

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΕΥΒΟΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΔΙΡΦΥΩΝ – ΜΕΣΣΑΠΙΩΝ

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ
ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ
ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΔΙΡΦΥΩΝ-ΜΕΣΣΑΠΙΩΝ**

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ

ΨΑΧΝΑ 2018

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2	ΤΕΛΙΚΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ (Τ.Α.Λ) ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗΝ Ε.Ε.Λ.....	2
2.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	2
2.2	ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΛΥΜΑΤΩΝ.....	3
2.3	ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	5
2.4	Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ Τ.Α.Λ.	6
2.4.1	Κύρια χαρακτηριστικά εξοπλισμού	6
2.4.2	Υδραυλικό πλήγμα	9
2.4.3	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις	12
2.4.3.1	Σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας	12
2.4.3.2	Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος.....	12
2.4.3.3	Ηλεκτροφωτισμός.....	13
2.4.4	Συστήματα απόσμισης	14
2.4.4.1	Εξαερισμός - απόσμιση χώρων αντλιοστασίου.....	14
2.4.4.2	Απόσμιση αντλούμενης παροχής	14
2.4.5	Λειτουργία – Αυτοματισμός – Έλεγχος	15
2.4.5.1	Λειτουργία άντλησης	15
2.4.5.2	Λειτουργία εφεδρικού ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (H/Z).....	16
2.4.5.3	Σύστημα ασφαλείας	16
2.4.5.4	Πρόσθετες απαιτήσεις.....	17
2.4.5.5	Δίκτυο τηλεμετάδοσης δεδομένων.....	19
2.4.6	Λοιπές Η/Μ Εγκαταστάσεις	19
2.4.6.1	Γενικά.....	19
2.4.6.2	Υδραυλικά εξαρτήματα.....	19
2.4.6.3	Θυροδικλείδα απομόνωσης δεξαμενής αναρρόφησης	20
2.4.6.4	Πυροπροστασία.....	20
2.4.6.5	Τηλέφωνα.....	20
2.4.6.6	Θεμελιακή γείωση.....	21
2.4.6.7	Συμπληρωματικά ηλεκτρόδια και Γείωση Τριγώνου.....	22
2.4.6.8	Αντικεραυνική προστασία	22
3	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ.	24
3.1	ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ.....	24
3.1.1	Γενικά	24
3.1.2	Απλή ή βαρυντική λειτουργία	24
3.1.3	Λειτουργία υπό πίεση.....	25
3.1.4	Λειτουργία παράκαμψης εγκατάστασης (by pass).....	25
3.2	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ	26
3.3	ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ	27
3.4	ΚΑΤΑΛΗΚΤΙΚΟ ΦΡΕΑΤΙΟ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ & ΦΡΕΑΤΙΟ ΦΟΡΤΙΣΗΣ	29
3.5	Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ	31
3.5.1	Αντλητικά συγκροτήματα	31
3.5.2	Διάταξη Αεροφυλακίου ρύθμισης παροχής	33
3.5.3	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις	34
3.5.3.1	Σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας	34
3.5.3.2	Φωτισμός αντλιοστασίου	35
3.5.3.3	Φωτισμός ανάγκης αντλιοστασίου.....	36
3.5.4	Σωληνώσεις – Υδραυλικά εξαρτήματα.....	36
3.5.5	Ανυψωτικός μηχανισμός	37
3.5.6	Λειτουργία – Αυτοματισμός – Έλεγχος	37
3.5.6.1	Λειτουργία άντλησης	37
3.5.6.2	Σύστημα ελέγχου άντλησης	41
3.5.6.3	Δίκτυο τηλεμετάδοσης δεδομένων.....	43
3.5.7	Λοιπός εξοπλισμός	44
3.5.7.1	Θεμελιακή γείωση.....	44
3.5.7.2	Συμπληρωματικά ηλεκτρόδια και Γείωση Τριγώνου.....	45
3.5.7.3	Αντικεραυνική προστασία	45

3.6	Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ	46
3.6.1	Γενικά	46
3.6.2	Λειτουργία – Αυτοματισμός – Έλεγχος	47
3.6.2.1	Σύστημα ρύθμισης παροχής - Λειτουργία.....	47
3.6.2.2	Έλεγχος συστήματος ρύθμισης παροχής.....	50
3.6.2.3	Λειτουργία βαλβίδας.....	52
3.6.2.4	Δίκτυο τηλεμετάδοσης δεδομένων.....	52
3.6.3	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις	53
3.6.3.1	Ισχύς - Καλώδια	53
3.6.3.2	Ηλεκτροφωτισμός	53
3.6.4	Λοιπές Η/Μ Εγκαταστάσεις	54
3.6.4.1	Σύστημα ασφαλείας	54
3.6.4.2	Αποστράγγιση	55
3.6.4.3	Τηλέφωνα.....	55
3.6.4.4	Αντικεραιλική προστασία - Γειώσεις	55
3.6.4.5	Συμπληρωματικά ηλεκτρόδια και Γείωση Τριγώνου.....	57
4	ΥΠΟΘΑΛΑΣΙΑ ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ.....	58
4.1	ΘΕΣΗ ΕΚΒΟΛΗΣ	58
4.2	ΦΡΕΑΤΙΟ ΦΟΡΤΙΣΗΣ	58
4.3	ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ	59
4.4	ΕΚΣΚΑΦΗ ΤΗΣ ΤΑΦΡΟΥ	60
4.5	ΠΟΝΤΙΣΗ.....	61
4.6	ΔΙΑΧΥΤΗΡΑΣ	61

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα υπό κατασκευήν έργα μεταφοράς και διάθεσης λυμάτων των οικισμών Ψαχνών, Καστέλας και Πολιτικών του Δήμου Διρφύων - Μεσσαπίων έχουν μελετηθεί σε οριστικό στάδιο και περιλαμβάνουν τρεις ενότητες:

- Το τελικό αντλιοστάσιο λυμάτων (Τ.Α.Λ.) του Δήμου και τον καταθλιπτικό αγωγό προσαγωγής αυτών στην Ε.Ε.Λ.
- Το αντλιοστάσιο και τον αγωγό διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων.
- Την υποθαλάσσια διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων

2 ΤΕΛΙΚΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ (Τ.Α.Λ) ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗΝ Ε.Ε.Λ.

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα υπό κατασκευήν έργα αφορούν στο Τ.Α.Λ. και τον αγωγό μεταφοράς των λυμάτων στην Ε.Ε.Λ. του δήμου Διρφύων-Μεσσαπίων. Τα περιλαμβανόμενα έργα μεταφοράς λυμάτων στο προαναφερθέν σύνολο είναι τα εξής:

- Το αντλιοστάσιο (υγρός θάλαμος, θάλαμος δικλείδων και ο οικίσκος)
- Ο καταθλιπτικός αγωγός μεταφοράς των λυμάτων και τα απαιτούμενα φρεάτια.
- Οι αντλίες, ο Η/Μ εξοπλισμός, τα ειδικά τεμάχια, οι συσκευές και ο σχετικός αυτοματισμός.

Σύμφωνα με τις εγκεκριμένες μελέτες :

- Του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης των οικισμών Ψαχνών και Καστέλλας,
- Του δικτύου αναρρόφησης λυμάτων του οικισμού Πολιτικών
- Του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων οικισμού Πολιτικών

ο κύριος όγκος των λυμάτων των τριών οικισμών μέσω των αγωγών :

- Του βαρυτικού κεντρικού συλλεκτήριου αγωγού Σ6 (Φ400/PVC/Σ41) από τους οικισμούς Ψαχνών και Καστέλλας
- Του βαρυτικού αγωγού Κ6.4 (Φ200/PVC/Σ41) από τον οικισμό Καστέλλας
- Του κεντρικού καταθλιπτικού αγωγού (Φ250/HDPE/10atm) από τον οικισμό Πολιτικών

καταλήγει σε θέση νοτιοδυτικά της Καστέλλας.

Το απόλυτο υψόμετρο του φυσικού εδάφους στην θέση αυτή είναι +6,50. Από την θέση αυτή τα λύματα θα πρέπει να οδηγηθούν στον χώρο όπου σύμφωνα με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους των υπό μελέτη έργων πρόκειται να κατασκευασθεί η εγκατάσταση επεξεργασίας αυτών (ΕΕΛ). Η απόσταση μεταξύ των δύο θέσεων είναι ~3,5 Km.

Το απόλυτο υψόμετρο του φυσικού εδάφους στην κορυφή της ΕΕΛ όπου θα καταλήξουν τα λύματα είναι +41,00. Από τα ανωτέρω εκτεθέντα καθίσταται προφανές ότι

για την προώθηση των λυμάτων στην ΕΕΛ απαιτείται άντληση, όπως έχει ήδη προβλεφθεί και στους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους των υπό μελέτη έργων.

Στο επιλεγέν σημείο της συγκέντρωσης των λυμάτων υπάρχει παραπλεύρως της οδού κάτωθεν της οποίας οδεύει ο συλλεκτήριος αγωγός, κοινοτική έκταση κατάλληλη για την κατασκευή του αναγκαίου αντλιοστασίου.

Από το τελικό αυτό αντλιοστάσιο θα εκκινεί καταθλιπτικός αγωγός ο οποίος διέρχόμενος δια μέσου των οδών (επαρχιακών, δημοτικών, αγροτικών κλπ.) θα καταλήγει στην Ε.Ε.Λ. Ψαχνών, Καστέλλας και Πολιτικών.

2.2 ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΛΥΜΑΤΩΝ

Το τελικό αντλιοστάσιο λυμάτων αποτελείται κατά κύριο λόγο από τον υπόγειο υγρό θάλαμο και το ξεχωριστό φρεάτιο δικλείδων. Στην υπό μελέτη περίπτωση λόγω του μεγέθους (παροχής, εγκατεστημένης ισχύος) χρησιμοποιούνται υποβρύχιου τύπου αντλητικά συγκροτήματα. Το αντλιοστάσιο κατασκευάζεται με ενιαίο υπόγειο θάλαμο αντλιών και συγκέντρωσης λυμάτων. Θα τοποθετηθούν εντός αυτού τρεις όμοιες αντλίες (εκ των οποίων η μία εφεδρική, 50% εφεδρεία) βυθισμένου τύπου, κατάλληλες για λύματα δυναμικότητας έκαστη 198m³/hr σε μανομετρικό 51μΣΥ..

Προβλέπεται ιδιαίτερος θάλαμος δικλείδων (βανοστάσιο). Ο απαιτούμενος ηλεκτρικός πίνακας, ο πίνακας αυτοματισμού, ο αεροσυμπιεστής εξυπηρέτησης του αεροφυλακίου, η διάταξη τεχνικού εξαερισμού και η δοσομετρική αντλία απόσμησης της αντλούμενης παροχής προβλέπεται να τοποθετηθούν σε ισόγειο χώρο, παραπλεύρως του βανοστασίου, εντός ενιαίου οικίσκου βοηθητικού Η/Μ εξοπλισμού άντλησης. Παραπλεύρως σε ιδιαίτερο ισόγειο χώρο εγκαθίσταται και το αναγκαίο εφεδρικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος Η/Ζ προκειμένου να εξασφαλισθεί η λειτουργία του αντλιοστασίου ακόμα σε περιπτώσεις διακοπής της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος.

Στο αντλιοστάσιο αυτό οι αγωγοί εισροής ακαθάρτων θα καταλήγουν σε προθάλαμο – φρεάτιο ανάντη του υγρού θαλάμου αντλιών και συγκέντρωσης λυμάτων. Το υπόγειο αυτό φρεάτιο επικοινωνεί απ ευθείας με τον υγρό θάλαμο μέσω κατάλληλου ανοίγματος στο κοινό τοιχίο όπου τοποθετείται και θυροδικλείδα απομόνωσης χειριζόμενη από την επιφάνεια του εδάφους. Με τον σχεδιασμό αυτό δίνεται η δυνατότητα (σύντομης) απομόνωσης του υγρού θαλάμου ώστε να είναι αυτός επισκέψιμος σε περίπτωση ανάγκης.

Η συγκράτηση τυχόν ογκωδών στερών προτού αυτά εισέλθουν στον υγρό θάλαμο θα γίνεται με χονδροεσχάρωση τύπου ανυψούμενου καλάθου (από την επιφάνεια του εδάφους). Η απομάκρυνση των εσχαρισμάτων θα γίνεται χειροκίνητα.

Το Τ.Α.Λ. και συγκεκριμένα το φρεάτιο εισόδου και ο υγρός θάλαμος αυτού, θα καλύπτεται από σύστημα απόσμησης για την αποφυγή έκλυσης οσμών, δεδομένου ότι κατασκευάζεται πλησίον του οικισμού.

Το σύστημα αποτελείται από χημική πληντρίδα συμπαγούς τύπου (compact) , δυναμικότητας 600Nm³/h, ανεμιστήρα αντίστοιχης δυναμικότητας κατασκευασμένο από PP, ώστε να εξασφαλίζεται υψηλή ανθεκτικότητα στη διάβρωση και αεραγωγούς. Το δίκτυο αεραγωγών θα κατασκευαστεί από PVC. Η χημική πληντρίδα και ο ανεμιστήρας θα εγκατασταθούν στην οροφή του οικίσκου, ώστε να μην είναι ευχερής η πρόσβαση σε αυτά από μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

Ακόμα προβλέπεται και σύστημα απόσμησης της αντλούμενης παροχής με την βοήθεια διαλύματος Ca(NO₃)₂ (Νιτρικού Ασβεστίου).

Το απαιτούμενο αεροφυλάκιο αντιπληγματικής προστασίας και η αναγκαία δεξαμενή διαλύματος Ca(NO₃)₂ (Νιτρικού Ασβεστίου) εγκαθίστανται υπαίθρια παραπλεύρως του οικίσκου. Υπαίθρια εντός φρεατίου και σε κατάλληλη απόσταση για λόγους ορθής μέτρησης, τοποθετείται και το ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο μέτρησης παροχής άντλησης.

Τα αντλητικά συγκροτήματα του αντλιοστασίου θα λειτουργούν (εκκίνηση-στάση) με βάση τη στάθμη στον υγρό θάλαμο. Η εκκίνηση κάθε συγκροτήματος θα γίνεται με την άνοδο της στάθμης των λυμάτων σε κάποιο επίπεδο, διαφορετικό για κάθε μία από τις κύριες αντλίες του αντλιοστασίου, το οποίο θα μπορεί να μεταβάλλεται από το σύστημα αυτοματισμού. Ομοίως όταν ταπεινώνεται η στάθμη θα διακόπτεται η λειτουργία όλων των αντλιών μέχρι την κατωτάτη επιτρεπτή στάθμη. Η στάθμη στάσης θα είναι διατεταγμένη στο κατώτερο σημείο της δεξαμενής ενώ η στάθμη εκκίνησης τοποθετείται στο ανώτερο τμήμα της δεξαμενής σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Για την επίτευξη του παραπάνω αυτοματισμού θα χρησιμοποιηθεί στον υγρό θάλαμο σύστημα ανίχνευσης της στάθμης και θα είναι δυνατή η ανίχνευση τουλάχιστον τώσων σταθμών εκκίνησης στο ανώτερο τμήμα της δεξαμενής όσα και τα κύρια αντλητικά συγκροτήματα και αντίστοιχων σταθμών στάσης στο κάτω τμήμα της δεξαμενής. Κάθε ζεύγος από τα παραπάνω θα είναι δυνατόν να συνδεθεί με

οποιοδήποτε αντλητικό συγκρότημα. Οι αντλίες θα λειτουργούν με σύστημα κυκλικής εναλλαγής ενώ στον κύκλο θα περιλαμβάνεται και η εφεδρική.

Εκτός από τα παραπάνω ζεύγη, θα υπάρχει και ανίχνευση ανωτάτης στάθμης (επικίνδυνης ανύψωσης) και κατωτάτης στάθμης, οι οποίες θα προκαλούν οπτική και ακουστική ένδειξη.

Στο Τ.Α.Λ. προβλέπεται αυτόνομο σύστημα ασφαλείας για τον έλεγχο του οικίσκου βοηθητικού ΗΜ εξοπλισμού άντλησης και θα είναι διασυνδεδεμένο με τον κεντρικό έλεγχο εποπτείας των εγκαταστάσεων. Σε περίπτωση μη διαπιστευμένης εισόδου στο χώρο θα τίθεται σε λειτουργία ο συναγερμός με σύστημα χρονοκαθυστέρησης για την πληκτρολόγηση κωδικού εισόδου. Εφόσον δεν δοθεί ο κωδικός θα τίθεται σε λειτουργία η ηχητική σήμανση ενώ ταυτόχρονα θα τηλεμεταδίδεται σχετικό σήμα ALARM προς το τοπικό σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου και από εκεί θα υπάρχει η δυνατότητα τηλεμετάδοσης σε απομακρυσμένο κέντρο (Κέντρο Ελέγχου ΕΕΛ). Το αντλιοστάσιο θα διαθέτει ακόμα ηλεκτοφωτισμό και παροχή νερού ύδρευσης .

2.3 ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

Ο καταθλιπτικός αγωγός λυμάτων ολικού μήκους 3.541,00 m και διαμέτρου $\varnothing$ 450 (HDPE 16Atm) θα εκκινεί από το τελικό αντλιοστάσιο και θα καταλήγει στο σημείο υποδοχής των λυμάτων στον βιολογικό καθαρισμό. Ο καταθλιπτικός αγωγός θα οδεύει σε όλο το μήκος του κάτωθεν των οδών της περιοχής.

Ο αγωγός θα τοποθετηθεί εντός του εδάφους σε βάθος επαρκές για την προστασία του από τα υπερκείμενα φορτία (μέσο ύψος υπερκείμενων γαιών 1,00 m), αλλά και για να διέρχεται κάτωθεν υφισταμένων δικτύων η/και των εγκάρσιων τεχνικών των οδών. Το σκάμμα εντός του οποίου θα τοποθετηθεί ο αγωγός θα έχει πλάτος 0,80 m. Η εφαρμογή κεκλιμένων παρειών ή κατακόρυφων κατάλληλα αντιστηριζόμενων, θα εξαρτηθεί από τις τοπικές συνθήκες του εδάφους. Ο πυθμένας του σκάμματος θα μορφώνεται επίπεδος και θα διαστρώνεται στρώμα άμμου πάχους 0,10 m, όπου θα εδράζεται. Το σκάμμα του αγωγού θα επαναπληρωθεί με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής. Στην περίπτωση των σκαμμάτων των ασφαλτοστρωμένων οδών η επίχωση θα επικαλυφθεί με την ασφαλική στρώση κυκλοφορίας.

Η μηκοτομή του αγωγού έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να αποφεύγονται κατά το δυνατόν οι συχνές εναλλαγές κλίσης, που έχουν ως αποτέλεσμα την δημιουργία υψηλών

σημείων, τα οποία δυσχεραίνουν την υδραυλική λειτουργία του αγωγού και χαμηλών σημείων στα οποία συσσωρεύονται στερεά που εμφράσουν τον αγωγό.

Στα χαμηλά σημείο της όδευσης του αγωγού προβλέπονται φρεάτια εκκένωσης και καθαρισμού αυτού. Το φρεάτιο αυτό είναι κατάλληλα διαμορφωμένο ώστε με το άνοιγμα του κρουνού εκκένωσης (δικλείδα DN100) τα εκρέοντα λύματα να συλλέγονται σε ειδικό θάλαμο στον πυθμένα του, απ'όπου μπορούν να αντλούνται με μηχανήμα αναρρόφησης (βυτίο) ή με φορητή αντλία.

Στα υψηλά σημεία της όδευσης του αγωγού προβλέπονται αεροεξαγωγοί διπλής ενεργείας ειδικού τύπου κατάλληλοι για λύματα. Όλα τα φρεάτια του αγωγού κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα και φέρουν στην οροφή άνοιγμα ελευθέρου ανοίγματος 0,70m x 0,70 m. με κάλυμμα χυτοσιδηρό βαρέως τύπου διότι βρίσκονται επί του καταστρώματος κυκλοφορίας των οδών.

Τα επιμέρους τμήματα που αποτελούν τον αγωγό θα ενώνονται μεταξύ τους με ηλεκρομούφα. Με τις συσκευές ελέγχου του δικτύου και όπου αλλού απαιτείται (ειδικά τεμάχια από μέταλλο ή άλλο υλικό), οι σωλήνες θα συνδέονται μέσω ειδικού χυτοσιδηρού ή εκ πολυαιθυλενίου τεμαχίου το οποίο θα φέρει φλάντζα.

2.4 Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ Τ.Α.Λ.

2.4.1 Κύρια χαρακτηριστικά εξοπλισμού

Το αντλιοστάσιο θα λειτουργεί αυτόματα με βάση την στάθμη λυμάτων στην δεξαμενή συγκέντρωσης. Εκτός από τον αυτοματισμό λειτουργίας προβλέπεται πλήρες σύστημα τηλεμετάδοσης των ενδείξεων, όπως αναφέρεται παρακάτω αναλυτικά.

Λόγω της σχετικά μικρής συνολικής ισχύος, η απαραίτητη ηλεκτρική ενέργεια θα παρέχεται από την ΔΕΔΔΗΕ-ΔΕΗ απ' ευθείας με χαμηλή τάση 400V.

Όπως σημειώθηκε παραπάνω στο αντλιοστάσιο προβλέπεται ζεύγος εφεδρικής ηλεκτροπαραγωγής Η/Ζ το οποίο θα τροφοδοτεί τα αντλητικά συγκροτήματα σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης από το Δημόσιο Δίκτυο.

Επίσης προβλέπονται, σύστημα απόσμησης με χημική πλυντρίδα της δεξαμενής αναρρόφησης ή και του οικίσκου βοηθητικού Η/Μ εξοπλισμού, και σύστημα απόσμησης αντλούμενης παροχής με την βοήθεια διαλύματος $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (Νιτρικού Ασβεστίου), όπως παρακάτω επεξηγείται λεπτομερώς.

Το απαιτούμενο αεροφυλάκιο αντιπληγματικής προστασίας και η αναγκαία δεξαμενή διαλύματος $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (Νιτρικού Ασβεστίου) εγκαθίστανται υπαίθρια παραπλεύρως του οικίσκου. Υπαίθρια εντός φρεατίου και σε κατάλληλη απόσταση για λόγους μέτρησης, τοποθετείται και το ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο μέτρησης παροχής άντλησης.

Η δεξαμενή συγκέντρωσης λυμάτων διαστασιολογήθηκε έτσι ώστε τα λύματα να παραμένουν λιγότερο από 1/3 της ώρας σ' αυτή με την ελάχιστη αναμενόμενη απορροή (1/8 της μεγίστης). Ο χρόνος αυτός μπορεί να μειωθεί με εκκίνηση της άντλησης σε χαμηλότερη στάθμη με την βοήθεια της διάταξης αυτοματισμού και ο σχεδιασμός λαμβάνει τούτο υπόψη. Ο υπολογισμός έγινε ώστε στη δυσμενέστερη περίπτωση, ο μέγιστος αριθμός εκκινήσεων των αντλητικών συγκροτημάτων να είναι κατά την δυσμενέστερη περίπτωση ~6 ανά ώρα.

Τα σχετικά στοιχεία φαίνονται παρακάτω όπως επίσης και οι χαρακτηριστικές στάθμες:

- Μέση επιφάνεια δεξαμενής 3,00x4,00m	(m ²)	12,00
- Ύψος ρύθμισης	(m)	1,00
- Ρυθμιστικός όγκος δεξαμενής	(m ³)	12,00
- Ελάχιστη παροχή	(m ³ /hr)	49,35
- Στάθμη πυθμένα αγωγού εισροής	(m)	+2,70
- Κ.Σ.Υ. Αναρρόφησης	(m)	+1,30

Από τους υδραυλικούς υπολογισμούς της μελέτης, τη μορφή που δόθηκε στην δεξαμενή και την αναφερόμενη παραπάνω Κ.Σ.Υ. (αναρρόφησης), προκύπτουν τα πιο κάτω στοιχεία άντλησης :

- Μεγίστη παροχή	(lt/sec)	110,00
	(m ³ /hr)	396,00
- Κ.Σ.Υ. (αναρρόφησης)	(m)	+1,30
- Στάθμη εξαγωγής	(m)	+41,00
- Γεωμετρικό ύψος άντλησης	(m)	39,70
- Μήκος καταθλιπτικού αγωγού	(m)	3.550,00
- Καταθλιπτικός αγωγός	(mm)	HDPEØ450/PN16

- Εσωτ. διαμ. καταθλιπτικού αγωγού	(mm)	368,20
------------------------------------	------	--------

Επελέχθησαν δύο (2) κύρια αντλητικά συγκροτήματα και επί πλέον ένα (1) όμοιο εφεδρικό όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

- Παροχή αντλιοστασίου	(lt/sec)	110
	(m ³ /hr)	396
- Αριθμός αντλιών		2 + 1
- Ονομαστική παροχή κάθε αντλίας	(m ³ /hr)	198
- Ταχύτητα στον καταθλιπτικό αγωγό	(m/sec)	1,03

Το μανομετρικό ύψος (στην ονομαστική παροχή) δίνεται σαν άθροισμα του γεωμετρικού ύψους, όπως αυτό φαίνεται σε προηγούμενη παράγραφο, και των απωλειών λόγω τριβών. Μετά τους σχετικούς υδραυλικούς υπολογισμούς, όπως δίνονται στην τεχνική έκθεση της μελέτης, το μανομετρικό ύψος στην ονομαστική παροχή προέκυψε:

- Γεωμετρικό ύψος	(m)	39,70
- Απώλειες καταθλ. αγωγού	(μΣΥ)	9,64
- Απώλειες αντλιοστασίου	(μΣΥ)	0,99
- Στρογγύλευση	(m)	0,67
- Μανομετρικό H ₀	(μΣΥ)	51,00

Το μανομετρικό ύψος των αντλιών γενικά μεταβάλλεται και προς τις δύο πλευρές εκείνου που υπολογίστηκε για την ονομαστική παροχή (H₀), λόγω μεταβολής τόσο του γεωμετρικού ύψους όσο και των απωλειών τριβής.

Για τον υπολογισμό των ακραίων σημείων λειτουργίας (μέγιστο και ελάχιστο μανομετρικό ύψος) έχουν ληφθεί υπόψη τα εξής:

- α) Το παραπάνω μανομετρικό ύψος (H₀) έτσι όπως υπολογίστηκε, ουσιαστικά είναι και το μέγιστο μανομετρικό ύψος. Στις προδιαγραφές κρίνεται σκόπιμο να ληφθεί σαν μέγιστο H_{μεγ}≈1,10H₀ για λόγους ασφαλείας επιλογής κατάλληλης αντλίας.

- β) Το ελάχιστο μανομετρικό ($H_{ελ}$) θα παρουσιαστεί στην περίπτωση λειτουργίας μιας αντλίας με την Άνω Στάθμη στην δεξαμενή αναρρόφησης-συγκέντρωσης.
- γ) Ακριβής υπολογισμός δεν είναι δυνατόν να γίνει, διότι δεν είναι γνωστή η χαρακτηριστική καμπύλη των αντλιών.

Κατόπιν αυτών και τους σχετικούς υδραυλικούς υπολογισμούς της τεχνικής έκθεσης, το ελάχιστο μανομετρικό ύψος εκτιμάται $\sim 45,0\mu\Sigma Y$ βάση αυθαιρέτων μεν, πραγματικών δε διαγραμμάτων λειτουργίας αντλιών.

Οι αντλίες θα είναι ειδικού τύπου πτερωτής (NON CLOGGING - μονοκάναλες ή ολιγοκάναλες ή τύπου VORTEX).

Επί τη βάσει στοιχείων κατασκευαστών, προβλέπεται να είναι συνδεδεμένες με ηλεκτροκινητήρες τετραπολικούς (1.500rpm).

Για την κίνηση των αντλιών θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί τριφασικοί επαγωγικοί ηλεκτροκινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα εκκινούντες μέσω ειδικών διατάξεων “ομαλού εκκινήτη”.

Οι κινητήρες θα είναι κατακόρυφοι με κατάλληλη ισχύ για έκαστο αντλητικό συγκρότημα.

2.4.2 Υδραυλικό πλήγμα

Η δυσμενέστερη περίπτωση από την άποψη του υδραυλικού πλήγματος είναι να διακοπεί το ηλεκτρικό ρεύμα τη στιγμή που λειτουργεί το αντλιοστάσιο.

Με τη διακοπή ηλεκτρικής τροφοδότησης των ηλεκτροκινητήρων οι αντλίες δεν σταματούν, αλλά ανάλογα με το μέγεθος της ροπής αδρανείας των αντλητικών συγκροτημάτων, συνεχίζουν να περιστρέφονται και να διοχετεύουν νερό στην κατάθλιψη. Η παροχή αυτή είναι ανεπαρκής, ώστε να καλύψει την αδράνεια της κινούμενης μάζας νερού και έτσι αμέσως μετά τη διακοπή δημιουργείται πρώτο το φαινόμενο της υποπίεσης. Στη συνέχεια η ροή του νερού αντιστρέφεται και εμφανίζεται το φαινόμενο της υπερπίεσης στο αντλιοστάσιο.

Στα αντλιοστάσια ακαθάρτων γενικά ο κίνδυνος προέρχεται από το φαινόμενο της υποπίεσης κατά την πρώτη φάση του πλήγματος, οπότε πρέπει να αποφευχθεί μηδενισμός της απολύτου πίεσης και δημιουργία ατμών ύδατος. Κατά την φάση των υπερπίεσεων μπορεί κατά μέγιστο να εμφανισθεί υπερπίεση ίση προς τη μέγιστη υποπίεση, άρα στην δυσμενέστερη περίπτωση διπλασιασμός του μανομετρικού ύψους.

Η πίεση αυτή θα πρέπει να είναι με ασφάλεια μικρότερη της πίεσης λειτουργίας των καταθλιπτικών αγωγών και των υδραυλικών εξαρτημάτων (10-16 ατμ.).

Από τη υδραυλική διερεύνηση της μελέτης προέκυψε ότι :

- α. Οι υποπίεσεις υπερβαίνουν το 100% του μανομετρικού ύψους σε σημείο εξάχνωσης του νερού λόγω μηδενικών, ουσιαστικά, απολύτων πιέσεων.
- β. Οι υπερπίεσεις πράγματι δεν υπερβούν το 50% του μανομετρικού ύψους αλλά παρόλα αυτά θεωρούνται σημαντικές για την καταπόνηση του εξοπλισμού.

Κατόπιν τούτου λαμβάνεται μέριμνα αντιμετώπισης κυρίως των υποπίεσεων (λόγω σημαντικού μεγέθους και θέσης εμφάνισης) και κατά δεύτερον λόγω των υπερπίεσεων που δημιουργούνται από το υδραυλικό πλήγμα.

Η αντιπληγματική προστασία των αντλιοστασίων ακαθάρτων παρουσιάζει ιδιομορφία γενικά λόγω της φύσης των αντλούμενων υγρών. Η χρησιμοποίηση αεροφυλακίου, που είναι η πλέον συνήθης αντιπληγματική προστασία όταν η προστασία λαμβάνεται για λόγους υποπίεσης, απαιτεί, εκτός των άλλων, και σημαντική συντήρηση λόγω των ακαθάρτων αιωρημάτων κλπ. των αντλούμενων υγρών, αλλά και σημαντικό χώρο.

Εδώ προκρίνεται η αντιπληγματική προστασία με αεροφυλάκιο διότι δεν είναι δυνατή κάποια άλλη απλούστερη μέθοδος αντιμετώπισης του υδραυλικού πλήγματος. Αυτό προκύπτει λόγω της ιδιαίτερης περίπτωσης όπου η γεωμετρία του καταθλιπτικού αγωγού (κατά μήκος τομή) είναι τέτοια ώστε υπάρχει σοβαρό ενδεχόμενο να δημιουργούνται σημαντικές αρνητικές υποπίεσεις σε απομακρυσμένες από το αντλιοστάσιο θέσεις.

Στην εν λόγω περίπτωση η προστασία αντλιοστασίου και καταθλιπτικού αγωγού γίνεται με αεροφυλάκιο -2,0m³- όπου:

- α) Οι μέγιστες πιέσεις λόγω υπερπίεσεων από το υδραυλικό πλήγμα δεν αποτελούν πρωτογενές βασικό πρόβλημα.
- β) Οι μέγιστες υποπίεσεις σε σημεία απομακρυσμένα από το αντλιοστάσιο παρουσιάζονται και εδώ βελτιστοποιημένες (αναφορικά με τις τιμές χωρίς αεροφυλάκιο) ώστε με ασφάλεια να μην αποτελούν πρόβλημα.

Οι διαστάσεις και λοιπά στοιχεία αεροφυλακίου αντιπληγματικής προστασίας είναι τα εξής:

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

- Όγκος αεροφυλακίου (m ³)	2
- Πίεση λειτουργίας (atm.)	10
- Διάμετρος (mm.)	950
- Ύψος κυλινδρικού τμήματος (m)	2,85
- Πάχος ελάσματος κυλινδρ. τμήματος (mm)	8
- Πάχος ελάσματος πυθμένα	10

Το αεροφυλάκιο θα συνδεθεί με τον καταθλιπτικό αγωγό με σωλήνωση Ø200mm (DN200).

Για την πλήρωση του αεροφυλακίου και για την αναπλήρωση του αέρα λόγω διαλύσεώς του στο υπό πίεση νερό θα χρησιμοποιηθεί αεροσυμπιεστής, ο οποίος θα τροφοδοτεί ανάλογα με τις ανάγκες, το αεροφυλάκιο.

Η παροχή του αεροσυμπιεστή και η ονομαστική πίεση θα είναι όπως παρακάτω:

- Παροχή : 4 m³/hr
- Ονομαστική πίεση : 12 atm.

Από τα ως άνω, για την εν λόγω άντληση, έχουν επιλεγεί όμοια αντλητικά συγκροτήματα με ηλεκτροκινητήρες ισχύος 75KW, βραχυκυκλωμένου δρομέα, εκκινούντες μέσω ειδικών διατάξεων “ομαλού εκκινήτη” (SOFT STARTERS).

Η προτεινόμενη διάταξη αντιπληγματικής προστασίας με αεροφυλάκιο -2,0μ³- βεβαίως προστατεύει τις εγκαταστάσεις του αντλιοστασίου και τον καταθλιπτικό αγωγό από σοβαρές υπερπίεσεις και υποπίεσεις σε περίπτωση αιφνίδιας διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδότησης, αλλά για τις συνηθισμένες εκκινήσεις – στάσεις (λειτουργίας) είναι δυνατό να εξαλείφονται περεταίρω καταπονήσεις και ενοχλητικά φαινόμενα (πχ εισροή αέρα, ανομοιόμορφη ροή) που δημιουργούνται λόγω του υδραυλικού πλήγματος.

Αυτό προβλέπεται να γίνει μέσω των “ομαλών εκκινήτων” (SOFT STARTERS), οι οποίοι εκτός από την προγραμματιζόμενη ομαλή εκκίνηση θα έχουν την δυνατότητα ώστε και η στάση των αντλητικών συγκροτημάτων να γίνεται προγραμματιζόμενη με έλεγχο της διακοπής της λειτουργίας (στάσης). Γενικά ο προγραμματιζόμενος χρόνος δεν μπορεί να είναι ελεύθερης επιλογής, αλλά θα πρέπει να περιορίζεται έτσι ώστε, να αποφεύγεται η λειτουργία επί μεγάλου χρονικού διαστήματος με ταχύτητες κάτω από το επικίνδυνο όριο “αποθέσεων”, και να προστατεύονται οι αντλίες από μη αποδοτική λειτουργία.

Στην παρούσα υπολογίστηκε συνολικός χρόνος στάσης των αντλητικών συγκροτημάτων περί τα 60δλ. Σημειώνεται ότι ο προκύπτων χρόνος είναι σημαντικά μεγάλος ωστόσο από τον γενικό σχεδιασμό λειτουργίας των αντλιών δεν προβλέπεται ταυτόχρονη εκκίνηση ή στάση αλλά έχει οριστεί απαιτούμενο ύψος σταθμών μεταξύ κυρίως αντλιών 5cm. Στην περίπτωση αυτή κάθε ομαλός εκκινήτης προτείνεται να ρυθμιστεί για συνολικό χρόνο εκκίνησης ή στάσης ~20sec.

Οι χρόνοι διακοπής της λειτουργίας θα προγραμματιστούν επί τόπου και θα μπορούν να μεταβληθούν, εάν είναι ανάγκη.

2.4.3 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

2.4.3.1 Σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας

Για το αντλιοστάσιο προβλέπεται σύνδεση απ' ευθείας με τριφασική γραμμή (3Φ) χαμηλής τάσης (Χ.Τ.) απ το Δημόσιο Δίκτυο ηλεκτροδότησης όπως δίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

- Ισχύς άντλησης	(KW)	150
- Λοιπά φορτία - περιθώριο	(KW)	30
- Συνολική ισχύς	(KVA)	235
- Παροχή / Ασφάλεια	-	No7 / 3x400A
- Γραμμή Πίνακα	(μμ)	6x95+120+120

Τα καλώδια τροφοδότησης των ηλεκτροκινητήρων, τα οποία εκλέγονται επίσης για θερμική καταπόνηση είναι:

-	75 KW	145 A	XLPE 3 x 95 + 50 τ.χ.
---	-------	-------	-----------------------

Ηλεκτροκινητήρες

2.4.3.2 Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος

Εκτός από την κύρια τροφοδότηση σε ηλεκτρική ενέργεια η οποία θα γίνει απ' ευθείας με Χαμηλή Τάση (τυποποιημένη παροχή No7) από την ΔΕΔΔΗΕ-ΔΕΗ, προβλέπεται και η προμήθεια και εγκατάσταση στο αντλιοστάσιο, ενός αυτόνομου νηζελοκίνητου ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους που θα συνδέεται αυτόματα στον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης (400V), μόλις εμφανισθεί διακοπή της τροφοδότησης από το Δημόσιο Δίκτυο.

Το μέγεθος (ισχύς) του απαιτούμενου ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους υπολογίζεται σε 350KVA συνεχούς λειτουργίας. Το Η/Ζ θα εγκατασταθεί εντός ιδιαίτερου χώρου στον οικίσκο βοηθητικού ΗΜ εξοπλισμού άντλησης, το οποίο μέσω του αυτοματισμού θα τροφοδοτεί τις καταναλώσεις.

2.4.3.3 Ηλεκτροφωτισμός

Ο φωτισμός σε όλους τους χώρους του οικίσκου βοηθητικού ΗΜ εξοπλισμού άντλησης, θα περιλαμβάνει βασικά τον εσωτερικό φωτισμό με τις ηλεκτρικές γραμμές από τον πίνακα διανομής, τα φωτιστικά σώματα, τους διακόπτες και τους ρευματοδότες. Προβλέπεται η τοποθέτηση ανά χώρο φωτιστικών σωμάτων φθορισμού 2x58W (π.χ. Philips Pacific TCW216 2xTL- D58W/830 HFP). Επιλέγεται κατάλληλος αριθμός φωτιστικών, ώστε να δίνουν μέσω φωτισμό σε συγκεκριμένη επιφάνεια εργασίας περί τα 250Lux στο βανοστάσιο και 350Lux στους λοιπούς χώρους.

Στον χώρο των αντλιών (δεξαμενή) δεν θα εγκατασταθεί φωτισμός.

Γενικά προβλέπεται πλήρες σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας με την εγκατάσταση εσωτερικού και εξωτερικού φωτισμού, φωτισμού ανάγκης, ρευματοδότησης κύριου και βοηθητικού ΗΜ εξοπλισμού και επαρκής αριθμός ρευματοδοτών.

Η εγκατάσταση ηλεκτρικής εξυπηρέτησης του αντλιοστασίου περιλαμβάνει τον Κεντρικό Πίνακα Διανομής ΓΠΧΤ ο οποίος θα τοποθετηθεί εντός του οικίσκου όπου και θα καταλήγει η γραμμή παροχής από το δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ. Από εκεί θα αναχωρούν οι γραμμές τροφοδοσίας, όλων των αντλιών, του αεροσυμπιεστή, της μονάδος χημικών, του εξαερισμού, του πίνακα αυτοματισμού, των οργάνων μετρήσεων, διασύνδεσης με το ΗΖ, του φωτισμού, των ρευματοδοτών κλπ.

Στην οριστική μελέτη ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων δίνονται οι ηλεκτρικές απαιτήσεις του ΗΜ εξοπλισμού και στα σχέδια της μελέτης δίνεται το μονογραμμικό διάγραμμα ηλεκτρικού πίνακα. Η μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης για τα δίκτυα από τον Γ.Π.Χ.Τ. λαμβάνεται 3% στην κανονική λειτουργία.

2.4.4 Συστήματα απόσμησης

2.4.4.1 Εξαερισμός - απόσμηση χώρων αντλιοστασίου

Για το ενδεχόμενο μεγάλων χρόνων παραμονής λυμάτων και για λόγους δυσοσμίας στον χώρο δεξαμενής αναρρόφησης και στο χώρο του οικίσκου που περιλαμβάνει το βανοστάσιο προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος απόσμησης (χημική πλυντρίδα), δεδομένου ότι θα γίνεται επίσκεψη ατόμων για αποκομιδή εσχαρισμάτων, καθαρισμό και συντήρηση. Το σύστημα εξαερισμού θα λειτουργεί με χρονοδιακόπτη και κατ' επιλογή μέσω δικλίδων αέρα (DAMPER) είτε για εξαερισμό της δεξαμενής αναρρόφησης-συγκέντρωσης είτε για το χώρο βανοστασίου- βοηθητικού Η/Μ εξοπλισμού. Για τον χώρο Η/Ζ δεν προβλέπεται απόσμηση.

Το συγκρότημα εξαερισμού και απόσμησης (πλυντρίδα δύο τουλάχιστον σταδίων), φυγοκεντρικό ανεμιστήρα αναρρόφησης, χειροκίνητες δικλίδες αέρα (ντάμπερ) και αεραγωγούς απαγωγής του αέρα. Η προσαγωγή θα γίνεται μέσω των θυρίδων πρόσβασης (πόρτες ή καπάκια φρεατίων) που θα παραμένουν ανοικτά.

Η δυναμικότητα πλυντρίδας και ανεμιστήρα υπολογίζεται για ανανέωση αέρα κατά 10 φορές την ώρα, που θεωρείται ασφαλής ρυθμός απαγωγής αέρα, προκειμένου να μην υπάρχει διάχυση οσμών προς τον περιβάλλοντα χώρο ή αν υπάρχει να απάγεται το συντομότερο δυνατό.

Η απαιτούμενη παροχή, για εξαερισμό της δεξαμενής αναρρόφησης (~10εναλ/hr) υπολογίστηκε σε 600 m³/hr και υψηλή συγκέντρωση σε H₂S (10 ppm). Η σύνδεση της μονάδας εξαεριστήρα και των χώρων απόσμησης θα γίνει με δίκτυο αεραγωγών από πλαστικούς σωλήνες κυκλικής διατομής Φ200. Η απόληξη δε, των αεραγωγών γίνεται σε σημείο αντιδιαμετρικά της εισόδου νωπού αέρα (θύρα ή φρεάτιο εισόδου).

2.4.4.2 Απόσμηση αντλούμενης παροχής

Για την καταστολή – παρεμπόδιση σχηματισμού οσμών σε αποχετευτικά δίκτυα αστικών λυμάτων που οφείλονται κυρίως σε αποδέσμευση H₂S εξαιτίας επικράτησης αναερόβιων συνθηκών χρησιμοποιείται διάλυμα ανθρακικού ασβεστίου – Ca(NO₃)₂.

Το ανθρακικό ασβέστιο διατίθεται συνήθως ως διάλυμα 50% κατά βάρος. Ένα τέτοιο διάλυμα έχει ειδικό βάρος ~1,46kg/lit και μπορεί να αποθηκευθεί σε δεξαμενές κατασκευασμένες από όλα τα γνωστά πλαστικά υλικά ή από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας 1,4571 (AISI 316Ti).

Συνήθης δοσολογία είναι 10 μέρη νιτρικών για κάθε μέρος υδροθείου. Έτσι για 1ppm H_2S απαιτούνται 10ppm NO_3 και επομένως για 396m³/hr με αναλογία στο διάλυμα 37,8% NO_3 υπολογίστηκε παροχή διαλύματος 7,5 lt/hr.

Η δοσομετρική αντλία θα έχει μέγιστη ικανότητα 20lt/hr τουλάχιστον.

Η έγχυση του διαλύματος θα γίνεται στον καταθλιπτικό αγωγό. Η εκκίνηση της τροφοδότησης θα γίνεται αυτόματα, ελεγχόμενη από τον τοπικό αυτοματισμό αντλιοστασίου, ταυτόχρονα με την εκκίνηση λειτουργίας του αντλητικού συγκροτήματος, η δε διακοπή, με την στάση λειτουργίας τούτου.

Δεξαμενή διαλύματος επάρκειας τουλάχιστον 2 μηνών (~3000min) προβλέπεται να τοποθετηθεί έξω από τον ισόγειο οικίσκο του αντλιοστασίου, η δε δοσομετρική αντλία εντός το οικίσκου.

2.4.5 Λειτουργία – Αυτοματισμός – Έλεγχος

2.4.5.1 Λειτουργία άντλησης

Η λειτουργία του αντλιοστασίου θα γίνεται αυτόματα χωρίς την παρουσία χειριστών για χειρισμούς λειτουργίας, όπως αναλυτικά παρακάτω περιγράφεται.

Τα αντλητικά συγκροτήματα του αντλιοστασίου θα λειτουργούν (εκκίνηση-στάση) με βάση τη στάθμη στην δεξαμενή αναρρόφησης. Η εκκίνηση κάθε συγκροτήματος θα γίνεται με την άνοδο της στάθμης της δεξαμενής σε κάποιο επίπεδο, διαφορετικό για κάθε μία από τις κύριες αντλίες του αντλιοστασίου, το οποίο θα μπορεί να μεταβάλλεται από το σύστημα αυτοματισμού. Ομοίως όταν ταπεινώνεται η στάθμη στη δεξαμενή θα διακόπτεται η λειτουργία όλων των αντλιών μέχρι την κατωτάτη επιτρεπτή στάθμη. Η στάθμη στάσης θα είναι διατεταγμένη στο κατώτερο σημείο της δεξαμενής ενώ η στάθμη εκκίνησης τοποθετείται στο ανώτερο τμήμα της δεξαμενής σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Για την επίτευξη του παραπάνω αυτοματισμού θα χρησιμοποιηθεί στη δεξαμενή κατάλληλο για ακάθαρτα σύστημα ανίχνευσης της στάθμης και θα είναι δυνατή η ανίχνευση τουλάχιστον τόσων σταθμών εκκίνησης στο ανώτερο τμήμα της δεξαμενής όσα και τα κύρια αντλητικά συγκροτήματα και αντίστοιχων σταθμών στάσης στο κάτω τμήμα της δεξαμενής. Κάθε ζεύγος από τα παραπάνω θα είναι δυνατόν να συνδεθεί με οποιοδήποτε αντλητικό συγκρότημα. Οι αντλίες θα λειτουργούν με σύστημα κυκλικής εναλλαγής ενώ στον κύκλο θα περιλαμβάνεται και η εφεδρική.

Εκτός από τα παραπάνω ζεύγη, θα υπάρχει και ανίχνευση ανωτάτης στάθμης (επικίνδυνης ανύψωσης) και κατωτάτης στάθμης, οι οποίες θα προκαλούν οπτική και ακουστική ένδειξη.

Για την ιδιαίτερη περίπτωση, εισροής παροχής στην δεξαμενή συγκέντρωσης με τιμή παραπλήσια με την παροχή μίας αντλίας (διατήρηση σταθερής στάθμης), στο σύστημα θα περιλαμβάνεται και έλεγχος χρόνου υστέρησης εκκίνησης/στάσης της δεύτερης αντλίας.

Έλεγχος στάθμης και πίεσης προβλέπεται και για το αεροφυλάκιο αντιπληγματικής προστασίας ώστε να συμπληρώνεται αέρας με αυτόματη λειτουργία του αεροσυμπιεστή εφόσον αυτό απαιτηθεί. Ο έλεγχος θα είναι συνεχής ώστε τελικά η στάθμη το αεροφυλάκιο, κατά την κανονική λειτουργία, να διατηρείται σταθερή.

2.4.5.2 Λειτουργία εφεδρικού ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (H/Z)

Πρόσθετα θα παρακολουθούνται και ορισμένα μεγέθη ή καταστάσεις που έχουν σχέση με το Εφεδρικό Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z) δια σύνδεσης του προβλεπόμενου ηλεκτρονικού συστήματος “Αυτόματης Λειτουργίας και Σήμανσης Συναγερμού” του H/Z με το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου του αντλιοστασίου.

Η σχετική οδήγηση γίνεται από τον αυτοματισμό κατά την διαδικασία της μεταγωγής στον πίνακα του H/Z μετά την ανίχνευση έλλειψης τάσης.

2.4.5.3 Σύστημα ασφαλείας

Στο αντλιοστάσιο προβλέπεται αυτόνομο σύστημα ασφαλείας για τον έλεγχο του οικίσκου βοηθητικού ΗΜ εξοπλισμού άντλησης και θα είναι διασυνδεδεμένο με τον κεντρικό έλεγχο εποπτείας των εγκαταστάσεων. Σε περίπτωση μη διαπιστευμένης εισόδου στο χώρο θα τίθεται σε λειτουργία ο συναγερμός με σύστημα χρονοκαθυστέρησης για την πληκτρολόγηση κωδικού εισόδου. Εφόσον δεν δοθεί ο κωδικός θα τίθεται σε λειτουργία η ηχητική σήμανση ενώ ταυτόχρονα θα τηλεμεταδίδεται σχετικό σήμα ALARM προς το τοπικό σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου και από εκεί στο απομακρυσμένο κέντρο (Κέντρο Ελέγχου των ΕΕΛ).

Το σύστημα αυτό θα αποτελείται από την κεντρική μονάδα ασφαλείας, την εξωτερικού τύπου φαροσειρήνα, τον εσωτερικό βομβητή, τις μαγνητικές επαφές στις εισόδους και τα ανοίγματα, κατάλληλο αριθμό ραντάρ ελέγχου κίνησης χώρων και το πληκτρολόγιο χειρισμού.

2.4.5.4 Πρόσθετες απαιτήσεις

Το σύστημα αυτοματισμού μετρήσεων και σημάτων πρέπει αφενός μεν να επιτρέπει τον αυτοματισμό λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων, αφετέρου δε να εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία της αντλητικής εγκατάστασης και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας (π.χ. υπερφόρτιση ηλεκτροκινητήρα, κλπ) να δίνει εικόνα της κατάστασης που επικρατεί κάθε στιγμή με κατάλληλα σήματα (ηχητική και φωτεινή σήμανση) και να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες ή συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας.

Το σύστημα αποτελείται ή συνεργάζεται με τα ακόλουθα βασικά στοιχεία κατ ελάχιστο:

- α. Διάταξη μέτρησης της στάθμης νερού στο θάλαμο της δεξαμενής συγκέντρωσης λυμάτων και διάταξη μέτρησης παροχής για την ρύθμιση της λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων.
- β. Διάταξη μέτρησης της στάθμης νερού στο αεροφυλάκιο για την ρύθμιση της λειτουργίας του αεροσυμπιεστή.
- γ. Διάταξη μέτρησης της πίεσης στο αεροφυλάκιο για την ρύθμιση της λειτουργίας αεροσυμπιεστή και αντλιών.
- δ. Επιτηρητή Τάσης για έλεγχο λειτουργίας εφεδρικού ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (H/Z)
- ε. Σύστημα Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή.
- στ. Πίνακα συστήματος ελέγχου (αυτοματισμού μετρήσεων και σημάτων) στον οποίο, θα βρίσκεται ο Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, τα όργανα ενδείξεων και σημάτων, η οθόνη/ες επιθεώρησης, θα καταλήγουν οι εντολές, οι μετρήσεις και οι σημάτων (οργάνων, H/Z, ασφάλειας χώρου, απόσμησης, κλπ), θα δίνονται εντολές λειτουργίας, κλπ
- ζ. Καλωδίωση τηλεμετάδοσης δεδομένων (οπτικών ινών)

Η αποκατάσταση λειτουργίας μιας μονάδας μετά από δράση διάταξης προστασίας - ασφάλειας θα γίνεται μόνο μετά από παρέμβαση του προσωπικού.

Οι σημάτων του πίνακα θα είναι οπτικές. Επιπλέον οι σημάτων βλάβης θα είναι και ηχητικές. Η ηχητική σήμανση θα είναι ενιαία για όλον τον πίνακα και θα λειτουργεί ταυτόχρονα με τις φωτεινές σημάτων και θα διακόπτεται αυτόματα μετά από κάποιο

(ρυθμιζόμενο) χρονικό διάστημα ή χειροκίνητα με πλήκτρο, ενώ θα παραμένει η αντίστοιχη φωτεινή ένδειξη μέχρι να αρθεί το αίτιο που προκάλεσε την ανωμαλία.

Το σύστημα αυτοματισμού προδιαγράφεται έτσι ώστε να γίνεται τηλεμετάδοση σημάτων και στοιχείων του αντλιοστασίου στο Κέντρο Ελέγχου των νέων έργων ΕΕΛ όπως και χειρισμός ορισμένων δυνατοτήτων από το κέντρο αυτό. Συνεπώς το σύστημα που θα εγκατασταθεί θα πρέπει να είναι συμβατό και με τον εξοπλισμό στις ΕΕΛ για άμεση τοποθέτηση και λειτουργία. Η υποδομή θα είναι έτοιμη για άμεση χρήση προς δίκτυο δεδομένων για τον απομακρυσμένο έλεγχο των εγκαταστάσεων, με τα κατάλληλα ξηρά και ενεργά στοιχεία και λογισμικό διασύνδεσης του αυτοματισμού.

Βασικός σκοπός του συστήματος είναι να μπορεί να εξασφαλίζει την ομαλή διοχέτευση των ακαθάρτων που εισέρχονται στην δεξαμενή συγκέντρωσης, με λειτουργία και στάση των αντλιών, όπως περιγράφεται παραπάνω.

Γενικά για την εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού αυτοματισμού, συναφών συστημάτων και εξοπλισμού διασύνδεσης, δεν προβλέπεται ιδιαίτερος χώρος, αντιθέτως προβλέπεται η τοποθέτηση αυτών εντός ιδιαίτερου πίνακα (πίνακας αυτοματισμού και συστήματος ελέγχου) στον οικίσκο βοηθητικού ΗΜ εξοπλισμού άντλησης.

Στον πίνακα αυτοματισμού και συστήματος ελέγχου, για τον χειρισμό, την αποτύπωση των λειτουργιών μιμικού διαγράμματος και γενικότερα την διεπαφή ελέγχου με τους χρήστες, θα υπάρχει κατάλληλη οθόνη επαφής (touch) επαρκούς ευρυγώνιου και όχι μικρότερη των 17", ενσωματωμένη στην θύρα του πεδίου. Οι καταστάσεις λειτουργίας θα αποτυπώνονται ευανάγνωστα μόνιμα, ενώ η πρόσβαση στα μενού χειρισμού και παραμετροποίησης θα απαιτεί διαπίστευση (κωδικό εισόδου).

Ο πίνακας συστήματος ελέγχου θα περιλαμβάνει και σύστημα αδιάλειπτης ηλεκτροδότησης των μονάδων και υποσυστημάτων αυτοματισμού (κεντρικού ελεγκτή, αισθητηρίων μέτρησης, στοιχείων εκτέλεσης εντολών, φωτεινών ενδείξεων κλπ), με συστοιχία συσσωρευτών (μπαταρίας/ων) UPS. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η απρόσκοπτη λειτουργία του αυτοματισμού:

- για έγκαιρη ενημέρωση κέντρου ελέγχου (εδώ προβλέπεται εντός των νέων ΕΕΛ) με σχετικές αναφορές κατάστασης λειτουργίας ή σημάτων σφάλματος και κινδύνου
- για τοπική εποπτεία και διάγνωση

- για αυτόματη επανένταξη σε πλήρη και κανονική λειτουργία όλων των μηχανημάτων με ηλεκτροδότηση είτε από ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος Η/Ζ, είτε για την επαναφορά στο Δημόσιο Δίκτυο

Το σύστημα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής θα υποστηρίζει όλες τις μονάδες και υποσυστήματα αυτοματισμού για τουλάχιστον 10min.

2.4.5.5 Δίκτυο τηλεμετάδοσης δεδομένων

Για τον απομακρυσμένο έλεγχο της λειτουργίας του αντλιοστασίου από τον Κεντρικό Έλεγχο των νέων ΕΕΛ προβλέπεται η ανάπτυξη ινοοπτικού καλωδίου τεσσάρων (4) οπτικών ινών 4F.O.

Συγκεκριμένα προβλέπεται η διασύνδεση του αυτοματισμού στο αντλιοστάσιο με τον κεντρικό έλεγχο στις νέες ΕΕΛ Η καλωδίωση θα οδεύσει εντός εδάφους, σε σωλήνα πολυαιθυλενίου ΡΕ διατομής Φ50 και ελάχιστης αντοχής ΡΝ10, παράλληλα του καταθλιπτικού αγωγού.

Η καλωδίωση και στα δύο άκρα θα τερματίζει εντός πινάκων αυτοματισμού ο οποίος θα φιλοξενεί το σύνολο του εξοπλισμού διασύνδεσης δεδομένων (ξηρά και ενεργά στοιχεία τερματισμού).

2.4.6 Λοιπές Η/Μ Εγκαταστάσεις

2.4.6.1 Γενικά

Εκτός από τον εξοπλισμό που αναφέρθηκε κατά την ανάπτυξη των τεχνικών θεμάτων στις προηγούμενες παραγράφους της παρούσας, περιλαμβάνεται και ο παρακάτω αναφερόμενος και στα σχέδια της μελέτης σημειούμενος εξοπλισμός:

2.4.6.2 Υδραυλικά εξαρτήματα

Σε κάθε αντλία προβλέπεται δικλείδα απομόνωσης και βαλβίδα αντεπιστροφής DN200 κλάσης πίεσης ΡΝ10. Οι καταθλιπτικοί αγωγοί των αντλιών θα είναι ανοξείδωτοι AISI 304 και θα συνδεθούν με τον εξωτερικό καταθλιπτικό αγωγό. Ο συλλεκτήριος αγωγός θα είναι ανοξείδωτος (AISI 304) κατά τα αναγραφόμενα στις τεχνικές προδιαγραφές.

Σε φρεάτιο έξω από το αντλιοστάσιο προβλέπεται κατάλληλο παροχόμετρο DN250 / ΡΝ10. Η συναρμογή των υδραυλικών εξαρτημάτων θα γίνεται με ειδικό τεμάχιο εξάρμωσης αντίστοιχης διάστασης.

2.4.6.3 Θυροδικλείδα απομόνωσης δεξαμενής αναρρόφησης

Ανάντη του αντλιοστασίου, εντός φρεατίου, προβλέπεται θυροδικλείδα ώστε να είναι δυνατή η απομόνωση και επίσκεψη του θαλάμου αναρρόφησης-συγκέντρωσης λυμάτων σε περίπτωση ανάγκης συντήρησης. Η θυροδικλείδα προβλέπεται να είναι κατάλληλη για άνοιγμα 400x400mm, θα είναι κατασκευασμένη εξολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304, και στο άνω μέρος του βάκτρου θα φέρει μορφοποιημένο άκρο, εντός ιδιαίτερου στεγανού φρεατίου επαρκούς διατομής. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται πλήρης στεγανοποίηση της δεξαμενής ενώ για τον χειρισμό της θυροδικλείδας θα χρησιμοποιείται αποσπώμενο στέλεχος στροφείου όποτε αυτό είναι αναγκαίο.

2.4.6.4 Πυροπροστασία

Η εγκατάσταση Ενεργητικής Πυροπροστασίας περιλαμβάνει εδώ τους φορητούς πυροσβεστήρες κόνεως.

Δύο (2) φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως 6kg θα τοποθετηθούν στους υπέργειους χώρους του αντλιοστασίου εκ των οποίων ο ένας θα είναι πλησίον του Η/Ζ. Άνωθεν του Η/Ζ προβλέπονται δύο (2) πρόσθετοι αυτόματοι πυροσβεστήρες κόνεως οροφής 12kg.

Κάθε φορητός πυροσβεστήρας θα φέρει ορειχάλκινη βαλβίδα, διάταξη ασφαλείας υπερπίεσης, ελαστικό σωλήνα με ειδικούς συνδέσμους και ελαστική χοάνη με υψηλή διηλεκτρική αντοχή.

Κάθε πυροσβεστήρας οροφής θα λειτουργεί με αυτόματη ενεργοποίηση του Sprinkler, που είναι ενσωματωμένο στον πυροσβεστήρα, όταν η θερμοκρασία του χώρου φτάσει στους 68°C (συνθήκες πυρκαγιάς).

2.4.6.5 Τηλέφωνα

Θα εγκατασταθεί υποδομή τηλεφωνικής σύνδεσης με το Δημόσιο Τηλεφωνικό Δίκτυο το οποίο θα εξασφαλίζει την ανεμπόδιστη επικοινωνία και την άμεση αυτόματη κλήση.

Θα περιλαμβάνει κυρίως τον τηλεφωνικό κατανομητή σύνδεσης του Δημόσιου Δικτύου, εξοπλισμό σύνδεσης με τηλεφωνική γραμμή, με το δίκτυο δεδομένων (internet) και τον κεντρικό έλεγχο για αυτόματες κλήσεις ανάγκης.

Θα υπάρχει μία τηλεφωνική συσκευή βαρέως τύπου (γραφείου ή εξωτερικού χώρου), κατάλληλη για εξωτερική χρήση ή χρήση σε υγρό περιβάλλον, με κατάλληλο διαφανές στέγαστρο προφύλαξης συσκευής και χρήστη.

Πρόσθετα θα μπορεί να επιτευχθεί έμμεση σύνδεση με το Δημόσιο Τηλεφωνικό Δίκτυο μέσω της προβλεπόμενης καλωδίωσης τηλεμετάδοσης δεδομένων (οπτική ίνα) και της διασύνδεσης με το τηλεφωνικό κέντρο των νέων ΕΕΛ. Στην περίπτωση αυτή η τηλεφωνική συσκευή θα φέρει ιδιαίτερες προδιαγραφές επικοινωνίας (πχ IP διασύνδεση, πρωτόκολλο περιφερειακής συσκευής τηλεφωνικού κέντρου, κλπ).

2.4.6.6 Θεμελιακή γείωση

Στο αντλιοστάσιο θα εφαρμοστεί σύστημα θεμελιακής γείωσης όπου θα συνδέονται όλα τα μεταλλικά μέρη του εξοπλισμού που μπορεί να βρεθούν υπό τάση. Θα γίνει σύνδεση αυτών προς τον ουδέτερο ζυγό του πίνακα ή προς ανεξάρτητους ισοδυναμικούς ζυγούς (ισοδυναμικές γέφυρες) που τοποθετούνται σε διακριτά σημεία και συνδέονται με το σύστημα γείωσης.

Η θεμελιακή γείωση θα είναι με γειωτή από χαλύβδινη ταινία διαστάσεων 30x3,5 χστ. Η τοποθέτηση της ταινίας θα γίνει στο κάτω μέρος της βάσης των εξωτερικών τοίχων εντός του σκυροδέματος και θα είναι κλειστός βρόχος.

Η θεμελιακή γείωση δημιουργεί βρόγχο ο οποίος στην γενική επιφάνεια κανένα σημείο εντός αυτού δεν απέχει απόσταση μεγαλύτερη των 10μ απ οποιαδήποτε πλευρά. Η στήριξη της ταινίας επιτυγχάνεται με ειδικά στηρίγματα-συγκρατητές και τοποθετείται με τη μεγάλη διάστασή της κατακόρυφα. Τα στηρίγματα εμπίγνυνται στον πυθμένα της εκσκαφής των θεμελίων, σε βάθος τέτοιο, ώστε να εξέχουν κατά 100mm από αυτό.

Όλοι οι αγωγοί συνδέονται αγωγή με την χρησιμοποίηση κατάλληλων ειδικών εξαρτημάτων.

Οι αγωγοί σύνδεσης των τμημάτων που θα γειωθούν με τον ουδέτερο ζυγό του γενικού πίνακα ή τους τοπικούς ισοδυναμικούς ζυγούς (ισοδυναμικές γέφυρες) ή των ακροδεκτών γείωσης του πίνακα φωτισμού, θα είναι ενσωματωμένοι μέσα στα ηλεκτροφόρα καλώδια.

Γενικά η εγκατάσταση θα είναι σύμφωνη με την τεχνική έκθεση και τα σχέδια της μελέτης.

2.4.6.7 Συμπληρωματικά ηλεκτρόδια και Γείωση Τριγώνου

Στις περιπτώσεις των θεμελιακών γειώσεων όπου μετράται αντίσταση μεγαλύτερη του 1Ω θα συμπληρώνεται η γείωση με ειδικά χαλύβδινα ηλεκτρόδια μήκους 1500χστ και διατομής Φ14.

Στις περιπτώσεις που απαιτούνται περισσότερα του ενός ηλεκτρόδια εγκαθίσταται τρίγωνο γείωσης. Το τρίγωνο γείωσης θα αποτελείται από τρία τουλάχιστον, μήκους 3,0m, ειδικά ηλεκτρόδια τύπου COPPERWELD.

Όλα τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται με τις κεφαλές (άκρα) εντός φρεατίων με χυτοσιδηρά καλύμματα επίσκεψης συνδεδεμένα με γυμνό αγωγό γείωσης διατομής τουλάχιστον 50 τ.χ.

Η αντίσταση των συστημάτων γείωσης μεταλλικών μερών πρέπει να μην υπερβαίνει το 1,0Ω, άλλως θα προστεθούν ράβδοι γείωσης μέχρις να επιτευχθεί η τιμή αυτή.

Η σύνδεση των ράβδων ή του συστήματος τριγώνου με τον ζυγό γείωσης θα γίνεται με αγωγό χαλκού πολύκλωνο διατομής 70mm².

2.4.6.8 Αντικεραυνική προστασία

Για την προστασία των εγκαταστάσεων προβλέπεται η κατασκευή εγκατάστασης αλεξικεραυνού τύπου κλωβού Faraday και θα γίνει σύμφωνα με την προδιαγραφή 1197 του ΕΛΟΤ.

Το αλεξικέραυνο κλωβού αποτελείται από:

- το σύστημα αγωγών συλλογής του κεραυνού – κλωβούς,
- τους αγωγούς καθόδου (μεταφοράς) οι οποίοι συνδέονται στους αγωγούς συλλογής και στη συνέχεια φθάνουν στην περιμετρική γείωση

και θα εξασφαλίζει στάθμη προστασίας II όπου σαν σύστημα συλλογής του κεραυνού χρησιμοποιείται αγωγός χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος διατομής Φ10 mm, ο οποίος τοποθετείται περιμετρικά της στέγης δημιουργώντας κλωβούς κατάλληλης επιφάνειας. Ο αγωγός θα στερεώνεται με μεταλλικά στηρίγματα τοποθετημένα σε απόσταση ενός (1) μέτρου το ένα από το άλλο. Συμπληρωματικά προβλέπεται μία ακίδα χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη Φ10Χ200 για τοποθέτηση επί στηριγμάτων αγωγού.

Σαν αγωγοί καθόδου χρησιμοποιούνται αγωγοί χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρομένοι διατομής Φ10 mm και τοποθετούνται εντός των υποστυλωμάτων όπως φαίνεται στα συνημμένα σχέδια της μελέτης. Οι αγωγοί καθόδου θα δένονται στον οπλισμό του κτιρίου κάθε 1,5~2,0m με κατάλληλους συνδέσμους.

Γενικά η εγκατάσταση ελέγχεται και θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και προς τις απαιτήσεις των Γερμανικών Κανονισμών AUSSCHUSS FUER BLITZABLEITERBAU.

Επιλέγεται η κατασκευή βρόγχων FARADAY επιφάνειας ~ 30m² και 50m² όπου καλύπτεται πλήρως και η πιο δυσμενής στάθμη υπολογισμών. Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας συνδέεται στην θεμελιακή εγκατάσταση μέσω των αγωγών καθόδου.

3 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ.

3.1 ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

3.1.1 Γενικά

Τα υπό κατασκευήν έργα αφορούν το αντλιοστάσιο επεξεργασμένων λυμάτων και τον αγωγό μεταφοράς αυτών από την εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) του δήμου Διρφύων-Μεσσαπίων έως την κεφαλή του αγωγού υποθαλάσσιας διάθεσης. Τα περιλαμβανόμενα έργα άντλησης και μεταφοράς των επεξεργασμένων λυμάτων στο προαναφερθέν σύνολο είναι τα εξής:

- Το αντλιοστάσιο (υγρός θάλαμος, θάλαμος αντλιών, δικλείδων και οικίσκος)
- Ο καταθλιπτικός αγωγός μεταφοράς των λυμάτων και τα απαιτούμενα φρεάτια.
- Οι αντλίες, ο Η/Μ εξοπλισμός, τα ειδικά τεμάχια, οι συσκευές και ο σχετικός αυτοματισμός.

Σύμφωνα με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων η διάθεση αυτών θα γίνεται στη θαλάσσια περιοχή «Κολοβρέχτης» μέσω αγωγού υποθαλάσσιας διάθεσης. Παράλληλα θα δοθεί η δυνατότητα μελλοντικής αξιοποίησης των επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση των πέριξ πεδινών αγροτικών εκτάσεων δεδομένης της υψηλής ποιότητας των επεξεργασμένων λυμάτων που θα έχουν υποστεί διύλιση μετά την βιολογική τους επεξεργασία.

Το σύστημα διάθεσης θα κατασκευασθεί έτσι ώστε να μπορεί να λειτουργήσει είτε απλά αξιοποιώντας την υψομετρική διαφορά μεταξύ ΕΕΛ και θάλασσας είτε ως σύστημα τροφοδοσίας αρδευτικού δικτύου διατηρώντας υψηλή πίεση εντός αυτού.

3.1.2 Απλή ή βαρυτική λειτουργία

Η απλή ή βαρυτική λειτουργία του αγωγού που θα πραγματοποιείται με εκμετάλλευση της διαφοράς υψομέτρων μεταξύ της εξόδου της ΕΕΛ (+28,00) και της ακτής της θαλάσσιας περιοχής διάθεσης (+1,00). Κατά την λειτουργία αυτή του αγωγού όλες οι δικλείδες ελέγχου και ρύθμισης του αγωγού θα παραμένουν ανοικτές και τα επεξεργασμένα λύματα θα ρέουν ανεμπόδιστα προς την υποθαλάσσια διάθεση. Οι συνθήκες ροής των λυμάτων εντός του αγωγού θα καθορίζονται από την στάθμη των λυμάτων στο φρεάτιο φόρτισης του υποθαλάσσιου αγωγού (min +4,00). Η ροή στο μεγαλύτερο τμήμα αυτού θα είναι με ελεύθερη επιφάνεια.

3.1.3 Λειτουργία υπό πίεση

Η λειτουργία του αγωγού επεξεργασμένων λυμάτων υπό πίεση θα πραγματοποιείται προκειμένου να καταστεί δυνατή η τροφοδοσία (μελλοντικού) δικτύου άρδευσης των πέριξ πεδινών αγροτικών εκτάσεων. Με την λειτουργία αυτή θα διατηρείται πίεση 5-6 atm στο εσωτερικό του αγωγού. Κατά την παρούσα φάση κατασκευής θα προβλεφθούν σε επιλεγμένες θέσεις πέντε (5) φρεάτια αναμονής συνδέσεων – τροφοδοσίας του μελλοντικού αρδευτικού δικτύου.

Κατά την λειτουργία του αγωγού υπό πίεση θα διατηρείται παράλληλα και η δυνατότητα υποθαλάσσιας διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων ώστε να αποφεύγεται η υπερχείλιση στην ανάντη δεξαμενή επεξεργασμένων λυμάτων εντός της ΕΕΛ σε περίπτωση που αυτά δεν απορροφούνται από το δίκτυο επαναχρησιμοποίησης.

Για την επίτευξη της διπλής αυτής λειτουργίας προβλέπονται :

- Αντλιοστάσιο στην κεφαλή του αγωγού επεξεργασμένων λυμάτων.
- Έλεγχος στάθμης στην δεξαμενή επεξεργασμένων λυμάτων.
- Μέτρηση παροχής στην κεφαλή του αγωγού
- Μέτρηση παροχής στο κατάντη άκρο του αγωγού
- Μέτρηση πίεσης στο εσωτερικό του αγωγού
- Ειδική ηλεκτροκίνητη δικλείδα στραγγαλισμού στο κατάντη άκρο του αγωγού
- Σύστημα αυτοματισμού που θα λαμβάνει σήματα από τα όργανα μέτρησης και θα ρυθμίζει την λειτουργία αντλιών και δικλείδων.

3.1.4 Λειτουργία παράκαμψης εγκαταστάσης (by pass)

Στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων θα υπάρχει αγωγός συνολικής παράκαμψης (by pass) Φ450 ο οποίος θα εκκινεί από τα έργα προεπεξεργασίας (μετά τον εσχαρισμό) και θα καταλήγει στο φρεάτιο υπερχείλισης της δεξαμενής επεξεργασμένων λυμάτων. Από το φρεάτιο αυτό εκκινεί αγωγός αρχικά μεταλλικός διαμέτρου DN400 και εν συνεχεία Ø 450 (HDPE 12,50Atm) που συμβάλλει με τον αγωγό επεξεργασμένων λυμάτων στην έξοδο του από τον χώρο της ΕΕΛ. Ο αγωγός παράκαμψης κατά την (σπάνια) λειτουργία του θα μεταφέρει ανεπεξέργαστα ή έστω μερικώς επεξεργασμένα λύματα σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.

Προ της συμβολής του με τον αγωγό επεξεργασμένων λυμάτων στο αγωγό παράκαμψης θα τοποθετηθεί ηλεκτροκίνητη δικλείδα ανυψούμενου βάκτρου. Η δικλείδα αυτή θα παραμένει κλειστή κατά την κανονική λειτουργία της εγκατάστασης και του συστήματος διάθεσης είτε αυτό γίνεται βαρυτικά είτε γίνεται με πίεση κατά τα ανωτέρω εκτεθέντα. Η δικλείδα θα ανοίγει μόνο στην περίπτωση έκτακτης περίπτωση λειτουργίας του αγωγού παράκαμψης όποτε θα διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία του αντλιοστασίου επεξεργασμένων και συνεπακόλουθα η παροχή νερού για άρδευση. Στις περιπτώσεις λειτουργίας του αγωγού παράκαμψης η υδραυλική λειτουργία του αγωγού διάθεσης θα είναι βαρυτική. Όλες οι ανωτέρω λειτουργίες και ενέργειες θα ελέγχονται από το κέντρο ελέγχου της Ε.Ε.Λ.

Η δικλείδα στο κατάντη άκρο του αγωγού παράκαμψης προ της συμβολής του με τον αγωγό επεξεργασμένων θα τοποθετηθεί εντός ξεχωριστού φρεατίου διαστάσεων κάτοψης 1,50mx1,50m.

Με βάση τα ανωτέρω το σύστημα διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων περιλαμβάνει τα επιμέρους κύρια τμήματα :

- Αντλιοστάσιο με δεξαμενή επεξεργασμένων
- Καταθλιπτικό αγωγό λυμάτων
- Καταληκτικό φρεάτιο δικλείδων και φρεάτιο φόρτισης.

3.2 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

Το αντλιοστάσιο (υπέργειο τμήμα) τοποθετείται σε στάθμη τέτοια ώστε το δάπεδο του να ευρίσκεται υπεράνω της ανώτατης στάθμης του νερού εξόδου των ΕΕΛ. Κάτωθεν αυτού προβλέπεται η δεξαμενή αποθήκευσης τροφοδοτούμενη με τα επεξεργασμένα λύματα. Από αυτήν αναρροφούν οι αντλίες επεξεργασμένων λυμάτων προς τον κοινό συλλέκτη κατάθλιψης. Στο υπέργειο τμήμα του αντλιοστασίου ευρίσκονται οι κινητήρες των αντλιών, οι καταθλίψεις αυτών και οι πίνακες χαμηλής τάσης. Υπαίθρια εκτός του αντλιοστασίου προβλέπεται το απαιτούμενο αεροφυλάκιο ρύθμισης καθώς και εντός ξεχωριστού φρεατίου το παροχόμετρο και η ηλεκτροκίνητη δικλείδα προστασίας των εγκαταστάσεων.

Η τροφοδότηση της δεξαμενής αποθήκευσης με επεξεργασμένα λύματα θα γίνεται με ρυθμιζόμενο υπερχειλιστή από το φρεάτιο μετά την αποχλωρίωση των λυμάτων. Μέσω θυροφράγματος στον πυθμένα των παραπλεύρως ευρισκομένων

δεξαμενών επεξεργασίας παρέχεται και η δυνατότητα ενοποίησης της υδραυλικής λειτουργίας αυτών με την δεξαμενή αποθήκευσης ώστε να αυξηθεί ο αποθηκευτικός όγκος των επεξεργασμένων λυμάτων σε περίπτωση που αυτό απαιτηθεί από τις λειτουργικές ανάγκες της αξιοποίησης τους. Οι διαστάσεις κάτοψης της δεξαμενής επεξεργασμένων λυμάτων είναι 6,30m x 10,55m με ολικό βάθος 2,80m και ωφέλιμο όγκο υγρών $\sim 161\text{m}^3$. Στον χώρο του αντλιοστασίου θα παρέχεται η δυνατότητα προσέγγισης οχήματος μέχρι την είσοδο αυτού με κατάλληλη διαμόρφωσης (ράμπας) στον περιβάλλοντα χώρο.

Για το αντλιοστάσιο επελέγησαν τρία (3) αντλητικά συγκροτήματα κατακόρυφα εμβαπτιζομένου τύπου (wet type) Ο αριθμός των αντλητικών συγκροτημάτων που βρίσκονται στον κύκλο λειτουργίας ελήφθη ίσος με δύο (2) υπολογίζοντας ότι ένα αντλητικό συγκρότημα από το σύνολο των τριών (3) με INVERTER μπορεί να βρίσκεται εκτός λειτουργίας (π.χ. συντήρηση ή βλάβη). Στο αντλιοστάσιο προβλέπεται μία μονοράγα με ηλεκτροκίνητο βαρούλκο ανύψωσης 1,5tn για την εξυπηρέτηση ανέλκυση / κατέλκυση των αντλιών.

3.3 ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

Ο καταθλιπτικός αγωγός επεξεργασμένων λυμάτων ολικού μήκους 4.978,76 m και διαμέτρου $\varnothing 450$ (HDPE 12,50Atm) θα εκκινεί από το αντλιοστάσιο επεξεργασμένων λυμάτων που χωροθετείται παραπλευρώς της χλωρίωσης, στην έξοδο του χώρου της Ε.Ε.Λ., και θα καταλήγει στην ακτή της θαλάσσιας περιοχής όπου θα γίνει η υποθαλάσσια διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων σύμφωνα με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους. Ο καταθλιπτικός αγωγός θα οδεύει σε όλο το μήκος του κάτωθεν των οδών της περιοχής.

Ο αγωγός θα τοποθετηθεί εντός του εδάφους σε βάθος επαρκές για την προστασία του από τα υπερκείμενα φορτία (μέσο ύψος υπερκείμενων γαιών 1,00 m), αλλά και για να διέρχεται κάτωθεν υφισταμένων δικτύων η/και των εγκάρσιων τεχνικών των οδών. Το σκάμμα εντός του οποίου θα τοποθετηθεί ο αγωγός θα έχει πλάτος 0,80 m. Η εφαρμογή κεκλιμένων παρειών ή κατακόρυφων κατάλληλα αντιστηριζόμενων, θα εξαρτηθεί από τις τοπικές συνθήκες του εδάφους. Ο πυθμένας του σκάμματος θα μορφώνεται επίπεδος και θα διαστρώνεται στρώμα άμμου πάχους 0,10 m, όπου θα εδράζεται ο αγωγός. Το σκάμμα του αγωγού θα επαναπληρωθεί με κατάλληλα προϊόντα

εκσκαφής. Στην περίπτωση των σκαμμάτων των ασφαλτοστρωμένων οδών η επίχωση θα επικαλυφθεί με την ασφαλική στρώση κυκλοφορίας.

Η μηκοτομή του αγωγού έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να αποφεύγονται κατά το δυνατόν οι συχνές εναλλαγές κλίσης, που έχουν ως αποτέλεσμα την δημιουργία υψηλών σημείων, τα οποία δυσχεραίνουν την υδραυλική λειτουργία του αγωγού και χαμηλών σημείων στα οποία συσσωρεύονται στερεά που εμφράσουν τον αγωγό.

Στα χαμηλά σημείο της όδευσης του αγωγού προβλέπονται φρεάτια εκκένωσης και καθαρισμού αυτού. Το φρεάτιο αυτό είναι κατάλληλα διαμορφωμένο ώστε με το άνοιγμα του κρουνού εκκένωσης (δικλείδα DN100) τα εκρέοντα λύματα να συλλέγονται σε ειδικό θάλαμο στον πυθμένα του, απ' όπου μπορούν να αντλούνται με μηχανήμα αναρρόφησης (βυτίο) ή με φορητή αντλία. Στα υψηλά σημεία της όδευσης του αγωγού προβλέπονται αεροεξαγωγοί διπλής ενεργείας ειδικού τύπου κατάλληλοι για λύματα. Όλα τα φρεάτια του αγωγού κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα και φέρουν στην οροφή άνοιγμα ελευθέρου ανοίγματος 0,70 m x 0,70 m με κάλυμμα χυτοσιδηρό βαρέως τύπου διότι βρίσκονται επί του καταστρώματος κυκλοφορίας των οδών.

Σε πέντε (5) επιλεγμένες θέσεις της όδευσης του αγωγού θα κατασκευασθούν φρεάτια αναμονής συνδέσεων του μελλοντικού αρδευτικού δικτύου. Εντός εκάστου φρεατίου θα τοποθετηθεί δικλείδα Ø250 κάθετα στον κύριο αγωγό, η οποία θα παραμένει κλειστή και με ταπωμένο το ελεύθερο άκρο ως αναμονή για την μελλοντική σύνδεση του αρδευτικού δικτύου στις καλλιεργούμενες εκτάσεις. Τα προτεινόμενα φρεάτια δικλείδων θα έχουν διαστάσεις κάτοψης 1,50 m x 1,50 m και θα φέρουν θυρίδα επίσκεψης ελευθέρου ανοίγματος 0,70 m x 0,70 m καλυμμένη με χυτοσιδηρό κάλυμμα βαρέως τύπου.

Τα επιμέρους τμήματα που αποτελούν τον αγωγό θα ενώνονται μεταξύ τους με ηλεκρομούφα. Με τις συσκευές ελέγχου του δικτύου και όπου αλλού απαιτείται (ειδικά τεμάχια από μέταλλο ή άλλο υλικό), οι σωλήνες θα συνδέονται μέσω ειδικού χυτοσιδηρού ή εκ πολυαιθυλενίου τεμαχίου το οποίο θα φέρει φλάντζα.

Ο αγωγός διάθεσης λόγω της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ αρχής (+28,00) και πέρατος (+1,00) θα μπορούσε να λειτουργήσει με φυσική ροή. Αυτό όμως δεν θα εξασφάλιζε την διατήρηση στο εσωτερικό αυτού μόνιμης πίεσης η οποία να επιτρέπει την τροφοδοσία υδροληψιών άρδευσης η παρεμφερούς χρήσης. Η απαιτούμενη πίεση στην κεφαλή ενός σύγχρονου αρδευτικού δικτύου είναι 5 η 6 ατμόσφαιρες. Για τον λόγο

αυτό, της εξασφάλισης επαρκούς πίεσης στον αγωγό για την εξυπηρέτηση μελλοντικών αρδευτικών αναγκών περιοχών παράπλευρα αυτού, κατασκευάζεται στην κεφαλή του το αντλιοστάσιο επεξεργασμένων λυμάτων και στο πέρας του (εντός φρεατίου) τοποθετούνται κατάλληλες συσκευές και δικλείδες ελέγχου. Με τον πραγματοποιούμενο έλεγχο από σύστημα ρύθμισης παροχής και στάθμης και ειδικού αυτοματισμού θα καθορίζονται οι ποσότητες νερού που θα διοχετεύονται προς τον ακολουθούντα αγωγό υποθαλάσσιας διάθεσης.

3.4 ΚΑΤΑΛΗΚΤΙΚΟ ΦΡΕΑΤΙΟ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ & ΦΡΕΑΤΙΟ ΦΟΡΤΙΣΗΣ

Στο πέρας του καταθλιπτικού αγωγού επεξεργασμένων λυμάτων, στην ακτή του θαλάσσιου χώρου υποθαλάσσιας διάθεσης, θα κατασκευαστεί φρεάτιο δικλείδων που θα αποτελεί ενιαία κατασκευή με το φρεάτιο φόρτισης του ακολουθούντος αγωγού υποθαλάσσιας διάθεσης. Εντός του φρεατίου θα τοποθετηθούν οι συσκευές και τα υδραυλικά εξαρτήματα, τα οποία απαιτούνται για τον έλεγχο και την ρύθμιση της ροής στον αγωγό διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων. Ο έλεγχος της ροής έχει σκοπό να διατηρείται εντός του καταθλιπτικού αγωγού η απαιτούμενη πίεση, να μην δημιουργούνται προβλήματα στο (μελλοντικά) τροφοδοτούμενο αρδευτικό δίκτυο αλλά και να απομακρύνονται με ασφάλεια έως την ονομαστική τιμή, χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα λόγω μεταβατικών φαινομένων της ροής (πλήγματα) οι προβλεπόμενες ποσότητες νερού.

Εντός του καταληκτικού φρεατίου προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτροκίνητης ρυθμιστικής βαλβίδας τύπου βελόνας (NEEDLE VALVE) οδηγούμενης από ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο για τον έλεγχο προσαγωγής νερού στο αμέσως κατάντη φρεάτιο φόρτισης. Η κλάση πίεσης και ο χρόνος κλεισίματος / ανοίγματος της δικλείδας έχει υπολογισθεί ώστε να επιτυγχάνεται απροβλημάτιστη, συνεχής και συντονισμένη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων. Τοπικό σύστημα αυτοματισμού θα ελέγχει την λειτουργία της οδηγούμενου κυρίως από την διαθεσιμότητα νερού στην ΕΕΛ. Για το σκοπό αυτό αναπτύσσεται πλήρες καλωδιακό δίκτυο από την αρχή του αγωγού (εντός της ΕΕΛ) έως το φρεάτιο διάθεσης. Όλες οι λειτουργίες θα αναφέρονται και θα ελέγχονται από σύστημα αυτοματισμού στο Αντλιοστάσιο Διάθεσης και από εκεί θα είναι εφικτός ο περαιτέρω έλεγχος από τον προβλεπόμενο Κεντρικό Έλεγχο της ΕΕΛ. Η απαιτούμενη καλωδίωση θα οδεύσει παράλληλα του αγωγού εντός του εδάφους σε σωλήνα πολυαιθυλενίου ΡΕ διατομής Φ50 και ελάχιστης αντοχής PN10.

Ο αγωγός επεξεργασμένων (HDPE Φ450/PN12.5) ανάντη του φρεατίου μετατρέπεται σε χαλύβδινο ονομαστικής διάστασης DN300. Κατόπιν διακλαδίζεται σε δύο γραμμές οι οποίες και εισέρχονται του φρεατίου δικλείδων και βαλβίδων ελέγχου . Από τις δύο γραμμές, η μία αποτελεί την γραμμή κανονικής λειτουργίας ρύθμισης της παροχής νερού διάθεσης, ενώ η δεύτερη είναι η γραμμή εκτάκτων αναγκών και εφεδρικής λειτουργίας (by pass).

Στην γραμμή κανονικής λειτουργίας ρύθμισης διάθεσης τοποθετείται εν σειρά υδραυλικός εξοπλισμός ελέγχου αποτελούμενος από χειροκίνητη δικλείδα σύρτη DN300, ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο και ηλεκτροκίνητη ρυθμιστική βαλβίδα τύπου βελόνας (NEEDLE VALVE) ονομαστικής διαμέτρου DN200. Στην γραμμή εκτάκτων αναγκών τοποθετείται μία χειροκίνητη δικλείδα σύρτη ονομαστικής διαμέτρου DN300.

Εν συνεχεία και οι δύο γραμμές καταθλίζουν σε διθάλαμο φρεάτιο φόρτισης κατάλληλα διαμορφωμένο. Στον πρώτο θάλαμο διοχετεύεται ελεύθερα η παροχή διάθεσης με τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύεται το οικοδομικό μέρος του φρεατίου από φθορά λόγω πρόσπτωσης της καταθλιβόμενης φλέβας ροής, ενώ ταυτόχρονα να εξαλείφονται προβλήματα εκτόνωσης (πίδακα). Το νερό εν συνεχεία υπερχειλίζει προς τον δεύτερο θάλαμο του φρεατίου όπου στον πυθμένα αυτού τοποθετείται η είσοδος του υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης. Η στέψη του υπερχειλιστή τοποθετείται στην στάθμη +4,00. Τα πλευρικά τοιχεία του φρεατίου φόρτισης ανέρχονται μέχρι την στάθμη +6,00. Η στάθμη του νερού εντός του αυτού δύναται να ανέλθει μέχρι +5,00 ώστε να εξασφαλίζεται η ορθή λειτουργία του διαχυτήρα σύμφωνα με τους σχετικούς υδραυλικούς υπολογισμούς αυτού. Το φρεάτιο φόρτισης φέρει στην οροφή άνοιγμα που επιτρέπει την είσοδο προσωπικού και χυτοσιδηρές βαθνίδες καθόδου στο πλευρικό τοίχιο. Το άνοιγμα καλύπτεται από αφαιρούμενη μεταλλική εσχάρα.

Το καταληκτικό φρεάτιο κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα και φέρει στην οροφή του οπές επίσκεψης κατάλληλων διαστάσεων καλυμμένες με αφαιρούμενα καπάκια. Για την απομάκρυνση τυχόν διαρροών από το εσωτερικό του φρεατίου προβλέπεται η κατασκευή φρεατίου 50x50, βάθους όχι μικρότερου των 70εκ, στο οποίο θα απολήγουν τυχόν στραγγίδια μέσω διαμόρφωσης ρήσεων στο δάπεδο του φρεατίου. Η απομάκρυνση των στραγγιδίων θα επιτυγχάνεται μέσω συστήματος αντλίας, παροχής $6\text{m}^3/\omega$ - μανομετρικού 6mΣΥ με ενσωματωμένο φλοτέροδιακόπτη και σωλήνωσης AISI316 διάστασης DN32. Ο σωλήνας θα απολήγει εξωτερικά στην στάθμη του εδάφους σε κατάλληλα διαμορφωμένο σημείο ώστε να αποκλείεται η έμφραξη.

3.5 Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

3.5.1 Αντλητικά συγκροτήματα

Εκλέχτηκαν τρία (3) αντλητικά συγκροτήματα και η ονομαστική παροχή καθενός αντλητικού συγκροτήματος είναι:

- Παροχή σχεδιασμού	m ³ /hr	454
- Αριθμός	Κύρια+Εφεδρεία	2+1
- Ονομ. παροχή αντλίας	m ³ /hr	227
- Επιλεγόμενη Παροχή	m ³ /hr	230

Το μανομετρικό ύψος ονομαστικής παροχής του αντλιοστασίου είναι:

1. Στάθμη κατάθλιψης	(m)	+5,00
2. Στάθμη Αναρ/σης	(m)	+27,55
3. Ανύψωση H _γ (1)-(2)	(m)	-22,55
4. Απαιτούμενο πιεζόμετρο σε υδροληψία άρδευσης H _{πζ}	(μΣΥ)	+55,00
5. Απώλειες καταθλ. αγωγού (4970m) HDPE Φ450/PN12.5 H _{αγ}	(μΣΥ)	+13,91
6. Απώλειες τριβών αντλιοστασίου H _{αντλ}	(μΣΥ)	+2,10
7. Στρογγυλοποίηση	-	0,54
8. Ονομαστικό μανομετρικό H _ο (3)+(4)+(5)+(6)+(7)	(μΣΥ)	49,00

Σαν Στάθμη Αναρρόφησης έχει ληφθεί η κατωτάτη στάθμη λειτουργίας της άντλησης όπου προσδιορίζεται για προστασία από εν ξηρώ λειτουργία.

Στα αντλητικά συγκροτήματα αντλιοστασίων με ρύθμιση με την βοήθεια παροχομέτρου, ο έστω και κατά προσέγγιση υπολογισμός των ακραίων σημείων λειτουργίας (Μέγιστο μανομετρικό - Ελάχιστη παροχή και Ελάχιστο μανομετρικό - Μέγιστη παροχή) εξαρτάται σημαντικά από την χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας αλλά και από τον όγκο των αεροφυλακίων.

Τα όρια των ακραίων σημείων λειτουργίας ορίζονται όπως φαίνονται παρακάτω. Εδώ σημειώνεται ότι από διερεύνηση πραγματικών χαρακτηριστικών καμπυλών λειτουργίας αντλιών είναι εφικτή η επιλογή αντλιών με πραγματικά ακραία σημεία λειτουργίας μέσα στα οριζόμενα αυτά όρια.

- Μέγιστο μανομετρικό $H_{μεγ}$ (μ.Σ.Υ.) : $H_0 + 10 \text{ μΣΥ}$
- Μανομετρικό ονομαστικής παροχής : H_0
- Ελάχιστο μανομετρικό $H_{ελ}$ (μ.Σ.Υ.) : $H_0 - 15 \text{ μΣΥ}$

Επί πλέον σημειώνεται ότι, λίγο πριν την φάση εκκίνησης της δεύτερης αντλίας η πρώτη αντλία λειτουργεί με το ελάχιστο μανομετρικό - μέγιστη παροχή ενώ λίγο μετά την εκκίνηση της δεύτερης (ή λίγο πριν την στάση της δεύτερης) οι αντλίες θα λειτουργούν με το μέγιστο μανομετρικό - ελάχιστη παροχή και επομένως για τα ακραία αυτά σημεία θα ισχύει και η σχέση:

$$Q_{μεγ} = 2 \times Q_{ελ}$$

Η επιλογή των αντλιών έγινε ώστε με ασφάλεια και σταθερότητα να λειτουργούν οι αντλίες σε ευρύ πεδίο, γεγονός που θα προκύψει μετά την κατασκευή των καμπυλών $Q=f(H)$ για παράλληλη λειτουργία σε ολόκληρο το πεδίο παροχών.

Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι και με λειτουργία των αντλιών με τα $H_{μεγ}$, $H_{ελ}$ η ισχύς των ηλεκτροκινητήρων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10% μεγαλύτερη από εκείνη που απορροφούν οι αντλίες σε όλο το πεδίο λειτουργίας τους ($H_{μεγ} - H_{ελ}$).

Οι αντλίες προβλέπονται απευθείας συνδεδεμένες με κατακόρυφους ηλεκτροκινητήρες, θα είναι πολυβάθμιες με το πολύ 1500 στρ./λεπτό οι οποίες είναι μέσα στα όρια αποδεκτού αριθμού βαθμίδων, δεν απαιτούν δεξαμενές με υπερβολικό ύψος και αποτελούν μέρος συνήθους παραγωγής κατασκευών.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι κατακόρυφοι 400V, 50 περιόδων/δλ., βραχυκυκλωμένου δρομέα, κλειστού τύπου (IP54).

Η απαιτούμενη ισχύς ηλεκτροκινητήρα έκαστου αντλητικού συγκροτήματος υπολογίστηκε 55 KW (75 PS).

Προκρίθηκαν εκκινητές μετατροπέα στροφών με μεταβολή της συχνότητας (INVERTERS). Ο μετατροπέας στροφών (INVERTER) θα πρέπει να είναι μονάδα υψηλής τεχνολογικής σχεδίασης για αξιόπιστη εκκίνηση ή οδήγηση συνήθους κατασκευής επαγωγικού ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα που κινεί αντλία. Τέλος η μονάδα θα διαθέτει αξιόπιστες διατάξεις για την προστασία τόσο του ηλεκτροκινητήρα όσο και της ίδιας της μονάδας.

3.5.2 Διάταξη Αεροφυλακίου ρύθμισης παροχής

Στο αντλιοστάσιο η ρύθμιση λειτουργίας των αντλητικών μονάδων γίνεται με βάση τη ζήτηση στο εξυπηρετούμενο δίκτυο και προβλέπεται σύστημα διατήρησης της πίεσης στο δίκτυο με αεροφυλάκιο, το οποίο θα εξυπηρετεί από τη μηδενική ζήτηση μέχρι του σημείου της παροχής μιας αντλητικής μονάδας. Ως παροχή μιας αντλητικής μονάδας δεχόμαστε εδώ την παροχή που αναμένεται να έχει μία αντλία.

Η εκκίνηση και στάση στην αρχική φάση, όπως παρακάτω εξηγείται λεπτομερέστερα, θα γίνεται με βάση την πίεση που επικρατεί στο αεροφυλάκιο και επομένως και στην αρχή του δικτύου.

Ο συνολικός όγκος αεροφυλακίου και τα στοιχεία κατασκευής έχουν ως εξής:

Αριθμός και όγκος (m ³) εκλεγόμενων αεροφυλακίων ρύθμισης	1 x 8
Διάμετρος (mm)	1600
Ύψος κυλινδρικού τμήματος (mm)	4000
Πίεση λειτουργίας (με ασφάλεια) (atm)	80
Πάχος ελάσματος κυλ. τμήματος (mm)	8
Πάχος ελάσματος πυθμένα (mm)	10
Διάμετρος σύνδεσης (mm)	DN200
Αεροσυμπιεστής	30m ³ /hr-8,0atm

Σημειώνεται ιδιαίτερα ότι ο αριθμός των αντλητικών συγκροτημάτων που βρίσκονται στον κύκλο λειτουργίας ελήφθη ίσος με 2 υπολογίζοντας ότι ένα αντλητικό συγκρότημα από το σύνολο των τριών (3) με INVERTER μπορεί να βρίσκεται εκτός λειτουργίας (π.χ. συντήρηση ή βλάβη). Αυτό είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον για χρήση σε περιπτώσεις κρίσιμων εφαρμογών όπως η παρούσα που αφορά την απρόσκοπτη διάθεση συνεχώς παραγόμενου νερού επεξεργασμένων λυμάτων.

Ο αεροσυμπιεστής θα είναι εμβολοφόρος ή κοχλιοφόρος, αερόψυκτος, ελαιολίπαντος, πίεσης λειτουργίας και παροχής φυσικού ατμοσφαιρικού αέρα, όπως καθορίζεται ως άνω, και θα κινείται από τριφασικό ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα με ισχύ κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη από την ισχύ που απορροφά ο συμπιεστής.

Ο συμπιεστής θα έχει φίλτρο αέρα και βαλβίδα ασφαλείας και θα εδράζεται στην ίδια βάση με τον κινητήρα.

Η λειτουργία του αεροσυμπιεστή θα είναι αυτόματη και θα ρυθμίζεται από τη στάθμη νερού μέσα στο αεροφυλάκιο.

Στο σωλήνα σύνδεσης του αεροσυμπιεστή με το αεροφυλάκιο θα υπάρχει ένας ατμοφράκτης απομόνωσης και βαλβίδα αντεπιστροφής ασφαλούς λειτουργίας σε υψηλές θερμοκρασίες.

3.5.3 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

3.5.3.1 Σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας

Το ηλεκτρικό δίκτυο του αντλιοστασίου θα τροφοδοτηθεί με τριφασική παροχή Χαμηλής Τάσης, από τα έργα των ΕΕΛ και συγκεκριμένα από το Κτίριο Ενέργειας στο οποίο θα γίνει η σύνδεση με την ΔΕΔΔΗΕ-ΔΕΗ μέσω προβλεπόμενου με τα αυτά έργα υποσταθμού (προμελέτη ΕΕΛ).

Οι ηλεκτρικές απαιτήσεις του βασικού ΗΜ εξοπλισμού (αντλίες και αεροσυμπιεστής) και των βοηθητικών εγκαταστάσεων δίνονται στην μελέτη όπου συνοπτικά έχουν ως εξής:

• Απαιτήσεις Αντλιών	115,00 KW
• Λοιπές Απαιτήσεις	<u>15,00 KW</u>
Αθροισμα	130,00 KW

Στις ως άνω τιμές περιλαμβάνεται συντελεστής ετεροχρονισμού ανά περίπτωση ενώ για περιθώριο 15% προκύπτει αναγκαίο φορτίο ~150,00KW.

Η εγκατάσταση εξυπηρέτησης του αντλιοστασίου περιλαμβάνει τον πίνακα χαμηλής τάσης ΠΑΔ ο οποίος θα τοποθετηθεί εντός του χώρου του αντλιοστασίου όπου και θα καταλήγει η γραμμή παροχής ασφάλειας 315Α και διατομής 3(E1VV-R 1x185)+2(E1VV-R 1x95) από το κτίριο ενέργειας των ΕΕΛ. Από εκεί θα αναχωρούν οι γραμμές τροφοδοσίας όλων των αντλιών, του αεροσυμπιεστή, του ανυψωτικού, του πίνακα αυτοματισμού, του πίνακα οργάνων, του φωτισμού, ρευματοδοτών κλπ.

Τα καλώδια τροφοδότησης των ηλεκτροκινητήρων του αντλιοστασίου, τα οποία εκλέγονται για θερμική καταπόνηση είναι:

- Ηλεκτροκινητήρες	75 PS (55 KW)	100 A	E1VV-S 3 x 70 + 35
--------------------	---------------	-------	--------------------

Η σύνδεση των πινάκων και των λοιπών λήψεων θα γίνει με προβλεπόμενη καλωδίωση που δίνεται στα τεύχη και τα σχέδια της μελέτης.

Το εξωτερικό δίκτυο (άφιξη) θα οδεύσει εντός εδάφους. Η όδευση των καλωδίων θα γίνεται εντός πλαστικών σωλήνων PVC διατομής όχι μικρότερης του Φ110. Σε περιπτώσεις παράλληλης όδευσης καλωδίων τηλεμετάδοσης στοιχείων θα τηρείται απόσταση τουλάχιστον 20cm.

Σε κατάλληλα διαστήματα, σε αλλαγή κατεύθυνσης, σε διέλευση σημείων που χρήζουν μηχανική προστασία κλπ, θα τοποθετηθούν φρεάτια έλξης κατάλληλων διαστάσεων και όχι μικρότερα των 80x80cm.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης για τα δίκτυα από Γ.Π.Χ.Τ. λήφθηκε 3% στην κανονική λειτουργία.

Ιδιαίτερα και μόνο για την ηλεκτροκίνητη δικλείδα by pass προβλέπεται σύνδεση και λειτουργία (μέσω αυτοματισμού) με το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος H/Z των ΕΕΛ.

3.5.3.2 Φωτισμός αντλιοστασίου

Ο φωτισμός του αντλιοστασίου θα γίνει με φωτιστικά σώματα φθορισμού. Στο βασικό μηχανοστάσιο προβλέπονται φωτιστικά σώματα φθορισμού 2x58W κατάλληλα για υγρούς χώρους με στεγανό πλαστικό κάλυμμα και με λαμπτήρες φθορισμού 2x58W (π.χ. Philips Pacific TCW216 2xTL-D58W/830 HFP 7022lm) τα οποία θα δίνουν μέσο φωτισμό περί τα 270LUX στο επίπεδο εργασίας.

Οι τελικές θέσεις και ο τύπος των φωτιστικών δίνονται στα τεύχη και τα σχέδια της μελέτης.

Συμπληρωματικά για ενισχυτικό τοπικό φωτισμό της εισόδου του κτιρίου, χειροκίνητα ελεγχόμενο, προβλέπεται φωτιστικό σώμα τύπου χελώνας στεγανού τύπου με λαμπτήρα πυράκτωσης 100W (ή ενεργειακού τύπου ~25-40W).

Σε διακριτές θέσεις τοποθετούνται οι διακόπτες χειρισμού του φωτισμού του χώρου όπως και κατάλληλος αριθμός μονοφασικών ρευματοδοτών συμμετρικά τοποθετημένοι για την μόνιμη ή περιστασιακή εξυπηρέτηση (συντήρηση, δοκιμές κλπ) του ΗΜ εξοπλισμού. Πρόσθετα προβλέπεται και από ένας τριφασικός ρευματοδότης όπου δύναται να τοποθετηθεί επί θύρας πεδίου.

Θα καταβληθεί προσπάθεια, όπως και για την εγκατάσταση φωτισμού ανάγκης, η εγκατάσταση καλωδίων να γίνει χωνευτή με αγωγούς H07V (NYA και NSYA) μέσα σε

εντοιχισμένους σωλήνες, εκτός αν άλλως απαιτείται με βάση τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος και κατασκευής με καλωδιώσεις E1VV (NYY).

3.5.3.3 Φωτισμός ανάγκης αντλιοστασίου

Οι στάθμες φωτισμού που θα εξασφαλίζουν τα φωτιστικά σώματα ασφαλείας θα είναι αυτές που ορίζουν οι γενικές διατάξεις του Π.Δ. 71/88 και οι αντίστοιχες Πυροσβεστικές Διατάξεις.

Τα φωτιστικά θα είναι τοποθετημένα σε κατάλληλα στερεωμένη επίτοιχη βάση σε ύψος ~2,50m από το δάπεδο και σε θέσεις που δεν παρεμποδίζουν άλλες δραστηριότητες στους χώρους του Κτιρίου Δικλείδων, διευκολύνουν της όδευση διαφυγής και ιδιαίτερα στην σκάλα, και άνωθεν της εξόδου από το κτίριο.

Ο φωτισμός ανάγκης θα γίνει με φωτιστικά σώματα ασφαλείας τύπου συσσωρευτή, με λαμπτήρα ή συστήματος λαμπτήρων, συμβατικών ή λυχνιών (LED) 8W~10W και συσσωρευτή Ni-Cd, αυτονομίας 90min, εγκεκριμένου κατασκευαστή, τα οποία θα είναι μόνιμα συνδεδεμένα στο ηλεκτρικό δίκτυο και τα οποία θα ανάβουν αυτόματα όταν για οποιονδήποτε λόγο συμβεί γενική διακοπή ρεύματος.

3.5.4 Σωληνώσεις – Υδραυλικά εξαρτήματα

Οι σωληνώσεις που περιλαμβάνονται στις Η/Μ εγκαταστάσεις του αντλιοστασίου προβλέπονται χαλύβδινες, κατασκευασμένες από χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον St 37-2 κατά DIN 17100 και θα βασίζονται σε χαλυβοσωλήνες με ευθεία ραφή δια ηλεκτρικής αντίστασης (E.R.W.) μέχρι και ονομαστική διάμετρο DN 350. Για μεγαλύτερες διαμέτρους μπορεί να είναι με σπειροειδή ραφή και θα ακολουθούν τους κανονισμούς ΕΛΟΤ ή αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα (DIN, ISO, ASTM, API κλπ.).

Στην εξαγωγή κάθε αντλίας προβλέπονται βαλβίδα αντεπιστροφής, χειροκίνητη δικλείδα και ειδικό τεμάχιο εξάρμωσης διατομής DN200 κλάσης πίεσης PN10.

Η σύνδεση - απομόνωση του αεροφυλακίου προβλέπεται να γίνει με σωλήνωση, εξάρμωση και δικλείδα επίσης χειροκίνητη DN200 PN10.

Στο συλλέκτη της κατάθλιψης DN250 προβλέπεται παροχόμετρο ηλεκτρομαγνητικού τύπου και ηλεκτροκίνητη ρυθμιστική δικλείδα τύπου βελόνας (NEEDLE VALVE) προστασίας του αντλιοστασίου από συνολική ζήτηση μεγαλύτερη της ονομαστικής (πχ μη ελεγχόμενη άρδευση).

3.5.5 Ανυψωτικός μηχανισμός

Στο αντλιοστάσιο προβλέπεται μία μονοράγα με βαρούλκο ανύψωσης 1,5τον για την εξυπηρέτηση ανέλκυση / καθέλκυση των αντλιών.

Το βαρούλκο προβλέπεται ηλεκτροκίνητο και θα είναι τοπικό για την εξυπηρέτηση (τοποθέτηση - εξάρμωση – απομάκρυνση κλπ.) των αντλιών.

Η μονοράγα θα είναι κατασκευασμένη με δοκό διπλού ταυ (μονού φορέα). Το βαρούλκο θα είναι αναρτημένο. Το βαρούλκο θα είναι τύπου αλυσίδας αλλά οπωσδήποτε "μικρής κρέμασης" ώστε το ωφέλιμο ύψος ανύψωσης να είναι επαρκές για όλες τις περιπτώσεις.

Το συγκρότημα του μηχανισμού ανύψωσης θα διατρέχει την μονοράγα, συρόμενο με την βοήθεια κατάλληλου μηχανισμού μετάδοσης.

3.5.6 Λειτουργία – Αυτοματισμός – Έλεγχος

3.5.6.1 Λειτουργία άντλησης

Η άντληση προβλέπεται να λειτουργεί με βάση τη ζήτηση χωρίς περιορισμό με μέγιστη παροχή την παροχή σχεδιασμού του αντλιοστασίου. Βεβαίως είναι κατανοητό και επομένως απαραίτητο όλες οι μελλοντικές λήψεις (καταναλώσεις) να διαθέτουν περιοριστές παροχής. Το ίδιο γίνεται και στις εγκαταστάσεις του Φρεατίου Διάθεσης (προσομοιώνεται ως μία λήψη).

Η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνεται χωρίς την απαραίτητη συνεχή παρουσία χειριστών για χειρισμούς λειτουργίας αλλά αυτόματα, όπως αναλυτικά παρακάτω περιγράφεται.

Στο σύστημα ρύθμισης αυτό η παροχή προσαρμόζεται αυτόματα με την ζήτηση του δικτύου με εκκίνηση ή στάση του απαιτούμενου αριθμού αντλιών, που έτσι λειτουργούν, χωρίς άλλη ρύθμιση, σε ένα τμήμα της χαρακτηριστικής καμπύλης τους.

Για τον αυτοματισμό λειτουργίας του αντλιοστασίου βασικά χρησιμοποιείται το παροχόμετρο που προβλέπεται στην αρχή του δικτύου (έξω από το αντλιοστάσιο). Το σύστημα αυτό μέτρησης της παροχής, με μετατροπή των ενδείξεων σε ηλεκτρικό σήμα, δίνει τις εντολές εκκίνησης-στάσης στα αντλητικά συγκροτήματα. Εκτός από το παροχόμετρο απαιτείται και κατάλληλο όργανο μέτρησης της πίεσης, με μετατροπή των ενδείξεων σε ηλεκτρικό σήμα, το οποίο επίσης χρησιμοποιείται για την λειτουργία του πρώτου αντλητικού συγκροτήματος.

Οι πολύ μικρές ζητήσεις καθώς και η διατήρηση της πίεσης στο δίκτυο όταν η ζήτηση είναι μικρή, αντιμετωπίζονται με λειτουργία από το πρώτο (όμοιο) κύριο συγκρότημα, το οποίο λειτουργεί με χαμηλές στροφές (π.χ. 1100-1350 rpm) και ελέγχεται όχι από την παροχή αλλά από την πίεση που επικρατεί στο αεροφυλάκιο που συνοδεύει για το σκοπό αυτό την εγκατάσταση και επομένως και στο δίκτυο. Με τον αεροσυμπιεστή που υπολογίστηκε συμπληρώνεται αυτόματα ο αέρας στα αεροφυλάκια και έτσι η στάθμη του νερού διατηρείται στο κατάλληλο υψόμετρο.

Η περιγραφή του τρόπου λειτουργίας των εγκαταστάσεων με παροχόμετρο γίνεται με τη βοήθεια του συνημμένου στην τεχνική περιγραφή της μελέτης “διαγράμματος λειτουργίας αντλιοστασίου με βάση τη ζήτηση”.

Για τη σύνταξη του διαγράμματος σημειώνονται τα εξής:

- α) Η χαρακτηριστική καμπύλη του δικτύου (παροχής-πίεσης) είναι μία ευθεία που χαράσσεται με την παραδοχή ότι η απαιτούμενη πίεση στην κεφαλή του δικτύου για παροχή μεγαλύτερη από την παροχή μιας αντλίας είναι σταθερή και ίση με εκείνη που αντιστοιχεί στο ονομαστικό μανομετρικό ύψος των αντλιών όπως υπολογίστηκε στην τεχνική έκθεση της μελέτης.
- β) Κατά την εκκίνηση ή στάση μιας αντλίας γίνεται η παραδοχή ότι η συνολική παροχή της εγκατάστασης, μετά την πάροδο του μεταβατικού φαινομένου, παραμένει η ίδια όπως ήταν πριν από την εκκίνηση ή στάση, δηλαδή η μεταβολή γίνεται παράλληλα προς τον άξονα των πιέσεων (H).
- γ) Η παροχή στάσης κάθε αντλίας είναι διαφορετική και μικρότερη από την παροχή εκκίνησης της ίδιας αντλίας, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία.

Εάν θεωρήσουμε μία χρονική στιγμή που δεν υπάρχει ζήτηση στο δίκτυο τότε οι αντλίες δεν λειτουργούν και η πίεση στο δίκτυο (και στο αεροφυλάκιο) είναι η ορισμένη σαν κανονική.

Όταν εμφανιστεί μία μικρή ζήτηση στο δίκτυο (ή και λόγω διαρροών του δικτύου) η πίεση στα αεροφυλάκια μειώνεται μέχρι την πίεση που αντιστοιχεί σε μανομετρικό ύψος H_e και τότε ξεκινά η πρώτη αντλία μέσω του συστήματος ελέγχου πίεσης που είναι τοποθετημένο στον κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό του αντλιοστασίου, με μειωμένες στροφές.

Εφόσον η ζητούμενη παροχή από το δίκτυο είναι μικρότερη από την $Q_{σ1}$ (που αντιστοιχεί σε μανομετρικό $H_{σ1}$) μέρος της παροχής της αντλίας διοχετεύεται στα

αεροφυλάκια και η πίεση μέσα σ' αυτά αυξάνει μέχρι την τιμή H_0 οπότε το σύστημα ελέγχου πίεσης προκαλεί τη στάση της αντλίας που λειτουργεί. Το δίκτυο τροφοδοτείται τώρα από το νερό του ρυθμιστικού όγκου V_n των αεροφυλακίων, η πίεση μειώνεται και ο κύκλος επαναλαμβάνεται από την αρχή.

Έτσι για ζήτηση μικρότερη από $Q_{ε1}$ η πίεση στην κεφαλή του δικτύου (αεροφυλάκιο) κυμαίνεται μεταξύ των αντιστοίχων τιμών μανομετρικών H_0 και $H_ε$. Η αντλία κατά την φάση αυτή λειτουργεί, όπως αναφέρθηκε, με μειωμένες στροφές ή αυξάνουν προοδευτικά ώστε να επιτευχθεί το H_0 .

Εάν η ζητούμενη παροχή από το δίκτυο βρίσκεται μεταξύ $Q_{ε1}$ και $Q_{ε2}$, η ισορροπία ζητούμενης και προσφερόμενης παροχής αποκαθίσταται με λειτουργία της πρώτης αντλίας, η οποία αυξάνει στροφές με αύξηση της πίεσης του δικτύου μέχρι περίπου το ονομαστικό μανομετρικό ύψος.

Εάν η ζήτηση του δικτύου υπερβεί την $Q_{ε2}$ τότε από τον μετρητή παροχής μπαίνει σε λειτουργία η δεύτερη κύρια αντλία με μειωμένες στροφές. Με την παράλληλη λειτουργία των δύο αντλητικών μονάδων (μεταξύ των σημείων $Q_{ε2}$ και $Q_{ε3}$) αποκαθίσταται η ισορροπία ζητούμενης και προσφερόμενης παροχής, αρχικά με μειωμένες στροφές και στην συνέχεια με αύξηση των στροφών οδηγούμενες από την πίεση του δικτύου (πίεση στο δίκτυο αντίστοιχη του H_0).

Με την παράλληλη λειτουργία όλων των προβλεπομένων στο αντλιοστάσιο κυρίων μονάδων (2) εξασφαλίζεται η κάλυψη της παροχής σχεδιασμού του αντλιοστασίου με το μανομετρικό ύψος (H_0) που έχει προκύψει από τους υπολογισμούς.

Εάν τώρα η ζητούμενη από το δίκτυο παροχή αρχίσει να μειώνεται, ενώ όλες οι μονάδες βρίσκονται σε λειτουργία, το σημείο λειτουργίας κινείται αντίστροφα πάνω στην χαρακτηριστική καμπύλη παράλληλης λειτουργίας τους μέχρι το σημείο όπου η (n) μονάδα τίθεται εκτός λειτουργίας. Η παροχή αυτή $Q_{σν}$ είναι μικρότερη κατά 5% τουλάχιστον της $Q_{εν}$ ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος σφάλματος λόγω της ανοχής μέτρησης του παροχόμετρου.

Εφόσον η παροχή συνεχίζει να μειώνεται τίθενται εκτός, μέσω του παροχόμετρου, όλες οι μονάδες και λειτουργεί μόνο η πρώτη μονάδα. Εάν η παροχή συνεχίζει να μειώνεται και φθάσει στην τιμή $Q_{σ1}$ προκαλείται επίσης η στάση και αυτής. Έτσι μηδενίζεται η παροχή που τροφοδοτείται από τα αντλητικά συγκροτήματα και η

μικρότερη ζητούμενη παροχή από $Q_{σ1}$ καλύπτεται από τα αεροφυλάκια όπως προηγούμενα περιγράφηκε.

Για να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία του συστήματος εάν για οποιοδήποτε λόγο δεν ξεκινήσει μία αντλία που της εδόθη εντολή είτε από το σύστημα μέτρησης πίεσης είτε από το παροχόμετρο, τότε προβλέπεται η εντολή εκκίνησης να μεταβιβάζεται στην επόμενη όμοια αντλία.

Όλες οι αντλίες του αντλιοστασίου δηλ. αντλητικά συγκροτήματα με ρυθμιστή στροφών (INVERTER) προβλέπεται να εναλλάσσονται αυτόματα στη σειρά λειτουργίας ώστε να μειωθεί η συχνότητα εκκίνησής τους και να εξασφαλίζεται, κατά το δυνατόν, ομοιόμορφη φθορά τους.

Στην κεφαλή του δικτύου, μετά το παροχόμετρο, προβλέπεται ηλεκτρική ρυθμιστική δικλείδα η οποία ενεργοποιείται και απομονώνει το αντλιοστάσιο για πολύ χαμηλή πίεση (π.χ. λόγω θραύσης αγωγού, υπερβολική άρδευση) ώστε να μη διαφεύγει αέρας από το αεροφυλάκιο στο δίκτυο και να προφυλάσσει το αντλιοστάσιο για λειτουργία εντός ονομαστικών τιμών σχεδιασμού. Η δικλείδα αυτή θα χρησιμεύει και για την αρχική εκκίνηση.

Εδώ σημειώνεται ότι η διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων από τις ΕΕΛ ελέγχεται από το σύστημα ρύθμισης στο Φρεάτιο Διάθεσης έως και την ονομαστική τιμή σχεδιασμού $460\mu^3/\omega$, ενώ η προστασία του αντλιοστασίου για ζητήσεις μεγαλύτερων τιμών παροχής θα ελέγχεται από την ηλεκτροκίνητη ρυθμιστική δικλείδα της παρούσας. Στην περίπτωση που από το παροχόμετρο ανιχνευτεί παροχή μεγαλύτερη της ονομαστικής του αντλιοστασίου, όπου αντιστοιχεί σε μη αποδοτική λειτουργία των αντλιών, η ρυθμιστική δικλείδα κινείται στραγγαλιστικά περιορίζοντάς την παροχή διάθεσης στην μέγιστη ονομαστική τιμή οδηγούμενη από το παροχόμετρο.

Σε περίπτωση που η αρδευτική ζήτηση μειωθεί και κατά συνέπεια η συνολική παροχή μειωθεί (μέτρηση παροχομέτρου) για τιμές μικρότερες τις ονομαστικής του αντλιοστασίου, η δικλείδα ανοίγει και αποκαθίσταται η κανονική λειτουργία.

Από τον αυτοματισμό μέσω ηλεκτρονικού σταθμήμετρου ελέγχεται η στάθμη στην δεξαμενή αναρρόφησης, η οποία τελικά υποβιβάζεται. Για τιμές στάθμης πλησίον της ΚΣΥ, ο αυτοματισμός αρχίζει και θέτει μία μία αντλία εκτός λειτουργίας ώστε στην ΚΣΥ να τίθεται εκτός λειτουργίας και η τελευταία αντλία. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται όταν

η στάθμη στην δεξαμενή ανέλθει πλησίον της ΑΣΥ σύμφωνα με τα ως άνω περιγραφέντα.

3.5.6.2 Σύστημα ελέγχου άντλησης

Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί Σύστημα Ελέγχου (ΤΣΕ) με Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή, Ηλεκτρονικό Υπολογιστή και Μιμικό διάγραμμα με την βοήθεια των οποίων θα παρακολουθείται η όλη λειτουργία της άντλησης όπως αυτή περιγράφεται ανωτέρω.

Στο Σταθμό Ελέγχου θα συγκεντρώνονται τα διάφορα σήματα (στάθμες νερού, πιέσεις, θέση δικλείδων, παροχές κλπ.).

Τα σήματα αυτά οδηγούνται αρχικά στις αντίστοιχες ψηφιακές και αναλογικές εισόδους του Συστήματος Ελέγχου τύπου λογικού ελεγκτή PLC όπου επεξεργάζονται και επενεργούν βάση προρυθμισμένων παραμέτρων ενώ ταυτόχρονα προωθούνται και στην αποθηκευτική μονάδα του Η/Υ για περαιτέρω επεξεργασία μέσω κατάλληλων για το σκοπό που εξυπηρετούν προγραμμάτων που διαθέτει. Περαιτέρω το σύστημα είναι δυνατό να αναθεωρεί προρυθμισμένες παραμέτρους τιμών ή αλγόριθμων βάση της επεξεργασίας.

Το Σύστημα Ελέγχου θα παρακολουθεί συνεχώς όλα τα προβλεπόμενα φυσικά μεγέθη που ενσωματώνονται σε αυτό και θα τα συγκρίνει με τις φυσιολογικές τιμές, που θα είναι αποθηκευμένες στη μνήμη.

Θα παρουσιάζει ενδείξεις σφαλμάτων.

Σε προκαθορισμένες συνθήκες σφαλμάτων ή γενικώς μη αποδεκτές συνθήκες κατάστασης της λειτουργίας του εξοπλισμού, θα ειδοποιεί με οπτικές και ηχητικές σημάνσεις.

Γενικά πρέπει να τηλεμεταδίδει ενδείξεις παροχών, στάθμης, πιέσεων και καταστάσεων που επικρατούν κάθε στιγμή με κατάλληλα σήματα και ενδείξεις και να προφυλάσσει την όλη εγκατάσταση από βλάβες ή συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας.

Το σύστημα αποτελείται ή συνεργάζεται με τα ακόλουθα βασικά στοιχεία κατ'ελάχιστο:

α. Διάταξη μέτρησης παροχής του δικτύου.

- β. Διάταξη μέτρησης της πίεσης στον συλλεκτήριο καταθλιπτικό αγωγό της εγκατάστασης και ρύθμισης της λειτουργίας της αντλίας διατήρησης της πίεσης.
- γ. Διάταξη μέτρησης της στάθμης νερού στον θάλαμο αναρρόφησης και προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ των αντλητικών συγκροτημάτων.
- δ. Διατάξεις μέτρησης της στάθμης νερού μέσα στα αεροφυλάκια της εγκατάστασης για την ρύθμιση της λειτουργίας του αεροσυμπιεστή και των αντλιών (ρυθμιστικός όγκος).
- ε. Διάταξη ένδειξης θέσης (ανοίγματος) ηλεκτροκίνητης ρυθμιστικής δικλείδας.
- στ. Διάταξη μέτρησης της στάθμης νερού στο τελικό φρεάτιο εξόδου επεξεργασμένων λυμάτων των ΕΕΛ για τον έλεγχο της λειτουργίας της δικλείδας by pass και του συστήματος ελέγχου ροής στο Φρεάτιο Δικλείδων και Φρεάτιο Φόρτισης Υποθαλάσσιου Αγωγού. Η διάταξη τίθεται σε λειτουργία σε περίπτωση παύσης της λειτουργίας άντλησης.
- ζ. Σύστημα Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή.
- η. Πίνακα συστήματος ελέγχου (αυτοματισμού μετρήσεων και σημάτων) στον οποίο, θα βρίσκεται ο Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, τα όργανα ενδείξεων και σημάτων, η οθόνη/ες επιθεώρησης, θα καταλήγουν οι εντολές, οι μετρήσεις και οι σημάτων (οργάνων, σήματα alarm), θα δίνονται εντολές λειτουργίας, κλπ.
- θ. Καλωδίωση τηλεμετάδοσης δεδομένων (οπτικών ινών).

Σε όλες τις περιπτώσεις μέτρησης παροχής, πίεσης κλπ. θα υπάρχουν προβλέψεις σημάτων για ανώτατες και κατώτατες τιμές.

Η αποκατάσταση λειτουργίας μιας μονάδας μετά από δράση διάταξης προστασίας- ασφάλειας θα γίνεται μόνο μετά από παρέμβαση του προσωπικού.

Όλες οι σημάτων θα είναι οπτικές. Επιπλέον οι σημάτων βλάβης των αντλιών θα είναι ηχητικές. Η ηχητική σήμανση θα λειτουργεί ταυτόχρονα με τις φωτεινές σημάτων και θα μπορεί να διακόπτεται, ενώ θα παραμένει η αντίστοιχη φωτεινή ένδειξη μέχρι να αρθεί το αίτιο που προκάλεσε την ανωμαλία.

Το σύστημα θα επικοινωνεί τόσο με το κέντρο ελέγχου των ΕΕΛ όσο και με τον αυτοματισμό στο Φρεάτιο Διάθεσης (ΦΔ) και θα πρέπει να είναι συμβατό με αυτά τα

συστήματα. Για την επικοινωνία των συστημάτων προβλέπεται ιδιαίτερη καλωδίωση τηλεμετάδοσης δεδομένων.

Η υποδομή θα είναι έτοιμη για άμεση χρήση προς δίκτυο δεδομένων για τον απομακρυσμένο έλεγχο των εγκαταστάσεων, με τα κατάλληλα ξηρά και ενεργά στοιχεία και λογισμικό διασύνδεσης του αυτοματισμού.

Η καλωδίωση θα τερματίζει εντός πινάκων αυτοματισμού ο οποίος θα φιλοξενεί το σύνολο του εξοπλισμού διασύνδεσης δεδομένων (ξηρά και ενεργά στοιχεία τερματισμού).

Γενικά για την εγκατάσταση του συστήματος δεν προβλέπεται ιδιαίτερος χώρος, αντιθέτως προβλέπεται η τοποθέτηση αυτού εντός ιδιαίτερου πίνακα.

Ο πίνακας συστήματος ελέγχου θα περιλαμβάνει και μονάδα εφεδρικής ηλεκτρικής υποστήριξης τύπου συσσωρευτών (UPS) για τουλάχιστον 30 λεπτά της ώρας ώστε να είναι εφικτό να δοθούν στοιχεία λειτουργίας ασφαλείας και σήματα «ALARM» τόσο στις υφιστάμενες εγκαταστάσεις όσο και σε απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου. Η όλη εγκατάσταση θα γίνει εντός πίνακα τύπου πεδίου κατάλληλων διαστάσεων ώστε να περιλαμβάνεται το σύνολο του εξοπλισμού, εφεδρικών συσσωρευτών UPS, διασύνδεσης μεταξύ τους, με τις περιφερειακές μονάδες και με το κέντρο ελέγχου των ΕΕΛ.

Στον Σταθμό Ελέγχου, για τον χειρισμό, την αποτύπωση των λειτουργιών μιμικού διαγράμματος και γενικότερα την διεπαφή ελέγχου με τους χρήστες, θα υπάρχει κατάλληλη οθόνη επαφής (touch) επαρκούς ευρυγώνιου και όχι μικρότερη των 17", ενσωματωμένη στην θύρα του πεδίου. Οι καταστάσεις λειτουργίας θα αποτυπώνονται ευανάγνωστα μόνιμα, ενώ η πρόσβαση στα μενού χειρισμού και παραμετροποίησης θα απαιτεί διαπίστευση (κωδικό εισόδου).

3.5.6.3 Δίκτυο τηλεμετάδοσης δεδομένων

Για τις διεργασίες αυτοματισμού, την διασύνδεση της απομακρυσμένης μονάδας ελέγχου (τοπικό PLC's) στο Φρεάτιο Διάθεσης για τον έλεγχο των λειτουργιών διάθεσης όπως περιγράφεται στην παρούσα αλλά και στην τεχνική έκθεση του Φρεατίου Διάθεσης προβλέπεται η ανάπτυξη ινοοπτικού καλωδίου τεσσάρων (4) οπτικών ινών 4F.O.

Περαιτέρω, με την παρούσα προβλέπεται η διασύνδεση, επίσης με ινδοοπτικό καλώδιο τεσσάρων (4) οπτικών ινών με τον κεντρικό έλεγχο των ΕΕΛ για κεντρική διαχείριση.

Η καλωδίωση θα οδεύσει εντός εδάφους σε σωλήνα πολυαιθυλενίου ΡΕ διατομής Φ50 και ελάχιστης αντοχής ΡΝ10. Θα τερματίζει και στα δύο άκρα εντός πινάκων όπου θα φιλοξενείται το σύνολο του εξοπλισμού διασύνδεσης δεδομένων (ξηρά και ενεργά στοιχεία τερματισμού). Δύναται δε να είναι κοινός με τον πίνακα αυτοματισμού.

3.5.7 Λοιπός εξοπλισμός

Εκτός από τον εξοπλισμό που αναφέρθηκε κατά την ανάπτυξη των τεχνικών θεμάτων στις προηγούμενες παραγράφους της παρούσας, περιλαμβάνεται και ο παρακάτω αναφερόμενος και στα σχέδια σημειούμενος εξοπλισμός:

3.5.7.1 Θεμελιακή γείωση

Στο αντλιοστάσιο θα εφαρμοστεί θεμελιακή γείωση. Η θεμελιακή γείωση θα είναι με γειωτή από χαλύβδινη ταινία διαστάσεων 30x3,5mm. Η τοποθέτηση της ταινίας θα γίνει στο κάτω μέρος της βάσης των εξωτερικών τοίχων εντός του σκυροδέματος και θα είναι κλειστός βρόχος.

Η θεμελιακή γείωση θα δημιουργεί βρόγχους οι οποίοι στην γενική επιφάνεια κανένα σημείο εντός αυτών δεν θα απέχει απόσταση μεγαλύτερη των 10m απ οποιαδήποτε πλευρά. Η στήριξη της ταινίας επιτυγχάνεται με ειδικά στηρίγματα-συγκρατητές και τοποθετείται με τη μεγάλη διάστασή της κατακόρυφα. Τα στηρίγματα εμπήγνυνται στον πυθμένα της εκσκαφής των θεμελίων, σε βάθος τέτοιο, ώστε να εξέχουν κατά 100mm από αυτό.

Όλοι οι αγωγοί συνδέονται αγωγή με την χρησιμοποίηση κατάλληλων ειδικών εξαρτημάτων.

Οι αγωγοί σύνδεσης των τμημάτων που θα γειωθούν με τον ουδέτερο ζυγό του γενικού πίνακα ή τους τοπικούς ισοδυναμικούς ζυγούς (ισοδυναμικές γέφυρες) ή των ακροδεκτών γείωσης του πίνακα φωτισμού, θα είναι ενσωματωμένοι μέσα στα ηλεκτροφόρα καλώδια.

Γενικά η εγκατάσταση θα είναι σύμφωνη με την τεχνική έκθεση και τα σχέδια της μελέτης.

3.5.7.2 Συμπληρωματικά ηλεκτρόδια και Γείωση Τριγώνου

Στις περιπτώσεις των θεμελιακών γειώσεων όπου μετράται αντίσταση μεγαλύτερη του 1Ω θα συμπληρώνεται η γείωση με ειδικά χαλύβδινα ηλεκτρόδια μήκους 1500mm και διατομής $\Phi 14$.

Στις περιπτώσεις που απαιτούνται περισσότερα του ενός ηλεκτρόδια εγκαθίσταται τρίγωνο γείωσης.

Το τρίγωνο γείωσης θα αποτελείται από τρία τουλάχιστον μήκους 3,0m ειδικά ηλεκτρόδια τύπου COPPERWELD.

Όλα τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται με τις κεφαλές (άκρα) εντός φρεατίων με χυτοσιδηρά καλύμματα επίσκεψης συνδεδεμένα με γυμνό αγωγό γείωσης διατομής τουλάχιστον 50mm^2 .

Γενικά η αντίσταση των συστημάτων γείωσης μεταλλικών μερών πρέπει να μην υπερβαίνει το $1,0\Omega$, άλλως θα προστεθούν ράβδοι γείωσης μέχρις να επιτευχθεί η τιμή αυτή.

Η σύνδεση των ράβδων ή του συστήματος τριγώνου με τον ζυγό γείωσης θα γίνεται με αγωγό χαλκού πολύκλωνο διατομής 70mm^2 .

3.5.7.3 Αντικεραυνική προστασία

Για την προστασία των εγκαταστάσεων του αντλιοστασίου προβλέπεται η κατασκευή εγκατάστασης αλεξικεραύνου τύπου κλωβού Faraday και θα γίνει σύμφωνα με την προδιαγραφή 1197 του ΕΛΟΤ.

Το αλεξικέραυνο κλωβού αποτελείται από:

- το σύστημα αγωγών συλλογής του κεραυνού – κλωβούς,
- τους αγωγούς καθόδου (μεταφοράς) οι οποίοι συνδέονται στους αγωγούς συλλογής και στη συνέχεια φθάνουν στην περιμετρική γείωση

και θα εξασφαλίζει στάθμη προστασίας II όπου σαν σύστημα συλλογής του κεραυνού χρησιμοποιείται αγωγός χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος διατομής $\Phi 10\text{ mm}$, ο οποίος τοποθετείται περιμετρικά της στέγης δημιουργώντας κλωβούς. Ο αγωγός θα στερεώνεται με μεταλλικά στηρίγματα τοποθετημένα σε απόσταση ενός (1) μέτρου το ένα από το άλλο. Συμπληρωματικά προβλέπεται μία ακίδα χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη $\Phi 10 \times 200$ για τοποθέτηση επί στηριγμάτων αγωγού.

Σαν αγωγοί καθόδου χρησιμοποιούνται αγωγοί χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρομένοι διατομής Φ10mm. Τοποθετούνται εντός των υποστυλωμάτων, στις τέσσερις γωνίες του και με αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 20m. Οι αγωγοί καθόδου θα δένονται στον οπλισμό του κτιρίου κάθε 1,5~2,0m με κατάλληλους συνδέσμους.

Γενικά η εγκατάσταση ελέγχεται και θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και προς τις απαιτήσεις των Γερμανικών Κανονισμών AUSSCHUSS FUER BLITZABLEITERBAU.

Επιλέγεται η κατασκευή βρόγχων FARADAY επιφάνειας ~ 24m², λόγω κυρίως κλήσης κεραμοσκεπής, η οποία καλύπτει πλήρως και την πιο δυσμενή στάθμη υπολογισμών. Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας συνδέεται στην θεμελιακή εγκατάσταση μέσω των αγωγών καθόδου σε όλες τις ακμές.

3.6 Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ

3.6.1 Γενικά

Ο αγωγός διάθεσης (HDPE Φ450/PN12.5) ανάντη των έργων Φρεατίου Διάθεσης μετατρέπεται σε χαλύβδινο ονομαστικής διάστασης DN300, διακλαδίζεται σε δύο γραμμές οι οποίες και εισέρχονται εντός του φρεατίου εγκατάστασης δικλείδων και βαλβίδων ελέγχου (βανοστάσιο). Από τις δύο γραμμές, η μία αποτελεί την γραμμή κανονικής λειτουργίας ρύθμισης της παροχής νερού διάθεσης, ενώ η δεύτερη είναι η γραμμή εκτάκτων αναγκών και εφεδρικής λειτουργίας (by pass).

Στην γραμμή κανονικής λειτουργίας ρύθμισης διάθεσης τοποθετείται εν σειρά υδραυλικός εξοπλισμός ελέγχου αποτελούμενος από χειροκίνητη δικλείδα σύρτη DN300, ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο και ηλεκτροκίνητη ρυθμιστική βαλβίδα τύπου βελόνας (NEEDLE VALVE) ονομαστικής διαμέτρου DN200. Στην γραμμή εκτάκτων αναγκών τοποθετείται μία χειροκίνητη δικλείδα σύρτη ονομαστικής διαμέτρου DN300. Εν συνεχεία και οι δύο γραμμές καταθλίζουν σε διμερές φρεάτιο κατάλληλα διαμορφωμένο.

Για την επίτευξη του ελέγχου από τον αυτοματισμό, στα έργα περιλαμβάνεται πέραν του παροχομέτρου, σύστημα μέτρησης διατιθέμενης πίεσης ανάντη της ρυθμιστικής βαλβίδας και σύστημα μέτρησης στάθμης νερού το οποίο τοποθετείται στο δεύτερο μέρος του φρεατίου φόρτισης.

3.6.2 Λειτουργία – Αυτοματισμός – Έλεγχος

3.6.2.1 Σύστημα ρύθμισης παροχής - Λειτουργία

Ο αγωγός διάθεσης HDPE Φ450/PN12.5 (3^{ης} γενιάς) από τις ΕΕΛ, όπως αναφέρθηκε, προβλέπεται για βαρυτική λειτουργία αλλά και υπό πίεση (αρδευτική χρήση) με μέγιστη ονομαστική παροχή διάθεσης 460m³/hr.

Για Βαρυτική λειτουργία (Β) η μέγιστη υψομετρική διαφορά προκύπτει από την στάθμη επεξεργασμένων λυμάτων στην έξοδο των ΕΕΛ και την ΚΣΥ στο Φρεάτιο Φόρτισης).

Για Δίκτυο υπό πίεση (Π) το μέγιστο διατιθέμενο φορτίο ($\Delta H_{y(\Pi) \max}$) στο πέρας του αγωγού προκύπτει από το άθροισμα, της πίεσης στην κεφαλή του δικτύου (στην έξοδο των αντλιών) όπου είναι ίση με το μανομετρικό λειτουργίας παροχομετρικού αντλιοστασίου, και το γεωδαιτικό φορτίο.

Από τους υδραυλικούς υπολογισμούς της μελέτης η ελάχιστη διατιθέμενη πίεση για την μέγιστη παροχή δύνεται:

Λειτουργία :	Β	Π
$\Delta H_{y \max}$	25,05	74,05
Απώλειες αγωγού	-13,91	-13,91
$\Delta H_{\min}$	11,14	60,14

Για σημαντικές εγκαταστάσεις, μεγέθους όπως η εξεταζόμενη, η θραύση του μεταβλητού συνεχώς πιεζομέτρου, αλλά και ο έλεγχος, προτιμήθηκε εδώ να γίνεται με χρήση βαλβίδας μεταβαλλόμενης τοπικής αντίστασης, η οποία συνδυαζόμενη με τα διατιθέμενα μέσα ηλεκτροκίνησης και αυτοματισμού είναι λειτουργικά αξιόπιστη.

Η βαλβίδα αυτή προβλέπεται να τοποθετηθεί στο πέρας του αγωγού ανάντη του Φρεατίου Φόρτισης του Υποθαλάσσιου Αγωγού και θα παρακολουθεί τις στάθμες στην ανάντη δεξαμενή επεξεργασμένων λυμάτων και το τελικό φρεάτιο εξόδου των νέων ΕΕΛ, είτε η εγκατάσταση βρίσκεται σε βαρυτική λειτουργία διάθεσης είτε σε λειτουργία δικτύου υπό πίεση. Γενικά στην ΕΕΛ θα ελέγχεται η στάθμη της δεξαμενής του αντλιοστασίου επεξεργασμένων λυμάτων αλλά και η στάθμη στο παράπλευρο φρεάτιο σύνδεσης by pass.

Σε στάθμη πλησίον της ΑΣΥ η βαλβίδα θα ανοίγει έως και την ονομαστική παροχή ($460\text{m}^3/\text{hr}$) προοδευτικά οδηγούμενη από το ανάντη παροχόμερο. Λόγω μικρότερης παροχής επεξεργασίας λυμάτων η στάθμη θα τείνει να κατέλθει (πλησίον της ΚΣΥ) και τούτο μεταβαλλόμενο σε κατάλληλο σήμα οδηγεί την ρυθμιστική βαλβίδα να κλείσει παρεμβάλλοντας μεγαλύτερη τοπική αντίσταση έως και την ΚΣΥ όπου αποκόπτεται η λειτουργία. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται όταν η στάθμη ανέλθει στο σημείο ΑΣΥ.

Κατά τις αρδευτικές περιόδους (λειτουργία αντλιοστασίου) η ρυθμιστική δικλείδα θα παραμένει κλειστή και θα ανοίγει μόνο σε περίπτωση που τα αποθέματα στην δεξαμενή επεξεργασμένων λυμάτων ανέλθουν πλησίον τις ΑΣΥ (παροχή επεξεργασμένων λυμάτων μεγαλύτερη της αρδευτικής ζήτησης). Η ρύθμιση θα είναι συνεχής έτσι ώστε η εισερχόμενες ποσότητες επεξεργασμένων λυμάτων να είναι ίδιες με τις διατιθέμενες σε άρδευση και υποθαλάσσιο. Τελικά η στάθμη διατηρείται σταθερή πλησίον της ΑΣΥ εξασφαλίζοντας την μέγιστη δυνατή επάρκεια αποθεμάτων άρδευσης ενώ ταυτόχρονα δεν δημιουργούνται προβλήματα στην λειτουργία των ΕΕΛ.

Για την χρησιμοποίηση ρύθμισης ροής-παροχής στον αγωγό προκρίθηκε βαλβίδα με οριζόντια κινούμενο στέλεχος (PLUNGER VALVE ή NEEDLE VALVE). Γενικά οι βαλβίδες αυτές χρησιμοποιούνται “χειροκίνητες” ή “ηλεκτροκίνητες” ευρύτατα για παρόμοιες χρήσεις ως “ρυθμιστές παροχής” ή και “μειωτές πίεσης” συνεχώς μεταβαλλόμενου ανάντη φορτίου, με ομοιόμορφη λειτουργία σε όλο το εύρος ανοίγματος. Εδώ θα χρησιμοποιηθούν ηλεκτροκίνητες, ώστε η ρύθμιση να γίνεται αυτόματα σε συνάρτηση, με την στάθμη νερού της ανάντη δεξαμενής όπως περιγράφηκε και συνεχή έλεγχο τόσο της διοχετευόμενης παροχής (με περιορισμό στην οριζόμενη ως ονομαστική-μεγίστη παροχή) όσο και της αμέσως ανάντη πίεσης.

Σημειώνεται ότι ο έλεγχος της αμέσως ανάντη πίεσης είναι συμπληρωματικός των άνω αναφερομένων, κατά την λειτουργία δικτύου υπό πίεση, όπου σε συνδυασμό με τις μετρήσεις παροχής τόσο στο αντλιοστάσιο επεξεργασμένων λυμάτων όσο και στο φρεάτιο διάθεσης θα οδηγείται ή διορθώνεται η λειτουργία της βαλβίδας.

Στην περίπτωση αρδευτικών περιόδων (λειτουργία αντλιοστασίου), με τη ζήτηση νερού προς άρδευση από την μηδενική ζήτηση ή αύξηση της ζήτησης, λαμβάνεται η αρδευόμενη παροχή από την διαφορά των μετρήσεων στα δύο παροχόμετρα. Η πίεση στην θέση της βαλβίδας τείνει να κατέλθει και τούτο μεταβαλλόμενο σε κατάλληλο σήμα

οδηγεί την ρυθμιστική βαλβίδα να κλείσει παρεμβάλλοντας μεγαλύτερη τοπική αντίσταση. Αντίθετη κίνηση προκαλείται (άνοιγμα της δικλείδας) με την αύξηση της πίεσης (μείωση ζήτησης). Με αυτό τον τρόπο η ρύθμιση είναι συνεχής έτσι ώστε, να εξασφαλίζεται η απαραίτητη πίεση (~6atm) στα σημεία υδροληψίας άρδευσης επί του αγωγού, και να προστατεύεται η ομαλή λειτουργία του ανάντη αντλιοστασίου, όσο αυτό εξαρτάται από την βαλβίδα.

Σε κάθε περίπτωση η λειτουργία της δικλείδας ελέγχεται πρωτογενώς από την ανάντη στάθμη στις ΕΕΛ προστατεύοντας και τον αγωγό από την εισροή αέρα επίσης όσο αυτό εξαρτάται από την βαλβίδα.

Επιλέχτηκε βαλβίδα ονομαστικής διάστασης DN200 με μικρό συντελεστή απωλειών $\zeta \cong 1,5$ δεδομένης και της ικανότητας διέλευσης ανεπεξέργαστων λυμάτων, με την οποία επιτυγχάνεται η ονομαστική παροχή σε άνοιγμα ~55% τόσο κατά την βαρυτική λειτουργία όσο και κατά την λειτουργία αγωγού υπό πίεση:

Βαλβίδα	Παροχή (m ³ /hr)	$\Delta H_{min(B)}$ (μΣΥ)	$\Delta H_{min(\Pi)}$ (μΣΥ)	Ταχύτητα (m/sec)
Βελόνας (Needle Valve) DN200 PN10	460,00	11,14	60,14	4,07

Τόσο η ρυθμιστική βαλβίδα όσο και το παροχόμετρο προβλέπεται να τοποθετηθούν σε θάλαμο βανοστασίου του Φρεατίου Διάθεσης ώστε να είναι ασφαλής η λειτουργία τους, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Η μέτρηση παροχής στις ΕΕΛ προβλέπεται από τα παράλληλα έργα του Αντλιοστασίου Επεξεργασμένων Λυμάτων.

Η βαλβίδα θα πρέπει να είναι ειδικής κατασκευής για την παραπάνω εργασία και μάλιστα οίκου που να έχει με επιτυχία παραδώσει όμοιες βαλβίδες και η οποία εκτός από την ασφαλή και αξιόπιστη λειτουργία και τη μονοσήμαντη αντιστοιχία παροχής - απωλειών τριβής θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένη και κατασκευασμένη ώστε να μην υπάρχουν φαινόμενα διαχωρισμού της ροής, προβλήματα σπηλαιώσης και να διευκολύνει την διέλευση ανεπεξέργαστων λυμάτων.

Θα είναι αυτόματη ηλεκτροκίνητη με μηχανισμό κίνησης που θα αποτελείται από ηλεκτροκινητήρα τριφασικό 400V, 50 περιόδων, μηχανισμό μείωσης στροφών και το σύστημα αυτόματης λειτουργίας και προστασίας του ηλεκτροκινητήρα.

Για την αποφυγή προβλημάτων υδραυλικού πλήγματος ο κρίσιμος χρόνος $2L/\alpha$ όσο και ο πραγματικά απαιτούμενος χρόνος κλεισίματος της ρυθμιστικής βαλβίδας - δικλείδας, ανάλογα με την υπερπίεση που δεχόμαστε, δίνεται από τις καμπύλες του R.S. QUICK (J. PARMAKIAN, Κεφάλαιο Χ, WATER HAMMER FOR UNIFORM GATE OPERATION).

Οι καμπύλες αυτές δίνουν τον απαιτούμενο χρόνο ομοιόμορφου κλεισίματος δικλείδας σαν πολλαπλάσιο του κρίσιμου χρόνου $2L/\alpha$ σε συνάρτηση με την σταθερά του αγωγού $\rho = \frac{\alpha \cdot V}{2 \cdot g \cdot H_0}$ και την τιμή Κ που προκύπτει από τη σχέση $\Delta H = 2 \cdot \rho \cdot K \cdot H_0$

όπου:

ΔH = υπερπίεση λόγω κλεισίματος της δικλείδας

H_0 = κανονική πίεση (με κλειστή τη δικλίδα)

Η ταχύτητα μετάδοσης του πλήγματος α σε μ/δλ υπολογίστηκε $\alpha = 300$ m/sec και με δεδομένα:

Λειτουργία :	B	Π
H_0	25,05	74,05
ΔH (επιλέγεται)	20,00	10,00

Λαμβάνεται ο χρόνος 120 – 2 (sec-min) κλεισίματος / ανοίγματος της ρυθμιστικής δικλείδας και αφορά την δυσμενέστερη περίπτωση της ονομαστικής παροχής στον ανάντη αγωγό.

3.6.2.2 Έλεγχος συστήματος ρύθμισης παροχής

Ο έλεγχος θα γίνεται με την βοήθεια τοπικού αυτοματισμού και στο εξής Σύστημα Ελέγχου Φρεατίου Διάθεσης (ΣΕΦΔ), διασυνδεδεμένου με τον αυτοματισμό, πρωτογενώς του Αντλιοστασίου διάθεσης στις ΕΕΛ και εν συνεχεία με το Κέντρο Ελέγχου των εγκαταστάσεων. Ο ΣΕΦΔ θα αποτελείται από Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC).

Το σύστημα ρύθμισης-ελέγχου ροής θα αποτελείται ή συνεργάζεται με τα ακόλουθα βασικά στοιχεία:

α. μέτρηση στάθμης κατάντη φρεατίου φόρτισης

- β. μέτρηση στάθμης ανάντη δεξαμενής των ΕΕΛ (2 μετρήσεις)
- γ. μέτρηση παροχής στο πέρας του αγωγού αλλά και στην κεφαλή του δικτύου στο αντλιοστάσιο επεξεργασμένων λυμάτων στις ΕΕΛ.
- δ. μέτρηση πίεσης στο πέρας του αγωγού ανάντη της ρυθμιστικής δικλείδας
- ε. διάταξη ένδειξης θέσης (ανοίγματος) ηλεκτροκίνητης ρυθμιστικής δικλείδας
- στ. επιτηρητή τάσης για σήμα ALARM στις ΕΕΛ

Στο ΣΕΦΔ θα συγκεντρώνονται τα διάφορα σήματα (στάθμη νερού, θέση δικλείδας, παροχές, πίεση κλπ.).

Τα σήματα αυτά οδηγούνται στις αντίστοιχες ψηφιακές και αναλογικές εισόδους της κεντρικής μονάδας ελέγχου τύπου λογικού ελεγκτή PLC και καταχωρούνται σε αποθηκευτική μονάδα – μνήμη για περαιτέρω επεξεργασία μέσω των προγραμμάτων που διαθέτει.

Η κεντρική μονάδα ελέγχου θα παρακολουθεί συνεχώς όλα τα προβλεπόμενα φυσικά μεγέθη και θα τα συγκρίνει με τις φυσιολογικές τιμές, που θα είναι αποθηκευμένες στη μνήμη.

Θα παρουσιάζει ενδείξεις ασφαλμάτων. Σε προκαθορισμένες συνθήκες ασφαλμάτων ή γενικώς μη αποδεκτές συνθήκες κατάστασης λειτουργίας του αγωγού και του εξοπλισμού, θα ειδοποιεί με οπτικές και ηχητικές σημάτωνσεις.

Το σύστημα γενικά πρέπει αφ' ενός μεν να επιτρέπει τον χειρισμό της βαλβίδας, να τηλεμεταδίδει ενδείξεις παροχών, στάθμης, πίεσης και καταστάσεων που επικρατούν κάθε στιγμή με κατάλληλα σήματα και ενδείξεις και να προφυλάσσει την όλη εγκατάσταση από βλάβες ή συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας.

Σε όλες τις περιπτώσεις μέτρησης παροχής, πίεσης κλπ. θα υπάρχουν προβλέψεις σημάτωνσεων για ανώτατες και κατώτατες τιμές.

Η αποκατάσταση λειτουργίας μιας μονάδας μετά από δράση διάταξης προστασίας- ασφάλειας θα γίνεται μόνο μετά από παρέμβαση του προσωπικού.

Όλες οι σημάτωνσεις θα είναι οπτικές. Για τις σημάτωνσεις βλάβης θα παραμένει η αντίστοιχη φωτεινή ένδειξη μέχρι να αρθεί το αίτιο που προκάλεσε την ανωμαλία.

3.6.2.3 Λειτουργία βαλβίδας

Για τον χειρισμό και την εποπτεία της βαλβίδας θα υπάρχει:

- Επιλογή "τηλεχειρισμός" ή "επί τόπου" έλεγχος της λειτουργίας μέσω μεταγωγέων τριών θέσεων "τηλεχειρισμός" - "στάση" - "επί τόπου", με τον οποίο επιτυγχάνονται τα ακόλουθα όταν ο μεταγωγέας του πίνακα βρίσκεται στην αντίστοιχη θέση :
 - α) Στη θέση "στάση" του μεταγωγέα, η μονάδα παραμένει ανενεργή.
 - β) Στη θέση "τηλεχειρισμός", η μονάδα ελέγχεται τελείως από το σύστημα λειτουργίας που βρίσκεται στον πίνακα ελέγχου.
 - γ) Στη θέση λειτουργία "επί τόπου" το σύστημα χειριστηρίου δεν ελέγχεται από τον πίνακα ελέγχου και ο κινητήρας μπαίνει σε λειτουργία επί τόπου.
- Σήμανση "λειτουργία" της ηλεκτροκίνητης δικλίδας.
- Σήμανση "βλάβη" της ηλεκτροκίνητης δικλίδας σε περίπτωση που δόθηκε εντολή εκκίνησης και δεν μπήκε σε λειτουργία.
- Σήμανση υπερβολικής αντίστασης δικλίδας.
- Εκτός από τα παραπάνω είναι σκόπιμο να φαίνεται και η θέση του κινούμενου στελέχους.

3.6.2.4 Δίκτυο τηλεμετάδοσης δεδομένων

Για τις διεργασίες αυτοματισμού και την διασύνδεση του ΣΕΦΔ με την απομακρυσμένη μονάδα ελέγχου (τοπικό PLC) του Αντλιοστασίου Επεξεργασμένων Λυμάτων στις ΕΕΛ και από εκεί με τον Κεντρικό Έλεγχο των ΕΕΛ του έργου προβλέπεται η ανάπτυξη ινοοπτικού καλωδίου τεσσάρων (4) οπτικών ινών 4F.O. όπως περιγράφεται στην σχετική παράγραφο ως άνω για το Αντλιοστάσιο Επεξεργασμένων Λυμάτων.

Εντός του πίνακα αυτοματισμού προβλέπεται και μονάδα εφεδρικής ηλεκτρικής υποστήριξης τύπου συσσωρευτών (UPS) για τουλάχιστον 30 λεπτά της ώρας ώστε να είναι εφικτό να δοθούν στοιχεία καταστάσεων στο απομακρυσμένο Κέντρο Ελέγχου των νέων ΕΕΛ.

3.6.3 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

3.6.3.1 Ισχύς - Καλώδια

Το ηλεκτρικό δίκτυο θα τροφοδοτηθεί με τριφασική παροχή Χαμηλής Τάσης από την ΔΕΗ, σύμφωνα με τα ακόλουθα, η οποία θα εγκαταστήσει και την απαραίτητη τροφοδοτική γραμμή μέχρι τους μετρητές της:

- Παροχή / Ασφάλεια	-	No1 / 3x25A
- Γραμμή Πίνακα	(mm ²)	5x10

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τον Κεντρικό Πίνακα Διανομής ΠΦΔ ο οποίος θα τοποθετηθεί στο χώρο του βανοστασίου όπου και θα καταλήγει η γραμμή παροχής από το δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ. Από εκεί θα αναχωρούν οι γραμμές τροφοδοσίας, δικλείδας, αποστραγγιστικής αντλίας, φωτισμού, ρευματοδοτών, πίνακα αυτοματισμού, οργάνων κλπ. Ο πίνακας προβλέπεται με μεταλλικό πεδίο ελάχιστης στεγανότητας IP56.

Στην τεχνική έκθεση και τα σχέδια της μελέτης δίνονται οι ηλεκτρικές απαιτήσεις του ΗΜ εξοπλισμού. Η μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης για τα δίκτυα από τον ΠΦΔ λήφθηκε 3% στην κανονική λειτουργία.

Η εγκατάσταση του πίνακα δε, προβλέπεται εντός ερμαρίου το οποίο θα φιλοξενεί σε διακριτό διαμέρισμα και τον πίνακα αυτοματισμού και τον λοιπό εξοπλισμό διασύνδεσης – τηλεμετάδοσης. Το ερμάριο θα τοποθετηθεί σε υπερυψωμένη θέση κατά 20εκ από το δάπεδο του χώρου για λόγους ασφάλειας από τυχόν διαρροές στραγγιδίων.

3.6.3.2 Ηλεκτροφωτισμός

Ο φωτισμός του βανοστασίου θα περιλαμβάνει βασικά τον εσωτερικό και εξωτερικό φωτισμό με τις ηλεκτρικές γραμμές από τον πίνακα διανομής, τα φωτιστικά σώματα, τους διακόπτες και τους ρευματοδότες. Γενικά προβλέπεται πλήρες σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας με την εγκατάσταση εσωτερικού και εξωτερικού φωτισμού, φωτισμού ανάγκης, ρευματοδότησης κύριου και βοηθητικού ΗΜ εξοπλισμού και επαρκής αριθμός ρευματοδοτών.

Για τον εσωτερικό φωτισμό του χώρου του βανοστασίου προβλέπεται η τοποθέτηση τεσσάρων φωτιστικών σωμάτων οροφής τύπου χελώνας, χαλύβδινα, στεγανού τύπου με λαμπτήρα πυράκτωσης 100W (ή ενεργειακού τύπου ~25-40W).

Εξωτερικά των εγκαταστάσεων, προβλέπεται η τοποθέτηση δύο φωτιστικών σωμάτων εξωτερικού χώρου τύπου κώδωνα επί βραχίονα 0,5μ (οδοφωτισμού) για

εγκατάσταση επί τοίχου, με λαμπτήρες νατρίου 150W. Τα φωτιστικά εγκαθίστανται πλησίον του ψηλού σημείου του φρεατίου και ο χειρισμός τους θα γίνεται από τον αυτοματισμό από χρονοπρόγραμμα συμπεριλαμβανομένου και φωτοκύτταρου ημέρας-σκότους.

Σε διακριτές θέσεις τοποθετούνται οι διακόπτες χειρισμού του φωτισμού του χώρου όπως και κατάλληλος αριθμός μονοφασικών ρευματοδοτών συμμετρικά τοποθετημένοι για την μόνιμη ή περιστασιακή εξυπηρέτηση (συντήρηση, δοκιμές κλπ) του ΗΜ εξοπλισμού. Πρόσθετα προβλέπεται ένας τριφασικός ρευματοδότης επί θύρας πεδίου. Το σύνολο του εξοπλισμού ρευματοδοτών και διακοπών θα είναι στεγανού τύπου.

Για φωτισμό ανάγκης προβλέπεται η τοποθέτηση ενός φωτιστικού σώματος ασφαλείας τύπου συσσωρευτή, με λαμπτήρα ή συστήματος λαμπτήρων, συμβατικών ή λυχνιών (LED) 8W~10W και συσσωρευτή Ni-Cd, αυτονομίας 90min, εγκεκριμένου κατασκευαστή, το οποίο θα είναι μόνιμα συνδεδεμένα στο ηλεκτρικό δίκτυο και το οποίο θα ανάβει αυτόματα όταν για οποιονδήποτε λόγο συμβεί γενική διακοπή ρεύματος.

Θα καταβληθεί προσπάθεια, όπως και για την εγκατάσταση φωτισμού ανάγκης, η εγκατάσταση καλωδίων να γίνει χωνευτή. Σε κάθε περίπτωση δε η εγκατάσταση θα γίνει με αγωγούς E1VV (NYY) μέσα σε εντοιχισμένους σωλήνες.

3.6.4 Λοιπές Η/Μ Εγκαταστάσεις

3.6.4.1 Σύστημα ασφαλείας.

Στο χώρο του βανοστασίου προβλέπεται αυτόνομο σύστημα ασφαλείας το οποίο ελέγχει συνεχώς τον εσωτερικό χώρο και θα είναι διασυνδεδεμένο με το ΣΕΦΔ. Σε περίπτωση μη διαπιστευμένης εισόδου σε χώρο θα τίθεται σε λειτουργία ο συναγερμός με σύστημα χρονοκαθυστέρησης για την πληκτρολόγηση κωδικού εισόδου. Εφόσον δεν δοθεί ο κωδικός θα τίθεται σε λειτουργία η ηχητική σήμανση ενώ ταυτόχρονα θα τηλεμεταδίδεται σχετικό σήμα ALARM προς το ΣΕΦΔ και από εκεί θα υπάρχει η δυνατότητα για τηλεμετάδοση στο απομακρυσμένο Κέντρο Ελέγχου.

Το σύστημα αυτό θα αποτελείται από την κεντρική μονάδα ασφαλείας, την εξωτερικού τύπου φαροσειρήνα, τον εσωτερικό βομβητή, κατάλληλο αριθμό ραντάρ ελέγχου κίνησης χώρου, το πληκτρολόγιο χειρισμού και τις μαγνητικές επαφές στις θύρες των πινάκων και του ερμαρίου.

3.6.4.2 Αποστράγγιση

Για την απομάκρυνση τυχόν διαρροών προβλέπεται η εγκατάσταση αποστραγγιστικής αντλίας εντός φρεατίου 50x50, βάθους όχι μικρότερου των 70εκ, στο οποίο θα απολήγουν τυχόν στραγγίδια μέσω διαμόρφωσης ρήσεων στο δάπεδο του βανοστασίου.

Η απομάκρυνση των στραγγιδίων θα επιτυγχάνεται μέσω συστήματος αντλίας, παροχής $6\text{m}^3/\text{ω}$ - μανομετρικού $6\text{m}\Sigma\Upsilon$ με ενσωματωμένο φλοτέροδιακόπτη και σωλήνωσης AISI316 διάστασης DN32. Ο σωλήνας θα απολήγει στην στάθμη του εδάφους σε κατάλληλα διαμορφωμένο σημείο ώστε να αποκλείεται η έμφραξη.

3.6.4.3 Τηλέφωνα

Στο χώρο του βανοστασίου θα εγκατασταθεί υποδομή τηλεφωνικής σύνδεσης με το Δημόσιο Τηλεφωνικό Δίκτυο το οποίο θα εξασφαλίζει την ανεμπόδιστη αυτόματη επικοινωνία και την άμεση αυτόματη κλήση προς το δημόσιο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο. Η τηλεπικοινωνιακή διασύνδεση θα επιτυγχάνεται αποκλειστικά μέσω των σχετικών υποδομών των νέων ΕΕΛ και του προβλεπόμενου ινοοπτικού καλωδίου.

Θα υπάρχει μία τηλεφωνική συσκευή βαρέως τύπου, κατάλληλη για εξωτερική χρήση ή χρήση σε υγρό περιβάλλον, με κατάλληλο διαφανές στέγαστρο προφύλαξης συσκευής και χρήστη. Η συσκευή θα φέρει χαρακτηριστικά τηλεφωνικής διευθυνσιοδοτούμενης γραμμής IP και νοείτε των αυτών προδιαγραφών και συμβατότητας με το τηλεφωνικό κέντρο των ΕΕΛ.

Επίσης η υποδομή θα είναι έτοιμη και για άμεση χρήση προς το δίκτυο δεδομένων internet για τον απομακρυσμένο έλεγχο των εγκαταστάσεων, με τα κατάλληλα ξηρά και ενεργά στοιχεία διασύνδεσης του αυτοματισμού.

3.6.4.4 Αντικεραυνική προστασία - Γειώσεις

Στο Φρεάτιο Διάθεσης θα εφαρμοστεί σύστημα θεμελιακής γείωσης. Στη γείωση θα συνδέονται όλα τα μεταλλικά μέρη του εξοπλισμού που μπορεί να βρεθούν υπό τάση. Θα γίνει σύνδεση αυτών προς τον ουδέτερο ζυγό του πίνακα ή προς ανεξάρτητους ισοδυναμικούς ζυγούς (ισοδυναμικές γέφυρες) που τοποθετούνται σε διακριτά σημεία και συνδέονται με το σύστημα γείωσης.

Η θεμελιακή γείωση θα είναι με γειωτή από χαλύβδινη ταινία διαστάσεων 30x3,5 mm. Η τοποθέτηση της ταινίας θα γίνει στο κάτω μέρος της βάσης των εξωτερικών τοίχων εντός του σκυροδέματος και θα είναι κλειστός βρόχος.

Η θεμελιακή γείωση δημιουργεί βρόγχο ο οποίος στην γενική επιφάνεια κανένα σημείο εντός αυτού δεν απέχει απόσταση μεγαλύτερη των 10m απ οποιαδήποτε πλευρά. Η στήριξη της ταινίας επιτυγχάνεται με ειδικά στηρίγματα-συγκρατητές και τοποθετείται με τη μεγάλη διάστασή της κατακόρυφα. Τα στηρίγματα εμπήγνυνται στον πυθμένα της εκσκαφής των θεμελίων, σε βάθος τέτοιο, ώστε να εξέχουν κατά 100mm από αυτό.

Όλοι οι αγωγοί συνδέονται αγωγίμα με την χρησιμοποίηση κατάλληλων ειδικών εξαρτημάτων.

Οι αγωγοί σύνδεσης των τμημάτων που θα γειωθούν με τον ουδέτερο ζυγό του γενικού πίνακα ή τους τοπικούς ισοδυναμικούς ζυγούς (ισοδυναμικές γέφυρες) ή των ακροδεκτών γείωσης του πίνακα φωτισμού, θα είναι ενσωματωμένοι μέσα στα ηλεκτροφόρα καλώδια.

Για την αντικεραυνική προστασία των εγκαταστάσεων προβλέπεται η εγκατάσταση ακίδας αλεξικεραύνου, χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη, διαστ. Φ16X1500 για στήριξη σε κατακόρυφη επιφάνεια σε υψηλό σημείο επί του τοιχίου του φρεατίου.

Για την διοχέτευση των κεραυνικών φορτίων χρησιμοποιείται αγωγός καθόδου χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος διατομής Φ10 mm ο οποίος τοποθετείται εντός υποστρώματος. Ο αγωγός καθόδου θα δένεται στον οπλισμό του κτιρίου κάθε 1,5~2,0m με κατάλληλους συνδέσμους.

Γενικά η εγκατάσταση ελέγχεται και θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και προς τις απαιτήσεις των Γερμανικών Κανονισμών AUSSCHUSS FUER BLITZABLEITERBAU.

Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας συνδέεται στην θεμελιακή εγκατάσταση μέσω του αγωγού καθόδου.

3.6.4.5 Συμπληρωματικά ηλεκτρόδια και Γείωση Τριγώνου

Γενικά στις περιπτώσεις των θεμελιακών γειώσεων όπου μετράται αντίσταση μεγαλύτερη του 1Ω θα συμπληρώνεται η γείωση με ειδικά ηλεκτρόδια. Στις περιπτώσεις που απαιτούνται περισσότερα του ενός ηλεκτρόδια εγκαθίσταται τρίγωνο γείωσης.

Το τρίγωνο γείωσης θα αποτελείται από τρία τουλάχιστον μήκους 3,0 μέτρων ειδικά ηλεκτρόδια τύπου COPPERWELD, τοποθετημένα με τις κεφαλές (άκρα) εντός φρεατίων με χυτοσιδηρά καλύμματα επίσκεψης συνδεδεμένα με γυμνό αγωγό γείωσης διατομής τουλάχιστον 50mm^2 .

Η αντίσταση των συστημάτων γείωσης μεταλλικών μερών πρέπει να μην υπερβαίνει το $1,0\Omega$, άλλως θα προστεθούν ράβδοι γείωσης μέχρις να επιτευχθεί η τιμή αυτή.

Η σύνδεση των ράβδων ή του συστήματος τριγώνου με τον ζυγό γείωσης θα γίνεται με αγωγό χαλκού πολύκλωνο διατομής 70mm^2

4 ΥΠΟΘΑΛΛΑΣΙΑ ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

4.1 ΘΕΣΗ ΕΚΒΟΛΗΣ

Τα υπό κατασκευήν έργα αφορούν την υποθαλάσσια διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων από την Ε.Ε.Λ. του δήμου Διρφύων- Μεσσαπίων. Στα έργα υποθαλάσσιας διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων περιλαμβάνονται τα εξής:

- Το φρεάτιο φόρτισης
- Ο υποθαλάσσιος αγωγός
- Ο διαχυτήρας
- Τα ειδικά τεμάχια, οι συσκευές και ο σχετικός αυτοματισμός

Σύμφωνα με την υπ.αριθμ. 1179/42264/17-3-2014 τελική απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Θεσσαλίας Στ. Ελλάδας που αφορά το έργο «Έργα συλλογής – μεταφοράς – επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων οικισμών Ψαχνών και Καστέλλας» του Δήμου Διρφύων – Μεσσαπίων, αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων θα είναι η θαλάσσια περιοχή του υδροβιότοπου «Κολοβρέχτης» στην οποία θα καταλήγουν τα επεξεργασμένα λύματα μέσω χερσαίου και υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης.

Ο αγωγός υποθαλάσσιας διάθεσης θα εκβάλλει στη θαλάσσια περιοχή στην εκβολή του υδροβιότοπου «Κολοβρέχτη», στα όρια των Δήμων Ν. Αρτάκης και Μεσσαπίων. Η εν λόγω θαλάσσια περιοχή υποθαλάσσιας διάθεσης ευρίσκεται στο νοτιοανατολικό μέρος του μυχού του Βόρειου Ευβοϊκού κόλπου.

4.2 ΦΡΕΑΤΙΟ ΦΟΡΤΙΣΗΣ

Το φρεάτιο φόρτισης κατασκευάζεται στην ακτογραμμή όπου καταλήγει ο αγωγός του αντλιοστασίου επεξεργασμένων λυμάτων. Ο πυθμένας του (άνω πλευρά) τοποθετείται στο -1,60 m ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης και μόνιμη βύθιση του υποθαλάσσιου αγωγού. Το φρεάτιο φόρτισης έχει διαστάσεις κάτοψης (εσωτερικές) 2,10 m x 3,80m και αποτελείται από δύο θαλάμους που διαχωρίζονται μεταξύ τους με κατακόρυφο τοίχιο ύψους 5,60m η στέψη του οποίου ευρίσκεται στη στάθμη +4,00 και έχει τον ρόλο υπερχειλιστή. Τα επεξεργασμένα λύματα καταλήγουν με τον αγωγό του αντλιοστασίου στον πυθμένα του πρώτου θαλάμου του φρεατίου φόρτισης. Ο θάλαμος αυτός είναι μονίμως πλήρης μέχρι την στέψη +4,00 του υπερχειλιστή. Η μόνιμα υπερκείμενη αυτή στήλη ύδατος ύψους 3,40m συντελεί στην απόσβεση της ενέργειας

της εισερχόμενης υδάτινης φλέβας, η οποία σε αντίθετη περίπτωση θα προσέκρουε με ορμή στα τοιχώματα ή την οροφή του φρεατίου και θα τους προξενούσε (σε βάθος χρόνου) φθορές και διάβρωση. Στη συνέχεια τα λύματα υπερχειλίζουν στον δεύτερο θάλαμο του φρεατίου όπου ευρίσκεται η είσοδος του αγωγού υποθαλάσσιας διάθεσης. Η οροφή του φρεατίου φόρτισης ευρίσκεται στην στάθμη +6,00 και είναι κατά το ήμισυ καλυμμένη με πλάκα σκυροδέματος. Στο ανοικτό τμήμα της οροφής τοποθετείται αφαιρούμενη μεταλλική εσχάρα ώστε να είναι δυνατή η πρόσβαση στο εσωτερικό του.. Για την κάθοδο του προσωπικού συντήρησης εντός του φρεατίου προβλέπονται και στους δύο θαλάμους αυτού χυτοσιδηρές βαθμίδες.

Ανάντι του φρεατίου φόρτισης και σε επαφή με αυτό, ώστε να αποτελούν ένα ενιαίο κατασκευαστικό σύνολο, θα κατασκευαστεί το κατάντι φρεάτιο δικλείδων του καταθλιπτικού αγωγού επεξεργασμένων λυμάτων. Η συνολική κατασκευή φρεατίου φόρτισης και του φρεατίου δικλείδων θα έχει διαστάσεις κάτοψης (εξωτερικές) 11,00 m x 3,20m.

4.3 ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

Ο υποθαλάσσιος αγωγός εκτείνεται μέχρι απόστασης 770 m από το φρεάτιο φόρτισης, όπου και εντοπίζεται η αρχή του διαχυτήρα, καθώς σε τόση απόσταση συναντάται το απαιτούμενο βάθος (- 12,0 m).

Ο αγωγός μετά την έξοδο του φρεατίου φόρτισης προβλέπεται να τοποθετηθεί σε στάθμη κάτω άντυγας -1.50 m (από Μέση Στάθμη Θαλάσσης) ή -0,80m (από Κατώτατης Ρηχίας). Στην παράκτια ζώνη και μέχρι βάθους θαλάσσης -4,0 m, ο αγωγός προστατεύεται με θωράκιση, όπως αναλυτικά περιγράφεται στο αντίστοιχο κεφάλαιο θωράκισης

Η επιλεγείσα διατομή του υποθαλάσσιου αγωγού είναι Ø400. Ο αγωγός αυτός κατασκευάζεται από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) με ονομαστική πίεση 10 atm. (PN 10) και ονομαστική διάμετρο 400 χιλιοστών (εσωτερική διάμετρος: Δεσ. = 400 - 2 X 23,70 = 352,60 mm). Η διατομή του διαχυτήρα (σε γωνία 90⁰ με τον αγωγό) θα είναι Ø315 για τα πρώτα 6,50 m κάθε σκέλους του και στη συνέχεια θα μειώνεται σε Ø225 για τα τελευταία 7,50 m κάθε σκέλους.

Οι σωλήνες έρχονται σε τεμάχια των 12,0 m τα οποία συγκολλούνται αυτογενώς με την μέθοδο θερμοσυγκόλλησης (butt – welding). 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 Συγκόλλησης (Welding) – N.I.L. "Προδιαγραφή για την σύνδεση πλαστικών σωλήνων", Γερμανικό πρότυπο DIN 4279 (τμήμα 1 και 8) .

Προβλέπονται για λόγους πλευστότητας να τοποθετηθούν έρματα στον αγωγό Ø400 ανά αποστάσεις 4,0 m, διαστάσεων 0,8 x 0,8 x 0,25 [m]. Για την προστασία του αγωγού (σημεία επαφής αγωγού – έρματος) στο μέσον τα έρματα θα έχουν ενσωματωμένο σωλήνα Ø450 από HDPE μικρού μήκους. Ο σωλήνας αυτός θα εξέχει τουλάχιστον 5 cm εκατέρωθεν του έρματος. Στα τμήματα αυτά του σωλήνα που θα εξέχουν του έρματος, θα έχουν θερμοσυγκολληθεί τεμάχια πολυαιθυλενίου ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος αποκόλλησης του από το έρμα.

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. Παράλληλα θα κατασκευαστούν τα έρματα στα οποία θα χρησιμοποιηθούν καλούπια (μεταλλότυποι) και τα οποία έχουν ενσωματωμένα και τους οδηγούς για τις ντίζες και το καλούπι του αγωγού και τα οποία θα χρησιμοποιούνται μόνον στο διαχυτήρα.

Οι σωλήνες θα μορφωθούν με αυτογενή θερμοσυγκόλληση σε τμήματα των 60 m («καλάμια»). Επομένως θα χρειασθούν 13 «καλάμια» και ο διαχυτήρας.

Στα δύο άκρα θα κολληθούν λαιμοί φλαντζών από πολυαιθυλένιο, αφού προηγουμένως έχουν περαστεί οι ανοξείδωτες χαλύβδινες φλάντζες. Τα άκρα θα κλειστούν με ανοξείδωτες 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. Επίσης, πάντοτε στην ξηρά, θα προσαρμοστούν στο καλάμι τα έρματα ανά 4,0 m.

4.4 ΕΚΣΚΑΦΗ ΤΗΣ ΤΑΦΡΟΥ

Για λόγους προστασίας, που αναφέρθηκαν προηγουμένως προβλέπεται η εγκατάσταση του αγωγού εντός ορύγματος διατομής τύπου Α στα πρώτα 280,00 m , διατομής τύπου Β για τα επόμενα 260,00 m , διατομής τύπου Γ για τα επόμενα 80,00 m και διατομής τύπου Δ για τα τελευταία 150,00m, ενώ για τον διαχυτήρα, μήκους 30,0 m , διαμορφώνεται σκάμμα, όπως φαίνεται στη διατομή τύπου Ε.

Για την αποφυγή τραυματισμών του HDPE στον πυθμένα της εκσκαπτόμενης τάφρου προβλέπεται στρώση με αμμοχάλικο έδρασης (3Α) πάχους 0,20 m κατ' ελάχιστο. Μετά την τοποθέτηση του αγωγού θα ακολουθήσει επικάλυψη με αμμοχάλικο στις περιπτώσεις των διατομών Α, Β και Δ και επικάλυψη με σακκόλιθους σκυροδέματος στις περιπτώσεις της διατομής Γ και του διαχυτήρα (Διατομή Ε). Επάνω από την επικάλυψη διαστρώνεται προστατευτική στρώση λιθορριπής μέχρι αρχικής στάθμης φυσικού πυθμένα στις διατομές Α, Β και Γ.

4.5 ΠΟΝΤΙΣΗ

Ο αγωγός με τα 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 θα παρακολουθείται και θα καθοδηγείται από συνεργείο δυτών. Όταν το τμήμα του αγωγού θα έχει επικαθίσει (διά των ερμάτων) στον πυθμένα του ορύγματος, στον οποίο θα έχει προηγουμένως διαστρωθεί υλικό 3Α πάχους 0,20 m, στη σωστή του θέση, τότε θα αφαιρούνται οι τυφλές φλάντζες και το τμήμα θα συνδέεται με την ανοξείδωτη χαλύβδινη φλάντζα του ανάντι άκρου του με την αντίστοιχη φλάντζα του κατάντη άκρου του προηγουμένου τμήματος που θα έχει ήδη ποντιστεί, με ανοξείδωτα μπουλόνια.

4.6 ΔΙΑΧΥΤΗΡΑΣ

Ο διαχυτήρας θα είναι παράλληλος προς την ακτογραμμή και κάθετος στον αγωγό, με τον οποίο θα σχηματίζει σχήμα T. Θα έχει μήκος 31,0 m και θα φέρει στην αρχή φλάντζα συγκόλλησης για την σύνδεση με τον υποθαλάσσιο αγωγό και σε κάθε άκρο του θα φέρει φλάντζα τέλους για να είναι δυνατή η έκπλυση του και ο καθαρισμός του.

Η διάμετρος του διαχυτήρα για τα πρώτα 6,50 m κάθε άκρου θα είναι Ø315/HDPE/10Atm ενώ για τα επόμενα 7,50 m θα είναι Ø225/HDPE/10Atm. Ανά 2,5 m στη ράχη του διαχυτήρα συγκολλούνται κατακόρυφοι σωλήνες (αναμονές) μήκους 60 cm ονομαστικής πίεσης 10Atm στο άκρο των οποίων συγκολλάται ελεύθερη φλάντζα από HDPE. Στην φλάντζα αυτή, αφού τοποθετηθεί στεγανοποιητικός δακτύλιος βιδώνεται με την βοήθεια, όμοιας με την προηγούμενη, φλάντζας και ανοξείδωτων μπουλονιών M12 το στόμιο εκροής ύψους 40 cm, το οποίο καταλήγει σε λαιμό φλάντζας (HDPE) Ø110.

Τα επιστόμια του διαχυτήρα θα διαμορφωθούν υπό μορφή ως εξής:

- Κάθε επιστόμιο (διαχύτης) θα φέρει και στα δυο άκρα του φλάντζες από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο, πίεσης 10 atm.
- Στις θέσεις που προβλέπονται τα επιστόμια, θα έχουν τοποθετηθεί διαθερμοσυγκόλλησης επί του διαχυτήρα κατάλληλες υποδοχές από σωλήνες της αυτής διαμέτρου και πάχους όπως τα επιστόμια (διαχύτες), μήκους 60 cm μετρούμενου από την εξωτερική παρειά του διαχυτήρα.
- Στην ένωση με το διαχυτήρα θα έχει ανοιχθεί οπή στον σωλήνα του διαχυτήρα ίσης διαμέτρου με την εσωτερική διάμετρο του επιστομίου.
- Κάθε επιστόμιο θα είναι εφοδιασμένο με πώμα από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο. Το πώμα θα είναι κυκλικό, επίπεδο πάχους τουλάχιστον 20 mm και διαμέτρου ίσης με την εξωτερική διάμετρο των φλαντζών των επιστομίων και θα φέρει οπές αντίστοιχες με τις φλάντζες, ώστε οποτεδήποτε κριθεί σκόπιμο να μπορούν να σφραγισθούν ένα ή περισσότερα επιστόμια ειδικότερα όταν αρχικά ο υποθαλάσσιος αγωγός λειτουργεί με χαμηλά υδραυλικά φορτία.
- Κάθε τέτοιο πώμα θα είναι εφοδιασμένο με τα αντίστοιχα ανοξείδωτα μπουλόνια καταλλήλου αντοχής.
- Τα διαθερμοσυγκόλλησης σχηματιζόμενα τμήματα του αγωγού θα υφίστανται προς της πόντισης τους δοκιμή πίεσης.
- Τα επιστόμια είναι τέτοιας μορφής, τόσα σε αριθμό και με τέτοια διάταξη έτσι ώστε να επιτυγχάνεται κατάλληλη αρχική αραίωση των λυμάτων και να μη προκύπτει αλληλεπίδραση των φλεβών.
- Οι θερμοσυγκολλήσεις θα γίνουν σε προστατευμένο από βροχή και ανέμους χώρο.

Συνοψίζοντας η κατασκευή του έργου προβλέπεται να γίνει ως εξής:

Στα άκρα του διαχυτήρα ο αγωγός κάμπτεται με καμπύλη 30° και εξοπλίζεται με τυφλή φλάντζα με ειδικό στόμιο πλύσης για τον καθαρισμό του διαχυτήρα σε κάθε περίπτωση που τυχόν χρειαστεί.

Η σύνδεση του αγωγού εκβολής – διαχυτήρα προβλέπεται με φλάντζα έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ακρίβεια τοποθέτησης (στροφή ώστε τα στόμια ανάδυσης να είναι κατακόρυφα) αλλά και η μελλοντική συντήρηση ή και πιθανή επέκταση ή τροποποίηση του διαχυτήρα.

Το βάθος τοποθέτησης του διαχυτήρα θα είναι στα -12,0 m.

Πάνω από το άκρο του διαχυτήρα θα ποντιστεί σημαδούρα, η οποία θα είναι καθ' όλα σύμφωνη με τους κανονισμούς και τις υποδείξεις των Λιμενικών Αρχών.

