

.....

.....

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ :

04

14/01/2015	/ /2015	/ /2015 -

ΤΕΥΧΟΣ 04 : ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
1.1. Γενικές αρχές σχεδιασμού	3
1.2. Γενικές αρχές σχεδιασμού ελέγχου αντλητικών συγκροτημάτων	5
1.3. Γενικές αρχές σχεδιασμού ελέγχου κινητών μηχανισμών	6
1.4. Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας	7
1.5. Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων επιτήρησης και ελέγχου	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	8
2.1. Παραμετροποίηση	8
2.1.1. Γραμμή επεξεργασίας λυμάτων	8
2.1.2. Γραμμή επεξεργασίας λάσπης	14
2.2. Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές	16
2.3. Κέντρο Ελέγχου	21
2.4. Όργανα Μέτρησης – Αισθητήρια	22

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου θα επιτυγχάνεται η πλήρως αυτοματοποιημένη λειτουργία της εγκατάστασης μέσω Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC) με τον απαραίτητο εξοπλισμό για τη λειτουργική τους διασύνδεση με Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται ο πλήρης έλεγχος και η σωστή λειτουργία της ΕΕΛ. Στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) θα μεταφέρονται όλα τα σήματα λειτουργίας/βλάβης με την ενεργοποίηση αντίστοιχου οπτικοακουστικού σήματος (διαφορετικής φωτεινής σήμανσης και ηχητικής έντασης ανάλογα με την περίπτωση) και δυνατότητα απομόνωσης του ηχητικού σήματος μέσω επιλογικού διακόπτη.

Θα προβλέπεται σύστημα ειδοποίησης για σφάλματα σε κινητά τηλέφωνα του συνεργείου συντήρησης μέσω μηνυμάτων SMS για την άμεση επιβεβαίωση, εκτίμηση και επίσπευση αποκατάστασής τους, ενώ η αλλαγή των παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος θα γίνεται από τον χειριστή στο απαραίτητο λογισμικό (SCADA) και θα επιτυγχάνεται μέσω ειδικής κωδικοποίησης (password).

Η όλη εγκατάσταση θα πρέπει να εκτελεσθεί με υλικά αρίστης ποιότητας και θα περιλαμβάνει, εκτός από τα παρακάτω ρητά αναφερόμενα, και κάθε άλλο υλικό, όργανο, διάταξη ή εξάρτημα απαραίτητα για την ικανοποιητική κατασκευή και την ασφαλή λειτουργία της εγκατάστασης. Σε περίπτωση βλάβης του PLC, η λειτουργία της ΕΕΛ δεν διακόπτεται καθώς όλη η ηλεκτρολογική εγκατάσταση συνεχίζει να δουλεύει κανονικά.

1.1. Γενικές αρχές σχεδιασμού

Το σύστημα μετρήσεων και τηλε-ελέγχου / τηλεχειρισμού σχεδιάζεται έτσι ώστε:

- α. να παρέχει στον χειριστή της μονάδας από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου και δια μέσου γραφικού περιβάλλοντος, επαρκείς, έγκυρες και έγκαιρες πληροφορίες για την λειτουργική κατάσταση της μονάδας,
- β. να επιτρέπει την αυτόματη λειτουργία της μονάδας υπό κανονικές συνθήκες,
- γ. να επιτρέπει στον χειριστή την παρέμβαση στην λειτουργία της μονάδας από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου αν αυτός το κρίνει απαραίτητο,
- δ. να επιτρέπει την λειτουργία της μονάδας από το πεδίο αν υπάρχει απώλεια του κεντρικού συστήματος ελέγχου ή αν κρίνεται απαραίτητο,
- ε. να πληροφορείται ο χειριστής άμεσα την όποια βλάβη 24 ώρες το 24ωρο, για όλο το χρόνο χωρίς να βρίσκεται παρών στο έργο.

Σημειώνεται ότι όλες οι κρίσιμες μετρήσεις λειτουργίας θα έχουν και τοπική ένδειξη.

Γενικές Δυνατότητες του Συστήματος Αυτοματισμού

Με το σύστημα επιτυγχάνεται αυτοματοποίηση των κυριότερων λειτουργιών, καθώς και ρύθμιση των παραμέτρων λειτουργίας της βιολογικής επεξεργασίας μέσω του PLC. Ειδικότερα οι γενικές δυνατότητες του συστήματος αυτομάτου ελέγχου και λειτουργίας των εγκαταστάσεων θα είναι οι παρακάτω :

- Όπου απαιτούνται χειρισμοί, που θα γίνονται σε αραιά χρονικά διαστήματα, κυρίως για λόγους συντήρησης (απομόνωση μονάδων, by pass, κλπ), τότε θα γίνονται τοπικά.

- Όπου απαιτούνται καθημερινοί χειρισμοί ιδιαίτερης σημασίας για την ποιότητα εκροής (ανακυκλοφορία, αερισμός, κλπ), για τις οποίες μάλιστα απαιτείται αξιολόγηση πληροφοριών και λειτουργικών χαρακτηριστικών, τότε θα γίνονται με το σύστημα αυτοματισμού.
- Όλα τα τηλεχειριζόμενα όργανα και εξοπλισμός ενεργοποιούνται και με τοπικό χειρισμό που θα έχει προτεραιότητα έναντι των άλλων.
- Θα χρησιμοποιούνται και αυτοματισμοί τοπικής σημασίας.
- Όλοι οι χρόνοι λειτουργίας (χρονοπρογραμματισμός) θα ρυθμίζονται από το SCADA μέσω του PLC.
- Όπου υπάρχει αυτοματισμός, αφ' ενός μεν θα παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης του αυτόματου συστήματος και αφ' ετέρου θα είναι δυνατός ο τοπικός χειρισμός ή και ο τηλεχειρισμός.
- Το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα να επεκταθεί και να μετατραπεί εύκολα στο μέλλον.

Έλεγχος εξοπλισμού

Όσον αφορά στον έλεγχο του εξοπλισμού θα ικανοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

- Για κάθε μονάδα και εξοπλισμό, που λειτουργεί με τηλεχειρισμό από το SCADA, θα υπάρχει στον ηλεκτρικό πίνακα μεταγωγικός διακόπτης με ενδείξεις: "MAN-O-AUT".
- Για όλο τον εξοπλισμό θα υπάρχουν ενδεικτικές λυχνίες με ένδειξη της κατάστασης λειτουργίας πχ. "ON/OFF".
- Κάθε επιμέρους εξοπλισμός θα έχει αποζεύκτη που θα απομονώνει την παροχή ρεύματος και θα παρέχει ασφάλεια κατά τη συντήρηση και θα μεταδίδει σήμα στο ΚΕΛ ότι η μονάδα βρίσκεται σε συντήρηση. Ο εξοπλισμός που απομονώνεται, παύει να δίνει σήμα συναγερμού.
- Σε όλους τους κινητήρες, ανεξάρτητα από τον τρόπο ελέγχου, θα υπάρχει σύστημα διακοπής εκτάκτου ανάγκης. Τα πλήκτρα ή οι αποζεύκτες θα βρίσκονται μέσα σε γειωμένα κόκκινα περιβλήματα. Για κάθε διακοπή ανάγκης θα υπάρχει αντίστοιχη λυχνία και ψηφιακή ένδειξη που θα παραμένει ενεργοποιημένη για όσο διάστημα διαρκεί η διακοπή.
- Στις περιπτώσεις, που αντλίες, συμπιεστές κλπ είναι διατεταγμένα σε ζεύγη λειτουργίας εφεδρείας, τότε αυτόματη εναλλαγή θα γίνεται μετά από κάθε λειτουργία.
- Τα κυκλώματα ελέγχου θα παρακολουθούνται προσεκτικά για να προσδιορισθούν οι επιπτώσεις από την διακοπή ρεύματος. Κατά την επαναφορά της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος θα τηρούνται τα ακόλουθα στην περίπτωση που προβλέπεται αυτόματος έλεγχος ή τηλεχειρισμός:
 - ο ηλεκτρονικός και ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός θα επανέρχονται αυτόματα σε κανονική λειτουργία,
 - οποιοσδήποτε εξοπλισμός, που πριν την διακοπή του ρεύματος λειτουργούσε και δεν επανέλθει αυτόματα σε κανονική λειτουργία, τότε θα πρέπει να προκαλέσει συναγερμό.

ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Για τη βέλτιστη εποπτεία της Εγκατάστασης, από πλευράς τοπικών ενδείξεων και χειρισμών και την ασφαλή και απρόσκοπτη καλωδίωση προς τις επιμέρους μονάδες της Εγκατάστασης, το σύστημα θα συνίσταται από δύο (2) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ) – PLC και ένα Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (ΚΣΕ) με SCADA

- **PLC-0:** στο Κτίριο Εξυπηρέτησης ΕΕΛ

- **PLC-1:** στο Κτίριο Αφυδάτωσης

Στο Κτίριο Εξυπηρέτησης της ΕΕΛ θα είναι εγκατεστημένο το Κέντρο Ελέγχου της εγκατάστασης με το SCADA, στο οποίο θα καταλήγουν όλες οι πληροφορίες του συστήματος. Σκοπός του συστήματος είναι:

- Ο έλεγχος όλων των μονάδων επεξεργασίας, καθώς και η συλλογή και απεικόνιση της κατάστασης λειτουργίας όλου του επιμέρους εξοπλισμού

- Η επεξεργασία των πληροφοριών και η προετοιμασία διαχειριστικών δελτίων.

Στις οθόνες του SCADA θα αναπαριστούνται οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας με διάγραμμα επεξεργασίας, τα οποία θα περιλαμβάνουν όλα τα στάδια επεξεργασίας, με τις επιμέρους μονάδες, όλα τα αντλιοστάσια καθώς και τις κύριες διαδρομές ροής.

1.2. Γενικές αρχές σχεδιασμού ελέγχου αντλητικών συγκροτημάτων

Κάθε αντλία θα διαθέτει τοπικό χειριστήριο με τις ακόλουθες λειτουργίες:

- α. μπουτόν εκκίνησης (START)

- β. μπουτόν στάσης (STOP)

- γ. Επιλογικό διακόπτη με θέσεις

- Αυτόματο (AUTO)

- Στάση (O)

- Χειροκίνητο (MAN)

Μεταβιβαζόμενα σήματα

Για κάθε κινητήρα αντλίας συνδέονται τα ακόλουθα σήματα στον τοπικό σταθμό ελέγχου και δια μέσου αυτού μεταβιβάζονται στον κεντρικό σταθμό ελέγχου και αντιστρόφως από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου μεταβιβάζονται εντολές προς τον τοπικό σταθμό ελέγχου :

- Ψηφιακό σήμα λειτουργικής κατάστασης των αντλιών (ON/OFF)
- Ψηφιακά σήματα θέσεων επιλογικού διακόπτη (AUTO/MAN)
- Ψηφιακό σήμα πτώσης θερμικού κινητήρα / συναγερμός
- Ψηφιακά σήματα για διαρροές εντός των κινητήρων (για τις υποβρύχιες αντλίες)
- Ψηφιακό σήμα ενεργοποίησης διακόπτη έκτακτης ανάγκης
- Για κάθε κινητήριο μηχανισμό θα καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας του

Επιλογικός διακόπτης

Ο επιλογικός διακόπτης στο χειρισμό πεδίου είναι κυρίαρχος. Αν ο επιλογικός διακόπτης είναι στην θέση "AUTO" τότε επιτρέπεται και είναι δυνατή η αυτόματη εκκίνηση και στάση της αντλίας είτε σύμφωνα με το πρόγραμμα του τοπικού σταθμού ελέγχου, είτε δια μέσου εντολής από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου. Αν ο επιλογικός διακόπτης είναι στην θέση "MAN" επιτρέπεται και είναι δυνατός ο χειρισμός μόνο από τα κομβία START / STOP του πεδίου.

Προέλευση και προορισμός σημάτων

Όλα τα σήματα εντολών ή κατάστασης των κινητήρων κατευθύνονται και πηγάζουν από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου που βρίσκονται πλησίον των πινάκων ηλεκτρικής τροφοδοσίας των κινητήρων.

Ιεραρχία λειτουργίας

Σε συγκροτήματα αντλιών που υπάρχουν Ν αντλίες κύριες και εφεδρικές τότε η ιεραρχία εκκίνησης όλων των αντλιών είναι ρυθμισμένη ώστε να εναλλάσσονται κυκλικά και ο χρόνος λειτουργίας όλων των αντλιών να ευρίσκεται στο ίδιο επίπεδο. Από την αρχή της εναλλασσόμενης ιεραρχίας εξαιρούνται οι αντλίες που ο επιλογικός διακόπτης αυτών είναι στη θέση "MAN" ή "Ο" και σε αντλίες με ανόμοια χαρακτηριστικά (εκ σχεδιασμού). Στην περίπτωση αυτή η ιεραρχία ορίζεται από τον σχεδιαστή του προγράμματος των τοπικών σταθμών ελέγχου ή δια μέσου εντολής από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου.

1.3. Γενικές αρχές σχεδιασμού ελέγχου κινητών μηχανισμών

Κάθε κινητήρας θα διαθέτει τοπικό χειριστήριο με τις ακόλουθες λειτουργίες:

- α. μπουτόν εκκίνησης (START)
- β. μπουτόν στάσης (STOP)
- γ. Επιλογικό διακόπτη με θέσεις
 - Αυτόματο (AUTO)
 - Στάση (Ο)
 - Χειροκίνητο (MAN)

Μεταβιβαζόμενα σήματα

Για κάθε κινητό μηχανισμό συνδέονται τα ακόλουθα σήματα στον τοπικό σταθμό ελέγχου και δια μέσου αυτού μεταβιβάζονται στον κεντρικό σταθμό ελέγχου και αντιστρόφως από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου μεταβιβάζονται εντολές προς τον τοπικό σταθμό ελέγχου :

- σήμα λειτουργικής κατάστασης (ON/OFF)
- σήμα θέσης επιλογικού διακόπτη (AUTO/MAN)
- σήμα υπερφόρτισης κινητήρα (OVERLOAD)
- σήμα βλάβης
- σήμα ενεργοποίησης διακόπτη έκτακτης ανάγκης
- σήμα ομαλής κίνησης
- Για κάθε κινητήριο μηχανισμό θα καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας του

Το "σήμα ομαλής κίνησης" αποβλέπει στο να ενημερώνει τον χειριστή ότι ο μηχανισμός εκτελεί την προβλεπόμενη κίνηση με την προβλεπόμενη ταχύτητα ή συχνότητα και κυρίως εξυπηρετεί ξέστρα και σάρωθρα που εκτελούν ευθύγραμμη ή κυκλική κίνηση. Το "σήμα" αυτό υλοποιείται με οριοδιακόπτες που τοποθετούνται κατά μήκος της διαδρομής και χρονοδιακόπτες (timers) που ενεργοποιούνται στο σύστημα ελέγχου.

Ο επιλογικός διακόπτης στο χειρισμό πεδίου θα είναι κυρίαρχος και θα διακόπτει σε κάθε περίπτωση έκτακτης ανάγκης τη λειτουργία του μηχανισμού. Αν ο επιλογικός διακόπτης είναι στην θέση "ΑΥΤΟ" τότε θα επιτρέπεται και θα είναι δυνατή η αυτόματη εκκίνηση και στάση του κινητού μηχανισμού είτε σύμφωνα με το πρόγραμμα του τοπικού σταθμού ελέγχου είτε δια μέσου εντολής από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου. Αν ο επιλογικός διακόπτης είναι στην θέση "ΜΑΝ" θα επιτρέπεται και θα είναι δυνατός ο χειρισμός μόνο από τα κομβία START / STOP του πεδίου.

1.4. Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας

Όλοι οι διακόπτες που παράγουν ψηφιακά σήματα (επαφές άνευ τάσης) για σήμανση συναγερμού ή για αναγκαστικό σταμάτημα της μονάδας θα ακολουθούν την αρχή σχεδιασμού «Ασφάλεια σε Περίπτωση Βλάβης» (Fail Safe). Αυτό σημαίνει πως αν επέλθει βλάβη στο όργανο ή στην καλωδίωση του οργάνου θα σημάνει συναγερμός στο κεντρικό σύστημα ελέγχου ή το σύστημα θα οδηγηθεί σε ασφαλή θέση. Έτσι ως παράδειγμα αναφέρεται ότι:

- αν επέλθει βλάβη στο κύκλωμα του επιλογικού διακόπτη κινητήρα, ο κεντρικός σταθμός ελέγχου θα λάβει την ένδειξη "ΜΑΝ"
- αν χαλάσει ένας διακόπτης χαμηλής στάθμης στο σύστημα θα σημάνει συναγερμός χαμηλής στάθμης και το σύστημα θα οδηγηθεί σε ασφαλή θέση.

1.5. Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων επιτήρησης και ελέγχου

Ο αριθμός και ο τύπος των οργάνων επιτήρησης και ελέγχου θα είναι τέτοιος ώστε:

- η ολοσχερής βλάβη ενός οργάνου δεν παρεμποδίζει την λειτουργία της μονάδας.
- η αστοχία στην λειτουργία ενός οργάνου δεν μειώνει την αποτελεσματική λειτουργία βασικών μονάδων.
- όλα τα αναλογικά όργανα μετρήσεων μεταδίδουν τις μετρήσεις με ρεύματα χαμηλής ισχύος 4-20 mA.
- οι μεταδότες δυο αγωγών (two cable transmitters) τροφοδοτούνται με 24 VDC.
- οι μεταδότες που απαιτούν τροφοδοσία εναλλασσόμενου ρεύματος τροφοδοτούνται με 220VAC.
- όλα τα όργανα αναλογικής ρύθμισης δέχονται σήμα ελέγχου 4-20 mA με τάση τροφοδοσίας 24VDC.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

2.1. Παραμετροποίηση

2.1.1. Γραμμή επεξεργασίας λυμάτων

Φρεάτιο άφιξης – Αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης

Στο **φρεάτιο άφιξης** θα τοποθετηθεί διακόπτης υψηλής στάθμης με οπτική και ακουστική σήμανση συναγερμού στο ΚΕΛ στη στάθμη πλημμύρας

Οι εκκινήσεις και διακοπές της λειτουργίας των **αντλιών ανύψωσης** των λυμάτων θα γίνονται μέσω **μετρητή στάθμης** τύπου υπερήχων. Η τοποθέτηση **μετατροπέα συχνότητας** (inverter) σε κάθε αντλία επιτρέπει τη ρύθμιση της παροχευτικότητας στο επιθυμητό επίπεδο για όλες τις φάσεις λειτουργίας της ΕΕΛ.

Η λειτουργία των αντλιών θα εναλλάσσεται κυκλικά και αυτόματα με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά τους, ενώ σε περίπτωση βλάβης κύριας αντλίας θα προβλέπεται αυτόματη εμπλοκή της εφεδρικής με ταυτόχρονη ενεργοποίηση οπτικοακουστικού σήματος στο ΚΕΛ. Η λειτουργία των αντλιών θα είναι αυτόματη ή/και χειροκίνητη, με τοπικό χειριστήριο που θα διαθέτει διακόπτη ασφαλείας.

Προβλέπονται εφεδρικοί πλωτεροδιακόπτες άνω – κάτω στάθμης για την αποφυγή της εν ξηρώ λειτουργίας τους, καθώς επίσης οπτική και ακουστική σήμανση συναγερμού στη στάθμη πλημμύρας. Η λειτουργία των αντλιών θα διακόπτεται αυτόματα σε περίπτωση ανίχνευσης πολύ χαμηλής στάθμης, οπότε και θα δίνεται σήμα συναγερμού στο ΚΕΛ.

Η λειτουργία του **υποβρύχιου αναμίκτη** θα προβλέπεται, μέσω του επιτηρητή στάθμης ή/και σε μανδάλωση με τις αντλίες ανύψωσης, ενώ θα υπάρχει η δυνατότητα χειρισμού από τοπικό χειριστήριο στο οποίο θα υπάρχει και επιλογικός διακόπτης λειτουργίας, καθώς και τοπικός διακόπτης ασφαλείας

Προεπεξεργασία λυμάτων

Η προκατασκευασμένη (**compact**) **μονάδα εσχάρωσης – εξάμμωσης – λιποσυλλογής** λειτουργεί με αυτοματισμό του κατασκευαστή, με τους επιμέρους εξοπλισμούς σε μανδάλωση μεταξύ τους.

Η εσχάρωση των λυμάτων θα γίνεται σε αυτόματη κυλινδρική εσχάρα τύπου περιστρεφόμενου τύμπανου με διάκενα $\leq 6\text{mm}$, ενώ θα προβλέπεται διάταξη υπερχείλισης ανάντη της αυτόματης εσχάρας που θα οδηγεί τα λύματα σε ενσωματωμένη χειροκαθαριζόμενη εσχάρα με διάκενα 20mm, κατασκευασμένη επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τα λύματα θα διαρρέουν την κυλινδρική εσχάρα από μέσα προς τα έξω και τα συγκρατούμενα στερεά θα απομακρύνονται με κατάλληλη διάταξη σε χοάνη υποδοχή και στη συνέχεια σε κοχλία μεταφοράς. Για τον καλύτερο καθαρισμό της επιφάνειας εσχάρωσης θα προβλέπεται σύστημα έκπλυσης με βιομηχανικό νερό. Από τη χοάνη, τα εσχαρίσματα θα μεταφέρονται, συμπιέζονται και αφυδατώνονται με τη βοήθεια κατάλληλα διαμορφωμένου κοχλία – συμπίεστη και θα απορρίπτονται σε κάδο απορριμμάτων, ο οποίος βρίσκεται παράπλευρα του συγκροτήματος. Ο καθαρισμός της εσχάρας θα γίνεται αυτόματα με βάση τη διαφορική στάθμη (ανάντη – κατάντη) της εσχάρας, καθώς και με χρονοπρόγραμμα που θα ρυθμίζεται από τον πίνακα του συστήματος και θα αποτελεί τμήμα του κατασκευαστή του συγκροτήματος.

Μετά την εσχάρωση, τα λύματα θα οδηγούνται στη μονάδα εξάμμωσης που είναι μέρος του συγκροτήματος εσχάρωσης – εξάμμωσης. Η αποκομιδή της άμμου θα γίνεται με δύο κοχλίες : ένας κοχλίας τοποθετημένος στον πυθμένα κατά μήκος της δεξαμενής και ένας δεύτερος, κεκλιμένος, που παραλαμβάνει την άμμο και, μετά τη σταδιακή αφυδάτωσή της, την διαθέτει μέσω κατάλληλης διάταξης κλειστού τύπου για την αποφυγή οσμών, σε κάδο. Και οι δύο κοχλίες λειτουργούν ταυτόχρονα ανά τακτικά διαστήματα μέσω του ηλεκτρικού πίνακα του συστήματος.

Στο συγκρότημα θα προβλέπεται και η διεργασία απολίπανσης των λυμάτων. Για το λόγο αυτό, κοντά στον πυθμένα της δεξαμενής εξάμμωσης και κατά μήκος αυτής θα προβλέπεται παροχέτευση αέρα, ώστε να δημιουργείται στροβιλισμός κατά μήκος της δεξαμενής. Ο αερισμός θα επιτυγχάνεται από αεροσυμπιεστή κατάλληλης δυναμικότητας που θα ελέγχεται από τον ηλεκτρικό πίνακα του συστήματος. Κατά μήκος της δεξαμενής εξάμμωσης, θα είναι διαμορφωμένο κανάλι ηρεμίας για το διαχωρισμό των επιπλεόντων, τα οποία στη συνέχεια θα απομακρύνονται με διάταξη σάρωσης από ανοξείδωτο χάλυβα, προς θάλαμο συγκέντρωσης, απ' όπου μέσω αντλίας θα οδηγούνται στη ζώνη συμπίεσης του κοχλία εσχαρισμάτων για τη διάθεσή τους μαζί με τα εσχαρίσματα. Στο κατώτερο σημείο της δεξαμενής θα υπάρχει χειροκίνητη βάνα για εκκένωση και καθαρισμό της διάταξης. Η εκκένωση της διάταξης θα γίνεται προς το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ.

Δεξαμενή βιολογικής απομάκρυνσης φωσφόρου

Η λειτουργία του αναδευτήρα θα ελέγχεται με χρονοπρόγραμμα που θα υλοποιείται μέσω του PLC από το ΚΕΛ όπου θα υπάρχουν οπτικές ενδείξεις λειτουργίας / βλάβης. Η λειτουργία του αναδευτήρα θα είναι αυτόματη ή/και χειροκίνητη, με τοπικό χειριστήριο που θα διαθέτει διακόπτη ασφαλείας

Δεξαμενή απονιτροποίησης – αερισμού

Η λειτουργία του αναδευτήρα στην **ανοξική ζώνη** θα ελέγχεται με χρονοπρόγραμμα που θα υλοποιείται μέσω του PLC από το ΚΕΛ όπου θα υπάρχουν οπτικές ενδείξεις λειτουργίας / βλάβης. Η λειτουργία του θα είναι αυτόματη ή/και χειροκίνητη, με τοπικό χειριστήριο που θα διαθέτει διακόπτη ασφαλείας.

Ο απαιτούμενος αέρας στο σύστημα διάχυσης στην **οξική ζώνη** (αερισμός) θα προσδίδεται από **λοβοειδείς φυσητήρες** με κινητήρες μεταβλητών στροφών μέσω μετατροπών συχνότητας (**inverters**). Η ρύθμιση παροχής του αέρα στην κάθε οξική ζώνη θα γίνεται μεταβάλλοντας τις στροφές του ηλεκτροκινητήρα έκαστου φυσητήρα σε όλο το εύρος μεταξύ της ελάχιστης και μέγιστης αποδοιδομένης ισχύος.

Η ρύθμιση αυτή θα γίνεται από το σύστημα ελέγχου μέσω των ενδείξεων οξυγονομέτρου έτσι, ώστε η συγκέντρωση οξυγόνου στο ανάμικτο υγρό να κυμαίνεται από 1,5-2,0 mg/lit κατά το δυνατόν στο σύνολο της αεριζόμενης περιοχής και ιδιαίτερα στο κατάντη τμήμα αυτής. Προβλέπεται να εγκατασταθεί ένας (1) **μετρητής διαλυμένου οξυγόνου** στη δεξαμενή αερισμού έτσι, ώστε να ελέγχεται η στάθμη του διαλυμένου οξυγόνου στα υγρά της δεξαμενής με ταυτόχρονη ψηφιακή ένδειξη του διαλυμένου οξυγόνου και της **θερμοκρασίας**.

Το αισθητήριο του οξυγονόμετρου (DO Sensor) θα είναι μονίμως εμβαπτισμένο εντός του υγρού και θα αντιλαμβάνεται τις μεταβολές των συγκεντρώσεων διαλυμένου οξυγόνου εντός του αεριζόμενου ανάμικτου υγρού. Το σήμα του αισθητηρίου θα τροφοδοτείται σε μετατροπέα (transmitter) που θα μετατρέπεται σε τιμές διαλυμένου οξυγόνου (mg/lit) που αναγράφονται σε τοπικό ψηφιακό ενδεικτικό όργανο DO ενσωματωμένο στην όψη του μετατροπέα. Επιπλέον, τα ασθενή ρεύματα 4-20mA από τον μετατροπέα της διάταξης μέτρησης του διαλυμένου οξυγόνου θα οδηγούνται στο PLC, όπου θα λαμβάνεται απόφαση για την ρύθμιση της απαιτούμενης δυναμικότητας αερισμού στην οξική ζώνη.

Βάση της παραπάνω μέτρησης για την παροχή οξυγόνου, θα ρυθμίζονται οι στροφές λειτουργίας του φυσητήρα μέσω ενός μετατροπέα συχνότητας (inverter) που θα προβλεφθεί για κάθε φυσητήρα αερισμού.

Όταν η (μέση) τιμή οξυγόνου είναι χαμηλή, τότε εκκινά ο (κύριος) φυσητήρας. Όταν η τιμή οξυγόνου στη δεξαμενή υπερβεί προκαθορισμένο set point (συνήθως 2,0mg/l), διακόπτεται η λειτουργία του. Όταν η τιμή οξυγόνου είναι χαμηλή (π.χ. <1,0mg/l) τότε λειτουργεί ο φυσητήρας σε μέγιστο αριθμό στροφών. Όταν η τιμή ανέρχεται τότε ο inverter «ρίχνει» τις στροφές του κινητήρα έως ότου φθάσουν στον ελάχιστο αριθμό στροφών στον οποίο αποδίδει έργο. Για τιμές οξυγόνου μεγαλύτερες του προκαθορισμένου set point ο (κύριος) φυσητήρας τίθενται εκτός λειτουργίας.

Το λογισμικό στην αυτόματη λειτουργία θα προβλέπει εκτός των άλλων και τη λειτουργία των φυσητήρων με «κυκλική εναλλαγή», για την ομοιόμορφη φθορά τους, ενώ επίσης θα προβλέπεται αυτόματη εμπλοκή (λειτουργία) του εφεδρικού φυσητήρα σε περίπτωση βλάβης του κύριου φυσητήρα. Επίσης, θα υπάρχει η δυνατότητα να παρακάμπτεται ο ανωτέρω αυτοματισμός και να λειτουργούν οι φυσητήρες με χρονοπρόγραμμα μέσω του PLC που θα ορίζει τις ακριβείς ώρες (της ημέρας) έναρξης του κάθε φυσητήρα καθώς και τη διάρκεια λειτουργίας τους, αλλά και η δυνατότητα χειρισμού από τοπικό χειριστήριο στο οποίο θα υπάρχει και επιλογικός διακόπτης λειτουργίας, καθώς και τοπικός διακόπτης ασφαλείας.

Δεδομένου ότι, πέραν της ηλικίας λάσπης, η επίδραση της **θερμοκρασίας** παίζει ουσιαστικό ρόλο στην ανάπτυξη και συντήρηση του πληθυσμού των νιτροβακτηρίων (ο ρυθμός νιτροποίησης ελαττώνεται κατά 50% για κάθε μείωση της θερμοκρασίας κατά 10 – 12°C), αυτή θα καταγράφεται μέσω του εμβαπτιζόμενου αισθητηρίου στην οξική ζώνη, ως περιγράφεται ανωτέρω, έτσι ώστε η εποχιακή ελάττωση του ρυθμού νιτροποίησης να αντισταθμίζεται με την αύξηση των αιωρούμενων στερεών στο υγρό (εφόσον απαιτηθεί) σε συνδυασμό βέβαια με τις μετρήσεις και των λοιπών οργάνων.

Η λειτουργία των **αντλιών μικτού υγρού** θα ελέγχεται με χρονοπρόγραμμα, λαμβάνοντας υπόψη τη μέτρηση της παροχής (εξόδου) των λυμάτων και τον επιθυμητό ρυθμό ανακυκλοφορίας νιτρικών, που θα υλοποιείται μέσω του PLC από το ΚΕΛ όπου θα υπάρχουν οπτικές ενδείξεις λειτουργίας / βλάβης. Η λειτουργία τους θα είναι αυτόματη ή/και χειροκίνητη, με τοπικό χειριστήριο που θα διαθέτει διακόπτη ασφαλείας.

Το λογισμικό στην αυτόματη λειτουργία θα προβλέπει εκτός των άλλων και τη λειτουργία των αντλιών με «κυκλική εναλλαγή» για την ομοιόμορφη φθορά τους. Σε περίπτωση βλάβης κύριας αντλίας θα τίθεται σε λειτουργία αυτόματα η εφεδρική με ταυτόχρονη ενεργοποίηση σήματος συναγερμού στο ΚΕΛ. Η λειτουργία των αντλιών θα είναι αυτόματη ή/και χειροκίνητη, με τοπικό χειριστήριο που θα διαθέτει διακόπτη ασφαλείας.

Για τον περαιτέρω έλεγχο της λειτουργίας της βιολογικής επεξεργασίας θα εγκατασταθεί στο βιολογικό αντιδραστήρα διάταξη **μέτρησης της συγκέντρωσης των αιωρούμενων στερεών (MLSS)** στο ανάμικτο υγρό έτσι, ώστε να βελτιστοποιείται ο ρυθμός ανακυκλοφορίας λάσπης.

Στο Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας θα προβλέπεται η δυνατότητα ένδειξης καταγραφής και εκτύπωσης όλων των μετρήσεων εντός των δεξαμενών, καθώς και η δυνατότητα κατάστρωσης διαγραμμάτων και έκδοση στατιστικών στοιχείων για τον πλήρη έλεγχο του τρόπου λειτουργίας της μονάδος και των διεργασιών.

Δεξαμενή τελικής καθίζησης

Η λειτουργία του ξέστρου (επιφανείας – πυθμένα) θα είναι συνεχής, ωστόσο θα προβλέπεται και λειτουργία με χρονοπρόγραμμα. Ο χρόνος λειτουργίας – στάσης (ηλεκτρικής τροφοδοσίας ή όχι) της γέφυρας θα ρυθμίζεται μέσω του κεντρικού συστήματος αυτοματισμού. Παύση της λειτουργίας και συναγερμός θα σημαίνει στην περίπτωση ανίχνευσης εμποδίων μέσω διάταξης οριοδιακόπτη έμπροσθεν του κινητηρίου τροχού αλλά και στην περίπτωση υπερφόρτωσης που τυχόν ανιχνεύεται μέσω ηλεκτρονικού επιτηρητή έντασης ρεύματος στον ηλεκτρονικό πίνακα. Ειδικότερα θα προβλέπεται :

- Ένδειξη με τηλεμετάδοση του σήματος για ροπή 100 – 120% της μέγιστης ονομαστικής

- Ένδειξη με τηλεμετάδοση του σήματος και ταυτόχρονη διακοπή της ηλεκτρικής τροφοδότησης για ροπή 120 – 140% της μέγιστης ονομαστικής

- Μηχανική διακοπή για υπερφόρτωση ροπής 170% της μέγιστης ονομαστικής

Στον πίνακα της γέφυρας θα προβλέπεται διακόπτης AUTO-O-MAN για λόγους ασφαλείας. Ο πίνακας θα τροφοδοτείται και θα ελέγχεται από τον κεντρικό πίνακα στο θάλαμο ελέγχου της εγκατάστασης. Θα προβλέπεται επίσης διακόπτης ON-OFF παραπλεύρως της δεξαμενής καθίζησης, ο οποίος θα υπερισχύει του κεντρικού διακόπτη της γέφυρας και η κίνησή της θα είναι αδύνατη με το διακόπτη αυτό στη θέση OFF.

Θα προβλέπεται ρευματοδότης στον τοπικό πίνακα για τη **χρήση φορητής υποβρύχιας** αντλίας προς απομάκρυνση των επιπλεόντων που τυχόν συσσωρεύονται στο εσωτερικό του τυμπάνου ηρεμίας ή/και την εκκένωση του περιεχόμενου του κώνου ιλύος.

Σε φρεάτιο που κατασκευάζεται παραπλεύρως της δεξαμενής, τα υγρά που θα καταφθάνουν μαζί με τα επιπλέοντα θα διαχωρίζονται μέσω κατάλληλης διάταξης και απομακρύνονται προς το δίκτυο στραγγιδίων. Εντός του φρεατίου τοποθετείται **πλωτεροδιακόπτης υψηλής στάθμης**, με την ενεργοποίηση του οποίου θα δίνεται σήμα συναγερμού στο ΚΕΛ για την απομάκρυνση των αφρών από το φρεάτιο.

Ανακυκλοφορία λάσπης

Η λειτουργία της αντλίας ανακυκλοφορίας λάσπης θα ρυθμίζεται βάσει της **μέτρησης αιωρούμενων στερεών** στη δεξαμενή αερισμού. Εναλλακτικά, θα δύναται να παρακαμφθεί ο ανωτέρω αυτοματισμός και η αντλία να λειτουργεί με χρονοπρόγραμμα μέσω του PLC από το ΚΕΛ ανάλογο με την παροχή των λυμάτων στην εγκατάσταση.

Σε περίπτωση βλάβης κύριας αντλίας θα προβλέπεται ενεργοποίηση οπτικοακουστικού σήματος στο ΚΕΛ έτσι, ώστε να τεθεί σε λειτουργία η εφεδρική αντλία. Η λειτουργία της αντλίας θα διακόπτεται αυτόματα σε περίπτωση ανίχνευσης πολύ χαμηλής στάθμης στο αντλιοστάσιο, οπότε και θα δίνεται σήμα συναγερμού στο ΚΕΛ. Η λειτουργία της θα είναι αυτόματη ή/και χειροκίνητη, με τοπικό χειριστήριο που θα διαθέτει διακόπτη ασφαλείας.

Απόρριψη περίσσειας λάσπης

Η λειτουργία της αντλίας απομάκρυνσης περίσσειας λάσπης θα ρυθμίζεται με χρονοπρόγραμμα μέσω του PLC ή/και βάση της στάθμης στη δεξαμενή αποθήκευσης της λάσπης. Η λειτουργία της θα διακόπτεται αυτόματα σε περίπτωση ανίχνευσης χαμηλής στάθμης στο αντλιοστάσιο ή/και υψηλής στάθμης στην κατάντη δεξαμενή συγκέντρωσης ιλύος, οπότε και θα δίνεται σήμα συναγερμού στο ΚΕΛ.

Σε περίπτωση βλάβης κύριας αντλίας θα προβλέπεται ενεργοποίηση οπτικοακουστικού σήματος στο ΚΕΛ έτσι, ώστε να τεθεί σε λειτουργία η εφεδρική αντλία. Η λειτουργία της αντλίας θα διακόπτεται αυτόματα σε περίπτωση ανίχνευσης πολύ χαμηλής στάθμης στο αντλιοστάσιο, οπότε και θα δίνεται σήμα συναγερμού στο ΚΕΛ. Η λειτουργία της θα είναι αυτόματη ή/και χειροκίνητη, με τοπικό χειριστήριο που θα διαθέτει διακόπτη ασφαλείας.

Μετρητής παροχής εξόδου

Τα λύματα, μετά τη διεργασία καθίζησης, διέρχονται από κανάλι μέτρησης παροχής που γίνεται σε στένωση τύπου Parshall ανάντη της μονάδας απολύμανσης με χρήση αισθητηρίου υπερήχων. Το όργανο μέτρησης της παροχής αποτελείται από τα παρακάτω στοιχεία :

- Αισθητήριο στάθμης
- Μεταδότη σήματος (transmitter)
- Όργανο στιγμιαίας και αθροιστικής ένδειξης παροχής
- Ικανότητα μετάδοσης της στιγμιαίας και της αθροιστικής παροχής μέσω αναλογικού σήματος 4 - 20 mA

Το αισθητήριο στάθμης είναι τοποθετημένο σε κατάλληλη θέση (σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή) στο δίαυλο Parshall. Ο μεταδότης σήματος παραλαμβάνει το σήμα ένδειξης μεταβολής στάθμης και το μεταβιβάζει στο όργανο στιγμιαίας ένδειξης παροχής. Το όργανο στιγμιαίας και αθροιστικής ένδειξης της παροχής είναι ψηφιακό, μετράει σε m^3/hr και οι μετρήσεις αυτές έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύονται σε αρχεία του Η/Υ της κεντρικής μονάδας ελέγχου και να ανακαλούνται προς αξιοποίηση ανά πάση στιγμή.

Απολύμανση επεξεργασμένων λυμάτων

Για τη δοσιμέτρηση του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου θα χρησιμοποιηθούν δοσομετρικές αντλίες ρυθμιζόμενης παροχής μέσω σήματος 4-20 mA από το PLC. Η παροχή του διαλύματος θα ρυθμίζεται αναλογικά σε σχέση με την εισερχόμενη **παροχή**, ενώ θα υπάρχει και δυνατότητα χειροκίνητης επιλογής λειτουργίας και χειροκίνητης ρύθμισης της παροχής του διαλύματος, καθώς και τοπικοί διακόπτες ασφαλείας. Από τον **μετρητή υπολειμματικού χλωρίου** στο κατάντη άκρο της μονάδας απολύμανσης δύναται να ελέγχεται η απόδοση της διεργασίας. Η λειτουργία των αντλιών θα εναλλάσσεται αυτόματα για ομοιόμορφη φθορά, ενώ σε περίπτωση βλάβης θα ξεκινά αυτόματα η εφεδρική, με ταυτόχρονη ενεργοποίηση οπτικοακουστικού σήματος στο ΚΕΛ.

Το υποχλωριώδες νάτριο ($NaOCl$) θα μεταφέρεται σε διάλυμα και θα αποθηκεύεται σε δεξαμενή απ' όπου θα τροφοδοτούνται οι δοσομετρικές αντλίες. Η δεξαμενή φέρει **διακόπτες στάθμης** για την αναγγελία παραγγελίας διαλύματος και την αποφυγή της «εν ξηρώ» λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών. Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών θα διακόπτεται αυτόματα σε περίπτωση ανίχνευσης πολύ χαμηλής στάθμης στο δοχείο εργασίας ή/και υπέρβασης προκαθορισμένης τιμής υπολειμματικού χλωρίου οπότε και θα δίνεται σήμα συναγερμού στο ΚΕΛ.

Στη **μονάδα αποχλωρίωσης** που ακολουθεί, θα χρησιμοποιηθούν επίσης δοσομετρικές αντλίες ρυθμιζόμενης μέσω σήματος 4-20 mA από το PLC. Η παροχή του διαλύματος θα ρυθμίζεται αναλογικά από τον **μετρητή υπολειμματικού χλωρίου** στο κατάντη άκρο της μονάδας, ενώ θα υπάρχει και δυνατότητα χειροκίνητης επιλογής λειτουργίας και χειροκίνητης ρύθμισης της παροχής του διαλύματος, καθώς και τοπικοί διακόπτες ασφαλείας. Η λειτουργία των αντλιών θα εναλλάσσεται αυτόματα για ομοιόμορφη φθορά, ενώ σε περίπτωση βλάβης θα ξεκινά αυτόματα η εφεδρική, με ταυτόχρονη ενεργοποίηση οπτικοακουστικού σήματος στο ΚΕΛ.

Το αποχλωριωτικό θα μεταφέρεται σε υδατικό διάλυμα και θα αποθηκεύεται σε δεξαμενή απ' όπου θα τροφοδοτούνται οι δοσομετρικές αντλίες. Η δεξαμενή φέρει **διακόπτες στάθμης** για την αναγγελία παραγγελίας διαλύματος και την αποφυγή της «εν ξηρώ» λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών. Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών θα διακόπτεται αυτόματα σε περίπτωση ανίχνευσης πολύ χαμηλής στάθμης στο δοχείο εργασίας ή/και χαμηλής προκαθορισμένης τιμής υπολειμματικού χλωρίου οπότε και θα δίνεται σήμα συναγερμού στο ΚΕΛ.

Το αποχλωριωτικό διάλυμα θα εγχέεται σε τέτοια θέση ώστε η ανάμιξή του με τα επεξεργασμένα λύματα να είναι ακαριαία και πλήρης. Για την υποβοήθηση της ανάμιξης, θα τοποθετηθεί **αναμίκτης** που θα λειτουργεί σε μανδάλωση με τις δοσομετρικές αντλίες του διαλύματος με χρονική υστέρηση παύσης, ενώ θα υπάρχει και δυνατότητα χειροκίνητης επιλογής λειτουργίας καθώς και τοπικός διακόπτης ασφαλείας.

Δίκτυο βιομηχανικού νερού

Για την εξοικονόμηση πόσιμου νερού θα εγκατασταθεί ξεχωριστό δίκτυο βιομηχανικού νερού. Η υδροληψία θα γίνεται από δεξαμενή βιομηχανικού νερού μέσω **πιεστικού συγκροτήματος** που αποτελείται από (2) φυγοκεντρικές αντλίες (1 εφεδρεία)

Η λειτουργία του πιεστικού συγκροτήματος θα ελέγχεται από τον τοπικό πίνακα ελέγχου. Η εκκίνηση και η παύση τους θα γίνεται μέσω **πρεσσοστάτη**, ενώ θα προβλέπεται η κυκλική εναλλαγή των αντλιών για την ομοιόμορφη φθορά τους και η αυτόματη εμπλοκή της εφεδρικής σε περίπτωση βλάβης της κύριας αντλίας.. Θα προβλέπεται η παύση όποιας αντλίας σε περίπτωση χαμηλής στάθμης στη δεξαμενή αναρρόφησης, οπότε και θα δίδεται οπτικό και ακουστικό σήμα συναγερμού στο ΚΕΛ.

Στη δεξαμενή βιομηχανικού νερού τοποθετείται δικλείδα με πλωτήρα και πλωτεροδιακόπτες για την αποφυγή υπερπλήρωσης της δεξαμενής και της εν ξηρώ λειτουργίας των αντλιών αντίστοιχα.

2.1.2. Γραμμή επεξεργασίας λάσπης

Η περίσσεια λάσπη θα οδηγείται μέσω της αντλίας περίσσειας προς δεξαμενή αποθήκευσης απ' όπου θα αντλείται περιοδικά προς μηχανική πάχυνση – αφυδάτωση σε φυγοκεντρικό διαχωριστή για περαιτέρω συμπύκνωση και μείωση του όγκου της μέχρι και την τελική της διάθεση.

Δεξαμενή αποθήκευσης λάσπης

Η λειτουργία του υποβρύχιου οξυγονωτή φυση θα γίνεται με χρονοπρόγραμμα που θα υλοποιείται από το PLC, ενώ θα υπάρχει και δυνατότητα χειρισμού από τοπικό χειριστήριο στο οποίο θα υπάρχει και επιλογικός διακόπτης λειτουργίας, καθώς και τοπικός διακόπτης ασφαλείας. Σε περίπτωση βλάβης θα προβλέπεται ενεργοποίηση οπτικοακουστικού σήματος στο ΚΕΛ.

Η λειτουργία του οξυγονωτή (και των αντλιών αναρρόφησης) θα διακόπτεται αυτόματα σε περίπτωση ανίχνευσης πολύ χαμηλής στάθμης στη δεξαμενή, οπότε και θα δίνεται σήμα συναγερμού στο ΚΕΛ. Σήμα συναγερμού θα δίνεται και σε περίπτωση πολύ υψηλής στάθμης, οπότε και θα διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία των αντλιών τροφοδοσίας (αντλίες περίσσειας). Σε περίπτωση παύσης του οξυγονωτή λόγω πολύ χαμηλής στάθμης, θα προβλέπεται η επανεκκίνησή του μέσω σήματος χαμηλής στάθμης.

Μηχανική πάχυνση – αφυδάτωση ιλύος

Όλα τα μηχανήματα στην γραμμή μηχανικής πάχυνσης – αφυδάτωσης της ιλύος θα είναι μανδλωμένα μεταξύ τους έτσι ώστε κατά την εκκίνηση και κατά την παύση λειτουργίας της μονάδας τα επιμέρους μηχανήματα να εκκινούν και σταματούν με συγκεκριμένη σειρά. Έτσι κατά την εκκίνηση θα εκκινεί πρώτα ο κοχλιομεταφορέας της αφυδατωμένης ιλύος, στη συνέχεια το φυγοκεντρικό συγκρότημα και τελευταίες οι αντλίες τροφοδοσίας του συγκροτήματος καθώς και οι αντλίες τροφοδοσίας του πολυηλεκτρολύτη. Κατά τη διακοπή λειτουργίας, θα διακόπτεται πρώτα η παροχή τροφοδοσίας με λάσπη και πολυηλεκτρολύτη και στη συνέχεια, με χρονική υστέρηση, οι λοιποί καταναλωτές. Η λειτουργία των αντλιών τροφοδοσίας λάσπης και των αντλιών τροφοδοσίας πολυηλεκτρολύτη θα διακόπτεται και σε περίπτωση βλάβης οποιουδήποτε κατάντη καταναλωτή.

Ο έλεγχος λειτουργίας όλου του εξοπλισμού του συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης θα γίνεται από τον τοπικό πίνακα ελέγχου λειτουργίας της μονάδας, ο οποίος βρίσκεται εντός του κτιρίου αφυδάτωσης. Ο εξοπλισμός θα λειτουργεί με εντολή του χειριστή βάσει συγκεκριμένης αλληλουχίας στη λειτουργία των μηχανημάτων, μέσω κατάλληλων μανδάλωσεων. Εάν κατά την διάρκεια λειτουργίας κάποιος καταναλωτής παύσει εκτάκτως (βλάβη), όλη η γραμμή που έπεται του συγκεκριμένου μηχανήματος στη σειρά εκκίνησης παύει να λειτουργεί (έκτακτη διακοπή λειτουργίας) και παράγεται συναγερμός (alarm).

Ο **φυγοκεντρικός διαχωριστής** θα συνοδεύεται από έναν μικροεπεξεργαστή - controler, ο οποίος θα συνδέεται και θα συνεργάζεται τόσο με τα inverter των κινητήρων όσο και με το PLC της μονάδας αφυδάτωσης. Οι ενδείξεις του, όπως ταχύτητα τυμπάνου, διαφορική ταχύτητα, ροπή κοχλία θα απεικονίζονται στην οθόνη του αλλά μπορούν να μεταφερθούν με αναλογικό σήμα και σε τοπικό PLC.

Οι ρυθμίσεις των παραμέτρων λειτουργίας θα γίνονται από το πληκτρολόγιό του. Θα παρέχεται επίσης η δυνατότητα ελέγχου και ρύθμισης των ανωτέρω παραμέτρων μέσω απομακρυσμένου κέντρου ελέγχου. Ο controller θα είναι προγραμματισμένος για κάθε φάση λειτουργίας, εκκίνηση, λειτουργία αφυδάτωσης, πλύση, στάση, λειτουργία απεμπλοκής με αυτόνομη κίνηση του κοχλία, αλλά και για τα όρια ασφαλείας. Σε περίπτωση που η ροπή εν ώρα λειτουργίας φτάσει σε κάποιο από τα δύο όρια υπερφόρτωσης, ο controller θα σηματοδοτεί μέσω επαφών το κεντρικό PLC της μονάδας αφυδάτωσης.

Παράλληλα ο χειριστής θα μπορεί να επέμβει και να τροποποιήσει ορισμένες παραμέτρους ακόμα και εν λειτουργία. Για την αλλαγή σημαντικών παραμέτρων θα απαιτείται κωδικός (password). Επιπλέον ο controller θα παρέχει τις εξής δυνατότητες : έλεγχο της επικοινωνίας με τα inverters, γράφημα καταγραφής βασικών παραμέτρων, ενδείξεις σφαλμάτων, προειδοποίηση για λίπανση εδράνων κτλ

Η **τροφοδότηση** της μονάδας μηχανικής πάχυνσης – αφυδάτωσης θα πραγματοποιείται, από δύο (2) αντλίες ελικοειδούς ρότορα (εκ των οποίων η μία εφεδρική) ρυθμιζόμενης παροχής. Η τοποθέτηση **μετατροπέα συχνότητας** (inverter) σε κάθε αντλία θα επιτρέπει τη ρύθμιση της παροχευτικότητας στο επιθυμητό επίπεδο για όλες τις φάσεις λειτουργίας της ΕΕΛ. Όλες οι μετρήσεις θα μεταφέρονται και θα καταγράφονται στο κέντρο ελέγχου λειτουργίας της εγκατάστασης.

Ως προαναφέρεται, οι αντλίες τροφοδοσίας της μονάδας μηχανικής πάχυνσης – αφυδάτωσης θα είναι λειτουργικά μανδαλωμένες με τα υπόλοιπα μηχανήματα της γραμμής λάσπης, έτσι ώστε η εκκίνηση των αντλιών να γίνεται αφού έχουν ξεκινήσει όλα τα μηχανήματα κατάντη αυτών. Η λειτουργία των αντλιών θα εναλλάσσεται αυτόματα για την ομοιόμορφη φθορά τους με πρόβλεψη αυτόματης εμπλοκής της εφεδρικής σε περίπτωση βλάβης της κύριας αντλίας και θα διακόπτεται αυτόματα σε περίπτωση πολύ χαμηλής στάθμης στη δεξαμενή αποθήκευσης λάσπης ή/και λειτουργίας εν ξηρώ ή/και υπερπίεσης στην κατάθλιψη, οπότε και θα δίνεται σήμα συναγερμού στο ΚΕΛ. Η λειτουργία των αντλιών θα είναι αυτόματη ή/και χειροκίνητη, με τοπικό χειριστήριο που θα διαθέτει διακόπτη ασφαλείας.

Για την εύρυθμη λειτουργία της μονάδας μηχανικής πάχυνσης – αφυδάτωσης, θα απαιτηθεί η προσθήκη στερεού **πολυηλεκτρολύτη** μέσω δύο (2) αντλιών ελικοειδούς ρότορα (εκ των οποίων η μία εφεδρική), ρυθμιζόμενης παροχής με μετατροπέα συχνότητας (**inverter**). Οι αντλίες θα είναι λειτουργικά μανδαλωμένες με τα υπόλοιπα μηχανήματα της γραμμής λάσπης. Η λειτουργία τους θα εναλλάσσεται αυτόματα για την ομοιόμορφη φθορά τους, ενώ σε περίπτωση βλάβης της κύριας αντλίας θα προβλέπεται η αυτόματη εμπλοκή της εφεδρικής. Η λειτουργία των αντλιών θα διακόπτεται αυτόματα σε περίπτωση πολύ χαμηλής στάθμης στο δοχείο αναρρόφησης διαλύματος ή/και λειτουργίας εν ξηρώ ή/και υπερπίεσης στην κατάθλιψη, οπότε και θα δίνεται σήμα συναγερμού στο ΚΕΛ. Η λειτουργία των αντλιών θα είναι αυτόματη ή/και χειροκίνητη, με τοπικό χειριστήριο που θα διαθέτει διακόπτη ασφαλείας.

Για την **παρασκευή του διαλύματος** θα εγκατασταθεί μονάδα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη. Θα προβλεφθεί ένα συγκρότημα παρασκευής - αποθήκευσης πολυηλεκτρολύτη, τριών εν σειρά διαμερισμάτων. Η μονάδα θα διαθέτει αυτόνομο ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου, ο οποίος παρέχει τον αναγκαίο αυτοματισμό για την λειτουργία του συγκροτήματος. Για τον έλεγχο της λειτουργίας του συγκροτήματος θα υπάρχουν ηλεκτρόδια μέτρησης στάθμης τα οποία θα ενεργοποιούν την έναρξη της διαδικασίας προετοιμασίας διαλύματος (χαμηλή στάθμη) και θα την σταματούν όταν η στάθμη φτάσει στο ανώτατο όριο (υψηλή στάθμη). Επίσης θα υπάρχει ηλεκτρόδιο για την μέτρηση πολύ χαμηλής στάθμης, η οποία θα σημαίνει και βλάβη του συστήματος. Στην φάση αυτή θα διακόπτεται και η λειτουργία των αντλιών δοσομέτρησης.

Η **διακίνηση** της αφυδατωμένης πύας θα είναι αυτοματοποιημένη με τη χρήση κοχλιομεταφορέα. Το σύστημα θα είναι λειτουργικά μανδαλωμένο με τον φυγοκεντρικό διαχωριστή με χρονική υστέρηση παύσης σε σχέση με αυτόν. Η λειτουργία του ελικοειδούς μεταφορέα ρυθμίζεται από το PLC. Επιπλέον θα υπάρχει η δυνατότητα τοπικού χειρισμού μέσω επιλογικού διακόπτη, καθώς και τοπικός διακόπτης ασφαλείας.

Διατάξεις εξαιρισμού

Οι διατάξεις εξαιρισμού θα λειτουργούν με απόφαση του χειριστή. Στο ΚΕΛ θα μεταφέρονται σήματα λειτουργίας / βλάβης για το σύνολο του εξοπλισμού ενώ θα υπάρχει και δυνατότητα τοπικής λειτουργίας.

2.2. Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές

Ως προαναφέρεται, για τη βέλτιστη εποπτεία της Εγκατάστασης, από πλευράς τοπικών ενδείξεων και χειρισμών και την ασφαλή και απρόσκοπτη καλωδίωση προς τις επιμέρους μονάδες της Εγκατάστασης, το σύστημα θα συνίσταται από δύο (2) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ) – PLC και ένα Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (ΚΣΕ) με SCADA

- **PLC-0:** στο Κτίριο Εξυπηρέτησης ΕΕΛ

- **PLC-1:** στο Κτίριο Αφυδάτωσης

Στο κάθε Κτίριο, θα τοποθετηθεί στεγανό ερμάριο που θα περιέχει το αντίστοιχο PLC με την εφαρμογή του αυτοματισμού, τα απαραίτητα παρελκόμενα υλικά (τροφοδοτικό, διακόπτες, μικροαυτόματους, αντικεραυνικό γραμμής 220VAC, UPS, κλέμες, κλπ).

Η διασύνδεση των PLC της ΕΕΛ μεταξύ τους γίνεται μέσω δικτύου Ethernet με πρωτόκολλο TCP / IP. Η μεταφορά ενός αναλογικού σήματος από όργανο πεδίου (πχ παροχόμετρο, MLSS, κλπ) προς το αντίστοιχο PLC θα γίνεται μέσω καλωδίου σημάτων, ηλεκτρικής θωράκισης-συνεστριμένου ζεύγους.

Η διαστασιολόγηση έκαστου ΤΣΕ γίνεται με βάση τις ακόλουθες παραδοχές :

1. Κάθε κινητήρας, εκτός εκείνων που λειτουργούν μέσω μετρούμενης τιμής από αναλογικά όργανα, θα λειτουργεί με χρονικό προγραμματισμό ή με «λογικές» μανδάλωσεις (θέμα προγραμματισμού PLC).
2. Για κάθε κινητήρα θα προβλεφθεί:
 - 1 ψηφιακή έξοδος (DO), για την εκκίνηση/ παύση του (start/stop)
 - 1 ψηφιακή είσοδος (DI), για επιβεβαίωση εκκίνησης/ παύσης του (on/off)
 - 1 ψηφιακή είσοδος (DI), για βλάβη θερμικού (alarm)
 - 1 ψηφιακή είσοδος (DI), για θέση επιλογικού διακόπτη (auto ή manual)
 - 1 ψηφιακή είσοδος (DI), για διαρροές εντός των κινητήρων (για τις υποβρύχιες αντλίες και τους αναμίκτες)
3. Για ξέστρα, σάρωθρα κλπ που εκτελούν ευθύγραμμη ή κυκλική κίνηση, προβλέπεται 1DI επιπλέον (σήμα ομαλής κίνησης)
4. Προβλέπονται ψηφιακές είσοδοι για σήματα βλαβών σε κινητήρες ή πίνακες όπου δεν θα υπάρχει έλεγχος από το PLC (πχ. πίνακας H/Z κλπ).
5. Όπου απαιτείται προβλέπονται ψηφιακές έξοδοι (πχ. ηλεκτροβάνες), ψηφιακές είσοδοι (πχ. φλοτεροδιακόπτες) και αναλογικές είσοδοι (πχ. παροχόμετρα), αναλογικές έξοδοι (οδήγηση inverters).

Αναλυτικότερα, ο κάθε ΤΣΕ θα αποτελείται από:

Πίνακας αυτοματισμού PLC-0

Στον παρακάτω πίνακα με τις εισόδους / εξόδους φαίνεται το πλήθος των σημάτων που έχουν υπολογιστεί :

PID No	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	DI	DO	AI	AO
1. ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΦΙΞΗΣ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ					
<u>ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΦΙΞΗΣ</u>					
LSH-0101	ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΣΤΟ ΦΡ. ΑΦΙΞΗΣ	1			
<u>ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ</u>					
CP-0201	ΑΝΤΛΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	5	1		1
CP-0202	ΑΝΤΛΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ (ΕΦΕΔΡΕΙΑ)	5	1		1
AG-0201	ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΣ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	5	1		
LIT-0201	ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ Α/Σ ΑΝΥΨΩΣΗΣ			1	
LSHH-0201	ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ Α/Σ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	1			
LSLL-0201	ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ Α/Σ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	1			
2. ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ					
<u>ΕΣΧΑΡΩΣΗ - ΕΞΑΜΜΩΣΗ - ΛΙΠΟΣΥΛΛΟΓΗ</u>					
SC-0301	COMPACT ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	6	1		
3. ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ					
<u>ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗΣ</u>					
AG-0401	ΑΝΑΜΙΚΤΗΣ ΔΕΞ ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗΣ	5	1		
<u>ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗΣ</u>					
AG-0501	ΑΝΑΜΙΚΤΗΣ ΔΕΞ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ	5	1		
<u>ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</u>					
CP-0601	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΙΚΤΟΥ ΥΓΡΟΥ	5	1		
CP-0602	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΙΚΤΟΥ ΥΓΡΟΥ (ΕΦΕΔΡΕΙΑ)	5	1		
QIT-0601	ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΔΙΑΛ. ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ			1	
QIT-0602	ΜΕΤΡΗΤΗΣ MLSS ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ			1	
<u>ΦΥΣΗΤΗΡΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</u>					
RB-0601	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΔΕΞ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	4	1		1
RB-0602	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΔΕΞ ΑΕΡΙΣΜΟΥ (ΕΦΕΔΡΕΙΑ)	4	1		1
4. ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ					

ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ					
FIT-0801	ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ			1	
<u>ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ - ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗΣ</u>					
AG-0901	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	5	1		
PP-0901	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	4	1		1
PP-0902	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ (ΕΦΕΔΡΕΙΑ)	4	1		1
PP-0903	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	4	1		1
PP-0904	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗΣ (ΕΦΕΔΡΕΙΑ)	4	1		1
LS-0901	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΟΧΕΙΟΥ NaOCl	2			
LS-0902	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΟΧΕΙΟΥ Δ/ΤΟΣ ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΤΙΚΟΥ	2			
QIT-0901	ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟΥ ΧΛΩΡΙΟΥ ΔΕΞ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ			1	
7. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΝΕΡΟ					
CP-1401	ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ	4	1		
LSL-1401	ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΕΞ. ΒΙΟΜ. ΝΕΡΟΥ	1			
LSLL-1401	ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΕΞ. ΒΙΟΜ. ΝΕΡΟΥ	1			
8. ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ					
AF-1503	ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	4	1		
AF-1504	ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΟΥ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ	4	1		
AF-1505	ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΟΥ ΗΛΕΚ ΠΙΝΑΚΩΝ	4	1		
AF-1506	ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΟΥ Η/Ζ	4	1		
9. ΔΙΑΝΟΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΦΩΤΙΣΜΟΣ					
<u>ΔΙΑΝΟΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</u>					
LVP-00	ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	6		2	
GEN-00	Η/Ζ	6			
<u>ΦΩΤΙΣΜΟΣ</u>					
LGT-00	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1	1		
LGT-01	ΦΩΤΙΣΜΟΣ, ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΛΠ ΣΤΟ ΚΤ.ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ	1	1		
ΣΥΝΟΛΟ Ι/Ο		113	22	7	8
ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ Ι/Ο (κατ' ελάχιστον)		128	32	10	10

Πίνακας αυτοματισμού PLC-1

Στον παρακάτω πίνακα με τις εισόδους / εξόδους φαίνεται το πλήθος των σημάτων που έχουν υπολογιστεί :

PID No	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	DI	DO	AI	AO
3. ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ					
<u>ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ</u>					
BG-0701	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ	6	1		
LSH-0701	ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΦΡ. ΕΠΙΠΛΕΟΝΤΩΝ	1			
<u>ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ - ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</u>					
CP-1001	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	5	1		
CP-1002	ΑΝΤΛΙΑ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	5	1		
CP-1003	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ - ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ (ΕΦΕΔΡΕΙΑ)	5	1		
LSL-1001	ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΙΛΥΟΣ	1			
5. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ					
JA-1101	ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΣ ΟΞΥΓΟΝΩΤΗΣ ΔΕΞ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ	5	1		
LSHH-1101	ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ	1			
LSH-1101	ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ	1			
LSL-1101	ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ	1			
LSLL-1101	ΠΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ	1			
6. ΜΟΝΑΔΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΑΧΥΝΣΗΣ - ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ ΙΛΥΟΣ					
<u>ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ</u>					
MP-1201	ΑΝΤΛΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΧΥΝΣΗΣ-ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ	4	1		1
MP-1202	ΑΝΤΛΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΧΥΝΣΗΣ-ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ (ΕΦΕΔΡΕΙΑ)	4	1		1
PS-1201	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝ ΞΗΡΩ	1			
PS-1202	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΥΠΕΡΠΙΕΣΗ	1			
<u>ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ - ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΛΑΣΠΗΣ</u>					
DC-1301	ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ (DECANTER)	12	6	2	2
DS-1301	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΠΟΛΥΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΗ	6	1		
MP-1301	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΠΟΛΥΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΗ	4	1		1
MP-1302	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΠΟΛΥΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΗ (ΕΦΕΔΡΕΙΑ)	4	1		1
PS-1301	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝ ΞΗΡΩ	1			

PS-1302	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΥΠΕΡΠΙΕΣΗ	1			
CV-1301	ΚΟΧΛΙΟΜΕΤΑΦΟΡΕΑΣ ΑΦΥΔΑΤΩΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ	4	1		
8. ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ					
AF-1501	ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΟΥ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ	4	1		
AF-1502	ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΟΥ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ	4	1		
9. ΔΙΑΝΟΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΦΩΤΙΣΜΟΣ					
<u>ΔΙΑΝΟΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</u>					
MPP-01	ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ	4			
ΣΥΝΟΛΟ Ι/Ο		86	19	2	6
ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ Ι/Ο (κατ' ελάχιστον)		96	32	4	8

2.3. Κέντρο Ελέγχου

Το Κέντρο Ελέγχου της Εγκατάστασης θα συνίσταται κατ' ελάχιστον από τα παρακάτω:

- **Κεντρικό Η/Υ** με τα κάτωθι χαρακτηριστικά :

- ◊ Επεξεργαστής: 3. 3GHz, Dual Core, 4MBcache
- ◊ Μνήμη: 4GB - DDR-3
- ◊ Δίσκος: 500GB SATA III (RAID 1)
- ◊ Κάρτα γραφικών: 1GB με 2 θύρες (DVI, HDMI)
- ◊ Λειτουργικό: MS Windows 8 Professional ή νεώτερο
- ◊ Εφαρμογή: MS Office 2010 ή νεώτερο
- ◊ Κάρτα δικτύου 10/100/1000Mbps, 2xUSB3. 0, 4xUSB2. 0, 1xeSATA, κάρτα ήχου 5.1

- **Οθόνη** 24" LED με ανάλυση τουλάχιστον 1680 x 1050 pixels στα 75 Hz

- **Εκτυπωτή** έγχρωμο LASER A4, 600 x 600 dpi, 64MB μνήμη και ταχύτητα εκτύπωσης 23σελ/λεπτό.

- **Μονάδα αδιάλειπτης παροχής (UPS)** τεχνολογίας On-Line 2000VA και δυνατότητα επικοινωνίας με τον Η/Υ.

Στην οθόνη του Η/Υ του ΚΕΛ θα απεικονίζονται διαγράμματα με τη γενική άποψη της εγκατάστασης και των επί μέρους τμημάτων της. Τα διαγράμματα θα περιγράφουν την κατάσταση των μονάδων με παραστατικό τρόπο και όλες οι πληροφορίες λειτουργίας κάθε μονάδας και οι τιμές κάθε διεργασίας θα παρουσιάζονται σε διαγράμματα και σε πίνακες. Από το παραστατικό διάγραμμα θα γίνεται και ο τηλεχειρισμός του εξοπλισμού (όπου απαιτείται). Γενικά για κάθε επιμέρους μηχανήμα / μονάδα θα υπάρχουν τουλάχιστον οι παρακάτω ενδείξεις:

- «σε λειτουργία»
- «σε στάση»
- «εκτός λειτουργίας / βλάβη»
- «ένδειξη τηλεχειρισμού / τοπικού ελέγχου»
- «αναγγελία συναγερμού (κινητήρα, στάθμης, οργάνου κλπ)»

Ανεξάρτητα από τα παραπάνω, το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα επεξεργασίας και εκτύπωσης των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν και ειδικότερα:

- έκθεση καθημερινών συμβάντων
- περίληψη μηνιαίων συμβάντων
- δημιουργία μηνιαίου και ετήσιου αρχείου

Στις εκθέσεις αυτές θα γίνεται αναφορά σε όλα τα τμήματα των μονάδων, που δεν λειτουργούν ομαλά (λόγω βλάβης κινητήρων, συναγερμού υψηλής στάθμης, συντήρησης κτλ) και θα γίνεται καταγραφή των κύριων παραμέτρων της επεξεργασίας που παρέχονται στην εγκατάσταση (π. χ. μετρήσεις οργάνων, δόσεις χημικών, κατανάλωση ενέργειας).

2.4. Όργανα Μέτρησης – Αισθητήρια

Στον Η/Μ εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί για τον έλεγχο, τηλεέλεγχο και αυτοματισμό των επιμέρους τμημάτων που θα ενσωματωθεί στο σύνολο της εγκατάστασης, περιλαμβάνονται βασικά Όργανα μέτρησης και αισθητήρια στο πεδίο ως κάτωθι :

α/α	PID No	Περιγραφή	Θέση εγκατάστασης	Τεμάχια
1	LIT-0201	Μετρητής στάθμης υπερήχων	Α/Σ ανύψωσης	1
2	QIT-0601	Μετρητής διαλυμένου οξυγόνου	Δεξ αερισμού	1
3	QIT-0602	Μετρητής MLSS	Δεξ αερισμού	1
4	FIT-0801	Μετρητής παροχής υπερήχων	Δίαυλος Parshall	1
5	QIT-0901	Μετρητής υπολειμματικού χλωρίου	Μονάδα απολύμανσης	1
6	LS-0901	Διακόπτης στάθμης δοχείου	Δοχείο αποθήκευσης δ/τος NaOCl	2
	LS-0902	– // –	Δοχείο αποθήκευσης δ/τος αποχλωρίωσης	
7	LSH-0101	Πλωτεροδιακόπτης	Φρεάτιο άφιξης ΕΕΛ	11 + 4 εφεδρεία
	LSHH-0201	– // –	Α/Σ ανύψωσης	
	LSLL-0201	– // –	– // –	
	LSH-0701	– // –	Φρεάτιο επιπλεόντων	
	LSL-1001	– // –	Α/Σ ανακυκλοφορίας – περισσειας ιλύος	
	LSHH-1101	– // –	Δεξ αποθήκευσης λάσπης	
	LSH-1101	– // –	– // –	
	LSL-1101	– // –	– // –	
	LSLL-1101	– // –	– // –	
	LSL-1401	– // –	Δεξ βιομηχανικού νερού	
	LSLL-1401	– // –	– // –	

Σημειώνεται ότι

- ο συμπαγής τυποποιημένος βιομηχανικός εξοπλισμός (π.χ. compact διάταξη εσχάρωσης – εξάμμωσης – λιποσυλλογής λυμάτων, φυγοκεντρικός διαχωριστής, συγκρότημα παρασκευής δ/τος πολυηλεκτρολύτη) θα φέρει ενσωματωμένα όργανα ελέγχου και πίνακα ισχύος – αυτοματισμού (panel) που θα αποτελούν τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή

- τα όργανα ένδειξης πίεσης και προστασίας των κοχλιωτών αντλιών έναντι της υπερπίεσης στην κατάθλιψη και προστασίας από την εν ξηρώ λειτουργία στην αναρρόφηση, θα αποτελούν τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή των αντλιών