

**Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΡΓΩΝ ΤΟΜΕΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

ΕΡΓΟ:

**«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΣΤΗΝ
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΙΑΝΤΕΙΟ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ»**

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ:

A-474

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΜ ΕΡΓΩΝ

ΑΘΗΝΑ 2026

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ.....	2
2.1	Διάταξη αντλιοστασίων & εξοπλισμός.....	2
2.2	Αντλητικά συγκροτήματα	4
2.3	Διάταξη ανάδευσης	6
2.4	Διάταξη μέτρησης στάθμης.....	6
2.5	Σωληνώσεις	7
2.5.1	Επιτόπου ηλεκτροσυγκολλήσεις καταθλιπτικών αγωγών και ειδικών τεμαχίων	8
2.6	Υδραυλικά εξαρτήματα & συσκευές.....	8
2.7	Διάταξη μέτρησης παροχής.....	9
2.8	Ανυψωτικός εξοπλισμός	9
2.9	Προστασία καταθλιπτικών αγωγών έναντι υδραυλικού πλήγματος.....	10
2.9.1	Τεχνικά χαρακτηριστικά αεροφυλακίων	10
2.10	Δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων	11
2.10.1	Δίκτυο ύδρευσης	11
2.10.1.1	Δίκτυο περιβάλλοντα χώρου	12
2.10.2	Δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων	12
2.10.3	Δίκτυο αποχέτευσης όμβριων	12
2.11	Σύστημα απόσμησης.....	12
2.11.1	Περιγραφή του συστήματος απόσμησης.....	13
2.11.2	Χημικό φίλτρο.....	13
2.12	Διάταξη προσυγκράτησης – μεταλλική σχάρα.....	14
2.13	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.....	14
2.13.1	Παροχή τάσης αντλιοστασίων.....	14
2.13.2	Ηλεκτρική διανομή αντλιοστασίων	15
2.13.3	Υποσταθμός αντλιοστασίου ΑΑ-6	15
2.13.4	Εγκατάσταση τηλεφώνων / Data	16
2.13.5	Σύστημα αδιάλειπτης παροχής ενέργειας (U.P.S.).....	16
2.13.6	Ηλεκτρικοί πίνακες και όργανα πινάκων	17
2.13.7	Έλεγχος κινητήρων αντλιών.....	20
2.13.8	Γειώσεις και προστασία από υπερτάσεις	21
2.13.8.1	Θεμελιακή γείωση	21
2.13.8.2	Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης	21
2.13.8.3	Συμπληρωματική γείωση	21
2.13.8.4	Προστασία από υπερτάσεις.....	21
2.14	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z).....	22

2.15	Σύστημα αυτόματης λειτουργίας.....	23
2.15.1	Λειτουργία αντλητικών συγκροτημάτων	24
2.15.2	Λειτουργικές απαιτήσεις συστήματος αυτοματισμού	25
2.15.2.1	Γενικά	25
2.15.2.2	Τηλεμετάδοση δεδομένων και διασύνδεση με Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου / SCADA	26
2.16	Ενεργητική Πυροπροστασία	26
2.17	Λοιπές Η/Μ εγκαταστάσεις.....	27
3	ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	27

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα αφορά τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό των αντλιοστασίων ακαθάρτων που προβλέπονται στο πλαίσιο των έργων κατασκευής δικτύων αποχέτευσης ακαθάρτων στην περιοχή του πρώην Δημοτικού Διαμερίσματος Αιαντείου (νυν Δημοτική Κοινότητα) του Δήμου Σαλαμίνας. Συγκεκριμένα, το έργο καλύπτει τις Πολεοδομικές Ενότητες Αγίας Παρασκευής, Αγίου Αθανασίου, Αγίου Δημητρίου, Ζορμπαλά, Αιαντείου και Κακιάς Βίγλας.

Τα αντλιοστάσια ακαθάρτων τοποθετούνται στα χαμηλά σημεία των λεκανών που αποχετεύουν, των οποίων οι παροχές, δεν είναι δυνατόν να αποχετευθούν με αγωγούς βαρύτητας προς τα κατάντη λόγων τοπογραφίας. Για την αποχέτευση της περιοχής μελέτης προβλέπονται συνολικά οκτώ (8) αντλιοστάσια ακαθάρτων. Από τα αντλιοστάσια αυτά τα AA-2, AA-4, AA-5 και AA-6 είναι μεγάλα με παροχές 560 έως 980 μ³/ω, τα AA-1, AA-3 και AA-3.1 είναι μικρά με παροχές 120 έως 180 μ³/ω, ενώ ένα είναι πολύ μικρό με παροχή μικρότερη από 20 μ³/ω.

Το αντλιοστάσιο AA-1 αποχετεύει το δυτικό τμήμα του Αιαντείου, το AA-1.1 αποχετεύει μικρή έκταση στο παραλιακό μέτωπο του Αιαντείου, το AA3.1 αποχετεύει το κεντρικό και ανατολικό τμήμα της Κακιάς Βίγλας και το AA-3 το υπόλοιπο τμήμα της Κακιάς Βίγλας εκτός του δυτικού τμήματος της Κακιάς Βίγλας το οποίο αποχετεύεται από το AA-2. Τα AA-1.1 και AA-1 λειτουργούν εν σειρά όπως και το AA-3.1 με το AA-3.

Το AA-2 αποχετεύει το ανατολικό τμήμα του Αιαντείου, την περιοχή Ζορμπαλά και την περιοχή Αγ. Δημητρίου, επίσης στο αντλιοστάσιο αυτό καταλήγουν και τα ακάθαρτα των ανωτέρω περιοχών μέσω των κεντρικών αγωγών βαρύτητας (2Α, 2Β και 2Γ). Το AA-4 αποχετεύει το νότιο τμήμα της Αγ. Παρασκευής και το AA-5 το υπόλοιπο υπό μελέτη τμήμα της Αγ. Παρασκευής καθώς και μελλοντική περιοχή βορειότερα έκτασης 36,12 Ha. Τα αντλιοστάσια αυτά καθώς και το AA-6 λειτουργούν εν σειρά.

Το αντλιοστάσιο AA-6 θα αποχετεύει μελλοντικά την περιοχή Ντοροντό της Αγ. Παρασκευής με έκταση 159,07 Ha. Το αντλιοστάσιο αυτό τοποθετείται στο κέντρο περίπου της περιοχής Ντοροντό με σκοπό αφενός να ανακουφίσει το AA-5 λόγω του μεγάλου μήκους καταθλιπτικού και του μανομετρικού και αφετέρου να είναι δυνατή μελλοντικά η αποχέτευση της περιοχής Ντοροντό χωρίς να απαιτούνται μεγάλου μήκους καταθλιπτικοί αγωγοί

Όλα τα αντλιοστάσια, με εξαίρεση το AA-1.1, θα κατασκευασθούν σε ιδιότητα οικόπεδα τα οποία θα πρέπει να απαλλοτριωθούν ολικά ή μερικά. Με εξαίρεση τα AA-2 και AA-3 τα υπόλοιπα αντλιοστάσια βρίσκονται εντός των εγκεκριμένων ρυμοτομικών. Το AA-1.1 θα κατασκευασθεί υπόγειο εντός του δρόμου.

Οι κεντρικοί δίδυμοι καταθλιπτικοί αγωγοί που θα αναχωρούν από το κάθε αντλιοστάσιο και θα καταλήγουν στο αντίστοιχο φρεάτιο πέρατος, θα αποτελούνται από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) κατά EN598 και θα αγκυρώνονται, κατά περίπτωση, με τη χρήση κατάλληλων αυτοαγκυρούμενων σωλήνων / συνδέσμων, σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη και σχέδια της παρούσης.

Αγωγοί Υπερχείλισης Αντλιοστασίων Ακαθάρτων

Σε όλα τα αντλιοστάσια ακαθάρτων, με εξαίρεση το AA-6, προβλέπονται αγωγοί υπερχείλισης οι οποίοι θα λειτουργήσουν στην ακραία περίπτωση της διακοπής της ηλεκτρικής παροχής στο εκάστοτε αντλιοστάσιο με ταυτόχρονη αστοχία εκκίνησης του Η/Ζ.

Στα αντλιοστάσια ΑΑ-1, ΑΑ-1.1, ΑΑ-3.1, ΑΑ-4, και ΑΑ-5 αποδέκτες του αγωγού υπερχειλίσης είναι η θάλασσα, ενώ στα ΑΑ-2 και ΑΑ-3 το παρακείμενο υδατόρεμα. Στα ΑΑ1 και ΑΑ-1.1 οι αγωγοί εκκινούν από τον θάλαμο εισόδου των αντλιοστασίων ενώ στα υπόλοιπα οι αγωγοί υπερχειλίσης εκκινούν από φρεάτια του δικτύου πλησίον του εκάστοτε αντλιοστασίου.

Σε κάθε αγωγό υπερχειλίσης το πρώτο φρεάτιο αμέσως κατάντη του σημείου υπερχειλίσης είναι φρεάτιο αντεπιστροφής. Στο φρεάτιο αυτό τοποθετείται χυτοσιδηρό ή ανοξείδωτο κλαπé αντεπιστροφής στον αγωγό εισόδου, ενώ ο πυθμένας του αγωγού εξόδου τοποθετείται τουλάχιστον 0,30 μ χαμηλότερα του αγωγού εισόδου. Σκοπός της διάταξης αυτής είναι να εξαλειφθούν οι οσμές στο κατάντη άκρο του αγωγού (αποδέκτης) και επιπλέον να αποφευχθεί πιθανή αντίστροφη ροή εισόδου ομβρίων στο δίκτυο στην περίπτωση που ο αποδέκτης είναι φυσικό υδατόρεμα.

Στο ΑΑ-6 δεν τοποθετείται διάταξη υπερχειλίσης διότι : (α) δεν υπάρχει αποδέκτης πλησίον του αντλιοστασίου και η θάλασσα απέχει περίπου 800 μ, (β) η οδός Μαραθώνος από την οποία διέρχεται ο καταθλιπτικός αγωγός δεν έχει επαρκές πλάτος για 3 αγωγούς ακαθάρτων (καταθλιπτικός, βαρύτητας δικτύου και υπερχειλίσης) και επιπλέον τα υπόλοιπα δίκτυα ΟΚΩ, (γ) έως ότου μελετηθεί και κατασκευασθεί το τοπικό δίκτυο της περιοχής Ντοροντό, το ΑΑ-6 φορτίζεται αποκλειστικά από την παροχή του ανάντη αντλιοστασίου ΑΑ5 και (δ) από μελετητικής άποψης είναι προτιμότερο η υπερχειλίση του αντλιοστασίου να αντιμετωπισθεί στο πλαίσιο της μελλοντικής αποχέτευσης της περιοχής Ντοροντό.

Στο πλαίσιο του παρόντος έργου, και έως ότου κατασκευασθεί το τοπικό δίκτυο, προβλέπεται να τοποθετηθεί διάταξη αυτοματισμού στα αντλιοστάσια ΑΑ-5 και ΑΑ-6 η οποία θα διακόπτει την λειτουργία των αντλιών του ΑΑ-5 εφόσον η στάθμη λυμάτων στο ΑΑ-6 ανέλθει σε μία ορισμένη στάθμη, ψηλότερα από την μέγιστη κανονική στάθμη λειτουργίας, λόγω της μη λειτουργίας των αντλιών του για οποιοδήποτε λόγο. Με τον τρόπο αυτό η υπερχειλίση των παροχών γίνεται από το αντλιοστάσιο ΑΑ-5.

2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

2.1 Διάταξη αντλιοστασίων & εξοπλισμός

Τα Αντλιοστάσια Ακαθάρτων της παρούσης θα κατασκευασθούν ως προς το δομικό τους μέρος από οπλισμένο σκυρόδεμα και δομικά υλικά ανθεκτικά σε θειικά περιβάλλοντα. Τα αντλιοστάσια θα είναι υγρής λειτουργίας και επομένως θα διαθέτουν υποβρύχιου τύπου αντλητικά συγκροτήματα. Συνεπώς σε κάθε αντλιοστάσιο, τα αντλητικά συγκροτήματα θα τοποθετηθούν εντός υγρού θαλάμου (δεξαμενή συγκέντρωσης λυμάτων).

Η διάταξη των αντλιοστασίων είναι τυπική και περιλαμβάνει :

α. Υπόγειο υγρό θάλαμο

Ο υπόγειος υγρός θάλαμος αποτελεί τη δεξαμενή συγκέντρωσης των λυμάτων (δεξαμενή αναρρόφησης) και περιλαμβάνει:

- θάλαμο εισόδου του αγωγού βαρύτητας με διάταξη προσυγκράτησης - εσχάρωσης,
- κατάλληλη διαμόρφωση για την ομοιόμορφη κατανομή της ροής των λυμάτων,
- δύο επιμέρους θαλάμους συγκέντρωσης (πλην του αντλιοστασίου ΑΑ-1.1), στους οποίους εγκαθίστανται τα υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα,
- δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ των θαλάμων μέσω θυροφράγματος στο ύψος της αναρρόφησης,
- θυροφράγματα απομόνωσης κάθε θαλάμου, ώστε να είναι δυνατή η συντήρηση χωρίς πλήρη διακοπή λειτουργίας του αντλιοστασίου.

Οι θάλαμοι είναι επισκέψιμοι από την οροφή μέσω μεταλλικών θυρίδων με υδατοστεγή καλύμματα και κατάλληλη κλίμακα.

β. Υπόγειο θάλαμο δικλείδων (βανοστάσιο)

Ο υπόγειος θάλαμος δικλείδων, τοποθετημένος πλευρικά του υγρού θαλάμου, περιλαμβάνει:

- τον καταθλιπτικό συλλέκτη των αντλιών,
- τις σωληνώσεις σύνδεσης των αντλιών με τους καταθλιπτικούς αγωγούς,
- δικλείδες απομόνωσης χειροκίνητες ή/και ηλεκτροκίνητες (ηλεκτροβάννες),
- βαλβίδες αντεπιστροφής,
- μανόμετρα και λοιπά όργανα ελέγχου,
- αγωγούς εκκένωσης,
- διατάξεις αντιπληγματικής προστασίας.

Οι σωληνώσεις και τα υδραυλικά εξαρτήματα τοποθετούνται σε κατάλληλη διάταξη ώστε να εξασφαλίζεται η εύκολη πρόσβαση, λειτουργία και συντήρησή τους.

Προβλέπεται διάταξη “χιαστί” λειτουργίας μέσω κατάλληλων δικλείδων στον συλλέκτη, ώστε να είναι δυνατή η λειτουργική ευελιξία μεταξύ αντλιών και καταθλιπτικών αγωγών, εξασφαλίζοντας υψηλό βαθμό εφεδρείας και αξιοπιστίας του συστήματος.

Η πρόσβαση στον θάλαμο γίνεται μέσω του υπέργειου στεγασμένου χώρου με κλίμακα (πλην του ΑΑ-1.1).

γ. Υπέργειο στεγασμένο χώρο (οικίσκος εξυπηρέτησης)

Πάνω από τον θάλαμο δικλείδων κατασκευάζεται υπέργειος στεγασμένος χώρος (πλην του ΑΑ-1.1), ο οποίος περιλαμβάνει:

- τους ηλεκτρικούς πίνακες ισχύος και αυτοματισμού,
- το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z),
- τα συστήματα ελέγχου, τηλεμετρίας και συναγερμού,
- το σύστημα πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης,
- βοηθητικούς χώρους (π.χ. WC προσωπικού).

Στην οροφή προβλέπεται γερανοδοκός για την ανύψωση και μετακίνηση του εξοπλισμού, ενώ στο δάπεδο προβλέπεται άνοιγμα για τη μεταφορά εξοπλισμού προς τον θάλαμο δικλείδων.

δ. Φρεάτιο παροχομέτρων

Για κάθε αντλιοστάσιο προβλέπεται υπόγειο φρεάτιο παροχομέτρων για τον δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό.

Τα παροχόμετρα εγκαθίστανται εντός ανεξάρτητου φρεατίου στον περιβάλλοντα χώρο και οι μετρήσεις τους μεταδίδονται ηλεκτρονικά στον πίνακα ελέγχου του αντλιοστασίου.

Επιπρόσθετα στα αντλιοστάσια περιλαμβάνονται όπου αυτό προβλέπεται οι κάτωθι γενικές διατάξεις και λειτουργικά χαρακτηριστικά:

- Τα αντλιοστάσια διαμορφώνονται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η κατά το δυνατόν διακριτική οπτική παρουσία τους στον περιβάλλοντα χώρο, ενώ παράλληλα εξασφαλίζεται η εύκολη πρόσβαση για λειτουργία και συντήρηση.
- Το ορατό τμήμα των αντλιοστασίων περιορίζεται στον οικίσκο εξυπηρέτησης (ή υπαίθριο Πίλλαρ για το AA-1.1) και στις διατάξεις αντιπληγματικής προστασίας (αεροφυλάκια).
- Κάθε αντλιοστάσιο λειτουργεί αυτόματα βάσει της στάθμης των λυμάτων στον υγρό θάλαμο. Λόγω της ύπαρξης δύο θαλάμων συγκέντρωσης, εγκαθίστανται διπλά όργανα μέτρησης στάθμης (ένα ανά θάλαμο), πλην του αντλιοστασίου AA-1.1 όπου προβλέπεται ένα όργανο.
- Η απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια παρέχεται από το δημόσιο δίκτυο χαμηλής τάσης (400 V), πλην του αντλιοστασίου AA-6 για το οποίο προβλέπεται υποσταθμός μέσης τάσης 20 kV / 400 V, ισχύος 400 kVA.
- Σε όλα τα αντλιοστάσια εγκαθίσταται ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z), το οποίο σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο θα τροφοδοτεί το σύνολο του κύριου και βοηθητικού ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.
- Σε όλα τα αντλιοστάσια προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος απόσμησης ενεργού άνθρακα, το οποίο θα εξασφαλίζει κατ' ελάχιστον τέσσερις (4) εναλλαγές αέρα ανά ώρα στους χώρους του υγρού θαλάμου και του θαλάμου εισόδου.
- Επιπροσθέτως, στον περιβάλλοντα χώρο των αντλιοστασίων εγκαθίστανται τα απαιτούμενα αεροφυλάκια για την προστασία των καταθλιπτικών αγωγών έναντι υδραυλικού πλήγματος, σύμφωνα με τα συμβατικά σχέδια και τεύχη της παρούσης.

2.2 Αντλητικά συγκροτήματα

Τα αντλητικά συγκροτήματα εγκαθίστανται εντός των δύο (2) υγρών υποθαλάμων κάθε αντλιοστασίου. Σε κάθε υποθάλαμο προβλέπεται η εγκατάσταση μίας (1) ή δύο (2) αντλιών, ανάλογα με τις απαιτήσεις του εκάστοτε αντλιοστασίου. Ο συνολικός αριθμός των αντλιών καθορίζεται από την απαιτούμενη παροχή και το λειτουργικό σενάριο κάθε εγκατάστασης.

Σε συνεχή λειτουργία θα βρίσκονται μία (1), δύο (2) ή τρεις (3) αντλίες, οι οποίες θα αποτελούν τις κύριες αντλίες λειτουργίας (DUTY) ενώ προβλέπεται πάντα η ύπαρξη μίας (1) εφεδρικής αντλίας (STANDBY).

Η λειτουργία όλων των αντλιών — τόσο των κύριων όσο και της εφεδρικής — θα γίνεται με αυτόματη και συνεχόμενη εναλλαγή, ώστε να επιτυγχάνεται ισοκατανομή του χρόνου λειτουργίας και συνεπώς ομοιόμορφη φθορά του εξοπλισμού.

Όλες οι αντλίες θα είναι όμοιες μεταξύ τους, δηλαδή του ίδιου τύπου και ικανότητας. Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικού τύπου, υποβρύχιες, με αξονική αναρρόφηση και ακτινικά διατεταγμένο στόμιο κατάθλιψης, με ειδικού τύπου πτερωτή (ολιγοκάναλη, ανεμπόδιστης ροής ή μη εμφρασσόμενου τύπου), κατάλληλες για άντληση αστικών λυμάτων, με δυνατότητα διέλευσης στερεών.

Επί τη βάση στοιχείων κατασκευαστών, αυτού του είδους αντλίες κατασκευάζονται και οπότε προβλέπεται να είναι συνδεδεμένες με ηλεκτροκινητήρες 1500 ή 2.900 στρ/λεπτό.

Η παροχή και τα υδραυλικά χαρακτηριστικά κάθε αντλίας καθορίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

A/A	Ονομασία Αντ/σίου (Α/Σ)	Συνολική παροχή (m ³ /h)	DUTY	STANDBY	Παροχή κάθε αντλίας (m ³ /h)	Μανο-Μερτικό ύψος. (m)
1	AA-1.1	18,40	1	1	18,40	13,53
2	AA-1	121,13	2	1	60,56	11,00
3	AA-2	556,63	3	1	185,54	19,65
4	AA-3.1	121,68	1	1	121,68	60,60
5	AA-3	177,67	2	1	88,83	28,46
6	AA-4	649,12	3	1	216,37	10,20
7	AA-5	731,66	3	1	243,89	21,27
8	AA-6	976,82	3	1	325,61	42,27

Για την κίνηση των αντλιών θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί τριφασικοί επαγωγικοί ηλεκτροκινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα εκκινούντες μέσω ρυθμιστών στροφών (Variable Frequency Drives – VFD ή frequency inverters) οι οποίοι εξασφαλίζουν ομαλή εκκίνηση και επιβράδυνση των κινητήρων, περιορίζοντας τα ρεύματα εκκίνησης και τις μηχανικές καταπονήσεις. Παρέχεται επίσης η μελλοντική δυνατότητα ρύθμισης των στροφών των αντλιών, εφόσον απαιτηθεί από τις συνθήκες λειτουργίας του συστήματος.

Η απαιτούμενη ονομαστική ισχύς των κινητήρων θα προκύψει από την τεχνική τεκμηρίωση του προμηθευτή, με βάση τα υδραυλικά στοιχεία του έργου. Ενδεικτικά δίνονται στον ακόλουθο πίνακα τα ελάχιστα απαιτούμενα μεγέθη.

A/A	Ονομασία Αντ/σίου (Α/Σ)	DUTY	STANDBY	Ονομαστική ισχύς κινητήρα (kW)
1	AA-1.1	1	1	4
2	AA-1	2	1	6
3	AA-2	3	1	19
4	AA-3.1	1	1	55
5	AA-3	2	1	19
6	AA-4	3	1	9
7	AA-5	3	1	30
8	AA-6	3	1	75

Οι κινητήρες θα είναι κατακόρυφοι. Η ισχύς των κινητήρων θα είναι από 110% έως 125% της υδραυλικής ισχύος των αντλιών

2.3 Διάταξη ανάδευσης

Στα αντλιοστάσια, για την αποφυγή των επικαθίσεων στον πυθμένα του υγρού θαλάμου, θα χρησιμοποιηθεί βαλβίδα ανάδευσης (απολάσπωσης), η οποία θα τοποθετηθεί σε κάθε αντλητικό συγκρότημα.

Η βαλβίδα θα λειτουργεί στην αρχή κάθε αντλητικού κύκλου, παραμένοντας ανοικτή κατά την εκκίνηση της αντλίας, ώστε μέρος της παροχής να εκτρέπεται εντός του υγρού θαλάμου με υψηλή ταχύτητα, προκαλώντας την επανααιώρηση των επικαθίσεων και των επιπλεόντων στερεών. Με τον τρόπο αυτό αποτρέπεται η συσσώρευση λάσπης και στερεών καταλοίπων στον πυθμένα του αντλιοστασίου.

Μετά την πάροδο χρονικού διαστήματος, ενδεικτικά από 20 έως 50 δευτερόλεπτα, η βαλβίδα θα κλείνει και η αντλία θα λειτουργεί κανονικά προς τον καταθλιπτικό αγωγό.

Η βαλβίδα ανάδευσης θα είναι από τον ίδιο κατασκευαστή με την αντλία ενώ θα είναι προσαρμοσμένη επί της αντλίας, έτσι ώστε να ανυψώνεται και να απομακρύνεται μαζί με αυτήν από τον υγρό θάλαμο, χωρίς να απαιτείται η είσοδος προσωπικού.

2.4 Διάταξη μέτρησης στάθμης

Πρόκειται για το σύστημα μέτρησης της στάθμης των λυμάτων εντός των θαλάμων αντλιών, το οποίο αποτελείται από τα αισθητήρια στάθμης και τον πίνακα συστήματος μέτρησης και ελέγχου στάθμης.

Σε κάθε αντλιοστάσιο, πλην του AA-1.1, προβλέπονται δύο υγροί θάλαμοι (δεξαμενές αναρρόφησης), οι οποίοι υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω του ενδιάμεσου θυροφράγματος, το οποίο παραμένει ανοικτό. Σε κάθε έναν από τους δύο αυτούς θαλάμους εγκαθίσταται από ένα αισθητήριο στάθμης. Με τον τρόπο αυτό τα δύο αισθητήρια μετρούν ταυτόχρονα τη στάθμη των λυμάτων και παρέχουν λειτουργική εφεδρεία στο σύστημα μέτρησης στάθμης. Στο αντλιοστάσιο AA-1.1, το οποίο διαθέτει έναν μόνο θάλαμο αναρρόφησης, εγκαθίσταται ένα αισθητήριο στάθμης.

Τα αισθητήρια στάθμης θα είναι βασισμένα στην υδροστατική πίεση, πιεζοστατικού τύπου, κατάλληλα για συνεχή λειτουργία σε λύματα, με κατάλληλο καλώδιο σύνδεσης και έξοδο αναλογικού σήματος προς το σύστημα αυτοματισμού. Δεν προβλέπεται η χρήση πλωτήρων, αισθητηρίων υπερήχων ή άλλου εναλλακτικού τύπου μέτρησης στάθμης.

Τα αισθητήρια θα εγκαθίστανται εντός των δεξαμενών αναρρόφησης, σε κατάλληλη θέση ώστε να παρέχουν αξιόπιστη μέτρηση της στάθμης και να προστατεύονται από μηχανικές καταπονήσεις. Για τον σκοπό αυτό θα τοποθετούνται εντός προστατευτικού ανοξείδωτου σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, με κατάλληλη στήριξη και στυπιοθλίπτη.

Τα αισθητήρια θα είναι βαθμού προστασίας τουλάχιστον IP68, κατάλληλα για λειτουργία σε διαβρωτικό περιβάλλον λυμάτων, με έξοδο 4-20 mA και τάση λειτουργίας σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή και του συστήματος αυτοματισμού. Θα παρέχουν δυνατότητα ένδειξης βλάβης ή αστοχίας σήματος.

Το σύστημα μέτρησης στάθμης χρησιμοποιείται για τον αυτόματο έλεγχο της λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων και ειδικότερα για:

- την εκκίνηση και παύση των αντλιών σε προκαθορισμένες στάθμες λειτουργίας,
- την ενεργοποίηση επιπλέον αντλιών σε συνθήκες αυξημένης εισροής,
- την παραγωγή σημάτων συναγερμού σε περιπτώσεις πολύ υψηλής ή πολύ χαμηλής στάθμης,
- τη μετάδοση των μετρήσεων και σημάτων προς το σύστημα αυτοματισμού και τηλεμετρίας.

Η όλη εγκατάσταση θα γίνει κατά τρόπο ώστε οποιαδήποτε επέμβαση για έλεγχο, συντήρηση ή αντικατάσταση του αισθητηρίου να είναι δυνατή χωρίς να απαιτείται είσοδος προσωπικού εντός της δεξαμενής.

Ο πίνακας συστήματος μέτρησης στάθμης θα περιλαμβάνει τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την τροφοδοσία, επεξεργασία, ένδειξη και μετάδοση των σημάτων των αισθητηρίων στάθμης, καθώς και τις απαιτούμενες διατάξεις προστασίας, ενίσχυσης σήματος και τοπικής ένδειξης.

2.5 Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις των αντλιοστασίων περιλαμβάνουν το σύνολο των αγωγών που απαιτούνται για τη σύνδεση των αντλητικών συγκροτημάτων με τους κεντρικούς καταθλιπτικούς αγωγούς και γενικότερα για τη διαμόρφωση του εσωτερικού δικτύου κατάθλιψης κάθε αντλιοστασίου.

Οι εσωτερικοί καταθλιπτικοί αγωγοί θα κατασκευασθούν από φλαντζωτούς χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής, ποιότητας σύμφωνα με τα συμβατικά σχέδια της παρούσης. Οι σωλήνες θα φέρουν έτοιμες συγκολλημένες φλάντζες στα άκρα τους, ποιότητας όμοιας με τους αγωγούς.

Οι σωληνώσεις αυτές εγκαθίστανται στον υπόγειο θάλαμο δικλείδων (βανοστάσιο) και περιλαμβάνουν ενδεικτικά:

- τους αγωγούς σύνδεσης των αντλιών,
- τον αγωγό συλλέκτη,
- τους αγωγούς εκκένωσης,
- τους αγωγούς αντιπληγματικής προστασίας,

- τους συνδέσμους εσωτερικών και εξωτερικών καταθλιπτικών αγωγών,
- καθώς και τα ειδικά τεμάχια σωληνώσεων, όπως καμπύλες, ταυ, μειωτές (συστολές) και λοιπά εξαρτήματα σωληνώσεων.

Η διάταξη των σωληνώσεων θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή ροή των λυμάτων, η ασφαλής λειτουργία των αντλιών και η δυνατότητα πρόσβασης για έλεγχο, απομόνωση και συντήρηση, σύμφωνα με τα συμβατικά σχέδια και τεύχη της παρούσης.

Τα προκατασκευασμένα φλαντζωτά τμήματα των σωληνώσεων θα παραδίδονται με τεκμηριωμένη ποιότητα κατασκευής και πιστοποίηση των εργοστασιακών συγκολλήσεων του προμηθευτή-κατασκευαστή, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές της παρούσης.

2.5.1 Επιτόπου ηλεκτροσυγκολλήσεις καταθλιπτικών αγωγών και ειδικών τεμαχίων

Για τις επιτόπου ηλεκτροσυγκολλήσεις εφαρμόζονται συμπληρωματικά, κατά περίπτωση, οι απαιτήσεις των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00.

Κατά κανόνα, οι σωληνώσεις των καταθλιπτικών αγωγών των αντλιοστασίων θα αποτελούνται από φλαντζωτά προκατασκευασμένα τμήματα με έτοιμες συγκολλημένες φλάντζες στα άκρα τους, καθώς και από έτοιμα φλαντζωτά ειδικά τεμάχια, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια, τα συμβατικά τεύχη και τις τεχνικές προδιαγραφές της παρούσης.

Μόνον σε περίπτωση που, κατά την κατασκευή ή την προσαρμογή της εγκατάστασης στα πραγματικά δεδομένα του έργου, καταστεί απολύτως αναγκαία η εκτέλεση επιτόπου ηλεκτροσυγκολλήσεων σε χαλύβδινους ή ανοξείδωτους καταθλιπτικούς αγωγούς, σε συγκολλητές φλάντζες ή σε ειδικά τεμάχια, οι εργασίες αυτές θα εκτελούνται αποκλειστικά κατόπιν προηγούμενης έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, με ευθύνη του Αναδόχου, σύμφωνα με εγκεκριμένη διαδικασία συγκόλλησης και από κατάλληλα πιστοποιημένο προσωπικό.

Οι επιτόπου ηλεκτροσυγκολλήσεις θα περιορίζονται μόνο στα απολύτως αναγκαία σημεία και θα εκτελούνται με λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων για την εξασφάλιση της μηχανικής αντοχής, της στεγανότητας, της γεωμετρικής ακρίβειας και της αντιδιαβρωτικής προστασίας των συγκολλημένων τμημάτων. Μετά την ολοκλήρωσή τους θα αποκαθίσταται πλήρως κάθε προβλεπόμενη αντιδιαβρωτική προστασία ή, στην περίπτωση ανοξείδωτων τεμαχίων, η απαιτούμενη αντιδιαβρωτική συμπεριφορά της επιφάνειας, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές και τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.

2.6 Υδραυλικά εξαρτήματα & συσκευές

Τα υδραυλικά εξαρτήματα και οι συσκευές των σωληνώσεων περιλαμβάνουν το σύνολο των διατάξεων που τοποθετούνται επί του εσωτερικού δικτύου των αντλιοστασίων για τον έλεγχο, την απομόνωση, την προστασία και την ασφαλή λειτουργία του συστήματος κατάθλιψης.

Στα εξαρτήματα αυτά περιλαμβάνονται ενδεικτικά:

- οι δικλείδες απομόνωσης χειροκίνητες ή/και ηλεκτροκίνητες (ηλεκτροβάννες),

- οι βαλβίδες αντεπιστροφής,
- τα εξαρμωτικά ειδικά τεμάχια,
- τα όργανα ελέγχου και μέτρησης,
- καθώς και κάθε λοιπή συναφής υδραυλική συσκευή που απαιτείται για την πλήρη και ασφαλή λειτουργία του αντλιοστασίου.

Οι δικλείδες απομόνωσης θα είναι συρταρωτού τύπου με ελαστική έμφραξη, ενώ οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι τύπου στρεφομένου δίσκου (κλαπές) με αντίβαρο, ώστε να εξασφαλίζεται ομαλό άνοιγμα και κλείσιμο. Τα εξαρμωτικά ειδικά τεμάχια θα είναι φλαντζωτά, από ελατό χυτοσίδηρο, κατάλληλα για χρήση σε ανεπεξέργαστα αστικά λύματα, με ονομαστική πίεση λειτουργίας τουλάχιστον PN10.

2.7 Διάταξη μέτρησης παροχής

Στα αντλιοστάσια προβλέπεται η εγκατάσταση δύο (2) ηλεκτρομαγνητικών παροχομέτρων, ενός σε κάθε καταθλιπτικό αγωγό. Τα παροχόμετρα θα είναι φλαντζωτά, κατάλληλα για μετρήσεις σε διαβρωτικά υγρά και υγρά με αιωρήματα, και θα διαθέτουν δυνατότητα ενσύρματης τηλεμετάδοσης δεδομένων, μέσω σύνδεσης με το σύστημα αυτοματισμού του αντλιοστασίου. Κάθε ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο θα αποτελείται από τον μετρητικό σωλήνα και τον μετατροπέα.

Οι μετρητές παροχής θα είναι κατάλληλων διαστάσεων για εγκατάσταση στους καταθλιπτικούς αγωγούς του κάθε αντλιοστασίου και θα μπορούν να μετρούν όλο το εύρος της παροχής. Οι μετρητές παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου δεν θα παρεμβάλλουν κανένα εμπόδιο στη ροή του υγρού, δεν θα έχουν κινούμενα μέρη και θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε δίκτυα λυμάτων. Η μέτρηση θα είναι ανεξάρτητη από μεταβολές πυκνότητας, ιξώδους, πίεσης και θερμοκρασίας, με δυνατότητα μέτρησης και κατά τις δύο κατευθύνσεις.

2.8 Ανυψωτικός εξοπλισμός

Σε κάθε αντλιοστάσιο πλην του ΑΑ-1.1 προβλέπεται η εγκατάσταση μόνιμου ανυψωτικού εξοπλισμού υπό μορφή γερανοδοκών, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά σχέδια και τεύχη της παρούσης.

Οι γερανοδοκοί θα εγκατασταθούν στον υπέργειο χώρο του οικίσκου και θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για:

- την ανύψωση εξοπλισμού του υπόγειου θαλάμου δικλείδων (βανοστασίου), μέσω κατάλληλου ανοίγματος στο δάπεδο του οικίσκου,
- την ανύψωση και μετακίνηση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (H/Z), μέσω ανεξάρτητης γερανοδοκού κατάλληλης ανυψωτικής ικανότητας.

Για κάθε γερανοδοκό θα εγκατασταθεί κατάλληλος ανυψωτικός μηχανισμός (χειροκίνητος ή ηλεκτροκίνητος), επαρκούς ανυψωτικής ικανότητας, ανάλογα με το βάρος του εξοπλισμού που εξυπηρετεί (δικλείδες, σωληνώσεις, H/Z κ.λπ.).

Οι γερανοδοκοί και οι ανυψωτικοί μηχανισμοί θα είναι κατάλληλα διαστασιολογημένοι, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής ανύψωση, μετακίνηση και συντήρηση του εξοπλισμού.

2.9 Προστασία καταθλιπτικών αγωγών έναντι υδραυλικού πλήγματος

Στα αντλιοστάσια AA-3.1, AA-3, AA-2, AA-5 και AA-6 για τον περιορισμό των υποτιέσεων που μπορεί να αναπτυχθούν στους καταθλιπτικούς αγωγούς των αντλιοστασίων των από υδραυλικό πλήγμα προβλέπεται η σύνδεση στην αρχή κάθε αγωγού αεροφυλακίων σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της παρούσης. Τα αεροφυλάκια θα τοποθετηθούν δίπλα στον οικίσκο και θα συνδεθούν προς τον καταθλιπτικό αγωγό με σωλήνα μέσω βάνας, όπως δείχνεται στα αντίστοιχα σχέδια.

2.9.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά αεροφυλακίων

Τα αεροφυλάκια θα είναι κατασκευής ειδικού οίκου, κατάλληλα για λύματα, του τύπου με διαχωριστική μεμβράνη μεταξύ λυμάτων και αέρα, ώστε να μην απαιτείται η χρησιμοποίηση αεροσυμπιεστή και θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Τα αεροφυλάκια θα είναι κατακόρυφα με πόδια στήριξης, χαλύβδινα, με εσωτερική αντιδιαβρωτική επένδυση και εξωτερική βαφή υψηλής ποιότητας, εφοδιασμένα με μανόμετρο και βαλβίδα πλήρωσης με αέρα. Η βαλβίδα θα είναι κοινού τύπου ώστε η πλήρωση να είναι δυνατή με συνήθη αντλία ποδιού.
- Η μεμβράνη θα είναι κατάλληλη για μακροχρόνια λειτουργία σε δίκτυο λυμάτων και θα έχει τη δυνατότητα αλλαγής σε περίπτωση φθοράς.
- Το πάχος των ελασμάτων των δοχείων θα υπολογιστεί για μέγιστη πίεση που αναφέρεται στον παρακάτω πίνακα με επιπλέον πάχος 1mm για αντιδιαβρωτική προστασία.
- Θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 7barg και πίεση δοκιμής 10barg.

Σημειώνεται ότι ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει τα αεροφυλάκια σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή και θα προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα υλικά και μικρουλικά για την σωστή λειτουργία αυτών (αεραντλίες κτλ), καθώς και ανταλλακτικά (όπως θα οριστούν από τον προμηθευτή των αεροφυλακίων), για την λειτουργία των αυτών για δύο χρόνια (ανταλλακτικές μεμβράνες , κτλ).

Τα αεροφυλάκια θα πρέπει ελέγχονται περιοδικά για την σωστή τους λειτουργία, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή. Ο ανάδοχος θα παραδώσει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία με την οριστική παραλαβή του έργου και όλα τα απαραίτητα έντυπα και οδηγίες για τον έλεγχο των αεροφυλακίων.

Ο έλεγχος θα περιλαμβάνει και τον έλεγχο της απαιτούμενης προπίεσης των αεροφυλακίων και ενδεχόμενη απόκλιση από τον παρακάτω πίνακα.

Για τον έλεγχο της προπίεσης των αεροφυλακίων, αυτά θα αδειάζουν πλήρως από λύματα και θα καταγράφεται η ένδειξη του μανομέτρου στην κεφαλή του δοχείου.

Μικρές αποκλίσεις της πίεσης θα αντιμετωπίζονται με την συμπλήρωση αέρα, ενώ σε μεγάλες αποκλίσεις της πίεσης το αεροφυλάκιο θα ελέγχεται διεξοδικά.

Θα υπάρχει η δυνατότητα να αδειάσουν τα αεροφυλάκια μέσω της γραμμής αποστράγγισης 2" για να ελεγχθούν, χωρίς να αδειάσει όλος ο καταθλιπτικός αγωγός.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΕΡΟΦΥΛΑΚΙΩΝ ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

A/A	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΕΡΟΦ. (ΤΕΜ.)	ΟΓΚΟΣ ΑΕΡΟΦ. (m ³)	ΥΨΟΣ ΑΕΡΟΦ. (m)	ΔΙΑΜ. ΑΕΡΟΦ. (m)	ΠΙΕΣΗ ΑΕΡΟΦ. (max) (barg)	ΠΡΟΠΙΕΣΗ ΑΕΡΟΦ. ΑΠΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ (barg)	ΜΕΓΕΘΟΣ ΒΑΝΑΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ ΚΥΡΙΟ ΑΓΩΓΟ	ΣΗΜΕΙΩΣΗ.
1	AA-3.1	2	2	2,9	1,2	6	2,10	DN200	(1)
2	AA-3	2	2	2,9	1,2	3	0,56	DN200	(1)
3	AA-1.1	-	-	-	-	-	-	-	
4	AA-1	-	-	-	-	-	-	-	
5	AA-2	2	2	2,9	1,2	2	0	DN200	(2)
6	AA-4	-	-	-	-	-	-		
7	AA-5	2	2	2,9	1,2	3	0	DN200	(2)
8	AA-6	2	2	2,9	1,2	7	0,35	DN200	(2)

(1) : Για λόγους εφεδρείας, τοποθετούνται δύο αεροφυλάκια, ένα ανά καταθλιπτικό αγωγό.

(2) : Σε περίπτωση που ένα αεροφυλάκιο είναι εκτός για λόγους συντήρησης, δεν θα πρέπει να είναι σε λειτουργία περισσότερες από δύο αντλίες.

2.10 Δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων

Για κάθε αντλιοστάσιο, πλην του αντλιοστασίου AA-1.1, προβλέπονται οι ακόλουθες επιμέρους εγκαταστάσεις:

- εγκατάσταση δικτύου ύδρευσης του περιβάλλοντος χώρου των αντλιοστασίων,
- εγκατάσταση δικτύου ύδρευσης και αποχέτευσης εντός του οικίσκου εξυπηρέτησης,
- εγκατάσταση δικτύου αποχέτευσης ομβρίων των κτιρίων.

Οι παραπάνω εγκαταστάσεις εξυπηρετούν τις ανάγκες λειτουργίας, καθαρισμού, συντήρησης και υγιεινής των αντλιοστασίων και θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα λοιπά τεύχη και τα σχέδια του έργου.

Για το αντλιοστάσιο AA-1.1, λόγω της ιδιαίτερης διαμόρφωσής του και της απουσίας υπέργειου οικίσκου εξυπηρέτησης, δεν προβλέπονται όλες οι ανωτέρω επιμέρους εγκαταστάσεις, αλλά μόνο οι απολύτως αναγκαίες, όπως καθορίζονται στα συμβατικά τεύχη του έργου.

2.10.1 Δίκτυο ύδρευσης

Η εγκατάσταση δικτύου ύδρευσης περιλαμβάνει τον μετρητή που τοποθετείται σε κατάλληλο φρεάτιο στο πεζοδρόμιο, καθώς και το δίκτυο σωληνώσεων και του σχετικού εξοπλισμού για την εξυπηρέτηση του περιβάλλοντος χώρου και του οικίσκου εξυπηρέτησης.

2.10.1.1 Δίκτυο περιβάλλοντα χώρου

Στον περιβάλλοντα χώρο των αντλιοστασίων προβλέπεται δίκτυο ύδρευσης για την εξυπηρέτηση των αναγκών καθαρισμού και συντήρησης, το οποίο θα περιλαμβάνει τουλάχιστον έναν (1) κρουνό (βρύση) κοντά στο κτήριο (οικίσκο εξυπηρέτησης), για πλύση δαπέδων, καθώς και ένα φρεάτιο άρδευσης. Η χωροθέτηση του κρουνού και του φρεατίου άρδευσης θα γίνει κατόπιν υπόδειξης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργική εξυπηρέτηση του περιβάλλοντος χώρου.

2.10.2 Δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων

Εντός του οικίσκου εξυπηρέτησης προβλέπεται εγκατάσταση δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων για την απορροή των λυμάτων και των νερών πλύσης που προκύπτουν από τη χρήση και τη συντήρηση του χώρου. Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει το απαιτούμενο δίκτυο σωληνώσεων και τα αναγκαία εξαρτήματα αποχέτευσης, σύμφωνα με τα λοιπά τεύχη του έργου.

2.10.3 Δίκτυο αποχέτευσης όμβριων

Τα νερά της βροχής από τα δώματα των κτιρίων των αντλιοστασίων θα οδηγούνται, με την κατάλληλη διαμόρφωση κλίσεων, σε απορροές δώματος και στη συνέχεια θα αποχετεύονται μέσω κατακόρυφων υδρορροών προς το δάπεδο του περιβάλλοντος χώρου με ελεύθερη απορροή. Οι υδρορροές θα στηρίζονται κατάλληλα στα οικοδομικά στοιχεία των κτιρίων.

Η εγκατάσταση δικτύου ομβρίων θα διαμορφωθεί κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής απομάκρυνση των ομβρίων από τα κτίρια και να αποφεύγονται λιμνάζοντα νερά ή φαινόμενα επιφανειακής συγκέντρωσης πλησίον των εγκαταστάσεων.

2.11 Σύστημα απόσμησης

Η εγκατάσταση απόσμησης και αερισμού αφορά στην απόσμηση των αντλιοστασίων λυμάτων, για την εξουδετέρωση των οσμών και των αέριων ρύπων που αναπτύσσονται στους υγρούς θαλάμους και στο φρεάτιο εσχάρωσης.

Το σύστημα απόσμησης θα λειτουργεί με ξηρά φίλτρανση και θα περιλαμβάνει τη μονάδα απόσμησης, τον ανεμιστήρα αναρρόφησης, τα απαιτούμενα χημικά φίλτρα, το δίκτυο αεραγωγών και τα αναγκαία όργανα ρύθμισης και ελέγχου, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης και ασφαλής λειτουργία του συστήματος.

Στα αντλιοστάσια θα αναρροφάται αέρας μέσω αεραγωγών από τους δύο (2) υγρούς θαλάμους και από το φρεάτιο εσχάρωσης. Το υπέργειο τμήμα των αεραγωγών αναρρόφησης, καθώς και ο αεραγωγός απόρριψης, θα κατασκευαστούν από κατάλληλο υλικό για εξωτερική χρήση σε διαβρωτικό περιβάλλον. Επιπλέον, στα ανοίγματα της ανωδομής πάνω από τον υγρό θάλαμο, τα καπάκια θα είναι στεγανού τύπου, ώστε να περιορίζεται η έκλυση οσμών.

Η λειτουργία του συστήματος απόσμησης θα γίνεται είτε χειροκίνητα, κατά τις περιόδους συντήρησης του αντλιοστασίου, είτε αυτόματα, σε περιόδους αυξημένου χρόνου παραμονής λυμάτων, με εντολή από το σύστημα αυτοματισμού.

2.11.1 Περιγραφή του συστήματος απόσμησης

Κάθε σύστημα απόσμησης θα επιτυγχάνει την απόσμηση μέσω ξηράς φίλτρανσης. Η μονάδα απόσμησης θα είναι κατάλληλη για τη συνεχή επεξεργασία του αέρα που αναρροφάται από τους χώρους των λυμάτων και θα περιλαμβάνει τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την πλήρη και ασφαλή λειτουργία της.

Η βασική διάταξη του συστήματος θα περιλαμβάνει:

- τη μονάδα απόσμησης,
- τον ανεμιστήρα αναρρόφησης,
- το δίκτυο αεραγωγών,
- τα αναγκαία όργανα ρύθμισης και ελέγχου της ροής αέρα,
- και κάθε απαιτούμενο στοιχείο για την πλήρη λειτουργία του συστήματος.

Για κάθε αντλιοστάσιο επιλέγεται μονάδα απόσμησης ελάχιστης δυναμικότητας, όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

A/A	Ονομασία Αντλιοστασίου (Α/Σ)	Ελάχιστη παροχή (δυναμικότητα) αποσμητή (m ³ /h)
1	AA-3.1	1000
2	AA-3	1000
3	AA-1.1	200
4	AA-1	1000
5	AA-2	1000
6	AA-4	1000
7	AA-5	1000
8	AA-6	1000

Η ποσότητα των πληρωτικών υλικών θα επαρκεί τουλάχιστον για δώδεκα (12) μήνες με συνεχή 24ωρη λειτουργία. Οι μονάδες απόσμησης θα φέρουν ανεμιστήρα κατάλληλης ισχύος, τριφασικό, αντισπινθηρικού τύπου. Επιπλέον, στην αναρρόφηση θα φέρουν χειροκίνητο ντάμπερ για τη ρύθμιση της παροχής.

2.11.2 Χημικό φίλτρο

Ο πύργος κάθε φίλτρου θα είναι κατάλληλος για την παροχή αέρα του αντίστοιχου αντλιοστασίου.

Το χημικό φίλτρο θα αποτελείται από κατάλληλη μονάδα με πληρωτικό υλικό από ενεργό άνθρακα και ενεργή αλουμίνα, με εμποτισμό κατάλληλο για την απορρόφηση υδρόθειου (H₂S), μερκαπτανών, αμμωνίας και λοιπών αέριων ρύπων των λυμάτων. Η μονάδα θα είναι κατάλληλη για συνεχή λειτουργία και για το διαβρωτικό περιβάλλον των αντλιοστασίων.

2.12 Διάταξη προσυγκράτησης – μεταλλική σχάρα

Στα αντλιοστάσια προβλέπεται θάλαμος εισόδου του αγωγού βαρύτητας με διάταξη εσχάρωσης, πριν από τον υγρό θάλαμο των αντλιών, για τη συγκράτηση φερτών υλών και την προστασία των αντλητικών συγκροτημάτων από την είσοδο μεγάλων στερεών αντικειμένων.

Η εσχάρα θα είναι μεταλλική, από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 316 ή ανώτερης, και θα είναι κατασκευασμένη ως πλαίσιο από UNP100, επί του οποίου θα στερεώνονται κατακόρυφες λάμες. Το ελεύθερο άνοιγμα μεταξύ των λαμών θα καθορίζεται από τα χαρακτηριστικά των αντλιών του κάθε αντλιοστασίου και ειδικότερα από το ελεύθερο πέρασμα των πτερωτών τους.

Η απομάκρυνση των εσχαρισμάτων θα γίνεται χειροκίνητα κατά διαστήματα, με τη βοήθεια ειδικής ψήκτρας.

2.13 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των αντλιοστασίων περιλαμβάνουν το σύνολο του απαιτούμενου εξοπλισμού για την τροφοδότηση, διανομή, προστασία και εφεδρική ηλεκτροδότηση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, καθώς και τις εγκαταστάσεις ελέγχου, γειώσεων, προστασίας από υπερτάσεις και βοηθητικών παροχών.

2.13.1 Παροχή τάσης αντλιοστασίων

Η ηλεκτρική εγκατάσταση κάθε αντλιοστασίου έχει σκοπό την ηλεκτροδότηση του συνόλου των εγκαταστάσεών του.

Δεδομένου ότι η προβλεπόμενη ισχύς των αντλιοστασίων της παρούσας είναι μικρότερη από 250 kVA, πλην του αντλιοστασίου ΑΑ-6, τα αντλιοστάσια θα ηλεκτροδοτηθούν από το δίκτυο χαμηλής τάσης 400/230 V της ΔΕΔΔΗΕ, με τυποποιημένη τριφασική παροχή, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

A/A	Ονομασία Αντλιοστασίου	Τυποποιημένη τριφασική παροχή ΔΕΗ Νο	Ισχύς τυποποιημένης τριφασικής παροχής ΔΕΗ (KVA)
1	ΑΑ-3.1	5	85
2	ΑΑ-3	4	55
3	ΑΑ-1.1	2	25
4	ΑΑ-1	2	25
5	ΑΑ-2	5	85
6	ΑΑ-4	4	55
7	ΑΑ-5	6	135

Ο Ανάδοχος θα ελέγξει τα τελικά ηλεκτρικά φορτία των αντλιοστασίων και, εφόσον απαιτηθεί, θα προβεί στις αναγκαίες προσαρμογές της ζητούμενης παροχής.

Για το αντλιοστάσιο AA-6, λόγω του ότι η προβλεπόμενη ζήτηση ξεπερνά τις διαθέσιμες παροχές χαμηλής τάσης, θα εγκατασταθεί Ιδιωτικός Υποσταθμός Μέσης Τάσης, με μετασχηματιστή ισχύος 400 kVA.

2.13.2 Ηλεκτρική διανομή αντλιοστασίων

Για την εγκατάσταση του εξοπλισμού διανομής ηλεκτρικής ενέργειας σε κάθε αντλιοστάσιο προβλέπεται η κατασκευή υπέργειου στεγασμένου χώρου (οικίσκου εξυπηρέτησης) πάνω από τον θάλαμο δικλείδων (βανοστάσιο), πλην του αντλιοστασίου AA-1.1, για το οποίο θα κατασκευαστεί υπαίθριο πύλλαρ. Στον οικίσκο εξυπηρέτησης θα εγκατασταθεί ο κύριος ηλεκτρολογικός εξοπλισμός του αντλιοστασίου και ειδικότερα ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z). Για το αντλιοστάσιο AA-1.1 ο αντίστοιχος εξοπλισμός θα εγκατασταθεί υπαίθρια, σύμφωνα με τα λοιπά τεύχη και τα σχέδια του έργου.

Επιπλέον, για το αντλιοστάσιο AA-6 προβλέπεται η κατασκευή ιδιαίτερου κτηρίου για τη στέγαση του Ιδιωτικού Υποσταθμού Μέσης Τάσης, με μετασχηματιστή ισχύος 400 kVA.

Εξωτερικά, στον περιβάλλοντα χώρο του αντλιοστασίου, θα τοποθετηθεί κτιστό ερμάριο με ανοξείδωτες θυρίδες, ενσωματωμένο στην περίφραξη του χώρου, στο οποίο θα εγκατασταθεί ο μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας και από το οποίο θα εισέρχεται το καλώδιο της κεντρικής παροχής ηλεκτροδότησης του αντλιοστασίου. Οι διαστάσεις και η ακριβής διαμόρφωση του ερμαρίου θα είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του αρμόδιου παρόχου ηλεκτρικής ενέργειας και θα εγκριθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης θα αποτελεί το κεντρικό σημείο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας του αντλιοστασίου και θα τροφοδοτεί το σύνολο των καταναλώσεων ισχύος και βοηθητικών εγκαταστάσεων, ενώ θα προβλέπεται και η απαιτούμενη μεταγωγή τροφοδότησης μεταξύ δικτύου και H/Z.

2.13.3 Υποσταθμός αντλιοστασίου AA-6

Για την λειτουργία του AA-6 θα προβλεφθεί υποσταθμός υποβιβασμού τάσης 20 KV/400V, ισχύος 400KVA για τη λειτουργία της εγκατάστασης.

Ο υποσταθμός θα περιλαμβάνει κυψέλες άφιξης ΔΕΗ, κυψέλες αναχώρησης προς το μετασχηματιστή, ένα μετασχηματιστή αέρος και γενικό πίνακα τροφοδοσίας της εγκατάστασης με πεδία άφιξης μετασχηματιστού και H/Z (αυτόματη μεταγωγή), πεδίο αυτόματης διόρθωσης συνφ (μέχρι συντελεστή 0,96) και πεδία αναχώρησης.

Οι κυψέλες μέσης τάσης θα είναι τεχνολογίας SF6, με αυτόματους διακόπτες φορτίων, διακόπτες φορτίου, γειωτές, πρωτογενή ή/και δευτερογενή προστασία κλπ.

Ο μετασχηματιστής Μ/Σ θα είναι ξηρού τύπου καταλλήλων προδιαγραφών, συνδεσμολογίας Dyn 11, με όλα τα απαραίτητα στοιχεία ασφαλείας και ελέγχου και ο γενικός πίνακας τροφοδοσίας με διακόπτες φορτίων αυτομάτους.

Ο παραπάνω εξοπλισμός θα τοποθετηθεί στο κτίριο ηλεκτρικής ενέργειας, το οποίο θα είναι σύμφωνο με τους κανονισμούς της ΔΕΗ και θα να περιλαμβάνει τουλάχιστον τους παρακάτω χώρους:

- Δωμάτιο για πεδία μέσης τάσης ΔΕΗ
- Δωμάτιο για τις κυψέλες μέση τάσης (άφιξης και αναχώρησης)

- Δωμάτιο για τον Μ/Σ

Το δάπεδο θα κατασκευασθεί από ελαφρό οπλισμένο σκυρόδεμα. Στο δάπεδο θα διαμορφωθεί κανάλια για την διέλευση των καλωδίων από τις κυψέλες μέσης τάσης προς τον μετασχηματιστή και από τον μετασχηματιστή προς Γ.Π.Χ.Τ.

Στο κτίριο ηλεκτρικής ενέργειας θα προβλεφθεί θεμελιακή γείωση με την οποία συνδέονται η περιμετρική γείωση του χώρου του υποσταθμού και όλα τα μεταλλικά τμήματα.

2.13.4 Εγκατάσταση τηλεφώνων / Data

Στα αντλιοστάσια προβλέπεται εγκατάσταση δικτύου τηλεφώνων / data για την εξυπηρέτηση των αναγκών επικοινωνίας, σύνδεσης και υποστήριξης του εγκατεστημένου εξοπλισμού αυτοματισμού, ελέγχου και τηλεμετάδοσης.

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τις αναγκαίες λήψεις τηλεφώνων / data στους χώρους των αντλιοστασίων, καθώς και τον απαιτούμενο εξοπλισμό τερματισμού και διασύνδεσης εντός των ηλεκτρικών πεδίων ή ερμαρίων αυτοματισμού, ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργική εξυπηρέτηση του εγκατεστημένου εξοπλισμού και η δυνατότητα ελέγχου, προγραμματισμού, επικοινωνίας και μελλοντικής επέκτασης του δικτύου.

Η ακριβής διάταξη, ο αριθμός των λήψεων, οι οδεύσεις, οι θέσεις εγκατάστασης και κάθε επιμέρους στοιχείο του δικτύου ασθενών ρευμάτων θα καθοριστούν από τον Ανάδοχο στο πλαίσιο της μελέτης εφαρμογής, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί, τις ανάγκες λειτουργίας του έργου και τις ελάχιστες απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Το δίκτυο τηλεφώνων / data θα είναι ανεξάρτητο από τα δίκτυα ισχυρών ρευμάτων και θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές, στις οποίες καθορίζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών, των καλωδίων, των λήψεων, των patch panels και οι απαιτήσεις διαχωρισμού και εγκατάστασης.

Το δίκτυο τηλεφώνων / data θα υποστηρίζει και τις ανάγκες επικοινωνίας του συστήματος αυτοματισμού με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου / SCADA της Ε.ΥΔ.Α.Π., όπως περιγράφεται στο Κεφ. 2.15.

2.13.5 Σύστημα αδιάλειπτης παροχής ενέργειας (U.P.S.)

Για την αδιάλειπτη τροφοδότηση των κυκλωμάτων αυτοματισμού, ελέγχου, σημάτων και επικοινωνίας των αντλιοστασίων προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος αδιάλειπτης παροχής ενέργειας (U.P.S.), ώστε σε περίπτωση διακοπής της κύριας ηλεκτρικής τροφοδότησης να εξασφαλίζεται η συνέχιση της λειτουργίας των βασικών κυκλωμάτων του τοπικού αυτοματισμού και η διατήρηση της επικοινωνίας με το αντλιοστάσιο.

Το U.P.S. θα είναι κατάλληλου τύπου και ισχύος για την υποστήριξη των φορτίων που θα συνδεθούν σε αυτό και, σε κάθε περίπτωση, η ονομαστική του ισχύς δεν θα είναι μικρότερη από **1.500 VA** και η αυτονομία του συστήματος δεν θα είναι μικρότερη από **15 min** υπό το πλήρες φορτίο λειτουργίας.

Η ακριβής επιλογή της ισχύος, της αυτονομίας, της διάταξης και των συνδεόμενων φορτίων θα καθοριστεί από τον Ανάδοχο στο πλαίσιο της μελέτης εφαρμογής, βάσει του τελικά εγκαθιστάμενου εξοπλισμού αυτοματισμού και των απαιτήσεων λειτουργίας του έργου.

Το σύστημα αδιάλειπτης παροχής θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές και θα εξασφαλίζει την απαιτούμενη αδιάλειπτη λειτουργία των μονάδων και υποσυστημάτων αυτοματισμού για το ανωτέρω ελάχιστο χρονικό διάστημα.

2.13.6 Ηλεκτρικοί πίνακες και όργανα πινάκων

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

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

Οι γενικοί πίνακες θα είναι τύπου επιδαπέδιου ερμαρίου. Οι πίνακες φωτισμού/ρευματοδοτών θα είναι τύπου επίτοιχου ερμαρίου και θα διαθέτουν εφεδρεία τουλάχιστον 20%.

Ο γενικός πίνακας διανομής θα είναι κλειστού τύπου, στεγανός, τύπου πεδίου μεταλλικός από σκελετό σιδηρογωνιών καλυμμένων με χαλυβοελάσματα, πάχους 1,5 mm. Θα είναι επισκέψιμος από την εμπρόσθια πλευρά του για επιθεώρηση οργάνων και συσκευών και κλειστός από τις υπόλοιπες πλευρές του, αλλά θα φέρει κατάλληλες θυρίδες εξαερισμού. Στο εσωτερικό του θα είναι διαμερισματοποιημένος ή θα αποτελείται από δύο ή περισσότερα πεδία, προκειμένου να είναι διακριτοί οι χώροι εγκατάστασης του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού για κάθε κατανάλωση (είσοδος, αντλίες, βοηθητικές καταναλώσεις κ.λπ.).

Στο επάνω μέρος του πίνακα θα είναι τοποθετημένοι οι χάλκινοι ορθογωνικοί ζυγοί φάσεων, στηριγμένοι σε κατάλληλους μονωτήρες. Εκτός από αυτούς θα υπάρχουν και δύο χάλκινοι ζυγοί, ουδέτερος και γείωση, με διατομή ίση με το μισό της διατομής των ζυγών φάσεων. Η έξοδος των καλωδίων θα γίνεται από το κάτω μέρος. Η τροφοδότηση του γενικού πίνακα από το μετρητή της ΔΕΔΔΗΕ και από το Η/Ζ γίνεται με καλώδια E1VV-R (NYY).

Κάθε πεδίο του πίνακα θα έχει ύψος ως 1,80 m, πλάτος ως 0,60 m και βάθος απόλυτα επαρκές για να περιλάβει τα όργανα και τις διατάξεις που αναφέρονται πιο κάτω.

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

Όλες οι αναχωρήσεις θα ασφαρίζονται με αυτόματους διακόπτες ή μικροαυτόματους ενώ επιπρόσθετα οι αναχωρήσεις κινητήρων θα διαθέτουν και ρελέ τηλεχειρισμού.

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

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

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

Όλοι οι ηλεκτρολογικοί πίνακες κινητήρων θα διαθέτουν εφεδρεία χώρου, ώστε να μπορούν να καλύψουν μελλοντικές ανάγκες.

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

Ειδικά για το αντλιοστάσιο ΑΑ-1.1, λόγω της διαμόρφωσής του χωρίς οικίσκο, οι πίνακες ηλεκτροδότησης και αυτοματισμού θα τοποθετηθούν εντός στεγανού υπαίθριου κατάλληλου πύλλαρ. Το πύλλαρ θα είναι μεταλλικής κατασκευής, με εργοστασιακή αντιδιαβρωτική βαφή και βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP54, κατάλληλο για τον χώρο εγκατάστασης. Εντός του πύλλαρ θα τοποθετούνται επίσης ο μονοφασικός και ο τριφασικός στεγανός ρευματοδότης, ενώ ο χειρισμός των διακοπών θα γίνεται μετά το άνοιγμα της θύρας του πύλλαρ. Πλησίον του αντλιοστασίου θα προβλέπεται και τοπικός διακόπτης συντήρησης, εντός κιβωτίου πύλλαρ, για τη σύνδεση της αντλίας μέσω του καλωδίου ισχύος / αυτοματισμών που παραδίδεται από τον προμηθευτή της.

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) αποτελείται από τα πιο κάτω πεδία / διαμερίσματα με τα όργανα που αναφέρονται αντίστοιχα:

Πεδίο Εισόδου ΔΕΔΔΗΕ – Η/Ζ

Η γραμμή εισόδου από τη ΔΕΔΔΗΕ και η γραμμή εισόδου από το Η/Ζ θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα όργανα:

- i. Τετραπολικός αυτόματος διακόπτης ισχύος για την προστασία της γραμμής τροφοδοσίας.
- ii. Τρία αναλογικά αμπερόμετρα ράγας, ακρίβειας $\pm 1\%$, περιοχής ενδείξεως 0...50 Α για σύνδεση μέσω μετασχηματιστών εντάσεως.
- iii. Τρεις μετασχηματιστές εντάσεως, σχέσεως μετασχηματισμού 50Α/5Α, για την τροφοδότηση των αμπερομέτρων.
- iv. Ψηφιακό βολτόμετρο ράγας, περιοχής ενδείξεων 0.500 V.
- v. Μεταγωγέα βολτομέτρου επτά θέσεων για την ένδειξη της πολικής και της φασικής τάσης.
- vi. Τρεις ενδεικτικές λυχνίες 230V ύπαρξης τάσης.

Στο ίδιο πεδίο / διαμέρισμα (Εισόδου ΔΕΔΔΗΕ – Η/Ζ) θα εγκατασταθεί ένας αυτόματος τετραπολικός μεταγωγικός διακόπτης τύπου ρελέ αντίστοιχης ονομαστικής έντασης κατά AC1, για την μεταγωγή ΔΕΔΔΗΕ – Η/Ζ. Ειδικά στη γραμμή εισόδου από τη ΔΕΔΔΗΕ θα συνδεθεί επιτηρητής φάσεων και τάσεων, ο οποίος θα δίνει την εντολή στο αυτόματο σύστημα εκκίνησης Η/Ζ μέσω ηλεκτρονόμου.

Κάθε γραμμή εισόδου από το Η/Ζ θα εφοδιασθεί με ωρομετρητή για τη καταγραφή των ωρών λειτουργίας του, σε περίπτωση που ο πίνακας του Η/Ζ δεν διαθέτει.

Πεδίο Φωτισμού – Ρευματοδοτών

Το πεδίο / διαμέρισμα αυτό περιλαμβάνει τις αναχωρήσεις για την τροφοδότηση των διαφόρων βοηθητικών καταναλώσεων του οικίσκου. Οι βοηθητικές αναχωρήσεις είναι:

- i. Μονοφασικές γραμμές τροφοδότησης φωτιστικών σωμάτων, με αυτόματη ασφάλεια 10Α για την αφή και τη σβέση τους.
- ii. Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης ρευματοδοτών, με αυτόματη ασφάλεια 10Α.
- iii. Τριφασική γραμμή τροφοδότησης ρευματοδοτών, με αυτόματη ασφάλεια $3 \times 16\text{A}$.
- iv. Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης ρευματοδότη, με μετασχηματιστή 42V.

Πεδίο Βοηθητικών καταναλώσεων

Το πεδίο / διαμέρισμα αυτό περιλαμβάνει τις αναχωρήσεις για την τροφοδότηση των διαφόρων βοηθητικών καταναλώσεων του οικίσκου. Οι βοηθητικές αναχωρήσεις είναι:

- i. Παροχές πινάκων, χειριστηρίων
- ii. Παροχές ηλεκτροβαννών
- iii. Παροχή συστήματος απόσμησης
- iv. Λοιπές παροχές (μετρητών παροχής, μετρητών στάθμης, αισθητήρων, συστήματος ασφαλείας κτλ.)

Πεδίο Αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάτων

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

Το πεδίο αυτοματισμού περιέχει τη βασική λογική μονάδα, που επιτελεί τις διάφορες λειτουργίες που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους. Η μονάδα αυτή θα είναι ηλεκτρονική, προγραμματιζόμενη (PLC), αποτελούμενη από περισσότερα ανεξάρτητα εναλλάξιμα στοιχεία (modules). Θα περιλαμβάνει μία κάρτα τροφοδοσίας, μία κάρτα κεντρικού μικροεπεξεργαστή (CPU), σύστημα αδιαλείπτου λειτουργίας, πλήρη προστασία από υπερτάσεις και τον απαιτούμενο αριθμό καρτών ψηφιακών εξόδων, καρτών ψηφιακών εισόδων και καρτών αναλογικών μεγεθών.

Ο γενικός πίνακας στο πεδίο των κυρίων φορτίων αναλύεται με τα όργανα που αναφέρονται αντίστοιχα.

Πεδίο Τροφοδότησης κύριων φορτίων

Οι αναχωρήσεις για την τροφοδότηση του κύριου εξοπλισμού (αντλητικά συγκροτήματα, θυροφράγματα, ηλεκτροβάννες και συγκρότημα απόσμησης) θα είναι εφοδιασμένες με τα ακόλουθα όργανα:

- i. Αυτόματους τριπολικούς διακόπτες προστασίας κινητήρων (για τα αντλητικά συγκροτήματα) με σταθερά μαγνητικά στοιχεία προστασίας και ρυθμιζόμενα θερμικά στοιχεία υπερέντασης, με βοηθητικές επαφές σηματοδότησης λειτουργίας και βλάβης.
- ii. Εκκινήτες τύπου ρυθμιστή στροφών (frequency inverter) όπου μέσω αυτών γίνεται η ομαλή εκκίνηση των κινητήρων αντίστοιχων ονομαστικών μεγεθών για τριφασικό κινητήρα ισχύος σύμφωνα με την ονομαστική ισχύ του κάθε αντλητικού συγκροτήματος.
- iii. Αυτόματους τριπολικούς διακόπτες προστασίας κινητήρων (για τις ηλεκτροβάννες, τον εξαερισμό και το σύστημα απόσμησης κτλ.) με σταθερά μαγνητικά στοιχεία προστασίας και ρυθμιζόμενα θερμικά στοιχεία υπερέντασης, με βοηθητικές επαφές σηματοδότησης λειτουργίας και βλάβης.

2.13.7 Έλεγχος κινητήρων αντλιών

Κάθε κινητήρας αντλίας θα διαθέτει ιδιαίτερο σύστημα τροφοδοσίας, προστασίας και ελέγχου, το οποίο θα εξασφαλίζει την ασφαλή λειτουργία του κινητήρα, την ομαλή εκκίνηση και στάση της αντλίας, καθώς και τη συνεργασία του με το σύστημα αυτοματισμού του αντλιοστασίου.

A. Σύστημα τροφοδοσίας

Κάθε κινητήρας αντλίας διαθέτει σύστημα τροφοδοσίας που περιλαμβάνει τα παρακάτω όργανα προστασίας και ελέγχου :

- Αυτόματο διακόπτη με ενσωματωμένη μαγνητική προστασία από βραχυκυκλώματα
- Τηλεχειριζόμενο διακόπτη (ρελαί) για απομόνωση του κινητήρα σε καταστάσεις διακοπής και βλάβης
- Ρυθμιστή στροφών (frequency inverter) για ομαλή εκκίνηση και στάση του κινητήρα χωρίς υπερεντάσεις, καθώς και για δυνατότητα μελλοντικού ελέγχου της παροχής της αντλίας. Ο ρυθμιστής στροφών διαθέτει ενσωματωμένη θερμική προστασία του κινητήρα
- Διακόπτη 3 θέσεων A-0-X (Αυτόματο - 0 - Χειροκίνητο)
- Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας (πράσινη) και βλάβης (κόκκινη)
- Μπουτόν ON / OFF (πράσινο / κόκκινο) για χρήση στην περίπτωση επιλογής χειροκίνητου ελέγχου από τον διακόπτη A-0-X
- Τοπικό διακόπτη συντήρησης πλησίον του αντλιοστασίου (εντός κιβωτίου πίλλαρ). Στον διακόπτη θα συνδεθεί απ'ευθείας η αντλία μέσω του καλωδίου ισχύος / αυτοματισμών που παραδίδει ο προμηθευτής της αντλίας.

Οι ρυθμιστές στροφών θα είναι κατάλληλοι για τους κινητήρες των αντλιών και θα διαθέτουν τις αναγκαίες διατάξεις προστασίας του κινητήρα και της εγκατάστασης. Θα είναι χαμηλών αρμονικών και θα φέρουν τα κατάλληλα φίλτρα, ώστε οι παραγόμενες αρμονικές να μην επιβαρύνουν την ηλεκτρική εγκατάσταση, τα καλώδια, τους μετασχηματιστές, το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, τα όργανα πινάκων και τον λοιπό εξοπλισμό. Σε περίπτωση που απαιτείται, ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει πρόσθετα φίλτρα αρμονικών.

Ο έλεγχος κάθε κινητήρα αντλίας θα είναι δυνατός τόσο τοπικά όσο και από το σύστημα αυτοματισμού. Για τον σκοπό αυτό θα προβλέπεται για κάθε αντλία διακόπτης επιλογής τριών θέσεων «αυτόματη λειτουργία – διακοπή λειτουργίας – χειροκίνητη λειτουργία».

B. Επιλογή λειτουργίας

- Όταν ο διακόπτης A-0-X είναι στην θέση "Α" ο έλεγχος της αντλίας θα γίνεται αυτόματα μέσω του πιεζοηλεκτρικού αισθητήρα στάθμης της αντίστοιχης δεξαμενής, βάσει του προγράμματος κυκλικής εναλλαγής.
- Όταν ο διακόπτης A-0-X είναι στην θέση "0" η αντλία δεν θα λειτουργεί.
- Όταν ο διακόπτης A-0-X είναι στην θέση "Χ" ο έλεγχος της αντλίας θα γίνεται χειροκίνητα από την μετώπη του ηλεκτρικού πίνακα μέσω των μπουτόν ON / OFF. Όλες οι προστασίες του κινητήρα θα είναι διαθέσιμες.

- Η θέση του διακόπτη A-0-X θα σηματοδοτείται στο PLC μέσω αντίστοιχης επαφής. Για τον σκοπό αυτό ο διακόπτης θα είναι διπολικός.
- Στις θέσεις "0" & "X" η αντλία δεν θεωρείται διαθέσιμη για το πρόγραμμα κυκλικής εναλλαγής.

Το σύστημα ελέγχου των κινητήρων θα συνεργάζεται με τα σήματα προστασίας και επιτήρησης των αντλιών και των κινητήρων, όπως ενδείξεις λειτουργίας, βλάβης, υπερθέρμανσης τυλιγμάτων και ανίχνευσης υγρασίας, όπου αυτά προβλέπονται από τον προσφερόμενο εξοπλισμό και τις Τεχνικές Προδιαγραφές. Η ακριβής διαμόρφωση των κυκλωμάτων ισχύος και ελέγχου, των προστασιών, των σημάτων και των αυτοματισμών θα καθοριστεί από τον Ανάδοχο στο πλαίσιο της μελέτης εφαρμογής, σύμφωνα με τα τεύχη δημοπράτησης και τις Τεχνικές Προδιαγραφές.

2.13.8 Γειώσεις και προστασία από υπερτάσεις

Σε όλα τα αντλιοστάσια θα κατασκευαστεί πλήρες και ασφαλές σύστημα γειώσεων, σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη και σχέδια της παρούσης.

2.13.8.1 Θεμελιακή γείωση

Σε όλα τα αντλιοστάσια θα κατασκευαστεί θεμελιακή γείωση σύμφωνα με το τυπικό Σε όλα τα αντλιοστάσια θα κατασκευαστεί θεμελιακή γείωση. Στο σύστημα αυτό θα συνδεθούν όλοι οι κύριοι ζυγοί γείωσης, οι ηλεκτρικοί πίνακες, ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός και τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων.

2.13.8.2 Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Όλα τα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης, όλος ο ηλεκτρολογικός και ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός, οι εσχάρες καλωδίων, οι μεταλλικές σωληνώσεις, το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος και γενικά κάθε αγωγίμο στοιχείο που απαιτείται, θα συνδεθούν στο σύστημα γείωσης του αντλιοστασίου, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής λειτουργία της εγκατάστασης και η προστασία προσώπων και εξοπλισμού.

2.13.8.3 Συμπληρωματική γείωση

Σε περίπτωση που η αντίσταση της θεμελιακής γείωσης είναι μεγαλύτερη από 1 Ω, θα προβλέπεται συμπληρωματική γείωση με κατάλληλα ηλεκτρόδια γείωσης. Όπου απαιτείται, και ιδίως για το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, θα κατασκευάζεται ανεξάρτητο τρίγωνο γείωσης, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη τιμή γείωσης.

2.13.8.4 Προστασία από υπερτάσεις

Για την προστασία του δικτύου Χαμηλής Τάσης από το κρουστικό ρεύμα της υπέρτασης χρησιμοποιούνται επίσης ειδικοί αποχετευτές υπέρτασης που θα συνδεθούν μεταξύ των μπαρών των φάσεων και της μπάρας γείωσης.

Παρόμοιος αποχετευτής προβλέπεται και μεταξύ μπάρας ουδετέρου και μπάρας γης. Ο αποχετευτής θα ανταποκρίνεται άμεσα διοχετεύοντας την τυχόν υπέρταση στην γείωση και θα συνεχίζει την παροχέτευση μέχρις ότου η τάση επανέλθει στην αρχική της τιμή οπότε επανέρχεται στην ηρεμία έτοιμος για επαναλειτουργία.

2.14 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z)

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών της ηλεκτρικής τροφοδότησης από το δίκτυο, ηλεκτρικής ενέργειας, προβλέπεται σε κάθε αντλιοστάσιο η εγκατάσταση εφεδρικού ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (H/Z), το οποίο θα τροφοδοτεί το σύνολο του κύριου και βοηθητικού ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού της εγκατάστασης.

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης της εγκατάστασης θα τροφοδοτείται κανονικά από το δίκτυο και, σε περίπτωση διακοπής της κύριας παροχής, θα γίνεται αυτόματη μεταγωγή στην τροφοδότηση από το H/Z. Με την επαναφορά της κύριας τροφοδότησης, το H/Z θα αποσυνδέεται αυτόματα και η εγκατάσταση θα επανέρχεται στην κανονική τροφοδότηση από το δίκτυο. Θα υπάρχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας και χειρισμού, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα είναι τριφασικού εναλλασσόμενου ρεύματος, τάσεως 230/400 V, συχνότητας 50 Hz, με κινητήρα Diesel, πλήρες με την ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμων, τον πίνακα αυτόματης μεταγωγής, τον πίνακα χειρισμού και ελέγχου, τους συσσωρευτές και όλες τις απαιτούμενες βοηθητικές διατάξεις και συνδέσεις. Το H/Z θα φέρει ενσωματωμένη δεξαμενή πετρελαίου στη βάση του, χωρητικότητας κατάλληλης για συνεχή λειτουργία επί οκτώ (8) ώρες. Για τα H/Z εσωτερικής εγκατάστασης προβλέπεται συνεχής ισχύς, με περιθώριο υπερφορτίσεως κατά 10% ως stand-by για μία ώρα ανά δώδεκα ώρες λειτουργίας.

Το H/Z θα περιλαμβάνει βιομηχανικό αποσιωπητήρα βαρέως τύπου, καθώς και αντίστοιχο ανοξείδωτο πτυχωτό διαστολικό για τη σύνδεσή του με την πολλαπλή εξαγωγής καυσαερίων. Ο πίνακας χειροκίνητης και αυτόματης λειτουργίας του H/Z θα διαθέτει αυτόματο φορτιστή συσσωρευτή.

Το υπαίθριο H/Z του αντλιοστασίου AA-1.1 θα βρίσκεται εντός κατάλληλου στεγανού, επιθεωρήσιμου και ηχομονωμένου καλύμματος, προέλευσης του ίδιου προμηθευτικού - κατασκευαστικού οίκου με το H/Z.

Αναλυτικά προβλέπονται τα παρακάτω μεγέθη H/Z ανά αντλιοστάσιο:

A/A	Ονομασία Αντ/σίου (Α/Σ)	Ισχύς σε συνεχή λειτουργία (kVA)	Παρατηρήσεις
1	AA-3.1	150	ανοιχτού τύπου για εσωτερική εγκατάσταση
2	AA-3	80	ανοιχτού τύπου για εσωτερική εγκατάσταση
3	AA-1.1	16	κλειστού τύπου, ηχομονωμένο, για εξωτερική τοποθέτηση
4	AA-1	30	ανοιχτού τύπου για εσωτερική εγκατάσταση
5	AA-2	100	ανοιχτού τύπου για

A/A	Ονομασία Αντ/σίου (Α/Σ)	Ισχύς σε συνεχή λειτουργία (kVA)	Παρατηρήσεις
			εσωτερική εγκατάσταση
6	AA-4	60	ανοιχτού τύπου για εσωτερική εγκατάσταση
7	AA-5	180	ανοιχτού τύπου για εσωτερική εγκατάσταση
8	AA-6	400	ανοιχτού τύπου για εσωτερική εγκατάσταση

Η εγκατάσταση του Η/Ζ θα περιλαμβάνει τις απαιτούμενες σωληνώσεις και καλωδιώσεις για τη σύνδεσή του με τον πίνακα μεταγωγής και την εγκατάσταση καυσίμου, τις σωληνώσεις απαγωγής καυσαερίων και κάθε άλλο απαιτούμενο εξάρτημα για την πλήρη και ασφαλή λειτουργία του συγκροτήματος, σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη και σχέδια της παρούσης.

2.15 Σύστημα αυτόματης λειτουργίας

Για την αυτόματη λειτουργία, επιτήρηση και παρακολούθηση των αντλιοστασίων προβλέπεται πλήρες σύστημα τοπικού αυτοματισμού, με δυνατότητα τηλεπαρακολούθησης και τηλεχειρισμού από Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.). Το σύστημα αυτοματισμού θα εξασφαλίζει την αυτόματη λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων και του λοιπού βασικού ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, την επεξεργασία και μετάδοση των σημάτων λειτουργίας και βλάβης, την καταγραφή των βασικών λειτουργικών μεγεθών και την ασφαλή λειτουργία του αντλιοστασίου υπό όλες τις προβλεπόμενες συνθήκες.

Ο έλεγχος κάθε αντλιοστασίου θα γίνεται μέσω Τοπικού Σταθμού Ελέγχου (Τ.Σ.Ε.), ο οποίος θα εγκαθίσταται σε ανεξάρτητο επιδαπέδιο ερμάριο ή πίνακα αυτοματισμού, παρακείμενο των πινάκων χαμηλής τάσης. Ο Τοπικός Σταθμός Ελέγχου θα συνεργάζεται με το υφιστάμενο Κέντρο Ελέγχου της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., το οποίο αποτελεί το ανώτερο επίπεδο εποπτείας του συστήματος.

Το σύστημα αυτοματισμού θα συγκεντρώνει τα σήματα από τα αισθητήρια στάθμης, τα αντλητικά συγκροτήματα, τα παροχόμετρα, το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος και τον λοιπό εξοπλισμό του αντλιοστασίου, θα επεξεργάζεται τα δεδομένα λειτουργίας και θα αποστέλλει στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου τις απαιτούμενες ενδείξεις, συναγερμούς και καταστάσεις λειτουργίας. Η αρχιτεκτονική του συστήματος θα είναι κοινής φιλοσοφίας για όλα τα αντλιοστάσια και θα προσαρμόζεται στις επιμέρους απαιτήσεις κάθε εγκατάστασης, ανάλογα με τον αριθμό των αντλιών και τον εγκατεστημένο εξοπλισμό.

Η λειτουργία του αντλιοστασίου θα είναι κατά βάση αυτόματη, με βασικό μέγεθος ελέγχου τη στάθμη των λυμάτων στους θαλάμους συγκέντρωσης. Θα παρέχεται επίσης δυνατότητα τοπικού χειρισμού, ενώ σε περίπτωση βλάβης του προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) θα εξασφαλίζεται η βασική λειτουργία του αντλιοστασίου μέσω ημι-αυτόματου συμβατικού αυτοματισμού. Η κατασκευή, τα υλικά, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και οι αναλυτικές λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος αυτοματισμού καθορίζονται στα συμβατικά τεύχη και σχέδια της παρούσης.

2.15.1 Λειτουργία αντλητικών συγκροτημάτων

Τα αντλητικά συγκροτήματα του αντλιοστασίου θα λειτουργούν (εκκίνηση-στάση) με βάση τη στάθμη στην δεξαμενή αναρρόφησης. Η εκκίνηση κάθε συγκροτήματος θα γίνεται με την άνοδο της στάθμης της δεξαμενής σε κάποιο επίπεδο το οποίο θα μπορεί να μεταβάλλεται από το σύστημα αυτοματισμού. Ομοίως όταν ταπεινώνεται η στάθμη στη δεξαμενή θα διακόπτεται η λειτουργία των αντλιών μέχρι την κατωτάτη επιτρεπτή στάθμη. Η λειτουργία κάθε αντλίας θα είναι επίσης δυνατή και με χειροκίνητη εντολή. Σε περίπτωση βλάβης του PLC θα ενεργοποιείται συμβατικός αυτοματισμός (με βοηθητικό ρελέ) που θα επιτελεί τις κύριες λειτουργίες του αντλιοστασίου, όπως περιγράφεται παρακάτω.

Οι αντλίες θα λειτουργούν με σύστημα κυκλικής εναλλαγής.

Στη δεξαμενή θα ανιχνεύονται οι στάθμες εκκίνησης και στάσης σε συνδυασμό με τη διάταξη μέτρησης της στάθμης στο θάλαμο αυτής. Για το σκοπό αυτό θα χρησιμοποιηθεί στη δεξαμενή κατάλληλο συστήματα ανίχνευσης της στάθμης με την εγκατάσταση πιεζοηλεκτρικού αισθητήρα μέτρησης στάθμης και θα είναι δυνατή η ανίχνευση, σταθμών εκκίνησης στο ανώτερο τμήμα της δεξαμενής και αντίστοιχων σταθμών στάσης στο κάτω τμήμα της δεξαμενής.

Η στάθμη στάσης θα είναι διατεταγμένη στο κατώτερο σημείο της δεξαμενής ενώ η στάθμη εκκίνησης τοποθετείται στο ανώτερο τμήμα της δεξαμενής σύμφωνα με τα συμβατικά σχέδια της παρούσης.

Εκτός από τα πιο πάνω ζεύγη εκκίνησης-στάσης, στη δεξαμενή προβλέπεται η ανίχνευση κατωτάτης στάθμης καθώς και η ανίχνευση για τη σήμανση ανωτάτης στάθμης (επικίνδυνης ανύψωσης). Οι σημάσεις αυτές θα είναι φωτεινές και ηχητικές.

Λόγω του φυσικού διαχωρισμού των δεξαμενών σε δύο θαλάμους για λειτουργικούς λόγους, όλα τα όργανα θα είναι διπλά, εκτός από το AA-1.1, όπου υπάρχει μονός θάλαμος, έτσι ώστε αφ' ενός να υπάρχει εφεδρεία σε περίπτωση βλάβης ενός αισθητήρα στάθμης και αφ' ετέρου κάθε θάλαμος να μπορεί να λειτουργήσει και ανεξάρτητα (π.χ. σε περιπτώσεις συντήρησης του εξοπλισμού εντός θαλάμου).

Πέραν της αυτόματης λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων, στο σύστημα αυτοματισμού θα περιλαμβάνεται η ανίχνευση ορισμένων μεγεθών ή καταστάσεων, τα οποία κρίνονται απαραίτητα για την ασφαλή λειτουργία του αντλιοστασίου.

Συνοπτικά το ολοκληρωμένο σύστημα θα αποτελείται από πίνακα αυτοματισμού και ελέγχου εκκινήσεως και στάσεως αντλιών και ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, με προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (PLC), με σημάσεις υπερεντάσεως κινητήρος, λειτουργίας αντλίας κλπ., το σύστημα μέτρησης στάθμης αναρρόφησης, τις σημάσεις λειτουργίας και βλάβης, την τηλεμετάδοση σε Κεντρικό Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) ορισμένων από τις ενδείξεις και σημάσεις. Ο πίνακας τοποθετείται εντός, του προβλεπόμενου με την παρούσα, οικίσκου (ή πύλας στην περίπτωση του AA-1.1).

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

Προβλέπεται να τοποθετηθεί διάταξη αυτοματισμού στα αντλιοστάσια AA-5 και AA-6 η οποία θα διακόπτει την λειτουργία των αντλιών του AA-5 εφόσον η στάθμη λυμάτων στο AA-6 ανέλθει σε μία ορισμένη στάθμη, ψηλότερα από την μέγιστη κανονική στάθμη λειτουργίας, λόγω της μη λειτουργίας των αντλιών του για οποιοδήποτε λόγο.

Η παραπάνω αναφερόμενη διασύνδεση των αντλιοστασίων ΑΑ-5 και ΑΑ-6, θα γίνει με την διασύνδεση των αντίστοιχων PLC των 2 αντλιοστασίων. Η διασύνδεση αυτή θα γίνει με οπλισμένο καλώδιο οπτικής ίνας, 8 ινών, το οποίο θα οδεύει σε κανάλι δίπλα στους αγωγούς διασύνδεσης των αντλιοστασίων ΑΑ-5 & ΑΑ-6. Το καλώδιο θα οδεύει σε ελάχιστο βάθος 0.8 μ, θα καλυφθεί σε άμμο λατομείου 20 εκ. Σε απόσταση 40εκ πάνω από το καλώδιο θα τοποθετηθούν πλάκες πεζοδρομίου για σήμανση και προστασία αυτού.

2.15.2 Λειτουργικές απαιτήσεις συστήματος αυτοματισμού

2.15.2.1 Γενικά

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

Το σύστημα αυτοματισμού θα αποτελείται ή θα συνεργάζεται κατ' ελάχιστον με:

1. διάταξη συνεχούς μέτρησης της στάθμης λυμάτων στους θαλάμους συγκέντρωσης, καθώς και με τα απαιτούμενα όργανα μέτρησης παροχής,
2. σύστημα Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC),
3. πίνακα τοπικού αυτοματισμού, ελέγχου και σημάτων, στον οποίο θα συγκεντρώνονται τα σήματα και οι εντολές λειτουργίας,
4. σύστημα τοπικής και απομακρυσμένης επικοινωνίας με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

Το σύστημα θα συνεργάζεται με τα αντλητικά συγκροτήματα, τα αισθητήρια στάθμης, τα παροχόμετρα, το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος και τον λοιπό κρίσιμο εξοπλισμό του αντλιοστασίου, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής και αξιόπιστη λειτουργία της εγκατάστασης υπό όλες τις προβλεπόμενες συνθήκες.

Το σύστημα αυτοματισμού θα πρέπει να παρέχει δυνατότητα:

- αυτόματης λειτουργίας του αντλιοστασίου,
- τοπικού χειροκίνητου χειρισμού του εξοπλισμού,
- και ημι-αυτόματης λειτουργίας σε περίπτωση βλάβης του PLC, (όπου τα αντλητικά συγκροτήματα θα λειτουργούν σε σύνδεση μόνο με το αισθητήριο στάθμης) ώστε να εξασφαλίζεται η βασική λειτουργία του αντλιοστασίου.

Το σύστημα αυτοματισμού θα συλλέγει, επεξεργάζεται, απεικονίζει και μεταδίδει στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου τα απαιτούμενα δεδομένα λειτουργίας του αντλιοστασίου, όπως κατ' ελάχιστον καταστάσεις λειτουργίας και στάσης εξοπλισμού, βλάβες, συναγερμούς, στάθμες λυμάτων, μετρήσεις παροχής, ώρες λειτουργίας και λοιπά βασικά λειτουργικά μεγέθη.

Θα παρέχεται δυνατότητα τηλεπαρακολούθησης και, όπου απαιτείται, τηλεχειρισμού του αντλιοστασίου από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου, καθώς και δυνατότητα καταγραφής και αποθήκευσης των βασικών συμβάντων, συναγερμών και

λειτουργικών δεδομένων της εγκατάστασης. Σε περίπτωση απώλειας επικοινωνίας με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου, το αντλιοστάσιο θα συνεχίζει να λειτουργεί αυτόνομα βάσει του τοπικού συστήματος αυτοματισμού.

Οι σημάνσεις του πίνακα τοπικού αυτοματισμού θα είναι οπτικές και οι σημάνσεις βλάβης επιπλέον και ηχητικές. Η ηχητική σήμανση θα μπορεί να διακόπτεται, χωρίς όμως να αναιρείται η αντίστοιχη οπτική ένδειξη, η οποία θα παραμένει μέχρι την άρση της αιτίας που προκάλεσε την ανωμαλία.

Η κατασκευή, τα υλικά, τα τεχνικά χαρακτηριστικά, οι επικοινωνίες, οι λειτουργικές ακολουθίες και οι αναλυτικές απαιτήσεις του συστήματος αυτοματισμού καθορίζονται στα συμβατικά τεύχη και σχέδια της παρούσης.

2.15.2.2 Τηλεμετάδοση δεδομένων και διασύνδεση με Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου / SCADA

Το σύστημα αυτοματισμού κάθε αντλιοστασίου θα περιλαμβάνει προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (PLC), πίνακα αυτόματης λειτουργίας και σημάνσεων, τον απαιτούμενο εξοπλισμό επικοινωνίας και τις αναγκαίες καλωδιώσεις και διεπαφές, ώστε να εξασφαλίζεται η συλλογή, επεξεργασία και τηλεμετάδοση όλων των απαιτούμενων λειτουργικών δεδομένων, μετρήσεων, ενδείξεων, καταστάσεων λειτουργίας και σημάτων βλάβης προς το υφιστάμενο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου / SCADA της Ε.ΥΔ.Α.Π., καθώς και η λήψη εντολών τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού από αυτό. Το λογισμικό και ο εξοπλισμός επικοινωνίας θα είναι συμβατά με το υφιστάμενο σύστημα SCADA της Ε.ΥΔ.Α.Π. και θα εξασφαλίζουν τη δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας κάθε αντλιοστασίου σε περίπτωση απώλειας επικοινωνίας με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου. Η επικοινωνία του τοπικού συστήματος αυτοματισμού με το Κέντρο Ελέγχου θα πραγματοποιείται μέσω κατάλληλου τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού, σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη της παρούσης και τις απαιτήσεις της Ε.ΥΔ.Α.Π.

Ειδικά για τα αντλιοστάσια ΑΑ-5 και ΑΑ-6 προβλέπεται επιπλέον απευθείας διασύνδεση των αντίστοιχων PLC με οπλισμένο καλώδιο οπτικής ίνας οκτώ (8) ινών, για την υλοποίηση της ειδικής λειτουργίας αλληλεξάρτησης των δύο αντλιοστασίων. Η τροφοδοσία των κυκλωμάτων αυτοματισμού και επικοινωνίας θα υποστηρίζεται από σύστημα αδιάλειπτης παροχής / τροφοδοσίας 24VDC, ώστε να διατηρείται η επικοινωνία με το αντλιοστάσιο και σε περίπτωση διακοπής της κύριας ηλεκτρικής παροχής.

2.16 Ενεργητική Πυροπροστασία

Η εγκατάσταση ενεργητικής πυροπροστασίας των αντλιοστασίων θα περιλαμβάνει τα απαιτούμενα φορητά και αυτόματα μέσα πυρόσβεσης, καθώς και σύστημα πυρανίχνευσης στους οικίσκους των αντλιοστασίων, σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη και σχέδια της παρούσης.

Σε κάθε αντλιοστάσιο θα προβλέπεται η εγκατάσταση ενός (1) φορητού πυροσβεστήρα ξηράς κόνεως 6 kg και ενός (1) φορητού πυροσβεστήρα CO₂ 6 kg, τοποθετημένων πλησίον των ηλεκτρικών πινάκων ή του αντίστοιχου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, σε κατάλληλες και ευχερώς προσβάσιμες θέσεις.

Για κάθε ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) θα προβλέπεται ένας (1) αυτόματος πυροσβεστήρας οροφής ξηράς κόνεως 12 kg, εγκατεστημένος κατάλληλα στον χώρο ή στο κέλυφος εγκατάστασης του H/Z, ώστε να καλύπτεται το σύνολο της προστατευόμενης επιφάνειας. Η ενεργοποίησή του θα γίνεται αυτόματα όταν η θερμοκρασία ανέλθει στην προκαθορισμένη τιμή λειτουργίας του.

Στους οικίσκους των αντλιοστασίων θα προβλέπεται επίσης σύστημα πυρανίχνευσης με τον απαιτούμενο πίνακα και τις αντίστοιχες συσκευές ανίχνευσης, σήμανσης και συναγερμού. Για το αντλιοστάσιο AA-1.1, λόγω της διαμόρφωσής του με υπαίθριο πύλλαρ και χωρίς οικίσκο, δεν προβλέπεται σύστημα πυρανίχνευσης οικίσκου.

2.17 Λοιπές Η/Μ εγκαταστάσεις

Εκτός από τον εξοπλισμό που αναφέρθηκε κατά την ανάπτυξη των τεχνικών θεμάτων στις προηγούμενες παραγράφους της παρούσας, περιλαμβάνονται και τα κάτωθι:

- Αυτόνομο σύστημα ελέγχου παραβίασης χώρου θα εγκατασταθεί σε κάθε αντλιοστάσιο για τον έλεγχο των χώρων βοηθητικού ΗΜ εξοπλισμού (ή του περιβλήματος εγκατάστασης του Η/Μ εξοπλισμού για το αντλιοστάσιο AA-1.1) και θα είναι διασυνδεδεμένο με το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου. Σε περίπτωση μη διαπιστευμένης εισόδου στο χώρο θα τίθεται σε λειτουργία ο συναγερμός με σύστημα χρονοκαθυστέρησης για την πληκτρολόγηση κωδικού εισόδου. Εφόσον δεν δοθεί ο κωδικός θα τίθεται σε λειτουργία η ηχητική σήμανση ενώ ταυτόχρονα θα τηλεμεταδίδεται σχετικό σήμα ALARM προς το τοπικό σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου και από εκεί σε απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου. Το σύστημα αυτό θα αποτελείται από την κεντρική μονάδα ασφαλείας, τα συστήματα τηλεειδοποίησης, την εξωτερικού τύπου φαροσειρήνα, τον εσωτερικό βομβητή, τις μαγνητικές επαφές στις εισόδους και τα ανοίγματα, κατάλληλο αριθμό αισθητήρων ελέγχου κίνησης, αισθητήρες καπνού και το πληκτρολόγιο χειρισμού όπως στα εγκεκριμένα σχέδια της παρούσης. Μαγνητικές επαφές θα εγκατασταθούν και στις θύρες των ηλεκτρικών πεδίων ενώ τα ελεγχόμενα σημεία που υποδεικνύονται στα σχέδια είναι τα ελάχιστα.
- Για την ανίχνευση υδρόθειου (H₂S) θα τοποθετηθεί αντιεκρηκτικό αισθητήριο στο θάλαμο εσχάρωσης κάθε αντλιοστασίου.

3 ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Στον επόμενο πίνακα συνοψίζεται η αντιδιαβρωτική προστασία των υλικών των αντλιοστασίων ακαθάρτων της παρούσης.

A/A	Τμήμα του Έργου	Είδος Αντιδιαβρωτικής Προστασίας
1	Αντλητικά συγκροτήματα – αντλίες	Εργοστασιακή αντιδιαβρωτική προστασία / βαφή κατάλληλη για συνεχή λειτουργία σε λύματα
2	Αντλητικά συγκροτήματα – κινητήρες	Εργοστασιακή αντιδιαβρωτική προστασία, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή
3	Σύστημα τοποθέτησης αντλιών (οδηγοί, αλυσίδες και συναφή)	Ανοξειδωτος χάλυβας

A/A	Τμήμα του Έργου	Είδος Αντιδιαβρωτικής Προστασίας
	μεταλλικά στοιχεία)	
4	Σωληνώσεις αντλιών και εσωτερικοί καταθλιπτικοί αγωγοί αντλιοστασίου μετά των ειδικών τεμαχίων των σωληνώσεων (στροφές, ταυ, συστολές κ.λπ.)	Εντός βανοστασίου: χαλύβδινα St.37.0 σύμφωνα με τα συμβατικά σχέδια της παρούσης Εντός υγρού θαλάμου: ανοξείδωτα χαλύβδινα AISI 316 σύμφωνα με τα συμβατικά σχέδια της παρούσης
5	Υδραυλικά εξαρτήματα (δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής, εξαρμωτικά)	Ελατός χυτοσίδηρος (D.I.) με εσωτερική και εξωτερική αντιδιαβρωτική προστασία
6	Βραχίονες, κοχλίες, περικόχλια και στηρίγματα αγωγών	Εντός υγρού θαλάμου: ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316 Εκτός υγρού θαλάμου: γαλβάνισμα εν θερμώ
7	Αεροφυλάκια αντιπληγματικής προστασίας	Χαλύβδινα δοχεία με εσωτερική αντιδιαβρωτική επένδυση και εξωτερική βαφή υψηλής ποιότητας
8	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z)	Εργοστασιακή αντιδιαβρωτική βαφή κατάλληλη για τον χώρο εγκατάστασης
9	Συγκρότημα απόσμησης	Κέλυφος, αεραγωγοί και λοιπά τμήματα από υλικά ανθεκτικά σε διαβρωτικό περιβάλλον, όπως πολυπροπυλένιο, PVC/HDPE ή άλλο ισοδύναμο κατάλληλο υλικό
10	Πίνακες ηλεκτροδότησης και αυτοματισμού / υπαίθριο πίλλαρ	Μεταλλικό κέλυφος με εργοστασιακή αντιδιαβρωτική βαφή, βαθμού προστασίας τουλάχιστον IP54, κατάλληλο για τον χώρο εγκατάστασης
11	Αισθητήριο στάθμης υδροστατικού τύπου	Βαθμός προστασίας τουλάχιστον IP68, αντεκρηκτικού τύπου, ανοξείδωτης κατασκευής, με υψηλή προστασία υπερφόρτισης και ανθεκτικότητα σε ταλαντώσεις. Για μηχανική προστασία εντός της δεξαμενής θα τοποθετείται εντός προστατευτικού ανοξείδωτου σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, με στυπιοθλίπτη.
12	Μεταλλική εσχάρα προσυγκράτησης φερτών	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316 ή ανώτερης ποιότητας
13	Μετρητές παροχής	Κατάλληλοι για διαβρωτικά υγρά και

A/A	Τμήμα του Έργου	Είδος Αντιδιαβρωτικής Προστασίας
	ηλεκτρομαγνητικού τύπου	υγρά με αιωρήματα, με επένδυση αισθητηρίου από σκληρό καουτσούκ ή νεοπρένιο και ηλεκτρόδια από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή Hastelloy C, βαθμού προστασίας τουλάχιστον IP67
14	Καλύμματα φρεατίων	Ελατός χυτοσίδηρος κλάσης D400 ή, όπου προβλέπεται, μπακλαβαδωτή λαμαρίνα με την αντίστοιχη αντιδιαβρωτική προστασία
15	Βαθμίδες καθόδου	Μαλακός ή ελατός χυτοσίδηρος
16	Λοιπές σιδηρές κατασκευές, βάσεις και μεταλλικά στηρίγματα	Γαλβάνισμα εν θερμώ ή άλλη ισοδύναμη αντιδιαβρωτική προστασία, ανάλογα με τη θέση εγκατάστασης

Αθήνα 2026

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Ο Συντάξας
ΜηχανικόςΣταύρος Σταθάκης
Μηχανολόγος Μηχανικός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η Προϊσταμένη
Υπηρεσίας Έργων Τομέα
ΑποχέτευσηςΘεοδώρα Κούκου
Πολιτικός Μηχανικός, MScΗ Διευθύντρια
Σχεδιασμού & Υποστηρικτικών
Λειτουργιών ΑποχέτευσηςΜαργαρίτα Ξανθάκη
Χημικός Μηχανικός, MSc