



ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
ΛΟΥΤΡΑΚΙΟΥ-ΑΓΙΩΝ ΘΕΟΔΩΡΩΝ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ  
(Δ.Ε.Υ.Α.Λ-ΑΓ.Θ.)

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
ΚΟΡΙΝΘΟΥ

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ-ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΡΑΞΗ: «ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΣΣΟΥ – ΛΕΧΑΙΟΥ – ΒΟΧΑΣ,  
ΑΓΩΓΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ & ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ Ε.Ε.Λ»

MIS: 5076676

ΕΡΓΟ: ΕΡΓΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΣΣΟΥ-  
ΛΕΧΑΙΟΥ-ΒΟΧΑΣ (ενοποίηση υποέργων πράξης)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ: Ε.Π. «ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»	
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ:	14 «ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)»
ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ:	«ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ Γ' ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ (ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ 2.000-15.000 ι.π.) ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΔΗΓΙΑ 91/271/ΕΟΚ- ΝΕΑ ΕΡΓΑ»

Τεχνική Υπηρεσία Δ.Ε.Υ.Α.Λ-ΑΓ.Θ. – Τεχνική Υπηρεσία Δ.Ε.Υ.Α. Κορίνθου

Λουτράκι, Απρίλιος 2023

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	4
2.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	5
2.1	Συνοπτική περιγραφή γενικής διάταξης.....	7
2.2	Αναλυτική περιγραφή της γενικής διάταξης .....	8
3.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ .....	19
3.1	Αρχή Λειτουργίας.....	21
3.2	Αντλητικά συγκροτήματα και σωληνώσεις .....	23
3.3	Ηλεκτρολογική εγκατάσταση .....	25
3.4	Ηλεκτρικός πίνακας αντλιοστασίου – Πεδία.....	27
3.5	Γειώσεις ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.....	30
3.6	Σύστημα αυτοματισμού αντλιοστασίων .....	32
3.6.1	Λειτουργικές απαιτήσεις συστήματος αυτοματισμού .....	33
3.6.2	Πίνακας αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων.....	36
3.6.3	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ (P.L.C.) .....	38
3.6.4	Κεντρικός και τοπικοί σταθμοί ελέγχου .....	45
3.7	Σύστημα απόσμησης .....	47
3.8	Λοιπός εξοπλισμός.....	48
4.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ .....	50
4.1	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	51
4.2	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ .....	53
4.3	ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ.....	55
4.4	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	57
4.5	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ.....	59
1.	Αρχή λειτουργίας.....	59
2.	Σύστημα αυτοματισμού αντλιοστασίων.....	60
4.6	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ .....	65
4.7	ΑΠΟΣΜΗΣΗ - ΑΕΡΙΣΜΟΣ.....	72
4.8	ΛΟΙΠΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ .....	76
5.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ Ε.Ε.Λ.....	79
	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	81
	ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΚΡΟΗΣ .....	81

ΙΛΥΣ.....	82
5.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ – ΠΑΡΟΧΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ.....	84
5.2 ΕΠΕΚΤΑΣΗ-ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΕΛ .....	87
ΕΡΓΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ .....	87
ΕΡΓΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΤΩΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΩΝ ΚΑΘΙΖΗΣΕΩΝ .....	90
ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΕΙΣ.....	92
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΛΑΣΠΗΣ (ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΛΕΙΤΤΟΕΣΧΑΡΩΣΗ .....	92
COMPACT ΜΟΝΑΔΑ ΕΣΧΑΡΩΣΗΣ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΛΑΣΠΗΣ .....	93
ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΙΛΥΟΣ .....	93
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑΣ .....	102
ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ CARROUSEL .....	103
ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ .....	103
ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ .....	104
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΙΛΥΟΣ .....	106
ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ.....	106
ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΙΛΥΟΣ.....	107
5.3 ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ.....	112
ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΑΙ ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	112
ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ-ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	112
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΚΡΟΗΣ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	113
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ .....	113
ΚΡΟΚΙΔΩΣΗ – ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΣΗ.....	114
ΔΥΛΙΣΗ.....	114
ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΥΠΕΡΔΙΗΘΗΣΗΣ.....	121
5.4 ΛΟΙΠΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΕΛ .....	123

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Μετά την ένταξη της πράξης ετέθη ο προβληματισμός της ενοποίησης και ενιαίας δημοπράτησης των 3 αρχικών υποέργων με το σκεπτικό της επιτάχυνσης της υλοποίησης και της εναλλαξιμότητας και συμβατότητας του Η/Μ εξοπλισμού (αυτοματισμός λειτουργίας).

Δεδομένου η ενοποίηση έχει θετικές επιπτώσεις στην υλοποίηση της πράξης (και παράλληλα συμβάλει στον περαιτέρω εξορθολογισμό και τεκμηρίωση του προϋπολογισμού (σειρά ομοειδών δαπανών παρουσιάζει απόκλιση ανά υποέργο εξαιτίας κυρίως των διαφορετικών χρόνων σύνταξης των μελετών) έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία της ενοποίησης των υποέργων και της τροποποίησης του Τεχνικού Δελτίου της Πράξης από την ΕΥΔ/ΕΠ ΥΜΕΠΕΡΑΑ.

Σύμφωνα με τα παραπάνω στο ενιαίο έργο περιλαμβάνεται το δίκτυο αποχέτευσης των περιοχών Άσσου - Λεχαίου (Άσσος, Κάτω Άσσος, Περιγιάλι και Λέχαιο) και Βόχας (Ζευγολατιό και Βραχάτι) και τα έργα μεταφοράς των λυμάτων των περιοχών στην κοινή Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε. Ε. Λ) Κορίνθου και Λουτρακίου, η οποία αναβαθμίζεται με αντικατάσταση του εξοπλισμού, επεκτείνεται προκειμένου να ανταποκριθεί στο πρόσθετο φορτίο και τέλος την βελτίωση της επεξεργασίας για την επαναχρησιμοποίηση της εκροής.

## 2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Αντικείμενο της οριστικής μελέτης είναι το δίκτυο αποχέτευσης των ακαθάρτων των οικισμών οι οποίοι αναφέρονται στα προηγούμενα και οι οποίοι σήμερα, μετά την εφαρμογή του σχεδίου «Καλλικράτης» για την τοπική Αυτοδιοίκηση ανήκουν στο Δήμο Κορίνθου (Άσσος, Κάτω Άσσος, Περιγιάλι, Λέχαιο) και στο Δήμο Βέλου - Βόχας (Βραχάτι, Ζευγολατιό).

Στο δίκτυο ακαθάρτων της μελέτης περιλαμβάνονται επί μέρους τα εξής έργα:

- Δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων για τους οικισμούς Γ΄ προτεραιότητας εκτεινόμενο εντός των εγκεκριμένων ορίων κάθε οικισμού. Το δίκτυο σε κάθε οικισμό καλύπτει το πυκνοδομημένο τμήμα του οικισμού το οποίο διαθέτει οδικό δίκτυο και δεν επεκτείνεται στα αδόμητα τμήματα.

- Τα έργα μεταφοράς των ακαθάρτων μέσω συστήματος κεντρικών συλλεκτήρων, αντλιοστασίων και καταθλιπτικών αγωγών προς το αντλιοστάσιο Α7 (δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας μελέτης) στη θέση του οποίου θα κατασκευαστεί το αντλιοστάσιο Α1 του αγωγού μεταφοράς λυμάτων Άσσου-Λεχαίου-Βόχας στην ΕΕΛ Κορίνθου-Λουτρακίου.

Στον γενικό σχεδιασμό του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων εκτός από τον αρχικό σχεδιασμό της Προμελέτης, λήφθηκαν υπόψη η τοπογραφική μορφολογία της περιοχής όπως οριστικοποιήθηκε από την εγκεκριμένη τοπογραφική μελέτη (υψομετρία σε όλο το οδικό δίκτυο, ενημέρωση με τεχνικά έργα, επίγεια και υπόγεια κλπ), τα υφιστάμενα δίκτυα υποδομής και κυρίως η σιδηροδρομική γραμμή και η παλαιά εθνική οδός, το νέο διοικητικό όριο των δύο σημερινών Δήμων καθώς και η Υδραυλική Προμελέτη των ομβρίων της περιοχής.

Αναλυτικότερα οι επιμέρους αυτοί παράγοντες καθόρισαν τη διάταξη του δικτύου με τους ακόλουθους τρόπους.

Η τοπογραφική μορφολογία της περιοχής παρουσιάζει μια σχετικά συνεχή, έστω και μικρή και αρκετά ομοιόμορφη κλίση προς τη θάλασσα. Έτσι το οδικό δίκτυο με κατεύθυνση από Νότια και Νοτιοδυτικά προς Βόρεια και Βορειοανατολικά (οι δρόμοι προς τη θάλασσα) εμφανίζουν επιθυμητές κλίσεις και ικανοποιούν γενικά τις απαιτήσεις του δικτύου, ενώ οι «παράλληλοι» προς τη θάλασσα δρόμοι ακολουθούν τις ισοϋψείς γενικά καμπύλες, φυσικά δεν έχουν κλίσεις ή είναι και αντίθετες με την επιθυμητή φορά της διάταξης του δικτύου και προκύπτουν μεγαλύτερα γενικά βάθη τοποθέτησης αγωγών με μικρές κλίσεις δικτύου. Τα υφιστάμενα μεγάλα ρέματα του Ζαπάντη και του Ραϊζάνη διαχωρίζουν τις λεκάνες απορροής των τοπικών δικτύων βαρύτητας και αποτελούν για αυτά απροσπέλαστα εμπόδια εκτός μιας περίπτωσης κατά την οποία αγωγός βαρύτητας (ο 5ΚΑ) διασχίζει εγκάρσια τον Ραϊζάνη λίγο πριν την εκβολή του (περιγράφεται στη συνέχεια).

Από τα υφιστάμενα δίκτυα υποδομής αυτό που κυρίως επηρεάζει το έργο είναι η παλαιά σιδηροδρομική γραμμή Πάτρας Κορίνθου η οποία διασχίζει την περιοχή παράλληλα προς την

ακτή από Βορειοδυτικά προς Νοτιοανατολικά σε μήκος 7,5 χλμ. Αποφεύγουμε τη διέλευση του δικτύου κάθετα στις γραμμές από τη μια πλευρά προς την άλλη εκτός συγκεκριμένων και απαραίτητων 6 περιπτώσεων οι οποίες αναφέρονται στη συνέχεια. Η παλαιά εθνική οδός διασχίζει και αυτή την περιοχή όπως και η σιδηροδρομική γραμμή σε όλο το μήκος των 7,5 χλμ.

Ο οικιστικός ιστός έχει αναπτυχθεί στον άξονά της σε όλο το μήκος οπότε χρησιμοποιείται για την κατασκευή δικτύου. Όπου όμως είναι δυνατόν αποφεύγεται ο σχεδιασμός κεντρικών συλλεκτών σ αυτήν για τον περιορισμό της όχλησης κατά την κατασκευή του έργου. Τα λοιπά υφιστάμενα δίκτυα όπως το ευρύ δίκτυο όμβριων και άρδευσης έχουν καταγραφεί στην τοπογραφική μελέτη και λαμβάνονται υπόψη στον σχεδιασμό. Γενικά όμως έχουν κατασκευαστεί σε μικρό βάθος (~1,20μ. το συντριπτικό ποσοστό) και δεν δημιουργεί προβλήματα.

Η καθορισμένη θέση των Ε.Ε.Δ.Α. δεν επηρεάζει τα εσωτερικά δίκτυα των οικισμών, αλλά προσανατολίζει τα έργα μεταφοράς και κυρίως τη θέση ορισμένων αντλιοστασίων και τη διάταξη των καταθλιπτικών αγωγών, ώστε τελικός προορισμός των λυμάτων όλης της περιοχής να είναι η επιλεγείσα θέση επεξεργασίας τους.

Με την εφαρμογή του σχεδίου «Καλλικράτης» το σύνολο της περιοχής μελέτης διαχωρίστηκε σε δυο περίπου ισοδύναμες περιοχές. Στην τελική διάταξη του δικτύου της μελέτης λήφθηκε υπόψη ο παραπάνω παράγοντας και τα δίκτυα των οικισμών έχουν σχεδιαστεί ώστε να υπάρχει πλήρης διαχωρισμός τους. Έτσι τα λύματα των οικισμών του Δήμου Βέλου - Βόχας (Βραχάτι, Ζευγολατιό) συγκεντρώνονται στο αντλιοστάσιο Α2 στην παραλία Βραχατίου, ενώ των οικισμών Άσσου, Κάτω Άσσου, Περιγιαλίου Λέχαιου στο αντλιοστάσιο Α7 στον άσσο. Το μόνο στοιχείο που εξαιρείται είναι ο καταθλιπτικός αγωγός του αντλιοστασίου Α2 στην παραλία Βραχατίου, ο οποίος διασχίζει το όριο των Δήμων για να οδηγήσει τα λύματα των οικισμών του Δήμου Βέλου - Βόχας στο αντλιοστάσιο Α3 και μέσω του δικτύου μεταφοράς τελικά στις Ε.Ε.Δ.Α.

Τέλος στην παρούσα οριστική μελέτη των ακαθάρτων λήφθηκε υπόψη και η εγκεκριμένη Προμελέτη όμβριων. Κυρίως επηρεάζει τα βάθη τοποθέτησης ορισμένων αγωγών ακαθάρτων ώστε να αποφευχθούν προβλήματα τόσο στις διασταυρώσεις των δικτύων ακαθάρτων - ομβρίων, όσο και στα σημεία που κινούνται παράλληλα. Τα ακάθαρτα σχεδιάστηκε να τοποθετηθούν βαθύτερα στα σημεία στα οποία προβλέπονται και τα δυο δίκτυα. Η επίχωση των αγωγών ακαθάρτων έχει ληφθεί ώστε να περνά πάνω από τον αγωγό ακαθάρτων ο αγωγός ομβρίων όπου αυτοί διασταυρώνονται αλλά και να υπάρχει χώρος για τις ιδιωτικές συνδέσεις όπου τα δίκτυα είναι παράλληλα. Βεβαίως το σωστό θα ήταν να έχουμε οριστική μελέτη όμβριων υδάτων, αφού είναι πιθανόν να αλλάξει σε κάποια σημεία ο σχεδιασμός της προμελέτης, τόσο από την κατασκευή της Νέας Εθνικής οδού και της Νέας Σιδηροδρομικής γραμμής όσο και από τα τελικά τοπογραφικά δεδομένα.

### 2.1 Συνοπτική περιγραφή γενικής διάταξης

Σε συνέχεια των παραπάνω παραγόντων οι οποίοι επηρέασαν την τελική διάταξη, καθορίστηκαν 6 αντλιοστάσια συγκέντρωσης των ακαθάρτων από Α1 έως Α6. Τα 6 αντλιοστάσια συγκέντρωσης διαχωρίζουν το συνολικό δίκτυο σε 6 ξεχωριστά τμήματα, στα οποία τα δίκτυα βαρύτητας είναι αυτοτελή. Από αυτά 5 αντλιοστάσια τα Α1, Α2, Α3, Α4 και Α5 προβλέπονται στον παραλιακό δρόμο κατά μήκος όλης της περιοχής και το Α6 στο ύψος της σιδ. γραμμής. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται η επιβάρυνση των παραλιακών δικτύων και αντλιοστασίων με τα λύματα όλης της περιοχής, ώστε και να μειώνεται το κατασκευαστικό κόστος, αλλά και εξοικονόμηση λειτουργικής δαπάνης να επιτυγχάνεται. Έτσι για τους οικισμούς του Δήμου Βέλου - Βόχας προβλέπονται τα αντλιοστάσια Α1, Α2 και Α6.

Το αντλιοστάσιο Α1 στην παραλία του Βραχατίου συγκεντρώνει τα λύματα του δυτικού παραλιακού τμήματος του Βραχατίου νότια της σιδηροδρομικής γραμμής. Με καταθλιπτικό αγωγό κατά μήκος του παραλιακού δρόμου τα προωθεί προς το αντλιοστάσιο Α2.

Το αντλιοστάσιο Α2 στην παραλία επίσης του Βραχατίου συγκεντρώνει επιπρόσθετα τα λύματα του ανατολικού παραλιακού τμήματος του Βραχατίου νότια της σιδ. γραμμής και μικρό τμήμα του Βραχατίου βόρεια της σιδ. γραμμής. Στο αντλιοστάσιο αυτό απολήγουν και τα λύματα του Ζευγολατιού. Το σύνολο των λυμάτων που συγκεντρώνει τα προωθεί με καταθλιπτικό αγωγό στο αντλιοστάσιο Α3 στην παραλία του Κάτω Άσσου.

Το αντλιοστάσιο Α6 προβλέπεται στο Βραχάτι παράπλευρα της σιδ. γραμμής (οδ. Βαλαωρίτου), αποφεύγοντας διάβασή της, και συγκεντρώνει τα λύματα τόσο του υπόλοιπου Βραχατίου.

Στους οικισμούς του Δήμου Κορίνθου το αντλιοστάσιο Α5 στο ανατολικό τμήμα της περιοχής, συγκεντρώνει τα ακάθαρτα του συνόλου σχεδόν του Λέχαιου και τα προωθεί με καταθλιπτικό αγωγό στο αντλιοστάσιο Α4.

Στο αντλιοστάσιο Α4 συγκεντρώνονται επιπλέον με βαρύτητα τα ακάθαρτα του Κάτω Άσσου ανατολικά του Ραϊζάνη, του Περιγιαλίου και της υπόλοιπης περιοχής του Λεχαιού νότια της Π.Ε.Ο. και οδηγούνται μέσω καταθλιπτικού αγωγού σε συλλεκτήριο αγωγό του αντλιοστασίου Α3.

Το αντλιοστάσιο Α3 προβλέπεται στο μέσο περίπου της παραλιακής ζώνης, δυτικά της εκβολής του Ραϊζάνη Εκτός από τα λύματα των αντλιοστασίων Α2 (που περιλαμβάνει και το Α1) και Α4 (που περιλαμβάνει και το Α5) συγκεντρώνει με αγωγούς βαρύτητας τον Κάτω Άσσο.

Εκτός των ακαθάρτων του Α3 απολήγουν με βαρύτητα τα λύματα και των οικισμών που απέμειναν δηλαδή του Άσσου. Προβλέπεται στη βόρεια πλευρά της σιδ. γραμμής, παρά την οδό Δημοκρατίας (ελλείπει χώρου στη νότια πλευρά της).



## 2.2 Αναλυτική περιγραφή της γενικής διάταξης

Για κάθε αντλιοστάσιο περιγράφονται τα εσωτερικά δίκτυα των οικισμών και οι κεντρικοί συλλεκτές. Η περιγραφή ακολουθεί την «ροή» του δικτύου, δηλαδή από τα περιφερειακά αντλιοστάσια προς τα κεντρικά. Στο τέλος του κεφαλαίου παρατίθενται οι καταθλιπτικοί αγωγοί.

Τα τμήματα που θα κατασκευαστούν με την παρούσα εργολαβία φαίνονται αναλυτικά στις οριζοντιογραφίες.

### Δίκτυο αντλιοστασίου A1

Το A1 καλύπτει την παραλιακή περιοχή του Βραχατίου (ζώνη II) από την ακτή έως την σιδ. γραμμή και από το δυτικό όριο του οικισμού με τη Νεράτζα δηλαδή την οδό Αλεξανδρουπόλεως μέχρι το ρέμα Ζαπάντη. Το αντλιοστάσιο προβλέπεται στην παραλία στο μέσο αυτής της περιοχής σε δημόσιο χώρο δίπλα σε παιδική χαρά.

Το δυτικό τμήμα της περιοχής του A1, μέσω δευτερευόντων αγωγών συγκεντρώνεται στο συλλεκτήρα 1 B, το κεντρικό τμήμα στον 3B και το ανατολικό έως το ρέμα Ζαπάντη στον συλλεκτήρα 2B. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από τις πολύ μικρές, μηδενικές ή και αρνητικές προς την διαθέσιμη λύση κλίσεις των παράλληλων προς την ακτή δρόμων όπως και του παραλιακού τμήματος των συλλεκτήρων. Οι κάθετοι προς την ακτή δρόμοι έχουν γενικά ικανοποιητικές κλίσεις.

### Δίκτυο συλλεκτήρα 3B:

Ο συλλεκτήρας 3B (3B17-3B1-2B1) αρχίζει από το ύψος της σιδ. γραμμής στην οδό Βαλαωρίτου την οποία ακολουθεί έως το τέλος της στρίβει ανατολικά στην οδό Αρχ. Μακαρίου για 72 μ. ακολουθεί πορεία πάλι προς την ακτή μέσω ανώνυμων δρόμων και τελικά μέσω της Αθ. Διάκου απολήγει στο φρεάτιο 2B1 του αγωγού 2B.

### Δίκτυο συλλεκτήρα 2B:

Ο συλλεκτήρας 2B (2B33-2B1-1B2) αρχίζει από τη νοτιοανατολική γωνία της περιοχής του A1 στη διασταύρωση της σιδ. γραμμής και του ρέματος Ζαπάντη. Ακολουθεί προς τη θάλασσα μέσω του ανατολικού χωματόδρομου παράλληλα στο �έμα και φθάνοντας στην ακτή στην παραλιακή οδό Α. Λαζανά στρέφεται δυτικά και απολήγει στο φρεάτιο 1 B2 του αγωγού 1 B. Σε τμήματα των δευτερευόντων 2B8 και 2B8,6 προβλέπεται στην προμελέτη αγωγός ομβρίων. Η επίχωση του αγωγού ακαθάρτων σε αυτά τα τμήματα προβλέπεται ικανοποιητική ώστε να μπορεί να κατασκευαστεί αγωγός ομβρίων.

### Δίκτυο συλλεκτήρα 1B:

Ο συλλεκτήρας 1B (1B32 - Α/Σ A1) αρχίζει από το ύψος της σιδ. γραμμής στην οδό Αλεξανδρουπόλεως την οποία ακολουθεί με πορεία προς την ακτή και όταν φτάσει στην παραλιακή οδό Αύρας στρέφεται ανατολικά και απολήγει στο αντλιοστάσιο. Και εδώ έχει ληφθεί



μέριμνα ώστε να επαρκεί η επίχωση του δευτερεύοντα 1 Β10 στο τμήμα που προβλέπεται στη προμελέτη ομβρίων κοινή χάραξη αγωγού ομβρίων.

### **Δίκτυο αντλιοστασίου Α2**

Το αντλιοστάσιο Α2 καλύπτει την συνεχόμενη προς τα ανατολικά υπόλοιπη παραλιακή περιοχή του Βραχατίου (ζώνη ΙΙ), μικρό τμήμα του ανατολικού τμήματος του Βραχατίου νότια της σιδ. γραμμής (ζώνη Ι) και το σύνολο σχεδόν του Ζευγολατιού. Έτσι η διαχείριση των ακαθάρτων του δικτύου του Ζευγολατιού έως και το αντλιοστάσιο απόληξης τους γίνεται στα όρια του νέου Δήμου.

Για την περιγραφή του δικτύου αγωγών ελεύθερης επιφάνειας το σύνολο της περιοχής του Α2 θα διαχωριστεί στο δίκτυο του Ζευγολατιού και στο δίκτυο του Βραχατίου. Στο δίκτυο του Ζευγολατιού έχουν προβλεφθεί 6 συλλεκτήρες αγωγοί. Γενικά η ροή ακολουθεί τις κλίσεις των δρόμων που είναι από νοτιοδυτικά προς βορειοανατολικά. Προβληματικές είναι οι κλίσεις των παράλληλων προς τις ισοϋψείς καμπύλες δρόμων (παράλληλων προς την ακτογραμμή) όπου επιλέγουμε συνδυασμό μικρών κλίσεων και μεγαλύτερης διατομής σωλήνες για αποφυγή μεγάλων βαθών και πιθανών τοπικών αντλιοστασίων. Από τους συλλεκτήρες οι 5Ζ, 6Ζ, και 2Ζ καλύπτουν την περιοχή του Αγ. Νικόλαου και το νοτιοανατολικό Ζευγολατίο ενώ οι 3Ζ και 4Ζ τμήμα του νότιου και το βορειοδυτικό. Ο αγωγός 1 Ζ είναι ο τελικός συλλεκτήρας όλων και απάγει τα ακάθαρτα προς το Α2 όπως θα αναλυθεί στη συνέχεια. Όλοι οι αγωγοί είναι uPVC.

Στο Ζευγολατίο προβλέπεται στην προμελέτη ομβρίων κατασκευή δικτύου η οποία επηρεάζει τα δίκτυα ακαθάρτων. Έτσι όπως αναφέρουμε και στα προηγούμενα όπου προβλέπεται διασταύρωση ή κοινή πορεία των δικτύων, στα ακάθαρτα προβλέπεται το πάχος της επίχωσης τέτοιο ώστε και τα όμβρια να μην παρεμποδίζονται και να μπορούν να περάσουν εντός της επίχωσης αλλά και να μπορούν να κατασκευαστούν οι ιδιωτικές συνδέσεις. Τέτοια σημεία είναι σε τμήματα των αγωγών 1Ζ, 1Ζ28, 3Ζ, 5Ζ, 5Ζ9, 4Ζ και 4Ζ24.

### **Δίκτυο συλλεκτήρα 6Ζ**

Ο συλλεκτήρας 6Ζ (6Ζ42-6Ζ1-2Ζ14) αρχίζει από την πλέον απομακρυσμένη περιοχή του Ζευγολατιού που είναι ο Αγ. Νικόλαος. Μέσω της οδού Κυράς Βρύση φθάνει στον κυρίως οικισμό και ακολουθώντας ανατολικά την οδό Αγ. Βαρβάρας, νότια την Σπ. Τρικούπη στρέφεται ανατολικά στην οδό Αγ. Μαρίνας και καταλήγει στη διασταύρωση της με την οδό Βασ. Όλγας στο φρεάτιο 2Ζ14 του αγωγού 2Ζ. Καλύπτει τον Αγ. Νικόλαο, τη διαδρομή επί της Κυράς Βρύσης που είναι περιοχές εντός οικισμού και το νοτιοανατολικό τμήμα του Ζευγολατιού. Παρουσιάζει σημαντικά βάθη εκσκαφής 4-5μ. στο τμήμα του 6Ζ13-6Ζ19 μήκους 250μ. Το δευτερεύον του δίκτυο είναι μικρό.

### **Δίκτυο συλλεκτήρα 5Ζ**

Ο συλλεκτήρας 5Z (5Z31-5Z1-3Z7) ξεκινά απ ο το νοτιοανατολικό άκρο του Ζευγολατιού στην οδό Ανδρούτσου και ακολουθώντας νοτιοανατολικά τις οδούς Δ. Ζιούβα, Βασ. Σοφίας διασχίζει την κεντρική πλατεία και μέσω της Εθν. Αντίστασης απολήγει στο φρεάτιο 3Z7 του συλλεκτήρα 3Z καλύπτοντας σημαντικό τμήμα του κέντρου του οικισμού.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 4Z

Ο συλλεκτήρας 4Z (4Z33-4Z1-1Z35) με τους δευτερεύοντες που συλλέγει καλύπτει το βόρειο τμήμα του Ζευγολατιού. Ξεκινά από την οδό Παπαφλέσσα στο βορειοανατολικό άκρο του οικισμού παρά την δυτική όχθη του Ζαπάντη, ακολουθεί νότια την οδό Β. Γεωργίου, στρέφεται ανατολικά στην Σπ. Κοκκώνη, βόρεια στην Αγ. Γεωργίου και τέλος ακολουθεί ανατολικά την τελευταία οδό εντός του οικισμού έως το φρεάτιο 1 Z35 που είναι η κεφαλή του αγωγού 1 Z. Λόγω αρνητικών στην πορεία του δικτύου κλίσεων το τμήμα 4Z20-4Z25 παρουσιάζει βάθη μεγαλύτερα των 4 μ. με μεγαλύτερο τα βάθος στο φρεάτιο 4Z24 που φθάνει τα 5,70μ. Το φαινόμενο είναι τοπικό και τα βάθη μειώνονται προοδευτικά προς τα κατάντη.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 3Z

Ο συλλεκτήρας 3Z (3Z43-3Z1-1Z35) με το σύνολο των συμβαλλόντων σε αυτόν αγωγών καλύπτει τμήμα του νότιου και το κέντρο του Ζευγολατιού. Αρχίζει από την οδό Βουδούρη στο νοτιοδυτικό άκρο του οικισμού και ακολουθώντας την νοτιοανατολικά στρίβει προς το κέντρο ακολουθεί τις οδούς Αγ. Γεωργίου, Σχοινοχωρίτη, Ζιούβα, Β. Γεωργίου, περνά από τον ναό της Κοίμησης της Θεοτόκου, Εθν. Αντίστασης και καταλήγει και αυτός στο φρεάτιο 1Z35 του αγωγού 1Z στην οδό Κορίνθου. Σε αυτόν καταλήγει και ο 5Z. Δεν φθάνει σε μεγάλα βάθη και έχει ληφθεί μέριμνα να ικανοποιείται μελλοντική κατασκευή οχετών ομβρίων.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 2Z

Ο αγωγός 2Z (2Z27-2Z-1Z35) είναι ο συλλεκτήρας του ανατολικού τμήματος του οικισμού αρχίζοντας από την έξοδο του Ζευγολατιού προς Πρ. Ηλία κατευθύνεται νοτιοανατολικά και μέσω της οδού Β. Όλγας καταλήγει και αυτός στο φρεάτιο 1Z35 του 1Z. Τα βάθη του είναι κανονικά με τοπικά βαθύτερο φρεάτιο το 2Z14 όπου το βάθος φθάνει σχεδόν τα 4 μ. λόγω της συμβολής σε αυτό του αγωγού 6Z.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 1Z

Τέλος ο αγωγός 1Z (1Z35-1Z-7B32) είναι ο τελικός συλλεκτήριος του Ζευγολατιού (εκτός μικρού τμήματος ανατολικά του Ζαπάντη) στο αρχικό φρεάτιο του οποίου απολήγουν οι συλλεκτήριοι αγωγοί 2Z, 3Z και 4Z. Αρχίζει από την βορειοανατολική έξοδο του Ζευγολατιού στην οδό Κορίνθου την οποία ακολουθεί έως την παλαιά εθνική οδό, στρέφεται για 185 μ. ανατολικά επί της παλαιάς εθνικής και στη συνέχεια μέσα ακολουθώντας μέσα από χωματόδρομο βορειοανατολική πορεία περνά κάθετα τη σιδ. γραμμή και φθάνει στην οδό Αγ. Διονυσίου στο νοτιοανατολικό άκρο του Βραχατίου. Ακολουθεί την οδό αυτή ανατολικά και καταλήγει στο φρεάτιο 7B32 του συλλεκτήριου 7B του Βραχατίου. Στη διαδρομή του ο 1Z

συγκεντρώνει και τα ακάθαρτα της περιοχής που διασχίζει με επιπλέον μικρό δίκτυο δευτερευόντων.

Στο Α2 συλλέγεται και τμήμα των λυμάτων του Βραχατίου νότια της σιδ. Γραμμής και το υπόλοιπο παραλιακό τμήμα. Αυτό πραγματοποιείται με τους συλλεκτήρες 5B ~ 9B.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 6B

Από αυτούς ο 6B (6B36-6B1-5B14) συγκεντρώνει το τμήμα νότια των γραμμών (Ζώνη Ι), αφού αρχίζει από τη νοτιοανατολική γωνία του οικισμού (κοντά στον υδατόπυργο). Συλλέγοντας το τμήμα αυτό από το εγκεκριμένο όριο μέχρι το ρέμα Ζαπάντη, με βορειοανατολική πορεία διασχίζει κάθετα την παλαιά εθνική οδό δίπλα στη γέφυρα Ζαπάντη, στρέφεται ανατολικά και διασχίζει τη σιδ. Γραμμή στην οδό Κολοκοτρώνη. Στη συνέχεια ακολουθώντας την Κολοκοτρώνη απολήγει στο φρεάτιο 5B14 του συλλεκτήρα 5B. Με τους δευτερεύοντες συλλέγει τμήμα της περιοχής ανατολικά του Ζαπάντη (Βραχάτι ζώνη ΙΙ).

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 7B

Ο 7B (7B34-7B1-Α/Σ Α2) αρχίζει στην Αγ Διονυσίου στο ύψος της γραμμής και ακολουθώντας τους τοπικούς δρόμους στρέφεται βορειοδυτικά στην οδό Άνοιξης και μέσω των οδών Πετρίδη, Κελεμένη και Ροδοπούλου φθάνει στην παραλία και καταλήγει απευθείας στο φρεάτιο εισόδου του αντλιοστασίου. Στο τρίτο του φρεάτιο, δηλαδή στο 7B32 καταλήγει ο αγωγός 1Z που περιγράφηκε ο οποίος έχει συγκεντρώσει το Ζευγολατιό. Το δευτερεύον δίκτυο του 7B συλλέγει τα ακάθαρτα του κεντρικού τμήματος του παραλιακού Βραχατίου (ζώνη ΙΙ) μεταξύ Ζαπάντη και ορίου οικισμού.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 9B

Ο αγωγός 9B (9B23-9B1-8B4) και το δίκτυο των δευτερευόντων του συλλέγουν τα λύματα τμήματος της ανατολικής περιοχής της παραλιακής ζώνης του Βραχατίου (ζώνη ΙΙ). Αρχίζει από την οδό Φιλίας και ακολουθεί βόρεια γενικά πορεία μέσω των οδών Σάμου, Κρήτης, Τσελώνη, Πετρίδη και Πεύκων απολήγοντας στο φρεάτιο 8B4 του συλλεκτήρα 8B στον παραλιακό δρόμο (οδ. Λαζανά).

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 8B

Ο αγωγός 8B (8B13-8B1-5B2) αναπτύσσεται κατά μήκος της παραλιακής οδού Λαζανά αρχίζοντας από το ανατολικό όριο του οικισμού στην παραλία, οδεύοντας δυτικά κατά μήκος του παραλιακού δρόμου. Καταλήγει στο φρεάτιο 5B2 του συλλεκτήρα 5B λίγο πριν το αντλιοστάσιο Α2. Οι δευτερεύοντες του 8B αναπτύσσονται στο ανατολικότερο τμήμα της παραλίας του Βραχατίου. Στο φρεάτιο 8B4 του αγωγού απολήγει και ο συλλεκτήρας 9B.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 5B

Τέλος ο συλλεκτήρας 5B ο οποίος αρχίζει από τον βόρειο παράπλευρο των σιδ. γραμμών δρόμο στο ύψος της γέφυρας του Ζαπάντη. Κινείται στον ανατολικό παράπλευρο δρόμο του

ρέματος και φθάνει στην παραλιακή οδό (Λαζανά) την οποία ακολουθεί ανατολικά μέχρι τη διασταύρωση της με την οδό Ροδοπούλου όπου καταλήγει στο Α2. Ο αγωγός αυτός συλλέγει τα ακάθαρτα της ανατολικής περιοχής του ρέματος Ζαπάντη και σε αυτόν καταλήγει ο συλλεκτήρας 6B στο φρεάτιο 5B14 και ο 8B στο φρεάτιο 5B2 πριν την είσοδο στο αντλιοστάσιο.

### **Δίκτυο αντλιοστασίου Α6**

Το αντλιοστάσιο Α6 προβλέπεται να κατασκευαστεί στο Βραχάτι, στη νότια πλευρά της σιδ. Γραμμής στη διασταύρωση της με την οδό Βαλαωρίτη, εντός της ελεύθερης ζώνης δίπλα από τις γραμμές. Σκοπός του είναι να συγκεντρώσει τα ακάθαρτα της νότιας των γραμμών περιοχής του Βραχατίου. Τα πλεονεκτήματα της επιλογής κατασκευής του στη θέση αυτή είναι και η αποφυγή και άλλης διάβασης των γραμμών και η μη επιβάρυνση αφενός της κατασκευής των παραλιακών δικτύων (αγωγοί - αντλιοστάσια) αλλά και του λειτουργικού κόστους με την παροχή των οικισμών αυτών. Για την κάλυψη των παραπάνω οικισμών προβλέπεται δίκτυο ακαθάρτων με κεντρικούς συλλεκτήρες τους : 4B για το Βραχάτι και τέλος 1 Ε για όλους τους οικισμούς. Όσον αφορά την πρόβλεψη για τις διασταυρώσεις με τα όμβρια της προμελέτης επηρεάζονται τμήματα των αγωγών 3BX, 3BX20, 2BX, 1BX, 1BX40, 2M, 2M11, και 1 Ε. Στα σημεία αυτά στα ακάθαρτα προβλέπεται ικανό πάχος επίχωσης ώστε τα όμβρια να μην παρεμποδίζονται και να μπορούν να περάσουν μέσα από την επίχωση αλλά και να μπορούν να κατασκευαστούν οι ιδιωτικές συνδέσεις.

### Δίκτυο συλλεκτήρα 2Ε

Ο 2Ε αρχίζει από το νοτιοδυτικό άκρο του οικισμού στον κεντρικό δρόμο προς Αγ. Νικόλαο και κατευθυνόμενος βορειοανατολικά περνά από την πλατεία και απολήγει στον 1 Ε επί του δρόμου προς Κοκκώνι.

### Δίκτυο συλλεκτήρα 1Μ

Ο συλλεκτήρας 1 Μ αναπτύσσεται επί της παλαιάς εθνικής οδού με κατεύθυνση προς ανατολικά. Στη διασταύρωση της παλαιάς εθνικής με την οδό Αλεξανδρουπόλεως στρέφεται προς την παραλία εισερχόμενος στο Βραχάτι και στη συνέχεια μετά από 160μ. με ανατολική πάλι πορεία μέσω χωματόδρομου απολήγει στο φρεάτιο 1Ε11 του συλλεκτήρα 1 Ε.

### Δίκτυο συλλεκτήρων 1ΒΧ, 2ΒΧ και 3ΒΧ

Οι συλλεκτήρες 1ΒΧ (1ΒΧ46-1ΒΧ1-1Ε2), 2ΒΧ(2ΒΧ47-2ΒΧ1-1 ΒΧ3) και 3ΒΧ (3ΒΧ33-3ΒΧ1-2ΒΧ16) έχουν περίπου παράλληλες πορείες. Καλύπτουν με αυτόν τον τρόπο το μεγάλο μέρος του κέντρου του Βραχατίου νότια των γραμμών του ΟΣΕ (ζώνη Ι). Ο 2ΒΧ αρχίζει πριν τη γέφυρα της οδού Β. Γεωργίου προς Ζευγολατιό, και καλύπτει το μικρό τμήμα του Ζευγολατιού δυτικά του ρέματος Ζαπάντη.

Ο 1 ΒΧ καταλήγει στο φρεάτιο 1Ε2 του 1 Ε, ο 2ΒΧ στο 1ΒΧ3 του 1 ΒΧ και ο 3ΒΧ στο 2ΒΧ16 του συλλεκτήρα 2ΒΧ.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 4B

Ο συλλεκτήρας 4B (4B34-4B1-A/Σ/ Α6) ξεκινά από τη νοτιοανατολική γωνιά του Βραχατίου δυτικά του ρέματος Ζαπάντη και κατευθυνόμενος βόρεια αρχικά στον παράπλευρο δρόμο του ρέματος και στη συνέχεια στο τοπικό οδικό δίκτυο φθάνει στην οδό Νικηταρά, στη συνέχεια δυτικά επί της παλαιάς εθνικής για 170 περ. μ. συνεχίζει βόρεια έως τη σιδ. Γραμμή την οποία ακολουθεί παράλληλα στην ελεύθερη ζώνη προς τα δυτικά μέχρι το αντλιοστάσιο Α6 πριν την οδό Βαλαωρίτη. Με τους δευτερεύοντες καλύπτει το υπόλοιπο τμήμα του ανατολικού Βραχατίου νότια των γραμμών (ζώνη Ι).

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 1Ε

Τέλος ο συλλεκτήρας 1 Ε είναι ο βασικότερος της περιοχής του Α6 αφού με τους δευτερεύοντες και τους υπόλοιπους συλλεκτήρες που περιγράψαμε, (2Ε, 1Μ, 2Μ, 1ΒΧ, 2ΒΧ, 3ΒΧ) που τελικά συμβάλουν συμβάλλουν σ αυτόν, συγκεντρώνει τα ακάθαρτα του μεγαλύτερου μέρους του Βραχατίου (ζώνη Ι) και μικρού τμήματος του Ζευγολατιού οδηγώντας τα στο αντλ. Α6.

Την παλαιά εθνική ακολουθεί ανατολικά για 365μ. περίπου, πάλι νότια μέχρι την σιδ. Γραμμή ακολουθώντας ανατολικά την παράπλευρη ελεύθερη ζώνη της για 155μ. Στη συνέχεια απομακρύνεται από τις γραμμές (για αποφυγή μεγάλου βάθους σκάμματος δίπλα στη σιδ. γραμμή) στην παράλληλη της σιδ. γραμμής οδό Καλαβρύτων την οποία ακολουθεί μέχρι το τέλος της στρέφεται βόρεια στη Βαλαωρίτη και σε 40 μ. απολήγει στο αντλ. Α6 δίπλα στη σιδ. Γραμμή. Ο 1Ε παρουσιάζει μεγάλα βάθη εκσκαφής (4 ~ 5,4 μ.) από το φρεάτιο 1 Ε7 μέχρι το αντλιοστάσιο Α6 λόγω μικρών ή αρνητικών κλίσεων εδάφους.

#### **Δίκτυο αντλιοστασίου Α5**

Το Α5 είναι το ανατολικότερο αντλιοστάσιο στην παραλιακή περιοχή των έργων και προβλέπεται επί της παραλιακής οδού Ηραίου μεταξύ των οδών Ηρώς Κωνσταντοπούλου και Διοδότου και σε απόσταση 25 μ. περίπου από την Ηρώς Κωνσταντοπούλου. Ο οικίσκος με το Η/Ζ θα αποσπασθεί από το κυρίως (υπόγειο) σώμα του αντλιοστασίου και θα κατασκευαστεί ανατολικότερα στην άκρη του παραλιακού δρόμου σε απόσταση περίπου 100μ.

Θα συγκεντρώνει τα ακάθαρτα του μεγαλύτερου τμήματος του Λέχαιου τόσο νότια (ζώνη Ι) όσο και βόρεια (ζώνη ΙΙ) της γραμμής του ΟΣΕ. Επίσης μικρό τμήμα του Περιγιαλίου νότια της γραμμής (ζώνη Ι).

Η περιοχή αυτή προβλέπεται να καλυφθεί με δίκτυο βαρύτητας το οποίο συγκεντρώνουν κυρίως οι συλλεκτήρες 2Λ, 3Λ, 4Λ, 5Λ, 6Λ και 8Λ. Την περιοχή νότια των γραμμών καλύπτουν οι 4Λ, 5Λ και 6Λ.

Οι αγωγοί ή τμήματα τους τα οποία επηρεάζονται από την προμελέτη των ομβρίων είναι οι 6Λ, 6Λ14, 6Λ25, 4Λ, 4Λ12, 5Λ, 5Λ11, 5Λ15, 5Λ15.3 ΚΑΙ 2Λ.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 5Λ

Από τους συλλεκτήρες αυτούς ο 5Λ (5Λ25-5Λ1-4Λ12) βρίσκεται εξ' ολοκλήρου στην περιοχή νότια της σιδ. γραμμής και αναπτύσσεται κυρίως παράλληλα με αυτήν στην παράπλευρη ελεύθερη ζώνη. Αρχίζει από την οδό Μετ. Σωτήρος και στρέφεται γρήγορα βόρεια προς τις γραμμές τις οποίες τελικά ακολουθεί παράλληλα με ανατολική κατεύθυνση μέχρι το φρεάτιο 4Λ12 του συλλεκτήρα 4Λ. Με το δίκτυο των δευτερευόντων αγωγών που καταλήγουν σε αυτόν καλύπτει σημαντικό τμήμα του κεντρικού πυκνοδομημένου τμήματος του Λέχαιου.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 4Λ

Ο συλλεκτήρας 4Λ (4Λ28-4Λ1-2Λ3) αρχίζει από την οδό Αυξεντίου στο νότιο όριο του Λέχαιου πριν την οδό Αρχ. Κορίνθου. Ακολουθεί βόρεια πορεία, διασχίζει κάθετα την παλαιά εθνική και συνεχίζοντας το υπάρχον οδικό δίκτυο φθάνει κάθετα στη γραμμή ΟΣΕ την οποία προβλέπεται να διασχίσει κάθετα στην διασταύρωση της με την οδό Διοδότου. Στη συνέχεια ακολουθεί βόρεια τη Διοδότου και απολήγει στο φρεάτιο 2Λ3 του αγωγού 2Λ επί της παραλιακής οδού Ηραίου. Με τους δευτερεύοντες καλύπτει τμήμα του κέντρου του Λέχαιου νότια των γραμμών και του κεντρικού παραλιακού Λέχαιου.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 6Λ

Ο αγωγός 6Λ (6Λ63-6Λ1-2Λ1) έχει την αφετηρία του σε πάροδο της οδού Νοταρά κοντά στο νότιο όριο του Λέχαιου, την οποία ακολουθεί βόρεια έως την παλαιά εθνική οδό. Στη συνέχεια ακολουθεί ανατολικά την εθνική οδό έως το τέλος του οικισμού και πριν τη γέφυρα του ΟΣΕ ακολουθεί βορειοδυτική πορεία παράλληλα με τις γραμμές. Σε τοπικό χαμηλό σημείο διασχίζει με διάβαση κάθετα τη σιδ. γραμμή και μετά από 165 μ. περίπου φθάνει στην παραλιακή οδό Ηραίου. Ακολουθεί δυτικά την Ηραίου και καταλήγει στο φρεάτιο 2Λ1 του κεντρικού συλλεκτήρα 2Λ ακριβώς πριν το αντλιοστάσιο Α5.

Ο 6Λ έχει εκτεταμένο δίκτυο δευτερευόντων αγωγών τόσο νότια των γραμμών όσο και βόρεια στο παραλιακό τμήμα. Καλύπτει όλο το ανατολικό Λέχαιο, βόρεια (ζώνη II) και νότια (ζώνη I) των γραμμών. Τα βάθη τοποθέτησης των αγωγών είναι αυξημένα στην παλαιά εθνική οδό στο τμήμα της από οδό Νοταρά έως Ραιδεστού λόγω μικρών κλίσεων και πρόβλεψης για συλλεκτήρες αγωγούς ομβρίων σε σημεία.

Οι συλλεκτήρες 8Λ,3Λ και 2Λ καλύπτουν το ανατολικό τμήμα του Λέχαιου μεταξύ των γραμμών ΟΣΕ και θάλασσας.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 8Λ

Ο 8Λ (8Λ-8Λ1-2Λ14) καλύπτει περιοχή στο κέντρο της παραλιακής ζώνης. Αρχίζει από την οδό Απ. Παύλου και μέσω της ελεύθερης διόδου του αγωγού ομβρίων κατευθύνεται προς τα κατάντη και στην οδό Ηφαιστού στρέφεται ανατολικά, ακολουθεί βόρεια τους υφιστάμενους δρόμους και μέσω της οδού Μαυρογένους την οποία ακολουθεί προς τα δυτικά φθάνει στην Α. Μιαούλη και απολήγει στ φρεάτιο 2Λ14 του 2Λ στη παραλιακή οδό Ηραίου. Το δευτερεύον του δίκτυο δεν έχει μεγάλη έκταση.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 3Λ



Ο συλλεκτήρας 3Λ (3Λ19-3Λ1-2Λ6) καλύπτει την περιοχή μεταξύ του 8Λ και του 4Λ στο κέντρο της παραλιακής περιοχής του Λέχαιου (ζώνη II). Αρχίζει από την βόρεια παράπλευρη οδό στις γραμμές του ΟΣΕ κοντά στην οδό Μιαούλη. Κατευθύνεται ανατολικά παράλληλα με τις γραμμές για 225μ. και στρέφεται βόρεια μέσω της οδού Πέλοπος και τελικά μέσω των οδών Μαυρογέ- νους και Πλαστήρα απολήγει στον παραλιακό συλλεκτήρα 2Λ στο φρεάτιο 2Λ6. Το δευτερεύον του δίκτυο είναι περιορισμένο.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 2Λ

Τέλος ο συλλεκτήρας 2Λ (2Λ21-2Λ1-αντλ. Α5) αναπτύσσεται εξ' ολοκλήρου στην παραλία (οδός Μπότσαρη και Ηραίου), έχει μικρό δίκτυο δευτερευόντων αλλά συγκεντρώνει τα ακάθαρτα των συλλεκτήρων 3Λ, 4Λ, 6Λ και 8Λ οδηγώντας τα στο αντλιοστάσιο Α5. Οι κλίσεις του οδοστρώματος είναι μηδενικές και το βάθος τοποθέτησης του αγωγού φθάνει τα 3,50 μ.

#### **Δίκτυο αντλιοστασίου Α4**

Το αντλιοστάσιο Α4 προβλέπεται να κατασκευαστεί στην παραλία του Περιγιαλίου στη διασταύρωση της παραλιακής οδού Μάρκου Μπότσαρη με την Αγ. Νικολάου. Βρίσκεται κοντά στην ακτογραμμή και ο οικίσκος Η/Ζ προβλέπεται 30 μ. περίπου ανατολικότερα στην παρειά του παραλιακού δρόμου. Επειδή το αντλιοστάσιο τοποθετείται στη διασταύρωση κάτω ακριβώς από το οδόστρωμα και εκτείνεται σχεδόν σε όλο το πλάτος της οδού Αγ. Νικολάου, έχει ληφθεί μέριμνα στον τρόπο κατασκευής του, ώστε να είναι δυνατή η διέλευση και άλλων δικτύων υποδομής (ύδρευση, ΟΤΕ, ΔΕΗ, κλπ.).

Σε αυτό καταλήγουν τα ακάθαρτα του Περιγιαλίου εκατέρωθεν της σιδ. γραμμής, του υπόλοιπου Λέχαιου που δεν καλύπτεται από το δίκτυο του αντλ. Α5, και του Κάτω Άσσου ανατολικά του ρέματος Ραϊζάνη.

Προβλέπεται δίκτυο αγωγών βαρύτητας με κύριους συλλεκτήρες τους : 1Π, 2Π, 3Π, 4Π κυρίως στο Περιγιαλί, 6ΚΑ του Κάτω Άσσου και 1Λ και 7Λ για Λέχαιο και Περιγιαλί. Στη λεκάνη του αντλ. Α4 το δίκτυο ομβρίων από την προμελέτη είναι περιορισμένο. Όπου θα διασταυρωθεί με τα ακάθαρτα θα περάσει από την επίχωση.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 7Λ

Αρχίζοντας από τις απομακρυσμένες περιοχές ο συλλεκτήρας 7Λ (7Λ29-7Λ1-4Π9) έχει το αρχικό του φρεάτιο στο νότιο όριο του Λέχαιου επί της οδού Αρχ. Κορίνθου. Οδεύει βορειοδυτικά επί της οδού αυτής και φθάνοντας στην παλαιά εθνική οδό στο κέντρο του Λέχαιου συνεχίζει δυτικά και καταλήγει στο φρεάτιο 4Π9 του συλλεκτήρα 4Π στην διασταύρωση της Κωνσταντινουπόλεως.

Με το δίκτυο των δευτερευόντων αγωγών καλύπτει τη νότια περιοχή του Λέχαιου.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 1Λ

Ο συλλεκτήρας 1Λ (1Λ33-1Λ1-1Π6) καλύπτει την υπόλοιπη περιοχή του Λέχαιου βόρεια των γραμμών μέχρι την παραλία και παραλιακό τμήμα του Περιγιαλίου. Ξεκινά από το βόρειο παράπλευρο των γραμμών δρόμο και ακολουθώντας την οδό Σ. Βέμπο προς τη θάλασσα



φθάνει στην οδό Μαυρογένους την οποία ακολουθεί δυτικά έως την πρώτη κάθετη οδό προς παραλία. Ακολουθώντας την παραλιακή οδό Μ. Μπότσαρη δυτικά μπαίνει στο Περιγιάλι και καταλήγει στο φρεάτιο 1Π6 του κεντρικού συλλεκτήρα 1Π στη διασταύρωση με την οδό Σ. Μπριόλα.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 4Π

Ο αγωγός 4Π (4Π26-4Π1-1Π31) ξεκινά από την οδό Ακροκορίνθου στη νότια περιοχή του Περιγιαλίου και μέσω των οδών Νοταραίων και Κωνσταντινουπόλεως φθάνει στην παλαιά εθνική την οποία αφήνει αμέσως στρεφόμενος βόρεια στην οδό Τυχερής. Συνεχίζει στην οδό Μητρ. Δαμασκηνού και φθάνοντας στον σιδ. σταθμό του Λέχαιου απολήγει στο φρεάτιο 1Π31 του συλλεκτήρα 1 Π πριν τη διάβαση των γραμμών. Ο 4Π με το δίκτυο των δευτερευόντων αγωγών που καταλήγουν σε αυτόν συλλέγει τα ακάθαρτα τμήματος του νότιου και κεντρικού Περιγιαλίου.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 3Π

Ο αγωγός 3Π (3Π22-3Π1-1Π32) ξεκινά από την οδό 28ης Οκτωβρίου στο Δημαρχείο Περιγιαλίου την οποία ακολουθεί ανατολικά. Συνεχίζει στην Αγ. Νικολάου και φθάνοντας στην παράπλευρη των γραμμών ελεύθερη ζώνη στρέφεται ανατολικά παράλληλα με τις γραμμές και μέση της οδού Καραντάνη και Σμύρνης φθάνει στο σιδ. σταθμό του Λέχαιου και απολήγει στο φρεάτιο 1Π32 του συλλεκτήρα 1Π πριν τη διάβαση των γραμμών. Ο αγωγός 3Π με το δίκτυο των δευτερευόντων αγωγών που καταλήγουν σε αυτόν συλλέγει τμήματος του κεντρικού Περιγιαλίου.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 2Π

Στη βόρεια περιοχή των γραμμών ΟΣΕ ο συλλεκτήρας 2Π (2Π17-2Π1-αντλ. Α4) καλύπτει τη δυτική περιοχή του Περιγιαλίου (Ζώνη II). Αρχίζει από τον παράπλευρο των γραμμών δρόμο και ακολουθώντας προς τη θάλασσα την οδό Αγ. Νικολάου απολήγει στο φρεάτιο εισόδου του αντλιοστασίου Α4 στο τέλος της οδού, στην διασταύρωση της με την παραλιακή οδό Μ. Μπότσαρη.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 6 ΚΑ

Ο συλλεκτήρας 6ΚΑ (6ΚΑ36-6ΚΑ1-1Π1) με τους δευτερεύοντες αγωγούς του καλύπτει τον Κάτω Άσσο ανατολικά του Ραϊζάνη, εκτός μικρού τμήματος στην παραλία που είναι δύσκολο να συγκεντρώσει και το καλύπτει ο αγωγός 5ΚΑ (αντλ. Α3).

Ο αγωγός αρχίζει από την οδό Καλπακίου στην ανατολική κοίτη του Ραϊζάνη και ακολουθώντας τον παράπλευρο δρόμο του προς τη θάλασσα, φθάνει στην οδό Ηραίου. Ακολουθώντας την ανατολικά φθάνει στην παραλία και καταλήγει στο φρεάτιο 1Π1 του συλλεκτήρα 1Π πριν την είσοδο στο αντλιοστάσιο Α4.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 1Π

Τέλος ο συλλεκτήρας 1Π (1Π53-1Π1-αντλ. Α4) με τους δευτερεύοντες ολοκληρώνει το δίκτυο βαρύτητας της λεκάνης απορροής του αντλ. Α4. Έχει το μεγαλύτερο μήκος, διασχίζοντας όλο

το Περιγιάλι από νότο προς βορά (παραλία) αφού ξεκινά από τη νότια περιοχή του στην οδό Αναπαύσεως. Ακολουθεί την οδό Γιαννίκου, διασταυρώνεται κάθετα με την παλαιά εθνική στο κέντρο του οικισμού, συνεχίζει στην οδό Καραντάνη και μέσω της Απ. Παύλου φθάνει στο σιδ σταθμό Λέχαιου. Στο σημείο αυτό συλλέγει τους συλλεκτήρες 3Π και 4Π διασχίζει κάθετα τις γραμμές του ΟΣΕ με ειδική διάβαση, τις ακολουθεί δυτικά μέχρι την οδό Καραντάνη στην στρέφεται προς παραλία. Την οδό Καραντάνη ακολουθεί έως τη διασταύρωση της με την Μπριόλα την οποία ακολουθεί μέχρι την παραλιακή οδό Μπότσαρη. Εκεί συλλέγει και τον συλλεκτήρα 1Λ και μετά 206 μ. δυτικής πορείας στην παραλία φθάνει στο αντλιοστάσιο Α4. Στο τελευταίο του φρεάτιο πριν το Α4 συλλέγει και τον συλλεκτήρα 6ΚΑ.

Ο 1Π με το δευτερεύον του δίκτυο (και όχι και τους λοιπούς συλλεκτήρες που αναλύσαμε), συλλέγει τα ακάθαρτα του κεντρικού Περιγιαλίου νότια (ζώνη Ι) και βόρεια (ζώνη ΙΙ) των γραμμών.

### Δίκτυο αντλιοστασίου Α3

Το αντλιοστάσιο Α3 είναι το κεντρικό αντλιοστάσιο της παραλιακής ζώνης και προβλέπεται να κατασκευαστεί στην περιοχή του Ναυτικού ομίλου του Κάτω Άσσου δίπλα στο γήπεδο μπάσκετ. Στο Α3 όπως έχει ήδη περιγραφεί απολήγουν τα ακάθαρτα του αντλιοστασίου Α2 το οποίο έχει παραλάβει και τα ακάθαρτα του Α1. Επιπλέον στον κεντρικό συλλεκτήρα 4ΚΑ του Α3 έχει καταλήξει ο καταθλιπτικός του Α4 το οποίο έχει συγκεντρώσει και τα ακάθαρτα του αντλ. Α5. Εκτός των ανωτέρω παροχών στο αντλιοστάσιο Α3 μέσω του δικτύου των αγωγών βαρύτητας καταλήγουν τα ακάθαρτα του Κάτω Άσσου δυτικά του Ραϊζάνη και μικρού τμήματος του Άσσου βόρεια των γραμμών του ΟΣΕ.

Το δίκτυο κύριων συλλεκτών του Α3 αποτελούν οι αγωγοί βαρύτητας 1 ΚΑ, 2ΚΑ, 3ΚΑ, 4ΚΑ και 5ΚΑ.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 5 ΚΑ

Ο 5ΚΑ (5ΚΑ10-5ΚΑ1-1ΚΑ1) έχει μικρό μήκος και ασήμαντο δευτερεύον δίκτυο. Καλύπτει την παραλιακή ζώνη ανατολικά της εκβολής του Ραϊζάνη. Βρίσκεται πολύ κοντά στο Α3 και προτείνεται η εγκάρσια διέλευση του από την κοίτη του ρέματος με κατάλληλη προστασία (εγκιβωτισμός). Η απόληξή του στο δίκτυο του Α4 μέσω του συλλεκτήρα 6ΚΑ θα είχε αποτέλεσμα την βύθιση του 6ΚΑ σε ακόμα μεγαλύτερο στο παραλιακό του το οποίο είναι πολύ κοντά στην ακτογραμμή.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 4ΚΑ

Ο κύριος συλλεκτήρας 4ΚΑ (4ΚΑ31-4ΚΑ1-1ΚΑ3) καλύπτει με τους δευτερεύοντες του την ζώνη δυτικά του ρέματος Ραϊζάνη. Αρχίζει από την οδό Πινδάρου βόρεια των γραμμών και μέσω του υφιστάμενου δικτύου των οδών Πινδάρου, Δώρου, Αναπαύσεως και Θ. Χριστόδουλου φθάνει στην κεντρική οδό Αγ. Παντελεήμονος την οποία ακολουθεί μέχρι την

παραλία και αποχετεύεται στο φρεάτιο 1KA3 του κεντρικού συλλεκτήρα 1 KA. Στο φρεάτιο του 4KA4 δέχεται τον καταθλιπτικό του αντλιοστασίου A4.

#### Δίκτυο συλλεκτών 2KA και 3KA

Οι κύριοι συλλεκτές 2KA και 3KA με το δευτερεύον δίκτυο τους καλύπτουν την κεντρική περιοχή του Κάτω Άσσου δυτικά του Ραϊζάνη.

Ο 2KA (2KA27-2KA1-1KA9) αρχίζει από την οδό Γραβιάς στη συμβολή της με τις γραμμές και οδεύει βόρεια προς την παραλία μέσω των οδών Γραβιάς, 3ης Σεπτεμβρίου, Βενιζέλου 28ης Οκτωβρίου και Μακρυγιάννη. Απολήγει στο φρεάτιο 1KA9 του 1KA στον παραλιακό δρόμο (Αγ. Παντελεήμονος). Στο τμήμα του 2KA9-2KA8-2KA7 (29μ + 34μ. ) ο αγωγός διέρχεται αναγκαστικά από όριο και μονοπάτι προκειμένου να βρει διέξοδο στην οδό 28ης Οκτωβρίου.

Ο 3KA (3KA26-3KA1-1KA8) ξεκινά επίσης από το ύψος των γραμμών του ΟΣΕ στην οδό Κοιμ. Θεοτόκου. Ακολουθεί επίσης πορεία προς την παραλία μέσω των οδών Κοιμ. Θεοτόκου, Κολοκοτρώνη, Μακεδονίας, 28ης Οκτωβρίου και Μπουμπουλίνας για να καταλήξει στην παραλία στο φρεάτιο 1KA8 του κεντρικού συλλεκτήρα 1 KA.

#### Δίκτυο συλλεκτήρα 1 KA

Ο 1KA (1KA37-1KA1-A/Σ A3) είναι ο κεντρικός συλλέκτηρας του A3 αφού σε αυτόν κατάληγουν τα λύματα όλων των αγωγών. Αναπτύσσεται κατά μήκος του δυτικού ορίου του Κάτω Άσσου ξεκινώντας από την οδό Αιγαίου. Ακολουθεί βόρεια την Πολυτεχνείου, στρίβει ανατολικά στην Ανδρούτσου, βόρεια στη Νικηταρά και φθάνει στην παραλιακή οδό Αγ. Παντελεήμονα την οποία ακολουθεί ανατολικά για να καταλήξει στο αντλιοστάσιο A3 στο ύψος του Ναυτικού ομίλου. Ο αγωγός δέχεται στην πορεία του εκτός των δευτερευόντων τους υπόλοιπους συλλεκτές της περιοχής του αντλ. A3. Στο παραλιακό του τμήμα λόγω του χαμηλού υψομέτρου ~1,20 - 1,50μ. έγινε προβλέπονται μικρές κλίσεις αγωγού για να αποφευχθούν μεγάλα βάθη τοποθέτησης αγωγού τόσο για την κατασκευή του όσο και για τη λειτουργία του. Το βάθος σκάμματος κυμαίνεται από 2 - 3,50μ. με μέγιστο 3,70 κοντά στο αντλιοστάσιο A3.

Στα τμήματα του 1 KA και των δευτερευόντων του που προβλέπεται διασταύρωση ή παραλληλία με μελλοντικό αγωγό ομβρίων (της προμελέτης ομβρίων), λαμβάνεται μέριμνα ώστε η επίχωση του αγωγού να επαρκεί για τη μελέτη του αγωγού ομβρίων. Στα σημεία ειδικά του παραλιακού δρόμου που έχουμε τέτοιες διασταυρώσεις τα ακάθαρτα λόγω κλίσεων είναι κάτω από το επίπεδο της θάλασσας και συνεπώς τα όμβρια θα περάσουν από πάνω.

### 3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

Η παρούσα αναφέρεται στα έξι (6) αντλιοστάσια που περιλαμβάνονται στη μελέτη «Δίκτυο Αποχέτευσης Ακαθάρτων Άσσου-Λεχαίου-Βόχας».. Οι Η/Μ εγκαταστάσεις των αντλιοστασίων περιλαμβάνουν όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό τους και κατάλληλο σύστημα αυτοματισμού και διασύνδεσης μεταξύ τους και με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου που υπάρχει και λειτουργεί στην ΔΕΥΑ Κορίνθου.

Οι θέσεις των αντλιοστασίων καθώς και τα βασικά χαρακτηριστικά τους, δηλαδή παροχές και στάθμες αγωγών έχουν ληφθεί από τα στοιχεία της υδραυλικής μελέτης.

Τα αντλητικά συγκροτήματα κάθε αντλιοστασίου είναι υποβρύχια, που τοποθετούνται σε υπόγειο υγρό θάλαμο συγκέντρωσης λυμάτων και καταθλίβουν με χωριστή σωλήνωση το κάθε ένα σε κοινό συλλεκτήριο αγωγό, ο οποίος, σε φρεάτιο εκτός του κτιρίου του αντλιοστασίου, διακλαδίζεται σε δύο παράλληλους καταθλιπτικούς αγωγούς.

Η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων θα είναι αυτόματη, ελεγχόμενη από τη στάθμη λυμάτων στον θάλαμο αναρρόφησης.

Η τροφοδότηση όλων των αντλιοστασίων με ηλεκτρικό ρεύμα θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσης της ΔΕΗ (230V/400V-50Hz), ενώ παράλληλα προβλέπεται εφεδρική τροφοδότηση από τοπικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ).

Σε όλα τα αντλιοστάσια προβλέπεται επίσης θεμελιακή γείωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης τους και σύστημα αντικεραυνικής προστασίας στην περίπτωση υπέργειου οικίσκου. Η γείωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης προβλέπεται με σύστημα θεμελιακής γείωσης.

Για τη συγκράτηση στερεών προβλέπεται εσχарισμός πριν την είσοδο των λυμάτων στον θάλαμο αναρρόφησης.

Προβλέπεται επίσης σύστημα ανάδευσης της ιλύος στον θάλαμο αναρρόφησης, σύστημα απόσμησης του αντλιοστασίου, συστήματα αερισμού και εξαερισμού, ως και διάταξη αντιπληγματικής προστασίας με αεροφυλάκιο.

Κάθε ένα από τα αντλιοστάσια **A1**, **A3**, και **A6** αποτελείται από ένα υπόγειο τμήμα που περιλαμβάνει τον θάλαμο αναρρόφησης, ένα φρεάτιο δικλείδων και ένα φρεάτιο εσχарισμού και από μία επίγεια ανωδομή αποτελούμενη από δύο χωριστούς χώρους. Ο ένας επάνω από τον θάλαμο αναρρόφησης συμπληρώνει λειτουργικά το χώρο του υποκείμενου φρεατίου, συμβάλλοντας στον αερισμό του θαλάμου λυμάτων μέσω εσχарών και σχετικού επίτοιχου αεριστήρα και φέρει παλαγκοφορείο για την τοποθέτηση και απομάκρυνση των αντλητικών συγκροτημάτων. Στο χώρο αυτό τοποθετείται και η συσκευή απόσμησης. Ο άλλος χώρος της ανωδομής του αντλιοστασίου χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών πινάκων και του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (Η/Ζ).

Εκτός του κτιρίου του αντλιοστασίου και σε μικρή απόσταση υπάρχει φρεάτιο, όπου ο συλλεκτήριος καταθλιπτικός αγωγός διακλαδίζεται προς τους δύο καταθλιπτικούς αγωγούς από HDPE μέσω δύο ηλεκτρικών δικλείδων.

Κάθε ένα από τα αντλιοστάσια **A2**, **A4** και **A5** αποτελείται από ένα όμοιο ως άνω υπόγειο τμήμα και ένα χωριστό απομακρυσμένο οικίσκο στέγασης των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών



**Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
«Υποδομές Μεταφορών,  
Περιβάλλον και  
Αειφόρος Ανάπτυξη 2014 – 2020»**



πινάκων και του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (H/Z). Περιλαμβάνει επίσης, λίγο πέρα από το υπόγειο τμήμα, ένα φρεάτιο διακλάδωσης των σωλήνων και ηλεκτρικών δικλείδων.

### 3.1 Αρχή Λειτουργίας

Η ρύθμιση της λειτουργίας των αντλιών γίνεται με βάση τη στάθμη λυμάτων στον θάλαμο αναρρόφησης.

Για κάθε αντλία υπάρχει μία στάθμη εκκίνησης **Εν** στο επάνω μέρος του θαλάμου και μία στάθμη στάσης **Σν** χαμηλότερα, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται ο ρυθμιστικός όγκος **V**. Επομένως σε κάθε αντλιοστάσιο υπάρχουν δύο ζεύγη σταθμών **E1, Σ1** και **E2, Σ2**. Υπάρχει επίσης μία στάθμη ασφαλείας **P1** κατά **0,10 m** χαμηλότερα από την **Σ1**, στην οποία θα δίδεται εντολή στάσης και των δύο αντλιών σε περίπτωση που λόγω βλάβης ενός από τα όργανα ελέγχου των σταθμών **Σ1** ή **Σ2** κάποια αντλία εξακολουθεί να λειτουργεί και μία στάθμη **P2** που τοποθετείται **0,10 m** κάτω από το δάπεδο του θαλάμου εισροής και σκοπό έχει την σήμανση κινδύνου υπερχειλίσης.

Όλες οι στάθμες λειτουργίας των αντλιών **Εν** και **Σν** θα υλοποιούνται με σημεία στο πεδίο μέτρησης ενός μετρητή συνεχούς στάθμης πιεζοηλεκτρικού τύπου, ενώ οι δύο στάθμες ασφαλείας **P1** και **P2** θα υλοποιούνται με δύο πλωτούς διακόπτες. Όλα αυτά τα συστήματα ανίχνευσης στάθμης θα είναι κατάλληλα για λύματα.

Οι τιμές των διαφόρων σταθμών αναγράφονται Πίνακα Χαρακτηριστικών των αντλιοστασίων ως αποστάσεις από τον πυθμένα του θαλάμου λυμάτων.

Ο θάλαμος συγκέντρωσης των λυμάτων σε κάθε αντλιοστάσιο είναι ορθογωνικής μορφής. Μέσα στο θάλαμο αυτό τοποθετούνται τα αντλητικά συγκροτήματα. Η διαστασιολόγηση του θαλάμου έγινε για τις παροχές της 40ετίας.

Ανάμεσα στον κυρίως θάλαμο, όπου τοποθετούνται οι αντλίες και στο σημείο εισόδου των λυμάτων υπάρχει χώρισμα από οπλισμένο σκυρόδεμα, το οποίο χωρίζει το φρεάτιο στο μέρος των αντλιών και στο μέρος εισόδου. Έτσι τα λύματα όταν πέφτουν στο φρεάτιο καθυστερούν να εισέλθουν στις αντλίες ώστε τυχόν φυσαλίδες αέρα να ανέλθουν στην επιφάνεια και να μην μπουκνουν στις αντλίες. Το χώρισμα επιτρέπει τη διέλευση των υγρών ανάμεσα στα δύο μέρη μόνο μέσω μικρών ορθογωνικών ανοιγμάτων στο κατώτατο σημείο του. Αντιστοιχεί ένα άνοιγμα σε κάθε αντλία και κατασκευάζεται ακριβώς απέναντι από την αντλία.

Σε μία γωνία του θαλάμου δημιουργείται κατάλληλο φρεάτιο με τοποθέτηση χωρίσματος από οπλισμένο σκυρόδεμα, με επικοινωνία υγρών μόνο από κάτω, στο οποίο τοποθετούνται οι πλωτοί διακόπτες και ο μετρητής στάθμης.

Τα λύματα πριν εισέλθουν στο θάλαμο συγκέντρωσης και αναρρόφησης, περνούν από κατάλληλη εσχάρα τοποθετημένη υπό γωνία  $30^\circ$  για τη συγκράτηση των στερεών από κάποιο μέγεθος και πάνω, το οποίο πρέπει να καθορισθεί από τον κατασκευαστή των αντλιών, ώστε να μην δημιουργείται πρόβλημα στις αντλίες.

Προβλέπεται επίσης παράκαμψη της εσχάρας πάνω από το κανάλι της εσχάρας για την περίπτωση έμφραξης. Και στο κανάλι της παράκαμψης-υπερχειλίσης τοποθετείται κατακόρυφη εσχάρα.



**Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
«Υποδομές Μεταφορών,  
Περιβάλλον και  
Αειφόρος Ανάπτυξη 2014 – 2020»**



Οι εσχάρες θα κατασκευαστούν από ανοξείδωτο χάλυβα. Η όλη διαμόρφωσή τους θα γίνει από τον Ανάδοχο με τις υποδείξεις του κατασκευαστή των αντλιών και η πληρωμή τους θα γίνει κατόπιν ζυγίσεως βάση της τιμής του τιμολογίου για ανοξείδωτη εσχάρα.



### 3.2 Αντλητικά συγκροτήματα και σωληνώσεις

Οι αντλίες είναι υποβρύχιες αντλίες με ενσωματωμένο ηλεκτροκινητήρα, κατάλληλες για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων και σε κάθε αντλιοστάσιο τοποθετούνται σε ένα θάλαμο κοινό για όλες. Η ονομαστική παροχή και το ονομαστικό μανομετρικό ύψος των αντλητικών συγκροτημάτων αναγράφεται στον Πίνακα Χαρακτηριστικών των αντλιοστασίων.

Κάθε αντλητικό συγκρότημα θα αναρτάται στην καμπύλη κατάθλιψης που θα είναι πακτωμένη στο δάπεδο του θαλάμου λυμάτων κατά τρόπο στεγανό, αλλά που να επιτρέπει την ανέλκυση του συγκροτήματος χωρίς να απαιτείται κάθοδος στον θάλαμο λυμάτων.

Η τοποθέτηση και η απομάκρυνση κάθε αντλητικού συγκροτήματος γίνεται με τη βοήθεια συστήματος οδήγησης από ανοξείδωτο χάλυβα. Η σύνδεση και η αποσύνδεση των στομίων κατάθλιψης κάθε αντλητικού συγκροτήματος με την αντίστοιχη καμπύλη κατάθλιψης γίνεται αυτόματα μέσω ειδικής διάταξης μόλις έλθουν σε επαφή ή αντίστοιχα τραβηχτούν προς τα επάνω.

Οι σωληνώσεις κατάθλιψης των αντλιών θα καταλήγουν σε συλλεκτήριο αγωγό κατάθλιψης, ο οποίος θα συνδεθεί σε φρεάτιο έξω από το αντλιοστάσιο μέσω συλλέκτη με τους δύο καταθλιπτικούς αγωγούς από πολυαιθυλένιο. Στην αρχή του ο αγωγός κάθε αντλίας θα φέρει διαστολή προσαρμογής προς τη διάμετρο του στομίου κατάθλιψης της αντλίας, εφόσον αυτό απαιτείται. Στον καταθλιπτικό αγωγό κάθε αντλίας θα υπάρχει συρταρωτή δικλίδα ελαστικής έμφραξης, τεμάχιο εξάρμωσης και βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου σφαίρας, όλα ονομαστικής πίεσης PN10.

Από τον συλλέκτη, όπου καταλήγει ο συλλεκτήριος καταθλιπτικός αγωγός κάθε αντλιοστασίου θα αναχωρούν δύο μικρού μήκους σωλήνες της αυτής διαμέτρου με τον συλλεκτήριο αγωγό, οι οποίοι μέσω κατάλληλης διαστολής θα συνδέονται με τους δύο καταθλιπτικούς αγωγούς HDPE. Επί των σωλήνων αυτών θα υπάρχει από μία ηλεκτροκίνητη συρταρωτή δικλίδα ελαστικής έμφραξης και ένα τεμάχιο εξάρμωσης ονομαστικής πίεσης PN10.

Για να υπάρχει η δυνατότητα εκκένωσης κάθε ενός από τους δύο καταθλιπτικούς αγωγούς HDPE προβλέπεται η ύπαρξη σε κάθε αντλιοστάσιο ενός εκκενωτή από σωλήνα 88,9X3,05 mm, ο οποίος θα συνδέεται κατάντι της ηλεκτροκίνητης δικλίδας με κάθε ένα καταθλιπτικό αγωγό μέσω συρταρωτής δικλίδας απομόνωσης DN80, PN10.

Για την εκκένωση του συλλεκτηρίου καταθλιπτικού αγωγού κάθε αντλιοστασίου θα υπάρχει ένας χωριστός αγωγός εκκένωσης από σωλήνωση 60,3x2mm, ο οποίος θα φέρει συρταρωτή δικλίδα απομόνωσης DN50, PN10.

Όλες οι σωληνώσεις των αντλιοστασίων δηλαδή οι σωληνώσεις κατάθλιψης των αντλιών, οι συλλεκτήριοι καταθλιπτικοί αγωγοί, οι αγωγοί εκκένωσης και οι σωληνώσεις σύνδεσης των αεροφυλακίων καθώς και όλες οι φλάντζες που συγκολλώνται στους σωλήνες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI316L. Οι διάμετροι και τα πάχη αυτών αναγράφονται στα σχέδια και στον Πίνακα Χαρακτηριστικών των αντλιοστασίων.

Σε κάθε αντλιοστάσιο τοποθετούνται τρία (3) αντλητικά συγκροτήματα, από τα οποία το ένα είναι εφεδρικό και τα οποία προβλέπεται να καλύψουν τις απαιτήσεις της 40ετίας. Επομένως

ολόκληρος ο εξοπλισμός των αντλιοστασίων είναι ο τελικός εξοπλισμός που απαιτείται για 40ετή λειτουργία.

Η εφεδρική αντλία θα εναλλάσσεται και αυτή στο σύστημα λειτουργίας με κυκλική εναλλαγή, έτσι ώστε η φθορά όλων των εγκατεστημένων αντλιών να είναι ομοιόμορφη.

Κάθε αντλιοστάσιο καταθλίβει σε ένα διπλό καταθλιπτικό αγωγό από πολυαιθυλένιο HDPE. Οι δύο καταθλιπτικοί αγωγοί σε όλα τα αντλιοστάσια είναι αυτής διαμέτρου και κάθε ένας έχει στην αρχή του μία ηλεκτροκίνητη συρταρωτή δικλίδα. Η λειτουργία των διπλών καταθλιπτικών καθορίζεται από το σύστημα αυτοματισμού, το οποίο ελέγχει τη λειτουργία των αντίστοιχων αυτόματων ηλεκτροκίνητων δικλίδων, έτσι ώστε όταν λειτουργεί μία μόνο αντλία να τίθεται σε λειτουργία μόνο ο ένας αγωγός, μόνο δε όταν λειτουργούν και οι δύο αντλίες να λειτουργούν και οι δύο καταθλιπτικοί αγωγοί. Κατά τον τρόπο αυτόν αντιστοιχεί πάντοτε η παροχή μίας αντλίας σε κάθε καταθλιπτικό αγωγό.

Σε κάθε αντλιοστάσιο προβλέπεται η εγκατάσταση ενός αεροφυλακίου για την αντιπληγματική προστασία των δύο καταθλιπτικών αγωγών. Τα αεροφυλάκια θα είναι ειδικά για λύματα, τύπου με εναλλακτική μεμβράνη, θα τοποθετηθούν στον υπόγειο θάλαμο των δικλίδων και θα συνδέονται με τον συλλεκτήριο καταθλιπτικό αγωγό του αντλιοστασίου μέσω μικρού μήκους σωλήνα που θα φέρει συρταρωτή δικλίδα και τεμάχιο εξάρμωσης ονομαστικής πίεσης PN10.

Η χωρητικότητα των αεροφυλακίων και η διάμετρος του σωλήνα σύνδεσης προς τον συλλεκτήριο καταθλιπτικό αγωγό αναγράφονται στον Πίνακα Χαρακτηριστικών των αντλιοστασίων.

### 3.3 Ηλεκτρολογική εγκατάσταση

Η ισχύς των αντλιοστασίων A1, A2, A3, A4, A5 & A6 δεν υπερβαίνει τα 200 KW και επομένως η ηλεκτροδότησή τους θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσης (400V/230V) του ΔΕΔΔΗΕ.

Επειδή η λειτουργία όλων των αντλιοστασίων θεωρείται κρίσιμη για την ικανοποιητική λειτουργία ολόκληρου του έργου της αποχέτευσης, προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτροπαραγωγών ζευγών (H/Z) για παροχή εφεδρικής ενέργειας σε περίπτωση διακοπής της παροχής του Παρόχου. Η μεταγωγή Παρόχου-H/Z προβλέπεται αυτόματη, ελεγχόμενη από κατάλληλο επιτηρητή τάσης και χρονικό.

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση των αντλιοστασίων A1, A2, A3, A4, A5 & A6 περιλαμβάνει:

- την ηλεκτροδότηση από το δίκτυο χαμηλής τάσης 400V/230V του ΔΕΔΔΗΕ
- την ηλεκτροδότηση από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z)
- το σύστημα μεταγωγής ΔΕΔΔΗΕ-H/Z
- τον πίνακα του αντλιοστασίου
- την ηλεκτροδότηση των κινητήρων
- την ηλεκτροδότηση των βοηθητικών καταναλώσεων

Ο πίνακας προβλέπεται με τον ανάλογο αριθμό πεδίων, γενικά προβλέπεται ένα πεδίο ανά δύο αντλίες, ένα για τις υπόλοιπες καταναλώσεις, ένα πεδίο πυκνωτών αντιστάθμισης και ένα πεδίο εισόδου από τον ΔΕΔΔΗΕ, εισόδου από H/Z και ζεύξης ΔΕΔΔΗΕ-H/Z.

Οι καλωδιώσεις των αντλιοστασίων γενικά θα κατασκευαστούν με ανθυγρά καλώδια τύπου NYY.

Η ηλεκτροδότηση των κινητήρων των αντλιών και των αναδευτήρων θα γίνει με καλώδια υποβρύχιου τύπου (SUBCAB, NSSHOU, κλπ), τα οποία συνοδεύουν τα μηχανήματα αυτά.

Ειδικότερα, τα υποβρύχια μηχανήματα (αντλητικά συγκροτήματα, αναδευτήρες κλπ), θα τροφοδοτηθούν με καλώδια υποβρύχιου τύπου, κατάλληλα για συνεχή παραμονή και λειτουργία σε νερό και μάλιστα διαβρωτικό (H<sub>2</sub>S κλπ).

Οι κινητήρες τροφοδοτούνται μέσω αυτόματου συστήματος ομαλής εκκίνησης (frequency converter-inverter) για τη μείωση των ρευμάτων εκκίνησης και την προστασία των κινητήρων. **Μπορεί να εφαρμοστεί και άλλο τουλάχιστον ισοδύναμο σύστημα ομαλής εκκίνησης, με την έγκριση της Επίβλεψης και του προμηθευτή των κινητήρων.**

Οι οδεύσεις των καλωδίων θα είναι ορατές εντός χαλυβδοσωλήνων. Οι οριζόντιες τροφοδοτήσεις των αντλητικών συγκροτημάτων και των αναδευτήρων θα οδεύουν σε αεριζόμενη εσχάρα πλήρως καλυμμένη στην οροφή του θαλάμου αναρρόφησης. Από τη βάση του πίνακα τα καλώδια αυτά θα εξέρχονται μέσα στο έδαφος προστατευμένα με πλαστικές σωληνώσεις.

Οι οδεύσεις των καλωδίων για τις μικρές καταναλώσεις (φωτισμός, ρευματοδότες κλπ) θα είναι ορατές εντός κλειστών, καλώς αεριζόμενων μεταλλικών εσχάρων ή εντός χαλυβδοσωλήνων.

Όλες οι μεταλλικές επενδύσεις των καλωδίων και οι σωλήνες, ή οι εσχάρες που τα περιβάλλουν θα συνδεθούν αγωγίμα με τη γείωση των αντλιοστασίων.

Ολόκληρη η ηλεκτρολογική εγκατάσταση (πίνακες, καλωδιώσεις, διακόπτες, ρευματοδότες, φωτιστικά κλπ) θα είναι στεγανού τύπου, κλάσεως τουλάχιστον IP55.

Τα φωτιστικά σώματα στο εσωτερικό του κτιρίου θα είναι τύπου LED, στεγανά. Σε ένα από τα φωτιστικά θα τοποθετηθεί ενσωματωμένο αυτόνομο φορτιζόμενο στοιχείο που θα εξασφαλίζει το φωτισμό ασφαλείας. Σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος θα ανάβει και θα φωτίζει το χώρο τουλάχιστον για μια ώρα. Ταυτόχρονα, θα υπάρχει σύνδεση με το φωτοκύτταρο στον εξωτερικό τοίχο ώστε ο φωτισμός ασφαλείας να ενεργοποιείται μόνο τη νύκτα.

Εξωτερικά του κτιρίου κάθε αντλιοστασίου τοποθετούνται δύο φωτιστικά τύπου βραχίονα με φωτεινή πηγή LED 25W/3600lm, στερεωμένα επί του τοίχου. Τα εξωτερικά φωτιστικά θα ελέγχονται από φωτοκύτταρο στη κύρια όψη του κτιρίου, σε μέρος που δεν σκιάζεται και θα ελέγχονται απ' ευθείας από τον πίνακα. Επίσης, πάνω από κάθε πόρτα θα τοποθετηθούν επίτοιχα φωτιστικά εξωτερικού χώρου (αρματούρες) που θα ελέγχονται από διακόπτες εντός του κτηρίου.

### 3.4 Ηλεκτρικός πίνακας αντλιοστασίου – Πεδία

Ο πίνακας θα είναι κλειστού τύπου, στεγανός, τύπου πεδίου, μεταλλικός από σκελετό σιδηρογωνιών καλυμμένων με χαλυβδοελάσματα, πάχους τουλάχιστο 1,5mm. Θα είναι επισκέψιμος από την εμπρόσθια πλευρά του για επιθεώρηση οργάνων και συσκευών και κλειστός από τις άλλες πλευρές του.

Ο πίνακας θα φέρει επίσης κατάλληλες θυρίδες εξαερισμού.

Στο πάνω μέρος του πίνακα θα υπάρχουν οι χάλκινοι ορθογωνικοί ζυγοί φάσεων, διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια, στηριγμένοι σε κατάλληλους μονωτήρες. Εκτός από αυτούς θα υπάρχουν και δύο χάλκινοι ζυγοί, ουδέτερος και γείωση, με διατομή ίση με το μισό της διατομής των ζυγών φάσεων.

Η έξοδος των καλωδίων θα γίνεται προς τα κάτω. Στα σημεία εξόδου των καλωδίων από τον πίνακα θα τοποθετηθούν στυπιοθλίπτες, οι οποίοι θα στεγανωθούν επιπλέον με σιλικόνη.

Η τροφοδότηση του πίνακα από το μετρητή του ΔΕΔΔΗΕ και από το Η/Ζ θα γίνεται από το κάτω μέρος με καλώδια ΝΥΥ.

Κάθε πεδίο του πίνακα θα έχει ύψος μέχρι 1.80m., πλάτος μέχρι 0.60m και βάθος απόλυτα επαρκές για να περιλάβει τα όργανα και τις διατάξεις που αναφέρονται πιο κάτω.

Όλα τα όργανα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα. Όσα από αυτά χρειάζονται χειρισμό, αυτός θα γίνεται από τη μπροστινή πλευρά του πίνακα. Τα όργανα προστασίας του πίνακα πρέπει να εξασφαλίζουν επιλεκτική προστασία. Κάτω από κάθε διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μία πινακίδα που θα γράφει, με ανάγλυφα κεφαλαία γράμματα σε ελληνική γλώσσα, τη γραμμή ή τον προορισμό του οργάνου.

Στη θύρα του κάθε πεδίου του πίνακα θα υπάρχει διακόπτης τριών θέσεων με τις ενδείξεις: αυτόματη λειτουργία - διακοπή λειτουργίας - χειροκίνητη λειτουργία.

Ο πίνακας θα παραδοθεί τελείως συναρμολογημένος με όλα τα όργανα και συρματώσεις και κάθε άλλο εξάρτημα, έστω κι αν δεν αναφέρεται ρητά, είναι όμως αναγκαίο για την ομαλή λειτουργία του.

Ο πίνακας θα έχει κλειδαριές. Θα περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα όργανα και συσκευές χειρισμών, προστασίας, μέτρησης, ενδείξεων κλπ), όπως αυτά προσδιορίζονται στα σχετικά διαγραμματικά σχέδια.

Ο πίνακας θα αποτελείται από τα πιο κάτω πεδία με τα όργανα που αναφέρονται αντίστοιχα.

Η γραμμή εισόδου από τον ΔΕΔΔΗΕ θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα όργανα :

1. Τετραπολικό μαχαιρωτό διακόπτη απομονώσεως φορτίου, ονομαστικής εντάσεως όπως στα σχέδια, τάσεως 600V, 50Hz.
2. Τετραπολικό αυτόματο διακόπτη ισχύος με πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης και κινητήρα τηλεχειρισμού ονομαστικού μεγέθους όπως στα σχέδια
3. Πολυόργανο με LCD οθόνη διαστάσεων 96mm x 96mm περίπου το οποίο θα δείχνει την τάση στις τρεις φάσεις και την ένταση του ρεύματος των τριών φάσεων, την συχνότητα του δικτύου, την φαινόμενη ισχύ, την ενεργό ισχύ ανά φάση, την άεργο ισχύ, το συντελεστή ισχύος (cosφ), την αρμονική παραμόρφωση (THD) τάσης και

έντασης, την ασυμμετρία φάσεων και ρεύματος. Η διασύνδεση και η μεταφορά των δεδομένων θα γίνεται μέσω δικτύου Ethernet ή μέσω πρωτοκόλλου RS485.

4. Τρεις ενδεικτικές λυχνίες 230V.

Η γραμμή εισόδου από τη Γεννήτρια Η/Ζ θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα όργανα:

1. Τετραπολικό μαχαιρωτό διακόπτη απομονώσεως φορτίου, ονομαστικής εντάσεως όπως στα σχέδια, τάσεως 600V, 50Hz.
2. Τετραπολικό αυτόματο διακόπτη ισχύος με πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης και κινητήρα τηλεχειρισμού ονομαστικού μεγέθους όπως στα σχέδια
3. Πολύοργανο με LCD οθόνη διαστάσεων 96mm x 96mm περίπου το οποίο θα δείχνει την τάση στις τρεις φάσεις και την ένταση του ρεύματος των τριών φάσεων, την συχνότητα του δικτύου, την φαινόμενη ισχύ, την ενεργό ισχύ ανά φάση, την άεργο ισχύ, το συντελεστή ισχύος (cosφ), την αρμονική παραμόρφωση (THD) τάσης και έντασης, την ασυμμετρία φάσεων και ρεύματος. Η διασύνδεση και η μεταφορά των δεδομένων θα γίνεται μέσω δικτύου Ethernet ή μέσω πρωτοκόλλου RS485.
4. Τρεις ενδεικτικές λυχνίες 230V.

Η γραμμή τροφοδότησης του πεδίου πυκνωτών θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα όργανα:

1. Αυτόματο διακόπτη ισχύος, ονομαστικής εντάσεως όπως στα σχέδια, τάσεως 600V, 50Hz.
2. Ρυθμιστή αέργου ισχύος 5 βαθμίδων.
3. Αναχωρήσεις βαθμίδων : Διακόπτη τηλεχειρισμού, τρεις ασφάλειες, βαθμίδα πυκνωτή

Ανά δύο αντλητικές μονάδες προβλέπεται ένα πεδίο τροφοδότησης.

Κάθε αναχώρηση για τροφοδότηση αντλητικής μονάδας θα είναι εφοδιασμένη με τα ακόλουθα όργανα:

4. Τριπολικό διακόπτη φορτίου, ονομαστικής εντάσεως όπως στα σχέδια.
5. Τρεις ασφάλειες Βραδείας τήξης ονομαστικής εντάσεως όπως στα σχέδια
6. Τριπολικό τηλεχειριζόμενος διακόπτης γραμμής, ονομαστικής εντάσεως όπως στα σχέδια
7. Τριπολικό Θερμικό στοιχείο υπερέντασης
8. Τρεις ασφάλειες υπερταχείας ονομαστικής εντάσεως όπως στα σχέδια
9. Τριπολικό ομαλό εκκινητή μεταβλητής συχνότητας (Variable Frequency Drive)
10. Τριπολικό τηλεχειριζόμενο διακόπτης by pass (παράκαμψης του soft starter κατά την ομαλή λειτουργία)

Το πεδίο αναχωρήσεων για την τροφοδότηση των διαφόρων βοηθητικών καταναλώσεων του αντλιοστασίου. Η γενική γραμμή τροφοδότησης από τους κυρίους ζυγούς θα φέρει γενικό διακόπτη τύπου ράγας με τρεις ασφάλειες.

Οι μερικές αναχωρήσεις είναι:

1. Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης γραμμής εσωτερικού φωτισμού, η οποία θα περιλαμβάνει μικροαυτόματο 10 A -2 γραμμές.



2. Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης γραμμής εξωτερικού φωτισμού, η οποία θα περιλαμβάνει μικροαυτόματο 10 A.
3. Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης γραμμής ρευματοδοτών, η οποία θα περιλαμβάνει μικροαυτόματο 16A.
4. Τριφασική γραμμή τροφοδότησης ρευματοδότη βιομηχανικού τύπου, η οποία θα περιλαμβάνει τριπολικό ραγοδιακόπτη 25A και τρεις μικροαυτόματους 16A.
5. Τριφασική αναχώρηση τροφοδότησης αναδευτήρα, η οποία θα περιλαμβάνει τριπολικό ραγοδιακόπτη 20A, τετραπολικό αυτόματο διακόπτη προστασίας κινητήρων με θερμική προστασία και τετραπολικό τηλεχειριζόμενο διακόπτη.
6. Μονοφασική αναχώρηση τροφοδότησης εξαεριστήρα θαλάμου, η οποία θα περιλαμβάνει μονοπολικό ραγοδιακόπτη 20A, διπολικό αυτόματο διακόπτη προστασίας κινητήρων με θερμική προστασία και διπολικό τηλεχειριζόμενο διακόπτη (μόνο στα A1, A3, A6).
7. Δύο (2) μονοφασικές αναχωρήσεις τροφοδότησης των βοηθητικών κυκλωμάτων μέσω μετασχηματιστή απομόνωσης και μετασχηματιστή υποβιβασμού τάσης οι οποίες θα περιλαμβάνουν μικροαυτόματο 10A και 16A αντίστοιχα.
8. Μονοφασική αναχώρηση τροφοδότησης συστήματος απόσπησης, η οποία θα περιλαμβάνει μονοπολικό ραγοδιακόπτη 20A, τετραπολικό αυτόματο διακόπτη προστασίας κινητήρων με θερμική προστασία και τετραπολικό τηλεχειριζόμενο διακόπτη.
9. Τριφασική αναχώρηση τροφοδότησης ηλεκτροβανών, η οποία θα περιλαμβάνει τριπολικό ραγοδιακόπτη 20A, διπολικό αυτόματο διακόπτη προστασίας κινητήρων με θερμική προστασία και διπολικό τηλεχειριζόμενο διακόπτη
10. Μονοφασική αναχώρηση τροφοδότησης ρευματοδοτών 42V μέσω μετασχηματιστή υποβιβασμού τάσης η οποία θα περιλαμβάνει μικροαυτόματο 20A.

Όπως προαναφέρθηκε, σε όλα τα αντλιοστάσια προβλέπονται ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη για την ηλεκτροδότησή τους σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος από τη ΔΕΗ. Τα Η/Ζ καλύπτουν τη λειτουργία των αντλιοστασίων για τις παροχές της 40ετίας.



### 3.5 Γειώσεις ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Στα αντλιοστάσια Α1, Α2, Α3, Α4, Α5 και Α6 θα κατασκευαστεί ένα σύστημα θεμελιακής γείωσης για τον πίνακα χαμηλής τάσης του αντλιοστασίου και τη γείωση του ουδέτερου κόμβου του Η/Ζ. Η γείωση των υπόλοιπων μεταλλικών τμημάτων που μπορεί να βρεθούν κάτω από τάση θα επιτευχθεί με σύνδεσή τους με τον ουδέτερο ζυγό του πίνακα που θα συνδέεται με το σύστημα γείωσης. Στο ίδιο σύστημα θεμελιακής γείωσης θα γίνει και η σύνδεση του αλεξικέραυνου του κτιρίου μέσω σπινθηριστών.

Σε κάθε περίπτωση η αντίσταση θεμελιακής γειώσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 1 Ωμ, διαφορετικά θα προστεθούν ράβδοι γειώσεως ή τρίγωνα γείωσης μέχρι να επιτευχθεί η τιμή αυτή.

Η θεμελιακή γείωση θα κατασκευαστεί με ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn) με πάχος επικάλυψης 300gr/m<sup>2</sup>, 30X3.5 mm (κατά DIN 48801), η οποία θα στηριχθεί στη θεμελίωση του κτιρίου με ειδικά στηρίγματα που εξασφαλίζουν κατακόρυφωση της ταινίας, κατά DIN 48833.

Για τις συνδέσεις των τμημάτων της ταινίας στον οπλισμό του κτιρίου θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι σφικκτήρες βαρέως τύπου, κατά DIN 48845 KFI- FI, ενώ για τις συνδέσεις των αγωγών με την ταινία θα χρησιμοποιηθούν σφικκτήρες κατά DIN 48845 KFI-IO.

Οι αγωγοί που συνδέουν τα τμήματα, που πρέπει να γειωθούν με τον ουδέτερο ζυγό του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης, με τους ακροδέκτες γείωσης του πίνακα φωτισμού θα είναι ενσωματωμένοι στα ηλεκτροφόρα καλώδια.

Προβλέπεται σύστημα ισοδυναμικής προστασίας για την προστασία από τάσεις επαφής. Το σύστημα αποτελείται από:

- ισοδυναμικό ζυγό (ισοδυναμική γέφυρα)
- καλωδιώσεις διασύνδεσης της γέφυρας με τα μεταλλικά μέρη όλων των εγκαταστάσεων του αντλιοστασίου
- σύνδεση της γέφυρας με τη γείωση του αλεξικεραύνου.

Οι καλωδιώσεις διασύνδεσης των μεταλλικών μερών του αντλιοστασίου με τον ισοδυναμικό ζυγό κατασκευάζονται με καλώδια NYG 1x 6mm<sup>2</sup>.

Ο ισοδυναμικός ζυγός τοποθετείται εντός του αντλιοστασίου.

Προβλέπεται διάταξη προστασίας από ατμοσφαιρικές εκκενώσεις στο κτίριο του κάθε αντλιοστασίου. Το σύστημα θα είναι τύπου κλωβού Faraday.

Γενικά η εγκατάσταση θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Γερμανικών Κανονισμών AUSSCHUSS FUER BLITZABLEITERBAU.

Το σύστημα συλλογής κεραυνών θα αποτελείται βασικά από χάλκινο αγωγό συλλογής, διαμέτρου 8 mm (δηλαδή διατομής 50 mm<sup>2</sup>), που θα τοποθετηθεί κατά μήκος των πλευρών της οροφής του κτιρίου. Ο αγωγός θα στερεώνεται με μεταλλικά στηρίγματα από χαλκό, τοποθετημένα σε απόσταση ενός μέτρου το ένα από το άλλο.



**Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
«Υποδομές Μεταφορών,  
Περιβάλλον και  
Αειφόρος Ανάπτυξη 2014 – 2020»**



Οι αγωγοί καθόδου θα είναι δύο και θα χάλκινοι διαμέτρου 8mm (δηλαδή διατομής 50mm<sup>2</sup>). Θα συνδέονται αγωγίμα με το σύστημα συλλογής και με το σύστημα γείωσης και θα στερεώνονται με ειδικά μεταλλικά στηρίγματα στον οπλισμό του οπλισμένου σκυροδέματος. Για την προστασία των ηλεκτρονικών συστημάτων των αντλιοστασίων προβλέπονται στην είσοδο των καλωδίων από τον Πάροχο κατάλληλα αλεξικέραυνα γραμμής.

### **3.6 Σύστημα αυτοματισμού αντλιοστασίων**

Σε κάθε αντλιοστάσιο η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων γίνεται με βάση τη στάθμη λυμάτων στον θάλαμο αναρρόφησης. Για τον αυτοματισμό λειτουργίας βασικά χρησιμοποιείται το σύστημα ελέγχου της στάθμης λυμάτων. Το σύστημα αυτό δίνει εντολές εκκινήσεως και στάσεως στα αντλητικά συγκροτήματα.

Βασικός σκοπός του συστήματος αυτοματισμού είναι να εξασφαλίζει την αυτόματη εκκένωση του θαλάμου με την απαγωγή της απαιτούμενης ποσότητας λυμάτων με λειτουργία ή στάση αντιστοίχου αριθμού αντλιών.

Εκτός από αυτό, το σύστημα πρέπει να έχει τη δυνατότητα ελέγχου και μέτρησης της στάθμης λυμάτων και να δίνει εικόνα της καταστάσεως που επικρατεί κάθε στιγμή με κατάλληλα σήματα, προστατεύοντας συγχρόνως την εγκατάσταση από συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας.

Το σύστημα αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά στοιχεία (ή συνεργάζεται με αυτά):

1. Διάταξη μέτρησης της στάθμης στον θάλαμο λυμάτων και καθορισμού των σταθμών εκκίνησης και στάσης των αντλιών.
2. Δύο πλωτούς διακόπτες στον θάλαμο λυμάτων για την σήμανση σε περίπτωση κινδύνου υπερχείλισης και για την στάση όλων των αντλιών και την σήμανση σε περίπτωση πολύ χαμηλής στάθμης.
3. Πίνακα αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων, στον οποίο καταλήγουν οι εντολές και σημάνσεις των διατάξεων αυτών. Μέσα στον πίνακα αυτό βρίσκονται τα όργανα που εξασφαλίζουν την αυτόματη και ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου.

### 3.6.1 Λειτουργικές απαιτήσεις συστήματος αυτοματισμού

Το σύστημα αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάτων, πρέπει να εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία κάθε αντλιοστασίου και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα και να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Για την εκπλήρωση του προορισμού του το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες που αναφέρονται στη συνέχεια και επιπλέον τυχόν άλλες που θα υποδειχθούν από τον οίκο κατασκευής του συστήματος.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- εκείνες που αφορούν το αντλιοστάσιο στο σύνολό του και
- εκείνες που αφορούν κάθε αντλητικό συγκρότημα χωριστά.
- εκείνες που αφορούν τις δύο ηλεκτρικές δικλίδες επί των καταθλιπτικών αγωγών

Οι λειτουργικές απαιτήσεις σήμανσης και αυτοματισμού για το αντλιοστάσιο στο σύνολό του, είναι οι παρακάτω:

1. Σήμανση υπάρξεως τάσεως στα κυκλώματα ελέγχου
2. Σύστημα απόσμησης
  - Έλεγχος λειτουργίας μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων : «χειροκίνητα- στάση – αυτόματα»
  - Σήμανση λειτουργίας
  - Σήμανση βλάβης
  - Σήμανση έλλειψης αποσμητικού υλικού
3. Αναδευτήρας λυμάτων
  - Έλεγχος λειτουργίας, μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων: «χειροκίνητα- στάση – αυτόματα». Στη θέση «χειροκίνητα» ο αναδευτήρας τίθεται σε συνεχή λειτουργία. Στη θέση «στάση» τίθεται εκτός λειτουργίας. Στη θέση «αυτόματα» λειτουργεί όταν καμία αντλία δεν είναι σε λειτουργία.
  - Σήμανση λειτουργίας
  - Σήμανση βλάβης όταν ο αναδευτήρας πήρε εντολή λειτουργίας είτε αυτόματα, είτε χειροκίνητα και δεν ξεκίνησε.
  - Σήμανση υπερθέρμανσης σε περίπτωση δράσεως είτε του θερμοστοιχείου PTC εντός του αναδευτήρα, είτε του θερμικού ηλεκτρονόμου στον Πίνακα Χ.Τ.
4. Σήμανση λειτουργίας Η/Ζ.
5. Έλεγχος λειτουργίας όλων των λυχνιών του πίνακα.
6. Σήμανση ανώτατης (Ρ2) και κατώτατης (Ρ1) στάθμης λυμάτων στον θάλαμο λυμάτων μέσω πλωτών διακοπών με διαδοχική στάση όλων των αντλιών στην κατώτατη στάθμη.
7. Μέτρηση και ένδειξη στάθμης λυμάτων στον θάλαμο αναρρόφησης για την αυτόματη διαδοχική εκκίνηση και στάση των αντλιών μέσω του συστήματος συνεχούς μέτρησης στάθμης και του λογικού επεξεργαστή (PLC) του πίνακα αυτοματισμού.

8. Όλες οι σημάνσεις του πίνακα θα είναι οπτικές. Επί πλέον οι σημάνσεις βλάβης θα είναι και ηχητικές. Οι φωτεινές σημάνσεις βλάβης θα είναι αρχικά διακεκομμένες και όταν σταματήσει η ηχητική σήμανση θα μεταπίπτουν σε συνεχείς. Η ηχητική σήμανση θα είναι ενιαία για όλον τον πίνακα, θα λειτουργεί ταυτόχρονα με τις φωτεινές σημάνσεις και θα διακόπτεται με πλήκτρο, ενώ θα παραμένει η αντίστοιχη φωτεινή ένδειξη μέχρι να αρθεί το αίτιο που προκάλεσε την ανωμαλία.

#### Λειτουργικές απαιτήσεις αντλητικών συγκροτημάτων

1. Εκκίνηση και στάση των αντλιών βάσει της στάθμης στο θάλαμο αναρρόφησης για τιμές της στάθμης λυμάτων στον θάλαμο που αναγράφονται στον Πίνακα Χαρακτηριστικών των αντλιοστασίων ως αποστάσεις από τον πυθμένα και που να μπορούν να ρυθμιστούν επί τόπου του έργου. Ανάλογα με τον αριθμό των αντλιών που τίθενται σε λειτουργία επιλέγεται από το σύστημα αυτοματισμού και πόσοι και ποιοι καταθλιπτικοί αγωγοί θα λειτουργούν.
2. Αυτόματη αντικατάσταση μιας αντλίας που τυχόν δεν λειτουργεί με την επόμενη στη σειρά εναλλαγής με ταυτόχρονη σήμανση.
3. Αυτόματη κυκλική εναλλαγή της σειράς λειτουργίας των αντλιών, δηλαδή κάθε εντολή στάσης θα επιδρά στην πρώτη αντλία που μπήκε σε λειτουργία και κάθε εντολή εκκίνησης θα επιδρά στην αντλία που έχει σειρά μετά την τελευταία αντλία που μπήκε σε λειτουργία. Στον κύκλο περιλαμβάνεται και η εφεδρική.
4. Επιλογή «αυτομάτου» ή «χειροκίνητου» τρόπου ελέγχου της λειτουργίας των αντλιών μέσω μεταγωγέα τριών θέσεων (αυτόματα - στάση - χειροκίνητα), με τον οποίο επιτυγχάνονται τα ακόλουθα :
  5. Στη θέση «στάση» του μεταγωγέα, η αντλία δεν πρέπει να λειτουργήσει (π.χ. λόγω συντήρησης, βλάβης κλπ.) Ο αυτοματισμός γνωρίζει αυτό και κατά την κυκλική εναλλαγή υπερπηδάει αυτόματα την αντίστοιχη αντλία
    - Στη θέση «αυτόματα» η αντλία ελέγχεται τελείως από το αυτόματο σύστημα λειτουργίας. Μόλις δοθεί εντολή από το σύστημα ελέγχου στάθμης στο σύστημα αυτοματισμού, κλείνει ο εκκινητής και ο κινητήρας ξεκινάει. Η στάση του κινητήρα επιτυγχάνεται πάλι από το σύστημα στάθμης ή σε έκτακτη περίπτωση από κάποιο από τα συστήματα προστασίας.
    - Στη θέση «λειτουργία χειροκίνητη» το αυτόματο σύστημα δεν επιδρά στην αντλία και ο κινητήρας μπαίνει σε λειτουργία. Πάντως αποκλείεται η εκκίνηση του κινητήρα εφ' όσον η στάθμη λυμάτων στην αναρρόφηση είναι κάτω από την κατώτατη επιτρεπόμενη στάθμη λυμάτων P1. Επίσης αποκλείεται ταυτόχρονη εκκίνηση ή στάση δύο αντλιών λόγω π.χ. κακού χειρισμού.
6. Αυτόματη διαδοχική στάση με χρονική διαφορά μεταξύ τους όλων των αντλιών και σήμανση σε περίπτωση στάθμης λυμάτων στην αναρρόφηση χαμηλότερης από P1.
7. Αποκλεισμός εκκίνησης των αντλιών και σήμανση σε περίπτωση στάθμης λυμάτων στην αναρρόφηση χαμηλότερης από το P1 κατά την χειροκίνητη λειτουργία.
8. Αυτόματη αποκατάσταση λειτουργίας μετά από διακοπή του ρεύματος τροφοδότησης χωρίς παρέμβαση του προσωπικού..

9. Εάν μετά την πάροδο ενός ρυθμιζόμενου χρόνου της τάξεως των 30 πρώτων λεπτών από την στάση της τελευταίας αντλίας που λειτούργησε, δεν τεθεί εκ νέου σε λειτουργία η πρώτη αντλία με άνοδο της στάθμης στην τιμή E1 και εφόσον η στάθμη είναι ανώτερη της τιμής Σ1, τίθεται αυτόματα σε λειτουργία η πρώτη αντλία, για να μη παραμείνουν για μεγάλο διάστημα τα λύματα σε ακινησία. Η στάση της επιτυγχάνεται, όταν τα λύματα κατέλθουν κανονικά σε στάθμη Σ1.
10. Σήμανση "λειτουργία" κάθε μιας αντλίας.
11. Σήμανση "βλάβη" κάθε μιας αντλίας σε περίπτωση που δόθηκε εντολή εκκίνησης ή στάσης "αυτόματα" ή "χειροκίνητα" και η αντλία δεν μπήκε σε λειτουργία.
12. Σήμανση υπερθέρμανσης και στάση κάθε ενός κινητήρα αντλίας σε περίπτωση δράσεως είτε της θερμικής προστασίας του τυλίγματος εντός του κινητήρα, είτε της προστασίας στον ρυθμιστή στροφών.
13. Σήμανση ύπαρξης υγρασίας στα τυλίγματα του κινητήρα και στάση σε περίπτωση δράσεως του αισθητήρα υγρασίας στον κινητήρα.

#### Λειτουργικές απαιτήσεις ηλεκτροκίνητων δικλίδων

Επιλογή λειτουργίας κάθε μίας από τις δύο ηλεκτροκίνητες δικλίδες που βρίσκονται στην αρχή των δύο παράλληλων καταθλιπτικών αγωγών με μεταγωγικό διακόπτη τριών θέσεων «χειροκίνητα - εκτός – αυτόματα». Στη θέση «χειροκίνητα» η λειτουργία κάθε ηλεκτροκίνητης δικλίδας ελέγχεται από δύο πλήκτρα «Άνοιγμα – κλείσιμο». Στη θέση «εκτός» η δικλίδα βγαίνει εκτός λειτουργίας. Στη θέση «αυτόματα» επιτυγχάνεται αυτόματη λειτουργία που θα ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμού ως κατωτέρω.

Η αυτόματη λειτουργία κάθε ηλεκτροκίνητης δικλίδας σκοπό έχει να εξασφαλίσει ότι από κάθε καταθλιπτικό αγωγό διέρχεται η παροχή μίας μόνο αντλίας. Συνεπώς το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να επενεργεί στις δύο δικλίδες ώστε να επιτυγχάνονται τα ακόλουθα :

1. Όταν δεν λειτουργεί καμία αντλία οι δύο δικλίδες είναι τελείως κλειστές.
2. Η εντολή εκκίνησης της πρώτης αντλίας από την στάθμη λυμάτων στον θάλαμο προκαλεί ταυτόχρονα άνοιγμα της μίας δικλίδας.
3. Η εντολή εκκίνησης της δεύτερης αντλίας από την στάθμη λυμάτων στον θάλαμο προκαλεί ταυτόχρονα άνοιγμα της δεύτερης δικλίδας.
4. Εντολή στάσης μίας αντλίας προκαλεί κλείσιμο της αντίστοιχης δικλίδας.
5. Η πρώτη εντολή ανοίγματος δικλίδας (στάθμη E1) θα δίνεται πάντοτε στην δικλίδα εκείνη που έχει παραμείνει τον περισσότερο χρόνο κλειστή.
6. Σήμανση «ανοικτή» για κάθε μία δικλίδα.
7. Σήμανση «κλειστή» για κάθε μία δικλίδα.
8. Σήμανση «βλάβη» σε περίπτωση σε περίπτωση που δόθηκε εντολή ανοίγματος ή κλεισίματος στην «αυτόματη» ή στην «χειροκίνητη λειτουργία και η δικλίδα δεν ανταποκρίθηκε.
9. Σήμανση «υπερφόρτιση» σε περίπτωση δράσεως είτε του θερμικού στα τυλίγματα του κινητήρα της δικλίδας, είτε του διακόπτη ορίου ροπής στον ηλεκτρομειωτήρα.

### 3.6.2 Πίνακας αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων

Για την καλύτερη εποπτεία της λειτουργίας του αντλιοστασίου προβλέπεται η συγκέντρωση όλων των σημάτων και πλήκτρων ελέγχου όλων των εγκαταστάσεων του αντλιοστασίου σε ειδικό πίνακα.

Ο πίνακας αυτοματισμού θα είναι μεταλλικός τύπου γραφείου, με αρκετά μεγάλες διαστάσεις, κατασκευασμένος από σιδηρογωνιές και χαλυβδοέλασμα πάχους τουλάχιστον 2mm, κλειστός από όλες τις πλευρές. Το εσωτερικό του πίνακα όπου βρίσκονται τα όργανα πρέπει να μπορεί να αφαιρείται εύκολα με βίδες και να είναι επίσης από λαμαρίνα τουλάχιστον 2mm. Για την εύκολη επίσκεψη του εσωτερικού του θα διαθέτει πόρτα μπροστά η οποία θα διαθέτει κλειδαριά.

Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστης επιφανείας 1 cm<sup>2</sup>.

Οι πίνακες θα φέρουν κανάλια καλωδίων και κατακόρυφο ακροκιβώτιο έτσι ώστε να διευκολύνεται η κατανομή των αγωγών και καλωδίων από τα πάνω προς τα κάτω.

Η βάση και η πάνω πλευρά του καναλιού των καλωδίων των πινάκων θα είναι κλειστές με προσθαφαιρετές πλάκες, προσαρμοσμένες για την είσοδο καλωδίων. Οι πίσω, κάτω και πάνω πλευρές των πινάκων θα είναι κλειστές από ηλεκτροσυγκολλητές λαμαρίνες, οι οποίες θα εξασφαλίζουν την απόλυτη στεγανοποίησή τους από νερό και σκόνη. Λόγω της παρουσίας υδρόθειου η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται με κατάλληλους στυπιοθλίπτες για την αποφυγή διάβρωσης.

Οι πίνακες θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να προβλέπουν ελεύθερο χώρο για προσθήκες που θα πραγματοποιηθούν αργότερα. Για το λόγο αυτό στην μεταλλική μετωπική επιφάνεια των πινάκων θα παραμένει ελεύθερος χώρος ίσος με τουλάχιστον 20% του ολικού εμβαδού της μετωπικής επιφάνειας του πίνακα.

Εκτός από τα βασικά κυκλώματα αυτοματισμού, ο πίνακας ελέγχου θα περιέχει και όλα τα όργανα ενδείξεως, τις λυχνίες σημάνσεως, τα πλήκτρα χειρισμού, τους μεταγωγικούς διακόπτες, το σύστημα τροφοδοτήσεως, τη σειρήνα, το σύστημα ελέγχου καλής λειτουργίας λυχνιών και κάθε άλλο στοιχείο που απαιτείται, ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού, όπως καθορίζεται στην περιγραφή αυτή και να εκτελούνται οι λειτουργίες που αναφέρονται σε αυτή

Η τοποθέτηση των οργάνων ενδείξεως, λυχνιών και διακοπών στην όψη του πίνακα θα γίνει κατά τρόπο ώστε να διαχωρίζονται σαφώς οι γενικές σημάνσεις του αντλιοστασίου και οι σημάνσεις, μετρήσεις, διακόπτες κ.λ.π. κάθε μιας εγκατάστασης χωριστά.

Κάτω από κάθε πλήκτρο, όργανο ενδείξεως, διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μία πινακίδα που θα γράφει με ανάγλυφα γράμματα σε Ελληνική γλώσσα τον προορισμό ή την ένδειξη του αντίστοιχου οργάνου.

Όλες οι φωτεινές σημάνσεις ανωμαλίας θα είναι διακεκομμένες.

Οι ηχητικές σημάνσεις θα μπορούν να διακόπτονται με ένα πλήκτρο ενώ ταυτόχρονα θα παραμένει η οπτική σήμανση μέχρι να επισκευασθεί η ανωμαλία αλλά θα μετατρέπεται από διακεκομμένη σε συνεχή.



Στις μετωπικές πόρτες είναι τοποθετημένα τα μπουτόν χειρισμού, ενδεικτικές λυχνίες, επιλογείς, πιθανά όργανα μετρήσεως, τα οποία είναι μέρος των βοηθητικών κυκλωμάτων.

Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με ότι πρόσθετο απαιτείται για να αποφευχθεί η συγκέντρωση υγρασίας μέσα σε αυτούς.

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν ένα ελάχιστο βαθμό προστασίας: IP 55 σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 529.

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων χειρισμών, μετρήσεων, προστασίας και ενδείξεων πρέπει να πραγματοποιούνται από εύκαμπτους αγωγούς με διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>.

Οι αγωγοί, βάσει των κανονισμών πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε μικρά κανάλια από PVC τα οποία είναι άκαυστα. Αν αυτοί έχουν μεγάλες διατομές, επιτρέπεται διαδρομή έξω από το κανάλι, αρκεί αυτή να ασφαλίζεται επαρκώς με τη βοήθεια γάντζων.

Όλες οι είσοδοι, και έξοδοι καλωδίων στον πίνακα θα γίνονται μέσω κατάλληλων αριθμημένων κλεμμών. Επιπλέον των σημερινών απαιτούμενων κλεμμών θα υπάρχουν εγκατεστημένες από σήμερα εφεδρικές κλέμμες σε αριθμό 15% των σήμερα προβλεπόμενων.

Οι κλέμμες πρέπει να είναι με ακροδέκτες, ελάχιστης διατομής 2,5 mm<sup>2</sup>, με διαφράγματα όπου είναι απαραίτητο. (π.χ. σε συνάρτηση των διαφόρων τάσεων λειτουργίας). Οι κλέμμες πρέπει να είναι αριθμημένες σε αντιστοιχία με τα ηλεκτρολογικά σχέδια. Στις συνδέσεις των κλεμμών που βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά του πίνακα, πρέπει να τοποθετείται ένας μόνο αγωγός σε κάθε κλέμμα. Οι κλέμμες πρέπει να είναι τέτοιου τύπου ώστε η χρησιμοποιούμενη βίδα να πιέζει σε προστατευτικό λαμάκι (ή κάτι παρόμοιο) και όχι απευθείας στον αγωγό.

Τα συστήματα του πίνακα πρέπει επίσης να είναι προστατευμένα από παρασιτικές αιχμές τάσης που μπορεί να εμφανιστούν στο δίκτυο τροφοδότησης. Επίσης, θα προβλέπεται προστατευτική αντικεραυνική διάταξη σε όλα τα κυκλώματα ισχυρών και ασθενών ρευμάτων. Μαζί με τον πίνακα, εκτός από τα σχέδια συνδεσμολογίας, θα παραδοθεί και αναλυτικός κατάλογος των υλικών που περιλαμβάνει (είδος, τύπος, μέγεθος, οίκος κατασκευής κ.λ.π.), ώστε να διευκολυνθεί το έργο της συντήρησης από πλευράς εξεύρεσης ανταλλακτικών.

Σε κάθε πίνακα πρέπει να υπάρχει ειδική υποδοχή για την τοποθέτηση των ηλεκτρολογικών σχεδίων του αυτοματισμού.

Τέλος, σημειώνεται ότι επί της προσόψεως του πίνακα θα πρέπει να τοποθετηθεί μία οθόνη τοπικών ενδείξεων η οποία θα παρουσιάζει, συνοπτικά, την λειτουργία του αντλιοστασίου (βάνες, αντλίες κλπ) αλλά και τα μετρούμενα μεγέθη που σχετίζονται με το εκάστοτε αντλιοστάσιο.

### 3.6.3 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ (P.L.C.)

Όλα τα PLC πρέπει να είναι όμοια και εναλλάξιμα ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την επεκτασιμότητα, και τον μέγιστο αριθμό προσαρτώμενων καρτών. Θα διαφέρουν μόνο ως προς το πραγματικό πλήθος των αναλογικών και ψηφιακών εισόδων και εξόδων που απαιτείται ανάλογα με τις ανάγκες κάθε εγκατάστασης. Ο σημερινός αριθμός των εισόδων - εξόδων πρέπει να μπορεί να επαυξηθεί ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις των μελλοντικών φάσεων, με μόνη την προσθήκη επιπλέον καρτών. Τα PLC θα ακολουθούν τις προδιαγραφές που παρατίθενται παρακάτω.

Ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής είναι η «καρδιά» των συστημάτων τηλεέγχου-τηλεχειρισμού καθώς αποτελεί τον βασικό πυρήνα των τοπικών σταθμών ελέγχου (ΤΣΕ). Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας τους επιλέγεται έτσι ώστε να επιτελεί υψηλών απαιτήσεων κεντρικό και κατανεμημένο έλεγχο σε εφαρμογές-εγκαταστάσεις διαχείρισης νερού και ανίχνευσης διαρροών. Μέσω αυτών επιτυγχάνεται η συλλογή πληροφοριών από τα όργανα μετρήσεων, η συσχέτιση με τις επιθυμητές παράμετρους λειτουργίας, η επεξεργασία τους λαμβάνοντας υπόψη τα σενάρια βέλτιστης ενεργειακής και ποσοτικής λειτουργίας και η τελική οδήγηση των εντολοδοτούμενων συσκευών.

Η λογική αυτή μονάδα, που αποτελεί το βασικό στοιχείο του συστήματος αυτοματισμού, πρέπει να είναι διεθνώς αναγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου, ο οποίος να έχει αντιπροσωπεία με ισχυρή υποστήριξη στην Ελλάδα (service, ανταλλακτικά κλπ.).

Η μορφή του PLC θα είναι είτε συμπαγής (compact) επεκτάσιμη με κάρτες είτε εντελώς κλιμακωτή (modular). Ο χρήστης δύναται ισοδύναμα να χρησιμοποιεί ότι του παρέχεται π.χ. πόρτες επικοινωνίας ή εισόδους, τόσο από την συμπαγή μονάδα όσο και από τις κλιμακωτές μονάδες.

Η επεκτασιμότητα του θα επιτυγχάνεται με την χρήση πέρα της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας με άλλες τουλάχιστον 8 κάρτες για επικοινωνίες και I/O. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο και χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία.

Ενδεικτικά κάρτες επικοινωνιών μπορεί να είναι:

- Κάρτα Βιομηχανικού Ethernet/Profinet 10/100 Mbit/s που να υποστηρίζει πρωτόκολλα TCP/IP, ISO on TCP, MODBUS TCP/IP web server functionality κ.α.
- Κάρτα σειριακής επικοινωνίας RS485/RS232 που να υποστηρίζει πρωτόκολλα ASCII, MODBUS RTU κ.α.
- Κάρτα δικτύωσης PROFIBUS
- Κάρτα επικοινωνίας για διασύνδεση σε δίκτυο GSM/GPRS

Και κάρτες σημάτων μπορεί να είναι:

-Κάρτες των 8 ή 16 ψηφιακών εισόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τάση εισόδου 24VDC
- Παραμετροποίηση υστέρησης εισόδων (από 0.2ms-12.8ms)
- Ηλεκτρικά απομονωμένες από το backplane bus
- Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

-Κάρτες των 8 ή 16 ψηφιακών εξόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τάση τροφοδοσίας 24VDC
- Ρεύμα εξόδου έως 0.5<sup>A</sup> ανά έξοδο
- Ηλεκτρικά απομονωμένες από το backplane bus
- Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

-Κάρτες των 4 ή 8 αναλογικών εισόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τάση τροφοδοσίας 24VDC
- Μετρούμενα αναλογικά σήματα -10...10VDC, 0..10VDC, 4..20mA, 0..20mA
- Ελάχιστη ανάλυση 12bits
- Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

-Κάρτες των 2 ή 4 αναλογικών εξόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τάση τροφοδοσίας 24VDC
- Οδηγούμενες αναλογικές εξοδοι 0..10VDC, 4..20mA
- Ελάχιστη ανάλυση 12bits
- Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

Η θερμοκρασιακή περιοχή λειτουργίας του προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή θα πρέπει να είναι από 0° C έως +45° C

Επιπρόσθετα ο ελεγκτής θα πρέπει να παρέχει

- Μνήμη εργασίας τουλάχιστον 100KB & Μνήμη αποθήκευσης 4MB
- Ταχύτητα εκτέλεσης δυαδικών εντολών < 0,1μs ανά εντολή, εντολών μεταφοράς <2μs ανά εντολή και εντολών μαθηματικών πράξεων <3μs ανά εντολή
- Ρολόι πραγματικού χρόνου
- backup προγράμματος και χωρίς απαίτηση μπαταρίας
- Blocks για οργάνωση προγράμματος και δεδομένων
- Υποστήριξη speed counters και PTO καθώς και βρόχων PID για έλεγχο της λειτουργίας της χλωρίωσης και της ρύθμισης διατήρησης πίεσης
- Θύρα επικοινωνίας Ethernet ή RS485 για διασύνδεση με προγραμματιστή, με μονάδα τοπικής απεικόνισης και χειρισμού κ.α.

Θα πρέπει να υποστηρίζονται οι παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού

- Διάγραμμα επαφών
- Μπλόκ διάγραμμα
- Γλώσσα εντολών

Τέλος, οι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές θα πρέπει να έχουν πιστοποιήσεις CE, UL, ISO9001.

Η διάταξη του PLC πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα προσομοίωσης (**SIMULATION**) κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου και εξόδου. Με τη λειτουργία αυτή δίνεται η δυνατότητα

καθορισμού των καταστάσεων εισόδων και εξόδων, για σκοπούς ελέγχου, ανεξάρτητα από το πρόγραμμα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα **ελάχιστα** απαιτητά σήματα εισόδου/εξόδου που θα πρέπει να έχει το PLC σε κάθε τοπικό σταθμό ελέγχου.

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι απαιτούμενες, είσοδοι και έξοδοι και για τη δήλωση των εισόδων και εξόδων στο PLC έχει χρησιμοποιηθεί η εξής σημειολογία:

- DI: Ψηφιακή είσοδος.
- DO: Ψηφιακή έξοδος.
- AI: Αναλογική είσοδος.
- AO: Αναλογική έξοδος
- COM: Θύρα επικοινωνίας (TCP/IP, RS232/485, κλπ)

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΙΣΟΔΩΝ – ΕΞΟΔΩΝ ΑΝΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ

A/A	ΤΣΕ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	DI	DO	AI	AO	COM
1	ΤΣΕ1	Αντλιοστάσιο Νο1	40	20	12	4	2
2	ΤΣΕ2	Αντλιοστάσιο Νο2	40	20	12	4	2
3	ΤΣΕ3	Αντλιοστάσιο Νο3	40	20	12	4	2
4	ΤΣΕ4	Αντλιοστάσιο Νο4	40	20	12	4	2
5	ΤΣΕ5	Αντλιοστάσιο Νο5	40	20	12	4	2
6	ΤΣΕ6	Αντλιοστάσιο Νο6	40	20	12	4	2

Κάθε αντλιοστάσιο θα έχει δυνατότητα συλλογής και επεξεργασίας των παρακάτω σημάτων αυτοματισμού:

ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ					
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	DI	DO	AI	AO	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ					
- Θέση "Τοπικά"	1				
- Θέση "Τηλεχειρισμός"	1				
- Λειτουργία με στάθμη	1	1			
- Λειτουργία με φλοτέρ	1	1			
- Συμβατικός αυτοματισμός	1	1			
- Αυτοματισμός μέσω PLC	1	1			
- Αναγνώριση βλάβης επικοινωνίας		1			

- Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1				
- Απώλεια κύριας τάσης	1				
- Χαμηλή στάθμη μπαταρίας UPS	1				
- Βλάβη UPS	1				
<b>2. ΣΤΑΘΜΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ</b>					
- Μεταδότης στάθμης			2		
- Φλοτέρ	3				
<b>3. ΠΙΕΣΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ</b>					
- Μεταδότης πίεσης			2		
<b>4. ΑΝΤΛΙΕΣ</b>					
- Αυτόματη λειτουργία	3				
- Χειροκίνητη λειτουργία	3				
- Λειτουργία αντλίας	3				
- Βλάβη αντλίας	3				
- Ρεύμα λειτουργίας αντλίας			3		
- Συχνότητα λειτουργίας				3	
- Εντολή εκκίνησης αντλίας		3			
- Επαναφορά σφαλμάτων (reset)		1			
- Ξηρά λειτουργία	1				
<b>5. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ</b>					
- Ετοιμότητα λειτουργίας	1				
- Λειτουργία	1				
- Βλάβη	1				
- Εντολή εκκίνησης στάσης		2			
- Αυτόματο- Χειροκίνητο		2			
- Στάθμη καυσίμου			1		
- Μέτρηση τάσης μπαταριών			1		
<b>6. ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ</b>					
<b>1. ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ</b>					
- Μέτρηση παροχής			1		
- Άθροιση όγκου	1				
- Βλάβη οργάνου	1				

7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ					
-Μέτρηση τάσης					Λήψη των μετρήσεων μέσω δικτύου Ethernet
-Μέτρηση έντασης					
-Μέτρηση ισχύος					
- Μέτρηση ενέργειας					
-Μέτρηση συντελεστή ισχύος					
8. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ					
-Αυτόματο - Χειροκίνητο		2			
-Εντολή Open-Close		2			
-Οριακοί διακόπτες δικλείδων	4				
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΑΤΩΝ</b>	<b>35</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	

Σε κάθε πίνακα αυτοματισμού, όπως προαναφέρθηκε, προβλέπεται η εγκατάσταση, οθόνης τοπικών ενδείξεων η οποία θα συνδέεται με τον Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή. Η οθόνη τοπικών ενδείξεων αποτελεί τη διεπαφή επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπου και μηχανής επί τόπου του έργου. Η χρήση της οθόνης παρέχει τη δυνατότητα επίβλεψης του τοπικού σταθμού καθώς και ενημέρωση για χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία του αντλιοστασίου.

Επιθυμητά χαρακτηριστικά οθόνης τοπικών ενδείξεων

- Τάση τροφοδοσίας: 24VDC
- Οθόνη τουλάχιστον 7"
- Λειτουργία αφής
- Ανάλυση (pixels): 800 x 480
- 8 πλήκτρα λειτουργίας και αλφαριθμητικό πληκτρολόγιο (onscreen)
- Μνήμη: Flash, RAM
- Μνήμη για δεδομένα χρήστη (onboard): 10 MB
- Θύρα USB για σύνδεση πληκτρολογίου, ποντικιού, ανταλλαγή δεδομένων
- Θύρα επικοινωνίας Ethernet για διασύνδεση με PLC
- Μέσος χρόνος μεταξύ αστοχιών (MTBF) για οπισθοφωτισμό: 20.000 h
- Δυνατότητα στήριξης τόσο σε κατακόρυφο όσο και οριζόντιο προσανατολισμό
- Ακουστικός τύπος εξόδου: Buzzer
- Βαθμός προστασίας: IP65
- Πιστοποιητικά-πρότυπα: CE, KC, cULus

Η όλη διάταξη θα αποτελείται ενδεικτικά από το τροφοδοτικό, τη μονάδα UPS και τους συσσωρευτές, είτε ως ανεξάρτητα στοιχεία, είτε ως ενιαία μονάδα.

Επιθυμητά χαρακτηριστικά τροφοδοτικού:



- Τάση εισόδου ονομαστική: 230 VAC
- Τάση εισόδου επιτρεπόμενη: 200 -260VAC
- Τάση εξόδου: 24VDC (απαραίτητη για την τροφοδοσία της CPU και των εξωτερικών αισθητηρίων και βοηθητικών relays)
- Επιτρεπόμενη τάση εξόδου: 24VDC  $\pm 5\%$
- Ρεύμα εξόδου: στα 24VDC τουλάχιστον 5A
- Ρεύμα εισόδου: στα 230V 1,3A
- Συχνότητα γραμμής: 50/60HZ
- Επιτρεπτή περιοχή συχνότητας: 47..63HZ
- Ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και γαλβανική απομόνωση, LED ύπαρξης 24 VDC
- Υπερπήδηση διακοπών δικτύου τροφοδοσίας (min) 20ms

#### Επιθυμητά χαρακτηριστικά μονάδας UPS:

Κάθε πίνακας αυτοματισμού θα διαθέτει μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος, ώστε ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής να συνεχίζει να λειτουργεί ακόμη και μετά από διακοπή της τροφοδοσίας λόγω χειρισμού ή βλάβης. Η μονάδα αυτή θα τοποθετείται σε ράγα πλησίον του PLC και θα στηρίζει την συνεχή τάση τροφοδοσίας του PLC στα 24V DC. Για το λόγο αυτό θα είναι συνδεδεμένη στην έξοδο του τροφοδοτικού του PLC. Ειδικότερα, όταν η τάση εισόδου της μονάδας του UPS πέσει κάτω από ένα όριο ασφαλείας, το οποίο θα έχει προεπιλεγεί, τότε μέσω άμεσης ηλεκτρονικής σύνδεσης με τους συσσωρευτές θα παρέχεται στήριξη της τάσης τροφοδοσίας.

Ακόμη, η μονάδα αυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα:

- Εύρος τάσης εισόδου: 22-29 V DC
- Όριο τάσης σύνδεσης μπαταρίας: ρυθμιζόμενο με DIP διακόπτες στην περιοχή 22-25,5 V DC με διακριτά βήματα των 0,5 V
- Τάση εξόδου: 24 V DC
- Ρεύμα εξόδου  $\geq 5$  A ανάλογα με το τροφοδοτικό που χρησιμοποιείται και τις απαιτήσεις του συνδεδεμένου εξοπλισμού
- Βαθμός απόδοσης  $\geq 95\%$
- Προστασία αναστροφής πολικότητας της τάσης εισόδου και των συσσωρευτών
- Προστασία υπερφόρτισης
- LEDs και επαφές σηματοδότησης κανονικής ή μη λειτουργίας, μπαταρία OK, alarm μπαταρίας (μπαταρία όχι φορτισμένη), μπαταρία φορτισμένη κάτω από 85%.
- Προστασία βραχυκυκλώματος με ενσωματωμένη ασφάλεια 16A
- Αυτόματη αποσύνδεση αν η τάση πέσει κάτω των 19V
- Επιτήρηση τάσης συσσωρευτών και ένδειξη για αλλαγή αυτών
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0-+40 °C
- Βαθμός προστασίας IP20 (κατά EN60529)
- Πιστοποίηση EMC κατά EN55022,
- Πιστοποίηση κατά CE και UL(CSA)

**Επιθυμητά χαρακτηριστικά μπαταριών:**

Οι συσσωρευτές της μονάδας UPS που θα προσφέρουν τη στήριξη της τάσης θα μπορούν να τοποθετηθούν και αυτοί σε ράγα και θα έχουν χαμηλό ρυθμό αυτοεκφόρτισης της τάξης του 3% περίπου μηνιαίως στους 20°C. Θα είναι κλάσης προστασίας III και θα ασφαλίζονται έναντι βραχυκυκλώματος με ασφάλεια 20Α, ενώ θα μπορούν να προσφέρουν αυτονομία λειτουργίας στο διασυνδεδεμένο εξοπλισμό τουλάχιστον μίας ώρας (1h).

Τέλος σημειώνεται ότι όλα τα PLC των αντλιοστασίων θα συνδεθούν μέσω ασύρματου δικτύου με το υπάρχον σύστημα τηλεελέγχου τηλεχειρισμού που είναι εγκατεστημένο στο κτίριο διοίκησης της ΔΕΥΑ Κορίνθου και είναι ανεπτυγμένο στο λογισμικό Siemens WinnCC 07.04.

#### 3.6.4 Κεντρικός και τοπικοί σταθμοί ελέγχου

Το σύστημα ελέγχου και αυτοματισμού θα αποτελείται από :

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) του συστήματος είναι ήδη εγκατεστημένος στο κτίριο διοίκησης της ΔΕΥΑ Κορίνθου. Θα τοποθετηθεί νέος σταθμός επιτήρησης (ΣΕ) στην ΕΕΛ Κορίνθου Λουτρακίου. Από τον ΚΣΕ και από τον ΣΕ θα εκτελείται ο τηλεέλεγχος και ο τηλεχειρισμός του συνολικού συστήματος. Ο ΚΣΕ θα δίνει την δυνατότητα επιτήρησης και από άλλους σταθμούς ελέγχου, μέσω τηλεφωνικής γραμμής του ΟΤΕ με internet.

Ο ΚΣΕ αποτελείται από :

- το επικοινωνιακό υλικό και λογισμικό τηλεέλεγχου και τηλεχειρισμού
- εξοπλισμό της αίθουσας ελέγχου (βιομηχανικό PC, οθόνη προβολής, εκτυπωτής)

Για την εποπτεία του συστήματος θα τοποθετηθεί στον ΚΣΕ οθόνη 32"

Στον σταθμό επιτήρησης θα τοποθετηθεί μονάδα PC με το αντίστοιχο software, οθόνη προβολής και εκτυπωτής laser για την εκτύπωση γραφημάτων και στατιστικών, έτσι ώστε να υπάρχει πλήρης, αξιόπιστη και παραστατική εποπτεία όλων των αντλιοστασίων και ταυτόχρονα να παρέχεται η δυνατότητα για τηλεχειρισμό.

Το σύστημα αυτοματισμού θα περιλαμβάνει έξι (6) τοπικούς σταθμούς ελέγχου, έναν σε κάθε αντλιοστάσιο αποχέτευσης.

Ο κάθε ΤΣΕ θα αποτελείται από:

- το ηλεκτρονικό υλικό
- το λογισμικό των τοπικών σταθμών
- τα όργανα και τα αισθητήρια αυτοματισμού
- το υλικό επικοινωνίας της τοπικής μονάδας αυτοματισμού με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου

Κάθε ΤΣΕ θα λειτουργεί αυτόνομα, σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν. Θα φέρει επιλογή αυτόματης ή χειροκίνητης λειτουργίας και θα έχει την δυνατότητα για τηλεχειρισμό.

Οι σταθμοί θα επικοινωνούν μεταξύ τους και τελικά με τον ΚΣΕ ασύρματα στην ελεύθερη ζώνη των 2,4GHz ή 5Ghz. Επίσης θα υπάρχει παράλληλη επικοινωνία μέσω GSM των σταθμών με το σύστημα SCADA που θα εγκατασταθεί στον ΚΣΕ της ΕΕΛ Κορίνθου Λουτρακίου (η εγκατάσταση του οποίου δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσης).

Όλοι οι ΤΣΕ θα παρέχουν συνεχή τοπικό έλεγχο, ανεξάρτητα από την επικοινωνία τους με τον ΚΣΕ. Τα δεδομένα από τους τοπικούς σταθμούς θα λαμβάνονται συνεχώς στον ΚΣΕ, χρησιμοποιώντας σύστημα επικοινωνίας που θα εξασφαλίζει τη συνεχή και αδιάλειπτη λειτουργία του συστήματος. Σε περίπτωση που χαθεί η επικοινωνία τα δεδομένα θα καταγράφονται τοπικά στον ΤΣΕ (data logging) και στην συνέχεια όταν θα επανέλθει θα γίνεται μετάδοση στον ΚΣΕ και θα ενσωματώνονται στο SCADA. Γι' αυτό οι επικοινωνίες θα πρέπει αν ενσωματωθούν στο υφιστάμενο σύστημα επικοινωνιών Siemens Sinaut που ήδη βρίσκεται σε λειτουργία στην ΔΕΥΑ Κορίνθου για την επικοινωνία μεταξύ των σταθμών και του ΚΣΕ.

Κάθε ΤΣΕ, με το σύνολο των υπό παρακολούθηση στοιχείων της, θα απεικονίζεται γραφικά στις οθόνες εργασίας του ΚΣΕ όπου θα υποδηλώνεται με χρήση χρωμάτων, μηνυμάτων, κ.λ.π. επί συνεχούς χρονικής βάσης, η κατάσταση του σταθμού με την αντίστοιχη χρονική στιγμή.

Οι χειριστές του ΚΣΕ ή οι επιτηρητές των προβλεπόμενων θέσεων τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού θα ειδοποιούνται για μη επιθυμητές καταστάσεις λειτουργίας ή τα οριζόμενα από τις προδιαγραφές και τα παραπάνω περιγραφέντα alarm, με οπτικά και ηχητικά μηνύματα συναγερμού. Επίσης θα αποστέλλονται μηνύματα SMS για κρίσιμα σφάλματα στους χειριστές του συστήματος και απλά e-mail για τα alarm.

Τα δεδομένα που θα συλλέγονται στον ΚΣΕ θα ενσωματώνονται σε βάση δεδομένων και θα είναι διαθέσιμα σε ειδικά διαμορφωμένα προγράμματα εφαρμογών για επιπλέον επεξεργασία (διαβάθμιση συναγερμών, καταγραφή και παρακολούθηση γεγονότων και τιμών, στατιστικά δεδομένα, διαχείριση συντήρησης, κ.τ.λ.).

### 3.7 Σύστημα απόσμησης

Για την απομάκρυνση των οσμών των λυμάτων των αντλιοστασίων, τοποθετείται σε κάθε αντλιοστάσιο σύστημα απόσμησης. Βασικά χρησιμοποιούνται 4 συστήματα απόσμησης για αντλιοστάσια λυμάτων:

- Υγρές πλυντηρίδες
- Πλυντηρίδες όζοντος
- Κλίνες προσρόφησης (φίλτρα ενεργού άνθρακα)
- Προσθήκη χημικών αποσμητικών ουσιών
  - Με πλενόμενα φίλτρα
  - Με ψεκασμό
  - Με εξάχνωση αποσμητικού υλικού

Το σύστημα με συσκευές πλύσης δεν κατασκευάζεται για μικρά αντλιοστάσια όπως στη συγκεκριμένη περίπτωση.

Τα φίλτρα ενεργού άνθρακα απαιτούν συνεχείς αλλαγές των φίλτρων και δεν κρίνονται ικανοποιητικά.

Για τα μικρά αντλιοστάσια προτιμούμε κυρίως συστήματα με προσθήκη χημικών. Από αυτά, το σύστημα με πλενόμενα φίλτρα τοποθετείται συνήθως για όγκους φρεατίων λυμάτων πάνω από 100 m<sup>3</sup>.

Το σύστημα ψεκασμού, αν και είναι αποτελεσματικό, δεν προτιμάται πια για πρακτικούς λόγους (χώρος αποθήκευσης υγρών, συχνή συντήρηση συσκευών κλπ). Ετσι, καταλήγουμε στην πρόταση να τοποθετηθεί σύστημα απόσμησης με εξάχνωση αποσμητικού υλικού σε όλα τα αντλιοστάσια, με κατάλληλο αριθμό ακροφυσίων, σύμφωνα με το Τεύχος Υπολογισμών.

Το σύστημα αυτό λειτουργεί με εξάχνωση αποσμητικού υλικού υπό μορφή gel, τοποθετημένου σε ειδικές πλάκες. Το σύστημα περιλαμβάνει τις πλάκες αποσμητικού υλικού, τον ανεμιστήρα και του απαραίτητους αυτοματισμούς λειτουργίας, τοποθετημένα σε ειδική συσκευή. Η συσκευή αναρροφά μέσω του ανεμιστήρα αέρα από το περιβάλλον ή το χώρο τοποθέτησής της και αφού τον εμπλουτίσει με το εξαχνούμενο αποσμητικό υλικό, τον προωθεί στους προς απόσμηση χώρους.

Η λειτουργία μπορεί να είναι συνεχής ή διακοπτόμενη με χρονικό.

Ο πίνακας αυτοματισμού του συστήματος περιλαμβάνει, εκτός των εσωτερικών λειτουργιών του συστήματος, και τα παρακάτω:

- ενδεικτική λυχνία λειτουργίας συσκευής
- ενδεικτική λυχνία βλάβης συσκευής
- σύνδεση προς τον πίνακα αυτοματισμού του αντλιοστασίου

### 3.8 Λοιπός εξοπλισμός

Εκτός από τον κύριο εξοπλισμό του αντλιοστασίου (αντλητικά συγκροτήματα, ηλεκτρική εγκατάσταση, σύστημα αυτοματισμού, Η/Ζ) που αναφέρθηκε στα προηγούμενα, περιλαμβάνεται και ο παρακάτω περιγραφόμενος εξοπλισμός:

- **Υπερχείλιστές :** Σε κάθε αντλιοστάσιο, στο επάνω μέρος του φρεατίου αναρρόφησης, προβλέπεται υπερχείλιση, διαμέτρου ίσης με τη διάμετρο του αγωγού εισόδου. Η υπερχείλιση αυτή οδηγείται κατάλληλα σε φυσικό αποδέκτη.
- **Σιδηροκατασκευές :** Θα κατασκευασθούν και θα τοποθετηθούν οι απαιτούμενες σιδηροκατασκευές (εσχάρες, βάσεις, καλύμματα μπακλαβαδωτές λαμαρίνες, στήριξη πινάκων κλπ.). Όλες οι μεταλλικές κατασκευές θα καθαρισθούν επιμελώς και θα βαφούν με δύο στρώσεις μινίου και μία ελαιοχρώματος, στην απόχρωση προτιμήσεως της Υπηρεσίας.
- **Αναδευτήρες λυμάτων :** Στο θάλαμο αναρρόφησης κάθε αντλιοστασίου θα εγκατασταθεί από ένας αναδευτήρας (mixer) για την ανάδευση των λυμάτων όταν δεν λειτουργούν οι αντλίες, ώστε να αποφεύγονται δυσοσμίες και κατακαθίσεις σε μεγάλους χρόνους παραμονής των λυμάτων εντός του θαλάμου. Οι αναδευτήρες θα έχουν κινητήρα τετραπολικό, ισχύος τουλάχιστον 1KW και ειδική βάση στήριξης, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση του ύψους εγκατάστασής τους.
- **Αερισμός – εξαερισμός :** Το πάνω μέρος του θαλάμου συγκέντρωσης των λυμάτων των αντλιοστασίων εξαερίζεται με ανεμιστήρα και θυρίδες εισόδου αέρα στις πόρτες. Ο χώρος του Η/Ζ, εξαερίζεται με κατάλληλες θυρίδες στα ανοίγματα. Οι χώροι του θαλάμου αναρρόφησης και εσχάρωσης εξαερίζονται με σωλήνα εξαερισμού, ο οποίος οδηγείται πάνω από το δώμα του κτιρίου, όπου υπάρχει. Στα αντλιοστάσια που δεν έχουν υπέργειο κτίριο πάνω από το θάλαμο αναρρόφησης δεν τοποθετείται εξαερισμός. Η εξαγωγή των καυσαερίων του Η/Ζ γίνεται με μεταλλική καπνοδόχο πάνω από το δώμα.
- **Πυρόσβεση :** Για την αντιμετώπιση του κινδύνου πυρκαγιάς μέσα στα αντλιοστάσια προβλέπεται η τοποθέτηση σε κατάλληλες θέσεις στην τοιχοποιία χειροκίνητων πυροσβεστήρων ξηρής σκόνης τύπου PA6 6 Kg. Η στήριξη στον τοίχο θα γίνει με ειδικές μεταλλικές βάσεις που επιτρέπουν άμεση αφαίρεση και σταθερή συγκράτηση. Οι πυροσβεστήρες θα είναι κατάλληλοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και λοιπές εύφλεκτες ύλες. Οι πυροσβεστήρες θα παραδοθούν με τη χοάνη εκτόξευσης, την ασφαλιστική βαλβίδα, το σωλήνα υψηλής πίεσης, τη στρόφιγγα, τη χειρολαβή και τη βάση στήριξής τους. Πάνω από τον πετρελαιοκινητήρα του Η/Ζ στα αντλιοστάσια Α1, Α2, Α3, Α4, Α5 και Α6 τοποθετείται μόνιμο σύστημα τοπικής εφαρμογής οροφής CO<sub>2</sub> με δύο (2) φιάλες των 6Kg. Το σύστημα περιλαμβάνει κατάλληλο χαλκοσωλήνα που καταλήγει σε κεφαλές SPRINKLER, οι οποίες ενεργοποιούνται σε θερμοκρασία 114 °C αυτόματα, ή κατόπιν χειροκίνητης ενεργοποίησης. Σε κάθε σύστημα υπάρχει μία κεφαλή κλειστή η οποία ενεργοποιείται με την αύξηση της θερμοκρασίας όπως αναφέρθηκε και μία ανοιχτή για τη χειροκίνητη ενεργοποίηση. Οι διατομές των σωληνώσεων φαίνονται στα σχέδια.



- **Πυρανίχνευση-Ασφάλεια** : Για την έγκαιρη προειδοποίηση εκδήλωσης πυρκαγιάς και για προστασία από κλοπή, σε όλα τα αντλιοστάσια προβλέπεται σύστημα πυρανίχνευσης και ασφάλειας, αποτελούμενο από πυρανιχνευτές (φωτοηλεκτρικούς και θερμοδιαφορικούς), ανιχνευτές κίνησης (radar), παγίδες ανοιγμάτων και κέντρο πυρανίχνευσης και ασφάλειας πέντε τουλάχιστον ζωνών. Το κέντρο θα συνδεθεί με το σύστημα αυτοματισμού του αντλιοστασίου για μετάδοση του σήματος κινδύνου στο Κέντρο Ελέγχου, όπου προβλέπεται αυτόματος τηλεφωνητής για μετάδοση του σήματος κινδύνου στην Πυροσβεστική Υπηρεσία.
- **Τηλεφωνική εγκατάσταση** : Προβλέπεται απλή τηλεφωνική παροχή σε κάθε αντλιοστάσιο με δύο ζεύγη και μία τηλεφωνική συσκευή.
- **Ανυψωτικά συστήματα** : Στην οροφή του οικίσκου των αντλιοστασίων Α1, Α3 και Α6 και ακριβώς πάνω από τα καπάκια των φρεατίων τοποθετείται σιδηροδοκός διατομής διπλού ταυ ΙΡ200 με κατάλληλη στήριξη επί των δοκών από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το μήκος της σιδηροδοκού είναι κατά ένα μέτρο μεγαλύτερο από το άνοιγμα του χώρου, έτσι ώστε να μπορεί η αντλία να μεταφερθεί έξω από το χώρο και να φορτωθεί σε φορτηγό. Η πόρτα επικοινωνίας του χώρου με το εξωτερικό περιβάλλον έχει ύψος έως το ύψος τοποθέτησης της σιδηροδοκού και θα κατασκευασθεί έτσι ώστε να μην παρεμποδίζεται η μεταφορά των αντλιών έξω από το χώρο. Η ανυψωτική διάταξη που θα κυλίζει κατά μήκος της σιδηροδοκού θα είναι χειροκίνητη με ανυψωτική ικανότητα 500 kg στα αντλιοστάσια Α1 και Α6 και 1.000 kg στο αντλιοστάσιο Α3. Η κίνηση θα γίνεται με αλυσίδα και τροχούς. Το παλάγκο θα έχει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για την ικανοποιητική λειτουργία του, δηλαδή οδοντωτούς τροχούς, τροχούς κύλισης, συρματόσχοινα, άγκιστρο, μηχανικό σύστημα πέδησης, αλυσίδες χειρισμού κλπ.
- **Εργαλεία – ανταλλακτικά** : Κατά την προσωρινή παραλαβή μαζί με την εγκατάσταση θα παραδοθεί από τον ανάδοχο μία σειρά εργαλείων για κάθε αντλιοστάσιο, αναγκαίων για την εξάρμοση των αντλιών και κινητήρων και των υπολοίπων εγκαταστάσεων, μέσα σε σιδηρό κιβώτιο.

Κατά την προσωρινή παραλαβή θα παραδοθεί επίσης σε κάθε αντλιοστάσιο μία σειρά από τα ακόλουθα ανταλλακτικά αντλητικών συγκροτημάτων, η αξία των οποίων περιλαμβάνεται στην τιμή προσφοράς των αντλητικών συγκροτημάτων:

- Μία περρωτή
- Δύο στυπιοθλίπτες καλωδίων
- Δύο δακτύλιοι φθοράς κελύφους
- Τέσσερις μηχανικοί στυπιοθλίπτες πλήρεις (πλευρά κινητήρα και πλευρά αντλίας)
- Δύο ένσφαιροι τριβείς πλευράς κινητήρα
- Δύο ένσφαιροι τριβείς πλευράς αντλίας
- Οκτώ σετ στεγανοποιητικών στοιχείων για τον κινητήρα
- Οκτώ σετ στεγανοποιητικών στοιχείων για το υδραυλικό μέρος

#### 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Η παρούσα περιλαμβάνει τα έργα μεταφοράς των λυμάτων των περιοχών Άσσου – Λέχαιου (Άσσοι, Κάτω Άσσοι, Περιγιάλι και Λέχαιο) και Βόχας ( Ζευγολατιό και Βραχάτι) στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε. Ε. Λ) Κορίνθου και Λουτρακίου.

Το κεντρικό Αντλιοστάσιο ΑΣ1 προβλέπεται να κατασκευασθεί στο Άσσο, δίπλα στο υφιστάμενο φυλάκιο του ΟΤΕ στην οδό Δημοκρατίας.

Στο πρώτο αντλιοστάσιο Α1 συγκεντρώνεται το σύνολο των λυμάτων της εξυπηρετούμενης περιοχής από τα αντλιοστάσια Α3 και Α6 του δικτύου ακαθάρτων καθώς και από μικρό τμήμα της περιοχής Άσσου. Το αντλιοστάσιο αυτό κατασκευάζεται σε στάθμη εδάφους +8,30 και με δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό HDPE DN400 καταθλίβει τα λύματα στον θάλαμο λυμάτων του αντλιοστασίου Α2.

Το αντλιοστάσιο Α2 κατασκευάζεται σε στάθμη εδάφους +22,90 και με δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό HDPE DN400 καταθλίβει τα λύματα στον θάλαμο λυμάτων του αντλιοστασίου Α3 που κατασκευάζεται σε στάθμη εδάφους +49,75. Από εκεί τα λύματα επίσης με δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό HDPE DN400 καταθλίβονται σε φρεάτιο σε στάθμη εδάφους +89,82, από όπου με αγωγό βαρύτητας μεταφέρονται στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων.

Βασική αρχή στον σχεδιασμό του έργου είναι ότι η κύρια υποδομή, δηλαδή οι καταθλιπτικοί αγωγοί και τα κτίρια των αντλιοστασίων θα κατασκευασθούν για την τελική παροχή της 40ετίας, ενώ ο Η/Μ εξοπλισμός θα καλύπτει την παροχή της 20ετίας.

Η χάραξη του έργου προέκυψε μετά από αλληπάλληλες αυτοψίες σε εναλλακτικές λύσεις με κριτήρια την εφικτότητα της κατασκευής, τη λειτουργικότητα του έργου και την ελαχιστοποίηση των οχλήσεων κατά το μήκος της όδευσης των τεχνικών έργων (αντλιοστάσια και φρεάτια αερεξαγωγών και εκκένωσης).

Βασική αρχή του έργου είναι η κατασκευή αγωγού μεταφοράς που θα καλύπτει τη θερινή περίοδο αιχμής.

Το συνολικό μήκος του υπό κατασκευή αγωγού είναι 15.660 μ.

Το έργο κατασκευάζεται σε απαλλοτριωμένες εκτάσεις των παλαιών συγκοινωνιακών έργων (ΣΠΑΠ,ΠΕΟ) είτε των νεότερων (ΝΕΟ,ΠΑΘΕ,ΣΓΥΤ).

#### 4.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Τα αποχετευτικά δίκτυα της περιοχής Άσσου - Λεχαίου - Βόχας καταλήγουν στο αντλιοστάσιο Α/Σ 1 της παρούσας μελέτης. Το Α/Σ 1 κατασκευάζεται εντός του οικισμού του Κάτω Άσσου στην χιλιομετρική θέση 15.644 μ. από τον Βιολογικό Καθαρισμό. Η εισροή του αγωγού ελεύθερης ροής και των αγωγών κατάθλιψης του Α/Σ γίνεται στο θάλαμο εισόδου.

Τα λύματα μετά τη διέλευση από το σύστημα εσχарισμού απορρέουν σε κανάλι με δύο εκροές, μια σε κάθε υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου. Ο κάθε δίαυλος εκροής απομονώνεται με θυροφράγματα. Για λόγους ασφαλείας στα τοιχώματα του θαλάμου εισόδου προβλέπεται υπερχειλίση προς τους κατάντη υγρούς θαλάμους.

Στο πρώτο υπόγειο του αντλιοστασίου τοποθετείται το βαννοστάσιο.

Για την κάθε αντλία κατακόρυφη κατάθλιψη με τοποθέτηση κατά την ροή δικλείδας αντεπιστροφής, τεμαχίου εξάρμωσης και συρταρωτής δικλείδας. Η κατάθλιψη συνδέεται σε συλλέκτη (ένα για κάθε θάλαμο) που αποτελεί την κεφαλή ενός καταθλιπτικού αγωγού. Έτσι ο κάθε υγρός θάλαμος καταθλίβει σε ιδιαίτερο αγωγό, γεγονός που παρέχει σημαντικό βαθμό ασφαλείας στη συνολική λειτουργία του έργου.

Η ίδια διάταξη λειτουργίας προβλέπεται και στα δύο κατάντη αντλιοστάσια μεταφοράς ( Α/Σ 2 & Α/Σ 3 ) .

Τα λύματα μέσω δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού οδηγούνται στο αντλιοστάσιο Α/Σ 2 που κατασκευάζεται στην χιλιομετρική θέση 8.960 μ από τον Βιολογικό Καθαρισμό.

Από το Α/Σ 2 τα λύματα μέσω δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού οδηγούνται στο αντλιοστάσιο Α/Σ 3 που κατασκευάζεται στην χιλιομετρική θέση 4.460 μ από τον Βιολογικό Καθαρισμό.

Από το Α/Σ 3 τα λύματα μέσω δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού οδηγούνται στον Βιολογικό Καθαρισμό.

Οι θέσεις οι αντλιοστασίων και η πορεία του αγωγού φαίνονται στην Γενική Οριζοντιογραφία της Μελέτης.

Οι δίδυμοι καταθλιπτικοί αγωγοί διαμέτρου 2Φ315 από το Φ.Π.Κ έως το Α/Σ 1 θα κατασκευασθούν από σωληνώσεις πολυαιθυλενίου (HDPE) κλάσης 10 ατμοσφαιρών. Το συνολικό μήκος τους 12.776 μ.

Το πλάτος εκσκαφής είναι 1.65 μ. και το βάθος από 1.60μ έως 3.13 μ.

Στις διελεύσεις στον φορέα των γεφυρών, μήκους 20μ. και 70μ αντίστοιχα θα κατασκευασθούν από ελατό χυτοσίδηρο (Ductile Iron) και είναι διαμέτρου 2Φ300.

Το ελάχιστο βάθος επικάλυψης προβλέπεται σε 1,00 m έτσι ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή δικτύων ΟΚΩ πάνω από τον εγκιβωτισμό των αγωγών. Οι σωληνώσεις HDPE εδράζονται σε άμμο πάχους 0,15 m. Μετά την ολοκλήρωση της συγκόλλησης εγκιβωτίζονται σε άμμο μέχρι την άντυγα, τοποθετείται η σωλήνωση της διάθεσης των επεξεργασμένων και ολοκληρώνεται ο εγκιβωτισμός μέχρι να καλυφθεί η άντυγα κατά 0,30m. Το υπερκείμενο της

άμμου όρυγμα μέχρι το υπάρχον οδόστρωμα που θα αποκατασταθεί επιχώνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής. Σε βάθος 0,40 m από την τελική στάθμη θα τοποθετηθεί ταινία σήμανσης (HDPE) πάνω από τη κάθε σωλήνωση.

Στις διελεύσεις ρεμάτων ο εγκιβωτισμός των σωλήνων θα γίνει σε σκυρόδεμα C12/15 με υπερκείμενη επανεπίχωση από χονδρόκοκκο υλικό λατομείου, ενώ η στεγάνωση θα γίνει με συρματοκιβώτια.

Στις οδικές γέφυρες θα τοποθετηθούν στηρίγματα των σωληνώσεων ανά 3,00m και οι συνδέσεις θα γίνονται με πεσσοειδή διάταξη επίσης 3,00m. Με την διάταξη αυτή η κάθε σωλήνωση μήκους 3,00m θα είναι αμφιπροέχουσα (3,00m κεντρικό τμήμα και δύο εκατέρωθεν πρόβολοι μήκους 1,50m).

Η κάτοψη εκσκαφής του Α/Σ 1 είναι 8.00x8.00 μ και το βάθος εκσκαφής 8.30μ.

Η κάτοψη εκσκαφής των Α/Σ 2 και Α/Σ 3 είναι 8.50x8.50 μ και το βάθος εκσκαφής 4.15 μ.

#### 4.2 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

Σε κάθε ένα από τα αντλιοστάσια υπάρχουν δύο υπόγειο ημικυκλικοί θάλαμοι συγκέντρωσης λυμάτων, σε κάθε ένα από τους οποίους προβλέπεται να εγκατασταθούν στην τελική φάση της 40ετίας από 2 υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα, ήτοι συνολικά 4 συγκροτήματα ανά αντλιοστάσιο, εκ των οποίων το 1 εφεδρικό. Με την παρούσα Εργολαβία, η οποία καλύπτει τις ανάγκες της 20ετίας θα εγκατασταθούν σε κάθε αντλιοστάσιο 3 υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα, από τα οποία το 1 θα είναι εφεδρικό, δηλαδή στον ένα θάλαμο θα εγκατασταθούν 2 αντλητικά συγκροτήματα και στον άλλο 1.

Κάθε αντλιοστάσιο αποτελείται από τους δύο ημικυκλικούς θαλάμους λυμάτων και ένα δικλειδοστάσιο τοποθετημένο επάνω από τους θαλάμους λυμάτων. Πέραν αυτών υπάρχει σε κάθε αντλιοστάσιο και πλησίον αυτού ένα ισόγειο κτίριο, όπου εγκαθίσταται ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός.

Η εισροή των λυμάτων σε κάθε αντλιοστάσιο γίνεται σε θάλαμο εισόδου, που είναι κοινός για τους δύο θαλάμους λυμάτων και αποτελεί τμήμα των θαλάμων χωρισμένο με τοίχιο. Ο θάλαμος εισόδου καταλήγει σε κανάλι με δύο εκροές, μια προς κάθε θάλαμο λυμάτων του αντλιοστασίου μέσω ορθογωνικού ανοίγματος 500X500 mm, στο οποίο τοποθετείται θυρόφραγμα, ώστε να είναι δυνατή η απομόνωση κάθε θαλάμου. Όμοιο θυρόφραγμα 500X500 mm υπάρχει και σε άνοιγμα στο διαχωριστικό τοίχιο μεταξύ των δύο θαλάμων, το οποίο σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας παραμένει ανοικτό.

Στο αντλιοστάσιο A1 η στάθμη εισροής στον θάλαμο λυμάτων (+3,80) είναι πολύ χαμηλότερη από τη στάθμη εδάφους (+8,30) και αυτό επιτρέπει ολόκληρο το αντλιοστάσιο, δηλαδή τόσο οι θάλαμοι λυμάτων, όσο και το δικλειδοστάσιο να κατασκευασθούν υπόγεια. Άλλο χαρακτηριστικό του αντλιοστασίου μεταφοράς A1 είναι ότι εκτός από τους αγωγούς κατάθλιψης από τα αντλιοστάσια A3 και A6 γίνεται και εισροή από έναν αγωγό ελεύθερης ροής και για τον λόγο αυτό προβλέπεται σύστημα μηχανικού καθαρισμού των λυμάτων. Κατάντη της εισροής προβλέπεται ανασυρόμενο καλάθι συγκράτησης φερτών από ανοξείδωτο χάλυβα με βροχίδα 6 cm. Το καλάθι αναρτάται από την οροφή και στηρίζεται σε μη αφαιρετή λοξή βάση από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο καθαρισμός είναι χειροκίνητος και τα εσχαρίσματα συγκεντρώνονται στο διάτρητο αφαιρετό μεταλλικό καλάθι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Στα αντλιοστάσια A2 και A3 η στάθμη εισροής των λυμάτων είναι κατά 1,50 m κάτω από την στάθμη του εδάφους και συνεπώς μόνο οι θάλαμοι λυμάτων μπορεί να κατασκευασθούν υπόγειοι. Ο χώρος δικλιδίων και σωλήνων κατ' ανάγκη προβλέπεται ισόγειος επάνω από τους θαλάμους λυμάτων και η πρόσβαση σε αυτόν γίνεται με πόρτα και όχι ανθρωποθυρίδες στην οροφή. Επί πλέον στα αντλιοστάσια αυτά δεν προβλέπεται διάταξη εσχαρίσμου στο φρεάτιο εισόδου (αφού οι εισροές προέρχονται από την κατάθλιψη του ανάντι αντλιοστασίου και μόνο χωρίς εισροή τοπικών δικτύων) και οι υγροί θάλαμοι με το φρεάτιο εισόδου αποτελούν τον μοναδικό υπόγειο χώρο.

Σε κάθε θάλαμο λυμάτων προβλέπεται η εγκατάσταση αναδευτήρα για την ανάδευση των λυμάτων όταν δεν υπάρχει αντλία σε λειτουργία, έτσι ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα αύξησης του οργανικού φορτίου από αθροιστικά μεγάλους χρόνους παραμονής των λυμάτων στα αντλιοστάσια του τοπικού δικτύου. Επίσης σε κάθε θάλαμο προβλέπεται η εγκατάσταση ενός συστήματος συνεχούς μέτρησης της στάθμης λυμάτων για τη ρύθμιση της λειτουργίας των αντλιών και δύο πλωτών διακοπών για την σήμανση ανώτατης και κατώτατης στάθμης.

Η τροφοδότηση των αντλιοστασίων με ηλεκτρικό ρεύμα θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσης του ΔΕΔΔΗΕ (230/400 V, 50 Hz), ενώ παράλληλα προβλέπεται εφεδρική τροφοδότηση από τοπικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z), το οποίο καλύπτει τις ανάγκες 20ετίας, ήτοι δύο αντλητικά συγκροτήματα.

Τέλος προβλέπεται σύστημα απόσμησης κάθε αντλιοστασίου και αερισμού του θαλάμου δικλείδων.

Η εξαγωγή των αντλιών θα γίνεται με φορητό γερανό μέσω των θυρίδων στην οροφή του κτιρίου στα αντλιοστάσια A2 και A3 και μέσω των θυρίδων στην οροφή του υπογείου χώρου στο αντλιοστάσιο A1.

Σημειώνεται ιδιαιτέρως ότι ο έλεγχος του υδραυλικού πλήγματος έδειξε ότι δεν απαιτείται η λήψη μέτρων αντιπληγματικής προστασίας σε κανένα από τα 3 αντλιοστάσια.



#### 4.3 ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ

Σε κάθε αντλιοστάσιο τοποθετούνται με την Εργολαβία αυτή τρία όμοια αντλητικά συγκροτήματα, από τα οποία το ένα είναι εφεδρικό και τα οποία προβλέπεται να καλύψουν τις απαιτήσεις της 20ετίας. Έτσι λοιπόν θα τοποθετηθούν 2 αντλητικά συγκροτήματα στον ένα υγρό θάλαμο και 1 αντλητικό συγκρότημα στον άλλο θάλαμο. Μελλοντικά προβλέπεται επίσης η τοποθέτηση και τέταρτου αντλητικού συγκροτήματος για την κάλυψη των αναγκών της 40ετίας.

Οι αντλίες είναι υποβρύχιες αντλίες με ενσωματωμένο ηλεκτροκινητήρα, κατάλληλες για άντληση μηχανικά επεξεργασμένων λυμάτων. Τα αντλητικά συγκροτήματα θα τροφοδοτούνται από ρυθμιστές στροφών (variable frequency drivers, inverters) και θα πρέπει να είναι κατάλληλα για λειτουργία με μεταβλητό αριθμό στροφών. Η λειτουργία των αντλιών θα γίνεται με κυκλική εναλλαγή περιλαμβανομένης της εφεδρικής.

Τα αντλητικά συγκροτήματα είναι όμοια και στα 3 αντλιοστάσια με τα ακόλουθα ονομαστικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική παροχή : 270 m<sup>3</sup>/h
- Ονομαστικό μανομετρικό ύψος : 51 m
- Αριθμός πόλων κινητήρα : 4
- Εκτιμώμενο πεδίο μεταβολής στροφών : 1000 - 1470 Hz

Κάθε αντλητικό συγκρότημα θα αναρτάται στην καμπύλη κατάθλιψης που θα είναι πακτωμένη στο δάπεδο του θαλάμου λυμάτων κατά τρόπο στεγανό, αλλά που να επιτρέπει την ανέλκυση του συγκροτήματος χωρίς να απαιτείται κάθοδος στον θάλαμο λυμάτων. Η τοποθέτηση και η απομάκρυνση κάθε αντλητικού συγκροτήματος γίνεται με τη βοήθεια συστήματος οδήγησης από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η σύνδεση και η αποσύνδεση των στομίων κατάθλιψης κάθε αντλητικού συγκροτήματος με την αντίστοιχη καμπύλη κατάθλιψης γίνεται αυτόματα μέσω ειδικής διάταξης μόλις έλθουν σε επαφή ή αντίστοιχα τραβηχτούν προς τα επάνω.

Κατά την προσωρινή παραλαβή θα παραδοθεί επίσης σε κάθε αντλιοστάσιο μία σειρά από τα ακόλουθα ανταλλακτικά αντλητικών συγκροτημάτων, η αξία των οποίων περιλαμβάνεται στην τιμή προσφοράς των αντλητικών συγκροτημάτων:

- Μία πτερωτή
- Δύο στυπιοθλίπτες καλωδίων
- Δύο δακτύλιοι φθοράς κελύφους
- Τέσσερις μηχανικοί στυπιοθλίπτες πλήρεις (πλευρά κινητήρα και πλευρά αντλίας)
- Δύο ένσφαιροι τριβείς πλευράς κινητήρα
- Δύο ένσφαιροι τριβείς πλευράς αντλίας



**Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
«Υποδομές Μεταφορών,  
Περιβάλλον και  
Αειφόρος Ανάπτυξη 2014 – 2020»**



- Οκτώ σετ στεγανοποιητικών στοιχείων για τον κινητήρα
- Οκτώ σετ στεγανοποιητικών στοιχείων για το υδραυλικό μέρος

#### 4.4 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Όλες οι σωληνώσεις των αντλιοστασίων δηλαδή οι σωληνώσεις κατάθλιψης των αντλιών, οι συλλεκτήριοι καταθλιπτικοί αγωγοί και οι αγωγοί εκκένωσης καθώς και όλες οι φλάντζες που συγκολλώνται στους σωλήνες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L.

Οι σωληνώσεις κατάθλιψης των δύο αντλιών κάθε θαλάμου λυμάτων θα καταλήγουν σε συλλεκτήριο αγωγό κατάθλιψης, ο οποίος θα συνδεθεί έξω από το αντλιοστάσιο με ένα από τους δύο καταθλιπτικούς αγωγούς από HDPE DN400. Οι δύο συλλεκτήριοι καταθλιπτικοί αγωγοί θα συνδέονται μεταξύ τους μέσα στο αντλιοστάσιο με ένα αγωγό διασύνδεσης της αυτής διαμέτρου.

Οι αγωγοί κατάθλιψης των αντλιών θα είναι ανοξείδωτοι σωλήνες με ραφή 219,1X4 mm και στην αρχή του ο αγωγός κάθε αντλίας θα φέρει ανοξείδωτη διαστολή προσαρμογής προς τη διάμετρο του στομίου κατάθλιψης της αντλίας, εφόσον αυτό απαιτείται. Στον καταθλιπτικό αγωγό κάθε αντλίας θα υπάρχει συρταρωτή δικλείδα ελαστικής έμφραξης, τεμάχιο εξάρμωσης και βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου σφαίρας, όλα ονομαστικής πίεσης PN10 και ονομαστικής διαμέτρου DN200. Διευκρινίζεται ότι στην θέση τοποθέτησης της μελλοντικής αντλίας θα κατασκευασθεί ή σύνδεση προς τον συλλεκτήριο αγωγό και θα τοποθετηθεί η συρταρωτή δικλείδα απομόνωσης, η οποία στο ελεύθερο άκρο της θα ταπωθεί με τυφλή φλάντζα.

Οι δύο συλλεκτήριοι καταθλιπτικοί αγωγοί και ο αγωγός διασύνδεσής τους θα είναι ανοξείδωτοι σωλήνες με ραφή 323,9X4 mm. Σε κάθε συλλεκτήριο αγωγό θα υπάρχει μία συρταρωτή δικλείδα ελαστικής έμφραξης και ένα τεμάχιο εξάρμωσης ονομαστικής πίεσης PN10 και ονομαστικής διαμέτρου DN300. Στον αγωγό διασύνδεσης τοποθετείται μία ηλεκτροκίνητη δικλείδα ελαστικής έμφραξης PN10, DN300 με το αντίστοιχο τεμάχιο εξάρμωσης. Κάθε συλλεκτήριο αγωγός φέρει στο κατάντι άκρο του ανοξείδωτη φλάντζα PN10, DN300 με την οποία συνδέεται με τον αντίστοιχο αγωγό HDPE DN400 μέσω διαστολής DN315/400 από πολυαιθυλένιο.

Επάνω σε κάθε συλλεκτήριο αγωγό προβλέπονται οι ακόλουθες λήψεις :

- Μία λήψη με ανοξείδωτο σωλήνα με ραφή 114,3X3.05 στην κάτω πλευρά για την σύνδεση του αγωγού εκκένωσης, ο οποίος θα αποτελείται από όμοιο ως άνω σωλήνα και θα φέρει μία συρταρωτή δικλείδα ελαστικής έμφραξης και ένα τεμάχιο εξάρμωσης PN10, DN100.
- Μία λήψη με ανοξείδωτο σωλήνα με ραφή 60,3X2, ο οποίος θα φέρει μία συρταρωτή δικλείδα ελαστικής έμφραξης PN10, DN50 ταπωμένη στο ελεύθερο άκρο της με τυφλή ανοξείδωτη φλάντζα PN10, DN50 για τυχόν μελλοντική σύνδεση συστήματος παροχής αέρα στον καταθλιπτικό αγωγό.
- Μία λήψη με ανοξείδωτο σωλήνα με ραφή στο υψηλότερο σημείο του αγωγού για την σύνδεση αερεξαγωγού λυμάτων τριπλής ενέργειας και συρταρωτής δικλείδας ελαστικής έμφραξης ονομαστικής πίεσης PN10. Στο αντλιοστάσιο A1 η διάμετρος του αερεξαγωγού και της δικλείδας θα είναι DN100, ενώ στα αντλιοστάσια A2 και A3 θα είναι DN50.

- Μία λήψη με ανοξείδωτο σωλήνα με ραφή 26,9X1,6 για την σύνδεση μέσω ορειχάλκινου κρουνού 1'' και ανοξείδωτης συστολής Αμερικής 1''X1/2'' ενός μετρητή πίεσης για λύματα με στόμιο σύνδεσης 1/2''.

Τόσο οι συλλεκτήριοι καταθλιπτικοί αγωγοί, όσο και ο αγωγός διασύνδεσης αυτών θα αναρτηθούν από την οροφή του αντλιοστασίου με χαλύβδινες γαλβανισμένες λάμες σχήματος U 50X5 mm μέσω κατάλληλων εντατήρων, ώστε να μη καταπονούνται οι κατακόρυφοι καταθλιπτικοί αγωγοί των αντλιών.

Σε κάθε ένα από τους δύο θαλάμους λυμάτων κάθε αντλιοστασίου θα εγκατασταθεί από ένας αναδευτήρας (mixer) για την ανάδευση των λυμάτων όταν δεν λειτουργούν οι αντλίες, ώστε να αποφεύγονται δυσοσμίες και κατακαθίσεις σε μεγάλους χρόνους παραμονής των λυμάτων εντός του θαλάμου. Οι αναδευτήρες θα έχουν κινητήρα τετραπολικό, ισχύος τουλάχιστον 1,2 kW και ειδική βάση στήριξης, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση του ύψους εγκατάστασής τους.

#### 4.5 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

##### 1. Αρχή λειτουργίας

Η ρύθμιση της λειτουργίας των αντλιών γίνεται με βάση τη στάθμη λυμάτων στον θάλαμο λυμάτων.

Για κάθε αντλία υπάρχει μία στάθμη εκκίνησης. Εν στο επάνω μέρος του θαλάμου και μία στάθμη στάσης. Σν χαμηλότερα, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται ο ρυθμιστικός όγκος. Επομένως σε κάθε αντλιοστάσιο στην τελική φάση της 40ετίας θα υπάρχουν δύο ζεύγη σταθμών Ε1,Σ1- Ε2,Σ2 και Ε3,Σ3. Στην παρούσα φάση της 20ετίας το ζεύγος σταθμών Ε3,Σ3 θα είναι απενεργοποιημένο με δυνατότητα όμως να ενεργοποιηθεί μελλοντικά χωρίς επεμβάσεις στη δομή του συστήματος. Υπάρχει επίσης μία στάθμη ασφαλείας Ρ1 κατά 0,10 m χαμηλότερα από την Σ1, στην οποία θα δίδεται εντολή στάσης και των τριών αντλιών σε περίπτωση που λόγω βλάβης ενός από τα όργανα ελέγχου των σταθμών Σ1, Σ2 ή Σ3 κάποια αντλία εξακολουθεί να λειτουργεί και μία στάθμη Ρ2 που τοποθετείται 0,10 m χαμηλότερα από την κάτω γενέτειρα του σωλήνα εισροής και σκοπό έχει την σήμανση κινδύνου υπερχειλίσης.

Οι τιμές των διαφόρων σταθμών αναγράφονται στον κατωτέρω πίνακα ως αποστάσεις από τον πυθμένα του θαλάμου λυμάτων. Οι τιμές αυτές βασίζονται σε μία ελάχιστη επιτρεπόμενη στάθμη λυμάτων από τον πυθμένα 800 mm. Εάν οι αντλίες που θα εγκατασταθούν επιτρέπουν χαμηλότερη στάθμη λυμάτων, όλες οι κατωτέρω στάθμες θα μετακινηθούν προς τα κάτω κατά την αντιστοιχούσα διαφορά διατηρώντας την μεταξύ τους απόσταση.

Αντλιοστάσιο		A1	A2	A3
Ανώτατη στάθμη Ρ2	m	1,90	1,90	1,90
(Ε3 Εκκίνηση αντλίας 3)	m	1,80	1,80	1,80
Ε2 Εκκίνηση αντλίας 2	m	1,65	1,65	1,65
Ε1 Εκκίνηση αντλίας 1	m	1,50	1,50	1,50
(Σ3 Στάση αντλίας 3)	m	1,30	1,30	1,30
Σ2 Στάση αντλίας 2	m	1,15	1,15	1,15
Σ1 Στάση αντλίας 1	m	0,90	0,90	0,90
Έκτακτη κατώτατη στάθμη Ρ1	m	0,80	0,80	0,80
Στάθμη πυθμένα θαλάμου λυμάτων	m	0,00	0,00	0,00

Όλες οι στάθμες λειτουργίας των αντλιών Εν και Σν θα υλοποιούνται με σημεία στο πεδίο μέτρησης δύο μετρητών συνεχούς στάθμης πιεζοηλεκτρικού τύπου, οι οποίοι τοποθετούνται από έναν σε κάθε ένα θάλαμο λυμάτων μέσα σε ένα σωλήνα PVC DN90. Οι δύο στάθμες ασφαλείας Ρ1 και Ρ2 θα υλοποιούνται με δύο πλωτούς διακόπτες σε κάθε θάλαμο λυμάτων. Όλα αυτά τα συστήματα ανίχνευσης στάθμης θα είναι κατάλληλα για λύματα.

Το κάθε σύστημα ελέγχου στάθμης θα μεταδίδει στο σύστημα αυτοματισμού πληροφορίες για τη στάθμη λυμάτων στον αντίστοιχο θάλαμο λυμάτων, αλλά μόνο το ένα σύστημα ελέγχου θα επιδρά στη λειτουργία των αντλιών με επιλογή που θα γίνεται χειροκίνητα μέσω επιλογικού διακόπτη στον πίνακα αυτοματισμού. Εφ' όσον και οι δύο θάλαμοι λυμάτων σε ένα αντλιοστάσιο είναι ενεργοί, δηλαδή το θυρόφραγμα στο τοίχιο μεταξύ των δύο θαλάμων είναι ανοικτό, μπορεί να επιλεγεί οποιοδήποτε από τα δύο συστήματα ελέγχου στάθμης. Εάν όμως ο ένας θάλαμος έχει απομονωθεί, τότε φυσικά θα επιλεγεί το σύστημα του θαλάμου που λειτουργεί.

Άλλα στοιχεία που αφορούν στη λειτουργία και των τριών αντλιοστασίων είναι τα ακόλουθα:

- Για λόγους ομοιόμορφης φθοράς και συνεχούς ετοιμότητας προβλέπεται αυτόματη κυκλική λειτουργία όλων των εγκατεστημένων αντλιών περιλαμβανομένης της εφεδρικής (2+1 αρχικά και 3+1 στην 40ετία).
- Η κανονική κατάσταση λειτουργίας στην 20ετία είναι με 1 ή 2 αντλίες και δύο καταθλιπτικούς αγωγούς. Στην κατάσταση αυτή προβλέπονται οι ακόλουθες περιπτώσεις, έτσι ώστε οι αντλίες να λειτουργούν σε πολύ σταθερή κατάσταση :
  - ✓ Όταν λειτουργούν 2 αντλίες καταθλίζουν στους 2 παράλληλους καταθλιπτικούς αγωγούς και η ηλεκτροκίνητη δικλείδα διασύνδεσης των 2 αγωγών παραμένει ανοικτή. Η παροχή σε κάθε αγωγό είναι μεγαλύτερη από την ονομαστική παροχή της αντλίας λόγω μειωμένων απωλειών σε συχνότητα 50 Hz ή προσαρμόζεται σε μία επιθυμητή τιμή με ρύθμιση των στροφών.
  - ✓ Όταν λειτουργεί μόνο 1 αντλία καταθλίζει στον αντίστοιχο καταθλιπτικό αγωγό και η δικλείδα διασύνδεσης των 2 αγωγών παραμένει κλειστή. Η παροχή στον αγωγό αυτό είναι η ίδια με εκείνη της λειτουργίας 2 αντλιών.
- Στην 40ετία θα προστεθεί και τέταρτη αντλία, οπότε θα εμφανισθεί περίπτωση λειτουργίας 3 αντλιών. Στην περίπτωση αυτή 3 αντλίες καταθλίζουν στους 2 παράλληλους καταθλιπτικούς αγωγούς και η δικλείδα διασύνδεσης των 2 αγωγών παραμένει ανοικτή. Η παροχή σε κάθε αγωγό ανέρχεται στο 150% της ονομαστικής παροχής της αντλίας.

## 2. Σύστημα αυτοματισμού αντλιοστασίων

Σε κάθε αντλιοστάσιο προβλέπεται ένα Τοπικό Σύστημα Αυτοματισμού (ΤΣΑ) με το οποίο εξασφαλίζεται η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων με βάση τη στάθμη λυμάτων στον θάλαμο λυμάτων.

Βασικός σκοπός του ΤΣΑ είναι να εξασφαλίζει την αυτόματη εκκένωση του θαλάμου με την απαγωγή της απαιτούμενης ποσότητας λυμάτων με λειτουργία ή στάση αντιστοίχου αριθμού αντλιών και να έχει τη δυνατότητα μέτρησης της στάθμης λυμάτων και απεικόνισης της καταστάσεως που επικρατεί κάθε στιγμή με κατάλληλα σήματα, προστατεύοντας συγχρόνως την εγκατάσταση από συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας.



Πέραν αυτού το ΤΣΑ κάθε αντλιοστασίου θα πρέπει να είναι σε θέση να μεταφέρει προς το Κέντρο Ελέγχου (ΚΕ) που βρίσκεται στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) της Κορίνθου όλες τις βασικές πληροφορίες για την λειτουργία του αντλιοστασίου, όπως καθορίζονται στην παράγραφο 6.4.

Το σύστημα αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά στοιχεία :

4. Διάταξη μέτρησης της στάθμης σε κάθε ένα θάλαμο λυμάτων και καθορισμού των σταθμών εκκίνησης και στάσης των αντλιών.
5. Δύο πλωτούς διακόπτες σε κάθε ένα θάλαμο λυμάτων για την σήμανση σε περίπτωση κινδύνου υπερχείλισης και για την στάση όλων των αντλιών και την σήμανση σε περίπτωση πολύ χαμηλής στάθμης.
6. Ένα μετρητή πίεσης σε κάθε κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό κατάντι της δικλείδας απομόνωσης για ένδειξη της πίεσης και σήμανση υψηλής πίεσης σε περίπτωση διακοπής της παροχής του ΔΕΔΔΗΕ και πίεσης χαμηλότερης της στατικής για χρονική διάρκεια μεγαλύτερη μίας τιμής ρυθμιζόμενης στο πεδίο 1-5 min.
7. Πίνακα αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων, στον οποίο καταλήγουν οι εντολές και σημάνσεις των διατάξεων αυτών. Μέσα στον πίνακα αυτό βρίσκονται τα όργανα που εξασφαλίζουν την αυτόματη και ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου.

Το τοπικό σύστημα αυτοματισμού (ΤΣΑ), πρέπει να εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία κάθε αντλιοστασίου και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα και να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Για την εκπλήρωση του προορισμού του το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες που αναφέρονται στη συνέχεια και επιπλέον τυχόν άλλες που θα υποδειχθούν από τον οίκο κατασκευής του συστήματος.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- εκείνες που αφορούν το αντλιοστάσιο στο σύνολό του.
- εκείνες που αφορούν κάθε αντλητικό συγκρότημα χωριστά.
- εκείνες που αφορούν την ηλεκτρική δικλείδα επί του αγωγού διασύνδεσης των καταθλιπτικών αγωγών.

#### **α. Λειτουργικές απαιτήσεις αντλιοστασίου**

Οι λειτουργικές απαιτήσεις σήμανσης και αυτοματισμού για το αντλιοστάσιο στο σύνολό του, είναι οι παρακάτω:

9. Σήμανση ύπαρξης τάσης ΔΕΔΔΗΕ

10. Σύστημα απόσμησης

- Έλεγχος λειτουργίας μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων: «χειροκίνητα- στάση – αυτόματα»
- Σήμανση λειτουργίας

- Σήμανση βλάβης

#### 11. Αναδευτήρες ιλύος

- Έλεγχος λειτουργίας κάθε ενός αναδευτήρα χωριστά μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων: «χειροκίνητα- στάση – αυτόματα». Στη θέση «χειροκίνητα» ο αναδευτήρας τίθεται σε συνεχή λειτουργία. Στη θέση «στάση» τίθεται εκτός λειτουργίας. Στη θέση «αυτόματα» λειτουργεί όταν καμία αντλία δεν είναι σε λειτουργία.
- Σήμανση λειτουργίας
- Σήμανση μη επιβεβαίωσης λειτουργίας (από επαφή ηλεκτρονόμου)
- Σήμανση υπερθέρμανσης σε περίπτωση δράσεως είτε του θερμοστοιχείου εντός του αναδευτήρα, είτε του θερμικού στον Πίνακα

#### 12. Σήμανση λειτουργίας H/Z.

#### 13. Έλεγχος λειτουργίας όλων των λυχνιών του πίνακα.

#### 14. Σήμανση ανώτατης (P2) και κατώτατης (P1) στάθμης λυμάτων σε κάθε ένα θάλαμο λυμάτων μέσω πλωτών διακοπών με διαδοχική στάση όλων των αντλιών στην κατώτατη στάθμη από τον πλωτό διακόπτη του θαλάμου που είναι ενεργός.

#### 15. Μέτρηση και ένδειξη στάθμης λυμάτων σε κάθε θάλαμο λυμάτων και αυτόματη διαδοχική εκκίνηση και στάση των αντλιών μέσω του επιλεγμένου συστήματος συνεχούς μέτρησης στάθμης και του λογικού επεξεργαστή (PLC) του πίνακα αυτοματισμού.

#### 16. Επιλογή μέσω επιλογικού διακόπτη δύο θέσεων «Θάλαμος 1 – Θάλαμος 2» του συστήματος ελέγχου στάθμης (μετρητής συνεχούς στάθμης και πλωτοί διακόπτες) που επιδρά στη λειτουργία των αντλιών.

#### 17. Μέτρηση πίεσης σε κάθε κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό, σήμανση υψηλής πίεσης σε περίπτωση διακοπής της παροχής ΔΕΔΔΗΕ και κατώτατης πίεσης και διαδοχική στάση των αντλιών που λειτουργούν σε περίπτωση εμφανίσεως επί χρόνο ρυθμιζόμενο της τάξεως του 1-5 min πίεσης χαμηλότερης της στατικής.

### β. Λειτουργικές απαιτήσεις αντλητικών συγκροτημάτων

1. Κεντρικός καθορισμός συχνότητας τροφοδότησης όλων των κινητήρων των αντλιών από τον πίνακα αυτοματισμού βάσει επιλογής του χειριστή.
2. Εκκίνηση και στάση των αντλιών περιλαμβανομένης της εφεδρικής βάσει της στάθμης στον επιλεγμένο θάλαμο για τιμές της στάθμης λυμάτων στον θάλαμο που αναγράφονται στον σχετικό πίνακα ανωτέρω ως αποστάσεις από τον πυθμένα και που να μπορούν να ρυθμιστούν επί τόπου του έργου.
3. Αυτόματη αντικατάσταση μιας αντλίας που τυχόν δεν λειτουργεί με την επόμενη στη σειρά εναλλαγής με ταυτόχρονη σήμανση.
4. Αυτόματη κυκλική εναλλαγή της σειράς λειτουργίας των αντλιών, δηλαδή κάθε εντολή στάσης θα επιδρά στην πρώτη αντλία που μπήκε σε λειτουργία και κάθε εντολή

- εκκίνησης θα επιδρά στην αντλία που έχει σειρά μετά την τελευταία αντλία που μπήκε σε λειτουργία. Στον κύκλο περιλαμβάνεται και η εφεδρική.
5. Επιλογή «αυτομάτου» ή «χειροκίνητου» τρόπου ελέγχου της λειτουργίας των αντλιών μέσω μεταγωγέα τριών θέσεων (αυτόματα - στάση - χειροκίνητα), με τον οποίο επιτυγχάνονται τα ακόλουθα :
- Στη θέση «στάση» του μεταγωγέα, η αντλία δεν πρέπει να λειτουργήσει (π.χ. λόγω συντήρησης, βλάβης κλπ.) Ο αυτοματισμός γνωρίζει αυτό και κατά την κυκλική εναλλαγή υπερπηδάει αυτόματα την αντίστοιχη αντλία
  - Στη θέση «αυτόματα» η αντλία ελέγχεται τελείως από το αυτόματο σύστημα λειτουργίας. Μόλις δοθεί εντολή από το σύστημα ελέγχου στάθμης στο σύστημα αυτοματισμού, κλείνει ο εκκινητής και ο κινητήρας ξεκινάει. Η στάση του κινητήρα επιτυγχάνεται πάλι από το σύστημα στάθμης ή σε έκτακτη περίπτωση από κάποιο από τα συστήματα προστασίας.
  - Στη θέση «λειτουργία χειροκίνητη» το αυτόματο σύστημα δεν επιδρά στην αντλία και ο κινητήρας μπαίνει σε λειτουργία. Πάντως αποκλείεται η εκκίνηση του κινητήρα εφ' όσον η στάθμη λυμάτων στην αναρρόφηση είναι κάτω από την κατώτατη επιτρεπόμενη στάθμη λυμάτων P1. Επίσης αποκλείεται ταυτόχρονη εκκίνηση ή στάση δύο αντλιών λόγω π.χ. κακού χειρισμού.
6. Αυτόματη διαδοχική στάση με χρονική διαφορά μεταξύ τους όλων των αντλιών και σήμανση σε περίπτωση στάθμης λυμάτων στην αναρρόφηση χαμηλότερης από P1.
7. Αποκλεισμός εκκίνησης των αντλιών και σήμανση σε περίπτωση στάθμης λυμάτων στην αναρρόφηση χαμηλότερης από το P1 κατά την χειροκίνητη λειτουργία.
8. Αυτόματη διαδοχική στάση με χρονική διαφορά μεταξύ τους όλων των αντλιών και σήμανση σε περίπτωση διατηρήσεως επί χρόνο ρυθμιζόμενο στην περιοχή 1-5 min πίεσης σε κάθε κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό χαμηλότερης της στατικής.
9. Αυτόματη αποκατάσταση λειτουργίας μετά από διακοπή του ρεύματος τροφοδότησης χωρίς παρέμβαση του προσωπικού.
10. Εάν μετά την πάροδο ενός ρυθμιζόμενου χρόνου της τάξεως των 30 πρώτων λεπτών από την στάση της τελευταίας αντλίας που λειτούργησε, δεν τεθεί εκ νέου σε λειτουργία η πρώτη αντλία με άνοδο της στάθμης στην τιμή E1 και εφόσον η στάθμη είναι ανώτερη της τιμής Σ1, τίθεται αυτόματα σε λειτουργία η πρώτη αντλία, για να μη παραμείνουν για μεγάλο διάστημα τα λύματα σε ακινησία. Η στάση της επιτυγχάνεται, όταν τα λύματα κατέλθουν κανονικά σε στάθμη Σ1.
11. Σήμανση "λειτουργία" κάθε μιας αντλίας.
12. Σήμανση "βλάβη" κάθε μιας αντλίας σε περίπτωση που δόθηκε εντολή εκκίνησης ή στάσης "αυτόματα" ή "χειροκίνητα" και ο ρυθμιστής στροφών δεν ανταποκρίθηκε .

13. Σήμανση υπερθέρμανσης και στάση κάθε ενός κινητήρα αντλίας σε περίπτωση δράσεως είτε της θερμικής προστασίας του τυλίγματος εντός του κινητήρα, είτε της προστασίας στον ρυθμιστή στροφών.
14. Σήμανση ύπαρξης υγρασίας στα τυλίγματα του κινητήρα και στάση σε περίπτωση δράσης του αισθητήρα υγρασίας στον κινητήρα.

**γ. Λειτουργικές απαιτήσεις ηλεκτροκίνητης δικλείδας**

Επιλογή λειτουργίας της ηλεκτροκίνητης δικλείδας που βρίσκεται στον αγωγό διασύνδεσης των δύο καταθλιπτικών αγωγών με μεταγωγικό διακόπτη τριών θέσεων «χειροκίνητα - εκτός - αυτόματα». Στη θέση «χειροκίνητα» η λειτουργία της ηλεκτροκίνητης δικλείδας ελέγχεται από δύο πλήκτρα «Άνοιγμα - κλείσιμο». Στη θέση «εκτός» η δικλείδα βγαίνει εκτός λειτουργίας. Στη θέση «αυτόματα» επιτυγχάνεται αυτόματη λειτουργία που ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμού, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι όταν λειτουργεί μία αντλία θα λειτουργεί ένας καταθλιπτικός αγωγός και όταν λειτουργούν δύο αντλίες θα λειτουργούν και οι δύο καταθλιπτικοί αγωγοί. Μελλοντικά δε με την προσθήκη μίας αντλίας ακόμα όταν λειτουργούν τρεις αντλίες θα λειτουργούν και οι δύο αγωγοί. Συνεπώς το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να επενεργεί στην ηλεκτροκίνητη δικλείδα ώστε να επιτυγχάνονται τα ακόλουθα :

1. Όταν δεν λειτουργεί καμία αντλία η δικλείδα είναι κλειστή.
2. Εντολή εκκίνησης της πρώτης αντλίας από την στάθμη λυμάτων (Ε1) στον θάλαμο δεν επηρεάζει την δικλείδα που παραμένει κλειστή.
3. Εντολή εκκίνησης της δεύτερης αντλίας από την στάθμη λυμάτων στον θάλαμο (Ε2) προκαλεί ταυτόχρονα άνοιγμα της δικλείδας.
4. Εντολή στάσης της δεύτερης αντλίας (Σ2) προκαλεί κλείσιμο της δικλείδας.
5. Εντολή στάσης της πρώτης αντλίας (Σ1) δεν αλλάζει την κατάσταση της δικλείδας που παραμένει κλειστή.
6. Μελλοντικά εντολή εκκίνησης τρίτης αντλίας (Ε3) ή στάσης αυτής (Σ3) δεν αλλάζει την κατάσταση της δικλείδας που παραμένει ανοικτή.
7. Σήμανση «δικλείδα ανοικτή»
8. Σήμανση «δικλείδα κλειστή».
9. Σήμανση «βλάβη» από τερματικό διακόπτη σε περίπτωση σε περίπτωση που δόθηκε εντολή ανοίγματος ή κλεισίματος στην «αυτόματη» ή στην «χειροκίνητη λειτουργία και η δικλείδα δεν ανταποκρίθηκε.
10. Σήμανση «υπερφόρτιση» σε περίπτωση δράσης είτε του θερμικού στα τυλίγματα του κινητήρα της δικλείδας, είτε του διακόπτη ορίου ροπής στον ηλεκτρομειωτήρα.

Κάθε ΤΣΑ πρέπει να μεταβιβάζει προς το Κέντρο Ελέγχου τις σημάνσεις που αναφέρονται στο παράρτημα του παρόντος τεύχους.

#### 4.6 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Η ηλεκτρική εγκατάσταση κάθε αντλιοστασίου σκοπό έχει την ηλεκτροδότηση του συνόλου του εξοπλισμού αυτού (αντλίες, αναδευτήρες, απόσμιση, φωτισμός, βοηθητικές εγκαταστάσεις).

Η επιλογή του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού τροφοδότησης των αντλιών (καλώδια, αυτόματοι διακόπτες, ρελαί, ρυθμιστές στροφών) γίνεται με βάση το σχεδιασμό 20ετίας, ώστε να είναι οικονομικότερη και συμβατή με τον υδραυλικό εξοπλισμό που εγκαθίσταται.

Η παροχή ΔΕΔΗΕ ανά αντλιοστάσιο επιλέγεται Νο 7 (320 A) σύμφωνα με την ισχύ εξοπλισμού σχεδιασμού 20ετίας.

Επισημαίνεται ότι η παροχή Νο 7 επαρκεί και για τον σχεδιασμό 40ετίας. Σε αυτή την περίπτωση θα ρυθμιστεί ο αυτόματος διακόπτης στα 400 A (έναντι των 320 A) και θα αντικατασταθούν τα τροφοδοτικά καλώδια.

Η επιλογή των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών γίνεται με βάση το σχεδιασμό 40ετίας, λόγω του υψηλού κόστους αντικατάστασής των.

Οι υποδομές για τις καλωδιώσεις των αντλιών (σωλήνες, φρεάτια) και τα ερμάρια των ηλεκτρικών πινάκων επιλέγονται έτσι ώστε να μπορούν να εξυπηρετήσουν και τα φορτία 40ετίας.

Σύμφωνα με το τεύχος υδραυλικών υπολογισμών, η ισχύς των κινητήρων των αντλιών υπολογίζεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική παροχή $Q_0$	$m^3/h$	286
Μανομετρικό ύψος $H_0$	m	51
Βαθμός απόδοσης $\eta$		0,70
Απορροφούμενη ισχύς στον άξονα αντλίας $P_\alpha$	kW	56,8
Περιθώριο ασφαλείας ισχύος κινητήρα $k$	%	15
Απαιτούμενη ισχύς κινητήρα $P_k = k \cdot P_\alpha$	kW	65,3
Προβλεπόμενη ισχύς κινητήρα $P_n$	kW	75
Φόρτιση κινητήρα $P_\alpha / P_n$		75%

Αριθμός αντλιών για σχεδιασμό 20ετίας: 2 + 1 εφεδρική.

Αριθμός αντλιών για σχεδιασμό 40ετίας: 3 + 1 εφεδρική.

#### Κανονισμοί

Η μελέτη βασίζεται στους Ελληνικούς Κανονισμούς, στις Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε., στα πρότυπα ΕΛΟΤ, καθώς και στα πρότυπα EN και στις ευρωπαϊκές οδηγίες, που είναι υποχρεωτικής εφαρμογής.

Αναλυτικότερα θα εφαρμοσθούν οι παρακάτω βασικοί κανονισμοί :

- Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΕΛΟΤ HD 384)
- Κανονισμός και Οδηγίες της Δ.Ε.Η.
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12464.01 για τον φωτισμό των εσωτερικών χώρων
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1838 για φωτισμό ασφαλείας
- Κανονισμός Εσωτερικών δικτύων Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών (ΦΕΚ 2776-15/10/2012)

#### Ηλεκτροδότηση - πηγές ενέργειας

Δεδομένου ότι η ισχύς των αντλιοστασίων (σε σχεδιασμό 20ετίας) δεν υπερβαίνει τα 250 kVA, θα ηλεκτροδοτηθούν από το δίκτυο χαμηλής τάσης 400/230V του ΔΕΔΗΕ, με παροχή τύπου 7.

Ο μετρητής θα εγκατασταθεί εντός κατάλληλης κατασκευής από σκυρόδεμα στην περίφραξη των εγκαταστάσεων.

Για τις περιπτώσεις διακοπής της τροφοδοσίας από ΔΕΔΗΕ προβλέπεται σε κάθε αντλιοστάσιο η εγκατάσταση εφεδρικού ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (Η/Ζ) που θα καλύψει το σύνολο του ηλεκτρικού φορτίου.

Για την αδιάλειπτη τροφοδότηση του αυτοματισμού και του συστήματος επικοινωνίας με το κέντρο ελέγχου, προβλέπεται η εγκατάσταση σε κάθε αντλιοστάσιο ενός on line συστήματος αδιάλειπτης παροχής (UPS) με συσσωρευτές.

Σε κάθε ένα από τα αντλιοστάσια θα κατασκευασθεί ιδιαίτερο κτήριο για την εγκατάσταση του γενικού πίνακα διανομής, του πίνακα αυτοματισμών και του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

#### Ηλεκτρική διανομή

Η ηλεκτροδότηση όλου του εξοπλισμού κάθε αντλιοστασίου (αντλίες, αναδευτήρες, απόσπηση, φωτισμός, βοηθητικές εγκαταστάσεις) γίνεται απ' ευθείας από τον Γενικό Πίνακα Διανομής (ΓΠΔ) που εγκαθίσταται στο κτήριο ηλεκτρολογικών (κτήριο Η/Ζ) και ο οποίος θα τροφοδοτηθεί από το δίκτυο ΔΕΔΗΕ και από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ).

Ο ΓΠΔ θα είναι τύπου "πεδίων", επισκέψιμος από την μπροστινή πλευρά.

Το σύνολο του υλικού του ΓΠΔ (ζυγοί, διακόπτες κ.λ.π.) θα είναι κατάλληλο για 3φασικό συμμετρικό βραχυκύκλωμα 25 kA.

Συγκεκριμένα ο ΓΠΔ περιλαμβάνει :

- Πεδίο άφιξης από τον μετρητή ΔΕΔΗΕ. και από το Η/Ζ με αυτόματη μεταγωγή
- Πεδία αναχωρήσεων προς αντλίες - λοιπές καταναλώσεις
- Πεδίο συστοιχίας πυκνωτών αυτόματης αντιστάθμισης
- Πεδίο αυτοματισμών αντλιοστασίου

Γενικά όλα τα φορτία θα τροφοδοτούνται άλλοτε από το δίκτυο ΔΕΔΗΕ και άλλοτε από το Η/Ζ. Η μεταγωγή από το ένα σύστημα στο άλλο θα γίνεται μέσω ηλεκτροκίνητων αυτομάτων



τετραπολικών διακοπών, με ηλεκτρομηχανική μανδάλωση ώστε να αποκλείεται η παράλληλη λειτουργία του H/Z με το δίκτυο..

Για την διόρθωση του συντελεστή ισχύος προβλέπεται η εγκατάσταση σε κάθε αντλιοστάσιο μιάς συστοιχίας πυκνωτών αυτόματης λειτουργίας 60 kVAR σε 6 βαθμίδες των 10 kVAR η κάθε μία, έτσι ώστε το  $\cos\phi$  της εγκατάστασης να είναι κατ' ελάχιστον ίσο με 0,95.

### Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος

Για την τροφοδότηση του συνόλου των ηλεκτρικών φορτίων (40ετίας) σε περίπτωση βλάβης ή ακαταλληλότητας (πτώση της τάσης) του δικτύου ΔΕΔΗΕ, θα εγκατασταθεί, στο κτήριο ηλεκτρολογικών κάθε αντλιοστασίου, ένα Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z), αυτόματης εκκίνησης.

Το H/Z κάθε αντλιοστασίου θα έχει τα ακόλουθα κύρια χαρακτηριστικά:

- Ισχύς : 250 / 275 kVA (συνεχής / εφεδρική ισχύς)
- Τάση εξόδου : 400 / 230 V (πολική / φασική τάση)
- Συχνότητα εξόδου : 50 Hz
- Συντελεστής ισχύος ( $\cos\phi$ ) : 0,8

Το H/Z θα φέρει ενσωματωμένη δεξαμενή πετρελαίου στην βάση του, χωρητικότητας κατάλληλης για συνεχή λειτουργία του H/Z επί 8 ώρες.

Στον χώρο του H/Z προβλέπονται επίσης όλα τα απαραίτητα ανοίγματα διακίνησης του αέρα ψύξης / καύσης από και προς τον περιβάλλοντα χώρο.

### U.P.S.

Για την αδιάλειπτη τροφοδότηση των συστημάτων αυτοματισμού και επικοινωνίας, καθώς και του συστήματος πυρανίχνευσης της εγκατάστασης, προβλέπεται η εγκατάσταση σε κάθε αντλιοστάσιο ενός on line συστήματος αδιάλειπτης παροχής (UPS) στον χώρο του ΓΠΔ.

Το U.P.S. θα τοποθετηθεί εντός του ερμαρίου αυτοματισμών και θα έχει τα ακόλουθα κύρια χαρακτηριστικά:

- Ισχύς : 1 kVA
- Τάση εισόδου : 230 V  $\pm$  10%
- Τάση εξόδου : 230 V  $\pm$  2,5%
- Συχνότητα εισόδου : 50 Hz  $\pm$  5%
- Συχνότητα εξόδου : 50 Hz  $\pm$  0.5%
- Αυτονομία σε πλήρες φορτίο : 15 min με ενσωματωμένους συσσωρευτές

Το UPS θα διαθέτει static και maintenance bypass.

### Ηλεκτρικοί Πίνακες

Όλοι οι πίνακες θα έχουν χωριστές μπάρες ουδέτερου και γείωσης και τα όργανα προστασίας θα είναι κατάλληλα για το ρεύμα βραχυκύκλωσης του κάθε πίνακα.



Όλες οι παροχές πινάκων θα προστατεύονται με αυτόματους διακόπτες ισχύος με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία. Στην άφιξη κάθε πίνακα προβλέπεται διακόπτης, ενδεικτικές λυχνίες και αποχετευτές υπερτάσεων.

Η προστασία γραμμών φωτισμού, ρευματοδοτών κ.λ.π. θα γίνεται με μικροαυτόματους χαρακτηριστικής C. Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ελάχιστη ικανότητα διακοπής σε βραχυκύκλωμα 6 kA.

Σε όλους τους κινητήρες αντλιών λυμάτων προβλέπεται η εγκατάσταση ρυθμιστή στροφών (inverter). Μέσω αυτού θα γίνεται αφενός ομαλή εκκίνηση του κινητήρα και αφετέρου δίδεται η δυνατότητα για ρύθμιση των στροφών της αντλίας ανάλογα με την φόρτιση της εγκατάστασης. Οι ρυθμιστές θα είναι χαμηλών αρμονικών.

Ο κατασκευαστής της εγκατάστασης θα μεριμνήσει έτσι ώστε οι παραγόμενες αρμονικές από τους ρυθμιστές στροφών να μην επιβαρύνουν την εγκατάσταση (καλώδια, H/Z, όργανα πινάκων). Σε διαφορετική εγκατάσταση θα πρέπει να εγκαταστήσει κατάλληλα φίλτρα αρμονικών.

Η θερμική προστασία του κινητήρα θα γίνεται μέσω της ενσωματωμένης θερμικής προστασίας του inverter. Η προστασία από βραχυκύκλωμα θα γίνεται μέσω αυτομάτων διακοπών ισχύος. Ο χειρισμός ON / OFF θα γίνεται μέσω τηλεχειριζόμενων διακοπών (ρελαί) και του inverter.

Η προστασία των λοιπών κινητήρων μικρής ισχύος (απευθείας εκκίνησης) γίνεται με αυτόματους θερμομαγνητικούς διακόπτες κινητήρων. Τα θερμικά στοιχεία θα ρυθμιστούν στο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα το οποίο θα δοθεί από τον κατασκευαστή του.

Οι πίνακες θα είναι τύπου επιδαπέδιου ερμαρίου και θα διαθέτουν εφεδρεία χώρου, ώστε να μπορούν να τροφοδοτηθούν τα ηλεκτρικά φορτία σχεδιασμού 40ετίας.

Τόσο τα κυκλώματα ισχύος όσο και τα βοηθητικά κυκλώματα θα προσαρμοσθούν στους κινητήρες που τελικά θα εγκατασταθούν.

### Δίκτυα διανομής

Για την κατασκευή των διαφόρων παροχών και κυκλωμάτων θα ισχύσουν τα ακόλουθα :

Η ελάχιστη διάμετρος σωλήνων θα είναι Φ 20 mm, ενώ η ελάχιστη διατομή αγωγών θα είναι:

- Φωτισμού και τηλεχειρισμών 1,5 mm<sup>2</sup>
- Ρευματοδοτών και κίνησης 2,5 mm<sup>2</sup>
- Τροφοδοτικών γραμμών πινάκων 6 mm<sup>2</sup>

Οι ηλεκτρικές γραμμές παροχών πινάκων θα κατασκευασθούν με καλώδια τύπου XLPE.

Οι ηλεκτρικές γραμμές παροχών αντλιών, λόγω της χρήσης ρυθμιστών στροφών, θα κατασκευασθούν με θωρακισμένα καλώδια τύπου NYCWY. Το τμήμα του καλωδίου εντός του υγρού θαλάμου θα είναι κατάλληλο για υποβρύχια εγκατάσταση, θα προμηθευτεί από τον

κατασκευαστή της αντλίας, όπως και οι καλωδιώσεις αυτοματισμού προστασίας του κινητήρα από θερμοκρασία - υγρασία.

Οι ηλεκτρικές γραμμές παροχών λοιπών φορτίων θα κατασκευασθούν με καλώδια τύπου E1VV (NYY).

Για τα σήματα των οργάνων αυτοματισμών θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου OLFLEX και LiYCY(TP).

Τα καλώδια εντός των κτηρίων θα εγκατασταθούν μέσα σε επίτοιχους πλαστικούς σωλήνες βαρέος τύπου και σε σχάρες καλωδίων διάτρητων γαλβανισμένες εν θερμώ.

Τα καλώδια εντός του εδάφους θα εγκατασταθούν σε σωλήνες PE Φ 90 – 6 atm με ενδιάμεσα φρεάτια έλξης από σκυρόδεμα (με κάλυμμα κλάσης D400 κατά ΕΛΟΤ EN 124). Οι σωλήνες θα εγκατασταθούν σε βάθος ~ 70 cm εντός στρώσης άμμου που θα επικαλυφθεί με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής. Επίσης θα σημειθούν με υπόγειο πλαστικό πλέγμα.

### Φωτισμός

Προβλέπονται τα παρακάτω φωτιστικά σώματα :

- Στους ηλεκτρολογικούς χώρους και τους θαλάμους δικλίδων χρησιμοποιούνται φωτιστικά σώματα LED 35,5 W - 4100 lm - CRI≥80 – 4000 K, οροφής, με κάλυμμα, IP 65, ενδ. τύπου PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840
- Για τον φωτισμό του περιβάλλοντος χώρου του κτηρίου χρησιμοποιούνται φωτιστικά σώματα LED 41 W – 7000 lm - CRI≥70 – 4000 K, τύπου βραχίονος, IP 65, ενδ. τύπου PHILIPS BGP307 T25 1xLED69 - 4S/740 DM11, σε βραχίονα γαλβανισμένο μήκους 0,5m, επί γαλβανισμένων σιδηροϊστών ύψους 9 m. Οι σιδηροϊστοί θα στηριχθούν σε προκατασκευασμένη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα που θα φέρει ενσωματωμένο φρεάτιο διέλευσης καλωδίων με κάλυμμα C250 κατά ΕΛΟΤ EN 124.
- Για φωτισμό ασφαλείας, προβλέπονται αυτόνομα φωτιστικά σώματα (EXIT) σε όλες τις εξόδους των χώρων. Τα φωτιστικά σώματα ασφαλείας θα διαθέτουν συσσωρευτές Ni-Cd για αυτονομία 90min, αυτόματο σύστημα μεταγωγής και κατάλληλη σήμανση. Θα είναι κανονικά σβηστά. Θα φωτίζονται με στοιχεία LED (φωτεινή ροή φωτιστικού: 300 Lumen). Τα φωτιστικά θα είναι στεγανά (IP 65).

Τα φωτιστικά των επιμέρους χώρων θα ελέγχονται από τοπικούς διακόπτες 10 A / 250 V στεγανούς (IP 55), κατάλληλους για επίτοιχη τοποθέτηση,

Ο εξωτερικός φωτισμός θα ελέγχεται μέσω φωτοκύτταρου.

Στους ηλεκτρολογικούς χώρους και τους θαλάμους δικλίδων προβλέπονται ρευματοδότες γενικής χρήσης, τύπου SHUSKO 16 A / 250 V στεγανοί (IP 55), κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

### Σύστημα Γειώσεων

Χρησιμοποιείται το σύστημα προστασίας TN-S.

Προβλέπεται κεντρικό σύστημα γείωσης εγκατεστημένο στη θεμελίωση όλων των κατασκευών (κτηρίου ηλεκτρολογικών, υγρών θαλάμων). Η κατασκευή της θεμελιακής γείωσης θα γίνει με χαλύβδινη ταινία  $30 \times 3.5 \text{ mm}^2$  που θα εγκιβωτιστεί στα θεμέλια και θα συνδεθεί και με τον οπλισμό μέσω κατάλληλων συνδετήρων. Δεδομένου ότι το σύστημα θα είναι εκτεταμένο, η αναμενόμενη αντίσταση γείωσης προβλέπεται χαμηλή.

Στην περίπτωση που η αντίσταση θεμελιακής γείωσης είναι  $> 10 \text{ Ohm}$ , θα συνδεθούν πρόσθετα ηλεκτρόδια στο σύστημα θεμελιακής γείωσης.

Το δίκτυο γείωσης εντός του κτηρίου ξεκινά από το ζυγό PE του ΓΠΔ

Όλα τα μεταλλικά τμήματα της ηλεκτρικής εγκατάστασης που κανονικά δεν είναι ενεργά θα γειωθούν.

Όλα τα κυκλώματα (κινητήρες, φωτισμός, ρευματοδότες, τροφοδοσία για μηχανήματα και συσκευές) θα έχουν αγωγούς PE, ακόμα και στην περίπτωση που δεν έχουν μεταλλικά τμήματα.

### Σύστημα αυτοματισμού

Για την εγκατάσταση του συστήματος αυτοματισμού κάθε αντλιοστασίου προβλέπεται ανεξάρτητο επιδαπέδιο ερμάριο (Πίνακας Αυτοματισμού), παρακείμενο του Γ.Π.Δ. και ίδιας κατασκευής / μορφής με τα πεδία αυτού.

Βασικός σκοπός του συστήματος αυτοματισμού είναι να εξασφαλίζει την αυτόματη λειτουργία του αντλιοστασίου, όπως αυτή περιγράφεται στο κεφάλαιο 3.6 των αντλιοστασίων του εσωτερικού δικτύου, και να δίνει εικόνα της κατάστασης του αντλιοστασίου στο Κέντρο Ελέγχου Λυμάτων (ΚΕΛ).

Η λειτουργία των αντλίων θα είναι αυτόματη και θα ρυθμίζεται από PLC σε συνδυασμό με τις μετρήσεις των αισθητήρων στάθμης στους υγρούς θαλάμους, οι οποίοι θα δίνουν τις εντολές εκκίνησης και στάσης στο ή στα αντλητικά συγκροτήματα. Η λειτουργία κάθε αντλίας θα είναι επίσης δυνατή και με χειροκίνητη εντολή.

Σε κάθε υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου προβλέπεται η εγκατάσταση ενός πιεζοηλεκτρικού αισθητήρα στάθμης, έτσι ώστε αφ' ενός να υπάρχει εφεδρεία σε περίπτωση βλάβης ενός αισθητήρα και αφ' ετέρου κάθε θάλαμος να μπορεί να λειτουργήσει και ανεξάρτητα (π.χ. σε περιπτώσεις συντήρησης του εξοπλισμού εντός θαλάμου). Ο αισθητήρας μέτρησης στάθμης θα είναι στιβαρής κατασκευής, από ανοξείδωτο χάλυβα 316L, με μεγάλη ανθεκτικότητα στις ταλαντώσεις και ελάχιστη υστέρηση. Θα έχει ακρίβεια μέτρησης  $\pm 0,1\%$  του εύρους μέτρησης, προστασία IP68 και καλώδιο τύπου PUR κατάλληλο για λύματα. Ο controller θα δίδει έξοδο  $4 \div 20 \text{ mA}$  και θα έχει αντιστάθμιση θερμοκρασίας με ενσωματωμένο αισθητήριο καθώς και αντιστάθμιση ατμοσφαιρικής πίεσης.



**Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
«Υποδομές Μεταφορών,  
Περιβάλλον και  
Αειφόρος Ανάπτυξη 2014 – 2020»**



Η επικοινωνία κάθε αντλιοστασίου με το κέντρο παρακολούθησης προβλέπεται να γίνει είτε μέσω GSM είτε μέσω του δικτύου Ο.Τ.Ε. (μισθωμένη γραμμή) και δεν είναι αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας.

#### 4.7 ΑΠΟΣΜΗΣΗ - ΑΕΡΙΣΜΟΣ

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την απόσμηση των αντλιοστασίων λυμάτων, για την εξουδετέρωση των οσμών και των αερίων ρύπων των λυμάτων και τον εξαερισμό των θαλάμων δικλείδων για την επίτευξη συνθηκών υγιεινής κατά την επιθεώρηση ή συντήρηση.

Κάθε σύστημα θα επιτυγχάνει την απόσμηση μέσω ξηράς φίλτρανσης.

Ο δύσοσμος αέρας θα αναρροφάται από τους χώρους των αντλιοστασίων (φρεάτιο εισόδου και υγροί θάλαμοι) και θα οδηγείται μέσω κατάλληλου δικτύου αεραγωγών από πολυπροπυλένιο, σε μονάδα απόσμησης, που εγκαθίσταται στον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου ηλεκτρικών σε βάση από σκυρόδεμα ύψους 20 cm..

Ο υπολογισμός του αερισμού γίνεται για παροχή που θα καλύπτει 2 εναλλαγές του αέρα ανά ώρα σε όλους τους θαλάμους του αντλιοστασίου, αλλά όχι μικρότερη από την παροχή των λυμάτων.

Η κατακράτηση των οσμών θα επιτυγχάνεται με προσρόφηση (χημειορρόφηση) η οποία είναι μια μη αντιστρεπτή διεργασία και οι οσμές αδρανοποιούνται πλήρως στα φίλτρα αποκλείοντας την εκρόφηση και επαναδιοχέτευση στο περιβάλλον.

Η επιλογή των μονάδων απόσμησης θα καλύπτει τις ακόλουθες, ελάχιστες, απαιτήσεις:

- Η περιεχόμενη ποσότητα χημικών θα είναι επαρκής για συνεχή λειτουργία (24/ώρα) της μονάδας για χρόνο 12 μηνών.
- Η μονάδα θα περιλαμβάνει στάδιο εισόδου-αφύγρανσης.
- Η μονάδα θα είναι εύκολα επισκέψιμη για συντήρηση.
- Ο ανεμιστήρας θα έχει υψηλή αντοχή σε διάβρωση
- Ο βαθμός απόδοσης της μονάδας θα υπερβαίνει το 99%

##### Χημικό Φίλτρο

Το χημικό φίλτρο θα αποτελείται από πύργο κατασκευασμένο από ανθεκτικό πλαστικό (HDPE), με πληρωτικό υλικό από ενεργό άνθρακα και ενεργή αλουμίνα, με εμποτισμό κατάλληλο να απορροφήσει υδρόθειο ( $H_2S$ ), μερκαπτάνες ( $R.SH$ ) και αμμωνία ( $NH_3$ ).

Συγκεκριμένα ο υπολογισμός του φίλτρου (ποσότητα χημικών) έγινε για τις ακόλουθες συγκεντρώσεις των ρύπων και επάρκεια τουλάχιστο 12 μηνών :

ΡΥΠΟΣ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ
Υδρόθειο ( $H_2S$ )	10 ppm
Αμμωνία ( $NH_3$ )	5 ppm
Μερκαπτάνες ( $RSH$ )	5 ppm

Το χημικό φίλτρο θα πρέπει να πληροί τα ακόλουθα:

- Να είναι άκαυστο (UL Class 1 ή 2)
- Να μην είναι τοξικό
- Να είναι εύκολα απορριπτόμενο (Landfill disposal)
- Να μην επιτρέπει την ανάπτυξη βακτηριδίων και μικροβίων
- Να είναι κατάλληλο για λειτουργία σε υγρασία 10 έως 95% και θερμοκρασία -20 °C έως +50 °C.

Ο πύργος του φίλτρου θα είναι κατάλληλος για την μέγιστη προβλεπόμενη παροχή αέρα,

Το φίλτρο θα είναι επισκέψιμο από επάνω με καπάκι που κλείνει με ανοξείδωτα κλείστρα. Στο κέλυφος του φίλτρου θα προβλέπονται κατάλληλες θυρίδες δειγματοληψίας και στόμιο αποστράγγισης με δικλείδα απομόνωσης.

#### **Εξαερισμός Θαλάμων Δικλείδων**

Προβλέπεται εγκατάσταση εξαερισμού κάθε θαλάμου δικλείδων για την δημιουργία κατάλληλης ατμόσφαιρας, όταν απαιτείται πρόσβαση από τεχνικό προσωπικό.

Ο εξαερισμός κάθε θαλάμου υπολογίζεται για 5 εναλλαγές του αέρα ανά ώρα και θα επιτυγχάνεται με τον ίδιο ανεμιστήρα του φίλτρου απόσμησης, με κατάλληλους χειρισμούς στον ανεμιστήρα (ρύθμιση παροχής με inverter) και κατεύθυνσης του αέρα μέσω των προβλεπόμενων ηλεκτροκίνητων διαφραγμάτων.

Ο αέρας αναπλήρωσης θα εισέρχεται από άνοιγμα 50x40 cm εφοδιασμένο με στόμιο βροχής, όπως στο σχέδιο.

#### **Κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά φίλτρου**

Κάθε φίλτρο θα είναι κατάλληλο για εγκατάσταση στο ύπαιθρο και για την συνολική απαιτούμενη παροχή αέρα.

Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά του φίλτρου είναι:

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΙΛΤΡΟΥ	
Υλικό κατασκευής	Πολυαιθυλένιο
Ονομαστική παροχή (μέγιστη)	800 m <sup>3</sup> /h
Πτώση πίεσης φίλτρου	450 Pa
Μανομετρικό ανεμιστήρα	700 Pa
Ποσότητα χημικών	400 kg
Μέγιστη χωρητικότητα φίλτρου	780 kg
Διάμετρος φίλτρου	1321 mm
Μέγιστο ύψος φίλτρου (πύργος)	1537 mm
Επιπλέον ύψος για τον ανεμιστήρα	400 mm
Ρύθμιση της παροχής	Inverter
Ισχύς κινητήρα	0,75 kW
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά	400 V / 50Hz /3 ph

#### Ανεμιστήρες - δίκτυα αεραγωγών

Η αναρρόφηση του αέρα θα γίνεται με φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες από πολυπροπυλένιο (κέλυφος και πτερωτή), μονής αναρρόφησης, με απευθείας συζευγμένους ηλεκτροκινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα. Οι ανεμιστήρες θα ελέγχονται από το αντίστοιχο PLC και χειροκίνητα από τον τοπικό ηλεκτρικό πίνακα.

Για την διατήρηση σταθερής παροχής, ανεξάρτητα από την ρύπανση των φίλτρων και την ρύθμιση της παροχής ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας, οι κινητήρες των ανεμιστήρων θα οδηγούνται από συστήματα μεταβολής των στροφών (inverter), ελεγχόμενα από αισθητήρια διαφορικής πίεσης.

Τα δίκτυα αεραγωγών θα κατασκευασθούν από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας HDPE / 6 bar (.SDR 26).

Τα εξαρτήματα του δικτύου θα είναι επίσης από πολυαιθυλένιο και η σύνδεσή τους θα γίνεται με μετωπική συγκόλληση (butt fusion welding), σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα δίκτυα αεραγωγών εντός του εδάφους θα εγκατασταθούν σε βάθος ~ 70 cm εντός στρώσης άμμου που θα επικαλυφθεί με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής και θα σημανθούν με υπόγειο πλαστικό πλέγμα που θα τοποθετηθεί επάνω από τη στρώση άμμου.

Για την ρύθμιση της παροχής του αέρα και την ορθή κατανομή στους επιμέρους χώρους κάθε αντλιοστασίου προβλέπεται η τοποθέτηση πλαστικών ρυθμιστικών διαφραγμάτων, στους αεραγωγούς εισόδου του αέρα, τύπου πεταλούδας. Τα ρυθμιστικά διαφράγματα θα είναι χειροκίνητα και θα έχουν μηχανισμό που ασφαλίζει στη θέση ρύθμισης.

Για την είσοδο του αέρα αναπλήρωσης σε κάθε αντλιοστάσιο και τον αποκλεισμό διάχυσης οσμών στο περιβάλλον, όταν ο ανεμιστήρας αναρρόφησης δεν λειτουργεί και την επιλογή



της κατεύθυνσης του αέρα, προβλέπεται η εγκατάσταση σε διάφορα σημεία του δικτύου πλαστικών ηλεκτροκίνητων διαφραγμάτων 2 θέσεων, όπως φαίνεται στα σχέδια. Προβλέπονται 4 ηλεκτροκίνητα διαφράγματα (MD-1,2,3,4) σε κάθε αντλιοστάσιο ελεγχόμενα από το αντίστοιχο PLC.

#### Σενάρια λειτουργίας

- **Λειτουργία απόσμησης (μόνο)**
  - Παροχή ανεμιστήρα : 300 m<sup>3</sup>/h
  - Κλειστά διαφράγματα : MD-1 (όπου X ο αριθμός του αντλιοστασίου)
  - Ανοικτά διαφράγματα : MD-2, MD-3 και MD-4
- **Εξαερισμός Θαλάμου Δικλείδων, χωρίς ταυτόχρονη απόσμηση**
  - Παροχή ανεμιστήρα : 500 m<sup>3</sup>/h
  - Κλειστά διαφράγματα : MD-2, MD-3 και MD-4
  - Ανοικτά διαφράγματα : MD-1
- **Εξαερισμός Θαλάμου Δικλείδων, με ταυτόχρονη απόσμηση**
  - Παροχή ανεμιστήρα : 800 m<sup>3</sup>/h
  - Κλειστά διαφράγματα : κανένα
  - Ανοικτά διαφράγματα : όλα
- **Εξαερισμός Θαλάμου Δικλείδων, χωρίς ταυτόχρονη απόσμηση**
  - Παροχή ανεμιστήρα : 0 m<sup>3</sup>/h
  - Κλειστά διαφράγματα : όλα
  - Ανοικτά διαφράγματα : κανένα

#### 4.8 ΛΟΙΠΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

##### Ενεργητική Πυροπροστασία

Η εγκατάσταση ενεργητικής πυροπροστασίας θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες επιμέρους εγκαταστάσεις :

- Πυρανίχνευσης και χειροκίνητης αναγγελίας πυρκαϊάς
- Φορητών πυροσβεστικών μέσων

##### Κανονισμοί

Η μελέτη βασίζεται στους παρακάτω βασικούς κανονισμούς:

- Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτηρίων (Π.Δ. 41/18)
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 54 για συστήματα πυρανίχνευσης
- Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014

##### Εγκατάσταση πυρανίχνευσης & χειροκίνητης αναγγελίας

Προβλέπεται εγκατάσταση πυρανίχνευσης και χειροκίνητης αναγγελίας πυρκαϊάς στο κτήριο Η/Ζ, που περιλαμβάνει :

- Έναν Πίνακα Πυρανίχνευσης
- Έναν πυρανιχνευτή καπνού φωτοηλεκτρικό (ζώνη 1)
- Έναν πυρανιχνευτή θερμοδιαφορικό (ζώνη 2)
- Ένα αγγελτήριο πυρκαϊάς (κομβίο) (ζώνη 3)
- Μία οπτικοακουστική συσκευή συναγερμού
- Δίκτυο καλωδίων

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα είναι συμβατικού τύπου 4 ζωνών και θα εγκατασταθεί εντός του πεδίου αυτοματισμών.

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα συνδεθεί με το PLC αυτοματισμού του αντίστοιχου αντλιοστασίου για να δίδει σήμα, σε περίπτωση διέγερσης του συστήματος ή σφάλματος του πίνακα, στο κέντρο παρακολούθησης.

Οι πυρανιχνευτές θα είναι υψηλής αξιοπιστίας έναντι ψευδοσυναγερμών με κατάλληλη ηλεκτρονική διάταξη (φίλτρα) για την προστασία από παρασιτικά ρεύματα, επαγωγικές τάσεις κ.λ.π. και θα φέρουν κατάλληλο πλέγμα προστασίας από την είσοδο εντόμων, τα οποία δυνατόν να προκαλέσουν ψευδοσυναγερμούς.

Για την χειροκίνητη αναγγελία πυρκαϊάς θα τοποθετηθεί σε κάθε χώρο ΓΠΔ-Η/Ζ ένας αγγελτήρας πυρκαϊάς (κομβίο) πλησίον της εξόδου διαφυγής. Οι αγγελτήρες πυρκαϊάς θα είναι θραυομένης υάλου με δύο επαφές και θα ενεργοποιούνται είτε με το σπάσιμο είτε με την αφαίρεση του προστατευτικού καλύμματος.

Προβλέπεται η εγκατάσταση μιάς οπτικοακουστικής συσκευής συναγερμού εξωτερικά του κτηρίου (IP 55), που θα ενεργοποιείται αυτόματα μέσω του πίνακα πυρανίχνευσης. Οι συσκευές θα δίνουν συναγερμό οπτικού και ηχητικού σήματος ισχύος > 100db. Τοποθετούνται επίτοιχα και περιλαμβάνουν διάταξη ελέγχου πολικότητας, έτσι ώστε οι καλωδιώσεις προς αυτές να επιτηρούνται μέσω αντίστασης στο άκρο διπολικής γραμμής.

Για την διασύνδεση των αισθητήρων της εγκατάστασης πυρανίχνευσης θα χρησιμοποιηθούν πυράντοχα καλώδια τύπου JE-H(St)H...Bd FE180 E90 2x2x0,8 εντός πλαστικών σωλήνων βαρέος τύπου Φ 20 με πυράντοχα μεταλλικά στηρίγματα.

Φορητά πυροσβεστικά μέσα

Προβλέπεται η εγκατάσταση φορητών πυροσβεστήρων ξηρής σκόνης ABCE των 6kg (Pa 6), καθώς επίσης και CO<sub>2</sub> των 5kg.

Επιπρόσθετα πάνω από το H/Z θα εγκατασταθεί αυτόματος πυροσβεστήρας ξηρής σκόνης των 12kg.

#### ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Προβλέπεται σύστημα συναγερμού στο κτήριο H/Z που θα περιλαμβάνει :

- Πίνακα συναγερμού 4 ζωνών
- Πληκτρολόγιο χειρισμού
- Μαγνητικές επαφές στις θύρες του κτηρίου
- Ανιχνευτή κίνησης
- Οπτικοακουστική συσκευή συναγερμού εξωτερικά του κτηρίου

Το σύστημα συναγερμού θα χειρίζεται / ενεργοποιείται από το πληκτρολόγιο και όλες οι ζώνες θα είναι άμεσης ενεργοποίησης.

Σε περίπτωση ενεργοποίησης ή βλάβης του συστήματος θα δίδεται σήμα στο κέντρο ελέγχου του συστήματος αυτοματισμού του αντίστοιχου αντλιοστασίου.

Θα χρησιμοποιηθούν καλώδια συναγερμού τύπου DAF 4x0,22+2x0,5 εντός πλαστικών σωλήνων βαρέος τύπου.

#### ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Η εγκατάσταση ύδρευσης κάθε αντλιοστασίου περιλαμβάνει :

- Την εγκατάσταση μετρητή που θα τοποθετηθεί σε κατάλληλο φρεάτιο στο πεζοδρόμιο.
- Το δίκτυο περιβάλλοντα χώρου

Στον περιβάλλοντα χώρο προβλέπεται η εγκατάσταση κρουνού εντός φρεατίου, κοντά στα κτήρια, για πλύση δαπέδων και εξοπλισμού.

Το δίκτυο θα κατασκευαστεί, από πλαστικό σωλήνα (PE) και θα εγκατασταθεί υπόγεια σε χαντάκι βάθους ~ 50 cm σε στρώμα άμμου πάχους 20 cm με επίχωση από κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής. Μεταξύ άμμου και επίχωσης θα τοποθετηθεί πλαστικό πλέγμα σήμανσης της όδευσης του δικτύου.

Οι κρουνοί θα είναι σφαιρικού τύπου με ρακόρ σύνδεσης ελαστικού σωλήνα και θα τοποθετηθούν εντός φρεατίου.

Τα φρεάτια κρουνών θα είναι τυποποιημένα διαστάσεων 40x40 cm (περίπου) και θα περιλαμβάνουν διακλάδωση με σφαιρικό διακόπτη με κατάλληλο ρακόρ σύνδεσης ελαστικού σωλήνα ποτίσματος διαμέτρου ½".

#### **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ**

Τα νερά της βροχής από τα δώματα του κτηρίου Η/Ζ, οδηγούνται, με την διαμόρφωση καταλλήλων κλίσεων, σε κατάλληλες απορροές δώματος, τύπου αλουμινίου με έξοδο προς τα κάτω και στη συνέχεια αποχετεύονται με κατακόρυφες υδρορρόες από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα διαμέτρου 4".

Οι κατακόρυφες υδρορρόες καταλήγουν σε ύψος 5 cm από το πεζοδρόμιο με γωνιά 90° και ελεύθερη απορροή.

Οι κατακόρυφες υδρορρόες θα στηριχτούν στα οικοδομικά στοιχεία του κτηρίου με διμερή γαλβανισμένα στηρίγματα.

## 5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ Ε.Ε.Λ.

Το έργο Επέκταση-Αναβάθμιση ΕΕΛ Λουτρακίου-Κορίνθου, Τριτοβάθμια και Προχωρημένη Επεξεργασία Λυμάτων θα κατασκευαστεί στο υφιστάμενο οικόπεδο, στο οποίο είναι κατασκευασμένη η κοινή εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ) των Δήμων Λουτρακίου-Περαχώρας-Αγίων Θεοδώρων και Κορίνθου, στην περιοχή Παλαιά Γέφυρα-Ποσειδωνία Λουτρακίου.

Εκτός του γηπέδου της ΕΕΛ πραγματοποιούνται έργα αντικατάστασης των δικτύων προσαγωγής των τελικών κεντρικών αντλιοστασίων Λουτρακίου και Κορίνθου καθώς και των αντίστοιχων αντλιών.

Σκοπός της προτεινόμενης παρέμβασης με την παρούσα μελέτη είναι:

- Η αύξηση της δυναμικότητας, εκσυγχρονισμός του Η/Μ εξοπλισμού και επέκταση της ΕΕΛ ώστε να είναι σε θέση να δεχτεί προς επεξεργασία τους οικισμούς Άσσου, Λεχαίου, Ζευγολατιού και Βραχατίου
- Η απομάκρυνση μέχρι αποδεκτών ορίων των περιεχόμενων ρυπαντών σύμφωνα με τις υγειονομικές διατάξεις, έτσι ώστε το τελικό επεξεργασμένο νερό να είναι κατάλληλο για άρδευση καλλιεργειών
- Την χρησιμοποίηση του για τις ανάγκες για κατανάλωση στις διάφορες μη συμβατικές χρήσεις της ΕΕΛ (πλύσιμο δεξαμενών, μηχανισμού αφυδάτωσης, πότισμα πρασίνου κλπ).

Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε σε εφαρμογή των εδαφίων 6.5, 6.6. και 6.7 της § 86 της ΚΥΑ οικ. 104436/22-5-2008: «Ανανέωση-τροποποίηση των περιβαλλοντικών όρων για την κοινή εγκατάσταση επεξεργασίας και καθαρισμού λυμάτων των Δήμων Κορίνθου και Λουτρακίου που βρίσκεται στην περιοχή του Ισθμού του Νομού Κορινθίας», όπως τροποποιήθηκαν και ισχύουν με τις § α3 και Β4 της Απ. 17165511-11-2013.

Το έργο της αναβάθμισης περιλαμβάνει την κατασκευή μίας πρωτοβάθμιας καθίζησης, μονάδα αναερόβιας χώνευσης με έναν αναερόβιο αντιδραστήρα και την αναβάθμιση του Η/Μ εξοπλισμού της εγκατάστασης με στόχο την βελτίωση απόδοσης της ΕΕΛ σε όλα τα στάδια.

Το έργο της τριτοβάθμιας και προχωρημένης επεξεργασίας περιλαμβάνει μονάδα διύλισης των επεξεργασμένων λυμάτων.

Το δίκτυο της ΔΕΗ, υπάρχει ήδη. Για την κάλυψη των αναγκών των νέων εγκαταστάσεων απαιτείται η εγκατάσταση ενός μετασχηματιστή μέσης-χαμηλής τάσης με διάταξη παραλληλισμού λειτουργίας με τον υφιστάμενο.

Η υπάρχουσα ηλεκτρική παροχή θα πρέπει να προσαρμοστεί στις νέες απαιτήσεις της εγκατάστασης με την τροφοδότηση των νέων γενικών πινάκων χαμηλής τάσης της συμπληρωματικής επεξεργασίας και της διάθεσης του επεξεργασμένου νερού.

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ

Πρόκειται για κοινή εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων, των δήμων Λουτρακίου-Περαχώρας-Αγίων Θεοδώρων και Κορίνθου. Μπορεί να θεωρηθεί ως δίδυμο έργο με λειτουργική αυτοτέλεια των δύο γραμμών. Μόνο η αφυδάτωση της λάσπης πραγματοποιείται από κοινού.

1. ΘΕΣΗ: Περιοχή Παλαιά Γέφυρα Ποσειδωνία Λουτρακίου.
2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ: Οι Δήμοι Κορίνθου και Λουτρακίου-Περαχώρας-Αγίων Θεοδώρων.
3. ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ: 90.000 ισοδύναμοι κάτοικοι (45.000 για κάθε γραμμή επεξεργασίας)
4. ΣΗΜΕΡΙΝΟΣ ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ ΕΚΡΟΗΣ: Κορινθιακός κόλπος.
5. ΔΙΑΘΕΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ: μέσω υποθαλάσσιου αγωγού (χερσαίο τμήμα 2.190 m, υποθαλάσσιο τμήμα: 410 m) και διαχυτήρα μήκους 100 m
6. ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ: Παρατεταμένος αερισμός ενεργού λάσπης, σε οξειδωτικές τάφρους, συστήματος Carrousel.
7. ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ: Δευτεροβάθμια (βιολογική) επεξεργασία με απομάκρυνση αζώτου (νιτροποίηση και απονιτροποίηση).
8. ΣΥΝΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: όχι
9. ΣΥΝΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ: ναι

#### ΦΟΡΤΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΗΣ ΕΕΛ ΛΟΥΤΡΑΚΙΟΥ-ΚΟΡΙΝΘΟΥ

Η Ε.Ε.Λ. Κορίνθου-Λουτρακίου Μπορεί να συνεπεξεργάζεται μέγιστη ποσότητα βοθρολυμάτων 300 m<sup>3</sup> ημερησίως (συνολικά και για τις δύο γραμμές της Ε.Ε.Λ.).

Ο σχεδιασμός του έργου κάθε γραμμής (κάθε δήμου) έχει γίνει με τα δεδομένα των παρακάτω πινάκων 1 και 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΡΑΜΜΗΣ ΛΟΥΤΡΑΚΙΟΥ

Παράμετρος	Αρχική φάση		Επέκταση	
	Χειμερινή Περίοδος	Θερινή Περίοδος	Χειμερινή Περίοδος	Θερινή Περίοδος
Ισοδύναμος Πληθυσμός (e.p.)	7.900	45.000	22.500	90.000
Ημερήσια Παροχή Λυμάτων (m <sup>3</sup> /d)	1.692	9.640	4.820	19.280
Παροχή Ωριαίας Αιχμής (m <sup>3</sup> /h)	161	918	459	1.836
BOD <sub>5</sub> (kg/d)	474	2.700	1.350	5.400
TSS (kg/d)	544	3.100	1.550	6.200
TKN (kg/d)	75	430	215	860

TP (kg/d)	27	152	76	304
-----------	----	-----	----	-----

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΡΑΜΜΗΣ ΚΟΡΙΝΘΟΥ

Παράμετρος	Αρχική φάση		Επέκταση	
	Χειμερινή Περίοδος	Θερινή Περίοδος	Χειμερινή Περίοδος	Θερινή Περίοδος
Ισοδύναμος Πληθυσμός (e.p.)	36.000	45.000	67.500	90.000
Ημερήσια Παροχή Λυμάτων (m <sup>3</sup> /d)	7.712	9.640	14.460	19.280
Παροχή Ωριαίας Αιχμής (m <sup>3</sup> /h)	734	918	1.377	1.836
BOD <sub>5</sub> (kg/d)	2.160	2.700	4.050	5.400
TSS (kg/d)	2.480	3.100	4.650	6.200
TKN (kg/d)	344	430	645	860
TP (kg/d)	122	152	228	304

Σήμερα έχει κατασκευασθεί και λειτουργεί η αρχική φάση και για τις δύο γραμμές της ΕΕΛ. Τα έργα προεπεξεργασίας λυμάτων (έργα Π/Μ), τα κτιριακά και τα έργα υποδομής έχουν κατασκευασθεί για την κάλυψη των αναγκών της μελλοντικής φάσης. Τα παραπάνω έργα περαιώθηκαν το έτος 1995.

Η γραμμή Κορίνθου λειτουργεί από το έτος 1998, όπου οδηγήθηκαν τα λύματα και των δύο πόλεων λόγω μειωμένης αρχικής παροχής, ενώ η γραμμή Λουτρακίου από το έτος 2000.

Κατά συνέπεια η εγκατάσταση έχει κατασκευαστεί και λειτουργεί πλέον της 20ετίας, γεγονός που δικαιολογεί την επιλεξιμότητα των δαπανών αναβάθμισης του εξοπλισμού της.

Επιπλέον η αύξηση του ισοδύναμου πληθυσμού που προκύπτει από την οδήγηση στην ΕΕΛ των λυμάτων του Βόρειου παραλιακού μετώπου δικαιολογεί την αναγκαιότητα και επιλεξιμότητα των δαπανών επέκτασης της.

Ο υπολογισμός του ισοδύναμου πληθυσμού παρατίθεται στην επόμενη παράγραφο.

## ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ

### ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΚΡΟΗΣ

Οι όροι και οι προϋποθέσεις λειτουργίας και παροχέτευσης λυμάτων και λάσπης της ΕΕΛ καθορίζονταν αρχικά στην υπ' αριθμόν Α.Π. 90569 και 90570 (σχ. 91075) 18-02-1994 απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων. Από τον Μάιο 2008 και εντεύθεν ισχύουν οι τροποποιημένες τιμές που αναφέρονται στο εδάφιο 2.1.β της § δ2 της ΚΥΑ οικ. 104436/22-5-2008, οι οποίες παρέμειναν αμετάβλητες και κατά τις επόμενες δύο ανανεώσεις-τροποποιήσεις Α.Π.204458/25.10.2011 (ΑΔΑ:45ΟΥΟ-ΡΝΗ) και Α.Π.171655/11.09.2013 (ΑΔΑ:ΒΛ190-02Δ).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΟΡΙΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ



Μέγιστη Συγκέντρωση Παραμέτρου	Οδηγία 91/271/ΕΟΚ, Κανονικοί αποδέκτες	Οδηγία 91/271/ΕΟΚ, Ευαίσθητοι αποδέκτες	Αρχικοί Περιβαλλοντικοί Όροι (1994- 2008)	Τροποποίηση Περιβαλλοντικών Όρων (2008 όπως ισχύει σήμερα)
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	25	25	< 20	< 25
COD (mg/l)	125	125	< 80	< 125
TSS (mg/l)	35	35	< 25	< 35
TN (mg/l)	Δεν εφαρμόζεται	15	< 10	-
TP (mg/l)	Δεν εφαρμόζεται	2	≤ 5,0	-
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται	≤ 2,0	≤ 2,0

Αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων της ΕΕΛ είναι ο Κορινθιακός κόλπος ο οποίος κατατάσσεται στους **κανονικούς αποδέκτες** σύμφωνα με την ΚΥΑ 19661/1982/99 (ΦΕΚ 1811Β/29-9-1999) και επομένως τα όρια με τα οποία πρέπει να υπάρχει συμμόρφωση με βάση την οδηγία 91/271/ΕΟΚ είναι αυτά που αναφέρονται στην πρώτη στήλη δηλαδή: **BOD<sub>5</sub><25 mg/l, COD<125 mg/l, και TSS< 35 mg/l.**

Από τον παραπάνω πίνακα των ορίων των παραμέτρων ποιότητας των επεξεργασμένων λυμάτων της Ε.Ε.Λ. Κορίνθου-Λουτρακίου έπειτα από σύγκριση των ορίων που έθεταν οι αρχικοί Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου με τα όρια της Οδηγίας, συνάγεται ότι τα όρια των Περιβαλλοντικών Όρων ήταν αυστηρότερα από αυτά που θέτει η Οδηγία 91/271/ ΕΟΚ ακόμη και για ευαίσθητο αποδέκτη εκτός από την περίπτωση του ολικού φωσφόρου.

Συγκεκριμένα οι αρχικοί Περιβαλλοντικοί Όροι έθεταν όρια εκροής αυστηρότερα από την Οδηγία στις παραμέτρους BOD<sub>5</sub>, COD και TSS ενώ για το ολικό άζωτο θέτουν όριο 10 mg/l, δηλαδή αυτό που θέτει η οδηγία 91/271/ΕΟΚ για Ε.Ε.Λ. ισοδύναμου πληθυσμού > 100.000 ι.κ. και για απόρριψη σε ευαίσθητο αποδέκτη ενώ απαιτούν την παρακολούθηση μίας επιπλέον παραμέτρου στην εκροή, της συγκέντρωσης του NH<sub>4</sub>-N με όριο 2 mg/l. Με την τροποποίηση των Περιβαλλοντικών Όρων το έτος 2008 τα όρια των 3 πρώτων παραμέτρων εξισώθηκαν με αυτά των κανονικών αποδεκτών, ωστόσο παραμένει η απαίτηση παρακολούθησης της συγκέντρωσης του NH<sub>4</sub>-N και το όριο 2 mg/l.

Εκτός από τις παραμέτρους εκροής για τις οποίες είναι υποχρεωτικός ο έλεγχος σύμφωνα με την οδηγία 91/271/ΕΟΚ, δηλαδή τις παραμέτρους BOD<sub>5</sub>, COD και την προαιρετική παράμετρο TSS παρακολουθούνται συστηματικά και οι συγκεντρώσεις των NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, TN και TP.

## ΙΛΥΣ

Η περιεχόμενη στην αφυδατωμένη ιλύ υγρασία ελέγχεται τακτικά. Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων λάσπης που έγιναν στο Εργαστήριο Υγειονομικής Τεχνολογίας του Ε.Μ.Π. καθώς και σε εξωτερικό εργαστήριο δείχνουν ότι οι συγκεντρώσεις όλων των βαρέων μετάλλων για τα οποία τίθεται όριο για γεωργική χρήση λάσπης σύμφωνα με την ΚΥΑ



**Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
«Υποδομές Μεταφορών,  
Περιβάλλον και  
Αειφόρος Ανάπτυξη 2014 – 2020»**



80568/4225, είναι αρκετά χαμηλότερες του ορίου δηλαδή η λάσπη είναι κατάλληλη για γεωργική χρήση.

## 5.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ – ΠΑΡΟΧΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

Για τον υπολογισμό του πραγματικού πληθυσμού των εξυπηρετούμενων οικισμών της ΕΕΛ ακολουθούνται τα νέα κριτήρια της μεθοδολογίας για την κατάταξη των οικισμών όπως καθορίζονται στην από 12/3/2019 Εγκύκλιο ΥΠΕΝ.

Ο εποχιακός πληθυσμός μπορεί να υπολογιστεί από την επεξεργασία των στοιχείων των συνδεδεμένων ακινήτων των οικισμών με τα δίκτυα κοινής ωφέλειας (ύδρευση, ΔΕΗ κλπ), καθώς παρέχουν όχι μόνο τον αριθμό των ενεργών παροχών και τον ρυθμό αύξησής τους σε ετήσια βάση (οικιστική ανάπτυξη), αλλά και την εποχιακή διακύμανση των καταναλώσεων που επιτρέπουν ακριβέστερη εκτίμηση του πληθυσμού αιχμής.

Ακολουθώς υπολογίζεται ο αριθμός κλινών και ο πληθυσμός αιχμής τουριστών ανά περίοδο, ανάλογα με το ποσοστό πληρότητας.

### Μεθοδολογία

Από τα δεδομένα των καταναλώσεων του 2019 που παρατίθενται στο συνημμένο «Πληθυσμός-Παροχές Λυμάτων» μπορεί να υπολογιστεί διαιρούμενη με τον αριθμό ημερών που αντιστοιχούν στο διάστημα καταμέτρησης για κάθε οικισμό η μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, δεδομένου ότι σύμφωνα με τη βιβλιογραφία το 80% του καταναλισκόμενου νερού καταλήγει στην αποχέτευση.

Από τη διαίρεση της μέσης ημερήσιας παροχής με την παροχή λυμάτων κατ' άτομο που λαμβάνεται ίση με 160 l/day προκύπτει ο μέσος ισοδύναμος πληθυσμός της περιόδου για κάθε οικιστική ενότητα. Για το σχεδιασμό των εγκαταστάσεων είναι απαραίτητο να υπολογιστούν η μέγιστη ημερήσια και η παροχή αιχμής καθώς και ο ισοδύναμος πληθυσμός αιχμής.

Η μέγιστη ημερήσια παροχή  $Q_d$  δίνεται:

$$Q_d = 1,5 \times Q_{ave}$$

Η ωριαία παροχή αιχμής  $Q_{max}$  προκύπτει από το γινόμενο της μέγιστης ημερήσιας παροχής με τον συντελεστή αιχμής  $P$ :

$$Q_{max} = \frac{P \times Q_d}{24}$$

Ο συντελεστής αιχμής προκύπτει από την παρακάτω σχέση (δεν μπορεί να υπερβαίνει το 3):

$$P = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_d}}$$

όπου  $Q_d$  σε l/sec

Για τον υπολογισμό της συνολικής παροχής αιχμής  $Q_{tmax}$  προστίθενται οι παρασιτικές εισροές από τον υδροφόρο ορίζοντα στην παράκτια ζώνη (0,25-0,30 l/sec/ha) και οι εισροές ομβρίων (15-30%  $Q_{max}$  ανάλογα με την περίοδο).

Από τη διαίρεση της μέγιστης ημερήσιας παροχής με την παροχή λυμάτων κατ' άτομο που λαμβάνεται ίση με 160 l/day προκύπτει ο πληθυσμός αιχμής (κατοίκων) της περιόδου για κάθε οικιστική ενότητα.

Από τον αριθμό κλινών των ξενοδοχειακών εγκαταστάσεων πολλαπλασιαζόμενο με την ανηγμένη πληρότητα προκύπτει ο πληθυσμός αιχμής τουριστών.

Το άθροισμα των δύο παραπάνω τιμών ανά οικιστική ενότητα και περίοδο κατανάλωσης αποτελεί τον ισοδύναμο πληθυσμό αιχμής.

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών για κάθε οικιστική ενότητα παρατίθενται αναλυτικά στο συνημμένο «Πληθυσμός-Παροχές Λυμάτων» ως ακολούθως:

- Λουτράκι σελ. 1-5
- Κόρινθος σελ. 6-7
- Άσσος-Λέχαιο σελ. 8-9
- Ζευγολατιό σελ. 10
- Βραχάτι σελ. 11
- Σύνολα σελ. 12

Στον Πίνακα Α της σελίδας 12 παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά δεδομένα ισοδύναμου πληθυσμού αιχμής και παροχών για κάθε οικισμό για τη χειμερινή (Χ) και τη θερινή (Θ) περίοδο. Για τον υπολογισμό του συνολικού φορτίου της ΕΕΛ προστίθενται οι ισοδύναμοι κάτοικοι και παροχές που αντιστοιχούν στα επεξεργαζόμενα βοθρολύματα.

Τέλος με προσαύξηση κατά 30% των δεδομένων του Πίνακα Α για την πρόβλεψη κάλυψης των αναγκών της επόμενης 20ετίας, προκύπτουν οι τιμές του Πίνακα Β που αποτελούν τα δεδομένα σχεδιασμού της παρούσας μελέτης, με βάση τα οποία ο ισοδύναμος πληθυσμός αιχμής προσεγγίζει τους 110.000 ι.κ. την χειμερινή περίοδο και υπερβαίνει τους 125.000 ι.κ. την θερινή περίοδο.

#### Έλεγχος – Δεδομένα απογραφής

Ο μόνιμος πληθυσμός των εξυπηρετούμενων οικισμών με βάση τα στοιχεία της απογραφής το 2011 παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα:

Οικισμός	Κάτοικοι
Λουτράκι	11.564
Κόρινθος	30.176
Άσσος	1.916
Κάτω Άσσος	693
Λέχαιο	2.643
Περιγιάλι	1.616
Ζευγολατιό	4.363
Βραχάτι	3.338
<b>Σύνολο</b>	<b>56.309</b>

Λαμβάνοντας τον παραπάνω πληθυσμό ως μέσο πληθυσμό της χειμερινής περιόδου με πολλαπλασιασμό επί 1,5 προκύπτει πληθυσμός αιχμής **84.464** ι.κ., αποτέλεσμα πρακτικά ίσο

με τον ισοδύναμο πληθυσμό αιχμής της χειμερινής περιόδου που υπολογίστηκε με βάση τα δεδομένα των καταναλώσεων ύδρευσης που ανέρχεται σε **83.995** ι.κ.

Συμπερασματικά η μεθοδολογία υπολογισμού παρέχει αποτελέσματα που αντιστοιχούν στα πραγματικά πληθυσμιακά δεδομένα της περιοχής της μελέτης.

#### **Επάρκεια εγκαταστάσεων**

Από τα συγκεντρωτικά στοιχεία των πινάκων Α και Β προκύπτει ότι η υφιστάμενη δυναμικότητα της ΕΕΛ επαρκεί για την κάλυψη μόνο του φορτίου των σημερινών αναγκών της χειμερινής περιόδου. Δεν επαρκεί για τις σημερινές ανάγκες της θερινής περιόδου, ούτε για την κάλυψη των αναγκών της επόμενης 20ετίας.

Κατά συνέπεια η προτεινόμενη με την παρούσα αναβάθμιση-επέκταση της ΕΕΛ καθίσταται επιβεβλημένη, προκειμένου να επεξεργαστεί τα λύματα των νέων οικισμών.

## 5.2 ΕΠΕΚΤΑΣΗ-ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΕΛ

Το πρόσθετο φορτίο που συνεπάγεται η διοχέτευση των λυμάτων των οικισμών Άσσου, Λεχαίου, Ζευγολατιού και Βραχατίου στην ΕΕΛ, σε συνδυασμό με τη φυσική γήρανση μετά την πάροδο 25ετίας από την κατασκευή της, καθιστούν επιβεβλημένη την επέκταση της και την αναβάθμιση των εγκαταστάσεων.

Σε συνέχεια της περιγραφής της εγκατάστασης ακολουθεί αναλυτική περιγραφή κάθε υπομονάδας και των έργων που απαιτούνται ώστε να βελτιωθεί η λειτουργία της μονάδας με στόχο την αποτελεσματική επεξεργασία του νέου αυξημένου φορτίου λυμάτων, την υψηλότερη απόδοση ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της εκροής καθώς και την εξοικονόμηση οικονομικών και έμψυχων πόρων.

### ΕΡΓΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ

#### ΥΠΟΔΟΧΗ ΚΑΙ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Το βυτιοφόρο θα εκκενώνει τα βοθρολύματα σε ένα ταχυσύνδεσμο, μέσω εύκαμπτου σωλήνα που θα συνδέεται απ' ευθείας με το στόμιο του βυτιοφόρου και θα οδηγούνται σε λιθοπαγίδα κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, στο κέντρο της οποίας θα υπάρχει εσχάρα για την συγκράτηση χονδρόκοκκων στερεών και μεταλλικών αντικειμένων κατασκευασμένη πλήρως από ανοξείδωτο χάλυβα. Στην έξοδο της λιθοπαγίδας εγκαθίσταται ηλεκτροβάννα, η οποία θα διακόπτει την εκκένωση σε περίπτωση βλάβης των κατάντη μονάδων.

Η απομάκρυνση της εσχάρας με τα χονδρόκοκκα γίνεται από το επάνω μέρος της διάταξης, χειροκίνητα, σε τακτά χρονικά διαστήματα ανάλογα με τη ποσότητα των βοθρολυμάτων και την περιεκτικότητά τους σε χονδρόκοκκα.

Η λιθοπαγίδα θα διαθέτει επιπλέον δικλείδα εκκένωσης – στράγγισης. Στη σωληνογραμμή εκκένωσης, ανάντη της λιθοπαγίδας, θα προβλεφθεί διάταξη δειγματοληψίας, μέσω χειροκίνητης δικλείδας, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα λήψης δείγματος.

Από την έξοδο της λιθοπαγίδας τα βοθρολύματα θα οδηγούνται στο compact συγκρότημα προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων στο οποίο λαμβάνουν χώρα οι κάτωθι επιμέρους διεργασίες:

- Λεπτοεσχάρωση στα 10mm με εσχάρα τύπου τυμπάνου
- Εξάμμωση
- Λιποσυλλογή

Η επεξεργασία των βοθρολυμάτων λαμβάνει μέρος ως ακολούθως:

Μετά τη σύνδεση του βυτιοφόρου μέσω του εύκαμπτου σωλήνα με τον ταχυσύνδεσμο εισόδου της διάταξης, στρέφοντας το κλειδί στον επιλογικό διακόπτη (θέση ON) της μπουτονιέρας της ηλεκτροβάνας των βοθρολυμάτων της διάταξης, ανοίγει το στόμιο της ηλεκτροβάνας και ακολουθεί η βαρυτική εκκένωση των βοθρολυμάτων. Πρώτα λαμβάνει μέρος η συγκράτηση ογκωδών ανόργανων στερεών (πέτρες) στη λιθοπαγίδα. Ακολουθεί η εσχάρωση των βοθρολυμάτων και κατόπιν η εξάμμωσή τους. Σε περίπτωση παρουσίας μέγιστης στάθμης ανάντη της εσχάρας κλείνει η ηλεκτροβάνα για κάποια δευτερόλεπτα και ανοίγει πάλι, όταν το πνευματικό αισθητήριο καταγράψει επιτρεπτή στάθμη για τη συνέχεια της εκκένωσης. Στη διάταξη λαμβάνει μέρος αυτόματα η εσχάρωση, η εξάμμωση, ο αερισμός, και η λιποσυλλογή. Η κυλινδρική εσχάρα, βρίσκεται στην είσοδο της διάταξης και αποτελείται από κυκλικές τοξωτές ραβδώσεις, οι οποίες έχουν διάκενα μεταξύ τους διάκενο 6mm.

Τη στιγμή που ο βραχίονας διατρέχει τη εσχάρα και εναποθέτει τα εσχαρίσματα στο κάδο (χοάνη) εσχαρισμάτων στο ανώτατο σημείο (12 η ώρα), έχουμε την αυτόματη λειτουργία έκπλυσης των στερεών του βραχίονα και της χτένας..

Η εσχάρα τίθεται εκτός λειτουργίας όταν η στάθμη των λυμάτων πριν και μετά την κυλινδρική εσχάρα είναι χαμηλότερη από την επιθυμητή (π.χ.  $H < 150 \text{ mm}$ ).

Στη δεξαμενή της διάταξης θα υπάρχουν δύο κοχλίες. Ένας, τοποθετημένος στον πυθμένα κατά μήκος της δεξαμενής, ο οποίος μεταφέρει την άμμο στην μια άκρη της δεξαμενής κοντά στον πλάγιο κοχλία.

Εκεί ένας δεύτερος κοχλίας, πλάγια τοποθετημένος και κάθετος στην εξάμμωση της συμπαγούς διάταξης, παραλαμβάνει και μεταφέρει την άμμο, η οποία τελικά εναποτίθεται στον κάδο αποκομιδής.

Λίγο πριν την αποκομιδή της άμμου από τον πλάγιο κοχλία, τροφοδοτείται παροχή αέρα από το φυσητήρα της εξάμμωσης στο θάλαμο μίγματος βοθρολυμάτων και άμμου. Με τη βοήθεια του αέρα απομακρύνεται – ξεπλένεται μέρος του οργανικού φορτίου της άμμου.

Εκεί ο δεύτερος κοχλίας, πλάγια τοποθετημένος, παραλαμβάνει και μεταφέρει την άμμο, η οποία τελικά εναποτίθεται στο κάδο αποκομιδής.

Και οι δύο κοχλίες λειτουργούν ταυτόχρονα ανά τακτικά χρονικά διαστήματα μέσω του PLC του ηλεκτρικού πίνακα. Έτσι επιτυγχάνεται η σταδιακή συσσώρευση της άμμου στο άκρο της δεξαμενής.



Στο κατώτερο σημείο της δεξαμενής θα υπάρχει χειροκίνητη βάνα για την εκκένωση και τον καθαρισμό της διάταξης.

Κοντά στον πυθμένα της δεξαμενής εξάμμωσης και κατά μήκος της, θα υπάρχει σύστημα αερισμού, το οποίο δημιουργεί ένα κυκλικό στροβιλισμό παράλληλο στο μήκος της διάταξης.

Με αυτόν τον τρόπο τα λίπη επιπλέουν και συλλέγονται από ένα ξέστρο τοποθετημένο σε όλο το πλάτος της εξάμμωσης.

Η διάταξη του λιποσυλλέκτη θα είναι εξοπλισμένη με μεταλλικό ξέστρο, το οποίο κινείται με αλυσίδες στο πλάτος της εξάμμωσης προς την φλάντζα εξόδου της διάταξης. Τα λίπη τροφοδοτούνται σε ξεχωριστό θάλαμο στον πυθμένα του οποίου είναι εγκαταστημένη η έκκεντρη αντλία λιπών.

Μετά την εναπόθεση του λίπους στο θάλαμο συγκέντρωσής τους, ενεργοποιείται η αντλία.

Το ξέστρο είναι τοποθετημένο σε οδηγούς, έτσι ώστε στη πορεία να παρασύρει το λίπος που επιπλέει.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα έχει τοπικό πίνακα με PLC, που θα ελέγχει την λειτουργία όλου του συγκροτήματος (εσχάρωση, εξάμμωση, συμπιεστής εσχαρισμάτων, μεταφορικός κοχλίας άμμου, διαχωριστής άμμου, μεταφορικός κοχλίας μεταφοράς εσχαρισμάτων, σύστημα απολίπανσης κλπ) και θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος προεπεξεργασίας. Στον πίνακα της μονάδας θα περιλαμβάνονται:

Κεντρικός διακόπτης ON/OFF του συγκροτήματος με ανοικτή επαφή για ένδειξη και διακόπτες ON/OFF για τους διάφορους κινητήρες.

- Ένδειξη βλάβης της μονάδας τοπικά, με μπουτόν reset και σχετική ένδειξη.
- Μέτρηση στάθμης ανάντη και κατόντη της εσχάρωσης για τον αυτόματο έλεγχο λειτουργίας του βραχίονα εσχάρωσης.
- Ρελέ προστασίας και θερμικά για την προστασία των κινητήρων σε περίπτωση μηχανικής υπερφόρτωσης.
- Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας και βλάβης.
- Θερμοστάτης με θερμική αντίσταση στον πίνακα για την αποφυγή ανάπτυξης υγρασίας

Το νερό για την διαδικασία πλύσης του συγκροτήματος θα παρέχεται από το δίκτυο βιομηχανικού νερού της ΕΕΛ.

## ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ - ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗΣ

Μετά την προεπεξεργασία τους, τα βοθρολύματα οδηγούνται στην δεξαμενή εξισορρόπησης – ομογενοποίησης και προαερισμού. Η δεξαμενή αυτή κατασκευάζεται υπόγεια, από οπλισμένο σκυρόδεμα διαστάσεων 9,8 x 4,5 x 3,8 ύψος υγρών.

Η δεξαμενή εξοπλίζεται με δύο υποβρύχια συστήματα αερισμού και ανάδευσης τύπου flow-jet, ελάχιστης, οξυγονωτικής ικανότητας 5 kgO<sub>2</sub>/h και παροχής αέρα 150 m<sup>3</sup>/h στο μέγιστο βάθος υγρών.

Σε κατάλληλα σημεία των σωληνώσεων διακίνησης των βοθρολυμάτων θα προβλεφθούν επαρκείς συνδέσεις με το δίκτυο βιομηχανικού νερού για την πλύση των αγωγών διακίνησης βοθρολυμάτων.

Το Compact συγκρότημα προεπεξεργασίας με τον βοηθητικό εξοπλισμό του (φυσητήρες, κάδοι εσχарισμάτων κλπ) καθώς και όλο το δομικό μέρος (κανάλια, δάπεδο εργασίας κλπ) τοποθετούνται κάτω από μεταλλικό υπόστεγο.

Τόσο το Compact συγκρότημα προεπεξεργασίας όσο και η δεξαμενή εξισορρόπησης θα διαθέτουν στόμια από τα οποία πραγματοποιείται η αναρρόφηση του δύσοσμου αέρα προς τη μονάδα απόσμησης.

Για την τροφοδοσία των προεπεξεργασμένων βοθρολυμάτων (μαζί με τα στραγγίδια της εγκατάστασης) στο φρεάτιο εισόδου της ΕΕΛ, εντός της δεξαμενής εξισορρόπησης εγκαθίστανται δύο ( εκ των οποίων η μία εφεδρική) υποβρύχιες φυγοκεντρικές αντλίες δυναμικότητας 65 m<sup>3</sup>/h. Εντός της δεξαμενής θα υπάρχει εγκατεστημένος μετρητής στάθμης υπερήχων καθώς και φλοτέρ συναγερμού ανώτατης και κατώτατης στάθμης για την προστασία των αντλιών από ξηρή λειτουργία.

## ΕΡΓΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΤΩΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΩΝ ΚΑΘΙΖΗΣΕΩΝ

Τα έργα προεπεξεργασίας κάθε γραμμής περιλαμβάνουν:

- Εσχάρωση σε Χειρωνακτικά Καθαριζόμενη Χονδροεσχάρα (διάκενου 50 mm)
- Εσχάρωση σε Μηχανικά Καθαριζόμενη Εσχάρα (διάκενου ράβδων 15 mm)
- Μέτρηση Παροχής των Εισερχόμενων Λυμάτων
- Αεριζόμενη Εξάμμωση-Απολίπανση.
- Απόσμηση

Η μονάδα εξάμμωσης-απολίπανσης αποτελείται από δίδυμη αεριζόμενη δεξαμενή εξάμμωσης ελικοειδούς ροής, με πλευρικούς απολιπαντές. Κάθε δεξαμενή διαθέτει ανεξάρτητη γέφυρα που φέρει αεραντλία για την αναρρόφηση του αιωρήματος νερού-άμμου και επιφανειακό σαρωτή για την σάρωση των επιπλεόντων λιπών. Το αιώρημα νερού-άμμου τροφοδοτείται σε κοχλιωτό διαχωριστή άμμου, όπου υφίσταται διαχωρισμό και πλύση-αφύγνωση.

Ακολουθώντας τα λύματα υπερχειλίζουν σε φρεάτιο, από το οποίο οδηγούνται με βαρύτητα στο αντίστοιχο φρεάτιο μερισμού των δεξαμενών βιολογικών διεργασιών. Υπάρχει δυνατότητα εκτροπής των λυμάτων σε κοινό φρεάτιο, από το οποίο μέρος ή το σύνολό τους μπορεί να εκτραπεί προς το φρεάτιο εκβολής του έργου (bypass).

Τα παραγόμενα στις διάφορες μονάδες επεξεργασίας στραγγίδια συλλέγονται μέσω δικτύου αγωγών και οδηγούνται με βαρύτητα σε κοινό για τις δύο γραμμές αντλιοστάσιο, από το οποίο αντλούνται στην είσοδο των δεξαμενών εξάμμωσης.

#### Απαιτούμενες παρεμβάσεις

1. Αντικατάσταση όλων των διαβρωμένων μεταλλικών υλικών (σωληνώσεων, κιγκλιδωμάτων, εσχαρτών δαπέδων κλπ), με άλλα από κατάλληλο συνθετικό υλικό ενισχυμένο με ίνες υάλου.
2. Μεταφορά των υφισταμένων εσχάρων σε θέση ανάντι της σημερινής τους θέσης στο υφιστάμενο κανάλι.
3. Προμήθεια και εγκατάσταση δύο βαθμιδωτών εσχάρων που θα τοποθετηθούν στις θέσεις των υφισταμένων εσχάρων.
4. Προμήθεια και εγκατάσταση δύο μεταφορικών κοχλιών των εσχарισμάτων.
5. Οι δύο γραμμές επεξεργασίας θα εξυπηρετηθούν από έναν κοινό διαχωριστή άμμου. Προς τούτο θα γίνει κοινό υδραυλικό δίκτυο μεταφοράς του του μίγματος άμμου νερού προς την πλυντρίδα. Επίσης θα γίνει διαμόρφωση των καναλιών μεταφοράς του μίγματος άμμου νερού με μείωση της κλίσης του, ώστε η τροφοδοσία των πλυντρίδων να γίνεται σε κατάλληλο ύψος. Στόχος είναι τα δοχεία απόρριψης της άμμου να εδραθούν στο ύψος του δρόμου ώστε να είναι ανεμπόδιστη η φόρτωση σε όχημα μεταφοράς.
6. Προμήθεια και εγκατάσταση δύο γεφυρών εξάμμωσης-απολίπανσης.
7. Προμήθεια, και εγκατάσταση ανοξείδωτου δικτύου και διαχυτήρων στις δεξαμενές.
8. Επισκευή των υφιστάμενων θυροφραγμάτων τροφοδοσίας των αντιδραστήρων (στο φρεάτιο επι του αμμοσυλέκτη) με αντικατάσταση του μηχανισμού κίνησης με νέο σερβοκινητήρα.
9. Από τις υφιστάμενες σωληνώσεις της προεπεξεργασίας θα γίνει διακλάδωση και μέσω δύο νέων ανεξάρτητων δικτύων θα γίνεται η τροφοδοσία των δύο νέων δεξαμενών πρωτοβάθμιας καθίζησης. Θα γίνει προμήθεια και εγκατάσταση δικλείδων ανυψούμενου βάρους τροφοδοσίας των πρωτοβάθμιων καθιζήσεων.

10. Ανύψωση των υπερχειλιστών εξόδου κατά τουλάχιστον 0,7m έτσι ώστε να δημιουργηθεί το κατάλληλο υδραυλικό προφίλ και να είναι δυνατή η τροφοδοσία δια βαρύτητας των δεξαμενών πρωτοβάθμιας καθίζησης.
11. Θα γίνει προμήθεια και εγκατάσταση νέου ηλεκτρικού πίνακα ισχύος και αυτοματισμού όλης της μονάδας προεπεξεργασίας των λυμάτων. Περιλαμβάνονται,
  - ✓ η διασύνδεση του εν λόγω πίνακα με όλους τους καταναλωτές,
  - ✓ η διασύνδεση του εν λόγω πίνακα με τον Γ.Π.Χ.Τ της ΕΕΛ.

#### ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΕΙΣ

Από τον μεριστή παροχής τα λύματα οδηγούνται σε δύο νέες δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης.

1. Θα κατασκευαστούν δύο δεξαμενές καθίζησης διαμέτρου 18m και πλευρικού βάθους υγρών 4,3m.
2. Θα γίνει προμήθεια και εγκατάσταση δύο γεφυρών με περιφερειακή κίνηση σάρωσης της λάσπης και των επιπλεόντων (πλήρης).
3. Θα γίνει διασύνδεση του αγωγού των προεπεξεργασμένων λυμάτων κάθε δεξαμενής καθίζησης με το φρεάτιο μερισμού των δεξαμενών Carrousel.

#### ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΛΑΣΠΗΣ (ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΛΕΠΤΟΕΣΧΑΡΩΣΗ

Σε κάθε δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης εγκαθίσταται αντλιοστάσιο που αναρροφά την λάσπη από το φρεάτιο λάσπης της δεξαμενής καθίζησης και τροφοδοτεί την κοινή μονάδα λεπτοεσχάρωσης.

Από την λεπτοεσχάρωση, δια βαρύτητας, η λάσπη διοχετεύεται στον χωνευτή.

1. Θα γίνει προμήθεια και εγκατάσταση
  - Δύο υποβρύχιων αντλιών σε κάθε δεξαμενή (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική) παροχής 20 m<sup>3</sup>/h.
  - Του υδραυλικού δικτύου πρωτοβάθμιας λάσπης από τις αντλίες προς την λεπτοεσχάρωση από HDPE, συμπεριλαμβανομένων των οιονδήποτε εργασιών, υλικών, δικλείδες, αντεπίστροφα, collecteur, μικρουλικών κλπ.
  - του υδραυλικού δικτύου πρωτοβάθμιας λάσπης από την λεπτοεσχάρωση προς τον χωνευτή από HDPE, συμπεριλαμβανομένων των οιονδήποτε εργασιών, υλικών, δικλείδες, μικρουλικών κλπ.
2. Στις σωληνογραμμές θα προβλεφθούν επαρκείς συνδέσεις με το δίκτυο βιομηχανικού νερού για την πλύση των αγωγών λάσπης.

## COMPACT ΜΟΝΑΔΑ ΕΣΧΑΡΩΣΗΣ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΛΑΣΠΗΣ

Ανάντη της τροφοδότηση των χωνευτών με πρωτοβάθμια ιλύ θα γίνει προμήθεια και εγκατάσταση μίας κοινής μονάδας αυτόματης λεπτοεσχάρωσης, ώστε να αφαιρούνται στερεά μικρού μεγέθους και να αποφευχθεί η έμφραξη των χωνευτών.

Θα γίνει προμήθεια και εγκατάσταση

- Μίας λεπτοεσχάρας, δυναμικότητας  $> 20\text{m}^3/\text{h}$ .
- Μίας μεταλλικής πλατφόρμας τοποθέτησης της λεπτοεσχάρας.
- Ενός ηλεκτρομαγνητικού παροχομέτρου, ακρίβειας τουλάχιστον 0,5%, στη σωληνογραμμή τροφοδοσίας (εισόδου) .
- Ενός οριζόντιου κοχλιομεταφορέα, για αποκομιδή των εσχαρισμάτων από την απόρριψη της μονάδας προς οικοδομικό κάδο.
- Ενός οικοδομικού κάδου χωρητικότητας περ.  $7\text{m}^3$ .

## ΧΩΝΕΥΤΗΣ ΙΛΥΟΣ

Θα μελετηθούν δύο δεξαμενές χώνευσης, από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα είναι τύπου σταθερής οροφής.

Θα κατασκευαστεί ο ένας χωνευτής και θα προβλεφθούν όλες οι υποδομές ώστε να ενταχθεί μελλοντικά στο έργο και ο δεύτερος χωνευτής χωρίς να διακοπεί η λειτουργία της διεργασίας.

Οι δεξαμενές θα εσωτερικής διαμέτρου 12m και ολικού ύψους 13m. Η μορφή και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του χωνευτή και ιδιαίτερα η διαμόρφωση του πυθμένα θα πρέπει να εξασφαλίζουν την καλύτερη δυνατή ανάμιξη της λάσπης σε συνδυασμό με το επιλεγέν σύστημα ανάμιξης.

Το εσωτερικό του χωνευτή (πλευρικά τοιχώματα και οροφή) θα προστατεύεται με υψηλής ποιότητας βαφή, επιλεγμένη κατάλληλα για το περιβάλλον εντός του χωνευτή. Ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δοθεί στη προστασία του θόλου του χωνευτή, όπου συλλέγεται το βιοαέριο, και μέχρι ένα μέτρο χαμηλότερα από την ΑΣΥ (πχ. με την πρόβλεψη κατάλληλης προστατευτικής βαφής).

Ο χωνευτής θα πρέπει να έχει μόνωση σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια και την οροφή του με κατάλληλο θερμομονωτικό υλικό με τον μικρό συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας ( $\lambda \leq 0,035 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ ). Η θερμομόνωση πρέπει να προστατευθεί από την υγρασία και την εξωτερική φθορά. Για τον σκοπό αυτό, το εκτεθειμένο υπέργειο τμήμα, η μόνωση θα καλυφθεί με τραπεζοειδή προφίλ πλαγκοκάλυψης από γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα, ενώ το υπόγειο τμήμα θα εγκιβωτιστεί με σκυρόδεμα, του οποίου η εξωτερική επιφάνεια θα στεγανοποιηθεί με κατάλληλη υδρομόνωση.

Στη στάθμη του εδάφους και σε κατάλληλη θέση θα τοποθετηθεί μία τουλάχιστον ανθρωποθυρίδα ελάχιστης διαμέτρου DN1000, ενώ μία ακόμη ανθρωποθυρίδα διαμέτρου DN800 θα τοποθετηθεί στην οροφή του.

Στην οροφή κάθε χωνευτή θα εγκατασταθούν όλες οι απαιτούμενες συσκευές, σωληνώσεις κτλ. Ειδικότερα προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση του παρακάτω εξοπλισμού:

1. Ανθρωποθυρίδα οροφής χωνευτών από ανοξείδωτο χάλυβα AISI316, εσωτερικής διαμέτρου 800mm, για τοποθέτηση στην οροφή και εύκολη πρόσβαση στο εσωτερικό του χωνευτή κατά τη συντήρηση και τον καθαρισμό. Θα παρέχεται με κατάλληλο δακτύλιο ενσωμάτωσης σε κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα διαθέτει κατάλληλο δακτύλιο στεγάνωσης από ειδικό ελαστικό υλικό. Η κατασκευή θα είναι ανάλογη, ώστε να αντέχει στις πιέσεις του αερίου που αναπτύσσονται εντός του χωνευτή.
2. Μεταλλικός θόλος βιοαερίου από AISI 316 ελάχιστης διαμέτρου τουλάχιστον 1200mm που θα τοποθετηθεί στην οροφή της δεξαμενής χώνευσης που φέρει τον παρακάτω εξοπλισμό:
  - Διάταξη απαγωγής βιοαερίου χωνευτών από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L, ονομαστικής παροχής 150 Nm<sup>3</sup>/hr, διαμέτρου 300mm, με στόμιο απαγωγής βιοαερίου DN80, με φλάντζα προσαρμογής και ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα νερού πλύσης.
  - Συνδυασμένη ανακουφιστική βαλβίδα πίεσης - υποπίεσης DN100 ALUM/INOX, με ειδικά βάρη για λεπτή ρύθμιση της πίεσης ανοίγματος, για τοποθέτηση σε χωνευτή βιοαερίου, με στόμιο DN100 με περίβλημα από αλουμίνιο, εσωτερικά μέρη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L και διάφραγμα από PTFE & FEP.
  - Φλογοπαγίδα DN100 CARBON STEEL/INOX, τύπου Deflagration, Explosion group, μέγιστη απόλυτη πίεση λειτουργίας 1,1 bar, μέγιστη θερμοκρασία 60°C, περίβλημα από ανθρακούχο χάλυβα (carbon steel), εσωτερικά από ανοξείδωτο χάλυβα (1.4571), φλάντζα στεγανότητας NBR, φλαντζωτές συνδέσεις DN100, PN10, που εξασφαλίζει τον κίνδυνο μετάδοσης έκρηξης σε απόσταση έως 50 διαμέτρους από την πηγή πιθανής έκρηξης.
  - Θυρίδα οπτικής επιθεώρησης 316, χωνευτών με κυκλικό υαλοπίνακα, από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L, διαμέτρου 600 mm, για την επιθεώρηση της λάσπης στο εσωτερικό του χωνευτή. Θα συνοδεύεται από χειροκίνητο υαλοκαθαριστήρα για την απομάκρυνση των ρύπων και των συμπυκνωμάτων και σύνδεση 1/2" για τη σύνδεση ακροφυσίου πλύσης.

Η είσοδος της λάσπης στον χωνευτή από την λεπτοεσχάρωση θα γίνεται σε εξωτερικό υπερυψωμένο φρεάτιο που υπάρχει σε κάθε δεξαμενή.



Η εξαγωγή της χωνεμένης λάσπης γίνεται μέσω αγωγού από χαμηλό σημείο της δεξαμενής, ανέρχεται κατακόρυφα και συνδέεται μέσω ρυθμιζόμενης υδροστατικής κωδωνοειδούς δικλείδας που είναι τοποθετημένη σε δεύτερο εξωτερικό φρεάτιο. Από αυτό το φρεάτιο αναχωρεί αγωγός που τροφοδοτεί την δεξαμενή πάχυνσης. Η λάσπη θα απομακρύνεται με τον ίδιο ρυθμό που τροφοδοτείται ο χωνευτής με λύ.

Η απομάκρυνση των αφρών από την δεξαμενή επιτυγχάνεται μέσω κωνικής χοάνης που τοποθετείται υψηλότερα από την στάθμη λειτουργίας. Η χοάνη συνδέεται με αγωγό που εξέρχεται της δεξαμενής εντός τρίτου υπερυψωμένου εξωτερικού φρεατίου συνδέεται μέσω ρυθμιζόμενης υδροστατικής κωδωνοειδούς δικλείδας.

Ανυψώνοντας την στάθμη της κωδωνοειδούς δικλείδας εξαγωγής της λάσπης, υπεράνω του υψομέτρου της στάθμης υπερχειλίσσης της κωδωνοειδούς δικλείδας αφρών οι επιφανειακοί αφροί υπερχειλίζουν στην χοάνη και συλλέγονται στο φρεάτιο αφρών.

Σε κανονική λειτουργία οι στάθμες υπερχειλίσσης των δύο κωδωνοειδών δικλείδων τοποθετούνται αντιστρόφως.

Από το φρεάτιο αφρών εκκινεί αγωγός που συνδέεται με το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ.

Τα τρία εξωτερικά φρεάτια τροφοδοσίας λάσπης, εξαγωγής λάσπης και αφρών κατασκευάζονται με μεσοτοιχία στο ύψος της στέψης της δεξαμενής. Η πρόσβαση θα γίνεται κεκλιμένη μεταλλική σκάλα.

Συνοπτικά θα εγκατασταθούν

1. Τηλεσκοπικές υδροστατικές κωδωνοειδούς τύπου δικλείδες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L, διατομής DN 150, με εύρος ρύθμισης 1m. Θα παρέχεται με σταθερό σωλήνα οδήγησης, ολισθαίνοντα εσωτερικά σωλήνα που καθορίζει το επιθυμητό ύψος εκροής και κοχλία ρύθμισης του ύψους με σταθερή έδραση, κοχλία και βολάν περιστροφής.
2. Ανθρωποθυρίδα πλευρική χωνευτών από ανοξείδωτο χάλυβα AISI316, εσωτερικής διαμέτρου 1000mm, για τοποθέτηση στο τοίχωμα του χωνευτή και εύκολη πρόσβαση στο εσωτερικό του χωνευτή κατά τη συντήρηση και τον καθαρισμό. Θα παρέχεται με κατάλληλο δακτύλιο ενσωμάτωσης σε κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα διαθέτει κατάλληλο δακτύλιο στεγάνωσης από ειδικό ελαστικό υλικό. Η κατασκευή θα είναι ανάλογη, ώστε να αντέχει στις μεγάλες υδροστατικές πιέσεις που αναπτύσσονται στο τοίχωμα του χωνευτή, ανάλογα με το βάθος της λάσπης.
3. Σε κατάλληλη στάθμη του χωνευτή πρέπει να εγκατασταθούν:
  - ένας μετρητής στάθμης τύπου υδροστατικής πίεσης



- ένας μετρητής pH
- διατάξεις δειγματοληψίας λάσπης από διάφορες στάθμες

Για να εξασφαλίζεται η αξιόπιστη λειτουργία των οργάνων μέτρησης θα πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις απομόνωσης και συντήρησής τους, καθώς επίσης και κατάλληλες συνδέσεις με το δίκτυο βιομηχανικού νερού, διαμέτρου ½' για την έκπλυση τους. Οι μετρήσεις στάθμης και pH θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ της Εγκατάστασης.

Πρέπει να υπάρξει πρόβλεψη για έκπλυση και καθαρισμό όλων των σωληνώσεων λάσπης (τροφοδοσίας και απομάκρυνσης) με νερό υπό πίεση από το δίκτυο βιομηχανικού νερού. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να τοποθετηθούν σε κατάλληλα σημεία των σωληνογραμμών υποδοχές έκπλυσης, διαμέτρου DN25 με ταχυσύνδεσμο.

Στην οροφή του χωνευτή και στο φρεάτιο λάσπης θα παρέχεται ασφαλής πρόσβαση με διαδρόμους με αντιολισθηρή επιφάνεια, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα για την οπτική παρακολούθηση της απομάκρυνσης της λάσπης

### **Ανάμιξη χωνευτών**

Το σύστημα ανάδευσης των χωνευτών πρέπει να είναι αποτελεσματικό, ανθεκτικό στη διάβρωση και ικανό να επιτύχει πλήρη ανάδευση του συνόλου του περιεχομένου του χωνευτή για συγκέντρωση λάσπης συγκέντρωσης 6 kgSS/m<sup>3</sup>. Το σύστημα θα πρέπει να επιτυγχάνει πλήρη ανάμιξη, ομοιομορφή θερμοκρασία και να μηδενίζεται η συσσώρευση της λάσπης στον πυθμένα και των αφρών στην επιφάνεια.

Σε κάθε χωνευτή εγκαθίστανται δύο υποβρύχιοι αναδευτήρες (ένας σε λειτουργία και ένας εφεδρικός), τύπου πλήρους ανάμειξης, που θα εξασφαλίζουν την πλήρη ανάμιξη του περιεχομένου υγρού. Για κάθε αναδευτήρα θα υπάρχει σύστημα ανέλκυσης ενώ η πρόσβαση στους αναδευτήρες θα εξασφαλίζεται από την οροφή.

Το σύστημα ανάδευσης θα πρέπει να προέρχεται από κατασκευαστικό οίκο με πλούσια εμπειρία σε παρόμοιες εφαρμογές, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων συστημάτων.

Περιλαμβάνεται η διάταξη εισόδου του αναδευτήρα εντός του χωνευτή που είναι ανοξείδωτο φρεάτιο με κάλυμμα.

Η γεωμετρία του φρεατίου αποτελεί αντικείμενο μελέτης του κατασκευαστή του αναδευτήρα.

Η διαστασιολόγηση και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάδευσης, θα πρέπει υποχρεωτικά να γίνει από τον κατασκευαστή του συστήματος.

Με την τεχνική προσφορά θα υποβληθεί εγγύηση σχεδιασμού και απόδοσης του συστήματος ανάμιξης για την συγκεκριμένη εφαρμογή (διαστάσεις χωνευτή, συγκέντρωση λάσπης κλπ), υπογεγραμμένη από τον προμηθευτή του συστήματος.

### Σύστημα θέρμανσης χωνευτών

Η θέρμανση της ανεπεξέργαστης λάσπης προς χώνευση λάσπης αλλά και του περιεχομένου των χωνευτών θα γίνεται μέσω εναλλακτών λάσπης – νερού τύπου σερπαντίνας από πολυπροπυλένιο, ώστε να εξασφαλίζεται, κάτω από τις δυσμενέστερες θερμοκρασιακά συνθήκες, η διατήρηση της θερμοκρασίας του περιεχομένου του χωνευτή στους 35°C.

Η θέρμανση του χωνευτή θα επιτυγχάνεται με την καύση του παραγόμενου βιοαερίου σε κατάλληλο καυστήρα διπλού καυσίμου (βιοαερίου-πετρελαίου) και λέβητα από τους οποίους θα τροφοδοτούνται με θερμό νερό οι εναλλάκτες.

Η διαστασιολόγηση του συστήματος θέρμανσης θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη τις τιμές του παρακάτω Πίνακα

Παράμετρος	Διαστασιολόγηση	Μέσες ετήσιες απαιτήσεις	
		Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ανεπεξέργαστη λάσπη	14°C	15°C	20°C
Λάσπη στους χωνευτές	35°C	35°C	35°C
Βιοαέριο στους χωνευτές	30°C	30°C	30°C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	0°C	10°C	20°C
Θερμοκρασία εδάφους	5°C	12°C	18°C

Για τον υπολογισμό του συστήματος θέρμανσης των χωνευτών θα γίνει κατ'αρχάς υπολογισμός των θερμικών απωλειών του χωνευτή, στη συνέχεια θα υπολογιστεί η απαιτούμενη θερμική ισχύς για την θέρμανση της λάσπης και ακολούθως ο υπολογισμός του λέβητα και του εναλλάκτη σερπαντίνας. Για την διαστασιολόγηση του συστήματος θέρμανσης λαμβάνονται υπόψη οι ακραίες μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες, ενώ για τον υπολογισμό των μέσων ετήσιων αναγκών θέρμανσης λαμβάνονται υπόψη οι μέσες συνθήκες χειμώνα και καλοκαιριού.

Η δυναμικότητα του συστήματος θέρμανσης θα πρέπει να είναι προσαυξημένη κατά τουλάχιστον 15% σε σχέση με αυτή, που προκύπτει από τους παραπάνω υπολογισμούς.

Το σύστημα θέρμανσης των χωνευτών θα περιλαμβάνει:

- ✓ Συγκρότημα καυστήρα διπλού καυσίμου (βιοαέριο – πετρέλαιο) και λέβητα. Το συγκρότημα θα πρέπει να καλύπτει τις μέγιστες ανάγκες θέρμανσης των χωνευτών και να εξασφαλίζει ελάχιστη εφεδρεία 25%.
- ✓ Προωθητές βιοαερίου (booster), σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κατασκευαστών των καυστήρων (ένας κύριος και ένας εφεδρικός).
- ✓ Δεξαμενή αποθήκευσης πετρελαίου, κατασκευασμένη σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, όγκου ικανού για την λειτουργία των καυστήρων υπό πλήρες φορτίο για 2 ημέρες.
- ✓ Σύστημα αυτόματης πλήρωσης του κυκλώματος νερού με δοχείο εκτόνωσης και τον κατάλληλο εξοπλισμό του δικτύου (ρυθμιστή πίεσης, μανόμετρο, φίλτρο γραμμής, κτλ.) που θα είναι συνδεδεμένο με το δίκτυο πόσιμου νερού.
- ✓ Δύο κυκλοφορητές νερού εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός.
- ✓ Σωλήνωση από πολυπροπυλένιο που θα τοποθετηθεί εσωτερικά του χωνευτή και στην περίμετρο αυτούπου θα εξασφαλίζουν την αποδοτική εναλλαγή θερμότητας μεταξύ λάσπης και νερού.

Οι εξωτερικές σωληνώσεις θερμού νερού θα καλύπτονται από θερμομονωτικό υλικό για την ελαχιστοποίηση των απωλειών.

### Διακίνηση βιοαερίου

Το βιοαέριο που συλλέγεται στην οροφή των χωνευτών θα απομακρύνεται με ανεξάρτητες σωληνογραμμές προς φρεάτιο (ένα για κάθε χωνευτή), στο οποίο εγκαθίσταται ένας μετρητής παροχής. Στη συνέχεια το βιοαέριο οδηγείται στο αεριοφυλάκιο.

Αμέσως μετά την έξοδο από τον χωνευτή και σε όλα τα χαμηλά σημεία των σωληνώσεων διακίνησης βιοαερίου πρέπει να προβλεφθούν συσκευές συλλογής και απομάκρυνσης των συμπυκνωμάτων. Επίσης σε κατάλληλες θέσεις πρέπει να εγκατασταθούν φλογοπαγίδες, δικλείδες ελέγχου χαμηλής πίεσης (lowpressurecheckvalves) και μανόμετρα μέτρησης της πίεσης για τον έλεγχο έμφραξης των σωληνώσεων.

Θα πρέπει να προβλεφθούν δικλείδες απομόνωσης για την απομόνωση ή/και παράκαμψη συσκευών κτλ. Σε κάθε τμήμα του δικτύου βιοαερίου, που μπορεί να απομονωθεί θα πρέπει να υπάρχουν δύο σημεία, ένα στην αρχή για την είσοδο αδρανούς αερίου και ένα στο τέλος για την έξοδο του βιοαερίου με τα οποία θα επιτυγχάνεται η διαδικασία αδρανοποίησης της αντίστοιχης γραμμής.

Όλες οι υπέργειες σωληνώσεις διακίνησης του βιοαερίου θα κατασκευαστούν από ανοξείδωτο χάλυβα, ενώ οι σωληνώσεις διακίνησης βιοαερίου, οι οποίες είναι επιχωμένες θα είναι από HDPE.

### Αεριοφυλάκιο

Το παραγόμενο βιοαέριο θα οδηγείται σε αεριοφυλάκιο όγκου  $> 350 \text{ m}^3$  από το οποίο θα τροφοδοτείται ο καυστήρας του συστήματος θέρμανσης, η μελλοντική μονάδα συμπαραγωγής, ενώ σε περίπτωση πλεονάζουσας ποσότητας θα οδηγείται στον δαυλό του βιοαερίου.

### Εξοπλισμός Δικτύου Παραγομένου Αερίου Χωνευτή

Στο δίκτυο μεταφοράς του παραγομένου βιοαερίου θα γίνει προμήθεια και εγκατάσταση των παρακάτω

1. Παγίδα αφρών από ανοξείδωτο χάλυβα AISI316L, μέγιστης παροχής  $150 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ , με καμπυλόγραμμο σωλήνα κατάλληλου σχήματος, ώστε να αποβάλλεται αυτόματα ο συλλεγόμενος αφρός. Θα διαθέτει φλαντζωτή σύνδεση DN80 PN 10 και ακροφύσιο πλύσης και διάλυσης του αφρού με νερό με ATEX ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα και αισθητήριο στάθμης ATEX.
2. Φλογοπαγίδα DN80 τύπου Deflagration, Explosion group: IIA1, μέγιστη απόλυτη πίεση λειτουργίας 1,1 bar, μέγιστη θερμοκρασία  $60^\circ\text{C}$ , περίβλημα από ανθρακούχο χάλυβα (carbon steel), εσωτερικά από ανοξείδωτο χάλυβα (1.4571), φλάντζα στεγανότητας NBR, φλαντζωτές συνδέσεις DN80, PN10, που θα εξασφαλίζει τον κίνδυνο μετάδοσης έκρηξης σε απόσταση έως 50 διαμέτρους από την πηγή πιθανής έκρηξης.
3. Πλυντηρίδα χημικής αποθείωσης βιοαερίου παροχής  $150 \text{ Nm}^3/\text{h}$ , με πύργο venturi και πύργο πλήρωσης από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, αντλία έκπλυσης από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 με ATEX ηλεκτροκινητήρα 1.5kW, αντλία δοσομέτρησης NaOH από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 με ATEX ηλεκτροκινητήρα 0.18kW, δεξαμενή βάσης από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 με υπερχειλίση, αποστράγγιση και ανθρωποθυρίδα, με υδραυλικά στοιχεία, βαλβίδες, πίνακα ελέγχου και ηλεκτροβάνες σε ATEX κατασκευή και στόμια εισόδου - εξόδου DN80.
4. Παγίδα συμπυκνωμάτων από ανοξείδωτο χάλυβα AISI316L, μέγιστης παροχής  $150 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ , με στόμια εισόδου - εξόδου DN80. Η παγίδα διαχωρίζει τα συμπυκνώματα με κατάλληλη διάταξη κυκλωνίου και εξασφαλίζει την αυτόματη αποβολή των συλλεγόμενων συμπυκνωμάτων με διάταξη υδραυλικού σίφωνα.

### Εξοπλισμός για την αξιοποίηση του παραγομένου αερίου χωνευτή

Για την αξιοποίηση του παραγόμενου αερίου στο δίκτυο μεταφοράς του παραγόμενου βιοαερίου θα γίνει προμήθεια και εγκατάσταση των παρακάτω

1. Χαλικόφιλτρο βιοαερίου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, μέγιστης παροχής  $150\text{Nm}^3/\text{hr}$ , επιφάνειας φίλτρανσης  $0,20\text{m}^2$ , με φλαντζωτά στόμια εισόδου - εξόδου DN80 PN10 και χαλίκι δύο διαστάσεων, 20-30 και 30-50mm. Το φίλτρο θα διαθέτει βάση ειδικά διαμορφωμένη για την απαγωγή των συμπυκνωμάτων και ειδικό στόμιο για την αφαίρεση των χαλίκιων, την έκπλυση και τον καθαρισμό του.
2. Κεραμικό φίλτρο βιοαερίου, με σώμα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, με κεραμικά στοιχεία φίλτρανσης από ειδικό πυριτιούχο υλικό, με λεπτούς πόρους έως  $20\mu\text{m}$ , μέγιστης παροχής  $150\text{Nm}^3/\text{hr}$ , με φλαντζωτή σύνδεση DN80.
3. Σύστημα αφύγρανσης βιοαερίου παροχής  $150\text{Nm}^3/\text{h}$ , θερμοκρασίας εισόδου  $40^\circ\text{C}$ , θερμοκρασίας εξόδου  $7^\circ\text{C}$ , εγκατεστημένης ισχύος 4kW, στόμια εισόδου/εξόδου DN100, πλήρες με εναλλάκτη με αυλούς από ανοξείδωτο χάλυβα AISI316Ti, ψυκτική μονάδα, πίνακα ελέγχου, κλειστό κύκλωμα γλυκόλης, θερμομόνωση, διαχωριστή σταγονιδίων 904L, σύστημα απομάκρυνσης συμπυκνωμάτων με υδραυλικό σίφωνα.
4. Φυγοκεντρικός φυσητήρας για βιοαέριο, μονοβάθμιος, από κράμα αλουμινίου με διπλόχειλους δακτύλιους στεγανοποίησης από viton στον άξονα αυτόματα λιπαινόμενους γράσο, έδρανα απομονωμένα από τον θάλαμο συμπίεσης, χειροκίνητη ένσφαιρη βαλβίδα για απόρριψη συμπυκνωμάτων, στόμια σύνδεσης DN125 PN16, συνδεδεμένος μέσω μαντοκίνησης (και αντισπινθηρικό προφυλακτήρα) με αντiekρηκτικό κατά ATEX Ex-d IIB T3 ηλεκτροκινητήρα (Ζώνης 2), 2900rpm λειτουργίας, βαθμού προστασίας IP55 με PTC thermistors. (max  $150\text{Nm}^3/\text{h}@120\text{mbar}$ )
5. Φίλτρο ενεργού άνθρακα με όγκο πλήρωσης άνθρακα  $1\text{m}^3$ , από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, με στόμια εισόδου/εξόδου αερίου DN125, για παροχή αερίου  $150\text{Nm}^3/\text{h}$ . Το φίλτρο παρέχεται με την πρώτη πλήρωση άνθρακα. Ενδεικτικός χρόνος ζωής άνθρακα 120-140 ημέρες για 300ppm H<sub>2</sub>S.
6. Αναλυτής βιοαερίου H<sub>2</sub>S 0-3,000 ppm, με αντλία βιοαερίου, φλογοπαγίδα, σύστημα ψύξης, ρύθμιση παροχής βιοαερίου, σήματα 4...20 mA, περιοδική μέτρηση συγκεντρώσεων εισόδου και εξόδου.

### Δαυλός βιοαερίου

Το πλεονάζον βιοαέριο θα καίγεται σε δαυλό καύσης. Θα εγκατασταθεί ένας τουλάχιστον δαυλός δυναμικότητας  $150\text{m}^3/\text{h}$ . Ανάντη του δαυλού και σε φρεάτιο, θα πρέπει να εγκατασταθεί φλογοπαγίδα και χαλικόφιλτρο. Όταν η στάθμη στο αεριοφυλάκιο φτάσει στη

προκαθορισμένη μέγιστη στάθμη, αποστέλλεται σήμα στην σωληνοειδή βαλβίδα ανάφλεξης του δαυλού, ενώ η παροχή βιοαερίου στους λέβητες και την συμπαραγωγή διακόπτεται αυτόματα όταν ο κώδωνας του αεριοφυλακίου φτάσει την πολύ χαμηλή προκαθορισμένη στάθμη.

Ο πυρσός βιοαερίου θα περιλαμβάνει μία μονάδα άντλησης και μία μονάδα καύσης. Η μονάδα άντλησης δημιουργεί υποπίεση στο δίκτυο συλλογής, και έτσι αναρροφά το βιοαέριο από τα φρεάτια συλλογής και τροφοδοτεί την μονάδα καύσης. Η μονάδα καύσης φέρει ακροφύσιο, το οποίο είναι ανυψωμένο από το έδαφος καθώς και διατάξεις αναρρόφησης αέρα για την καύση και παρακολούθησης της φλόγας.

Η μονάδα θα εγκατασταθεί σε διαμορφωμένη και σταθερή θέση. Θα περιλαμβάνει διατάξεις αφύγρανσης, ανάσχεσης φλόγας, ελέγχου παροχών, δειγματοληψίας αερίου, ρύθμιση φλόγας και αυτοματισμούς λειτουργίας. Ο κινητήρας της θα πρέπει να είναι αντιαεκρηκτικού τύπου, όλες οι σωληνώσεις θα είναι γαλβανισμένες.

Ο σκοπός της προμήθειας του νέου πυρσού καύσης είναι η ασφαλής διάθεση των εύφλεκτων συστατικών του και η απομάκρυνση της κακοσμίας. Επίσης, ένας σύγχρονος πυρσός καύσης θα πρέπει να είναι επαρκής να λειτουργήσει ακόμα και πάνω στη διακύμανση παραγωγής του βιοαερίου. Η διαδικασία της καύσης θα πρέπει να γίνεται σε ελεγχόμενη κατάσταση, η οποία πρέπει να προβλέπεται, ακόμα και σε περίπτωση χρήσης του αερίου.

### **Σύστημα μόνωσης χωνευτών**

Θα γίνει προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση συστήματος μόνωσης των χωνευτών.

Το κυλινδρικό τμήμα του χωνευτή, το οποίο είναι εκτεθειμένο στον αέρα, μονώνεται ως εξής:

- Τοποθέτηση παπλώματος δύο στρωμάτων υαλοβάμβακα, με μεμβράνη πολυολεφίνης
- Εγκατάσταση βυσμάτων στο τοιχίο για στερέωση παπλώματος και λαμαρίνας
- Τελείωμα με λαμαρίνα κυματοειδή

Η μόνωση της οροφής, θα γίνει ως εξής:

- Τοποθέτηση παπλώματος δύο στρωμάτων υαλοβάμβακα, με μεμβράνη πολυολεφίνης
- Τοποθέτηση συνθετικής στεγανωτικής μεμβράνης από Flexible PolyOlefin (FPO), πάχους 2,0mm πάνω από το πάπλωμα του υαλοβάμβακα.

### **ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΧΩΝΕΥΣΗΣ**



Για την στέγαση του εξοπλισμού εξυπηρέτησης της αναερόβιας χώνευσης θα κατασκευαστεί κτίριο εξυπηρέτησης, κατάλληλων διαστάσεων για την εξυπηρέτηση του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί, που θα διαθέτει τους παρακάτω ανεξάρτητους χώρους / αίθουσες:

- Αίθουσα καυστήρων – λεβήτων που θα περιλαμβάνει τον εξοπλισμό του κυκλώματος νερού (κυκλοφορητές κτλ.)
- Ανεξάρτητη αίθουσα για την εγκατάσταση του ηλεκτρικού πίνακα της μονάδας χώνευσης.

Στις αίθουσες καυστήρων – λεβήτων, όπου διακινείται βιοαέριο, θα πρέπει να εγκατασταθούν ανιχνευτές διαρροών βιοαερίου, που θα διακόπτει αυτόματα την παροχή βιοαερίου και θα ενεργοποιεί ηχητικό και οπτικό σήμα συναγερμού τοπικά και στο ΚΕΛ της Εγκατάστασης.

Εξάλλου στις αίθουσες αυτές θα πρέπει να προβλεφθεί επαρκής εξαερισμός για τουλάχιστον 10 εναλλαγές / ώρα, ενώ όλος ο εγκαθιστάμενος εξοπλισμός θα είναι αντιακρηκτικού τύπου.

Επίσης θα πρέπει να εγκατασταθεί σύστημα ανίχνευσης φλόγας διπλού φάσματος, που θα ενεργοποιεί μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης. Οι αίθουσες θα έχουν εξωτερική πρόσβαση, με πόρτες επαρκών διαστάσεων για την απομάκρυνση της μεγαλύτερης μονάδας εξοπλισμού, ελάχιστου πλάτους 2,0m.

Σε όλους τους χώρους του κτιρίου εξυπηρέτησης θα προβλέπεται επαρκής εξαερισμός, δίκτυο αποστράγγισης για τα απορριπτόμενα νερά και τα νερά πλύσης, ανυψωτικές διατάξεις για την αποκομιδή του εξοπλισμού και επαρκής φωτισμός.

#### ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑΣ

Η δευτεροβάθμια επεξεργασία κάθε γραμμής περιλαμβάνει:

- Φρεάτια Επιλογής Μικροοργανισμών (ένα για κάθε δεξαμενή Carrousel).
- Δεξαμενές Carrousel Αερισμού ( δύο ανά γραμμή).
- Δεξαμενές Δευτεροβάθμιας Καθίζησης (δύο ανά γραμμή).
- Αντλιοστάσια Ανακυκλοφορίας Λάσπης (ένα για κάθε δεξαμενή καθίζησης).
- Αντλιοστάσιο Περίσσειας Λάσπης.

Τα λύματα και η λάσπη που ανακυκλοφορείται στην αρχή της δευτεροβάθμιας επεξεργασίας, εισέρχονται αρχικά σε φρεάτιο επιλογής και στη συνέχεια στην δεξαμενή βιολογικών διεργασιών (Carrousel). Η ανάμιξη στην δεξαμενή επιλογής, επιτυγχάνεται με υποβρύχιους αναδευτήρες.



### ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ CARROUSEL

Κάθε δεξαμενή Carrousel, είναι εφοδιασμένη με δύο επιφανειακούς αεριστήρες κατακόρυφου άξονα, έναν υποβρύχιο αναδευτήρα τύπου προώθησης ροής και έναν υπερχειλιστή εξόδου ρυθμιζόμενου ύψους. Τα λύματα εισέρχονται στην δεξαμενή από δύο σημεία τοποθετημένα πίσω ακριβώς από τους αεριστήρες.

Η ρύθμιση της παροχής του οξυγόνου επιτυγχάνεται με την λειτουργία του δεύτερου αεριστήρα και με την μεταβολή του βάθους βύθισης του ή των αεριστήρων στη μάζα του υγρού.

Είναι εγκατεστημένοι αεριστήρες ισχύος 55 KW έκαστος και όπως προκύπτει τόσο από τις σημερινές πραγματικές συνθήκες λειτουργίας του έργου, όσο και από την απαίτηση αύξησης της δυναμικότητας λόγω ένταξης των νέων οικισμών, ο αερισμός είναι ανεπαρκής.

Λαμβάνοντας ως δεδομένη την μειωμένη απόδοση τους λόγω της επί 22 χρόνια λειτουργίας τους, θα απαιτηθεί η ενίσχυση της οξυγόνωσης.

#### Απαιτούνται οι ακόλουθες παρεμβάσεις

1. Προμήθεια και εγκατάσταση σε κάθε οξειδωτική τάφρο ενός υποβρύχιου αναδευτήρα, τύπου προώθησης ροής, που θα εξασφαλίζουν με τους υπάρχοντες την πλήρη ανάμιξη του περιεχομένου υγρού. Για κάθε αναδευτήρα θα υπάρχει σύστημα ανέλκυσης.
2. Προμήθεια και εγκατάσταση τεσσάρων επιφανειακών αεριστήρων ισχύος 75 KW έκαστος.
3. Προμήθεια και εγκατάσταση ενός εξακάναλου μετρητή με 4 ηλεκτρόδια οξυγόνου και με συστήματα εμβύθισης
4. Προμήθεια και εγκατάσταση ενός νέου ηλεκτρικού πίνακα ισχύος και αυτοματισμού όλου του βιολογικού αντιδραστήρα (οξειδωτικές τάφροι, δεξ. καθίζησης και αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος. Περιλαμβάνονται,
  - ✓ η διασύνδεση του εν λόγω πίνακα με όλους τους καταναλωτές,
  - ✓ η διασύνδεση του εν λόγω πίνακα με τον Γ.Π.Χ.Τ της ΕΕΛ.
5. Αντικατάσταση όλων των διαβρωμένων μεταλλικών υλικών (σωληνώσεων, κιγκλιδωμάτων, εσχарωτών δαπέδων κ.λπ), με άλλα από κατάλληλο συνθετικό υλικό ενισχυμένο με ίνες υάλου.

### ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ

Από τον μεριστή παροχής τα λύματα οδηγούνται στις δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης.

Το πλευρικό βάθος υγρών είναι 2m.

Όπως προκύπτει από τις σημερινές πραγματικές συνθήκες λειτουργίας του έργου οι δεξαμενές καθίζησης είναι οριακές και δημιουργούνται συνεχώς προβλήματα.

#### Απαιτούμενες παρεμβάσεις

1. Θα κατασκευαστούν δύο νέες δεξαμενές καθίζησης διαμέτρου 25m και πλευρικού βάθους υγρών 3,5m.
2. Θα γίνει προμήθεια και εγκατάσταση δύο γεφυρών δευτεροβάθμιας καθίζησης με περιφερειακή κίνηση σάρωσης λάσπης και των επιπλεόντων (πλήρης).
3. Θα γίνει διασύνδεση του αγωγού των επεξεργασμένων λυμάτων κάθε γραμμής με τον υφιστάμενο αγωγό μεταφοράς στις δεξαμενές χλωρίωσης.
4. Θα κατασκευαστούν δύο νέα αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας λάσπης. Κάθε αντλιοστάσιο θα αποτελείται από έναν υγρό θάλαμο και ένα δάπεδο με στέγαστρο που θα τοποθετηθούν οι δικλίδες. Κάθε θάλαμος θα είναι εφοδιασμένος με δύο (η μία εφεδρική) υποβρύχιες αντλίες ανακυκλοφορίας δυναμικότητας 150 m<sup>3</sup>/h εκάστη.
5. Θα κατασκευαστούν νέοι αγωγοί ανακυκλοφορίας της λάσπης που θα συνδεθούν με τα υφιστάμενα φρεάτια μερισμού των δεξαμενών Carrouseles.

#### ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ

Τα επεξεργασμένα λύματα πριν την διάθεσή τους στον αποδέκτη υφίστανται απολύμανση με προσθήκη διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl) σε μαιανδρικής διαδρομής δεξαμενές και εν συνεχεία οδηγούνται σε κοινό φρεάτιο και τελικά στον (κοινό) αγωγό διάθεσης.

#### Απαιτούμενες παρεμβάσεις

Προμήθεια και εγκατάσταση μονάδας απολύμανσης νερού με συγκρότημα παραγωγής ClO<sub>2</sub> για το παραγόμενο αρδευτικό νερό ύστερα από την τριτοβάθμια επεξεργασία.

Για την απολύμανση του επεξεργασμένου νερού από τις μονάδες διύλισης και υπερδιήθησης επιλέγεται το διοξείδιο του χλωρίου για τους εξής λόγους:

- Δεν δημιουργεί οργανοχλωριωμένες ενώσεις με τις υπολειπόμενες οργανικές ενώσεις του επεξεργασμένου λύματος οι οποίες είναι εξαιρετικά επιβλαβής
- Διεισδύει στο βιοφιλμ των σωληνώσεων κι το εξουδετερώνει, αποτρέποντας στην συνέχεια τις επικαθήσεις αλάτων

- Είναι εξαιρετικά αποτελεσματικό σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις έτσι που δεν έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην ανάπτυξη των αρδευόμενων φυτών
- Απομακρύνεται εύκολα με τον αερισμό του νερού όταν αυτό βρεθεί εκτός αγωγών καθώς βρίσκεται σε αέρια φάση
- Παράγεται επιτόπου και αναλόγως των αναγκών με σταθερή πάντοτε συγκέντρωση και ποιότητα
- Παράγεται από αντιδραστήρια τα οποία παραμένουν σταθερά για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς να αλλοιώνονται ή να χάνουν την δραστικότητά τους

Προβλέπεται η προμήθεια δύο μονάδων παραγωγής διοξειδίου του χλωρίου (γεννήτριες  $\text{ClO}_2$ ) δυναμικότητας 120gr/hr οι οποίες θα μπορούν να συμπληρώνουν η μία την λειτουργία της άλλης. Οι μονάδες αυτές θα είναι τυποποιημένου προϊόν Ευρωπαϊκού κατασκευαστή, πλήρως αυτόματες με όλα τα αναγκαία συστήματα ασφαλείας για λειτουργία χωρίς επίβλεψη. Θα συνοδεύονται από τα δοχεία χημικών και όργανο μέτρησης της συγκέντρωσης διοξειδίου του χλωρίου ή ORP μετά την δοσολόγηση. Η οδήγησή τους θα γίνεται με σήμα 4-20mA από παροχόμετρο.

Η γεννήτρια παραγωγής θα έχει τη δυνατότητα για ταυτόχρονη παραγωγή και τροφοδοσία διαλύματος, περιεκτικότητας 2% μέσω ηλεκτρομαγνητικών, διαφραγματικών, δοσομετρικών αντλιών από διαλύματα υδροχλωρικού οξέος (HCl) και Χλωριώδους Νατρίου ( $\text{NaOCl}_2$ ) σε αναλογία 1:1. Τα βασικά χαρακτηριστικά της μονάδας είναι :

Μέγιστη παραγωγή 120 gr/hr

Μέγιστη αντίθλιψη 8 bar

Θερμοκρασία λειτουργίας 15-40 oC

Διαστάσεις (ΥxΠxΒ) Μικρότερες από 1000x1000x500 mm

Βάρος <30 κιλά

Ηλεκτρική παροχή 230V AC,

Πίνακα ηλεκτρικού ελέγχου, για τον έλεγχο της λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, των επιτηρητών ροής και του συστήματος εξαερισμού, με ένδειξη σφαλμάτων τροφοδοσίας και έλλειψης χημικών. Η λειτουργία του βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή και εκτελεί τις ακόλουθες εντολές :

Απεριόριστη διαβάθμιση της δοσομέτρησης χειροκίνητα ή αυτόματα μέσω ελεύθερα επιλεγόμενου εξωτερικού σήματος ελέγχου ως επαφή (μέγιστη συχνότητα 4Hz) ή αναλογικό (0/4...20 mA), επιπλέον μία είσοδο ελεύθερα επιλεγόμενη ως είσοδος επαφών (μέγιστη

συχνότητα 4 Hz ή 10 kHz) ή ως είσοδο αναλογικού σήματος (0/4...20 mA) για την ροοαναλογική προσθήκη του διοξειδίου του χλωρίου μέσω του αντίστοιχου σήματος ενός ροομετρητή.

Ο ελεγκτής λειτουργίας της γεννήτριας θα παρέχει την δυνατότητα βαθμονόμησης των δοσομετρικών αντλιών των δύο (2) χημικών καθώς και τον προγραμματισμό της επιθυμητής δοσολόγησης του διοξειδίου του χλωρίου σε mg/lit.

Ο ελεγκτής διαθέτει αναλογική έξοδο (0/4...20 mA) για την τηλε-ένδειξη και παρέχει μέσω ελεύθερα διαμορφούμενης εισόδου (επαφή ή αναλογική) την δυνατότητα της τηλεελεγχόμενης λειτουργίας μέσω ενός απομακρυσμένου κεντρικού ελέγχου

Σετ αναρρόφησης για τις δύο (2) αντλίες των χημικών με μαλακό σωλήνα από PVC και διακόπτη στάθμης δύο (2) βαθμίδων

#### ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΙΛΥΟΣ

Από το αντλιοστάσιο περίσσειας δευτεροβάθμιας βιολογικής ιλύος και από την αναερόβια χώνευση η παραγόμενη λάσπη διοχετεύεται σε δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης και ομογενοποίησης.

Κατασκευάζεται δεξαμενή αποθήκευσης από οπλισμένο σκυρόδεμα με ωφέλιμο όγκο περίπου 160 m<sup>3</sup>.

Η δεξαμενή θα αναδεύεται με υποβρύχιο αναδευτήρα.

Από τη δεξαμενή αυτή αντλείται η απαιτούμενη ποσότητα ιλύος προς τη μονάδα αφυδάτωσης, μέσω δύο αντλιών θετικής εκτόπισης που είναι εγκατεστημένες πλευρικά της δεξαμενής κάτω από μεταλλικό στέγαστρο. Εντός της δεξαμενής ιλύος εγκαθίσταται μετρητής στάθμης τύπου υπερήχων καθώς και φλοτέρ ανώτατης και κατώτατης στάθμης για την προστασία των αντλιών από ξηρή λειτουργία.

#### ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ

Η αφυδάτωση της παραγόμενης λάσπης είναι κοινή και για τις δύο γραμμές και η υφιστάμενη υποδομή περιλαμβάνει:

Προπάχυνση, σε ανεξάρτητο ανά γραμμή παχυντή βαρύτητας, εφοδιασμένο με περιστρεφόμενο σαρωτή λάσπης.

- Μηχανική Πάχυνση σε Τράπεζα Πάχυνσης πλάτους 1,5m
- Αφυδάτωση σε Ταινιοφιλτρόπρεσσα πλάτους 1,5m

Η υφιστάμενη υποδομή είναι ανεπαρκής και έχει σοβαρά λειτουργικά προβλήματα από την επί είκοσι και πλέον χρόνια λειτουργίας της και θα καταργηθεί.

Η αφυδάτωση της περίσσειας λάσπης, θα γίνεται με μία νέα κοχλιόπρεσσα αφυδάτωσης. Η νέα μονάδα θα στεγαστεί στο υφιστάμενο κτίριο αφυδάτωσης

#### Απαιτούμενες παρεμβάσεις

1. Αποξήλωση όλου του υφιστάμενου εξοπλισμού και μεταφορά σε χώρο που θα υποδειχθεί από την Δ.Ε.Υ.Α.Λ-ΑΓ.Θ.
2. Προμήθεια και εγκατάσταση δύο αντλιών ομογενοποιημένης λάσπης δυναμικότητας  $22\text{m}^3/\text{h}$  εκάστης (η μία θα είναι εφεδρική).
3. Προμήθεια και εγκατάσταση μίας κοχλιόπρεσσας με δυναμικότητα αφυδάτωσης στερεών  $>250\text{ kg/h}$ .
4. Προμήθεια και εγκατάσταση ενός ανοξείδωτου κεκλιμένου μεταφορικού κοχλία για την συλλογή και φόρτωση σε ρυμούλκα της αφυδατωμένης λάσπης.
5. Προμήθεια και εγκατάσταση δύο μεταφορικών ταινιών της αφυδατωμένης λάσπης προς τον χώρο κομποστοποίησης.
6. Προμήθεια και εγκατάσταση αυτοκινουμένου αναστροφέα ιλύος ενεργού πλάτους αναμόχλευσης 3 m.
7. Προμήθεια και εγκατάσταση ενός αυτόματου συγκροτήματος παρασκευής διαλύματος πολυηλεκτρολύτη δυναμικότητας  $2000\text{l/h}$
8. Προμήθεια και εγκατάσταση δύο αντλιών πολυηλεκτρολύτη δυναμικότητας  $2000\text{ l/h}$  εκάστης (η μία θα είναι εφεδρική και θα τοποθετηθεί στην αποθήκη).
9. Επισκευή του δομικού μέρους του κτιρίου αφυδάτωσης.
10. Προμήθεια και εγκατάσταση ενός νέου ηλεκτρικού πίνακα ισχύος και αυτοματισμού της μονάδας αφυδάτωσης. Περιλαμβάνονται,
  - ✓ η διασύνδεση του εν λόγω πίνακα με όλους τους καταναλωτές,
  - ✓ η διασύνδεση του εν λόγω πίνακα με τον Γ.Π.Χ.Τ της ΕΕΛ.

#### ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΙΛΥΟΣ

##### Γενικά

Η υφιστάμενη εγκατάσταση δεν διαθέτει υποδομές επεξεργασίας της ιλύος ώστε αυτή να μπορέσει να διατεθεί για άλλες χρήσεις. Επίσης ο ΧΑΔΑ Λουτρακίου δεν δέχεται πλέον την αφυδατωμένη ιλύ ενώ δεν υπάρχει και κανένας άλλος ενδεδειγμένος τρόπος διάθεσης τη δεδομένη χρονική περίοδο, πλην της προσωρινής αποθήκευσης. Για το λόγο αυτό η αφυδατωμένη ιλύς θα πρέπει να μεταφέρεται με φορτηγό από την μονάδα αφυδάτωσης σε χώρο εντός της εγκατάστασης με σκοπό την προσωρινής της αποθήκευσης μέχρις ότου βρεθεί ένας νόμιμος τρόπος διάθεσης. Η ιλύς της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων

Κορίνθου-Λουτρακίου είναι σταθεροποιημένη καθώς έχει κατανάλωση οξυγόνου μικρότερη από 5 mgO<sub>2</sub>/gr mlvss-hr γεγονός που επιτρέπει την ασφαλή προσωρινή της αποθήκευση. Ωστόσο έχει υψηλή συγκέντρωση νερού (85-88%) και αυτό καθιστά την αποθήκευση της σχεδόν αδύνατη καθώς το υλικό είναι αρκετά υδαρές και εξαιρετικά δύσκολο στην διαχείριση. Για το λόγο αυτό επιβάλλεται η ανάμιξη της με ξηραμένη ιλύ και η ξήρανση της με φυσικό τρόπο (βιολογική ξήρανση). Κατά την αποθήκευση της ιλύος σε σωρούς, παρά το γεγονός ότι είναι σταθεροποιημένη, αναπτύσσεται βιολογική διεργασία η οποία έχει ως αποτέλεσμα αφενός την ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών η οποία βοηθά στην εξάτμιση του νερού επιτυγχάνοντας σταδιακά ξήρανση του μείγματος αφετέρου την παραγωγή αερίων ως αποτέλεσμα της αναερόβιας διεργασίας που λαμβάνει χώρο στο εσωτερικό των σωρών αποθήκευσης. Προκειμένου να επιταχυνθεί η διαδικασία ξήρανσης η ιλύς πρέπει να αναμοχλεύεται σε τακτά χρονικά διαστήματα ώστε να επιτρέπεται στους υδρατμούς που δημιουργούνται στο εσωτερικό των σωρών να απελευθερωθούν στην ατμόσφαιρα.

Διευκρινίζεται ότι η αφυδατωμένη ιλύς που παράγεται κατά την επεξεργασία αστικών λυμάτων στις Ε.Ε.Λ. και μετά την έξοδο από τις ταινιοφιλτρόπρεσες, χαρακτηρίζεται ως «στερεό μη επικίνδυνο απόβλητο» σύμφωνα με το Παράρτημα II άρθρου 17, Κεφάλαιο 19 της ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909 Β') «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης».

Κατατάσσεται στην Κατηγορία 19 με τον κωδικό: 19 08 05 «λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων» - Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (ΕΚΑ), Απόφαση 2001/118/ΕΚ.

Σκοπός της προτεινόμενης με την μελέτη μεθόδου πρόσθετης επεξεργασίας της αφυδατωμένης ιλύος είναι η μείωση της υγρασίας και η υγειονομοποίησή της με σκοπό αυτή να είναι δυνατόν να διατεθεί περαιτέρω.

Η εγκατάσταση χωροθετείται στον ακάλυπτο χώρο δυτικά του κτιρίου αφυδάτωσης της ΕΕΛ όπως απεικονίζεται στο σχετικό σχέδιο γενικής οριζοντιογραφίας. Τονίζεται ότι για την κατασκευή του δεν απαιτείται χωματουργική διαμόρφωση του χώρου καθώς πρόκειται για επίπεδη έκταση. Επιπλέον λαμβάνεται μέριμνα ώστε να μην επιβάλλεται κανενός είδους τροποποίηση, καθαίρεση ή ανακατασκευή της υπάρχουσας εγκατάστασης.

Η προτεινόμενη μέθοδος είναι η αερόβια σταθεροποίηση της ιλύος σε θερμοκρασία περιβάλλοντος με χρόνο παραμονής τουλάχιστον 15 ημερών και επίτευξη τιμής ενδογενούς ζήτησης οξυγόνου (OUR) μικρότερης των 5 mg οξυγόνου/g ιλύος /hr.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά εκροής των επεξεργασμένων στερεών είναι:

Μέταλλο	Μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση (mg/kg ξηράς ουσίας)
Cd	5
Cr(ολικό)	500
Cu	800
Hg	5



Ni	200
Pb	500
Zn	2500

Μείωση των E.Coli κατά τουλάχιστον 2 τάξεις μεγέθους.

#### Περιγραφή σταδίων συμπληρωματικής επεξεργασίας ιλύος

Η προτεινόμενη διεργασία συνίσταται στην βιολογική ξήρανση, μία αρκετά διαδεδομένη στην Ευρώπη διεργασία για την ξήρανση της ιλύος με φυσικό και οικονομικό τρόπο προκειμένου μετά αυτή να οδηγηθεί προς διάθεση.

Η διεργασία αυτή συνίσταται στην ξήρανση της ιλύος με αξιοποίηση της θερμότητας που παράγεται από την δραστηριότητα των μικροοργανισμών σε συνδυασμό με την συχνή αναστροφή του σωρού. Δεδομένου ότι πρόκειται για αερόβια διεργασία η οποία μάλιστα εφαρμόζεται σε σταθεροποιημένη ιλύς το μόνο εκλυόμενο 'αέριο' είναι οι υδρατμοί οι οποίοι φεύγουν στον αέρα αφήνοντας ένα ξηρότερο προϊόν. Η διαφορά με την κομποστοποίηση έγκειται στο γεγονός ότι στην βιολογική ξήρανση δεν υπάρχει παραγωγή χουμικών ενώσεων. Η σύσταση της ιλύος παραμένει σχεδόν η ίδια και το μόνο που αλλάζει είναι η μείωση της υγρασίας. Το τελικό προϊόν είναι ένα ξηρό, εύκολα διαχειρίσιμο, συνήθως επαρκώς υγιεινοποιημένο υλικό το οποίο όμως έχει χαμηλή αγρονομική αξία. Ωστόσο το πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι δεν χρειάζεται πρόσθετο υλικό για την διόρθωση του λόγου C:N, ενώ για την επίτευξη της σταθερότητας του σωρού αρκεί η ανάμιξη με ξηραμένη ιλύ.

Σύμφωνα με εμπειρικά στοιχεία η ιλύς με περιεκτικότητα σε στερεά 22% μπορεί να υποστεί βιολογική ξήρανση χωρίς να χρειάζεται η προθήκη κάποιου άλλου υλικού. Δεδομένου ότι η ιλύς της ΕΕΛ έχει περιεκτικότητα στερεών 13% θα χρειαστεί να γίνεται ανάμιξη του τελικού προϊόντος με την αφυδατωμένη ιλύ προκειμένου να αυξηθούν τα στερεά της και να είναι διαχειρίσιμη.

Η προτεινόμενη έκταση θα διαστρωθεί με μπετόν, θα φέρει εκατέρωθεν τοίχιο ύψους 0.3M για την συγκράτηση των σωρών εντός της, και το δάπεδο θα έχει δίκτυο αποστράγγισης τυχόν στραγγισμάτων τα οποία θα οδηγούνται στο δίκτυο στραγγιδίων της μονάδας αφυδάτωσης της εγκατάστασης.

Για την μελέτη επιλέχτηκε ανοιχτή διάταξη σε θερμοκήπιο με σκελετό από σωλήνες ανοξείδωτο χάλυβα καλυμμένο με λεπτό φύλλο πολυαιθυλενίου ανθεκτικού στην ηλιακή ακτινοβολία. Το φύλλο πολυαιθυλενίου θα στηρίζεται στον σκελετό με την βοήθεια σφιγκτήρων από σκληρό PE. Η αναμόχλευση των σωρών επιτυγχάνεται με χρήση αυτοκινούμενου αναστροφέα. Η ιλύς θα διαμορφώνεται σε σειράδια με πλάτος 3 μέτρα, ύψος κορυφής 1,40 m και απόσταση μεταξύ τους 0,5 m. Λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις του διαθέσιμου χώρου για κάθε στρέμμα έκτασης θα έχουμε 4 σειράδια των ανωτέρω διαστάσεων με μήκος 20 μέτρα έκαστο. Δεδομένου ότι κάθε σειράδι δεν είναι ακριβώς τριγωνικό το εμβαδό υπολογίζεται από τον εμπειρικό τύπο:

$$\text{εμβαδό τομής σειραδίου} = \frac{\text{βάση} * \text{ύψος}}{1,779}$$

Επομένως ο συνολικός όγκος των σειραδίων θα είναι:



$$\text{εμβαδό} * \text{μήκος} * \text{αρ.σειραδιών} = \frac{3*1,40}{1,779} * 20 * 4 = 189 \text{ m}^3.$$

Ο κύκλος κάθε παρτίδας θα είναι 60 ημέρες. Επομένως η έκταση που προτείνεται να διαμορφωθεί για την πιλοτική αυτή εφαρμογή θα μπορεί να επεξεργάζεται 189 m<sup>3</sup> ιλύος ανά δύο μήνες. Η συνολική ετήσια ποσότητα ανέρχεται σε **1.134 m<sup>3</sup> ή tn ανά έτος** δεδομένου ότι η αφυδατωμένη ιλύ έχει ειδικό βάρος σχεδόν 1tn/m<sup>3</sup> εξαιτίας του υψηλού ποσοστού υγρασίας της.

Αξίζει να σημειωθεί ότι με την εγκατάσταση κοχλιόπρεσσας αφυδάτωσης που προβλέπεται με την παρούσα μελέτη για την αναβάθμιση της εγκατάστασης η οποία θα παράγει αφυδατωμένη ιλύ υψηλής συγκέντρωσης στερεών, με ποσοστό στερεών τουλάχιστον το διπλάσιο σε σχέση με αυτό της σημερινής αφυδατωμένης ιλύος και έτσι θα μπορέσει να αυξηθεί έως και στο διπλάσιο η δυναμικότητα της μονάδας ξήρανσης.

Η περιεκτικότητα σε υγρασία του τελικού προϊόντος υπολογίζεται σε 30% (70% περιεκτικότητα σε στερεά). Η ετήσια ποσότητα στερεών είναι 1.134 tn\*0,13%=147 tn.

Η ανάδευση του σωρού θα γίνεται σε καθημερινή βάση ώστε να επιταχυνθεί κατά το δυνατό η διαδικασία ξήρανσης. Σε κάθε περίπτωση ο ρυθμός ανάδευσης θα καθορίζεται ύστερα από συχνή μέτρηση της θερμοκρασίας των σωρών, προκειμένου να διέρχονται από τη θερμόφιλη φάση (40 έως 70 °C) και να επιτυγχάνεται η διεργασία της κομποστοποίησης της ιλύος.

Για την εξαρχής σταθεροποίηση των σωρών προτείνεται η αρχική ανάμιξη της αφυδατωμένης λάσπης και κατάλληλης ποσότητας ξηραμένης ιλύος, ώστε εξαρχής να προκύπτει ομοιογενές υλικό εξασφαλίζοντας καλύτερες συνθήκες κομποστοποίησης.

Η ανάμιξη θα επιτευχθεί επί τόπου της διάταξης αφυδάτωσης της ΕΕΛ. Συγκεκριμένα η ξηραμένη ιλύς θα τροφοδοτείται στον μεταφορικό κοχλία της αφυδατωμένης ιλύος με υπολογισμένο ρυθμό έτσι ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή αναλογία αφυδατωμένης-ξηρής λάσπης, προκειμένου η υγρασία να διαμορφωθεί εξαρχής σε ποσοστά 40-65% που είναι τα βέλτιστα για τη διεργασία της κομποστοποίησης.

Δεν απαιτείται η προσθήκη διογκωτικού υλικού (πλην κάποιας ποσότητας ξηραμένης ιλύος - προϊόν της ίδιας της διεργασίας όπως περιγράφηκε) επομένως εξοικονομούνται αρκετά χρήματα από την διαδικασία εύρεσης και προμήθειας υλικού προς τεμαχισμού, την προμήθεια τεμαχιστή και το λειτουργικό κόστος του τεμαχισμού. Μελλοντικά θα μπορούσε να εξετασθεί η προσθήκη θρυμματισμένων κλαδεμάτων στην περίπτωση που διασφαλιστεί από τον Δήμο η προμήθεια θρυμματισμένων κλαδεμάτων απαλλαγμένων από τυχόν υπολείμματα πλαστικών σάκων κλπ.

Μετά την μείωση του βάρους της ιλύος η συνολική προς διαχείριση μάζα ανέρχεται σε

$$\frac{147 \frac{\text{tn DS}}{\text{έτος}}}{\frac{70 \text{tn DS}}{100 \text{ tn}}} = 210 \frac{\text{tn 70\% DS}}{\text{έτος}}$$

Συνεπώς με την μέθοδο που προτείνεται θα μειωθεί η τελική ποσότητα προς διάθεση σε μόλις 210 tn τον χρόνο από 1.134 αφυδατωμένης ιλύος. Η ποσότητα αυτή μπορεί να αποθηκευτεί προσωρινά εντός της εγκατάστασης σε σωρούς καλυμμένους με νάυλον για την προστασία τους από τις βροχές μέχρις ότου οδηγηθούν προς διάθεση μαζί με τα στερεά αστικά απόβλητα όταν προχωρήσει η κατασκευή των εργοστασίων διαχείρισης στερεών απορριμμάτων που έχει ήδη υπογράψει η Περιφέρεια Πελοποννήσου.



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
«Υποδομές Μεταφορών,  
Περιβάλλον και  
Αειφόρος Ανάπτυξη 2014 – 2020»



### 5.3 ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ

#### ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΑΙ ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η αξιοποίηση της εκροής της ΕΕΛ έχει τεθεί στον επενδυτικό σχεδιασμό των δύο ΔΕΥΑ πριν από αρκετά χρόνια. Η τεκμηρίωση ωρίμανσης του προτεινόμενου έργου καθώς και η ιστορική εξέλιξή του έως τη σημερινή του μορφή παρατίθεται στον ηλεκτρονικό Φάκελο 8.3.

Ήδη από το έτος 2009 συντάχθηκε η υπ' αριθ. 24/2009 μελέτη Συμπληρωματικής επεξεργασίας, τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά εκροής της οποίας ήταν σύμφωνα με την υπ' αριθ. Δ. ΥΓ2/Γ.Π. ΟΙΚ.133551. ΚΥΑ: «Τροποποίηση της περίπτωσης (γ) της παρ. του άρθρου 8 της υπ αριθ. Ε1Β/221/65 Υγειονομικής Διάταξης» για τη χρήση του επεξεργασμένου νερού για απεριόριστη άρδευση. Η ως άνω μελέτη συνοδευόμενη από προμελέτη διάθεσης της εκροής για άρδευση υποβλήθηκε και εγκρίθηκε από τις αρμόδιες Δ/νσεις Υγείας, Εγγείων Βελτιώσεων και ΧΩ.ΠΟ.ΠΕ. της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Κορινθίας (συνημμένα 8.3.4, 8.3.5 και 8.3.6 του φακέλου 8.3 Γνωμοδοτήσεις-Εγκρίσεις).

Ακολούθως υποβλήθηκε στην ΕΥΠΕ/ΥΠΕΚΑ φάκελος για την περιβαλλοντική αδειοδότηση των έργων και ξεκίνησε το πρώτο στάδιο της διαδικασίας Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (σχετικό έγγραφο της ΕΥΠΕ: συνημμένο 8.3.7). Ωστόσο με την τροποποίηση των διατάξεων περί επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων λυμάτων ο φάκελος επεστράφη προκειμένου να τροποποιηθεί η μέθοδος επεξεργασίας προς ανταπόκριση της εκροής στα νέα ποιοτικά δεδομένα.

#### ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ-ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η προτεινόμενη μέθοδος βασίζεται σε παγκόσμια γνωστή και αποδεκτή τεχνολογία και περιλαμβάνει κατά σειρά τις ακόλουθες διεργασίες:

- Χημική ιζηματοποίηση γραμμής με την προσθήκη κροκιδωτικού διαλύματος.
- Διύλιση σε δύο αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα άμμου βαρύτητας για την κατακράτηση των υπαρχόντων και των δημιουργούμενων στο προηγούμενο στάδιο ιζημάτων και επιπλέον της προϋπάρχουσας θολότητας. Οι διαστάσεις των φίλτρων έχουν καθοριστεί ώστε η ταχύτητα διήθησης να μην υπερβαίνει τα 8 m3/m2/h κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ της επόμενης παραγράφου.
- Προχωρημένη επεξεργασία μέρους του διωλισμένου νερού μέσω συστοιχίας μεμβρανών υπερδιήθησης
- Τελική απολύμανση με την προσθήκη ποσότητας διαλύματος χλωρίου, έτσι ώστε να αποφευχθεί τυχόν μετέπειτα μόλυνση του νερού.

#### ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΚΡΟΗΣ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων πρέπει να ικανοποιούν κατ'ελάχιστον τα ακόλουθα standards ως ορίζονται στις ακόλουθες διατάξεις:

1. Κοινή Υπουργική Απόφαση 145116/2011: "Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις"
2. Εγκύκλιος 145447: Διευκρινίσεις σχετικά με την ορθή εφαρμογή της ΚΥΑ 45116/02-02-2011 (ΦΕΚ Β'354/2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις».
3. Εγκύκλιος 1589: Διευκρινίσεις σχετικά με την ορθή εφαρμογή της ΚΥΑ 45116/02-02-2011 (ΦΕΚ Β'354/2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις» μετά την έκδοση του Ν. 4014/2011 (ΦΕΚ 209/21-09-2011)
4. ΝΕΑ ΚΥΑ 191002/2013: Τροποποίηση της υπ'αριθ. 145116/2011 κοινής υπουργικής απόφασης "Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων (Β' 354)" και συναφείς διατάξεις

Με βάση τον προτεινόμενο σχεδιασμό η επεξεργασμένη εκροή θα ανταποκρίνεται

1. Στα ποιοτικά χαρακτηριστικά που θα επιτρέπουν τη χρήση της για απεριόριστη άρδευση, αστική χρήση, εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων και άρδευση περιαστικού πρασίνου(πίνακας 3) για παροχή 400 m<sup>3</sup>/d.
2. Στα ποιοτικά χαρακτηριστικά που θα επιτρέπουν τη χρήση της για περιορισμένη άρδευση, (πίνακας 2) για παροχή 4.000 m<sup>3</sup>/d.

#### ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ ΔΙΥΛΙΣΗΣ

Θα κατασκευαστεί μία κοινή γραμμή συμπληρωματικής επεξεργασίας που θα περιλαμβάνει τις εγκαταστάσεις που περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους, με διάκριση των δεξαμενών επεξεργασμένου νερού και των αντλητικών συγκροτημάτων διάθεσης του νερού για άρδευση.

#### ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ

Οι αντλίες εισόδου θα τοποθετηθούν σε κατάλληλη θέση εντός δεξαμενών χλωρίωσης.

Θα τοποθετηθούν τρία υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα (το ένα εφεδρικό), παροχής εκάστου 100 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό 10 mΣΥ.

Με ανεξάρτητους καταθλιπτικούς αγωγούς αγωγού από πολυαιθυλένιο 3ης γενιάς θα τροφοδοτείται κάθε φίλτρο διύλισης.

Όλες οι σωληνώσεις των αντλιοστασίων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας 3ης γενιάς. Τα υδραυλικά εξαρτήματα θα είναι ονομαστικής πίεσεως 16 atm προστατευμένα με εργοστασιακή βαφή πούδρας, κατάλληλα για λύματα, θα είναι δε ελαστικής έμφραξης με εσωτερική διαμόρφωση χωρίς εγκοπές για την αποφυγή επικαθίσεων.

Στις δεξαμενές χλωρίωσης και στον αγωγό θα εγκατασταθούν όργανα ελέγχου και διακοπής της ροής προς την εγκατάσταση συμπληρωματικής επεξεργασίας (παροχόμετρο, δικλίδες διακοπής και αντεπιστροφής κλπ). Με τη χρήση των οργάνων αυτών και τον αυτοματισμό λειτουργίας θα είναι δυνατή η ρύθμιση της παροχής εισόδου σύμφωνα με τις εκάστοτε αρδευτικές ανάγκες, ενώ η πλεονάζουσα εκροή της ΕΕΛ θα κατευθύνεται μέσω της υφιστάμενης υποδομής για διάθεση στον Κορινθιακό κόλπο.

#### ΚΡΟΚΙΔΩΣΗ – ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΣΗ

Το νερό από το έργο εισόδου διοχετεύεται στη μονάδα διύλισης.

Για τη δοσομέτρηση του διαλύματος χλωρίου, εγκαθίστανται τέσσερις δοσομετρικές αντλίες τύπου διαφράγματος (η μία θα είναι εφεδρική και θα τοποθετηθεί στην αποθήκη), ρυθμιζόμενης παροχής έως 16 l/h που θα καταθλίβουν στους καταθλιπτικούς αγωγούς.

Οι αντλίες θα αναρροφούν από χρεοεπιστρεφόμενες δεξαμενές ετοιμού διαλύματος ΡΑC.

Η λειτουργία θα γίνεται αυτόματα μέσω του κεντρικού συστήματος ελέγχου και αυτοματισμού.

#### ΔΙΥΛΙΣΗ

Τα διωλισμένα λύματα διοχετεύονται με άντληση και με ανεξάρτητους αγωγούς στα δύο φίλτρα.

Το παραγόμενο νερό της αντίστροφης πλύσης των φίλτρων διοχετεύεται μέσω νέου δικτύου βαρύτητας στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων.

Θα εγκατασταθούν τρία αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα βαρύτητας

Η προτεινόμενη τεχνολογία φίλτρανσης με τα φίλτρα βαρύτητας θα είναι μία σύγχρονη και ταυτόχρονα οικονομική διεργασία για την βελτίωση της ποιότητας του νερού.

Τα προσφερόμενα φίλτρα θα έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν :

- Χωρίς όργανα και συσκευές ελέγχου.
- Χωρίς αντλία αντίστροφης πλύσης.
- Χωρίς ανεξάρτητη δεξαμενή αντίστροφης πλύσης.
- Χωρίς φθορά.
- Να είναι κατάλληλα για υπαίθρια εγκατάσταση.

Τα φίλτρα θα πρέπει αποδεδειγμένα να λειτουργούν επιτυχώς τουλάχιστον για δέκα χρόνια και θα έχουν δοκιμαστεί επιτυχώς από έγκυρο οργανισμό. Θα διαθέτουν αναφορές εγκατεστημένων μονάδων για την προσφερόμενη παροχή σχεδιασμού.

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ:

(αναφέρεται στο επισυναπτόμενο σκαρίφημα )

Το αυτόματο φίλτρο βαρύτητας βασίζεται στην αρχή των διαφορικών πιέσεων. Λειτουργεί αποκλειστικά με την βαρύτητα και δεν χρειάζεται αντλίες, βαλβίδες, όργανα μέτρησης ή παρακολούθηση. Η αντίστροφη πλύση αυτορυθμίζεται και βασίζεται στην διαφορά μεταξύ του μανομετρικού του ακατέργαστου και του καθαρού νερού που προκύπτει κατά την διάρκεια της λειτουργίας του φίλτρου.

#### ΦΑΣΗ ΔΙΗΘΗΣΗΣ:

Κατά την διάρκεια της διήθησης το νερό εισέρχεται στην δεξαμενή του φίλτρου μέσω ενός δοχείου τροφοδοσίας και ενός δοχείου παρέκκλισης (3). Μετά ρέει από πάνω προς τα κάτω μέσω της στρώσης της άμμου (5). Αφού διέλθει από έναν πυθμένα διαχυτών εξοπλισμένο με τους διαχύτες, το φιλτραρισμένο νερό εισέρχεται στην δεξαμενή συγκέντρωσης του διηθήματος (8) και ρέει μέσω των σωλήνων στήριξης (9) στην δεξαμενή αποθήκευσης του νερού της αντίστροφης πλύσης (10). Μόλις ολοκληρωθεί η πλήρωση της δεξαμενής αποθήκευσης του νερού της αντίστροφης πλύσης, το καθαρό νερό ρέει μέσω του σωλήνα εκροής του διηθήματος (11) προς την έξοδο.

Η αυξανόμενη πτώση πίεσης, οφειλόμενη στην συσσώρευση ρύπανσης στην στρώση της άμμου αναγκάζει την στήλη ύδατος να ανέβει εντός του σωλήνα της αντίστροφης πλύσης (10). Μόλις η στάθμη του νερού στον σωλήνα αντίστροφης πλύσης φτάσει στην πάνω καμπύλη, τότε ο αυτόματος εγχυτήρας (13) αρχίζει να εκκενώνει τον υπόλοιπο αέρα από τον σωλήνα αντίστροφης πλύσης (12).

#### ΦΑΣΗ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΠΛΥΣΗΣ:

Το δημιουργούμενο κενό ξεκινάει την διαδικασία της αντίστροφης πλύσης. Το καθαρό νερό εντός της δεξαμενής αποθήκευσης του νερού αντίστροφης πλύσης (10) αρχίζει να ρέει προς τα κάτω μέσω των σωλήνων στήριξης (11) στην δεξαμενή συγκέντρωσης του διηθήματος (8) και από εκεί προς τα πάνω μέσω της κλίνης διήθησης, με την παροχή αντίστροφης πλύσης να έχει επιλεγεί έτσι ώστε να χαλαρώσει πλήρως και να καθαριστεί η κλίνη διήθησης. Η συσσωρευμένη στην κλίνη διήθησης ρύπανση εκκενώνεται μέσω του σωλήνα αντίστροφης πλύσης (12) στο σύστημα αποχέτευσης (18).

Η αντίστροφη πλύση διακόπτεται αυτόματα όταν η στάθμη του νερού εντός της δεξαμενής αποθήκευσης του νερού της αντίστροφης πλύσης (10) φτάσει στο στόμιο του σωλήνα διακοπής (16), αυτό οδηγεί στην είσοδο αέρα στον σωλήνα αντίστροφης πλύσης (12).

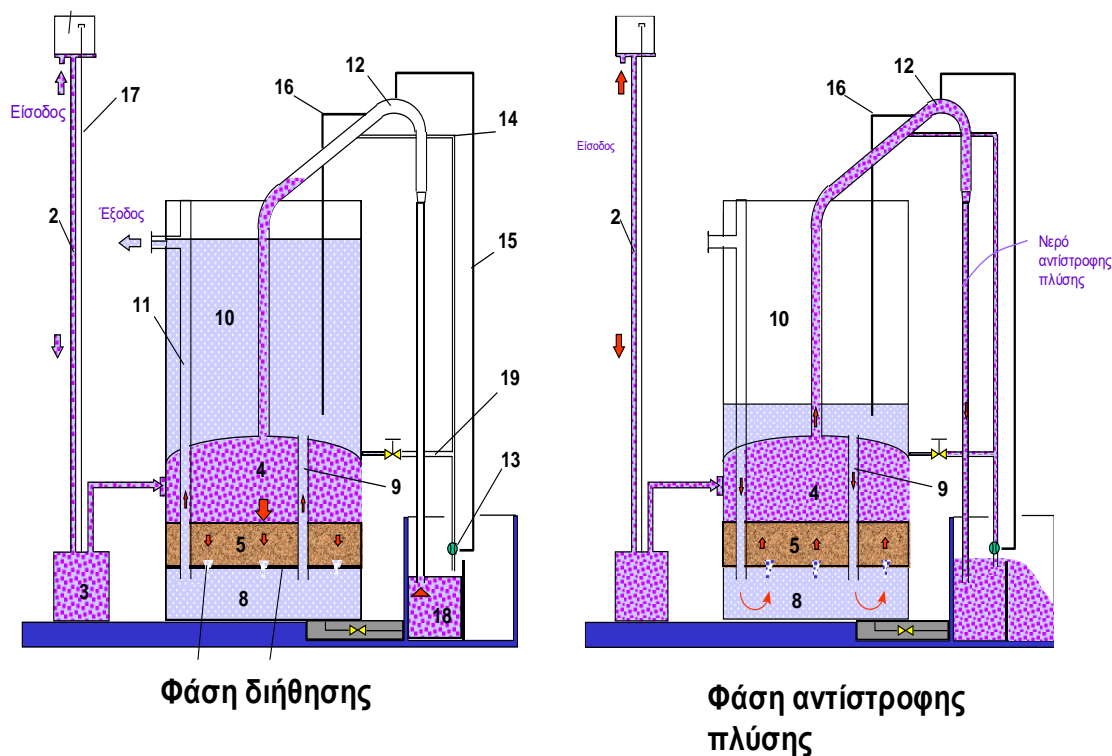
Όταν τελειώσει η διαδικασία της αντίστροφης πλύσης, το διήθημα συλλέγεται εκ νέου στην δεξαμενή αποθήκευσης του νερού της αντίστροφης πλύσης (10). Με την ολοκλήρωση της πλήρωσης της δεξαμενής αποθήκευσης του νερού της αντίστροφης πλύσης το διήθημα ρέει εκ νέου προς την εκροή.

Για την ενίσχυση της διεργασίας αντίστροφης πλύσης, η εγκατάσταση θα εξοπλισθεί με φυσητήρα λοβοειδούς τύπου για προσθήκη αέρα αντίστροφης πλύσης παροχής  $\geq 500 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$  σε 10 mΣΥ. Ο φυσητήρας θα λειτουργεί μέσω ρυθμιστή στροφών.

Τα διωλισμένα λύματα διοχετεύονται με βαρύτητα στην υποκείμενη του κτιρίου υπερδιήθησης δεξαμενή από όπου θα τροφοδοτείται η μονάδα υπερδιήθησης.

Η περίσσεια παροχή μη υπερδιηθημένου νερού θα διοχετεύεται με βαρύτητα σε υφιστάμενη δεξαμενή. Σε αυτή τη δεξαμενή θα τοποθετηθούν δύο υποβρύχιες αντλίες διωλισμένου νερού, παροχής  $100 \text{ m}^3/\text{h}$  και μανομετρικού 27 m που θα τροφοδοτούν την υφιστάμενη μεταλλική δεξαμενή αποθήκευσης.

### Φίλτρα βαρύτητας – Φάσεις λειτουργίας



#### Υπόμνημα:

1:	Δοχείο τροφοδοσίας
2:	Σωλήνας εισόδου του ακατέργαστου νερού στο δοχείο παρέκκλισης
3:	Δοχείο παρέκκλισης
4:	Χώρος ακατέργαστου νερού
5:	Στρώση άμμου
8:	Δεξαμενή συγκέντρωσης του διηθήματος
9:	Σωλήνες στήριξης
10:	Δεξαμενή αποθήκευσης του νερού της αντίστροφης πλύσης
11:	Σωλήνας εκροής του διηθήματος
12:	Σωλήνας αντίστροφης πλύσης
13:	Εγχυτήρας



14:	Σωλήνας τροφοδοσίας του εγχυτήρα
15:	Σωλήνας εκκένωσης του αέρα
16:	Σωλήνας διακοπής της αντίστροφης πλύσης
17:	Σωλήνας εξαερισμού του δοχείου παρέκκλισης
18:	Σύστημα αποχέτευσης

#### ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ:

Τα φίλτρα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ή χαλύβδινα με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία (κατ ελάχιστο λευκή αμμοβολή με βαφή μία στρώση εποξειδικό primer και δύο στρώσεις εποξειδική βαφή).

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:

Αριθμός φίλτρων:	3
Διάμετρος	$\geq 3,6 \text{ m}$
Ύψος κλίνης άμμου:	$\geq 600 \text{ mm}$
Μέγεθος κόκκου άμμου:	0,7 – 1,2 mm κατά DIN
Συντελεστής ομοιομορφίας άμμου:	1,40 – 1,70 (κατόπιν πλύσεως)
Σύστημα αποστράγγισης:	Διαχυτήρες ή ακροφύσια με μέγεθος σχισμής $< 0,20 \text{ mm}$

#### ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Το κάθε φίλτρο θα εξοπλιστεί με:

- Αυτόματο σύστημα αντίστροφης πλύσης με αέρα. Ένα φυσητήρα παροχής  $\geq 500 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$  σε 10 mΣΥ, που θα λειτουργεί με ρυθμιστή στροφών με όλο το υδραυλικό δίκτυο του αέρα και την διάταξη διανομής στα φίλτρα. Το υδραυλικό δίκτυο του αέρα θα είναι ποιότητας AISI 304.
- Χειροκίνητη εκκίνηση της αντίστροφης πλύσης.
- Διάταξη αποχέτευσης με πιεζοθραυστικό φρεάτιο.
- Τρεις ανθρωποθυρίδες.
- Μετρητή θολότητας των διυλισμένων λυμάτων.

#### **Θα γίνει προμήθεια και εγκατάσταση των παρακάτω**

1. Τέσσερις υποβρύχιες αντλίες τροφοδοσίας των φίλτρων (η μία θα είναι κοινή εφεδρική που θα τοποθετηθεί στην αποθήκη), δυναμικότητας  $100 \text{ m}^3/\text{h}$  σε 15 m εκάστη. Κάθε αντλία θα τροφοδοτεί ένα φίλτρο.
2. Τέσσερις δοσομετρικές αντλίες διαλύματος κροκκιδωτικού (η μία θα είναι κοινή εφεδρική που θα τοποθετηθεί στην αποθήκη), δυναμικότητας  $16 \text{ l/h}$  εκάστη. Κάθε αντλία θα τροφοδοτεί ένα φίλτρο.
3. Δύο δοσομετρικές αντλίες διαλύματος NaOCl, (η μία εφεδρική που θα τοποθετηθεί στην αποθήκη) για το σύνολο του έργου δυναμικότητας  $6 \text{ l/h}$  εκάστη
4. Ένας φυσητήρας παροχής  $>500 \text{ m}^3/\text{h}$  σε 10 m.
5. Ενός νέου ηλεκτρικού πίνακα ισχύος και αυτοματισμού όλης της μονάδας. Περιλαμβάνονται,

- ✓ η διασύνδεση του εν λόγω πίνακα με όλους τους καταναλωτές,
- ✓ η διασύνδεση του εν λόγω πίνακα με τον Γ.Π.Χ.Τ της ΕΕΛ.

#### ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΥΠΕΡΔΙΗΘΗΣΗΣ

Η τριτοβάθμια προχωρημένη επεξεργασία θα πραγματοποιείται σε δύο μονάδες μεμβρανών υπερδιήθησης η οποία θα φέρει και πλήρες σύστημα αντίστροφης πλύσης και όλη η μονάδα θα είναι αυτοματοποιημένη.

Κάθε μονάδα υπερδιήθησης θα αποτελεί μια συμπαγή και αυτόνομη μονάδα επεξεργασίας δυναμικότητας 200 m<sup>3</sup>/h.

Θα επιτυγχάνει εκροή με εμπεριεχόμενα αιωρούμενα στερεά κάτω των 2 mg/l, θολότητα κάτω από 1 NTU, ενώ λόγω του μεγέθους των πόρων (0,02μm) θα κατακρατούνται και οι παθογόνοι μικροοργανισμοί – ιοί, επιτυγχάνοντας αποτέλεσμα πλήρους απολύμανσης της εκροής.

Παροχή ανακτώμενου νερού	[m <sup>3</sup> /d]	400
Αριθμός παράλληλων μονάδων	2	
Συγκέντρωση στερεών στην είσοδο	[mg/l]	≤ 10
Συγκέντρωση στερεών στην έξοδο	[mg/l]	≤ 2
Θολότητα στην έξοδο	[NTU]	≤ 1

Η απόδοση της μονάδας (συγκέντρωση στερεών στην έξοδο) θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του προμηθευτή του συστήματος.

Πριν τη τροφοδότηση των μεμβρανών διήθησης εγκαθίστανται μετρητής παροχής και πίεσης τροφοδοσίας για τον έλεγχο της διερχόμενης παροχής και της πίεσης

Το σύστημα της υπερδιήθησης θα αποτελεί μια συμπαγή και αυτόνομη μονάδα επεξεργασίας.

Εγκαθίστανται δύο μονάδες.

Κάθε μονάδα υπερδιήθησης θα αποτελεί μια συμπαγή και αυτόνομη μονάδα επεξεργασίας δυναμικότητας 200 m<sup>3</sup>/d αποβλήτων. Επιπλέον, η λειτουργία θα είναι αυτοματοποιημένη με αποτέλεσμα να μη χρειάζεται συνεχή επιτήρηση από το χειριστή.

Η μονάδα θα αποτελείται από τον απαραίτητο αριθμό modules.

Κάθε module θα έχει ενεργή επιφάνεια ~ 50 m<sup>2</sup> με συνολική ενεργή επιφάνεια διήθησης τουλάχιστον 200 m<sup>2</sup>, από κοίλες ίνες PAN ή PES ή PVDF, με ονομαστικό μέγεθος πόρων κατά μέγιστο 0,02 μm.

Η συστοιχία των μεμβρανών, με όλο τον βοηθητικό εξοπλισμό εγκαθίσταται σε πλαίσιο (skid) από ανοξείδωτο χάλυβα AISI304. Το συγκρότημα θα πρέπει να πληροί τις κάτωθι προδιαγραφές :

- ελάχιστη κατά το δυνατόν απαίτηση χώρου
- εύκολη εγκατάσταση και άμεση λειτουργία χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις σε εργασίες πεδίου
- αυτόματη λειτουργία – μειωμένη απαίτηση επιτήρησης.

Η φίλτρανση θα επιτυγχάνεται με την ώθηση (ροή υπό χαμηλή πίεση) του υγρού με τη βοήθεια της αντλίας τροφοδοσίας σταθερής παροχής και χαμηλής πίεσης, από το εξωτερικό προς το εσωτερικό μέρος της μεμβράνης απομακρύνοντας σωματίδια μεγέθους μεγαλύτερου από 0,02μm. Τα σωματίδια παραμένουν στην εξωτερική επιφάνεια της μεμβράνης. Το σύστημα θα είναι αυτοκαθαριζόμενο και συνεχούς λειτουργίας. Η λειτουργία είναι dead-end, και λειτουργία cross-flow κατά τη φίλτρανση δεν είναι επιτρεπτή.

Η απομάκρυνση των επικαθημένων στην εξωτερική επιφάνεια των μεμβρανών στερεών, επιτυγχάνεται με την εμφύσηση αέρα υπό χαμηλή πίεση στο εσωτερικό των μεμβρανών, ο οποίος ωθεί το καθαρό νερό προς την αντίθετη κατεύθυνση της φίλτρανσης (από μέσα προς τα έξω) με την βοήθεια εγκατεστημένου φυσητήρα. Για την αντίστροφη πλύση θα χρησιμοποιείται το διηθημένο – καθαρό νερό. Η διαδικασία του καθαρισμού θα είναι αυτόματη. Ωστόσο, τόσο η συχνότητα όσο και η διάρκεια του καθαρισμού θα μπορεί να μεταβληθεί με την κατάλληλη ρύθμιση των αυτοματισμών και ανάλογα με την ένδειξη του εγκατεστημένου οργάνου που μετρά την διαμεμβρανική πίεση (Trans Membrane Pressure – TMP). Η διαδικασία της αντίστροφης πλύσης θα ελέγχεται από προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (PLC, Programmable Logic Controller) και πραγματοποιείται από αυτόματες πνευματικές βαλβίδες. Το δε απορριπτόμενο νερό κατά την αντίστροφη πλύση οδηγείται στο δίκτυο στραγγιδίων.

Πλέον της αντίστροφης πλύσης και όταν τα επικαθημένα στερεά στις μεμβράνες δεν απομακρύνονται μόνο με την έκπλυση, θα λαμβάνει μέρος και χημικός καθαρισμός των μεμβρανών. Για τον χημικό καθαρισμό θα χρησιμοποιούνται διαλύματα υποχλωριώδους νατρίου ή/και κιτρικού οξέως για την απομάκρυνση οργανικού και ανόργανου ρυπαντικού φορτίου αντίστοιχα. Τόσο η διαδικασία της αντίστροφης πλύσης όσο και του χημικού καθαρισμού θα γίνονται αυτόματα με τη δυνατότητα όμως και πάλι επέμβασης από το χρήστη. Η τροφοδοσία έκαστης συστοιχίας των μεμβρανών θα επιτυγχάνεται με αντλία φυγοκεντρική με VFD και σταθερής παροχής, η οποία θα είναι ενσωματωμένη στο συγκρότημα. Η κάθε συστοιχία, δηλαδή, θα έχει την δική της κύρια αντλία, συν μια εφεδρική. Για την προστασία του συστήματος μεμβρανών, η αναρρόφηση της αντλίας θα είναι εξοπλισμένη με διάταξη αυτόματης φίλτρανσης τύπου καθαριζόμενης σίτας με ανοίγματα <200 μm. Η παροχή θα πρέπει να διατηρείται σταθερή και αυτό θα επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ενσωματωμένου μετατροπέα συχνότητας στροφών στην αντλία τροφοδοσίας και κατάλληλου παροχόμετρου.

Το διηθημένο υγρό (filtrate), το οποίο συλλέγεται από το κέντρο του κοίλου μέρους του συνόλου των μεμβρανών θα καταλήγει στην δεξαμενή αποθήκευσης. Τα υγρά που αποβάλλονται από τη μονάδα υπερδιήθησης οδηγούνται στο δίκτυο στραγγιδίων.

#### Θα γίνει προμήθεια και εγκατάσταση του παρακάτω υποστηρικτικού εξοπλισμού

1. Δύο αντλίες τροφοδοσίας (μία για κάθε μονάδα) δυναμικότητας 20 m<sup>3</sup>/h σε 4 bar
2. Δύο αντλίες αντίστροφης πλύσης (μία για κάθε μονάδα) δυναμικότητας 15 m<sup>3</sup>/h σε 1,5 bar
3. Τρεις δοσομετρικές αντλίες κιτρικού οξέος (η μία κοινή εφεδρική που θα τοποθετηθεί στην αποθήκη) δυναμικότητας 3 l/h. Κάθε αντλία θα τροφοδοτεί μία μονάδα υπερδιήθησης.
4. Μετρητή παροχής επαγωγικού τύπου.
5. Μετρητή υπολειμματικού χλωρίου.
6. Ένα πιεστικό συγκρότημα για την μεταφορά του υπερδιηθημένου νερού παροχής 20 m<sup>3</sup>/h σε 6 bar .
7. Ενός νέου ηλεκτρικού πίνακα ισχύος και αυτοματισμού όλης της μονάδας. Περιλαμβάνονται,
  - ✓ η διασύνδεση του εν λόγω πίνακα με όλους τους καταναλωτές,
  - ✓ η διασύνδεση του εν λόγω πίνακα με τον Γ.Π.Χ.Τ της ΕΕΛ.

#### ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΥΠΕΡΔΙΗΘΗΣΗΣ

Το κτίριο έχει σχεδιαστεί για την εγκατάσταση του εξοπλισμού της μονάδας υπερδιήθησης καθώς και της δεξαμενής αποθήκευσης του επεξεργασμένου νερού.

Το κτίριο αποτελείται από τα ακόλουθα τέσσερα δωμάτια:

- Δωμάτιο διαστάσεων 2,5 x 7.0 (m) για τη τοποθέτηση των δεξαμενών αποθήκευσης των χημικών διαλυμάτων, των δοσομετρικών αντλιών και των δεξαμενών CIP. Οι δεξαμενές αποθήκευσης εδράζονται σε ορθογωνική επιφανειακή λεκάνη από οπλισμένο σκυρόδεμα με κατάλληλο ύψος τοιχίων. Σε περίπτωση διαρροής λόγω βλάβης το διαβρωτικό υγρό θα συλλέγεται εντός της λεκάνης αυτής και θα προστατεύεται ο πλησίον εξοπλισμός και το προσωπικό. Επιπλέον, παραπλεύρως θα υπάρχει παροχή πόσιμου νερού για άμεση πλύση σε περίπτωση ατυχήματος ή διαρροής.
- Δωμάτιο διαστάσεων 7,0 x 7,0 (m) για την εγκατάσταση των δύο μονάδων υπερδιήθησης.
- Δωμάτιο διαστάσεων 3,0 x 4,0 (m) για την εγκατάσταση των ηλεκτρικών πινάκων.

- Δωμάτιο διαστάσεων 4.0 x 4.0 (m) για την εγκατάσταση των αντλιών. Η πρόσβαση στο πιεστικό θα γίνεται μέσω μεταλλικής κλίμακας.
- Τα διυλισμένα λύματα διοχετεύονται με βαρύτητα στην υποκείμενη του κτιρίου υπερδιήθησης δεξαμενή από όπου θα τροφοδοτείται η μονάδα υπερδιήθησης. Οι διαστάσεις της δεξαμενής θα είναι 4,0x 7,0 x 4.20 m, με ωφέλιμο ύψος νερού 3,70 m.
- Το επεξεργασμένο νερό από τις μεμβράνες υπερδιήθησης, οδηγείται με φυσική ροή σε δεξαμενή αποθήκευσης. Οι διαστάσεις της δεξαμενής θα είναι 9,55x 7 x 4.20 m, με ωφέλιμο ύψος νερού 3,70.

Στις δεξαμενές θα τοποθετηθούν αισθητήρια μέτρησης της στάθμης τύπου υπερήχων για τον έλεγχο λειτουργίας των αντλιών.

#### 5.4 ΛΟΙΠΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΕΛ

**Αντλητικό συγκρότημα ακαθάρτων με ενσωματωμένο ρυθμιστή στροφών και πλήρη τοπικό ηλεκτρικό εξοπλισμό**

Η αντλία θα είναι φυγοκεντρική, μονοβάθμια με πτερωτή ημιανοικτού τύπου πολλαπλών πτερυγίων, σχεδιασμένη για την άντληση λυμάτων με μακρόινα υλικά και περιεκτικότητα σε στερεά έως 8%, με μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 40ο C.

Η πτερωτή θα είναι από σκληρυμένο λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο EN GJN-HB 555 ή ισοδύναμης ποιότητας, ανθεκτική στη φθορά, αυτοκαθαριζόμενη.

Το κέλυφος της αντλίας και του κινητήρα θα είναι από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο EN GJL-250 ή ανώτερης ποιότητας, με λείες επιφάνειες, ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα περικόχλια, κοχλίες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI316 ή DIN 17440 ή καλύτερης ποιότητας. Όλες οι χυτές μεταλλικές επιφάνειες, θα υποστούν αμμοβολή και θα προστατεύονται με ειδική εποξεική προστατευτική βαφή ελάχιστου πάχους 120 μm.

**Κινητήρας**

Ο κινητήρας θα είναι επαγωγικός, τριφασικός τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος στεγανό, προστασίας τουλάχιστον IP68, με ικανότητα υποβρύχιας τοποθέτησης σε βάθος έως 20 m, κατά IEC 60034. Η ψύξη του κινητήρα επιτυγχάνεται μέσω μανδύα ψύξης ώστε να μπορεί να λειτουργεί με εξωτερική θερμοκρασία ή θερμοκρασία αντλούμενου υγρού μέχρι 40ο C χωρίς πρόβλημα υπερθέρμανσης. Το χιτώνιο ψύξης θα είναι από κράμα αλουμινίου 1706:AC-43100+43000. Τα τυλίγματα και οι απαγωγές του στάτη θα έχουν μόνωση κλάσης H κατά IEC 34-1 για θερμοκρασία μέχρι 180ο C.

Για τον απ' ευθείας έλεγχο της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων, θα υπάρχουν διμεταλλικοί διακόπτες μέσα στα τυλίγματα του στάτη. Επίσης θα υπάρχει αισθητήρας υγρασίας για τον έλεγχο διαρροής στο περίβλημα του στάτη.

Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4057 ή AISI 431.

Για την στεγάνωση του άξονα θα υπάρχουν δυο μηχανικοί στυπιοθλίπτες εν σειρά από ανθεκτικό στη διάβρωση καρβίδιο του Βολφραμίου WCCR, με ανεξάρτητα μεταξύ τους ελατήρια.

Κάθε υλικό, εργασία και δοκιμές πρέπει να ακολουθούν διεθνώς αναγνωρισμένες προδιαγραφές και, κατά προτίμηση :

- Τις Ευρωπαϊκές και Εθνικές Προδιαγραφές EN, EN ΕΛΟΤ
- Τις Γερμανικές Προδιαγραφές DIN, VDE
- Τις Αμερικάνικες Προδιαγραφές NEMA, A.I.E.E., A.S.A, BS
- Τις Διεθνείς προδιαγραφές I.S.O.



Το εργοστάσιο κατασκευής των αντλητικών συγκροτημάτων θα διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 ή ισοδύναμο αντίστοιχου διεθνώς αναγνωρισμένου οργανισμού πιστοποίησης για τη διαδικασία παραγωγής και ελέγχου, το οποίο και θα πρέπει να κατατεθεί και να περιλαμβάνει επιβεβαίωση διεξαγωγής των παρακάτω δοκιμών:

- Δοκιμή υδραυλικής απόδοσης
- Δοκιμή στεγάνωσης άξονα
- Δοκιμή ηλεκτρικής απόδοσης

Στην τιμή περιλαμβάνεται εύκαμπτο υποβρύχιο καλώδιο κινητήρα μήκους 10 m με θωράκιση.

Η εκκίνηση, κράτηση και οδήγηση του κινητήρα θα επιτυγχάνεται με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό ρυθμιστή στροφών (inverter), κατάλληλο για την οδήγηση ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων με απλότητα στην εγκατάσταση, τον προγραμματισμό και τη λειτουργία, με τάση λειτουργίας 230-480 V στα 50 ή 60 Hz.

Θα χρησιμοποιηθεί ένας ρυθμιστής για την οδήγηση ενός κινητήρα (διάταξη ανοικτού βρόχου), ανάλογης τυπικής ισχύος για κανονική χρήση.

Θα είναι εφοδιασμένος με πιστοποιητικά δοκιμών και θα φέρει έγκριση σύμφωνα με τους κανονισμούς 98/37/EC, 2006/95/EC, EMC Οδηγία 2004/108/EC και σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα: EN 61800-5-1:2003, EN 61800-3, EN 55011:2007, EN60529 και EN 60204-1.

Η οδήγηση του κινητήρα εξασφαλίζει πλήρως:

- Έλεγχο της στάθμης στον θάλαμο άντλησης-παροχής εισόδου με αυξομείωση των στροφών λειτουργίας.
- Δυνατότητα χειροκίνητης-αυτόματης λειτουργίας.
- Έλεγχο θερμοκρασίας και προστασία από υπερθέρμανση.
- Διεργασία (ρουτίνα) αυτοκαθαρισμού αντλίας. Ο αλγόριθμος καθαρισμού ενεργοποιείται με την αύξηση του ρεύματος λειτουργίας πάνω από καθορισμένη από τον χρήστη τιμή-όριο ή με την αδυναμία περιστροφής της πτερωτής. Η αυτόματη λειτουργία καθαρισμού αποτελείται από στάση του κινητήρα και διαδοχικές εκκινήσεις με αντιστροφή της φοράς περιστροφής. Τέλος η αντλία επανέρχεται στην αυτόματη λειτουργία.
- Διεργασία (ρουτίνα) αυτοκαθαρισμού θαλάμου άντλησης. Ο αλγόριθμος καθαρισμού ενεργοποιείται ύστερα από καθορισμένο χρονικό διάστημα για την πλήρη εκκένωση του θαλάμου. Η αυτόματη λειτουργία καθαρισμού αποτελείται από σταδιακή αύξηση των στροφών στην μέγιστη τιμή και συνέχιση της λειτουργίας της αντλίας μέχρι την αναρρόφηση αέρα (snoring). Μετά την διεργασία επαναφορά στην αυτόματη λειτουργία.
- Διεργασία (ρουτίνα) αυτοκαθαρισμού σωλήνωσης κατάθλιψης. Προς τον σκοπό της απομάκρυνσης των επικαθίσεων λόγω μειωμένης ταχύτητας του ρευστού, κατά την έναρξη λειτουργίας της η αντλία θα εργάζεται στο 100% της ταχύτητας για καθορισμένο χρονικό διάστημα και ακολούθως θα μεταπίπτει στην επιθυμητή ρύθμιση στροφών.

- Έλεγχος ενεργειακής κατανάλωσης και βελτιστοποίηση απόδοσης με ενσωματωμένο αλγόριθμο υπολογισμού της αποδοτικότερης ενεργειακά ταχύτητας λειτουργίας ανάλογα με την παροχή εισόδου.
- Κυκλική εναλλαγή λειτουργίας για ομοιόμορφη φθορά.

Θα περικλείεται από πλαίσιο (κιβώτιο) στεγανότητας IP 21 που θα μπορεί να τοποθετηθεί με επίτοιχη στήριξη ή εντός του πίνακα κιβωτίου διανομής και θα φέρει ενσωματωμένο σύστημα εξαερισμού-απαγωγής θερμότητας. Θα μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μέχρι 40°C και σε υψόμετρο έως 1000 μέτρα χωρίς πρόσθετες παρεμβάσεις.

Ο ρυθμιστής θα εξασφαλίζει:

- α. Την ομαλή αύξηση των στροφών του κινητήρα (της έντασης του ρεύματος) από το μηδέν στην τιμή στροφών και ρεύματος κανονικής λειτουργίας (I<sub>o</sub>) κατά την εκκίνηση με ρυθμιζόμενο χρόνο επιτάχυνσης από 1 sec έως 30 min.
- β. Την ομαλή πτώση των στροφών του κινητήρα στη μηδενική τιμή όταν δίνεται εντολή στάσης με ρυθμιζόμενο χρόνο επιβράδυνσης από 1 sec έως 30 min.
- γ. Την ομαλή ρύθμιση στροφών με αυξομείωση του ρεύματος σε κάθε περίπτωση εντολής επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης των στροφών του κινητήρα.

Θα πρέπει να διαθέτει στην πρόσοψή του ενσωματωμένο ή και αποσπώμενο ψηφιακό χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου. Το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει πολύγλωση οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD) με αλφαριθμητικές ενδείξεις καθώς και πλήκτρα για την παραμετροποίηση και τον έλεγχο του ρυθμιστή.

Κάθε ρυθμιστής στροφών θα διαθέτει επιπλέον ενσωματωμένα φίλτρα EMC κατά το πρότυπο EN61800-3 περί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας.

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα επικοινωνίας με Η/Υ, μέσω της ενσωματωμένης σειριακής θύρας και χωρίς την ανάγκη χρήσης πρόσθετων εξαρτημάτων.

Η ρύθμιση των στροφών (οδήγηση) του κινητήρα επιτυγχάνεται με τον προγραμματισμό λειτουργίας σε μία καθορισμένη τιμή-στόχο. Κατ' αυτόν τον τρόπο οι στροφές επιταχύνουν για τιμές του μεγέθους κάτω από την τιμή-στόχο και επιβραδύνουν στην αντίθετη περίπτωση. Παράλληλα θα μπορεί να ορίζεται μέγιστη ή ελάχιστη τιμή συναγερμού κατά την οποία θα δίνεται εντολή κράτησης του κινητήρα.

### **Αντλητικό συγκρότημα ακαθάρτων με πλήρη τοπικό ηλεκτρικό εξοπλισμό**

Η αντλία θα είναι φυγοκεντρική, μονοβάθμια με πτερωτή ημιανοικτού τύπου πολλαπλών πτερυγίων, σχεδιασμένη για την άντληση λυμάτων με μακρόινα υλικά και περιεκτικότητα σε στερεά έως 8%, με μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 40°C.

Η πτερωτή θα είναι από σκληρυμένο λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο EN GJN-HV 600 ή ισοδύναμης ποιότητας, ανθεκτική στη φθορά, αυτοκαθαριζόμενη.

Το κέλυφος της αντλίας και του κινητήρα θα είναι από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο EN GJL-250 ή ανώτερης ποιότητας, με λείες επιφάνειες, ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI304 ή DIN 17440 ή καλύτερης ποιότητας. Όλες οι χυτές μεταλλικές επιφάνειες, θα υποστούν αμμοβολή και θα προστατεύονται με ειδική εποξεική προστατευτική βαφή ελάχιστου πάχους 120  $\mu\text{m}$ .

#### Κινητήρας

Ο κινητήρας θα είναι επαγωγικός, τριφασικός τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος στεγανό, προστασίας τουλάχιστον IP68, με ικανότητα υποβρύχιας τοποθέτησης σε βάθος έως 20 m, κατά IEC 60034. Η ψύξη του κινητήρα επιτυγχάνεται μέσω μανδύα ψύξης ώστε να μπορεί να λειτουργεί με εξωτερική θερμοκρασία ή θερμοκρασία αντλούμενου υγρού μέχρι 40ο C χωρίς πρόβλημα υπερθέρμανσης. Το χιτώνιο ψύξης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI316. Τα τυλίγματα και οι απαγωγές του στάτη θα έχουν μόνωση κλάσης H κατά IEC 34-1 για θερμοκρασία μέχρι 180ο C.

Η προστασία του κινητήρα θα εξασφαλίζεται μέσω των παρακάτω διατάξεων:

- Για τον απ' ευθείας έλεγχο της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων, θα υπάρχουν διμεταλλικοί διακόπτες μέσα στα τυλίγματα του στάτη.
- Αισθητήρας για την καταγραφή θερμοκρασίας του στάτη.
- Αισθητήρας για την καταγραφή θερμοκρασίας του κύριου εδράνου.
- Αισθητήρας καταγραφής ταλαντώσεων
- Επίσης θα υπάρχουν αισθητήρες υγρασίας για τον έλεγχο διαρροής στο περίβλημα του στάτη και στο κυτίο σύνδεσης των καλωδίων

Για την συλλογή, ψηφιοποίηση και αποστολή των δεδομένων των παραπάνω αισθητήρων προς την μονάδα ελέγχου της αντλίας θα υπάρχει ενσωματωμένο ηλεκτρονικό module με δύο επαφές ελέγχου, στην εσωτερική μνήμη του οποίου θα διατηρούνται όλα τα λειτουργικά δεδομένα της αντλίας.

Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4057 ή AISI 431.

Για την στεγάνωση του άξονα θα υπάρχουν δυο μηχανικοί στυπιοθλίπτες εν σειρά από ανθεκτικό στη διάβρωση καρβίδιο του Βολφραμίου WCCR, με ανεξάρτητα μεταξύ τους ελατήρια.

Κάθε υλικό, εργασία και δοκιμές πρέπει να ακολουθούν διεθνώς αναγνωρισμένες προδιαγραφές και, κατά προτίμηση :

- Τις Ευρωπαϊκές και Εθνικές Προδιαγραφές EN, EN ΕΛΟΤ
- Τις Γερμανικές Προδιαγραφές DIN, VDE
- Τις Αμερικάνικες Προδιαγραφές NEMA, A.I.E.E., A.S.A, BS
- Τις Διεθνείς προδιαγραφές I.S.O.

Το εργοστάσιο κατασκευής των αντλητικών συγκροτημάτων θα διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 ή ισοδύναμο αντίστοιχου διεθνώς αναγνωρισμένου οργανισμού πιστοποίησης για τη διαδικασία παραγωγής και ελέγχου, το οποίο και θα πρέπει να κατατεθεί και να περιλαμβάνει επιβεβαίωση διεξαγωγής των παρακάτω δοκιμών:

- Δοκιμή υδραυλικής απόδοσης σημείου λειτουργίας σύμφωνα με το ISO 9906 grade 1B
- Δοκιμή στεγάνωσης άξονα
- Δοκιμή ηλεκτρικής απόδοσης

Στην τιμή περιλαμβάνεται εύκαμπτο υποβρύχιο καλώδιο κινητήρα μήκους 10 m με θωράκιση, βάση στήριξης για την εν ξηρώ τοποθέτηση και καμπύλη αναρρόφησης με οπή επιθεώρησης κατασκευασμένες από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο και προστατευμένες με βαφή όπως παραπάνω.

**Προκατασκευασμένα αντλιοστάσια ενιαία (μη αρθρωτά) από πολυμερή υλικά ενισχυμένα με υαλονήματα, διαμέτρου υγρού θαλάμου 1200-1400mm, ύψους έως 6,0 m**

Κάθε προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο θα φέρει πιστοποίηση καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα αστικών και βιομηχανικών λυμάτων με τιμές PH 5,5-8,0 και θα αποτελείται από:

- Κυλινδρικό περίβλημα από GRP σχεδιασμένο για να αντέχει σε εξωτερική υδραυλική πίεση καθ' όλο το ύψος ακόμη και στην περίπτωση που ο θάλαμος είναι εντελώς άδειος
- 2 Χυτοσιδηρά πέλματα επικάλυψης των αντλητικών συγκροτημάτων ονομαστικής διαμέτρου DN80 ή 100
- Καταθλιπτικούς αγωγούς από HDPE και οδηγούς ράβδους από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου για την ανέλκυση των αντλιών
- 2 άνω μηχανισμούς στερέωσης οδηγών ράβδων
- Μία δικλείδα ελαστικής έμφραξης DN 80 ή 100 ανά αντλία
- Μία βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου σφαίρας λυμάτων DN 100 ανά αντλία
- Συλλέκτη DN 80 ή 100 και έξοδο καταθλιπτικού αγωγού με αναμονή
- Διαμορφωμένη είσοδο (λαιμός με στεγανοποίηση) βαρυτικού αγωγού OD 315
- Ειδικά κωνικό διαμορφωμένο πυθμένα αντλιοστασίου ενιαίο με το κυλινδρικό φρεάτιο
- Το αντλιοστάσιο θα είναι εφοδιασμένο με σύστημα αγκύρωσης για την προστασία του από την πλευστότητα ακόμα και σε συνθήκες πλήρους τοποθέτησης εντός υπόγειας υδροφορίας
- Θερμογαλβανισμένες σχάρες προστασίας στη στέψη του Α/Σ
- Καπάκι από GRP για εγκατάσταση εκτός δρόμου με κλειδαριά ασφαλείας.
- Οπή με δακτύλιο στεγανότητας για αγωγό όδευσης καλωδίων

Τα παραπάνω είναι προσυναρμολογημένα (εκτός των αντλιών) και το Α/Σ είναι έτοιμο προς εγκατάσταση και σύνδεση με το δίκτυο.



**Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
«Υποδομές Μεταφορών,  
Περιβάλλον και  
Αειφόρος Ανάπτυξη 2014 – 2020»**



ΓΙΑ ΤΗ ΔΕΥΑ ΛΟΥΤΡΑΚΙΟΥ-ΑΓΙΩΝ ΘΕΟΔΩΡΩΝ

ΛΟΥΤΡΑΚΙ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2023  
ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ-ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
ΛΟΥΤΡΑΚΙ, Απρίλιος 2023  
**Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Τ.Υ.**

ΓΙΑΝΝΗΣ ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ

ΤΑΣΟΣ Κ. ΜΑΣΤΡΑΝΤΩΝΑΚΗΣ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ

ΑΣΗΜΙΝΑ ΜΠΙΤΖΙΝΗ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ

ΑΝΘΙΜΟΣ ΣΑΚΕΛΛΗΣ  
ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ

ΓΙΑ ΤΗ ΔΕΥΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ

ΛΟΥΤΡΑΚΙ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2023  
ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ-ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
ΛΟΥΤΡΑΚΙ, Απρίλιος 2023  
**Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Τ.Υ.**

ΗΛΙΑΣ ΘΕΟΔΩΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ  
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ

ΣΠΥΡΙΔΟΥΛΑ ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ