη δημιουργία της γεωγραφικής βάσης. Η δομή της βάσης δεδομένων κατασκευάστηκε και δημιουργήθηκε μια Γεωβάση με όνομα το όνομα του έργου, την περιοχή μελέτης και την ημερομηνία δημιουργίας της (EPIRROH_AREA_132_1801_2019) όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.



Εικόνα 2: Γεωβάση της περιοχής μελέτης

Με την ανάκτηση όλων των γεωχωρικών δεδομένων για την περιοχή μελέτης μας, έχουν φορτωθεί και ταξινομηθεί στην γεωβάση. Έτσι για την πιλοτική περιοχή της Λεμεσού καταλήξαμε στις ακόλουθες κατηγορίες χαρακτηριστικών:

Feature Datasets	Όνομασία	Γεωμετρία	Λεπτομέρειες
Αγωγοί	W_DP_132	Γραμμή	Γραμμές οι οποίες αντιπροσωπεύουν το είδος του αγωγού
Αισθητήρες	Sensors_132	Σημεία	Σημεία τα οποία αντιπροσωπεύουν την τοποθεσία των αισθητήρων
Διακόπτες Ύδρευσης	W_DH_132	Σημεία	Σημεία τα οποία αντιπροσωπεύουν τα είδη διακόπτη πυρόσβεσης

	W_DV_132	Γραμμή	Γραμμές οι οποίες αντιπροσωπεύουν τα είδη διακόπτη ύδρευσης
	W_DV_P_132	Σημεία	Σημεία τα οποία αντιπροσωπεύουν τα είδη διακόπτη ύδρευσης
	DV_DH_132	Σημεία	Συγχωνευμένα σημεία των διακόπτων ύδρευσης και πυρόσβεσης
Σημεία υδροδότησης κατοικιών	W_DC_G	Γραμμή	Γραμμές οι οποίες αντιπροσωπεύουν τα σημεία υδροδότησης κατοικιών.
Κτηματολόγιο	DCDP_PARCEL_13 2	Γραμμή	Ψηφιοποιημένα τα οικοδομικά τετράγωνα από τα χωρομετρικά σχέδια τα οποία δόθηκαν από το κτηματολόγιο
	DCDP_PARCEL_NE W_132	Γραμμή	Οικοδομικά τετράγωνα κτηματολογίου
Περιοχή Μελέτης	Area_of_interest_ 132	Γραμμή	Εξωτερική περίμετρος περιοχής μελέτης
	Annotations	Text	Οδός και αριθμοί τεμαχίων

Οι ονομασίες των γεωχωρικών δεδομένων, κρατήθηκαν οι ίδιες με τους κωδικούς που μας έχουν δοθεί από το αρχείο ACAD. Σε κάθε γεωχωρικό δεδομένο έχει προστεθεί ο κωδικός της περιοχής μελέτης στο τέλος της ονομασίας του, έτσι ώστε ο κωδικός αυτός να αντιπροσωπεύει την κάθε περιοχή στο τέλος κάθε γεωχωρικού δεδομένου, όταν να φορτωθούν περισσότερες περιοχές στην βάση δεδομένων μας. Για παράδειγμα αν φορτωθούν αγωγοί μιας περιοχής με κωδικό 140, η ονομασία του θα είναι W_DP_140. Στην συνέχεια όλα τα γεωχωρικά δεδομένα τύχων επεξεργασίας, η οποία θα περιγράφει στα πιο κάτω κεφάλαια.

2.1.3.1 Αγωγοί

Μετά την αποτύπωση των σημείων ύδρευσης, έχει επιτευχθεί ο προσδιορισμός των τρισδιάστατων συντεταγμένων με ιδιαίτερα υψηλή ακρίβεια των διακόπτων ύδρευσης καθώς επίσης και της διεύθυνσης και του βάθους του αγωγού. Αφού έχουν σχεδιαστεί οι αγωγοί της περιοχής μελέτης μας, η πληροφορία αυτή έχει εμπλουτιστεί με το είδος του αγωγού, την διάμετρο καθώς επίσης και τις τρισδιάστατες συντεταγμένες του. Στην Εικόνα 3 φαίνονται οι θέσεις των αγωγών στην περιοχή μελέτης μας.



Εικόνα 3: Προβολή αγωγών της περιοχής μελέτης μας σε σχέση με το είδος του αγωγού.

Μετά τον εμπλουτισμό των χαρακτηριστικών των αγωγών χρησιμοποιώντας τον Πίνακα 1 ο οποίος έχει δοθεί από το Συμβούλιο Υδατοπρομήθειας Λεμεσού, ο πίνακας ιδιοτήτων του γεωχωρικού δεδομένου των αγωγών φαίνεται στην Εικόνα 4. Επίσης έχουν δημιουργηθεί έξι στήλες οι οποίες δίνουν τις γεωγραφικές συντεταγμένες των αγωγών για την αρχή και το τέλος του αγωγού. Αυτές οι στήλες δημιουργήθηκαν έτσι ώστε να συμβάλουν στην λειτουργία της εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας για κινητές συσκευές. Τα βήματα ανάπτυξης της εφαρμογής αυτής περιγράφονται στο παραδοτέο 3.2.3.

OBJECTID *	Shape *	Layer_1	Diameter	Type	RuleID_1	X_Start	X_End	Y_Start	Y_End	Z_Start	Z_End	Length	RuleID	RuleID_2	Shape_Length
1	Polyline Z	W-DP-A10	100	Asbestos Cement pipe	2	33.037907	33.039356	34.68674	34.686976	-0.355889	-0.824	135.3923	2	W-DP-A10	0.001469
2	Polyline Z	W-DP-A10	100	Asbestos Cement pipe	2	33.038032	33.037907	34.686574	34.68674	-0.354	-0.355889	21.69438	2	W-DP-A10	0.000208
3	Polyline Z	W-DP-A10	100	Asbestos Cement pipe	2	33.038546	33.038298	34.68623	34.686191	-0.708651	-0.617338	23.18829	2	W-DP-A10	0.000252
4	Polyline Z	W-DP-A10	100	Asbestos Cement pipe	2	33.038896	33.03862	34.685449	34.685818	-0.958253	-0.884	48.09908	2	W-DP-A10	0.000461
5	Polyline Z	W-DP-A10	100	Asbestos Cement pipe	2	33.039296	33.03968	34.685898	34.685385	-0.901051	-1.004223	66.84744	2	W-DP-A10	0.00064
6	Polyline Z	W-DP-A10	100	Asbestos Cement pipe	2	33.044061	33.044141	34.683306	34.683575	-1.059214	-0.587966	30.72958	1	W-DP-A10	0.000281
7	Polyline Z	W-DP-A10	100	Asbestos Cement pipe	2	33.039328	33.039296	34.685985	34.685896	-0.8878	-0.901051	10.1447	2	W-DP-A10	0.000093
8	Polyline Z	W-DP-A10	100	Asbestos Cement pipe	2	33.039356	33.040476	34.686976	34.687168	-0.824	-1.094	104.8253	2	W-DP-A10	0.001136
9	Polyline Z	W-DP-A10	100	Asbestos Cement pipe	2	33.03939	33.038896	34.684635	34.685449	-1.083364	-0.958253	81.77479	2	W-DP-A10	0.000788
10	Polyline Z	W-DP-A10	100	Asbestos Cement pipe	2	33.03968	33.04028	34.685385	34.685621	-1.004223	-0.888354	60.8691	2	W-DP-A10	0.000644
11	Polyline Z	W-DP-A10	100	Asbestos Cement pipe	2	33.039818	33.039356	34.686436	34.686358	-0.887337	-0.880111	43.30885	2	W-DP-A10	0.000471

Εικόνα 4: Πίνακας ιδιοτήτων Αγωγών

2.1.3.2 Αισθητήρες

Μετά από την αποτύπωση των αισθητήρων, έχει δημιουργηθεί ένα σημειακό γεωχωρικό δεδομένο το οποίο αντιπροσωπεύει την θέση των αισθητήρων οι οποίοι είναι εγκατεστημένοι στη περιοχή μελέτης μας (Εικόνα 5). Η πληροφορία η οποία παίρνουμε από τον πίνακα των ιδιοτήτων των αισθητήρων είναι οι τρισδιάστατες συντεταγμένες του, το υψόμετρο του μαντεμιού, το υψόμετρο του αγωγού, το υψόμετρο του κορμού από κάθε διακόπτη ύδρευσης, την ονομασία του αισθητήρα, καθώς επίσης και τις πιο πρόσφατες μετρήσεις του αισθητήρα (Εικόνα 6).



Εικόνα 5: Αισθητήρες περιοχής μελέτης

Table

Sensors_132

OBJECTID*	Shape*	a_a	Easting	Northing	Sheave_ele	Lid_Elevat	Descriptio	Z_Pipe	Code	Measurement	RuleID	H	DH
1	Point	1	204035.785	339003.554	24.2	24.37	132-1009	23.866	W-DP-A10	0	Αισθητήρες	0.334	-0.504
2	Point	2	204126.358	339028.884	23.36	23.91	132-1008	23.028	W-DP-A10	0	Αισθητήρες	0.334	-0.884
3	Point	3	204020.813	339221.409	28.19	28.92	132-1007	27.742	W-DP-A15	0	Αισθητήρες	0.448	-1.178
4	Point	4	204037.32	339261.958	28.81	29.52	132-0016	28.362	W-DP-A15	0	Αισθητήρες	0.448	-1.158
5	Point	5	204037.405	339305.053	30.46	30.64	132-1006	30.126	W-DP-A10	0	Αισθητήρες	0.334	-0.514
6	Point	6	204034.966	339444.874	33.89	34	132-1005	33.556	W-DP-A10	0	Αισθητήρες	0.334	-0.444
7	Point	7	204019.138	339558.778	36.31	36.74	132-0038	35.976	W-DP-A10	0	Αισθητήρες	0.334	-0.764
8	Point	8	203976.81	339554.894	37.35	37.77	132-0037	37.016	W-DP-A10	0	Αισθητήρες	0.334	-0.754
9	Point	9	203931.691	339532.011	37.69	38.15	132-0036	37.356	W-DP-A10	0	Αισθητήρες	0.334	-0.794
10	Point	10	203791.668	339511.382	37.59	38.26	132-0029	37.142	W-DP-A15	0	Αισθητήρες	0.448	-1.118
11	Point	11	203758.175	339572.711	36.58	36.15	132-0044	36.746	W-DP-A10	0	Αισθητήρες	0.334	-0.874

W_DP_132 Sensors_132 (0 out of 99 Selected)

Εικόνα 6: Πίνακας ιδιοτήτων αισθητήρων

2.1.3.3 Διακόπτες Ύδρευσης και Πυρόσβεσης

Οι διακόπτες ύδρευσης έχουν δημιουργηθεί με την μετατροπή των αρχείων του ΣΥΛ και έχουν διορθωθεί οι τρισδιάστατες συντεταγμένες τους κατά την αποτύπωση τους. Μελετήθηκαν οι προδιαγραφές του κάθε διακόπτη πυρόσβεσης έτσι ώστε να υπολογίσουμε τις υψομετρικές διαφορές του αγωγού από το κέντρο του αγωγού και του εδάφους. Στην κατηγορία του διακόπτη ύδρευσης, έχουν εισαχθεί και οι διακόπτες πυρόσβεσης στους οποίους τα χαρακτηριστικά τους είναι τα ίδια με τους διακόπτες πυρόσβεσης. Για να επιτευχθεί αυτό, συγχωνεύσαμε τα δεδομένα με την εντολή merge και πήραμε ένα νέο γεωχωρικό δεδομένο με την ονομασία «Merged_DV_DH_132». Αξίζει να σημειωθεί ότι ο πίνακας του συγχωνευμένου γεωχωρικού δεδομένου έχει εμπλουτιστεί με την πληροφορία που μας έχει δοθεί από το ΣΥΛ. Συγκεκριμένα έχει συσχετιστεί το είδος του αγωγού με τον Πίνακα 1 και πήραμε την διάμετρο, και το ύψος του από το κέντρο του αγωγού.



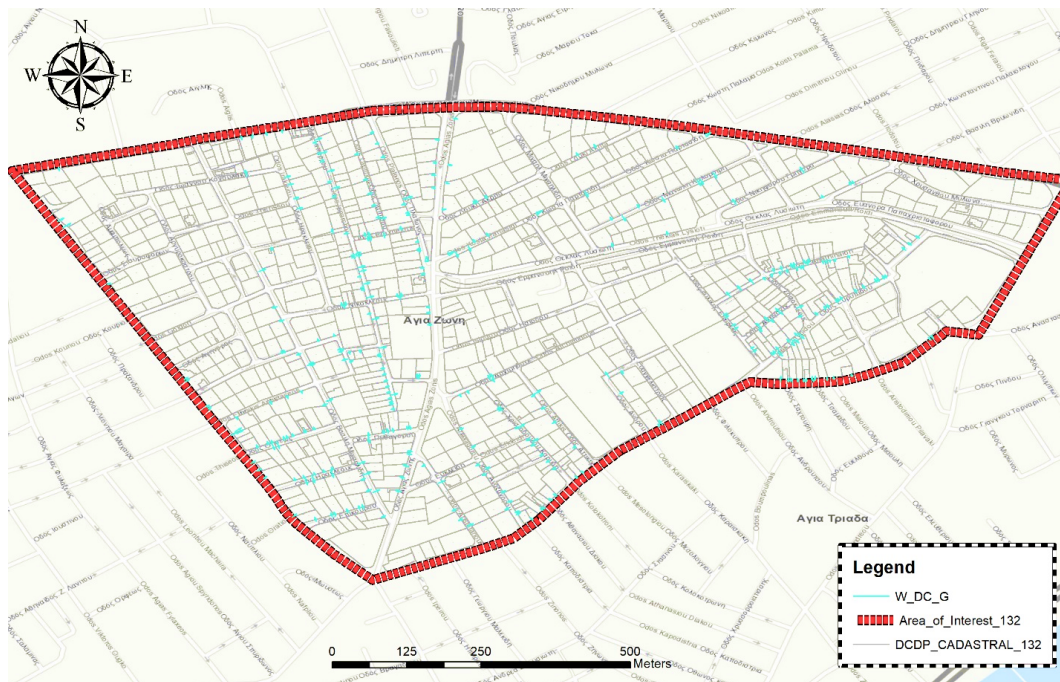
Εικόνα 7: Διακόπτες ύδρευσης και πυρόσβεσης

OBJECTID *	Shape *	Layer	H	DN	x	y	DH	RuleID_1	Distance	RuleID
1	Point Z	W-DV-S150	0.448	0.15	33.046721	34.684396	-0.6949	5	0.00004	W-DV-S150
2	Point Z	W-DV-S150	0.448	0.15	33.046932	34.685647	-0.8691	5	0.000046	W-DV-S150
3	Point Z	W-DV-S150	0.448	0.15	33.047226	34.687464	-0.9781	5	0.000015	W-DV-S150
4	Point Z	W-DV-S200	0.562	0.2	33.040567	34.687107	-1.0854	6	0.000043	W-DV-S200
5	Point Z	W-DV-S200	0.562	0.2	33.043933	34.685809	-0.7669	6	0.000019	W-DV-S200
6	Point Z	W-DV-S200	0.562	0.2	33.044003	34.685472	-0.671	6	0.000025	W-DV-S200
7	Point Z	W-DV-S200	0.562	0.2	33.044048	34.685315	-0.6362	6	0.000011	W-DV-S200
8	Point Z	W-DV-S200	0.562	0.2	33.044056	34.685198	-0.5911	6	0.000022	W-DV-S200
9	Point Z	W-DV-S200	0.562	0.2	33.04419	34.685487	-0.8156	6	0.000054	W-DV-S200
10	Point Z	W-DV-S200	0.562	0.2	33.044275	34.685452	-0.8536	6	0.00005	W-DV-S200
11	Point Z	W-DV-S200	0.562	0.2	33.044301	34.685503	-0.8601	6	0.000053	W-DV-S200

Εικόνα 8: Πίνακας Ιδιοτήτων Διακοπών πυρόσβεσης και ύδρευσης

2.1.3.4 Επιπρόσθετες Πληροφορίες

Στα αρχικά σχέδια του ΣΥΛ, έχουν δοθεί τα όρια της περιοχής μελέτης μας και τα οικοδομικά τετράγωνα. Η συγκεκριμένη πληροφορία έχει ανακτηθεί από το Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας η οποία έχει χρησιμοποιηθεί και στα σχέδια CAD από το ΣΥΛ. Σαν επιπρόσθετη πληροφορία, έχει αποφασιστεί να εισαχθεί στην γεωβάση μας και τα σημεία παροχής κατοικιών από το δίκτυο ύδρευσης. Στην Εικόνα 9 αντιπροσωπεύεται η πιο πάνω πληροφορία.



Εικόνα 9: Όρια περιοχής μελέτης, οικοδομικά τετράγωνα και σημεία παροχής κατοικιών από δίκτυο ύδρευσης

2.1.4 Δημιουργία συστήματος βάσης δεδομένων

Η τελική γεωβάση δεδομένων έχει δοθεί στο ΣΥΛ για μεταγενέστερη αναβάθμιση των δεδομένων. Στη συνέχεια στον server, ο οποίος φιλοξενείται στο Κέντρο Δεδομένων (Data Centre) του ΤΕΠΑΚ, έχει εγκατασταθεί η PostgreSQL, ένα σύστημα βάσης δεδομένων ανοικτού κώδικα. Αυτή η βάση δεδομένων χρησιμοποιεί και επεκτείνει την γλώσσα SQL. Για να επιτευχθεί όμως η συσχέτιση μιας χωρικής βάσης δεδομένων έχει εγκατασταθεί και μια επέκταση της PostgreSQL, την PostGIS. Αυτή η επέκταση προσθέτει υποστήριξη για γεωγραφικά αντικείμενα όπως η γεωμετρία, raster και άλλα, που επιτρέπουν την εκτέλεση ερωτημάτων θέσης σε SQL. Με αυτές τις πρόσθετες λειτουργίες, επιτεύχθηκε η δημιουργία μιας βάσης δεδομένων με την οποία θα μπορούσαμε να αναγνωρίσουμε και να χειριστούμε χωρικά δεδομένα.

Μετά την εγκατάσταση του συστήματος βάσης δεδομένων, έχει δημιουργηθεί μια βάση δεδομένων με το όνομα postgis_epirroi. Στη συνέχεια, μέσω του ArcGatalog του λογισμικού ArcGIS, δημιουργήθηκε μια σύνδεση μεταξύ της βάσης δεδομένων μας εκτελώντας την εντολή Add Database Connection. Αφού επιτεύχθηκε η ένωση, φορτώθηκαν τα γεωχωρικά δεδομένα από την γεωβάση της ΕΠΙΡΡΟΗΣ στον server.

2.2 Πιλοτική περιοχή Χερσονήσου

Τα δεδομένα για την πιλοτική περιοχή Χερσονήσου περιλαμβάνουν δεδομένα που ήταν διαθέσιμα στο δήμο Χερσονήσου για την τοπογραφία της περιοχής και δεδομένα για το δίκτυο ύδρευσης (ΔΕΥΑΧ). Όλα τα δεδομένα είναι σε σύστημα αναφοράς ΕΓΣΑ'87.

2.2.1 Δεδομένα Δήμου Χερσονήσου για την τοπογραφία της περιοχής

2.2.1.1 Ψηφιακά αρχεία ορθοφωτογραφιών

Οι ορθοφωτογραφίες (ορθοεικόνες) αναπτύχθηκαν από τον Δήμο Χερσονήσου χρησιμοποιώντας σαρωμένες ψηφιακές κατακόρυφες αεροφωτογραφίες. Με τη τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε είναι δυνατή η παραγωγή απλής αλλά και πραγματικής ορθοεικόνας (true ortho) εάν υπάρχουν κτίρια ή άλλες κατασκευές. Οι ορθοεικόνες έχουν μέγεθος εικονοστοιχείου (pixel size) στο έδαφος 0,20 m, διαστάσεις 800m X 600m, και σύστημα αναφοράς ΕΓΣΑ'87. Παράδειγμα των ορθοεικόνων εμφανίζονται στην *Εικόνα 10*. Οι ορθοφωταγραφίες στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή των διαφόρων διανυσματικών υποβάθρων.



Εικόνα 10: Μωσαϊκό Ορθοεικόνων – Άποψη του Λιμένος Χερσονήσου

2.2.1.2 Ψηφιακό μοντέλο εδάφους

Η παραγωγή του ψηφιακού μοντέλου εδάφους (ΨΜΕ, Digital Terrain Model DTM) έγινε με ψηφιακούς φωτογραμμετρικούς σταθμούς και το τελικό ΨΜΕ είναι σε raster μορφή. Οι πινακίδες του ΨΜΕ έχουν διάσταση κανάβου 1m, διαστάσεις 960m X 760m, ίδιας διανομής με αυτή των ορθοεικόνων συμπεριλαμβανομένης περιμετρικής επικάλυψης 80 m. Οι ισοϋψείς καμπύλες που μπορούν να παραχθούν είναι ισοδιάστασης 1 m.



Εικόνα 11: Ψηφιακό μοντέλο εδάφους του Λιμένος Χερσονήσου

2.2.1.3 Οδικό δίκτυο

Η ψηφιοποίηση των αξόνων του Οδικού Δικτύου (centerlines) έγινε χρησιμοποιώντας τους ορθοφωτοχάρτες. Το δεδομένα είναι διαθέσιμα σε αρχεία CAD και αρχεία ΣΓΠ (GIS). Στη βάση Δεδομένων έχουν καταχωρηθεί πληροφορίες όπως π.χ. ο τύπος οδού, το μήκος και η ονομασία για τα τμήματα των οδικών αξόνων.



Εικόνα 12: Οδικό δίκτυο

2.2.1.4 Οικοδομικά τετράγωνα

Η ψηφιοποίηση των ορίων των Οικοδομικών Τετραγώνων έγινε χρησιμοποιώντας τους ορθοφωτοχάρτες που είχαν παραχθεί. Το παραχθέν ψηφιακό αρχείο περιλαμβάνει και το μέσο υψόμετρο κάθε ΟΤ. Αναμένεται ότι η Ελληνική Στατιστική Αρχή θα διαθέσει στο ΙΤΕ αποτελέσματα από την Απογραφή πληθυσμού 2011 για τον πληθυσμό και τα κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού για τα οικοδομικά τετράγωνα τα οποία στην Απογραφή ήταν ξεχωριστές γεωγραφικές οντότητες.



Εικόνα 13: Οικοδομικά τετράγωνα

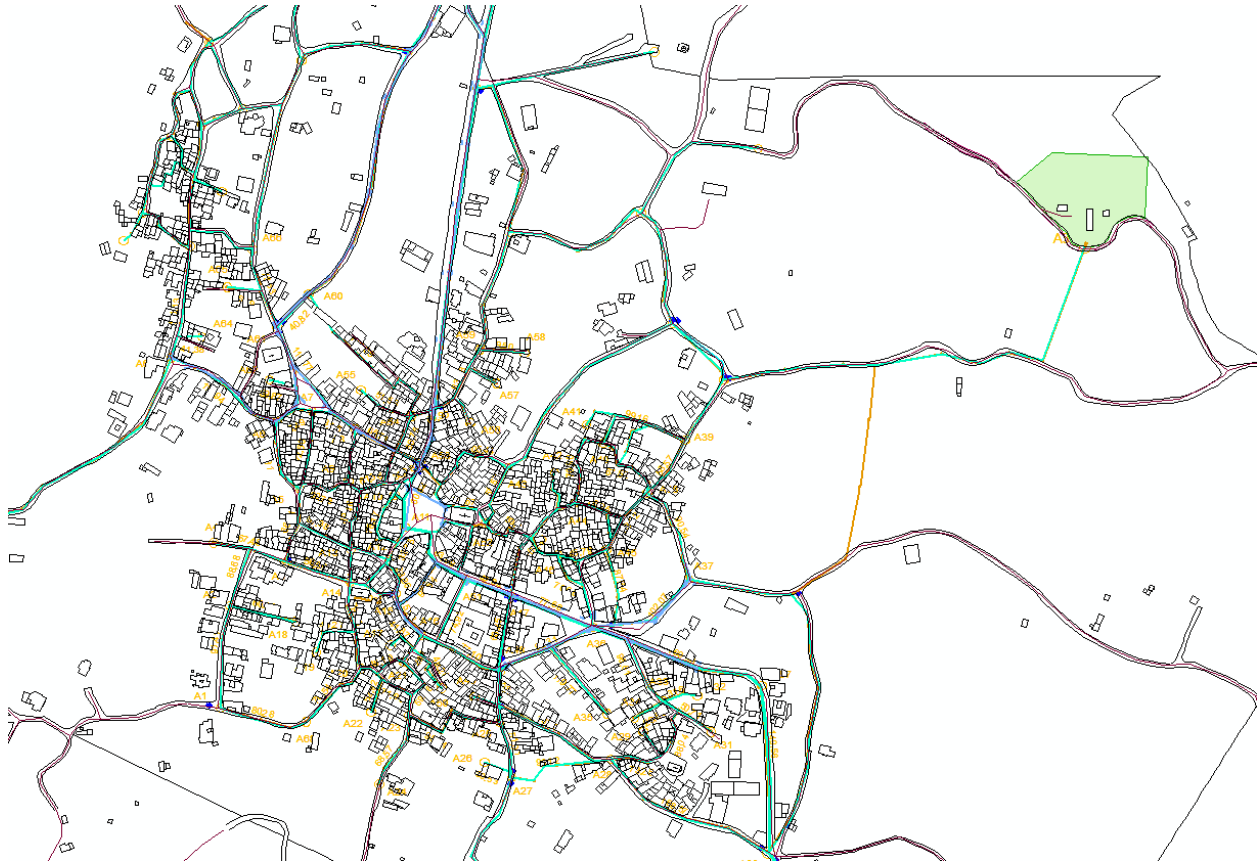
2.2.1.5 Περιγράμματα κτιρίων

Η ψηφιοποίηση του περιγράμματος των Κτιρίων (footprint) έγινε χρησιμοποιώντας τους ορθοφωτοχάρτες που είχαν παραχθεί. Στην Εικόνα 14 εμφανίζονται τα περιγράμματα κτιρίων και δορυφορική εικόνα.



Εικόνα 14: Περιγράμματα κτιρίων

Στην Εικόνα 15 απεικονίζεται ο χάρτης για την πιλοτική περιοχή με τα όρια των οικοδομικών τετραγώνων και τα περιγράμματα των κτιρίων.



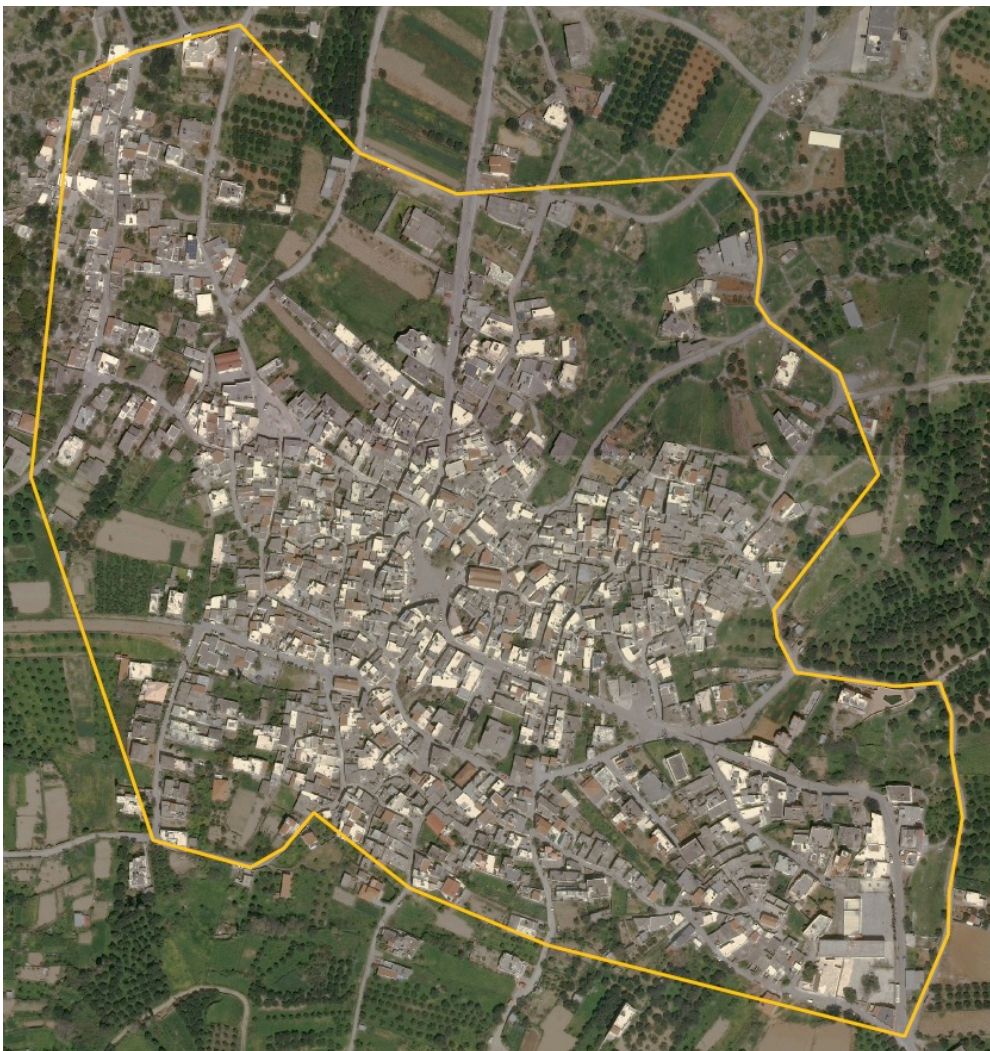
Εικόνα 15: Τμήμα της πιλοτικής περιοχής με οδικούς άξονες, οικοδομικά τετράγωνα και περιγράμματα κτιρίων

2.2.2 Δεδομένα για το δίκτυο ύδρευσης της ΔΕΥΑΧ

Μέσα στα πλαίσια δημιουργίας του Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ), αποτυπώθηκαν τα χαρακτηριστικά του δικτύου της ΔΕΥΑΧ για την πιλοτική περιοχή αλλά και για άλλες περιοχές της ΔΕΥΑΧ. Τα δεδομένα που αποτυπώθηκαν είναι: δίκτυο ύδρευσης, θέσεις υδρομέτρων, θέσεις αισθητήρων για τις διαρροές, δίκτυο ομβρίων, δίκτυο αποχέτευσης.

2.2.2.1 Περιοχή μελέτης

Η περιοχή μελέτης είναι ο οικισμός του Μοχού.



Εικόνα 16: Ο Οικισμός του Μοχού, πιλοτική περιοχή στο Δήμο Χερσονήσου

2.2.2.2 Δίκτυο ύδρευσης

Το δίκτυο ύδρευσης παρουσιάζεται στην *Εικόνα 17*. Το συνολικό μήκος του δικτύου ύδρευσης στη πιλοτική περιοχή του Μοχού είναι 12.806 μέτρα.



Εικόνα 17: Δίκτυο ύδρευσης για την περιοχή του Μοχού και όρια οικοδομικών τετραγώνων

Τα χαρακτηριστικά του δικτύου ύδρευσης της πιλοτικής περιοχής στο Δήμο Χερσονήσου παρουσιάζονται στο Πίνακα 2.

Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά αγωγών

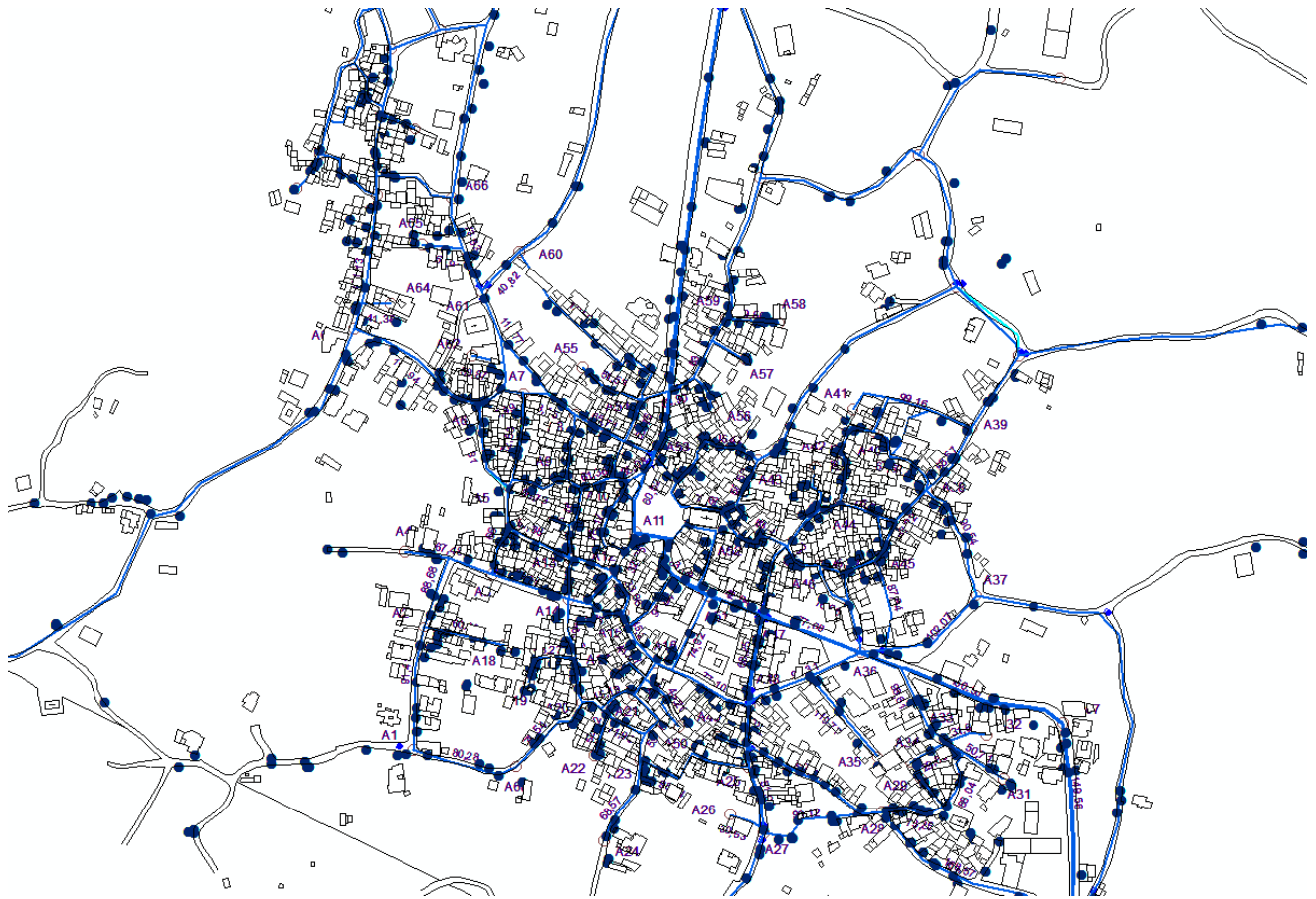
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	ΜΗΚΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ (χλμ)
1	D63	Φ63	5.314
2	D90	Φ90	3.550
3	D110	Φ110	580
4	D125	Φ125	1.736
5	Continuous	Φ140	1.496
6	D200	Φ200	130

2.2.2.3 Υδρόμετρα

Στην Εικόνα 18 και Εικόνα 19 παρουσιάζεται η θέση των υδρομέτρων σε συνδυασμό με το δίκτυο ύδρευσης τα οικοδομικά τετράγωνα και τις θέσεις των κτιρίων. Συνολικά στη περιοχή πιλότος υπάρχουν 1.016 υδρόμετρα.



Εικόνα 18: Δίκτυο ύδρευσης, θέσεις υδρομέτρων, περιγράμματα κτιρίων



Εικόνα 19: Δίκτυο ύδρευσης και θέσεις υδρομέτρων

2.2.2.4 Αισθητήρες διαρροής

Στην Εικόνα 20 Παρουσιάζονται οι θέσεις των αισθητήρων και το δίκτυο ύδρευσης.



Εικόνα 20: Θέσεις αισθητήρων και δίκτυο ύδρευσης

Τέλος στην Εικόνα 21 παρουσιάζεται η δορυφορική εικόνα της περιοχής σε συνδυασμό με πληροφορίες για το δίκτυο ύδρευσης και την θέση των αισθητήρων.



Εικόνα 21: Θέσεις αισθητήρων και δίκτυο ύδρευσης

2.2.1 Δημιουργία Γεωβάσης

Για την πιλοτική περιοχή της Χερσονήσου οι πληροφορίες στη γεωβάση είναι οι ακόλουθες:

Feature Datasets	Ονομασία	Γεωμετρία	Λεπτομέρειες
Αγωγοί	Ydreusi	Γραμμή	Γραμμές οι οποίες αντιπροσωπεύουν το είδος του αγωγού
Αισθητήρες	Sensors	Σημεία	Σημεία τα οποία υποδηλώνουν την θέση των αισθητήρων διαρροής
Υδρόμετρα	Ydrometra	Σημεία	Σημεία τα οποία υποδηλώνουν την θέση των υδρομέτρων

Οικοδομικά τετράγωνα	Oikod_tetr	Πολύγωνο	Πολύγωνα που υποδηλώνουν τα όρια των οικοδομικών τετραγώνων όπως έχουν ψηφιοποιηθεί
Περίγραμμα κτιρίων	ktiria	Πολύγωνο	Πολύγωνα που υποδηλώνουν το περίγραμμα των κτιρίων (footprints) όπως έχουν ψηφιοποιηθεί
Όρια περιοχής μελέτης	oria	Πολύγωνο	Πολύγωνο που προσδιορίζει τα όρια της πιλοτικής περιοχής
Ψηφιακό μοντέλο εδάφους (ΨΜΕ)	dtm	Raster	Raster αρχείο με πληροφορίες για το υψόμετρο
Ορθοφωτογραφίες	orthophoto	Raster	Raster αρχείο ορθοφωτογραφιών
Δορυφορική εικόνα	satellite	Raster	Δορυφορική εικόνα

2.3 Επικοινωνία αισθητήρων με την βάση δεδομένων «ΕΠΙΡΡΟΗΣ»

Στις πιλοτικές περιοχές της Λεμεσού και της Χερσονήσου τοποθετήθηκαν συ σχετιζόμενοι Αισθητήρες Θορύβου Διαρροής Permalog προϊόν του οίκου HWM-Water Ltd, Η μεθοδολογία επιλογής των θέσεων τους παρουσιάζεται στο Παραδοτέο 4.1. Οι αισθητήρες επιτρέπουν την συσχέτιση πληροφοριών διαρροών από σωλήνες διαφορετικών υλικών και διαμέτρων.



Εικόνα 22: Αισθητήρας διαρροής

Ο εξαιρετικά ευαίσθητος αισθητήρας θορύβου «ανάβει» τη νύχτα και προσπαθεί να ακούσει αν υπάρχουν ηχητικά σήματα από τον θόρυβο που κάνει το νερό στο σημείο της διαρροής όταν φεύγει από τον αγωγό. Σε περίπτωση που υπάρχει θόρυβος τότε το ψηφιακό αρχείο με την ηχογράφιση του θορύβου στέλνεται στον server της εταιρείας HWM-Water Ltd και παρουσιάζεται πάνω σε χάρτες google. Με το λογισμικό που διαθέτει η εταιρεία οι ηχογραφήσεις θορύβου από δύο ή περισσότερους γειτονικούς αισθητήρες μπορούν να συσχετισθούν για να διαπιστώσει εάν υπάρχει πραγματικά διαρροή στην περιοχή και στη συνέχεια να προσδιορισθεί ή ακριβής θέση της διαρροής. Στο ΣΓΠ του οργανισμού εμφανίζεται η κατάσταση των αισθητήρων (εάν είναι ενεργοί ή όχι κλπ.) μέσω διεπαφών μορφής csv ή txt ή xml που παρέχει η εταιρεία.