

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**  
**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ**  
**ΔΗΜΟΣ ΒΕΛΟΥ-ΒΟΧΑΣ**  
**Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ**

**ΑΡ. ΕΡΓΟΥ:**

**ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 14/2020-ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΜΕΝΗ**

**ΤΙΤΛΟΣ  
ΜΕΛΕΤΗΣ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ  
ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΒΟΧΑΪΚΟΥ**

**ΣΤΑΔΙΟ  
ΜΕΛΕΤΗΣ**

**ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΤΙΤΛΟΣ  
ΤΕΥΧΟΥΣ**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

**ΑΡΙΘΜΟΣ  
ΤΕΥΧΟΥΣ**

**ΤΥ1**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**  
**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ**  
**ΔΗΜΟΣ ΒΕΛΟΥ-ΒΟΧΑΣ**  
**Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ**

ΑΡ. ΕΡΓΟΥ: ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 13/2020-ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΜΕΝΗ

**ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ** **ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΒΟΧΑΪΚΟΥ**

**ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ** **ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΤΙΤΛΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ** **ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ** **ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ**  
**ΤΥ1**

**Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ** **Ημερομηνία** **Υπογραφή**

**ΕΚΠΟΝΗΘΗΚΕ & ΠΑΡΑΔΟΘΗΚΕ**  
(άρθρο 6 της Π.Σ. αριθ. 500/2022)  
**ΔΗΜΟΠΡΑΚΤΟΣ Α.Ε.-Α.Ο.Τ.Α.**  
Αναπτυξιακός Οργανισμός Τοπικής  
Αυτοδιοίκησης  
Εθνικής Αντίστασης 38, 20131 Κόρινθος  
ΑΦΜ 801619644 ΓΕΜΗ 160261237000  
  
Καραίσκος Ιωάννης  
Πολιτικός Μηχανικός

ΜΑΙΟΣ 2022

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

Ο Προϊστ/νος Διεύθυνσης Τεχνικών  
Υπηρεσιών και Πολεοδομίας  
  
ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΠΟΛΙΤΗΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΜΑΙΟΣ 2022



**ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ**  
**ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΒΟΧΑΪΚΟΥ**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

**Πίνακας περιεχομένων**

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	4
1.1.	Γενικά .....	4
1.2.	Αντικείμενο και σκοπός της παρούσας μελέτης .....	5
1.3.	Θέση του έργου .....	5
1.4.	Τοπογραφικό και χαρτογραφικό υπόβαθρο .....	6
1.5.	Διάρθρωση της μελέτης .....	7
2.	ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ .....	9
2.1.	Γεωγραφική θέση – Διοικητική υπαγωγή .....	9
2.2.	Γεωμορφολογία .....	12
2.3.	Κλιματολογικά στοιχεία .....	14
2.4.	Γεωλογικά – Γεωτεχνικά στοιχεία .....	15
2.5.	Σεισμικότητα – Σεισμική Επικινδυνότητα .....	17
2.6.	Οικισμός Βοχαϊκού και όροι δόμησης .....	19
2.7.	Περιβαλλοντικά στοιχεία – κατάταξη έργου .....	21
3.	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΛΥΣΕΩΝ .....	23
3.1.	Εξωτερικό Δίκτυο .....	23
3.2.	Εσωτερικό Δίκτυο .....	26
3.3.	Προτεινόμενες λύσεις .....	27
4.	ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΝΕΡΟ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΠΑΡΟΧΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ .....	28
4.1.	Εξυπηρετούμενος πληθυσμός .....	28
4.1.1.	Γενικά .....	28
4.1.2.	Εκτίμηση πληθυσμού σχεδιασμού .....	28
4.2.	Ανάγκες σε νερό ύδρευσης .....	29
4.3.	Παροχές σχεδιασμού του δικτύου .....	32
4.3.1.	Παροχές σχεδιασμού στην κεφαλή του εσωτερικού δικτύου χωρίς πρόσθετες απαιτήσεις .....	32
4.3.2.	Πρόσθετες απαιτούμενες παροχές .....	35
4.3.3.	Παροχές κόμβων υδραυλικού μοντέλου .....	35

4.3.4. Παροχές πυρόσβεσης.....	37
5. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ (ΜΟΡΦΩΣΗ) ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ .....	40
5.1. Επιλογή υλικού αγωγών .....	40
5.2. Διαθέσιμες διαμέτροι.....	40
5.3. Ελάχιστες διαμέτροι .....	42
5.4. Μεθοδολογία σχεδιασμού του νέου εσωτερικού δικτύου .....	42
5.5. Μορφολογία του νέου εσωτερικού δικτύου .....	42
5.6. Στοιχεία χάραξης των εσωτερικών δικτύων .....	43
5.7. Εξωτερικό δίκτυο .....	44
5.8. Περιγραφή της νέας δεξαμενής φόρτισης-αναρρύθμισης R1 .....	46
5.8.1. Γενικά .....	46
5.8.2. Κατασκευαστικά στοιχεία.....	46
5.8.3. Υδραυλικός σχεδιασμός .....	48
5.8.4. Ηλεκτρική εγκατάσταση.....	49
6. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ,ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	50
6.1. Μεθοδολογία και δεδομένα .....	50
6.2. Μόρφωση του υπολογιστικού μοντέλου .....	53
6.3. Σενάρια υδραυλικών υπολογισμών .....	54
6.4. Δεδομένα για την εκτέλεση των υδραυλικών υπολογισμών .....	55
6.4.1. Ισοδύναμη τραχύτητα .....	55
6.4.2. Μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες .....	55
6.4.3. Πιέσεις .....	55
6.4.3.1. Μέγιστες πιέσεις.....	55
6.4.3.2. Ελάχιστες πιέσεις.....	55
6.4.4. Επιλογές υπολογισμών (calculation options) για το WATERGEMS .....	56
6.4.5. Αντλίες του δικτύου τροφοδοσίας.....	57
6.5. Αρχεία του WATERGEMS: .....	60
6.6. Αποτελέσματα υδραυλικών υπολογισμών.....	62
6.6.1. Δίκτυο διανομής.....	62
6.6.1. Δίκτυο τροφοδοσίας (καταθλιπτικό).....	63
7. ΣΤΑΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ.....	66
8. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ – ΣΥΣΚΕΥΕΣ .....	69
8.1. Σκάμματα τοποθέτησης των σωλήνων.....	69
8.2. Σώματα αγκύρωσης των σωλήνων.....	75
8.3. Όργανα - Συσκευές - Εξαρτήματα λειτουργίας του δικτύου .....	77
8.3.1. Γενικά .....	77
8.3.2. Δικλείδες διακοπής και ελέγχου δικτύου διανομής και τροφοδοσίας.....	77
8.3.3. Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα (αερεξαγωγοί βαλβίδες) διπλής ενεργείας, παλινδρομικού τύπου .....	77
8.3.4. Δικλείδες εκκένωσης .....	78
8.3.5. Πυροσβεστικοί κρουνοί.....	78

8.4.	Φρεάτια Συσκευών και Οργάνων.....	79
8.4.1.	Γενικά .....	79
8.4.2.	Φρεάτια δικλείδων διακοπής και ελέγχου εμμέσου χειρισμού δικτύου διανομής.....	79
8.4.3.	Φρεάτια δικλείδων διακοπής και ελέγχου αμέσου χειρισμού δικτύου τροφοδοσίας.....	80
8.4.4.	Φρεάτια αερεξαγωγών και εκκενωτών .....	80
8.5.	Ιδιωτικές συνδέσεις .....	81
9.	ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΓΩΓΩΝ.....	83
10.	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	84

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΒΕΛΟΥ-ΒΟΧΑΣ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΒΟΧΑΪΚΟΥ  
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

**1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

**1.1. Γενικά**

Η παρούσα οριστική υδραυλική μελέτη πραγματεύεται την αντικατάσταση του εσωτερικού και εξωτερικού δικτύου ύδρευσης της Τοπικής Κοινότητας Βοχαϊκού του Δημοτικού Διαμερίσματος Βόχας του Δήμου Βέλου-Βόχας Κορινθίας.

Σκοπός της είναι η αντιμετώπιση του προβλήματος ύδρευσης της Τ.Κ. Βοχαϊκού του Δήμου, με την αντικατάσταση του υφιστάμενου δικτύου ύδρευσης, που αποτελείται κυρίως από παλαιούς αγωγούς αμιαντοσιμέντου και δευτερευόντως από PVC, με αγωγούς πολυαιθυλενίου 3ης γενιάς κατάλληλο για σωλήνες υπόγειων δικτύων μεταφοράς πόσιμου νερού.

Ο οικισμός του Βοχαϊκού διαθέτει δίκτυο ύδρευσης, το οποίο λόγω της παλαιότητάς του, του είδους του υλικού των υφιστάμενων αγωγών, και της πιθανής ανεπάρκειας κλάσεως αγωγών, παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα στη λειτουργία του, όπως διακοπές υδροδότησης λόγω θραύσεων αγωγών και απώλεια σημαντικής ποσότητας υδρευτικού νερού και δεν μπορεί να εξασφαλίσει επάρκεια και καλή ποιότητα του πόσιμου ύδατος. Επί πλέον είναι γνωστά τα προβλήματα υγείας που μπορεί να προξενηθούν από τους αγωγούς αμιαντοσιμέντου.

**Παρατήρηση : στο παρακάτω κείμενο, αλλά και στα παραρτήματα η μορφή των αριθμών (format), ακολουθεί το αμερικανικό πρότυπο, δηλαδή η υποδιαστολή των δεκαδικών αριθμών είναι τελεία (.) και ο χωρισμός των χιλιάδων είναι κόμμα (,)**

## 1.2. Αντικείμενο και σκοπός της παρούσας μελέτης

Η παρούσα μελέτη που αφορά στην αντικατάσταση αγωγών σε υφιστάμενα δίκτυα διανομής νερού της πόλης της Τ.Κ. Βοχαϊκού, με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος, την προώθηση της αποδοτικότητας των πόρων, τη μείωση των διαρροών, και την εξασφάλιση της επάρκειας και της ποιότητας του πόσιμου νερού.

Οι επιδιωκόμενοι στόχοι του φορέα λειτουργίας του δικτύου μέσω της προτεινόμενης πράξης είναι:

- να εξασφαλίζει τις ποσότητες εκείνες νερού που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν το ζητούμενο επίπεδο κατανάλωσης.
- να παρέχει την αδιάκοπη τροφοδοσία νερού, που ικανοποιεί τις προβλεπόμενες προδιαγραφές ποιότητας, μέσα από ένα δίκτυο διανομής και υπό την απαραίτητη πίεση που επιτρέπει την τροφοδοσία και των υψηλότερων κατοικιών στην περιοχή ευθύνης.
- να διασφαλίζει τον απαιτούμενο έλεγχο Ποιότητας του καταναλώμενου νερού, που με τη σημερινή λειτουργία του δικτύου δεν πραγματοποιείται σε συνεχή βάση.
- Να μειώσει δραστικά τα λειτουργικά έξοδα λειτουργίας του δικτύου, μέσω της ορθολογικότερης διαχείρισης του δικτύου και εξοπλισμού.
- να εξυπηρετεί τους καταναλωτές άμεσα και αποτελεσματικά,
- να ελαχιστοποιήσει την ποσότητα του κατασπαταλούμενου νερού που διαρρέει καθώς στις περιοχές που εστιάζει η παρούσα μελέτη παρατηρείται μεγάλο ποσοστό διαρροών και μη τιμολογούμενου νερού,
- να μπορέσει να υιοθετήσει μια δικαιότερη τιμολογιακή πολιτική βασισμένη σε πραγματικά στοιχεία.
- να σχεδιάζει την μελλοντική ανάπτυξη του συστήματος

## 1.3. Θέση του έργου

Το έργο βρίσκεται στην Τ.Κ. Βοχαϊκού του Δ.Δ. Βόχας του Δήμου Βέλου-Βόχας, του νομού Κορινθίας της Περιφέρειας Πελοποννήσου.

Περισσότερα στην παράγραφο 2.1 .

#### 1.4. Τοπογραφικό και χαρτογραφικό υπόβαθρο

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε η οριζοντιογραφική και υψομετρική αποτύπωση των υπαρχόντων δρόμων του Δημοτικού Διαμερίσματος, όπως αυτή πραγματοποιήθηκε από ιδιώτη μελετητή και παραδόθηκε στο παρόντα μελετητή.

Το τοπογραφικό υπόβαθρο συμπληρώθηκε με μερικές τοπογραφικές αποτυπώσεις.

Τα διαθέσιμα χαρτογραφικά και άλλα ψηφιακά υπόβαθρα που χρησιμοποιήθηκαν υποβοηθητικά είναι:

1. Το ψηφιακό μοντέλο εδάφους (DTM) που κατασκευάστηκε για λογαριασμό της πρώην Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Κορινθίας το έτος 2010, στα πλαίσια έργου δημιουργίας ορθοφωτοχαρτών πολύ υψηλής ευκρίνειας για το σύνολο του Νομού Κορινθίας. Το ψηφιακό αυτό μοντέλο, σε μορφή αρχείων asc (ESRI), έχει βήμα πλέγματος 5x5 m. Το προαναφερθέν DTM συγκρίθηκε με το ψηφιακό μοντέλο 5x5 της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε., και προέκυψε ότι είναι πολύ καλύτερης ποιότητας από το τελευταίο, μετά από διάφορες συγκρίσεις και ιδίως με σύγκριση με επίγειες αποτυπώσεις.

2. Οι έγχρωμοι ορθοφωτοχάρτες κλίμακας 1 : 5000 του έτους 2010 της πρώην Ν.Α. Κορινθίας.

3. Οι χάρτες 1:50000 και 1:5000 της Γ.Υ.Σ

4. Το Google Earth.



## 1.5. Διάρθρωση της μελέτης

Η παρούσα Οριστική Υδραυλική μελέτη αποτελείται από 54 Σχέδια και 10 Τεύχη όπως παρακάτω:

Σχέδια			
α/α	Αριθμός σχεδίου	Τίτλος σχεδίου	Κλίμακα
1	Y01	ΧΑΡΤΕΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ	1:200000 ΚΑΙ 1:50000
2	Y02	ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	1:10000 ΚΑΙ 1:5000
3	Y03	ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ επι ΟΡΘΟΦΩΤΟΧΑΡΤΗ	1:10000 ΚΑΙ 1:5000
4	Y04	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (περιοχές πυκνότητας πληθυσμού- πολύγωνα THIESSEN)	1:2000
5	Y05	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (ΔΙΚΤΥΟ)	1:2000
6- 19	Y06.1 έως Y06.14	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ (πινακίδες 14)	1:1000
20- 23	Y07.1.1 - Y07.1.4	ΜΗΚΟΤΟΜΗ 1 (πινακίδες 4)	ΜΗΚΩΝ 1:1000 ΥΨΩΝ 1:100
24- 26	Y07.2.1 - Y07.2.3	ΜΗΚΟΤΟΜΗ 2 (πινακίδες 3)	ΜΗΚΩΝ 1:1000 ΥΨΩΝ 1:100
27- 29	Y07.3.1 - Y07.3.3	ΜΗΚΟΤΟΜΗ 3 (πινακίδες 3)	ΜΗΚΩΝ 1:1000 ΥΨΩΝ 1:100
30	Y07.4.1	ΜΗΚΟΤΟΜΗ 4 (πινακίδα 1)	ΜΗΚΩΝ 1:1000 ΥΨΩΝ 1:100
31- 34	Y07.5.1 - Y07.5.4	ΜΗΚΟΤΟΜΗ 5 (πινακίδες 4)	ΜΗΚΩΝ 1:1000 ΥΨΩΝ 1:100
35	Y07.6.1	ΜΗΚΟΤΟΜΗ 6 ((πινακίδα 1)	ΜΗΚΩΝ 1:1000 ΥΨΩΝ 1:100
36	Y07.7.1	ΜΗΚΟΤΟΜΗ 7 (πινακίδα 1)	ΜΗΚΩΝ 1:1000 ΥΨΩΝ 1:100
37	Y08	ΤΥΠΙΚΑ ΣΚΑΜΜΑΤΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	1:20
38	Y09	ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ	1:25
39	Y10	ΤΥΠΙΚΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΕΤΕΞΑΓΩΓΟΥ - ΕΚΚΕΝΩΤΗ	1:20
40	Y11	ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΜΜΕΣΟΥ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	1:10 , 1:20
41	Y12	ΤΥΠΙΚΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ , · ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΝΤΛΙΑΣ BOOSTER ΠΡΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗ R2 "ΣΟΦΟΚΛΗ"	1:20
42	Y13	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΣ ΚΡΟΥΝΟΣ , · ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ	1:10 , 1:20

α/α	Αριθμός σχεδίου	Τίτλος σχεδίου	Κλίμακα
43	Υ14	ΚΟΜΒΟΛΟΓΙΟ ΚΟΜΒΩΝ ΜΕ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	-----
44	Υ15.1	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΩΦΕΛ. ΟΓΚΟΥ 1004 m <sup>3</sup> - ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ 2-2	1:50
45	Υ15.2	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΩΦΕΛ. ΟΓΚΟΥ 1004 m <sup>3</sup> - ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ 1-1 (ΚΑΤΟΨΗ)	1:50
46	Υ15.3	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΩΦΕΛ. ΟΓΚΟΥ 1004 m <sup>3</sup> - ΚΑΤΟΨΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	1:50
47	Υ15.4	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΩΦΕΛ. ΟΓΚΟΥ 1004 m <sup>3</sup> - ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΤΟΜΕΣ Α-Α και Β-Β	1:50
48	Υ15.5	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΩΦΕΛ. ΟΓΚΟΥ 1004 m <sup>3</sup> - ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΤΟΜΕΣ Γ-Γ , Δ-Δ , Ε-Ε , Ζ-Ζ	1:50
49	Υ16.1	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΩΦΕΛ. ΟΓΚΟΥ 1004 m <sup>3</sup> - ΣΤΑΤΙΚΑ ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΔΑΠΕΔΟΥ ΘΑΛΑΜΟΥ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ ΚΑΙ "ΠΕΔΙΛΑ" ΣΤΥΛΩΝ ΥΓΡΟΥ ΘΑΛΑΜΟΥ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ 3-3)	1:50
50	Υ16.2	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΩΦΕΛ. ΟΓΚΟΥ 1004 m <sup>3</sup> - ΣΤΑΤΙΚΑ- ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΔΑΠΕΔΟΥ ΥΓΡΟΥ ΘΑΛΑΜΟΥ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ 2-2)	1:50
51	Υ16.3	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΩΦΕΛ. ΟΓΚΟΥ 1004 m <sup>3</sup> - ΣΤΑΤΙΚΑ-ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ 1-1	1:50
52	Υ16.4	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΩΦΕΛ. ΟΓΚΟΥ 1004 m <sup>3</sup> - ΣΤΑΤΙΚΑ - ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΠΛΑΚΑΣ ΟΡΟΦΗΣ	1:50
53	Υ16.5	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΩΦΕΛ. ΟΓΚΟΥ 1004 m <sup>3</sup> - ΣΤΑΤΙΚΑ -ΟΨΕΙΣ ΤΟΙΧΕΙΩΝ - ΟΠΛΙΣΜΟΙ	1:50
54	Υ16.6	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΩΦΕΛ. ΟΓΚΟΥ 1004 m <sup>3</sup> - ΣΤΑΤΙΚΑ - ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ	1:20

Τεύχη		
α/α	Αριθμός τεύχους	Τίτλος τεύχους
<b>Α. ΤΕΥΧΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ</b>		
1	ΤΥ1	ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
2	ΤΥ2	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΜΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
3	ΤΥ3	ΣΤΑΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ
4	ΤΥ4	ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΕΣ ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
<b>Β. ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ</b>		
5	ΤΔ1	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ
6	ΤΔ2	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
7	ΤΔ3	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
8	ΤΔ4	ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ-ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ
9	ΤΔ5	ΣΧΕΔΙΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ (Σ.Α.Υ.)
10	ΤΔ6	ΦΑΚΕΛΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ (Φ.Α.Υ.)

Επίσης η μελέτη διατίθεται και ψηφιακά (αρχεία pdf και dwg)

## 2. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

### 2.1. Γεωγραφική θέση – Διοικητική υπαγωγή

Όπως προαναφέρθηκε, το έργο βρίσκεται στο νομό Κορινθίας της Περιφέρειας Πελοποννήσου και συγκεκριμένα στην Τ.Κ. Βοχαϊκού του Δ. Δ. Βόχας του Δήμου Βέλου-Βόχας Κορινθίας.

Οι βασικές γεωγραφικές συντεταγμένες του έργου στο ΕΓΣΑ 87 είναι :

Συντεταγμένες κέντρου του έργου (κέντρο πλατείας Βοχαϊκού):

**X= 393627.3 Y= 4200438.03**

Συντεταγμένες νέας Δεξαμενής R1 (δεξαμενή αποθήκευσης και φόρτισης) :

**X= 392366.08 Y= 4198378.06**

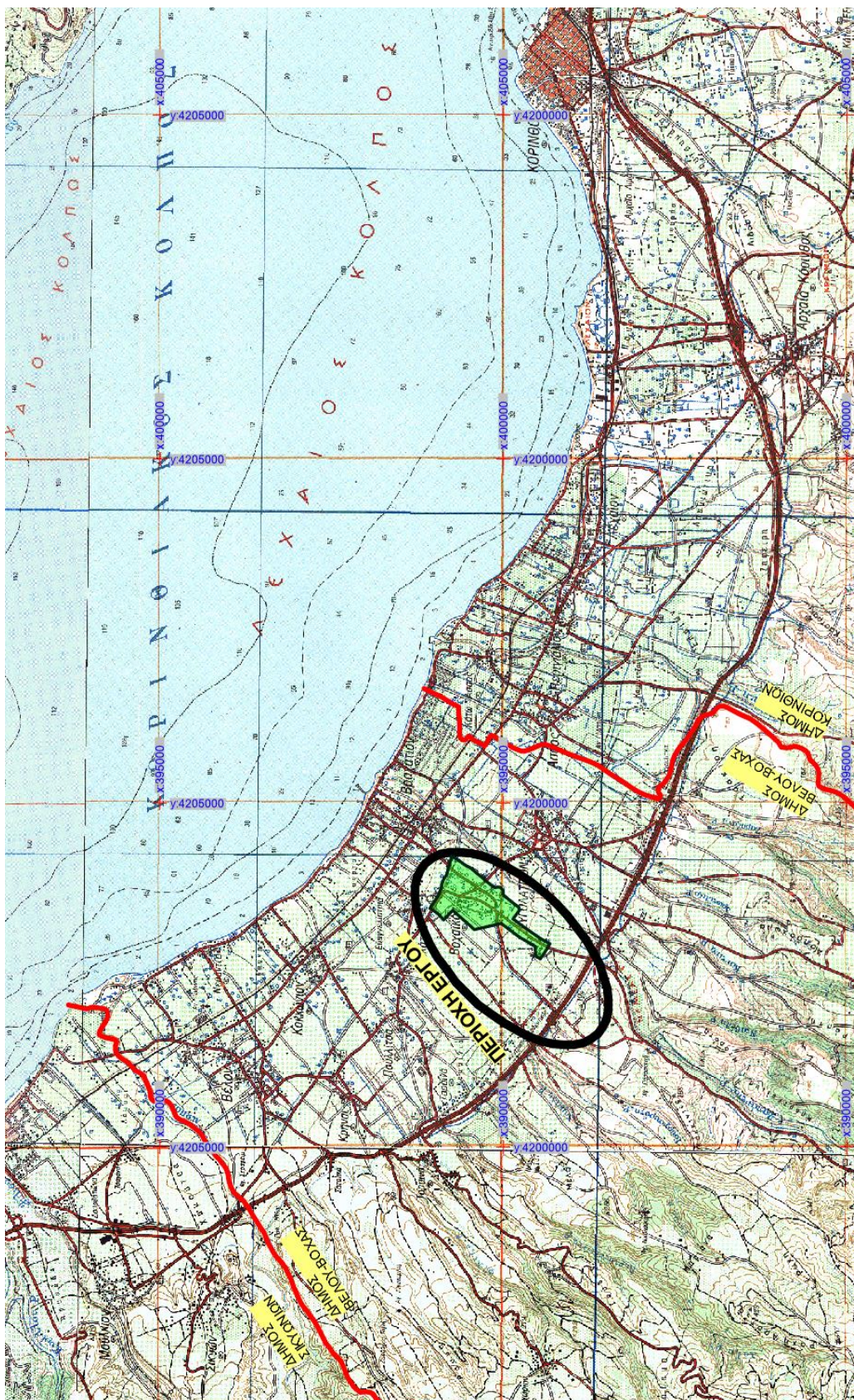
Συντεταγμένες γεωτρήσεων

Γεώτρηση	X	Y
Γ3 (ΜΠΑΣΔΙ)	392283.4	4200468.0
Γ4 (ΜΠΑΣΔΙ)	392288.1	4200464.1
Γ5 (ΜΠΑΣΔΙ)	392675.0	4200613.0
Γ6 "ΣΠΑΝΟΥ" (ΜΠΟΥΡΑΚΟΥ-ΙΩΑΝΝΟΥ)	392840.5	4199868.3
Γ7 "ΣΠΑΝΟΥ" (ΠΑΛΥΒΟΥ)	392872.9	4199774.1

Το βασικό έργο που περιλαμβάνεται μέσα στον εγκεκριμένο οικισμό Βοχαϊκού:

Στις παρακάτω **εικόνες 1 και 2** φαίνεται η περιοχή μελέτης από χάρτες 1: 200,000 και 1:50,000 της Γ.Υ.Σ.





**Εικόνα 2 :** Χάρτης της περιοχής μελέτης (από 1:50000 ΓΥΣ).

## 2.2. Γεωμορφολογία

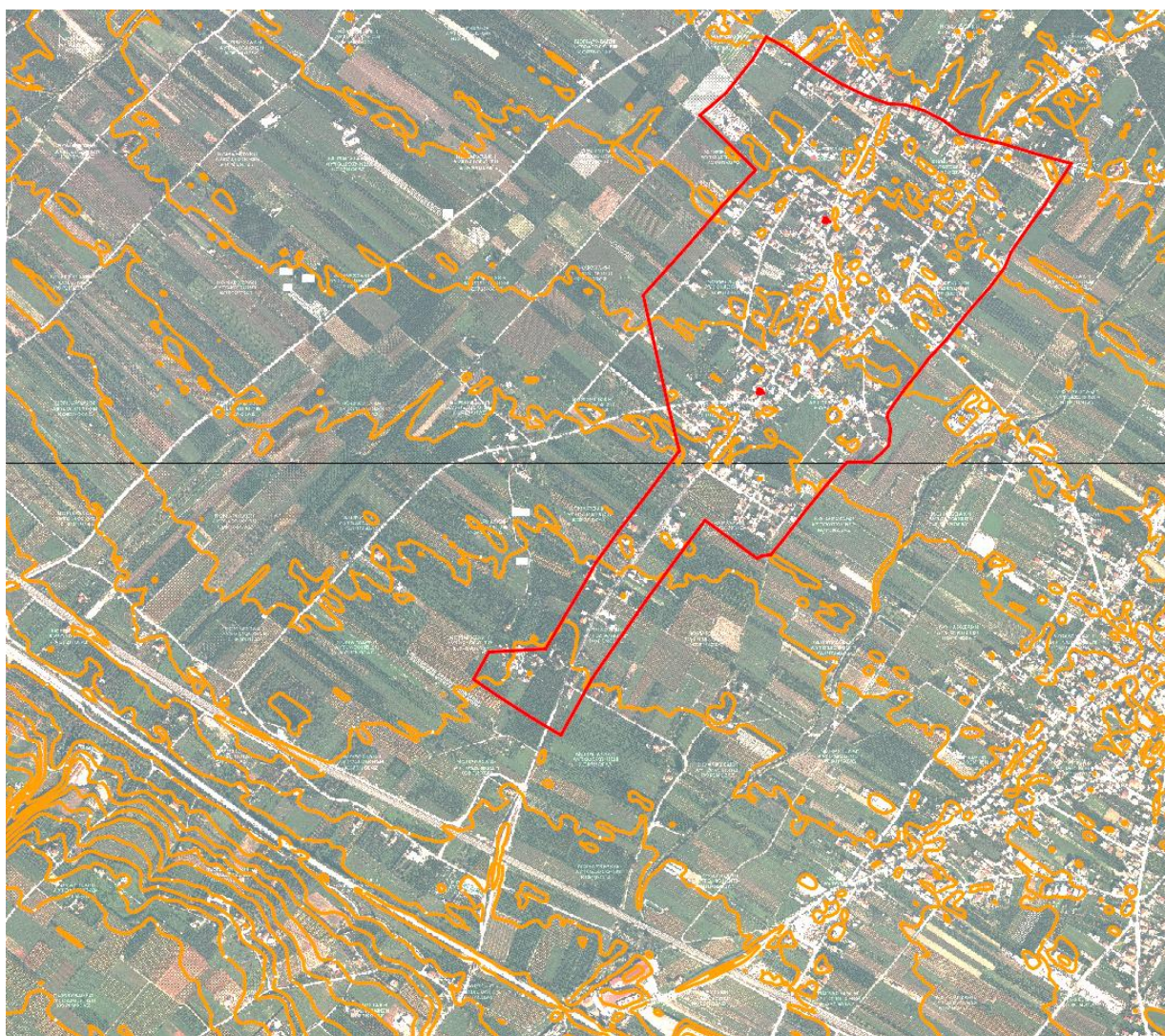
Η περιοχή του Τ.Δ. Βοχαϊκού βρίσκεται σε απόσταση 2 km (πλατεία) από τη θάλασσα (Κορινθιακός κόλπος) και κείται χαμηλότερα της Εθν. Οδού Αθηνών-Πατρών (Ολυμπία οδός) και της νέας σιδηροδρομικής γραμμής Αθηνών-Ξυλοκάστρου (προαστιακός σιδηρόδρομος).

Πρόκειται για αγροτική περιοχή με καλλιέργειες κυρίως σπρωροφόρων δένδρων.

Το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής (**εικόνες 3 και 4**) βρίσκεται σε επίπεδο έδαφος.

Η προς ύδρευση περιοχή είναι επίπεδη, με μέσο υψόμετρο εδάφους της περιοχής του δικτύου διανομής του οικισμού Βοχαϊκού +27.20 m (πλατεία) και υψόμετρα που κυμαίνονται, από +20.0 m μέχρι +48.0 m (όρια οικισμού)

Το δίκτυο ύδρευσης τροφοδοτεί και σημεία εκτός οικισμού ( βλέπε παρακάτω κεφάλαια) με μέγιστο υψόμετρο +103 m.



**Εικόνα 3 :** Οριζοντιογραφία της περιοχής και το ανάγλυφο του εδάφους ( ισουψείς ανα 5 m



**Εικόνα 4:** Δορυφορική άποψη της περιοχής

### 2.3. Κλιματολογικά στοιχεία

Το κλίμα της πεδινής περιοχής Κορινθίας χαρακτηρίζεται ως χερσαίο μεσογειακό με υψηλές θερμοκρασίες και άνομβρο θέρος.

Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής είναι της τάξεως των 470 mm και η μέση ετήσια θερμοκρασία 17.5 °C .(πίνακας 1 )

Η ξηροθερμική περίοδος του έτους (κατά Gracani) διαρκεί από τον Απρίλιο μέχρι και τον Οκτώβριο.

Πίνακας 1 : Κλιματολογικά στοιχεία της περιοχής												
ΜΕΣΑ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΨΗ ΒΡΟΧΗΣ ΣΤΑΘΜΟΥ ΒΕΛΟΥ -mm												
ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΕΤΟΣ
77.1	48.3	57.5	26.2	27.0	4.8	4.9	15.3	21.5	37.2	87.1	64.5	470
ΜΕΣΕΣ ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΑΕΡΑ ΣΤΑΘΜΟΥ ΒΕΛΟΥ- °C)												
ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΕΤΟΣ
8.8	9.1	11.2	15.0	20.3	25.3	27.9	27.2	23.2	18.3	13.1	10.0	17.5



## 2.4. Γεωλογικά – Γεωτεχνικά στοιχεία

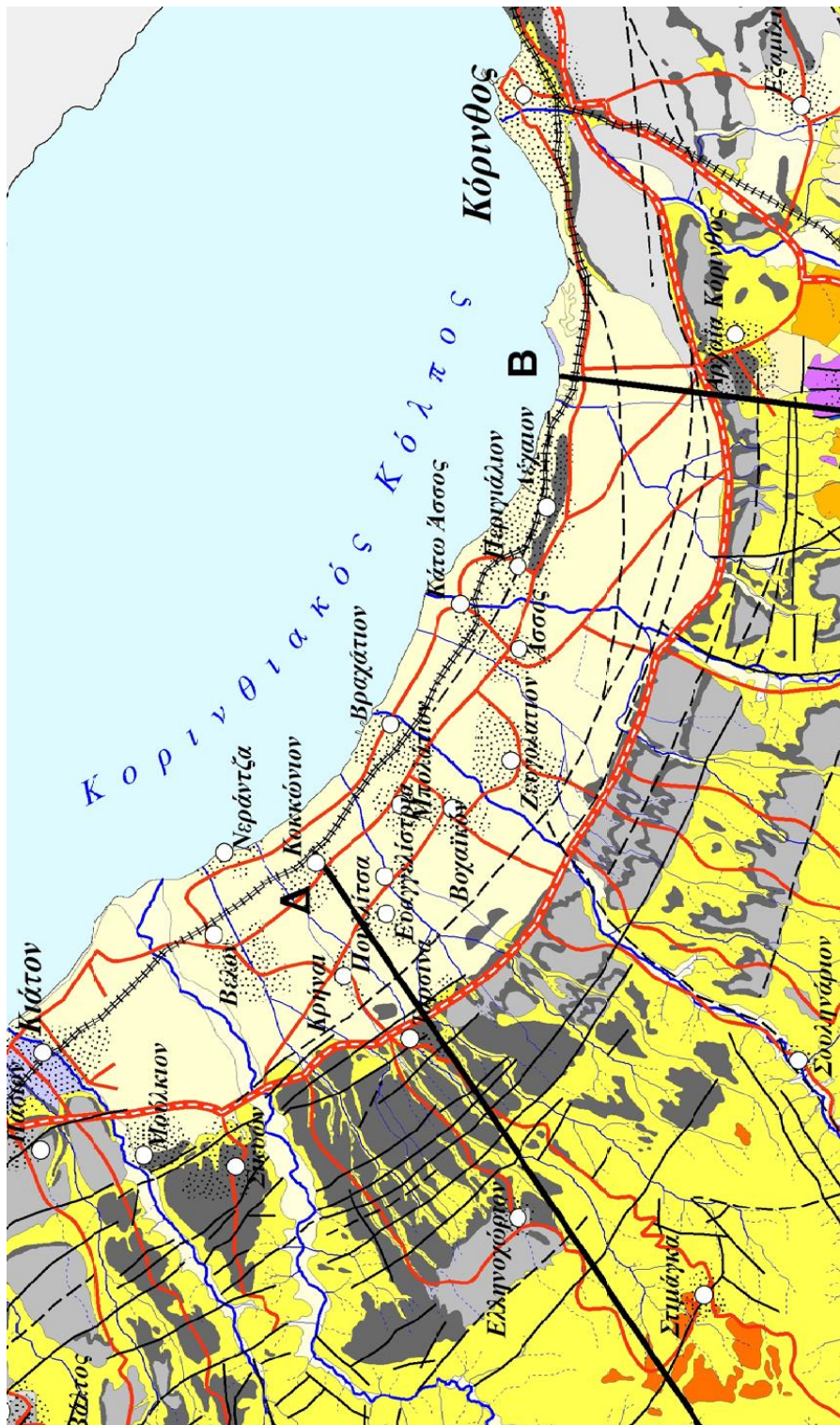
Σύμφωνα με τον γεωλογικό χάρτη από τη διδακτορική διατριβή του Α. Αντωνάκου «Χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (G.I.S.) για επίλυση προβλημάτων περιβαλλοντικής υδρογεωλογίας στο νομό Κορινθίας» (**εικόνα 5**), η περιοχή δομείται γεωλογικά κυρίως από :

- Σύγχρονους παράκτιους σχηματισμούς που αποτελούνται από χαλαρούς και ασύνδετους άμμους και κροκάλες ενώ κατά θέσεις τα υλικά αυτά είναι καλά συγκολλημένα. Εμφανίζονται σε όλη την παραλιακή έκταση από το Λέχαιο έως τις εκβολές του Ασωπού σε ζώνη πλάτους 5-10μ.

- Σύγχρονες αποθέσεις κοίτης

Πρόκειται για αποθέσεις χειμάρρων που αποτελούνται από πολύμικτα αδρομερή υλικά κυρίως άμμους, κροκάλες και λατύπες. Τα υλικά αυτά είναι συνήθως χαλαρά έως ελαφρά συνδεδεμένα και αναπτύσσονται εντός και εκτός της κοίτης των κυριοτέρων χειμάρρων της περιοχής, σχηματίζοντας σε ορισμένες περιπτώσεις αναβαθμίδες μικρού πάχους

Δεδομένων των ανωτέρω και του μικρού βάθους εκσκαφής για την τοποθέτηση των σωλήνων, εκτιμάται ότι δεν θα αντιμετωπισθούν γεωτεχνικά προβλήματα κατά την κατασκευή του έργου, όπως και ότι δεν θα απαιτηθεί η χρήση αντιστηρίξεων (π.χ. krings).



- ΟΛΟΚΑΙΝΟ**
- Παράκτιες άμμοι - σύγχρονες παραλίες
  - Πλευρικά κορήματα
  - Αλουβιακές αποθέσεις
  - Αποθέσεις κοίτης ποταμών
  - Ερυθρά αργιλομιγής άμμος
  - Ελουβιακός μανδύας. Αποσαθρώματα των γύρω σχηματισμών
- ΑΝΩΤΕΡΟ ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ**
- ΤΥΡΡΗΝΙΟ**
- Θαλάσσιες αναβαθμίδες

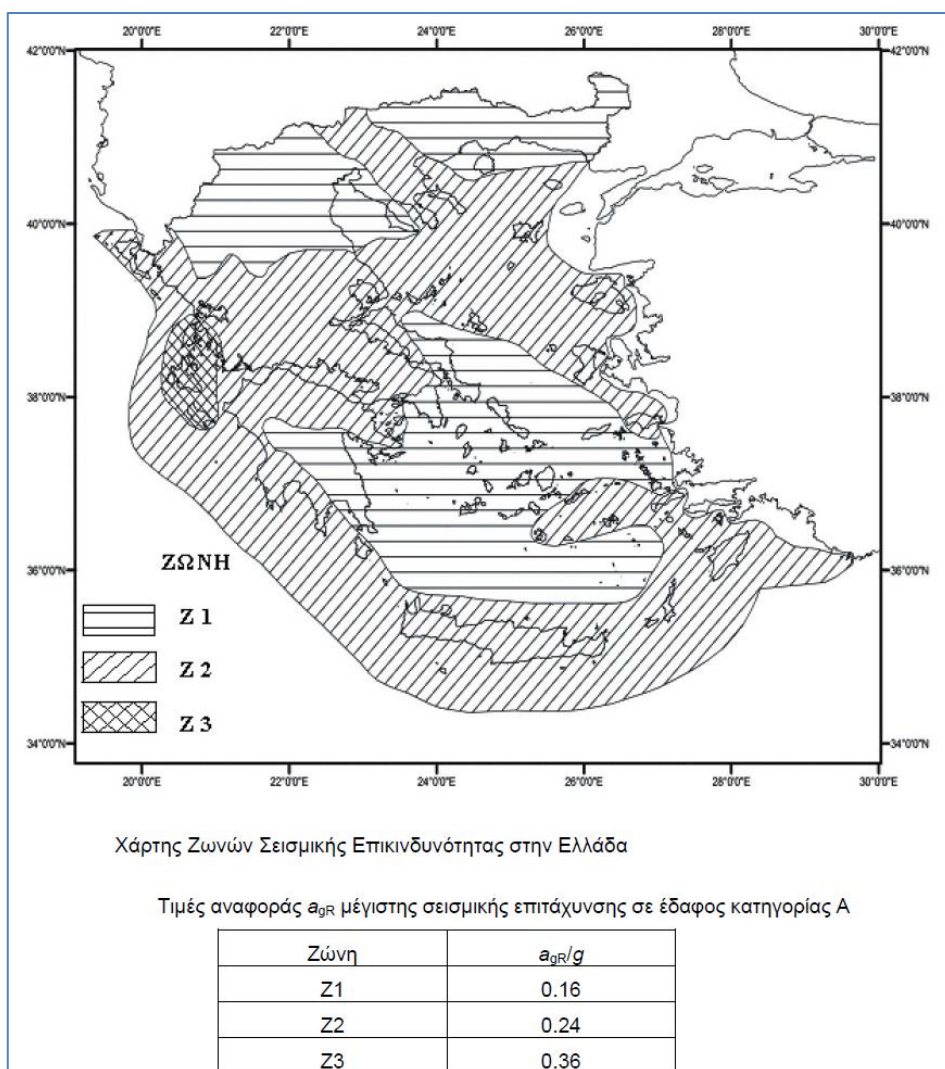
**Εικόνα 5:** Γεωλογικός χάρτης περιοχής κατά Α. Αντωνάκο

## 2.5. Σεισμικότητα – Σεισμική Επικινδυνότητα

Η περιοχή της Βόρειας Πελοποννήσου, όπου εντάσσεται η περιοχή μελέτης, είναι από τις πλέον σεισμικά ενεργές περιοχές του Ελληνικού χώρου. Ο Κορινθιακός κόλπος χαρακτηρίζεται από έντονη γεωτεκτονική εξέλιξη και ταξινομείται συγκριτικά τρίτος μετά τις περιοχές των Ιονίων νήσων και της Ρόδου.

Η σεισμική δραστηριότητα είναι αβαθής και το εστιακό βάθος των σεισμών στην περιοχή είναι μικρότερο των 40 km. Εξαίρεση αποτελούν τρεις σεισμοί ενδιάμεσου βάθους (>60km). Η κατανομή των σεισμικών επικέντρων είναι αναμενόμενη και συμβαδίζει με τη γενικότερη εικόνα του Κορινθιακού Κόλπου όπου επικρατούν εφελκυστικές τάσεις και ενεργές τεκτονικές ζώνες.

Σύμφωνα με το χάρτη ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας (εικόνα 6), που περιέχεται στον ισχύοντα πλέον στην Ελλάδα Αντισεισμικό Κανονισμό ΕΛΟΤ EN 1998-1:2005 «Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες, σεισμικές δράσεις και κανόνες για κτίρια» (Ευρωκώδικας 8) , η περιοχή μελέτης βρίσκεται στη σεισμική ζώνη Z2 με μέγιστη σεισμική επιτάχυνση στο βράχο  $a_{gR}=0.24g$ .



**Εικόνα 6:** Χάρτης ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας

Κατά τον Ευρωκώδικα 8, το έδαφος μπορεί να χωριστεί σε κατηγορίες σεισμικής τρωτότητας ανάλογα τις επιμέρους ιδιότητές του. Οι σχηματισμοί που επηρεάζονται από την θεμελίωση του παρόντος έργου (βλέπε παρακάτω), κατατάσσονται σε ότι αφορά στη σεισμική τρωτότητα, στην κατηγορία C «Βαθιές αποθέσεις πυκνής ή μετρίως πυκνής άμμου, χαλίκων ή σκληρής αργίλου πάχους από δεκάδες έως πολλές εκατοντάδες μέτρων»

Άρα ο συντελεστής εδάφους S είναι  $S= 1.15$  (πίνακας 2)

<b>Πίνακας 2:</b> Τιμές χαρακτηριστικών περιόδων και συντελεστή εδάφους για την οριζόντια συνιστώσα της σεισμικής διέγερσης				
Κατηγορία εδάφους	S	TB (sec)	TC (sec)	TD (sec)
A	1.00	0.15	0.40	2.5
B	1.20	0.15	0.50	2.5
C	1.15	0.20	0.60	2.5
D	1.35	0.20	0.80	2.5
E	1.40	0.15	0.50	2.5

Η κατηγορία σπουδαιότητας των υπό μελέτη έργων λαμβάνεται III άρα  $\gamma_1 = 1.20$ .

Άρα η τιμή της μέγιστης σεισμικής επιτάχυνσης σχεδιασμού είναι  $a_g=0.288g$ , χωρίς την επιβολή του συντελεστή εδάφους S ( $a=0.288$ ).

Περισσότερα στοιχεία θα δοθούν στην παράγραφο για τους στατικούς υπολογισμούς.

## 2.6. Οικισμός Βοχαϊκού και όροι δόμησης

Στην Τ.Κ. Βοχαϊκού υφίσταται οικισμός που έχει θεσμοθετηθεί με την οικ 5456 / 23-09-1998 Απόφαση Νομάρχη Κορινθίας (ΦΕΚ 771Δ / 5-10-1998).

Οι όροι και περιορισμοί δόμησης καθορίζονται από το Π.Δ. της 24/4/1985 (ΦΕΚ 181/Δ` 3.5.1985), όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. της 25/4/1989 (ΦΕΚ 293/Δ/1989) και την 6691/12-12-1986 Απόφαση Νομάρχη Κορινθίας (ΦΕΚ 227Δ/21-3-1986) και έχουν ως εξής:

- Ελάχιστο πρόσωπο 10 m ( με παρεκκλίσεις 8 και 4 m)
- Ελάχιστο εμβαδό 500 m<sup>2</sup> (με παρεκκλίσεις)
- Μέγιστο ποσοστό κάλυψης 70%
- Συντελεστής δόμησης

-για τα πρώτα 100 τμ επιφάνειας του οικοπέδου, ο συντελεστής δόμησης ορίζεται σε 1,6.

-για τα επόμενα 100 τμ επιφάνειας του οικοπέδου, ο συντελεστής δόμησης ορίζεται σε 0,8.

-για τα επόμενα 100 τμ επιφάνειας του οικοπέδου, ο συντελεστής δόμησης ορίζεται σε 0,6.

-για το πέραν των 300 τμ τμήμα επιφάνειας του οικοπέδου, ο συντελεστής δόμησης ορίζεται

σε 0,4.

Η συνολική επιφάνεια ορόφων στο οικόπεδο για κύρια και βοηθητικά κτίρια δεν μπορεί να υπερβεί τα 400 τμ.

- Μέγιστο ύψος κτιρίων 7.50 m

Στην **εικόνα 7** φαίνεται ο εγκεκριμένος οικισμός του Βοχαϊκού.



**Εικόνα 7::** Ο εγκεκριμένος οικισμός Βοχαϊκού

## 2.7. Περιβαλλοντικά στοιχεία – κατάταξη έργου

Οι αγωγοί του έργου θα κατασκευασθούν όλοι υπόγειοι.

Το έργο, σύμφωνα με την Απόφαση ΔΙΠΑ/37674/27-07-2016 (ΦΕΚ 2471Β/10-08-2016) «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπουργικής απόφασης 1958/2012 - Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.9.2011 (ΦΕΚ 209/Α/2011), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει», κατατάσσεται στην ομάδα: ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ, Α/Α 7 «Αγωγοί μεταφοράς νερού κάθε είδους και χρήσης, όπως: κλειστοί αγωγοί μεταφοράς νερού (συμπεριλαμβανομένου και του θερμού) ή αποχέτευσης ομβρίων, διώρυγες, τάφροι, σήραγγες μεταφοράς υδάτων κλπ»

Στην ομάδα αυτή ισχύουν τα εξής:

**α)** Ως ισοδύναμο μήκος (L) τμήματος αγωγού εσωτερικής (καθαρής) διατομής (S)  $\leq 0.05 \text{ m}^2$  λαμβάνεται το πραγματικό μήκος του επί το λόγο S/0,05, όπου ως S λαμβάνεται η αδιάστατη τιμή της διατομής (υπολογισμένης σε  $\text{m}^2$ ). Αγωγοί με εσωτερική διάμετρο μικρότερη ή ίση των 120mm τοποθετούμενοι επιφανειακώς, δεν κατατάσσονται.

Στο παρόν έργο το ανωτέρω ΙΣΧΥΕΙ γιατί όλοι οι αγωγοί έχουν εσωτερική (καθαρή) διατομή (S)  $\leq 0.05 \text{ m}^2$ , με μέγιστη τιμή 0.04479  $\text{m}^2$ .

.. β) , γ) .. δ) .. ε) .. στ) που δεν ισχύουν στην παρούσα μελέτη.

**ζ)** Οι κλειστοί υπόγειοι αγωγοί εντός ρυμοτομικού ή πολεοδομικού σχεδίου ή εγκεκριμένων ορίων οικισμών, καθώς και οι αγωγοί που αποτελούν τμήματα εγκαταστάσεων κάθε είδους και ευρίσκονται εντός του γηπέδου τους, δεν κατατάσσονται και δεν λαμβάνονται υπόψη στο ΣL.

Το ανωτέρω ισχύει εν μέρει στο παρόν έργο, το μεγαλύτερο μήκος αγωγών του οποίου ευρίσκεται εντός οικισμού.

Επομένως οι αγωγοί αυτοί δεν λαμβάνονται στο ΣL.

Μετά από υπολογισμό του ΣL που φαίνεται στον **πίνακα 3**, προκύπτει ότι το συνολικό **ισοδύναμο** μήκος του δικτύου είναι **ΣL= 2807 m** που είναι μικρότερο του κατώτερου ορίου των 2000 m για την κατάταξη στην κατηγορία Β της ανωτέρω απόφασης.

**Επομένως το έργο απαλλάσσεται από τη διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης και λήψης Πρότυπων Περιβαλλοντικών Δεσμεύσεων**, σύμφωνα με το άρθρο 3 «Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες» της ανωτέρω απόφασης ΔΙΠΑ/37674/27-07-2016 που αναφέρει:

«Τα έργα και δραστηριότητες που δεν συμπεριλαμβάνονται στην παρούσα απόφαση, όπως αυτή ισχύει, απαλλάσσονται από τη διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης και λήψης Πρότυπων Περιβαλλοντικών Δεσμεύσεων με την επιφύλαξη των διατάξεων της παραγράφου 6 του άρθρου 1 του Ν. 4014/2011».

**Πίνακας 3 :** Υπολογισμός ισοδύναμων μηκών δικτύου σύμφωνα με την απόφαση ΔΙΠΑ/37674/27-07-2016 (ΦΕΚ 2471Β/10-08-2016)

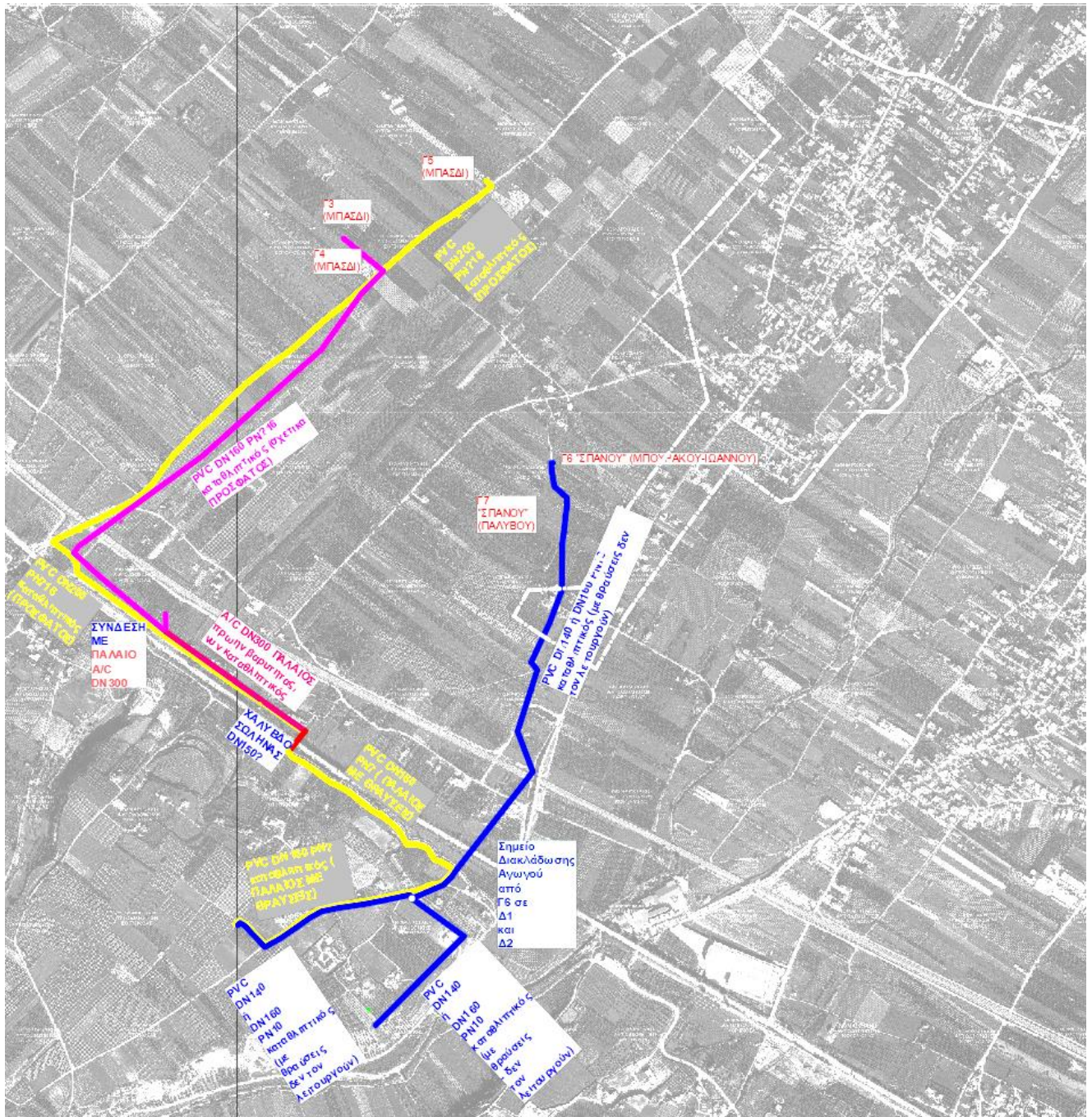
A/A	Ονομαστική διάμετρος (mm)- κλάση	Εσωτερική διάμετρος (mm)	Πραγματικό Μήκος ολόκληρου του δικτύου (m)	Πραγματικό Μήκος του δικτύου εντός σχεδίου πόλεως και οικισμών προ του '23 (m)	Πραγματικό Μήκος του δικτύου εκτός σχεδίου πόλεως και οικισμών προ του '23 (m)	Εσωτερική διατομή S (m <sup>2</sup> )	(S/0.05)	Ισοδύναμο μήκος L (m)
1	DN63_PN10	55.4	4,887.72	935.63	3,952.09	0.00241	0.048	190.53
2	DN75_PN10	66.0	4,103.01	917.82	3,185.19	0.00342	0.068	217.94
3	DN90_PN10	79.2	3,829.05	2,225.52	1,603.53	0.00493	0.099	158.00
4	DN110_PN10	96.8	321.42	321.42	0.00	0.00736	0.147	0.00
5	DN160_PN10	141.0	293.01	293.01	0.00	0.01561	0.312	0.00
6	DN200_PN10	176.2	2,000.87	765.08	1,235.79	0.02438	0.488	602.67
7	DN63_PN12.5	63.8	1,077.59	1,077.59	0.00	0.00320	0.064	0.00
8	DN75_PN12.5	73.6	3,326.34	3,326.34	0.00	0.00425	0.085	0.00
9	DN90_PN12.5	76.6	794.07	0.00	794.07	0.00461	0.092	73.19
10	DN110_PN12.5	93.8	513.45	0.00	513.45	0.00691	0.138	70.96
11	DN140_PN12.5	119.4	1,285.03	335.47	949.56	0.01120	0.224	212.64
12	DN180_PN12.5	153.4	2,668.04	0.00	2,668.04	0.01848	0.370	986.20
13	DN200_PN12.5	170.6	644.77	0.00	644.77	0.02286	0.457	294.77
			<b>25744.37</b>	<b>10197.88</b>	<b>15546.49</b>			<b>2806.89</b>
	maxS=0.02438	< 0.05 m <sup>2</sup>						
Άρα το συνολικό ισοδύναμο μήκος του δικτύου είναι						2806.9 m	<	20000.0 m



### 3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΛΥΣΕΩΝ

#### 3.1. Εξωτερικό Δίκτυο

Σήμερα το εξωτερικό δίκτυο αποτελείται από καταθλιπτικούς αγωγούς συνολικού μήκους 8100 m περίπου, διαμέτρων DN300 αμιαντοσιμέντου, DN200 PVC, DN160 PVC, DN140 PVC που παρουσιάζουν σημαντικά προβλήματα θραύσεων. Η συνδεσμολογία τους είναι πολύπλοκη (εικόνα 8).



Εικόνα 8: Το υφιστάμενο εξωτερικό δίκτυο (καταθλιπτικοί αγωγοί) .

Οι αγωγοί μεταφέρουν το νερό των γεωτρήσεων Γ3,Γ4,Γ5 σε ενδιάμεσο φρεάτιο «δεύτερης κίνησης», χωρητικότητας 10 m<sup>3</sup> (φρεάτιο «Παναγίας») που είναι εξοπλισμένο με παλιό αντλητικό συγκρότημα (**εικόνα 9**) και, στη συνέχεια, σε πολύ παλιά κύρια δεξαμενή, από οπλ. σκυρόδεμα, που βρίσκεται ανάντη της Ολυμπίας οδού σε υψόμετρο +95 m (δεξαμενή «ΦΙΛΗ»-R1) χωρητικότητας 140 m<sup>3</sup>.

Η δεξαμενή αυτή (**εικόνα 10**) παρουσιάζει ρωγμές και διαρροές και επίσης λόγω της ανεπαρκούς χωρητικότητάς της πρέπει να αντικατασταθεί άμεσα.



**Εικόνα 9** Το ενδιάμεσο φρεάτιο «δεύτερης κίνησης»



**Εικόνα 10:** Η δεξαμενή «Φίλη» - R1

Λίγο πριν από τη δεξαμενή «Φίλη» γίνεται διακλάδωση και τροφοδοτείται μικρή δεξαμενή χωρητικότητας 70 m<sup>3</sup> (**εικόνα 11**) που τροφοδοτεί περιοχή με κτίσματα εκτός οικισμού ανάντη της Ολυμπίας οδού. Η δεξαμενή αυτή σε υψόμετρο +107 m (δεξαμενή «Σοφοκλή»-R2) είναι σε καλή κατάσταση και θα διατηρηθεί.

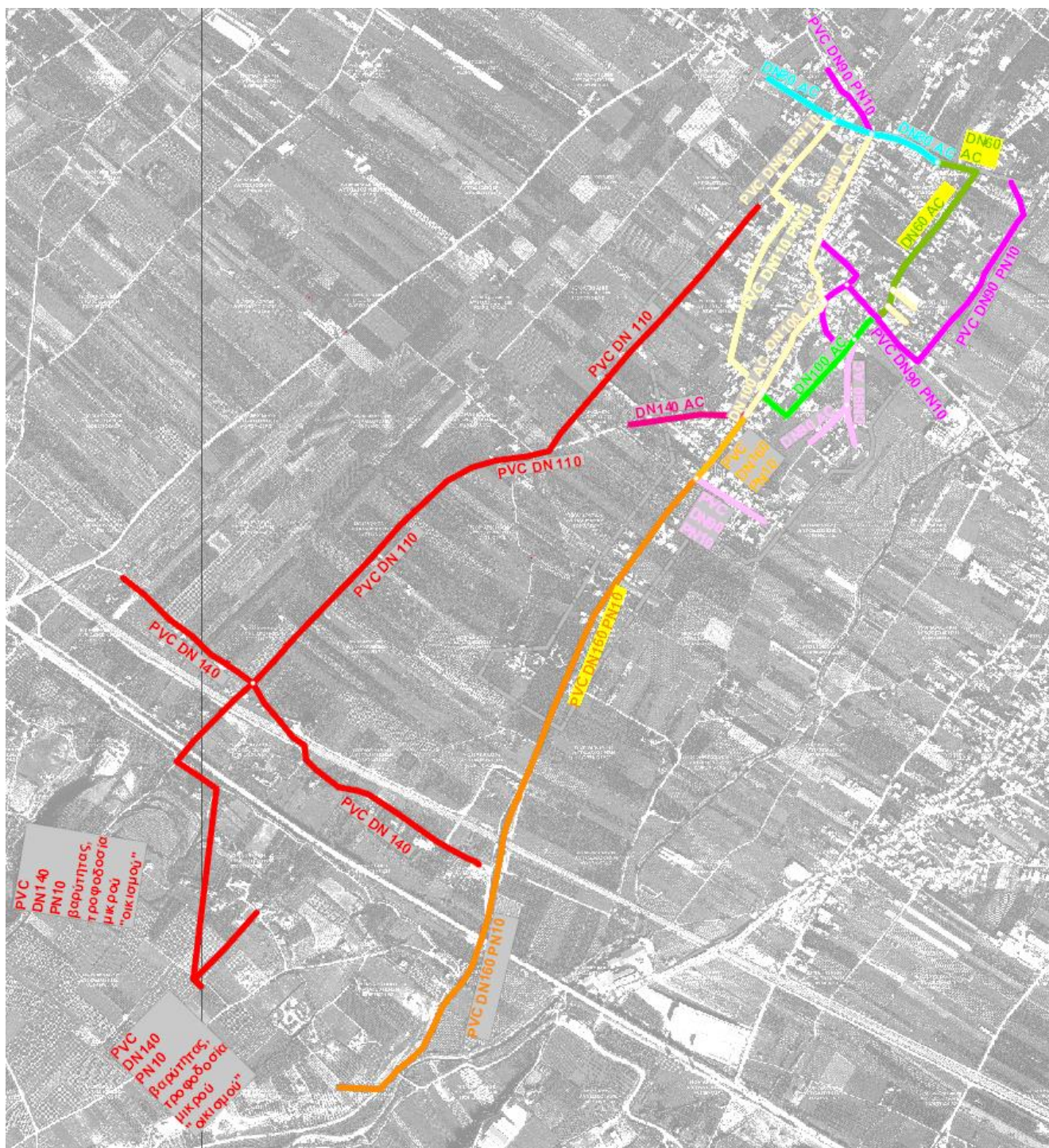


**Εικόνα 11:** Η δεξαμενή «Σοφοκλή»

Το νερό της γεώτρησης Γ6 μεταφερόταν με αγωγό επίσης στη δεξαμενή «Φίλη» που όμως δεν λειτουργεί λόγω θραύσεων του αγωγού μεταφοράς

### 3.2. Εσωτερικό Δίκτυο

Το **υφιστάμενο** εσωτερικό δίκτυο που είναι βαρύτητας (εικόνα 12), έχει συνολικό μήκος περίπου 11600 m και φορτίζεται από τη δεξαμενή «Φίλη»



**Εικόνα 12:** Το υφιστάμενο εσωτερικό δίκτυο

Αποτελείται από αγωγούς διαφόρων διαμέτρων δηλαδή από αγωγούς αμιαντοσιμέντου DN60 , DN80 , DN100, DN150 και αγωγούς PVC DN63, DN90, DN110, DN 140, DN160 χαμηλών κλάσεων ίσως PN6 και PN10. Οι αγωγοί είναι, οι περισσότεροι, πολύ παλαιοί με συχνά προβλήματα θραύσεων και διαρροών, χωρίς τις απαραίτητες συσκευές για την καλή λειτουργία του δικτύου. Έχουν κατασκευασθεί αρχικά ή συμπληρωθεί αργότερα με βάση μόνο την εμπειρία, χωρίς μελέτη.

### 3.3. Προτεινόμενες λύσεις

Όπως είναι προφανές το υφιστάμενο δίκτυο παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα και κυρίως:

- Θραύσεις αγωγών με κύριο αποτέλεσμα διακοπή ύδρευσης και απώλεια νερού.
- Αγωγούς από υλικά που δεν χρησιμοποιούνται σήμερα για πολλούς λόγους.
- Πολυπλοκότητα και δυσκολία στη λειτουργία και συντήρησή του.
- Υποβάθμιση της ποιότητας του νερού κυρίως από τις θραύσεις αυτές.
- Δεξαμενές αποθήκευσης και φόρτισης ανεπαρκούς χωρητικότητας και με προβλήματα διαρροών και λειτουργικότητας.

Επομένως είναι αναγκαία η αντικατάσταση του υφιστάμενου εσωτερικού και εξωτερικού δικτύου με νέο ικανό να:

- Εξασφαλίζει τις ποσότητες εκείνες νερού που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν το ζητούμενο επίπεδο κατανάλωσης.
- Παρέχει την αδιάκοπη τροφοδοσία νερού, που ικανοποιεί τις προβλεπόμενες προδιαγραφές ποιότητας, μέσα από ένα δίκτυο διανομής και υπό την απαραίτητη πίεση που επιτρέπει την τροφοδοσία και των υψηλότερων κατοικιών στην περιοχή ευθύνης.
- Διασφαλίζει τον απαιτούμενο έλεγχο ποιότητας του καταναλώμενου νερού, που με τη σημερινή λειτουργία του δικτύου δεν πραγματοποιείται σε συνεχή βάση.
- Μειώσει δραστικά τα λειτουργικά έξοδα λειτουργίας του δικτύου, μέσω της ορθολογικότερης διαχείρισης του δικτύου και εξοπλισμού.
- Εξυπηρετεί τους καταναλωτές άμεσα και αποτελεσματικά.
- Ελαχιστοποιήσει την ποσότητα του κατασπαταλούμενου νερού που διαρρέει καθώς στις περιοχές που εστιάζει η παρούσα μελέτη παρατηρείται μεγάλο ποσοστό διαρροών και μη τιμολογούμενου νερού.
- Μπορέσει ο Δήμος Βέλου - Βόχας να υιοθετήσει μια δικαιότερη τιμολογιακή πολιτική βασισμένη σε πραγματικά στοιχεία και να σχεδιάζει την μελλοντική ανάπτυξη του συστήματος.

## 4. ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΝΕΡΟ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΠΑΡΟΧΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

### 4.1. Εξυπηρετούμενος πληθυσμός

#### 4.1.1. Γενικά

Η εξέλιξη του μόνιμου πληθυσμού ολόκληρου του Δήμου Βέλου-Βόχας, σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής της ΕΛΣΤΑΤ από το έτος 1991 μέχρι και το 2011, παρουσίασε αύξηση κατά ποσοστό 11.25 %.

Την περίοδο αυτή άλλες Δημοτικές/Τοπικές κοινότητες του Δήμου είχαν αύξηση και άλλες μείωση του πληθυσμού τους, με μεγαλύτερη αύξηση αυτή του Βραχατίου (49.4% στην εικοσαετία) και μεγαλύτερη μείωση αυτή της Πουλίτσας (-21.1% % στην εικοσαετία).Ο πληθυσμός της έδρας και μεγαλύτερου οικισμού το Δήμου δηλαδή το Ζευγολατιό παρουσίασε αύξηση εικοσαετίας 16.6%

Την ίδια περίοδο (1991-2011) ενώ ο πληθυσμός του Νομού Κορινθίας αυξήθηκε κατά 17.6%, ο πληθυσμός της περιφέρειας Πελοποννήσου κατά 1.5 % και ο συνολικός πληθυσμός της χώρας παρουσίασε αύξηση κατά 12.5%.

#### 4.1.2. Εκτίμηση πληθυσμού σχεδιασμού

Στον **πίνακα 4** παρουσιάζονται οι πληθυσμοί του Δήμου Βέλου-Βόχας όπως δίνεται από την ΕΛΣΤΑΤ για τις απογραφές των ετών 1991 , 2001 , 2011.

<b>Πίνακας 4 : Πληθυσμός (De facto) Δήμου Βέλου-Βόχας ανά Δημοτική/Τοπική Κοινότητα (ΠΗΓΗ : ΕΛΣΤΑΤ)</b>			
	<b>1991</b>	<b>2001</b>	<b>2011</b>
Βέλον+ΣΑΙΤΕΙΚΑ	3,237	3,156	3,149
Ελληνοχώριον,το	274	361	350
Κοκκώνιον,το	1,086	1,179	1,054
Κρήναι,αι	863	691	787
Νεράντζα,η	536	616	662
Πουλλίτσα,η	772	719	609
Στιμάγκα,η	998	1,068	967
Ταρσινά,τα	434	421	374
Βραχάτιον,το	2,299	2,951	3,435
Ζευγολατείον+ΚΑΛΕΝΤΖΙ	3,993	4,633	4,656
Βοχαϊκόν,το	990	966	1,035
Ευαγγελίστρια,η	315	261	308
Μπολάτιον,το	608	667	765
Σουληνάριον,το	327	280	395
Χαλκείον,το	333	354	438
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ</b>	<b>17,065</b>	<b>18,323</b>	<b>18,984</b>
<b>ΑΥΞΗΣΗ ΔΕΚΑΕΤΙΑΣ</b>		<b>7.37%</b>	<b>3.61%</b>
<b>ΑΥΞΗΣΗ ΕΙΚΟΣΑΕΤΙΑΣ</b>			<b>11.25%</b>

Οι μέσες ετήσιες αυξήσεις πληθυσμού υπολογίζονται από τη σχέση:

$$p = \exp \left[ \left( \frac{1}{T} \right) * \ln \left( \frac{\Pi}{\Pi_0} \right) \right] - 1, \text{ όπου}$$

$\Pi_0$  : πληθυσμός στο χρόνο  $t=T_0$

$\Pi$  : πληθυσμός στο χρόνο  $t=T_0+T$

Έτσι, με εφαρμογή της ανωτέρω σχέσης, οι μέσες ετήσιες αυξήσεις (ή μειώσεις) του De Facto πληθυσμού για το **Βοχαϊκό** προκύπτουν

**Δεκαετία 1991-2001**  $p = - 0.25\%$

**Δεκαετία 2001-2011**  $p = 0.69\%$

**Εικοσαετία 1991-2011**  $p = 0.22\%$

Από τα ανωτέρω, αν εφαρμοσθεί μοντέλο αύξησης πληθυσμού με βάση τα ανωτέρω δεδομένα, με χρήση της γεωμετρικής αύξησης, η οποία εκφράζεται με την εξίσωση

$$\Pi = \Pi_0 (1 + p)^n, \text{ όπου:}$$

$n$  = ο αριθμός των ετών κατά τα οποία υπάρχει γεωμετρική αύξηση

$i$  = το ποσοστό ετήσιας αύξησης εκφραζόμενο σε απόλυτο αριθμό

$\Pi_0$  = ο σημερινός πληθυσμός ,

και  $p=0.0069$  (μέση αύξηση δεκαετίας 2001-2011)

προκύπτει μελλοντικός πληθυσμός 2061 (50 έτη από το 2011) ίσος προς 1461 άτομα.

Στην εκτίμηση αυτή δεν περιλαμβάνονται οι μη απογεγραμμένοι κάτοικοι με εξοχικά σπίτια και οι πρόσθετοι εποχιακοί κάτοικοι(καλοκαίρι) που είναι σημαντικό ποσοστό του μόνιμου πληθυσμού.

Έτσι εκτιμάται ότι συνολικός μελλοντικός πληθυσμός του Τ.Δ. Βοχαϊκού μαζί με τους μη απογεγραμμένους κατοίκους και τους πρόσθετους εποχιακούς, θα ανέλθει σε 1500 έως 1800.

**Λαμβάνεται πληθυσμός για το σχεδιασμό ίσος προς 1700 άτομα.**

#### **4.2. Ανάγκες σε νερό ύδρευσης**

Η απαιτούμενη παροχή του δικτύου προκύπτει από την αναγκαία ποσότητα ύδατος κατ' άτομο, η οποία όπως προκύπτει από την βιβλιογραφία και από τη σχετική κοινή Υπουργική απόφαση (Δ11/Φ.16 / 8500 Απόφαση - ΦΕΚ174/Β/26-3-1991) λαμβάνεται στην Ελλάδα κατά μέσον όρο από 150 έως 250 L /κάτοικο/ ημέρα για συλλογικά δίκτυα ύδρευσης οικισμών .

Από πρόσφατη εργασία (2018) παρατίθεται ο **πίνακας 5** με στοιχεία κατανάλωσης για διάφορες ελληνικές πόλεις.

Από τον πίνακα προκύπτει ότι η μέση τιμή κατανάλωσης ανά άτομο είναι 136 L

**Πίνακας 5 : Στοιχεία κατανάλωσης για διάφορες ελληνικές πόλεις**

<b>α/α</b>	<b>Δ.Ε.Υ.Α.</b>	<b>Κατανάλωση (L / κάτ.ημ.)</b>
1	Αγρινίου	135.34
2	Αιγινίου	182.65
3	Αλεξανδρούπολης	133.94
4	Αμαλιάδας	64.94
5	Άργους	109.59
6	Άρτας	111.23
7	Βέροιας	91.48
8	Γιαννιτσών	125.24
9	Ηρακλείου	114.16
10	Θήβας	109.59
11	Ιωαννίνων	130.89
12	Καλαμάτας	135.46
13	Καρδίτσας	125.01
14	Καστοριάς	66.32
15	Κατερίνης	140.38
16	Κέρκυρας	90.25
17	Κοζάνης	161.16
18	Κομοτηνής	136.99
19	Κορίνθου	146.12
20	Κω	224.46
21	Λαμίας	174.78
22	Λάρισας	146.12
23	Λιβαδειάς	168.12
24	Μυτιλήνης	132.03
25	Ναυπλίου	130.85
26	Ξάνθης	116.44
27	Ορεστιάδας	65.75
28	Πάτρας	143.84
29	Πρέβεζας	140.99
30	Πτολεμαΐδας	82.19
31	Πύργου	54.79
32	Ρεθύμνης	182.65
33	Ρόδου	205.48
34	Σπάρτης	147.15
35	Τρικόλων	179.33
36	Φλώρινας	146.12
37	Χαλκίδας	150.44
38	Χανίων	273.97
39	Χίου	126.45
	Ελάχιστη τιμή	54.8
	Μέγιστη τιμή	274.0
	<b>Μέση τιμή</b>	<b>136.0</b>



Στην παρούσα μελέτη λαμβάνεται μέση ημερήσια ειδική κατανάλωση  $Q_D=250 \text{ L/άτομο/ημέρα}$ . Στην μέση ημερήσια ειδική κατανάλωση αυτή θεωρούμε ότι περιλαμβάνονται και οι ανάγκες για άρδευση των κήπων του Δ.Δ. Βοχαϊκού, που είναι σημαντικό ποσοστό της επιφάνειας.

Σημειώνεται εδώ ότι, δεδομένης της «αισιοδοξίας» της παρούσας μελέτης όσον αφορά τον εξυπηρετούμενο μελλοντικό πληθυσμό, θεωρούμε επαρκή την ανωτέρω μέση κατανάλωση και δεν απαιτείται ειδικότερος υπολογισμός της απαιτούμενης παροχής κήπων.

Έτσι προκύπτει:

**Μέση ημερήσια κατανάλωση για το σύνολο του πληθυσμού  $Q_{DM}= 425.0 \text{ m}^3/\text{ημέρα}$**

**Μέση ετήσια κατανάλωση για το σύνολο του πληθυσμού  $Q_{YM}= 155,125.0 \text{ m}^3/\text{έτος}$ .**

**Μέση απαιτούμενη 24ωρη ωριαία παροχή =  $17.54 \text{ m}^3/\text{h}$**

Η απαίτηση κατανάλωσης αυτή καλύπτεται από τις υφιστάμενες γεωτρήσεις τροφοδοσίας του δικτύου (πίνακας 6), με συνολική παροχή εκμετάλλευσης  $60 \text{ m}^3/\text{h}$  (  $16.67 \text{ L/s}$ ).

Οι παροχές εκμετάλλευσης των γεωτρήσεων μας δόθηκαν από τον Δήμο Βέλου-Βόχας.

<b>Πίνακας 6 : Υφιστάμενες γεωτρήσεις τροφοδοσίας και παροχές εκμετάλλευσης</b>			
Γεώτρηση	Q (m3/h)	Βάθος γεώτρησης (m)	Στάθμη άντλησης (m)
Γ3 (ΜΠΑΣΔΙ)	15.0	40 - 42	20
Γ4 (ΜΠΑΣΔΙ)	15.0	40 - 42	20
Γ5 (ΜΠΑΣΔΙ)	20.0	40 - 42	20
Γ6 "ΣΠΑΝΟΥ" (ΜΠΟΥΡΑΚΟΥ-ΙΩΑΝΝΟΥ)	10.0	40	20
Γ7 "ΣΠΑΝΟΥ" (ΠΑΛΥΒΟΥ) *	10.0	?	?

\* Σημειώνεται ότι η γεώτρηση Γ7 έχει διανοιχθεί, αλλά δεν έχει ακόμη εξοπλισθεί με αντλητικό συγκρότημα.

### 4.3. Παροχές σχεδιασμού του δικτύου

#### 4.3.1. Παροχές σχεδιασμού στην κεφαλή του εσωτερικού δικτύου χωρίς πρόσθετες απαιτήσεις

Δεδομένου ότι η απαιτούμενη παροχή για την ύδρευση ενός οικισμού μεταβάλλεται με την εποχή του έτους (χειμώνας ή καλοκαίρι) αλλά και την ημέρα της εβδομάδας, εφαρμόζεται συντελεστής  $P_D$  ( $=1.50$  κατά την ανωτέρω ΚΥΑ) για τον προσδιορισμό της μέγιστης ημερήσιας ειδικής κατανάλωσης (ειδική κατανάλωση τη μέρα της μέγιστης ζήτησης).

Για  $Q_{YM} = 0.30$  έως  $0.50$  ( $\times 10^6$   $m^3$ /έτος) από πρόσφατες δημοσιεύσεις προτείνεται  $P_D = 1.60$

Η τιμή αυτή υιοθετείται στην παρούσα μελέτη.

Τα εξωτερικά δίκτυα των οικισμών διαστασιολογούνται με βάση την μέγιστη ημερήσια ειδική κατανάλωση, ενώ τα εσωτερικά δίκτυα με βάση την μέγιστη ωριαία ειδική κατανάλωση, λόγω της διακύμανσης της κατανάλωσης και κατά την διάρκεια του 24ωρου.

Σημειώνεται ότι στην παρούσα μελέτη δεν θα θεωρηθούν απώλειες δικτύου λόγω του σύγχρονου των προς κατασκευή δικτύου (αγωγοί από HDPE) και της συντηρητικά ληφθείσας αύξησης πληθυσμού.

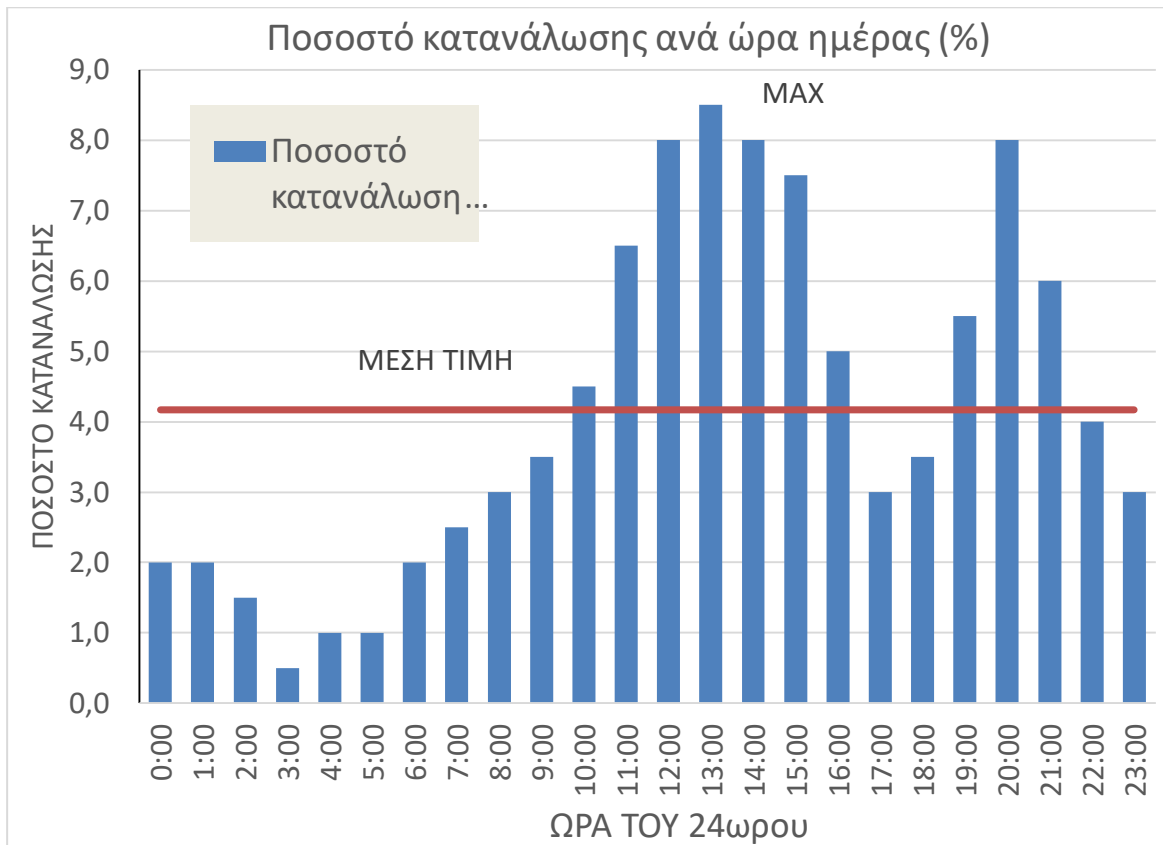
Έτσι προκύπτει:

**Μέγιστη ημερήσια παροχή (στην κεφαλή)  $\max Q_D = P_D \cdot Q_{DM} / 24 = 28.33$   $m^3/h = 7.87$   $L/s$**

Η παροχή αυτή καλύπτεται από τις γεωτρήσεις τροφοδοσίας, συνολικής παροχής σήμερα  **$60$   $m^3/h$  ( $16.67$   $L/s$ ).**

Η μέγιστη ωριαία παροχή ( $\max Q_H$ ) αντιπροσωπεύει την κατανάλωση κατά την ώρα της μεγαλύτερης ζήτησης νερού. Προκύπτει με προσαύξηση της μέγιστης ημερήσιας κατανάλωσης ( $\max Q_D$ ), με βάση έναν πολλαπλασιαστικό συντελεστή  $P_H$ , οποίος καλείται συντελεστής μέγιστης ωριαίας παροχής.

Ο συντελεστής αυτός προκύπτει από το γεγονός ότι η κατανάλωση μεταβάλλεται μέσα στην ημέρα π.χ. σύμφωνα με το πρότυπο της **εικόνας 13**.



**Εικόνα 13 :** Τυπική μεταβολή κατανάλωσης μέσα στο 24ωρο

Είναι δηλαδή  $P_H = \text{Μέγιστη ωριαία παροχή} / \text{Μέγιστη ημερήσια παροχή} = \max Q_H / \max Q_D$

Στην Ελλάδα συχνά λαμβάνεται  $P_H = 1.5$ . Η τιμή αυτή όμως δεν ισχύει για τα χωριά και τις κωμοπόλεις. Καλύτερα είναι ο συντελεστής  $P_H$  να λαμβάνεται από τη σχέση :

$$1.50 < P_H = 1.50 + 2.50 / (\max Q_D)^{1/2} < 3.0 \quad (\max Q_D \text{ σε L/s}), \text{ που υιοθετείται.}$$

Με βάση την ανωτέρω σχέση προκύπτει  $P_H = 2.39$

**Τελικά υιοθετείται η τιμή  $P_H = 2.50$  υπέρ της ασφάλειας.**

Η υιοθέτηση της τιμής αυτής, που δίνει αρκετά μεγαλύτερες παροχές σχεδιασμού από την συνήθη υιοθέτηση τιμής  $P_H = 1.50$ , συνιστά έναν από τους λόγους της μη θεώρησης απωλειών στο δίκτυο.

Με βάση τα ανωτέρω προκύπτει:

Μέγιστη ωριαία παροχή (στην κεφαλή)  $\max Q_H = P_H * \max Q_D = 70.83 \text{ m}^3/\text{h} = 19.68 \text{ L/s}$ .

Λαμβανόμενη Μέγιστη ωριαία παροχή  **$\max Q_H = 75.00 \text{ m}^3/\text{h} = 20.83 \text{ L/s}$**

Η Μέση, για όλη την εξυπηρετούμενη από το δίκτυο έκταση, ειδική Μέγιστη ωριαία παροχή ( $Q_{Htot,mean} = \max Q_H / A_{tot}$ ) προκύπτει ως εξής

Επιφάνεια εξυπηρετούμενης έκτασης από το δίκτυο  $A_{tot} = 1011$  στρέμματα εκ των οποίων 810 στρέμματα είναι η επιφάνεια εντός των ορίων του οικισμού και 201 στρέμματα η επιφάνεια εκτός των ορίων του οικισμού που εξυπηρετείται .

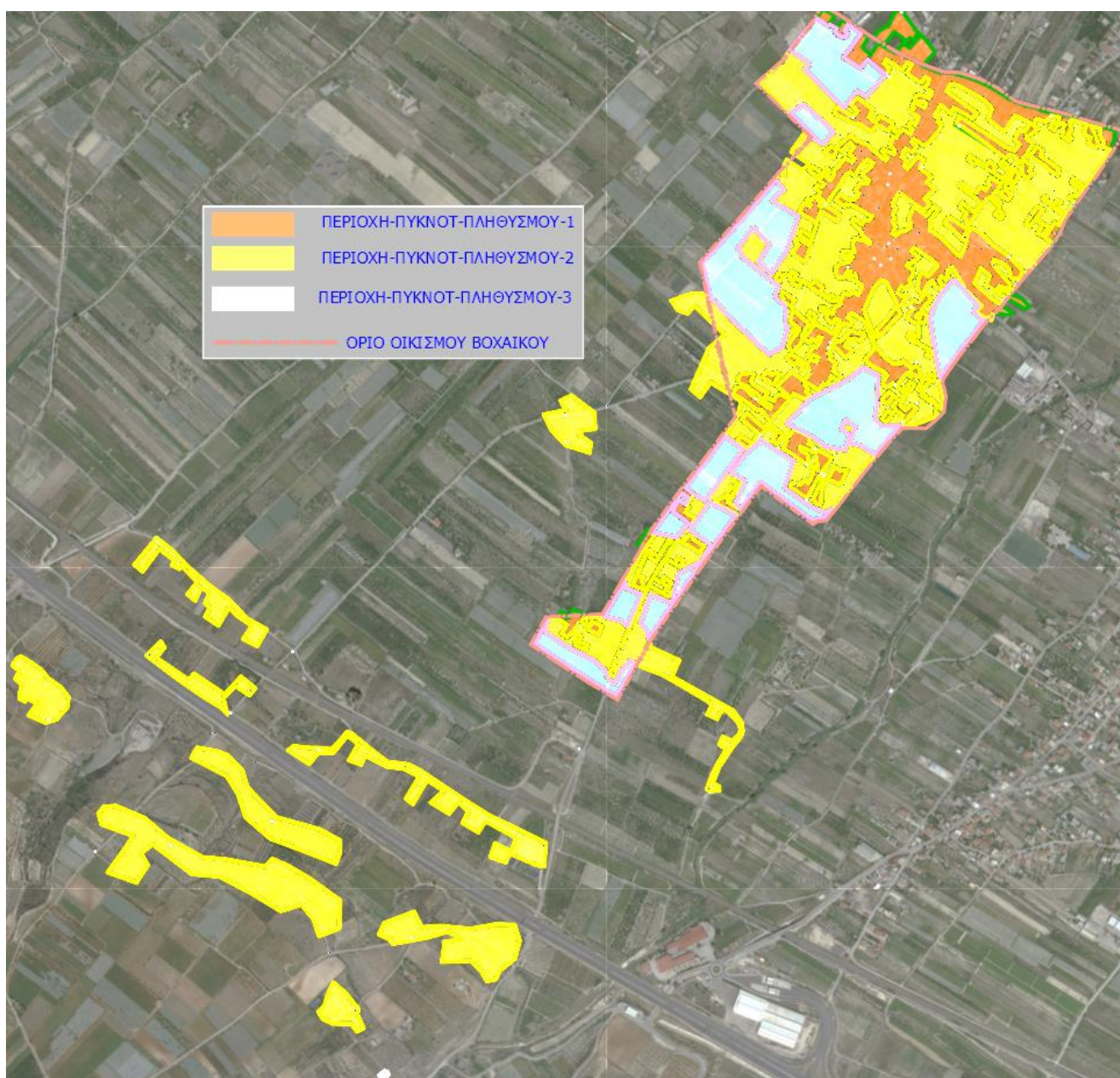
Έτσι προκύπτει:

Μέση ειδική Μέγιστη ωριαία παροχή για όλη την έκταση :

$$Q_{Htot,mean} = 0.02061 \text{ L/s/στρ.} = 0.2061 \text{ L/s/ha}$$

Η συνολική εξυπηρετούμενη επιφάνεια διαιρείται σε 3 ζώνες (περιοχές) πυκνότητας πληθυσμού 1, 2 και 3 (εικόνα 14) , με επιφάνειες:

ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ 1 (πυκνοκατοικημένο τμήμα)	232.0 στρεμ.
ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ 2 (αραιοκατοικημένο τμήμα)	590.0 στρεμ.
ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ 3 (εντός οικισμού αλλά αγροτική περιοχή)	189.0 στρεμ.



**Εικόνα 14** : ζώνες (περιοχές) πυκνότητας πληθυσμού.

#### 4.3.2. Πρόσθετες απαιτούμενες παροχές

Εκτός από την περιοχή του οικισμού και τις περιοχές λίγο ανάντη και κατόντη της Ολυμπίας οδού που είναι μη θεσμοθετημένοι μικροοικισμοί το δίκτυο θα τροφοδοτήσει και τις εξής περιοχές με τις αντίστοιχες (μικρές) απαιτήσεις σε νερό (πίνακας 7).

<b>Πίνακας 7: Πρόσθετες απαιτήσεις κατανάλωσης</b>					
	αριθμός αγωγών	εξυπηρετούμενος μελλοντικός πληθυσμός ανά άκρο	Μέση ημερήσια κατανάλωση ΚΑΘΕΝΟΣ ΑΚΡΟΥ (m <sup>3</sup> )	Μέση ωριαία παροχή ΚΑΘΕΝΟΣ ΑΚΡΟΥ (L/s)	Μεγίστη ωριαία κατανάλωση ΚΑΘΕΝΟΣ ΑΚΡΟΥ ΓΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗ σαν Qextra (L/s)
Αγωγοί για τροφοδοσία μελλοντικών οικιών (στα άκρα αγωγών χωρίς βρόγχωση) στην χαμηλή περιοχή	<b>27</b>	<b>15</b>	3.8	0.0434	0.174
Αγωγοί για τροφοδοσία μελλοντικών οικιών (στα άκρα αγωγών χωρίς βρόγχωση) στην υψηλή περιοχή	<b>5</b>	<b>10</b>	2.5	0.0289	0.116
Συνολική πρόσθετη μέγιστη ωριαία κατανάλωση <b>5.27 L/s</b>					

Έτσι η συνολική μέγιστη ωριαία κατανάλωση (χωρίς απαιτήσεις για πυρκαγιά) είναι 26.1 L/s (94.0 m<sup>3</sup>/h)

Σημειώνεται εδώ ότι οι ανωτέρω παροχές του **πίνακα 6**, θα δοθούν στο υδραυλικό μοντέλο ως **πρόσθετες** σημειακές παροχές στα άκρα των αγωγών που τροφοδοτούν.

#### 4.3.3. Παροχές κόμβων υδραυλικού μοντέλου

Οι παροχές που συντρέχουν στους κόμβους του υδραυλικού μοντέλου του δικτύου (node demands) προκύπτουν με τη μέθοδο των πολυγώνων.

Όπως προαναφέρθηκε η περιοχή χωρίζεται σε τρεις περιοχές πυκνότητας πληθυσμού.

Ο χωρισμός βασίζεται στους διατιθέμενους ορθοφωτοχάρτες και το Google Earth (**εικόνα 13**).

Στον παρακάτω **πίνακα 8** φαίνονται οι μέσες ειδικές μέγιστες ωριαίες παροχές των τριών περιοχών και η πυκνότητα του πληθυσμού στις δύο περιοχές.

**Πίνακας 8 :** Ειδική μέγιστη ωριαία παροχή και πυκνότητα πληθυσμού στις υποπεριοχές

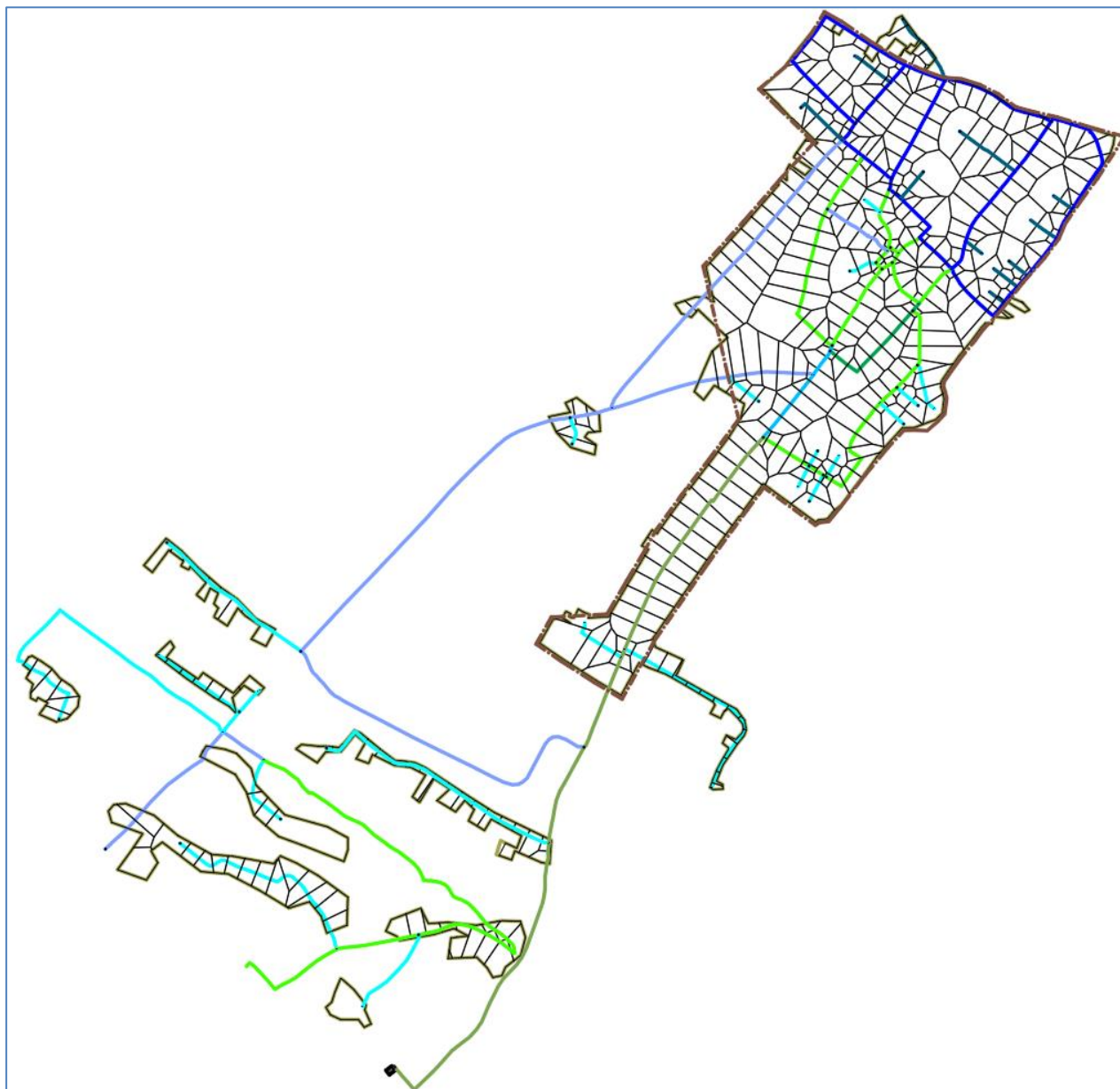
	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ	Πληθυσμός περιοχής	Πυκνότητα πληθυσμού κάτοικοι/ha	ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ L/s - ΧΩΡΙΣ ΠΑΡΟΧΕΣ ΑΚΡΩΝ ΚΑΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ (L/s/στρεμμά)	ΕΙΔΙΚΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ (L/m <sup>2</sup> /day)	ΕΙΔΙΚΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ (L/ha/day)
ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ 1 (πυκνοκατοικημένο τμήμα)	232.0	<b>0.75</b>	1275	55	<b>15.63</b>	0.06735	5.819	58189.655
ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ 2 (αραιοκατοικημένο τμήμα)	590.0	0.21	357	6	<b>4.38</b>	0.00742	0.641	6406.780
ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ 3 (εντός οικισμού αλλά αγροτική περιοχή)	189.0	0.04	68	4	<b>0.83</b>	0.00441	0.381	3809.524
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1,011.0</b>	<b>1.00</b>	1,700		<b>20.83</b>			

Με βάση τις ανωτέρω πυκνότητες πληθυσμού υπολογίζονται οι παροχές σχεδιασμού που συντρέχουν σε κάθε κόμβο του δικτύου. Η μεθοδολογία είναι η εξής :

Αφού μορφωθεί η τοπολογία του δικτύου και οι κόμβοι του, δημιουργούνται, για κάθε έναν κόμβο, πολύγωνα THIESSEN και υπολογίζεται η παροχή σχεδιασμού που αντιστοιχεί στο κάθε πολύγωνο και επομένως στον κάθε κόμβο, με βάση τις επί μέρους επιφάνειες του πολυγώνου και την ειδική μέγιστη ωριαία παροχή των περιοχών στην οποία ανήκει καθεμιά τους.

Η διαδικασία αυτή γίνεται αυτόματα στο πρόγραμμα WATERGEMS που χρησιμοποιείται για τις υδραυλικές επιλύσεις (βλέπε παρακάτω κεφάλαιο).

Τα πολύγωνα THIESSEN φαίνονται στην **εικόνα 15**.



**Εικόνα 15:** Τα πολύγωνα THIESSEN

#### **4.3.4. Παροχές πυρόσβεσης**

Για την αντιμετώπιση περιπτώσεων πυρκαγιάς και τον εφοδιασμό των πυροσβεστικών οχημάτων με νερό, τοποθετούνται υδροστόμια πυρκαγιάς (πυροσβεστικοί κρουνοί).

Η απαιτούμενη παροχή ενός πυροσβεστικού κρουνού ποικίλει ανάλογα διάφορες παραμέτρους όπως ύψος κτιρίων κλπ.

Παρακάτω δίνεται ο **πίνακας 9** που περιέχει την απαιτούμενη παροχή σύμφωνα με ξένους κανονισμούς και προγράμματα και την (αρκετά παλαιά) εγκύκλιο 3/3/1970 (αρ. πρ.17405) Υπ. Εσωτερικών.

<b>Πίνακας 9 : Απαιτούμενη παροχή πυρόσβεσης κατά διάφορους κανονισμούς</b>				
<b>Παροχές πυρκαγιάς κατά τους γερμανικούς κανονισμούς</b>				
Συντελεστής δόμησης	≤0.4	≤0.3-0.6	0.7 -1.2	1.2-1.4
Αριθμός ορόφων	≤ 2	≤3	> 3	> 1
Κίνδυνος διάδοσης πυρκαγιάς	παροχή πυρκαγιάς (L/s)			
• μικρός	6.7	13.3	26.7	26.7
• μέσος	13.3	26.7	26.7	53.3
• μεγάλος	26.7	26.7	53.3	53.3
<b>Παροχές πυρκαγιάς κατά την εγκύκλιο 3/3/1970 (αρ. πρ.17405) ΥΠ. ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ</b>				
Για οικισμούς κάτω των 1.000 κατοίκων:			0	L/s
Για οικισμούς από 1.000 έως 5.000 κάτοικοι:			5	L/s
Για οικισμούς από 5.000 έως 25.000 κάτοικοι:			7.5	l/s
<b>Παροχές πυρκαγιάς κατά το πρόγραμμα URBANO</b>				
Number of inhabitants	Number of simultaneous fires	Minimal duration [h]	Demand per fire [L/s]	
X < 1 000	1	2	5	
X < 5 000	1	2	10	
6 000 <X< 10 000	1	2	15	
11 000 < X < 25 000	2	2	15	

Με βάση τα ανωτέρω, αλλά και συνήθη ελληνική πρακτική, επιλέγεται παροχή ενός κρουνοί πυρκαγιάς  $Q_f = 7 \text{ L/s} = 420 \text{ L/min}$  σε πίεση 4.5 bars, με λειτουργία ενός πυροσβεστικού κρουνοί, επομένως η απαιτούμενη παροχή για κατάσβεση είναι 420 L/min.

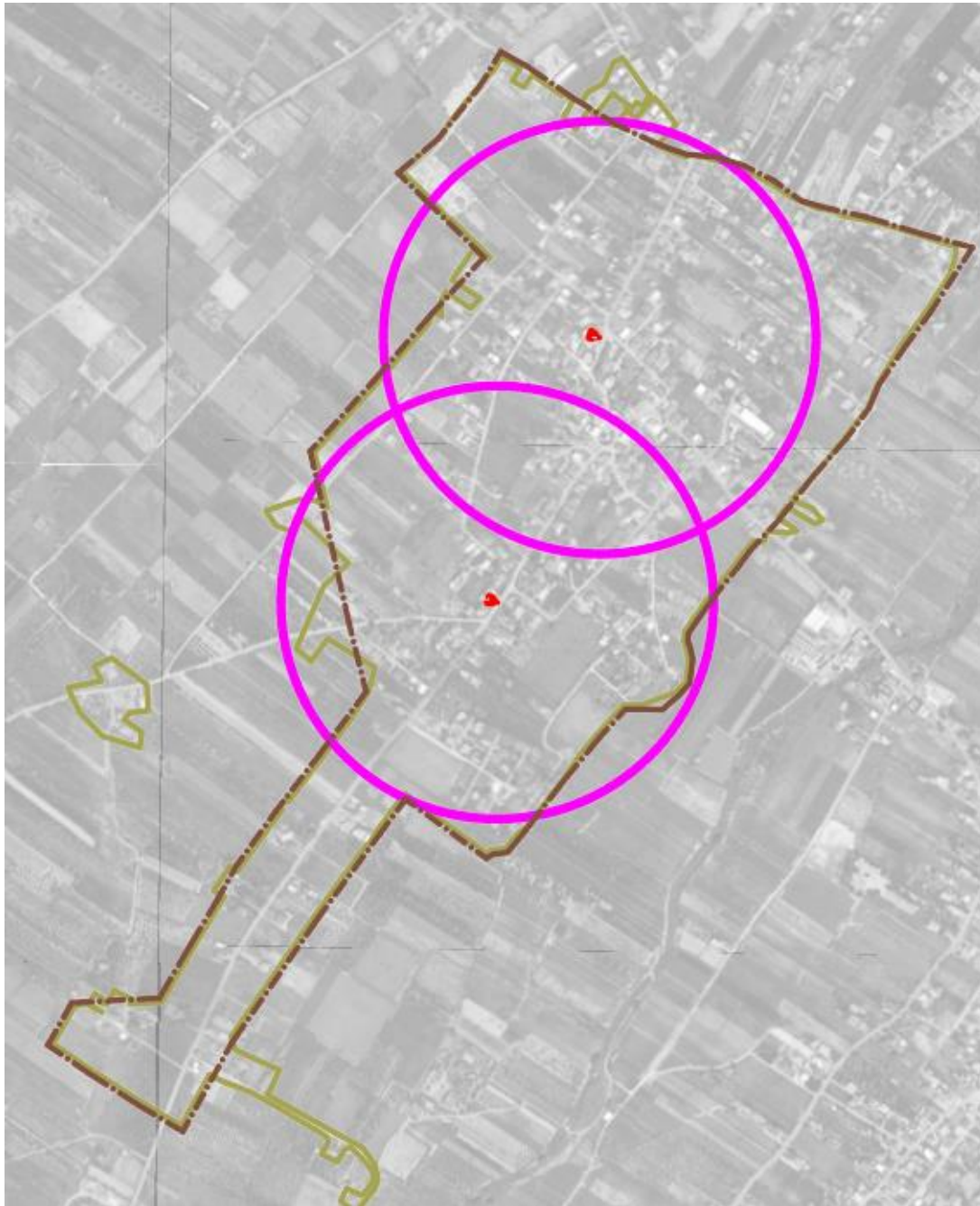
Τοποθετούνται συνολικά 2 πυροσβεστικοί κρουνοί, περίπου στο κέντρο του οικισμού με απόσταση μεταξύ τους 460 m (**εικόνα 16**)

Οι ανωτέρω παροχές, θα δοθούν στο υδραυλικό μοντέλο ως **πρόσθετες** σημειακές παροχές στους κόμβους που τοποθετούνται οι κρουνοί.

Έτσι η συνολική μέγιστη ωριαία παροχή στην κεφαλή θα είναι τώρα  $26.10 \text{ L/s} + 7.00 = \mathbf{33.10 \text{ L/s}}$ .

Υπέρ της ασφαλείας του δικτύου λαμβάνεται πυρόσβεση ταυτόχρονη με την μέγιστη ωριαία παροχή.





**Εικόνα 16:** Πυροσβεστικοί κρουνοί

## 5. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ (ΜΟΡΦΩΣΗ) ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ

### 5.1. Επιλογή υλικού αγωγών

Το υλικό που επιλέχθηκε για τους αγωγούς είναι το PE 100 (πολυαιθυλένιο 3<sup>ης</sup> γενιάς) με πίεση λειτουργίας τα 10 και 12.5 bar. Η επιλογή του υλικού PE 100 έγινε με βάση τα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματα του υλικού έναντι των υπόλοιπων υλικών.

Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν οι σωλήνες πολυαιθυλενίου είναι:

- Μικρό βάρος
- Μικρό κοστολόγιο μεταφορικών
- Εύκολη εγκατάσταση στην τάφρο
- Άριστες μηχανικές αντοχές
- Λεία εσωτερική επιφάνεια – Μικρή απώλεια τριβών
- Ικανοποιητική ευκαμψία
- Απαλλαγή από την απόθεση και συσσώρευση στα τοιχώματα στερεών υπολειμμάτων και διαφόρων αλάτων κ.λπ.

• Αντοχή σε καταστροφή από ηλιακή ακτινοβολία, γιατί οι σωλήνες περιέχουν αιθάλη και κατάλληλα προστατευτικά πρόσθετα, ανάλογα με την χρήση τους.

Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνεται με αυτογενή μετωπική συγκόλληση (Butt Fusion Welding) ή με αυτογενή ηλεκτροσυγκόλληση (Electrofusion Welding), με ειδικές συσκευές συγκόλλησης και με τις προδιαγραφές και τον τρόπο καλής εκτέλεσης που θα προταθούν από την κατασκευάστρια εταιρεία.

Τα ειδικά τεμάχια θα είναι πλαστικά πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) ή μεταλλικά χυτοσιδηρά, και θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τα σχέδια της μελέτης, και τις εντολές της Δ/νουσας Υπηρεσίας του έργου κατά την κατασκευή του.

### 5.2. Διαθέσιμες διαμέτροι

Στον παρακάτω **πίνακα 10** φαίνονται οι εσωτερικές διαμέτροι των διαθέσιμων σωλήνων του εμπορίου (έχουν παραληφθεί οι σωλήνες PN32) που, κατ' αρχή, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο έργο, μαζί με τις αντίστοιχες επιτρεπόμενες ελάχιστες ακτίνες καμπυλότητας που προκύπτουν από την παρακάτω σχέση

$$R_{tot} = \frac{(d_n - e)^2}{1.12 \cdot e} + \frac{d_n}{2 \cdot \epsilon}$$

$d_n$  : Ονομαστική εξωτερική διάμετρος (mm)  
 $e$  : Πάχος τοιχώματος του σωλήνα (mm)  
 $\epsilon$  : Επιτρεπόμενη επιμήκυνση 3-4 %

**ΠΙΝΑΚΑΣ 10 :** Εσωτερικές διάμετροι, πάχη τοιχωμάτων και επιτρεπόμενες ελάχιστες ακτίνες καμπυλότητας σωλήνων PE (mm)

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ)	10 bar			12.5 bar			16 bar			20 bar			25 bar		
	εσωτ. διάμ. (mm)	πάχος τοιχ. (mm)	επιτρ ακτίνα καμπυλό- τητας (m)	εσωτ. διάμ. (mm)	πάχος τοιχ. (mm)	επιτρ ακτίνα καμπυλό- τητας (m)	εσωτ. διάμ. (mm)	πάχος τοιχ. (mm)	επιτρ ακτίνα καμπυλό- τητας (m)	εσωτ. διάμ. (mm)	πάχος τοιχ. (mm)	επιτρ ακτίνα καμπυλό- τητας (m)	εσωτ. διάμ. (mm)	πάχος τοιχ. (mm)	επιτρ ακτίνα καμπυλό- τητας (m)
50	44	3	1.5	42.6	3.7	1.4	40.8	4.6	1.2	38.8	5.6	1.1	36.2	6.9	1.1
63	55.4	3.8	1.9	53.6	4.7	1.7	51.4	5.8	1.6	48.8	7.1	1.4	45.8	8.6	1.4
75	66	4.5	2.2	63.8	5.6	2	61.4	6.8	1.9	58.2	8.4	1.7	54.4	10.3	1.6
90	79.2	5.4	2.7	76.6	6.7	2.4	73.6	8.2	2.2	69.8	10.1	2.1	65.4	12.3	1.9
110	96.8	6.6	3.3	93.8	8.1	3	90	10	2.7	85.4	12.3	2.5	79.8	15.1	2.4
125	110.2	7.4	3.8	106.6	9.2	3.4	102.2	11.4	3.1	97	14	2.9	90.8	17.1	2.7
140	123.4	8.3	4.2	119.4	10.3	3.8	114.6	12.7	3.5	108.6	15.7	3.2	101.6	19.2	3
160	141	9.5	4.8	136.4	11.8	4.3	130.8	14.6	4	124.2	17.9	3.7	116.2	21.9	3.4
180	158.6	10.7	5.4	153.4	13.3	4.9	147.2	16.4	4.5	139.8	20.1	4.1	130.8	24.6	3.9
200	176.2	11.9	6	170.6	14.7	5.4	163.6	18.2	5	155.2	22.4	4.6	145.2	27.4	4.3
225	198.2	13.4	6.7	191.8	16.6	6.1	184	20.5	5.6	174.6	25.2	5.2	163.4	30.8	4.8
250	220.4	14.8	7.5	213.2	18.4	6.8	204.6	22.7	6.2	194.2	27.9	5.7	181.6	34.2	5.4
280	246.8	16.6	8.4	238.8	20.6	7.6	229.2	25.4	6.9	217.4	31.3	6.4	203.4	38.3	6
315	277.6	18.7	9.4	268.6	23.2	8.5	257.8	28.6	7.8	244.6	35.2	7.2	228.8	43.1	6.8
355	312.8	21.1	10.6	302.8	26.1	9.6	290.6	32.2	8.8	275.6	39.7	8.2	258	48.5	7.6
400	352.6	23.7	12	341.2	29.4	10.8	327.4	36.3	9.9	310.6	44.7	9.2	290.6	54.7	8.6
450	396.6	26.7	13.5	383.8	33.1	12.2	368.2	40.9	11.2	349.4	50.3	10.3	327	61.5	9.7
500	440.6	29.7	15	426.4	36.8	13.5	409.2	45.4	12.4	388.4	55.8	11.5			
560	493.6	33.2	16.8	477.6	41.2	15.2	458.4	50.8	13.9						

### 5.3. Ελάχιστες διαμέτροι

Ως ελάχιστη διάμετρος των αγωγών επιλέγεται η DN75. Εξαιρέση αποτελούν **ακραίοι ακτινωτοί** κλάδοι με μικρή παροχή με ελάχιστη διάμετρο DN 63.

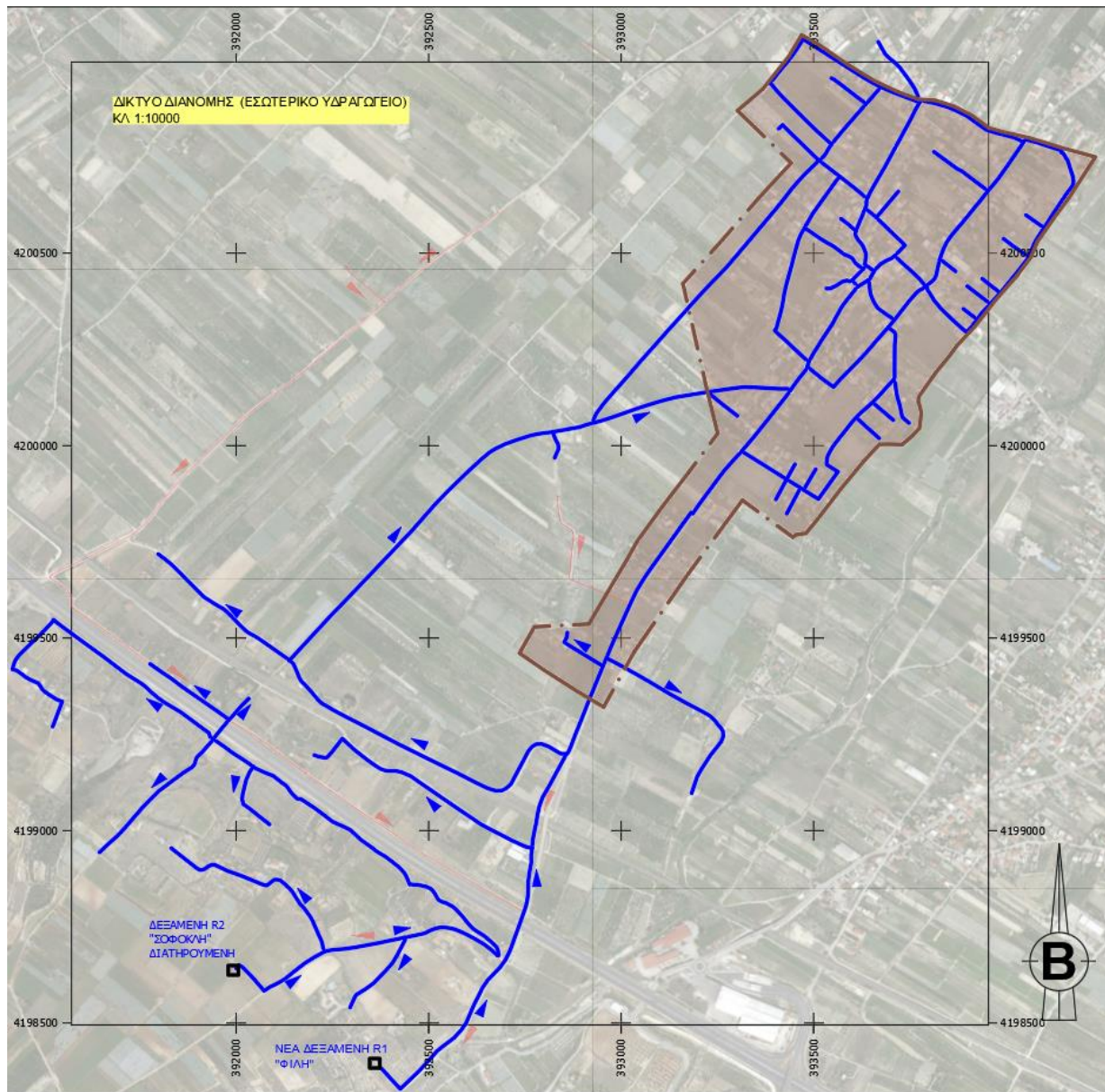
### 5.4. Μεθοδολογία σχεδιασμού του νέου εσωτερικού δικτύου

Το νέο δίκτυο σχεδιάσθηκε ώστε:

1. Να είναι ενιαίο με μία έξοδο από τη δεξαμενή.
2. Να είναι δυνατή η απομόνωση και εκκένωση μικρών τμημάτων του δικτύου σε περίπτωση βλάβης ή συντήρησης, ώστε να μη διακόπτεται η υδροδότηση σε μεγάλο τμήμα της πόλης.
3. Να είναι στο βαθμό του εφικτού βρογχωτό, για την καλύτερη κυκλοφορία του ρέοντος ύδατος, την τροφοδοσία των καταναλώσεων από διαφορετικές διαδρομές και τον περιορισμό των απωλειών πίεσης, με ακτινωτά τμήματα σε ακραία σημεία, που δεν είναι εφικτή η υλοποίηση κλειστών βρόχων λόγω της μορφολογίας του ανάγλυφου και της διάταξης των οδών.
4. Να μη απαιτείται η τοποθέτηση αερεξαγωγών από τους καταναλωτές σε μεμονωμένες παροχές και να μη τιμολογείται αέρας.
5. Να παρέχει την απαιτούμενη πίεση και παροχή για κάθε καταναλωτή.
6. Να είναι επαρκές για να παραλάβει τις αναπτυσσόμενες σε κάθε κατάσταση (λειτουργίας ή μη) πιέσεις αλλά και τις υπερπιέσεις πλήγματος.
7. Να προστατεύονται τα εσωτερικά δίκτυα και οι συσκευές των οικοδομών των καταναλωτών από τις ανωτέρω πιέσεις.
8. Να είναι εύκολο στον χειρισμό των συσκευών λειτουργίας του.
9. Να είναι δυνατή η τροφοδοσία πυροσβεστικών κρουνών πεζοδρομίου με την απαραίτητη πίεση και παροχή για κατάσβεση πυρκαγιάς.
10. Να ελαχιστοποιηθεί το κόστος κατασκευής και συντήρησής του, αλλά και να είναι δυνατή η πιθανή επέκτασή του.

### 5.5. Μορφολογία του νέου εσωτερικού δικτύου

Με βάση τις ανωτέρω αρχές σχεδιάσθηκε στην αρχή η τοπολογία του νέου δικτύου που φαίνεται στην **εικόνα 17**.



**Εικόνα 17:** Τοπολογία του νέου εσωτερικού δικτύου

## 5.6. Στοιχεία χάραξης των εσωτερικών δικτύων

Για την οριστικοποίηση της διαστασιολόγησης του δικτύου, πραγματοποιήθηκαν αναλυτικοί υδραυλικοί υπολογισμοί, περί των οποίων αναλυτικότερα στο παρακάτω κεφάλαιο.

Οι υπολογισμοί έγιναν με διαδραστικό τρόπο, δηλαδή με μια διαδικασία δοκιμής - λάθους στην μόρφωση και διαστασιολόγηση του δικτύου, που κατέληξε στην προτεινόμενη τελική διαστασιολόγηση.

Παράλληλα γινόταν η χάραξη των μηκοτομών των δικτύων, που δίνει την απαιτούμενη πληροφορία για την καλύτερη θέση τοποθέτησης των ειδικών τεμαχίων. Βάσει αυτής επιλέχθηκαν τα σημεία στα οποία τοποθετήθηκαν αερεξαγωγοί και εκκενωτές.

Οι αγωγοί ακολουθούν τη μορφολογία του εδάφους και τοποθετούνται ανάλογα με τη διάμετρό τους, σε βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 0.80 m (για τον DN63 – μικρή εξαίρεση με 0.70) μέχρι 1.48 m (για τον DN200).

Τα βάθη εκσκαφής παρουσιάζουν μικρές διαφοροποιήσεις μεταξύ τους, με γνώμονα την τήρηση της ελάχιστης απαιτούμενης επικάλυψης της άνω άντυγας του αγωγού από την τελική στάθμη ερυθράς οδού ή φυσικού εδάφους, λήφθηκαν δηλαδή υπόψη οι τυπικές διατομές που παρουσιάζονται σε παρακάτω κεφάλαιο

Τοποθετήθηκαν 64 δικλείδες διακοπής και ελέγχου. Για λόγους ευκολίας χειρισμού τους, οι δικλείδες θα είναι έμμεσου χειρισμού από ψηλά με κλειδί, μέσω σωλήνα επιμήκυνσης και εξαρτήματος προσαρμογής του κλειδιού.

Τοποθετήθηκαν ακόμη 7 αερεξαγωγοί διπλής ενέργειας και 7 δικλείδες εκκένωσης μέσα σε κατάλληλα φρεάτια και 2 πυροσβεστικοί κρουνοί πεζοδρομίου, περί των οποίων περισσότερα σε παρακάτω κεφάλαιο.

## 5.7. Εξωτερικό δίκτυο

Το εξωτερικό (καταθλιπτικό) δίκτυο (**εικόνα 18**) επανασχεδιάστηκε, με κοινό αγωγό μεταφοράς DN180 PN 12.5 των γεωτρήσεων Γ3, Γ4, και Γ5 (Μπασδί) που μεταφέρει το νερό στο ενδιάμεσο φρεάτιο «Παναγίας».

Λήφθηκε μέριμνα, ώστε στο μέλλον, όταν αντικατασταθούν τα υφιστάμενα αντλητικά συγκροτήματα των γεωτρήσεων, να καταργηθεί το ενδιάμεσο φρεάτιο «Παναγίας» και η τροφοδοσία της δεξαμενής R1 να γίνεται κατευθείαν από τις γεωτρήσεις.

Στη συνέχεια συναντάται με τον νέο αγωγό DN140 PN12.5 από τις γεωτρήσεις Γ6 και Γ7 και με κοινό αγωγό DN200 PN12.5, καταλήγει στη δεξαμενή R1 («Φίλη»).

Λίγο πριν διακλαδίζεται με αγωγό DN90 PN12.5 προς τη δεξαμενή R2 («Σοφοκλή»).

Λίγο ανάντη της διακλάδωσης, επί του αγωγού DN90 τοποθετείται μικρή αντλία (booster) παροχής περίπου 10 m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού 10 m H<sub>2</sub>O που ανυψώνει την πιεζομετρική γραμμή προς τη δεξαμενή R2 για να αποφευχθούν υποπίεσεις κοντά στην R2.

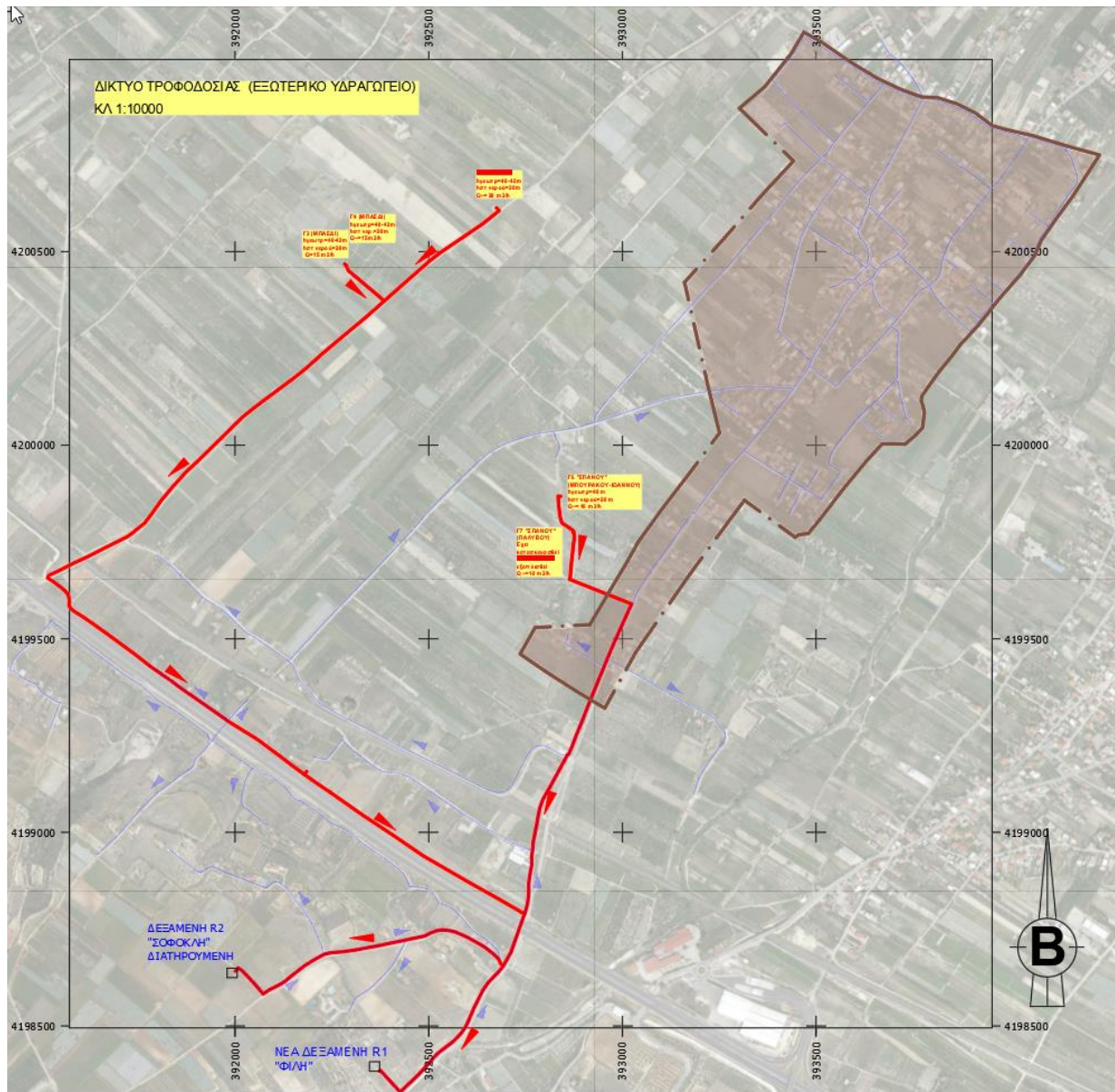
Η υφιστάμενη δεξαμενή R1, που παρουσιάζει προβλήματα ρηγμάτων του σκυροδέματος και διαρροές, θα κατεδαφισθεί και θα αντικατασταθεί από νέα δεξαμενή ωφέλιμης χωρητικότητας **1004 m<sup>3</sup>**.

Η χωρητικότητα αυτή επαρκεί για την αποθήκευση της μέγιστης ημερήσιας απαίτησης και επί πλέον απαίτηση κατάσβεσης πυρκαγιάς 2 ωρών που είναι

$$28.33 \text{ m}^3/\text{h} * 24 \text{ h} + 7.0 \text{ L/s} * 3.6 * 2 = 730 \text{ m}^3.$$

Στο εξωτερικό δίκτυο τοποθετήθηκαν 6 δικλείδες διακοπής και ελέγχου άμεσου χειρισμού μέσα σε κατάλληλα φρεάτια.

Τοποθετήθηκαν ακόμη 3 αερεξαγωγοί διπλής ενέργειας και 6 δικλείδες εκκένωσης μέσα σε κατάλληλα φρεάτια.



**Εικόνα 18:** : Τοπολογία του νέου εξωτερικού δικτύου

## 5.8. Περιγραφή της νέας δεξαμενής φόρτισης-αναρρύθμισης R1

### 5.8.1. Γενικά

Η δεξαμενή αποτελείται από υγρό θάλαμο εσωτερικών διαστάσεων (ορθογωνικής) κάτοψης 18.00 x 14.00 m, φρεάτιο υδροληψίας μέσα στον υγρό θάλαμο διαστάσεων κάτοψης 3.30 x 200 m και θάλαμο δικλείδων εσωτερικών διαστάσεων (ορθογωνικής) κάτοψης 3.35 x 7.90 m.

Οι εξωτερικές διαστάσεις της δεξαμενής είναι 18.80 x 14.80 m (υγρός θάλαμος), ενώ οι εξωτερικές διαστάσεις του θαλάμου δικλείδων που βρίσκεται σε επαφή με τον υγρό θάλαμο είναι 3.60 x 8.40 m.

Το συνολικό εμβαδό της κάτοψης της δεξαμενής (υγρός θάλαμος + θάλαμος δικλείδων) είναι 308.48 m<sup>2</sup>.

Το συνολικό καθαρό εσωτερικό ύψος στον υγρό θάλαμο είναι 4.50 m από τα οποία 4.00 m είναι το ύψος νερού. Το συνολικό καθαρό εσωτερικό ύψος στο θάλαμο δικλείδων είναι 4.10 m.

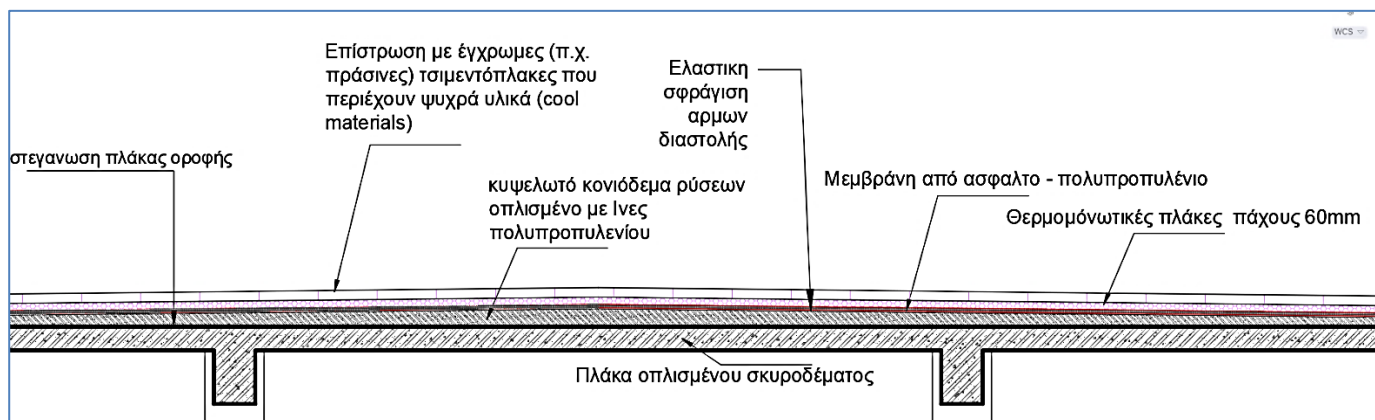
### 5.8.2. Κατασκευαστικά στοιχεία

Ο φέρων οργανισμός των δεξαμενών κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 και αποτελείται από ολόσωμη κατασκευή με τοιχεία πάχους 0.40 m, κοιόστρωση πάχους 0.50 m και πλάκες οροφής πάχους 0.20 m. Τα τοιχεία του θαλάμου δικλείδων είναι πάχους 0.25 m. Οι δεξαμενές εδράζονται σε σκυρόδεμα εξομάλυνσης C12/15 πάχους 0.10 m.

Στην οροφή των υγρών θαλάμων προβλέπονται σωλήνες εξαερισμού από χαλυβδοσωλήνα DN100mm.

Η επισκεψιμότητα των υγρών θαλάμων θα γίνεται από την οροφή με ανθρωποθυρίδα 0.80x0.80m. Για την κάθοδο στον υγρό θάλαμο δεν προβλέπεται μόνιμη κατασκευή για λόγους καθαριότητας, αλλά θα χρησιμοποιείται φορητή μεταλλική σκάλα.

Η οροφή της δεξαμενής θα έχει εξωτερική ανεστραμμένη μόνωση θερμότητας και υγρασίας (εικόνα 19)



**Εικόνα 19 :** Μόνωση οροφής δεξαμενής





Θα υπάρχουν οπές και θα τοποθετηθεί (με το παρόν έργο) διάτρητος σωλήνας για την προστασία των αισθητηρίων ελέγχου στάθμης για μελλοντική τοποθέτηση ελεγκτών στάθμης δεξαμενής και γεωτρήσεων με μετάδοση σήματος μέσω GSM.

Λαμβάνονται μέτρα στεγανότητας της δεξαμενής, ώστε να αποτραπεί η είσοδος εξωτερικών νερών στο εσωτερικό τους, αλλά και να απομακρύνονται νερά που για κάποιο λόγο βγαίνουν μέσα από τη δεξαμενή.

### 5.8.3. Υδραυλικός σχεδιασμός

Ο θάλαμος δικλείδων μελετήθηκε, ώστε να μπορούν να εξυπηρετηθούν όλες οι αναγκαίες λειτουργίες της δεξαμενής, που είναι:

- Προσαγωγή του νερού, από τους σωλήνες που έρχονται από τα αντλιοστάσια.
- Εισαγωγή του νερού στον υγρό θάλαμο.
- Εξαγωγή του νερού από τον υγρό θάλαμο.
- Υπερχειλίση νερού από τον υγρό θάλαμο.
- Εκκένωση του υγρού θαλάμου μέσω του αγωγού υπερχειλίσης.

Οι σωλήνες εκκένωσης βρίσκονται σε χαμηλότερη στάθμη, ώστε να μπορεί να απομακρύνεται και τυχόν λάσπη που θα έχει συγκεντρωθεί και αυτό ανεξάρτητα από την εκκένωση του θαλάμου. Οι αγωγοί εκκένωσης συνδέονται πάνω στους αγωγούς υπερχειλίσης.

Μέσα στο θάλαμο βρίσκονται και όλα τα όργανα ελέγχου και χειρισμού της υδραυλικής λειτουργίας της δεξαμενής, όπως δικλείδες τύπου πεταλούδας, μετρητές παροχής, κλπ.

Ο υδραυλικός σχηματισμός **εισόδου** περιλαμβάνει τα εξής βασικά όργανα :

- Δικλείδα ελαστικής έμφραξης τύπου πεταλούδας
- Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο
- Δικλείδα ελαστικής έμφραξης τύπου πεταλούδας
- Διάταξη By pass του παροχομέτρου

Ο υδραυλικός σχηματισμός **εξόδου** περιλαμβάνει τα εξής βασικά όργανα :

- Δικλείδα ελαστικής έμφραξης τύπου πεταλούδας
- Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο
- Δικλείδα ελαστικής έμφραξης τύπου πεταλούδας
- Διάταξη By pass του παροχομέτρου

Οι σωληνώσεις και τα ειδικά τεμάχια (ταυ, καμπύλες, ενωτικά) είναι όλα χαλύβδινα.

Όλα τα δίκτυα μέσα στο αντλιοστάσιο θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες St 37-2 σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Τα δίκτυα θα κατασκευασθούν, θα συναρμολογηθούν προσωρινά, μετά θα αποσυνδεθούν, θα γαλβανισθούν εν θερμώ και τέλος θα επανασυναρμολογηθούν στις καθορισμένες θέσεις. Τα δίκτυα εξωτερικά θα βαφούν με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος της επιλογής της Υπηρεσίας.

#### **5.8.4. Ηλεκτρική εγκατάσταση**

Θα κατασκευασθεί πλήρης ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων.

Η κατασκευή θα γίνει αφού προηγηθεί κατάλληλη μελέτη με ευθύνη του αναδόχου της κατασκευής του έργου.

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει, ενδεικτικά:

Σωλήνες ηλεκτρικών γραμμών, Αγωγούς, Καλώδια, Ρευματοδότες , Διακόπτες, Ηλεκτρικούς πίνακες φωτισμού & κίνησης, Ταινίες χαλκού και Σφιγκτήρες χαλκού, Γειώσεις, Φωτιστικά σώματα φθορισμού, Φωτιστικά σώματα βραχίονα για λυχνίες ατμών υδραργύρου, Φωτιστικά ασφαλείας, Τρίγωνο γείωσης, Σύστημα αδιάλειπτης παροχής (U.P.S.) κλπ)

## 6. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ, ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 6.1. Μεθοδολογία και δεδομένα

Οι υδραυλικές επιλύσεις των δικτύων έγιναν με την χρήση του προγράμματος **WATERGEMS** της εταιρείας Bentley Systems-Haestad Methods Solution Center. Το WATERGEMS είναι (μαζί με το EPANET της US EPA) το πλέον χρησιμοποιούμενο παγκόσμια πρόγραμμα για υδραυλικές επιλύσεις δικτύων αγωγών υπό πίεση.

Το πρόγραμμα WATERGEMS είναι ένα γενικό πρόγραμμα υδραυλικής επίλυσης δικτύων αγωγών υπό πίεση υπό συνθήκες μόνιμων ροών (steady state) και οιονεί μόνιμων (εξομοίωση επεκτεταμένης περιόδου - extended period simulation).

Επιλύει κάθε μορφής δίκτυα ( βροχωτά, ακτινωτά κ.λ.π.) και δέχεται κάθε είδος σωλήνα και οποιοδήποτε ασυμπίεστο ρευστό. Οι βασικές αρχές που διέπουν το δίκτυο είναι αυτές της διατήρησης της μάζας και της διατήρησης της ενέργειας.

Το πρόγραμμα επιλύει για τις διανομές των παροχών και των πιεζομετρικών υψών με χρήση του Βαθμιδωτού Αλγορίθμου (Gradient Algorithm).

Για περισσότερα παραπέμπουμε στο manual του προγράμματος.

Τα επί μέρους στοιχεία που χρησιμοποιεί το WATERGEMS οργανώνονται για λόγους μοντελοποίησης ως εξής :

- **Σωλήνες (Pipes)**—Μεταφέρουν νερό από μία θέση (ή κόμβο) σε μία άλλη.
- **Διακλαδώσεις- Κόμβοι (Junctions/Nodes).**
- **Ταμιευτήρες και δεξαμενές (Reservoirs and Tanks)**— .
- **Αντλίες (Pumps)** – Αναπαριστώνται ως κόμβοι. Σκοπός τους είναι να παρέχουν ενέργεια στο σύστημα και να ανυψώνουν την πίεση.
- **Βαλβίδες (Valves)** και συγκεκριμένα : Βαλβίδες αντεπιστροφής (Check Valves – CVs), Βαλβίδες ελέγχου ροής (Flow Control Valves -FCVs), Βαλβίδες μείωσης πίεσης – (Pressure Reducing Valves -PRVs), Βαλβίδες διατήρησης πίεσης (Pressure Sustaining Valves -PSVs), Πιεζοθραυστικές βαλβίδες (Pressure Breaker Valves -PBVs), Βαλβίδες στραγγαλισμού (Throttle Control Valves -TCVs και Βαλβίδες γενικού σκοπού General Purpose Valves (GPVs).

Ένα γεγονός ή συνθήκη σε ένα σημείο του συστήματος μπορεί να επηρεάσει όλα τα άλλα μέρη του συστήματος.

Οι βασικές αρχές που διέπουν το δίκτυο είναι : η Διατήρηση της Μάζας, η Διατήρηση της Ενέργειας και η Αρχή της Ενέργειας (πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής).

Οι δύο τύποι ανάλυσης που χειρίζεται το πρόγραμμα είναι

1. Υδραυλική δικτύων υπό μόνιμες συνθήκες (steady state) . Είναι η συμπεριφορά του δικτύου σε ένα συγκεκριμένο χρονικό σημείο ή κάτω από μόνιμες ( μη μεταβαλλόμενες με τον χρόνο) συνθήκες.

2. Εξομοίωση επεκτεταμένης περιόδου (extended period simulation) . Επιτρέπει την παρακολούθηση της συμπεριφοράς του συστήματος σε μια περίοδο χρόνου, θεωρώντας για τις υδραυλικές επιλύσεις κάθε χρονικής στιγμής μόνιμες συνθήκες. Είναι κατάλληλη για να εξομοιώσει π.χ. δεξαμενές που αδειάζουν ή γεμίζουν , για να ρυθμισθούν βαλβίδες που ανοίγουν και κλείνουν ή παροχές και πιέσεις που μεταβάλλονται σε απόκριση μεταβαλλόμενων στο χρόνο συνθηκών ζήτησης.

### **Διατήρηση ενέργειας και μάζας :**

Η εξίσωση ενέργειας στην υδραυλική είναι

$$\frac{p_1}{\gamma} + z_1 + \frac{V_1^2}{2g} + h_p = \frac{p_2}{\gamma} + z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + h_L$$

Όπου:

$p$  = Πίεση (N/m<sup>2</sup>)

$\gamma$  = Ειδικό βάρος (N/m<sup>3</sup>)

$z$  = Στάθμη στο κέντρο (m)

$V$  = Ταχύτητα (m/s)

$g$  = Επιτάχυνση της βαρύτητας (m/s<sup>2</sup>)

$h_p$  = Ύψος ενέργειας που αποκτάται από μία αντλία (m.)

$h_L$  = Συνδυασμένο ύψος απωλειών (m)

Τα συστατικά της εξίσωσης ενέργειας συνδυάζονται για να εκφράσουν δύο χρήσιμες ποσότητες δηλαδή τον υδραυλικό βαθμό (hydraulic grade) και το βαθμό ενέργειας (energy grade) που αναπαριστώνται με την πιεζομετρική γραμμή (hydraulic grade line- HGL) και τη γραμμή ενέργειας (energy grade line- EGL).

Για δίκτυα υπό πίεση η αρχή της ενέργειας ορίζει οι απώλειες δια μέσου του συστήματος πρέπει να ισοσκελίζονται σε κάθε σημείο, δηλαδή οι ολικές απώλειες μεταξύ δύο κόμβων του συστήματος πρέπει να είναι οι ίδιες ανεξάρτητα από τη διαδρομή μεταξύ των δύο σημείων. Οι απώλειες πρέπει να είναι προσημασμένες με συνέπεια με την υποτιθέμενη διεύθυνση ροής (δηλαδή να κερδίζουν πιεζομετρικό ύψος αν προχωρούν αντίθετα από τη διεύθυνση ροής και να χάνουν ύψος αν προχωρούν κατά τη διεύθυνση ροής) .

Οι συνδυασμένες αλγεβρικές απώλειες γύρω από ένα βρόγχο πρέπει να ισούνται με το μηδέν.

Για ασυμπύεστα ρευστά ισχύει η σχέση συνέχειας (διατήρησης της μάζας)

$$\sum Q_{IN} \Delta t = \sum Q_{OUT} \Delta t + \Delta V_S$$

Όπου:

$Q_{IN}$ = Συνολική παροχή στον κόμβο ( $m^3/s$ )

$Q_{OUT}$ = Συνολική ζήτηση στον κόμβο ( $m^3/s$ )

$\Delta V_S$ = Μεταβολή στον αποθηκευμένο όγκο ( $m^3$ )

$\Delta t$ = Μεταβολή στο χρόνο (s)

### Επίλυση

Η πλήρης απόκριση του συστήματος σωλήνων υπό πίεση (δικτύου), σε μητρική μορφή

$$\text{εκφράζεται από τη σχέση : } \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q \\ H \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -A_{10}H_f \\ q \end{pmatrix}$$

Όπου :

$A_{12} = A_{21}^T$ (P x N)	Το μητρώο συχνότητας (incidence matrix) αγνώστων (πιεζομετρικών) υψών των κόμβων
$A_{10} = A_{01}^T$ (P x B)	Το μητρώο συχνότητας των καθορισμένων (πιεζομετρικών) υψών κόμβων
$Q^T = [Q_1, Q_2, \dots, Q_p]$ (1 x P)	Το διάνυσμα των αγνώστων παροχών των συνδέσμων (σωλήνων, κόμβων, αντλιών, βαλβίδων)
$H^T = [H_1, H_2, \dots, H_N]$ (1 x N)	Το διάνυσμα των αγνώστων επικόμβιων (πιεζομετρικών) υψών
$H_f^T = [H_{f1}, H_{f2}, \dots, H_{fB}]$ (1 x B)	Το διάνυσμα των καθορισμένων επικόμβιων (πιεζομετρικών) υψών
$q^T = [q_1, q_2, \dots, q_N]$ (1 x N)	Το διάνυσμα των επικόμβιων ζητήσεων
$A_{11}$	Διαγώνιο μητρώο των διανυσματοποιημένων συντελεστών μεταβολής ύψους. (εδώ για απώλειες κατά Hazen-Williams)

$$\text{Και } A_{12}H + F(Q) = -A_{10}H_f, \quad A_{12}Q = q$$

Για την επίλυση της βασικής εξίσωσης χρησιμοποιείται ένα επαναληπτικό σχήμα Newton-Raphson που σε κάθε βήμα αποτελείται από ένα σύστημα γραμμικών εξισώσεων.

Το σύστημα των εξισώσεων για κάθε επανάληψη k είναι

Η επίλυση των γραμμικών εξισώσεων γίνεται με τη μέθοδο **συζυγούς βαθμίδας (Conjugate Gradient method)**

### Γραμμικές και τοπικές απώλειες

Για τις γραμμικές απώλειες χρησιμοποιείται η σχέση Darcy-Weisbach για κυκλικούς

$$\text{σωλήνες, η οποία είναι } h_L = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}, \text{ όπου}$$

$h_L$  : γραμμικές απώλειες (m)

f: συντελεστής τριβών κατά Darcy-Weisbach (-)

D: εσωτερική διάμετρος σωλήνα (m)

L: μήκος σωλήνα (m)

V: ταχύτητα ροής (m/s)

g : Επιτάχυνση της βαρύτητας (m/s<sup>2</sup>)

Για τον συντελεστή τριβών χρησιμοποιείται η προσεγγιστική σχέση Swamnee and Jain που προσεγγίζει το διάγραμμα Moody πολύ καλά χωρίς να χρησιμοποιεί πεπλεγμένη σχέση (όπως π.χ των Colebrook-White):

$$f = \frac{1.325}{\left[ \ln \left( \frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{5.74}{Re^{0.9}} \right) \right]^2}$$

Όπου :

ε: η ισοδύναμη τραχύτητα (mm)

Re : ο αριθμός Reynolds που δίνεται από την σχέση  $Re=VD/v = 4Q/(\pi Dv)$

όπου v η κινηματική συνεκτικότητα που είναι  $v = 0.1004e^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$  για νερό στους 20°C

Για τις τοπικές απώλειες (Minor Losses) χρησιμοποιείται η σχέση  $h_m = K \frac{V^2}{2g}$

Για περισσότερα βλέπε το τεύχος των υδραυλικών υπολογισμών.

## 6.2. Μόρφωση του υπολογιστικού μοντέλου

Το αρχικό υπολογιστικό μοντέλο βασίσθηκε στην τοπολογία του δικτύου, όπως μορφώθηκε τελικά, στην τοπογραφική αποτύπωση και τις τυπικές διατομές και μηκοτομές που εφαρμόστηκαν. Εισήχθη στο WATERGEMS από το autocad με μια εσωτερική διαδικασία εισόδου δεδομένων του προγράμματος.

Δόθηκε σημαντικός αριθμός κόμβων, συνολικά 512 κόμβοι για το δίκτυο διανομής και 572 κόμβοι για το δίκτυο τροφοδοσίας, ώστε να υπάρχει ακριβής εικόνα της υδραυλικής συμπεριφοράς του μοντέλου.

Οι παροχές στους κόμβους (demands) δόθηκαν με τη διαδικασία που έχει περιγραφεί πιο πάνω δηλαδή με τη μέθοδο των πολυγώνων THIESSEN.

Στη συνέχεια γίνονταν οι επιλύσεις μετά τις διάφορες αλλαγές που προέκυπταν, ώστε να πληρούνται όλες οι υδραυλικές απαιτήσεις του δικτύου.

### 6.3. Σενάρια υδραυλικών υπολογισμών

Εξετάσθηκαν τα εξής σενάρια στο WATERGEMS:

#### A. Δίκτυο διανομής

1. Βασικό σενάριο (base). Περιέχει το δίκτυο, όπως μορφώνεται τελικά με παροχές στους κόμβους αυτές που προκύπτουν με βάση την μέγιστη ωριαία παροχή χωρίς παροχές πυρκαγιάς. Συνολική παροχή στην κεφαλή **26.3 L/s**.
2. Υδροστατικό σενάριο (HYDROSTATIC). Περιέχει το δίκτυο χωρίς καμία ροή (οριζόντια Π.Γ.).
3. Τα 2 σενάρια πυρκαγιάς Scen-FIRE1 και Scen-FIRE2 . Εδώ δίνονται οι απαιτούμενες παροχές στους κόμβους των πυροσβεστικών κρουνών, δηλαδή 7 L/s .
4. Συνολική παροχή στην κεφαλή **33.3 L/s** γιατί, όπως έχει προαναφερθεί, υπέρ της ασφαλείας του δικτύου λαμβάνεται πυρόσβεση ταυτόχρονη με την μέγιστη ωριαία παροχή.

#### B. Δίκτυο τροφοδοσίας

Εξετάσθηκαν 2 σενάρια δηλαδή στη σημερινή κατάσταση με το ενδιάμεσο φρεάτιο Παναγίας και στη μελλοντική κατάσταση χωρίς το φρεάτιο αυτό με κατευθείαν σύνδεση με τις δεξαμενές R1 και R2.



## 6.4. Δεδομένα για την εκτέλεση των υδραυλικών υπολογισμών

### 6.4.1. Ισοδύναμη τραχύτητα

Η ισοδύναμη τραχύτητα λαμβάνεται  $\varepsilon=0.10$  mm για όλους τους σωλήνες.

Η τιμή αυτή λήφθηκε (παρότι κατά αρχή φαίνεται μεγάλη για σωλήνες PE) ώστε να περιλαμβάνονται και οι τοπικές απώλειες (συνδέσεις, διασταυρώσεις, δικλείδες κλπ) και η φθορά των αγωγών στο χρόνο και η πιθανή εναπόθεση αλάτων κλπ.

### 6.4.2. Μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες

Οι μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες λαμβάνονται κατά την εγκύκλιο Δ 22200 / 30-7-1977 του Υ.Δ.Ε. του ΥΔΕ δηλαδή:

Για $D_i \leq 125$ mm	$V_{\max, \varepsilon\pi} = 1.55$ m/s
Για $125 \text{ mm} < D_i \leq 175$ mm	$V_{\max, \varepsilon\pi} = 1.85$ m/s
Για $175 \text{ mm} < D_i \leq 350$ mm	$V_{\max, \varepsilon\pi} = 2.00$ m/s

### 6.4.3. Πιέσεις

#### 6.4.3.1. Μέγιστες πιέσεις

Το ανώτερο όριο καθορίζεται από την κλάση των αγωγών, με ένα επιθυμητό περιθώριο.

Αλλά και αντίστροφα (όπως συνηθέστερα γίνεται) : οι κλάσεις των αγωγών καθορίζονται από τις υφιστάμενες μέγιστες πιέσεις που καθορίζονται σε κατάσταση μη ροής (υδροστατική) , δηλαδή λαμβάνεται οριζόντια πιεζομετρική γραμμή θεωρώντας τη δεξαμενή στην ανώτερη στάθμη ύδατος (ΑΣΥ).

Στην παρούσα μελέτη καθορίστηκαν δύο πιεζομετρικές ζώνες (ζώνες κλάσεων αγωγών): μία με κλάση αγωγών 12.5 bar που περιλαμβάνει το χαμηλότερο μέρος του δικτύου και μία με κλάση αγωγών 10 bar στα ψηλά.

#### 6.4.3.2. Ελάχιστες πιέσεις

Σύμφωνα με τους κανονισμούς, στις εσωτερικές υδραυλικές εγκαταστάσεις, η ελάχιστη πίεση εκροής των λήψεων κυμαίνεται από 0.4 έως 1.2 bar (ΤΟΤΕΕ-2411/86, «Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα – Διανομή κρύου-ζεστού νερού»). Συνεπώς, στο ψηλότερο σημείο των κτιρίων (υφιστάμενων ή προβλεπόμενων, με βάση τον πολεοδομικό σχεδιασμό) πρέπει να εξασφαλίζεται ύψος πίεσης τουλάχιστον 4 m.

Αν  $H_{\max}$  είναι το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψους των, συνολικές υδραυλικές απώλειες  $\Delta H$  m και βάθος τοποθέτησης του αγωγού 1 m, προκύπτει ότι το ελάχιστο ύψος πίεσης στην υδροληψία (έδαφος) πρέπει να είναι ίσο με  $H_{\max} + \Delta H + 3.0 + 1.0 =$  σε m  $H_2O$ .

Δεδομένου ότι στον οικισμό Βοχαϊκού το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψους των κτιρίων είναι 7.50 m και θεωρώντας συνολικές υδραυλικές απώλειες 3 m προκύπτει ελάχιστη πίεση στην υδροληψία ίση προς 11.50 m H<sub>2</sub>O ≈ 12 m H<sub>2</sub>O

#### 6.4.4. Επιλογές υπολογισμών (calculation options) για το WATERGEMS

Οι επιλογές υπολογισμών (γενικά δεδομένα υπολογισμού) για την επίλυση στο WATERGEMS (calculation options) φαίνονται παρακάτω (εικόνα 20).

Properties - Calculation Options - Base Calculation Options (9912)	
ID	9912
Label	Base Calculation Options
Notes	
Friction Method	Darcy-Weisbach
Output Selection Set	<All>
Calculation Type	Hydraulics Only
<b>Adjustments</b>	
Demand Adjustments	None
Unit Demand Adjustments	None
Roughness Adjustments	None
<b>Calculation Flags</b>	
Display Status Messages?	True
Display Calculation Flags?	True
Display Time Step Convergence Info?	True
<b>Calculation Times</b>	
Simulation Start Date	1/1/2000
Time Analysis Type	Steady State
Use simple controls during steady state?	True
Is EPS Snapshot?	False
Start Time	12:00:00 πμ
<b>Hydraulics</b>	
Engine Compatibility	EPANET 2.00.10
Trials	40
Accuracy	0.0010
Emitter Exponent	0.5000
Liquid Label	Water at 20C(68F)
Liquid Kinematic Viscosity (m <sup>2</sup> /s)	1.007e-006
Liquid Specific Gravity	1.000
Minimum Possible Pressure (bars)	-0.97
Use Pressure Dependent Demand?	False
Calculate Customer Results?	False
<b>Emitter Exponent</b>	
Global exponent, n, applied to nodes modeled as emitters using equation $Q=KP^n$ .	

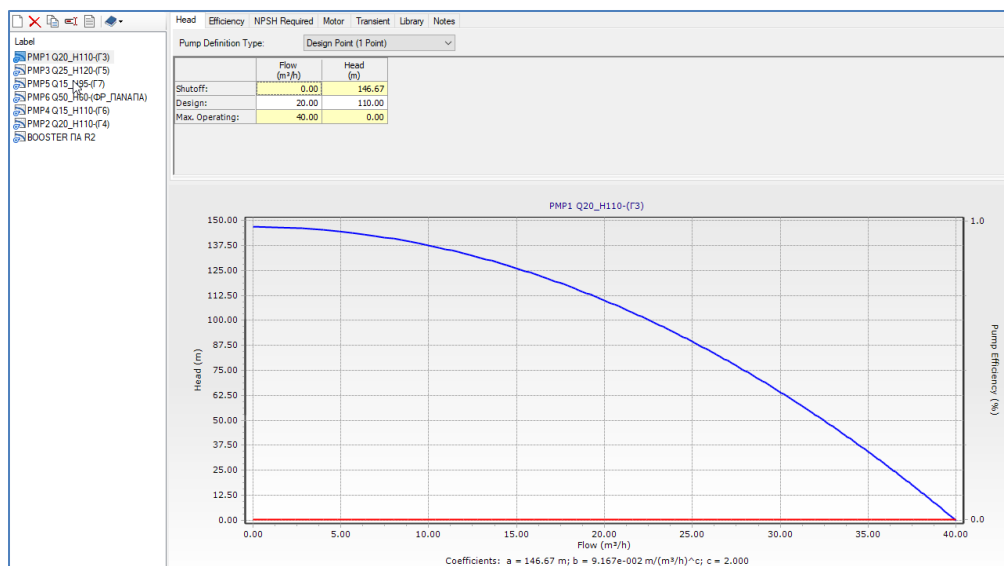
**Εικόνα 30** : Επιλογές υπολογισμών (γενικά δεδομένα υπολογισμού) στο WATERGEMS

### 6.4.5. Αντλίες του δικτύου τροφοδοσίας.

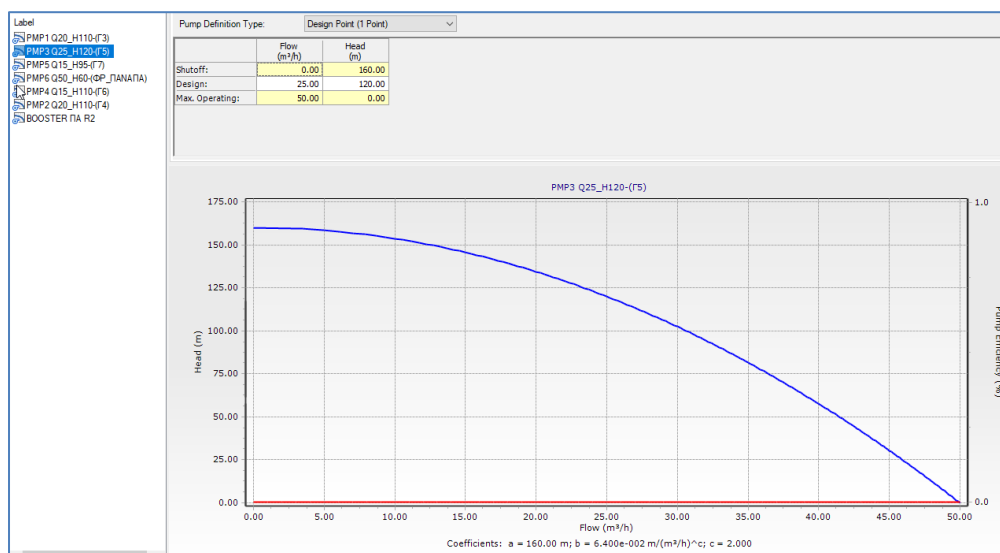
Στα υδραυλικά μοντέλα του δικτύου τροφοδοσίας συμπεριλήφθηκαν, προφανώς, ως στοιχεία και οι αντλίες των γεωτρήσεων του έργου.

Δεδομένης της ανυπαρξίας στοιχείων λήφθηκαν οι παρακάτω χαρακτηριστικές καμπύλες (εικόνες 21 έως 27) για κάθε γεώτρηση, με χρήση εύλογων υποθέσεων, και τη νέα αντλία booster.

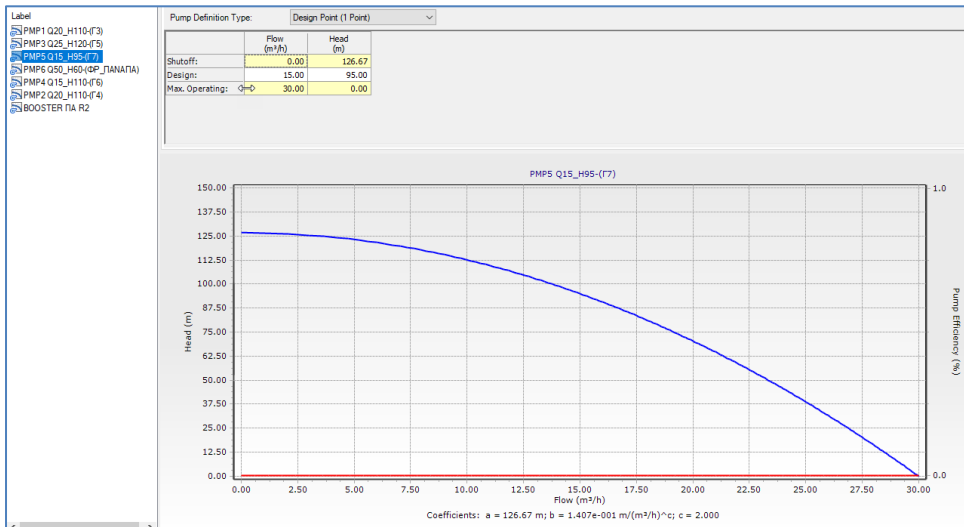
Είναι προφανές, ότι όταν γίνει αντικατάσταση των αντλητικών των γεωτρήσεων, μετά από εκπόνηση κατάλληλης ηλεκτομηχανολογικής μελέτης, θα επαναληφθούν οι υδραυλικοί υπολογισμοί του δικτύου τροφοδοσίας.



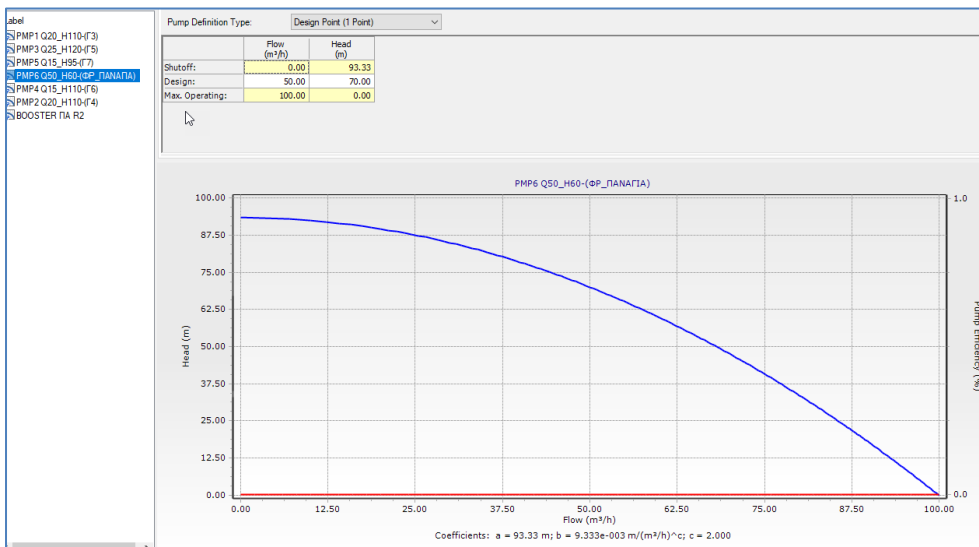
Εικόνα 21: Χαρακτηριστική καμπύλη PMP1 Q20\_H110-(Γ3)



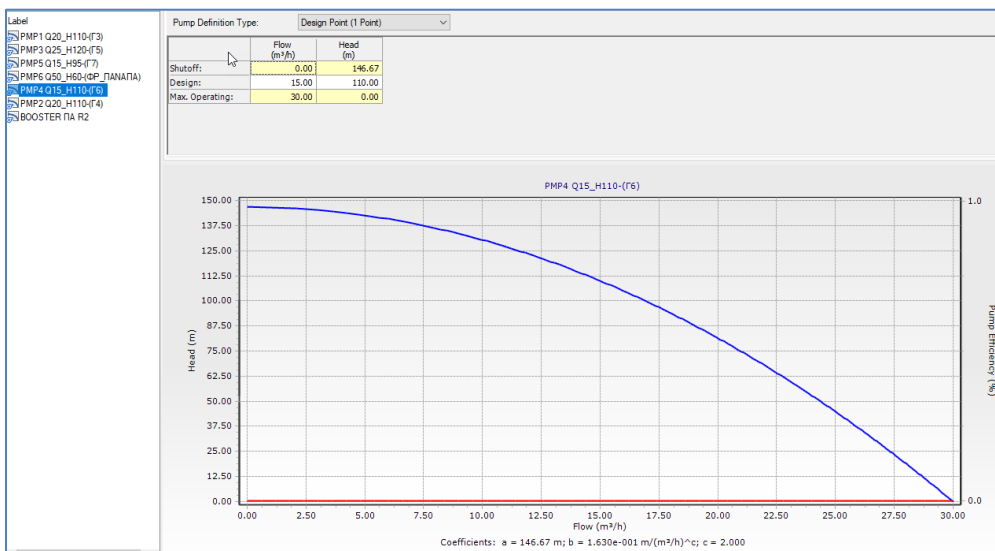
Εικόνα 22: Χαρακτηριστική καμπύλη PMP3 Q25\_H120-(Γ5)



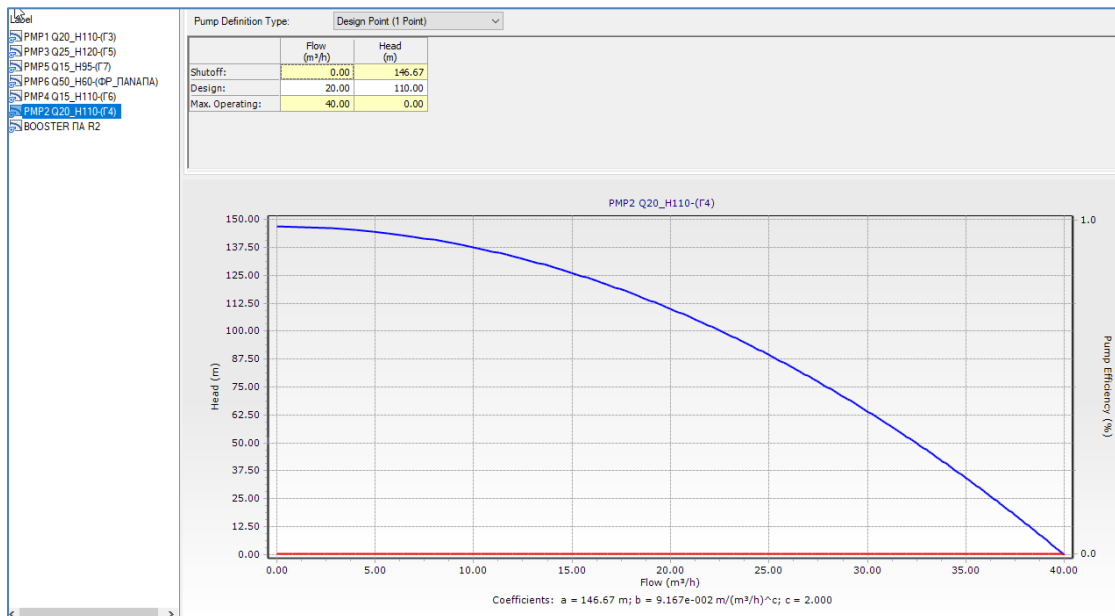
Εικόνα 23: Χαρακτηριστική καμπύλη PMP5 Q15\_H95-(Γ7)



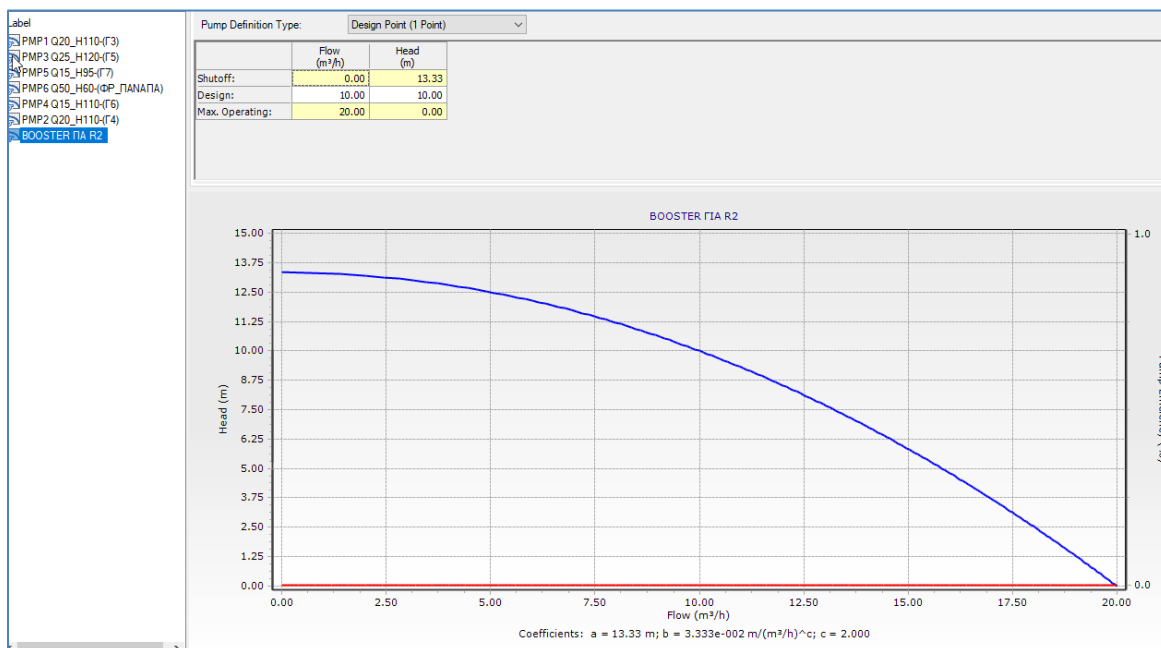
Εικόνα 24: Χαρακτηριστική καμπύλη PMP6 Q50\_H60-(ΦΡ\_ΠΑΝΑΓΙΑ)



Εικόνα 25: Χαρακτηριστική καμπύλη PMP4 Q15\_H110-(Γ6)



**Εικόνα 26:** Χαρακτηριστική καμπύλη PMP2 Q20\_H110-(Γ4)



**Εικόνα 27:** Χαρακτηριστική καμπύλη BOOSTER ΓΙΑ R2

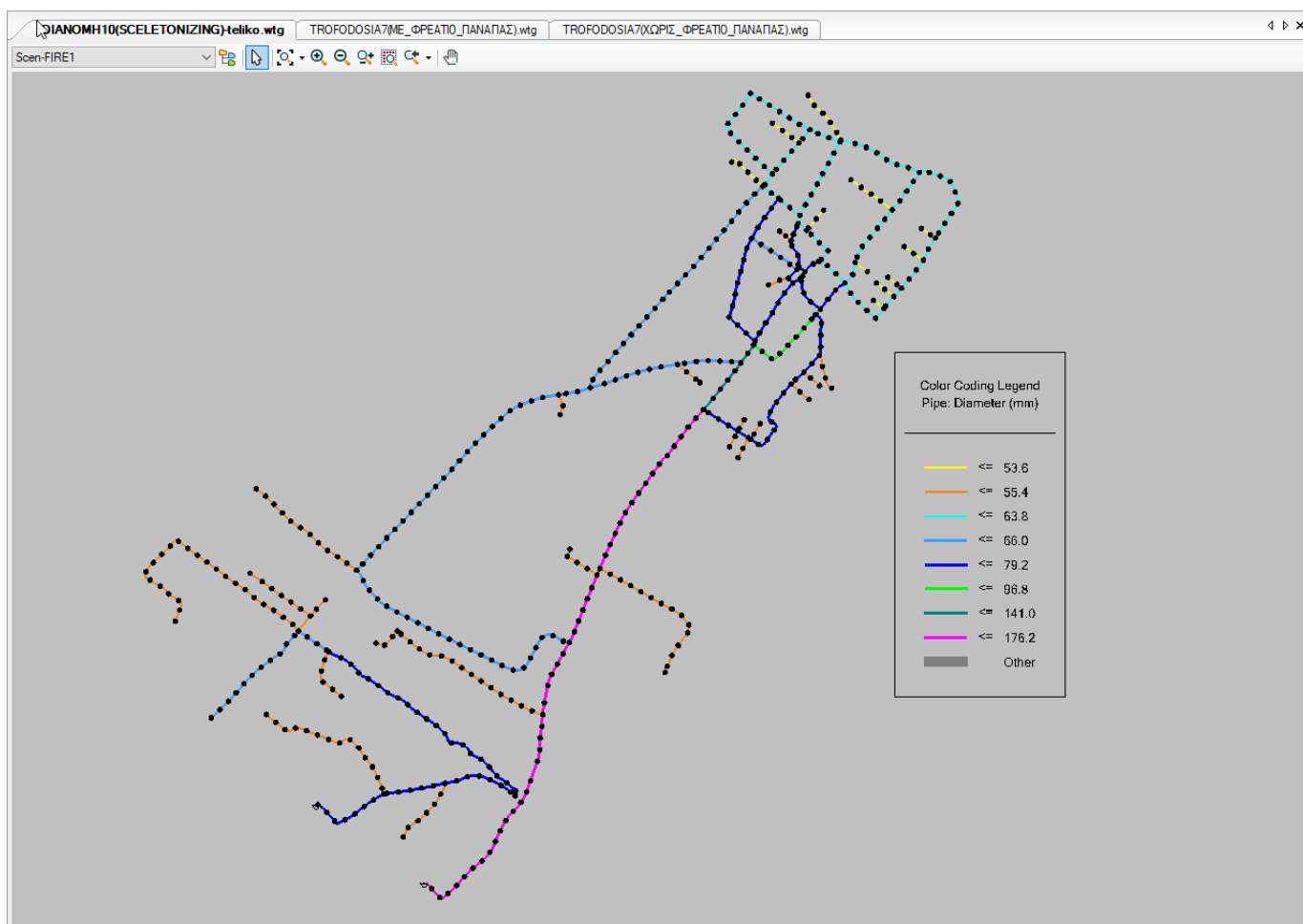
## 6.5. Αρχεία του WATERGEMS:

Τα τελικά αρχεία του WATERGEMS είναι :

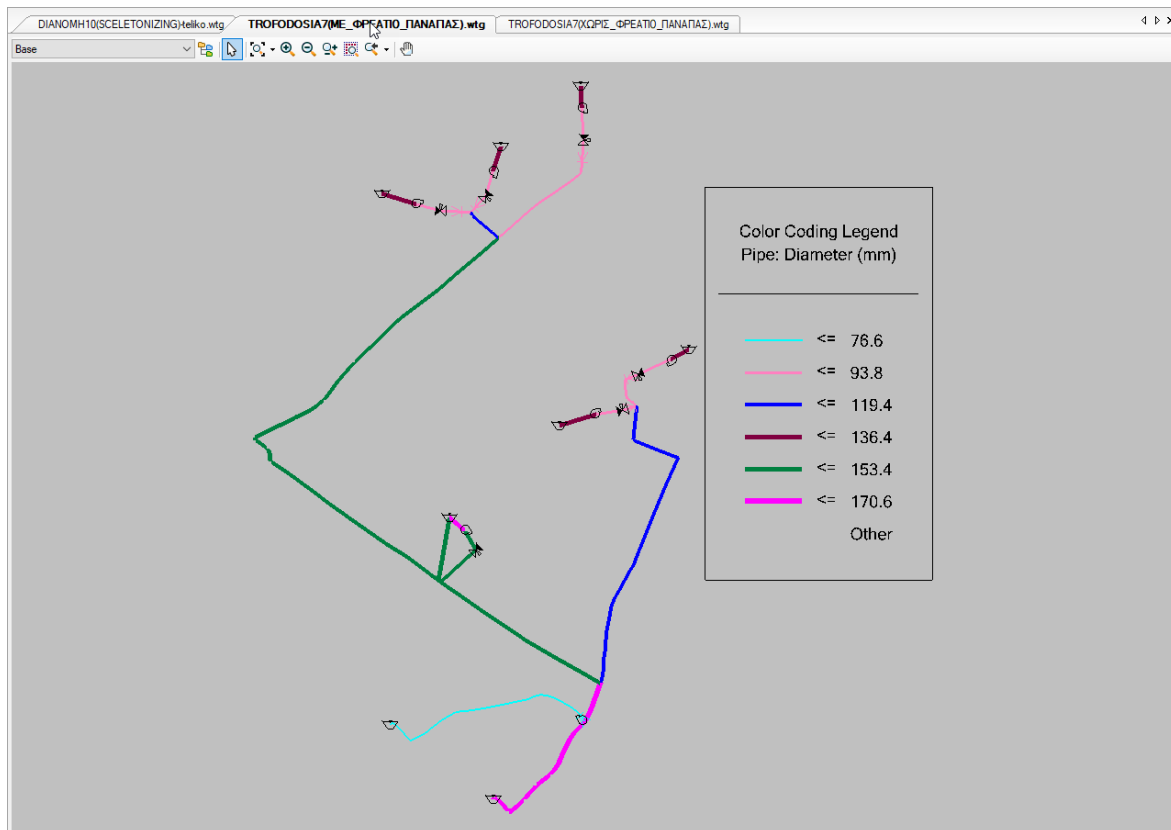
1. DIANOMH10(SCELETONIZING)-teliko.wtg
2. TROFODOSIA7(ME\_ΦΡΕΑΤΙΟ\_ΠΑΝΑΓΙΑΣ).wtg
3. TROFODOSIA7(ΧΩΡΙΣ\_ΦΡΕΑΤΙΟ\_ΠΑΝΑΓΙΑΣ).wtg

Οι κόμβοι του δικτύου είναι όλα τα διαθέσιμα τοπογραφικά σημεία ούτως ώστε να είναι δυνατός ο ακριβής υπολογισμός των πιέσεων σε πάρα πολλά σημεία του δικτύου.

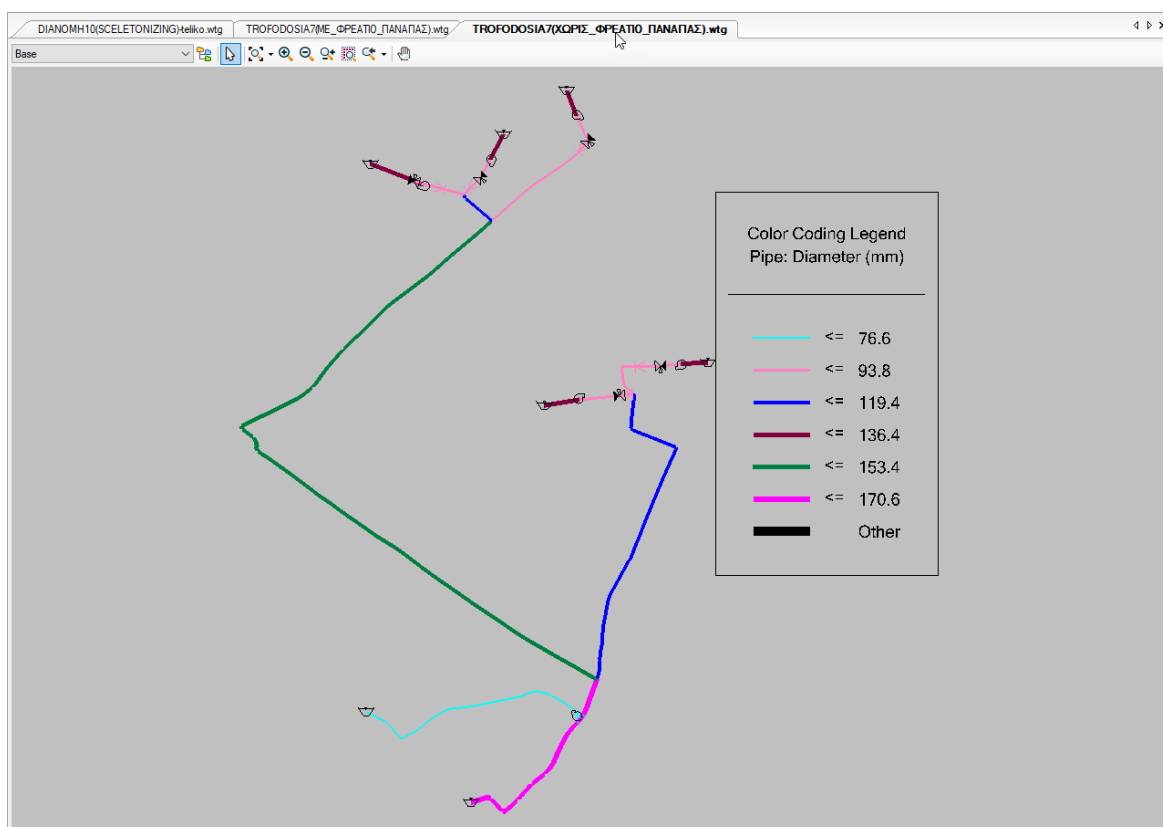
Στις παρακάτω **εικόνες 28, 29, 30** φαίνεται το δίκτυο όπως εμφανίζεται στην οθόνη του WATERGEMS.



**Εικόνα 28 :** Το δίκτυο διανομής στην οθόνη του WATERGEMS  
(αρχείο DIANOMH10(SCELETONIZING)-teliko.wtg )



**Εικόνα 29 :** Το δίκτυο τροφοδοσίας στην οθόνη του WATERGEMS  
(αρχείο TROFODOSIA7(ME\_ΦΡΕΑΤΙΟ\_ΠΑΝΑΓΙΑΣ.wtg))



**Εικόνα 30 :** Το δίκτυο τροφοδοσίας στην οθόνη του WATERGEMS  
(TROFODOSIA7(ΧΩΡΙΣ\_ΦΡΕΑΤΙΟ\_ΠΑΝΑΓΙΑΣ.wtg))

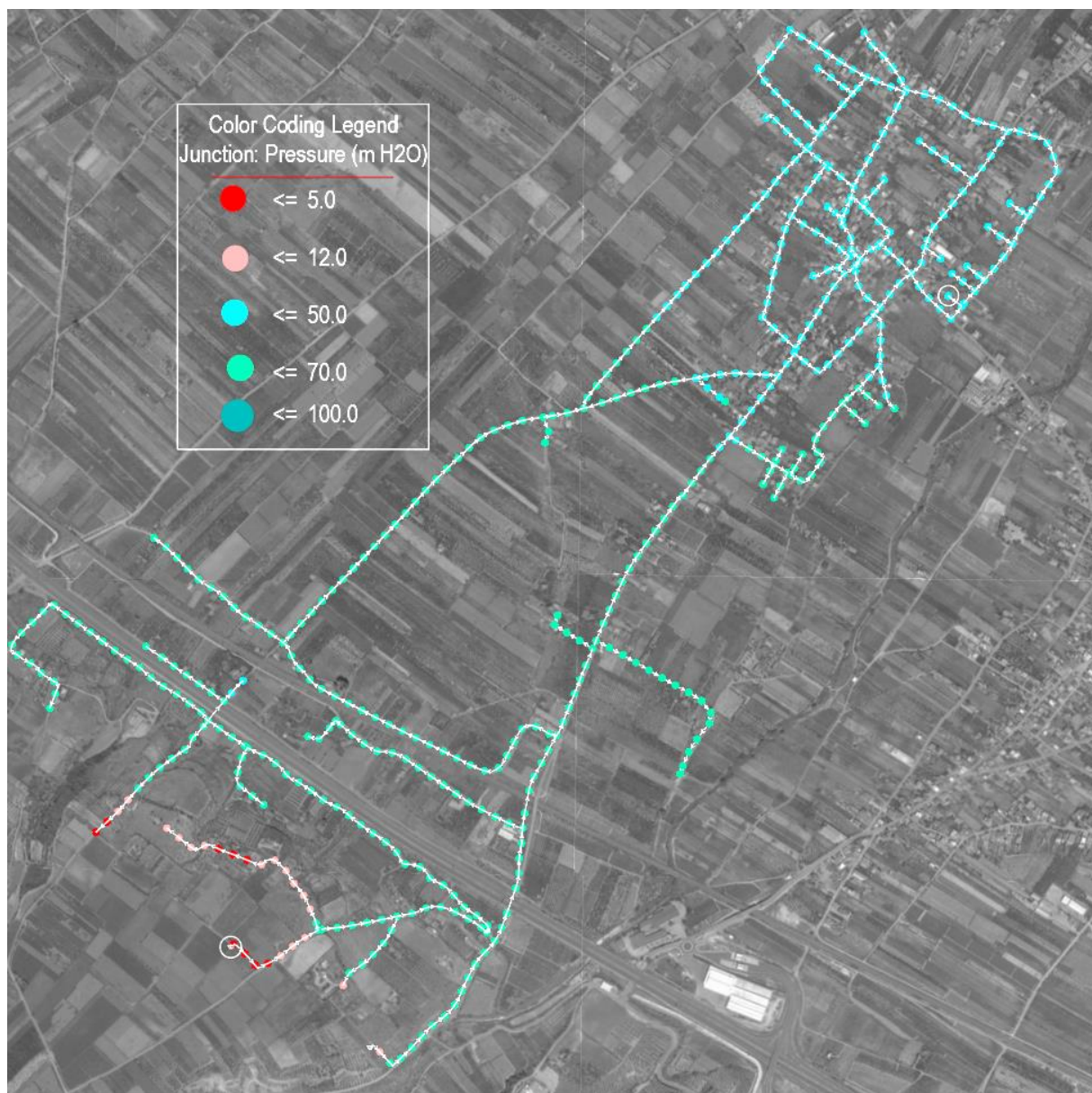
## 6.6. Αποτελέσματα υδραυλικών υπολογισμών

### 6.6.1. Δίκτυο διανομής

Οι αναπτυσσόμενες πιέσεις στο δίκτυο υπό την δεδομένη διαστασιολόγηση (διάμετροι κλπ), τη δεδομένη φόρτιση (παροχές κόμβων που προκύπτουν από τη ληφθείσα ζήτηση) και με διατήρηση των ταχυτήτων ροής στα επιθυμητά όρια, οδήγησε στα παρακάτω αποτελέσματα

#### A. Ελάχιστες πιέσεις

Για το βασικό σενάριο πιέσεις κόμβων κάτω από 12 m H<sub>2</sub>O παρουσιάζονται, όπως είναι αναμενόμενο άλλωστε, μόνο λίγοι στην ψηλή περιοχή, εκτός οικισμού (**εικόνα 31**). Οι λίγες οικίες που τροφοδοτούνται εδώ είναι ισόγειες και θα διαθέτουν πίεση γύρω στα 5-10 m H<sub>2</sub>O και δεν θα αντιμετωπίσουν πρόβλημα.



**Εικόνα 31** : Πιέσεις κόμβων του δικτύου διανομής

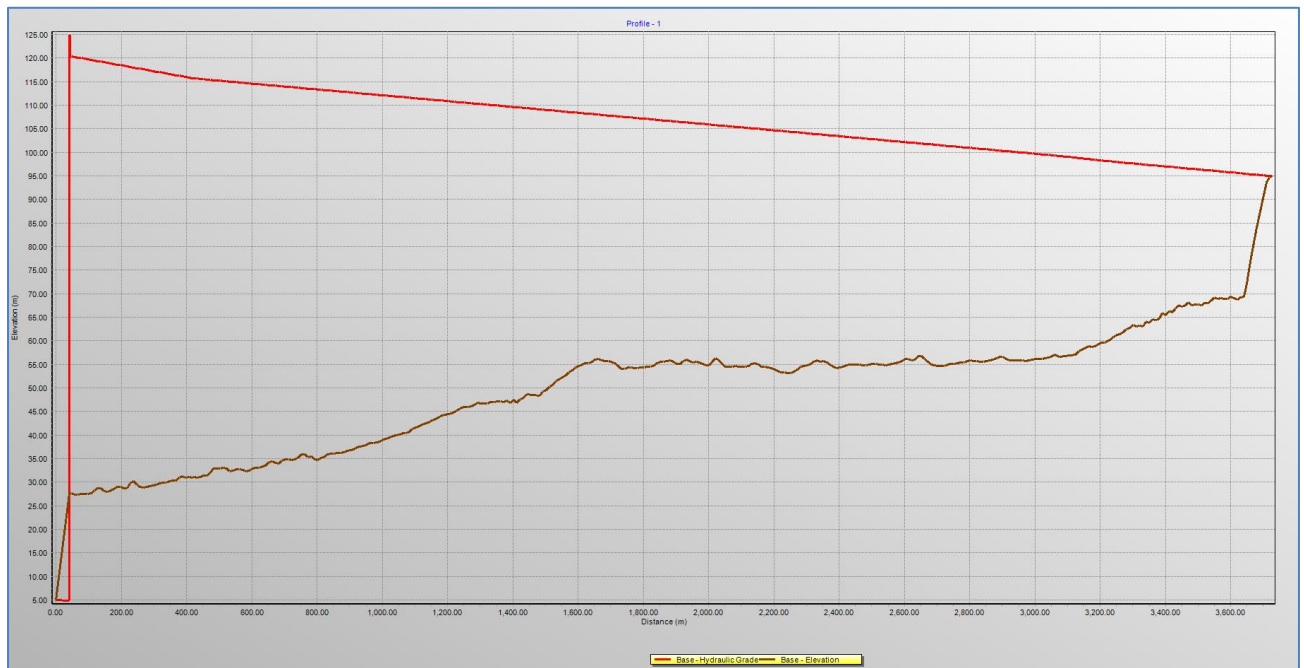
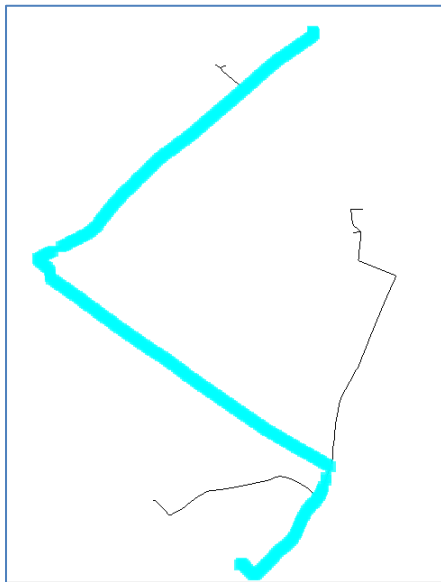


## **B. ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ**

Υδροστατικές πιέσεις μεγαλύτερες των 10 bars δεν παρουσιάζονται αλλά για λόγους περισσότερης ασφάλειας στην χαμηλή περιοχή τοποθετούνται σωλήνες 12.5 bar

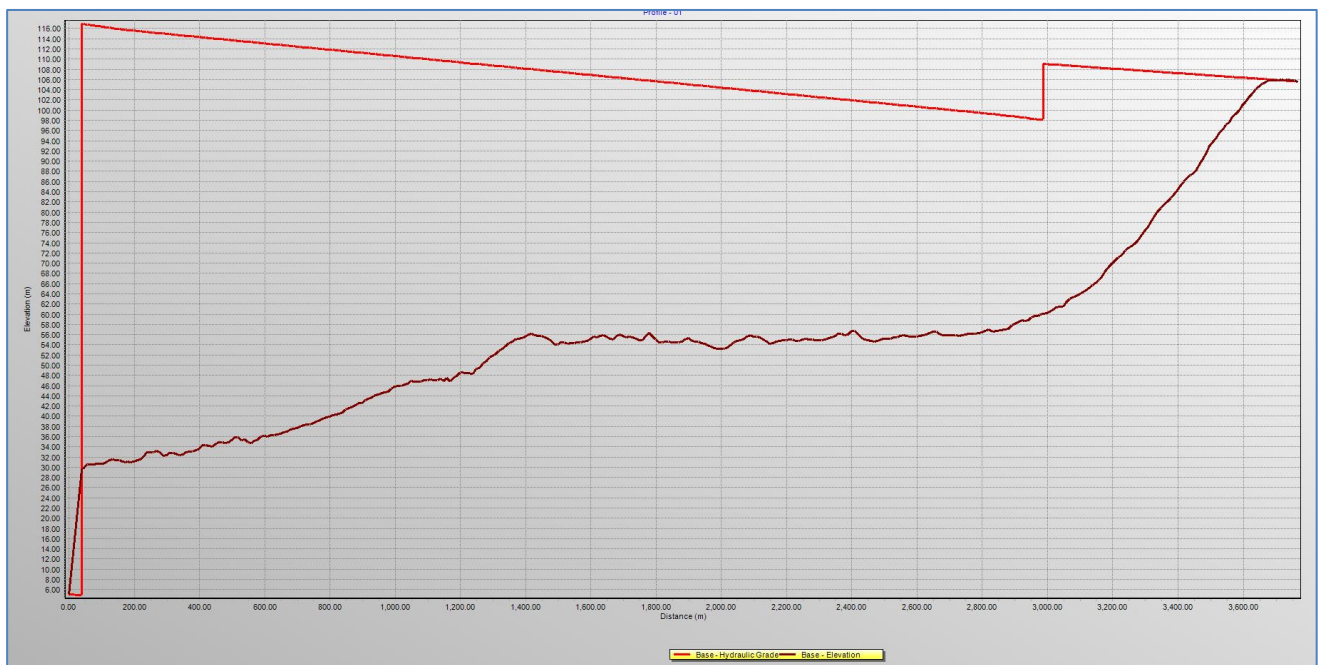
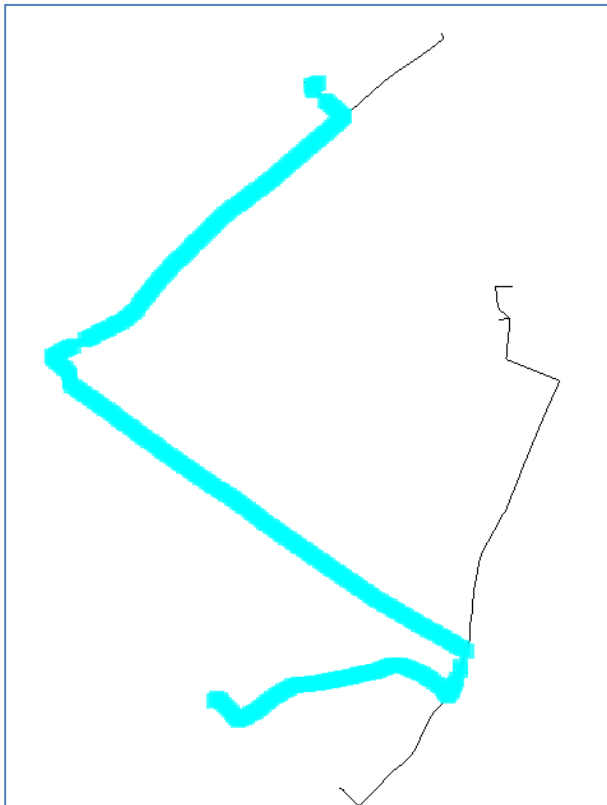
### **6.6.1. Δίκτυο τροφοδοσίας (καταθλιπτικό)**

Οι αναπτυσσόμενες ταχύτητες κυμαίνονται από 0.30 m/s έως 1.14 m/s. Παρουσιάζονται ενδεικτικά υδραυλικές μηκοτομές των διαδρομών Γ5-R1 (εικόνα 32) και Γ3-R2 (εικόνα 33)



**Εικόνα 32:** Υδραυλική μηκοτομή του αγωγού τροφοδοσίας Γ5-R1





**Εικόνα 33:** Υδραυλική μηκτομή του αγωγού τροφοδοσίας Γ3-R2

## 7. ΣΤΑΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Οι στατικοί υπολογισμοί αφορούν τις παρακάτω κατασκευές :

- Τη δεξαμενή φόρτισης- αναρρύθμισης
- Τα σώματα αγκύρωσης των αγωγών.

Οι ανωτέρω κατασκευές θα γίνουν από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Συγκεκριμένα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 και χάλυβας οπλισμού B500C για τη δεξαμενή και σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 και χάλυβας οπλισμού B500C για τα σώματα αγκύρωσης .

Οι στατικοί υπολογισμοί εκτελέστηκαν με τις παρακάτω παραδοχές:

### **ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ-ΑΝΑΡΡΥΘΜΙΣΗΣ**

#### 1. ΥΛΙΚΑ

- Σκυρόδεμα..... C25/30
- Χάλυβας οπλισμού ..... B500C
- Μέτρο Ελαστικότητας Σκυροδέματος..... 31000 MPa

#### 2.ΦΟΡΤΙΑ :

I Μη σεισμικά

##### α. Μόνιμα

- Ειδικό βάρος Ω. Σ. .... 24.5 kN/m<sup>3</sup>
- Επικάλυψη πλάκας οροφής δεξαμενής (μόνωση ή χώμα 0.55 m)..... 10.00 kN/m<sup>2</sup>

##### β. Ειονεί μόνιμα

- Ειδικό βάρος νερού..... 10.00 kN/m<sup>3</sup>

Ωθήσεις γαιών:

Φαινόμενο βάρος επίχωσης (χωρίς απαιτήσεις συμπίκνωσης)..... 18 kN/m<sup>3</sup>

Ουδέτερη ώθηση γαιών (ηρεμίας) για τις μη σεισμικές φορτίσεις με.....  $\varphi=30^{\circ}$ ,  $c=0$  kPa

Συντελεστής ουδέτερης ώθησης .....  $K_0=1-\sin\varphi=0.50$

##### γ. Κινητά

- Πλάκας οροφής δεξαμενής..... 3.00 kN/m<sup>2</sup>

##### II. Σεισμικά

- Σεισμική ζώνη..... Z2
- Μέγιστη σεισμική επιτάχυνση στο βράχο .....  $a/gR=0.24g$
- Κατηγορία σπουδαιότητας ..... II ( $\gamma/1=1.00$ )
- Κατηγορία εδάφους ..... B
- Οριζόντιο Ελαστικό Φάσμα Απόκρισης (επιτάχυνσης):

S=1.20 , TB= 0.15 sec , TC= 0.50 sec , TD= 2.0 sec

Διορθωτικός συντελεστής απόσβεσης .....η=1.00

Ιδιοπερίοδος κατασκευής : εκτιμάται  $0.15 \leq T \leq 0.50$

$S_e(T) = a/g * S * \eta * 2.5 = 0.72 g$

· Ανάλυση δομικού συστήματος : μέθοδος ανάλυσης με οριζόντιες δυνάμεις και ελαστικό φάσμα.

· Υδροδυναμικές πιέσεις νερού κατά WESTERGAARD (EC8 PART 5 E8)

γραμμικά  $P_{max} = 7/8 * k/h * \gamma/w * H$

· Δυναμικές ωθήσεις γαιών κατά EC8 PART 5 E9

$\Delta P_d = a * S * \gamma * H^2 /$  και σημείο εφαρμογής στο μέσο του ύψους

όπου  $kh = a * S / r = 0.24 * 1.2 / 1 = 0.29$   $r = 1$  για τοίχους χωρίς μετακίνηση

### 3. ΕΔΑΦΟΣ

· Επιτρ. τάση εδάφους ..... 200 kN/m<sup>2</sup>

· Δείκτης εδάφους k (για τον υπολογισμό στοιχείων θεμελίωσης επί ελαστ. εδάφους..... 20 MN/m<sup>3</sup>)

### 4. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ

· Κατηγορία περιβάλλοντος XC2

· Επικαλύψεις :

τοιχεία 40 mm από την έξω ράβδο

Πλάκες δαπέδων δεξαμενής 50 mm από την κάτω ράβδο

Πλάκες οροφής 30 mm από την κάτω ράβδο

Δοκοί οροφής 30 mm από από τους συνδετήρες

Στύλοι 40 mm από από τους συνδετήρες

### 5. ΤΥΠΟΣ: ΑΝΑΛΥΣΗΣ

· Γραμμική-στατική με επιφανειακά και γραμμικά πεπερασμένα στοιχεία

### 6. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

ΣΥΝΔΙΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ:

· ΕΛΟΤ EN 1990/A1:2006 « Βάσεις σχεδιασμού δομημάτων»

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

· ΕΛΟΤ EN 1991-1-1:2002 Ευρωκώδικας 1: «Δράσεις σε δομήματα - Μέρος 1-1 : Γενικές δράσεις - Πυκνότητες, ίδια βάρη και επιβαλλόμενα φορτία σε κτίρια»

· ΕΛΟΤ EN 1991-4:2006 Ευρωκώδικας 1: «Δράσεις σε δομήματα - Μέρος 4: Σιλό και δεξαμενές»

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΩΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

- ΕΛΟΤ EN 1992-1-1:2005 «Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια»
- ΕΛΟΤ EN 1992-3:2007 Ευρωκώδικας 2 - Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 3: Σιλό και δεξαμενές»  
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΧΑΛΥΒΩΝ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΧΑΛΥΒΩΝ 2008 - ΦΕΚ 1416/Β/17-7-2008 & ΦΕΚ 2113/Β/13-10-2008
- ΕΛΟΤ EN 10080-2005 «Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος-Συγκολλησιμοι χάλυβες-Μέρος 1:Γενικές απαιτήσεις»
- ΕΛΟΤ 1421-3-2007 «Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος-Συγκολλησιμοι χάλυβες-Μέρος 3:Τεχνική κατηγορία B500C»  
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ
- ΕΛΟΤ EN 1998-1:2005 « Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες, σεισμικές δράσεις και κανόνες για κτίρια»
- ΕΛΟΤ EN 1998-4:2007 «Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών - Μέρος 4: Σιλό, δεξαμενές και αγωγοί»  
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ
- ΕΛΟΤ EN 1997-1:2005 «Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες»

### **ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ**

Πίεση δοκιμής δικτύου	$R_{δοκ}=1.5 \cdot P_N$ , $P_N$ ονομαστική πίεση αγωγού
Ειδικό βάρος ξηρών γαιών	$\gamma_s=18.5 \text{ kN/m}^3$
Γωνία εσωτερικής τριβής εδάφους	$\varphi=30^\circ$
Συντελεστής τριβής σκυροδέματος-εδάφους	$\mu=\tan\varphi=0.577$
Συνοχή εδάφους	$c=0 \text{ kPa}$
Επιτρεπόμενη πίεση εδάφους	$\sigma_{επ}=110 \text{ kPa}$
Συντελεστής ασφαλείας σώματος αγκύρωσης	$F_s=1.50$
Συντελεστής ενεργητικής ώθησης	$K_A=\tan^2(45-\varphi/2)=0.33$
Συντελεστής παθητικής ώθησης	$K_P=\tan^2(45+\varphi/2)=3.00$
Βάθος τοποθέτησης άξονα αγωγού	1.00 m
Στάθμη υπόγειου νερού	1.60 m
Ειδικό βάρος σκυροδέματος	$\gamma_c=25 \text{ kN/m}^3$
Ποιότητα σκυροδέματος	C20/25
Ποιότητα οπλισμού	B500C

## 8. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΪΑ ΔΙΚΤΥΟΥ – ΣΥΣΚΕΥΕΣ

### 8.1. Σκάμματα τοποθέτησης των σωλήνων

Ολόκληρο το δίκτυο θα κατασκευαστεί υπόγειο.

Θα εφαρμοσθούν οι τυπικές διατομές που φαίνονται στις **εικόνες 34 και 35** και οι ακολουθούσες περιγραφές.

Οι τυπικές διατομές διαμορφώθηκαν με συνεκτίμηση της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 (Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων), των τοπικών συνθηκών και της εμπειρίας και προέκυψαν οι **πίνακες 11 και 12**.

Οι αγωγοί τοποθετούνται σε σκάμματα, με κατακόρυφα πρηνή, κατάλληλου βάθους, ώστε η ελάχιστη επικάλυψη πάνω από την άντυγα του σωλήνα να είναι 0.65 m.

Το πλάτος του σκάμματος θα είναι 0.50 m για σωλήνες DN63 έως DN90 και 0.60 m για σωλήνες DN110 έως DN200.

Το βάθος του ορύγματος θα είναι κατ' ελάχιστο 0.80 m για σωλήνες DN63 και DN75, 0.90 m για σωλήνες DN90 έως DN140, και 1.00 m για σωλήνες DN 140 έως DN200.

Στις περιπτώσεις σκαμμάτων με δύο αγωγούς το πλάτος του ορύγματος προσαυξάνεται κατά την δεύτερη διάμετρο και 0.10 m για την μεταξύ των αγωγών απόσταση.

Ο πυθμένας του ορύγματος πρέπει να είναι απαλλαγμένος από βράχους, πέτρες και αιχμηρά αντικείμενα και καλυμμένος με στρώση άμμου πάχους 0.10 m. Ο σωλήνας θα περιβάλλεται μέχρι πάχους 0.20 m πάνω από την άνω άντυγα με άμμο. Το υπόλοιπο του σκάμματος (πάνω και από την επικάλυψη της άνω άντυγας του σωλήνα με άμμο) θα επιχώνεται με θραυστό υλικό λατομείου 3Α και στη συνέχεια θα διαμορφώνεται ανάλογα με την τελική επιφάνεια (ασφαλτοστρωμένος δρόμος κλπ).

Για την προστασία του δικτύου θα τοποθετηθεί επί του ορύγματος ταινία προστασίας και εντοπισμού, σύμφωνα με την Τυπική διατομή και το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου των αγωγών.

Για την προστασία των παρειών των σκαμμάτων και την ασφάλεια των εργαζομένων δεν προβλέπονται αντιστηρίξεις , δεδομένου του μικρού βάθους εκσκαφών.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 11: Διαστάσεις ορυγμάτων με ένα αγωγό**

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΕΝΑ ΑΓΩΓΟ ΕΠΙ ΑΣΦΑΛΤΟΣΤΡΩΜΕΝΗΣ ΕΠΑΡΧΙΑΚΗΣ ΟΔΟΥ											
A/A	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ DN	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ De	ΠΑΧΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΕΔΡΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ U	ΠΑΧΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΟΛΗΣ ΣΩΛΗΝΑ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΩ ΓΕΝΕΤΕΙΡΑ	t	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΑΧΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΑΓΩΓΟΥ Ε	ΠΛΑΤΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ Β ΓΙΑ ΒΑΘΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ			ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ min H
		(mm)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	<1.25 m	>1.25 και < 1.75 m	>1.75 και < 4.00 m	(m)
1	DN63	63	0.10	0.20	0.36	0.30	0.65	0.50	0.50	0.60	0.80
2	DN75	90	0.10	0.20	0.39	0.30	0.65	0.50	0.50	0.60	0.80
3	DN90	90	0.10	0.20	0.39	0.30	0.65	0.50	0.50	0.60	0.90
4	DN110	110	0.10	0.20	0.41	0.30	0.65	0.60	0.60	0.70	0.90
5	DN125	125	0.10	0.20	0.43	0.30	0.65	0.60	0.60	0.70	0.90
6	DN140	140	0.10	0.20	0.44	0.30	0.65	0.60	0.60	0.70	0.90
7	DN160	160	0.10	0.20	0.46	0.30	0.65	0.60	0.60	0.70	1.00
8	DN180	180	0.10	0.20	0.48	0.30	0.65	0.60	0.60	0.70	1.00
9	DN200	200	0.10	0.20	0.50	0.30	0.65	0.60	0.60	0.70	1.00
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΕΝΑ ΑΓΩΓΟ ΕΠΙ ΑΣΦΑΛΤΟΣΤΡΩΜΕΝΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ											
A/A	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ DN	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ De	ΠΑΧΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΕΔΡΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ U	ΠΑΧΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΟΛΗΣ ΣΩΛΗΝΑ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΩ ΓΕΝΕΤΕΙΡΑ	t	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΑΧΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΑΓΩΓΟΥ Ε	ΠΛΑΤΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ Β ΓΙΑ ΒΑΘΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ			ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ min H
		(mm)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	<1.25 m	>1.25 και < 1.75 m	>1.75 και < 4.00 m	(m)
1	DN63	63	0.10	0.20	0.36	0.25	0.65	0.50	0.50	0.60	0.80
2	DN75	90	0.10	0.20	0.39	0.25	0.65	0.50	0.50	0.60	0.80
3	DN90	90	0.10	0.20	0.39	0.25	0.65	0.50	0.50	0.60	0.90
4	DN110	110	0.10	0.20	0.41	0.25	0.65	0.60	0.60	0.70	0.90
5	DN125	125	0.10	0.20	0.43	0.25	0.65	0.60	0.60	0.70	0.90
6	DN140	140	0.10	0.20	0.44	0.25	0.65	0.60	0.60	0.70	0.90
7	DN160	160	0.10	0.20	0.46	0.25	0.65	0.60	0.60	0.70	1.00
8	DN180	180	0.10	0.20	0.48	0.25	0.65	0.60	0.60	0.70	1.00
9	DN200	200	0.10	0.20	0.50	0.25	0.65	0.60	0.60	0.70	1.00
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΕΝΑ ΑΓΩΓΟ ΕΠΙ ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΜΕΝΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ											
A/A	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ DN	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ De	ΠΑΧΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΕΔΡΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ U	ΠΑΧΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΟΛΗΣ ΣΩΛΗΝΑ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΩ ΓΕΝΕΤΕΙΡΑ	t	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΑΧΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΑΓΩΓΟΥ Ε	ΠΛΑΤΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ Β ΓΙΑ ΒΑΘΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ			ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ min H
		(mm)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	<1.25 m	>1.25 και < 1.75 m	>1.75 και < 4.00 m	(m)
1	DN63	63	0.10	0.20	0.36	0.20	0.65	0.50	0.50	0.60	0.80
2	DN75	90	0.10	0.20	0.39	0.20	0.65	0.50	0.50	0.60	0.80
3	DN90	90	0.10	0.20	0.39	0.20	0.65	0.50	0.50	0.60	0.90
4	DN110	110	0.10	0.20	0.41	0.20	0.65	0.60	0.60	0.70	0.90
5	DN125	125	0.10	0.20	0.43	0.20	0.65	0.60	0.60	0.70	0.90
6	DN140	140	0.10	0.20	0.44	0.20	0.65	0.60	0.60	0.70	0.90
7	DN160	160	0.10	0.20	0.46	0.20	0.65	0.60	0.60	0.70	1.00
8	DN180	180	0.10	0.20	0.48	0.20	0.65	0.60	0.60	0.70	1.00
9	DN200	200	0.10	0.20	0.50	0.20	0.65	0.60	0.60	0.70	1.00



## ΠΙΝΑΚΑΣ 11 συνέχεια: Διαστάσεις ορυγμάτων με ένα αγωγό

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΕΝΑ ΑΓΩΓΟ ΕΠΙ ΤΣΙΜΕΝΟΣΤΡΩΜΕΝΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ											
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ DN	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ De	ΠΑΧΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΕΔΡΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ U	ΠΑΧΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΟΛΗΣ ΣΩΛΗΝΑ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΩ ΓΕΝΕΤΕΙΡΑ	t	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΑΧΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΑΓΩΓΟΥ Ε	ΠΛΑΤΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ Β ΓΙΑ ΒΑΘΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ			ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ min H
		(mm)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	<1.25 m	>1.25 και <1.75 m	>1.75 και <4.00 m	(m)
1	DN63	63	0.10	0.20	0.36	0.15	0.60	0.50	0.50	0.60	0.80
2	DN75	90	0.10	0.20	0.39	0.15	0.60	0.50	0.50	0.60	0.80
3	DN90	90	0.10	0.20	0.39	0.15	0.60	0.50	0.50	0.60	0.80
4	DN110	110	0.10	0.20	0.41	0.15	0.60	0.60	0.60	0.70	0.90
5	DN125	125	0.10	0.20	0.43	0.15	0.60	0.60	0.60	0.70	0.90
6	DN140	140	0.10	0.20	0.44	0.15	0.60	0.60	0.60	0.70	0.90
7	DN160	160	0.10	0.20	0.46	0.15	0.60	0.60	0.60	0.70	0.90
8	DN180	180	0.10	0.20	0.48	0.15	0.60	0.60	0.60	0.70	0.90
9	DN200	200	0.10	0.20	0.50	0.15	0.60	0.60	0.60	0.70	0.90

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΕΝΑ ΑΓΩΓΟ ΕΠΙ ΕΠΙ ΧΩΜΑΤΙΝΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ή ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΔΡΟΜΟΥ ή ΕΚΤΟΣ ΔΡΟΜΩΝ										
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ DN	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ De	ΠΑΧΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΕΔΡΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ U	ΠΑΧΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΟΛΗΣ ΣΩΛΗΝΑ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΩ ΓΕΝΕΤΕΙΡΑ	t	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΑΓΩΓΟΥ Ε	ΠΛΑΤΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ Β ΓΙΑ ΒΑΘΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ			ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ min H
		(mm)	(m)	(m)	(m)	(m)	<1.25 m	>1.25 και <1.75 m	>1.75 και <4.00 m	(m)
1	DN63	63	0.10	0.20	0.36	0.65	0.50	0.50	0.60	0.80
2	DN75	90	0.10	0.20	0.39	0.65	0.50	0.50	0.60	0.80
3	DN90	90	0.10	0.20	0.39	0.65	0.50	0.50	0.60	0.90
4	DN110	110	0.10	0.20	0.41	0.65	0.60	0.60	0.70	0.90
5	DN125	125	0.10	0.20	0.43	0.65	0.60	0.60	0.70	0.90
6	DN140	140	0.10	0.20	0.44	0.65	0.60	0.60	0.70	0.90
7	DN160	160	0.10	0.20	0.46	0.65	0.60	0.60	0.70	1.00
8	DN180	180	0.10	0.20	0.48	0.65	0.60	0.60	0.70	1.00
9	DN200	200	0.10	0.20	0.50	0.65	0.60	0.60	0.70	1.00

## ΠΙΝΑΚΑΣ 12: Διαστάσεις ορυγμάτων με δύο αγωγούς

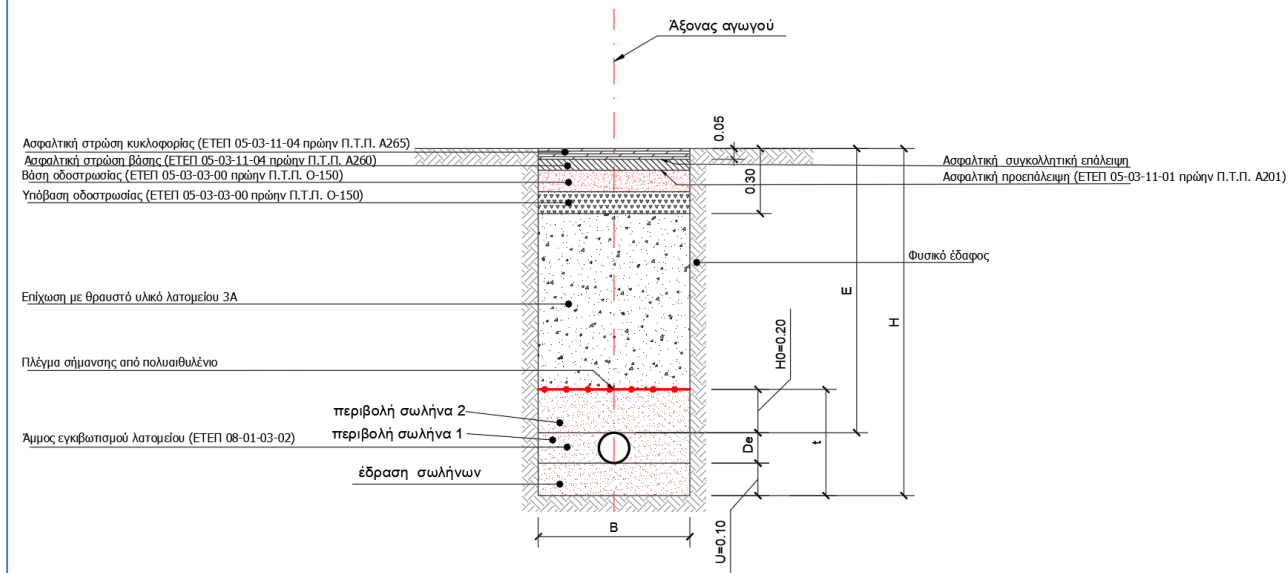
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΔΥΟ ΑΓΩΓΟΥΣ ΕΠΙ ΑΣΦΑΛΤΟΣΤΡΩΜΕΝΗΣ ΕΠΑΡΧΙΑΚΗΣ ΟΔΟΥ											
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΙ- DN	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ - De1+De2	ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ max(De1,De2)	ΠΑΧΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΕΔΡΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ U	ΠΑΧΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΟΛΗΣ ΣΩΛΗΝΑ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΩ ΓΕΝΕΤΕΙΡΑ Η0	t	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΑΓΩΓΟΥ Ε	ΠΛΑΤΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ Β ΓΙΑ ΒΑΘΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ			ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ min H
	(mm)	(mm)	(mm)	(m)	(m)	(m)	(m)	<1.25 m	>1.25 και <1.75 m	>1.75 και <4.00 m	(m)
1	DN 90 +DN 90	180	90	0.10	0.20	0.39	0.65	0.70	0.70	1.00	0.90
2	DN 63 +DN 180	243	180	0.10	0.20	0.46	0.65	0.80	0.80	0.90	1.00
3	DN 140 +DN 200	340	200	0.10	0.20	0.50	0.65	0.90	0.90	1.00	1.10
4	DN 200 +DN 200	400	200	0.10	0.20	0.50	0.65	1.00	1.00	1.10	1.10

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΔΥΟ ΑΓΩΓΟΥΣ ΕΠΙ ΕΠΙ ΧΩΜΑΤΙΝΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ή ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΔΡΟΜΟΥ ή ΕΚΤΟΣ ΔΡΟΜΩΝ											
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΙ- DN	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ - De1+De2	ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ max(De1,De2)	ΠΑΧΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΕΔΡΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ U	ΠΑΧΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΟΛΗΣ ΣΩΛΗΝΑ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΩ ΓΕΝΕΤΕΙΡΑ Η0	t	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΑΓΩΓΟΥ Ε	ΠΛΑΤΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ Β ΓΙΑ ΒΑΘΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ			ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ min H
	(mm)	(mm)	(mm)	(m)	(m)	(m)	(m)	<1.25 m	>1.25 και <1.75 m	>1.75 και <4.00 m	(m)
1	DN 90 +DN 90	180	90	0.10	0.20	0.39	0.65	0.70	0.70	1.00	0.90
2	DN 63 +DN 180	243	180	0.10	0.20	0.46	0.65	0.80	0.80	0.90	1.00
3	DN 140 +DN 200	340	200	0.10	0.20	0.50	0.65	0.90	0.90	1.00	1.10
4	DN 200 +DN 200	400	200	0.10	0.20	0.50	0.65	1.00	1.00	1.10	1.10

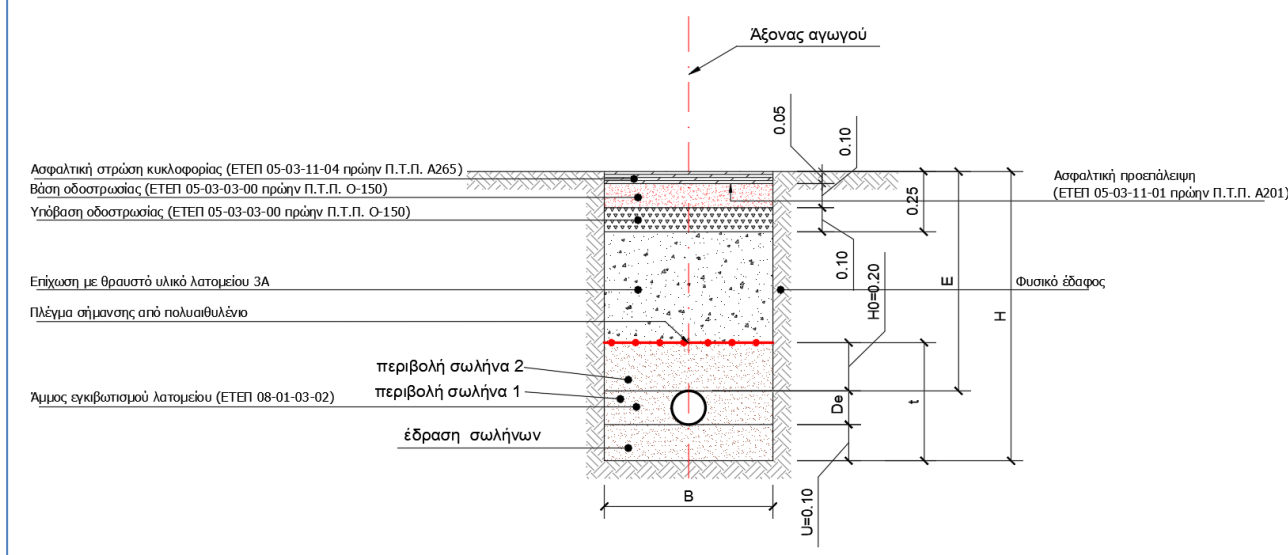
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ ΜΟΝΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ  
ΕΠΙ ΑΣΦΑΛΤΟΣΤΡΩΜΕΝΗΣ ΕΠΑΡΧΙΑΚΗΣ ΟΔΟΥ

ΤΥΠΟΣ 1



ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ ΜΟΝΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ  
ΕΠΙ ΑΣΦΑΛΤΟΣΤΡΩΜΕΝΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ

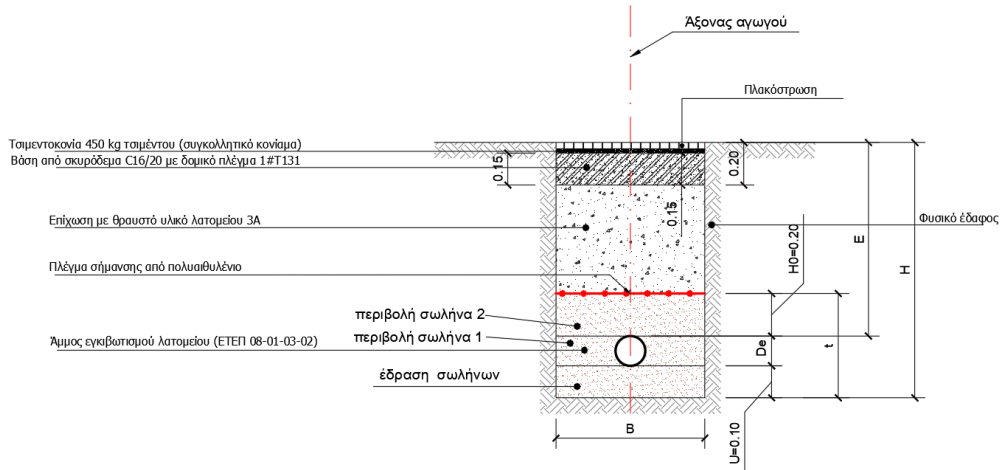
ΤΥΠΟΣ 2



Εικόνα 34: Τυπικές διατομές σκαμμάτων με έναν αγωγό

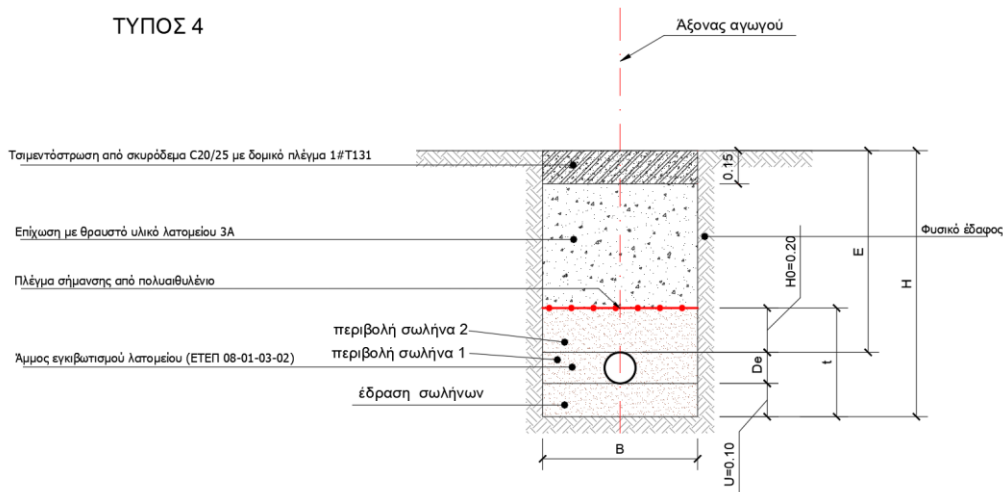
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ ΜΟΝΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ  
ΕΠΙ ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΜΕΝΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ

ΤΥΠΟΣ 3



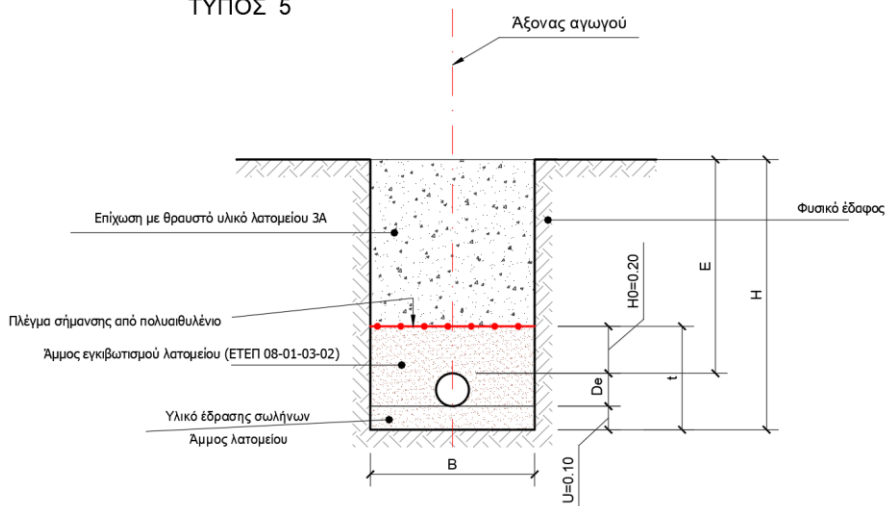
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ ΜΟΝΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ  
ΕΠΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΤΡΩΜΕΝΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ

ΤΥΠΟΣ 4



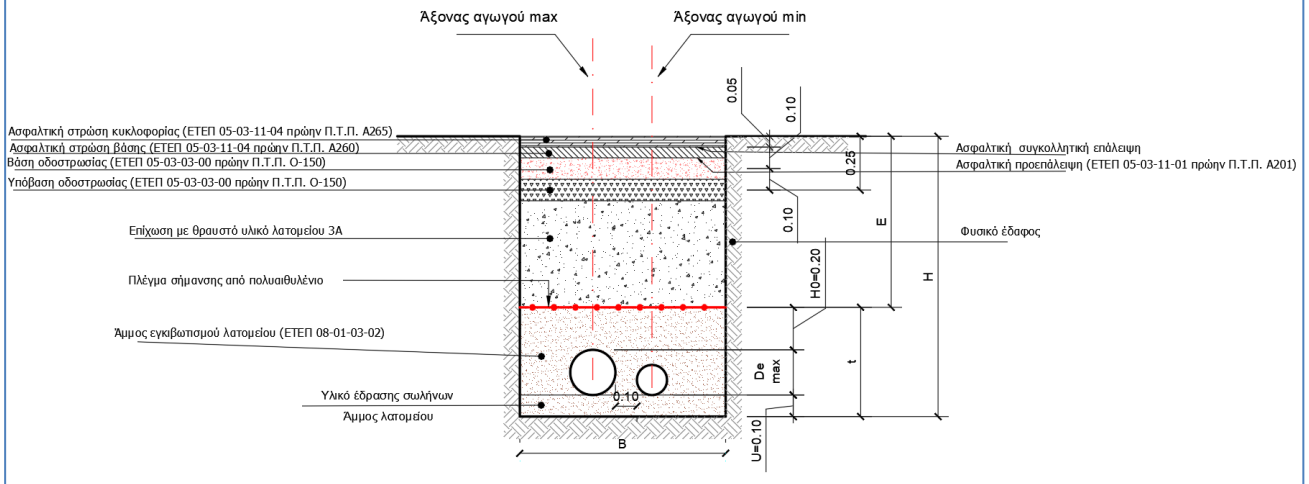
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ ΜΟΝΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ  
ΕΠΙ ΧΩΜΑΤΙΝΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ή ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΔΡΟΜΟΥ ή ΕΚΤΟΣ ΔΡΟΜΩΝ

ΤΥΠΟΣ 5

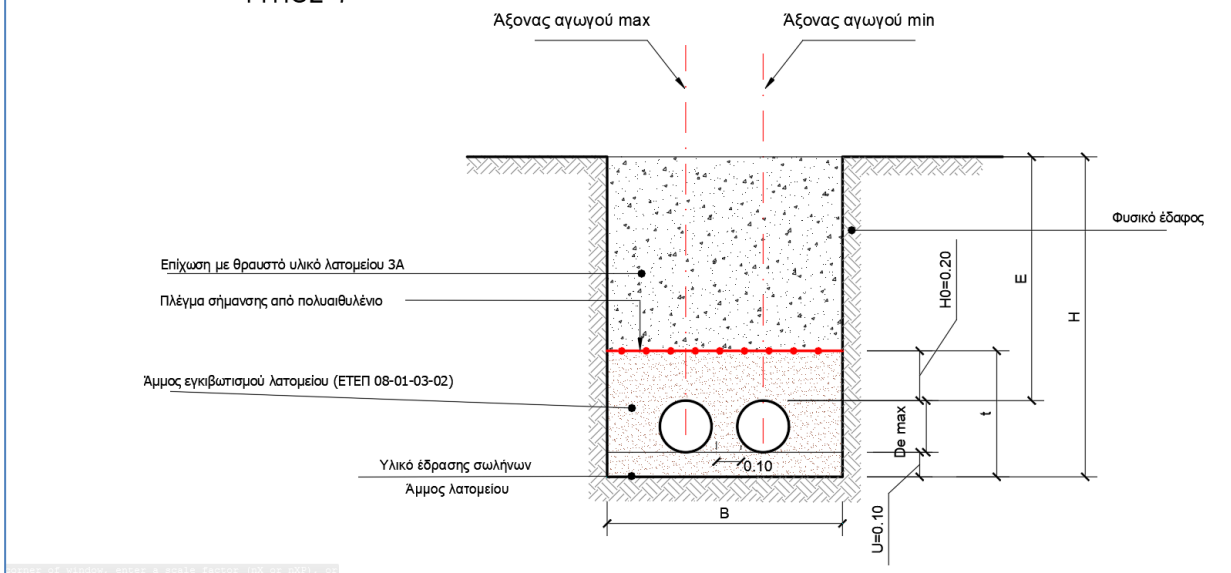


Εικόνα 34 συνέχεια: Τυπικές διατομές σκαμμάτων με έναν αγωγό

ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ ΔΥΟ ΑΓΩΓΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ  
ΕΠΙ ΑΣΦΑΛΤΟΣΤΡΩΜΕΝΗΣ ΕΠΑΡΧΙΑΚΗΣ ΟΔΟΥ  
ΤΥΠΟΣ 6



ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ ΔΥΟ ΑΓΩΓΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ  
ΕΠΙ ΧΩΜΑΤΙΝΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ή ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΔΡΟΜΟΥ ή ΕΚΤΟΣ ΔΡΟΜΩΝ  
ΤΥΠΟΣ 7



Εικόνα 35: Τυπικές διατομές σκαμμάτων με δύο αγωγούς

## 8.2. Σώματα αγκύρωσης των σωλήνων

Οι εσωτερικές πιέσεις των αγωγών δημιουργούν σε περιπτώσεις οριζοντίων και κατακόρυφων γωνιών απόκλισης των κόμβων, δυνάμεις εκτροπής.

Για εσωτερική διάμετρο αγωγού  $D_i$  και πίεση  $p$ , οι αξονικές δυνάμεις που αναπτύσσονται δίνονται από τη σχέση  $P=p \cdot D_i^2 \cdot \pi / 4$ , ενώ οι δυνάμεις εκτροπής υπολογίζονται από τη σχέση:

$$S=2 \cdot \sin(a/2) \cdot P$$
, όπου  $a$  η γωνία απόκλισης των αγωγών στον κόμβο.

Οι δυνάμεις εκτροπής διακρίνονται σε οριζόντιες  $S_h$  και κατακόρυφες  $S_v$ .

Οι ομόσημες της βαρύτητας κατακόρυφες δυνάμεις εκτροπής, που αναπτύσσονται σε καμπύλες μηκοτομής που στρέφουν τα κοίλα προς τα άνω, καθώς και οι οριζόντιες, παραλαμβάνονται από αγκυρώσεις σκυροδέματος και μεταφέρονται στο έδαφος. Η αναπτυσσόμενη τάση (πίεση) εδάφους είναι  $\sigma = S_{v+h} / A$ , με  $A$  την επιφάνεια σκυροδέματος που εφαρμόζεται η  $S_{v+h}$ .

Η επιτρεπόμενη τάση εδάφους λαμβάνεται ίση προς 110 KPa .

Οι ετερόσημες της βαρύτητας κατακόρυφες δυνάμεις εκτροπής, που αναπτύσσονται σε καμπύλες μηκοτομής που στρέφουν τα κοίλα προς τα κάτω, παραλαμβάνονται από σώματα σκυροδέματος βάρους 20% μεγαλύτερου της  $S_v$  .

Οι δυνάμεις εκτροπής  $S$  προκαλούν τάσεις  $\sigma_c$  στο σκυρόδεμά ίσες με  $\sigma_c = S / (0.70 \cdot b \cdot D_o)$ , όπου  $D_o$  η εξωτερική διάμετρος του αγωγού. Στην κατάσταση δοκιμών, που είναι και οι δυσμενέστερη για τον έλεγχο αυτόν, η  $\sigma_c$  πρέπει να είναι μικρότερη των 10 MPa σε θλίψη και των 3 MPa σε εφελκυσμό, των λόγω της μη πλήρους σκληρύνσεως του σκυροδέματος τη στιγμή των δοκιμών.

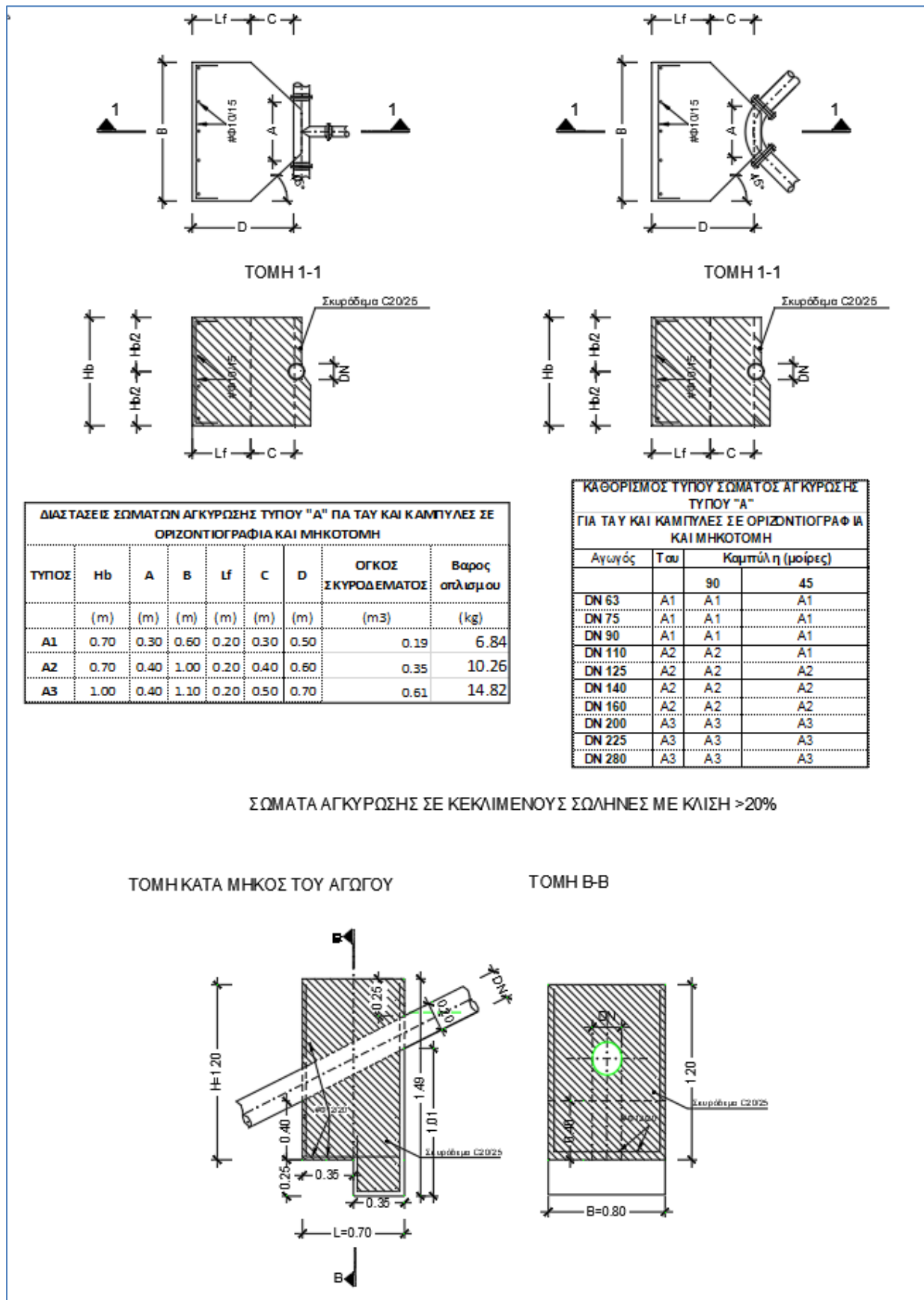
Επομένως για τη σωστή λειτουργία και αντοχή των δικτύων θα τοποθετηθούν κατάλληλα σώματα αγκύρωσης, που κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C20/25 σε θέσεις όπου:

Συμβαίνουν απότομες αλλαγές κατεύθυνσης σε οριζοντιογραφία και μηκοτομή.

Παρεμβάλλονται ειδικά τεμάχια (ταυ, συστολές, διακλαδώσεις).

Η κατά μήκος κλίση είναι μεγαλύτερη από 20%

Στην παρακάτω **εικόνα 36** δίνονται οι διάφοροι τύποι των σωμάτων αγκύρωσης.



**Εικόνα 36:** Σώματα αγκύρωσης των σωλήνων

### **8.3. Όργανα - Συσσκευές - Εξαρτήματα λειτουργίας του δικτύου**

#### **8.3.1. Γενικά**

Για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία του δικτύου των σωληνωτών αγωγών, τον έλεγχο και την προστασία του, απαιτούνται οι εξής συσκευές ελέγχου και ασφάλειας του δικτύου, τις οποίες στη συνέχεια περιγράφουμε δίνοντας όλα τα απαραίτητα τεχνικά χαρακτηριστικά τους (οι ακριβείς θέσεις τους δείχνονται στην οριζοντιογραφία και τις μηκοτομές του έργου) :

- Δικλείδες διακοπής και ελέγχου
- Αερεξαγωγοί βαλβίδες
- Δικλείδες εκκένωσης
- Πυροσβεστικοί κρουνοί

#### **8.3.2. Δικλείδες διακοπής και ελέγχου δικτύου διανομής και τροφοδοσίας.**

Οι δικλείδες διακοπής και ελέγχου τοποθετούνται για να καθίσταται δυνατός ο έλεγχος του δικτύου ώστε σε περίπτωση βλάβης, επισκευής ή αντικατάστασης κάποιου αγωγού ή φρεατίου ή συμπλήρωσης, να είναι δυνατή η απομόνωση του τμήματος του δικτύου, χωρίς να παρακωλύεται κατά το δυνατόν η λειτουργία του υπολοίπου δικτύου.

Οι τοποθετούμενες δικλείδες θα είναι όλες χυτοσιδηρές συρταρωτές ελαστικής έμφραξης, ονομαστικής διαμέτρου που εξαρτάται από την διάμετρο του δικτύου και ονομαστικής πίεσης PN 16 bar. Οι διάμετροι και οι ονομαστικές πιέσεις των δικλείδων ελέγχου φαίνονται στα σχέδια της μελέτης και στο παράρτημα. Επίσης δικλείδες τοποθετούνται και στις συσκευές ασφαλείας (αερεξαγωγούς), ώστε να τις απομονώνουν σε περίπτωση βλάβης τους.

Οι δικλείδες διακοπής και ελέγχου του δικτύου διανομής θα χειρίζονται από ψηλά με κλειδί μέσω σωλήνα επιμήκυνσης και εξαρτήματος προσαρμογής του κλειδιού, ενώ οι δικλείδες του δικτύου τροφοδοσίας θα είναι άμεσου χειρισμού.

Οι θέσεις τοποθέτησης των δικλείδων στο δίκτυο και επομένως ο αριθμός τους που προέκυψε, έγινε με γνώμονα τα ανωτέρω, αλλά χωρίς να μεγεθύνεται υπερβολικά ο αριθμός τους για οικονομικούς λόγους και παρουσιάζεται στις οριζοντιογραφίες των δικτύων.

Τοποθετήθηκαν 64 δικλείδες έμμεσου χειρισμού στο δίκτυο διανομής και 6 δικλείδες άμεσου χειρισμού στο δίκτυο τροφοδοσίας.

#### **8.3.3. Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα (αερεξαγωγοί βαλβίδες) διπλής ενεργείας, παλινδρομικού τύπου**

Η τοποθέτηση αερεξαγωγών βαλβίδων γίνεται για τον έλεγχο των ποσοτήτων αέρα μέσα στο δίκτυο και οι οποίες μπορούν να απελευθερώσουν τον αέρα των σωληνώσεων κατά την πλήρωση και την λειτουργία του δικτύου.

Αποτελούνται από κορμό από ελατό χυτοσίδηρο και συνδέονται στο δίκτυο με φλάντζες.

Τοποθετούνται βασικά στα ψηλά ή (και) χαμηλά σημεία της χάραξης, σε αυξανόμενη κλίση του αγωγού, καθώς και σε μεγάλα τμήματα αγωγών με σταθερή κλίση.

Η ακριβής θέση τους φαίνεται στα σχέδια της μελέτης και είναι διαμέτρων DN50, και DN80.

Τοποθετούνται συνολικά 7 αερεξαγωγοί στο δίκτυο διανομής και 3 στο δίκτυο τροφοδοσίας,σε αντίστοιχα φρεάτια.

#### **8.3.4. Δικλείδες εκκένωσης**

Οι δικλείδες εκκένωσης θα είναι δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές ελαστικής έμφραξης διαμέτρου DN50 και DN80, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Τοποθετούνται σε χαμηλά ακραία σημεία της χάραξης, αλλά και σε ενδιάμεσα, για να υπάρχει η δυνατότητα εκκένωσης τμημάτων του δικτύου, σε περίπτωση που χρειαστεί. Η ακριβής θέση τους φαίνεται στα σχέδια της μελέτης.

Τοποθετούνται συνολικά 7 δικλείδες εκκένωσης στο δίκτυο διανομής και 6 στο δίκτυο τροφοδοσίας,σε αντίστοιχα φρεάτια.

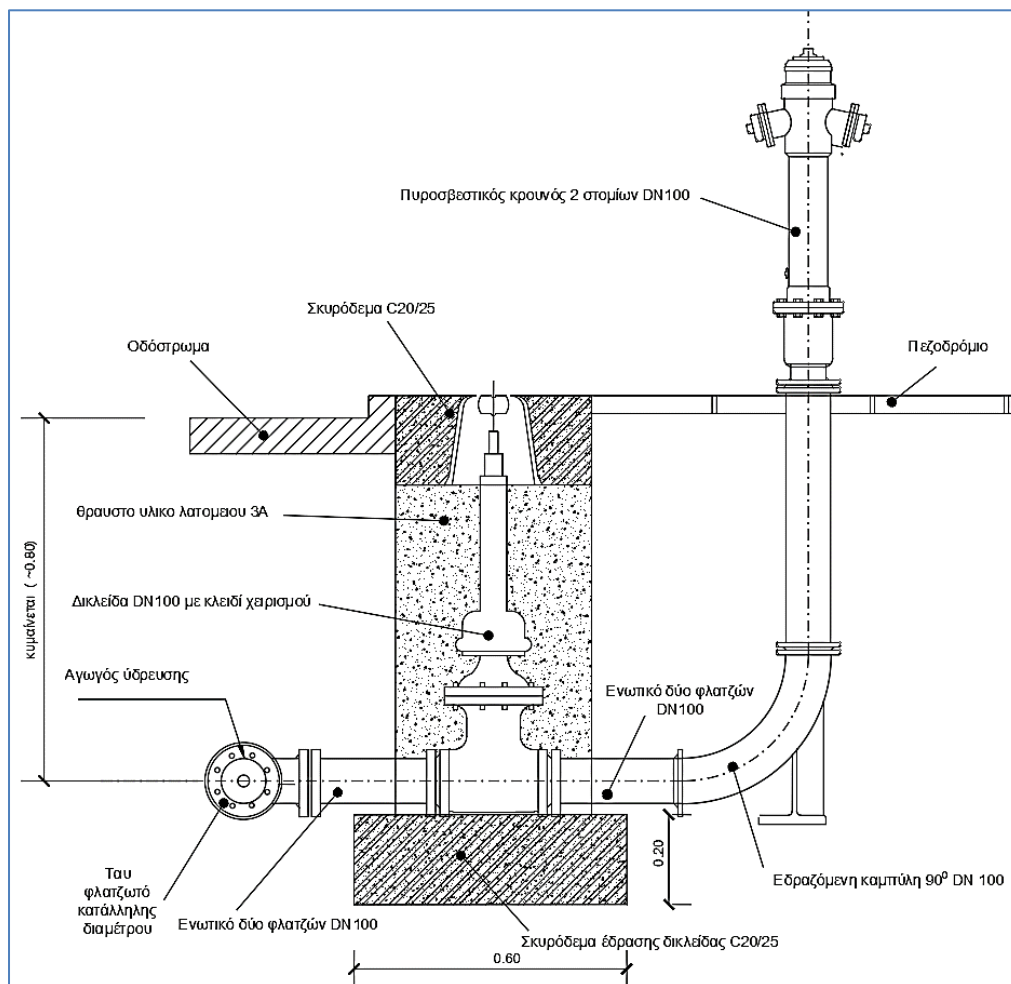
#### **8.3.5. Πυροσβεστικοί κρουνοί**

Οι πυροσβεστικοί κρουνοί θα είναι νέου τύπου και ο σχεδιασμός τους θα πληροί το πρότυπο EN 14384, σύμφωνα με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά

Κρουνός πεζοδρομίου από χυτοσίδηρο, υπέργειος, διαμέτρου DN100 mm και πίεσης 16 bar με είσοδο 100 mm και δύο (2) εξόδους δυόμιση ιντσών (2½'') καθεμιά, συμβατός με τον εξοπλισμό της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας. Θα έχει μήκος 0.90-1.00 m. Θα φέρει φλάντζες και αντιπαγετική τάπα εκκένωσης. Θα είναι βαμμένος με κόκκινο χρώμα εσωτερικά και εξωτερικά, με δύο στρώσεις από αντιδιαβρωτική βαφή υψηλής αντοχής, κατάλληλου πάχους και κατάλληλης για χρήση σε πόσιμο νερό. Το εξωτερικό χρώμα θα είναι ανθεκτικό στην υπεριώδη ακτινοβολία. Θα φέρει σήμανση CE και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου.

Η σύνδεση του πυροσβεστικού κρουνού με το δίκτυο διανομής θα γίνεται με φλατζωτό χυτοσιδηρό ταυ, χυτοσιδηρό ενωτικό δύο φλατζών, και δικλείδα συρταρωτή ελαστικής έμφραξης DN100 με κλειδί συμβατό με τα παραπάνω. Τα ανωτέρω φαίνονται στην **εικόνα 37**.





**Εικόνα 37:** Πυροσβεστικός κρουρός

## 8.4. Φρεάτια Συσκευών και Οργάνων

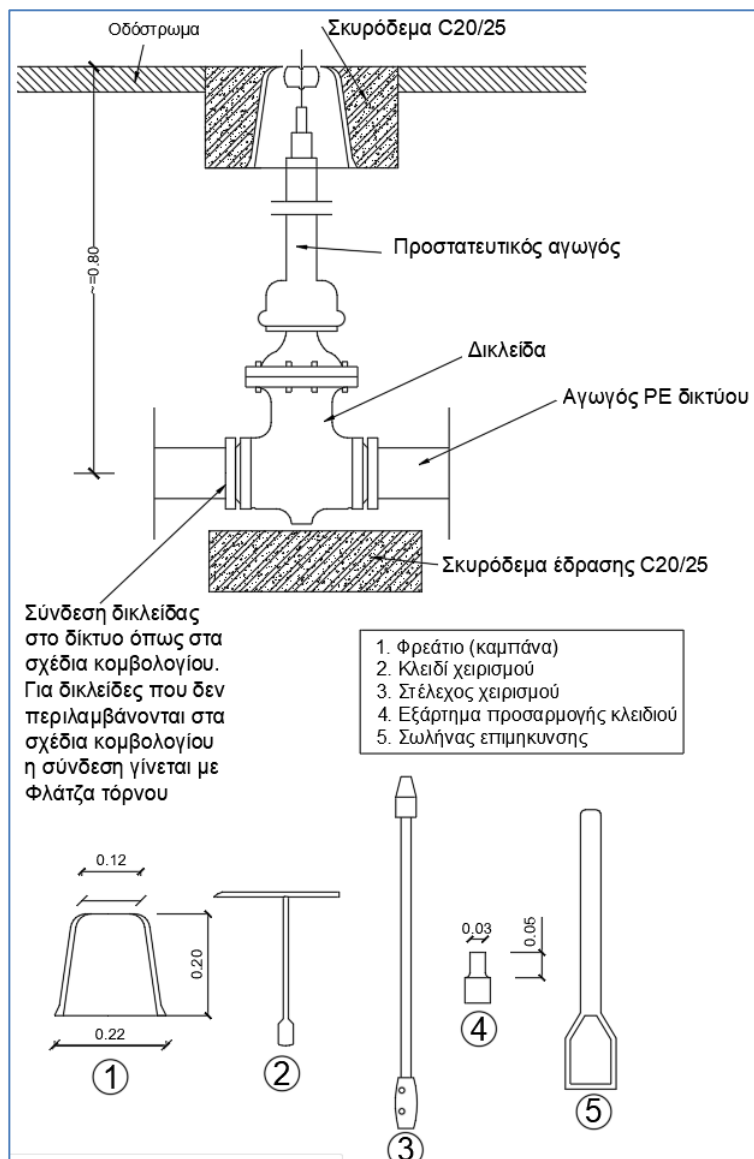
### 8.4.1. Γενικά

Όλες οι συσκευές και τα όργανα ελέγχου του δικτύου τοποθετούνται σε κατάλληλα φρεάτια για να προστατεύονται και για να είναι εύκολη η αναγνώριση της θέσης τους, η επίσκεψη και η επισκευή τους όταν χρειασθεί.

### 8.4.2. Φρεάτια δικλείδων διακοπής και ελέγχου εμμέσου χειρισμού δικτύου διανομής

Όπως προαναφέρθηκε (πιο πριν παράγραφος), οι δικλείδες διακοπής και ελέγχου τοποθετούνται σε κατάλληλα διαμορφωμένο φρεάτιο για χειρισμό των δικλείδων από ψηλά με κλειδί μέσω σωλήνα επιμήκυνσης και εξαρτήματος προσαρμογής του κλειδιού. Πρόκειται δηλαδή για φρεάτια έμμεσου χειρισμού δικλείδων.

Στην **εικόνα 38** φαίνονται οι λεπτομέρειες του φρεατίου.



**Εικόνα 38:** Τυπικό φρεάτιο έμμεσου χειρισμού δικλείδας διακοπής και ελέγχου

#### 8.4.3. Φρεάτια δικλείδων διακοπής και ελέγχου άμεσου χειρισμού δικτύου τροφοδοσίας

Οι τοποθετούμενες δικλείδες στο δίκτυο τροφοδοσίας θα είναι χυτοσιδηρές και άμεσου χειρισμού μέσα σε κατάλληλα φρεάτια.

Τοποθερούνται 6 δικλείδες άμεσου χειρισμού.

#### 8.4.4. Φρεάτια αερεξαγωγών και εκκενωτών

Αυτά θα είναι κατασκευασμένα από προκατασκευασμένους δακτυλίους από σκυρόδεμα C25/30 οπλισμένους με διπλή εσχάρα ομόκεντρων δακτυλίων ή με σπείρες που σχηματίζουν κλωβό, ποιότητας B500C (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06)

Η εσωτερική διάμετρος θα είναι 800 mm και το πάχος 150 mm.

Θα εδράζονται σε πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα ποιότητας C20/25 και οπλισμό εσχάρα Φ10/200, πάχους 200 mm.

Θα καλύπτονται με κυκλικό κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο (χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη – ductile iron), κλάσης D400 κατά EN124:1994, εξωτερικής διάστασης Φ1000 mm και εσωτερικής διάστασης Φ800 mm.

Κατασκευαστικές λεπτομέρειες των φρεατίων, μέσα στα οποία τοποθετούνται οι αερεξαγωγοί και οι εκκενωτές, φαίνονται στα σχέδια της μελέτης.

### **8.5. Ιδιωτικές συνδέσεις**

Οι συνδέσεις των οικιών, καταστημάτων και άλλων καταναλωτών ύδρευσης, μπορούν και πρέπει να ενθαρρυνθούν (ή και να υποχρεωθούν με απόφαση του Δήμου Βέλου - Βόχας) να πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια της κατασκευής του παρόντος έργου, χωρίς όμως να παρακωλύουν την ομαλή πορεία της εκτέλεσής του.

Οι συνδέσεις αυτές, αλλά και οι μεταγενέστερες της κατασκευής του έργου, θα γίνονται με έξοδα των ιδιωτών καταναλωτών και θα περιλαμβάνουν:

1. Χάραξη με χρήση ασφαλοκόπτη, καθαίρεση ασφαλικού οδοστρώματος ή ειδικού ασφαλικού τάπητα οποιουδήποτε πάχους ή σκυροδέματος κάθε είδους άοπλου ή οπλισμένου και σε οποιαδήποτε στάθμη πάνω ή κάτω από το δάπεδο εργασίας.

2. Εκσκαφή τάφρου σε διαστάσεις 0.40 m (πλάτος) x 0.80m. (βάθος), σε κάθε είδους έδαφος με μηχανικά μέσα ή χειρωνακτικά όπου τούτο κρίνεται απαραίτητο, με παρουσία ή μη υπογείων ή επιφανειακών υδάτων, αντλήσεις των υπογείων ή επιφανειακών υδάτων και τις παντός είδους τυχόν απαιτούμενες αντιστηρίξεις.

3. Καθαίρεση, αποσύνθεση και αποξήλωση κρασπεδορείθρων από σκυρόδεμα κάθε είδους, άοπλο ή οπλισμένο και οποιωνδήποτε διαστάσεων πλάτους και ύψους, εκτελούμενες οι σχετικές εργασίες με μηχανικά μέσα.

4. Καθαίρεση, αποσύνθεση και αποξήλωση τσιμεντοπλακών ή πλακιδίων κάθε είδους, άοπλου ή οπλισμένου σκυροδέματος και του υποστρώματος του πεζοδρομίου από άοπλο σκυρόδεμα ή οποιοδήποτε άλλο υλικό, οποιουδήποτε πάχους, εκτελούμενες οι πιο πάνω εργασίες με μηχανικά μέσα.

5. Την φόρτωση, μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση, εκφόρτωση, απόρριψη και διάστρωση των προϊόντων καθαιρέσεως και εκσκαφής σε θέσεις επιτρεπόμενες από τις αρχές καθώς και η δαπάνη για την καθυστέρηση του αυτοκινήτου κατά την φορτοεκφόρτωση.

6. Την προμήθεια και τις εργασίες φόρτωσης, εκφόρτωσης, μεταφοράς από οποιαδήποτε απόσταση των υλικών στον τόπο εκτέλεσης του έργου, για την πλήρη εγκατάσταση και σύνδεση όλων των απαιτούμενων ειδικών τεμαχίων και υλικών (αγωγός υδροληψίας DN32 ή όποιας διαμέτρου προβλέπεται από τον κανονισμό λειτουργίας του δικτύου).

7. Την προμήθεια και εργασία τοποθέτησης του ειδικού τεμαχίου υδροληψίας (ζωστήρα ή σέλλα παροχής), του κρουνού συνένωσης, του αγωγού DN32 ή άλλου από PE, του φρεατίου ελέγχου της υδροληψίας, την εργασία σύνδεσης του αγωγού με τον αγωγό διανομής, την διάτρηση του αγωγού διανομής καθώς και την σύνδεση του σωλήνα PE κατάλληλου μήκους με κατάλληλα ρακόρ προσαρμογής στα φρεάτια. Η σύνδεση του αγωγού διανομής με τον αγωγό παροχής θα γίνει με διάτρηση με ειδική μηχανή Muller.

8. Την ανακατασκευή (επαναφορά) του πεζοδρομίου από τσιμεντόπλακες 50x50 ή τσιμεντοπλακίδια διαφόρων διαστάσεων ή άλλου είδους επιστρώσεων, έτσι ώστε το πεζοδρόμιο να επανέλθει στην προτέρα κατάσταση.

9. Ανακατασκευή (επαναφορά) πεζοδρομίου από άοπλο σκυρόδεμα των 200 χλγρ. τσιμέντου πάχους 10 εκατοστών, σε περίπτωση που το υπάρχον πεζοδρόμιο είναι κατασκευασμένο από άοπλο σκυρόδεμα.

10. Επαναφορά των κρασπεδορείθρων δηλαδή κατασκευή του ρείθρου από άοπλο σκυρόδεμα C20/25 χυτού επί τόπου του έργου μαζί με την δαπάνη των ξυλοτύπων και την τοποθέτηση προκατασκευασμένων κρασπέδων από σκυρόδεμα C20/25, πλάτους 0.15 m και ύψους 0.25 έως 0.30 m.

11. Πλήρη αναπλήρωση του ορύγματος με θραυστή άμμο λατομείου και διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου πάχος έως 50cm.

12. Επαναφορά ασφαλτικού οδοστρώματος δύο στρώσεων (πάχους 5 cm η κάθε στρώση) ή οδοστρώματος από σκυρόδεμα, άοπλο ή οπλισμένο, πάχους 15 cm.

13. Σε περίπτωση που ο δρόμος ή το πεζοδρόμιο είναι αδιαμόρφωτα, η επαναφορά του δρόμου και του πεζοδρομίου θα γίνεται στην πρότερη μορφή του.

## 9. ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΓΩΓΩΝ.

Παρακάτω δίνεται ο **πίνακας 13** με τα συνολικά μήκη των αγωγών του δικτύου, ανά διάμετρο και κλάση.

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ 13: Αγωγοί δικτύου ανά διάμετρο και κλάση συνολικά</b>			
<b>A/A</b>	<b>ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ-ΚΛΑΣΗ</b>	<b>ΚΛΑΣΗ</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (m)</b>
1	DN63	PN10	4,887.72
2	DN75	PN10	4,103.01
3	DN90	PN10	3,829.05
4	DN110	PN10	321.42
5	DN160	PN10	293.01
6	DN200	PN10	2,000.87
7	DN63	PN12.5	1,077.59
8	DN75	PN12.5	3,326.34
9	DN90	PN12.5	794.07
10	DN110	PN12.5	513.45
11	DN140	PN12.5	1,285.03
12	DN180	PN12.5	2,668.04
13	DN200	PN12.5	644.77
		<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>25744.37</b>

## 10. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο συνολικός προϋπολογισμός των έργων με ΦΠΑ ανέρχεται σε 2,350,000 ευρώ όπως παρουσιάζεται συνοπτικά στον παρακάτω **πίνακα 14**

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ 14 :ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ</b>		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΔΑΠΑΝΗ (€)
		ΜΕΡΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ
1	ΟΜΑΔΑ Α. Χωματοουργικά, Αντιμετώπιση υδάτων, Αντιστηρίξεις, Έργα προστασίας κοίτης και πρανών, Σήμανση-Ασφάλιση, Εργασίες οδοποιίας - οδοστρωσίας, Λοιπές προστατευτικές κατασκευές, Εργασίες πρασίνου και περιβαλλοντικών αποκαταστάσεων	
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ Α. (Σ1)</b>	<b>549,326.28</b>
2	ΟΜΑΔΑ Β. Κατασκευές από σκυρόδεμα, Στεγανοποιήσεις - Αρμοί, Οικοδομικές εργασίες, Λοιπές εργασίες	
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ Β. (Σ2)</b>	<b>149,884.00</b>
3	ΟΜΑΔΑ Γ: Μεταλλικά στοιχεία και κατασκευές - σωληνώσεις - δίκτυα - συσκευές δικτύων σωληνώσεων	
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ Γ. (Σ3)</b>	<b>589,664.00</b>
3	ΟΜΑΔΑ Δ: Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες, επικοινωνιακά συστήματα, τηλεδιοίκηση, φωτιστικές εργασίες	
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ Δ. (Σ4)</b>	<b>94,000.00</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ (Σ1+Σ2+Σ3+Σ4)</b>		<b>1,382,874.28</b>
<b>ΠΡΟΣΤΙΘΕΤΑΙ Γ.Ε. &amp; Ο.Ε. 18%</b>		<b>248,917.37</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>		<b>1,631,791.65</b>
<b>ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ 15%</b>		<b>244,768.75</b>
<b>ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΘΕΙΣΑ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΟΥ</b>		<b>1,876,560.40</b>
<b>ΠΟΣΟ ΓΙΑ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ</b>		<b>18,600.89</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>		<b>1,895,161.29</b>
<b>ΠΡΟΣΤΙΘΕΤΑΙ Φ.Π.Α. 24%</b>		<b>454,838.71</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΟΥ</b>		<b>2,350,000.00</b>



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΒΕΛΟΥ-ΒΟΧΑΣ  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΕΛΟΥ-ΒΟΧΑΣ**

**ΑΡ. ΕΡΓΟΥ:**

**ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 14/2020 ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΜΕΝΗ**

**ΤΙΤΛΟΣ  
ΜΕΛΕΤΗΣ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ  
ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΒΟΧΑΪΚΟΥ**

**ΣΤΑΔΙΟ  
ΜΕΛΕΤΗΣ**

**ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΤΙΤΛΟΣ  
ΤΕΥΧΟΥΣ**

**ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

**ΑΡΙΘΜΟΣ  
ΤΕΥΧΟΥΣ**

**ΤΔ1**



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΒΕΛΟΥ-ΒΟΧΑΣ  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΒΕΛΟΥ-ΒΟΧΑΣ**

ΑΡ. ΕΡΓΟΥ:

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 14/2020 ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΜΕΝΗ

**ΤΙΤΛΟΣ  
ΜΕΛΕΤΗΣ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ  
ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΒΟΧΑΪΚΟΥ**

**ΣΤΑΔΙΟ  
ΜΕΛΕΤΗΣ**

**ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΤΙΤΛΟΣ  
ΤΕΥΧΟΥΣ**

**ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

**ΑΡΙΘΜΟΣ  
ΤΕΥΧΟΥΣ**

**ΤΔ1**

**Ο  
ΣΥΝΤΑΞΑΣ**

**ΕΚΠΟΝΗΘΗΚΕ & ΠΑΡΑΔΟΘΗΚΕ**  
(άρθρο 6 της Π.Σ. αριθ. 500/2022)  
**ΔΗΜΟΠΡΑΚΤΟΣ Α.Ε.-Α.Ο.Τ.Α.**  
Αναπτυξιακός Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης  
Εθνικής Αντίστασης 38, 20131 Κόρινθος  
ΑΦΜ 801619644 ΓΕΜΗ 160261237000

Καραίσκος Ιωάννης  
Πολιτικός Μηχανικός

Ημερομηνία

ΜΑΙΟΣ 2022

Υπογραφή

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ  
ΚΑΙ  
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

Ο Προϊστ/νος Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών και  
Πολεοδομίας

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΠΟΛΙΤΗΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΜΑΙΟΣ 2022



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ ΔΗΜΟΣ ΒΕΛΟΥ-ΒΟΧΑΣ Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ	ΕΡΓΟ : ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΒΟΧΑΪΚΟΥ
	ΠΡΟΫΠ/ΣΜΟΣ : 1.895.161,29€

### ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΔΑΠΑΝΗ (€)	
		ΜΕΡΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ	ΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ
1	ΟΜΑΔΑ Α. Χωματουργικά, Αντιμετώπιση υδάτων, Αντιστηρίξεις, Έργα προστασίας κοίτης και πρηνών, Σήμανση-Ασφάλιση, Εργασίες οδοποιίας - οδοστρωσίας, Λοιπές προστατευτικές κατασκευές, Εργασίες πρασίνου και περιβαλλοντικών αποκαταστάσεων		
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ Α. (Σ1)</b>	549.326,28	
2	ΟΜΑΔΑ Β. Κατασκευές από σκυρόδεμα, Στεγανοποιήσεις - Αρμοί, Οικοδομικές εργασίες, Λοιπές εργασίες		
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ Β. (Σ2)</b>	149.884,00	
3	ΟΜΑΔΑ Γ: Μεταλλικά στοιχεία και κατασκευές - σωληνώσεις - δικτυα - συσκευές δικτυων σωληνωσεων		
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ Γ. (Σ3)</b>	589.664,00	
3	ΟΜΑΔΑ Δ: Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες, επικοινωνιακά συστήματα, τηλεδιοίκηση, φωτιστικές εργασίες		
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ Δ. (Σ4)</b>	94.000,00	

ΕΡΓΑΣΙΩΝ (Σ1+Σ2+Σ3+Σ4)	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ</b>	<b>1.382.874,28</b>
18%	<b>ΠΡΟΣΤΙΘΕΤΑΙ Γ.Ε. &amp; Ο.Ε.</b>	<b>248.917,37</b>
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>	<b>1.631.791,65</b>
15%	<b>ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ</b>	<b>244.768,75</b>
<b>ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΟΥ</b>	<b>ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΘΕΙΣΑ</b>	<b>1.876.560,40</b>
	<b>ΠΟΣΟ ΓΙΑ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ</b>	<b>18.600,89</b>
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>	<b>1.895.161,29</b>

**ΕΡΓΟ: ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΒΟΧΑΪΚΟΥ**

**ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ**

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΝΑΘ/ΣΗΣ	ΑΡΙΘΜ. ΤΙΜΟΛ.	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ (€)	ΔΑΠΑΝΗ (€)	
								ΜΕΡΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ	ΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
<b>ΟΜΑΔΑ Α: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ – ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ – ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ – ΕΡΓΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΟΙΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΑΝΩΝ – ΣΗΜΑΝΣΗ – ΑΣΦΑΛΙΣΗ – ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΔΟΠΟΪΑΣ – ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑΣ – ΛΟΙΠΕΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ – ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</b>									
1	Πινακίδες εργοταξιακής σήμανσης.	NET ΥΔΡ 1.01	ΟΙΚ 6541	Υ.01	τεμ*μην	15	8,00	120,00	
2	Χρήση αμφιπλεύρων εργοταξιακών στηθαίων οδού, τύπου New Jersey, από σκληρό πλαστικό.	NET ΥΔΡ 1.02	ΗΑΜ 108	Υ.02	τεμ*μην	80	5,00	400,00	
3	Αναλαμβάνοντες φανοί επισήμανσης κινδύνου	NET ΥΔΡ 1.03	ΗΑΜ 108	Υ.03	τεμ*μην	40	10,00	400,00	
4	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος <u>γαϊώδες ή ημιβραχώδες</u> . Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m.	N/NET ΥΔΡ 3.10.02.01	ΥΔΡ 6081.1	Υ.04	m3	11.800,00	9,50	112.100,00	
5	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος <u>βραχώδες</u> . Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	N/NET ΥΔΡ 3.11.02.01	ΥΔΡ 6082.1	Υ.05	m3	370,00	27,70	10.249,00	
6	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων για την αντιμετώπιση προσθέτων δυσχερειών από διερχόμενα κατά μήκος δίκτυα ΟΚΩ.	NET ΥΔΡ 3.12	ΥΔΡ 6087	Υ.06	m	3.500,00	15,00	52.500,00	
7	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος πάσης φύσεως για εκτέλεση υπό συνθήκες στενότητας χώρου.	NET ΥΔΡ. 3.13	ΥΔΡ 6081.1	Υ.07	m3	580,00	4,00	2.320,00	

8	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες για την δημιουργία υπογείων κλπ χώρων, χωρίς την καθαρή μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής, για τις γενικές εκσκαφές	NET ΟΙΚ20.02	ΟΙΚ-2112	Υ.08	m3	430,00	2,80	1.204,00	
9	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος βραχώδες, χωρίς την καθαρή μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε εδάφη βραχώδη, εκτός από γρανιτικά-κροκαλοπαγή χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών	NET ΟΙΚ20.03.03	ΟΙΚ-2117	Υ.09	m3	110,00	22,50	2.475,00	
10	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες	NET ΥΔΡ3.17	ΥΔΡ 6054	Υ.10	m3	450,00	2,00	900,00	
11	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος βραχώδες Χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών (μόνον με κρουστικό εξοπλισμό)	NET ΥΔΡ3.18.01	ΥΔΡ 6055	Υ.11	m3	85,00	25,00	2.125,00	
12	Καθαιρέσεις κατασκευών από άοπλο σκυρόδεμα ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα.	NET ΥΔΡ 4.13	ΥΔΡ 6082.1	Υ.12	m3	3,00	20,00	60,00	
13	Καθαιρέσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα. Συνήθους ακριβείας, με χρήση αεροσυμπιεστών κλπ συμβατικών μέσων (υδραυλική σφύρα, εργαλεία πεπιεσμένου αέρα, ηλεκτροεργαλεία κλπ).	NET ΥΔΡ 4.01.01	ΥΔΡ 6082.1	Υ.13	m3	30,00	40,00	1.200,00	
14	Φορτοεκφόρτωση προϊόντων εκσκαφής γαιωδών ή ημιβραχώδων και αμμοχαλικών με την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση	NET ΥΔΡ2.01	ΥΔΡ 6071	Υ.14	m3	540,00	2,55	1.377,00	
15	Φορτοεκφόρτωση βραχώδων υλικών ή καθαιρεθέντος οπλισμένου ή άοπλου σκυροδέματος με την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση	NET ΥΔΡ2.02	ΥΔΡ 6072	Υ.15	m3	250,00	2,60	650,00	
16	Επιχώσεις ορυγμάτων με προϊόντα εκσκαφών χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπύκνωσης	NET ΥΔΡ5.03	ΥΔΡ 6066	Υ.16	m3	210,00	0,40	84,00	
17	Τομή οδοστρώματος με ασφαλτοκόπτη.	NET ΟΔΟ Δ-1	ΟΙΚ-2269Α	Υ.17	m	160,00	0,90	144,00	
18	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου. Για συνολικό πάχος επίχωσης έως 50 cm.	NET ΥΔΡ 5.05.01	ΥΔΡ 6068	Υ.18	m3	3.700,00	14,20	52.540,00	
19	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου. Για συνολικό πάχος επίχωσης άνω των 50 cm.	NET ΥΔΡ 5.05.02	ΥΔΡ 6068	Υ.19	m3	350,00	13,20	4.620,00	

20	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο προελεύσεως λατομείου.	NET ΥΔΡ 5.07	ΥΔΡ 6069	Υ.20	m3	10.300,00	13,20	135.960,00	
21	Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων που έφεραν ασφαλτικές στρώσεις μέσου πάχους 5 cm	NET ΥΔΡ 4.09.01	ΟΔΟ 4521B	Υ.21	m2	9.900,00	12,00	118.800,00	
22	Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων που έφεραν ασφαλτικές στρώσεις μέσου πάχους 10 cm	NET ΥΔΡ 4.09.02	ΟΔΟ 4521B	Υ.22	m2	2.200,00	18,00	39.600,00	
23	Αποξήλωση πλακοστρώσεων πεζοδρομίων ή οδών.	NET ΥΔΡ 4.04	ΥΔΡ 6807	Υ.23	m2	205,00	12,00	2.460,00	
24	Αποξήλωση κρασπέδων πρόχυτων ή μη.	NET ΥΔΡ 4.05	ΥΔΡ 6808	Υ.24	m	103,00	3,20	329,60	
25	Αποκατάσταση επίστρωσης πεζοδρομίου νησίδας ή πλατείας ή οδών στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων.	NET ΥΔΡ 4.10	ΥΔΡ 6804	Υ.25	m2	205,00	25,00	5.125,00	
26	Πρόχυτα κράσπεδα από σκυρόδεμα.	NET ΟΔΟ Β-51	ΟΔΟ-2921	Υ.26	m	103,00	8,80	906,40	
27	Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη	NET ΟΔΟ Δ-4	ΟΔΟ-4120	Υ.27	m2	100,00	0,42	42,00	
28	Βάση πάχους 0,10 m (Π.Τ.Π.Ο-155)	NET ΟΔΟ Γ-2.2	ΟΔΟ-3211.B	Υ.28	m2	132,00	1,32	174,24	
29	Υπόβαση οδοστρωσίας συμπυκνωμένου πάχους 0,10m	NET ΟΔΟ Γ-1.2	ΟΔΟ-3111.B	Υ.29	m2	132,00	1,22	161,04	
30	Αντιστήριξη στύλου εναερίων δικτύων.	NET ΥΔΡ 16.02	ΥΔΡ 6801	Υ.30	τεμ.	10	30,00	300,00	
<b>ΣΥΝΟΛΟ Σ1</b>								<b>549.326,28</b>	<b>549.326,28</b>
<b>ΟΜΑΔΑ Β: ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ – ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ – ΑΡΜΟΙ – ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ – ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>									
31	Κατασκευή ρείθρων, επενδεδυμένων τάφρων, διαμορφώσεις πυθμένα κλπ. με σκυρόδεμα C20/25	NET ΟΔΟ Β-29.4.1	ΟΔΟ-2522	Υ.31	m3	5,00	95,00	475,00	
32	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15.	NET ΥΔΡ 9.10.03	ΥΔΡ 6326	Υ.32	m3	40,00	75,00	3.000,00	
33	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25	NET ΥΔΡ 9.10.05	ΥΔΡ 6329	Υ.33	m3	55,00	85,00	4.675,00	

34	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30	NET ΥΔΡ 9.10.06	ΥΔΡ 6329	Υ.34	m3	430,00	90,00	38.700,00	
35	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών.	NET ΥΔΡ 9.01	ΥΔΡ 6301	Υ.35	m2	1.500,00	8,00	12.000,00	
36	Πρόσθετη τιμή για την διαμόρφωση επιμελημένων τελειωμάτων επιφανειών σκυροδέματος	NET ΥΔΡ 9.06	ΥΔΡ 6304	Υ.36	m2	115,00	6,30	724,50	
37	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων (B500C).	NET ΥΔΡ 9.26	ΥΔΡ 6311	Υ.37	kgr	45.000,00	0,95	42.750,00	
38	Αποστάτες σιδηροπλισμού σκυροδεμάτων	NET ΟΙΚ38.45	ΟΙΚ 3873	Υ.38	m2	1.300,00	2,20	2.860,00	
39	Προκατασκευασμένος δακτύλιος από σκυρόδεμα C25/30 ωπλισμένος με διπλή εσχάρα ομόκεντρων δακτυλίων ή με σπείρες που σχηματίζουν κλωβό , ποιότητας B500C (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06) εξωτ. Διαμ 1.10 m και πάχους τοιχ 0.15 m	N/NET ΥΔΡ 12.01.01.08	ΥΔΡ 6551.7	Υ.39	m	30,00	140,00	4.200,00	
40	Προμήθεια και προσθήκη προσθέτων στο σκυρόδεμα-Στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος	NET ΥΔΡ 9.23.04	ΥΔΡ 6320.1	Υ.40	kgr	800,00	0,50	400,00	
41	Επάλειψη με ελαστομερές ασφαλτικό διάλυμα	NET ΟΙΚ 79.03	ΟΙΚ 7902	Υ.41	m2	300,00	2,00	600,00	
42	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με εποξειδικά υλικά κατάλληλα για πόσιμο νερό	NET ΟΙΚ 79.06	ΟΙΚ 7903	Υ.42	m2	970,00	12,90	12.513,00	
43	Κατασκευή στρώσεων από κυψελωτό κονιόδεμα για την μόνωση δωματίων.	NET ΟΙΚ 35.02	ΟΙΚ 3504	Υ.43	m3	32,00	110,00	3.520,00	
44	Ίνες πολυπροπυλενίου σκυροδεμάτων, κατά ΕΛΟΤ EN 14889-2	NET ΟΙΚ 79.24	ΟΙΚ 7923	Υ.44	kgr	40,00	9,00	360,00	
45	Πλήρωση οριζοντίων και κατακορύφων αρμών διαστολής με ελαστομερές πολυσουλφιδικό υλικό	NET ΟΙΚ 79.36	ΟΙΚ 7936	Υ.45	m	90,00	16,80	1.512,00	
46	Θερμική απομόνωση οροφών και δαπέδων με φύλλα διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 50 mm	NET ΟΙΚ 79.45	ΟΙΚ 7934	Υ.46	m2	300,00	14,00	4.200,00	
47	Επίστρωση απλή με ασφαλτόπανο, τύπου ΕΣΧΑΠΡΟΤΕΞ συνολικού βάρους 3kg/m2	NET ΟΙΚ 79.09	ΟΙΚ 7912	Υ.47	m2	200,00	7,90	1.580,00	

48	Επιστρώσεις με ελαστομερείς μεμβράνες -Μεμβράνη ασφαλτικής βάσεως με επίστρωση προστασίας από φύλλο αλουμινίου, πάχους 0,08 mm	NET ΟΙΚ 79.11.03	ΟΙΚ 7912	Υ.48	m2	300,00	12,40	3.720,00	
49	Βελτίωση θερμικών επιδόσεων εξωτερικών χώρων με επίστρωση λευκών ή εγχρωμών τσιμεντοπλακών που περιέχουν ψυχρά υλικά (cool materials)	NET ΟΙΚ 79.80	ΟΙΚ 7744	Υ.49	m2	300,00	22,50	6.750,00	
50	Υαλοστάσια σιδηρά με περισίδες	NET ΟΙΚ 62.04	ΟΙΚ 6204	Υ.50	kgr	70,00	11,20	784,00	
51	Υαλοπίνακες απλοί επί ξυλίνου ή μεταλλικού σκελετού-Υαλοπίνακες διαφανείς πάχους 5,0 mm	NET ΟΙΚ 76.01.03	ΟΙΚ 7604.1	Υ.51	m2	5,00	25,80	129,00	
52	Σιδηρά κιγκλιδώματα από ράβδους συνήθων διατομών-Απλού σχεδίου από ευθύγραμμες ράβδους	NET ΟΙΚ 64.01.01	ΟΙΚ 6401	Υ.52	kgr	75,00	4,50	337,50	
53	Θύρες σιδηρές πλήρεις ανοιγόμενες	NET ΟΙΚ 62.24	ΟΙΚ 6224	Υ.53	kgr	180,00	5,60	1.008,00	
54	Ελαιοχρωματισμοί κοινοί σιδηρών επιφανειών με χρώματα αλκυδικών ή ακρυλικών ρητινών, βάσεως νερού η διαλύτου	NET ΟΙΚ 77.55	ΟΙΚ 7755	Υ.54	m2	30,00	6,70	201,00	
55	Υδροχρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος ή τσιμεντοκονιάματος με ακρυλικό υδατοδιαλυτό τσιμεντόχρωμα	NET ΟΙΚ 77.10	ΟΙΚ 7725	Υ.55	m2	115,00	3,90	448,50	
56	Περίφραξη με συρματοπλέγμα	NET ΥΔΡ11.12	ΥΔΡ 6812	Υ.56	m	85,00	14,50	1.232,50	
57	Κατασκευή βιομηχανικού δαπέδου με υστερόχυτο σκυρόδεμα ελαχίστου πάχους 8 cm	NET ΟΙΚ 73.92	ΟΙΚ 7373.1	Υ.57	m2	43,00	28,00	1.204,00	
<b>ΣΥΝΟΛΟ Σ2</b>								<b>149.884,00</b>	<b>149.884,00</b>
<b>ΟΜΑΔΑ Γ: ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ - ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ - ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ</b>									
58	Υδροστόμιο (κρουνός) πυρκαϊάς δύο λήψεων 2,5 ιντσών Ονομαστικής διαμέτρου 100mm Ονομαστικής Πίεσης 16 atm ικανότητας 60m <sup>3</sup> /h.	N/NET ΥΔΡ 13.13.01.02	ΥΔΡ 6653.1	Υ.58	τεμ.	2	500,00	1.000,00	
59	Χυτοσιδηρό κωνικό φρεάτιο ελέγχου δικλείδων διαστάσεων DN180/dn130, Μήκους έως 180mm.	N/NET ΥΔΡ 11.01.02	ΥΔΡ 6752	Υ.59	τεμ.	66	77,00	5.082,00	
60	Σωληνώσεις πιέσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομ. διαμέτρου DN 63 mm / PN 10 atm.	NET ΥΔΡ 12.14.01.04	ΥΔΡ 6621.1	Υ.60	m	4.900,00	4,50	22.050,00	

61	Σωληνώσεις πιέσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομ. διαμέτρου DN 75 mm / PN 10 atm.	NET ΥΔΡ 12.14.01.05	ΥΔΡ 6621.1	Y.61	m	4.150,00	5,40	22.410,00
62	Σωληνώσεις πιέσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομ. διαμέτρου DN 90 mm / PN 10 atm.	NET ΥΔΡ 12.14.01.06	ΥΔΡ 6621.1	Y.62	m	3.900,00	7,40	28.860,00
63	Σωληνώσεις πιέσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομαστικής διαμέτρου DN 110 mm / PN 10 atm.	NET ΥΔΡ 12.14.01.07	ΥΔΡ 6621.1	Y.63	m	330,00	9,80	3.234,00
64	Σωληνώσεις πιέσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομαστικής διαμέτρου DN 160 mm / PN 10 atm.	NET ΥΔΡ 12.14.01.10	ΥΔΡ 6621.3	Y.64	m	300,00	16,80	5.040,00
65	Σωληνώσεις πιέσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομαστικής διαμέτρου DN 200 mm / PN 10 atm.	NET ΥΔΡ 12.14.01.11	ΥΔΡ 6621.4	Y.65	m	2.050,00	23,10	47.355,00
66	Σωληνώσεις πιέσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομ. διαμέτρου DN 63 mm / PN 12,5 atm.	NET ΥΔΡ 12.14.01.24	ΥΔΡ 6622.1	Y.66	m	1.100,00	5,30	5.830,00
67	Σωληνώσεις πιέσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομ. διαμέτρου DN 75 mm / PN 12,5 atm.	NET ΥΔΡ 12.14.01.25	ΥΔΡ 6622.1	Y.67	m	3.350,00	6,50	21.775,00



68	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομ. διαμέτρου DN 90 mm / PN 12,5 atm.	NET ΥΔΡ 12.14.01.26	ΥΔΡ 6622.1	Y.68	m	800,00	8,80	7.040,00
69	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομαστικής διαμέτρου DN 110 mm / PN 12,5 atm.	NET ΥΔΡ 12.14.01.27	ΥΔΡ 6622.1	Y.69	m	540,00	12,60	6.804,00
70	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομαστικής διαμέτρου DN 140 mm / PN 12,5 atm.	NET ΥΔΡ 12.14.01.29	ΥΔΡ 6622.2	Y.70	m	1.300,00	17,90	23.270,00
71	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομαστικής διαμέτρου DN 180 mm / PN 12,5 atm.	NET ΥΔΡ N12.14.01.30	ΥΔΡ 6622.3	Y.71	m	2.700,00	27,30	73.710,00
72	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομαστικής διαμέτρου DN 200 mm / PN 12,5 atm.	NET ΥΔΡ 12.14.01.31	ΥΔΡ 6622.3	Y.72	m	650,00	31,50	20.475,00
73	Κατασκευή ευθυγράμμων τμημάτων δικτύου με χαλυβδοσωλήνες. Με χρήση χαλυβδοσωλήνων με εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτικής βάσης) και φύλλο πολυαιθυλενίου και εσωτερική μόνωση με εποξειδική ρητίνη.	NET ΥΔΡ. 12.18.02	ΥΔΡ 6630.1	Y.73	Kgr	210,00	1,95	409,50

74	Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron) - Καμπύλες, ταυ, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων, μεγεθών, κλάσεων πίεσης λειτουργίας, κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598	NET ΥΔΡ12.17.01	ΥΔΡ 6623	Υ.74	Kgr	2.900,00	2,50	7.250,00	
75	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 50 mm.	NET ΥΔΡ 13.03.03.01	ΥΔΡ 6651.1	Υ.75	τεμ.	27	160,00	4.320,00	
76	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 65 mm.	N/NET ΥΔΡ 13.03.03.01	ΥΔΡ 6651.1	Υ.76	τεμ.	27	185,00	4.995,00	
77	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 80 mm.	NET ΥΔΡ 13.03.03.02	ΥΔΡ 6651.1	Υ.77	τεμ.	29	190,00	5.510,00	
78	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm.	NET ΥΔΡ 13.03.03.03	ΥΔΡ 6651.1	Υ.78	τεμ.	3	250,00	750,00	
79	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 150 mm.	NET ΥΔΡ 13.03.03.05	ΥΔΡ 6651.1	Υ.79	τεμ.	5	370,00	1.850,00	
80	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 200 mm.	NET ΥΔΡ 13.03.03.07	ΥΔΡ 6651.1	Υ.80	τεμ.	4	610,00	2.440,00	
81	Δικλείδες χυτοσιδηρές, τύπου πεταλούδας, με ωτίδες, με την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση και δοκιμές- Ονομαστικής πίεσης 10 atm Ονομαστικής διαμέτρου DN 200 mm	N/NET ΥΔΡ13.04.02.0 1	ΥΔΡ 6651.1	Υ.81	τεμ.	6	600,00	3.600,00	
82	Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, παλινδρομικού τύπου, ονομαστικής πίεσης 16 atm, ονομαστικής διαμέτρου DN 50 mm.	NET ΥΔΡ 13.10.02.01	ΥΔΡ 6653.1	Υ.82	τεμ.	5	220,00	1.100,00	
83	Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, παλινδρομικού τύπου, ονομαστικής πίεσης 16 atm, ονομαστικής διαμέτρου DN 80 mm.	NET ΥΔΡ 13.10.02.02	ΥΔΡ 6653.1	Υ.83	τεμ.	5	260,00	1.300,00	
84	Χαλύβδινες εξαρμώσεις, ονομαστικής πίεσης PN 10 at, ονομαστικής διαμέτρου DN 200 mm.	NET ΥΔΡ13.15.01.0 8	ΥΔΡ 6651.1	Υ.84	τεμ.	4	220,00	880,00	
85	Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες.	NET ΥΔΡ 12.20	ΥΔΡ 6651.1	Υ.85	Kgr	2.200,00	4,70	10.340,00	

86	Χυτοσίδηρά καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	NET ΥΔΡ11.01.02	ΥΔΡ 6752	Υ.86	Kgr	2.350,00	2,80	6.580,00	
87	Βαθμίδες από χυτοσίδηρο	NET ΥΔΡ11.03	ΥΔΡ 6753	Υ.87	Kgr	45,00	2,10	94,50	
88	Κατασκευές με περιορισμένη μηχανουργική επεξεργασία	NET ΥΔΡ11.05.02	ΥΔΡ 6751	Υ.88	Kgr	80,00	2,00	160,00	
89	Πολύτρητο υδροληψίας δεξαμενών (φίλτρο αναρρόφησης) Για αγωγό DN200	N/NET ΥΔΡ12.20	ΥΔΡ 6651.1	Υ.89	τεμ.	1	200,00	200,00	
90	Φίλτρο νερού τύπου Υ, φλαντζωτό, από χυτοσίδηρο και γαλβανισμένο διάτρητο έλασμα Ονομ. πίεσεως 16 atm Διαμέτρου 200mm (IRON FILTER FLANGE ENDS - FL)	N/ATHE 9177.2.4	ΗΛΜ 84	Υ.90	τεμ.	1	500,00	500,00	
91	Μετρητές παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου, με ωπίδες - Ονομαστικής διαμέτρουDN 200 / PN 10	N/NET ΥΔΡ13.18.01	ΗΛΜ-87	Υ.91	τεμ.	2	3.600,00	7.200,00	
92	Κατασκευή σύνδεσης ακινήτου με κεντρικό αγωγό ύδρευσης σε οποιαδήποτε απόσταση από αυτόν.	NET ΥΔΡ N16.04.01	ΥΔΡ 6711.1	Υ.92	τεμ.	750	315,00	236.250,00	
<b>ΣΥΝΟΛΟ Σ3</b>								<b>589.664,00</b>	<b>589.664,00</b>
<b>ΟΜΑΔΑ Δ: ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ, ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, ΤΗΛΕΔΙΟΙΚΗΣΗ, ΦΩΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>									
93	ΑΝΤΛΙΑ BOOSTER inline, Σημείου λειτουργίας Q=10.0 m³/h και H=10.0 m H20, πλήρης με αντιπληγματική προστασία, τοποθερούμενη εντός φρεατίου για την ενίσχυση της πίεσης του αγωγού τροφοδοσίας προς τη δεξαμενή R2 "Σοφοκλή"	N/ATHE 8223.6	ΗΛΜ80	Υ.93	τεμ.	1	4.000,00	4.000,00	
94	Μελέτη και κατασκευή πλήρους ηλεκτρικής εγκατάστασης δεξαμενής R1 που περιλαμβάνει εγκαταστάσεις ηλεκτρικών ισχυρών (Σωλήνες ηλεκτρικών γραμμών, Αγωγούς, Καλώδια, Ρευματοδότες, Διακόπτες, Ηλεκτρικούς πίνακες φωτισμού & κίνησης, Ταινίες χαλκού και Σφιγκτήρες χαλκού,Γειώσεις, Φωτιστικά σώματα φθορισμού, Φωτιστικά σώματα βραχίονα για λυχνίες ατμών υδραργύρου, Φωτιστικά ασφαλείας, Τρίγωνο γείωσηςΣύστημα αδιάλειπτης παροχής (U.P.S.) κλπ)	N/ATHE 8757.2.3	ΗΛΜ45	Υ.94	τεμ.	1	90.000,00	90.000,00	
<b>ΣΥΝΟΛΟ Σ4</b>								<b>94.000,00</b>	<b>1.382.874,28</b>

<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ (Α+Β+Γ+Δ)</b>	<b>1.382.874,28</b>
--	---------------------

<b>ΠΡΟΣΤΙΘΕΤΑ Γ.Ε. &amp; Ο.Ε. 18%</b>	<b>248.917,37</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>	<b>1.631.791,65</b>
<b>ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ 15%</b>	<b>244.768,75</b>
<b>ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΘΕΙΣΑ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΟΥ</b>	<b>1.876.560,40</b>
<b>ΠΟΣΟ ΓΙΑ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ</b>	<b>18.600,89</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>	<b>1.895.161,29</b>