



ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ Α.Ε.
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ
ΒΟΡΕΙΩΝ ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

A / A	T1
ΚΛΙΜΑΚΑ	
FILE	

ΣΥΜΠΡΑΤΤΟΝΤΑ ΓΡΑΦΕΙΑ

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Μ.Ε. - ΕΛ. ΤΕ. ΜΕ. Ε.Π.Ε.

ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ



ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Μ.Ε.
Παραδείσου 14, 151 25 Μαρούσι Τηλ.: 210 68 53 700-3 Fax: 210 68 53 704
E-mail: info@dsaconsult.gr, www.dsaconsult.gr

	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜΕΡ/ΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΣΥΝΤΑΞΗ	Ι. ΑΙΣΩΠΟΣ	10/2016	ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ
ΕΛΕΓΧΟΣ	Κ. ΖΑΧΑΡΟΠΟΥΛΟΥ	10/2016	& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Μ.Ε.
ΕΓΚΡΙΣΗ	Δ. ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ	10/2016	ΠΑΡΑΔΕΙΣΟΥ 14 - Τ.Κ. 151 25 ΜΑΡΟΥΣΙ ΤΗΛ. 210 68 53 700 - FAX: 210 68 53 704

ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΕΙΣ

A / A	ΗΜΕΡ/ΝΙΑ	ΑΙΤΙΑ Ή ΛΟΓΟΣ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ
A	10/2018	ΕΚΔΟΣΗ ΑΕΠΟ & ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ
B		
Γ		

ΕΛΕΓΧΟΣ & ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜΕΡ/ΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	Η ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ	Κ. Ν. ΤΑΥΛΑΡΑΚΗ	
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ	Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ	ΕΥ. ΦΟΥΓΙΑΣ	

ΕΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ :

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
1.1.	Υπάρχουσες Μελέτες και αποφάσεις ΕΥΔΑΠ	3
1.2.	Επί μέρους Μελέτες	4
2.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	5
2.1.	Θέση και διοικητικά όρια	5
2.2.	Εξυπηρετούμενος Πληθυσμός	5
2.3.	Υπάρχοντα Έργα	5
2.4.	Μελλοντικά έργα	5
2.4.1.	Αντιπλημμυρικά έργα	5
2.4.2.	Συγκοινωνιακά έργα	6
3.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	6
3.1.	Γενικά	6
3.2.	Αγωγοί	7
3.3.	Τεχνικά Έργα	7
4.	ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ	8
4.1.	Γενικά	8
4.2.	Περίμετρος Εξυπηρετούμενης Περιοχής	8
4.3.	Μεγέθη Σχεδιασμού	8
4.4.	Λειτουργία κεντρικών αντλιοστασίων	8
4.5.	Χαράξεις αγωγών	9
4.5.1.	Αγωγός Δ	9
4.5.2.	Αγωγός Ραφήνας	9
4.6.	Σήραγγα	10
4.6.1.	Τυπική διατομή	10
4.6.2.	Μέτωπο διάνοιξης	10
4.6.3.	Οριζοντιογραφική και υψομετρική χάραξη	11
4.6.4.	Έργα στο ανατολικό μέτωπο	11
4.6.5.	Έργα στο δυτικό μέτωπο	11
5.	ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	11
5.1.	Γενική διάταξη έργων	11
5.2.	Αγωγοί με ελεύθερη επιφάνεια	12
5.3.	Καταθλιπτικοί αγωγοί	12
5.4.	Αντλιοστάσια	12
5.4.1.	Χωροθέτηση	12
5.4.2.	Λειτουργία	14
6.	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ	15
6.1.	Παροχές	15
6.2.	Υδραυλικοί υπολογισμοί	16
6.2.1.	Αγωγοί με ελεύθερη ροή	16
6.2.2.	Αγωγοί υπό πίεση	16

6.2.3.	Σώματα αγκύρωσης	17
7.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	19
7.1.	Αντλιοστάσιο Α/Σ Ραφήνας και αγωγός Ρ	19
7.1.1.	Αντλιοστάσιο Α/Σ Ρ	19
7.1.2.	Αγωγός Ραφήνας	19
7.2.	Αντλιοστάσιο και αγωγός Αρτέμιδας	20
7.2.1.	Αντλιοστάσιο Α/Σ Λ	20
7.2.2.	Αγωγός Αρτέμιδας (Αγωγός Λ)	20
7.3.	Ανατολικός Συλλεκτήρας (αγωγός Α)	20
7.4.	Δυτικός Συλλεκτήρας (αγωγός Δ)	21
7.5.	Αγωγός διάθεσης των επεξεργασμένων εκροών του ΚΕΛ (αγωγός Ε)	21
7.6.	Σήραγγα	22
7.6.1.	Κύρια σήραγγα	22
7.6.2.	Ανατολικό μέτωπο	23
7.6.3.	Δυτικό μέτωπο	24
8.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	24
8.1.	Αγωγοί και σκάμματα	24
8.1.1.	Αγωγοί ελεύθερης ροής	24
8.1.2.	Αγωγοί υπό πίεση	25
8.1.3.	Οδοστρώματα και επανεπίχωση	26
8.2.	Τυπικά τεχνικά έργα	26
8.2.1.	Αγωγοί με ελεύθερη ροή	26
8.2.2.	Καταθλιπτικοί αγωγοί – Φρεάτια πέρατος	26
8.2.3.	Αγωγοί υπό πίεση (αγωγός διάθεσης εκροών στη θάλασσα)	27
8.3.	Σήραγγα	28
8.3.1.	Σήραγγα σε υπόγεια εκσκαφή	28
8.3.2.	Έργα στο Ανατολικό μέτωπο	28
8.3.3.	Έργα στο Δυτικό μέτωπο	29
8.4.	Αντλητικά συγκροτήματα	29
8.4.1.	Φρεάτια άντλησης	29
8.4.2.	Βαννοστάσιο	30
8.4.3.	Κτιριακά έργα	30
9.	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ	32
10.	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	33
11.	ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	35

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με την 18964/15-07-2016 απόφαση το Διοικητικού Συμβουλίου της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. ανατέθηκε στα συμπράττοντα Γραφεία Μελετών Δημήτρης Σωτηρόπουλος & Συνεργάτες Α.Μ.Ε και ΕΛ.ΤΕ.ΜΕ. Ε.Π.Ε η εκπόνηση της Οριστικής Μελέτης Βασικών Συλλεκτών αποχέτευσης ακαθάρτων Βορείων Μεσογείων, και η σύνταξη Σχεδίου Ασφαλείας και Υγείας (ΣΑΥ) και Φακέλου Ασφαλείας και Υγείας (ΦΑΥ) των έργων σύμφωνα με το ΠΔ 305/56.

Το Συμφωνητικό Ανάθεσης της μελέτης υπεγράφη στις 23/09/2016.

Το αντικείμενο της σύμβασης περιλαμβάνει την εκπόνηση της Οριστικής Υδραυλικής μελέτης και της στατικής και ηλεκτρομηχανολογικής μελέτης με πληρότητα εφαρμογής για το σύνολο των έργων που απαιτούνται για την κατασκευή και λειτουργία των βασικών συλλεκτών αποχέτευσης ακαθάρτων των Βορείων Μεσογείων.

Τα υπό μελέτη έργα περιλαμβάνουν τα κεντρικά αντλιοστάσια Ραφήνας και Αρτέμιδος των κατόντη αυτών αγωγών και έργων (συλλεκτές Ρ, Λ, Α) για την προσαγωγή των λυμάτων στο ΚΕΛ από ανατολικά του συλλεκτήρα Δ για την προσαγωγή των λυμάτων από Πικέρμι και Σπάτα στο ΚΕΛ από δυτικά, του αγωγού εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων από το ΚΕΛ (αγωγός Ε) και της σήραγγας διέλευσης των αγωγών Α και Ε.

1.1. Υπάρχουσες Μελέτες και αποφάσεις ΕΥΔΑΠ

- α. *“Προμελέτη Έργων Αποχέτευσης Ακαθάρτων Υδάτων και Προκαταρκτική Μελέτη Ομβρίων Υδάτων σε περιοχές των Δήμων και Κοινοτήτων Κρωπίας, Παιανίας, Σπάτων, Ανθούσας, Γέρακα, Γλυκών Νερών, Πεντέλης, Παλλήνης, Πικερμίου, Αρτέμιδας, Ραφήνας, Ν. Μάκρης και Μαραθώνα της Νομαρχίας Ανατολικής Αττικής (Βόρειο Τμήμα)”*, που εκπονήθηκε από τα γραφεία μελετών ΥΔΡΟΤΕΚ Υδραυλικές Μελέτες Ε.Π.Ε., ΕΞΑΡΧΟΥ ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΣ ΜΠΕΝΣΑΣΣΩΝ Σύμβουλοι Μηχανικοί Ε.Π.Ε., Α.Δ.Κ. ΑΡΩΝΗΣ ΔΡΕΤΤΑΣ ΚΑΡΛΑΥΤΗΣ Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε. (Εισηγητική έκθεση που εγκρίθηκε με την απόφαση 9941/20-12-1995 του Δ.Σ. της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. και προμελέτη που εγκρίθηκε με την απόφαση 14510/05-11-2003 του Δ.Σ. της ΕΥΔΑΠ Α.Ε.).
- β. Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων έργων Αποχέτευσης, Επεξεργασίας και Διάθεσης Λυμάτων Περιοχής Βορείων Μεσογείων της Ανατολικής Αττικής που εκπονήθηκε από τα συμπράττοντα γραφεία της παραπάνω μελέτης (α), Μάρτιος 2002.
- γ. Μελέτη οριοθέτησης τμήματος Ρέματος Ραφήνας στην περιοχή ΚΕΛ Βορείων Μεσογείων που εκπονήθηκε από το Γραφείο Μελετών ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ Λ.ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε., Νοέμβριος 2010.

- δ. Απόφαση 17511/16-01-2012 του Δ.Σ. της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. για “να αποχετευθούν μέσω νέων έργων και του Παρακηφίσιου Συλλεκτήρα Ακαθάρτων προς το ΚΕΛ Ψυττάλειας οι περιοχές Δήμου Παλλήνης και Φούρεσι του Δήμου Παιανίας”.
- ε. Απόφαση 18758/10-12-2015 του Δ.Σ. της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. με την οποία εγκρίθηκε η Οριστική Μελέτη Αποχέτευσης Ακαθάρτων των Γλύκων Νερών που περιλαμβάνει και την περιοχή Φούρεσι με αποδέκτη το ΚΕΛ Παιανίας – Κορωπίας.
- στ. Απόφαση 17511/16-01-2012 του Δ.Σ. της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. με την οποία εγκρίθηκε η Οριστική Μελέτη Αποχέτευσης ακαθάρτων του Δήμου Παλλήνης με αποδέκτη το ΚΕΛ Ψυττάλειας.
- η. Απόφαση 18874/30-03-2016 Δ.Σ. της ΕΥΔΑΠ Α.Ε με την οποία εγκρίθηκε το σχέδιο Οδικού Χάρτη για την υλοποίηση του έργου “Αποχέτευση, επεξεργασία και επαναχρησιμοποίηση λυμάτων των Δήμων Ραφήνας – Πικερμίου και Αρτέμιδας – Σπάτων (ΚΕΛ στη θέση Πλατύ Χωράφι)”.
- θ. “Έλεγχος υφιστάμενων μελετών για τους βασικούς συλλεκτήρες (αγωγοί μεταφοράς) προς το ΚΕΛ και πρόταση επικαιροποίησης ” στο πλαίσιο του υποέργου “Σύμβουλος υποστήριξης ΕΥΔΑΠ στην προετοιμασία και δρομολόγηση των έργων διαχείρισης λυμάτων οικισμών Β΄ προτεραιότητας της Ανατολικής Αττικής - πέριπτωση Ραφήνας και Αρτέμιδας”, VM&A Σύμβουλοι Μηχανικοί ΑΕ, ΕΥΔΕΠ Περιφέρεια Αττικής, 2016

Τις οριστικές Μελέτες Δικτύων Αποχέτευσης Ακαθάρτων στην :

- α. Αρτέμιδα : HYDROMENT Σύμβουλοι Μηχανικοί
- β. Ραφήνα : NAMA Σύμβουλοι Μηχανικοί & μελετητές Α.Ε, ΕΡΑΣΜΟΣ Σύμβουλοι Μηχανικοί Ε.Π.Ε
- γ. Πικερμίου : ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ Λ.ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.
- δ. Σπάτων : ΜΕΥΠ Μελέτες έργων υποδομής και περιβάλλοντος Ε.Ε., ΜΕΝΤΖΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ / ΚΟΥΙΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ.

1.2. Επί μέρους Μελέτες

Το αντικείμενο της μελέτης επιμερίζεται σε τρεις διακεκριμένες μελέτες που είναι:

- Υδραυλική μελέτη, η Τεχνική Έκθεση της οποίας είναι το παρόν τεύχος και η οποία περιλαμβάνει τους υπολογισμούς διαστασιολόγησης των υδραυλικών έργων (τεύχος υδραυλικών υπολογισμών) και το σύνολο των σχεδίων των μελετηθέντων αγωγών και δομικών έργων (οριζοντιογραφίες, μηκοτομές, τυπικά και ειδικά τεχνικά έργα κλπ.) και τα οικονομικά τεύχη (προμέτρηση και προϋπολογισμός) για τα έργα Πολιτικού Μηχανικού.
- Στατική μελέτη, που περιλαμβάνει τα τεύχη τεχνικής έκθεσης και στατικών υπολογισμών και τα σχέδια ξυλοτύπων και οπλισμών για το σύνολο των τυπικών και ειδικών τεχνικών έργων (σήραγγα, στόμια, αντλιοστάσια, μικροσήραγγες, φρεάτια πτώσης).
- Ηλεκτρομηχανολογική μελέτη, που περιλαμβάνει τα τεύχη τεχνικής έκθεσης και υπολογισμών των κάθε είδους εγκαταστάσεων (αντλιοστάσια, κτίρια ηλεκτρολογικών, σήραγγα και στόμια) καθώς και τα οικονομικά στοιχεία (Προμέτρηση και Προϋπολογισμός) των Ηλεκτρομηχανολογικών Εργασιών.

- Σχέδιο και Φάκελο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ και ΦΑΥ).

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

2.1. Θέση και διοικητικά όρια

Η περιοχή της μελέτης βρίσκεται στο Βόρειο τμήμα της Ανατολικής Αττικής. Τα έργα της παρούσας μελέτης βρίσκονται στα διοικητικά όρια του Δήμου Σπάτων – Αρτέμιδας εκτός από το αντλιοστάσιο Ραφήνας και τον κατόπτη αυτού αγωγό (καταθλιπτικός και ελεύθερης ροής μέχρι την κεφαλή του αγωγού Α) που βρίσκονται στα όρια του Δήμου Ραφήνας – Πικερμίου.

2.2. Εξυπηρετούμενος Πληθυσμός

Ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός από τα αποχετευτικά έργα της παρούσας μελέτης κατοικεί στις πολεοδομικές ενότητες της Ραφήνας και της Αρτέμιδας στα ανατολικά του ΚΕΛ και του Πικερμίου και των Σπάτων στα Δυτικά.

Αναλυτικά στοιχεία των περιοχών που αποχετεύονται δίνονται στις επί μέρους Οριστικές Μελέτες Αποχέτευσης που συντάσσονται από τις παρακάτω συμπράξεις γραφείων μελετών.

- Ραφήνα : NAMA Σύμβουλοι Μηχανικοί & μελετητές Α.Ε., ΕΡΑΣΜΟΣ Σύμβουλοι Μηχανικοί Ε.Π.Ε
- Αρτέμιδα: : HYDROMENT Σύμβουλοι Μηχανικοί
- Σπάτα : ΜΕΥΠ Μελέτες έργων υποδομής και περιβάλλοντος Ε.Ε., ΜΕΝΤΖΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ / ΚΟΥΙΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
- Πικέρμι – Ντράφι : ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ Λ.ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.
- Καλλιτεχνούπολη & Αγ. Σπυρίδων : DIORAMA design and consulting Engineers

2.3. Υπάρχοντα Έργα

Στην περιοχή των κύριων συλλεκτών έχει κατασκευασθεί τα τελευταία χρόνια η οδός Πέτσα (από την Λ. Μαραθώνος μέχρι τον κόμβο Χριστούπολης) και οι κλάδοι διασύνδεσής της με το δυτικό τμήμα της Περιφερειακής Οδού Υμηττού – Ραφήνας.

2.4. Μελλοντικά έργα

Στα Βορειοανατολικά Μεσόγεια προβλέπεται η κατασκευή των παρακάτω έργων:

- Διευθέτηση του Ρέματος Ραφήνας.
- Επεκτάσεις του κύριου οδικού δικτύου και των μέσων σταθερής τροχιάς προς τη Ραφήνα.

2.4.1. Αντιπλημμυρικά έργα

Για το Ρέμα Ραφήνας έχει ανατεθεί από τη Δ/ση Αντιπλημμυρικών και Εγγειοβελτιωτικών Έργων (ΔΑΕΕ) Της Γενικής Γραμματείας Υποδομών του Υπουργείου Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων στα συμπράττοντα γραφεία ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ Λ.ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε., ENM Α.Ε., ΗΛΙΔΑ Ε.Ε., ENVECO

Α.Ε., ΜΠΕΝΣΑΣΣΩΝ ΛΙΖΑ και ΠΕΡΛΕΡΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ η “Μελέτη Διευθέτησης - Οριοθέτησης Ρέματος Ραφήνας”.

Έχει υποβληθεί το στάδιο της προμελέτης και ολοκληρώνεται η εκπόνηση της Οριστικής Μελέτης που έχει ληφθεί υπόψη στην οριζοντιογραφική και υψομετρική χάραξη των συλλεκτήρων προσαγωγής των λυμάτων στο ΚΕΛ και του αγωγού εκροής από το ΚΕΛ.

2.4.2. Συγκοινωνιακά έργα

Στο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας / Αττικής για το 2021 προβλέπεται η επέκταση της Περιφερειακής Λεωφόρου Υμηττού για τη σύνδεσή της με τη Λεωφόρο Μαραθώνος και την οδό Σπάτων - Αρτέμιδας στο Βόρειο όριο του Αεροδρομίου Αθηνών καθώς και η επέκταση του Προαστιακού Σιδηροδρόμου από το Σταθμό του Αεροδρομίου στο Λιμάνι της Ραφήνας.

Για τα σημαντικά αυτά Συγκοινωνιακά Έργα, μας χορηγήθηκαν από τις Αττικές Διαδρομές οριζοντιογραφίες των συγκοινωνιακών έργων που περιλαμβάνουν τους ανισόπεδους κόμβους, το παράπλευρο οδικό δίκτυο εξυπηρέτησης και τον άξονα του Προαστιακού. Δεν μας δόθηκαν μηχανοτομές.

Οι χαράξεις αυτές έχουν ληφθεί υπόψη στην οριζοντιογραφική χάραξη των συλλεκτήρων προσαγωγής των λυμάτων στο ΚΕΛ και του αγωγού εκροής από το ΚΕΛ.

3. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

3.1. Γενικά

Το αντικείμενο της Οριστικής Υδραυλικής μελέτης περιλαμβάνει τον σχεδιασμό και την διαστασιολόγηση των παρακάτω :

- Τους συλλεκτήρες προσαγωγής των ακαθάρτων στο ΚΕΛ από τα ανατολικά (αγωγός Α) και δυτικά (αγωγός Δ).
- Το χερσαίο τμήμα του αγωγού εκροής (αγωγός Ε) και
- τα κεντρικά αντλιοστάσια Ραφήνας (Α/Σ/Ρ) και Αρτέμιδας (Α/ΣΛ) και τους κατόπιν αυτών αγωγών, Ρ (καταθλιπτικός και ελεύθερης ροής) και Λ (καταθλιπτικός) για την απορροή των λυμάτων στην κεφαλή του ανατολικού συλλεκτήρα Α.

Το σύνολο των τεχνικών έργων που απαιτούνται για την κατασκευή και λειτουργία των έργων δηλαδή:

- Την σήραγγα στην περιοχή Βουνόπολη του Δήμου Αρτέμιδος και τα τεχνικά έργα στο Ανατολικό και Δυτικό Στόμιο.
- Τις μικροσήραγγες κατασκευής των αγωγών Δ στην περιοχή του Ρέματος Ραφήνας και Ρ στα τμήματα που τοποθετούνται σε μεγάλο βάθος.
- Τα κάθε είδους φρεάτια επίσκεψης, συμβολής, πέρατος καταθλιπτικών, μεγάλης πτώσης (Vortex).
- Το σύνολο των κτιριακών έργων στις θέσεις των αντλιοστασίων (υγροί θάλαμοι, βαννοστάσια, κτίρια ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων).

3.2. Αγωγοί

Οι δύο συλλεκτήρες προσαγωγής των ακαθάρτων στο Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων (Κ.Ε.Λ.) στη θέση Πλατύ Χωράφι στη συνέχεια θα χαρακτηρίζονται σαν Ανατολικός και Δυτικός (Αγωγοί Α και Δ αντίστοιχα).

Στο Δυτικό αγωγό καταλήγουν οι συλλεκτήρες ακαθάρτων από τα τοπικά δίκτυα αποχέτευσης των Σπάτων (νότια) και του Πικερμίου (βόρεια). Ο αγωγός Δ λειτουργεί με ελεύθερη ροή στο σύνολό του.

Στον Ανατολικό αγωγό καταλήγουν οι αγωγοί κατάντη του Αντλιοστασίου Ραφήνας (Α/Σ Ρ), και του Αντλιοστασίου Αρτέμιδας (Α/Σ Λ) που στη συνέχεια θα χαρακτηρίζονται σαν Αγωγοί Ραφήνας και Λούτσας (Αγωγοί Ρ και Λ αντίστοιχα). Ο αγωγός Α λειτουργεί με ελεύθερη ροή στο σύνολό του.

Στο Αντλιοστάσιο Ραφήνας (Α/Σ Ρ) καταλήγει ο συλλεκτήρας ακαθάρτων της Ραφήνας. Με τον κατάντη αυτού αγωγό Ρ τα ακάθαρτα αποχετεύονται στην κεφαλή του αγωγού Α. Ο αγωγός Ρ είναι καταθλιπτικός αμέσως κατάντη του Α/Σ Ρ και στη συνέχεια λειτουργεί με ελεύθερη ροή.

Στο Αντλιοστάσιο Αρτέμιδας (Α/Σ Λ) καταλήγει ο συλλεκτήρας ακαθάρτων της Αρτέμιδας. Με τον κατάντη αυτού αγωγό Λ τα ακάθαρτα αποχετεύονται στην κεφαλή του αγωγού Α. Ο αγωγός Λ είναι στο σύνολό του καταθλιπτικός.

Τέλος στο αντικείμενο της μελέτης περιλαμβάνονται το χερσαίο τμήμα του αγωγού εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων που στη συνέχεια θα χαρακτηρίζεται σαν αγωγός Ε. Ο αγωγός Ε είναι καταθλιπτικός στο κατάντη του ΚΕΛ τμήμα μέχρι το φρεάτιο φόρτισης, ενώ κατάντη του φρεατίου φόρτισης τμήμα, λειτουργεί σαν αγωγός υπό πίεση με ρύθμιση από τα κατάντη έργα του υποθαλάσσιου αγωγού που δεν περιλαμβάνονται στη παρούσα μελέτη.

3.3. Τεχνικά Έργα

Το σημαντικότερο τεχνικό έργο της Οριστικής Μελέτης είναι η υδραυλική σήραγγα μήκους 1100m περίπου, για την τοποθέτηση του συλλεκτήρα ακαθάρτων των ανατολικών περιοχών (αγωγός Α) και του αγωγού διάθεσης των επεξεργασμένων εκροών (αγωγός Ε).

Στο τεχνικό έργο της σήραγγας περιλαμβάνονται τεχνικά έργα τόσο στο Ανατολικό όσο και στο Δυτικό μέτωπο που επιτρέπουν όχι μόνο την κατασκευή των αγωγών όσο και την ευχερή πρόσβαση σε αυτούς για την λειτουργία και συντήρηση του έργου.

Τα Κεντρικά Αντλιοστάσια Ραφήνας (Α/Σ Ρ) και Αρτέμιδας (Α/Σ Λ) περιλαμβάνουν εκτός από τον υγρό θάλαμο, την κατασκευή υπόγειων βαννοστασίων και ισόγειων κτισμάτων για την τοποθέτηση του εξοπλισμού απόσμησης, αυτοματισμών και ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων (πίνακες μέσης και χαμηλής τάσης, ηλεκτροπαράγωγα ζεύγη, μετασχηματιστές κ.λ.π).

Για τη σήραγγα και τα έργα των μετώπων και τα κεντρικά αντλιοστάσια εκπονήθηκε στατική μελέτη καθώς και μελέτη ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που αποτελούν αυτοτελείς υποβολές.

Στις διασταυρώσεις με το Ρέμα Ραφήνας προβλέπεται κατασκευή αγωγών κάτω από το Ρέμα είτε με ανοικτή εκσκαφή (αγωγοί Α και Ε) είτε με μικροσήραγγα (αγωγός Δ). Στις διελεύσεις έχει ληφθεί υπόψη η οριστική Μελέτη για την μελλοντική διευθέτηση το Ρ. Ραφήνας.

Μικροσήραγγες προβλέπονται ακόμα στον αγωγό Δ για τη διέλευση κάτω από τους υπάρχοντες κύριους οδικούς άξονες (επέκταση της Λεωφόρου Υμηττού και στην οδό Πέτσα) και στον αγωγό Ρ για την διέλευση του αγωγού στο βόρειο τμήμα της οδού Μπούσγου όπου το βάθος τοποθέτησης του αγωγού είναι πολύ μεγάλο.

4. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ

4.1. Γενικά

Ο σχεδιασμός των έργων της παρούσας Οριστικής Μελέτης διαφοροποιείται σημαντικά από το σχεδιασμό της εγκεκριμένης προμελέτης στην περίμετρο της εξυπηρετούμενης περιοχής σε μεγέθη σχεδιασμού (πληθυσμοί, παροχές), στη λειτουργία των κεντρικών αντλιοστασίων, σε χαράξεις αγωγών (αγωγοί Δ και Ρ) και στη σήραγγα (διάταξη αγωγών, μέτωπο διάνοιξης και έργα ανάντη και κατόντη).

4.2. Περίμετρος Εξυπηρετούμενης Περιοχής

Στον σχεδιασμό των έργων της παρούσας μελέτης η περίμετρος της εξυπηρετούμενης περιοχής περιορίζεται στα όρια των Δήμων Ραφήνας – Πικερμίου και Σπάτων – Αρτέμιδας.

Έτσι σε σχέση με την προμελέτη δεν αποχετεύονται προς το ΚΕΛ στη θέση Πλατύ Χωράφι το σύνολο του Δήμου Παλλήνης (Ανθούσα, Γέρακας, Παλλήνη) που αποχετεύεται είτε προς το ΚΕΛ Ψυττάλειας (οι περιοχές βόρεια της Υμηττού - Ραφήνας), είτε προς το ΚΕΛ Αεροδρομίου, (περιοχές νότια της Υμηττού - Ραφήνας) καθώς και η περιοχή του τέως Δήμου Γλυκών Νερών που αποχετεύεται προς το ΚΕΛ Παιανίας – Κορωπίου (Αεροδρομίου).

4.3. Μεγέθη Σχεδιασμού

Για τον υπολογισμό των παροχών διαστασιολόγησης των αποχετευτικών έργων έγινε επανεκτίμηση του πληθυσμού που αποχετεύεται από τα δίκτυα των επί μέρους πληθυσμών με αξιολόγηση των πολεοδομικών δεδομένων και τη διαχρονική εξέλιξή τους με συνεκτίμηση των ιδιωτικών συνδέσεων στο δίκτυο.

Επιπρόσθετα έγινε εξορθολογισμός των καταναλώσεων νερού και των παρασιτικών εισροών στο δίκτυο.

Τα αναλυτικά στοιχεία της εξέλιξης των μεγεθών υπολογισμού των αποχετευτικών έργων δίνονται στις επιμέρους Οριστικές Μελέτες των τοπικών δικτύων στις περιοχές Ραφήνας, Αρτέμιδας, Πικερμίου και Σπάτων.

4.4. Λειτουργία κεντρικών αντλιοστασίων

Στον ανάντη χώρο στον οποίο γίνεται η εισροή των λυμάτων (θάλαμος εισόδου) προβλέπονται δύο εκροές προς τους δύο κατόντη υγρούς θαλάμους.

Η κάθε εκροή απομονώνεται με θυρόφραγμα.

Στον ανάντη ενιαίο θάλαμο προβλέπεται η εγκατάσταση διάταξης σύνθλιψης του κάθε είδους συμπαρασυρόμενων φερτών και υπερχείλιση ασφαλείας.

Στον κάθε κατάντη θάλαμο των αντλιοστασίων προβλέπεται η εγκατάσταση τριών αντλιών (έξι συνολικά εκ των οποίων η μία εφεδρική). Οι τρεις αντλίες του κάθε θαλάμου συνδέονται με συλλέκτη που καταλήγει σε ένα καταθλιπτικό αγωγό. Υπάρχει διασύνδεση των δύο καταθλιπτικών αγωγών μεταξύ τους και με ένα τρίτο καταθλιπτικό αγωγό μικρότερης διαμέτρου.

Προβλέπεται κυκλική εναλλαγή των έξι αντλιών και επομένως κατά τη θερινή περίοδο λειτουργούν και οι δύο καταθλιπτικοί αγωγοί.

Κατά την χειμερινή περίοδο απομονώνεται ο ένας θάλαμος κι επομένως λειτουργούν οι τρεις αντλίες του άλλου θαλάμου (εκ των οποίων η μία εφεδρική) που καταθλίβουν στον τρίτο καταθλιπτικό.

Η διάταξη αυτή μειώνει δραστικά τον χρόνο παραμονής των λυμάτων κατά την χειμερινή περίοδο τόσο στον υγρό θάλαμο όσο και στην κατάθλιψη και επομένως περιορίζει τα προβλήματα οσμών στα κατάντη φρεάτια πέρατος της κατάθλιψης αλλά και το οργανικό φορτίο στην εγκατάσταση του ΚΕΛ.

4.5. Χαράξεις αγωγών

4.5.1. Αγωγός Δ

Μετά την αποχέτευση των ακαθάρτων του βόρειου τμήματος του Δήμου Παλλήνης προς το ΚΕΛ Ψυτάλειας και του Δήμου τ. Γλυκών Νερών και του νότιου τμήματος του Δήμου Παλλήνης προς το ΚΕΛ Αεροδρομίου καταργείται το ανάντη τμήμα του δυτικού συλλεκτήρα της προμελέτης και η κεφαλή του αγωγού Δ είναι η εκβολή του δυτικού αγωγού αποχέτευσης του Δήμου Σπάτων (αγωγός ΑΠΖ).

Στην περιοχή αυτή μετά την εκπόνηση της προμελέτης έχουν κατασκευασθεί η προσωρινή σύνδεση της επέκτασης της Δυτικής Περιφερειακής Υμητού με την εγκάρσια οδό Πέτσα και η διευθέτηση, του Ρέματος Γυαλού με εκβολή στο Ρέμα Ραφήνας και έχει μελετηθεί ο Ανισόπεδος Κόμβος Αγίου Γερασίμου για την επέκταση της Περιφερειακής Υμητού προς τη Ραφήνα.

Τα υπάρχοντα και τα μελλοντικά (διευθέτηση Ρέματος Ραφήνας) Υδραυλικά Έργα και τα Συγκοινωνιακά Έργα σε συνδυασμό με την μορφολογία του εδάφους δεν επιτρέπουν την υλοποίηση της χάραξης της προμελέτης. (απαιτούνται απαγορευτικά βάθη εκσκαφής)

Έτσι η κατασκευή του αγωγού Δ προβλέπεται στα δυτικά της οδού Πέτσα με κατασκευή μικροσήραγγας για τη διέλευση τόσο κάτω από τα υπάρχοντα συγκοινωνιακά έργα όσο και για τη γεφύρωση του Ρέματος Ραφήνας.

Η τροποποίηση της χάραξης απαιτεί απαλλοτρίωση κατά μήκος του αγωγού κατάντη της οδού Πέτσα για την διάνοιξη δρόμου που θα χρησιμοποιηθεί τόσο για την κατασκευή όσο και τη συντήρηση του αγωγού.

4.5.2. Αγωγός Ραφήνας

Οι καταθλιπτικοί αγωγοί του Α/Σ Ραφήνας ακολουθούν την χάραξη της προμελέτης στην οδό Τζων Κέννεντυ μέχρι την οδό Ναρκίσσου. Η χάραξη της προμελέτης τροποποιείται από τη θέση αυτή και οι καταθλιπτικοί αγωγοί ακολουθούν την οδό Ναρκίσσου περαιώνονται στη διασταύρωση της με την οδό Νοταρά.

Από την διασταύρωση αυτή ο αγωγός λειτουργεί με ελεύθερη ροή και τοποθετείται στις οδούς Ναρκίσσου, Ιερολοχιτών, Μπούρτζου και Αρίωνος με εκβολή στο φρεάτιο πέρατος των καταθλιπτικών αγωγών του Α/Σ Λούτσας που αποτελεί την κεφαλή του αγωγού Α.

Με την διαφοροποίηση της χάραξης δεν απαιτούνται απαλλοτριώσεις για την διέλευση του αγωγού από την οδό Τζων Κέννεντυ μέχρι την οδό Αρίωνος και το κυριότερο, η νέα χάραξη δεν διέρχεται πλέον από περιοχές με ταπεινωμένη στάθμη εδάφους και επομένως δεν απαιτείται η εκσκαφή της οδού Αρίωνος σε μεγάλα βάθη και μάλιστα για σημαντικό μήκος.

4.6. Σήραγγα

Στη σήραγγα κάτω από τον οικισμό Αγίας Κυριακής υπάρχουν διαφοροποιήσεις στην τυπική διατομή, την θέση του μετώπου προσβολής και διάνοιξης, την χάραξη, την μηκοτομή της και τα τεχνικά έργα στα στόμια.

4.6.1. Τυπική διατομή

Στην προμελέτη προτείνεται η αποχέτευση των λυμάτων προς το ΚΕΛ με ανοιχτή αύλακα και η κατάθλιψη των εκροών από το ΚΕΛ με χαλυβδοσωλήνα εγκιβωτισμένο σε σκυρόδεμα.

Στην Οριστική μελέτη προβλέπεται η προσαγωγή των λυμάτων προς το ΚΕΛ με δύο σωληνωτούς αγωγούς με ελεύθερη ροή, με φρεάτια επίσκεψης και κάλυμμα κλάσης C250.

Ο καταθλιπτικός αγωγός των εκροών από το ΚΕΛ προβλέπεται να τοποθετηθεί δίπλα στους δύο σωλήνες ελεύθερης ροής.

Όλοι οι αγωγοί εγκιβωτίζονται σε αμμόδεμα που διαμορφώνει δάπεδο κυκλοφορίας που επιτρέπει την εποπτεία και συντήρηση σε όλο το πλάτος της διατομής, με τη χρήση μικρού οχήματος από το προσωπικό.

4.6.2. Μέτωπο διάνοιξης

Στην προμελέτη το μέτωπο προσβολής για την διάνοιξη, εκσκαφή, προσωρινή αντιστήριξη, την μόνιμη επένδυση και τις εργασίες ολοκλήρωσης του έργου ήταν το δυτικό και για το λόγο αυτό είχε προβλεφθεί κατασκευή δρόμου σε επίχωμα δίπλα από το Ρέμα Ραφήνας. Στην Οριστική Μελέτη προβλέπεται το μέτωπο προσβολής για το σύνολο των εργασιών να γίνει από το ανατολικό μέτωπο σε χώρο που απαιτεί απαλλοτρίωση δίπλα από την οδό Αρίωνος απέναντι ακριβώς από τις προγραμματισμένες αθλητικές εγκαταστάσεις του Δήμου Ραφήνας.

Με τη διάταξη αυτή δεν επιβάλλεται εκσκαφή της οδού Αρίωνος σε πολύ μεγάλο βάθος για μεγάλο χρονικό διάστημα και δεν απαιτεί την κατασκευή δρόμου και κυρίως κυκλοφορίας βαρέων μηχανημάτων και φορτηγών στην παρόχθια περιοχή του Ρέματος Ραφήνας σε επαφή με δασική έκταση.

Η ύπαρξη ελεύθερου χώρου στην έκταση που ανήκει στο Δήμο Ραφήνας – Πικερμίου αμέσως απέναντι από το προτεινόμενο μέτωπο προσβολής και δεν καταλαμβάνεται από τις αθλητικές εγκαταστάσεις επιτρέπει τη συγκέντρωση των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφής σε ένα ενιαίο χώρο στον οποίο είναι δυνατή η εγκατάσταση θραυστήρα για την παραγωγή αδρανών υλικών για τον εγκιβωτισμό των αγωγών και τις επανεπιχώσεις των ορυγμάτων.

Η θέση αυτή ελαχιστοποιεί τις αποστάσεις μεταφοράς για τα έργα της σήραγγας (χωματουργικά και δομικά) και επιπλέον είναι κεντροβαρική για το σύνολο των έργων αποχέτευσης.

4.6.3. Οριζοντιογραφική και υψομετρική χάραξη

Μετά την διαφοροποίηση της θέσης του ανατολικού στομίου της σήραγγας από την οδό Αρίωνος σε νέα θέση νοτιότερα και τη διατήρηση της θέσης του δυτικού μετώπου υπάρχει μικρή διαφοροποίηση της χάραξης με δύο αντίρροπα τόξα ακτίνας 500m και τρία ευθύγραμμα τμήματα.

Η προσαρμογή υψομετρικά της πρόσβασης του δυτικού μετώπου στη στάθμη του υπάρχοντος αγροτικού δρόμου (ταπείνωση) και η μείωση της στάθμης του ανατολικού μετώπου (μετά την τροποποίηση της χάραξης του αγωγού P) επιτρέπει την σημαντική αύξηση της κατά μήκος κλίσης ($S = 1.3\%$ αντί του $S = 0.3\%$ της προμελέτης) χωρίς να διαφοροποιείται ουσιαστικά το μήκος της ($L = 1070m$ αντί του $L = 1085m$ της προμελέτης). Η αύξηση, της κατά μήκος κλίσης επιτρέπει την παροχέτευση των λυμάτων με ελεύθερη ροή σε δύο σωληνωτούς αγωγούς.

4.6.4. Έργα στο ανατολικό μέτωπο

Μετά την μετατροπή του ανατολικού μετώπου σε έργο προσβολής προβλέπεται η κατασκευή τεχνικού έργου Cut & Cover αμέσως ανάντη της υπόγειας εκσκαφής και διθάλαμου πολυεπίπεδου κτιρίου που επιτρέπει με αφαιρετές δοκούς στην οροφή, την κάθοδο ή και άνοδο μηχανικού εξοπλισμού στο εσωτερικό της σήραγγας.

Οι χειρισμοί των δικλείδων απομόνωσης και η εγκατάσταση ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και αυτοματισμών για την κατασκευή και λειτουργία της σήραγγας γίνονται σε ιδιαίτερους χώρους του κτιρίου.

Με τη διάταξη αυτή δεν υπάρχει έκλυση οσμών μέσα στη σήραγγα.

4.6.5. Έργα στο δυτικό μέτωπο

Τα έργα στο δυτικό μέτωπο περιορίζονται στην τελική διαμόρφωση πτερυγότοιχου με πόρτα πρόσβασης της σήραγγας από τον υφιστάμενο αγροτικό δρόμο.

5. ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

5.1. Γενική διάταξη έργων

Η γενική διάταξη έργων ακολουθεί τις προτάσεις της προμελέτης αφού η τελική θέση κατασκευής του ΚΕΛ στη θέση Πλατύ Χωράφι όπως και η τροποποίηση της χάραξης του αγωγού P δεν είναι σημαντικές.

Στα ανατολικά του ΚΕΛ προβλέπεται η κατασκευή του αγωγού προσαγωγής A στην κεφαλή του οποίου εκβάλλουν οι αγωγοί P και Λ [(αγωγοί κατάντη των κεντρικών αντλιοστασίων Ραφήνας και Λούτσας (Αρτέμιδας)].

Ο συλλεκτήρας A αποχετεύει με ελεύθερη ροή τα λύματα από τις παραλιακές περιοχές, Ραφήνας και Αρτέμιδας στην είσοδο των εγκαταστάσεων του ΚΕΛ.

Στα δυτικά του ΚΕΛ προβλέπεται η κατασκευή του αγωγού προσαγωγής Δ που αποχετεύει με ελεύθερη ροή τα λύματα από τις μεσογειακές περιοχές Πικερμίου και Σπάτων στην είσοδο των εγκαταστάσεων του ΚΕΛ.

Ο αγωγός εκροής προς την ακτή του Ευβοϊκού αποτελείται από δύο τμήματα, τον καταθλιπτικό αγωγό του αντλιοστασίου εκροής του ΚΕΛ με εκροή στο φρεάτιο φόρτισης που προβλέπεται να κατασκευασθεί στο χώρο του ανατολικού μετώπου και το κατάντη αυτού χερσαίο τμήμα του αγωγού εκροής προς την θάλασσα.

5.2. Αγωγοί με ελεύθερη επιφάνεια

Οι αγωγοί με ελεύθερη επιφάνεια προβλέπεται να κατασκευασθούν από σωλήνες HDPE / SN8.

Η ελάχιστη κατά μήκος κλίση των αγωγών με ελεύθερη ροή είναι $S_{min} = 0.50\%$ προκειμένου να διασφαλισθούν συνθήκες αυτοκαθαρισμού με δεδομένη την εποχιακή διακύμανση των παροχών.

Στις περιπτώσεις που το βάθος εκσκαφής υπερβαίνει τα 6.00m προτείνεται η κατασκευή του αγωγού σε μικροσήραγγα. Στα τμήματα αυτά όπως και στα τμήματα με μεγάλη κατά μήκος κλίση ο αγωγός κατασκευάζεται από τσιμεντοσωλήνες κατάλληλους για αποχέτευση ακαθάρτων.

Στον αγωγό Δ κατάντη της συμβολής του αγωγού ΑΠ1, μετά από υπόδειξη της Υπηρεσίας η εκσκαφή προβλέπεται με ανοικτό όρυγμα.

Οι αποστάσεις των φρεατίων επίσκεψης κυμαίνονται σε μήκη από $L_{min} = 30.00m$ μέχρι $L_{max} = 80.00m$.

Τα βάθη τοποθέτησης των αγωγών επιτρέπουν την επισκεψιμότητα των φρεατίων επίσκεψης.

5.3. Καταθλιπτικοί αγωγοί

Το σύνολο της χάραξης των καταθλιπτικών αγωγών προβλέπεται ανοδική κατά την ροή τοποθέτησης των αγωγών έτσι ώστε να μην απαιτείται η τοποθέτηση αερεξαγωγών ή εκκενωτών. Εκκένωση του κάθε καταθλιπτικού αγωγού υπάρχει στην κατώτερη υψομετρική θέση με εκροές στον ανάντη υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου.

Η οριζοντιογραφική τοποθέτηση της συστοιχίας των τριών καταθλιπτικών προβλέπει διαθέσιμο χώρο για την κατασκευή τοπικών αποχετευτικών αγωγών τόσο στις εντός σχεδίου όσο και στις εκτός σχεδίου περιοχές.

5.4. Αντλιοστάσια

5.4.1. Χωροθέτηση

Λόγω του πολύ μεγάλου βάθους εκσκαφής προβλέπεται η κατασκευή αντλιοστασίων κυκλικής κάτοψης έτσι ώστε η αντιστήριξη της εκσκαφής να γίνει με αλληλοτεμνόμενους πασσάλους αφού ο πυθμένας βρίσκεται κάτω από τον υδροφόρο ορίζοντα.

Το κάθε αντλιοστάσιο διαχωρίζεται σε τρεις θαλάμους:

Ο πρώτος ανάντη είναι ο θάλαμος εισροής ενώ οι δύο κατάντη αποτελούν τους ισομεγέθεις υγρούς θαλάμους.

Στον κάθε θάλαμο προβλέπεται η τοποθέτηση τριών υποβρύχιων αντλιών και επομένως συνολικά θα εγκατασταθούν έξι αντλίες (εκ των οποίων η μία εφεδρική).

Ο θάλαμος δικλείδων κατασκευάζεται δίπλα από το αντλιοστάσιο και αν και ενιαίος διακρίνεται σε τρία τμήματα. Στα δύο ακραία τμήματα θα εγκατασταθεί ο εξοπλισμός των τριών καταθλίψεων των αντλιών (δικλείδες αντεπιστροφής, τεμάχια εξάρμωσης και συρταρωτές δικλείδες) και οι διασυνδέσεις του με τον συλλέκτη.

Στο κεντρικό τμήμα θα εγκατασταθούν οι ηλεκτροκίνητες συρταρωτές δικλείδες απομόνωσης των καταθλιπτικών, οι μετρητές παροχής και οι δικλείδες και αγωγοί εκκένωσης των καταθλιπτικών.

Προβλέπονται όλες οι διασυνδέσεις που να επιτρέπουν την άντληση από τον οποιοδήποτε υγρό θάλαμο και την κατάθλιψη των λυμάτων σε οποιοδήποτε καταθλιπτικό αγωγό.

Η εκκένωση του οποιοδήποτε καταθλιπτικού καταλήγει στον θάλαμο εισροής.

Τόσο τα αντλιοστάσια όσο και το βαννοστάσιο είναι υπόγειοι χώροι προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η όχληση στο περιβάλλον. Επάνω από τον κεντρικό θάλαμο του βαννοστασίου προβλέπεται η κατασκευή οικίσκων για την κάθοδο στον υπόγειο χώρο και την εγκατάσταση του εξοπλισμού απόσπησης και των αυτοματισμών.

Για την εγκατάσταση του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (χώρος ΔΕΗ, πίνακες μέσης τάσης, μετασχηματιστές, πίνακας αντλιοστασίου), του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους με την δεξαμενή καυσίμων προβλέπεται η κατασκευή ισόγειου κτιρίου βιομηχανικού τύπου.

Στο κτίριο προβλέπεται αίθουσα ελέγχου και τουαλέτα για την εξυπηρέτηση του προσωπικού συντήρησης.

Στο εσωτερικό της περιμέτρου προβλέπεται επίστρωση των δρόμων πρόσβασης και ελιγμών οχημάτων για την εγκατάσταση και συντήρηση των εγκαταστάσεων με αμμοχάλικο, το οποίο εξασφαλίζει και την ευχερή απορροή των ομβρίων υδάτων.

Στην περίμετρο του χώρου προβλέπεται περίφραξη με συμπαγές σπινθηροειδές χαμηλού ύψους και υπερκείμενη σχάρα από κατακόρυφες λάμες με οριζόντιες ράβδους κυκλικής διατομής.

Για την πρόσβαση στο χώρο προβλέπονται δύο ανοίγματα εισόδου σε αντιμετρική θέση έτσι ώστε να διευκολύνονται οι ελιγμοί των οχημάτων. Το κάθε άνοιγμα εισόδου αποτελείται από μια συρόμενη πόρτα 3,00m για τα οχήματα και από μια μονόφυλλη ανοίγματος 1,00m για την κίνηση προσώπων.

Πίσω από την περίφραξη προβλέπεται διαμόρφωση φυτοφράχτη από κυπαρίσσια (λείλαντ, gold crest) ή άλλα κατάλληλα φυτά (τούγια, λιγούστρα, αγγελικές, βιβούρνο κ.λ.π.).

Στους ελεύθερους χώρους προτείνεται η φύτευση αιθιαλών δένδρων (ελιές, κουτσουπιές, κυπαρίσσια κ.λ.π.) και θάμνων (πικροδάφνες κ.λ.π.).

Προβλέπεται άρδευση των φυτών είτε από επεξεργασμένες εκροές είτε από το δίκτυο ύδρευσης.

Στην περίμετρο του χώρου προβλέπεται η τοποθέτηση φωτιστικών σωμάτων.

5.4.2. Λειτουργία

Για τη διασφάλιση της λειτουργίας στο κάθε αντλιοστάσιο προβλέπονται εφεδρικά συστήματα τόσο στα δομικά έργα (δύο υπόγειοι θάλαμοι και δύο καταθλιπτικοί αγωγοί) όσο και στις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις και τους αυτοματισμούς.

Τα λύματα εισρέουν με ελεύθερη ροή στο θάλαμο εισόδου και διέρχονται από διάταξη αλεστή ευμεγεθών φερτών και καταλήγουν στους κατάντη ισομεγέθεις υγρούς θαλάμους άντλησης.

Προβλέπεται αμφίπλευρη πλευρική υπερχειλίση σε περίπτωση προβλήματος λειτουργίας του αλεστή. Στον κάθε διάυλο υπερχειλίσης που απορρέει στην υπερχειλίση ασφαλείας του κάθε υγρού θαλάμου προβλέπεται η τοποθέτηση απλής κατακόρυφης σχάρας και δοκίδων έμφραξης (για την απομόνωση του κατάντη θαλάμου).

Στον κάθε υγρό θάλαμο προβλέπεται η εγκατάσταση τριών υποβρύχιων αντλιών και ενός αναδευτήρα. Οι καταθλίψεις των αντλιών του κάθε θαλάμου καταλήγουν σε κοινό συλλέκτη που αποτελεί την κεφαλή του κάθε καταθλιπτικού αγωγού.

Σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας κατά τη θερινή περίοδο οι δύο υγροί θάλαμοι επικοινωνούν πλήρως (ανοικτά τα θυροφράγματα προσαγωγής και το ενδιάμεσο άνοιγμα) με πέντε αντλίες σε λειτουργία και μια εφεδρική. Η εναλλαγή σειράς λειτουργίας των αντλιών θα γίνεται σε ημερήσια βάση έτσι ώστε την μια ημέρα στον πρώτο καταθλιπτικό να διοχετεύεται η παροχή τριών αντλιών και στο δεύτερο δύο, με εναλλαγή την επόμενη μέρα για μείωση του χρόνου παραμονής.

Οι δυο συλλέκτες – κεφαλές των καταθλιπτικών αγωγών διασυνδέονται με εγκάρσιο αγωγό και δικλείδα διακοπής. Έτσι σε περίπτωση συντήρησης στο εσωτερικό του αντλιοστασίου μπορεί να απομονωθεί ο κάθε θάλαμος (κλείσιμο θυροφραγμάτων προσαγωγής και διαχωριστικού τοιχώματος) ενώ στους καταθλιπτικούς επιτρέπεται ο οποιοσδήποτε συνδυασμός λειτουργίας με απομόνωση του κάθε καταθλιπτικού αγωγού.

Για την εκκένωση των καταθλιπτικών αγωγών προβλέπεται δικλείδα με εκροή στο θάλαμο εισόδου.

Στον κάθε υγρό θάλαμο προβλέπεται υπερχειλίση ασφαλείας προς το θάλαμο εισόδου. Το άνοιγμα της υπερχειλίσης ασφαλείας επιτρέπει και την ενιαία απαγωγή των οσμών από το θάλαμο εισόδου προς την εγκατάσταση απόσμησης και για τους δύο υγρούς θαλάμους.

Οι στάθμες ON-OFF των αντλιών προσδιορίστηκαν έτσι ώστε σε μέγιστη παροχή αιχμής της 40ετίας να μην υπάρχουν περισσότερες από 6 εκκινήσεις αντλιών ανά ώρα.

Τα πρώτα χρόνια λειτουργίας και μάλιστα κατά την χειμερινή περίοδο είναι δυνατόν να απομονώνεται ο ένας υγρός θάλαμος.

Για την αποτροπή σηπτικών φαινομένων λόγω του μεγάλου χρόνου παραμονής των λυμάτων στην κατάθλιψη προβλέπεται σύνδεση του εγκάρσιου αγωγού με τρίτο καταθλιπτικό αγωγό μειωμένης διαμέτρου.

Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης ή βλάβης κύριου καταθλιπτικού αγωγού ο δεύτερος καταθλιπτικός και ο μειωμένης διατομής διασφαλίζουν παροχευτικότητα που καλύπτει το 100% της μέγιστης παροχής αιχμής 40ετίας.

Κρίνεται απαραίτητη η προληπτική περιοδική συντήρηση των αντλιών των καταθλίψεων και των καταθλιπτικών αγωγών με εκκένωση τους στο θάλαμο εισόδου του αντλιοστασίου και η έκπλυση τους είτε με επεξεργασμένη εκροή του ΚΕΛ είτε από το δίκτυο ύδρευσης.

Η εκκένωση του κάθε υγρού θαλάμου θα γίνεται με φορητή αντλία.

Δεν προβλέπεται υπερχειλίση των αντλιοστασίων αφού η σημαντική συνολική επιφάνεια της κάτοψης και τα μεγάλα βάθη δημιουργούν ικανό όγκο παραμονής μέχρι να τεθεί σε λειτουργία το ηλεκτροπαραγωγικό ζεύγος ή μέσω του συστήματος ελέγχου να γίνουν εναλλαγές λειτουργίας των ρυθμιστικών δικλείδων.

Σημαντικός πρόσθετος αποθηκευτικός όγκος υπάρχει και στους αγωγούς προσαγωγής με μεγάλες διαμέτρους και μεγάλο μήκος διαδρομής μέχρι τα λύματα να φθάσουν σε απαγορευτικές στάθμες.

Στην οροφή του αντλιοστασίου προβλέπονται :

- έξι ανοίγματα για την ανύψωση και καταβιβασμό των αντλιών
- ένα άνοιγμα για τον αλεστή λυμάτων
- δύο ανοίγματα για την ανύψωση και καταβιβασμό των αναδευτήρων
- τέσσερα ανοίγματα για τις ανθρωποθυρίδες καθόδου του προσωπικού
- τρία χειριστήρια θυροφραγμάτων.

Περιμετρικά του αντλιοστασίου υπάρχει δρόμος πρόσβασης από μικρά οχήματα που με κατάλληλο ανυψωτικό μηχανισμό (παπαγαλάκι) μπορούν να ανεβοκατεβάσουν τον εξοπλισμό.

6. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

6.1. Παροχές

Οι παροχές σχεδιασμού των αγωγών (μέγιστη παροχή αιχμής 40ετία) μας δόθηκε από τους επί μέρους μελετητές των τοπικών δικτύων.

Οι βασικές αρχές υπολογισμού των παροχών είναι οι εκτιμήσεις κορεσμού των επί μέρους πολεοδομικών ενοτήτων στις εντός σχεδίου περιοχές, η κατανάλωση νερού $q = 250l/p/d$ για την 40ετία, η απορροή στο δίκτυο ακαθάρτων για τη θερινή περίοδο του 70% της κατανάλωσης, με εποχιακό συντελεστή 1.30 και συντελεστή αιχμής σύμφωνα με το ΠΔ 696/74 ($f = 1.50 + 2.50 / q^{1/2} \leq 3.00$ όπου q , η μέση θερινή παροχή σε l/sec).

Οι διηθήσεις και παρασιτικές εισροές κυμαίνονται ανάλογα με τη θέση της κάθε εξυπηρετούμενης περιοχής από 10% στις υπώρειες της Πεντέλης μέχρι 20% στις παράκτιες περιοχές.

Στο Α/Σ Ραφήνας η παροχή υπολογισμού ($\max Q_{40}$) που μας δόθηκε από τη ΝΑΜΑ Α.Ε. είναι $Q = 290 l/sec$ και με αυτή διαστασιολογήθηκε το αντλιοστάσιο και οι κατάντη αγωγοί (καταθλιπτικοί και ελεύθερης ροής).

Στο Α/Σ Αρτέμιδας η παροχή υπολογισμού ($\max Q_{40}$) που μας δόθηκε από τη HYDROMENT είναι $Q = 485.00 l/sec$ και με αυτή διαστασιολογήθηκε το αντλιοστάσιο και οι κατάντη καταθλιπτικοί αγωγοί.

Η διαστασιολόγηση του ανατολικού συλλεκτήρα (αγωγός Α) έγινε για παροχή $maxQ = 800 \text{ l/sec}$ που αποτελεί ουσιαστικά το άθροισμα των δύο παροχών.

Στο συλλεκτήρα Πικερμίου η παροχή υπολογισμού που μας δόθηκε από την ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ είναι $Q = 155.10 \text{ l/sec}$ ενώ στους δύο συλλεκτήρες Σπάτων η παροχή που μας δόθηκε από την ΜΕΥΠ είναι $Q_1 = 44.10 \text{ l/sec}$ στον δυτικό συλλεκτήρα και $Q_2 = 55.50 \text{ l/sec}$ στον ανατολικό.

Οι επί μέρους παροχές υπολογισμού του δυτικού συλλεκτήρα (αγωγός Δ) αποτελούν το άθροισμα των παροχών των συμβαλλόντων αγωγών.

6.2. Υδραυλικοί υπολογισμοί

6.2.1. Αγωγοί με ελεύθερη ροή

Η διαστασιολόγηση των αγωγών ελεύθερης ροής βασίζεται στην εφαρμογή του τύπου του Manning:

$$V = K \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

όπου:	V	(m / s)	=	ταχύτητα ροής
	K	(1 / n)	=	συντελεστής τραχύτητας
	R	(m)	=	υδραυλική ακτίνα
	S		=	κατά μήκος κλίση

Ο συντελεστής τραχύτητας έχει ληφθεί $K = 62,5$ ($n = 0,016$) για τους αγωγούς από τσιμεντοσωλήνες και $K = 77$ ($n = 0,013$) για αγωγούς HDPE και $K = 71$ ($n = 0,014$) ελατού χυτοσίδηρο.

Η επιλογή της διαμέτρου των αγωγών βασίζεται στην πληρότητα δηλαδή το λόγο βάθους ροής (y) ως προς τη διάμετρο (D) με την απαίτηση $y/D < 0,50$ για αγωγούς με διάμετρο $D \leq 0,40 \text{ m}$, $y/D < 0,60$ για αγωγούς με διάμετρο $0,40 \text{ m} < D \leq 0,60 \text{ m}$ και $y/D < 0,70$ για αγωγούς με διάμετρο $D > 0,60 \text{ m}$.

6.2.2. Αγωγοί υπό πίεση

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί των γραμμικών απωλειών στους αγωγούς υπό πίεση (καταθλιπτικοί αγωγοί, εξοπλισμός και βαννοστάσια αντλιοστασίων) βασίστηκαν στην εφαρμογή του τύπου Darcy – Weisbach:

$$hf = f \times (L / D) \times V^2 / (2g)$$

όπου :	hf	(m)	=	απώλεια ενέργειας
	f		=	συντελεστής γραμμικών απωλειών
	L	(m)	=	μήκος αγωγού
	D	(m)	=	διάμετρος αγωγού
	V	(m / sec)	=	ταχύτητα ροής
	g	(m / sec ²)	=	9,81

Για τον υπολογισμό του συντελεστή τριβής f εφαρμόστηκε η σχέση Colebrook – White:

$$1 / f^{1/2} = - 2 \times \log (K_s / (3.70 D) + 2.51 / (Re \times f^{1/2}))$$

Η απόλυτη τραχύτητα για αγωγούς από ελατό χυτοσίδηρο (Ductile Iron) έχει ληφθεί $K_s = 0.50$ mm και για τους αγωγούς HDPE $K_s = 0.50$ mm.

Οι γραμμικές απώλειες προσαυξήθηκαν κατά 6% στους κεντρικούς δρόμους και κατά 10% στους τοπικούς δρόμους, ώστε να συνυπολογιστούν οι τοπικές απώλειες κατά μήκος της χάραξης.

Οι τοπικές απώλειες στα ειδικά τεμάχια και τον εξοπλισμό των αντλιοστασίων υπολογίσθηκαν από τη σχέση:

$$h = K \times V^2 / 2g$$

όπου : K = συντελεστής τοπικών απωλειών
 V (m / sec) = ταχύτητα ροής
 g (m / sec²) = 9.81

Στους υπολογισμούς έχουν ληφθεί οι παρακάτω συντελεστές:

Δικλείδες:	<ul style="list-style-type: none"> • συρταρωτές (πλήρως ανοιχτές): $K = 0.12$ • αντεπίστροφες: $K = 2.25$
Τεμάχια εξάρμωσης:	$K = 0.10$
Τεμάχια διαστολής:	<ul style="list-style-type: none"> • $\alpha = 9^\circ$: $K = 0.10$ • $\alpha = 14^\circ$: $K = 0.16$
Καμπύλες ανοικτές (αστακοειδείς)	<ul style="list-style-type: none"> • 90°: $K = 0.33$ • 45°: $K = 0.19$
Καμπύλες κλειστές	<ul style="list-style-type: none"> • 11.85°: $K = 0,05$ • 22.5°: $K = 0,17$ • 45°: $K = 0,40$ • 90°: $K = 1,50$
Ταυ:	<ul style="list-style-type: none"> • για ροή μόνο στην κύρια διεύθυνση ($Q_a/Q = 0$:) $K = 0.00$ • για εκροή στη δευτερεύουσα διεύθυνση με $Q_a/Q = 1$: $K = 1.45$ • για εισροή από την δευτερεύουσα διεύθυνση με $Q_a/Q = 0.5$ και $K = 0.46$ με $Q_a/Q = 1.0$ $K = 1.20$

6.2.3. Σώματα αγκύρωσης

Ο υπολογισμός των δυνάμεων στις καμπύλες του αγωγού γίνεται με βάση το θεώρημα της ορμής. Στην εξίσωση αμελείται ο υδροδυναμικός όρος και διατηρούνται μόνο οι δυνάμεις που αναπτύσσονται λόγω των υδροστατικών πιέσεων. Η απαλοιφή του όρου αυτού μπορεί να γίνει με ασφάλεια γιατί λαμβάνει τιμές τάξης μεγέθους 2-3 φορές μικρότερες από τις αντίστοιχες δυνάμεις των υδροστατικών πιέσεων.

Για διπλό καταθλιπτικό αγωγό εφαρμόζεται η σχέση:

$$F = 2 \times 2 \times p \times A \times \sin(\Theta / 2) \times n$$

όπου :	F (KN)	= η δύναμη που αναπτύσσεται στην καμπύλη του αγωγού με διεύθυνση τη διχοτόμο της γωνίας των δυο ευθύγραμμων τμημάτων του.
	p (Kpa)	= η εσωτερική υδροστατική πίεση λειτουργίας του αγωγού
	A (m ²)	= το εμβαδόν της διατομής του αγωγού
	Θ (°)	= η περιεχόμενη γωνία των δυο ευθύγραμμων τμημάτων του αγωγού
	n (°)	= μειωτικός συντελεστής σύμφωνα με τα παρακάτω.

Η γωνία Θ υπολογίζεται από την σχέση: $\cos\Theta = \cos A \times \cos B \times \cos C + \sin A \times \sin B$, όπου A και B οι κατακόρυφες γωνίες ανάντη και κατόντη της θλάσης και C η γωνία της οριζόντιας εκτροπής.

Οι μειωτικοί συντελεστές n υπολογίστηκαν από τις παραμορφώσεις στη θέση της καμπύλης και στον αγωγό σε μεγάλο μήκος για την πίεση λειτουργίας. Με βάση τα διαγράμματα των παραμορφώσεων στη διεύθυνση εφαρμογής της δύναμης F εκτιμήθηκαν οι παρακάτω μειωτικοί συντελεστές ανάλογα με τη γωνία εκτροπής Θ.

- $0 < \Theta \leq 11.25^\circ$: n = 0.45
- $11.25^\circ < \Theta \leq 22.50^\circ$: n = 0.45
- $22.50^\circ < \Theta \leq 45.00^\circ$: n = 0.75
- $45.00^\circ < \Theta \leq 90.00^\circ$: n = 1.00

Οι γεωτεχνικές παράμετροι σχεδιασμού που λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς είναι:

- Ενεργός γωνία εσωτερικής τριβής..... $\phi' = 35^\circ$
- Ενεργός συνοχή $c' = 0 \text{ KPa}$
- Φαινόμενο βάρος γαιών $\gamma = 18 \text{ KN/m}^3$
- Συντελεστής τριβής εδάφους – σκυροδέματος..... $\tau = \tan \phi' = 0.70$
- Συντελεστής ενεργητικών ωθήσεων γαιών..... $\lambda_{εν.} = \tan^2 (45^\circ - \phi' / 2) = 0.27$
- Συντελεστής παθητικών ωθήσεων γαιών $\lambda_{παθ.} = \tan^2 (45^\circ + \phi' / 2) = 3.69$
- Συνισταμένη ώθηση γαιών $P = (\lambda_{παθ.} - \lambda_{εν.}) \times \gamma \times h = 61.56 \times h \text{ KPa}$

Ο επιτρεπόμενος συντελεστής ασφαλείας για τη μέγιστη πίεση λειτουργίας λαμβάνεται ίσος με $\Sigma.A. = 1.20$. Εάν υπάρχει υπέρβαση του συντελεστή ασφαλείας προτείνεται πλήρης εγκιβωτισμός της θλάσης σε σκυρόδεμα C12 / 15.

7. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

7.1. Αντλιοστάσιο Α/Σ Ραφήνας και αγωγός Ρ

7.1.1. Αντλιοστάσιο Α/Σ Ρ

Το κεντρικό Αντλιοστάσιο Ραφήνας παραμένει στο χώρο που είχε χωροθετηθεί στην προμελέτη δηλαδή στη διασταύρωση των οδών Τζων Κέννεντυ και Ηροδότου σε χώρο που απαλλοτριώνεται.

Η είσοδος των λυμάτων προβλέπεται από το τερματικό φρεάτιο του κεντρικού συλλεκτήρα Ραφήνας στην οδό Ηροδότου και η έξοδος από τη νότια πλευρά προς την οδό Τζων Κέννεντυ.

Προβλέπονται δύο εισοδοί του αντλιοστασίου από την Τζων Κέννεντυ (βόρεια) και την ανώνυμη οδό (νότια).

Η περίφραξη προτείνεται να τοποθετηθεί από τις “εν δυνάμει” οικοδομικές γραμμές σε απόσταση 8.00m στις οδούς Ηροδότου και Τζων Κέννεντυ και 6.00m στον ανώνυμο δρόμο στη νότια πλευρά του οικοπέδου έτσι ώστε να είναι δυνατή η μελλοντική διεύρυνση των δρόμων και η κατασκευή πεζοδρομίων.

Το αντλιοστάσιο και το βαννοστάσιο προβλέπεται να κατασκευασθεί στην ανατολική περιοχή του οικοπέδου και το κτίριο των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων στη δυτική. Η διάταξη επιτρέπει την διαμόρφωση “πλατείας” για τη δυνατότητα ελιγμών.

7.1.2. Αγωγός Ραφήνας

Ο τρίδυμος καταθλιπτικός (Ductile iron / PN 10 / διαμέτρου 2Φ500mm + Φ300mm) μήκους $L_1 = 1231m$ προβλέπεται να κατασκευασθεί στην οδό Τζων Κέννεντυ από το Α/Σ Ραφήνας μέχρι την οδό Ναρκίσσου και στην οδό Ναρκίσσου μέχρι την διασταύρωση της με την οδό Νικηταρά όπου προβλέπεται η κατασκευή φρεατίου πέρατος. Στη χάραξη έχουν προβλεφθεί ελεύθεροι χώροι για την κατασκευή μελλοντικών τοπικών αποχετευτικών αγωγών.

Το κατάντη τμήμα του αγωγού με ελεύθερη ροή μήκους $L_2 = 1277m$ προβλέπεται να κατασκευασθεί στην οδό Ναρκίσσου από την οδό Νοταρά μέχρι την οδό Ιερολοχιτών, στην οδό Ιερολοχιτών και τη συνεχόμενη σε αυτή οδό Μπούρτζου μέχρι την διασταύρωση της με την οδό Αρίωνος και στην οδό Αρίωνος μέχρι το φρεάτιο κεφαλής του ανατολικού συλλεκτήρα προσαγωγής των λυμάτων στο ΚΕΛ (αγωγός Α).

Σε μήκος $L = 458m$ η κατασκευή του αγωγού γίνεται σε μικροσήραγγα με φρεάτια προσβολής στη διασταύρωση της οδού Μπούρτζου με την οδό Θεοτόκου (ΦΡ13) και την οδό Κολοκοτρώνη (ΦΡ15) καθώς και τη διασταύρωση οδών Ιερολοχιτών και Ναρκίσσου (ΦΡ17). Το τμήμα του αγωγού από το ΦΡ10 μέχρι το ΦΡ21 κατασκευάζεται με τσιμεντοσωλήνα ακαθάρτων διαμέτρου $D = 0.60m$ ενώ το υπόλοιπο τμήμα κατάντη και ανάντη με σωλήνα δομημένου τοιχώματος HDPE / SN8 διαμέτρου $D = 0.60m$.

7.2. Αντλιοστάσιο και αγωγός Αρτέμιδας

7.2.1. Αντλιοστάσιο Α/Σ Λ

Το κεντρικό αντλιοστάσιο Αρτέμιδας παραμένει στο χώρο που είχε χωροθετηθεί στην προμελέτη σε κοινόχρηστο χώρο που περιβάλλεται από τις οδούς Πυθαγόρα (νοτιοδυτικά) και Νικομήδειας (ανατολικά) και σε ιδιωτικό χώρο. Το σύνολο της έκτασης απαλλοτριώνεται.

Η έλλειψη επαρκούς χώρου για δημιουργία “πλατείας” αντισταθμίζεται με την πρόβλεψη δύο εισόδων στις οδούς Νικομήδειας και Πυθαγόρα.

Η είσοδος των λυμάτων προβλέπεται από τερματικό φρεάτιο του κεντρικού συλλεκτήρα Αρτέμιδας στην οδό Νικομήδειας και η έξοδος από το βορειοδυτικό όριο στη διασταύρωση των οδών Πυθαγόρα και Κρυστάλλη.

Η περίφραξη προβλέπεται να τοποθετηθεί σε απόσταση 9.00m στην οδό Πυθαγόρα και 5.00m στην οδό Νικομήδειας, από τις ρυμοτομικές γραμμές του σχεδίου πόλης.

Το αντλιοστάσιο και το βαννοστάσιο προτείνεται να τοποθετηθούν στη νότια περιοχή του χώρου και το κτίριο των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων στη βόρεια.

7.2.2. Αγωγός Αρτέμιδας (Αγωγός Λ)

Ο τρίδυμος καταθλιπτικός αγωγός (Ductile iron / PN10 / διαμέτρου 2Φ600mm + Φ350mm) μήκους L = 2598m προβλέπεται να κατασκευασθεί (όπως και στην προμελέτη) στην οδό Κρυστάλλη από την διασταύρωση με την οδό Πυθαγόρα μέχρι την οδό Αρίωνος και στην οδό Αρίωνος από τη διασταύρωση με την οδό Κρυστάλλη μέχρι το φρεάτιο πέρατος που αποτελεί το φρεάτιο κεφαλής του ανατολικού συλλεκτήρα προσαγωγής των λυμάτων στο ΚΕΛ (αγωγός Α).

Στη χάραξη του αγωγού στο τμήμα της οδού Κρυστάλλη από την οδό Πυθαγόρα μέχρι την οδό Ερμού έχει προβλεφθεί ελεύθερος χώρος για την κατασκευή τοπικών αγωγών αποχέτευσης ακαθάρτων.

Η χάραξη του αγωγού Λ κατά μήκος της οδού Αρίωνος έχει συνδυασθεί με την χάραξη του χερσαίου τμήματος του αγωγού διάθεσης των επεξεργασμένων εκροών προς τη θάλασσα (αγωγός Ε) έτσι ώστε να κατασκευασθούν σε κοινό σκάμμα καθώς και το καλώδιο υψηλής τάσης που ήδη κατασκευάζεται από ιδιώτη.

Ο τοπικός αγωγός αποχέτευσης ακαθάρτων των παρόδων ιδιοκτησιών στα όρια του Δήμου Αρτέμιδας – Σπάτων θα κατασκευασθεί σε ζώνη ιδιοκτησιών (πρασιές) όταν η περιοχή αυτή ενταχθεί σε σχέδιο πόλης.

7.3. Ανατολικός Συλλεκτήρας (αγωγός Α)

Ο ανατολικός συλλεκτήρας αποτελείται από τρία τμήματα.

Το ανάντη (ανατολικό), το κεντρικό (σήραγγα) και το κατάντη (δυτικό).

Το ανατολικό τμήμα μήκους L = 99.00m κατασκευάζεται στο όρυγμα της εργοταξιακής οδού πρόσβασης του ανατολικού μετώπου της σήραγγας. Από το φρεάτιο πέρατος του αγωγού Ραφήνας και Αρτέμιδας στην οδό Αρίωνος μέχρι το θάλαμο μερισμού της ροής στους δύο σωληνωτούς αγωγούς για τη διέλευση της σήραγγας.

Το κεντρικό τμήμα μήκους 1087.60m κατασκευάζεται στη σήραγγα από το ανάντη φρεάτιο μερισμού (από τον αγωγό $D = 0.80m$) σε δύο σωλήνες HDPE / SN8 / $D = 0.60m$ με ενιαία κλίση ($s = 1.30\%$) μέχρι το φρεάτιο κεφαλής του δυτικού τμήματος στα κατάντη του δυτικού μετώπου της σήραγγας.

Το δυτικό τμήμα μήκους $L = 766.00m$ κατασκευάζεται στην ευρεία κοίτη του αδιευθέτητου Ρέματος Ραφήνας και στις υπώρειες του υψώματος της Αγ. Κυριακής.

Στο τμήμα αυτό η κατά μήκος κλίση είναι η ελάχιστη ($s = 0.6\%$) προκειμένου να περιορισθεί το βάθος του αγωγού και η άντληση στην είσοδο του ΚΕΛ. Ο αγωγός διέρχεται κάτω από τη μελλοντική διευθέτηση του Ρ. Ραφήνας.

Αν και η διάμετρος του αγωγού είναι $D = 0.80m$ προβλέπεται να κατασκευασθεί από σωλήνα HDPE / SN8. Η επιλογή αυτή γίνεται για τον περιορισμό των συνδέσεων αφού το μεγαλύτερο τμήμα του αγωγού κατασκευάζεται κάτω από τη στάθμη πυθμένα της μελλοντικής διευθέτησης του Ρ. Ραφήνας και επομένως θα βρίσκεται κάτω από τον υδροφόρο ορίζοντα.

7.4. Δυτικός Συλλεκτήρας (αγωγός Δ)

Ο αγωγός Δ συλλέγει τα ακάθαρτα των μεσογειακών οικισμών (Πικέρμι και Ντράφι στα βόρεια και Σπάτα στα νότια) από το ΚΕΛ μέχρι την οδό Πέτσα που αποτελεί το δυτικό όριο των έργων.

Ο αγωγός Δ συνολικού μήκους $L = 5759m$ κατασκευάζεται από σωλήνα HDPE / SN8 διαμέτρου $D = 0.40m$ σε μήκος $L = 2807m$ και τιμμεντοσωλήνες, σε μήκος $L = 494m$ (μικροσήραγγες) στο δυτικό τμήμα μεταξύ της συμβολής του δυτικού συλλεκτήρα των Σπάτων και της συμβολής του αγωγού Πικερμίου $D = 0.50m$ σε μήκος $L = 575m$ στο κεντρικό τμήμα του κατάντη της συμβολής του συλλεκτήρα Πικερμίου και $D = 0.60m$ σε μήκος $L = 1891m$ στο ανατολικό τμήμα κατάντη της συμβολής του ανατολικού συλλεκτήρα Σπάτων.

Η χάραξη στο ανάντη τμήμα του αγωγού κατασκευάζεται στα δυτικά της οδού Πέτσα σε υπάρχοντες δρόμους.

Η διέλευση κάτω από την Επέκταση της Δυτικής Περιφερειακής Υμηττού και το Ρέμα Ραφήνας προβλέπεται με μικροσήραγγα όπως και η διέλευση κάτω από την οδό Πέτσα στα βόρεια του Ρέματος Ραφήνας.

Αμέσως ανατολικά της οδού Πέτσα ο αγωγός κατασκευάζεται σε ζώνη που απαλλοτριώνεται βόρεια του Ρέματος Ραφήνας ενώ στο υπόλοιπο κατάντη τμήμα κατασκευάζεται σε τοπικό αγροτικό δρόμο.

Στα τμήματα που δεν εφαρμοσθεί πλήρης αντιστήριξη πρανών θα απαιτηθεί κατά την κατασκευή να γίνει δουλειά σε παρακείμενες ιδιοκτησίες.

7.5. Αγωγός διάθεσης των επεξεργασμένων εκροών του ΚΕΛ (αγωγός Ε)

Ο αγωγός διάθεσης των εκροών του ΚΕΛ διακρίνεται σε τρία τμήματα: το ανάντη (δυτικό), το κεντρικό (σήραγγα) και το κατάντη (ανατολικό) κατά μήκος της οδού Αρίωνος.

Στο δυτικό τμήμα του αγωγού από το βορειοανατολικό όριο του ΚΕΛ μέχρι το δυτικό στόμιο της σήραγγας, η χάραξη ακολουθεί αγροτικούς δρόμους και όρια ιδιοκτησιών που απαιτούν δουλειά ή απαλλοτρίωση.

Η διέλευση του Ρ. Ραφήνας γίνεται με υπόγεια διέλευση σε στάθμη που επιτρέπει την υλοποίηση της προβλεπόμενης διεύθεσης.

Τόσο στο δυτικό τμήμα όσο και στο κεντρικό ο καταθλιπτικός αγωγός κατασκευάζεται από χαλυβδοσωλήνα διαμέτρου 812,8mm / 7,92mm.

Ο καταθλιπτικός αγωγός περαιώνεται σε φρεάτιο πέρατος.

Στον πυθμένα του υγρού θαλάμου του φρεατίου πέρατος προβλέπονται δύο εκροές που απομονώνονται με θυροφράγματα.

Η πρώτη εκροή αποτελεί την κεφαλή του χερσαίου τμήματος αγωγού διάθεσης των επεξεργασμένων εκροών προς τη θάλασσα και το φρεάτιο πέρατος λειτουργεί σαν φρεάτιο φόρτισης του υποθαλάσσιου αγωγού.

Η δεύτερη εκροή αποτελεί την κεφαλή του αγωγού υδροληψίας του μελλοντικού αντλιοστασίου για τη διάθεση των επεξεργασμένων εκροών για άρδευση.

Προβλέπεται υπερχειλιστής ασφαλείας του υγρού θαλάμου με ανεμπόδιστη εκροή στον χερσαίο αγωγό διάθεσης στη θάλασσα.

Το ανατολικό τμήμα του αγωγού εκροής (κατάντη του φρεατίου φόρτισης) κατασκευάζεται κατά μήκος της οδού Αρίωνος με χαλυβδοσωλήνα διαμέτρου 711,2mm / 7,92mm.

Στο τμήμα που ο αγωγός διάθεσης συντρέχει με τους καταθλιπτικούς αγωγούς του Α/Σ Αρτέμιδας προτείνεται να τοποθετηθεί βόρεια των αγωγών αυτών ενώ στο υπόλοιπο κατάντη της οδού Κρυστάλλη τμήμα να κατασκευασθεί σε απόσταση από την (νότια) ρυμοτομική γραμμή του Ρυμοτομικού Σχεδίου της Αρτέμιδας που να επιτρέπει την κατασκευή τοπικών αποχετευτικών αγωγών.

7.6. Σήραγγα

7.6.1. Κύρια σήραγγα

Προτείνεται η κατασκευή υδραυλικής σήραγγας με υπόγεια εκσκαφή στο ύψωμα της Αγίας Κυριακής στην περιοχή Βένια της Αρτέμιδας για τη διέλευση των αγωγών προσαγωγής των λυμάτων από τις παράκτιες περιοχές Ραφήνας και Αρτέμιδας (αγωγός Α) και διάθεσης των επεξεργασμένων εκροών του ΚΕΛ είτε στη θάλασσα είτε για επαναχρησιμοποίηση (αγωγός Ε).

Η διατομή της σήραγγας στο εσωτερικό της τελικής μόνιμης επένδυσης έχει καθαρό πλάτος $W = 3.60m$ και καθαρό ύψος στην άντυγα $H = 4.00m$.

Το ανώτερο τμήμα της διατομής είναι ημικυκλικό με ακτίνα $R = 1.80m$. Στο κατώτερο τμήμα της διατομής που είναι ορθογωνικό ($W = 3.00m$ και $H = 2.20m$) προβλέπεται η τοποθέτηση δύο σωληνώσεων από HDPE / SN8 / $D = 0.70m$ για την προσαγωγή των λυμάτων με ελεύθερη ροή και ενός χαλυβδοσωλήνα $\Phi 812,8 / 7,92$ για την κατάθλιψη των εκροών.

Για την επισκεψιμότητα των αγωγών προσαγωγής προβλέπεται η κατασκευή φρεατίων συντήρησης με εναλλαγή θέσεων (πεσσοειδής διάταξη) που καλύπτονται με στεγανό χυτοσιδηρό κάλυμμα ελαφρού τύπου (κατηγορία C250).

Και οι τρεις σωλήνες εγκιβωτίζονται σε αμμόδεμα έτσι ώστε να δημιουργείται μία ενιαία επιφάνεια κύλισης που επιτρέπει την ευχερή συντήρηση με την διέλευση μικρού ηλεκτροκίνητου οχήματος τύπου bobcat.

Στην οροφή της σήραγγας προβλέπεται μόνιμη εγκατάσταση γερανοδοκού, φωτισμός με κατάλληλα φωτιστικά καθώς και η στήριξη καλωδιώσεων αυτοματισμού, επικοινωνίας και ηλεκτροδότησης στα τοιχώματα.

Το μήκος της σήραγγας ανέρχεται σε $L = 1070\text{m}$.

Η χάραξη διαμορφώνεται από τρία ευθύγραμμα τμήματα (στα εκατέρωθεν μέτωπα και το μέσον) και δύο αντίρροπες καμπύλες με ακτίνα $R = 500.00\text{m}$

7.6.2. Ανατολικό μέτωπο

Το μέτωπο της προσβολής για την εκσκαφή, την προσωρινή αντιστήριξη, τη μόνιμη επένδυση, την τοποθέτηση των αγωγών και τον εγκιβωτισμό τους είναι το ανατολικό στο οποίο προβλέπεται η κατασκευή τεχνικού επέκτασης της διατομής εκτός υπόγειας εκσκαφής (C&C).

Στο ανατολικό μέτωπο προβλέπεται η διάνοιξη εργοταξιακού δρόμου για την πρόσβαση των εκσκαπτικών μηχανημάτων καθώς και μεταφόρτωσης και μεταφοράς των προϊόντων εκσκαφής, σε ελεύθερο χώρο του Δήμου Ραφήνας στην απέναντι (βόρεια) πλευρά της οδού Αρίωνος.

Από την γεωτεχνική μελέτη καθορίστηκαν τα προσωρινά πρηνή εκσκαφής και προσδιορίστηκε η απαιτούμενη απαλλοτρίωση και να διασφαλισθεί ότι οι κατασκευές της δεύτερης φάσης (αντλιοστάσιο επαναχρησιμοποίησης για απεριόριστη άρδευση και κτίριο ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων) θα θεμελιωθούν σε φυσικό έδαφος και όχι σε επανεπιχώσεις. Τα σκάμματα των εργοταξιακών εγκαταστάσεων έχουν ληφθεί υπόψη στην κατασκευή του αγωγού προσαγωγής των λυμάτων (αγωγός A) όσο και του καταθλιπτικού αγωγού εκροής μέχρι το φρεάτιο πέρατος (φόρτισης) με αστακοειδείς καμπύλες τόσο στην οριζοντιογραφική όσο και στην υψομετρική χάραξη.

Αμέσως κατάντη του C&C προβλέπεται η κατασκευή τεχνικού έργου δύο θαλάμων με οροφή στο επίπεδο του φυσικού εδάφους και θεμελίωση στο επίπεδο εκσκαφής της σήραγγας.

Ο κατάντη θάλαμος επιτρέπει την κάθοδο (για προσαγωγή) ή ανύψωση (για απομάκρυνση) του μηχανικού εξοπλισμού με αφαιρετές πλάκες από την οροφή και του προσωπικού συντήρησης με ανθρωποθυρίδα και κλίμακα επικοινωνίας. Ο ανάντη θάλαμος επιτρέπει την πρόσβαση στο δίαυλο διαχωρισμού της ροής στους δύο αύλακες προσαγωγής των λυμάτων και τις εργασίες απομόνωσης του κάθε αγωγού.

Στον κάθε αύλακα προβλέπεται η κατασκευή οδηγών για την τοποθέτηση ή απομάκρυνση ελαφρών δοκίδων έμφραξης της κάθε διαδρομής.

Επάνω από τους δύο θαλάμους και στη νότια πλευρά προβλέπεται η κατασκευή ισόγειου κτίσματος για την τοποθέτηση του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και των αυτοματισμών για τη λειτουργία της σήραγγας.

Μετά την επανεπίχωση του ορύγματος ο χώρος θα περιφραχθεί και θα κατασκευασθούν δύο είσοδοι πρόσβασης στην οδό Αρίωνος που θα επιτρέπουν την πρόσβαση στο ισόγειο κτίριο και τα ανοίγματα

επικοινωνίας με τους υπόγειους χώρους, όσο και το μελλοντικό αντλιοστάσιο και το κτίριο ηλεκτρολογικών για την διάθεση των εκροών για άρδευση που επιτρέπει τους ελιγμούς των οχημάτων μεταφοράς υλικών και εξοπλισμού για τις εργασίες εγκατάστασης και συντήρησης.

Στην κάθε είσοδο θα τοποθετηθεί μια συρόμενη πόρτα 3,00m και δίπλα σε αυτή μια μονόφυλλη ανοιγόμενη για την πρόσβαση μεμονωμένων ατόμων. Η περιφραγή όπως και οι είσοδοι κατασκευάζονται με τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά (διαστάσεις, υλικά κ.λ.π.) που θα εφαρμοσθούν στους χώρους των δύο κεντρικών αντλιοστασίων.

Στον περιφραγμένο χώρο προβλέπεται η φύτευση φυτοφράχτη στην πρόσοψη της οδού Αρίωνος.

Στον υπόλοιπο χώρο προτείνεται η φύτευση πεύκων με εξαίρεση τον χώρο που προβλέπεται για την μελλοντική κατασκευή αντλιοστασίου και κτιρίου ηλεκτρολογικών για το αρδευτικό δίκτυο διάθεσης των επεξεργασμένων εκροών.

Για την άρδευση των φυτών προτείνεται η κατασκευή περιμετρικού κύριου αγωγού άρδευσης με πιεστικό συγκρότημα και προγραμματιστή αμέσως κατάντη της υδροληψίας από το φρεάτιο πέρατος του καταθλιπτικού εκροής.

Από το φρεάτιο εκροής πρέπει να προβλεφθεί και υδροληψία για την πλήση των αυλάκων και των κατάντη σωληνώσεων στη σήραγγα του αγωγού Α.

7.6.3. Δυτικό μέτωπο

Η τελική διαμόρφωση του μετώπου προβλέπει την κατασκευή πτερυγότοιχου με πόρτα πρόσβασης της σήραγγας για την είσοδο ή / και έξοδο των ελαφρών μηχανημάτων και του προσωπικού λειτουργίας και συντήρησης.

Ο πτερυγότοιχος προτείνεται να επενδυθεί με πέτρα όπως και τα κτίρια στους χώρους των κεντρικών αντλιοστασίων Ραφήνας και Αρτέμιδας και το ανατολικό μέτωπο.

Στην επανεπίχωση της εκσκαφής προτείνεται να κατασκευασθούν πεζούλες από συρματοκιβώτια και φύτευση με πεύκα σε όλη την απαλλοτριωμένη επιφάνεια.

Η πρόσβαση στο τεχνικό του δυτικού μετώπου θα γίνεται από τον υπάρχοντα αγροτικό δρόμο στο πόδι του υψώματος της Αγίας Κυριακής.

8. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

8.1. Αγωγοί και σκάμματα

8.1.1. Αγωγοί ελεύθερης ροής

Οι αγωγοί ελεύθερης ροής προτείνεται να κατασκευασθούν από πολυαιθυλένιο (HDPE) δομημένου τοιχώματος κατηγορίας SN8 εκτός από τα τμήματα που η εκσκαφή γίνεται υπόγεια (μικροσήραγγες) ή υπάρχει ισχυρή κλίση με μεγάλες ταχύτητες ροής οπότε οι αγωγοί κατασκευάζονται από τσιμεντοσωλήνες

κατάλληλους για ακάθαρτα και το τμήμα διέλευσης του αγωγού Α κάτω από το Ρέμα Ραφήνας (μήκους $L = 60m$).

Το πλάτος του σκάμματος θα είναι 0.35m μεγαλύτερο από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα.

Οι αγωγοί εδράζονται και εγκιβωτίζονται σε άμμο. Το πάχος της στοιβάδας έδρασης είναι 0.15m κάτω από τον πυθμένα και της στιβάδας επικάλυψης 0.30m πάνω από την άντυγα του σωλήνα.

Στις περιοχές με χαλαρό έδαφος ή ψηλό υδροφόρο ορίζοντα (ευρεία κοίτη του ρέματος Ραφήνας) προβλέπεται έδραση και εγκιβωτισμός του σωλήνα σε σκυρόδεμα C12/15.

Στις περιοχές που ο σωλήνας τοποθετείται σε χαλικώδες έδαφος πρέπει να τοποθετηθεί γεώφασμα διαχωρισμού στον πυθμένα και τις παρειές του σκάμματος στο πάχος του εγκιβωτισμού με άμμο.

8.1.2. Αγωγοί υπό πίεση

Οι τρίδυμοι καταθλιπτικοί αγωγοί των αντλιοστασίων Ραφήνας και Αρτέμιδας θα κατασκευασθούν από σωληνώσεις Ductile Iron κλάσεως 10ατμοσφαιρών. Οι αλλαγές διεύθυνσης θα γίνονται με ελάχιστες ακτίνες καμπυλότητας $R = 120m$ έτσι ώστε η εκτροπή του σωλήνα μήκους 6.00m σε μούφα να περιορίζεται στην εφαπτόμενη γωνία ($\theta < 3^\circ$). Στις περιπτώσεις που αυτό δεν είναι δυνατό τότε θα χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια αλλαγής διεύθυνσης με τυποποιημένες γωνίες ($\theta = 11 \frac{1}{4}^\circ$, $\theta = 22 \frac{1}{2}^\circ$, $\theta = 45^\circ$).

Τα πλάτη των ορυγμάτων των τρίδυμων καταθλιπτικών αγωγών και οι μεταξύ των σωληνών αποστάσεις είναι:

Ραφήνα ($2\Phi 500mm + \Phi 300mm$) = 2.10m, $\Sigma w = 0.55m$

Αρτέμιδα ($2\Phi 600mm + \Phi 350mm$) = 2.30m, $\Sigma w = 0.60m$

Οι αγωγοί εκροής στη θάλασσα θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνα με εσωτερική και εξωτερική προστασία.

Το πλάτος του ορύγματος τοποθέτησης των χαλυβδοσωληνών είναι $W = D + 0.60m$. Είναι προφανές ότι στις θέσεις των συγκολλήσεων θα διευρύνεται το πλάτος και θα ταπεινώνεται ο πυθμένας έτσι ώστε να μπορούν να πραγματοποιηθούν οι συγκολλήσεις.

Οι αλλαγές διεύθυνσης θα επιτυγχάνονται με λοξότμηση των σωληνών και διαμόρφωση αστακοειδούς καμπύλης δύο έως πέντε τεμαχίων ανάλογα με την γωνία.

Το σύνολο των αγωγών υπό πίεση θα εγκιβωτισθεί σε άμμο με πάχος έδρασης 0.15m και επικάλυψη 0.30m.

Το ελάχιστο βάθος τοποθέτησης της άντυγας του σωλήνα προβλέπεται σε 1,20m έτσι ώστε πάνω από τον εγκιβωτισμό να είναι δυνατή η διέλευση εγκάρσιων σωληνώσεων ύδρευσης, δικτύων ασθενών ρευμάτων, οπτικών ινών, φυσικού αερίου κ.λ.π.

Πάνω από τον εγκιβωτισμό των σωληνώσεων υπό πίεση κάθε είδους, θα τοποθετείται ταινία σήμανσης από PVC.

8.1.3. Οδοστρώματα και επανεπίχωση

Προτείνεται η ανακατασκευή των οδοστρωμάτων πάνω από τους κάθε είδους αγωγούς να γίνεται σύμφωνα με την κατηγορία του δρόμου (επαρχιακός ή τοπικός ασφαλτοστρωμένος δρόμος, τοπικός ή αγροτικός χωματόδρομος κ.λ.π.).

Στους ασφαλτοστρωμένους δρόμους εκτός από τις ασφαλτικές στρώσεις προβλέπεται κατασκευή έδρασης με στρώση υπόβασης ή και βάσης ανάλογα με τον δρόμο ενώ στους χωματόδρομους με αμμοχαλικόστρωση.

Αμμοχαλικόστρωση προβλέπεται και στο εσωτερικό δίκτυο στους περιφραγμένους χώρους των κεντρικών αντλιοστασίων και του ανατολικού μετώπου της σήραγγας.

Το σκάμμα από τη στέψη του εγκιβωτισμού μέχρι την έδραση του οδοστρώματος θα επανεπιχωθεί με θραυστό υλικό λατομείου σε οδούς βαριάς κυκλοφορίας (μεγάλης κυκλοφορίας και κεντρικές οδούς).

Στις οδούς συνήθους κυκλοφορίας, στους τσιμεντόδρομους και χωματόδρομους, θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής συμπυκνωμένα σε στρώσεις μέγιστου πάχους 0.30m και σε βαθμό συμπίκνωσης 95% στους ασφαλτοστρωμένους δρόμους και 90% στους ανασφάλτους, ανάλογα με τις συνθήκες και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

8.2. **Τυπικά τεχνικά έργα**

8.2.1. Αγωγοί με ελεύθερη ροή

Για τη συντήρηση των αγωγών αποχέτευσης προβλέπεται η κατασκευή φρεατίων επίσκεψης κυκλικής κάτοψης διαμέτρου $D= 1,20m$ (τύπου EA1), $D= 1,50m$ (τύπου EA2) και $D= 2,00m$ (τύπου EA3). Φρεάτια επίσκεψης προβλέπονται σε συμβολές αγωγών, αλλαγής κατεύθυνσης αλλά και ευθυγραμμίες με μέγιστη απόσταση 61.00m κατά κανόνα.

Ο τύπος των φρεατίων καθορίζεται από τις διαμέτρους και την γωνία αλλαγής διεύθυνσης των εκατέρωθεν αγωγών αποχέτευσης και το βάθος τοποθέτησης.

Όλα τα φρεάτια προβλέπονται από έγχυτο ή πρόχυτο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 με δευτερογενές σκυρόδεμα C12/15 για τη διαμόρφωση ροής. Η εξωτερική προστασία πρέπει να γίνει με διπλή στρώση ασφαλτικού υλικού ενώ η εσωτερική με τσιμεντοκονία και διπλή στρώση εποξειδικής ρητίνης στα τοιχώματα και τα πεζοδρόμια και τοποθέτηση φύλλου PVC στην οροφή.

Τα φρεάτια θα καλύπτονται με κάλυμμα ελατού χυτοσίδηρου κλάσης D400 διαμέτρου $D = 0,60m$ και θα έχουν χυτοσιδηρές βαθμίδες καθόδου ανά 0,30m.

8.2.2. Καταθλιπτικοί αγωγοί – Φρεάτια πέρατος

Οι τρίδυμοι καταθλιπτικοί αγωγοί εκβάλλουν σε φρεάτια πέρατος με ορθογωνική κάτοψη που αποτελούνται από δύο θαλάμους.

Στον ανάντη θάλαμο που εκβάλλουν οι καταθλιπτικοί αγωγοί διαμορφώνεται κοιλότητα εκροής με δευτερογενές σκυρόδεμα που ελαχιστοποιεί την επιφάνεια των λυμάτων με τον αέρα έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η έκλυση οσμών.

Μεταξύ των κοιλοτήτων εκροής προβλέπεται υπερυψωμένος τοιχίσκος με στάθμη στέψης που δεν επιτρέπει την υπερχειλίση των λυμάτων από τον ένα στον άλλο καταθλιπτικό αγωγό (λειτουργία αντεπιστροφής).

Η απομάκρυνση των λυμάτων προς τον κατάντη θάλαμο προβλέπεται με υπερχειλίση που διαμορφώνεται με τοιχίσκο μικρότερου ύψους από τον διαχωριστικό.

Ο κατάντη θάλαμος αποτελεί την κεφαλή του κατάντη αποχετευτικού δικτύου με ελεύθερη ροή.

Τα φρεάτια πέρατος είναι έγχυτα από σκυρόδεμα C30/37 με δευτερογενές σκυρόδεμα για τη διαμόρφωση του ανάντη θαλάμου C12/15. Προβλέπονται τρία ανοίγματα επίσκεψης στον ανάντη θάλαμο που καλύπτονται με έγχυτο βιδωτό κάλυμμα και μία ανθρωποθυρίδα επίσκεψης στον κατάντη θάλαμο.

Για τον αερισμό του φρεατίου κατά την έναρξη και παύση λειτουργίας των αντλιών προβλέπεται εγκατάσταση υπερυψωμένου αεραγωγού με διάταξη απόσμησης σε χώρο έξω από το κατάστρωμα των δρόμων (Ναρκίσσου και Αρίωνος) σε απαλλοτριωμένο χώρο που θα περιφραχθεί.

8.2.3. Αγωγοί υπό πίεση (αγωγός διάθεσης εκρών στη θάλασσα)

Για την εύρυθμη λειτουργία του αγωγού διάθεσης προβλέπεται η κατασκευή φρεατίων αερεξαγωγών και εκκένωσης σε τοπικά “ψηλά” και “χαμηλά” της υψομετρικής χάραξης στην οδό Αρίωνος.

Τα φρεάτια αυτά “αστικού τύπου” κατασκευάζονται στο οδόστρωμα της οδού Αρίωνος με εσωτερικές διαστάσεις θαλάμου $L \times W \times H = 1,50 \times 1,20 \times 1,85$ και λαιμό καθόδου $D = 0,60m$ που καλύπτονται με χυτοσίδηρο κάλυμμα D400. Για την επίσκεψη των φρεατίων προβλέπονται χυτοσιδηρές βαθμίδες ανά 0,50m.

Στο φρεάτιο αερεξαγωγού προβλέπεται η εγκατάσταση αερεξαγωγού $\Phi 100$ που απομονώνεται με συρταρωτή δικλείδα DN100.

Στο φρεάτιο εκκένωσης προβλέπεται η εγκατάσταση δύο εν σειρά συρταρωτών δικλείδων με χειρισμό εκτός φρεατίου (κώδωνας και φρεάτιο bouche aclait).

Ο αγωγός εκκένωσης καταλήγει σε δεύτερο φρεάτιο με περαίωση σε ταχυσύνδεσμο έτσι ώστε ο όγκος των επεξεργασμένων εκρών που ανάγεται να μπορεί να αξιοποιηθεί ή να μεταφερθεί στην δεξαμενή πέρατος του ΚΕΛ.

Για την εκκένωση του καταθλιπτικού αγωγού ανατολικά της διέλευσης του ρέματος Ραφήνας προβλέπεται η κατασκευή φρεατίου εκκένωσης “υπεραστικού τύπου” που διαμορφώνεται με βάση από έγχυτο σκυρόδεμα C12/15, σώμα από τσιμεντοσωλήνες ομβρίων με τόρμη και εντορμία διαμέτρου $D=1,20m$ και υπερυψωμένη σε σχέση με το έδαφος και την τελική διευθέτηση του ρέματος οροφή με μεταλλικό κάλυμμα από μπακλαβαδωτή λαμαρίνα με κλείθρο ασφαλείας.

8.3. Σήραγγα

8.3.1. Σήραγγα σε υπόγεια εκσκαφή

Η τελική επένδυση της σήραγγας από σκυρόδεμα C 30/37 διαμορφώνει ένα κατώτερο τμήμα ορθογωνικής διατομής καθαρών (εσωτερικών) διαστάσεων πλάτους $W = 3,60m$ και ύψους $H = 2,45m$ και ένα ανώτερο τμήμα ημικυκλικής διατομής διαμέτρου $D = 3,60m$. Στην οροφή προβλέπεται η τοποθέτηση γερανοδοκού και φωτιστικών σωμάτων.

Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω γίνεται σταδιακή εγκατάσταση των αγωγών ελεύθερης ροής λυμάτων και κατάθλιψης εκρών.

Φάση Α1 : Κατασκευή και μεταφορά πρόχυτων βάθρων στήριξης του αγωγού εκρών και τοποθέτηση τους με ισαποχή 3,00m.

Φάση Α2 : Μεταφορά των Χ/Σ Φ800 τοποθέτηση σε βάθρα και συγκόλληση ανά 6,00m.

Φάση Β : Τοποθέτηση του μεσαίου αγωγού λυμάτων (HDPE / SN8 / $D = 0,70m$) πάνω σε προσωρινά βάθρα σύνδεση του με μούφα και ελαστικό δακτύλιο και κατασκευή έγχυτων φρεατίων επίσκεψης από σκυρόδεμα C16/20 εσωτερικών διαστάσεων 0,60 x 0,80.

Φάση Γ : Τοποθέτηση του ακραίου αγωγού λυμάτων σε προσωρινό βάθρο και κατασκευή έγχυτων φρεατίων επίσκεψης όπως στη Β φάση.

Φάση Δ : Μετά την ολοκλήρωση ελέγχων και δοκιμών των συγκολλήσεων και σωληνώσεων των αγωγών θα γίνει εγκιβωτισμός των αγωγών με αμμόδεμα (σκυρόδεμα C12/15 με άμμο χωρίς σκύρα).

Για την μεταφορά των σωληνώσεων στη θέση απόθεσης και συγκόλλησης ή σύνδεσης θα αξιοποιηθεί η γερανοδοκός στην άντυγα της τελικής επένδυσης που θα παραμείνει και για την λειτουργία.

8.3.2. Έργα στο Ανατολικό μέτωπο

Το σύνολο της φέρουσας κατασκευής τόσο του τμήματος της σήραγγας που δεν κατασκευάζεται με υπόγεια εκσκαφή (επέκταση διατομής σήραγγας που επιχώνεται) όσο και το διθάλαμο έργου εισόδου κατασκευής θα κατασκευασθεί με σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37.

Οι μονώσεις των εξωτερικών επιφανειών θα γίνουν με διπλή επάλειψη ασφαλικού ενώ στην οροφή του C&C θα τοποθετηθεί ασφαλτόπανο επάνω σε τσιμεντοκονία πάχους 3cm και θα προστατευθεί με τσιμεντοκονίαμα.

Ο εγκιβωτισμός των αγωγών θα γίνει με αμμόδεμα όπως στη σήραγγα υπόγειας εκσκαφής.

Αμέσως ανάντη του τμήματος της σήραγγας που κατασκευάζεται με ανοικτή εκσκαφή προβλέπεται η κατασκευή κτιρίου πρόσβασης, συντήρησης και λειτουργίας σε τρία επίπεδα.

Στο ισόγειο κατασκευάζεται το κτίριο εγκατάστασης του Η/Μ εξοπλισμού διαστάσεων κάτοψης 11,10 x 3,30m με ανοιγόμενη δίφυλλη πόρτα πλάτους 2,00m.

Οι υπόγειοι χώροι διαχωρίζονται με τοίχωμα σε δύο θαλάμους για να μην υπάρχει έκλυση οσμών από τον ανάντη θάλαμο στον κατάντη που αποτελεί συνέχεια της σήραγγας.

Ο κάθε θάλαμος έχει εσωτερικές διαστάσεις 5,00 x 5,00m με δύο ενδιάμεσα πατάκια στα ακραία τοιχώματα πλάτους 1,40m.

Η πρόσβαση στον ανάντη θάλαμο γίνεται από ανθρωποθυρίδα στην οροφή του υπογείου ενώ στον κατάντη θάλαμο από στεγανή ανθρωποθυρίδα στο κτίριο του ισογείου.

Για την κάθοδο μηχανημάτων στον κατάντη θάλαμο (και επομένως στη σήραγγα) προβλέπονται αφαιρετές πλάκες στην οροφή του εκτός κτιρίου με πρόσβαση από το εσωτερικό οδικό δίκτυο.

Οι κλίμακες καθόδου και τα κιγκλιδώματα στα ενδιάμεσα πατάκια θα κατασκευασθούν από GRP.

Τα ανοίγματα αερισμού στην οροφή του κατάντη θαλάμου θα καλυφθούν με χυτοσιδηρές σχάρες με περιμετρικό EPDM στεγανοποίησης.

Οι δοκίδες απομόνωσης των διαύλων μερισμού θα κατασκευασθούν από αλουμίνιο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

8.3.3. Έργα στο Δυτικό μέτωπο

Το σύνολο της φέρουσας κατασκευής θα κατασκευασθεί με σκυρόδεμα C30/37 και στην εξωτερική παρειά θα γίνει διπλή ασφαλτική επάλειψη πριν την επανεπίχωση. Στην ορατή παρειά του μετώπου και των περυγίων θα γίνει επένδυση με πέτρα.

8.4. Αντλητικά συγκροτήματα

8.4.1. Φρεάτια άντλησης

Προβλέπεται η κατασκευή υπόγειου φρεατίου άντλησης με κυκλική κάτοψη εσωτερικής διαμέτρου $D = 8.00m$ με φέρουσα κατασκευή από σκυρόδεμα C30/37.

Ο θάλαμος εισροής και οι δύο συμμετρικοί θάλαμοι εγκατάστασης των αντλιών διαμορφώνονται με διαχωριστικά τοιχώματα πάχους 0,30m από σκυρόδεμα C30/37.

Ο πυθμένας πάχους 0,90m εδράζεται σε σκυρόδεμα καθαριότητας C12/15 πάχους 0,15m. Προβλέπεται πρόσθετη εκσκαφή βάθους 0,50m που θα πληρωθεί με αδρομερή υλικά. Από τη στρώση αυτή θα γίνεται άντληση των υπογείων νερών κατά την σκυροδέτηση του πυθμένα του αντλιοστασίου.

Το ελάχιστο πάχος των περιμετρικών τοιχωμάτων είναι 0,40m.

Το πάχος της οροφής και των ενδιάμεσων παταριών για την κάθοδο στους υγρούς θαλάμους και τη στήριξη των καταθλίψεων προβλέπεται 0.25m.

Το σύνολο των παραπάνω κατασκευάζεται από σκυρόδεμα C30/37. Για τη διαμόρφωση του πυθμένα του θαλάμου εισόδου προτείνεται η επίχωση με προϊόντα εκσκαφής του χώρου μεταξύ του πυθμένα του αντλιοστασίου και του πυθμένα έδρασης των έργων εισόδου.

Τα κάθε είδους δευτερογενή σκυροδέματα για τη διαμόρφωση ροής στην είσοδο και χοάνες άντλησης και βαθμίδων στους υγρούς θαλάμους θα γίνει με σκυρόδεμα C12/15.

Οι κλίμακες επικοινωνίας και τα κιγκλιδώματα στο εσωτερικό των φρεατίων άντλησης προβλέπονται από GRP. Τα καλύμματα των ανοιγμάτων στην οροφή προβλέπονται από ανοξειδωτή λαμαρίνα (5/7) με περιμετρικό EPDM στεγανοποίησης.

Οι κάθε είδους σωληνώσεις και ειδικά τεμάχια στο εσωτερικό του αντλιοστασίου θα κατασκευασθούν από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) κλάσης 16 ατμοσφαιρών.

Η προσωρινή αντιστήριξη γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη γεωτεχνική μελέτη υδραυλικών έργων από τις γεωτεχνικές μελέτες και έρευνες έργων αποχέτευσης ακαθάρτων περιοχής Βορείων Μεσογείων (Δήμοι Ραφήνας – Πικερμίου και Σπάτων – Αρτέμιδας).

Η στάθμη έδρασης του κεφαλόδεσμου διασύνδεσης είναι ταπεινωμένη έτσι ώστε οι καταθλίψεις των αγωγών να διέρχονται πάνω από αυτόν. Έτσι προβλέπεται γενική εκσκαφή σε βάθος 3,50m για την κατασκευή των πασσάλων (διάτρηση και σκυροδέτηση), την έδραση του κεφαλόδεσμου αλλά και της θεμελίωσης του βαννοστασίου.

8.4.2. Βαννοστάσιο

Η φέρουσα κατασκευή των υπογείων βαννοστασίων προβλέπεται από σκυρόδεμα C30/37. Η έδραση της φέρουσας κατασκευής θα γίνει σε σκυρόδεμα εξομάλυνσης πάχους 0,15m κατηγορίας C8/10. Το πάχος της πλάκας θεμελίωσης είναι 0,50m, των τοιχωμάτων 0,30m και της οροφής 0,25m.

Οι εξωτερικές παρειές των τοιχωμάτων θα μονωθούν με ασφαλτική επάλειψη και οι οροφές με ασφαλτόπανο καιτσιμεντοκονία πάχους 0,30m.

Οι σωληνώσεις και τα ειδικά τεμάχια στο εσωτερικό του βαννοστασίου θα κατασκευασθούν από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) κλάσης 16 ατμοσφαιρών.

Οι κάθε είδους κλίμακες πρόσβασης και οι σχάρες γεφύρωσης των σωληνώσεων για τη διέλευση του προσωπικού θα κατασκευασθούν από GRP.

Στην οροφή των πτερυγίων που τοποθετείται ο εξοπλισμός της κατάθλιψης (δικλείδα αντεπιστροφής, τεμάχιο εξάρμωσης και συρταρωτή δικλείδα απομόνωσης) προβλέπεται γερανοδοκός (HEB 160).

Πάνω από κάθε ηλεκτροκίνητη δικλείδα προβλέπεται άνοιγμα που επιτρέπει την μετακίνηση και ανάρτηση της από γερανό κατά την τοποθέτηση και τη συντήρηση.

8.4.3. Κτιριακά έργα

Στο κάθε αντλιοστάσιο προβλέπεται κατασκευή αυτοτελούς κτιρίου ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων και ισόγειου κτίσματος πάνω από το βαννοστάσιο.

Το κτήριο ηλεκτρολογικών έχει εξωτερικές διαστάσεις 19,30m. x 8,70m., με καθαρό ύψος 3,50m. και χωρίζεται εσωτερικά στους παρακάτω χώρους :

Αίθουσα ελέγχου με W.C., χώρο ΔΕΗ, πίνακα Μέσης Τάσης, πίνακα Χαμηλής Τάσης, δύο χώρους μετασχηματιστών (1,2), χώρο H/Z, δεξαμενή, και χώρο για φιάλες CO₂. Οι χώροι αυτοί δεν επικοινωνούν μεταξύ τους εσωτερικά, αλλά μόνο με εξωτερικές πόρτες. Η αίθουσα ελέγχου έχει θερμομόνωση.

Η αίθουσα Η/Ζ χρειάζεται ηχομόνωση, για αυτό η δίφυλλη πόρτα είναι ηχομονωτική (38-45db), ενώ πίσω από τα δύο πάνελ με περσίδες προβλέπεται σύστημα ηχοπαγίδας.

Το βανοστάσιο έχει ένα ισόγειο κτίσμα συμμετρικό 6,60m x 3,90m με σπαστές πλευρές, με καθαρό ύψος 3,20m και χωρίζεται σε δύο χώρους που δεν επικοινωνούν εσωτερικά.

Τα κτίρια είναι αισθητικά αναβαθμισμένα σύμφωνα με τις οδηγίες και τα σχέδια που χορηγήθηκαν από την Υπηρεσία.

Συγκεκριμένα, για την αναβάθμιση των κτισμάτων προτείνεται αναλυτικά:

- Εξωτερική επένδυση των όψεων με τεμάχια φυσικής πέτρας “Γκονάρια Καπανδριτίου”, διαφόρων διαστάσεων και σχεδίου, πάχους περίπου 20-30cm, με αρμολόγημα.
- Διαμόρφωση εσοχής με τριπτό σοβά χρώματος RAL6013 (γκρι –μπλε), με προσθήκη στεγάστρου από εμφανές beton και κατακόρυφη σχισμή για την διέλευση εμφανούς υδρορροής εκατέρωθεν της εσοχής.
- Επιλογή κουφωμάτων αλουμινίου με διπλό υαλοπίνακα, ηλεκτροστατικής βαφής, χρώματος RAL6003 (γκρι –μπλε), κατασκευή ενιαίου σενάζ από εμφανές beton (σε μικρή εσοχή 0,05m) και στα παράθυρα σιδεριές ασφαλείας ίδιου χρώματος.

Οι εξωτερικοί τοίχοι θα κατασκευασθούν με διπλή δρομική οπτοπλινθοδομή με ενδιάμεση μόνωση από πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης 5cm.

Οι εσωτερικοί τοίχοι θα κατασκευασθούν με απλή δρομική οπτοπλινθοδομή (1/2 πλίνθου).

Τα επιχρίσματα θα είναι τριπτά σπυρωτά ή σαγρέ με τσιμεντοκονίαμα των 450kg τσιμέντου επί τοίχων, σε οποιαδήποτε στάθμη από το έδαφος και σε ύψος μέχρι 4,00m από του δαπέδου εργασίας, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 03-03-01-00, και προβλέπεται να είναι βαμμένα με ακρυλική βαφή. Στο χώρο του W.C. προτείνεται να τοποθετηθούν πλακάκια.

Τα δάπεδα θα επιστρωθούν με τσιμεντοκονίαμα πάχους 2,5cm, με δύο στρώσεις τσιμεντοκονιάματος των 450kg τσιμέντου με άμμο χονδρόκοκκη και τρίτη στρώση με πατητό τσιμεντοκονίαμα των 600kg τσιμέντου με λεπτόκοκκη άμμο.

Οι μεταλλικές υδρορροές συλλογής ομβρίων στεγών θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα χωρίς ραφή, διαμέτρου Φ100mm, που στερεώνεται επί των τοίχων με κατάλληλης μορφής γαλβανισμένα διμερή στηρίγματα.

Στο σημείο συναρμογής με τον οριζόντιο υδροσυλλέκτη (ντερέ), στα σημεία αλλαγής κατεύθυνσης και στην απόληξη της υδρορροής θα τοποθετηθούν ειδικά τεμάχια.

Μετά την τοποθέτησή τους θα βαφθούν με διπλή στρώση ελαιοχρώματος, αφού προηγηθεί εφαρμογή διπλής στρώσης ειδικού primer πρόσφυσης στις γαλβανισμένες επιφάνειες.

Η επικάλυψη των δωματίων θα γίνει με βότσαλα (κροκάλες) θαλάσσης ή ποταμίσις, επιλεγμένα ως προς το χρώμα και το μέγεθος. Τα βότσαλα, διαστάσεων 40-60mm, τοποθετούνται χύδην και διαστρώνονται σε πάχος 0.10m και θα είναι πλυμένα με καθαρό νερό και καθαρισμένα από άχρηστες ουσίες και ξένα σώματα.

Οι θύρες θα κατασκευασθούν από αλουμίνιο και θα είναι μονόφυλλες ανοιγόμενες με πανέλα πλήρωσης με περσίδες αερισμού με ανοξειδωτή σίτα προστασίας από έντομα στην εσωτερική παρειά.

Τα προφίλ αλουμινίου θα είναι βιομηχανικής κατασκευής, προερχόμενα από πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN SO 9001 παραγωγική διαδικασία, με διάταξη των επιμέρους στοιχείων τους ανάλογα με την "σειρά" τους, με δυνατότητα υποδοχής διπλού υαλοπίνακα, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-08-03-00.

Η βαφή τους θα γίνει με πούδρα μεταλλοξειδίου πολυεστερική σκληρή για εξωτερικές επιφάνειες με τη μέθοδο της ηλεκτρικής απόθεσης και πολυμερισμένα με θερμική κατεργασία (θερμολακέ), με πάχος χρώματος τουλάχιστον 60 μικρά οποιασδήποτε απόχρωσης της απόλυτης επιλογής της επίβλεψης.

9. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

Για την κατασκευή των έργων είναι απαραίτητων να γίνουν απαλλοτριώσεις ιδιωτικών εκτάσεων στα :

- Αντλιοστάσια Ραφήνας και Αρτέμιδας.
- Στον αγωγό Δ (στο ανάντη τμήμα), στον αγωγό Α (από τη σήραγγα μέχρι το ΚΕΛ) και τον αγωγό Ε (από το ΚΕΛ μέχρι τη σήραγγα).
- Στο Ανατολικό και Δυτικό Μέτωπο της σήραγγας.
- Στο πέρας των καταθλιπτικών αγωγών Ρ για την εγκατάσταση του εξοπλισμού απόσμησης του φρεατίου πέρατος.

10. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρούσα υδραυλική μελέτη περιλαμβάνει τα παρακάτω τεύχη και σχέδια:

		<u>ΤΕΥΧΗ</u>	
T1	ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ		
T2	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ		
T3	ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ		
T4	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ		
		<u>ΣΧΕΔΙΑ</u>	<u>ΚΛΙΜΑΚΑ</u>
Y-1	ΓΕΝΙΚΑ		
Y-1.1	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ Μ.Π.Ε.		1 : 25000
Y-1.2	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ		1 : 20000
Y-1.3	ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ		1 : 10000
	Y-1.3.1 ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΩΝ ΔΥΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΕΛ		
	Y-1.3.2 ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΩΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΑ ΤΟΥ ΚΕΛ		
Y-2	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ - ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ		
Y-2.1	ΔΥΤΙΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΑΣ (ΑΓΩΓΟΣ Δ)		1:2000 / 1:200
	Y-2.1.1 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 1 ΑΠΟ 7)		
	Y-2.1.2 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 2 ΑΠΟ 7)		
	Y-2.1.3 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 3 ΑΠΟ 7)		
	Y-2.1.4 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 4 ΑΠΟ 7)		
	Y-2.1.5 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 5 ΑΠΟ 7)		
	Y-2.1.6 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 6 ΑΠΟ 7)		
	Y-2.1.7 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 7 ΑΠΟ 7)		
Y-2.2	ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΑΣ (ΑΓΩΓΟΣ Α)		1:2000 / 1:200
	Y-2.2.1 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 1 ΑΠΟ 2)		
	Y-2.2.2 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 2 ΑΠΟ 2)		
Y-2.3	ΑΓΩΓΟΣ ΚΑΤΑΝΤΗ Α/Σ ΑΡΤΕΜΙΔΑΣ (ΑΓΩΓΟΣ Λ)		1:2000 / 1:200
	Y-2.3.1 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 1 ΑΠΟ 3)		
	Y-2.3.2 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 2 ΑΠΟ 3)		
	Y-2.3.3 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 3 ΑΠΟ 3)		
Y-2.4	ΑΓΩΓΟΣ ΚΑΤΑΝΤΗ Α/Σ ΡΑΦΗΝΑΣ (ΑΓΩΓΟΣ Ρ)		1:2000 / 1:200
	Y-2.4.1 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 1 ΑΠΟ 3)		
	Y-2.4.2 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 2 ΑΠΟ 3)		
	Y-2.4.3 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 3 ΑΠΟ 3)		
Y-2.5	ΑΓΩΓΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ (ΑΓΩΓΟΣ Ε)		1:2000 / 1:200
	Y-2.5.1 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 1 ΑΠΟ 6)		
	Y-2.5.2 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 2 ΑΠΟ 6)		
	Y-2.5.3 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 3 ΑΠΟ 6)		
	Y-2.5.4 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 4 ΑΠΟ 6)		
	Y-2.5.5 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 5 ΑΠΟ 6)		
	Y-2.5.6 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (ΦΥΛΛΟ 6 ΑΠΟ 6)		
Y-3	ΤΥΠΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΑΓΩΓΩΝ		
Y-3.1	ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ		ΔΙΑΦΟΡΕΣ
Y-3.2	ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΕΡΓΩΝ ΣΤΗΝ ΟΔΟ ΑΡΙΩΝΟΣ		1:20
Y-3.3	ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ ΤΥΠΟΥ ΕΑ1		1:25
Y-3.4	ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ ΤΥΠΟΥ ΕΑ2		1:25
Y-3.5	ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ ΤΥΠΟΥ ΕΑ3		1:25
Y-3.6	ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ		1:20
Y-3.7	ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΕΡΕΞΑΓΩΓΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ		1:25
Y-4	ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ		
Y-4.1	ΦΡΕΑΤΙΑ ΠΕΡΑΤΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ		1:25
	Y-4.1.1 ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΕΡΑΤΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΑΡΤΕΜΙΔΑΣ		
	Y-4.1.2 ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΕΡΑΤΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΡΑΦΗΝΑΣ		
Y-4.2	ΜΙΚΡΟΣΗΡΑΓΓΕΣ		1:50
	Y-4.2.1 ΦΡΕΑΤΙΑ ΜΙΚΡΟΣΗΡΑΓΓΩΝ ΑΓΩΓΟΥ ΡΑΦΗΝΑΣ		

	Y-4.2.2	ΦΡΕΑΤΙΑ ΜΙΚΡΟΣΗΡΑΓΓΩΝ ΔΥΤΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕ ΠΑΣΣΑΛΟΥΣ ΚΑΙ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	
	Y-4.2.3	ΦΡΕΑΤΙΑ ΜΙΚΡΟΣΗΡΑΓΓΩΝ ΔΥΤΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕ ΑΛΛΗΛΟΤΕΜΝΟΜΕΝΟΥΣ ΠΑΣΣΑΛΟΥΣ	
Y-4.3		ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΕΡΑΤΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΕΚΡΟΗΣ	1:50 / 1:20
Y-4.4		ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΔΥΤΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ	1:25
	Y-4.4.1	ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΔΥΤΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ (ΦΔ37)	
	Y-4.4.2	ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΔΥΤΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ (ΦΔ107)	
Y-5	ΣΗΡΑΓΓΑ		
Y-5.1		ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΣΗΡΑΓΓΑΣ	1:2000 / 1:500
Y-5.2		ΕΡΓΑ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΥΠΟΓΕΙΑΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ	
	Y-5.2.1	ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΗΡΑΓΓΑΣ	1:25
	Y-5.2.2	ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΣΗΡΑΓΓΑΣ	1:50
Y-5.3		ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΜΕΤΩΠΟ ΣΗΡΑΓΓΑΣ	
	Y-5.3.1	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΟΨΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ	1:200
	Y-5.3.2	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	1:200
	Y-5.3.3	ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ ΑΓΩΓΩΝ - ΤΟΜΕΣ	ΔΙΑΦΟΡΕΣ
	Y-5.3.4	ΚΑΤΟΨΕΙΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	1:50
	Y-5.3.5	ΤΟΜΕΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (Φύλλο 1 από 2)	ΔΙΑΦΟΡΕΣ
	Y-5.3.6	ΤΟΜΕΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (Φύλλο 2 από 2)	1:50
	Y-5.3.7	ΟΨΕΙΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	1:50
	Y-5.3.8	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ – ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ ΔΡΟΜΩΝ	ΔΙΑΦΟΡΕΣ
Y-5.4		ΔΥΤΙΚΟ ΜΕΤΩΠΟ ΣΗΡΑΓΓΑΣ	
	Y-5.4.1	ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ	1:200
	Y-5.4.2	ΚΑΤΟΨΕΙΣ - ΤΟΜΕΣ - ΟΨΕΙΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	1:100
Y-6	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ		
Y-6.1		ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΡΤΕΜΙΔΑΣ	1:200
	Y-6.1.1	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΟΨΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ	
	Y-6.1.2	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	
Y-6.2		ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΡΑΦΗΝΑΣ	1:200
	Y-6.2.1	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΟΨΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ	
	Y-6.2.1	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	
Y-7	ΤΥΠΙΚΑ ΕΡΓΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ		
Y-7.1		ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΝΤΛΗΣΗΣ	1:50
	Y-7.1.1	ΚΑΤΟΨΕΙΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	
	Y-7.1.2	ΤΟΜΕΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	
	Y-7.1.3	ΚΑΤΟΨΕΙΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	
	Y-7.1.4	ΤΟΜΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	
Y-7.2		ΘΑΛΑΜΟΣ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ	1:50
	Y-7.2.1	ΚΑΤΟΨΕΙΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	
	Y-7.2.2	ΤΟΜΕΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	
	Y-7.2.3	ΚΑΤΟΨΕΙΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	
	Y-7.2.4	ΤΟΜΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	
	Y-7.2.5	ΟΨΕΙΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	
Y-7.3		ΚΤΙΡΙΟ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ	1:50
	Y-7.3.1	ΚΑΤΟΨΕΙΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	
	Y-7.3.2	ΑΝΟΨΗ - ΤΟΜΕΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	
	Y-7.3.3	ΟΨΕΙΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	
Y-7.4		ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ	
	Y-7.4.1	ΦΥΛΛΟ 1 ΑΠΟ 2	ΔΙΑΦΟΡΕΣ
	Y-7.4.2	ΦΥΛΛΟ 2 ΑΠΟ 2	1:5 / 1:50
Y-8	ΔΙΕΛΕΥΣΕΙΣ ΡΕΜΑΤΟΣ ΡΑΦΗΝΑΣ		
Y-8.1		ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ	ΔΙΑΦΟΡΕΣ
Y-8.2		ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΕΚΡΟΗΣ	ΔΙΑΦΟΡΕΣ

11. ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η Ομάδα της μελέτης των υδραυλικών έργων αποτελείται από τους παρακάτω Μηχανικούς του Γραφείου Μελετών Δημήτρης Σωτηρόπουλος & Συνεργάτες Α.Μ.Ε.:

Δημήτρη Σωτηρόπουλο	Πολιτικός Μηχανικός	Συντονιστής Μελέτης
Μαίρη Τσίχλα	Πολιτικός Μηχανικός	Υπεύθυνη Υδραυλικής Μελέτης
Γιώργο Ρούσκα	Πολιτικός Μηχανικός	
Λεωνίδα Χαβδούλα	Πολιτικός Μηχανικός	
Βασιλική Νερομυλιώτη	Πολιτικός Μηχανικός	
Ιωάννη Αίσωπο	Πολιτικός Μηχανικός	
Κατερίνα Ζαχαροπούλου	Πολιτικός Μηχανικός	
Γιώργο Μπαράκο	Πολιτικός Μηχανικός	
Αναστασία Τασιούλα	Πολιτικός Μηχανικός	
Βασιλική Ζήκα	Πολιτικός Μηχανικός	

Αθήνα, Οκτώβριος 2018

Ο συντάξας
ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ
& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΜΕ
ΠΑΡΑΔΕΙΣΟΥ 14 - Τ.Κ. 151 25 ΜΑΡΟΥΣΙ
ΤΗΛ: 210 6853700 - FAX: 210 6853701

Δημήτρης Α. Σωτηρόπουλος
Πολιτικός Μηχανικός