

ΣΥΝΤΑΞΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΤΕΥΧΩΝ ΚΑΙ ΤΕΥΧΩΝ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: "ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ"

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΑΚΙΝΔΥΝΑ ΧΑΤΖΗΑΝΤΩΝΙΟΥ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΜΥΤΙΛΗΝΗ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2021

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

1. ΙΣΤΟΡΙΚΟ	1
2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	2
3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΥΠΟΨΗ	2
4. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ	2
5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ	5
6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ	6
7. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	11
8. ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ	13

1. ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Η παρούσα μελέτη με τίτλο «ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ ΚΑΙ ΑΓΙΑΣΟΥ» συντάσσεται με εντολή της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης - Αποχέτευσης Λέσβου σύμφωνα με τις υπ' αριθμ. 649/19 και 716/19 αποφάσεις του Διοικητικού συμβουλίου της ΔΕΥΑΛ και την από 03/02/2020 σύμβαση μεταξύ του εξουσιοδοτημένου οργάνου του εργοδότη και της Αναδόχου.

Μελέτες που λαμβάνονται υπόψη είναι:

- α) ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΣΤΑΔΙΑΚΗΣ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΒΑΣΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ
Χρόνος εκπόνησης : 2008
Μελετητής: «ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Γ. ΜΑΧΑΙΡΑΣ» Α.Ε.-Γ. ΜΑΧΑΙΡΑΣ
- β) ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ
Χρόνος εκπόνησης : 1985
Μελετητής: «ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Γ. ΜΑΧΑΙΡΑΣ» Α.Ε.-Γ. ΜΑΧΑΙΡΑΣ
Η μελέτη θεωρήθηκε από την Διεύθυνση Τ.Υ.Δ.Κ. (ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ) ΤΜΗΜΑ Β' (ΥΔΡΑΥΛ. ΚΑΙ ΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ) τον Μάιο του 1988
Ως επικαιροποιήθηκε με τη μελέτη (δ)
- γ) ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΙ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΟΛΗΣ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ
Χρόνος εκπόνησης : 1996
Μελετητής: Γραφείο Μαχαίρα" Α.Ε
- δ) ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΟΛΗΣ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ
Χρόνος εκπόνησης : 2012
Μελετητής: Ακινδύνα Χατζηαντωνίου
- ε) ΜΕΛΕΤΗ ΑΓΩΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ «ΧΑΛΙΚΑΣ» ΠΟΛΗΣ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ
Χρόνος εκπόνησης : 2015
Μελετητής: Ακινδύνα Χατζηαντωνίου
- στ) ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΓΡΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ – ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗ & ΕΡΓΑ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΣΤΗ ΝΟΤΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΗΜΟΥ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ – ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
Χρόνος εκπόνησης : 2009
Μελετητής: Γ. Παπαναστασίου - Κ. Ζαΐμης - Κ. Τριανταφύλλου
- ζ) ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ – ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ
Χρόνος εκπόνησης : 2017
Μελετητής: Μαρία Τουρβαλή

Η παρούσα μελέτη συντάσσεται για να επικαιροποιηθούν τεχνικά και οικονομικά στοιχεία των παραπάνω μελετών με βάση την σήμερα ισχύουσα νομοθεσία αφενός και για να αντικατασταθούν τμήματα του υδραγωγείου της πόλη αφετέρου.

2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Αναλυτικότερα, το αντικείμενο της μελέτης αφορά:

- Αντικατάσταση τμημάτων του εξωτερικού υδραγωγείου της πόλης Μυτιλήνης τα οποία λόγω παλαιότητας παρουσιάζουν συχνά βλάβες
- Αντικατάσταση τμημάτων του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της πόλης Μυτιλήνης σε περιοχές με δίκτυα αμιάντου τα οποία επί πλέον λόγω παλαιότητας έχουν συχνά διαρροές με αποτέλεσμα προβλήματα στην ομαλή υδροδότηση της πόλης.
- Σύνταξη οικονομικών τευχών και τευχών δημοπράτησης των παραπάνω έργων

3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΥΠΟΨΗ

Κατά την εκπόνηση της μελέτης λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

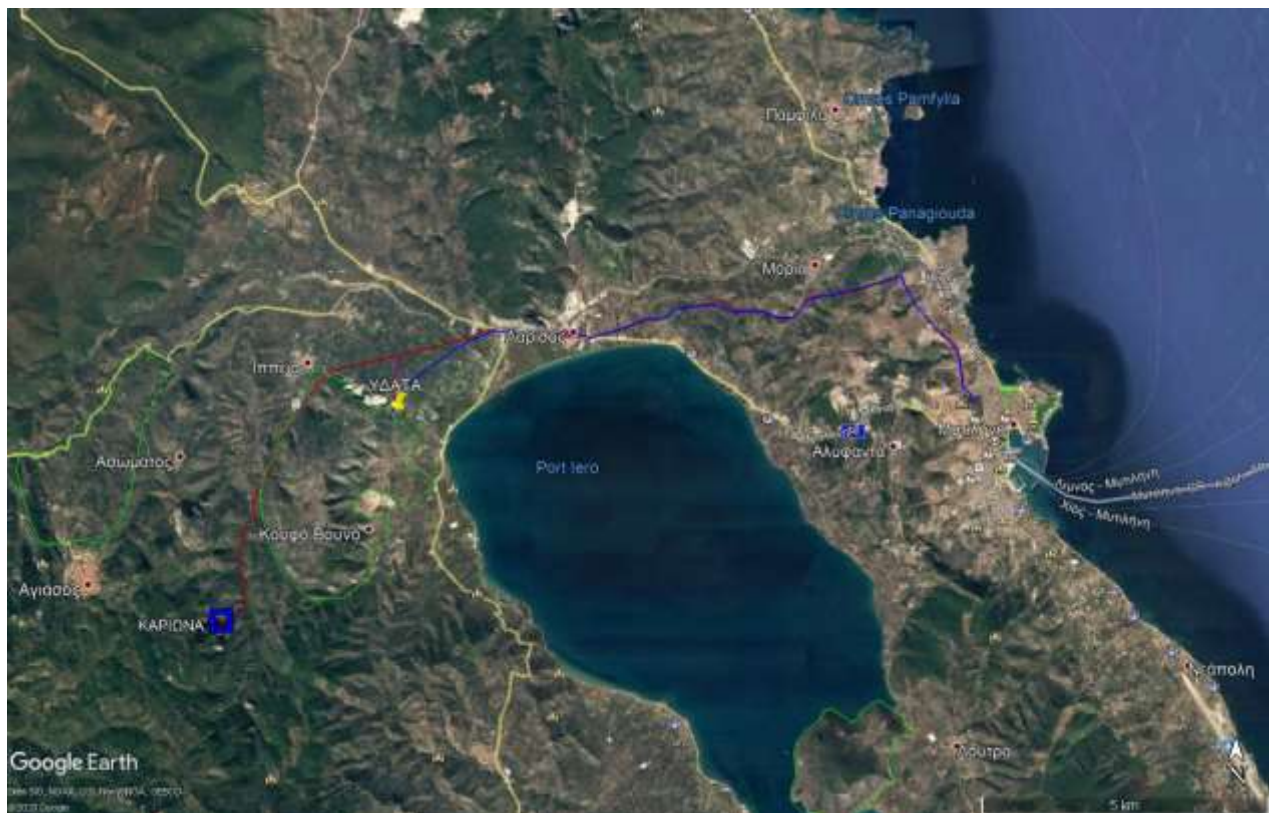
- α) Οι μελέτες του κεφαλαίου 1.
- β) Στοιχεία από την Τεχνική Υπηρεσία της ΔΕΥΑΛ σχετικά με την υφιστάμενη κατάσταση και την οριζοντιογραφική αποτύπωση τόσο των τμημάτων του υφιστάμενου εξωτερικού υδραγωγείου που θα αντικατασταθούν όσο και των τμημάτων του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της πόλης Μυτιλήνης.
- γ) Τοπογραφικές αποτυπώσεις

4. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ

4.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ

Το εξωτερικό υδραγωγείο της Μυτιλήνης αποτελείται από δύο τμήματα που σχετίζονται με την περίοδο κατασκευής τους.

Το υδραγωγείο του 1930, κατασκευάστηκε την περίοδο 1929-30 και αφορά την υδροδότηση της πόλης με βαρύτητα από τις πηγές Καριώνα και Άντρια και συμπληρωματικά κατά την θερινή περίοδο με άντληση από την πηγή Ύδατα. Το υδραγωγείο έχει κατασκευαστεί με χαλυβδοσωλήνες Manesmann και η χάραξη του παρουσιάζεται στον παρακάτω Χάρτη.



Περί το τέλος της δεκαετίας του 1960, λόγω των αυξανόμενων αναγκών υδροδότησης της πόλης, κατασκευάστηκε νέος αγωγός χαλύβδινος από τα Ύδατα μέχρι την δεξαμενή της Αγ. Κυριακής (υδραγωγείο του 1970).

Στους αγωγούς του υφιστάμενου υδραγωγείου εμφανίζονται συχνά διαρροές διότι από την κατασκευή τους έχουν παρέλθει πολλά χρόνια. Το πρόβλημα της φθοράς και των διαρροών επιτείνεται και από την έλλειψη συστήματος καθοδικής προστασίας των χαλυβδοσωλήνων.

Τα τμήματα του εξωτερικού υδραγωγείου που θα αντικατασταθούν με την παρούσα μελέτη, ως υποδείχθηκαν από την Τεχνική Υπηρεσία της ΔΕΥΑΛ, είναι:

- **Τμήματα 1 – 30 και 35 - 45 στην περιοχή Ευεργέτουλα (Σχέδιο 1.2)**

Το υφιστάμενο υδραγωγείο στο τμήμα αυτό αποτελείται από δύο αγωγούς με παράλληλη χάραξη και σε πολύ μικρή απόσταση μεταξύ τους:

- Αγωγός 1: Κατασκευάστηκε περί το τέλος της δεκαετίας του 1960, χαλύβδινος Φ420 (εσωτ. διατομή 400), πίεσης 20 atm. Ξεκινά από το αντλιοστάσιο των Υδάτων και καταλήγει στην υδατοδεξαμενή της πόλης (Αγ. Κυριακή).
- Αγωγός 2: Είναι κατασκευασμένος την περίοδο 1929-30 και αποτελείται από χαλυβδοσωλήνες Manesman Φ280 (εσωτ. διατομή 250) πίεσης 20 atm.

Οι αγωγοί στα τμήματα αυτά είναι κατασκευασμένοι στα αναχώματα του χειμάρρου και εγκάρσια στην κοίτη αυτού. Λόγω παλαιότητας, υφίστανται βλάβες και διαρροές, οι οποίες δεν είναι εύκολο να επισκευαστούν κατά την υγρή περίοδο (Νοέμβριο έως Μάιο) με ότι προβλήματα συνεπάγεται αυτό για την ομαλή υδροδότηση της πόλης.

Για τον λόγο αυτό, το έτος 2018, με πόρους της ΔΕΥΑΛ, αντικαταστάθηκε το τμήμα 40 - 42 του αγωγού 2 (ως φαίνεται στο Σχέδιο 1.2) με νέο αγωγό ΡΕ Φ315 20 atm, ο οποίος είναι επί πλέον βελτιωμένης χάραξης σε σχέση με τον υφιστάμενο παλαιό.

- **Τμήμα 1-91 στην περιοχή ΔΕΗ (Χάρτη 1.3)**

Η χάραξη των αγωγών του υφιστάμενου υδραγωγείου φαίνεται στον Χάρτη 1.3

Λόγω της παλαιότητας των αγωγών και δεδομένης της μορφολογίας της περιοχής, στο τμήμα αυτό, παρουσιάζονται πολύ συχνά βλάβες, οι οποίες δεν μπορούν να επισκευαστούν στο σύνολό τους λόγω της διέλευσης της χάραξης κάτω από την βόρεια οδική παράκαμψη της Μυτιλήνης. Για τον λόγο αυτό οι διαρροές είναι μόνιμες και ως συνέπεια αυτού χάνεται συνεχώς νερό από το δίκτυο. Το γεγονός δε των συνεχών βλαβών έχει αποδυναμώσει περαιτέρω τις συνδέσεις των αγωγών, οι οποίες έχουν καταστεί πλέον πολύ εύθραυστες.

4.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ

Το δίκτυο ύδρευσης της πόλης κατασκευάστηκε την δεκαετία του 1930 με μελέτη. Το υλικό σωλήνων των κύριων κλάδων του δικτύου αποτελείτο από μαντέμι.

Την δεκαετία του 1980 το παραπάνω δίκτυο ήταν ήδη παλαιό και ανεπαρκές για τις ανάγκες της πόλης και αποφασίστηκε η αντικατάστασή του. Για το λόγο αυτό εκπονήθηκε η μελέτη (β) του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1.

Ο σχεδιασμός της εν λόγω μελέτης περιελάμβανε:

α) Τον χωρισμό της πόλης της Μυτιλήνης στις εξής ζώνες υδροδότησης:

- Χαμηλή ζώνη
- Υψηλή ζώνη
- Μεσαία ζώνη
- Νότια ζώνη (περιοχή Χρυσομαλούσας)
- Ζώνη Κάτω Χάλικα
- Ζώνη Ανω Χάλικα

β) Την ένταξη των υφιστάμενων κύριων κλάδων ύδρευσης της πόλης που κατά τον χρόνο εκπόνησης της μελέτης δεν παρουσίαζαν ιδιαίτερα προβλήματα λειτουργίας.

Με βάση λοιπόν την μελέτη αυτή και ταυτόχρονα με την κατασκευή του δικτύου αποχέτευσης της πόλης έχουν κατασκευαστεί τα παρακάτω έργα ύδρευσης, σε διάφορες χρονικές περιόδους και με διαφορετικές εργολαβίες:

- Το σύνολο των προβλεπόμενων δεξαμενών & αντλιοστασίων.
- Σχεδόν στο σύνολό τους οι βασικοί και κύριοι κλάδοι που προβλεπόταν να αντικατασταθούν, ως αποτυπώνονται στο σχέδιο 2.1
- Δευτερεύοντες κλάδοι σε κάποια τμήματα ταυτόχρονα με το δίκτυο αποχέτευσης κυρίως σε στενούς δρόμους της πόλης.

Από το παλαιό λοιπόν αρχικό δίκτυο ύδρευσης της πόλης (1930), υπάρχουν τμήματα δικτύου που δεν έχουν αντικατασταθεί μέχρι σήμερα και τα οποία είναι τα εξής:

- Οι βασικοί και κύριοι κλάδοι του δικτύου που στην μελέτη (β) προβλέπονταν ως υφιστάμενοι εντασσόμενοι, και οι οποίοι κατά κύριο λόγο αποτελούνται από αγωγούς αμιαντοσωλήνων και μαντεμιού. Οι κλάδοι αυτοί σήμερα λόγω παλαιότητας παρουσιάζουν συχνές ζημιές και διαρροές.
- Δευτερεύοντες κλάδοι σε περιοχές όπου έχουν ολοκληρωθεί τα δίκτυα αποχέτευσης χωρίς να έχει γίνει ταυτόχρονα και αντικατάσταση των αγωγών ύδρευσης, καθ' όσον το πλάτος της οδού ήταν μεγάλο και επέτρεπε την μελλοντική τοποθέτηση των αγωγών ύδρευσης σε χωριστό όρυγμα.
- Δευτερεύοντες κλάδοι σε περιοχές όπου δεν έχουν ακόμη ολοκληρωθεί τα δίκτυα αποχέτευσης.

Το 2009 εκπονήθηκε η (στ) μελέτη του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1, προκειμένου να επιλυθούν τα προβλήματα ύδρευσης της νότιας περιοχής της πολεοδομικής ενότητας Μυτιλήνης που περιλαμβάνει τα Δ.Δ. Αγίας Μαρίνας και Ταξιαρχών, τους οικισμούς Βαρειάς, Ακρωτηρίου, Νεάπολης, Πληγωνίου, Κουμκού και Αγριλιάς Κρατήγου. Τα υφιστάμενα δίκτυα των περιοχών αυτών είναι ανεπαρκή και παλαιά με πολλά προβλήματα. Τα έργα της μελέτης αυτής δεν έχουν υλοποιηθεί (πλήν ενός τμήματος που θα περιγραφεί στη συνέχεια) με αποτέλεσμα η νότια περιοχή πολεοδομικής ενότητας Μυτιλήνης να υδροδοτείται σήμερα με το παλαιό σύστημα υδροδότησης.

Το 2017 εκπονήθηκε η (ζ) μελέτη του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1, τα έργα της οποίας εντάχθηκαν στο ΕΣΠΑ 2014-2020 (ΠΕΠ Β. ΑΙΓΑΙΟΥ) και ήδη υλοποιούνται. Τα έργα αυτά αφορούσαν την κατασκευή των κύριων κλάδων ύδρευσης της πόλης Μυτιλήνης ώστε αυτοί να καταστούν λειτουργικοί σύμφωνα με τον σχεδιασμό της (β) μελέτης και αντικατάσταση τμημάτων δευτερευόντων αγωγών σε περιοχές που έχουν ήδη κατασκευαστεί νέα δίκτυα αποχέτευσης. Επί πλέον αντικαταστάθηκε τμήμα του δικτύου ύδρευσης της νότιας περιοχής πολεοδομικής ενότητας Μυτιλήνης, Φ315, μήκους $L = 2.200 \text{ m}$, το οποίο λόγω παλαιότητας παρουσίαζε συχνά βλάβες. Η αντικατάσταση του εν λόγω τμήματος έγινε σύμφωνα με τον σχεδιασμό της (στ) μελέτης του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1.

5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ

Στο παλαιό εναπομένον τμήμα του δικτύου ύδρευσης της πόλης ως έχει περιγράφει παραπάνω παρατηρούνται συχνά ζημιές και διαρροές λόγω παλαιότητας (έχει κατασκευαστεί τη δεκαετία του 30) και σε κάποια τμήματα τα προβλήματα είναι έντονα, με την έννοια ότι οι παρεμβάσεις των συνεργείων της Δ.Ε.Υ.Α.Λ., για επισκευή βλαβών, είναι καθημερινές, επείγουσες, τις περισσότερες φορές εκτός ωραρίου. Ιδιαίτερα οι βλάβες που παρατηρούνται στους παλαιούς βασικούς και κύριους κλάδους είναι οι πλέον προβληματικές ως προς την αποκατάστασή τους λόγω της μεγάλης διατομής των αγωγών. Για την επισκευή των βλαβών αυτών απαιτείται τις περισσότερες φορές διακοπή της υδροδότησης σε εκτεταμένα τμήματα της πόλης. Στην κατεύθυνση λοιπόν του εκσυγχρονισμού του δικτύου της Μυτιλήνης, αντικαθίστανται με το παρόν έργο τμήματα αυτού, σύμφωνα με τους σχεδιασμούς των (β) και (στ) μελετών του Κεφαλαίου 1. Η αντικατάσταση γίνεται σε περιοχές που τα προβλήματα είναι οξυμένα και συχνά.

Για τον ίδιο λόγο αντικαθίστανται και τμήματα του εξωτερικού υδραγωγείου της Μυτιλήνης, τα οποία λόγω παλαιότητας και θέσης, δημιουργούν σοβαρά προβλήματα στην ομαλή υδροδότησης της πόλης.

6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ

Τα έργα που προτείνονται με την παρούσα μελέτη αφορούν:

- Αντικατάσταση τμημάτων του εξωτερικού υδραγωγείου της πόλης Μυτιλήνης
- Αντικατάσταση του αγωγού μεταφοράς νερού από την Δεξαμενή Δ1 έως την Δεξαμενή Δ5 της πόλης, ο οποίος είναι από αμίαντο, παλαιός και με πολλές διαρροές.
- Κατασκευή του τμήματος Κ208 - Δ5 του πρωτεύοντος εξωτερικού αγωγού της νότιας περιοχής πολεοδομικής ενότητας Μυτιλήνης σύμφωνα με τον σχεδιασμό της (στ) μελέτης του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1.
- Υδροδότηση της υψηλής περιοχής Καλλιθέας και της περιοχής «ΚΟΥΜΚΟ» από την Ζώνη Υδροδότησης του Κάτω Χάλικα της πόλης Μυτιλήνης.
- Αντικατάσταση παλαιών τμημάτων δικτύου ύδρευσης της πόλης που είναι από αμιαντοσωλήνες, μαντέμι και σιδηροσωλήνες.
- Κατασκευή τμημάτων της νότιας περιοχής πολεοδομικής ενότητας Μυτιλήνης που κρίνονται απαραίτητα για την ομαλή υδροδότηση της περιοχής.

6.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ

Στα σχέδια 2.2 και 2.3 αποτυπώνονται οριζοντιογραφικά και μηκοτομικά τα τμήματα του εξωτερικού υδραγωγείου της πόλης που θα αντικατασταθούν σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφ. 4.1 της παρούσας.

• Τμήματα 1 – 30 και 35 – 45 στην περιοχή Ευεργέτουλα (Σχέδιο 2.2)

- Αγωγός 1: (τμήμα 1-18-19-20-21-23-24-25-26-27-28-29-30) Λόγω διέλευσης εντός του χειμάρρου Ευεργέτουλα, θα κατασκευαστεί ζεύγος αγωγών με παράλληλη χάραξη στο ίδιο όρυγμα. Οι αγωγοί θα λειτουργούν εναλλάξ μέσω κατάλληλης συνδεσμολογίας, ώστε σε περίπτωση βλάβης να μην διακόπτεται η υδροδότηση της πόλης έως ότου αποκατασταθεί η βλάβη, ιδιαίτερα κατά τους χειμερινούς μήνες, όπου λόγω ροής του χειμάρρου, η αποκατάσταση της βλάβης μπορεί να διαρκέσει μεγάλο χρονικό διάστημα.

Μήκος: L = 73 m,

Διατομή Χ/Σ DN450 20 atm

- Αγωγός 2: (τμήμα 35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45) Ομοίως με ανωτέρω θα κατασκευαστεί ζεύγος αγωγών με παράλληλη χάραξη στο ίδιο όρυγμα. Στο τμήμα 40 - 42 θα κατασκευαστεί μονός αγωγός, καθότι ως 2ος δεύτερος αγωγός θα ενταχθεί ο υφιστάμενος πρόσφατα κατασκευασμένος.

Μήκος: L = 73 m,

Διατομή PE Φ315 20 atm

Στα σημεία 1, 30 και 35, 40, 42 οι νέοι αγωγοί θα συνδεθούν με τους υφιστάμενους σύμφωνα με το Σχέδιο 2.2. Κατά την μελέτη εφαρμογής του αναδόχου του έργου, θα εντοπιστεί ακριβώς η θέση των υφιστάμενων αγωγών και θα προσαρμοστεί αναλόγως η μηκοτομή στα παραπάνω σημεία.

- **Τμήμα 1-91 στην περιοχή ΔΕΗ (Σχέδιο 2.3)**

Η χάραξη των αγωγών 1 και 2 θα γίνει ως φαίνεται στην οριζοντιογραφία και συγκεκριμένα:

- | | |
|-----------------|--|
| Τμήμα 1 - 26 | Η χάραξη γίνεται επί υφιστάμενου αγροτικού οδικού δικτύου της περιοχής. Στο σημείο 1 της χάραξης, οι νέοι αγωγοί θα συνδεθούν με τους ανάντι υφιστάμενους. Κατά την μελέτη εφαρμογής του αναδόχου του έργου, θα εντοπιστεί ακριβώς η θέση των υφιστάμενων αγωγών και θα προσαρμοστεί αναλόγως η μηκοτομή στο εν λόγω σημείο. |
| Τμήμα 26 - 73 | Οι αγωγοί διέρχονται μέσα από ιδιοκτησία |
| Τμήμα 73 - 75.1 | Στο τμήμα αυτό η τοποθέτηση των αγωγών θα γίνει χωρίς ανοικτή εκσκαφή με την εφαρμογή κατάλληλου συστήματος διάτρησης, καθόσον η χάραξη θα πρέπει να διέλθει κάτω από βόρεια παράκαμψη πόλης Μυτιλήνης. Η οδός αυτή αφενός είναι κατασκευασμένη επί επιχώματος και αφετέρου έχει αυξημένο κυκλοφοριακό φόρτο καθότι είναι οδός πολύ σημαντικής κυκλοφορίας τόσο για την πόλη της Μυτιλήνης όσο και για το σύνολο του νησιού. |
| Τμήμα 75.1 - 91 | Η χάραξη γίνεται εντός ιδιοκτησίας και οι αγωγοί τοποθετούνται σε όρυγμα ανοικτής εκσκαφής. Στο σημείο 91 θα γίνει σύνδεση με το υφιστάμενο φρεάτιο. |

Συνολικό μήκος χάραξης: $L = 1.231 \text{ m}$, Διατομές PE F315 20 atm και Χ/Σ DN450 20 atm

6.2 ΑΓΩΓΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ Δ1-Δ5

Ο αγωγός μεταφοράς νερού από την Δεξαμενή Δ1 έως την Δ5 αποτελείται κυρίως από σωλήνες αμιάντου και είναι κατασκευασμένος την δεκαετία του 1930.

Η αντικατάσταση αυτή πρέπει να γίνει για τους παρακάτω λόγους:

- α) Ο αγωγός λόγω παλαιότητας παρουσιάζει πολύ συχνά βλάβες και διαρροές οι οποίες επηρεάζουν το 50% περίπου του πληθυσμού της πόλης που υδροδοτείται από την Δ5. Η αποκατάσταση των βλαβών και η επαναφορά σε λειτουργία του δικτύου της πόλης που τροφοδοτείται από την Δ5 συνήθως διαρκεί μεγάλο χρονικό διάστημα (από κάποιες ώρες έως και κάποιες ημέρες ανάλογα με το μέγεθος της βλάβης).
- β) Τα εισπνεόμενα σωματίδια αμιάντου έχει αποδειχθεί ότι είναι πολύ επικίνδυνα για την υγεία. Έτσι επιβάλλονται ιδιαίτερα αυστηρά μέτρα ασφαλείας κατά την διάρκεια εργασιών επισκευής και συντήρησης του αγωγού.
- γ) Οι συνεχείς συνδέσεις με ελαστικούς δακτυλίους δεν εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα με αποτέλεσμα οι απώλειες νερού να είναι αυξημένες σε σχέση με τα σύγχρονα δίκτυα πολυαιθυλενίου. Η κατάσταση επιβαρύνεται περισσότερο από την συσσώρευση πρόσθετων συνδέσμων προς αποκατάσταση θραύσεων στο παρελθόν σε διάφορες θέσεις του αγωγού.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι με τον όρο αντικατάσταση αμιαντοσιμεντοσωλήνων εννοείται η δημιουργία νέου δικτύου ύδρευσης από πολυαιθυλένιο (PE) παράλληλα με το υφιστάμενο χωρίς την απομάκρυνση των αμιαντοσιμεντοσωλήνων. Σε περίπτωση που επιβάλλεται από τις συνθήκες του έργου η απομάκρυνση

τους, θα τηρηθούν όλοι οι προβλεπόμενοι περί Ασφάλειας και Υγείας (Προστασία από Αμίαντο) Κανονισμοί.

Το τμήμα 3486 - 3485 της χάραξης έχει αντικατασταθεί με αγωγό PE Φ315 στα πλαίσια του έργου «ΑΓΩΓΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ».

Η υφιστάμενη όδευση του αγωγού Δ2 - Δ5 αποτυπώνεται στην οριζοντιογραφία 1.1 και έχει μήκος $L = 2.455$ m. Τμήμα της υφιστάμενης όδευσης μεταξύ των σημείων 65 - 5106 διέρχεται από ιδιοκτησίες.

Η νέα όδευση, ως περιγράφεται στη συνέχεια, έχει μήκος $L = 2.483$ m και χαράσσεται στο σύνολό της επί οδικού δικτύου. Τμήμα της όδευσης που διερχόταν μέσα από ιδιοκτησίες καταργείται.

Το τμήμα από σημείο 12 έως 126 θα αντικατασταθεί στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, ως ακολούθως:

- Τμήμα 3485 - 3046: $L = 211$ m
Επισκευή με εσωτερική επένδυση, λόγω του πολύ στενού δρόμου που καθιστά αδύνατες τις χωματοургικές εργασίες στο απαιτούμενο βάθος - πλάτος.
- Τμήμα 3046 - 3247: $L = 18$ m
Θα αντικατασταθεί στα πλαίσια της εργολαβίας «ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΠΙ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ΒΟΥΡΝΑΖΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΠΟΡΟΥ ΓΙΑΝΝΑΡΕΛΛΗ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΗΣ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ – ΕΠΑΝΕΝΑΡΞΗ ΕΡΓΟΥ (ΦΑΣΗ II)» που είναι σε εξέλιξη.
- Τμήμα 3247(12) - 126 $L = 2.272$ m
Μήκος αγωγού: $L = 2.272$ m
Διατομές: τμήμα 12-32, $L = 144$ m, PE Φ355 PN 12,5 atm
τμήμα 32-126, $L = 2.128$ m, PE Φ355 PN 10 atm
Η όδευση του αγωγού αποτυπώνεται στην οριζοντιογραφία 2.1.

Συνολικό μήκος αγωγού μεταφοράς Δ1 - Δ5 που θα αντικατασταθεί: $L = 2.483$ m

Στο κεφάλαιο 7 της παρούσας, γίνεται έλεγχος των υδραυλικών στοιχείων του νέου προτεινόμενου αγωγού.

Κατά την κατασκευή του αγωγού, θα αντικατασταθούν και αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων, όπου απαιτείται, καθώς δεν είναι δυνατή η διατήρησή τους για κατασκευαστικούς λόγους. Επίσης θα αντικατασταθούν και υφιστάμενοι παλαιοί αγωγοί ύδρευσης του δικτύου διανομής που βρίσκονται στην διαδρομή της όδευσης του εν λόγω αγωγού. Η χάραξη και οι διατομές των αγωγών που θα αντικατασταθούν θα είναι σύμφωνα με τις (β), (γ), (δ) και (ε) μελέτες του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1.

6.3 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΛΗΣ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ

Τα έργα που αφορούν το εσωτερικό δίκτυο της πόλης είναι:

- Κατασκευή του τμήματος K208 - 126 του πρωτεύοντος εξωτερικού αγωγού της νότιας περιοχής πολεοδομικής ενότητας Μυτιλήνης σύμφωνα με τον σχεδιασμό της (στ) μελέτης του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1.

Ολοκληρώνεται η υδροδότηση της νότιας περιοχής πολεοδομικής ενότητας Μυτιλήνης από την δεξαμενή Δ5 σύμφωνα με τον σχεδιασμό της (στ) μελέτης του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1.

Μήκος αγωγού: $L = 1.423$ m Διατομή PE Φ315 10 atm

Η χάραξη είναι στο σύνολό της επί οδικού δικτύου. Στο τμήμα 2112-K240(126) η χάραξη του αγωγού γίνεται παράλληλα με τον αγωγό υδροδότησης της περιοχής «ΚΟΥΜΚΟ». Σε μικρό τμήμα επίσης του αγωγού, επί της Ελ. Βενιζέλου (Σ6 - Σ7), ως φαίνεται στον οριζοντιογράφο 2.1γ, χαράσσεται παράλληλο δίκτυο διανομής Φ90 για την υδροδότηση των κατοικιών εκατέρωθεν της χάραξης.

- Υδροδότηση της υψηλής περιοχής Καλλιθέας από τον κόμβο Κ9 της Ζώνης υδροδότησης του Κάτω Χάλικα.

Η υψηλή ζώνη της Καλλιθέας αποτελεί τμήμα της Ζώνης υδροδότησης του Κάτω Χάλικα. Μέχρι σήμερα τροφοδοτείται ανελλιπώς (μικρή παροχή και χαμηλή πίεση) από τη μεσαία ζώνη υδροδότησης της πόλης Μυτιλήνης. Με το παρόν έργο αποκαθίσταται η ομαλή υδροδότηση της εν λόγω περιοχής σύμφωνα με τον σχεδιασμό της (β) μελέτης του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1.

Μήκος αγωγού: L = 760 m Διατομή PE Φ125 10 atm

Η διαστασιολόγηση του αγωγού είναι σύμφωνα με την (β) μελέτη του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1. Στο τμήμα 3043-K9 η χάραξη του αγωγού γίνεται παράλληλα με την χάραξη του αγωγού μεταφοράς Δ2-Δ5. Η σύνδεση του αγωγού με την υψηλή περιοχή Καλλιθέας θα γίνει στο υφιστάμενο φρεάτιο επί της οδού Παλαμά, ως φαίνεται στο Σχέδιο 2.1β.

- Υδροδότηση της περιοχής «ΚΟΥΜΚΟ» από τον κόμβο Κ9 της Ζώνης υδροδότησης του Κάτω Χάλικα.

Η εν λόγω περιοχή υδροδοτείται σήμερα ελλιπώς από την νότια ζώνη υδροδότησης πόλης Μυτιλήνης μέσω αντλιοστασίου, ενώ σύμφωνα με τον σχεδιασμό της μελέτης (β) του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1 θα πρέπει να υδροδοτηθεί από την Ζώνη του Κάτω Χάλικα (Δεξαμενή Δ5). Με το παρόν έργο αποκαθίσταται η ομαλή υδροδότηση της περιοχής «ΚΟΥΜΚΟ»

Μήκος αγωγού: L = 1.620 m Διατομή PE Φ140, Φ160 10 atm

Η διαστασιολόγηση του νέου αγωγού είναι σύμφωνα με την (β) μελέτη του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1. Από τον κόμβο Κ9 της Ζώνης του Κάτω Χάλικα έως το σημείο 126, ο αγωγός χαράσσεται παράλληλα με τον αγωγό μεταφοράς Δ2-Δ5. Στη συνέχεια η όδευση γίνεται επί της οδού Οικονόμου Τάξης ως το σημείο 2112 όπου συνδέεται με τον υφιστάμενο αγωγό υδροδότησης των εργατικών κατοικιών Χρυσομαλλούσας. Το τμήμα 2112 - 2112' εντάσσεται ως υφίσταται στην όδευση του νέου αγωγού. Στην συνέχεια η χάραξη ακολουθεί οδικό δίκτυο έως την σύνδεση του αγωγού με το υφιστάμενο δίκτυο ύδρευσης της περιοχής «ΚΟΥΜΚΟ».

Ενδιάμεσα, στο σημείο Σ1, ο αγωγός αυτός συνδέεται με τον υφιστάμενο αγωγό PVC Φ225, ο οποίος έχει κατασκευαστεί σχετικά πρόσφατα από την ΔΕΥΑΛ για την υδροδότηση των κατοικιών της νότιας πολεοδομικής ενότητας Μυτιλήνης.

- Αντικατάσταση τμήματος Σ4 – Σ5 αγωγού ύδρευσης στην περιοχή Στρατοπέδου Βαρείας

Μήκος αγωγού: L = 550 m Διατομή PE Φ125 10 atm

Ο υφιστάμενος αγωγός στο τμήμα αυτό παρουσιάζει συχνές βλάβες λόγω κακοτεχνιών κατά την κατασκευή του. Η αντικατάστασή του θα γίνει με διατομή ως υφίσταται.

- Κατασκευή τμημάτων της νότιας περιοχής πολεοδομικής ενότητας Μυτιλήνης

Το Α/Σ Θεοφίλου στην θέση Υ3.1 του Σχεδίου 2.1, σήμερα δεν τροφοδοτείται από τον αγωγό της Κρατήγους ως είναι σχεδιασμένο με βάση την μελέτη (στ) του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1, αλλά από τοπικό αγωγό διανομής, με αποτέλεσμα η παροχή εισόδου στο Α/Σ να είναι πολύ μικρότερη της σχεδιαζόμενης.

Επί πλέον το υφιστάμενο δίκτυο διανομής από τον κόμβο 17 του νέου παραλιακού αγωγού της Κρατήγους μέχρι το σημείο 5N (διασταύρωση με οικισμό Βαρείας) είναι παλαιό από αμίαντο, ανεπαρκούς διατομής και με συχνές βλάβες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ελλιπή υδροδότηση της περιοχής «Βαρείας».

Τα τμήματα λοιπόν αυτά κρίνονται απαραίτητα στην φάση αυτή να σχεδιαστούν σύμφωνα με την μελέτη (στ) του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1, προκειμένου να λυθούν τα παραπάνω προβλήματα.

Μήκος αγωγών: $L = 2.403 \text{ m}$ Διατομή PE 90, Φ125 και Φ140 10 atm

- Αντικατάσταση παλαιών τμημάτων δικτύου ύδρευσης της πόλης που είναι από μαντέμι και σιδηροσωλήνες.

Οι αγωγοί αυτοί αποτελούν τμήμα του παλαιού υδραγωγείου της πόλης, κατασκευασμένοι το 1930 από μαντέμι, οι οποίοι εν μέρει ανακατασκευάστηκαν το 1950 με σιδηροσωλήνες. Το μαντέμι παρουσιάζει μεγάλες διαρροές στις συνδέσεις και οι σιδηροσωλήνες είναι πλέον σκουριασμένες και εύθραυστες λόγω παλαιότητας και συνεχών επισκευών.

Μήκος αγωγών που θα αντικατασταθούν:

$L = 5.400 \text{ m}$ Διατομές PE 63, Φ90, Φ110, Φ125, Φ200, 10 atm

Κατά την κατασκευή των δικτύων ύδρευσης, θα αντικατασταθούν και αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων, όπου απαιτείται, καθώς δεν είναι δυνατή η διατήρησή τους για κατασκευαστικούς λόγους. Η χάραξη και οι διατομές των αγωγών θα είναι σύμφωνα με τις (β), (γ), (δ) και (ε) μελέτες του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1.

6.4 ΣΥΝΟΛΟ ΔΙΚΤΥΩΝ

Συνολικά τα δίκτυα που προβλέπεται να κατασκευαστούν με το προτεινόμενο έργο είναι:

α. Δίκτυα Ύδρευσης

Μήκος: $L = 18.500 \text{ m}$, Διατομές PE Φ63, Φ90, Φ110, Φ125, Φ140, Φ160, Φ200, Φ315, Φ355 και Χ/Σ DN450

β. Αγωγοί Αποχέτευσης Ακαθάρτων

Μήκος: $L = 4.300 \text{ m}$, Διατομές PVC Φ200 και Φ250

γ. Αγωγοί Αποχέτευσης Ομβρίων

Μήκος: $L = 1.500 \text{ m}$, Διατομές Σ/Σ Φ400, Φ500, Φ600, Φ800
PVC Φ250, Φ315 (δίκτυα υδροσυλλογής)

Στα μήκη των αγωγών συμπεριλαμβάνονται και τα **απρόβλεπτα**.

7. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται ο έλεγχος του νέου αγωγού Δ1 - Δ5, ο οποίος κατασκευάζεται σε αντικατάσταση του παλαιού υφιστάμενου, λαμβάνοντας υπόψη τις παρακάτω παραδοχές:

- Το επιθυμητό εύρος διακύμανσης των ταχυτήτων στους αγωγούς να κυμαίνεται από 0,50 έως 1,50 m/s, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς. Σημειώνεται ότι ταχύτητες μικρότερες των 0,50 m/s, ευνοούν εναποθέσεις και δυσκολίες στην συντήρηση και καθαρισμό, ενώ οι υψηλές ταχύτητες δημιουργούν κίνδυνο υψηλών πιέσεων λόγω υδραυλικού πλήγματος.
- Προσαύξηση των απωλειών που προκύπτουν από τα νομογραφήματα λόγω ειδικών τεμαχίων, συνδέσεων κλπ.

Με δεδομένη την παροχή Q, την διάμετρο D, καθώς και το υλικό των σωλήνων λαμβάνεται από Νομογραφήματα και αντίστοιχους πίνακες η ταχύτητα U καθώς και ο συντελεστής απωλειών J.

Οι τιμές των Νομογραφημάτων έχουν προκύψει με εφαρμογή των παρακάτω τύπων:

$$Q = \frac{\pi D^2 \cdot U}{4}$$

* Τύπος παροχής

$$J = \frac{\lambda \cdot U^2}{D \cdot 2g}$$

* Τύπος απωλειών Darcy – Weisbach

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log \left(\frac{\kappa}{3,7 \cdot D} + \frac{251}{Re \sqrt{\lambda}} \right)$$

* Τύπος White - Colebrook υπολογισμού του συντελεστή τριβής λ

όπου:

J	=	απώλειες πιέσεως ανά μονάδα μήκους, m/m
Q	=	παροχή, m ³ /sec
D	=	εσωτερική διάμετρος, m
U	=	μέση ταχύτητα, m
λ	=	συντελεστής τριβής
κ	=	τραχύτητα σωλήνων (0,05 mm για PE και 0,1 για X/Σ)
Re	=	αριθμός Reynolds

Η παροχή υπολογισμού με βάσει τις μετρήσεις της ΔΕΥΑΛ είναι 75,76 l/s.

Ο αγωγός μετά την αντικατάστασή του θα αποτελείται από τα εξής τμήματα:

Δ1 - 1	Χ/Σ	D 340	10 atm	Q =	75,76 lit/sec	U =	0,83 m/sec	
						J =	0,00168 x 1,10	0,00185
1 - 3	PE	Φ 315	10 atm	Q =	75,76 lit/sec	U =	1,25 m/sec	
						J =	0,00438 x 1,10 =	0,00482
3 - 12	επισκευή	D 300	10 atm	Q =	75,76 lit/sec	U =	1,19 m/sec	
						J =	0,00385 x 1,10 =	0,00404
12 - 31	PE	Φ 355*	12,5 atm	Q =	75,76 lit/sec	U =	1,05 m/sec	
						J =	0,00285 x 1,10 =	0,00299
31 - 126	PE	Φ 355	10 atm	Q =	75,76 lit/sec	U =	0,99 m/sec	
						J =	0,00242 x 1,10 =	0,00254
126 - Δ5	Χ/Σ	Φ 315	10 atm	Q =	75,76 lit/sec	U =	1,04 m/sec	
						J =	0,00295 x 1,10 =	0,00310

Στον πίνακα που ακολουθεί, φαίνονται οι αναλυτικοί υδραυλικοί υπολογισμοί ανά τμήμα του αγωγού και στο σύνολό του, με βάση τους παραπάνω τύπους, απ' όπου προκύπτει η επάρκεια του διαθέσιμου φορτίου στην δεξαμενή Δ5.

ΣΗΜ.	Δ(L)	Η	D	Q	U	ΚΛΙΣΗ Π . Γ	ΑΠΩΛΕΙΕΣ	Η (Π.Γ)	ΔΙΑΘΕΣ. ΦΟΡΤΙΟ	
		ΕΔΑΦ.					Δh		ΥΔΡΑΥΛ.	ΣΤΑΤΙΚΟ
Δ1		78,60						73,60	5,00	78,60
	100,0		D 340	75,76	0,83	0,00185	0,19			
1		72,10						73,42	1,32	6,50
1		72,10						73,42	1,32	6,50
	185,6		Φ 315	75,76	1,25	0,00482	0,89			
3		53,30						72,52	19,22	25,30
3		53,30						72,52	19,22	25,30
	227,4		D 300	75,76	1,19	0,00404	0,92			
12		9,70						71,60	61,90	68,90
12		9,70						71,60	1,32	68,90
	126,6		Φ 355*	75,76	1,05	0,00299	0,38			
31		20,80						71,22	50,42	57,80
31		20,80						71,22	50,42	57,80
	2.145,2		Φ 355	75,76	0,99	0,00254	5,45			
126		31,46						65,77	34,31	47,14
126		31,46						65,77	34,31	47,14
	233,4		Φ 315	75,76	1,04	0,00310	0,72			
Δ5		63,75						65,05	1,30	14,85

8. ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίδονται στοιχεία όσον αφορά το κόστος των προτεινόμενων στην παρούσα μελέτη έργων.

Προεκτιμώμενη δαπάνη έργων

Εργασίες	Δαπάνη
Σύνολο εργασιών	4.037.990,93
ΓΕ & ΟΕ 18%	726.838,37
Απρόβλεπτα 9%	428.834,64
Απολογιστικά	250.000,00
Πρόβλεψη αναθεώρησης	1.336,06
ΣΥΝΟΛΟ	5.445.000,00
Φ.Π.Α. 17%	925.650,00
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	6.370.650,00

Μυτιλήνη, Απρίλιος 2021
Η Συντάξασα

Ακινδύνα Ν. Χατζηαντωνίου
Πολιτικός Μηχανικός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Τ.Υ. ΔΕΥΑΛ

ΔΕΣΠΟΙΝΑ ΜΠΩΚΟΥ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ ΦΙΝΔΑΝΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.