



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

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



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΧΑΛΚΗΔΟΝΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ,
ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Ταχ. Διεύθυνση: Εθνικής Αντίστασης 36

Ταχ. Κώδικας: 57100, ΚΟΥΦΑΛΙΑ

ΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΙ
ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ Δ.Κ. ΑΔΕΝΔΡΟΥ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Υποδομές
Μεταφορών-Περιβάλλον και Αειφόρος
Ανάπτυξη 2014-2020», με
συγχρηματοδότηση του Ταμείου Συνοχής
(Κωδικός Πράξης/MIS (ΟΠΣ): 5003925)

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 8.585.708,16€ (Χωρίς ΦΠΑ)

CPV: 45232400-6

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	1
1.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	1
1.2.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	1
1.3.	ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	3
1.4.	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	4
1.5.	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ	5
2.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	6
2.1.	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	6
2.2.	ΥΛΙΚΟ ΑΓΩΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ	6
2.3.	ΔΙΑΜΕΤΡΟΙ ΑΓΩΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ	6
2.4.	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ	7
2.5.	ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΒΑΘΟΣ ΑΓΩΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ	9
2.6.	ΟΡΥΓΜΑΤΑ ΑΓΩΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ	10
2.7.	ΕΔΡΑΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓΩΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ	10
2.8.	ΕΠΙΧΩΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ	11
2.9.	ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ	11
2.10.	ΑΓΩΓΟΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	13
2.11.	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	13
2.12.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΚΑΙ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ (ΤΣΑ)	14
3.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	18
3.1.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	18
3.2.	ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	18
3.3.	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	19
3.4.	ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΒΑΘΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	19
3.5.	ΟΡΥΓΜΑΤΑ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	20
3.6.	ΕΔΡΑΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	21
3.7.	ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	21
3.8.	ΕΠΙΧΩΣΗ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	22
3.9.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	22
3.10.	ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΕΛΕΥΣΕΙΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	23
3.11.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	24
4.	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ – ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	25
4.1.	ΘΕΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	25

4.2.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	25
4.3.	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	25
4.4.	ΔΟΜΙΚΑ ΕΡΓΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	26
4.5.	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΕΝΟΥ	27
4.6.	ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΚΕΝΟΥ (ΥΠΟΠΙΕΣΗΣ)	28
4.7.	ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	29
4.8.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	30
4.9.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ - ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ	31
4.10.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ	32
4.11.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	33
4.12.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	34
4.13.	ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	37
4.14.	ΦΩΤΙΣΜΟΣ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	38
4.15.	ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ	39
4.16.	ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	39
5.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	41
5.1.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	41
5.2.	ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ)	42
5.3.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	53
5.4.	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)	55

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το δημοπρατούμενο έργο περιλαμβάνει την κατασκευή και τη θέση σε λειτουργία των έργων:

- Δίκτυο αναρρόφησης κενού (vacuum) για τη συλλογή των λυμάτων του οικισμού του Αδένδρου στην προβλεπόμενη θέση του κεντρικού αντλιοστασίου (Α/Σ-Α), και
- Αντλιοστάσιο (Α/Σ-Α) αναρρόφησης και κατάθλιψης των λυμάτων προς την εγκατάσταση επεξεργασίας (Ε.Ε.Λ.) Χαλκηδόνας-Αδένδρου.
- Δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό (ΚΑ-Α) από το αντλιοστάσιο Α/Σ-Α μέχρι το φρεάτιο εισόδου της Ε.Ε.Λ.

Στο αντικείμενο των έργων περιλαμβάνονται όλα τα προδιαγραφόμενα τεχνικά έργα και βοηθητικά συστήματα, από τα φρεάτια αναρρόφησης των καταναλωτών μέχρι την είσοδο των λυμάτων στην Ε.Ε.Λ.

1.2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

1.2.1. Γεωγραφική θέση του έργου

Το έργο ευρίσκεται στον Δήμο Χαλκηδόνας της Π. Ε. Θεσσαλονίκης, στην πεδιάδα μεταξύ των ποταμών Αξιού και Λουδία. Το νέο δίκτυο αποχέτευσης αναφέρεται στον οικισμό του Αδένδρου. Η θέση της εγκατάστασης επεξεργασίας (Ε.Ε.Λ.) είναι στην περιοχή Καμούσια, περίπου 1.400 m Α-ΝΑ του οικισμού της Χαλκηδόνας και 5.500 m Β-ΒΑ του οικισμού του Αδένδρου.

1.2.2. Οικισμός Αδένδρου

Στην περιοχή του Αδένδρου, η ανυπαρξία έντονου τοπογραφικού ανάγλυφου και η σχεδόν αμιγώς καλλιεργήσιμες εκτάσεις δημιουργούν ένα καθαρά αγροτικό τοπίο που χαρακτηρίζει και τη φυσιογνωμία της περιοχής. Το τοπίο

των καλλιεργειών διακόπτεται από τις αρδευτικές διώρυγες και τη σιδηροδρομική γραμμή, ενώ η δόμηση εκτός οικισμού είναι σπανιότατη.

Κύρια απασχόληση των κατοίκων είναι οι γεωργοκτηνοτροφικές δραστηριότητες. Ο αγροτικός χαρακτήρας του οικισμού είναι φανερός σε όλο τον οικισμό, όπου συναντώνται αποθήκες, γεωργικά κτίσματα, στάβλοι, αγροτικά μηχανήματα κλπ. Η κατάσταση της κατοικίας είναι πολύ καλή. Ιδιαίτερα, το επίπεδο των νέων κατασκευών είναι πολύ υψηλό, δείγμα της οικονομικής άνθησης του οικισμού.

Ο σιδηροδρομικός σταθμός διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη του οικισμού, καθώς μέσω αυτού το Άδενδρο συνδέεται με Θεσσαλονίκη, Αθήνα και άλλες περιοχές. Οι περισσότερες εμπορικές και ψυχαγωγικές δραστηριότητες είναι συγκεντρωμένες στον κεντρικό δρόμο και στην πλατεία του οικισμού κοντά στον σταθμό. Για υπηρεσίες του Δημοσίου, καθώς και για υποθέσεις διοικητικού ή οικονομικού χαρακτήρα, οι κάτοικοι εξυπηρετούνται κατά περίπτωση από τα Κουφάλια ή από τη Χαλκηδόνα και σε ιδιαίτερες περιπτώσεις από τη Θεσσαλονίκη.

Αναφορικά με την εκπαίδευση, στο Άδενδρο λειτουργούν νηπιαγωγείο και δημοτικό, καθώς και Γυμνάσιο – Επαγγ. Λύκειο, το οποίο έχει μεταστεγαστεί σχετικά πρόσφατα σε νέο κτίριο, στη δυτική πλευρά του οικισμού. Στον τομέα της πρόνοιας υπάρχει βρεφονηπιακός σταθμός, καθώς και σχετικά νέο κτίριο αγροτικού ιατρείου.

Η αθλητική δραστηριότητα των κατοίκων του Αδένδρου είναι έντονη, αφού υπάρχουν σύλλογοι ποδοσφαίρου, μπάσκετ και γυμναστικής. Οι αθλητικές εγκαταστάσεις του οικισμού περιλαμβάνουν γήπεδο ποδοσφαίρου με υποστηρικτικές εγκαταστάσεις στο ανατολικό όριο του οικισμού, κλειστό γυμναστήριο με γήπεδο μπάσκετ στο άλσος εντός του οικισμού κ.α.

1.2.3. Μορφολογία και ανάγλυφο περιοχής

Η περιοχή εκτέλεσης των έργων στην περιοχή του Αδένδρου ευρίσκεται μεταξύ των ποταμών Λουδία και Αξιού, στο χαμηλότερο τμήμα της λεκάνης αυτών και χαρακτηρίζεται ως πεδινή. Η ευρύτερη περιοχή αποτελεί τμήμα της πεδιάδας δυτικά της Θεσσαλονίκης που δημιουργήθηκε σταδιακά κατά τις πρόσφατους αιώνες, όπως παρουσιάζεται στη συνέχεια.

Ο οικισμός του Αδένδρου ευρίσκεται σε υψόμετρο από 4,5 έως 7,5 m. Λόγω της ουσιαστικής ανυπαρξίας αναγλύφου και κλίσεων του εδάφους, δεν υπάρχει κάποια γενική κλίση προς εκμετάλλευση για τη ροή των λυμάτων με βαρύτητα σε κάποιο σημείο του οικισμού.

1.3. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ

Σήμερα, στον οικισμό του Αδένδρου δεν υπάρχουν δίκτυα ακαθάρτων και η διάθεση των λυμάτων γίνεται σε ανεξάρτητους ιδιωτικούς βόθρους, οι οποίοι εξυπηρετούν κατά κανόνα ανά μία οικία. Η αποχέτευση σε βόθρους έχει ως συνέπεια την υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος, τη ρύπανση του εδάφους και του υδροφόρου ορίζοντα με κινδύνους για τη δημόσια υγεία, τη δημιουργία δυσοσμίων και γενικά, την όχληση των κατοίκων της περιοχής.

Για την αντιμετώπιση του ανωτέρω προβλήματος, εγκρίθηκε η κατασκευή έργων αποχέτευσης για τη συλλογή των ακαθάρτων από τον οικισμό του Αδένδρου και τη μεταφορά αυτών στην κατασκευαζόμενη εγκατάσταση επεξεργασίας (Ε.Ε.Λ.) του Δήμου Χαλκηδόνος. Στην Ε.Ε.Λ. τα λύματα θα υποβάλλονται σε βιολογική επεξεργασία μαζί με τα λύματα της Χαλκηδόνος και στη συνέχεια θα διατίθενται μέσω τάφρων στον ποταμό Λουδία με τελικό αποδέκτη τη θάλασσα.

Το έργο θα μπορεί εκ σχεδιασμού να εξυπηρετεί ολόκληρη η εντός οικισμού περιοχή του Αδένδρου και σχεδιάζεται για υδραυλική επάρκεια (αγωγών) 40-ετίας. Στην παρούσα φάση κατασκευής (20-ετία), έχει επιλεγθεί για χρηματοδότηση και δημοπρατείται η κατασκευή αποχετευτικού δικτύου στο δομημένο (κεντρικό) τμήμα του οικισμού που έχει έκταση 1.250 στρ. περίπου, επί συνόλου 1.404 στρ. της εντός οικισμού περιοχής.

Το εξεταζόμενο δίκτυο θα μελετηθεί έτσι ώστε να μπορεί να επεκταθεί στο άμεσο μέλλον προς τις αδόμητες περιοχές εντός του οικισμού (περιμετρικά του σημερινού πυρήνα και παράλληλα με την μελλοντική υλοποίηση της εγκεκριμένης ρυμοτόμησης αυτών), ακόμη και αποσπασματικά, ώστε να εξυπηρετήσει τυχόν νέους χρήστες στην εντός ορίων περιοχή του οικισμού.

Δεν υπάρχει ανάγκη πρόβλεψης για παραλαβή και επεξεργασία βοθρολυμάτων από τυχόν μεμονωμένους καταναλωτές, εφόσον α) το δίκτυο αποχέτευσης θα καλύπτει πλήρως τη δομημένη έκταση εντός οικισμού και β) δεν υπάρχει δόμηση στις εκτός οικισμού περιοχές.

1.4. ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Ο πληθυσμός σχεδιασμού του Αδένδρου προσδιορίζεται σε 2.968 άτομα κατά την προσεχή 20-ετία και αντίστοιχα σε 3.541 άτομα κατά την 40-ετία.

Η παροχή σχεδιασμού των λυμάτων που καθορίστηκε κατά τη μελέτη του έργου και εγκρίθηκε στην Α.Ε.Π.Ο. (ΑΔΑ Ψ7ΦΕΟΡ1Υ-Η3Γ), ανέρχεται σε 200 λιτ/κάτοικο/ημ κατά τη θερινή περίοδο. Η παροχή σχεδιασμού των αγωγών του έργου είναι η παροχή ωριαίας αιχμής λυμάτων, με βάση τη μελλοντικά αναμενόμενη μέγιστη ημερήσια παροχή των λυμάτων, προσαυξημένη κατά την παροχή λόγω εισροών ομβρίων και υπογείων υδάτων. Οι παροχές σχεδιασμού για τις περιόδους 20-ετίας και 40-ετίας παρουσιάζονται στον Πίν. 1.

Πίν. 1. ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΔΕΝΔΡΟΥ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ		ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	
		ΦΑΣΗ Α (20-ετία)	ΦΑΣΗ Β (40-ετία)
Παροχές λυμάτων			
Εξυπηρετούμενη έκταση	(στρ.)	1.250	1.404
Εξυπηρετούμενος πληθυσμός	(ισ. κάτοικοι)	2.968	3.541
Ειδική παροχή λυμάτων	(lt/κάτ.ημ)	200	200
Παροχή λυμάτων	(m ³ /ημ)	594	708
	(m ³ /hr)	24,73	29,51
Συντελεστής ωριαίας αιχμής λυμάτων		2,45	2,37
Ωριαία αιχμή παροχής λυμάτων	(m ³ /hr)	60,69	70,03
Παροχές υπολογισμών			
Συνολική παροχή	(m ³ /ημ)	594	708
Ωριαία αιχμή παροχής	(m ³ /hr)	60,69	70,03
Ανηγγμένη ωριαία αιχμή παροχής	(m ³ /hr.στρ)	0,049	0,050
	(lt/sec.στρ)	0,0136	0,0139

1.5. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Τα έργα του δικτύου αποχέτευσης και μεταφοράς λυμάτων του Αδένδρου αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- Συλλεκτήριοι αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων στο δομημένο τμήμα εντός του οικισμού του Αδένδρου (όπως φαίνεται και στο τεχνικό σχέδιο της τεχνικής μελέτης) με σύστημα αναρρόφησης (vacuum), συνολικού μήκους 20.180 m, ονομαστικών διαμέτρων Φ110-Φ250, 16atm, οι οποίοι θα

διέρχονται και θα εξυπηρετούν όλους τους διανοιγμένους δρόμους του οικισμού.

- Φρεάτια αναρρόφησης δικτύου ακαθάρτων (750 τεμ. για την 20-ετία), που θα συνδέονται με το δίκτυο με αγωγούς Φ90, 16atm.
- Κεντρικό αντλιοστάσιο αναρρόφησης και κατάθλιψης (Α/Σ-Α) εντός του οικισμού του Αδένδρου, για τη συγκέντρωση όλης της παροχής των ακαθάρτων και τη διοχέτευση αυτής προς την εγκατάσταση επεξεργασίας (Ε.Ε.Λ.) Χαλκηδόνας-Αδένδρου.
- Δίδυμος καταθλιπτικός αγωγός (ΚΑ-Α) από το αντλιοστάσιο Α/Σ-Α μέχρι το φρεάτιο εισόδου της Ε.Ε.Λ. Ο αγωγός θα αποτελείται από σωλήνες πολυαιθυλενίου (HDPE) 3^{ης} γενιάς, ονομ. διαμέτρου 2xΦ200, ονομ. πίεσης 10 atm και μήκους σωλήνων (2x6.270=) 12.540 m.
- Φρεάτια τοποθέτησης υδραυλικών εξαρτημάτων (αερεξαγωγοί, δικλείδες και εκκενωτές) καταθλιπτικού αγωγού. Προβλέπονται συνολικά 11 επισκέψιμα, ορθογωνικά φρεάτια σκυροδέματος από τα οποία 6 προορίζονται για εγκατάσταση (2x6=) 12 αερεξαγωγών και 5 για εγκατάσταση (2x5=) 10 εκκενωτών.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

2.1. ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

Το δίκτυο συλλογής των ακαθάρτων του οικισμού θα έχει κλαδωτή μορφή και λειτουργεί με το σύστημα αναρρόφησης (vacuum). Στους κεντρικούς συλλεκτήριους αγωγούς θα καταλήγουν άλλοι δευτερεύοντες αγωγοί, οι οποίοι θα εξυπηρετούν τις επιμέρους περιοχές του οικισμού. Κατά περίπτωση, σε ορισμένους από αυτούς τους αγωγούς συμβάλλουν και τριτεύοντες κλάδοι.

Σε κάθε τοπικό φρεάτιο αναρρόφησης εισέρχονται με βαρύτητα τα λύματα από την αντίστοιχη εξυπηρετούμενη ιδιοκτησία, όπως προκαθορίζεται στην τεχνική μελέτη του έργου και οδηγούνται μέσω των αγωγών του δικτύου αναρρόφησης στο κεντρικό αντλιοστάσιο Α/Σ-Α του οικισμού.

2.2. ΥΛΙΚΟ ΑΓΩΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

Οι σωλήνες του δικτύου για την αποχέτευση των ακαθάρτων με αναρρόφηση θα είναι από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE) 3^{ης} γενιάς, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 16 atm (SDR=11).

Στα σημεία αλλαγής διεύθυνσης των αγωγών θα χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια (καμπυλωτές γωνίες), εφόσον η γωνία στροφής υπερβαίνει την επιτρεπόμενη γωνία κάμψης του αγωγού που ορίζει ο κατασκευαστής.

Όλα τα ειδικά τεμάχια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό με αυτό των αντίστοιχων αγωγών (HDPE 3^{ης} γενιάς, 16 atm) και θα πληρούν τις ίδιες προδιαγραφές, ώστε να υπάρχει πλήρης αντιστοιχία στις μεταξύ τους συναρμογές. Όλες οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια υποχρεωτικά θα γίνουν με ηλεκτρομούφες τουλάχιστον μέχρι και τη διάσταση Φ160.

2.3. ΔΙΑΜΕΤΡΟΙ ΑΓΩΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

Οι απαιτούμενες διαμέτρους των αγωγών του δικτύου ακαθάρτων, όπως προέκυψαν από τους υδραυλικούς υπολογισμούς της τεχνικής μελέτης της Υπηρεσίας, είναι από Φ110 έως Φ250. Το συνολικό μήκος των αγωγών που

θα κατασκευαστούν την παρούσα φάση ανέρχεται σε 20.180 m, ενώ τα αντίστοιχα μήκη ανά διάμετρο αγωγού συνοψίζονται στον Πίν. 2.

Η ελάχιστη διάσταση των αγωγών του δικτύου θα είναι Φ110.

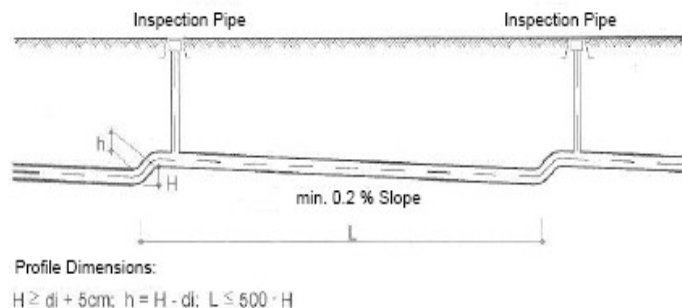
Πίν. 2. ΣΥΝΟΨΗ ΑΓΩΓΩΝ (VACUUM) ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΔΕΝΔΡΟΥ

ΔΙΑΜΕΤΡΟΙ ΑΓΩΓΩΝ	ΜΗΚΗ ΑΓΩΓΩΝ (m)
Φ 110	13.701,0
Φ 125	669,0
Φ 140	714,0
Φ 160	848,0
Φ 200	1.639,0
Φ 225	2.027,0
Φ 250	582,0
ΣΥΝΟΛΑ :	20.180,0

Στις ονομαστικές διαμέτρους τουλάχιστον μέχρι και Φ 160, οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους ή με τα ειδικά εξαρτήματα αυτών θα γίνονται με ηλεκτρομούφες.

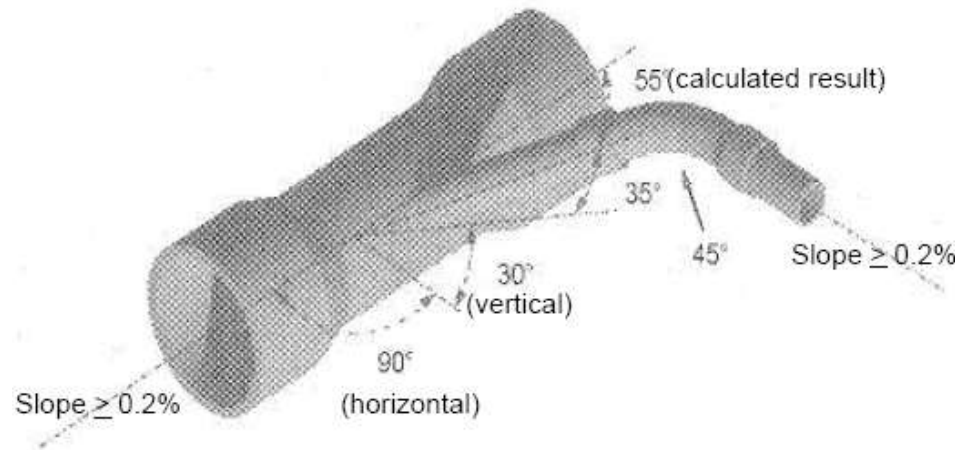
2.4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ

Το δίκτυο αναρρόφησης θα κατασκευαστεί σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1091, του οποίου οι απαιτήσεις θα είναι οι ελάχιστες που πρέπει να εφαρμοσθούν στο έργο. Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του δικτύου αναφέρονται στη συνέχεια.

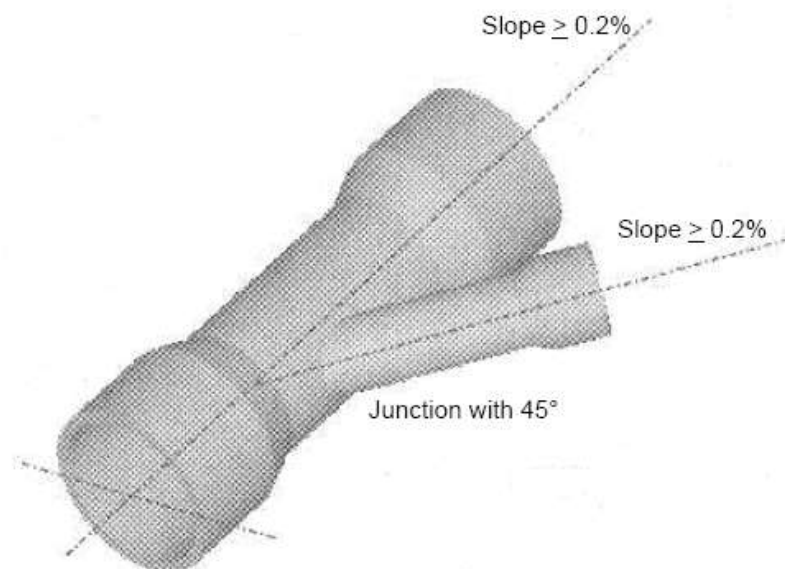


Η μηκοτομή των αγωγών του δικτύου έχει την παρακάτω μορφή:

Οι αγωγοί σύνδεσης των φρεατίων με τους δευτερεύοντες ή κεντρικούς αγωγούς θα γίνονται με ειδικά τεμάχια, των οποίων η γεωμετρία δίνεται παρακάτω. Η διάσταση των αγωγών σύνδεσης θα είναι Φ90 (εξωτερική διάμετρος), η οποία είναι και η ελάχιστη χρησιμοποιούμενη διάμετρος αγωγών στο σύστημα.

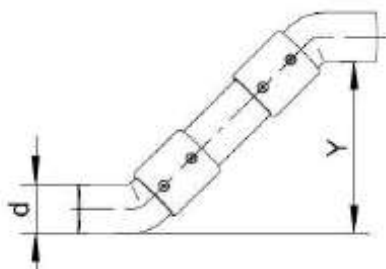


Οι συνδέσεις των δευτερευόντων αγωγών με τους κεντρικούς αγωγούς θα γίνονται με ειδικά τεμάχια των οποίων η γεωμετρία δίνεται παρακάτω. Ο συνδετήριος αγωγός, σε απόσταση το πολύ 1,5 m από τη σύνδεση θα έχει στάθμη πυθμένα ίση με τη στάθμη ράχης του πρωτεύοντα, ώστε να αποφεύγεται η αντίστροφη ροή λυμάτων.



Σε θέσεις που ορίζονται στα σχέδια της μελέτης του έργου τοποθετούνται δικλείδες απομόνωσης και ελέγχου του δικτύου. Οι δικλείδες τοποθετούνται σε κάθε διασταύρωση κυρίου κλάδου (ή προς δευτερεύοντα κλάδο με μήκος > 200 m) και σε μέγιστες αποστάσεις δικτύου 400 m, για να είναι δυνατή η απομόνωση τμημάτων του δικτύου. Η ονομαστική διάσταση των δικλείδων είναι ίδια με την ονομαστική διάσταση του αγωγού στον οποίο τοποθετούνται. Ο χειρισμός τους γίνεται με προέκταση (βάκτρο) το οποίο προστατεύεται εντός εξωτερικού κελύφους. Η άκρη του βάκτρου η οποία βρίσκεται περίπου 20 cm κάτω από τη τελική στάθμη του εδάφους, προστατεύεται με χυτοσιδηρό κάλυμμα δρόμου κατά DIN 4056 size 1. Το κάλυμμα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα, για την παραλαβή των φορτίων κυκλοφορίας.

Οι τυπικοί αναβαθμοί κατασκευάζονται με τμήματα ανοδικής κλίσης 45° (100%) με χρήση συγκολλητών εξαρτημάτων (ηλεκτρομουφών). Ενδεικτική διαμόρφωση δίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Ο κατασκευαστής των προαναφερόμενων ειδικών τεμαχίων του δικτύου αναρρόφησης θα διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO ή ισοδύναμο αντίστοιχου διεθνώς αναγνωρισμένου οργανισμού πιστοποίησης, για τη διαδικασία παραγωγής εξοπλισμού δικτύων κενού.

2.5. ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΒΑΘΟΣ ΑΓΩΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

Οι αγωγοί θα τοποθετηθούν κατά μήκος του άξονα των δρόμων που διέρχονται, εφόσον δεν υπάρχουν εμπόδια ή δεν διέρχονται από εκεί αγωγοί του δικτύου ύδρευσης ή ομβρίων. Σε αντίθετη περίπτωση, οι αγωγοί ακαθάρτων θα τοποθετούνται παραπλεύρως του άξονα των δρόμων.

Το βάθος τοποθέτησης των αγωγών είναι γενικά μικρό και καθορίζεται σε συνάρτηση με τον υδροφόρο ορίζοντα της περιοχής. Όπως προκύπτει από την τεχνική μελέτη του έργου, η επικάλυψη των αγωγών θα είναι γενικά 0,90-1,80 m.

Στις διασταυρώσεις αγωγών ακαθάρτων και αγωγών ύδρευσης, οι αγωγοί ακαθάρτων θα διέρχονται τουλάχιστον 0,50 m χαμηλότερα από τους αγωγούς ύδρευσης, για λόγους πρόσθετης ασφάλειας. Παρόμοια, στις περιπτώσεις παράλληλης τοποθέτησης αυτών η οριζόντια απόσταση μεταξύ τους θα είναι τουλάχιστον 1,00 m εφόσον αυτό είναι εφικτό, ή τουλάχιστον 0,50 m εάν υπάρχουν άλλα εμπόδια ή περιορισμοί.

2.6. ΟΡΥΓΜΑΤΑ ΑΓΩΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

Τα ορύγματα των αγωγών θα κατασκευαστούν με κατακόρυφα πρηνή. Το μεγαλύτερο τμήμα των εκσκαφών θα γίνει με χρήση μηχανικών μέσων και μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις με περιορισμένη πρόσβαση ή παραπλεύρως υφιστάμενων αγωγών Ο.Κ.Ω. θα γίνουν εκσκαφές ορυγμάτων με τα χέρια. Χρήση εκρηκτικών μέσων δεν απαιτείται σε κανένα τμήμα του έργου.

Το πλάτος των ορυγμάτων εξαρτάται γενικά από την εξωτερική διάμετρο και το βάθος του αγωγού. Για όλους τους αγωγούς του έργου (Φ110-Φ250), το πλάτος του ορύγματος θα ισούται με την ονομαστική διάμετρο του αγωγού αυξημένη κατά 30+30 cm, με κατάλληλη στρογγύλευση ανά 10 cm, για λόγους πρακτικής. Σε περιπτώσεις αντιστήριξης των πρηνών του ορύγματος, το πλάτος εκσκαφής θα προσαυξάνεται ανάλογα (σύμφωνα με το Τεύχος Προμέτρησης της μελέτης), ώστε να παραμένει επαρκής ελεύθερος χώρος εργασίας εκατέρωθεν του αγωγού, σύμφωνα με τη σχετική προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ 08-01-03-01.

Αντιστηρίξεις των παρειών των ορυγμάτων θα εφαρμόζονται ανάλογα με το βάθος εκσκαφής, σύμφωνα και με την προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ 08-01-03-01. Προβλέπονται οι εξής τρόποι αντιστήριξης:

- Εκσκαφές ορύγματος $\leq 1,25$ m: Δεν απαιτείται αντιστήριξη.
- Εκσκαφές ορύγματος $> 1,25$ m και $\leq 1,75$ m: Θα τοποθετείται αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα, μόνο για το τμήμα των παρειών του ορύγματος άνω των 1,25 m.
- Εκσκαφές ορύγματος $> 1,75$ m: Θα τοποθετούνται αντιστηρίξεις τύπου Krings.

Αντλήσεις νερών ενδέχεται να απαιτηθούν μόνο περιστασιακά σε περιορισμένα τμήματα του δικτύου, αναλόγως της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα.

2.7. ΕΔΡΑΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓΩΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

Η έδραση και ο εγκιβωτισμός των αγωγών αποχέτευσης διαφοροποιείται ανάλογα με το βάθος τοποθέτησης ως εξής:

- Κανονικές συνθήκες: Υπό κανονικές συνθήκες οι αγωγοί θα εδράζονται κατ' αρχάς σε υπόστρωμα άμμου πάχους 10 cm για εξομάλυνση του πυθμένα του ορύγματος. Στη συνέχεια θα εγκιβωτίζονται επίσης σε άμμο. Το ύψος εγκιβωτισμού θα είναι 30 cm από το άνω εξωρράχιο αυτών.
- Τοποθέτηση σε μικρό βάθος: Σε ειδικές περιπτώσεις όπου η τοποθέτηση του αγωγού γίνεται σε μικρό βάθος (<0,70 m) σε δρόμο με κυκλοφορία οχημάτων και γενικά όπου υπάρχει κίνδυνος θραύσης του αγωγού από εξωτερικές καταπονήσεις, όπως π.χ. στις διασταυρώσεις με αγωγούς ομβρίων η έδραση και ο εγκιβωτισμός των αγωγών θα γίνεται σε σκυρόδεμα C12/15 των 300 Kg τσιμέντου/m³. Το πάχος του σκυροδέματος έδρασης και των παρειών εγκιβωτισμού του αγωγού θα είναι 10 cm, ενώ το πάχος επικάλυψης θα είναι 15 cm.

2.8. ΕΠΙΧΩΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

Η επίχωση του ορύγματος θα ακολουθεί τον εγκιβωτισμό του αγωγού και θα γίνεται σε συμπυκνωμένες στρώσεις των 25 cm και μέχρι τη στάθμη της βάσης του οδοστρώματος. Η επίχωση θα γίνεται γενικά με προϊόντα εκσκαφής, αφού αφαιρεθούν ογκώδεις πέτρες και φυτικά υλικά.

Κατ' εξαίρεση, στις κεντρικές οδούς του οικισμού, όπου σημειώνεται αυξημένη κυκλοφορία, προβλέπεται επίχωση με θραυστό υλικό λατομείου με κοκκομετρική διαβάθμιση της ΠΤΠ-150. Ειδικότερα, προβλέπεται επίχωση με θραυστό υλικό στις οδούς Εθν. Αντιστάσεως, Δραγούμη, Θεσσαλονίκης και Επαρχ. Οδού Χαλκηδόνας-Βραχιάς. Τα σχετικά τμήματα του δικτύου παρουσιάζονται αναλυτικά στους αντίστοιχους πίνακες του Τεύχους της Προμέτρησης της μελέτης του έργου.

2.9. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ

Το σύστημα επισήμανσης των αγωγών του δικτύου θα είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1091 και θα περιλαμβάνει τα εξής:

- α) Πλέγμα πολυαιθυλενίου με καλώδιο εντοπισμού, με έντονο χρώμα (π.χ. πορτοκαλί) πλάτους 0,5 m, το οποίο τοποθετείται στην άνω πλευρά του ανώτερου στρώματος άμμου εγκιβωτισμού.

- β) Πινακίδες κατά DIN 4068 με τα εξής χαρακτηριστικά:
Διαστάσεις 100χλστ. x 140χλστ.
Υλικό πλαστικό, ανεπηρέαστο από ηλιακή ακτινοβολία και καιρικές συνθήκες.
Χρώμα πινακίδας πράσινο και χαρακτήρων άσπρο.
Χαρακτήρες που κατασκευάζονται με χάραξη και έχουν κατάλληλο πάχος γραμμών για ευχερή ανάγνωση.

Οι πινακίδες θα φέρουν τις παρακάτω ενδείξεις:

Στο κέντρο το σχήμα T με διάσταση οριζόντιου σκέλους 7 cm και κατακόρυφου 5 cm.

Επάνω από το οριζόντιο σκέλος του T την λέξη ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΚΕΝΟΥ με ύψος χαρακτήρων 1,5εκ.

Δίπλα από το κατακόρυφο σκέλος του T (αριστερά ή δεξιά) την οριζόντια απόσταση προς την αντίστοιχη κατεύθυνση του δρόμου (αριστερά ή δεξιά) σε μέτρα με ακρίβεια 1 δεκαδικού, με ύψος χαρακτήρων 2,0 cm.

Κάτω από το κατακόρυφο σκέλος του T και κεντρικά την κάθετη απόσταση προς τον άξονα του δρόμου από το προηγούμενο σημείο μέχρι τον άξονα του αγωγού σε μέτρα με ακρίβεια 1 δεκαδικού, με ύψος χαρακτήρων 2,0 cm. Σε περίπτωση πολλαπλών αγωγών στο ίδιο όρυγμα, κάτω από το κατακόρυφο σκέλος του T θα αναγράφονται η μία δίπλα στην άλλη οι αποστάσεις από την μικρότερη προς την μεγαλύτερη.

Αντίστοιχες πινακίδες θα επισημαίνουν τις θέσεις των δικλείδων απομόνωσης-ελέγχου του δικτύου, καθώς και των αγωγών επιθεώρησης.

Εφόσον υπάρχουν υπόγειες δικλείδες ελέγχου εντός του γηπέδου εγκατάστασης του αντλιοστασίου κενού, θα επισημανθούν και αυτές με τον ίδιον τρόπο.

Οι πινακίδες θα τοποθετούνται:

- Εντός δομημένης περιοχής, επί των προσόψεων των κτιρίων ή των περιφράξεων, και όπου είναι δυνατόν σε ύψος περίπου 2,2 m ώστε να προστατεύεται από βανδαλισμό. Η στήριξη κατά κανόνα θα γίνεται με 4 κοχλίες και χρήση πλαστικών βυσμάτων (τύπου Upat). Θα τοποθετείται μια πινακίδα σε κάθε οικοδομικό τετράγωνο, με μέγιστη απόσταση όμως 50 m.
- Εκτός δομημένης περιοχής, οι πινακίδες θα τοποθετηθούν σε μέγιστες αποστάσεις 200 m. Αν υπάρχει κτίριο ή περίφραξη θα στερεωθούν με τον προαναφερθέντα τρόπο. Αν δεν υπάρχει σημείο τοποθέτησης, θα κατασκευάζεται βάθρο από σκυρόδεμα (οπωσδήποτε σε απόσταση ασφαλείας από το κατάστρωμα της οδού) διατομής 15 cm x 15 cm και

ύψους εκτός εδάφους 40 cm και με την απαιτούμενη θεμελίωση. Επί της κατακόρυφης πλευράς του βάρους προς τον αγωγό, θα τοποθετηθεί με τον προαναφερθέντα τρόπο η πινακίδα. Εναλλακτικά η τοποθέτηση μπορεί να γίνει επί ιστού αλουμινένιου εδρασμένου σε βάση από σκυρόδεμα 30x30x50 cm διαμέτρου τουλάχιστον Φ48 και ελάχιστου ύψους 2 m.

2.10. ΑΓΩΓΟΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Στο δίκτυο θα τοποθετηθούν αγωγοί επιθεώρησης, οι οποίοι είναι κατακόρυφοι αγωγοί συνδεδεμένοι με τον αγωγό κενού με ειδικό εξάρτημα Τ ευθύ ή λοξό. Αγωγοί επιθεώρησης τοποθετούνται σε επιλεγμένες θέσεις (π.χ. πριν και μετά από διακλαδώσεις, πριν και μετά από δικλείδες), όπως ορίζεται στα σχέδια της μελέτης. Οι αγωγοί επιθεώρησης θα φέρουν στο άνω άκρο τους εύκολα αφαιρούμενο πώμα, ώστε όποτε είναι επιθυμητό να γίνεται μέτρηση του διατιθέμενου κενού στο δίκτυο. Επίσης, από το ίδιο στόμιο μπορούν να οδηγούνται εντός του δικτύου κατάλληλα ελαστικά βύσματα, τα οποία μπορούν να απομονώσουν το δίκτυο σε διάφορες θέσεις, διευκολύνοντας έτσι τον εντοπισμό βλαβών (απώλεια στεγανότητας).

Η άνω άκρη κάθε στομίου θα προστατεύεται με χυτοσιδηρό κάλυμμα δρόμου κατά DIN 4056 size 1 για διαμέτρους αγωγών κενού (όχι των αγωγών επιθεώρησης) έως Φ160, και κατά DIN 4055 U για αγωγούς κενού από Φ180 και μεγαλύτερους. Οι αγωγοί επιθεώρησης που κατασκευάζονται στην αρχή κάθε κλάδου συνδέονται με τον αγωγό κενού με ανοικτή καμπύλη 90ο και όχι με εξάρτημα Τ.

2.11. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Σε θέσεις που θα υποδεικνύονται στα σχέδια της μελέτης τοποθετούνται δικλείδες απομόνωσης και ελέγχου του δικτύου. Οι δικλείδες τοποθετούνται σε κάθε διασταύρωση κυρίου κλάδου (ή προς δευτερεύοντα κλάδο με μήκος > 200m) και σε μέγιστες αποστάσεις δικτύου 400m, για να είναι δυνατή η απομόνωση τμημάτων του δικτύου.

Η ονομαστική διάσταση των δικλείδων είναι ίδια με την ονομαστική διάσταση του αγωγού στον οποίον τοποθετούνται. Ο χειρισμός τους γίνεται με προέκταση (βάκτρο) το οποίο προστατεύεται εντός εξωτερικού κελύφους. Η άκρη του βάρους η οποία βρίσκεται περίπου 20 cm κάτω από τη τελική στάθμη του εδάφους, προστατεύεται με χυτοσιδηρό κάλυμμα δρόμου κατά DIN 4056 size 1. Το κάλυμμα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα, για την παραλαβή των φορτίων κυκλοφορίας.

2.12. ΦΡΕΑΤΙΑ ΚΑΙ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ (ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ, ΤΣΑ)

2.12.1. Γενικά στοιχεία, πλήθος και φόρτιση φρεατίων

Στο έργο προβλέπονται ξεχωριστά φρεάτια με βαλβίδες για κάθε οικόπεδο του οικισμού, στο οποίο ευρίσκονται μια ή περισσότερες οικίες (ή υδρόμετρα γενικότερα), όπως ορίζονται στη μελέτη του έργου. Τα φρεάτια αναρρόφησης θα τοποθετηθούν σε κατάλληλες θέσεις στα όρια των ιδιοκτησιών (οικοπέδων), όπου θα συμβάλουν με ελεύθερη ροή (βαρύτητας) οι αγωγοί από τους αντίστοιχους καταναλωτές (οικίες κλπ). Τα φρεάτια αναρρόφησης θα συνδέονται με το δίκτυο κενού με αγωγούς HDPE Φ90, 16 atm.

Κάθε φρεάτιο αναρρόφησης, με την αντίστοιχη βαλβίδα και τον λοιπό εξοπλισμό λειτουργίας και ελέγχου θα αποτελεί ενιαίο λειτουργικό σύνολο και θα αναφέρεται ως **Τερματικός Σταθμός Αναρρόφησης (ΤΣΑ)**.

Σε περίπτωση μη επάρκειας ενός φρεατίου να εξυπηρετήσει την εισερχόμενη ποσότητα λυμάτων, θα πρέπει να τοποθετηθούν παράλληλα και άλλοι ΤΣΑ. Στις περιπτώσεις πολυκατοικιών, σχολείων, ξενοδοχείων και γενικά κτιρίων που εξυπηρετούν μεγάλο αριθμό ατόμων θα μπορούν να τοποθετηθούν φρεάτια συγκέντρωσης-εξισορρόπησης ή ομάδα φρεατίων κενού αναλόγου δυναμικότητας. Η λύση των φρεατίων συγκέντρωσης-εξισορρόπησης (buffer tanks) είναι γενικά επιθυμητό να αποφευχθεί προς αποφυγή προβλημάτων υπερφόρτωσης του δικτύου.

Κατά τη Φάση Α (20-ετία) θα μπορούν να συνδεθούν με το δίκτυο 1.186 νοικοκυριά ή επιχειρήσεις (δηλαδή 2.968 ισοδ. άτομα), ενώ κατά την (μελλοντική) πλήρη ανάπτυξη της εντός σχεδίου περιοχής (40-ετία) ο αριθμός των εξυπηρετούμενων νοικοκυριών εκτιμάται ότι θα ανέλθει σε 1.416 (δηλαδή 3.541 ισοδ. άτομα).

Ο αριθμός των απαιτούμενων Τερματικών Σταθμών Αναρρόφησης (ΤΣΑ) θα ανέρχεται σε 750 για την Φάση Α (20-ετία), λαμβανομένου δε υπόψη του πληθυσμού αυτής της φάσης (2.968 ι.α.), προκύπτει ότι αντιστοιχούν κατά μέσο όρο σε 4,0 ισοδ.ατ./ΤΣΑ. Κατά απόλυτο ανώτατο όριο, εάν παραστεί ανάγκη τροποποιήσεων του σχεδιασμού της μελέτης όσον αφορά τη θέση των ΤΣΑ, επιτρέπεται η φόρτιση ΤΣΑ με μέχρι 20 ισοδυνάμους κατοίκους, εκτός εάν ο κατασκευαστής του προσφερόμενου εξοπλισμού συνιστά μικρότερη επιτρεπόμενη φόρτιση.

Επισημαίνεται ότι σε περίπτωση που κάποιος ΤΣΑ τροφοδοτείται μέσω αντλίας (και όχι μέσω βαρυτικής σύνδεσης), τότε θα λαμβάνεται υπόψη η ονομαστική παροχή του αντλητικού συστήματος. Στην περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος θα πρέπει να ενημερώσει την Υπηρεσία για τυχόν περιορισμούς και προδιαγραφές που θέτει ο κατασκευαστής του ΤΣΑ ως προς τις επιδόσεις και τον τρόπο ελέγχου της αντλίας.

Κατά τη μελλοντική φάση της 40-ετίας, εκτιμάται ότι θα απαιτηθούν συνολικά 920 ΤΣΑ για την εξυπηρέτηση του αντίστοιχου πληθυσμού (3.541 ισοδ. άτομα), δηλαδή θα συνδέονται κατά μέσο όρο 3,8 ισοδ.ατ./ΤΣΑ.

2.12.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Στο δίκτυο θα χρησιμοποιηθούν Τερματικοί Σταθμοί Αναρρόφησης (ΤΣΑ) προκαθορισμένου τύπου, ανάλογα με τον κατασκευαστή των εξαρτημάτων του συστήματος vacuum. Γενικά, τα φρεάτια αναρρόφησης θα είναι προκατασκευασμένα κυλινδρικά φρεάτια στεγανού τύπου, κατασκευασμένα από πολυαιθυλένιο, πρόχυτα ή με συναρμολογούμενα στοιχεία επί τόπου και θα προέρχονται από αναγνωρισμένο κατασκευαστή με πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου.

Ο ΤΣΑ θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού να είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή και Ελληνική Οδηγία ΕΛΟΤ EN1091 και να πληρούν τις απαιτήσεις που αναφέρονται στις επόμενες παραγράφους. Η βαλβίδα, ο ελεγκτής και το φρεάτιο θα αποτελούν βιομηχανικό προϊόν σειράς παραγωγής του ίδιου κατασκευαστή. Ιδιοκατασκευές δεν θα γίνονται δεκτές.

Τα φρεάτια θα είναι κατασκευασμένα από PE (πολυαιθυλένιο) ή άλλη πλαστική ύλη (PP, GRP κλπ). Φρεάτια από σκυρόδεμα δεν γίνονται αποδεκτά. Η έδραση των πλαστικών φρεατίων στο έδαφος θα γίνεται σε στρώση από σκυρόδεμα C12/15 πάχους 20 cm. Μετά την τοποθέτησή τους στην τελική τους θέση, η βάση και το σώμα των φρεατίων θα πακτώνονται σε σκυρόδεμα προς αποφυγή η άνωση αυτών από τα υπόγεια ύδατα.

Τα καλύμματα (καπάκια) των φρεατίων θα εξασφαλίζουν την απαιτούμενη αντοχή και απόλυτη στεγανότητα έναντι εισροής ομβρίων υδάτων. Το χυτοσιδηρό κάλυμμα εισόδου δεν θα εδράζεται επί του φρεατίου, αλλά σε πλάκα σκυροδέματος επιφάνειας 1,0 m², που θα τοποθετείται μετά από την επίχωση και συμπίκνωση του σκάμματος. Τα καλύμματα θα πρέπει να παρέχουν πλήρη υδατοστεγανή κάλυψη και η άνω επιφάνεια αυτών θα πρέπει να είναι στο ίδιο επίπεδο με την τελική στάθμη του εδάφους.

Η κατασκευαστική διαμόρφωση του φρεατίου θα είναι τέτοια ώστε η πρόσβαση στον υγρό θάλαμο να μη γίνεται μέσα από τον χώρο της βαλβίδας (ξηρό θάλαμο), έτσι ώστε να διευκολύνεται η συντήρηση της εγκατάστασης από προσωπικό που δεν είναι ειδικά εκπαιδευμένο για το σύστημα κενού, διατηρώντας υψηλές συνθήκες υγιεινής στον χώρο της βαλβίδας (εξαιρετικά σημαντικό για το προσωπικό συντήρησης). Επιπλέον, λόγω της αδυναμίας πρόβλεψης της τελικής στάθμης των αγωγών των ιδιωτικών συνδέσεων, τα φρεάτια θα έχουν τη δυνατότητα της επιτόπου ευχερούς ρύθμισης του ύψους τους.

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 1091 πρέπει να διατίθεται χωρητικότητα αποθήκευσης τουλάχιστον 25% της ημερήσιας παραγωγής λυμάτων των κατοίκων που εξυπηρετεί το εν λόγω φρεάτιο. Στον όγκο αποθήκευσης μπορούν να προσμετρούνται και οι διατιθέμενοι όγκοι των εισερχομένων σωλήνων βαρύτητας ιδιωτικών συνδέσεων (παράγραφος 5.2.4, σελίδα 8 του ανωτέρω προτύπου). Επειδή η ανωτέρω απαίτηση καλύπτεται από τους αγωγούς ιδιωτικών συνδέσεων, δεν απαιτούνται περαιτέρω έλεγχοι.

Το σύστημα φρεατίου-βαλβίδας (ΤΣΑ) θα διαθέτει εκ κατασκευής σύστημα προσυγκράτησης ογκωδών στερεών (μεγαλυτέρων από το ελεύθερο πέρασμά της σωλήνωσης αναρρόφησης και της βαλβίδας), κατακρατώντας τα εντός του υγρού θαλάμου. Οι δυνατότητες του συστήματος θα αποδεικνύονται με πλήρη και τεκμηριωμένη περιγραφή. Σε κάθε περίπτωση το πέρασμα του συστήματος φρεάτιο-βαλβίδα θα είναι μικρότερο από την εσωτερική διάμετρο των κατάντη αγωγών και των αντλιών λυμάτων.

Η κατασκευαστική διαμόρφωση του ΤΣΑ δεν θα απαιτεί την κατασκευή αγωγών αερισμού, προς αποφυγή βανδαλισμού, αλλά και διενέξεων σχετικά με την τοποθέτησή τους.

Ο χώρος τοποθέτησης των βαλβίδων θα είναι ξεχωριστός από τον υγρό θάλαμο, στεγανός ακόμη και σε εισροή ομβρίων υδάτων. Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης της βαλβίδας αναρρόφησης, καθώς και χειροκίνητος μηχανισμός αναρρόφησης των λυμάτων από το φρεάτιο, για την περίπτωση βλάβης της βαλβίδας αναρρόφησης.

Η βαλβίδα θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένη ώστε να παρουσιάζει μικρές υδραυλικές απώλειες λόγω τριβών ροής ή αλλαγές κατεύθυνσης ροής. Η βαλβίδα αναρρόφησης θα πρέπει να είναι ονομαστικής διαμέτρου (που αντιστοιχεί στο πραγματικό πέρασμά της) μεγαλύτερης των 50 mm. Το πέρασμα της βαλβίδας σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας θα προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό. Για τη μείωση της φθοράς και κατά συνέπεια την επίτευξη αξιόπιστης και μακροχρόνιας λειτουργίας, είναι επιθυμητό η βαλβίδα

να έχει κατά το δυνατόν πιο στιβαρή κατασκευή με μικρό αριθμό εξαρτημάτων και ιδιαίτερα κινουμένων μερών.

Ο τρόπος λήψης της εντολής ενεργοποίησης των βαλβίδων αναρρόφησης των ΤΣΑ είναι ιδιαίτερα κρίσιμος στην μακροχρόνια εύρυθμη λειτουργία του συστήματος. Η λειτουργία των βαλβίδων θα πρέπει να γίνεται με την υποπίεση του δικτύου vacuum και όχι ηλεκτροκίνητα. Η εντολή ενεργοποίησης θα δίνεται με πνευματικό τρόπο σύμφωνα με το Πρότυπο ATV – DVWK – A116 Part 1. Η σωλήνωση του συστήματος ανίχνευσης στάθμης πρέπει να είναι τοποθετημένη με τέτοιο τρόπο ώστε να αυτοκαθαρίζεται από τη δημιουργούμενη ροή κατά τη φάση εκκένωσης.

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

3.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Τα λύματα από ολόκληρη την εξυπηρετούμενη περιοχή του Αδένδρου θα συγκεντρώνονται στο κεντρικό αντλιοστάσιο (Α/Σ-Α) που θα κατασκευαστεί στο ΒΑ άκρο του οικισμού. Από το αντλιοστάσιο αυτό τα λύματα αντλούνται μέσω του δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού ΚΑ-Α, διαμέτρου 2xΦ200, από HDPE 10 atm, μήκους 2 x 6.270 m προς την Ε.Ε.Λ. Χαλκηδόνας-Αδένδρου. Ο καταθλιπτικός αγωγός ΚΑ-Α οδεύει κατά μήκος διανοιγμένων αγροτικών οδών, όπως φαίνεται στις σχετικές οριζοντιογραφίες της μελέτης.

Για τον σχεδιασμό του καταθλιπτικού αγωγού ελήφθησαν υπόψη οι ιδιαιτερότητες της περιοχής και τα ακόλουθα κριτήρια:

- Οι μέγιστες ταχύτητες στον καταθλιπτικό αγωγό για τις φάσεις της 20ετίας και 40ετίας δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 1,5-2,0 m/sec, για λόγους οικονομίας στη λειτουργία των αντλιών.
- Για την αποφυγή πολύ χαμηλών ταχυτήτων με κίνδυνο επικαθίσεων στο εσωτερικό του αγωγού, η ελάχιστη ταχύτητα ροής να είναι τουλάχιστον 0,6 m/sec.
- Να διέρχεται από διανοιγμένους δρόμους, ή από Δημοτικές εκτάσεις, προς αποφυγή απαλλοτριώσεων.
- Να μην παρουσιάζει σημαντικές και απότομες αλλαγές διεύθυνσης.
- Να μην παρουσιάζει εναλλασσόμενες, έντονες θετικές και αρνητικές κλίσεις που δυσχεραίνουν τη λειτουργία των αντλιών.
- Στα χαμηλά σημεία κατά μήκος της οδευσης, θα προβλεφθούν στόμια εκκένωσης-καθαρισμού των αγωγών, ενώ στα τοπικά υψηλά αερεξαγωγοί.
- Να μη διέρχεται από εκτάσεις που πρόκειται μελλοντικά να αξιοποιηθούν με οποιονδήποτε τρόπο.

3.2. ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Το υλικό των καταθλιπτικών αγωγών θα είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) από πρώτες ύλες 3^{ης} γενιάς (MRS 10, PE 100) και ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm (SDR=17). Οι σωλήνες θα είναι χρώματος μαύρου και θα συνδέονται μεταξύ τους με αυτογενή μετωπική συγκόλληση ή ηλεκτρομούφα.

Στα τμήματα των αγωγών που θα ευρίσκονται εκτός ορυγμάτων, όπως στις διελεύσεις από γέφυρες, στο φρεάτιο εισόδου της Ε.Ε.Λ. κλπ. θα τοποθετηθούν χαλυβოსωλήνες με εσωτερική προστασία εποξειδικής ρητίνης και εξωτερική προστασία από πολυαιθυλένιο.

Στα σημεία αλλαγής διεύθυνσης των καταθλιπτικών αγωγών θα χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια (καμπυλωτές γωνίες), εφόσον η γωνία στροφής υπερβαίνει την επιτρεπόμενη γωνία κάμψης του αγωγού που ορίζει ο κατασκευαστής.

Όλα τα ειδικά τεμάχια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό με αυτό των αντίστοιχων αγωγών (HDPE 3^{ης} γενιάς, 10 atm) και θα πληρούν τις ίδιες προδιαγραφές, ώστε να υπάρχει πλήρης αντιστοιχία στις μεταξύ τους συναρμογές. Τα ειδικά τεμάχια θα δοκιμαστούν σε εσωτερική υδραυλική πίεση 1,5-1,6 φορές την ονομαστική πίεση λειτουργίας τους.

3.3. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Η διάμετρος του δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο, όπως προέκυψε από τους υδραυλικούς υπολογισμούς της μελέτης είναι Φ200 (10 atm). Ο καταθλιπτικός αγωγός του κεντρικού αντλιοστασίου Α/Σ-Α είναι δίδυμος και τα χαρακτηριστικά του συνοψίζονται στον Πίν. 3.

Πίν. 3. ΣΥΝΟΨΗ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΔΕΝΔΡΟΥ

ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ	ΚΑ-Α
Όνομ. Διάμετρος (mm)	Δίδυμος 2 x Φ200
Όνομ. Πίεση	10 atm
Υλικό αγωγού	HDPE (PE100)
Μήκος αγωγού (m)	2 x 6.270

3.4. ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΒΑΘΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Οι καταθλιπτικοί αγωγοί θα τοποθετούνται στις παρειές των δρόμων από τους οποίους διέρχονται, με την προϋπόθεση ότι εκεί δεν υπάρχουν εμπόδια ή δεν διέρχονται άλλοι αγωγοί. Σε όλο το μήκος της διαδρομής τους, οι αγωγοί οδεύουν κατά μήκος του αγροτικού οδικού δικτύου.

Η κλίση των αγωγών θα ακολουθεί την κλίση των αντίστοιχων δρόμων, με μικρές παρεμβάσεις στα βάθη τοποθέτησης αυτών, προκειμένου να επιτευχθεί ελαφρά ανοδική ή καθοδική κλίση κατά μήκος της όδευσης, προκειμένου να διευκολύνεται η διακίνηση τυχόν εγκλωβισμένου αέρα προς τον πλησιέστερο αερεξαγωγό. Το βάθος τοποθέτησης του δίδυμου καταθλιπτικού καθορίστηκε επίσης σε συνάρτηση με τον υδροφόρο ορίζοντα, ώστε να μην υπάρχουν τμήματα αγωγού κάτω από αυτόν. Σύμφωνα με τα παραπάνω, η επικάλυψη των αγωγών θα είναι κατά κανόνα 1,00-1,50 m.

Στις διασταυρώσεις των καταθλιπτικών αγωγών με άλλους αγωγούς θα υπάρχει κατακόρυφη απόσταση τουλάχιστον 0,20 m και θα γίνεται εγκιβωτισμός αυτών σε σκυρόδεμα. Ειδικότερα, στη διασταύρωση του δίδυμου καταθλιπτικού με τον αγωγό μεταφοράς φυσικού αερίου (TAP), ο καταθλιπτικός θα διέρχεται υπεράνω του TAP σε κατακόρυφη απόσταση 1,50 m, θα είναι εγκιβωτισμένος σε σκυρόδεμα και θα παρεμβάλλεται πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος για κατανομή του υπερκείμενου φορτίου, σύμφωνα με το αντίστοιχο σχέδιο της μηκοτομής.

3.5. ΟΡΥΓΜΑΤΑ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Τα ορύγματα των καταθλιπτικών αγωγών θα έχουν κατακόρυφα πρηνή και οι εκσκαφές θα γίνουν με χρήση μηχανικών μέσων. Οι αντλήσεις νερών από τα ορύγματα θα είναι περιορισμένες, καθώς οι καταθλιπτικοί αγωγοί ευρίσκονται γενικά υπεράνω της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα.

Επειδή πρόκειται για δίδυμους (παράλληλους) καταθλιπτικούς αγωγούς, αυτοί θα τοποθετηθούν σε κοινό ορύγμα σε απόσταση 0,10-0,20 m μεταξύ τους. Το πλάτος των ορυγμάτων θα εκτείνεται κατά 0,20 m εκατέρωθεν της εξωτερικής διαμέτρου των. Στα τμήματα που θα εφαρμόζεται αντιστήριξη το πλάτος εκσκαφής θα προσαυξάνεται κατά 0,20 m, ώστε να παραμένει επαρκής ελεύθερος χώρος εργασίας εκατέρωθεν του δίδυμου αγωγού, σύμφωνα με τη σχετική προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ 08-01-03-01. Τα τμήματα αυτά καθορίζονται στον αντίστοιχο πίνακα του Τεύχους της Προμέτρησης της μελέτης του έργου.

Αντιστήριξεις των παρειών των ορυγμάτων θα εφαρμόζονται ανάλογα με το βάθος εκσκαφής (παρόμοια με τα ορύγματα του δικτύου), σύμφωνα και με την προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ 08-01-03-01. Προβλέπονται οι εξής τρόποι αντιστήριξης:

- Εκσκαφές ορύγματος $\leq 1,25$ m: Δεν απαιτείται αντιστήριξη.
- Εκσκαφές ορύγματος $> 1,25$ m και $\leq 1,75$ m: Θα τοποθετείται αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα, μόνο για το τμήμα των παρειών του ορύγματος άνω των 1,25 m.

- Εκσκαφές ορύγματος >1,75 m: Θα τοποθετούνται αντιστηρίξεις τύπου Krings.

3.6. ΕΔΡΑΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Η έδραση των καταθλιπτικών αγωγών θα γίνεται παρόμοια με τους αγωγούς του δικτύου (βλ. Ενότητα 2.7). Σε κανονικές συνθήκες η έδραση θα γίνεται σε υπόστρωμα άμμου πάχους 10 cm για εξομάλυνση του πυθμένα του ορύγματος. Μετά την τοποθέτηση, οι αγωγοί θα εγκιβωτίζονται σε άμμο. Επειδή οι καταθλιπτικοί αγωγοί του έργου διέρχονται από δρόμους με κυκλοφορία οχημάτων το ύψος εγκιβωτισμού θα είναι 30 cm από το άνω εξωρράχιο αυτών σε όλες τις περιπτώσεις. Σε σημεία όπου υπάρχει κίνδυνος θραύσης των καταθλιπτικών αγωγών από εξωτερικές καταπονήσεις (π.χ. λόγω τοποθέτησης σε βάθος <0,70 m), οι αγωγοί θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα C12/15 των 300 Kg τσιμέντου/m³.

3.7. ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Τα σημεία όπου υπάρχει αλλαγή κατεύθυνσης των καταθλιπτικών αγωγών θα αγκυρωθούν (αντιστηριχτούν) κατάλληλα, ώστε να αποτραπεί η μετατόπιση των αγωγών με κίνδυνο αποσύνδεσης αυτών. Η αγκύρωση θα γίνει με άοπλο σκυρόδεμα C12/15, ή με ειδικά τυποποιημένα εξαρτήματα, που θα στηρίζουν τον αγωγό πλευρικά σε απόλυτα αδιατάρακτο έδαφος.

Η απαιτούμενη επιφάνεια αγκύρωσης ενός αγωγού είναι ανάλογη της διατομής αυτού, αντιστρόφως ανάλογη της επιτρεπόμενης φόρτισης του εδάφους, και γενικά εξαρτάται από τη συνισταμένη των δυνάμεων που εξασκούνται εξαιτίας των αλλαγών διεύθυνσης στους αγωγούς. Μεγαλύτερη αντιστήριξη απαιτούν οι γωνίες (καμπύλες) 90° και ακολουθούν τα πώματα, οι καμπύλες 45°, 30° κλπ. Στον Πίν. 4 δίνονται ενδεικτικά οι απαιτούμενες επιφάνειες πλευρικής αντιστήριξης για επιτρεπόμενη φόρτιση εδάφους 1,0 Kp/cm² και μέγιστη πίεση δοκιμής αγωγού 15 atm.

**Πίν. 4. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ
ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ (σε m²)
(πίεση 15 atm, επιτρ. φόρτιση εδάφους 1 Kp/cm²)**

Όνομ. διάμετρος αγωγού (mm):	Φ 200
Γωνία 90°	0,544
Γωνία 45°	0,294
Γωνία 30°	0,199
Γωνία 22°	0,147
Πώμα	0,385

3.8. ΕΠΙΧΩΣΗ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Η επίχωση των ορυγμάτων των καταθλιπτικών αγωγών θα ακολουθεί τις εργασίες αγκύρωσης και εγκιβωτισμού αυτών και θα γίνεται σε συμπυκνωμένες στρώσεις των 25 cm και μέχρι τη στάθμη της βάσης του οδοστρώματος ή μέχρι την τελική επιφάνεια του εδάφους στις περιπτώσεις ανεπένδυτων επιφανειών.

Η επίχωση θα γίνεται με προϊόντα εκσκαφής, αφού αφαιρεθούν ογκώδεις πέτρες και φυτικά υλικά.

Κατ' εξαίρεση, στο τμήμα της όδευσης του αγωγού επί της Επαρχ. Οδού Χαλκηδόνας-Βραχιάς, μήκους 129 m, καθώς και στο τμήμα υπεράνω του αγωγού ΤΑΡ, προβλέπεται επίχωση με θραυστό υλικό λατομείου με κοκκομετρική διαβάθμιση της ΠΤΠ-150, όπως παρουσιάζεται στον σχετικό πίνακα του Τεύχους της Προμέτρησης της μελέτης.

3.9. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Για την προστασία των καταθλιπτικών αγωγών από ενδεχόμενες μελλοντικές εργασίες εκσκαφής, θα τοποθετηθεί κατά μήκος των αγωγών, στο ύψος της άνω στάθμης του εγκιβωτισμού, πλέγμα προστασίας. Το πλέγμα θα έχει πλάτος 0,30 m περίπου ανά αγωγό και θα είναι κατασκευασμένο από κατάλληλη πλαστική ύλη για παραμονή στο έδαφος και θα παρουσιάζει αντοχή σε εφελκυσμό της τάξης των 300 Kg ανά μέτρο πλάτους.

3.10. ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΕΛΕΥΣΕΙΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Ο δίδυμος καταθλιπτικός αγωγός, σε όλο το μήκος του από το αντλιοστάσιο Α/Σ-Α, μέχρι την Ε.Ε.Λ, οδεύει κατά μήκος διανοιγμένων οδών της περιοχής: αρχικά παραπλεύρως της ασφαλτοστρωμένης Επαρχ. Οδού Χαλκηδόνας-Βραχιάς, ΒΑ της εξόδου από τον οικισμό και στη συνέχεια από αγροτικούς χωματόδρομους μέχρι την Ε.Ε.Λ.

Στο αρχικό τμήμα της όδευσης μετά από το αντλιοστάσιο, ο αγωγός διασταυρώνεται με τη διπλή σιδηροδρομική γραμμή Αθηνών-Θεσσαλονίκης. Η διέλευση του δίδυμου αγωγού εγκάρσια της γραμμής θα γίνει χωρίς εκσκαφή ορύγματος (με οριζόντια έμπηξη σωλήνα κατά ΠΕΤΕΠ 08-01-04-02), ώστε να μη διαταραχθεί η λειτουργία του σιδηροδρόμου.

Αμέσως μετά, ο καταθλιπτικός αγωγός θα διασχίσει την αποστραγγιστική τάφρο που συμβάλει στο Παρθενόρεμα. Η διέλευση του αγωγού θα γίνει υπεράνω της τάφρου, σε φέρουσα κατασκευή από μεταλλικό δικτύωμα ανοίγματος 20 m, η οποία θα εδράζεται σε βάρθρα σκυροδέματος στα άκρα της. Η κατασκευή θα έχει τη μορφή βαθιάς πεζογέφυρας (μόνο για εργασίες συντήρησης) με διάδρομο πλάτους 1,20 m, επάνω στον οποίο θα επικάθονται οι καταθλιπτικοί αγωγοί. Η διέλευση μη εξουσιοδοτημένων ατόμων θα εμποδίζεται από μεταλλικές πόρτες με κλειδαριά που θα τοποθετηθούν στα δύο άκρα της κατασκευής. Τα δικτυώματα εκατέρωθεν του διαδρόμου θα χρησιμεύουν και ως προστατευτικά κιγκλιδώματα. Επιπλέον, στα κιγκλιδώματα θα προσαρτηθεί δικτυωτό έλασμα («μετάλλ ντεπλουαγιέ») με οπές 10x4 cm, για προστασία έναντι πτώσης σε περίπτωση διέλευσης μη εξουσιοδοτημένων ατόμων. Ο κατά τα ανωτέρω φορέας ανάρτησης των αγωγών θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τη σχετική στατική μελέτη (Τεύχος Δ.2 Οριστικής μελέτης).

Με παρόμοιο τρόπο ο καταθλιπτικός αγωγός θα διέλθει εγκάρσια και της δεύτερης τάφρου που συναντά κατά την όδευσή του μέχρι την Ε.Ε.Λ., με μεταλλικό δικτύωμα ανοίγματος 12 m.

Τέλος, περί τα 1.150 m πριν από την άφιξη στην Ε.Ε.Λ. (σημείο Χ=383.650,3, Υ=4.507.535,9) ο καταθλιπτικός διασταυρώνεται με τον Διαδρατικό Αγωγό Φυσικού Αερίου (ΤΑΡ). Στο σημείο διασταύρωσης, ο ΤΑΡ ευρίσκεται σε βάθος (επικάλυψης) περί τα 2,0 m, ενώ ο δίδυμος καταθλιπτικός τοποθετείται σε βάθος (άξονα) 0,70 m, δηλαδή σε κατακόρυφη απόσταση 1,30 m υπεράνω του ΤΑΡ. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές της εταιρείας, σε απόσταση 0,50 m υπεράνω της άντυγας του ΤΑΡ, θα κατασκευαστεί πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος με διαστάσεις 3,00x1,00x0,10 m, για κατανομή των εξωτερικών φορτίσεων. Επιπλέον, στο

σημείο διασταύρωσης, ο καταθλιπτικός θα εγκιβωτιστεί σε σκυρόδεμα σύμφωνα με τα οριζόμενα στο αντίστοιχο εδάφιο εγκιβωτισμού αγωγών σε μικρό βάθος (βλ. Ενότητα 2.3.6). Η επίχωση του ορύγματος θα γίνει με θραυστό υλικό λατομείου με κοκκομετρική διαβάθμιση της ΠΤΠ-150.

3.11. ΦΡΕΑΤΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Τα προβλεπόμενα υδραυλικά εξαρτήματα των καταθλιπτικών αγωγών (αερεξαγωγοί, δικλείδες, εκκενωτές κλπ) θα εγκατασταθούν σε επισκέψιμα φρεάτια, σύμφωνα με τα σχετικά τεχνικά σχέδια. Γενικά, στο έργο προβλέπονται συνολικά 6 φρεάτια για την εγκατάσταση (2x6=) 12 αερεξαγωγών και 5 φρεάτια για την εγκατάσταση (2x5=) 10 εκκενωτών με τις απαιτούμενες δικλείδες κατά περίπτωση.

Τα φρεάτια θα κατασκευαστούν από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 με πλέγμα οπλισμού S500. Η σκυροδέτηση των θεμελίων των φρεατίων θα γίνει επάνω σε στρώση εξομάλυνσης-καθαριότητας από άοπλο σκυρόδεμα C12/15 πάχους 0,05 m.

Τα φρεάτια θα φέρουν χυτοσιδηρές βαθμίδες καθόδου ανά 30 cm. Τα καλύμματα (καπάκια) των φρεατίων θα είναι από χυτοσίδηρο, σύμφωνα με την προδιαγραφή EN 124 (Class D400). Τα καλύμματα θα εδράζονται σε χυτοσιδηρό πλαίσιο, θα πρέπει να παρέχουν πλήρη υδατοστεγανή κάλυψη και η άνω επιφάνεια αυτών θα πρέπει να είναι στο ίδιο επίπεδο με το άνω άκρο του πλαισίου και με την τελική στάθμη του εδάφους.

4. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ – ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

4.1. ΘΕΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Το κεντρικό αντλιοστάσιο Α/Σ-Α θα κατασκευαστεί στον προβλεπόμενο χώρο στο ΒΑ άκρο του οικισμού του Αδένδρου με συντεταγμένες κορυφών σε ΕΓΣΑ '87:

Κορυφή Α:	X = 382587.396	Y = 4503600.713
Κορυφή Β:	X = 382608.364	Y = 4503601.869
Κορυφή Γ:	X = 382609.134	Y = 4503587.891
Κορυφή Δ:	X = 382588.167	Y = 4503586.734

4.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Το αντλιοστάσιο Α/Σ-Α του Αδένδρου θα δέχεται λύματα αποκλειστικά από το δίκτυο αναρρόφησης (vacuum).

Η γενική αρχή λειτουργίας του αντλιοστασίου κενού είναι:

- Οι αντλίες κενού δημιουργούν υποπίεση στις δεξαμενές κενού και στο δίκτυο
- Τα λύματα που εισέρχονται στο δίκτυο μέσω των βαλβίδων κενού, ρέουν λόγω της υποπίεσης και της ροής αέρα, προς τις δεξαμενές κενού
- Από τις δεξαμενές κενού τα λύματα αντλούνται από αντλίες λυμάτων και οδηγούνται στον καταθλιπτικό αγωγό.
- Ο αέρας που αναρροφάται από τις αντλίες κενού, απορρίπτεται στην ατμόσφαιρα αφού πρώτα υποστεί απόσπηση σε βιόφιλτρο.

4.3. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Ο σχεδιασμός του κεντρικού αντλιοστασίου (Α/Σ-Α) όσον αφορά τα δομικά του μέρη έγινε με προοπτική 40ετίας. Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός που προβλέπεται να τοποθετηθεί στην παρούσα φάση υπολογίστηκε με προοπτική 20-ετίας, όμως λόγω τυποποιημένων μεγεθών του εμπορίου, πολλά από τα τμήματα του εξοπλισμού θα επαρκούν και για παροχές πέραν της 20-ετίας.

Μορφολογικά, το αντλιοστάσιο θα αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

- Υπόγειο θάλαμο εγκατάστασης δοχείων κενού και αντλιών κατάθλιψης μαζί με τις δικλίδες και τα λοιπά ειδικά εξαρτήματα του αντλιοστασίου.
- Υπέργειο θάλαμο (οικίσκο) στέγασης αντλιών κενού, ηλεκτρικού πίνακα, ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και βοηθητικού εξοπλισμού.
- Οργανικό βιόφιλτρο για την απόσπηση του αέρα που εξέρχεται από το σύστημα αναρρόφησης θα εγκατασταθεί σε εξωτερικό χώρο παραπλεύρως του οικίσκου.

Το αντλιοστάσιο θα διαθέτει δίδυμη δεξαμενή κενού, 3+1 αντλίες κενού και 1+1 αντλίες κατάθλιψης. Σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας, οι αντλίες κατάθλιψης θα λειτουργούν με κυκλική εναλλαγή ώστε να υφίστανται ομοίμορφη φθορά. Οι αντλίες κενού θα είναι τύπου περιστρεφόμενου λοβού. Οι αντλίες κατάθλιψης των λυμάτων θα είναι υποβρύχιου τύπου, αλλά θα εγκατασταθούν σε ξηρό θάλαμο εκτός του υγρού.

Στον υπόγειο χώρο θα υπάρχει ένα W.C. διαστάσεων 1,20x1,70 m που θα λειτουργεί με σύστημα αναρρόφησης (vacuum). Η πρόσβαση στο υπόγειο από τον ισόγειο χώρο επιτυγχάνεται με κυκλική μεταλλική σκάλα με κιγκλίδωμα. Προστατευτικό μεταλλικό κιγκλίδωμα θα τοποθετηθεί επίσης στο χείλος του δαπέδου, προ του ανοίγματος του χώρου των δεξαμενών κενού.

Οι αντλίες και λοιπά εξαρτήματα που βρίσκονται στο υπόγειο μπορούν να ανελκυσθούν στον ισόγειο χώρο με την βοήθεια της γερανογέφυρας μέσω κατάλληλων ανοιγμάτων στην πλάκα δαπέδου του ισογείου.

4.4. ΔΟΜΙΚΑ ΕΡΓΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

4.4.1. Συνθήκες εδάφους θεμελίωσης αντλιοστασίου

Στην προτεινόμενη θέση κατασκευής του αντλιοστασίου ο υδροφόρος ορίζοντας ευρίσκεται σε βάθος περί τα 1,50-2,00 m από την επιφάνεια του εδάφους. Στη θέση αυτή δεν υπάρχει πρόβλημα υπέρβασης των επιτρεπόμενων τάσεων του εδάφους, καθόσον το φορτίο των υπερκείμενων γαιών που θα αφαιρεθούν με την εκσκαφή της θεμελίωσης είναι σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερο από το μέγιστο φορτίο της κατασκευής. Οι εδαφικές συνθήκες στην περιοχή κατασκευής του αντλιοστασίου προσδιορίστηκαν με την ειδική γεωτεχνική έρευνα-μελέτη που εκπονήθηκε για το έργο.

Επίσης, δεν υφίσταται πρόβλημα άνωσης της κατασκευής λόγω ύπαρξης υπογείων υδάτων, καθώς σύμφωνα με τους υπολογισμούς οι δυνάμεις της άνωσης είναι σε κάθε περίπτωση σαφώς μικρότερες από το φορτίο του υγρού θαλάμου, ακόμη και όταν αυτός είναι κενός.

4.4.2. Υλικά και κατασκευή δομικών έργων αντλιοστασίου

Ο υπέργειος οικίσκος του αντλιοστασίου θα έχει ορθογώνιο σχήμα με διαστάσεις κάτοψης τέτοιες, ώστε να παρέχει ικανοποιητικό χώρο για τη στέγαση του εξοπλισμού και την πρόσβαση σε αυτόν. Η είσοδος στον οικίσκο θα γίνεται από διπλή θύρα επί της στάθμης του εδάφους.

Ο οικίσκος του αντλιοστασίου θα φέρει κεραμοσκεπή ώστε να ακολουθεί την αρχιτεκτονική της περιοχής και γενικά η όψη του μαζί με τον περιβάλλοντα χώρο θα είναι αισθητικά αποδεκτά. Επιπλέον, ο οικίσκος θα είναι κατάλληλα ηχομονωμένος.

Το αντλιοστάσιο θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα κατά τον ΚΤΣ 2016, σύμφωνα με τα οριζόμενα στη στατική μελέτη. Στους κατασκευαστικούς αρμούς διακοπής της σκυροδέτησης, όπως μεταξύ των δακτυλίων των πλευρικών τοιχείων, εκτός από τους αναγκαίους οπλισμούς συρραφής θα τοποθετούνται και πλαστικές ταινίες στεγάνωσης, όπως ορίζονται στη στατική μελέτη.

Το δάπεδο του υπόγειου θαλάμου θα διαμορφωθεί και στους δύο χώρους του με κλίση προς το σημείο όπου θα κατασκευασθεί φρεάτιο αποστράγγισης 0,40x0,40x0,40 m με στάθμη δαπέδου χαμηλότερη από την στάθμη του υπογείου. Η διαμόρφωση του δαπέδου εντός των θαλάμων θα γίνει με χρήση άοπλου σκυροδέματος C20/25 και με φινίρισμα λεπτόκοκκου και στεγανού τσιμεντοκονιάματος 600 Kg τσιμέντου.

4.5. ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΕΝΟΥ

Πρόκειται για στεγανά δοχεία, στα οποία αναρροφώνται με υποπίεση τα λύματα από το δίκτυο ακαθάρτων, το οποίο θα λειτουργεί με το σύστημα κενού (vacuum). Προβλέπεται η εγκατάσταση δύο (2) όμοιων δεξαμενών. Οι δεξαμενές θα είναι χαλύβδινα κυλινδρικά δοχεία με επικάλυψη προστασίας. Θα εγκατασταθούν σε υπόγειο χώρο του αντλιοστασίου, με δυνατότητα ανέλκυσης με εξωτερικό γερανό, ώστε να είναι δυνατή τόσο η εγκατάσταση, όσο και η ενδεχόμενη μελλοντική απομάκρυνση αυτών.

Ο απαιτούμενος ενεργός όγκος αέρα της δεξαμενής κενού προσδιορίζεται έτσι ώστε υπό τις δυσμενέστερες συνθήκες, οι αντλίες κενού να μην εκκινούν πέραν των 12 εκκινήσεων/h. Σε κάθε περίπτωση ο συνολικός όγκος της δεξαμενής πρέπει να είναι τουλάχιστον 3πλάσιος από τον όγκο υγρών.

Η κατασκευή των δεξαμενών θα γίνει συγκολλητή από χαλυβδοελάσματα. Το κύριο σώμα θα είναι κυλινδρικό, ενώ τα καλύμματα ελλειψοειδή, ενδεικτικού τύπου Kloerper.

4.6. ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΚΕΝΟΥ (ΥΠΟΠΙΕΣΗΣ)

Για τη δημιουργία συνθηκών υποπίεσης, για την αναρρόφηση των λυμάτων στο δίκτυο, θα εγκατασταθούν παράλληλες αεραντλίες κενού. Οι αντλίες μαζί με τα ειδικά εξαρτήματα αυτών θα εγκατασταθούν στον ισόγειο οικίσκο του αντλιοστασίου.

Οι αντλίες κενού θα είναι τύπου περιστρεφόμενου λοβού και σύμφωνα με τους υπολογισμούς της ΗΛΜ μελέτης, η συνολικά διαθέσιμη παροχή αέρα των κύριων αντλιών αντλία θα είναι τουλάχιστον 1.500 Nm³/ώρα. Με βάση στοιχεία κατασκευαστών, η συνολική ισχύς των εγκατεστημένων αντλιών κενού θα είναι της τάξης των (4x11KW =) 44 KW.

Το δίκτυο αναρρόφησης των αντλιών κενού ξεκινάει από τις δεξαμενές κενού, και οδεύοντας επίτοιχα στο αντλιοστάσιο, καταλήγει στους κλάδους εισαγωγής σε κάθε αντλία. Δικλείδες τοποθετημένες σε κατάλληλα σημεία, επιτρέπουν την απομόνωση κάθε δεξαμενής ή αντλίας. Πριν την είσοδο κάθε αντλίας τοποθετείται δικλείδα απομόνωσης και βαλβίδα αντεπιστροφής (αν αυτή δεν συμπεριλαμβάνεται στην αντλία).

Από τα στόμια εξαγωγής των αντλιών, ο αέρας συγκεντρώνεται στις σωληνώσεις προσαγωγής προς το βιόφιλτρο, όπου υφίσταται απόσπηση. Οι σωληνώσεις αυτές οδεύουν επίτοιχα εντός του αντλιοστασίου και υπόγεια ή προστατευμένες εξωτερικά από το αντλιοστάσιο μέχρι το βιόφιλτρο. Τοποθετούνται και εδώ σε κατάλληλα σημεία βαλβίδες απομόνωσης και αντεπιστροφής (εφόσον αυτές απαιτούνται).

Από τα στόμια εξαγωγής των αντλιών, ο αέρας συγκεντρώνεται στις σωληνώσεις προσαγωγής προς το βιόφιλτρο, όπου υφίσταται απόσπηση. Οι σωληνώσεις αυτές οδεύουν επίτοιχα εντός του αντλιοστασίου και υπόγεια ή προστατευμένες εξωτερικά από το αντλιοστάσιο μέχρι το βιόφιλτρο.

Οι αντλίες θα εκκινούν με ομαλό εκκινητή (Soft Starter) με λειτουργία Soft Start/Soft Stop ανεξαρτήτως της ισχύος του κινητήρα τους. Επιτρέπεται η εκκίνηση και οδήγηση των αντλιών μέσω ρυθμιστή στροφών (inverter).

Στον συλλέκτη των αντλιών θα τοποθετηθεί μανόμετρο διαφράγματος κατάλληλο για λύματα. Το μανόμετρο θα συνοδεύεται από δικλείδα απομόνωσης.

4.7. ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

Οι αντλίες κατάθλιψης των λυμάτων προς την Ε.Ε.Λ., μαζί με τα εξαρτήματα αυτών όπως οι δικλείδες, οι βαλβίδες αντεπιστροφής, οι δακτύλιοι εξάρμωσης κλπ. θα εγκατασταθούν σε ανεξάρτητο ξηρό θάλαμο, παραπλευρώς του υπόγειου θαλάμου της δεξαμενής (δοχείων) κενού. Ο θάλαμος αυτός θα φέρει στην οροφή του ανοίγματα, από όπου θα είναι δυνατή η ανέλκυση των αντλιών.

Θα εγκατασταθούν 1+1 αντλίες, οι οποίες θα συνδυάζονται με τα ισάριθμα δοχεία κενού και θα λειτουργούν εναλλάξ ή και ταυτόχρονα, με συνδυασμένη εφεδρεία. Οι αντλίες θα είναι κατάλληλες για άντληση λυμάτων-ακαθάρτων, υποβρύχιου τύπου, αλλά θα τοποθετηθούν σε ξηρό θάλαμο παραπλευρώς του χώρου των δοχείων κενού) ώστε να είναι δυνατός ο έλεγχος και οι τοπικές επεμβάσεις για συντήρηση και επισκευές, χωρίς να απαιτείται ανέλκυση από τον θάλαμο των λυμάτων. Οι αντλίες θα εγκατασταθούν κατακόρυφα με το στόμιο αναρρόφησης από την κάτω πλευρά και θα εδράζονται σε ειδικές βάσεις που προτείνονται από τον κατασκευαστή. Επίσης, κάθε αντλία θα διαθέτει σύστημα ανύψωσης με οδηγούς (γλίστρες) προς τον άνω (ισόγειο) θάλαμο του αντλιοστασίου.

Για την παρούσα Φάση Α (20-ετία), προβλέπεται η εγκατάσταση 1+1 αντλιών, έκαστης δυναμικότητας $61 \text{ m}^3/\text{hr}$, για την κάλυψη της παροχής αιχμής σχεδιασμού. Για μονομετρικό της τάξης των 26 m, η ισχύς κάθε αντλίας θα είναι 7,9 KW. Το σύστημα αναρρόφησης των αντλιών θα είναι κατάλληλο για άντληση λυμάτων που περιέχουν στερεά συστατικά, ινώδη υλικά, πυκνή λάσπη και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά. Η πτερωτή θα είναι ολιγοκάναλη, ανεμπόδιστης ροής (χωρίς εμφράξεις) και θα έχει δυνατότητα διέλευσης στερεών της τάξης των 70 mm χωρίς οξείες στροφές. Δεν κρίνεται σκόπιμη η δυνατότητα διέλευσης μεγαλύτερων στερεών (π.χ. 100 mm), διότι στη συγκεκριμένη εφαρμογή αυτό θα οδηγούσε σε πολύ μεγαλύτερες αντλίες με μικρότερο βαθμό απόδοσης και εφόσον μάλιστα στο εξεταζόμενο σύστημα αποχέτευσης (vacuum) παρεμβάλλονται ήδη εξαρτήματα που δεν επιτρέπουν τη διέλευση ευμεγεθών στερεών.

Οι αντλίες θα εκκινούν με ομαλό εκκινήτη (Soft Starter) με λειτουργία Soft Start/Soft Stop ανεξαρτήτως της ισχύος του κινητήρα τους. Επιτρέπεται η εκκίνηση και οδήγηση των αντλιών μέσω ρυθμιστή στροφών (inverter).

Οι ανωτέρω αντλίες της παρούσας φάσης (20-ετία) θα αντικατασταθούν μελλοντικά με ισάριθμες αντλίες μεγαλύτερης δυναμικότητας για την κάλυψη των αναγκών της 40ετίας.

4.8. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Οι σωληνώσεις στο χώρο του αντλιοστασίου συνίστανται στους αγωγούς αναρρόφησης και τους αγωγούς κατάθλιψης αμέσως κατόπιν κάθε αντλίας και στο συλλεκτήριο τμήμα του καταθλιπτικού αγωγού.

Γενικά, η διάταξη των σωληνώσεων στο θάλαμο των αντλιών θα είναι τέτοια, που να επιφέρει την ελάχιστη δυνατή αντίσταση στη ροή. Η μέγιστη ταχύτητα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2,0-2,5 m/s και η ελάχιστη να διατηρηθεί άνω του 0,5 m/s. Στις περιπτώσεις που θα τοποθετηθούν τμήματα διεύρυνσης της διαμέτρου του αγωγού κατά τη φορά ροής (διαστολές), πρέπει να έχουν μήκος τουλάχιστον πέντε (5) φορές μεγαλύτερο από τη διαφορά των διαμέτρων εισόδου-εξόδου.

Οι αγωγοί κατάθλιψης κάθε αντλίας θα καταλήγουν στον συλλεκτήρα του καταθλιπτικού αγωγού, ο οποίος θα έχει διάμετρο ίση με αυτή του αντίστοιχου καταθλιπτικού αγωγού (Φ200). Για την εκκένωση του καταθλιπτικού αγωγού σε περίπτωση ανάγκης, θα υπάρχει διακλάδωση εφοδιασμένο με δικλείδα, που θα οδηγεί το υγρό στο φρεάτιο αναρρόφησης. Η διακλάδωση θα ευρίσκεται στον κοινό καταθλιπτικό αγωγό, πριν από την κεντρική δικλείδα απομόνωσης που αναφέρεται παρακάτω.

Για την υδραυλική εξισορρόπηση και την εξαέρωση των αντλιών, θα κατασκευασθεί σε κάθε αντλητικό συγκρότημα γραμμή διατομής τουλάχιστον 1" η οποία εκκινεί από την κατάθλιψη της αντλίας και καταλήγει στην δεξαμενή κενού. Σε κάθε γραμμή θα τοποθετηθεί δικλείδα.

Κάθε αντλητικό συγκρότημα θα είναι εφοδιασμένο με τα ακόλουθα υδραυλικά εξαρτήματα:

- Βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου σφαίρας, στον αγωγό κατάθλιψης κατόπιν κάθε αντλίας.
- Δικλείδα απομόνωσης τύπου ελαστικής εμφράξεως, στον αγωγό κατάθλιψης κατόπιν κάθε αντλίας.
- Κινητός αντικραδασμικός σύνδεσμος εξάρμωσης των ανωτέρω εξαρτημάτων.

Για κάθε ένα από τον δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό (2xΦ200), που θα ξεκινά από το αντλιοστάσιο, θα εγκατασταθούν τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- Κεντρική δικλείδα απομόνωσης του αγωγού,

- Κινητός αντικραδασμικός σύνδεσμος εξάρμωσης,
- Δικλείδα απομόνωσης του αγωγού εκκένωσης, ανάντη της κεντρικής δικλείδας απομόνωσης.
- Μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου.

Όλα τα ανωτέρω εξαρτήματα των αντλιών θα έχουν αντοχή σε πίεση λειτουργίας 10 atm.

4.9. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ - ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ

4.9.1. Γενικά στοιχεία

Ο αέρας που αναρροφάται από το δίκτυο μέσω των αντλιών κενού, πριν από την έξοδο του στην ατμόσφαιρα θα διέρχεται από βιόφιλτρο. Το βιόφιλτρο θα είναι υπαίθρια κατασκευή παραπλευρώς του αντλιοστασίου και θα έχει τη μορφή ρηχής δεξαμενής (κλίνης) με οργανικό στερεό υλικό, διαμέσω του οποίου διέρχεται ο αέρας που εξέρχεται από τις αεραντλίες κενού.

Επιπλέον, θα υπάρχει σύστημα ενεργητικού εξαερισμού όλου του υπογείου για την αποφυγή συγκέντρωσης επικίνδυνων αερίων. Το σύστημα θα περιλαμβάνει ανεμιστήρα και αγωγούς απαγωγής αέρα, οι οποίοι θα τον οδηγούν στην ατμόσφαιρα. Συγκεκριμένα, στο υπόγειο θα τοποθετηθεί ανεμιστήρας αντiekρηκτικού τύπου, ο οποίος εξασφαλίζοντας τις απαραίτητες εναλλαγές για τον αερισμό του χώρου (τουλάχιστον 5 εναλλαγές/ώρα), θα εξασφαλίζει και την ψύξη των κινητήρων των αντλιών. Θα ελέγχεται θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα ώστε ο εισερχόμενος στον χώρο να εξασφαλίζει την ανανέωση του αέρα.

Επίσης, στον ισόγειο χώρο θα εγκατασταθεί επίτοιχος ανεμιστήρας ο οποίος θα απάγει αέρα αρκετό για την ψύξη των αντλιών κενού, και ο οποίος θα ελέγχεται θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα. Θα εξασφαλίζει τουλάχιστον 5 εναλλαγές/ώρα.

4.9.2. Σωληνώσεις αέρα εντός αντλιοστασίου

Το δίκτυο αναρρόφησης και απόρριψης του αναρροφούμενου από το δίκτυο αποχέτευσης αέρα (από δεξαμενές κενού μέχρι βιόφιλτρο) θα είναι κατασκευασμένο με σωλήνες είτε από σκληρό PVC με κολλητές συνδέσεις ή συνδέσεις μούφας με στεγανοποιητικούς δακτυλίους, είτε από HDPE με συγκολλητές συνδέσεις. Σε εξωτερικά τμήματα του δικτύου, όπου αναμένεται υψηλή θερμοκρασία (κατάθλιψη αντλιών κενού) θα γίνει χρήση ανοξειδωτων

χαλύβδινων σωλήνων συγκολλητών ή συνδεομένων με φλάντζες. Το δίκτυο διαστασιολογήθηκε για μέγιστη ταχύτητα ροής 20 m/s.

Τα δίκτυα για την προσαγωγή ή απαγωγή αέρα στους χώρους του ισογείου ή υπογείου, θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την ανωτέρω παράγραφο ή σε μερικά σημεία από αεραγωγούς γαλβανισμένης εν θερμώ λαμαρίνας. Τα δίκτυα αυτά διαστασιολογήθηκαν για μέγιστη ταχύτητα ροής 10 m/s.

4.9.3. Βιόφιλτρο

Ο αέρας που αναρροφάται από το δίκτυο μέσω των αντλιών κενού, πριν από την έξοδο του στην ατμόσφαιρα θα διέρχεται από βιόφιλτρο. Το βιόφιλτρο θα είναι υπαίθρια κατασκευή παραπλεύρως του αντλιοστασίου και θα έχει τη μορφή ρηχής δεξαμενής (κλίνης) με οργανικό στερεό υλικό, διαμέσω του οποίου διέρχεται ο αέρας που εξέρχεται από τις αεραντλίες κενού.

Το βιόφιλτρο διαστασιολογείται για διερχόμενη παροχή αέρα 1.200 m³/hr, με επιτρεπόμενη επιφανειακή φόρτιση 100-150 m³/hr/m² (δηλαδή θα έχει επιφάνεια κάτοψης περί τα 10 m²) και επιτρεπόμενη ογκομετρική φόρτιση 100 m³/hr/m³ (δηλαδή θα έχει όγκο περί τα 12 m³).

4.10. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ

Η απομάκρυνση των στραγγιδίων του βιόφιλτρου, καθώς και ενδεχόμενες διαρροές των σωληνώσεων, αλλά και η εκκένωση των δεξαμενών, θα γίνεται προς Τερματικό Σταθμό (φρεάτιο) Αναρρόφησης (ΤΣΑ) στον περιβάλλοντα χώρο του αντλιοστασίου.

Η απομάκρυνση των ακαθάρτων του υπογείου θα γίνει με εγκατάσταση βαλβίδας κενού που θα αναρροφά από φρεάτιο συγκέντρωσης διαρροών στον υπόγειο χώρο, και θα οδηγεί τα ακάθαρτα προς τη δεξαμενή κενού.

4.11. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

4.11.1. Γενικός ηλεκτρολογικός πίνακας

Η τροφοδοσία του αντλιοστασίου με ηλεκτρική ενέργεια θα γίνει από τριφασική παροχή χαμηλής τάσης της Δ.Ε.Η. (220/380 V) με απ' ευθείας σύνδεση.

Ο γενικός πίνακας του αντλιοστασίου θα τροφοδοτεί με ξεχωριστές γραμμές τους ηλεκτροκινητήρες των αντλιών λυμάτων, των αντλιών κενού, των ανεμιστήρων, τον υποπίνακα φωτισμού και τον υποπίνακα βιόφιλτρου.

Ο πίνακας θα τοποθετηθεί σε κατάλληλη θέση παραπλεύρως των αντλιών κενού. Ο ηλεκτρικός πίνακας με το ερμάριο θα είναι αυτοστηριζόμενη κατασκευή και θα αποτελείται από μεταλλικό ερμάριο, όπου θα στερεωθούν τα διάφορα όργανα του πίνακα, μεταλλικό πλαίσιο και πόρτες που θα στερεωθούν επάνω σ' αυτό. Ο πίνακας θα είναι τύπου πεδίων μεταλλικός, από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 mm και διαμορφωμένος σε ειδική πρέσα. Θα είναι βαμμένος με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου.

Ο πίνακας θα έχει τέτοιο μέγεθος ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις εγκατάστασης του συνόλου των προβλεπόμενων αντλητικών συγκροτημάτων. Το πεδίο εισόδου του πίνακα θα περιλαμβάνει αυτόματο διακόπτη με θερμομαγνητικό στοιχείο προστασίας, ασφάλειες, βολτόμετρο, μετασχηματιστές έντασης, αμπερόμετρα και ενδεικτικές λυχνίες ύπαρξης τάσης.

Τα καλώδια που θα τοποθετηθούν στο αντλιοστάσιο θα είναι NYΥ με μόνωση από PVC. Τα καλώδια που ευρίσκονται παραπλεύρως τοίχων, πλην των ελεύθερα αναρτημένων, θα οδεύουν σε εσχάρες, ή σε θερμογαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, για προστασία έναντι μηχανικών καταπονήσεων.

4.11.2. Διόρθωση συντελεστή ισχύος

Θα τοποθετηθεί αυτόματο σύστημα κεντρικής αντιστάθμισης ώστε να επιτυγχάνεται συντελεστής ισχύος της εγκατάστασης τουλάχιστον 0,96.

4.11.3. Εφεδρική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας (ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος)

Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) τριφασικού εναλλασσόμενου ρεύματος με δυνατότητα παροχής συνεχούς ισχύος τουλάχιστον 100 KVA, ώστε να επαρκεί για την τροφοδοσία όλων των κυρίων αντλιών κενού και κατάθλιψης λυμάτων.

Το H/Z θα τίθεται αυτόματα σε λειτουργία μόλις διαπιστωθεί διακοπή της παροχής ή ακαταλληλότητα της ποιότητας του ηλεκτρικού ρεύματος της Δ.Ε.Η. και θα παύει αυτόματα, αμέσως μετά την επαναφορά της κανονικής τροφοδοσίας του ρεύματος. Επίσης, θα υπάρχει δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας.

4.11.4. Σύστημα μεταγωγής

Για την τροφοδότηση ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε μεριά του πίνακα από τις δύο διαφορετικές πηγές, δηλαδή ΔΕΗ και Η/Ζ, θα τοποθετηθεί ανά ένας αυτόματος διακόπτης, δυναμικότητας ίσης ή μεγαλύτερης από αυτή του Η/Ζ .

Οι διακόπτες θα είναι μανδαλωμένοι μεταξύ τους με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (κλείδα), ώστε να αποκλείεται σε κάθε περίπτωση η παράλληλη τροφοδότηση και από τις δύο πηγές, δηλαδή ΔΕΗ και Η/Ζ.

Ένας τριφασικός επιτηρητής τάσεως της ΔΕΗ, μεγάλης ακριβείας, επιτηρεί τις φάσεις του δικτύου, και αν μειωθεί η τάση έστω και μιάς φάσης κάτω ορισμένων ορίων, δίνει εντολή για εκκίνηση του Η/Ζ και μεταγωγή στο δίκτυο της γεννήτριας.

4.12. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (ΣΑΠ)

4.12.1. Γενικά Στοιχεία

Προβλέπεται προστασία μέσω κλωβού Faraday. Επίσης επιλέγεται η εφαρμογή συνδυασμού θεμελιακής γείωσης (που χρησιμοποιείται και ως ηλεκτρολογική γείωση) και κατακόρυφων ηλεκτροδίων, όπως αναπτύσσεται στα επόμενα.

4.12.2. Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία

Στο αντλιοστάσιο εγκαθίσταται για την αντικεραυνική προστασία Στάθμης IV κατά ΕΛΟΤ EN 62305, σύστημα που αποτελείται από:

- αγωγούς σύλληψης (κλωβός Faraday).
- απαγωγούς (κατακόρυφους αγωγούς στο κτίριο).
- κατασκευές γείωσης στο έδαφος.

Στην κεραμοσκεπή οροφή του κτιρίου και ειδικότερα στις ακμές και αιχμές των διαφόρων τμημάτων της θα τοποθετηθεί συλλεκτήριο σύστημα πλέγματος αγωγών επιψευδαργυρωμένων διατομής Φ10.

Οι αγωγοί του συλλεκτηρίου συστήματος συνδέονται με τις αναμονές των κατακόρυφων απαγωγών. Οι κατακόρυφοι απαγωγοί επιψευδαργυρωμένοι διατομής Φ10 οδεύουν εγκιβωτισμένοι εντός του σκυροδέματος των γωνιακών υποστηλωμάτων, και καταλήγουν συνδεόμενοι με τη θεμελιακή γείωση.

Το σύστημα γείωσης είναι μικτό, αποτελούμενο από ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διαστάσεων 40x4 mm, εγκατεστημένη σε διάταξη κλειστού βρόχου στα θεμέλια του κτιρίου και τουλάχιστον 4 ηλεκτρόδια γείωσης που τοποθετούνται στις γωνίες της κάτοψης των θεμελίων, χαλύβδινα επιχαλκωμένα με διαστάσεις Φ17x1500 mm.

Το σύστημα γείωσης είναι μικτό, αποτελούμενο από ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διαστάσεων 40x4 mm εγκατεστημένη σε διάταξη κλειστού βρόχου στο σκυρόδεμα των θεμελίων του κτιρίου και 4 ηλεκτρόδια γείωσης που τοποθετούνται στις γωνίες της κάτοψης των θεμελίων, χαλύβδινα επιχαλκωμένα με διαστάσεις Φ17x1500 mm.

Η ταινία γείωσης τοποθετείται εντός του σκυροδέματος στα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων του κτιρίου σε μορφή κλειστού δακτυλίου. Συνδέεται με τον οπλισμό με ειδικούς σφιγκτήρες.

Στις 4 γωνίες της θεμελίωσης του κτιρίου, συνδέονται με την ταινία της γείωσης μέσω ειδικού σφιγκτήρα, 4 αγωγοί χάλκινοι, διαμέτρου Φ8 mm, οι οποίοι εξερχόμενοι από το σκυρόδεμα της θεμελίωσης οδεύοντας οριζόντια, καταλήγουν στα τέσσερα ηλεκτρόδια πρόσθετης γείωσης.

Τα ηλεκτρόδια γείωσης θα είναι διαμέτρου Φ17 mm και μήκους 1500 mm, θερμά ή ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένα με χαλύβδινη ψυχή και κοχλιοτόμηση 5/8'' στα δύο άκρα για την δυνατότητα επιμήκυνσής τους με κοχλιωτή ορειχάλκινη μούφα.

Οποιοσδήποτε γυμνός αγωγός διαπερνά την επιφάνεια του εδάφους ή αλλάζει μέσο, κατά την διέλευσή του από την διεπιφάνεια αλλαγής, και σε απόσταση από 20 cm μέσα έως 20 cm έξω απ' αυτήν (συνολικά 40 cm) θα τυλίγεται με ειδική αντιδιαβρωτική ταινία PVC προς αποφυγή διαβρώσεώς του, λόγω αλλαγής μέσου.

Όλα τα υλικά του Σ.Α.Π. θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένα κατά ΕΛΟΤ EN 50164.

4.12.3 Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

Λόγω της εγκατάστασης ευαίσθητων συστημάτων αυτοματισμών, πρέπει να προβλεφθεί και σύστημα προστασίας του εξοπλισμού από ατμοσφαιρικές και άλλες υπερτάσεις, οι οποίες τον καταπονούν.

Η προστασία επιτυγχάνεται μέσω απαγωγών υπερτάσεων (SPD-Surge Protection Devices), οι οποίοι εγκαθίστανται στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής

Τάσης (πρωτεύουσα προστασία) και στον Πίνακα Αυτοματισμών (δευτερεύουσα προστασία).

Στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, μετά τον γενικό διακόπτη και πριν από τις γενικές ασφάλειες τοποθετούνται απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (στις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο) με ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 70 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s και μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 100 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s, 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350 μ s. Η παραμένουσα τάση υπό το ονομαστικό ρεύμα επιλέγεται από καταλόγους κατασκευαστών 1,6 kV, ώστε να παρέχεται σημαντική προστασία στις κατάντη ευρισκόμενες ηλεκτρονικές συσκευές (μετρητικές διατάξεις, PLC, soft starter κλπ).

Για πρόσθετη προστασία των ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών που βρίσκονται στον Πίνακα Αυτοματισμών, τοποθετούνται στην γραμμή τροφοδοσίας του Πίνακα απαγωγείς υπερτάσεων δευτερεύουσας προστασίας.

Οι απαγωγείς τοποθετούνται παράλληλα προς το δίκτυο, τόσο στον αγωγό φάσης όσο και στον ουδέτερο, έχουν δε ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s, μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 40 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s, και παραμένουσα τάση 1,6 kV υπό κρουστική τάση 30 kA κυματομορφής 8/20 μ s, 0,95 kV υπό κρουστική τάση 5 kA κυματομορφής 8/20 μ s.

Στις γραμμές σημάτων (ψηφιακών και αναλογικών) προς τα όργανα πεδίου, θα τοποθετηθούν κατάλληλοι απαγωγείς υπερτάσεων σε σειρά με τα καλώδια.

Τέλος, θα τοποθετηθούν απαγωγοί υπερτάσεων στο κυτίο οριολωρίδων, στην εισερχόμενη γραμμή ΟΤΕ.

4.13. ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΞΕΙΣ

Οι ηλεκτρολογικές γειώσεις που πρέπει να κατασκευασθούν στο αντλιοστάσιο, διακρίνονται σε γειώσεις προστασίας και λειτουργίας.

Η θεμελιακή γείωση (στην οποία καταλήγει και το Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας), θα λειτουργεί και ως ηλεκτρολογική γείωση προστασίας. Εντός του ισογείου χώρου και όσο το δυνατόν πιο κοντά στον Γ.Π.Χ.Τ. θα κατασκευασθεί αναμονή γείωσης με ισοδυναμικό ζυγό. Αναμονή γείωσης και ισοδυναμικός ζυγός θα κατασκευασθεί και στον χώρο του υπογείου του αντλιοστασίου.

Η σύνδεση κάθε αναμονής γείωσης με τη θεμελιακή γείωση θα γίνεται με αγωγό χάλκινο-πολύκλωνο διατομής 35 mm², εγκιβωτισμένο στο σκυρόδεμα και συνδεδεμένο με τον οπλισμό ανά 2 m μέσω καταλλήλων σφικκτῆρων.

Κατασκευάζεται ξεχωριστό σύστημα γείωσης λειτουργίας ουδέτερου κόμβου της γεννήτριας του Η/Ζ. Το σύστημα αποτελείται από ομάδα ηλεκτροδίων παρομοίων με αυτά του Σ.Α.Π. που περιγράφονται σε άλλο κεφάλαιο, το καθένα όμως μήκους 3 m (ενωμένα δύο ηλεκτρόδια των 1,5 m μέσω της ειδικής μούφας επέκτασης). Στην κεφαλή τους τοποθετείται φρεάτιο σύνδεσης και ελέγχου 25x25 από PVC. Ο αγωγός γείωσης θα είναι J1VV (NYY) 35 mm² μέχρι το πρώτο φρεάτιο και χάλκινος Cu-E πολύκλωνος διατομής 50 mm² ανάμεσα στα φρεάτια ηλεκτροδίων.

Και βέβαια για την πλήρη απόδοση των ηλεκτροδίων, αυτά πρέπει να απέχουν μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον ($2 * \text{μήκος ηλεκτροδίου}$) = 6 m.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς, η αντίσταση αυτής της γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 10 Ω. Λόγω της φύσης του εδάφους, αναμένεται να επιτευχθεί εύκολα η προαναφερθείσα απαίτηση.

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου, τα μεταλλικά μέρη του Η/Ζ, η μεταλλική γερανογέφυρα, οι μεταλλικές δεξαμενές κενού και οι αγωγοί γείωσης των απαγωγέων υπερτάσεων συνδέονται με ζυγό εξίσωσης δυναμικού (ισοδυναμική γέφυρα) ή κατευθείαν σε αναμονή γείωσης. Η κύρια ισοδυναμική γέφυρα, κατασκευασμένη από επινικελωμένο χαλκό ή ορείχαλκο, συνδέεται με τον αγωγό γείωσης και ισοδυναμικών συνδέσεων, όσο το δυνατόν πλησιέστερα στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης. Θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένη κατά ΕΛΟΤ-EN 50164-1.

Οι δευτερεύουσες ισοδυναμικές συνδέσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων αφορούν την ισοδυναμική σύνδεση όλων των μεταλλικών αγωγών του αντλιοστασίου που γειτνιάζουν μεταξύ τους.

Για τον προσδιορισμό των διατομών αγωγών γείωσης και ισοδυναμικής προστασίας του αντλιοστασίου κενού, θα γίνει από τον Ανάδοχο εφαρμογή του κανονισμού HD384.

4.14. ΦΩΤΙΣΜΟΣ-ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Το πεδίο φωτισμού θα κατασκευασθεί ως ανεξάρτητος υποπίνακας (επίτοιχος στεγανός IP44) του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης.

Θα τοποθετηθούν στεγανά φωτιστικά σώματα τύπου σκαφάκι με κάλυμμα και με λαμπτήρες φθορισμού 2x58 W. Θα εγκατασταθούν 4 στον χώρο του ισογείου, 2 στον χώρο Η/Ζ, 3 στον υπόγειο χώρο των αντλιών και 2 στον χώρο δεξαμενών κενού. Η μέση στάθμη φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους του αντλιοστασίου θα είναι τουλάχιστον 150 Lux.

Ο περιμετρικός φωτισμός θα περιλαμβάνει 4 φωτιστικά σώματα για λαμπτήρες Ν.Υ.Π. (Νατρίου Υψηλής Πίεσεως) ισχύος ο καθένας 100 W, τοποθετημένα στις 4 γωνίες του οικίσκου.

Εκτός των ανωτέρω φωτιστικών θα τοποθετηθούν και φωτιστικά ασφαλείας για την κατάδειξη των οδεύσεων διαφυγής και την δημιουργία μιας ελάχιστης στάθμης φωτισμού ασφαλείας.

Η λειτουργία του εξωτερικού φωτισμού θα ελέγχεται από αισθητήρα στάθμης φωτισμού και τηλεχειριζόμενο διακόπτη (ρελέ).

Από το πεδίο φωτισμού θα τροφοδοτηθούν 3 ρευματοδότες μονοφασικοί για τον ισόγειο χώρο και 2 για τον υπόγειο. Επίσης, θα εγκατασταθεί και ένας τριφασικός ρευματοδότης.

Για την τροφοδοσία φορητής μπαλαντέζας που θα χρησιμοποιείται για τον φωτισμό υγρών χώρων, θα εγκατασταθεί στο πεδίο φωτισμού μετασχηματιστής γαλβανικής απομόνωσης 230 V/42 V ισχύος 200 VA, ο οποίος θα τροφοδοτεί με υποβιβασμένη τάση ρευματοδότη 42 V.

4.15. ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ

Στον οικίσκο του αντλιοστασίου θα εγκατασταθεί γερανογέφυρα κατάλληλης ανυψωτικής ικανότητας για την ανύψωση είτε του ανωτέρω εξοπλισμού του ισογείου είτε των αντλιών κατάθλιψης από τον υπόγειο θάλαμο. Η γερανογέφυρα θα μεταφέρει και θα αποθέτει τον εξοπλισμό του αντλιοστασίου σε σημείο(-α) από όπου θα μπορούν να φορτώνονται σε όχημα μεταφοράς σε περιπτώσεις ανάγκης απομάκρυνσης αυτών.

Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά της γερανογέφυρας είναι:

- Ανυψωτική ικανότητα: Όσο απαιτείται για την άνετη ανύψωση των μηχανημάτων (αντλιών, κινητήρων, σωληνώσεων, εξαρτημάτων κλπ). Η διαστασιολόγηση γίνεται με βάση το βαρύτερο μηχάνημα ή τμήμα μηχανήματος που πρόκειται να ανυψωθεί. Σε οποιαδήποτε περίπτωση η ανυψωτική ικανότητα δεν θα είναι μικρότερη από 1.000 Kgr.
- Διαδρομή αγκίστρου: Ανάλογα με την κάθε εφαρμογή, σύμφωνα με τα σχέδια, αλλά όχι μικρότερη από 5,0 m.

4.16. ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

4.16.1. Απαιτήσεις ηχομόνωσης και ψύξης

Ως γενική απαίτηση στα όρια του γηπέδου του αντλιοστασίου και κατά την κανονική λειτουργία του εξοπλισμού (εκτός Η/Ζ), ορίζεται το όριο των 45 dB (A). Λόγω των αναγκών της ηχομόνωσης (λειτουργία αντλιών κενού στον ισόγειο χώρο), απαιτείται ηχομόνωση των τοιχοποιιών και σφράγιση των ελεύθερων ανοιγμάτων του κελύφους του οικίσκου.

Οι απαιτήσεις ψύξης προκύπτουν κυρίως από την έκλυση θερμότητας κατά τη λειτουργία των αντλιών κενού. Τοπικά φορτία εμφανίζονται στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα, από τις ηλεκτρικές απώλειες του εξοπλισμού οι οποίες είναι ιδιαίτερα αυξημένες λόγω της εκκίνησης των αντλιών κενού μέσω soft starter. Τα φορτία που δημιουργούνται από φωτισμό κλπ θεωρούνται αμελητέα.

4.16.2. Ανεμιστήρας και τοπικό κλιματιστικό για τον Ηλεκτρικό Πίνακα

Στη μελέτη του έργου προσδιορίζονται οι ανάγκες σε αέρα ψύξης για τις αντλίες κενού. Στον αέρα αυτόν πρέπει να προστεθούν οι ανάγκες αερισμού του υπογείου. Η προσαγωγή του αέρα θα γίνεται από άνοιγμα στο κέλυφος του κτιρίου.

Στον ισόγειο χώρο θα εγκατασταθεί επίτοιχος ανεμιστήρας ο οποίος θα απάγει αέρα αρκετό για την ψύξη των αντλιών κενού, και ο οποίος θα ελέγχεται θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα. Θα εξασφαλίζει τουλάχιστον 5 εναλλαγές/ώρα.

Στο υπόγειο, θα υπάρχει ανεμιστήρας αντιεκρηκτικού τύπου ο οποίος εξασφαλίζοντας τις απαραίτητες εναλλαγές για τον αερισμό του χώρου (τουλάχιστον 5 εναλλαγές/ώρα), θα εξασφαλίζει και την ψύξη των κινητήρων των αντλιών. Θα ελέγχεται και αυτός θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα ώστε ο εισεχόμενος στον χώρο να εξασφαλίζει κατά βούληση την ανανέωση του αέρα.

Για την εξασφάλιση της ψύξης του εσωτερικού του ηλεκτρικού πίνακα εγκαθίσταται τοπική κλιματιστική μονάδα ηλεκτρικού πίνακα, κατασκευασμένη ειδικά για αυτόν τον σκοπό (ενδεικτικού τύπου Rittal).

5. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

5.1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

5.1.1. Αντικείμενο

Ο έλεγχος της λειτουργίας του αντλιοστασίου θα γίνεται από τοπικό σύστημα ελέγχου. Το σύστημα αυτοματισμού περιλαμβάνει την τηλεένδειξη-τηλεεπιτήρηση του αντλιοστασίου από τοπικά συστήματα ελέγχου και τον τηλεχειρισμό του από υφιστάμενο κεντρικό υπολογιστή που βρίσκεται στην Ε.Ε.Λ. Χαλκηδόνας.

Θα εγκατασταθεί ο απαιτούμενος εξοπλισμός που αφορά τον τοπικό έλεγχο (Τοπικό Σύστημα Ελέγχου – ΤΣΕ), και ο απαιτούμενος εξοπλισμός για τη λειτουργική διασύνδεση με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου – ΚΣΕ.

Το σύστημα αυτοματισμού μέτρησης και σημάνσεων πρέπει να εξασφαλίσει την ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα ώστε να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

5.1.2. Γενική περιγραφή και λειτουργία

Το σύστημα αποχέτευσης θα ελέγχεται από τον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) που βρίσκεται στην Ε.Ε.Λ. Χαλκηδόνας, ο οποίος περιλαμβάνει ήδη όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, εκτυπωτής, UPS και το λογισμικό SCADA) που απαιτείται για την υλοποίηση της εφαρμογής. Υποχρέωση του Αναδόχου είναι η προμήθεια και τοποθέτηση επιπρόσθετου επικοινωνιακού εξοπλισμού σύνδεσης με τον ΤΣΕ (Radiomodem) και η ανάπτυξη του υφιστάμενου λογισμικού SCADA ώστε να συμπεριλάβει σε αυτόν και την εφαρμογή του νέου σταθμού ΤΣΕ.

Στο νέο αντλιοστάσιο του οικισμού, εγκαθίσταται Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) που είναι εξοπλισμένος με μονάδες ελέγχου, οι οποίες συλλέγουν και επεξεργάζονται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου και μεταφέρουν την πληροφόρηση στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) όποτε αυτές ζητηθούν.

Η επικοινωνία του ΚΣΕ με τον ΤΣΕ θα γίνεται μέσω radiomodem συχνότητας 2.4GHz (WiFi) που δεν απαιτεί καμία αδειοδότηση.

Το σύστημα θα περιλαμβάνει την εγκατάσταση συστήματος ηλεκτρονικών και ηλεκτρολογικών μηχανημάτων, συσκευών και ανάλογων προγραμμάτων, επικοινωνίας, τηλεεποπτείας και τηλεένδειξης μέσω Προγραμματισμένων Λογικών Ελεγκτών (PLC). Συγκεκριμένα περιλαμβάνει:

- Εγκατάσταση Προγραμματισμένου Λογικού Ελεγκτή (PLC) με τις απαιτούμενες μονάδες εισόδου και εξόδου, το λογισμικό πρόγραμμα αυτοματισμού.
- Εγκατάσταση τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού radiomodem για την επικοινωνία των PLC με το κέντρο ελέγχου (που θα βρίσκεται στην Ε.Ε.Λ.) μέσω ασύρματης ζεύξης.
- Εγκατάσταση οργάνων μέτρησης (πχ σταθμήμετρα, κλπ) που είναι απαραίτητα για την παρακολούθηση βασικών στοιχείων των εγκαταστάσεων.

Επιπρόσθετα στο αντλιοστάσιο κενού εγκαθίσταται σύστημα ελέγχου της λειτουργίας των φρεατίων και βαλβίδων κενού.

Οι μονάδες ελέγχου (PLC) θα διαθέτουν κατάλληλο πρόγραμμα μέσω του οποίου θα εκτελούνται οι απαραίτητες ενέργειες με βάση τις τιμές των παραμέτρων και των σημάτων που καταγράφουν. Βάσει αυτού του προγραμματισμού θα δίνουν τις κατάλληλες εντολές για την παύση ή λειτουργία στον εξοπλισμό τον οποίο ελέγχουν καθώς και θα τις εμφανίζουν σε τοπική οθόνη αφής και θα τη μεταφέρουν στον ΚΣΕ. Επίσης θα εμφανίζουν στην οθόνη αφής και θα μεταφέρουν στον υφιστάμενο ΚΣΕ όλες τις βλάβες που μπορεί να παρουσιαστούν στον εν λόγω εξοπλισμό για να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες από πλευράς του συντηρητή για την αποκατάστασή τους. Επιπλέον υπάρχει αναγγελία μέσω μηνύματος SMS που λαμβάνουν οι χειριστές (τουλάχιστον τρεις αριθμοί κινητών). Η άμεση πληροφόρηση για κάποια βλάβη θα επισπεύσει και την αποκατάστασή της.

5.2. ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ)

5.2.1. Γενική περιγραφή συστήματος

Στην ενότητα αυτή περιγράφεται το σύστημα αυτοματοποίησης του νέου αντλιοστασίου. Θα υπάρχει απομακρυσμένη παρακολούθησή του (monitoring) από τον υφιστάμενο κεντρικό σταθμό ελέγχου (ΚΣΕ). Επιπρόσθετα σε κάθε φρεάτιο κενού θα υπάρχει σύστημα μετάδοσης σήματος από την ίδια την βαλβίδα (άνοιγμα- κλείσιμο) και από το φλοτεροδιακόπτη της δεξαμενής του φρεατίου.

Οι βλάβες με τα στοιχεία αυτών θα μεταφέρονται στα κινητά τηλέφωνα των χειριστών μέσω μηνυμάτων SMS για να προβούν στην άμεση επιβεβαίωση, εκτίμηση και αποκατάστασή της. Γενικά το σύστημα θα πρέπει να είναι απλό με ταυτόχρονη άμεση και πλήρη ενημέρωση τόσο κατά τη φάση λειτουργίας όσο και κατά τη φάση σφάλματος.

5.2.2. Θέση – Διαδρομή

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί στο αντλιοστάσιο λυμάτων και θα βρίσκεται κατά το δυνατόν πλησιέστερα στα σημεία όπου καταλήγουν τα καλώδια μέσω των οποίων μεταφέρονται τα σήματα από τα αντίστοιχα όργανα μετρήσεων (στάθμης, φλοτεροδιακόπτες, κλπ). Η διαδρομή από τα σημεία μέτρησης ως τον ΤΣΕ θα συνίσταται από οριζόντιες και κάθετες διαδρομές ηλεκτρολογικών σωλήνων προστασίας. Όπου είναι τοποθετημένος ο ηλεκτρολογικός πίνακας του ΤΣΕ, θα τοποθετείται ηλεκτρολογική σωλήνα τοποθετημένη πάνω στο τοίχο και θα οδηγεί τα καλώδια σε αυτόν.

5.2.3. Πεδίο αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων

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

Το πεδίο αυτοματισμού θα περιέχει τη βασική λογική μονάδα, που θα επιτελεί τις διάφορες λειτουργίες που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους. Η μονάδα αυτή θα είναι ηλεκτρονική, προγραμματιζόμενη (Programmable Controller - PC), αποτελούμενη από περισσότερα ανεξάρτητα εναλλάξιμα στοιχεία (Modules).

Πιο συγκεκριμένα, θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο μία κάρτα τροφοδότησης, μια κάρτα κεντρικού μικροεπεξεργαστή (CPU) και τον απαιτούμενο αριθμό καρτών ψηφιακών εξόδων, καρτών ψηφιακών εισόδων και καρτών αναλογικών μεγεθών. Το σύστημα θα είναι επεκτάσιμο ώστε μελλοντικά να μπορεί να συνδεθεί σε ένα γενικό σύστημα τηλεχειρισμού και άλλων των εγκαταστάσεων του έργου.

Εκτός από τα βασικά κυκλώματα αυτοματισμού, ο πίνακας ελέγχου θα περιέχει και όλα τα όργανα ενδείξεως, τις λυχνίες σημάσεως, τα πλήκτρα χειρισμού, τους μεταγωγικούς διακόπτες. το σύστημα τροφοδοτήσεως, τη σειρήνα και κάθε άλλο στοιχείο που απαιτείται, ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού που περιγράφεται στην παρούσα.

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 κλπ. κάθε μιας εγκατάστασης χωριστά.

Κάτω από κάθε πλήκτρο, όργανα ενδείξεως, διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μια πινακίδα που θα γράφει στην Ελληνική γλώσσα τον προορισμό ή την ένδειξη του αντίστοιχου οργάνου.

Οι ηχητικές σημάνσεις θα μπορούν να διακόπτονται με ένα πλήκτρο ενώ ταυτόχρονα θα παραμένει η οπτική σήμανση μέχρι να επισκευασθεί η βλάβη.

Όλες οι εσωτερικές καλωδιώσεις του πίνακα αυτοματισμού με τις οποίες προβλέπεται σύνδεση των εξωτερικών οργάνων (ηλεκτροδίων κλπ) θα καταλήγουν σε αριθμημένους ακροδέκτες, που θα επιτρέπουν τον ακριβή προσδιορισμό της συνδέσεως.

Τα συστήματα του πίνακα θα είναι προστατευμένα από παρασιτικές αιχμές τάσης που μπορεί να εμφανιστούν στο δίκτυο τροφοδότησης.

5.2.4. Σύστημα ελέγχου

Για τον έλεγχο όλων των λειτουργιών του κάθε αντλιοστασίου του έργου προβλέπεται εγκατάσταση ενός συστήματος ελέγχου που θα αποτελείται από τα παρακάτω υποσυστήματα:

Τοπικός Σταθμός Ελέγχου

Ο Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί στο νέο αντλιοστάσιο. Από τον ΤΣΕ θα εκτελείται ο τηλεέλεγχος του συνολικού συστήματος. Ο ΤΣΕ θα δίνει την δυνατότητα επιτήρησης από απομακρυσμένο σημείο (ΚΣΕ), μέσω radiomodem.

Ο ΤΣΕ αποτελείται από:

- το επικοινωνιακό υλικό και λογισμικό τηλεέλεγχου
- εξοπλισμό του συστήματος ελέγχου (οθόνη αφής με μιμικό διάγραμμα της εγκατάστασης)

Ο ΤΣΕ επιτήρησης περιλαμβάνει μονάδα PLC και τη γεννήτρια σημάτων (Channel generator) με το αντίστοιχο software, οθόνη προβολής κλπ. έτσι ώστε να υπάρχει πλήρης, αξιόπιστη και παραστατική εποπτεία όλων των αντλιοστασίων και ταυτόχρονα να παρέχεται η δυνατότητα για μελλοντικό τηλεχειρισμό.

Μονάδες Αυτοματισμού

Το σύστημα αυτοματισμού θα περιλαμβάνει μονάδα αυτοματισμού, που θα εγκατασταθεί στο αντλιοστάσιο και 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 σταθμό ελέγχου

Η μονάδα αυτοματισμού θα λειτουργεί αυτόνομα σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν.

Αναλυτικότερα ο εξοπλισμός του τοπικού σταθμού ελέγχου (ΤΣΕ) ο οποίος θα είναι τοποθετημένος σε ηλεκτρολογικό πίνακα θα περιλαμβάνει:

- Ρελέ διαφυγής, ενιαίο με αυτόματη ασφάλεια 20Α, για την τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας του τροφοδοτικού του PLC.
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας της μονάδας επικοινωνίας (radiomodem)
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας του υποπίνακα Monitoring των φρεατίων.
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 10Α για την τροφοδοσία του ρευματοδότη του πίνακα
- Μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) κατάλληλης ισχύος, για την τροφοδοσία του PLC και της μονάδας επικοινωνίας σε περίπτωση διακοπής ρεύματος από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Επιτηρητή τάσεως για ένδειξη στο PLC τυχόν διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Κλέμες αυτοματισμού
- Κεντρική μονάδα PLC
- Οθόνη αφής (touch panel) διάστασης τουλάχιστον 5,7" για την ανάγνωση των τιμών και βλαβών
- Τροφοδοτικό για το PLC
- Μονοφασικό ρευματοδότη
- Αντικεραυνική προστασία των ηλεκτρονικών αλλά και των υπολοίπων συσκευών του πίνακα. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση απαγωγών υπερτάσεων στην τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC (φάση και ουδέτερο).

5.2.5. Λειτουργία του ΤΣΕ

Βασικός σκοπός του συστήματος αυτοματισμού του αντλιοστασίου κενού είναι να εξασφαλίζει την απαραίτητη υποπίεση λειτουργίας του δικτύου αναρρόφησης των λυμάτων (vacuum), με την αυτόματη λειτουργία των αντλιών κενού, αναλόγως της απαιτούμενης υποπίεσεως του δικτύου αναρροφήσεως.

Εκτός από τα παραπάνω, το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα ελέγχου και μέτρησης των διαφόρων μεγεθών και να δίνει εικόνα της καταστάσεως που επικρατεί κάθε στιγμή με κατάλληλα σήματα, προστατεύοντας συγχρόνως την εγκατάσταση από συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας.

Επίσης το σύστημα θα εξασφαλίζει την αυτόματη εκκένωση των δεξαμενών κενού (αναρροφήσεως), με την απαγωγή της απαιτούμενης ποσότητας λυμάτων, η οποία θα πρέπει να είναι στα επίπεδα της ποσότητας που εισέρχεται στο δοχείο κενού από το δίκτυο αναρρόφησης vacuum, με λειτουργία ή στάση αντιστοίχου αριθμού αντλιών λυμάτων. Η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνεται με βάση τη στάθμη λυμάτων στα δοχεία κενού.

Το σύστημα θα αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά στοιχεία :

1. Διάταξη ελέγχου της στάθμης λυμάτων στη δεξαμενή κενού.
2. Διάταξη ελέγχου της υποπίεσης στο δίκτυο κενού.
3. Διάταξη προστασίας κατωτέρας στάθμης λυμάτων στη δεξαμενή κενού.
4. Διάταξη προστασίας ανωτέρας στάθμης λυμάτων στη δεξαμενή κενού.
5. Διάταξη προστασίας ανωτέρας στάθμης υποπίεσεως στο δίκτυο κενού.
6. Διάταξη προστασίας συνεχούς κατωτέρας στάθμης υποπίεσεως στο δίκτυο κενού.
7. Πίνακα αυτοματισμού μετρήσεων και σημάνσεων, στον οποίο καταλήγουν οι εντολές και σημάνσεις των διαφόρων διατάξεων προστασίας και λειτουργίας του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού. Μέσα στον πίνακα αυτό βρίσκονται τα όργανα που εξασφαλίζουν την αυτόματη και ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου.

Για τον αυτοματισμό λειτουργίας, χρησιμοποιείται βασικά το σύστημα ελέγχου στάθμης, το οποίο αποτελείται από αναλογικό αισθητήριο στάθμης και ομάδα φλοτέρ ειδικών για λύματα.

Το σύστημα αυτό θα δίνει εντολές εκκινήσεως και στάσεως στα αντλητικά συγκροτήματα, μέσω αναλόγων καρτών και PLC.

5.2.6. Έλεγχος Φρεατίου Κενού

Σε κάθε φρεάτιο κενού θα τοποθετηθεί ένα module μεταφοράς σήματος μέσα σε πλαστικό κουτί προστασίας τουλάχιστον IP65. Τα σήματα που θα δέχεται το σύστημα παρακολούθησης είναι:

- Από φλοτεροδιακόπτη στο φρεάτιο για την ενεργοποίηση συναγερμού όταν ανέβει η στάθμη των λυμάτων μέσα στο φρεάτιο πάνω από κάποιο προκαθορισμένο όριο.
- Σήμα από το ενσωματωμένη επαφή τύπου reed contact που θα βρίσκεται στην βαλβίδα αναρρόφησης. Με αυτό τον τρόπο θα γνωρίζει ο χειριστής από το κέντρο (αντλιοστάσιο κενού) για το πλήθος των ανοιγο-κλεισιμάτων της βαλβίδας. Με βάση αυτή την πληροφορία θα βγαίνουν χρήσιμα συμπεράσματα τόσο για την εύρυθμη λειτουργία των φρεατίων όσο και για πιθανές παράνομες συνδέσεις ομβρίων στο δίκτυο.

Κάθε φρεάτιο θα έχει τη μοναδική του διεύθυνση.

Το σύστημα άμεσης παρακολούθησης (monitoring) των φρεατίων-βαλβίδων αναρρόφησης θα λειτουργεί ως εξής:

Θα γίνει εγκατάσταση χάλκινου καλωδίου ενδεικτικού τύπου J1VV (NYY) 5 x 2.5mm². Το καλώδιο θα τοποθετείται απευθείας στο χώμα ή θα οδεύει προστατευμένο μέσα σε πλαστικό σωλήνα, συνδρομικά (στο ίδιο σκάμμα) με τους αγωγούς του δικτύου κενού.

Η τεχνολογία επικοινωνίας που θα ακολουθηθεί θα είναι τύπου BUS ώστε να μην απαιτείται τροφοδοσία ηλεκτρικού ρεύματος στο φρεάτιο. Για αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών θα πρέπει να προσεχθούν οι αποστάσεις από τους αγωγούς μεταφοράς ενέργειας.

Η διάταξη του καλωδίου είναι σειριακού τύπου, δηλαδή το καλώδιο ακολουθεί τον αγωγό καθώς φτάνει στο φρεάτιο αναρρόφησης, συνδέεται με την βαλβίδα και το φλοτεροδιακόπτη (σε σειρά) και εξέρχεται από το φρεάτιο για να συνεχίσει να ακολουθεί τον αγωγό περνώντας κάθε φορά από τα διερχόμενα φρεάτια.

Η αρχή του καλωδίου βρίσκεται στο αντλιοστάσιο όπου βρίσκεται εγκατεστημένος ο κατάλληλος ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός για την λειτουργία του συστήματος. Στο τέλος της γραμμής (τελευταίο φρεάτιο) τοποθετείται κατάλληλη αντίσταση.

Κάθε βαλβίδα θα διαθέτει ένα επαγωγικό διακόπτη (reed switch). Επίσης θα υπάρχει και το σήμα από τον φλοτεροδιακόπτη λυμάτων που βρίσκεται μέσα

στο φρεάτιο. Και τα δυο σήματα είναι σε σειρά και οδηγούνται σε κατάλληλο module. Κάθε σήμα αντιστοιχεί σε ένα εσωτερικό ψηφιακό σήμα του προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC). Όταν κλείσει μια βαλβίδα ή ενεργοποιηθεί το φλοτεροδιακόπτης, τότε το αντιλαμβάνεται το PLC. Αυτό συμβαίνει διότι η γεννήτρια καναλιού διαβιβάζει σήμα διαμέσου του module στο PLC διαμέσου της σειριακής, ETHERNET ή Profibus θύρας. Γνωρίζοντας δε την αντιστοιχία βαλβίδας – επαφής (κάθε Module έχει τη δική του ταυταρίθμηση) μπορεί το PLC να αναγνωρίσει και ποια ακριβώς βαλβίδα ή φλοτεροδιακόπτης άλλαξε κατάσταση.

Στην οθόνη αφής του πίνακα Monitoring θα εμφανίζεται σε μορφή πίνακα ο κωδικός του κάθε φρεατίου με την πληροφορία βλάβης καθώς και διάφορες άλλες πληροφορίες όπως πλήθος ανοιγμάτων βαλβίδας ανά ημέρα, κλπ.

Επιπρόσθετα στο SCADA του υφιστάμενου ΚΣΕ θα δημιουργηθεί νέα οθόνη όπου θα εμφανίζεται σε κάτοψη ο οικισμός με τις θέσεις των φρεατίων (επάνω σε εικόνα από Google Earth ή αντίστοιχη). Σε κάθε θέση φρεατίου θα υπάρχει μια εικόνα με μορφή φωτοδιόδου (LED) η οποία θα παίρνει διάφορα χρώματα αναλόγως της κατάστασης λειτουργίας του συγκεκριμένου φρεατίου/ βαλβίδας.

Η βαλβίδα αναρρόφησης τίθεται σε λειτουργία για ορισμένο χρόνο, αναλόγως των επιλογών του κατασκευαστή της. Σε περίπτωση που στην οθόνη εμφανιστεί κάποια πράσινη ένδειξη για μεγάλο χρονικό διάστημα, σημαίνει πως στο συγκεκριμένο φρεάτιο η βαλβίδα έχει παραμείνει ανοιχτή (λόγω κάποιας εμπλοκής) με αποτέλεσμα ατμοσφαιρικός αέρας να εισέρχεται στο δίκτυο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την μεγάλη απώλεια σε υποπίεση κενού. Σε αυτή την περίπτωση το σύστημα θα δίνει συναγερμό (με οπτικό και ηχητικό σήμα) ώστε να γίνεται άμεση επέμβαση στο συγκεκριμένο φρεάτιο για την απεμπλοκή της βαλβίδας. Στο σύστημα πέραν της εμφάνισης της λειτουργίας ή μη της βαλβίδας, θα κρατούνται και στατιστικά στοιχεία όπως ημερομηνία και ώρα κάθε ανοίγματος καθώς και χρόνος που παρέμεινε ανοικτή η βαλβίδα.

Οι βλάβες με τα στοιχεία αυτής θα μεταφέρονται, μέσω του ΚΣΕ, στα κινητά τηλέφωνα των χειριστών (τουλάχιστον τρία) μέσω μηνυμάτων SMS για να προβούν στην άμεση επιβεβαίωση, εκτίμηση και αποκατάστασή της.

5.2.7. Ελάχιστες απαιτητές πληροφορίες και εντολές

Οι πληροφορίες που πρέπει να συλλέγονται από την μονάδα ελέγχου του ΤΣΕ, αλλά και οι εντολές που πρέπει να είναι δυνατόν να δίδονται από αυτήν είναι:

1. Σήμανση υπάρξεως τάσεως στα κυκλώματα ελέγχου
2. Σύστημα ελέγχου λειτουργίας αντλητικών συγκροτημάτων λυμάτων

- Έλεγχος λειτουργίας αντλητικών συγκροτημάτων μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων «χειροκίνητα- αυτόματα- στάση»
 - Σήμανση λειτουργίας
 - Σήμανση βλάβης
3. Σύστημα ελέγχου λειτουργίας αντλιών κενού
- Έλεγχος λειτουργίας, μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων: «χειροκίνητα-αυτόματα- στάση»
 - Σήμανση λειτουργίας
 - Σήμανση βλάβης
4. Σύστημα ελέγχου λειτουργίας εξαερισμού
- Σήμανση λειτουργίας
 - Σήμανση βλάβης

5.2.8. Λειτουργία αντλητικών συγκροτημάτων λυμάτων

1. Εκκίνηση και στάση των αντλιών λυμάτων, βάσει της στάθμης στο δοχείο κενού, για τιμές της στάθμης που να μπορούν να ρυθμιστούν επί τόπου του έργου.
2. Αυτόματη αντικατάσταση μιας αντλίας λυμάτων, που τυχόν δε λειτουργεί με την επόμενη σε σειρά εναλλαγής με ταυτόχρονη σήμανση.
3. Αυτόματη κυκλική εναλλαγή της σειράς λειτουργίας των αντλιών λυμάτων, 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 - χειροκίνητο), με τον οποίο επιτυγχάνονται τα ακόλουθα όταν ο αντίστοιχος μεταγωγέας του πίνακα βρίσκεται στην αντίστοιχη θέση:
 - Στη θέση «στάση» του μεταγωγέα ο εκκινητής της αντλητικής μονάδας παραμένει ανοικτός. Ο αυτοματισμός γνωρίζει αυτό και κατά την εναλλαγή υπερπηδάει αυτόματα την αντίστοιχη αντλία.
 - Στη θέση «αυτόματα» ο εκκινητής ελέγχεται τελείως από το αυτόματο σύστημα λειτουργίας. Για να ξεκινήσει ο κινητήρας πρέπει η στάθμη λυμάτων στη δεξαμενή κενού, να είναι υψηλότερη από την καθορισμένη στάθμη. Όταν συμβαίνει αυτό, μόλις δοθεί εντολή εκκίνησης από το σύστημα αυτοματισμού ο κινητήρας ξεκινάει. Η στάση του κινητήρα θα γίνει πάλι από το σύστημα ελέγχου στάθμης και, σε έκτακτη περίπτωση από κάποιο από τα συστήματα προστασίας.

- Στη θέση «χειροκίνητο» το αυτόματο σύστημα δεν επιδρά στον εκκινήτη και ο κινητήρας μπαίνει σε λειτουργία χειροκίνητα. Πάντως αποκλείεται η εκκίνηση του κινητήρα εφόσον η στάθμη λυμάτων στο δοχείο κενού είναι κάτω από την κατώτατη επιτρεπόμενη.
5. Σήμανση σε περίπτωση χαμηλής στάθμης λυμάτων στην αναρρόφηση (κάτω από τη στάθμη ασφαλείας).
 6. Αποκλεισμό εκκίνησης των αντλιών που δεν λειτουργούν.
 7. Σήμανση «λειτουργίας» κάθε μιας αντλίας.
 8. Σήμανση «βλάβης» κάθε μιας αντλίας σε περίπτωση που δόθηκε εντολή εκκίνησης “αυτόματα” ή «χειροκίνητα» και η αντλία δεν μπήκε σε λειτουργία.
 9. Σήμανση υπερθέρμανσης κάθε ενός κινητήρα αντλίας.
 10. Μέτρηση και ένδειξη στάθμης λυμάτων, για την αυτόματη διαδοχική εκκίνηση και στάση των αντλιών και για την αυτόματη προστασία των αντλιών από εν ξηρώ λειτουργία. Θα διακόπτεται η λειτουργία όλων των αντλιών αν η στάθμη των λυμάτων κατέβει κάτω από την καθορισμένη κατώτατη στάθμη ασφαλείας και θα υπάρχει σχετική σήμανση της κατάστασης αυτής.

5.2.9. Λειτουργία αντλιών κενού

1. Εκκίνηση και στάση των αντλιών κενού, βάσει της υποπίεσης στη δεξαμενή κενού, για τιμές που να μπορούν να ρυθμιστούν επί τόπου του έργου.
2. Αυτόματη αντικατάσταση μιας αντλίας κενού, που τυχόν δε λειτουργεί με την επόμενη σε σειρά εναλλαγής με ταυτόχρονη σήμανση.
3. Αυτόματη κυκλική εναλλαγή της σειράς λειτουργίας των αντλιών κενού, 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 «χειροκινήτου» τρόπου ελέγχου της λειτουργίας των αντλιών μέσω μεταγωγέα τριών θέσεων (αυτόματα - στάση - χειροκίνητο). με τον οποίο επιτυγχάνονται τα ακόλουθα όταν ο αντίστοιχος μεταγωγέας του πίνακα βρίσκεται στην αντίστοιχη θέση:
 - Στη θέση «στάση» του μεταγωγέα ο εκκινήτης της αντλίας κενού παραμένει ανοικτός. Ο αυτοματισμός γνωρίζει αυτό και κατά την εναλλαγή υπερπηδάει αυτόματα την αντίστοιχη αντλία κενού.
 - Στη θέση «αυτόματα» ο εκκινήτης ελέγχεται τελείως από το αυτόματο σύστημα λειτουργίας. Για να ξεκινήσει ο κινητήρας πρέπει η υποπίεση να είναι, χαμηλότερη από την καθορισμένη στάθμη. Όταν συμβαίνει αυτό, μόλις δοθεί εντολή εκκίνησης από το

σύστημα αυτοματισμού ο κινητήρας ξεκινάει. Η στάση του κινητήρα θα γίνει πάλι από το σύστημα ελέγχου στάθμης και, σε έκτακτη περίπτωση από κάποιο από τα συστήματα προστασίας.

- Στη θέση «χειροκίνητο» το αυτόματο σύστημα δεν επιδρά στον εκκινήτη και ο κινητήρας μπαίνει σε λειτουργία χειροκίνητος. Πάντως αποκλείεται η εκκίνηση του κινητήρα εφ' όσον η στάθμη των λυμάτων στο δοχείο κενού είναι επάνω από την ανώτατη επιτρεπόμενη.
5. Σήμανση σε περίπτωση υψηλής στάθμης λυμάτων στο δοχείο κενού (επάνω από τη στάθμη ασφαλείας). Θα διακόπτεται η λειτουργία όλων των αντλιών κενού, αν η στάθμη των λυμάτων ανέβει επάνω από την καθορισμένη ανώτατη στάθμη ασφαλείας και θα υπάρχει σχετική σήμανση της κατάστασης αυτής.
 6. Αποκλεισμό εκκίνησης των αντλιών κενού που δεν λειτουργούν.
 7. Σήμανση «λειτουργίας» κάθε μιας αντλίας κενού.
 8. Σήμανση «βλάβης» κάθε μιας αντλίας κενού σε περίπτωση που δόθηκε εντολή εκκίνησης “αυτόματα” ή «χειροκίνητα» και η αντλία δεν μπήκε σε λειτουργία.
 9. Σήμανση υπερθέρμανσης κάθε ενός κινητήρα αντλίας κενού.
 10. Μέτρηση και ένδειξη στάθμης υποπίεσης στη δεξαμενή κενού για την αυτόματη διαδοχική εκκίνηση και στάση των αντλιών κενού.

5.2.10. Οθόνη αφής

Η οθόνη αφής θα είναι έγχρωμη, μεγέθους τουλάχιστον 5,7” και θα παρέχει στους χειριστές του συστήματος τα στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να διαχειριστούν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται.

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου μεταφέρει τα δεδομένα στο PLC και από εκεί θα εμφανίζονται στην οθόνη αφής τα δεδομένα σύμφωνα με το προγραμματισμό της. Στην οθόνη θα παρουσιάζονται τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τα δεδομένα θα αποστέλλονται και στον ΚΣΕ για περαιτέρω επεξεργασία και αποθήκευση στην βάση δεδομένων του. Τιμές που μετρούνται ως συναγερμοί (alarm) θα εμφανίζονται χρωματισμένες (κόκκινο). Το αρχείο θα περιέχει εκτός από την τιμή του μετρούμενου μεγέθους, την ημερομηνία, την ώρα μέτρησης και τον σταθμό (ΤΣΕ) που μετρήθηκε. Αυτά τα αρχεία θα είναι τα κύρια αρχεία που θα χρησιμοποιούνται για την έκδοση αναφορών και διαγραμμάτων.

Το πρόγραμμα θα είναι διαβαθμισμένο σε δυο επίπεδα εκχώρησης αρμοδιοτήτων χειρισμών τα οποία θα γίνονται αντιληπτά με την χρήση κωδικού από τους χειριστές. Τα δυο επίπεδα αυτά θα είναι :

- επίπεδο επισκέπτη του συστήματος, δυνατότητα περιήγησης στις οθόνες του.
- επίπεδο εξουσιοδοτημένου χειριστή με επιπλέον δυνατότητα εισαγωγής παραμέτρων εμφάνισης αναφορών, αποσφαλμάτωσης.

Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω κάθε χειριστής θα μπορεί ανάλογα με τον κωδικό του και απλή χρήση του δακτύλου (αφής) να κινείται από την αρχική οθόνη στις επιμέρους οθόνες του συστήματος. Επίσης με την χρήση του δακτύλου (αφής) θα υπάρχει πρόσβαση στο σύνολο των δυνατοτήτων της εφαρμογής (λ.χ. μετάβαση ανάμεσα στις οθόνες του συστήματος, εισαγωγή παραμέτρων λειτουργίας, κλπ).

Οι κύριες οθόνες του συστήματος που θα εμφανίζονται στην οθόνη αφής του αντλιοστασίου θα είναι τουλάχιστον πέντε (5):

- 1) Στην αρχική οθόνη με το όνομα του σταθμού και την εισαγωγή του κωδικού εισόδου για την περαιτέρω πλοήγηση στο σύστημα.
- 2) Η οθόνη όπου θα εμφανίζεται το διάγραμμα λειτουργίας (P&I) της εγκατάστασης με την εμφάνιση όλου του εξοπλισμού και των οργάνων. Θα υπάρχουν δηλαδή σχεδιασμένα, το υδραυλικό δίκτυο, οι αντλίες κενού, οι αντλίες λυμάτων, τα όργανα μέτρησης, κλπ. Σφάλμα θα υπάρχει όταν κάποιες παράμετροι λειτουργίας (alarms) που τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά σήματα ενός ΤΣΕ είναι εκτός ορίων ή όταν κάποια σήματα βλάβης κινητήρων φθάνουν στο PLC (θερμικό, non response, κλπ).
- 3) Η οθόνη εισαγωγής των παραμέτρων λειτουργίας (πίεση, στάθμη, κλπ)
- 4) Η οθόνη θα εμφανίζει λίστα με όλα τα φρεάτια με τις βαλβίδες κενού.
- 5) Η οθόνη όπου θα εμφανίζονται όλα τα σφάλματα του συστήματος με την ημερομηνία, την ώρα που συνέβησαν και ποιος χειριστής αναγνώρισε το σφάλμα και προέβη στις κατάλληλες ενέργειες αποκατάστασης αυτού.

5.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

5.3.1. Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές (PLC)

Ο Ελεγκτής είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC), αποτελούμενη από την κεντρική μονάδα επεξεργασίας CPU και τις εισόδους/εξόδους. Η μορφή του θα είναι είτε compact επεκτάσιμη με κάρτες είτε εντελώς modular.

Η CPU θα διαθέτει δυο θύρες επικοινωνίας με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Επικοινωνία σε peer to peer, full duplex, half duplex.

- Επικοινωνία και ελεύθερο πρωτόκολλο επικοινωνίας σε επίπεδο χαρακτήρα (ASCII Protocol).

Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας με εσωτερικό δίαυλο επεξεργασίας 32 bit.

- Ταχύτητα μετάδοσης τουλάχιστον 19,2 kbit/s.
- Μηνύματα σταθερού ή μεταβλητού μήκους.
- Επικοινωνία με σύστημα Η/Υ ή και άλλα PLC μέσω ασύρματης επικοινωνίας είτε ενσύρματης μέσω modem γραμμής.
- Ενημέρωση προγράμματος και προγραμματισμού μέσω φορητού μικροϋπολογιστή. Τα προγράμματα λειτουργίας του ελεγκτή θα πρέπει να μπορούν να αποθηκευτούν σε εξωτερική ή ενσωματωμένη EEPROM.
- Δυνατότητα προγραμματισμού της προτεραιότητας κάθε συσκευής για την αποφυγή συγκρούσεων σε περίπτωση ταυτόχρονης εκπομπής.
- Ενσωματωμένη RAM εργασίας 48Kbytes (Working Memory).
- Εξωτερική Micro memory card (64Kbyte μέχρι 4 Mbytes) που είναι απαραίτητη για την λειτουργία της CPU.
- Ενσωματωμένες 16 ψηφιακές εισόδους, 16 ψηφιακές εξόδους, 4 αναλογικές εισόδους.

5.3.2. Κάρτες εισόδων – εξόδων

- Οι αναλογικές κάρτες εισόδου πρέπει να διαχειρίζονται μέχρι 8 σήματα και να έχουν ψηφιακή ανάλυση όχι μικρότερη των 14 bits.
- Οι αναλογικές κάρτες εξόδου πρέπει να διαχειρίζονται μέχρι 2 σήματα και να έχουν ψηφιακή σύνθεση του σήματος όχι μικρότερη των 14 bits.
- Οι ψηφιακές κάρτες εισόδων-εξόδων πρέπει να διαχειρίζονται μέχρι 16 σήματα.
- Όλες οι κάρτες εισόδων-εξόδων πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρική απομόνωση από τα όργανα πεδίου.

5.3.3. Διάταξη επικοινωνίας (radiomodem)

Το modem είναι εξωτερικού τύπου (ανεξάρτητη συσκευή συνδεδεμένη με το PLC μέσω θύρας ETHERNET). Θα είναι τοποθετημένο μέσω σε πλαστικό ερμάριο IP68 το οποίο θα τοποθετηθεί σε ιστό. Με καλώδιο ETHERNET θα συνδέεται με το PLC.

Το modem διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Συχνότητα λειτουργίας 2.4GHz
- Μία είσοδο ETHERNET (LAN) 10/100MB port για σύνδεση με το PLC
- Τροφοδοσία 24VDC

- Θερμοκρασία λειτουργίας: 0° έως 50°C

5.3.4. Φλοτεροδιακόπτες και στήριξη

Οι φλοτεροδιακόπτες θα είναι κατάλληλοι για ανεπεξέργαστα λύματα και η στήριξή τους στον υγρό θάλαμο θα γίνεται με ανοξείδωτο συρματόσχοινο αναλόγου μήκους με το ύψος της δεξαμενής.

5.3.5. Σταθμήμετρο αναλογικό λυμάτων

Η μέτρηση της στάθμης θα γίνεται μέσω αισθητηρίου με έξοδο σήματος 4-20mA. Θα είναι κατάλληλο για ανεπεξέργαστα λύματα και θα είναι τοποθετημένο μέσα στο δοχείο κενού.

5.3.6. Αισθητήρες Μέτρησης Πίεσης

Οι αισθητήρες αυτοί τοποθετούνται στο σωλήνα δικτύου κενού για την παρακολούθηση της αναπτυσσόμενης υποπίεσης και τον έλεγχο της λειτουργίας των αντλιών κενού. Συνδέονται με σπείρωμα 1/2". Το σήμα εξόδου είναι αναλογικό 4...20 mA. Παρέχουν κλάση προστασίας IP 68. Πρέπει δε να είναι ικανοί να λειτουργήσουν σε περιβάλλον ανεπεξέργαστων λυμάτων.

5.4. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)

Ως κεντρικός σταθμός ελέγχου ορίζεται ο σταθμός εκείνος ο οποίος σκοπό έχει την συνολική επίβλεψη του συστήματος και κατά συνέπεια έχει πρόσβαση σε κάθε δυνατή λειτουργία του συστήματος. Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου είναι υφιστάμενος και βρίσκεται σε ειδικό χώρο στην Ε.Ε.Λ. Χαλκηδόνας και αποτελεί κόμβο επικοινωνίας μεταξύ :

- Συστήματος και ανθρώπου – χειριστή
- Συστήματος και άλλων περιφερειακών προγραμμάτων διαχείρισης – υποστήριξης.

Προκειμένου να επιτευχθεί η επικοινωνία αυτή στον υπολογιστή του κεντρικού σταθμού είναι διαθέσιμα:

- Λογισμικό SCADA
- Hardware & Software του Η/Υ του κεντρικού σταθμού
- Περιφερειακά (Εκτυπωτής, μονάδα UPS)

Στον ΚΣΕ θα γίνουν τα παρακάτω:

1. Εγκατάσταση radiomodem στα 2.4GHz που θα είναι ίδιο ακριβώς με εκείνο που θα τοποθετηθεί στον ΤΣΕ.
2. Διασύνδεση του radiomodem με τον υφιστάμενο Η/Υ που είναι εγκαταστημένο το SCADA της ΕΕΛ.
3. Δημιουργία νέων οθονών στο SCADA σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω.

Το υφιστάμενο SCADA του ΚΣΕ της Ε.Ε.Λ. Χαλκηδόνας στο οποίο θα πρέπει να προστεθούν οθόνες είναι το MAPS του οίκου Mitsubishi. Το εν λόγω λογισμικό διαθέτει όλα τα απαραίτητα πρωτόκολλα επικοινωνίας με όλες τις γνωστές εταιρίες PLC (πχ Siemens, Allen Bradley, Mitsubishi, Toshiba, κλπ) και είναι επεκτάσιμο.

Ο Ανάδοχος θα συντάξει και θα παραδώσει στην Υπηρεσία φάκελο με πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον 2 εργάσιμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως σε ωράριο ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας. Η εκπαίδευση θα αφορά τον χειρισμό του λογισμικού, τον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων που θα εγκατασταθούν. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης – συντήρησης.

Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία προγραμματισμού, λειτουργίας και συντήρησης συστήματος όπως έχει περιγραφεί. Η γλώσσα που θα διεξαχθεί η εκπαίδευση θα είναι η Ελληνική.

Το σύνολο της εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της υπηρεσίας ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκατάστασης.