



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ,
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΕΡΓΟ: «ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ
ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΗΣ Ε.Ε.Λ.
ΑΡΓΟΥΣ - ΝΑΥΠΛΙΟΥ»

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Π.Δ.Ε. – ΣΑΕΠ 026
Κωδ. Ενάρθρου: 2020ΕΠ02600014

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 1.270.161,29 ΕΥΡΩ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο του έργου είναι η αντικατάσταση του παλαιού αγωγού διάθεσης των λυμάτων της Ε.Ε.Λ. Άργους - Ναυπλίου με ταυτόχρονη αλλαγή όδευσης στο χερσαίο τμήμα. Η αντικατάσταση του παλαιού αγωγού, αφορά στο σύνολό του δηλαδή τόσο στο χερσαίο όσο και στο υποθαλάσσιο τμήμα αυτού.

1.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΡΓΟΥΣ - ΝΑΥΠΛΙΟΥ

Η ΕΕΛ Άργους - Ναυπλίου - Νέας Κίου επεξεργάζεται τα αστικά λύματα των πόλεων Άργους, Ναυπλίου καθώς και άλλων γειτονικών οικισμών (Νέα Κίος, Μιδέα κλπ.) Επί πλέον συνεπεξεργάζεται τα βοθρολύματα όλων των τοπικών κοινοτήτων του Αργολικού Πεδίου και μέρος των πόλεων που δεν έχουν συνδεθεί με αποχετευτικό δίκτυο, και τέλος βιομηχανικά λύματα από τις τοπικές βιομηχανίες/βιοτεχνίες (κυρίως χυμών εσπεριδοειδών κλπ.).

Ο σχεδιασμός της όλης εγκατάστασης βασίζεται στη μέθοδο της ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό και ταυτόχρονη απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου.

Αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων είναι ο Αργολικός κόλπος.

1.3 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΡΓΟΥΣ - ΝΑΥΠΛΙΟΥ

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΜ	Α΄ΦΑΣΗ	Β΄ΦΑΣΗ
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κάτοικοι	120,000.00	150,000.00
ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ			
Μέση Ημερήσια Παροχή	m ³ /d	17,426.00	24,808.00
Μέγιστη Ημερήσια Παροχή	m ³ /d	23,172.00	33,595.00
Παροχή Αιχμής	l/sec	395.20	549.70
ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ			
BOD ₅	kg/d	7,615.00	9,769.00
SS	kg/d	7,805.00	10,197.00
TN	kg/d	944.00	1,054.00
TP	kg/d	345.00	392.00

2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

2.1 ΑΓΩΓΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων σήμερα, όπως ήδη αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, γίνεται μέσω αγωγού διάθεσης στην θαλάσσια περιοχή αμέσως κατάντη της θέσης της ΕΕΛ στον Αργολικό κόλπο.

Ο αγωγός διάθεσης εκκινεί από το αντλιοστάσιο της τελικής ανύψωσης της ΕΕΛ και αποτελείται από δύο τμήματα :

Το χερσαίο τμήμα που έχει μήκος 735,00 μέτρα και έχει κατασκευαστεί από σωλήνες πολυαιθυλενίου (HDPE) ονομαστικής διαμέτρου Φ630 mm και ονομαστικής πίεσης λειτουργίας PN – 6 atm.

Το υποθαλάσσιο τμήμα που έχει μήκος 325,00 μέτρα και έχει κατασκευαστεί από σωλήνες πολυαιθυλενίου (HDPE) ονομαστικής διαμέτρου Φ630 mm στα πρώτα 300 μέτρα και Φ450 τα τελευταία 25 μέτρα. Η ονομαστική πίεση και των δύο τμημάτων είναι 6 atm.

Τα τελευταία 55 μέτρα του υποθαλασσίου αγωγού αποτελούν τον Διαχυτήρα. (δηλαδή 30 μέτρα με διάμετρο Φ630 και 25 μέτρα με διάμετρο Φ450).

Σε αυτόν είχαν τοποθετηθεί σύμφωνα με την αρχική μελέτη : 18 διαχύτες ανά 3,00 μέτρα κατασκευασμένοι από πολυαιθυλένιο Φ110 mm και πίεσης λειτουργίας (PN) 10 atm.

2.2 ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Παροχή σχεδιασμού : Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον σχεδιασμό της ΕΕΛ η παροχή σχεδιασμού για την Β΄φάση των έργων προέβλεπε παροχή μέση ημερήσια 24.808,00 m³/d. Προέβλεπε παροχή μέγιστη ημερήσια 33.595,00 m³/d και παροχή αιχμής Α΄φάσης 395,20 l/sec και Β΄φάσης 549,70 l/sec. Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο άρθρο 1 της Σύμβασης ο σχεδιασμός του αγωγού – διαχυτήρα έγινε με παροχή αιχμής 34.080,00 m³/d ή 394,44 l/sec (όσο περίπου η παροχή Α΄φάσης).

Στην ΕΕΛ καταλήγει ο Κεντρικός Αποχετευτικός Αγωγός του Ναυπλίου που δέχεται στην διαδρομή του παρασιτικές εισροές ομβρίων. Το ίδιο συμβαίνει με τον Κεντρικό Αποχετευτικό του Άργους. Αυτό δημιουργεί πρόβλημα ιδιαίτερα την χειμερινή περίοδο με την διαχείριση μεταβαλλόμενης παροχής με σημαντικές μέγιστες αιχμές τόσο στην διάρκεια του 24ώρου όσο και στην διάρκεια του έτους.

Χερσαίο τμήμα : Τα πρώτα 270 μέτρα του αγωγού μετά το τελικό φρεάτιο ανύψωσης της ΕΕΛ έχουν κατασκευαστεί σε γειτονική καλλιεργήσιμη έκταση. Αποτέλεσμα αυτού είναι αφενός να έχει τοποθετηθεί σε μεγάλο βάθος, αφετέρου να υφίσταται φθορές κατά γεωργική δραστηριότητα του ιδιοκτήτη της έκτασης.

Παράλληλα σύμφωνα με τα αναφερόμενα από την ΔΕΥΑΑΜ, ο αγωγός λειτουργεί με μειωμένη παροχή, όταν δουλεύει η μία αντλία του αντλιοστασίου εξόδου. Σε περίπτωση λειτουργίας και της δεύτερης ο αγωγός αστοχεί.

Δεν έχουν τοποθετηθεί βαλβίδες αερεξαγωγού διπλής ενέργειας, ώστε να ανταποκρίνεται εύρυθμα η παροχετευτικότητά του κατά την διαδικασία έναρξης και λήξης της λειτουργίας του αντλιοστασίου όταν οι εισροές είναι μηδενικές (βράδυ-καλοκαιρινή περίοδος).

Σε έλεγχο πλήγματος η δημιουργούμενη υπερπίεση από την στάση – έναρξη λειτουργίας του αντλιοστασίου τελικής ανύψωσης της ΕΕΛ που αποτελεί και το 'φρεάτιο κεφαλής' του αγωγού διάθεσης, είναι μεγαλύτερη της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας του υφιστάμενου αγωγού. Με αποτέλεσμα την αστοχία αυτού.

Υποθαλάσσιο τμήμα : Σύμφωνα με αυτοψία που διενεργήθηκε πρόσφατα, το υποθαλάσσιο τμήμα είναι δύσκολο έως ακατόρθωτο να επισημανθεί καθόσον έχει πλήρως καλυφθεί από τα περιβάλλοντα τον αγωγό υλικά (ιλύς, άμμος, φύκια κλπ.).

Το τελικό βάθος του διαχυτήρα είναι ελάχιστο για να είναι δυνατή η σημαντική αρχική αραίωση των διατιθέμενων λυμάτων

Διαχυτήρας : Αποτέλεσμα της αυτοψίας δείχνει ότι έχουν εγκατασταθεί 13 διαχύτες διαμέτρου Φ125 σε ύψος 1 – 1,50 μέτρων, εκ των οποίων ο ένας λειτουργεί, δύο λειτουργούν ελάχιστα και δέκα είναι βουλωμένοι. Το μικρό βάθος της θάλασσας στην περιοχή του διαχυτήρα που είναι 4,00 περίπου μέτρα, οδηγεί σε αστοχίες τουλάχιστον τους διαχύτες του διαχυτήρα εξ αιτίας της ανθρώπινης δραστηριότητας στην περιοχή (Διερχόμενα σκάφη, άγκυρες από βάρκες κλπ.)

Με δεδομένες τις αστοχίες στους διαχύτες είναι προφανές πως στο τελευταίο τμήμα του υποθαλάσσιου αγωγού έχουν αναπτυχθεί αποικίες με όστρακα, έχουν εγκλωβιστεί υλικά του πυθμένα και σίγουρα υπάρχει σε μεγάλο μήκος θαλασσινό νερό. Αυτό έχει :

- απομειώσει δραματικά την διάμετρο του αγωγού επομένως και την αποχετευτικότητά του,
- αυξάνει την απαιτούμενη πίεση λειτουργίας στα ανάντη επομένως ευθύνεται για τις αστοχίες στο χερσαίο τμήμα
- δεν λειτουργεί η διάθεση μέσω των διαχυτών
- δεν υπάρχουν οι απαιτούμενες συνθήκες αραίωσης του λύματος.

3. ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

3.1 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

3.1.1 Παροχή Σχεδιασμού

Θα πρέπει σε σύντομο χρονικό διάστημα να απαλλαγεί το δίκτυο ακαθάρτων από παρασιτικές εισροές ομβρίων υδάτων τόσο αυτό του Ναυπλίου όσο και αυτό του Άργους.

Η παρασιτική εισροή των ομβρίων εκτός της δημιουργίας τεραστίου προβλήματος στην διαχείριση της παροχής εισόδου στην ΕΕΛ, αλλοιώνει τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των λυμάτων, καθιστώντας προβληματική την λειτουργία της ΕΕΛ αφού έχει σχεδιαστεί για συγκεκριμένα χαρακτηριστικά λυμάτων.

Παροχή σχεδιασμού : $Q_d = 2.500 \text{ m}^3/\text{h}$ ή $60.000 \text{ m}^3/\text{d}$.

Για τον έλεγχο κατά την διαστασιολόγηση του διαχυτήρα ΕΠΙΛΕΓΕΤΑΙ η μέγιστη παροχή της Β Φάσης λειτουργίας της ΕΕΛ.

Για την περίπτωση μειωμένης παροχής εισόδου, ο αγωγός ελέγχθηκε για παροχή $Q_d = 750 \text{ m}^3/\text{h}$.

3.1.2 Χερσαίο Τμήμα

Ο Προτεινόμενος αγωγός Διάθεσης κατασκευάζεται αρχικά εντός του γηπέδου της ΕΕΛ, στην συνέχεια στην οδό πρόσβασης της ΕΕΛ και τέλος στην ασφαλοστρωμένη αγροτική οδό με κατεύθυνση την θάλασσα.

Τοποθετούνται τρεις (3) βαλβίδες αερεξαγωγού διπλής ενέργειας, ώστε να είναι δυνατή η απαγωγή του εγκλωβιζόμενου αέρα, ιδιαίτερα όταν παρατηρείται στάση λειτουργίας του αντλιοστασίου.

Υλικό των σωλήνων του αγωγού είναι ο χυτοσίδηρος (ductile iron) και το πολυαιθυλένιο ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm.

3.1.3 Υποθαλάσσιο Τμήμα

Ο Προτεινόμενος αγωγός Διάθεσης κατασκευάζεται στο σύνολό του έτσι ώστε να είναι κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας ώστε να αποκλείεται ο εγκλεισμός αέρα σε αυτόν (βοηθούντων και των αερεξαγωγών που τοποθετούνται στο χερσαίο τμήμα).

Λόγω της φύσης του πυθμένα (ιλυοαμμώδης) ο αγωγός απλά «επικάθεται» σε αυτόν μετά από ένα επιφανειακό καθαρισμό της ζώνης τοποθέτησης. Το μήκος του είναι μεγαλύτερο του υφιστάμενου για να τοποθετηθεί ο Διαχυτήρας σε ελαφρώς

μεγαλύτερο βάθος (- 4.50). Υλικό των σωλήνων του αγωγού επιλέγεται το πολυαιθυλένιο ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm.

3.1.4 Διαχυτήρας : Τοποθετείται στο τέλος του υποθαλάσσιου τμήματος σε μορφή Ταυ. Επιλέχθηκε να έχει κατά το δυνατόν την βέλτιστη σχέση μήκους και αριθμό διαχυτών ώστε να επιτυγχάνεται η ανεμπόδιση διάθεση των καθαρισμένων λυμάτων από την ΕΕΛ. Το βάθος που τοποθετείται είναι τέτοιο που δεν υπάρχουν οι συνθήκες για τον ορθολογικό σχεδιασμό διαχυτήρα δηλαδή την διαδικασία αραιώσης και καταστροφής των παθογόνων μικροοργανισμών από την αλατότητα και την δράση του ηλιακού φωτός τουλάχιστον στο μέγεθος που απαιτείται από τους κανόνες της επιστήμης. Έτσι επιβάλλεται τα λύματα που διατίθενται στο περιβάλλον να είναι καθαρισμένα.

Για να τηρούνται τα όρια κολοβακτηριδίων σε περιοχές κολυμβητικών ακτών, είναι απαραίτητο να εξασφαλίζεται η καλή λειτουργία της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων Άργους- Ναυπλίου ώστε να διασφαλίζεται η καλή εκροή από την ΕΕΛ. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με την εφαρμογή των τουλάχιστον κατωτέρω:

- Βεβαίωση καλής λειτουργίας της χλωρίωσης ώστε να επιτυγχάνεται μείωση της συγκέντρωσης των παθογόνων μικροοργανισμών τουλάχιστον κατά 2 τάξεις μεγέθους. Αυτή η αναγκαιότητα οδηγεί σε αυξημένη δόση χλωρίου, η οποία πρέπει να επανυπολογιστεί από το λειτουργό της εγκατάστασης.
- Βεβαίωση καλής λειτουργίας της εγκατάστασης ώστε τηρούνται τα όρια εκροής σε ότι αφορά το οργανικό φορτίο και τα θρεπτικά (άζωτο και φώσφορο), όπως αυτά ορίζονται από το νόμο, ώστε να αποτρέπεται η δημιουργία ευτροφικών συνθηκών στην εκβολή του ανακτημένου νερού.
- Σε συνέχεια του προηγούμενου, να τηρούνται κατ' ελάχιστον τα μεγέθη των διαφόρων παραμέτρων που έχουν μετρηθεί στην ΕΕΛ Άργους – Ναυπλίου για τα έτη 2009 – 2010.
- Σωστή μέτρηση των δεικτών παθογένειας στην έξοδο της εγκατάστασης ώστε να διασφαλίζεται ότι η λειτουργία του αγωγού είναι βοηθητική και ότι η χλωρίωση είναι η κύρια μέθοδος μείωσης του φορτίου των παθογόνων.

Τέλος, στο άκρο των διαχυτών για την αποφυγή εισόδου σε αυτούς τόσο θαλασσινού νερού, όσο και υλικών του πυθμένα, οστράκων, φυκών κλπ. Τοποθετούνται ειδικές ελαστικές βαλβίδες αντεπιστροφής πεπλατυσμένου στομίου (Duck Bill) τύπου Tideflex ή αναλόγου.

3.2 ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟ ΕΡΓΟ

Το συνολικό έργο αποτελείται από τρία (3) επί μέρους τμήματα :

- Το χερσαίο τμήμα του αγωγού, από το φρεάτιο τελικής ανύψωσης – αντλιοστάσιο της ΕΕΛ μέχρι το φρεάτιο δικλείδας. (ΧΘ 1+336.64 – 0+566.63 συνολικού αγωγού).
- Το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού, από το φρεάτιο δικλείδας μέχρι τον διαχυτήρα και το έργο πέρατος με την τυφλή φλάντζα, το στόμιο καθαρισμού και τον πλωτήρα επισήμανσης πέρατος αγωγού . (ΧΘ 0+566.63 – 0-001.70).
- Ο Διαχυτήρας με συνολικό μήκος 53.30 m. (48.00 + 2* 2.65). Σε αυτόν τοποθετούνται 17 διαχύτες με απόσταση 3.00 m μεταξύ τους.

3.2.1 Χερσαίο Τμήμα Αγωγού Διάθεσης

Ο αγωγός διάθεσης κατασκευάζεται στην αρχή επί του εδάφους, από το αντλιοστάσιο της ΕΕΛ μέχρι την ασφάλτινη οδό πρόσβασης της ΕΕΛ. Η επιλογή αυτή όπως έχει αναφερθεί γίνεται στο γήπεδο της ΕΕΛ. Αυτό δημιουργεί την δυσκολία εκσκαφής σε περιοχή που υπάρχουν αρκετά υπόγεια δίκτυα της ΕΕΛ (βιομηχανικό νερό, πόσιμο νερό, καλώδια χαμηλής και μέσης τάσης, γραμμές ιλύος, ανακυκλοφορίας κλπ.) τα οποία είναι αχαρτογράφητα. Είναι απαραίτητο στο τελικό φρεάτιο ανύψωσης της ΕΕΛ που θα τοποθετηθούν οι καινούργιες τρεις αντλίες να υπάρξει κατάλληλη διαμόρφωση που να επιτρέπει την λειτουργία της εγκατάστασης κατά την κατασκευή του νέου αγωγού διάθεσης. Για τον λόγο αυτό εκτός των απαιτούμενων ειδικών τεμαχίων (Ταύ, εξαρμώσεις κλπ.) τοποθετούνται και δύο δικλείδες στην κεφαλή ενός εκάστου των αγωγών διάθεσης δηλαδή του υφιστάμενου και του προτεινόμενου. Το έργο κεφαλής του αγωγού διάθεσης δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας αφού είναι ξεχωριστό αντικείμενο που θα αναλάβει η Υπηρεσία Λειτουργίας της ΕΕΛ.

Αρχικά ο αγωγός κατασκευάζεται με κατεύθυνση βόρεια για μήκος 87.06 m μέχρι το τέλος του γηπέδου της ΕΕΛ όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην περίφραξη του οικοπέδου της ΕΕΛ. Στη συνέχεια στρέφεται ανατολικά ακολουθώντας την οδό πρόσβασης εισόδου της ΕΕΛ. Τοποθετείται αμέσως μπροστά από την υφιστάμενη περίφραξη παρακείμενης ιδιοκτησίας σε σκάμμα μέσου βάθους 1.30 m και πλάτους πυθμένα 1.30 m. Αυτό γίνεται για να είναι εφικτή η πρόσβαση των παρακείμενων ιδιοκτησιών της ΕΕΛ. Το μήκος αυτού του τμήματος, μέχρι το υφιστάμενο γεφυράκι που γεφυρώνει υφιστάμενη τάφρο αποχέτευσης – αποστράγγισης της ανάντη

γεωργικής έκτασης είναι 68.94 m. Λίγο πριν του υφιστάμενου τεχνικού ο αγωγός τοποθετείται πάλι επιφανειακά για να είναι δυνατόν να κατασκευασθεί παρά την εξωτερική παρειά, επί της μικρής αυτής γέφυρας για μήκος 5.95 m μέχρι τον κόμβο X26 επί της υφιστάμενης αγροτικής οδού. Ακολούθως ο αγωγός στρέφεται νότια τοποθετούμενος επί της αγροτικής οδού, όπου υπογειοποιείται ακολουθώντας τους κόμβους X26-X25-X24. Όλο το μήκος αυτό του αγωγού κατασκευάζεται από χυτοσιδηρούς σωλήνες (ductile iron) ονομαστικής διαμέτρου Φ600. Σε όλο το μήκος αυτό ο αγωγός παράλληλα εγκιβωτίζεται σε σκυρόδεμα C16/20 πάχους 0.15 m. Η κατασκευή αυτή εδράζεται σε σκυρόδεμα καθαριότητας C12/15 πάχους 0.10 m και πλάτους 1.10 m. Το συνολικό μήκος του χυτοσιδηρού αγωγού είναι 177.84 m. Η υδραυλική επίλυσή του δίδει για παροχή 2.500 m³/h ταχύτητα 2.46 m/sec. Εντός του γηπέδου της ΕΕΛ και πριν την πρώτη υπογειοποίηση του αγωγού στον κόμβο X31, όπως και στο πέρας της διάβασης της μικρής γέφυρας (κόμβος X26) τοποθετούνται βαλβίδες αερεξαγωγού διπλής ενέργειας, αφού στους κόμβους αυτούς, οριοθετούνται τα ψηλότερα σημεία της κατά μήκος τομής του αγωγού διάθεσης.

Στην συνέχεια ο αγωγός ακολουθεί την υφιστάμενη αγροτική οδό για 481.46 m εντός σκάμματος βάθους από 1.35 – 2.07 m. Ο αγωγός τοποθετείται προς την δεξιά παρειά της οδού (προς την τάφρο) σε ικανή απόσταση από αυτή. Το πλάτος του σκάμματος είναι 1.30 m. Επειδή ο υπόγειος υδροφόρος είναι αρκετά ψηλά, καθώς επίσης η παρακείμενη τάφρος είναι χωμάτινη με μεταβαλλόμενη κατά μήκος τομή, επιλέγεται το σκάμμα αρχικά να αντιστηριχθεί στις παρειές του με την χρήση μεταλλικών αντιστηρίξεων τύπου criings και να έχει κάθετα πρηνή. Επίσης στην παρειά προς την τάφρο θα κατασκευαστεί αποστραγγιστική τάφρος βάθους τουλάχιστον 0.30 m και πλάτους βάσης 0.45 m όπως παρουσιάζεται στο σχέδιο τυπικών διατομών. Εκεί θα συλλέγεται το νερό κατά την εκσκαφή και θα αντλείται οδηγούμενο στην παρακείμενη τάφρο. Με το πέρας της τοποθέτησης του αγωγού, στην αποστραγγιστική τάφρο θα τοποθετηθεί στραγγιστήριο Φ300 το οποίο θα ακολουθεί την κατά μήκος τομή του αγωγού διάθεσης και θα εκβάλλει στην γειτονική τάφρο αμέσως ανάντη του κόμβου X6 όπου οριοθετείται το τέλος αυτού του τμήματος του αγωγού. Το τμήμα αυτό του νέου αγωγού διάθεσης, κατασκευάζεται από σωλήνες πολυαιθυλενίου (HDPE) Φ630. Το συνολικό μήκος αυτού του τμήματος είναι 481.46 m. Η υδραυλική επίλυσή του, δίδει για παροχή 2.500 m³/h ταχύτητα 2.87 m/sec.

Ακολούθως ο αγωγός στρέφεται προς την τάφρο εξερχόμενος του σκάμματος (κόμβος X6). Αυτό προτείνεται για να διέλθει ο αγωγός διάθεσης αρχικά μέσω καινούργιου κιβωτοειδούς οχετού διαστάσεων 3.00 x 1.50 ο οποίος θα αντικαταστήσει τον υφιστάμενο δίδυμο σωληνωτό οχετό 2xΦ1000. Στην συνέχεια, ο

αγωγός θα διέλθει μέσω του υφιστάμενου πλακοσκεπούς οχετού 3.00 x 1.50 που αποτελεί συνέχεια του προτεινόμενου νέου κιβωτοειδούς οχετού, την Ε.Ο. Ναυπλίου – Νέας Κίου. Μετά την διάβαση της Ε.Ο. ο αγωγός εξέρχεται της τάφρου μέχρι τον κόμβο Χ1. Όλο το μήκος αυτό του αγωγού κατασκευάζεται από χυτοσιδηρούς σωλήνες (ductile iron) ονομαστικής διαμέτρου Φ600. Ο αγωγός εγκιβωτίζεται σε σκυρόδεμα C16/20 πάχους 0.15 m από τον κόμβο Χ6 μέχρι Χ5 και από τον Χ2 μέχρι τον Χ1, προστατεύοντας το εκτεθειμένο κομμάτι του αγωγού. Το συνολικό μήκος του χυτοσιδηρού αγωγού είναι 89.61 m. Η υδραυλική επίλυσή του δίδει για παροχή 2.500 m³/h ταχύτητα 2.46 m/sec. Στο πέρας του τμήματος (κόμβος Χ1) τοποθετείται βαλβίδα αερεξαγωγού διπλής ενέργειας, αφού στον κόμβο αυτό, δημιουργείται τοπικό ψηλό σημείο της κατά μήκος τομής του αγωγού διάθεσης.

Τέλος το χερσαίο τμήμα του αγωγού διάθεσης καταλήγει στο φρεάτιο δικλείδας (κόμβος Υ28) που τοποθετείται αμέσως ανάντη της θεσμοθετημένης ζώνης παραλίας. Το μήκος αυτό του αγωγού που είναι 20.80 m, κατασκευάζεται από σωλήνες HDPE Φ630. Το φρεάτιο δικλείδας οριοθετεί τα δύο τμήματα του αγωγού διάθεσης (Χερσαίο και Υποθαλάσσιο). Φέρει δικλείδα για την απομόνωση του υποθαλασσίου τμήματος όταν αυτό συντηρείται για να έχει καλή λειτουργία. Για τον λόγο αυτό ανάντη της δικλείδας τοποθετείται ειδικό τεμάχιο (Ταύ) ώστε να τοποθετηθεί αγωγός by pass από πολυαιθυλένιο (HDPE) Φ450, ο οποίος θα καταλήγει στην παρακείμενη τάφρο. Το μήκος του θα είναι 15.00 m.

3.2.2 Υποθαλάσσιο Τμήμα Αγωγού Διάθεσης

Ο αγωγός αυτός κατασκευάζεται από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) με ονομαστική πίεση 10 atm. (PN 10) και ονομαστική διάμετρο 630 χιλιοστών (εσωτερική διάμετρος: $D_{εσ.} = 630 - 2 \times 37.4 = 555.20 \text{ mm}$)

Αρχικά ο αγωγός χαράσσεται από το φρεάτιο δικλείδας μέχρι την αρχή του χωμάτινου προβλήτα που είχε κατασκευαστεί από τα προϊόντα εκσκαφής και τα υλικά επίχωσης του υφιστάμενου αγωγού διάθεσης. Το μήκος αυτό είναι 89.73 m.

Στην συνέχεια ο αγωγός στρέφεται παράλληλα προς τον χωμάτινο προβλήτα με κατεύθυνση νότια-νοτιοδυτική και καταλήγει σε βάθος -4.50 m στον Διαχυτήρα. Το μήκος αυτό είναι 476.90 m. Επί πλέον κατασκευάζονται 1.70 m για την τοποθέτηση του έργου πέρατος με την τυφλή φλάντζα, το στόμιο καθαρισμού και τον πλωτήρα που φέρει τον αναλάμποντα φανό επισήμανσης πέρατος αγωγού. Ο αγωγός επικάθεται σε ζώνη πλάτους 7.00 m που έχει γίνει εκσκαφή μέσου πάχους 0.33 m και ακολούθως έχει τοποθετηθεί μια στρώση εξομάλυνσης – εξυγίανσης ώστε να προστατευθεί ο αγωγός κατά την πόντισή του. Στην συνέχεια σε όλο του το μήκος ο αγωγός θωρακίζεται με το βάρος των λίθων της εξωτερικής στρώσης της προστασίας

του αγωγού να είναι 20 – 25 kg. Η εξωτερική στρώση θα είναι πάχους 0.50 m. Αντίστοιχα η εσωτερική στρώση θα αποτελείται με λίθους βάρους 2 – 2.50 kg και το πάχος της στρώσης θα είναι 0.25 m.

Εξ αιτίας του αβαθούς πυθμένα, η προστασία αυτή θα εφαρμοσθεί στο σύνολο του υποθαλάσσιου τμήματος του αγωγού.

3.2.3 Διαχυτήρας

Ο διαχυτήρας θα είναι παράλληλος προς την ακτογραμμή και κάθετος στον αγωγό, με τον οποίο θα σχηματίζει σχήμα T.

Θα έχει μήκος 53.30 m και θα φέρει στην αρχή φλάντζα συγκόλλησης για την σύνδεση με το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού και σε κάθε άκρο του θα φέρει φλάντζα τέλους για να είναι δυνατή η έκπλυση του και ο καθαρισμός του.

Η διάμετρος του διαχυτήρα θα είναι Φ 450/HDPE/10Atm. Η επιλογή της διαμέτρου του αγωγού έγινε έτσι ώστε να εξασφαλιστούν ικανοποιητικές ταχύτητες εντός του αγωγού.

Ανά 3.00 m στη ράχη του διαχυτήρα τοποθετούνται με «σέλλα» κατακόρυφοι σωλήνες (διαχύτες) μήκους 60 cm από HDPE Φ140 ονομαστικής πίεσης 10Atm στο άκρο των οποίων συγκολλείται συστολή από HDPE Φ140/Φ125.

Στην συστολή αυτή, συγκολλείται κατακόρυφος σωλήνας από HDPE Φ125 ονομαστικής πίεσης 10Atm ώστε το συνολικό μήκος του κατακόρυφου στοιχείου να είναι 80 cm. Στα άκρα του διαχυτήρα προσαρμόζεται η ελαστική βαλβίδα αντεπιστροφής πεπλατυσμένου στομίου τύπου Tideflex ή αναλόγου διαμέτρου 5''. Για την τοποθέτηση της βαλβίδας απαιτείται επικάλυψη με τον κατακόρυφο σωλήνα Φ125 τουλάχιστον 5.00 cm. Βαλβίδα ασφαρίζεται γύρω από τον κατακόρυφο σωλήνα με δύο σφιγκτήρες που δένονται κατάλληλα πάνω στο σώμα του σωλήνα. Αποτελείται από τρία μέρη :

- Το πρώτο (Cuff) είναι κυκλικό και προσαρμόζεται στο στέλεχος του διαχύτη. Σε αυτό τοποθετείται κολλάρο από ανοξείδωτο χάλυβα ώστε να είναι ασφαλής η σύνδεση διαχύτη – βαλβίδας.
- Το δεύτερο (Saddle) είναι το μεταβατικό τμήμα μεταξύ κυκλικού και επίπεδου τμήματος.
- Το τελευταίο (Bill) είναι επίπεδο και αποτελεί το άκρο εκφόρτισης του αγωγού διάθεσης, και το οποίο ανοίγει όταν ασκείται πίεση από το εσωτερικό προς το εξωτερικό περιβάλλον (την θάλασσα).

Το συνολικό μήκος της βαλβίδας είναι 13 - 16 '' (περίπου 33 - 40 cm). Το ύψος του άκρου εκφόρτισης είναι 9'' (περίπου 23 cm). Το μήκος του πρώτου μέρους της βαλβίδας είναι 2 - 3'' (περίπου 5 - 8 cm). Το βάρος της βαλβίδας είναι 10 Lbs (περίπου 5.00 kg).

Η σύνδεση του αγωγού εκβολής – διαχυτήρα προβλέπεται με φλάντζα έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ακρίβεια τοποθέτησης αλλά και η μελλοντική συντήρηση ή και πιθανή επέκταση ή τροποποίηση του διαχυτήρα.

Το βάθος τοποθέτησης του διαχυτήρα θα είναι στα -4.50 m.

Στα έργα πέρατος με την τυφλή φλάντζα του διαχυτήρα, τοποθετούνται τα δύο στόμια καθαρισμού και οι δύο πλωτήρες που φέρουν τους αναλάμποντες φανούς επισήμανσης πέρατος αγωγού, οι οποίοι θα είναι κατασκευασμένοι και τοποθετημένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις υποδείξεις των Λιμενικών Αρχών.

Με τον μελετώμενο διαχυτήρα επιτυγχάνονται ελάχιστες αρχικές αραιώσεις των επεξεργασμένων λυμάτων περίπου 20 φορές για την μελετώμενη παροχή.

Σε όλο του το μήκος ο διαχυτήρας θωρακίζεται με τον τρόπο που περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο.

3.2.4 Περιγραφή κατασκευής υποθαλάσσιου τμήματος

Οι σωλήνες έρχονται σε τεμάχια των 12.00 m τα οποία συγκολλούνται αυτογενώς με την μέθοδο θερμοσυγκόλλησης (butt – welding).

Γενικά πρέπει να γίνεται επιμελημένος καθαρισμός των επιφανειών καθώς επίσης και πλάνισμα με αμφίπλευρη πλάνη ώστε η επαφή των επιφανειών προς συγκόλληση να είναι πλήρης (επιτρέπεται κενό μεταξύ των δυο "προσώπων" των σωλήνων μέχρι 0.50 m).

Η θερμοκρασία της πλάκας θερμοσυγκόλλησης που θερμαίνει τα δυο "πρόσωπα" των σωλήνων δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 220°C το χειμώνα και να μην είναι κατώτερη των 185°C το καλοκαίρι.

Η συμπίεση μεταξύ των "προσώπων" των σωλήνων και της πλάκας θερμοσυγκόλλησης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15.00 N/mm².

Το περιμετρικό κορδόνι που σχηματίζεται από την πλαστικοποίηση των σωλήνων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 mm.

Η διαδικασία της θερμοσυγκόλλησης επηρεάζεται έντονα από το ψύχος και τον αέρα.

Οι επιλογές οι οποίες είναι απαραίτητες για την έντεχνη και άρτια κατασκευή του έργου είναι κατά σειρά :

- Τα μήκη των σωλήνων που θερμοσυγκολλούνται σε ενιαίο τμήμα («καλάμια») να μην υπερβαίνουν τα 60 m.
- Οι συνδέσεις ανάμεσα στα ενιαία τμήματα οι οποίες γίνονται με φλάντζες και μπουλόνια (τα οποία θα είναι ανοξειδωτα και θα δεν υφίστανται, διάβρωση από την θάλασσα), να πραγματοποιούνται είτε σε πλήρη πλευστότητα των τμημάτων ή σε υπόπλευση μέχρι το πολύ 2 μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας.
- Το τμήμα του αγωγού που λειτουργεί ως διαχυτήρας κατασκευάζεται ανεξάρτητο από τον υπόλοιπο αγωγό, με φλάντζα στο άκρο του ώστε να ενωθεί με τον υπόλοιπο αγωγό και τυφλές φλάντζες στα δύο άκρα του καθώς και στόμιο καθαρισμού του αγωγού.
- Ομοίως δια θερμοσυγκολλήσεως σωλήνων από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο θα διαμορφωθούν και τα απαιτούμενα ειδικά τεμάχια (ταύ, σταυροί, συστολές κ.ά).
- Οι θερμοσυγκολλήσεις θα γίνουν από έμπειρο προσωπικό σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής, όπως προκύπτουν από διεθνώς αναγνωρισμένα σχετικά πρότυπα όπως π.χ. η προδιαγραφή του Ολλανδικού Ινστιτούτου Συγκολλήσεως (Welding) – N.I.L. "Προδιαγραφή για την σύνδεση πλαστικών σωλήνων", Γερμανικό πρότυπο DIN 4279 (τμήμα 1 και 8) .
- Τα δια θερμοσυγκολλήσεως σχηματιζόμενα τμήματα του αγωγού θα υφίστανται προς της ποντίσεως τους δοκιμή πιέσεως.
- Οι θερμοσυγκολλήσεις θα γίνουν σε προστατευμένο από βροχή και ανέμους χώρο.

Συνοψίζοντας η κατασκευή του έργου προβλέπεται να γίνει ως εξής:

Θα διαμορφωθεί χώρος, κοντά στην θέση πόντισης του αγωγού ώστε να μπορούν να εκτελεστούν οι εργασίες συγκόλλησης και προπαρασκευής των σωλήνων.

Μετά την άφιξη του υλικού (σωλήνων HDPE, εξαρτημάτων κ.λ.π.), θα αρχίσει η συγκόλληση. Οι σωλήνες θα μορφωθούν με αυτογενή θερμοσυγκόλληση σε κατάλληλου μήκους («καλάμια»).

Στα δύο άκρα θα κολληθούν λαιμοί φλαντζών από πολυαιθυλένιο, αφού προηγουμένως έχουν περαστεί οι ανοξειδωτες φλάντζες. Τα άκρα θα κλειστούν με ανοξειδωτες τυφλές φλάντζες στις οποίες θα είναι προσαρμοσμένες κατάλληλες βαλβίδες δια των οποίων είναι δυνατόν να ελεγχθεί η είσοδος του νερού και η έξοδος του αέρα.

Παράλληλα θα κατασκευαστούν τα αντίβαρα (έρματα) για τα οποία θα χρησιμοποιηθούν καλούπια (μεταλλότυποι) και τα οποία έχουν ενσωματωμένα και τους οδηγούς για τις ντίζες και το καλούπι του αγωγού. Αυτά μπορεί να κατασκευαστούν αλλού και να προσκομιστούν επί τόπου. Για τον λόγο αυτό προβλέπεται εκτίμηση κόστους μεταφοράς αυτών στο εργοτάξιο.

Στο εργοτάξιο κατασκευής των τμημάτων του αγωγού, θα προσαρμοστούν στα καλάμια του αγωγού τα αντίβαρα ανά 6.00 m.

Για την προστασία των τμημάτων του αγωγού όπου προβλέπεται έρμα, θα τοποθετείται πλάκα προστασίας από πολυαιθυλένιο (PE UHMW natural 5mm UV Stabilized 1000 x 2000 mm) κομμένη σε 134 τεμάχια 989 x 1000 mm.

3.2.5 Πόντιση αγωγού υποθαλάσσιου τμήματος

Ο αγωγός με τα αντίβαρα (έρματα) θα καθελκυστεί και θα επιπλέει με τη βοήθεια πλωτήρων.

Στη συνέχεια, ελκόμενος από πλωτό μέσο θα οδηγηθεί πάνω από τη θέση όπου θα ποντιστεί. Η πόντιση θα γίνει με εισαγωγή νερού από τη μια βαλβίδα και με διαφυγή του αέρα από τη βαλβίδα της τυφλής φλάντζας που θα βρίσκεται στο άκρο που θα βρίσκεται κοντά το πλωτό μέσο, το οποίο για το σκοπό αυτό θα διατηρεί το άκρο αυτό σε κάποιο ύψος πάνω από την επιφάνεια του νερού.

Συγχρόνως θα αφαιρούνται βαθμιαία και οι πλωτήρες.

Θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην δημιουργηθούν κενά τμήματα του αγωγού κάτω από τη στάθμη του νερού, να μην δημιουργηθούν στον αγωγό καμπυλότητες πάνω από 40 φορές τη διάμετρο του και να έχει ο αγωγός πάντοτε κλίση προς τα πάνω, ώστε να μην παγιδευτεί αέρας. Η δημιουργία καμπύλης σχήματος « S » θα αποφευχθεί απολύτως.

Η όλη διαδικασία για την κατασκευή του υποθαλάσσιου τμήματος του αγωγού διάθεσης, ιδιαιτέρως στην διαδικασία έλκυσης του αγωγού για να έρθει σε θέση πόντισης, την καθοδήγηση και την σύνδεση των τμημάτων του υποθαλάσσιου αγωγού, την τοποθέτηση και αφαίρεση πλωτήρων, την επιθεώρηση πυθμένα, την βύθιση, τοποθέτηση και τακτοποίηση των τμημάτων του αγωγού στο σημείο τελικής απόθεσης, καθώς και βύθιση, τοποθέτηση και τακτοποίηση του διαχυτήρα, την προσαρμογή των αλυσίδων του πλωτήρα για τον αναλάμποντα φανό πέρατος του έργου, θα παρακολουθείται και θα καθοδηγείται από συνεργείο δυτών.

Όταν το τμήμα του αγωγού θα έχει επικαθίσει (διά των ερμάτων) στον πυθμένα, στον οποίο θα έχει προηγουμένως καθαριστεί κατά το δυνατόν, στη σωστή του θέση, τότε θα αφαιρούνται οι τυφλές φλάντζες και το τμήμα θα συνδέεται με την ανοξειδωτή χαλύβδινη φλάντζα του ανάντη άκρου του με την αντίστοιχη φλάντζα του κατάντη άκρου του προηγούμενου τμήματος που θα έχει ήδη ποντιστεί, με ανοξειδωτα μπουλόνια.

ΤΡΙΠΟΛΗ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2021

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Η Αν. Προϊστάμενη
Τμήματος Δομών Περιβάλλοντος
Δ.Τ.Ε. Περιφέρειας Πελοποννήσου

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Προϊστάμενος Δ.Τ.Ε.
Περιφέρειας Πελοποννήσου

ΜΙΧΑΗΛ ΣΜΥΡΝΙΩΤΗΣ

Πολ. Μηχ. με Α' β.

ΕΥΑΝΘΙΑ ΣΙΔΕΡΗ

Πολ. Μηχ. με Α' β.

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΟΥΤΑΦΙΔΗΣ

Αγρ. Τοπ. Μηχ. με Α' β.

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την υπ' αρ. 1735 Απόφαση Οικονομικής Επιτροπής Περιφέρειας Πελοποννήσου
(Απόσπασμα πράξης 49/2021, 18^ο θέμα Η.Δ.) (ΑΔΑ: 6Δ397Λ1-68Β)