

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΔΗΜΟΣ ΘΑΣΟΥ

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΘΑΣΟΥ

**ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΠΟΤΟΥ-ΠΕΥΚΑΡΙΩΝ**

01. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

Δανάη ΜΙΧΑΗΛΙΔΗ- ΑΓΓΕΛΟΥΔΗ πολιτικός μηχ. - ΔΑΓΚΛΗ 8-τηλ 2510831222

ΚΑΒΑΛΑ ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2018

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....	4
1.2 ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	4
1.3 ΠΡΟΫΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ.....	6
2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΟΥ	7
2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	7
2.2 ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ	8
2.3 ΠΕΡΙΟΧΕΣ NATURA	8
2.4 ΑΝΑΓΛΥΦΟ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	9
2.5 ΒΛΑΣΤΗΣΗ.....	9
2.6 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	9
2.7 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	10
3. ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΘΕΟΛΟΓΟΥ.....	11
3.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	11
3.2 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΑ	11
3.3 ΑΠΟΓΡΑΦΕΣ.....	12
3.4 ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΟΤΟΥ	12
3.5 ΧΕΙΜΑΡΡΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΟΤΟΥ.....	12
4. ΠΑΡΟΧΗ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	13
4.1 ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ.....	13
4.2 ΠΑΡΟΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ	14
5. ΑΓΩΓΟΙ.....	15
5.1 ΕΙΔΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ	15
5.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ	16
5.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	19
5.3.1 ΓΕΝΙΚΑ	19
5.3.2 ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ	19
5.3.3 ΜΕΤΩΠΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ	20
5.3.4 ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ.....	21
5.4 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	22
5.5 ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΩΝ ΕΛΕΥΘΕΡΑΣ ΡΟΗΣ.....	23
5.6 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ.....	24
6. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ.....	27
6.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	27
6.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΡΑΓΔΑΙΩΝ ΒΡΟΧΩΝ	27
6.3 ΕΤΗΣΙΟ ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ	28
6.4 ΣΧΕΣΕΙΣ ΕΝΤΑΣΗΣ-ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΒΡΟΧΗΣ	28
6.5 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ.....	28
6.6 ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ ΧΕΙΜΑΡΡΩΝ	29
6.7 ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ ΠΟΤΟΥ	30

7. ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑ ΧΕΙΜΑΡΡΩΝ	32
7.1 ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΡΟΗ.....	32
7.2 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΡΙΒΗΣ	32
7.3 ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ	32
8. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΟΥ	33
8.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	33
8.2 ΦΡΕΑΤΙΑ	33
8.3 ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	34
8.4 ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΚΟΙΤΗΣ.....	34
9. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΟΤΟΥ	35
9.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	35
9.2 ΑΓΩΓΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΑΣ ΡΟΗΣ.....	37
10. ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ ΠΟΤΟΥ.....	39
11. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ	40

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα τεχνική έκθεση αποτελεί τμήμα της «ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΠΟΤΟΥ-ΠΕΥΚΑΡΙΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΘΑΣΟΥ». Αφορά την μελέτη και κοστολόγηση των εργασιών που απαιτούνται για την ολοκλήρωση του δικτύου αποχέτευσης λυμάτων του οικισμού μετά την διάλυση της εργολαβίας κατασκευής του.

1.2 ΕΚΠΙΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η μελέτη συντάχθηκε από την μελετήτρια υδραυλικών έργων, Δανάη ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ-ΑΓΓΕΛΟΥΔΗ, πολιτικό μηχανικό, ΔΑΓΚΛΗ 8, ΚΑΒΑΛΑ, κατόχου Μελετητικού Πτυχίου με αριθμό Μητρώου 6045, τάξης Β στις κατηγορίες 13 (ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ μελέτες) και 6 (ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ), μετά από την από 07.07.2018 σύμβαση με τον πρόεδρο της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης Αποχέτευσης Θάσου (Δ.Ε.Υ.Α.Θ.) κ. Σωτήρη ΜΑΛΛΙΑΡΟ.

Η σύμβαση της μελέτης έγινε σύμφωνα με:

- Τον Νόμο ν. 4412 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)», (ΦΕΚ Α' 147/08.08.2016)
- Την Εγκύκλιο 18/2016 του Υπουργού ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ με αρ. πρωτ. ΔΝΣα'/οικ.68559/Φ.ΕΓΚΥΚΛ./19.10.2016 με θέμα «Παροχή διευκρινίσεων ως προς την εφαρμογή του ν. 4412/2016 “Δημόσιες συμβάσεις έργων, προμηθειών και υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)”»

- ❖ Την Απόφαση του Υπουργού ΥΠΕΧΩΔΕ με Αριθμό Πρωτοκόλλου ΔΜΕΟ/α/ο/1257/09.08.2005-(ΦΕΚ 1556Β'/18.10.2004) με θέμα «Έγκριση Κανονισμού Προεκτιμωμένων Αμοιβών μελετών και υπηρεσιών κατά τη διαδικασία της παρ. 7 του άρθρου 4 του Ν.3316/2005» όπως τροποποιήθηκε.
- ❖ την Εγκύκλιο 5/2016 του Υπουργού ΥΠΕΧΩΔΕ με Αρ.Πρωτ. ΔΝΣα/οικ 10757/ΦΝ439.6/15.02.2016 με την οποία κοινοποιήθηκε η Απόφαση του Υπουργού ΥΠΕΧΩΔΕ καθορισμού του συντελεστή $tk=1,203$ του άρθρου ΓΕΝ.3 του Κανονισμού Προεκτιμωμένων Αμοιβών Μελετών και Υπηρεσιών, σύμφωνα με την αριθμ. ΔΜΕΟ/α/ο/1257/09.08.2005 (ΦΕΚ Β' 1162/22.08.2005) απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ.

- ❖ Την Απόφαση ---./2018 του Διοικητικού Συμβουλίου της ΔΕΥΑ ΘΑΣΟΥ.

Η εκπόνηση της μελέτης, πέραν της νομοθεσίας για την σύμβαση της μελέτης, γίνεται σύμφωνα με:

- ❖ Τον Νόμο ν. 4412/2016 (ΦΕΚ Α' 147/08.08.2016) με θέμα «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων Προμηθειών και Υπηρεσιών».
- ❖ τον Νόμο ν.1650/1986 (ΦΕΚ 160Α' /16.10.1986) με θέμα "Για την προστασία του περιβάλλοντος".
- ❖ Τον Νόμο ν. 2229/29.08.2004 (ΦΕΚ 138Α'/31.08.1994) με θέμα «Τροποποίηση και συμπλήρωση του Ν. 1418/1984 και άλλες διατάξεις.».
- ❖ Τον Νέο Κανονισμό Τεχνολογίας χαλύβδων οπλισμού σκυροδέματος (ΚΤΧ2008), (Απόφαση του Υφυπουργού ΠΕΧΩΔΕ Αρ.Πρωτ.Δ14/92330/01.07.2008 (ΦΕΚ 1416Β' /17.07.2008).
- ❖ Τον Κανονισμό Τεχνολογίας σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016), Απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ Αριθμ. Γ.Δ.Τ.Υ./οικ.3328 /22.05.2016 (ΦΕΚ 1561Β' /02.06.2016).
- ❖ ΕΛΟΤ EN 1990: Ευρωκώδικας 0 – Βάσεις σχεδιασμού φερουσών κατασκευών.
- ❖ ΕΛΟΤ EN 1991: Ευρωκώδικας 1 – Δράσεις στις Φέρουσες Κατασκευές.
- ❖ ΕΛΟΤ EN 1992: Ευρωκώδικας 2 – Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από σκυρόδεμα.
- ❖ ΕΛΟΤ EN 1997: Ευρωκώδικας 7 – Γεωτεχνικός σχεδιασμός.

- ❖ Την Απόφαση του Αναπληρωτού Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων με Αριθμό Πρωτοκόλλου ΔΙ ΠΑΔ/ΟΙ Κ/273/17.07.2012 -(ΦΕΚ 2221 Β'/30.07.2012) με θέμα: "Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα".
- ❖ Την Εγκύκλιο 25/2004 του Υπ. ΥΠΕΧΩΔΕ με Αριθμό Πρωτοκόλλου Δ17α/04/103/ΦΝ.437/ 22.10.2004 με την οποία κοινοποιήθηκε η Απόφαση του Υπ. ΥΠΕΧΩΔΕ Αρ.Πρωτ. Δ17α/01/93/ ΦΝ437/1.10.2004-(ΦΕΚ 1556Β' /18.10.2004) με θέμα "Έγκριση ενιαίων τιμολογίων εργασιών στις κατηγορίες των έργων Οδοποιίας, Υδραυλικών, Λιμενικών και Πρασίνου σύμφωνα με το άρθρο 8 του ν. 3263/2004 (ΦΕΚ 179Α' /28.09.2004 με θέμα «Μειοδοτικό σύστημα ανάθεσης των δημοσίων έργων και άλλες διατάξεις» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
- ❖ Την Απόφαση του Υπ. ΥΠΕΧΩΔΕ με Αριθμό Πρωτοκόλλου. ΔΜΕΟ/α/ο/1257/09.08.2005-(ΦΕΚ 1556Β'/18.10.2004) με θέμα «Έγκριση Κανονισμού Προ εκτιμωμένων Αμοιβών μελετών και υπηρεσιών κατά τη διαδικασία της παρ. 7 του άρθρου 4 του Ν.3316/2005» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
Την Εγκύκλιο 38/2005 του Υπ. ΥΠΕΧΩΔΕ με Αριθμό Πρωτοκόλλου ΔΜΕΟ/α/0/ 3434 /15.11.2005 με θέμα "Συμπλήρωση, αναμόρφωση και επικαιροποίηση της Εγκυκλίου 37/1995 «Περί εκπόνησης μελετών Δημοσίων Έργων»"
- ❖ Την εγκύκλιο 9/2009 του Υπουργού ΥΠΕΧΩΔΕ Αρ.Πρωτ. Δ17α/03/59/ΦΝ 437 /23.04.2009 με την οποία κοινοποιήθηκε η Απόφαση του Υπουργού ΥΠΕΧΩΔΕ Αρ.Πρωτ. Δ17α/ 62/3/ΦΝ437/12.03.2009 (ΦΕΚ 513 Β'/19.03.2009) με θέμα " Έγκριση αναπροσαρμογής και συμπλήρωσης Ενιαίων Τιμολογίων Οικοδομικών Έργων.
- ❖ Την εγκύκλιο 10/2009 του Υπουργού ΥΠΕΧΩΔΕ Αρ.Πρωτ. Δ17α/03/59/ΦΝ 437 /23.04.2009 με την οποία κοινοποιήθηκε η Απόφαση του Υπουργού ΥΠΕΧΩΔΕ Αρ. Πρωτ. Δ17α/09/18/ ΦΝ437/06.02.2009 (ΦΕΚ 305 Β/19.02.2009) με θέμα "Συμπλήρωση της απόφασης "Επικαιροποίηση των Ενιαίων Τιμολογίων Έργων Οδοποιίας».
- ❖ Την εγκύκλιο 12/2009 του Υπουργού ΥΠΕΧΩΔΕ Αρ.Πρωτ. Δ17γ/10/74/ΦΝ 439.1/ 15.05.2009 με την οποία κοινοποιήθηκε η διόρθωση σφαλμάτων στην αριθ. Δ17γ/07/85/ ΦΝ439.1/ 28.07.2008 απόφαση του Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε (Φ.Ε.Κ. 787Β'/29.04.2009) με θέμα «Έγκριση: α) προτύπων τευχών προκηρύξεων για τις διαδικασίες των άρθρων 6 και 8 του ν. 3316/22.02.2005 και β) τροποποίησης προτύπων τευχών προκηρύξεων για τις διαδικασίες των άρθρων 7 και 9 του ίδιου νόμου», (Φ.Ε.Κ. 1582 Β'/07.08.2008).
- ❖ Την εγκύκλιο του Γενικού Γραμματέα του Υπουργείου Υ.ΜΕ.ΔΙ. Αρ.Πρωτ. Δ11γ/0/14 /15-Ω /02.03.2012 με την οποία κοινοποιήθηκε η απόφαση του Υπουργού Υ.ΜΕ.ΔΙ. Αρ.Πρωτ. Δ11γ/0/3/5/30.01.2012 (Φ.Ε.Κ. 315 Β'/14.02.2012) με θέμα Τροποποίηση-συμπλήρωση της απόφασης «Έγκριση αναπροσαρμογής και συμπλήρωσης Ενιαίων Τιμολογίων Έργων Υδραυλικών και Λιμενικών»
- ❖ Την εγκύκλιο 11/2017 του Υπουργού ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ με Αρ.Πρωτ. ΔΝΣγ/οικ 44038/ΦΝ466 /19.06.2017 με την οποία κοινοποιήθηκε η απόφαση του Υπουργού Υ.ΜΕ.ΔΙ. ΔΝΣγ/οικ. 35577/ΦΝ466/04.05.2017 - ΦΕΚ 1746/Β/19.06.2017 με θέμα «Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων»,

Προϊστάμενη Αρχή για την παρούσα μελέτη είναι το Διοικητικό Συμβούλιο της ΔΕΥΑ ΘΑΣΟΥ και Διευθύνουσα Υπηρεσία η Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου ΘΑΣΟΥ.

Επιβλέπων της μελέτης ορίστηκε η υπάλληλος του Δήμου ΘΑΣΟΥ. κ. Δήμητρα ΑΡΓΥΡΟΥ πολιτικός μηχανικός.

1.3 ΠΡΟΫΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Το 1991 εκπονήθηκε μελέτη του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης λυμάτων του οικισμού του ΠΟΤΟΥ της τότε κοινότητας ΘΕΟΛΟΓΟΥ. Η μελέτη προέβλεπε χρήση σωλήνων PVC σειράς 41 και κατασκευή ενός αντλιοστασίου στην περιοχή της πλακόστρωτης παραλίας. Η μελέτη δεν εφαρμόστηκε.

Στα μέσα της δεκαετίας του 90 μελετήθηκε και αδειοδοτήθηκε ο βιολογικός καθαρισμός του ΠΟΤΟΥ, βορειοανατολικά του ομώνυμου οικισμού. Η μελέτη εφαρμόστηκε στο δομικό της τμήμα.

Το 2007 εκπονήθηκε μελέτη του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης λυμάτων του ενοποιημένου οικισμού ΠΟΤΟΥ- ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ του Δ.Δ. ΘΕΟΛΟΓΟΥ. Η μελέτη προέβλεπε χρήση σωλήνων πολυαιθυλενίου δομημένου τοιχώματος και κατασκευή δύο αντλιοστασίων. Η μελέτη δεν εφαρμόστηκε.

Το 2007 εκπονήθηκε μελέτη του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης λυμάτων του ενοποιημένου οικισμού του ΠΟΤΟΥ- ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ του Δ.Δ. ΘΕΟΛΟΓΟΥ. Η μελέτη προέβλεπε χρήση σωλήνων πολυαιθυλενίου 10 PN για την μεταφορά των λυμάτων στις εγκαταστάσεις του βιολογικού καθαρισμού ΠΟΤΟΥ μελέτη δεν εφαρμόστηκε.

Το 2009 εκπονήθηκε μελέτη του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης λυμάτων του ενοποιημένου οικισμού ΛΙΜΕΝΑΡΙΩΝ-ΚΑΛΥΒΙΩΝ του Δ.Δ. ΛΙΜΕΝΑΡΙΩΝ. Η μελέτη προέβλεπε χρήση σωλήνων πολυαιθυλενίου δομημένου τοιχώματος και κατασκευή ενός αντλιοστασίου. Η μελέτη εφαρμόστηκε.

Το 2009 εκπονήθηκε μελέτη του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης λυμάτων του ενοποιημένου οικισμού του ΛΙΜΕΝΑΡΙΩΝ-ΚΑΛΥΒΙΩΝ του Δ.Δ. ΛΙΜΕΝΑΡΙΩΝ. Η μελέτη προέβλεπε χρήση σωλήνων πολυαιθυλενίου 10 PN για την μεταφορά των λυμάτων στις εγκαταστάσεις του βιολογικού καθαρισμού ΠΟΤΟΥ μέσω του εσωτερικού και εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης λυμάτων ΠΟΤΟΥ. Η μελέτη δεν εφαρμόστηκε.

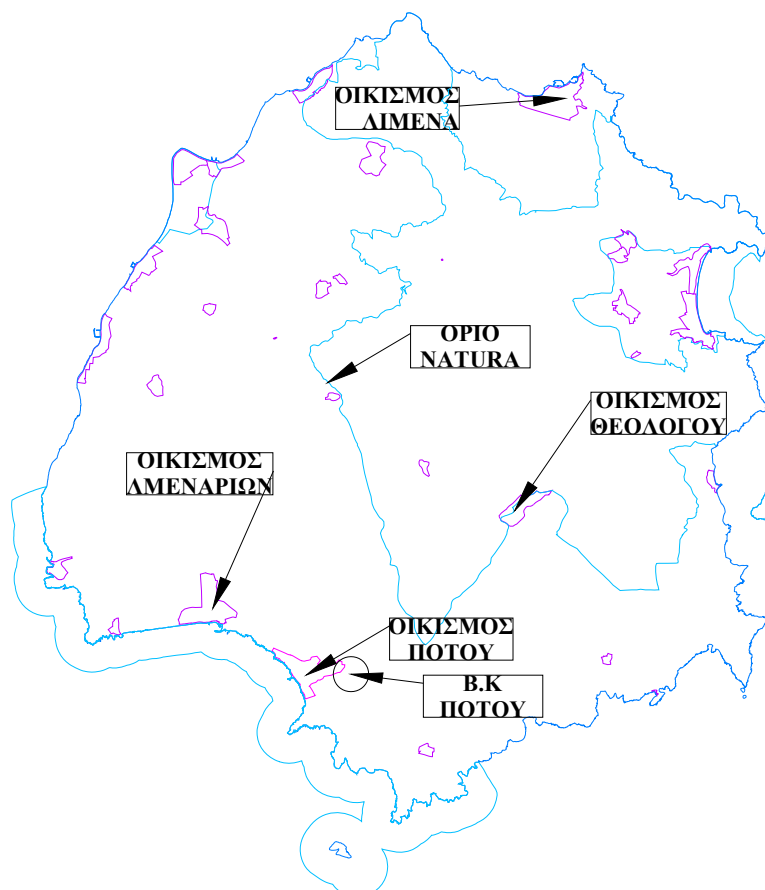
Το 2011 εκπονήθηκε η τροποποιητική μελέτη του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης λυμάτων του ενοποιημένου οικισμού ΠΟΤΟΥ- ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ του Δ.Δ. ΘΕΟΛΟΓΟΥ για την παραλαβή των παροχών των λυμάτων του εξωτερικού αγωγού του Δ.Δ. ΛΙΜΕΝΑΡΙΩΝ. Η μελέτη εφαρμόστηκε εν μέρει.

2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΟΥ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η περιοχή του έργου ευρίσκεται στη Δημοτική κοινότητα ΘΕΟΛΟΓΟΥ του Δήμου ΘΑΣΟΥ στη περιοχή του οικισμού ΠΟΤΟΥ.

Στον παρακάτω χάρτη φαίνεται ο οικισμός του ΠΟΤΟΥ και οι γειτονικοί του καθώς και η θέση του ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ του ΠΟΤΟΥ.



Στη περιοχή του έργου ευρίσκεται η υπεραστική οδός Νο 17 "ΛΙΜΗΝ-ΑΝΩ ΘΕΟΛΟΓΟΣ-ΛΙΜΕΝΑ ΔΙΑ ΘΑΣΟΥ ΔΙΑ ΠΑΝΑΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΝΑΓΙΑΣ" που έχει καταταχθεί στο Δευτερεύον Επαρχιακό Οδικό Δίκτυο, σύμφωνα με το Βασιλικό διάταγμα β.δ. της 06.02.1956/ (ΦΕΚ 47Α' /08.02.1956) με θέμα «Περί καθορισμού των επαρχιακών οδών κατά τας διατάξεις του Ν-3155/55 περί κατασκευής και συντηρήσεως οδών Ν. ΚΑΒΑΛΑΣ»

2.2 ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ

Στον παρακάτω δορυφορικό χάρτη φαίνεται η περιοχή των οικισμών ΠΟΤΟΥ, ΛΙΜΕΝΑΡΙΩΝ, ΘΕΟΛΟΓΟΥ, ο εξωτερικός αγωγός λυμάτων και η θέση του ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΠΟΤΟΥ.



2.3 ΠΕΡΙΟΧΕΣ NATURA

Στην ευρύτερη περιοχή ενδέχεται να βρίσκονται στο υπό θεσμοθέτηση στο σύστημα NATURA 2000 οι παρακάτω περιοχές

- Βορειοανατολικά οι ΕΚΒΟΛΕΣ ΠΟΤΑΜΟΥ ΣΤΡΥΜΟΝΑ με εμβαδό 130 Ha και κωδικό GR1260002/ pSCI/ C, στον νομό ΣΕΡΡΩΝ
- Βόρεια ο ΚΟΛΠΟΣ ΠΑΛΑΙΟΥ- ΟΡΜΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ με εμβαδό 1168.27 Ha και κωδικό GR1150009/ pSCI/ B, στον νομό ΚΑΒΑΛΑΣ
- Βόρεια οι ΚΟΡΥΦΕΣ ΟΡΟΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟ με εμβαδό 10345.47 Ha και κωδικό GR1150005/ pSCI/ B, στον νομό ΚΑΒΑΛΑΣ
- Βόρεια το ΟΡΟΣ ΠΑΓΓΑΙΟ και οι νότιες ΥΠΩΡΕΙΕΣ του με εμβαδό 24384 Ha και κωδικό GR1150011/ SPA, στον νομό ΚΑΒΑΛΑΣ
- Βόρεια ο ΚΟΛΠΟΣ ΠΑΛΑΙΟΥ - ΟΡΜΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ με εμβαδό 1168.27 Ha και κωδικό GR1150009/ pSCI/ B, στον νομό ΚΑΒΑΛΑΣ
- Βορειοανατολικά το ΔΕΛΤΑ ΝΕΣΤΟΥ, ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΕΣ ΚΕΡΑΜΩΤΗΣ- ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ & ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΖΩΝΗ με εμβαδό 14624.76 Ha και κωδικό GR1150001/ SPA/ J στον νομό ΚΑΒΑΛΑΣ
- Βορειοανατολικά το ΔΕΛΤΑ ΝΕΣΤΟΥ, ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΕΣ ΚΕΡΑΜΩΤΗΣ ΚΑΙ ΝΗΣΟΣ ΘΑΣΟΠΟΥΛΑ με εμβαδό 22484.63 Ha και κωδικό GR1150010/ pSCI/ I.
- Βορειοανατολικά το ΑΙΣΘΗΤΙΚΟ ΔΑΣΟΣ ΝΕΣΤΟΥ με εμβαδό 234 Ha και κωδικό GR1120005/ pSCI/ G.
- Ανατολικά ο ΟΡΜΟΣ ΠΟΤΑΜΙΑΣ- ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΠΥΡΓΟΣ ΕΩΣ Ν. ΓΡΑΜΒΟΥΣΣΑ με εμβαδό 357.89 Ha και κωδικό GR1150008/ pSCI/ SPA/B.
- Της ορνιθοπανίδας στην νήσο ΘΑΣΟ (ΟΡΟΣ ΥΨΑΡΙΟ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΖΩΝΗ ΚΑΙ ΝΗΣΙΔΕΣ ΚΟΙΝΥΡΑ, ΞΗΡΟΝΗΣΙ) με εμβαδό 17592.29 και κωδικό GR1150012/SPA.

Η περιοχή του έργου ενδέχεται να βρίσκεται εκτός των περιοχών NATURA 2000.

2.4 ΑΝΑΓΛΥΦΟ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Τα υψόμετρα στη περιοχή του οικισμού κυμαίνονται από 0 μέχρι 45 m, ενώ στην ευρύτερη περιοχή της Δ.Κ. ΘΕΟΛΟΓΟΥ απαντώνται και υψόμετρα μέχρι 1206 m (ΥΨΑΡΙΟΝ).

2.5 ΒΛΑΣΤΗΣΗ

Μέχρι του υψομέτρου των 200 μέτρων στη περιοχή καλλιεργούνται ελαιόδεντρα. Μεταξύ του υψομέτρου των 200 και 700 μέτρων κυριαρχεί η παρουσία της τραχείας πεύκης (*pinus brutia*) με ωραιότατους σχηματισμούς συστάδων. Δευτερευόντως απαντώνται καρυδιές και θαμνώδεις συστάδες κουμαριάς, ρεικίων, αγριοχαρουπιάς κτλ.

Από τα 700 μέχρι τα 1206 μέτρα η βλάστηση είναι αραιά με συστάδες μαύρης πεύκης.

2.6 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η ευρύτερη περιοχή του έργου εντοπίζεται γεωλογικά στο δυτικό όριο της γεωτεκτονικής ζώνης της ΡΟΔΟΠΗΣ, που συμπίπτει με τον ποταμό ΣΤΡΥΜΟΝΑ.

Η ζώνη της ΡΟΔΟΠΗΣ αντιπροσωπεύεται από κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα και ελάχιστα νεώτερα ιζήματα, αλπικής ηλικίας και αλπικού τεκτονισμού. Η τεκτονική εξέλιξη της κρυσταλλοσχιστώδους μάζας ΡΟΔΟΠΗΣ μεταξύ ΣΤΡΥΜΟΝΑ και ΝΕΣΤΟΥ χωρίζεται σε δύο φάσεις.

- Την παλαιότερη που καθορίζει την τεκτονική των πτυχών, αποτέλεσμα των εφαιπτομενικών κινήσεων
- Τη νεότερη που καθορίζει τη τεκτονική των ρηγμάτων, που χαρακτηρίζεται από κατακόρυφες κινήσεις μεγάλων τεμαχίων.

Στην ευρύτερη περιοχή επικρατούν μεταμορφωμένα συστήματα του νεογενούς.

Στις εκβολές των χειμάρρων ΠΟΤΟΥ και ΘΕΟΛΟΓΟΥ ευρίσκονται σύγχρονες προσχώσεις του τεταρτογενούς. Οι προσχώσεις αποτελούνται από κροκάλες, λατύπες και λεπτομερέστερα υλικά.

Στην περιοχή μεταξύ του οικισμού του ΠΟΤΟΥ και της ΑΣΤΡΙΔΑΣ ανάντι της επαρχιακής οδού επικρατούν μεταμορφωμένα συστήματα του νεογενούς και ειδικότερα το μάρμαρο ΚΑΣΤΡΟΥ. Το μάρμαρο αυτό είναι λευκό έως τεφρό, στρωματώδες, συμπαγές ή λατυποκροκαλοπαγές, ποικίλης κοκκομετρικής διαβαθμίσεως, τοπικά έντονα αγκεριτωμένο. Παρατηρούνται εναλλαγές μαρμάρων με βιοτικούς γνευσίους και μεταλλοφόρα στρώματα. (Fe, Mn, Pb, Zn).

Στην περιοχή μεταξύ του οικισμού του ΠΟΤΟΥ και της ΑΣΤΡΙΔΑΣ κατάντι της επαρχιακής οδού επικρατούν νεογενείς σχηματισμοί από λατυποκροκαλοπαγές ΚΕΦΑΛΑ. Αποτελούνται από αδρομερή λατυποκροκαλοπαγή κρυσταλλοσχιστώδους προελεύσεως ελαφρά ή ελάχιστα αποστρωγγυλεμένα. Προς τα πάνω μεταπίπτει σε αδρόκκοκους ψαμμίτες με λεπτές αργιλικές ενστρώσεις. Το συνδετικό υλικό είναι μαργαϊκό.

2.7 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο πλησιέστερος μετεωρολογικός σταθμός στην περιοχή του έργου είναι του Υπουργείου ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ στον οικισμό του ΠΡΙΝΟΥ. Στην ευρύτερη περιοχή ευρίσκονται οι μετεωρολογικοί σταθμοί είναι της ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΠΟΛΗΣ, της ΜΟΥΣΘΕΝΗΣ και του ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ του ίδιου ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η μέση μηνιαία θερμοκρασία, καθώς και η απολύτως ελάχιστη και μέγιστη μηνιαία για τον Μ.Σ του ΠΡΙΝΟΥ.

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΙΑ	ΦΕ	ΜΡ	ΑΠ	ΜΙ	ΙΝ	ΙΑ	ΑΥ	ΣΕ	ΟΚ	ΝΟ	ΔΕ
min	-14.0	-10.4	-6.0	-0.8	4.0	7.2	8.8	8.0	2.6	-0.8	-4.8	-8.0
med	6.4	6.7	9.5	13.8	18.8	23.4	25.6	24.7	21.2	16.1	11.2	7.8
max	19.8	21.4	22.0	26.2	30.4	34.2	35.0	37.4	34.0	28.8	25.0	19.4

Θερμομετρικό εύρος ονομάζεται η διαφορά της μέσης θερμοκρασίας του θερμότερου από τον ψυχρότερο μήνα. Το Θερμομετρικό εύρος της περιοχής είναι $\Theta E = 25.6 - 6.4 = 19.2^{\circ}$ και η τιμή αυτή κατατάσσει το κλίμα της στο **θαλάσσιο μεταβατικό** κατά τον Gorynski .

Τέλος οι ημέρες ολικού παγετού, που η θερμοκρασία δηλαδή δεν ξεπερνά τους 0.0°C ανέρχονται σε 0.2 τον ΙΑΝΟΥΑΡΙΟ, 0.1 τον ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟ και 0.0 τον ΔΕΚΕΜΒΡΙΟ.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα μέσα μηνιαία και το μέσο ετήσιο ύψος βροχής των γειτονικών βροχομετρικών σταθμών του έργου.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΚΑΒΑΛΑΣ													
ΟΛΙΚΑ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΨΗ ΒΡΟΧΗΣ 24ΩΡΟΥ ΣΕ mm													
ΣΤΑΘΜΟΣ	ΜΗΝΑΣ												ΕΤΟΣ
ΟΝΟΜΑ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΠΟΛΗ	50.50	53.04	45.84	45.60	48.03	29.58	35.70	27.03	42.76	46.54	74.43	126.35	625.41
ΜΟΥΣΘΕΝΗ	68.13	83.57	53.84	48.44	54.38	24.80	46.38	37.27	32.78	66.48	79.82	112.42	708.28
ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗ	60.69	51.01	38.62	38.90	43.35	41.96	34.83	21.62	30.44	44.59	70.62	78.34	554.98
ΠΡΙΝΟΣ	75.25	52.70	74.60	47.21	45.97	16.25	43.56	30.53	43.72	89.18	84.81	116.21	719.99

3. ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΘΕΟΛΟΓΟΥ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η Δημοτική Κοινότητα ΘΕΟΛΟΓΟΥ, καταλαμβάνει την νότια περιοχή της νήσου ΘΑΣΟΥ και αποτελείται από τους οικισμούς

- ΘΕΟΛΟΓΟΣ
- ΑΛΥΚΗ
- ΑΣΤΡΙΔΑ
- ΘΥΜΩΝΙΑ
- ΚΟΙΝΥΡΑ
- ΜΟΝΗ ΑΡΧΑΓΓΕΛΟΥ
- ΠΟΤΟΣ-ΠΕΥΚΑΡΙ

3.2 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΑ

Στο ΦΕΚ 152 Α/09.07.1918 δημοσιεύθηκε το Βασιλικό Διάταγμα π.δ.28.06.1918 «Περί αναγνώρισεως κοινοτήτων εν τη Γενική Διοικήσει Θεσσαλονίκης» και εν τη νήσω ΘΑΣΩ αναγνωρίσθηκε «ο συνοικισμός ΑΝΩ ΘΕΟΛΟΓΟΣ υπό το όνομα κοινότης ΑΝΩ ΘΕΟΛΟΓΟΥ και έδραν τον ομώνυμον συνοικισμόν, προς την κοινότητα ΑΝΩ ΘΕΟΛΟΓΟΥ ενούται και ο συνοικισμός ΚΑΤΩ ΘΕΟΛΟΓΟΣ».

Στο ΦΕΚ 193 Α/14.08.1924 δημοσιεύθηκε ο Νόμος ν.3191/1924 «Περί συστάσεως του νομού Καβάλας» με τον οποίο η Κοινότητα υπάγεται στο Νομό ΚΑΒΑΛΑΣ.

Στο ΦΕΚ Α/16.05.1928 δημοσιεύθηκε Βασιλικό Διάταγμα με το οποίο έγινε η αναγνώριση των Οικισμών ΠΟΤΟΣ και ΑΣΤΡΙΣ, η προσάρτησή του στην Κοινότητα ΑΝΩ ΘΕΟΛΟΓΟΥ και η κατάργηση του Οικισμού ΚΑΤΩ ΘΕΟΛΟΓΟΣ.

Στο ΦΕΚ Α/16.10.1940 δημοσιεύθηκε Βασιλικό Διάταγμα με το οποίο έγινε η διόρθωση της ονομασίας του Οικισμού και της Κοινότητος ΑΝΩ ΘΕΟΛΟΓΟΥ σε ΘΕΟΛΟΓΟΥ, η αναγνώριση των Οικισμών ΑΛΥΚΗ και ΚΟΙΝΥΡΑ και η προσάρτησή των στην Κοινότητα ΘΕΟΛΟΓΟΥ.

Στο ΦΕΚ Α/07.04.1951 δημοσιεύθηκε Βασιλικό Διάταγμα με το οποίο έγινε η αναγνώριση Οικισμού ΘΗΜΩΝΙΑ και η προσάρτησή του στην Κοινότητα ΘΕΟΛΟΓΟΥ.

Στο ΦΕΚ Α/19.03.1961 δημοσιεύθηκε Βασιλικό Διάταγμα με το οποίο έγινε η αναγνώριση των Οικισμών ΚΡΗΝΗ, ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙΟΝ, ΛΟΥΤΡΑ, ΚΑΛΥΒΑΙ και ΚΟΙΝΥΡΑ (νησίς) και η προσάρτησή των στην Κοινότητα ΘΕΟΛΟΓΟΥ.

Στο ΦΕΚ Α/14.03.1971 δημοσιεύθηκε Προεδρικό Διάταγμα με το οποίο έγινε η αναγνώριση των Οικισμών ΠΕΥΚΑΡΙ και ΜΟΝΗ ΑΡΧΑΓΓΕΛΟΥ και η προσάρτησή του στην Κοινότητα ΘΕΟΛΟΓΟΥ.

Στο ΦΕΚ 86Α/05.04.1981 δημοσιεύθηκε Προεδρικό Διάταγμα με το οποίο έγινε η κατάργηση του οικισμού ΚΑΛΥΒΑΙ.

Στο ΦΕΚ 38Α/18.03.1991 δημοσιεύθηκε Προεδρικό Διάταγμα με το οποίο έγινε η κατάργηση του οικισμών ΛΟΥΤΡΑ, ΚΡΗΝΗ και ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ.

Στο ΦΕΚ 244Α' / 04.12.1997 δημοσιεύθηκε ο Νόμος ν.2539/1997 με θέμα «Συγκρότηση της Πρωτοβάθμιας Τοπικής Αυτοδιοίκησης» με τον οποίαν δημιουργείται ο ΔΗΜΟΣ ΘΑΣΟΥ ορίζεται πρωτεύουσα του ο Οικισμός της ΘΑΣΟΥ και συγκροτείται το Δ.Δ. ΘΕΟΛΟΓΟΥ με έδρα τον οικισμό ΘΕΟΛΟΓΟΥ στο οποίο υπάγεται ο Οικισμός ΠΟΤΟΥ.

Στο ΦΕΚ 87Α' / 07.06.2010 δημοσιεύθηκε ο νόμος ν.3852/2010 με θέμα «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΗΣ» με τον οποίον δημιουργείται ο ΔΗΜΟΣ ΘΑΣΟΥ ορίζεται πρωτεύουσα ο οικισμός του ΛΙΜΕΝΑ και συγκροτείται η Δ.Κ. ΘΕΟΛΟΓΟΥ στο οποίο υπάγονται οι οικισμοί ΘΕΟΛΟΓΟΥ, ΠΟΤΟΥ, ΑΣΤΡΙΣ, ΘΥΜΩΝΙΑ, ΜΟΝΗ ΑΡΧΑΓΓΕΛΟΥ, ΑΛΥΚΗ και ΚΟΙΝΥΡΑ.

3.3 ΑΠΟΓΡΑΦΕΣ

Σύμφωνα με τις τελευταίες απογραφές η εξέλιξη του μόνιμου πληθυσμού των οικισμών της Δ.Κ. ΘΕΟΛΟΓΟΥ έχει ως εξής:

Απογραφές πληθυσμού 2011, 2001 και 1991						
ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	Μόνιμος πληθυσμός			Αύξηση πληθυσμού		
	2011	2001	1991	2011	2001	1991
ΔΗΜΟΣ ΘΑΣΟΥ	13.770	13.451	13.315	0.23%	0.10%	
Δημοτική Κοινότητα Θεολόγου	1.762	1.625	1.903	0.81%	-1.57%	
Θεολόγος, ο	636	728	1.019	-1.34%	-3.31%	
Αλυκή, η	17	19	66	-1.11%	-11.71%	
Αστρίς,η	51	101	100	-6.60%	0.10%	
Θυμωνιά,η	10	11	28	-0.95%	-8.92%	
Κοίνυρα, τα	105	81	106	2.63%	-2.65%	
Μονή Αρχαγγέλου, η	29	36	30	-2.14%	1.84%	
Ποτός,ο	815	645	554	2.37%	1.53%	

Ο μόνιμος πληθυσμός του οικισμού του ΠΟΤΟΥ εμφανίζει αύξηση 2.37 % ετησίως του μόνιμου πληθυσμού έναντι αντίστοιχης αύξησης 0.81 % της Δημοτικής Κοινότητας ΘΕΟΛΟΓΟΥ.

3.4 ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΟΤΟΥ

Με την 86217/08.09.86 απόφαση του Νομάρχη ΚΑΒΑΛΑΣ κατηγοριοποιήθηκε, οριοθετήθηκε και καθορίστηκαν οι όροι δομήσεως του οικισμού ΠΟΤΟΥ σε έκταση 54.63 Ha σύμφωνα με το Π. Δ της 24.04.85/ΦΕΚ 181Δ/03.05.85.

Την δεκαετία του 2000 επιχειρήθηκε η πολεοδόμηση των οικισμών ΠΟΤΟΥ- ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ σε έκταση 124.18 Ha, χωρίς να ολοκληρωθεί.

3.5 ΧΕΙΜΑΡΡΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΟΤΟΥ

Ο οικισμός του ΠΟΤΟΥ διαρρέεται από τριε χειμάρρους

1. Νότια από τον χείμαρρο του ΘΕΟΛΟΓΟΥ με λεκάνη απορροής 40.691 km²
2. Στο κέντρο από τον χείμαρρο του ΠΟΤΟΥ με λεκάνη απορροής 7.998 km²
3. Βόρεια από τον χείμαρρο του ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ με λεκάνη απορροής 2.792 km²

4. ΠΑΡΟΧΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

4.1 ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Η παροχή του δικτύου λυμάτων ενός οικισμού εξαρτάται από το επίπεδο διαβίωσης του πληθυσμού, τις παραγωγικές του δραστηριότητες, την εποχή και ώρα αναφοράς, τη στάθμη του υπογείου ορίζοντα, την ποιότητα του δικτύου κτλ.

Για τους μικρούς οικισμούς η Αμερικανική βιβλιογραφία δίδει μέση ημερήσια παροχή λυμάτων κατά άτομο μεταξύ $q_w = 310-800$ l/d.E ενώ η Γερμανική βιβλιογραφία για τις Ευρωπαϊκές συνθήκες $W=225-400$ l/d.E. Η Ελληνική προδιαγραφή προβλέπει $q_w = 100$ l/d.E για κατοικίες και $q_w = 150$ l/d.E για ξενοδοχεία, φαίνεται όμως ξεπερασμένη. Πρόσφατα η ΕΥΔΑΠ παραδέχεται για τη ζώνη του ΣΑΡΩΝΙΚΟΥ την τιμή $q_w = 380$ l/d.E Για τις Ελληνικές συνθήκες τα στοιχεία των διαφόρων ΔΕΥΑ δίδουν χαμηλότερες τιμές, $q_w = 45-225$ l/d.E

Για τον οικισμό του ΠΟΤΟΥ λαμβάνεται τελικά μέση ημερήσια παροχή λυμάτων κατά άτομο $q_w = 200$ l/d.E.

Η ημερήσια παροχή δεν είναι σταθερή σε όλες τις εποχές ούτε και κατά τη διάρκεια της ημέρας. Οι μικροί οικισμοί παρουσιάζουν εντονότερες διακυμάνσεις της παροχής. Η μέγιστη ημερήσια παροχή $max Q_d$, εμφανίζεται τους καλοκαιρινούς μήνες, και κυμαίνεται για μικρούς οικισμούς από $f_s(d) = 1.5$ μέχρι 3.5 της μέσης ημερήσιας παροχής Q_d . Στη διάρκεια της ημέρας η κατανομή της ημερήσιας παροχής, δεν είναι πάλι σταθερή. Τις πρώτες νυκτερινές ώρες λαμβάνει τη μικρότερη τιμή $f_s(h) = 0.2$ έως 0.5 και τις πρωινές ώρες τη μέγιστη $f_s(h) = 2.0$ έως 3.0. Ο συντελεστής $P = f_s(d,h) = f_s(d) * f_s(h)$ καλείται συντελεστής αιχμής, και οδηγεί στον καθορισμό της παροχής αιχμής Q_s .

Στην ελληνική νομοθεσία ο συντελεστής αιχμής ορίζεται από τη σχέση $f_s(h) = 1.50 + 2.50 / \sqrt{q_m} \leq 3.00$. Η q_m προκύπτει από τη μέγιστη ημερήσια παροχή $max Q_d = 1.50 * Q_d$, κατανεμημένη σε όλο το 24ωρο ή σε τμήμα αυτού (συνήθως 16 ώρες).

Για την διαστασιολόγηση του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης λυμάτων του οικισμού του ΠΟΤΟΥ λαμβάνεται $max f_s(d) = 1.50$, $f_s(h) = 2.00$,

- Θερινή περίοδος $P_s = max f_s(w) * f_s(h,a) = 1.50 * 2.00 = 3.00$
- Χειμερινή περίοδος $P_w = max f_s(s) * f_s(h,a) = 0.75 * 2.00 = 1.50$

Για την διαστασιολόγηση του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης λυμάτων του οικισμού του ΠΟΤΟΥ λαμβάνονται οι παρακάτω συντελεστές,

- Θερινή περίοδος $P_{s,p} = max f_s(w) * f_s(h,p) = 1.50 * 1.50 = 2.250$
- Χειμερινή περίοδος $P_{w,p} = max f_s(s) * f_s(h,p) = 0.75 * 1.50 = 1.125$

Στο δίκτυο λυμάτων, ανάλογα με τη στεγανότητα και τη στάθμη του υπογείου ορίζοντα εισέρχονται ορισμένες ποσότητες ομβρίων ή υπογείων υδάτων. Το ποσοστό εισροής f_o εκτιμάται είτε ανάλογα με το μήκος των αγωγών είτε συνηθέστερα ανάλογα μέση ημερήσια παροχής Q_d . Στη παρούσα μελέτη λαμβάνεται **$f_o = 25\%$** . Q_d .

4.2 ΠΑΡΟΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ο αριθμός των εκτιμώμενων κατοίκων μονίμων και επισκεπτών των οικισμών ΠΟΤΟΥ, ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ και ΘΕΟΛΟΓΟΥ για τα έτη 2018, 2038 και 2058.

ΟΙΚΙΣΜΟΣ	Πληθυσμός 2018			Πληθυσμός 2038			Πληθυσμός 2058		
	Μόνιμος	Θερινός	Σύνολο	Μόνιμος	Θερινός	Σύνολο	Μόνιμος	Θερινός	Σύνολο
ΘΕΟΛΟΓΟΣ	650	850	1500	700	800	1500	650	850	1500
ΠΟΤΟΣ	850	5000	5850	900	8000	8900	1200	10400	11600
Εκτός ΠΟΤΟΥ	50	750	800	100	1050	1150	250	1950	2200
ΠΕΥΚΑΡΙ	100	1250	1350	200	1400	1600	300	2100	2400
Εκτός ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ	25	125	150	50	150	200	50	250	300
ΠΟΤΟΣ-ΠΕΥΚΑΡΙ	1000	7000	8000	1200	10450	11650	1750	14450	16200

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η παροχή αιχμής των λυμάτων των οικισμών ΠΟΤΟΥ, ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ και ΘΕΟΛΟΓΟΥ για τα έτη 2018, 2038 και 2058.

ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΑΡΟΧΕΣ 2018		ΠΑΡΟΧΕΣ 2038		ΠΑΡΟΧΕΣ 2058	
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΘΕΟΛΟΓΟΣ	3.39	11.28	3.65	11.28	3.39	11.28
ΠΟΤΟΣ	4.43	44.01	4.69	66.96	6.25	87.27
Εκτός ΠΟΤΟΥ	0.26	6.02	0.52	8.65	1.30	16.55
ΠΕΥΚΑΡΙ	0.52	10.16	1.04	12.04	1.56	18.06
Εκτός ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ	0.13	1.13	0.26	1.50	0.26	2.26
ΠΟΤΟΣ-ΠΕΥΚΑΡΙ	5.21	60.19	6.25	87.64	9.11	121.88

5. ΑΓΩΓΟΙ

5.1 ΕΙΔΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

Στη παρούσα μελέτη εκλέγονται πλαστικοί σωλήνες από πολυαιθυλένιο σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-06-03-00 «Δίκτυα από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE)»

Το μίγμα του πολυαιθυλενίου - υψηλής πυκνότητας HDPE (compound) των σωλήνων θα είναι τρίτης γενιάς τύπου, CE 100 (MRS 10 κατά EN ISO 9080-10, EN ISO 1167-1-07, EN ISO 12162-04)

Για τους αγωγούς ελευθέρως ροής εκλέγονται σωλήνες διπλού τοιχώματος, εξωτερικά δομημένοι και λείο εσωτερικά, κατασκευασμένοι από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο PE 100 σύμφωνα με το EN 13476-1:2007 και θα έχουν τις παρακάτω ιδιότητες:

- Δακτυλιοειδής Ακαμψία SN =8 kN/m²
- Τραχύτητα τοιχωμάτων k =0.001 mm

Το ελάχιστο βάθος επίχωσης, χωρίς εγκιβωτισμό από την σχετική στατική διερεύνηση φαίνεται στους παρακάτω πίνακες ανάλογα της κλάσης του κινητού φορτίου του οδοστρώματος.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΩΛΗΝΑ ΑΠΟ HD-PE - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ							
Δακτυλιοειδούς ακαμψίας SN 8 kN/m ²				ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ			
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΒΑΡΟΣ	ΠΛΑΤΟΣ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ	ΥΨΟΣ ΣΤΕΨΗΣ ΑΝΕΥ ΕΓΚ/ΣΜΟΥ		
mm			Kg/m	m			
					60 t	30 t	12 t
160	11.0	138.0	2.6	0.66	0.69	0.49	0.43
200	12.0	176.0	3.5	0.70	0.74	0.53	0.46
250	17.0	216.0	6.2	0.75	0.67	0.47	0.40
315	22.0	271.0	10.1	0.82	0.64	0.43	0.37
400	28.5	343.0	16.6	0.90	0.61	0.39	0.26
500	36.5	427.0	26.6	1.00	0.57	0.32	0.22

5.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ

Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα βάθη και κλίσεις από την εγκεκριμένη μελέτη, θα είναι επίπεδος και απαλλαγμένος από πέτρες. Η χρησιμοποίηση της άμμου (10 cm κάτω από τον αγωγό και 20 cm πάνω από τη στέψη του) συντελεί στην καλύτερη έδραση του σωλήνα, καθώς και στον πληρέστερο εγκιβωτισμό του.

Οι εργασίες τοποθέτησης των αγωγών θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις παρακάτω Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ),

1. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων
2. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων
3. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων
4. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00 Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα με well points
5. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα
6. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00 Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους
7. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 Μέτρα υγείας - ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις – καθαιρέσεις
8. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων
9. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00 Εκσκαφές θεμελίων Τεχνικών Έργων
10. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00 Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων
11. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00 Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων
12. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές
13. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 Ταινίες σημάσεως υπογείων δικτύων
14. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03 Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων
15. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-04 Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων.

Οι αγωγοί λυμάτων τοποθετούνται γενικώς κάτω από τους αγωγούς υδρεύσεως. Η ελάχιστη οριζοντιογραφική και υψομετρική απόσταση των σωλήνων από θεμελιώσεις κτιρίων και των άλλων αγωγών πρέπει να είναι τουλάχιστον 20 cm.

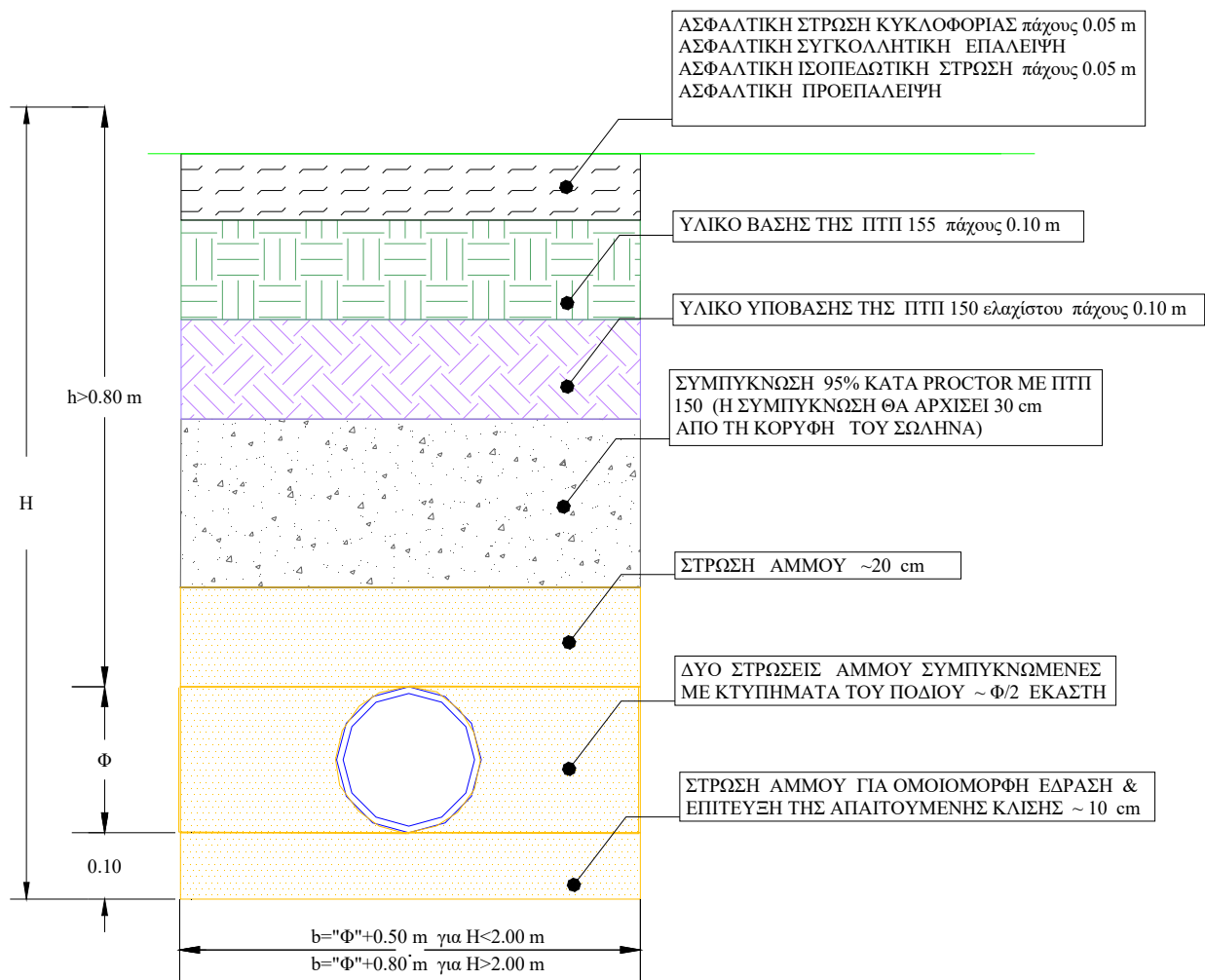
Το ελάχιστο βάθος επίχωσης για το πρωτεύον δίκτυο ορίζεται σε 0.80 m . Στις περιπτώσεις αναγκαστικής τοποθέτησης αγωγών με μικρότερο βάθος επίχωσης γίνεται προστασία των σωλήνων με πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 15 cm οπλισμένη με T196 B500C.

Στην περίπτωση που οι αγωγοί πρόκειται να τοποθετηθούν σε δρόμο όπου υπάρχει οδόστρωμα, πρέπει να ληφθεί από τις αρμόδιες Αρχές, σχετική άδεια για την τομή του οδοστρώματος.

Η επίχωση ορυγμάτων σε κατοικημένες περιοχές ή στην ζώνη διέλευσης οδικών αξόνων γίνεται σε στρώσεις πάχους έως 30 cm με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών του έργου που έχουν αποθεθεί παραπλεύρως ή δάνεια χώματα που έχουν μεταφερθεί επί τόπου, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 08-01-03-02 "Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων". Η επιλογή των δανείων χωμάτων θα γίνει δεκτή μόνο από αιτιολογημένο με εργαστηριακά αποτελέσματα αποκλεισμό των προϊόντων εκσκαφών.

Στη περιοχή της ακτογραμμής κατασκευάζεται προς την πλευρά της θαλάσσης τοίχιο από σκυρόδεμα μέχρι την στάθμη της θαλάσσης σύμφωνα με το σχετικό σχέδιο. Στην ίδια περιοχή κατασκευάζεται βάση από σκυρόδεμα για την ακριβή τήρηση της κλίσης των αγωγών.

Οι αγωγοί τοποθετούνται κατά μήκος των διαμορφωμένων δρόμων σύμφωνα με το παρακάτω σχήμα.



Η διέλευση του αγωγού κάτωθεν υφισταμένης κιβωτοειδούς γέφυρας θα γίνει με την τοποθέτησή του στο ένα άκρο του πυθμένα και με επακόλουθο τον εγκιβωτισμό του με σκυρόδεμα. Η είσοδος και έξοδος στο κιβώτιο θα γίνει με ειδικά γωνιακά τεμάχια από πολυαιθυλένιο.

Η αντιστήριξη των πρανών γίνεται με τους παρακάτω γενικούς κανόνες.

- Για μικρά βάθη εκσκαφής, μέχρι 2.00 m, και για συνεκτικά εδάφη δεν είναι απαραίτητη η αντιστήριξη και η διατομή μπορεί να παραμείνει ανοικτή. Πάντως σε κάθε περίπτωση μη συνεκτικών εδαφών ισχύει η παρακάτω περίπτωση.
- Για μεγαλύτερα βάθη σε περίπτωση συνεκτικών εδαφών ή και σε κάθε άλλη περίπτωση χαλαρών εδαφών επιβάλλεται η τοποθέτηση ξυλοζευγμάτων προστασίας. Αυτά είναι αυτοαντιστηριζόμενα ικανής διατομής για την παραλαβή των ωθήσεων. Η μέθοδος συνιστάται και στις περιοχές που είναι μεν δυνατή η ανοικτή διατομή, επιβάλλεται όμως η αντιστήριξη λόγω του περιορισμένου χώρου. Στη περίπτωση αυτή το πλάτος εκσκαφής αυξάνεται κατά 30 cm.
- Σε περίπτωση χαλαρών εδαφών και για βάθη μεγαλύτερα των 2.50 m τοποθετούνται μετά από έγκριση της επίβλεψης μεταλλικές αντιστηρίξεις πρανών, προσωρινού χαρακτήρα, ενδεικτικού τύπου KRINGS ή ισοδύναμου. Στη περίπτωση αυτή το πλάτος εκσκαφής αυξάνεται πάλιν κατά 30 cm.
- Σε περίπτωση χαλαρών εδαφών και για τοποθέτηση του σωλήνα τουλάχιστον 50 cm κάτω του υπογείου ορίζοντα γίνεται χρήση μετά από έγκριση της επίβλεψης ειδικές μέθοδοι άντλησης των υπογείων υδάτων π.χ. WELL-POINTS.

Η εκτροπή κάθε σωλήνα από τον επόμενο, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά δεν θα υπερβαίνει τις γωνίες που συνιστά ο κατασκευαστής για το είδος των χρησιμοποιούμενων συνδέσμων. Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το τελευταίο άκρο θα φράσσεται για προστασία του σωλήνα από την εισχώρηση ρυπαντών.

Για τον έγκαιρο εντοπισμό των αγωγών κατά την εκτέλεση εκσκαφών και για την αποφυγή πρόκλησης ζημιών τοποθετούνται εντός του ορύγματος ταινίες σήμανσης. Τα ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά των ταινιών σήμανσεως είναι τα ακόλουθα:

- Πλάτος 25 ± 1 cm για τους αγωγούς λυμάτων και ομβρίων διαμέτρου έως 0,60 m.
- Υφή: Δικτυωτή με συνεχή ζώνη στο κέντρο, πλάτους 7 ± 1 cm, όπου θα αναγράφεται ο φορέας του έργου και ο τύπος του αγωγού (λυμάτων, ομβρίων ή ύδρευσης)
- Χρώμα: Καφέ για τους αγωγούς αποχέτευσης και μπλε για τους αγωγούς ύδρευσης
- Συσκευασία: Το μήκος των ρολών θα είναι τουλάχιστον 250 m (στο μήκος αυτό αντιστοιχεί βάρος 10 kg περίπου).
- Υλικό: Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE).
- Αντοχή σε εφελκυσμό των ταινιών σήμανσης θα είναι μεγαλύτερη από 350 kg/m.

5.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

5.3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η σύνδεση των σωλήνων πολυαιθυλενίου τόσο μεταξύ τους όσο και με τα ειδικά τεμάχια PE εξαρτάται από την διάμετρο και την πίεση λειτουργίας τους.

- Για διαμέτρους σωλήνων έως και Φ225 και πίεση λειτουργίας έως 12,5 bar κατά κανόνα η σύνδεση γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding).
- Για μεγαλύτερες διαμέτρους ή υψηλότερες πιέσεις λειτουργίας εφαρμόζεται η μετωπική θερμική συγκόλληση (butt fusion welding). Το PE συγκολλείται αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220° C και υπό πίεση δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του PE έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων, η κατανομή των φορτίων σε ολόκληρο το μήκος της σωληνογραμμής και η διατήρηση λείας της εσωτερικής επιφάνειας.

Η σύνδεση των σωλήνων πολυαιθυλενίου δομημένου τοιχώματος γίνεται είτε με συγκόλληση στα άκρα είτε με ξεχωριστούς συνδέσμους και παρεμβύσματα (φλάντζες).

5.3.2 ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Η συγκόλληση επιτυγχάνεται με χρήση ειδικού τεμαχίου από PE με ενσωματωμένη σπειροειδή διάταξη ηλεκτρικής αντίστασης ηλεκτρομούφα (electrofusion socket). Η ηλεκτρομούφα τροφοδοτείται από ηλεκτρογεννήτρια, η έξοδος της οποίας ρυθμίζεται αναλόγως της διαμέτρου του σωλήνα.

Προετοιμασία: οι άκρες του σωλήνα κόβονται κάθετα (υπό ορθή γωνία ως προς άξονα του σωλήνα) με κατάλληλο εργαλείο κοπής σωλήνων επιστρωμάτων επιφανειακής οξείδωσης. Καθαρίζεται επιμελώς το επίστρωμα και στα δύο τμήματα που πρόκειται να συγκολληθούν και σε μήκος τουλάχιστον 10 mm μεγαλύτερο της ημιδιάστασης της ηλεκτρομούφας. Οι επιφάνειες που έχουν αδροποιηθεί θα καθαρίζονται με καθαρό ύφασμα χωρίς χνούδι ή με μαλακό χαρτί εμποτισμένο σε απορρυπαντικό (π.χ. ασετόν).

Σε κάθε περίπτωση θα αποφεύγεται η χρήση υλικών απόξεσης (γυαλόχαρτο, λίμα, τροχός λείανσης) καθώς και η χρήση διαλυτικών, που περιέχουν τριχλωροαιθυλένιο, βενζίνη, αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα).

Τα προς σύνδεση τμήματα θα ευθυγραμμίζονται και θα διατηρούνται ομοαξονικά με χρήση συσφιγκτήρων, οι οποίοι θα παραμένουν μέχρι να ψυχθεί πλήρως η ηλεκτρομούφα. Κατά τη συγκόλληση δεν επιτρέπεται η μετακίνηση του συνδετήρα ευθυγράμμισης, η άσκηση πίεσης στο σημείο σύνδεσης, καθώς και η απότομη μεταβολή της θερμοκρασίας (με νερό, πεπιεσμένο αέρα κ.λ.π.).

Για τη δοκιμή του συγκολλημένου σωλήνα είναι απαραίτητο να παρέλθει χρονικό διάστημα τουλάχιστον δύο ωρών μετά την ηλεκτροσυγκόλληση.

5.3.3 ΜΕΤΩΠΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Και στην περίπτωση αυτή απαιτείται επιμελής προετοιμασία των άκρων που πρόκειται να συγκολληθούν. Τα προς σύνδεση τμήματα σωλήνων εξαρτημάτων θα στερεώνονται στις σιαγόνες στερέωσης της μηχανής μετωπικής συγκόλλησης και θα ευθυγραμμίζονται. Η απόκλιση από την ευθυγραμμία θα υπερβαίνει, το 10% του πάχους τοιχώματος του σωλήνα ή τα 2 mm (ότι είναι μικρότερο).

Απόκλιση πέρα από αυτό το όριο θα αντιμετωπίζεται είτε με αύξηση της πίεσης των σφιγκτήρων, είτε με επαναπροσαρμογή των σωλήνων μέχρι να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή επαφή και η μικρότερη δυνατή απόκλιση.

Τα άκρα των σωλήνων/εξαρτημάτων θα πλανίζονται πριν την κόλληση και θα καθαρίζονται με απορρυπαντικό (ασετόν) από σκόνη, έλαια, υγρασία ή άλλες ξένες ουσίες. Επίσης θα καθαρίζεται και η θερμαντική πλάκα από ξένα σώματα, σκόνη ή υπολείμματα πολυαιθυλενίου όταν είναι ακόμη ζεστή και θα φυλάσσεται στην ειδική θήκη της, προς αποφυγή φθοράς της επικάλυψης από τερφλόν.

Η διαδικασία συγκόλλησης θα πραγματοποιείται σε ξηρό περιβάλλον, προφυλαγμένο από υγρασία και ρεύματα αέρος, σε θερμοκρασίες στην περιοχή από -5°C έως $+40^{\circ}\text{C}$.

Η συγκόλληση του πολυαιθυλενίου απαιτεί πίεση σύνδεσης της τάξης των 0.15 N/mm^2 , η οποία θα διατηρείται μέχρι να αρχίσει να σχηματίζεται αναδίπλωση τηγμένου υλικού (κορδόνι) στο άκρο του σωλήνα/εξαρτήματος, το ύψος του οποίου ποικίλει, ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα. Στη συνέχεια θα ελαττώνεται η πίεση στα $0,02\text{ N/mm}^2$ περίπου, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερχειλίση του υλικού η οποία επιδρά δυσμενώς στην ποιότητα της συγκόλλησης και συνεχίζεται η επιφανειακή θέρμανση.

Μετά την παρέλευση του προβλεπόμενου από τον κατασκευαστή χρόνου απομακρύνεται η θερμαντική πλάκα και τα άκρα των σωλήνων πλησιάζουν μεταξύ τους με προσοχή ώστε να μην ωθηθεί όλο το τηγμένο υλικό εκτός της σύνδεσης μέχρι να επέλθει η ψύξη (χρονικό διάστημα που εξαρτάται από τη διάμετρο και το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/εξαρτήματος). Μετά την σταδιακή ψύξη της ζώνης συγκόλλησης θα αποσυναρμολογούνται οι συσφιγκτήρες. Σε κάθε περίπτωση αποφεύγεται η απότομη ψύξη των σωλήνων με νερό, πεπιεσμένο αέρα κ.λ.π.

5.3.4 ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ

Η σύνδεση γίνεται είτε με συγκόλληση στα άκρα είτε με ξεχωριστούς συνδέσμους και παρεμβύσματα (φλάντζες).

Η αύξηση της θερμοκρασίας στους 220 °C στις προς συγκόλληση επιφάνειες του πολυαιθυλενίου δημιουργεί νέους δεσμούς μεταξύ των μορίων του PE, επιτυγχάνοντας την συγκόλληση των. Η θερμική συγκόλληση γίνεται με τη μέθοδο της μετωπικής συγκόλλησης (με τη βοήθεια ειδικού μηχανήματος και θερμαντικής πλάκας) ή με την ηλεκτροσυγκόλληση.

Οι σύνδεσμοι είναι σύμφωνοι με τους τύπους CEN, παρουσιάζουν λεία εσωτερική επιφάνεια και σέβονται τις προδιαγεγραμμένες ανοχές. Οι σύνδεσμοι γενικώς παράγονται με χύτευση (moulding) αλλά σε μερικές περιπτώσεις, π.χ. για εισαγωγές φρεατίων, προέρχονται από εξωθημένο σωλήνα. Η εσωτερική επιφάνεια μπορεί να περιέχει ένα αναστολέα (στοπ) για να υποβοηθά το διαμήκες κεντράρισμα του συνδέσμου, αν αυτό απαιτείται. Ο σύνδεσμος έχει ικανό μήκος για να επιτρέπει τη διείσδυση τουλάχιστον 2-3 νευρώσεων σε κάθε πλευρά και να διασφαλίζει την ευθυγράμμιση του.

Το παρέμβυσμα έχει ένα ιδιαίτερο σχήμα, δοκιμασμένο εξαντλητικά στο εργαστήριο και σε πραγματικές συνθήκες. Αποτελείται από EPDM με σκληρότητα Shore A 50/60, για να διασφαλίζει καλή ελαστικότητα και τη σωστή πίεση όταν εισάγεται. Τοποθετείται μεταξύ των δύο πρώτων νευρώσεων που ακολουθούν το άκρο του σωλήνα με το χείλος προς το σώμα του σωλήνα. Το παρέμβυσμα, όχι μόνο εγγυάται τη στεγανότητα από μέσα προς τα έξω (πράγμα που έχει δοκιμαστεί σε πιέσεις πολύ υψηλότερες από αυτές των προδιαγραφών και σε συνθήκες παραμόρφωσης υπό εξωτερικό φορτίο), αλλά η κατεύθυνση του χείλους εγγυάται και τη βέλτιστη αντίσταση κατά της διείσδυσης εγγείων υδάτων. Με το ιδιαίτερο σχήμα και θέση του παρεμβύσματος και το μήκος του μανικιού αποφεύγεται κάθε ζημιά στο παρέμβυσμα κατά τη διάρκεια της σύνδεσης και κάθε γωνιακή απόκλιση που θα οδηγούσε σε απώλεια στεγανότητας.

Η εισαγωγή του μανικιού δέον να γίνεται μετά από ελαφρά λίπανση με ταλκ ή με κατάλληλα υγρά στο εσωτερικό του μανικιού. Αντίθετα με τα καλά πρότυπα και για λόγους ευκολίας, πολλές φορές στις εγκαταστάσεις χρησιμοποιείται γράσο. Πρέπει να λάβουμε υπ' όψη ότι η παρουσία σκόνης και θρυμμάτων που κολλάνε στο γράσο μπορεί να οδηγήσει σε διαρροές ακόμη και στη φάση της δοκιμής.

Η εισαγωγή του συνδέσμου γίνεται με τον κατάλληλο εξοπλισμό, με προσοχή να τηρείται η αξονική κατεύθυνση και με προστασία της ακμής του συνδέσμου αν χρησιμοποιούνται σφυριά.

5.4 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα πρέπει να μεταφέρονται και εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο, μετά προσοχής για αποφυγή κακώσεων, που θα προκαλούσε κατ' επέκταση αδυναμία ροής νερού μέσω της σωλήνωσης, ή αδυναμία στήριξης της στα οικοδομικά στοιχεία.

Κατά τη μεταφορά, οι σωλήνες δεν πρέπει να προεξέχουν από την καρότσα, ούτε να είναι "ατάκτως" τοποθετημένοι μέσα σε αυτή. Θα πρέπει στο όχημα μεταφοράς, να τοποθετούνται σε στρώσεις και οι μούφες να βρίσκονται σε "εναλλάξ" θέσεις. Επίσης είναι απαραίτητο, τα οχήματα μεταφοράς, να έχουν λείες επιφάνειες χωρίς προεξοχές που θα τραυματίσουν τους σωλήνες. Για καλύτερη προστασία είναι προτιμότερο, να χρησιμοποιούνται ξύλινες σανίδες τόσο στο δάπεδο όσο και στις πλευρές.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικά με ιμάντες (σαμπάνια).

Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο, θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα, που θα προκαλούσε, ομοίως κακώσεις στα ως άνω υλικά. Κατά την αποθήκευση /φύλαξη των υλικών θα λαμβάνεται πρόνοια ώστε να μην εισχωρούν ρύποι στο εσωτερικό των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων.

Οι σωλήνες δεν θα στοιβάζονται πέραν του προβλεφθέντος από τον κατασκευαστή φορτίου, τόσο κατά τη μεταφορά τους όσο και κατά την απόθεσή τους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος στοιβασίας είναι $H= 1.50$ m. Εφίσταται η προσοχή στην ασφάλιση των αποθηκευμένων σωλήνων έναντι πλευρικής ολίσθησης. Σε κάθε περίπτωση οι ακραίοι σωλήνες της στοιβασίας θα ασφαρίζονται με παρεμβολή ξύλινων σφηνών.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα, (π.χ. φλαντζωτοί σωλήνες) τα άκρα αυτά πρέπει να προεξέχουν. Τα άκρα των σωλήνων που έχουν υποστεί επεξεργασία για σύνδεση πρέπει να προστατεύονται από χτυπήματα.

Ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι ηλιακής ακτινοβολίας, υγρασίας και σκόνης, που θα τους προκαλούσαν αλλοιώσεις και φθορές. Επιτρέπεται υπαίθρια απόθεση, με την προϋπόθεση το έδαφος να είναι επίπεδο (να μην έχει πέτρες και προεξοχές) και χωρίς άμεση ηλιακή ακτινοβολία. Η μέγιστη παραμονή των μπλε σωλήνων στο ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας θα πρέπει να αποθηκεύονται σε κλειστό δροσερό χώρο και θα φυλάσσονται στην εργοστασιακή τους συσκευασία μέχρι την χρησιμοποίησή τους.

5.5 ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΑΓΩΓΩΝ ΕΛΕΥΘΕΡΑΣ ΡΟΗΣ

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων θα γίνει δοκιμή στεγανότητας του δικτύου. Σαν μήκος δοκιμής λαμβάνεται το μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων τμήμα του αγωγού. Ο κορμός του σωλήνα εγκιβωτίζεται με άμμο ή σκυρόδεμα αλλά οι σύνδεσμοι μένουν ακάλυπτοι για τον έλεγχο κατά την δοκιμή. Πριν από την έναρξη της δοκιμής θα ελεγχθεί η απρόσκοπτη ροή με την παροχέτευση ποσότητας νερού στο ανάντη φρεάτιο και θα παρατηρηθεί η διέλευση του προς το κατάντη. Στην συνέχεια τα δύο άκρα του αγωγού κλείνονται με στεγανά πώματα που να επιτρέπουν το γέμισμα της γραμμής με νερό, καθώς επίσης και την εξαέρωση. Το γέμισμα γίνεται αργά ώστε να εξασφαλίζεται η εξαγωγή του αέρα. Το νερό μπαίνει από το χαμηλότερο σημείο. Η εξαέρωση γίνεται στο ψηλότερο άκρο.

Όταν γεμίσει ο αγωγός με νερό και γίνει πλήρης εξαέρωση αυξάνει η πίεση στις 0,5 atm (5 m ύψος νερού) στο ψηλότερο άκρο του αγωγού. Η πίεση αυτή διατηρείται 30' στη διάρκεια των οποίων δεν πρέπει να εμφανιστούν διαρροές στους συνδέσμους. Εφ' όσον κατά τη δοκιμή εμφανιστούν σημεία μη στεγανά, είτε στα τοιχώματα των σωλήνων, είτε τις συνδέσεις, πρέπει να διακοπεί ο έλεγχος και να αδειάσει βαθμιαία ο αγωγός, να γίνει η επισκευή των ελαττωμάτων και μετά να ξαναρχίσει η όλη διαδικασία.

Κάθε ατέλεια εγκατάστασης ή σύνδεσης που διαπιστώνεται κατά τις δοκιμές διορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Επίσης ο Ανάδοχος υποχρεούται με δικά του έξοδα να προβεί στην αντικατάσταση σωλήνων ή συνδέσμων που έπαθαν ζημιές κατά τη δοκιμή. Μετά την επίχωση των σκαμμάτων, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει επανάληψη της δοκιμής κατά τα ανωτέρω, εάν κρίνει ότι η επίχωση έγινε κατά τρόπο που θα ήταν δυνατό να προκαλέσει ζημιές στους αγωγούς.

Μετά την ολοκλήρωση της αρχικής δοκιμής στεγανότητας, θα ακολουθήσουν δοκιμές μεγαλύτερων τμημάτων του δικτύου και ανά τμήματα δικτύου μήκους μέχρι 300-500 m τα οποία θα επιλεγούν από την Υπηρεσία, ώστε να μην παρουσιάζουν σοβαρές υψομετρικές διαφορές του εδάφους για να διενεργηθεί η τελική δοκιμή στεγανότητας.

Όπου ο αγωγός βρίσκεται μέσα σε υδροπερατά εδάφη και κυρίως μέσα σε υδροφόρο ορίζοντα ή και σε όποιες και όσες θέσεις επιλέξει η Υπηρεσία, ελέγχεται η στεγανότητα του αγωγού σε εισροές από το εξωτερικό προς το εσωτερικό, αφού προηγουμένως αφαιρεθεί το νερό από το εσωτερικό και τα φρεάτια.

5.6 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Κάθε αγωγός που περιορίζεται μόνο από τα πλευρικά τοιχώματα και τον πυθμένα, ενώ διατηρεί την επιφάνειά του ελεύθερη, με πίεση ίση με την ατμοσφαιρική, καλείται ανοικτός αγωγός. Ένας τέτοιος αγωγός μπορεί να είναι φυσικός ή τεχνητός, να έχει γεωμετρικό σχήμα (κυκλικό, ορθογωνικό κτλ) ή να είναι ακανόνιστος και τέλος να είναι επενδεδυμένος ή όχι. Η ροή των ρευστών σε ένα ανοικτό αγωγό λέγεται **ελεύθερη ροή**.

Στα δίκτυα των αγωγών ακαθάρτων και ομβρίων επικρατεί η ελεύθερη ροή. Ροή με πίεση συναντάται στους καταθλιπτικούς αγωγούς ή στα τμήματα διέλευσης εμποδίων, τους σίφωνες.

Οι εξισώσεις που περιγράφουν τη ροή ενός ρευστού (ασυμπίεστο ρευστό, μόνιμα ροή) είναι :

1. ΕΞΙΣΩΣΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ του CASTELLI : $Q = A_i \cdot V_i$, Όπου Q η παροχή, A_i το εμβαδόν διατομής και V_i η ταχύτητα σε τυχούσα θέση i .
2. ΘΕΩΡΗΜΑ ΤΟΥ BERNOULLI : $E = \rho i / \rho g + z + \frac{v^2}{2g} = \text{σταθερή}$, Όπου E η ενέργεια κατά μήκος μιας γραμμής ροής χωρίς την παρουσία τριβών, ρi η υδροστατική πίεση, z το υψόμετρο, V_i η ταχύτητα σε τυχούσα θέση i , g η επιτάχυνση της βαρύτητας $\sim \rho$ η πυκνότητα του ρευστού και $a \sim I$ ο συντελεστής CARIOLES.
3. Η ΕΞΙΣΩΣΗ DARCY- WEISBACH ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΤΡΙΒΩΝ: $\Delta H = \lambda (V D / \nu, k / D) \cdot (L / D) \cdot (V^2 / 2g)$, Σε περίπτωση ύπαρξης τριβών μεταξύ των σημείων i και $i+1$ τότε εμφανίζεται μία απώλεια ενεργείας ΔH είναι δηλαδή $E_i = E_{i+1} + \Delta H$. Όπου D ένα γεωμετρικό μέγεθος διατομής, k η τραχύτητα της επένδυσης, L η απόσταση των δύο σημείων και ν η κινηματική συνεκτικότητα του ρευστού..
4. Η ΑΡΧΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΟΡΜΗΣ: $F = d(M)dt$, αποτελεί την εφαρμογή του δεύτερου νόμου του NEWTON στη κίνηση των ρευστών

Η ταξινόμηση της ροής γίνεται με τη βοήθεια των αριθμών του REYNOLDS Re και του FROUDE Fr . Ο αριθμός του REYNOLDS για ροή σε ανοικτούς αγωγούς ορίζεται από τη σχέση $Re = VR / \nu$ όπου $R = A/P$ (διατομή ρευστού/βρεχόμενη περίμετρο) = υδραυλική ακτίνα, ν η κινηματική συνεκτικότητα του ρευστού και V η μέση ταχύτητα του. Ο αριθμός του FROUDE για ροή σε ανοικτούς αγωγούς ορίζεται από τη σχέση $Fr = V^2 / gh$ όπου h = το βάθος ροής.

Όταν τα υγρά μόρια μετακινούνται σε παράλληλες τροχιές και δεν αναμιγνύονται μεταξύ τους η ροή λέγεται *στρωτή*. Αυτό συμβαίνει για τιμές $Re < 500$, όταν δηλαδή οι ταχύτητες είναι πολύ μικρές σε αγωγούς μικρών διαστάσεων. Διαφορετικά η ροή χαρακτηρίζεται *τυρβώδης*.

Η ταχύτητα μικρών κυμάτων, π.χ σε ένα ορθογωνικό αγωγό απείρου πλάτους, δίδεται από τη σχέση $V_w = \sqrt{Jgh}$, ονομάζεται δε κρίσιμη ταχύτητα. Όταν η ταχύτητα ροής V είναι μεγαλύτερη της V_w είναι δηλαδή $Fr > 1$ τα μικρά κύματα δεν μπορούν να μεταδοθούν ανάντη και η ροή ονομάζεται *χειμαρρώδης*. Αν $Fr < 1$ τότε τα μικρά κύματα μπορούν να μεταδοθούν ανάντη και η ροή ονομάζεται *ποτάμια*. Τέλος για ροή $Fr = 1$ η ροή ονομάζεται *κρίσιμη*.

Τέλος όταν η ταχύτητα δε μεταβάλλεται από διατομή σε διατομή, η ροή ονομάζεται *ομοιόμορφη* ($\partial V / \partial l = 0$) διαφορετικά *μη ομοιόμορφη* ($\partial V / \partial l \neq 0$).

Θεωρείται ότι η ροή είναι μόνιμος και ομοιόμορφος. Εάν ονομασθεί I, i, j η κατά μήκος κλίση του πυθμένα του αγωγού, της επιφάνειας του νερού και της γραμμής ενεργείας, τότε λόγω της ομοιόμορφης ροής θα είναι: $\partial V/\partial i = \partial Q/\partial i = \partial Q/\partial I = \partial A/\partial I = 0 \Rightarrow d = \text{σταθερό}$. Από την παραπάνω σχέση συνεπάγεται $I=i$, η κλίση δηλαδή του πυθμένα είναι ίδια με την κλίση της επιφάνειας.

Η εξίσωση απωλειών της γράφεται και με τη μορφή $V = \sqrt{2 * g * R * I / \lambda}$, όπου $I=i = \Delta H/l$, $\lambda = \lambda(R_e, k/R)$. Σύμφωνα με την μορφή αυτή έχουν προταθεί διάφορες σχέσεις όπως :

α) Εξίσωση του MANNING-STRICKLER

$$V = \sqrt[3]{R} * \sqrt{I} / n \quad (\text{m/s}), \quad \text{όπου} \quad n \text{ συντελεστής} = 0.005 \div 0.150$$

β) Εξίσωση του CHEZY)

$$V = k * \sqrt{R} * \sqrt{I} \quad (\text{m/s}) \quad \text{όπου} \quad k \text{ συντελεστής}$$

$$k = (100 + \sqrt{R}) / (m + \sqrt{R}), \quad m = 0.10 + 3.00 - \text{κατά KUTTER}$$

$$k = (87 + \sqrt{R}) / (\gamma + \sqrt{R}), \quad \gamma = 0.05 + 4.85 - \text{κατά BAZIN}$$

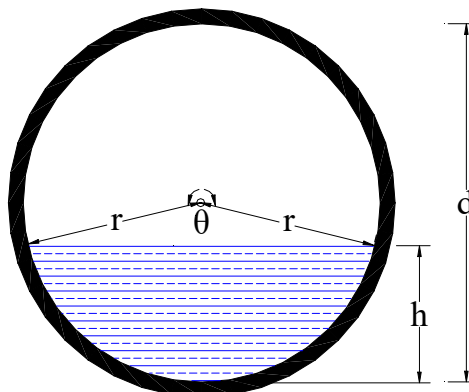
Οι πρώτες τιμές των n, m, γ ισχύουν για ορείχαλκο, σκυρόδεμα ή πλαστικό και οι δεύτερες για κανάλι με βλάστηση. Για σκυρόδεμα με τραχεία επιφάνεια και καλή επιφάνεια ροής οι αντίστοιχοι συντελεστές είναι 0.016/0.350/0.690.

Στις μικρές παροχές, οι παραπάνω σχέσεις δίδουν υπερτιμημένα αποτελέσματα μέχρι και 20%. Τελευταία, για λόγους οικονομίας, προτιμάται ο υπολογισμός των απωλειών από τον τύπο των PRANTLE-COLEBROOK. Σύμφωνα με αυτόν οι απώλειες λ της εξίσωσης των DARCY - WEISBACH για κυκλικούς αγωγούς και για πλήρη ροή είναι:

$$1/\sqrt{\lambda} = -2 * \log(2.51/(R_e * \sqrt{\lambda}) + k/(3.71 * d))$$

όπου $R_e = Vd/\nu$ ο αριθμός του REYNOLDS, ν η κινηματική συνεκτικότητα του νερού = $1.31 * 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ στους 10° C . Η απόλυτη τραχύτητα k , σύμφωνα με την πρόταση του 3ου IWSA/LONDON/1955 ισούται με 0.25- 0.50 mm για σκυρόδεμα και 0.001 για πλαστικό. Λόγω των σημειακών απωλειών, καμπύλων, αλλαγής διαμέτρου, αλλαγής κλίσεως, εισροών, εκροών, λαμβάνεται τελικά η τιμή $k = 0.25 \text{ mm}$.

Για μερική πλήρωση, όπως ισχύει στους αγωγούς ακαθάρτων, η ροή καθορίζεται από τις σχέσεις του FRANKE.



$$\sqrt{\text{voll}\lambda/\lambda} = \sqrt[5]{R/\text{voll}R},$$

$$\sqrt{V/\text{voll}V} = \sqrt[5]{R/\text{voll}R} \quad \text{-(}\alpha\text{)-}$$

$$\sqrt{Q/\text{voll}Q} = (F/\text{voll}F) * \sqrt[5]{R/\text{voll}R} \quad \text{-(}\beta\text{)-}$$

όπου $R=F/P$ (διατομή ρευστού/ βρεχόμενη περίμετρο)= υδραυλική ακτίνα.

Εάν θ είναι η γωνία πληρώσεως, παραπάνω σχήμα, ισχύουν οι παρακάτω σχέσεις

$$\theta = 2 * \cos\theta * (r-h)/r \quad \text{-(}\gamma\text{)-}$$

$$\text{voll}R = r/2, F = r^2 * (\theta - \sin\theta)/2,$$

$$\text{voll}F = \pi * r^2, R = r * (\theta - \sin\theta)/(2 * \theta)$$

Για δεδομένη τη κλίση $i=I$ και τη διάμετρο d του αγωγού η παροχή πληρώσεως $\text{voll}Q$ υπολογίζεται από τη σχέση του SHING

$$\text{voll}Q = \pi * d^2 / 4 * \sqrt{2 * g * I * d} * (-2 * \log(2.51 * \nu / (d * \sqrt{2 * g * I * d} + k / (3.71 * d)))$$

Η γωνία πληρώσεως θ προσδιορίζεται με την προσεγγιστική επίλυση της εξίσωσης $-(\beta)-$ με την μέθοδο RAPHSON-NEWTON). Η εξίσωση γράφεται: $f(\theta) = ((\theta - \sin\theta)/(2 * \pi * \theta))^{13/8} - (Q/\text{voll}Q)$ και $\theta_i = \theta_{i-1} - f(\theta)/f'(\theta)$. Μετά τον προσδιορισμό της γωνίας πληρώσεως θ το βάθος ροής ευρίσκεται από την εξίσωση $-(\gamma)-$ $h = r * (1 - \cos\theta/2)$ και η ταχύτητα ροής V από την εξίσωση $-(\alpha)$

Οι περιορισμοί των μεγεθών ροής είναι:

- Για τον αερισμό του δικτύου πρέπει το βάθος ροής να πληροί τη σχέση $h/d < 50 \%$
- Η κλίση i δεν πρέπει να είναι μικρότερη της τιμής που δίνει ταχύτητα $V = 0.35 \text{ m/s}$ για παροχή ίση με το 10% της παροχής πληρώσεως $\text{voll}Q$.
- Η ταχύτητα ροής πρέπει να είναι μεγαλύτερη της τιμής $V = 0.35 \text{ m/s}$ για την αποφυγή αποθέσεων.
- Η ταχύτητα ροής πρέπει να είναι μικρότερη της τιμής $V = 6.00 \text{ m/s}$ για την αποφυγή διαβρώσεως των εσωτερικών τοιχωμάτων των αγωγών .
- Η ελάχιστη τιμή της κλίσης των αγωγών, για τεχνικοοικονομικούς λόγους, λαμβάνεται $i = 2.5 \%$, έστω και αν οι παραπάνω περιορισμοί δίδουν μικρότερες τιμές.
- Η ελάχιστη διάμετρος των αγωγών του δικτύου είναι η $\Phi 200$.
- Για έλεγχο υφισταμένων δικτύων πρέπει το βάθος ροής να πληροί τη σχέση $h/d < 70 \%$

6. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα υδρολογικά φαινόμενα έχουν ιδιαίτερη σημασία στη σχεδίαση των υδραυλικών έργων, δεδομένου ότι τα τελευταία καλούνται να ανταποκριθούν στην εμφάνιση των κατ' εξοχήν ακραίων τιμών των φαινόμενων αυτών. Το μέγεθος ενός υδρολογικού φαινομένου είναι τυχαίο γεγονός.

Στη σχεδίαση των υδραυλικών έργων απαιτείται η γνώση της πιθανότητας εμφάνισης μιας δεδομένης ακραίας τιμής του φαινομένου στη διάρκεια μιας ορισμένης χρονικής περιόδου, συνήθως της οικονομικής ζωής του έργου. Ακραίες τιμές ορισμένης πιθανότητας αποτελούν τη βάση της οικονομικής ανάλυσης που αποτελεί και το τελικό κριτήριο αποδοχής του υδραυλικού έργου.

Στη διευθέτηση των χειμάρρων ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι μέγιστες τιμές των παροχών μετά από μία βροχόπτωση. Οι παράμετροι προσδιορισμού μιας βροχής είναι η διάρκεια t (min) και το ύψος h (mm) της. Η μέση ένταση της βροχής ορίζεται ο λόγος $i=h/t$ (mm/min). Απαιτείται λοιπόν ο προσδιορισμός της σχέσεως $i=i(t, T)$ της μέγιστης εντάσεως δηλαδή της βροχής σε σχέση με την διάρκεια της που παρουσιάζεται στη χρονική περίοδο T .

Αλλά υδρολογικά χαρακτηριστικά που υπεισέρχονται στον σχεδιασμό των υδραυλικών έργων είναι ο συντελεστής απορροής C και το μέσο ετήσιο ύψος βροχής hm σε mm .

6.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΡΑΓΔΑΙΩΝ ΒΡΟΧΩΝ

Ραγδαία βροχή χαρακτηρίζεται η έντονη βροχή. Διαρκεί από μερικά πρώτα λεπτά (συνήθως 5'), μέχρι ορισμένες ημέρες (περίπου 5) και επεκτείνεται σε μία επιφάνεια λίγων τετραγωνικών χιλιομέτρων (καταιγίδες) μέχρι εκατοντάδων τετραγωνικών χιλιομέτρων (κυκλωνική βροχή).

Οι παράμετροι προσδιορισμού μιας βροχής είναι η διάρκεια t (min) και το ύψος h (mm) της. Η μέση ένταση της βροχής ορίζεται ο λόγος $i=h/t$ (mm/min).

Τα υδραυλικά έργα αντιπλημμυρικής προστασίας σχεδιάζονται για να ανταποκριθούν σε ορισμένο όγκο πλημμυρικής παροχής. Η χρονική διάρκεια εμφάνισης της παροχής αυτής καλείται περίοδος επαναφοράς T . Η επιλογή της περιόδου T , πρέπει να γίνεται με συστηματική ανάλυση κόστους έργων- εκτίμησης ζημιών. Σε περιοχές όπου δεν υπάρχουν τα αντίστοιχα ορθολογικά στοιχεία η διεθνής βιβλιογραφία προτείνει τις ακόλουθες περιόδους επαναφοράς.

ΠΕΡΙΟΧΕΣ	T (σε χρόνια)
Χωρίς κίνδυνο ανθρωπίνων ζώων	25
Αγροτικές περιοχές με πληθυσμό	50-100
Βιομηχανικές και αστικές ζώνες	100- 500
Πυκνοκατοικημένες ζώνες	1000

Στην διευθέτηση των χειμάρρων του ΠΟΤΟΥ εκλέγεται περίοδος επαναφοράς $T=100$ έτη.

6.3 ΕΤΗΣΙΟ ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ

Σύμφωνα με την επεξεργασία των στοιχείων του βροχομετρικού σταθμού ΠΡΙΝΟΥ (ΜΕΛΕΤΗ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ ΘΕΟΛΟΓΟΥ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΒΙΟΚΑ ΠΟΤΟΥ, Δανάη ΜΙΧΑΗΛΙΔΗ- ΑΓΓΕΛΟΥΔΗ, 2012) το ετήσιο ύψος βροχής ανέρχεται σε $h \sim 719.99$ σε mm.

6.4 ΣΧΕΣΕΙΣ ΕΝΤΑΣΗΣ-ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΒΡΟΧΗΣ

Υπολογισμός των κρίσιμων μέγιστων τιμών της βροχής γίνεται με την στατιστική μέθοδο των ακραίων τιμών.

Σύμφωνα με την επεξεργασία των στοιχείων του βροχομετρικού σταθμού ΠΡΙΝΟΥ (ΜΕΛΕΤΗ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ ΘΕΟΛΟΓΟΥ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΒΙΟΚΑ ΠΟΤΟΥ, Δανάη ΜΙΧΑΗΛΙΔΗ- ΑΓΓΕΛΟΥΔΗ, 2012), οι σχέσεις έντασης-διάρκειας βροχής για τις αντιστοίχους περιόδους είναι,

περίοδος επαναφοράς	T = 10 έτη	$i = 47.70 \cdot t^{2/3}$
περίοδος επαναφοράς	T = 25 έτη	$i = 58.40 \cdot t^{2/3}$
περίοδος επαναφοράς	T = 50 έτη	$i = 66.38 \cdot t^{2/3}$
περίοδος επαναφοράς	T = 100 έτη	$i = 74.31 \cdot t^{2/3}$

6.5 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

Η απορροή μιας επιφάνειας χαρακτηρίζεται από ένα ύψος νερού σταθερό σε όλη την έκτασή της (ύψος απορροής). **Συντελεστής απορροής c** καλείται ο λόγος του ύψους απορροής προς το ύψος βροχής που κατέπεσε σε ένα χρονικό διάστημα.

Ο συντελεστής απορροής c στη παρούσα μελέτη,

- για τις λοφώδεις και ορεινές λεκάνες των χειμάρρων με υψόμετρο >100 m λαμβάνεται $c = 1 - \Sigma c' = 1 - 0,10$ (Εδάφη μέσων κλίσεων)- 0,20 (Μέσες συνθήκες αργίλων και πηλών)- 0,20 (Δενδροκάλυψη)=**0.50**
- για τα πεδινά τμήματα των λεκανών των χειμάρρων με υψόμετρο <100 m λαμβάνεται $c = 1 - \Sigma c' = 1 - 0,30$ (Πεδινά εδάφη)- 0,30 (αμμοπηλοί)- 0,10 (καλλιεργήσιμες γαίες)=**0.30**

6.6 ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ ΧΕΙΜΑΡΡΩΝ

Ο προσδιορισμός της πλημμυρικής παροχής επιτυγχάνεται με την ορθολογική μέθοδο καθώς και με εμπειρικές σχέσεις

Η ορθολογική μέθοδος καθορίζει την πλημμυρική παροχή του χειμάρρου από τη σχέση:
 $Q = 0,278 \times \phi \times c \times i \times A$, όπου :

- A= το εμβαδόν της λεκάνης απορροής σε km²,
- C= ο συντελεστής απορροής,
- I= η ένταση της βροχής σε mm/s και
- Φ= ο συντελεστής ανομοιομορφίας ο οποίος, υπολογιζόμενος κατά VISSENTINI, κυμαίνεται γραμμικώς μεταξύ της τιμής 1,0 (για έκταση 0), και 0,5 (για έκταση >700 km²), $\phi = 1 - A/1400$

Ο χρόνος συγκεντρώσεως t_c προσδιορίζεται από διάφορες εμπειρικές σχέσεις όπως:

α) του GIANDOTTI $t_c = (4 \times A^{0.5} + 1.50 \times L) / (0.80 * (H - h)^{0.5})$ σε h

- A= το εμβαδόν της λεκάνης απορροής σε km²
- L = το μήκος της φυσικής κοίτης σε km
- H = το μέσο υψόμετρο της λεκάνης
- h = το υψόμετρο της κοίτης στη θέση αναφοράς

β) του KIRPICH $t_c = 4 \times (\frac{L}{S^{0.5}})^{0.77}$ σε min,

$$S = \text{η μέση κλίση της κοίτης} = (\sum L_i / (\sum L_i \times \sqrt{S_i}))^2$$

Για λοφώδεις περιοχές, με κυκλικό υδροκρίτη, χωρίς συγκεκριμένη κύρια κοίτη συνιστάται ο τύπος του GIANDOTTI. Άλλως για ροές σε κύρια ρέματα καλλίτερα αποτελέσματα δίδει ο τύπος του KIRPICH.

Ορίζεται συντελεστής στρογγυλοποίησης της λεκάνης απορροής $\alpha = (4 \times \pi \times A)^{0.5} / K$, όπου K το μήκος του Υδροκρίτη.

- Για $\alpha=1.0$ ο χρόνος συγκεντρώσεως t_c λαμβάνεται από τύπο του GIANDOTTI,
- για $\alpha=0.5$, ο χρόνος συγκεντρώσεως λαμβάνεται από τύπο του KIRPICH.
- Για ενδιάμεσες τιμές του α ισχύει η γραμμική παρεμβολή.

Εμπειρικοί τύποι για την πλημμυρική παροχή, είναι της μορφής $Q=K \cdot A^m$.

1. Ο τύπος του FULLER (USA) $Q = c \times A^{0.8} \times (1 + 2.66 / A^{0.3}) \times (1 + 0.80 \times \log_{10}(T))$.

- T= η περίοδος επαναφοράς σε έτη
- A= το εμβαδόν επιφανείας σε km²
- c = συντελεστής μεταξύ 0.33 - 2.64, Στην παρούσα μελέτη ο συντελεστής c λαμβάνεται 1.80 σύμφωνα με το Π.Δ. 696/74 με όλες τις επιφυλάξεις της παρούσης τεχνικής έκθεσης καθώς και αυτές που αναφέρονται στην πρώτη παράγραφο του άρθρου 118 του παραπάνω αναφερόμενου Π.Δ.

2. Ο τύπος του TURAZZA (Ιταλία): $Q = h \times A \times c / t_c$, όπου

- A= το εμβαδόν της λεκάνης απορροής σε km²,
- c =ο συντελεστής απορροής,
- t_c = ο χρόνος συγκεντρώσεως σε ημέρες
- h= το ετήσιο ύψος βροχής σε mm.

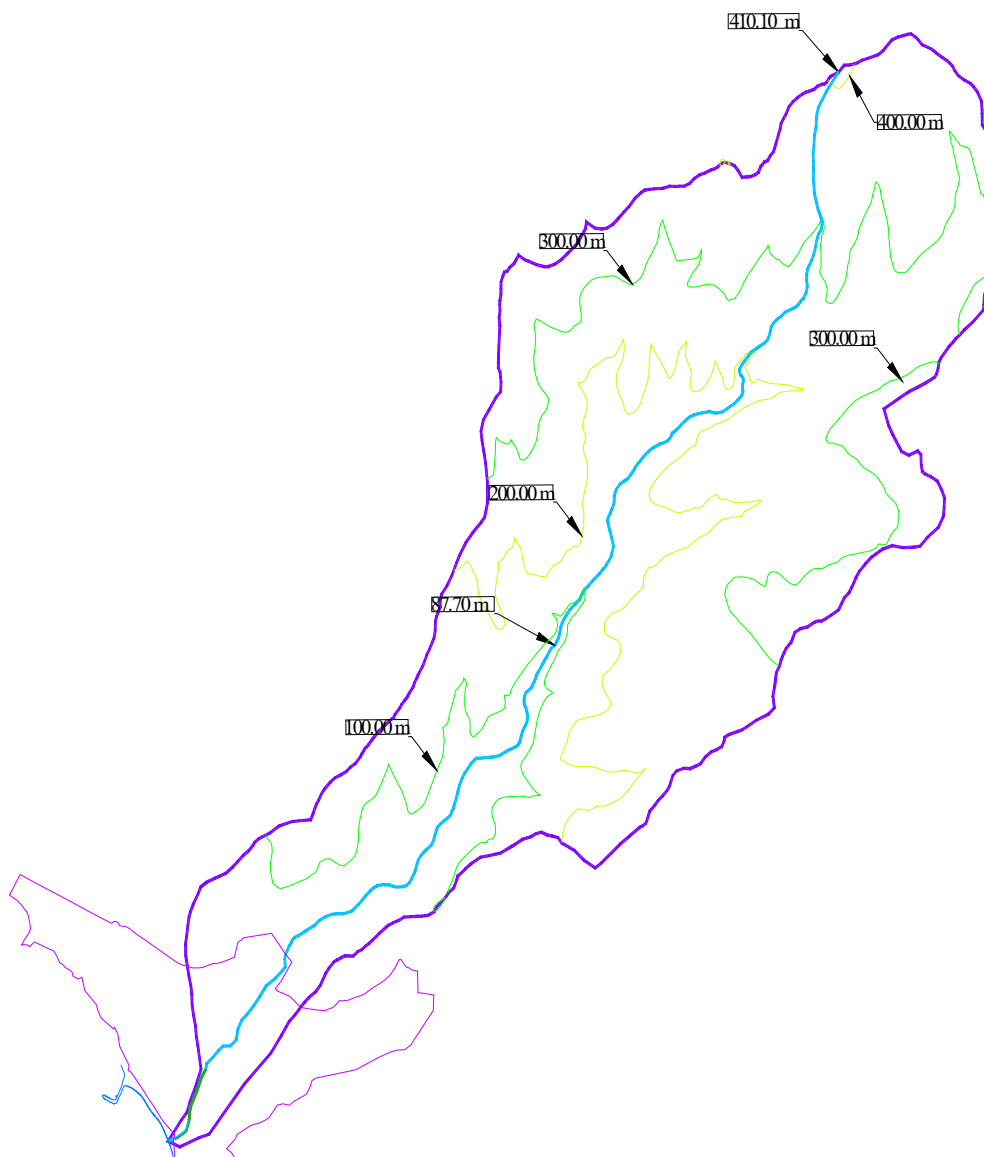
6.7 ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ ΠΟΤΟΥ

Ο προσδιορισμός της πλημμυρικής παροχής χειμάρρου γίνεται με την ορθολογική μέθοδο, τα δε αποτελέσματα συγκρίνονται με τις εμπειρικές μεθόδους του FULLER και TURAZZA. Για την εφαρμογή της σχέσης του GIANDOTTI προσδιορίζεται κατ'αρχάς το μέσο υψόμετρο της λεκάνης απορροής.

Ακολουθούν οι πίνακες με τα γεωμετρικά στοιχεία, τους υπολογισμούς του μέσου υψόμετρου της λεκάνης απορροής, των πλημμυρικών παροχών με τις διάφορες μεθόδους, το σχεδιάγραμμα της λεκάνης απορροής με τις υψομετρικές καμπύλες στη κοίτη του ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ ΠΟΤΟΥ.

ΜΕΣΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΟΛΙΚΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ			ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ		ΠΟΤΟΥ
Α/Α	ΥΨΟΜΕΤΡΑ			ΕΜΒΑΔΟΝ	ΕΜΒΑΔΟΝ*ΜΕΣΟ
	ΑΠΟ	ΜΕΧΡΙ	ΜΕΣΟΝ		ΥΨΟΜΕΤΡΟ
	m			m ²	m ³
1	0.00	100.00	50.00	1297876	64893800
2	100.00	200.00	150.00	1671997	250799496
3	200.00	300.00	250.00	3127883	781970874
4	300.00	400.00	350.00	1892430	662350334
5	400.00	410.10	405.05	7544	3055749
ΣΥΝΟΛΟ				7,997,729.79	1,763,070,253
ΜΕΣΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ=				220.45	m
ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ=				0.47	
ΜΕΓΙΣΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ=				410.10	m
ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ=				0.00	m

ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ			ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ				ΠΟΤΟΥ			
ΣΗΜΕΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	ΕΜΒΑΔΟ ΛΕΚΑΝΗΣ	ΜΗΚΟΣ ΚΟΙΤΗΣ	ΥΔΡΟΚΡΙΤΗΣ		ΥΨΟΜΕΤΡΑ				ΜΕΣΗ ΚΛΙΣΗ	
			ΜΗΚΟΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΟΡΦΗΣ	ΜΕΓΙΣΤΟ	ΜΕΣΟ ΕΜΒΑΔΟΥ	ΜΕΣΟ ΜΗΚΟΥΣ	ΕΛΑΧΙΣΤΟ		
	m ²	m			m				%	
ΕΚΒΟΛΗ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ	7,997,729.79	6,674.41	15,896.42	0.63	0.99	410.10	220.45	105.80	0.00	1.25%



ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ			ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ						ΠΟΤΟΥ				
ΣΗΜΕΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ T	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ c	ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ			ΕΝΤΑΣΗ ΒΡΟΧΗΣ			ΠΑΡΟΧΗ (m ³ /s)				
			ΚΙΡΠΙΧ	ΓΙΑΝΤΟΤΤΙ	ΤΕΛΙΚΗ	ΚΙΡΠΙΧ	ΓΙΑΝΤΟΤΤΙ	ΤΕΛΙΚΗ	ΚΙΡΠΙΧ	ΓΙΑΝΤΟΤΤΙ	ΤΕΛΙΚΗ	FULLER	TURAZZA
y		h			mm/h			ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ					
ΕΚΒΟΛΗ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ	100	0.47	1.55	1.80	1.71	56.20	50.99	52.77	58.08	52.70	55.0	60.0	38.0
	50					50.17	45.52	47.11	51.86	47.05	49.0		
	25					44.11	40.02	41.42	45.59	41.37	43.0		
	10					35.99	32.65	33.79	37.20	33.75	35.0		

7. ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑ ΧΕΙΜΑΡΡΩΝ

7.1 ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΡΟΗ

Η ροή του νερού στη κοίτη των χειμάρρων ανήκει στη κατηγορία της ελεύθερης ροής ρευστού σε ανοικτό αγωγό.

Οι εξισώσεις που περιγράφουν τη ροή ενός ρευστού (ασυμπίεστο ρευστό, μόνιμα ροή) είναι:

1. ΕΞΙΣΩΣΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ του CASTELLI
2. ΘΕΩΡΗΜΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ του BERNOULLI
3. ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΡΙΒΩΝ του MANNING
4. Η ΑΡΧΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΟΡΜΗΣ

7.2 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΡΙΒΗΣ

Η εξίσωση απωλειών της ροής γράφεται και με τη μορφή $V = \sqrt{2 * g * R * I / \lambda}$, όπου $I=i= \Delta H/l$, $\lambda=\lambda(R_e, k/R)$. Σύμφωνα με την μορφή αυτή έχουν προταθεί διάφορες σχέσεις όπως η Εξίσωση του MANNING-STRICKLER που χρησιμοποιείται ευρέως στη μελέτη της ελευθέρως ροής.

$$V = R^{2/3} * \sqrt{I} / n \text{ (m/s), όπου } n \text{ συντελεστής } =0.005 \div 0.150$$

Ενδεικτικές τιμές του συντελεστή υλικού n_0 φαίνονται στον παρακάτω πίνακα

A/A	ΥΛΙΚΟ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΥΛΙΚΟΥ(n_0)
1	ΑΡΓΙΛΟΣ	0,016
2	ΖΑΡΖΑΝΕΤΙΑ	0,025
3	ΧΑΛΙΚΙΑ ΜΕ ΑΡΓΙΛΛΟ	0,022
4	ΧΑΛΙΚΙΑ ΜΕ ΚΡΟΚΑΛΕΣ	0,023
5	ΠΕΤΡΕΣ	0,030
6	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	0,016
7	ΛΙΘΟΔΟΜΗ ΑΡΜΟΛΟΓΗΜΕΝΗ	0,028
9	ΒΛΑΣΤΗΣΗ	0,033

7.3 ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα για την αποφυγή διάβρωσης εξαρτάται από τα υλικά της κοίτης. Γενικά δεν επιτρέπονται ταχύτητες ροής μεγαλύτερες των 15 m/sec.

8. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

8.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα τεχνικά στοιχεία του δικτύου λυμάτων ελευθέρως ροής είναι τα φρεάτια και τα έργα προστασίας των αγωγών στην ακτή και στις κοίτες των χειμάρρων.

Ο φορέας των ανλιοστασίων και των φρεατίων θα κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25-B500C. Οι εργασίες κατασκευής θα γίνουν σύμφωνα με τις παρακάτω Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ),

1. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 -01 -01 -01 -00 Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
2. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 -01 -01 -02-00 Διάστρωση σκυροδέματος
3. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 -01 -01 -03-00 Συντήρηση σκυροδέματος
4. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος
5. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 -01 -01 -05-00 Δομητική συμπίκνωση σκυροδέματος
6. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 -01 -02-01 -00 Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
7. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 Ικρίσματα
8. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)

8.2 ΦΡΕΑΤΙΑ

Σε κάθε αλλαγή διεύθυνσης ή συμβολής των αγωγών ελευθέρως ροής προβλέπονται φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25-B500C. Στα ευθύγραμμα τμήματα η μέγιστη απόσταση των φρεατίων είναι 60 m ενώ στα καμπυλόγραμμα περιορίζεται σημαντικά.

Τα φρεάτια είναι κυλινδρικά με πάχος τοιχωμάτων 25 cm και εσωτερική διάμετρο 1.00 m για αγωγούς με διαμέτρους Φ200-Φ315 και με εσωτερική διάμετρο 1.50 m για αγωγούς με διαμέτρους Φ400-Φ630. Όταν το βάθος το συνολικό βάθος του φρεατίου είναι μεγαλύτερο των 2.40 m κατασκευάζεται κολουροκωνικός λαιμός εσωτερικής διαμέτρου 0.60/1.00 m. Επικαλύπτονται με κάλυμμα καθαρής κυκλικής οπής Φ600 mm από ελατό χυτοσίδηρο κατηγορίας D400 σύμφωνα με τον κανονισμό ΕΛΟΤ EN 124. Τα καλύματα των φρεατίων ασφαλίζονται ώστε να αποκλείονται ανεπιθύμητες διαρροές οσμών. Η εξωτερική επιφάνεια του καλύμματος συμπίπτει με την επιφάνεια του οδοστρώματος.

Ο οπλισμός των τοιχωμάτων, της πλάκας εδράσεως και των πλακών επικάλυψης είναι διπλή εσχάρα # Φ8/20 από B500C με πάχος επικάλυψης οπλισμού $c=3$ cm. Στις γωνίες τίθενται Φ12 B500C.

Όλες οι επιφάνειες τους θα υγρομονωθούν με στρώση με εύκαμπτο ελαστικό τσιμενοειδές κονίαμα εσωτερικά και σφαιλικό γαλάκτωμα υδατικής διασποράς εξωτερικά.

Ο αγωγός εγκιβωτίζεται με σκυρόδεμα C16/20 στον πυθμένα του φρεατίου. Η επιφάνεια αυτή του σκυροδέματος, διαμορφώνεται με κλίση 10% προς τον αγωγό. Το τμήμα του αγωγού εκτός του εγκιβωτισμού αποκόπτεται για τον ευχερή έλεγχο της ροής.

8.3 ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Οι ιδιωτικές συνδέσεις με τους αγωγούς λυμάτων γίνονται με ειδικά τεμάχια συστολικού ημιταύ από πλαστικό. Οι αγωγοί των ιδιωτικών συνδέσεων θα συνδέονται με τον σωλήνα λυμάτων με σωλήνα PE ή PVC/41 Φ160 κλίσεως 2 %.

Οι αγωγοί των ιδιωτικών συνδέσεων καταλήγουν σε ιδιωτικό φρεάτιο με μηχανοσίφωνα. Τα ιδιωτικά φρεάτια έχουν καθαρές διαστάσεις 60x50 cm και πάχος τοιχώματος 10 cm. Θα τοποθετηθούν μηχανοσίφωνες διατομής Φ160 από PVC- hart σειράς 41 ή από HDPE για την κατακράτηση λιπών και ευμεγέθων στερεών.

Όλες οι επιφάνειες τους θα υγρομονωθούν με στρώση από τσιμεντοειδές υλικό εσωτερικά και με διπλή ασφαλιστική στρώση εξωτερικά.

Επικαλύπτονται με κάλυμμα καθαρής τετραγωνικής οπής 500*500 mm -από ελατό χυτοσίδηρο κατηγορίας C250 σύμφωνα με τον κανονισμό ΕΛΟΤ EN 124. Η εξωτερική επιφάνεια του καλύμματος συμπίπτει με την επιφάνεια του οδοστρώματος ή του πεζοδρομίου.

8.4 ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΚΟΙΤΗΣ

Η διευθέτηση των χειμάρρων γίνεται σύμφωνα με τους παρακάτω κανόνες.

1. Για την διευθέτηση των χειμάρρων χρησιμοποιούνται κλειστές διατομές στη περιοχή των δρόμων και ανοικτές διατομές εκτός αυτών.
2. Οι διευθετήσεις των χειμάρρων γίνεται εντός των οριοθετημένων περιοχών και ιδιαίτερα εντός των παρόχθιων ιδιοκτησιών.

Ο τρόπος κατασκευής της ανοικτής διατομής του χειμάρρου ΠΟΤΟΥ με πλάτος πυθμένα 6.00 m και ύψος 2.00 m με όχθες από λιθοδομή και κοίτη από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 είναι,

- Εφαρμογή εξυγιαντικής στρώσης πάχους 20 cm. από αμμοχάλικα χειμάρρων χωρίς γαιώδεις προσμίξεις ή σκύρα λατομείου μέγιστης διαμέτρου 0.15 m και μέσης διαμέτρου $d_{50}=0.063$ m.
- Δάπεδο κοίτης πάχους 20 cm από σκυρόδεμα C16/20 με πλέγμα T196-B500C, με αρμούς πάχους 2.5 cm, ανά 15 m. Το δάπεδο έχει ελαφρά εγκάρσια κλίση προς το κέντρο ώστε σε περίπτωση μικρής ροής να περιορίζεται το εύρος της. Το δάπεδο προεκτείνεται πέραν της κοίτης για την έδραση των λιθοδομών και της στρώσης του στραγγιστηρίου
- Η λιθοδομή θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τη Ελληνική Πρότυπο προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-01-00 «Λιθόκτιστοι τοίχοι», με αρμολογημένη την πρόσοψη, με λίθους με σχεδόν επίπεδο παρειά και κατατάσσονται στην κατηγορία 2 σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 6.
- Η λιθοδομή θα φέρει κατακόρυφους αρμούς πάχους 5 cm, ανά 15 m.
- Για την αποστράγγιση της επίχωσης των λιθοδομών τοποθετούνται εγκάρσιοι σωλήνες από Φ160, με ελάχιστη κλίση 5% ανά 5.00 m. Το ανάντη στόμιο των σωλήνων περιβάλλεται από υλικό φίλτρο, σε όλο το μήκος του τοίχου.
- Το υλικό φίλτρου των στραγγιστηρίων αποτελείται από παντελώς καθαρά θραύστη σκύρα λατομείου διαμέτρου 12 έως 63 mm.
- Για την απορροή των επιφανειακών ομβρίων τοποθετούνται εγκάρσιοι σωλήνες από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας, δομημένου τοιχώματος, εξωτερικής διαμέτρου Φ 250 mm, με ελάχιστη κλίση 5% ανά 5.00 m σε απόσταση 0.60 m από την στέψη της λιθοδομής.

9. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΟΤΟΥ

9.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στον αγωγό S.1 του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης λυμάτων του οικισμού ΠΟΤΟΥ καταλήγει ο εξωτερικός Αγωγός λυμάτων K.3 του οικισμού ΛΙΜΕΝΑΡΙΩΝ. Αποδέκτης των λυμάτων των δύο οικισμών είναι ο βιολογικός καθαρισμός του ΠΟΤΟΥ, όπου θα μεταφερθούν με την βοήθεια του Αντλιοστασίου A2 και του καταθλιπτικού αγωγού K2 του εξωτερικού δικτύου ΛΙΜΕΝΑΡΙΩΝ-ΠΟΤΟΥ. Στον οικισμό του ΠΟΤΟΥ τοποθετείται ακόμη το Αντλιοστάσιο A1 το οποίο μεταφέρει με την βοήθεια του καταθλιπτικού αγωγού K1 τα λύματα του συνοικισμού ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ στον αγωγό S.1.

Η μελέτη του ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΠΟΤΟΥ-ΠΕΥΚΑΡΙΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΘΑΣΟΥ του 2011, προέβλεπε τρία δίκτυα των αγωγών ελευθέρως ροής με τά εξής στοιχεία,

- ❖ Το πρωτεύον και δευτερεύον δίκτυο με συνολικό μήκος 10449 m αγωγών από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας δομημένου τοιχώματος, διαμέτρων Φ500~Φ200 και 273 φρεάτια επίσκεψης και συμβολής.
- ❖ Το τριτεύον δίκτυο με συνολικό μήκος 5314 m αγωγών διαμέτρου Φ200 και 127 φρεάτια επίσκεψης.

Από το πρωτεύον και δευτερεύον δίκτυο έχει κατασκευασθεί εντάξιμο συνολικό μήκος **5832.15** m αγωγών διαμέτρων Φ400~Φ200 και 123 φρεάτια επίσκεψης και συμβολής. Από το τριτεύον δίκτυο έχει κατασκευασθεί εντάξιμο συνολικό μήκος 710.50 m αγωγών διαμέτρου Φ200 και 25 φρεάτια επίσκεψης. Δεν μπορούν να ενταχθούν οι παραλλιακοί πρωτεύοντες αγωγοί S.3 (δυτικός), S.6 (ανατολικός) και ο S.10 του συνοικισμού των ΠΕΥΚΑΡΙΩΝ, λόγω αρνητικών κλίσεων.

Τα τέσσερα δίκτυα των αγωγών ελευθέρως ροής αποτελούνται από τα εξής στοιχεία,

- ❖ Το πρωτεύον και δευτερεύον δίκτυο έχει συνολικό μήκος 10179 m αγωγών από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας δομημένου τοιχώματος, διαμέτρων Φ500~Φ200 και 274 φρεάτια επίσκεψης και συμβολής.
- ❖ Το τριτεύον δίκτυο έχει συνολικό μήκος 5314 m αγωγών από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας δομημένου τοιχώματος, διαμέτρου Φ200 και 127 φρεάτια επίσκεψης.
- ❖ Το δίκτυο των ιδιωτικών συνδέσεων περιλαμβάνει φρεάτια με μηχανοσίφωνα και αγωγούς από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας δομημένου τοιχώματος, διαμέτρου Φ160.

Τα γεωμετρικά και υδραυλικά στοιχεία των καταθλιπτικών αγωγών του εσωτερικού δικτύου λυμάτων ΠΟΤΟΥ-ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ φαίνονται στο τεύχος 02 των ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.

Τα στοιχεία διαστασιολόγησης του εσωτερικού δικτύου λυμάτων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ			
ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΠΟΤΟΥ – ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ			
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ ΕΛΕΥΘΕΡΑΣ ΡΟΗΣ	Φ _ε =	200	mm
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΗΣ ΡΟΗΣ	Φ _κ =	160	mm
ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΥΨΟΣ ΣΤΕΨΗΣ	h=	0.80	m
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΚΛΙΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΕΛΕΥΘΕΡΑΣ ΡΟΗΣ	i _ε =	0.25%	%
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΚΛΙΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΗΣ ΡΟΗΣ	i _κ =	0.20%	%
ΒΑΘΟΣ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΡΑΝΩΝ	H ₀ <=	2.00	m
ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΠΕΑΤΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΣΕ	H ₀ >	2.50	m
WELL-POINTS ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΣΕ	H ₂ <=	-0.50	m
ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΟ ΠΛΑΤΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΡΑΝΩΝ	Π=	0.30	m
ΠΑΧΟΣ ΒΑΣΗΣ ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑΣ	α=	0.20	m
ΠΑΧΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ ΑΜΜΟΥ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	β=	0.20	m
ΠΑΧΟΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗΣ ΣΤΡΩΣΕΩΣ	γ=	0.10	m
ΠΟΣΟΣΤΟ ΒΡΑΧΟΥ	B =	20.0%	%
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	l ₁ =	25	km
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΩΝ	l ₂ =	60	km
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΓΑΙΩΔΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	l ₃ =	10	km
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΘΡΑΥΣΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	l ₄ =	60	km
WELL-POINTS ΧΡΗΣΗ	X=	0.02	HΔ/m
ΚΟΣΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	κ=	0.19	€/km.m ³
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΧΜΗΣ ΗΜΕΡΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΘΕΡΟΥΣ	fs(s)=	1.50	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΧΜΗΣ ΗΜΕΡΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΧΕΙΜΩΝΑ	fs(w)=	0.75	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΧΜΗΣ ΩΡΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	fs(h)=	2.00	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΧΜΗΣ ΩΡΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	fs(h)=	1.50	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΧΜΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	fs(w,h)=	3.00	
ΕΙΣΡΟΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ	fo=	25.00	%
ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ	qw=	200	l/K
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ-ΠΟΤΟΥ	N3=	16500	K
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ	N4=	300	K
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΟΤΟΥ	N5=	2200	K
ΠΑΡΟΧΗ ΑΙΧΜΗΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ	Qs=	105.32	l/s
ΠΑΡΟΧΗ ΑΙΧΜΗΣ ΕΚΤΟΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΟΤΟΥ	Q ₁ =	16.55	l/s
ΠΑΡΟΧΗ ΑΙΧΜΗΣ ΕΚΤΟΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ	Q ₂ =	2.26	l/s
ΠΑΡΟΧΗ ΑΙΧΜΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΛΙΜΕΝΑΡΙΩΝ	QA=	99.00	l/s.
ΠΑΡΟΧΗ ΑΙΧΜΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ	Q _{ΠΕ} =	13.00	l/s
ΠΑΡΟΧΗ ΑΙΧΜΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΠΟΤΟΥ	Q _{ΠΟ} =	209.00	l/s.
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΙΚΙΣΜΩΝ	F=	124.18	Ha
ΕΙΔΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ	q=	0.8482	l/(s.Ha)

9.2 ΑΓΩΓΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΑΣ ΡΟΗΣ

Στους παρακάτω πίνακες φαίνονται τα συγκεντρωτικά τα υδραυλικά και γεωμετρικά στοιχεία των αγωγών ελευθέρως ροής.

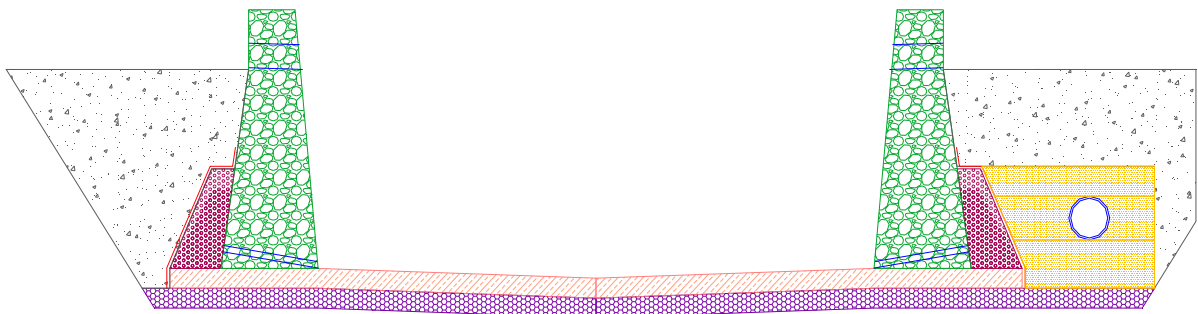
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ						
ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΠΟΤΟΥ – ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ						
ΟΝΟΜΑ ΑΓΩΓΟΥ	ΕΜΒΑΔΑ			ΠΑΡΟΧΕΣ		
	ΕΠΙΡΡΟΗΣ	ΣΥΜΒΑΛΛΟΝΤΩΝ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ	ΕΠΙΡΡΟΗΣ	ΣΥΜΒΑΛΛΟΝΤΩΝ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ
	(m ²)			(l/s)		
S.1	13.73	101.07	114.79	11.64	214.27	225.91
S.2	3.01	24.30	27.31	2.55	20.61	23.16
S.2.1	0.65		0.65	0.55		0.55
S.2.2	1.52		1.52	1.29		1.29
S.2.3	1.13		1.13	0.96		0.96
S.3	4.98		4.98	4.22	5.82	10.04
S.3.1	3.24	3.62	6.86	2.75	3.07	5.82
S.3.1.1	0.90		0.90	0.77		0.77
S.3.1.2	0.39		0.39	0.33		0.33
S.4	5.71	63.28	68.99	4.84	53.67	58.51
S.4.1	1.18		1.18	1.00		1.00
S.4.2	1.34		1.34	1.14		1.14
S.4.3	2.62		2.62	2.22		2.22
S.4.4	0.96		0.96	0.81		0.81
S.4.5	1.29		1.29	1.09		1.09
S.4.6	0.65		0.65	0.55		0.55
S.5	10.67	9.51	20.18	9.05	8.06	17.11
S.5.1	4.39		4.39	3.73	0.33	4.05
S.5.1.1	0.38		0.38	0.33		0.33
S.5.2	1.31		1.31	1.11		1.11
S.5.3	3.42		3.42	2.90		2.90
S.6	3.60	16.64	20.24	3.05	30.66	33.71
S.6.1	3.15		3.15	2.67		2.67
S.6.2	2.62		2.62	2.22		2.22
S.6.3	0.91		0.91	0.78		0.78
S.7	1.20	8.75	9.95	1.02	7.42	8.44
S.7.1	5.31	2.95	8.26	4.50	2.51	7.01
S.7.2	2.95		2.95	2.51	0.00	2.51
S.7.3	0.49		0.49	0.41		0.41
S.8	1.15	19.85	21.00	0.98	16.84	17.81
S.8.1	3.81	1.20	5.01	3.23	1.02	4.25
S.8.1.1	0.28		0.28	0.24		0.24
S.8.1.2	0.92		0.92	0.78		0.78
S.8.2	14.84		14.84	12.58		12.58
S.9	7.76		7.76	6.58		6.58
S.10	6.96	4.75	11.71	5.91	6.29	12.19
S.10.1	4.75		4.75	4.03		4.03
Σ	124.18			105.32		

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΓΩΓΩΝ ΕΛΕΥΘΕΡΑΣ ΡΟΗΣ																				
ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΠΟΤΟΥ - ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ																				
ΑΓΩΓΟΣ	ΠΡΩΤΕΥΟΝ- ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ											ΤΡΙΤΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ								
	ΦΡΕΑΤΙΑ							ΜΗΚΗ ΑΓΩΓΩΝ				ΝΕΑ		ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ						
	ΝΕΑ							ΝΕΑ						ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ	ΦΡΕΑΤΙΑ	ΜΗΚΗ ΑΓΩΓΩΝ Φ200	ΦΡΕΑΤΙΑ	ΜΗΚΗ ΑΓΩΓΩΝ Φ200		
	ΓΙΑ Φ=200-315			ΓΙΑ Φ=400-630				ΣΥΝΟΛΟ	Φ200	Φ250	Φ315	Φ400	Φ500						ΣΥΝΟΛΟ	
	<2.0 m	2.0-3.0 m	3-4. m	<2.0 m	2.0-3.0	3.0-4.0	≥4.0 m							(τεμ)	(m)	(τεμ)	(m)	(τεμ)		(m)
S.1				10	5	5		20					813.80	813.80			1	34.45		
S.2	13	1						14	294.15		269.10			563.25	4	137				
S.2.1	2							2	75.05					75.05						
S.2.2	5							5	153.25					153.25						
S.2.3	4							4	180.20					180.20						
S.3	4	12	1					17	242.40	296.75	.00			539.15			6	220.10		
S.3.1								1	32.30					32.30			5	186.95		
S.3.1.1								3						110.45			1	38.70		
S.3.1.2								2						97.35						
S.4	11	5	2					18	125.70	516.00		101.80		743.50	14	386.60				
S.4.1	4							4	176.75					176.75						
S.4.2	5	1						6	200.90					200.90						
S.4.3	7							7	215.80					215.80	6	169.50				
S.4.4	5							5	141.10					141.10						
S.4.5	5							5	161.15					161.15	6	147.90				
S.4.6								5	10.00					10.00	164.65					
S.5								25						.00	977.15		2	141.45		
S.5.1								11						.00	481.45		1	43.90		
S.5.1.1								2						94.00						
S.5.2								4						193			1	23.60		
S.6	5			9	2	1		17	.00		237	426		662.70						
S.6.1								6	37.80					37.80	228.75					
S.6.2								6	.00					.00	277.50					
S.6.3								5	30.05					30.05	125.05					
S.7	2							2	4	126.20				126.20	113.30					
S.7.1								22						.00	975.75					
S.7.2								9							388.15					
S.7.3								2							88.60					
S.8	6							6	21.75					21.75						
S.8.1														.00	412.00					
S.8.1.1															66.85					
S.8.1.2															159.25					
S.8.2	6	3						9	301.15					301.15	6	281.45				
S.9	16							16	587.45					587.45	9	357.25				
S.10	2	3						5	399.40					399.40	110.20	1	24.55	6	194.85	
S.10.1								4	23.35					23.35	201.65		2	.00		
Σ	102	25	3	19	7	6		162	113	3535.90	812.75	505.70	527.90	813.80	6196.05	5477.95	46	1614.25	25	884.00

10. ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ ΠΟΤΟΥ

Η Διευθέτηση του χειμάρρου του ΠΟΤΟΥ αφορά το τμήμα της κοίτης κατάντι της επαρχιακής οδού ΠΟΤΟΥ- ΘΕΟΛΟΓΟΥ για την προστασία των αγωγών του δικτύου στην παρόχθια έκταση και στην κοίτη του χειμάρρου καθώς και του κεντρικού αντλιοστασίου Α2. Τα διευθετημένα τμήματα έχουν κλίση 1.15%, πλάτος πυθμένα 6.00 m και ανέρχονται σε $L_1=103$ και $L_2=247$ m, όπως φαίνεται στην οριζοντιογραφία Ο.1.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η διευθετημένη διατομή με δάπεδο πάχους 20 cm από σκυρόδεμα C16/20 με πλέγμα T196-B500C και όχθες από λιθοδομή ύψους 2.00+0.60 m.



Ο υδραυλικός έλεγχος φαίνεται στο τεύχος των υδραυλικών υπολογισμών.

11. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Ο προϋπολογισμός του δικτύου λυμάτων του **ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΥΜΑΤΩΝ ΠΟΤΟΥ-ΠΕΥΚΑΡΙΟΥ** εκτιμάται στα **1.595.000 €** χωρίς ΦΠΑ, όπως αναλύεται στο τεύχος **04** των προμετρήσεων και του προϋπολογισμού.

ΕΛΕΙΧΘΗΚΕ, ΔΙΜΕΝΑΣ
ο Επιβλέπων

ΚΑΒΑΛΑ 11.10.2018
η Συντάξασα

ΔΑΝΑΗ ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ-ΑΓΓΕΛΟΥΔΗ
ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ- ΔΠΘ
Μέλος ΤΕΕ - Αρχιτ. Νομ. ΤΕΕ 37239
Δραστή 8. Τ.Κ. 651 08 ΚΑΒΑΛΑ, τηλ. 2510831222
Α.Φ.Μ. 040875607 Μ.Ο.Υ Β' ΚΑΒΑΛΑΣ

Δήμητρα ΑΡΤΥΡΟΥ
Πολιτικός Μηχανικός

Δανάη ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ ΑΓΓΕΛΟΥΔΗ
Πολιτικός Μηχανικός

ΘΕΣΦΗΘΗΚΕ, ΔΙΜΕΝΑΣ

Ο Προϊστάμενος τεχνικής υπηρεσίας
Διευθ. ΘΑΪΟΥ



Νικόλαος ΠΑΤΗΡΑΣ
Τεχνολόγος Γεωπόνος Α'