

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ**

ΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ
ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ ΠΕΛΛΑΣ,
ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΠΕΛΛΑΣ ΚΑΙ
ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΛΥΜΑΤΩΝ ΠΕΛΛΑΣ - ΝΕΑΣ ΠΕΛΛΑΣ
ΜΕ ΤΑ ΕΡΓΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Ταχ. Δ/ση: Εθνικής
αντίστασης & Χ΄'δημητρίου 1
Τ.Κ: 58 100
Τηλ.2382350810
Fax. 2382029033

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΕΠΠΕΡΑΑ(Ταμείο Συνοχής – Εθνικοί
Πόροι)

Προϋπολογισμός: 4.637.100,00€ με αναθεώρηση και
Φ.Π.Α.

ΤΕΥΧΟΣ Δ 6

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ Π.Μ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Τεχνική Περιγραφή που ακολουθεί αναφέρεται στα έργα Π.Μ. που αφορούν στα έργα αναρρόφησης. Επιπρόσθετα δίδονται τα δεδομένα υπολογισμών.

ΚΕΦ. 1 – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

1. ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ

Ο οικισμός Πέλλας ανήκει στον Δήμο Πέλλας του Νομού Πέλλας. Ο οικισμός είναι κτισμένος πάνω σε λόφο σε απόσταση ενός χιλιομέτρου από την οδική αρτηρία Θεσσαλονίκης – Έδεσσας και τον αρχαιολογικό χώρο.

2. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η ευρύτερη περιοχή της μελέτης από γεωλογικής άποψης ανήκει στην Νέα Ευρώπη, η οποία σχηματίστηκε από ιζηματογενή πετρώματα με διαμόρφωση στις Αλπικές πτυχώσεις (Μεσοζωϊκό – Καινοζωϊκό) (κατά Stille, 1924).

Η περιοχή της μελέτης ως ευρύτερη Ζώνη Αξιού ονομάζεται και Ζώνη Πάϊκου και τοποθετείται στις Εσωτερικές Ελληνίδες Γεωτεκτονικές Ισοπικές Ζώνες. Ανατολικά συνορεύει με την Ζώνη Παιονίας και δυτικά με την Ζώνη Αλμωπίας.

Η Ζώνη Πάϊκου αποτελεί το μεσαίο τμήμα της Ζώνης Αξιού (κατά J. Mercier, 1966), δηλαδή υπήρξε έξαρση όπως και η Πελαγονική Ζώνη. Ενδιάμεσα εμφανιζόταν ως βαθεία αύλακα η αρχαία Τηθύς.

Οι πετρολογικοί σχηματισμοί εμφανίζονται στο Ανώτερο Ιουρασικό ως κερατοφύρες – ακολουθία σπιλιτών (τοφφίτες, ηφαιστειακοί ορίζοντες, πυρικλαστικά κροκαλοπαγή, χλωριτικοί σχιστόλιθοι, ψαμμίτες, σερικιτικοί σχιστόλιθοι, ψαμμιτικοί ασβεστόλιθοι). Στο Ανώτερο Κρητιδικό εμφανίζονται δολομιτικοί ασβεστόλιθοι, νηριτικοί και πελαγικοί ασβεστόλιθοι, φλυσχικοί ορίζοντες, δολομίτες ρόδινοι και τεφροί, ασβεστόλιθοι με δολομιτικούς κονδύλους.

Οι σχηματισμοί της περιοχής είναι χαλικοϊλίδες, ποταμολιμναίες αποθέσεις, καθώς και κώνοι χειμαρρωδών αποθέσεων. Επιπρόσθετα εμφανίζονται ποτάμιες αλλουβιακές αποθέσεις και παλαιοί κώνοι χειμαρρωδών αποθέσεων ελαφρά συγκολλημένων.

Τα βασικά ρήγματα της περιοχής έχουν διεύθυνση βορειοανατολική – νοτιοδυτική ή ανατολική – δυτική (ανάστροφα επιμήκη ρήγματα) με κλίση νοτιοανατολική. Τα ρήγματα αυτά δημιουργήθηκαν από παλαιότερες τεκτορογενετικές πτυχώσεις, έχοντας ως αποτέλεσμα οριζόντιες μετατοπίσεις.

3. ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (έγκρισή του με την απόφαση κ. Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ με αριθμό Δ17α/141/3/ΦΝ 275 της 15/20-12-1999/ΦΕΚ 2184Β) η περιοχή της μελέτης από άποψη σεισμικής επικινδυνότητας ανήκει στην ζώνη Ι, με σεισμική επιτάχυνση εδάφους $A = \alpha \cdot g$.

g = επιτάχυνση βαρύτητας, $g = 9,81 \text{ m/sec}^2$

α = συντελεστής σεισμικής επιβάρυνσης ή σεισμικός συντελεστής σχεδιασμού που είναι για την ζώνη Ι $\alpha = 0,16$.

Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας (Κατηγορία)	I	II	III
Σεισμική επιτάχυνση εδάφους	0,16	0,24	0,36

Τα έργα που θα πραγματοποιηθούν χαρακτηρίζονται ως μικρής σπουδαιότητας ως προς την ασφάλεια του κοινού.

4. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ - ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ

Οι ισοβαρείς στην περιοχή για την ψυχρή περίοδο του Ιανουαρίου είναι 1018,5 mb, για την θερμή περίοδο του Ιουλίου είναι 1012,5 mb και οι μέσες ετήσιες είναι 1015 mb.

Οι συνήθεις επικρατέστεροι άνεμοι που φυσάνε στην περιοχή είναι οι βόρειοι, βορειοδυτικοί ψυχροί άνεμοι.

Η μέση θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα (Ιανουαρίου) είναι $+5,5^{\circ}\text{C}$, του θερμότερου μήνα (Ιουλίου) είναι $+26,5^{\circ}\text{C}$, ενώ η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι $+15,3^{\circ}\text{C}$.

Το μέσο ετήσιο βροχομετρικό ύψος της περιοχής είναι περίπου 640 χλστ. Οι ορεινοί όγκοι στην περιοχή δημιουργούν το φαινόμενο των ξηρών – καταβατικών ανέμων στις ανατολικές κλιείς των ορέων (φαινόμενα τύπου Föhn), γεγονός της παρουσίας της ξηρότητας του κλίματος της περιοχής. Η περιοχή της μελέτης (κατά Η. Μαριολόπουλο) ανήκει στο βροχομετρικό σύστημα Α, δηλαδή εμφανίζεται απλή ετήσια κύμανση βροχόπτωσης στους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, κατά την περίοδο της αύξησης της συχνότητας των ετησίων ανέμων.

Οι μέρες χιονιού στην περιοχή είναι σε διάρκεια πάρα πολλές και καλύπτουν πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα κατά την διάρκεια του έτους. Το πάχος του χιονιού είναι αρκετό και η δημιουργία παγετού λόγω του υψομέτρου και των ορεινών σχηματισμών είναι αναπόφευκτη. Το χιόνι είναι ένας παράγοντας της ολοκληρωτικής διαμόρφωσης του κλίματος της περιοχής εξαιτίας της ισχυρής ανακλαστικής του ιδιότητας πολύ μεγάλων ποσοστών ηλιακής ακτινοβολίας που καταλήγουν στο έδαφος. Περιοχές χιονοσκεπείς έχουν χαμηλή θερμοκρασία (συνήθως κοντά στο μηδέν και αρνητικές), επειδή η διαφυγή της ηλιακής ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα φράζει την άνοδο της θερμοκρασίας του αέρα. Επίσης το χιόνι ακτινοβολεί τεράστιες ποσότητες θερμής ακτινοβολίας στις ανέφελες και μεγάλης διάρκειας χειμωνιάτικες νύκτες. Η εκπομπή της θερμικής ακτινοβολίας δημιουργεί περισσότερο χαμήλωμα της θερμοκρασίας του εδάφους. Μεγάλες ποσότητες θερμικής ακτινοβολίας απαιτούνται για να λιώσουν τα χιόνια στους ορεινούς όγκους, γεγονός που εμφανίζεται “όψιμη άνοιξη”. Γενικότερα οι χιονοπτώσεις στα βουνά πραγματοποιούνται από Νοέμβριο μέχρι Απρίλιο ή πολλές φορές από Οκτώβριο μέχρι Μάιο.

Κατά τον Köppen η κατάταξη του κλίματος είναι Csa (μεσογειακός τύπος κλίματος με ξηρό και θερμό καλοκαίρι).

5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

- Εξυπηρετούμενος πληθυσμός (δίκτυο αναρρόφησης) 20ετίας = 1.160 κατ.
- Εξυπηρετούμενος πληθυσμός (δίκτυο αναρρόφησης) 40ετίας = 1.410 κατ.
- Εξυπηρετούμενος πληθυσμός από το μουσείο = 200 ι.κ.
- Εξυπηρετούμενη επιφάνεια = 255 στρέμ.
- Δομήσιμη επιφάνεια = 196 στρέμ.
- Ημερήσια απορροή στο δίκτυο = 200 λιπ/κατ.ημ.
- Συντελεστής αιχμής = 2,4
- Οι υπολογισμοί του δικτύου θα γίνουν για την 40ετία
- Μπορεί να ληφθεί ομοιόμορφη κατανομή του πληθυσμού (1.410 κατ.)

ΚΕΦ. 2 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ

Το αντλιοστάσιο στη διαμόρφωση που δείχνεται στα σχέδια της προμελέτης και η οποία είναι ενδεικτική, αναπτύσσεται σε δύο επίπεδα. Κάτω από το επίπεδο του εδάφους και στο υπόγειο του κτιρίου, διατάσσεται ο ξηρός θάλαμος τοποθέτησης των αντλητικών συγκροτημάτων λυμάτων, οι αγωγοί αναρρόφησης και κατάθλιψης και τα απαραίτητα όργανα ελέγχου (δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής κλπ) καθώς και ο διπλός (απαιτούμενος) υγρός θάλαμος.

Κάτω από το επίπεδο του εδάφους επίσης, αλλά σε παρακείμενο του κτιρίου χώρο (ασκεπή αλλά με ελαφριά και εύκολα αφαιρούμενη κάλυψη για προστασία του εξοπλισμού από ηλιακή ακτινοβολία και νερά της βροχής) διατάσσεται ο χώρος τοποθέτησης των δεξαμενών κενού.

Στο ισόγειο υπάρχει ενιαίος χώρος που τοποθετούνται οι αντλίες κενού με τις σωληνώσεις τους, ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης και το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος.

Όλα τα εξαρτήματα που βρίσκονται στο υπόγειο μπορούν να ανελκυσθούν στον ισόγειο χώρο με την βοήθεια της γερανογέφυρας μέσω κατάλληλων ανοιγμάτων στην πλάκα δαπέδου του ισόγειου. Υπό κανονικές συνθήκες, τα ανοίγματα αυτά είναι καλυμμένα με καλύμματα βαρέως τύπου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304. Η κατασκευή των καλυμμάτων θα είναι τέτοια ώστε αυτά να μπορούν να φέρουν όλα τα κινητά και ακίνητα φορτία που υπάρχει πιθανότητα να τα φορτίσουν.

Στο αντλιοστάσιο κενού, το H/Z μπορεί να τοποθετηθεί είτε εσωτερικά του ισόγειου χώρου είτε παραπλεύρως του αντλιοστασίου. Στην περίπτωση αυτή θα κατασκευασθεί μόνιμο στέγαστρο σε προέκταση της στέγης του αντλιοστασίου, ενώ επιπρόσθετα το H/Z θα είναι εξοπλισμένο με εργοστασιακό ηχομονωτικό κάλυμμα (Noise Hood) καθιστώντας το κατάλληλο για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο.

Ως ελάχιστη απαίτηση αναφέρεται η χρήση οπλισμένου σκυροδέματος C20/25 με δομικό χάλυβα B500c. Τα δάπεδα (εκτός του διπλού υγρού θαλάμου) θα επιστρωθούν με οξύμαχα πλακίδια, η δε επικάλυψή του θα γίνει με στέγη με κεραμίδια. Θα ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα στον τρόπο αντιστήριξης του εδάφους, στην εξυγίανσή του καθώς και στον τρόπο στεγάνωσης.

ΚΕΦ. 3 – ΔΙΚΤΥΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ (ΚΕΝΟΥ)

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το παρόν κεφάλαιο αφορά στα δίκτυα των περιοχών που θα αποχετευθούν με σύστημα αναρρόφησης και αναφέρεται στους αγωγούς κενού με τα παρελκόμενά τους (αγωγούς επιθεώρησης, δικλείδες κλπ) μέχρι την σύνδεση των αγωγών με τον συλλέκτη των δεξαμενών κενού.

Για λόγους μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας των αντλιών κενού, αλλά και για πρόσθετη εφεδρεία του συστήματος, η διατιθέμενη υποπίεση στη Δεξαμενή Κενού του Αντλιοστασίου Κενού θα ληφθεί στους υπολογισμούς με την ελάχιστη τιμή -60 kPa (δηλαδή απόλυτη πίεση 40 kPa).

2. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η περιοχή που οριοθετείται στην οριζοντιογραφία λόγω ύπαρξης αρχαιοτήτων θα πρέπει υποχρεωτικά να αποχετευτεί με δίκτυα κενού τα οποία θα αναρροφούν τα λύματα από τα ειδικά φρεάτια αναρρόφησης.

3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ - ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Αφού τα λύματα συλλεγούν από τα ειδικά φρεάτια, με ένα αντλιοστάσιο αναρρόφησης, εν συνεχεία θα προωθούνται στον σταθμό επεξεργασίας λυμάτων.

Η κατασκευή κάθε συστατικού μέρους του δικτύου αναρρόφησης λυμάτων, θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις που αναφέρονται παρακάτω εφαρμόζοντας το Πρότυπο της Ευρωπαϊκής Ένωσης EN 1091, του οποίου η χρήση είναι υποχρεωτική για την Ελλάδα με την υιοθέτησή του ως ΕΛΟΤ – EN 1091 και του οποίου οι απαιτήσεις είναι οι ελάχιστες που πρέπει να εφαρμοσθούν στο παρόν έργο.

Ο σχεδιασμός του συστήματος από τους διαγωνιζόμενους θα γίνει με βάση το πρότυπο ATV – DVWK – A116 Part 1 ή το πρότυπο EPA 625/1-91-024 ή οποιοδήποτε άλλο διεθνώς αναγνωρισμένο πρότυπο. Θα γίνει ρητή αναφορά στην προσφορά του χρησιμοποιούμενου προτύπου. Η παρουσιαζόμενη στην Προμελέτη διάταξη του δικτύου είναι ενδεικτική τόσο σε διαστασιολόγηση, όσο και στην μορφή του (πλήθος κεντρικών, δευτερευόντων κ.λπ. αγωγών). Ο διαγωνιζόμενος υποβάλλει την λύση που θεωρεί βέλτιστη. Επιπρόσθετα τα αναφερόμενα μήκη και διάμετροι σωλήνων στην ΕΠΟ 9512/1-10-2010 είναι ενδεικτικά, επειδή προέκυψαν από την διάταξη του δικτύου της Προμελέτης.

Τα δίκτυα κενού θα κατασκευασθούν από σωλήνες HDPE. Οι σωλήνες πρέπει να ακολουθούν την κλάση αντοχής SDR-11 κατά DIN.

Η μορφή του δικτύου θα είναι “πριονωτή” με χρήση αναβαθμών. Όλες ανεξαρτήτως οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά εξαρτήματα υποχρεωτικά θα γίνουν με ηλεκτρομούφες. Οι αγωγοί σύνδεσης των φρεατίων (domestic connection lines) με τους δευτερεύοντες ή κεντρικούς αγωγούς θα γίνονται με ειδικά τεμάχια των οποίων η γεωμετρία δίνεται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή. Η διάσταση των αγωγών σύνδεσης θα είναι d90 (με το πρόθεμα d εννοείται κατωτέρω η εξωτερική διάμετρος), η οποία είναι και η ελάχιστη χρησιμοποιούμενη διάμετρος αγωγών στο σύστημα.

Οι συνδέσεις των δευτερευόντων αγωγών με τους κεντρικούς αγωγούς θα γίνονται με ειδικά τεμάχια των οποίων η γεωμετρία δίνεται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

Σε θέσεις που θα υποδεικνύονται στα σχέδια προσφοράς τοποθετούνται δικλείδες απομόνωσης και ελέγχου του δικτύου. Η ονομαστική διάσταση των δικλείδων είναι ίδια με την ονομαστική διάσταση του αγωγού στον οποίον τοποθετούνται. Ο χειρισμός τους γίνεται με προέκταση (βάκτρο) το οποίο προστατεύεται εντός εξωτερικού κελύφους. Η άκρη του βάκτρου προστατεύεται με χυτοσιδηρό κάλυμμα δρόμου. Το κάλυμμα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα, για την παραλαβή των φορτίων κυκλοφορίας.

Οι τυπικοί αναβαθμοί κατασκευάζονται με τμήματα ανοδικής κλίσης 45° (100%) με χρήση συγκολλητών εξαρτημάτων (ηλεκτρομουφών).

Αγωγοί επιθεώρησης τοποθετούνται σε επιλεγμένες θέσεις (πχ πριν και μετά από διακλαδώσεις, πριν και μετά από δικλείδες, μετά από αναβαθμούς ή όπου αλλού κρίνουν οι διαγωνιζόμενοι). Οι αγωγοί επιθεώρησης θα φέρουν στο άνω άκρο τους εύκολα αφαιρούμενο πώμα, ώστε όποτε είναι επιθυμητό να γίνεται μέτρηση του διατιθέμενου κενού στο δίκτυο. Επίσης από το ίδιο στόμιο μπορούν να οδηγούνται εντός του δικτύου κατάλληλα ελαστικά βύσματα, τα οποία μπορούν να απομονώσουν το δίκτυο σε διάφορες θέσεις, διευκολύνοντας εξαιρετικά τον εντοπισμό βλαβών (απώλεια στεγανότητας).

Όλα τα οικόπεδα που βρίσκονται εντός της οριοθετημένης περιοχής θα πρέπει να καλύπτονται από το αποχετευτικό δίκτυο αναρρόφησης vacuum.

Ο υπολογισμός των διατομών των σωληνώσεων των δικτύων, ο σχεδιασμός των δικτύων και των εξαρτημάτων τους καθώς και η κατασκευή του δικτύου vacuum θα γίνει με προοπτική να εξυπηρετεί τον πληθυσμό της 40ετίας, με τα σημερινά πληθυσμιακά δεδομένα και με τις ελάχιστες διατομές και λοιπές προϋποθέσεις του χρησιμοποιούμενου από κάθε διαγωνιζόμενο προτύπου. Για τον υπολογισμό των δικτύων με την προοπτική 40ετίας γίνεται αποδεκτή και ομοιόμορφη πυκνότητα κατοίκων.

Κατά τον υπολογισμό του συστήματος αναρροφήσεως vacuum, θα ληφθεί υπ' όψιν η ασφαλής λειτουργία και της πιο απομακρυσμένης βαλβίδας αναρρόφησης εξασφαλίζοντας στις δυσμενέστερες συνθήκες λειτουργίας κενό -25 kPa .

4. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Το σύστημα επισήμανσης επιβάλλεται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1091. Θα περιλαμβάνει τα εξής:

α) Πλέγμα πολυαιθυλενίου με έντονο χρώμα (π.χ. πορτοκαλί) πλάτους 0,5μ. το

οποίο τοποθετείται στην άνω πλευρά του ανώτερου στρώματος άμμου εγκιβωτισμού.

- β) Πινακίδες κατά DIN 4068 με τα χαρακτηριστικά και τις ενδείξεις που αναφέρονται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

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

Οι πινακίδες θα τοποθετούνται:

- Εντός οικισμών επί των προσόψεων των κτιρίων ή των περιφράξεων. Θα τοποθετείται μια πινακίδα σε κάθε οικοδομικό τετράγωνο, με μέγιστη απόσταση όμως 50μ.
- Εκτός οικισμών οι πινακίδες θα τοποθετηθούν σε μέγιστες αποστάσεις 200μ. Αν υπάρχει κτίριο ή περίφραξη θα στερεωθούν με τον προαναφερθέντα τρόπο. Αν δεν υπάρχει σημείο τοποθέτησης, θα κατασκευάζεται βάθρο από σκυρόδεμα επί της κατακόρυφης πλευράς του οποίου προς τον αγωγό, θα τοποθετηθεί η πινακίδα.

5. ΈΛΕΓΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ

Ο έλεγχος στεγανότητας του δικτύου θα γίνει σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ – EN 1091 παράρτημα Β.

Μετά από την εγκατάσταση τμήματος με μήκος όχι μεγαλύτερο από 450 μ. οι πρωτεύοντες, δευτερεύοντες και αγωγοί σύνδεσης φρεατίων θα υποβάλλονται σε κενό 70(+/-5) kPa σχετικά με την ατμοσφαιρική πίεση, και θα αφήνονται τουλάχιστον 30 min για να σταθεροποιηθούν οι πιέσεις, οπότε και θα πρέπει να μην παρουσιάζεται απώλεια κενού πάνω από 5% σε σχέση με την πίεση δοκιμής σε διάστημα 1 ώρας. Το αντλιοστάσιο κενού μπορεί να απομονωθεί από το σύστημα για τη δοκιμή αυτή.

Αφού εγκατασταθούν οι πρωτεύοντες, δευτερεύοντες και αγωγοί σύνδεσης φρεατίων, ολόκληρο το σύστημα συμπεριλαμβανομένου και του αντλιοστασίου κενού θα

υποβάλλεται σε κενό 70(+/-5) kPa σχετικά με την ατμοσφαιρική πίεση, και θα αφήνεται τουλάχιστον 30 min για να σταθεροποιηθούν οι πιέσεις, οπότε και θα πρέπει να μην παρουσιάζεται απώλεια κενού πάνω από 5% σε σχέση με την πίεση δοκιμής σε διάστημα 1 ώρας.

6. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΘΟΥΝ

Οι εργασίες που περιλαμβάνονται είναι οι παρακάτω:

1. Κοπή της ασφάλτου ή σκυροδέματος όπου απαιτείται με ειδικό εξοπλισμό.
2. Εκσκαφή χάνδακα σωληνώσεως βάθους κατ' ελάχιστον 1,00m και σε κάθε περίπτωση τόσο ώστε το εξωράχιο του αγωγού να έχει ελάχιστη επικάλυψη 0,8m. Απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής και κοπής σε χώρο ευθύνης του Δήμου. Απόκλιση ως προς το βάθος επικάλυψης επιτρέπεται μόνον τοπικά σε περίπτωση ανεύρεσης αρχαιοτήτων, οπότε και επιβάλλεται να ληφθούν πρόσθετα μέτρα προστασίας του αγωγού (πχ εγκιβωτισμός σε σκυρόδεμα). Αντίστοιχη απόκλιση επιτρέπεται και στις θέσεις συνδέσεων παράπλευρων αγωγών με κεντρικούς, οι οποίες γίνονται με χρήση των προαναφερθέντων ειδικών τεμαχίων. Και σ' αυτήν την περίπτωση λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα προστασίας των αγωγών.
3. Ξεπέρασμα όλων των τυχόν εμποδίων που θα βρεθούν στην πορεία των εκσκαφών του αγωγού (αγωγοί κοινής ωφέλειας, καλώδια κλπ), καθώς και αποκατάσταση των πιθανών ζημιών που θα προκληθούν. Εκτέλεση πιθανού υδραυλικού επανυπολογισμού του δικτύου σύμφωνα με τα ανωτέρω.
4. Πιθανές αντλήσεις και αντιστηρίξεις που θα απαιτηθούν στις παρειές του χάνδακα σωλήνωσης.
5. Επίστρωση άμμου έδρασης των σωληνώσεων πάχους 0,10m.
6. Προμήθεια και τοποθέτηση αγωγών πολυαιθυλενίου HDPE SDR11, διατομής ίσης με αυτή που προκύπτει από τους υδραυλικούς υπολογισμούς της μελέτης.
7. Προμήθεια και τοποθέτηση όλων των απαραίτητων ειδικών τεμαχίων στους αγωγούς (ταυ σύνδεσης, καμπύλες, αναβαθμοί, αγωγοί επιθεώρησης κλπ).
8. Εγκιβωτισμός του αγωγού με άμμο μέχρι ύψους 0,20m πάνω από το εξωράχιο.

9. Τοποθέτηση έγχρωμου πλέγματος επισήμανσης πλάτους τουλάχιστον 0,50m από πολυαιθυλένιο.
10. Επίχωση με θραυστό υλικό μέχρι 0,20m κάτω από ασφαλτο, κατασκευή δύο (2) στρώσεων 3A συμπιεσμένου πάχους καθεμιάς 10cm.
11. Αποκατάσταση της ασφάλτου με 2 στρώσεις συνολικού πάχους 100 mm.
12. Τερματισμός δικτύου (προς ιδιωτικές παροχές) στο σημείο σύνδεσης των φρεατίων με αγωγό πολυαιθυλενίου d90.
13. Τοποθέτηση δικλίδων ελέγχου σε κάθε διασταύρωση κυρίου κλάδου (ή προς δευτερεύοντα κλάδο με μήκος > 200m) και σε μέγιστες αποστάσεις δικτύου 400m, για να είναι δυνατή η απομόνωση τμημάτων του δικτύου.
14. Λοιπές αποκαταστάσεις που είναι απαραίτητες έτσι ώστε ο χώρος εργασιών να επανέλθει στην αρχική κατάσταση.
15. Τερματισμός των κεντρικών αγωγών στον συλλέκτη των δεξαμενών κενού του αντίστοιχου αντλιοστασίου κενού.
16. Προμήθεια και τοποθέτηση του συστήματος επισήμανσης του δικτύου.
17. Έλεγχοι καλής λειτουργίας και στεγανότητας του δικτύου σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ – EN 1091.
18. Επιπρόσθετα περιλαμβάνεται και οποιαδήποτε άλλη εργασία, έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά πιο πάνω, η οποία είναι απαραίτητη για την έντεχνη κατασκευή και την ασφαλή λειτουργία του έργου.

ΜΕΡΟΣ Β΄
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ
ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ VS-A2, ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΚΕΝΟΥ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Τεχνική Περιγραφή που περιλαμβάνεται στο τεύχος αυτό αφορά στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό των εγκαταστάσεων που απαιτούνται για την λειτουργία των έργων διάθεσης λυμάτων Τ.Δ. Πέλλας με σύστημα αναρρόφησης, και συγκεκριμένα του Αντλιοστασίου Αναρρόφησης VS-2 (Κεφ. 1) και των φρεατίων κενού (Κεφ. 2). Τέλος στο Κεφ.3 περιγράφεται το σύστημα αυτοματισμών που περιλαμβάνει τον Τοπικό Σταθμό Ελέγχου του Αντλιοστασίου Αναρρόφησης VS-2, το σύστημα παρακολούθησης λειτουργίας φρεατίων-βαλβίδων κενού και τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.

ΚΕΦ. 1 - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ VS-A2

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ

1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνεται η ανάπτυξη των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του αντλιοστασίου κενού VS-A2 Πέλλας.

Το αντλιοστάσιο κατασκευάζεται εκτός του οικισμού. Το αντλιοστάσιο καταθλίβει μέσω ωθητικού αγωγού προς φρεάτιο εισόδου της ΕΕΛ,. Από τον υπολογισμό του καταθλιπτικού αγωγού έχουμε δίδυμο σωλήνα HDPE τρίτης γενεάς d160 PN10 (λειτουργία εν παραλλήλω). Μήκος κατάθλιψης ίσο με 3865 μ.

1.2 Συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας του αντλιοστασίου

Η γενική αρχή λειτουργίας του αντλιοστασίου κενού είναι:

- Οι αντλίες κενού δημιουργούν υποπίεση στις δεξαμενές κενού και στο δίκτυο
- Τα λύματα που εισέρχονται στο δίκτυο μέσω των βαλβίδων κενού, ρέουν λόγω της υποπίεσης και της ροής αέρα, προς τις δεξαμενές κενού
- Από τις δεξαμενές κενού τα λύματα αντλούνται από αντλίες μετάγγισης και οδηγούνται σε παρακείμενο διπλό υγρό θάλαμο.
- Ο αέρας που αναρροφάται από τις αντλίες κενού, απορρίπτεται στην ατμόσφαιρα.
- Στον υγρό θάλαμο συγκεντρώνονται και λύματα που συλλέγονται από το βαρυτικό σύστημα.
- Τα τμήματα του διπλού υγρού θαλάμου θα μπορούν να λειτουργούν ως ενιαία (επικοινωνώντας με διάταξη σωληνώσεων) ή θα μπορούν να απομονωθούν με χρήση δικλείδων για λόγους συντήρησης και επισκευών.

- Τα λύματα υφίστανται ανάδευση εντός του υγρού θαλάμου.
- Από τον υγρό θάλαμο τα λύματα ωθούνται με αντλίες κατάθλιψης προς τον καταθλιπτικό αγωγό και καταλήγουν στην ΕΕΛ.

Συνεπώς το αντλιοστάσιο χαρακτηρίζεται ως αντλιοστάσιο κενού, αλλά στην ουσία πρόκειται για μικτό αντλιοστάσιο.

Το αντλιοστάσιο στη διαμόρφωση που δείχνεται στα σχέδια και η οποία είναι ενδεικτική, αναπτύσσεται σε δύο επίπεδα. Κάτω από το επίπεδο του εδάφους και στο υπόγειο του κτιρίου, διατάσσεται ο ξηρός θάλαμος τοποθέτησης των αντλητικών συγκροτημάτων λυμάτων, οι αγωγοί αναρρόφησης και κατάθλιψης και τα απαραίτητα όργανα ελέγχου (δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής κλπ) καθώς και ο διπλός υγρός θάλαμος.

Κάτω από το επίπεδο του εδάφους επίσης, αλλά σε παρακείμενο του κτιρίου χώρο (ασκεπή αλλά με ελαφριά και εύκολα αφαιρούμενη κάλυψη για προστασία του εξοπλισμού από ηλιακή ακτινοβολία και νερά της βροχής) διατάσσεται ο χώρος τοποθέτησης των δεξαμενών κενού.

Στο ισόγειο υπάρχει ενιαίος χώρος που τοποθετούνται οι αντλίες κενού με τις σωληνώσεις τους, ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης και το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος.

Όλα τα εξαρτήματα που βρίσκονται στο υπόγειο μπορούν να ανελκυσθούν στον ισόγειο χώρο με την βοήθεια της γερανογέφυρας μέσω κατάλληλων ανοιγμάτων στην πλάκα δαπέδου του ισογείου. Υπό κανονικές συνθήκες, τα ανοίγματα αυτά είναι καλυμμένα με καλύμματα βαρέως τύπου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304. Η κατασκευή των καλυμμάτων θα είναι τέτοια ώστε αυτά να μπορούν να φέρουν όλα τα κινητά και ακίνητα φορτία που υπάρχει πιθανότητα να τα φορτίσουν.

Στο αντλιοστάσιο κενού, το Η/Ζ μπορεί να τοποθετηθεί είτε εσωτερικά του ισογείου χώρου είτε παραπλεύρως του αντλιοστασίου. Στην περίπτωση αυτή θα κατασκευασθεί μόνιμο στέγαστρο σε προέκταση της στέγης του αντλιοστασίου, ενώ επιπρόσθετα το Η/Ζ θα είναι εξοπλισμένο με εργοστασιακό ηχομονωτικό κάλυμμα (Noise Hood) καθιστώντας το κατάλληλο για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο. Σε κάθε περίπτωση θα

εξασφαλίζεται ο αερισμός του με κατάλληλων διαστάσεων ανοίγματα προσαγωγής και απαγωγής αέρα καύσης και ψύξης.

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου

Η παροχή με την οποία υπολογίζεται η διάμετρος του καταθλιπτικού αγωγού, και διαστασιολογούνται οι αντλίες μετάγγισης λυμάτων, οι αντλίες κενού προσδιορίζεται από την Μελέτη Αποχέτευσης δικτύου κενού για ορίζοντα 20 ετίας:

$$Q = 450 \text{ λιτ/λ} = 7,5 \text{ λιτ/δλ}$$

Η παροχή με την οποία διαστασιολογούνται οι δεξαμενές κενού προσδιορίζεται από την Μελέτη Αποχέτευσης δικτύου κενού για ορίζοντα 40 ετίας:

$$Q = 540 \text{ λιτ/λ} = 9,0 \text{ λιτ/δλ}$$

Η παροχή με την οποία διαστασιολογούνται οι αντλίες κατάθλιψης λυμάτων προκύπτει από τις Μελέτες Αποχέτευσης δικτύων κενού και βαρύτητας για ορίζοντα 20 ετίας:

$$Q = 1476 \text{ λιτ/λ} = 24,6 \text{ λιτ/δλ}$$

Η παροχή με την οποία υπολογίζεται η διάμετρος του καταθλιπτικού αγωγού, και διαστασιολογούνται οι υγροί θάλαμοι προκύπτει από τις Μελέτες Αποχέτευσης δικτύων κενού και βαρύτητας για ορίζοντα 40 ετίας:

$$Q = 1692 \text{ λιτ/λ} = 28,2 \text{ λιτ/δλ}$$

2.2 Καταθλιπτικός Αγωγός

Ο καταθλιπτικός αγωγός θα κατασκευασθεί με σωλήνες HDPE 3^{ης} γενεάς. Για να είναι η άντληση οικονομική και για την καλή λειτουργία (αποφυγή απόθεσης φερτών υλών κ.λ.π.) η μέγιστη ταχύτητα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2,0 - 2,5 μ/δλ. και η ελάχιστη να διατηρηθεί πάνω από 0,5 μ/δλ.

Η ταχύτητα των 0,5 μ/δλ είναι η ελάχιστη ταχύτητα για να μην εμφανίζεται απόθεση φερτών υλών. Σε περίπτωση όμως που οι κύκλοι άντλησης δεν είναι συχνοί και έχουμε μακροχρόνια παραμονή των λυμάτων εντός του αγωγού με κίνδυνο να παρουσιαστεί απόθεση φερτών, η ελάχιστη ταχύτητα πρέπει να εκλέγεται > 1 μ/δλ. Με την ταχύτητα αυτή εξασφαλίζεται ο αυτοκαθαρισμός του αγωγού και η παράσυρση των επικαθίσεων σε κάθε κύκλο άντλησης.

Με βάση την αναμενόμενη μέγιστη παροχή, προκύπτουν ταχύτητες ροής:

Διάμετρος	Παροχή (λιτ/δλ)	Ταχύτητα ροής (μ/δλ)
2*d160	28,2	0,904

2.3 Αγωγοί Λυμάτων εντός Αντλιοστασίου

Οι σωληνώσεις και τα ειδικά τεμάχιά τους (καμπύλες, ταύ, συστολές κ.λ.π.) μέσα στο αντλιοστάσιο, θα κατασκευασθούν από ανοξείδωτο χάλυβα 1. 4301 (304 κατά AISI) σύμφωνα με την αντίστοιχη τεχνική προδιαγραφή.

Για παρόμοιους με τους ανωτέρω λόγους, η μέγιστη ταχύτητα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2,0-2,5 μ/δλ. και η ελάχιστη να διατηρηθεί πάνω από 0,5 μ/δλ.

Εναλλακτικά, επιτρέπεται οι διαγωνιζόμενοι να επιλέξουν την κατασκευή των σωληνώσεων εντός του αντλιοστασίου με χρήση αγωγών HDPE. Σε κάθε περίπτωση οι σωληνώσεις θα συνδέονται με τα ειδικά τους εξαρτήματα (γωνίες, ταφ κλπ) με συγκόλληση. Η σύνδεση με τον εξωτερικό καταθλιπτικό αγωγό θα είναι φλαντζωτή.

2.4 Αγωγοί Αέρα εντός Αντλιοστασίου

Το δίκτυο προσαγωγής και απόρριψης του αναρροφούμενου από το δίκτυο κενού αέρα (από δεξαμενές κενού μέχρι στόμιο απόρριψης στην ατμόσφαιρα) θα είναι κατασκευασμένο με σωλήνες είτε από σκληρό PVC με κολλητές συνδέσεις ή συνδέσεις μούφας με στεγανοποιητικούς δακτυλίους, είτε από HDPE με συγκολλητές συνδέσεις. Σε εξωτερικά τμήματα του δικτύου επιτρέπεται εναλλακτικά η χρήση γαλβανισμένων χαλύβδινων σωλήνων συνδεομένων με σπείρωμα ή ανοξείδωτων χαλύβδινων σωλήνων συγκολλητών ή συνδεομένων με φλάντζες.

Το δίκτυο διαστασιολογείται για μέγιστη ταχύτητα ροής 20 m/s.

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

3.1 Αντλίες Μετάγγισης

Οι αντλίες αυτές αναρροφούν από τις δεξαμενές κενού και μεταγγίζουν τα λύματα προς τον διπλό υγρό θάλαμο.

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των αντλιών προκύπτουν :

• Συνολική Παροχή	(λιτ/δλ)	7,5
• Μανομετρικό	(μ)	8,5

Τα ακριβή απαιτούμενα λειτουργικά χαρακτηριστικά ως προς το μανόμετρο θα προσδιοριστούν στην μελέτη Προσφοράς των διαγωνιζόμενων.

Το πλήθος των εγκατεστημένων αντλιών θα προσδιορισθεί ώστε να υπάρχει εφεδρεία 100 %.

Για την υδραυλική εξισορρόπηση και την εξαέρωση των αντλιών, θα κατασκευασθεί σε κάθε αντλητικό συγκρότημα γραμμή ελάχιστης διατομής 1” η οποία εκκινεί από την κατάθλιψη της αντλίας και καταλήγει στην δεξαμενή κενού. Στην γραμμή θα τοποθετηθούν δικλείδες όπως παρουσιάζεται στα σχέδια.

Οι αντλίες θα εκκινούν με ομαλό εκκινητή (Soft Starter) ανεξαρτήτως της ισχύος του κινητήρα τους.

3.2 Αντλίες Κατάθλιψης

Οι αντλίες αυτές αναρροφούν από τον διπλό υγρό θάλαμο και καταθλίζουν απευθείας στον δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό 2*d160.

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των αντλιών προκύπτουν για την συνεργασία με τον συγκεκριμένο καταθλιπτικό αγωγό:

• Συνολική Παροχή	(λιτ/δλ)	24,6
• Μανομετρικό	(μ)	19,0

Τα ακριβή απαιτούμενα λειτουργικά χαρακτηριστικά ως προς το μανόμετρο θα προσδιοριστούν στην μελέτη Προσφοράς των διαγωνιζόμενων.

Το πλήθος των εγκατεστημένων αντλιών θα προσδιορισθεί ώστε να υπάρχει εφεδρεία 100 %.

Οι αντλίες θα εκκινούν με ομαλό εκκινητή (Soft Starter) ανεξαρτήτως της ισχύος του κινητήρα τους.

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

3.3 Αντλίες Κενού

Στα αντλιοστάσια κενού τοποθετούνται αντλίες κενού οι οποίες αναρροφώντας τον αέρα μέσα από το δίκτυο, επιβάλλουν την απαιτούμενη υποπίεση.

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

Από τα στόμια εξαγωγής των αντλιών, ο αέρας συγκεντρώνεται στις σωληνώσεις απόρριψης. Οι σωληνώσεις αυτές οδεύουν επίτοιχα εντός του αντλιοστασίου και καταλήγουν ψηλά με στόμιο απόρριψης προς την εξωτερική ατμόσφαιρα. Τοποθετούνται και εδώ σε κατάλληλα σημεία βαλβίδες απομόνωσης και αντεπιστροφής (εφόσον αυτές απαιτούνται).

Η διαστασιολόγηση των αντλιών κενού και η επιλογή του πλήθους τους θα γίνει κατά προτίμηση με βάση τη μεθοδολογία του προτύπου ATV – DVWK – A116 Part 1. Εναλλακτικά μπορεί να γίνει με βάση το πρότυπο EPA 625/1-91-024 ή οποιοδήποτε άλλο διεθνώς αναγνωρισμένο πρότυπο. Σε κάθε περίπτωση το συνολικό λειτουργικό σύστημα (φρεάτια – δίκτυο - δεξαμενή κενού - αντλίες κενού - αντλίες λυμάτων) θα διαστασιολογηθεί με βάση ενιαίο πρότυπο. Θα γίνει ρητή αναφορά στην προσφορά του χρησιμοποιούμενου προτύπου.

Οι αντλίες κενού είναι σε κάθε περίπτωση ικανές να διαχειρισθούν την παροχή αέρα που προκύπτει για συνολική παροχή λυμάτων 450 lt/min που αναμένεται σε ορίζοντα 20ετίας. Θα υπάρχει εφεδρεία τουλάχιστον 1 αντλίας.

Οι αντλίες κενού θα εκκινούν με ομαλό εκκινητή (Soft Starter) ανεξαρτήτως της ισχύος του κινητήρα τους.

Με βάση τους υπολογισμούς, τα απαιτούμενα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των αντλιών κενού του αντλιοστασίου ενδεικτικά είναι:

Τύπος :	Rotary Vane
Συνολική Παροχή :	300 m ³ /h
Εφεδρεία :	1 αντλία

Τα ακριβή απαιτούμενα λειτουργικά χαρακτηριστικά θα προσδιορισθούν στην μελέτη Προσφοράς των διαγωνιζόμενων.

Επειδή οι αντλίες κενού είναι η βασικότερη πηγή θορύβου στο αντλιοστάσιο, προδιαγράφεται:

Μέγιστη στάθμη θορύβου κατά DIN 45635 ή EN ISO 2151: 81 dB(A)

3.4 Δεξαμενές Κενού

Οι δεξαμενές κενού θα τοποθετηθούν υπόγειες εξωτερικά ή εσωτερικά του κτιρίου.

Η διαστασιολόγηση (του όγκου) των δεξαμενών κενού θα γίνει για ορίζοντα 40ετίας, κατά προτίμηση με βάση τη μεθοδολογία του προτύπου ATV – DVWK – A116 Part 1. Εναλλακτικά μπορεί να γίνει με βάση το πρότυπο EPA 625/1-91-024 ή οποιοδήποτε άλλο διεθνώς αναγνωρισμένο πρότυπο. Σε κάθε περίπτωση το συνολικό λειτουργικό σύστημα (φρεάτια – δίκτυο - δεξαμενή κενού - αντλίες κενού - αντλίες λυμάτων) θα διαστασιολογηθεί με βάση ενιαίο πρότυπο. Θα γίνει ρητή αναφορά στην προσφορά του χρησιμοποιούμενου προτύπου. Σε κάθε περίπτωση – και για λόγους συντήρησης – οι δεξαμενές θα είναι τουλάχιστον 2, με συνολικό όγκο μεγαλύτερο ή ίσο από τον ελάχιστο που προκύπτει από τους υπολογισμούς του διαγωνιζομένου με βάση και την επιλεγείσα δυναμικότητα των αντλιών κενού, αλλά τουλάχιστον 5 m³ συνολικά.

Η κατασκευή των δεξαμενών θα γίνει συγκολλητή από ελάσματα χάλυβα κατασκευών. Το κύριο σώμα θα είναι κυλινδρικό, τα δε καλύμματα ελλειψοειδή ενδεικτικού τύπου Kloepper.

3.5 Αντιπληγματικές διατάξεις

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς έχουμε:

Εσωτερική Διάμετρος/Πάχος (χλστ.)	Μήκος καταθλιπτικού αγωγού (μ)	Ωκύτητα α (μ/δλ)	2L/α (δλ)	Ταχύτητα ροής (μ/δλ)	$\Delta P =$ $\alpha * V/g$ (μ)	Μανομετρικό Η (μ) (εκτίμηση)	Μέγιστη Πίεση Ρ _{μεγ} (μ)	Ελάχιστη Πίεση Ρ _{ελ} (μ)
141/9,5	3865	240,0	32,2	0,904	22,1	25,0	47,1	2,9

Συνεπώς όταν η αιτία της διαταραχής (άνοιγμα ή κλείσιμο βάννας, θραύση αγωγού, διακοπή ρεύματος) έχει μικρότερη διάρκεια από τον κρίσιμο χρόνο 2L/α, εμφανίζονται διαταραχές της πίεσης, για τις οποίες:

- Τις μέγιστες αναπτυσσόμενες πιέσεις είναι ικανοί οι αγωγοί που έχουν εκλεγεί αντοχής 10 ατμ. να τις παραλάβουν σε ορίζοντα 40ετίας.
- Οι ελάχιστες πιέσεις αναμένεται να αντιμετωπισθούν από τις αυτόματες βαλβίδες εξαερισμού διπλής ενέργειας του αγωγού.

3.6 Σύστημα εξαερισμού

Θα προβλεφθεί σύστημα ενεργητικού εξαερισμού όλου του υπογείου για την αποφυγή συγκέντρωσης επικίνδυνων αερίων. Το σύστημα θα περιλαμβάνει ανεμιστήρα και αγωγούς απαγωγής αέρα (εφόσον απαιτούνται), οι οποίοι θα τον οδηγούν στην ατμόσφαιρα. Συγκεκριμένα στο υπόγειο, θα υπάρχει ανεμιστήρας αντiekρηκτικού τύπου, ο οποίος εξασφαλίζοντας τις απαραίτητες εναλλαγές για τον αερισμό του χώρου (τουλάχιστον 10 εναλλαγές/ώρα), θα εξασφαλίζει και την ψύξη των κινητήρων των αντλιών. Θα ελέγχεται θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα ώστε ο εισερχόμενος στον χώρο να μπορεί να διασφαλίσει την ανανέωση του αέρα.

Εφόσον κατασκευαστεί δίκτυο για την προσαγωγή ή απαγωγή αέρα στους χώρους του ισογείου ή υπογείου, θα είναι κατασκευασμένο με σωλήνες είτε από σκληρό PVC με κολλητές συνδέσεις ή συνδέσεις μούφας με στεγανοποιητικούς δακτυλίους, είτε από HDPE με συγκολλητές συνδέσεις ή εναλλακτικά από αεραγωγούς γαλβανισμένης εν θερμώ λαμαρίνας. Το δίκτυο διαστασιολογείται για μέγιστη ταχύτητα ροής 20 m/s. Βλ. επίσης και την παράγραφο ΑΕΡΙΣΜΟΣ-ΨΥΞΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.

3.7 Σύστημα αποστράγγισης

Στο αντλιοστάσιο κενού προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση ενός υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος ακαθάρτων που θα τοποθετηθεί στο φρεάτιο συγκεντρώσεως διαρροών, στο υπόγειο του αντλιοστασίου.

Το αντλητικό συγκρότημα θα καταθλίβει σε μόνιμο δίκτυο αγωγών από u-PVC διαστάσεων DN 50 προς τους δύο υγρούς θαλάμους. Το δίκτυο θα έχει την διαμόρφωση που παρουσιάζεται στα σχέδια, θα περιλαμβάνει δε γωνίες, ται και δικλείδες τύπου σφαίρας. Θα κατασκευασθεί με κόλληση των εξαρτημάτων και σωληνώσεων.

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

3.8 Φωτισμός-Ρευματοδότες

Το πεδίο φωτισμού θα αποτελεί τμήμα του γενικού πίνακα ή εναλλακτικά θα αποτελεί ξεχωριστό υποπίνακα επίτοιχο στεγανό IP44.

Θα τοποθετηθούν στεγανά φωτιστικά σώματα τύπου σκαφάκι με κάλυμμα και με λαμπτήρες φθορισμού 2Χ36 ή 2Χ58 W. Τουλάχιστον 5 στον χώρο του ισογείου, 4 στον υπόγειο χώρο των αντλιών και 2 στον χώρο δεξαμενών κενού. Η απαιτούμενη μέση στάθμη φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους του αντλιοστασίου είναι 150 Lux.

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

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

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

Από το πεδίο ή υποπίνακα φωτισμού θα τροφοδοτηθούν 3 ρευματοδότες μονοφασικοί για τον ισόγειο χώρο και 2 για τον υπόγειο.

Για την τροφοδοσία φορητής μπαλαντέζας που θα χρησιμοποιείται για τον φωτισμό υγρών χώρων, θα εγκατασταθεί στο πεδίο ή υποπίνακα φωτισμού μετασχηματιστής γαλβανικής απομόνωσης 220 V/42 V ισχύος 200 VA, ο οποίος θα τροφοδοτεί με υποβιβασμένη τάση ρευματοδότη 42 V .

Από το πεδίο ή υποπίνακα φωτισμού θα τροφοδοτηθεί 1 ρευματοδότης τριφασικός.

3.9 Γενικός ηλεκτρικός πίνακας

Ο πίνακας θα είναι τύπου πεδίων μεταλλικός, από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5χλστ. και διαμορφωμένος σε ειδική πρέσα. Θα είναι βαμμένος με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου. Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP 44 κατά DIN 40050. Θα περιλαμβάνει ξεχωριστά πεδία:

Θα περιλαμβάνει ξεχωριστά πεδία:

- Εισόδου όπου και το σύστημα μεταγωγής ΔΕΗ – Η/Ζ
- Αυτοματισμών
- Βοηθητικό από το οποίο τροφοδοτούνται οι μικροί κινητήρες και οι καταναλώσεις φωτισμού και ρευματοδοτών. Εναλλακτικά οι καταναλώσεις φωτισμού και ρευματοδοτών θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητο υποπίνακα.
- 2 πεδία από τα οποία τροφοδοτείται η κάθε ομάδα αντλιών λυμάτων
- 1 πεδίο από το οποίο τροφοδοτούνται οι αντλίες κενού

3.10 Διόρθωση Συντελεστού Ισχύος

Θα τοποθετηθεί σύστημα τοπικής αντιστάθμισης κάθε κινητήρα. Επιτρέπεται η προσφορά συστήματος κεντρικής αντιστάθμισης.

3.11 Εφεδρική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας

Το Η/Ζ θα κληθεί να εκκινήσει τον μεγαλύτερο κινητήρα, ενώ τροφοδοτεί τις υπόλοιπες καταναλώσεις.

Επιλέγεται ενδεικτικά Η/Ζ με δυνατότητα παροχής συνεχούς ισχύος τουλάχιστον 60 ΚVA. Τα ακριβή μεγέθη θα προκύψουν κατά την μελέτη εφαρμογής του αναδόχου του έργου.

3.12 Σύστημα μεταγωγής

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

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

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

3.13 Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ)

3.13.1 Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η προστασία μέσω ακίδας Franklin (και εναλλακτικά μέσω κλωβού Faraday). Η απαιτούμενη Στάθμη προστασίας IV κατά ΕΛΟΤ EN 62305 προϋποθέτει για ύψος κατασκευής χαμηλό (<20μ.) ημιγωνία κώνου έως 55° για προστασία μέσω ακίδας Franklin.

Το ελάχιστο μήκος ηλεκτροδίων γείωσης τοποθετημένων οριζοντίως καθορίζεται σε 5 μ. Για κατακόρυφα ηλεκτρόδια ισχύει το μισό του μήκους.

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η εφαρμογή συνδυασμού θεμελιακής γείωσης (που χρησιμοποιείται και ως ηλεκτρολογική γείωση) και κατακόρυφων ηλεκτροδίων, όπως αναπτύσσεται στα επόμενα.

Εκτός από την θεμελιακή γείωση εγκαθίστανται και 4 κατακόρυφα ηλεκτρόδια στις γωνίες της θεμελίωσης ενεργού μήκους $L_v = 1,5 \mu$.

Εγκαθίσταται για την αντικεραυνική προστασία Στάθμης IV κατά ΕΛΟΤ EN 62305 σύστημα που αποτελείται από:

- κατακόρυφη ακίδα (ακίδα σύλληψης – αλεξικεραύνου Franklin).
- απαγωγό (κατακόρυφος αγωγός στο κτίριο).
- κατασκευές γείωσης στο έδαφος.

Η ακίδα Franklin μήκους 1 μ., στηρίζεται σε γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα 1 ¼” . Η ακίδα του αλεξικεραύνου τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 4 μ. από την πλάκα οροφής του ισογείου

Από την βάση της ακίδας ξεκινά κατακόρυφος απαγωγός, ο οποίος στην άνω επιφάνεια της πλάκας οροφής του ισογείου διακλαδίζεται σε δύο κλάδους. Οι κλάδοι αυτοί καταλήγουν σε δύο αντιδιαμετρικές γωνίες του κτίσματος (ανωδομή), όπου και συνδέονται με τις αναμονές των εγκιβωτισμένων κατακορύφων απαγωγών. Όλοι οι απαγωγοί είναι χαλύβδινοι, θερμά επιψευδαργυρωμένοι, διατομής Φ10 χλστ.

Εναλλακτικά και διατηρώντας το σύστημα καθόδου όπως ανωτέρω περιγράφεται, γίνεται δεκτό σύστημα συλλογής σε μορφή κλωβού Faraday. Οι αγωγοί συλλογής επί της κεραμοσκεπής θα είναι χαλύβδινοι, θερμά επιψευδαργυρωμένοι, διατομής Φ10 χλστ. Στηριζόμενοι με κατάλληλα στηρίγματα το πολύ ανά 1 μ. και οπωσδήποτε πριν και μετά από κάθε αλλαγή κατεύθυνσης.

Το σύστημα γείωσης είναι μικτό, αποτελούμενο από ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διαστάσεων 40Χ4 χλστ. εγκατεστημένη σε διάταξη κλειστού βρόχου στο σκυρόδεμα των θεμελίων του κτιρίου και 4 ηλεκτρόδια γείωσης που τοποθετούνται στις γωνίες της κάτοψης των θεμελίων, χαλύβδινα επιχαλκωμένα με διαστάσεις Φ17Χ1500 χλστ.

Η ακίδα Franklin θα είναι κατασκευασμένη από ηλεκτρολυτικά επινικελωμένο ορείχαλκο (Ms/eNi) και θα είναι κατάλληλη για στήριξη σε σωλήνα 1 ¼” . Η σύνδεση με τον αγωγό καθόδου θα γίνεται με κολλάρο χάλκινο επινικελωμένο με ακροδέκτη.

Οι αγωγοί που χρησιμεύουν ως απαγωγοί για την ακίδα, καθώς και οι εγκιβωτισμένοι στο σκυρόδεμα κατακόρυφοι απαγωγοί, είναι χαλύβδινοι επιψευδαργυρωμένοι εν θερμώ, διαμέτρου Φ10 χλστ. Συνδέονται με ειδικούς σφιγκτήρες διασταύρωσης από επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ χάλυβα. Από ίδιο υλικό είναι κατασκευασμένοι και οι σύνδεσμοι-στηρίγματα που συνδέουν (ανά 2 μ. τουλάχιστον) τους εγκιβωτισμένους αγωγούς με τον σιδηρό οπλισμό του σκυροδέματος.

Οι εγκιβωτισμένοι κατακόρυφοι απαγωγοί καταλήγουν στην θεμελιακή γείωση, όπου και συνδέονται με παρόμοιους σφιγκτήρες με την ταινία της θεμελιακής γείωσης.

Η ταινία γείωσης τοποθετείται εντός του σκυροδέματος στα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων του κτιρίου σε μορφή κλειστού δακτυλίου. Συνδέεται με τον οπλισμό με ειδικούς σφιγκτήρες ανά 2 μ.

Στις 4 γωνίες της θεμελίωσης του κτιρίου, συνδέονται με την ταινία της γείωσης μέσω ειδικού σφιγκτήρα, 4 αγωγοί χάλκινοι, διαμέτρου Φ8 χλστ., οι οποίοι εξερχόμενοι από το σκυρόδεμα της θεμελίωσης οδεύοντας οριζόντια, καταλήγουν στα τέσσερα ηλεκτρόδια πρόσθετης γείωσης. Η σύνδεση των αγωγών με τα ηλεκτρόδια, γίνεται με ειδικούς σφιγκτήρες.

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

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

3.13.2 Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

3.13.2.1. Γενικά στοιχεία

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

Η προστασία επιτυγχάνεται μέσω απαγωγών υπερτάσεων (SPD-Surge Protection Devices), οι οποίοι εγκαθίστανται στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (πρωτεύουσα προστασία), στον Πίνακα Αυτοματισμών (δευτερεύουσα προστασία), και στην βάση της κεραίας του ραδιομόντεμ εν σειρά με το ομοαξονικό καλώδιο.

3.13.2.2. Πρωτεύουσα προστασία

Η αναγκαία στάθμη προστασίας είναι η IV κατά ΕΛΟΤ EN 62305.

Σύμφωνα με το Διεθνές πρότυπο κατά ΕΛΟΤ EN 62305, για στάθμη προστασίας IV, το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα κορυφής κεραυνού είναι 100 kA. Σύμφωνα πάντα με το ίδιο πρότυπο, 50 kA αναμένεται να συλλεγούν και να οδηγηθούν προς την γη από το εξωτερικό σύστημα αντικεραυνικής προστασίας. Τα υπόλοιπα 50 kA θα κατανεμηθούν

στο ενεργειακό, το τηλεφωνικό, το υδρευτικό δίκτυο και στο δίκτυο φυσικού αερίου εφόσον αυτά υπάρχουν.

Στην μελετώμενη κατασκευή, επειδή δεν υπάρχουν άλλα αγωγή δίκτυα, πρέπει να αναμένεται ότι 50 kA θα οδηγηθούν από το ενεργειακό δίκτυο προς το εσωτερικό του κτιρίου. Επειδή το ρεύμα αυτό κατανέμεται σε τρεις φάσεις και τον ουδέτερο, αναμένεται μέγιστο κρουστικό ρεύμα έντασης 12,5 kA.

Συνεπώς στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, μετά τον γενικό διακόπτη και πριν από τις γενικές ασφάλειες τοποθετούνται απαγωγείς κρουστικών υπερτάσεων (στις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο) με ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 70 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s και μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 150 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s, 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350 μ s . Η παραμένουσα τάση υπό το ονομαστικό ρεύμα επιλέγεται από καταλόγους κατασκευαστών 1,6 kV, ώστε να παρέχεται σημαντική προστασία στις κατάντη ευρισκόμενες ηλεκτρονικές συσκευές (Soft Starter, μετρητικές διατάξεις, PLC, ραδιομόντεμ κλπ).

3.13.2.3. Δευτερεύουσα προστασία

Δευτερεύουσα προστασία γραμμών τροφοδοσίας

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

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

Προστασία τηλεφωνικών γραμμών

Τοποθετούνται απαγωγοί υπερτάσεων στο κυτίο οριολωρίδων, στην εισερχόμενη γραμμή ΟΤΕ. Συγκεκριμένα στη θέση τερματισμού του κεντρικού τηλεφωνικού καλωδίου, τοποθετείται ένας Απαγωγός Κρουστικών Υπερτάσεων για κάθε ένα ενεργό ζεύγος καλωδίων από ΟΤΕ. Η εγκατάσταση των Απαγωγών πραγματοποιείται όσο το δυνατό πλησιέστερα στον προστατευόμενο εξοπλισμό ενώ η στήριξή τους πραγματοποιείται σε (βάσεις) οριολωρίδες των δέκα θέσεων. Οι οριολωρίδες ανά δέκα στηρίζονται σε μεταλλικό πλαίσιο στήριξης από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τα στοιχεία προστασίας από υπερτάσεις σκοπό έχουν να περιορίζουν τις υπερτάσεις καθώς επίσης να απάγουν τα κρουστικά ρεύματα που καταπονούν τηλεπικοινωνιακά ή ψηφιακά συστήματα από ατμοσφαιρικά ηλεκτρικά φαινόμενα (κεραυνούς) ή από άλλες πηγές κρουστικών υπερτάσεων. Περιέχουν κύκλωμα προστασίας υπερτάσεων μεταξύ πόλων - γείωσης και πόλου – πόλου καθώς επίσης και θερμικές αποζευκτικές διατάξεις. Προσαρμόζονται βυσματούμενα με ευκολία στην οριολωρίδα απαγωγών με αποζευκτική διάταξη.

Το κύκλωμά τους είναι προσαρμοσμένο σε PCB μεγάλης διηλεκτρικής αντοχής και είναι σφραγισμένο σε περίβλημα κατασκευασμένο από αυτοσβεννόμενο θερμοπλαστικό υλικό.

Οι επαφές προσαρμογής στην οριολωρίδα είναι κατασκευασμένες από κράμα κασσίτερου χαλκού επαργυρωμένες, προσφέροντας τέλεια ηλεκτρική συνέχεια με σχεδόν μηδενική αντίσταση διάβασης.

Το στοιχείο σε περίπτωση διέλευσης μεγαλύτερου κρουστικού ρεύματος του ονομαστικού του παραμένει σε θέση συνεχούς σύνδεσης με την γείωση παρέχοντας έτσι συνεχή προστασία έναντι τυχόν μελλοντικών υπερτάσεων μέχρι της αντικατάστασής του και απομονώνει το εσωτερικό δίκτυο από την παροχή. Τα κυκλώματα του στοιχείου είναι ικανά να ψαλλιδίζουν υπερτάσεις μεγάλης ενέργειας, πρωτεύουσα προστασία, και έχουν επί πλέον την ικανότητα να μειώνουν την υπολειπόμενη αναπτυσσόμενη υπέρταση, δευτερεύουσα προστασία, σε μικρότερες

τιμές καθιστώντας τα κατάλληλα για την προστασία ιδιαίτερα ευαίσθητων ηλεκτρονικών συστημάτων.

3.14 Γειώσεις και Ισοδυναμικές Συνδέσεις

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

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

Η σύνδεση κάθε αναμονής γείωσης με τη θεμελιακή γείωση θα γίνεται με αγωγό χάλκινο-πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 25 mm², εγκιβωτισμένο στο σκυρόδεμα και συνδεόμενο με τον οπλισμό ανά 2 m μέσω καταλλήλων σφιγκτήρων.

Κατασκευάζεται επίσης ξεχωριστό σύστημα γείωσης λειτουργίας ουδετέρου κόμβου της γεννήτριας του Η/Ζ. Το σύστημα αποτελείται από ομάδα ηλεκτροδίων παρομοίων με αυτά του Σ.Α.Π. που περιγράφονται στην αντίστοιχη παράγραφο, το καθένα όμως μήκους 3 μ. (ενωμένα δύο ηλεκτρόδια των 1,5 μ. μέσω της ειδικής μούφας επέκτασης). Στην κεφαλή τους κατασκευάζεται φρεάτιο σύνδεσης και ελέγχου.

Το σύστημα γείωσης λειτουργίας πρέπει να είναι ανεξάρτητο από το σύστημα γείωσης προστασίας. Ανεξάρτητα συστήματα γείωσης θεωρούνται όταν το πεδίο ροής του ενός δεν επηρεάζει το άλλο. Αυτό επιτυγχάνεται όταν η απόσταση των δύο συστημάτων γείωσης είναι τουλάχιστον 8-10 φορές την μεγαλύτερη διάσταση των γειωτών. Στην προκειμένη περίπτωση που χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια μήκους 3 μ., το πλησιέστερο ηλεκτρόδιο πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 25-30 μ. από την γείωση του κτιρίου. Εκτός αυτού, για την σύνδεση του τριγώνου με το Η/Ζ χρησιμοποιείται αγωγός ΝΥΥ (J1VV) και όχι γυμνός πολύκλωνος αγωγός χαλκού, ο οποίος δημιουργεί γύρω του πεδίο ροής.

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

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

Ο αγωγός γείωσης είναι τουλάχιστον NYY (J1VV) 35 τ.χλστ.

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου, τα μεταλλικά μέρη του H/Z, η μεταλλική γερανογέφυρα, οι μεταλλικές δεξαμενές κενού και οι αγωγοί γείωσης των απαγωγέων υπερτάσεων συνδέονται με ζυγό εξίσωσης δυναμικού (ισοδυναμική γέφυρα) ή κατευθείαν σε αναμονή γείωσης.

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

Η εφαρμογή του κανονισμού HD384 θα γίνει από τους διαγωνιζόμενους για τον προσδιορισμό των διατομών αγωγών γείωσης και ισοδυναμικής προστασίας του αντλιοστασίου κενού.

Η κύρια ισοδυναμική γέφυρα, κατασκευασμένη από επινικελωμένο χαλκό ή ορείχαλκο, συνδέεται με τον αγωγό γείωσης και ισοδυναμικών συνδέσεων, όσο το δυνατόν πλησιέστερα στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης. Θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένη κατά ΕΛΟΤ-EN 50164-1.

4. ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Εγκαθίσταται γερανογέφυρα με χειροκίνητη ανύψωση. Η μετακίνηση του φορείου και του φορέα θα γίνεται μέσω συστήματος αλυσίδας.

Η ανυψωτική ικανότητα κάθε γερανογέφυρας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με το βάρος του μεγαλύτερου μεμονωμένου τμήματος εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί στο αντλιοστάσιο και όχι μικρότερη από 1,0 tn.

5. ΑΕΡΙΣΜΟΣ-ΨΥΞΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

5.1 Ανάγκες Αερισμού - Ψύξης

Οι ανάγκες ψύξης του εσωτερικού του αντλιοστασίου μπορούν να αντιμετωπιστούν με δύο μεθόδους, οι οποίες αναπτύσσονται κατωτέρω. Τα φορτία ψύξης προκύπτουν κυρίως από τις απώλειες θερμότητας κατά τη λειτουργία των αντλιών κενού. Τοπικά φορτία εμφανίζονται στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα, από τις ηλεκτρικές απώλειες του εξοπλισμού οι οποίες είναι ιδιαίτερα αυξημένες λόγω της εκκίνησης των αντλιών κενού μέσω soft starter. Τα φορτία που δημιουργούνται από φωτισμό κλπ θεωρούνται αμελητέα.

Οι διαγωνιζόμενοι μπορούν να επιλέξουν μία εκ των κατωτέρω δύο λύσεων για την αντιμετώπιση των προβλημάτων ψύξης του αντλιοστασίου.

5.2 Επιλογή Εγκατάστασης Κλιματιστικών Χώρου

Για τον κλιματισμό του αντλιοστασίου εγκαθίστανται αντλίες θερμότητας διμερούς τύπου (Split Type Heat Pumps). Το πλήθος τους και η ισχύς τους προσδιορίζεται στην προσφορά των διαγωνιζομένων. Η συνολική ψυκτική ισχύς θα είναι τουλάχιστον 25 kBTU/hr. Επειδή η διατήρηση της θερμοκρασίας σε λογικά επίπεδα είναι κρίσιμη για την ορθή λειτουργία του εξοπλισμού, θα τοποθετηθούν τουλάχιστον 2 όμοιες κλιματιστικές μονάδες. Η λειτουργία τους θα είναι στο σχήμα 1+1 δηλ. 1 λειτουργική+1 εφεδρική).

Κάθε αυτόνομη αντλία θερμότητας αέρα - αέρα, διμερούς τύπου θα αποτελείται από δύο τμήματα από τα οποία το ένα, που θα φέρει το στοιχείο εσωτερικού χώρου και τον ανεμιστήρα, θα βρίσκεται μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο, και το άλλο, που θα φέρει το συμπιεστή και το στοιχείο εξωτερικού χώρου, θα εγκατασταθεί στο ύπαιθρο. Τα δύο

τμήματα θα συνδέονται μεταξύ τους μόνο με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου και τις ηλεκτρικές γραμμές.

Η εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση (εκτός εάν άλλως προταθεί και γίνει αποδεκτό από την επίβλεψη).

Η μονάδα υπαίθρου θα είναι μικρών σχετικά διαστάσεων και κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο ή επίτοιχα με στηρίγματα. Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι στεγανού τύπου.

Οι σωληνώσεις μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού τμήματος κάθε μονάδας θα είναι χάλκινες και μονωμένες σ' όλο το μήκος τους.

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι κατάλληλες και για λειτουργία ψύξης κατά την χειμερινή περίοδο.

Στο υπόγειο, θα υπάρχει ανεμιστήρας αντiekρηκτικού τύπου ο οποίος εξασφαλίζοντας τις απαραίτητες εναλλαγές για τον αερισμό του χώρου (τουλάχιστον 10 εναλλαγές/ώρα), θα εξασφαλίζει και την ψύξη των κινητήρων των αντλιών. Θα ελέγχεται θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα ώστε ο εισεχόμενος στον χώρο να εξασφαλίζει την ανανέωση του αέρα.

5.3 Επιλογή Εγκατάστασης Ανεμιστήρα και Τοπικού Κλιματιστικού για τον Ηλεκτρικό Πίνακα

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

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

Στο υπόγειο, θα υπάρχει ανεμιστήρας αντiekρηκτικού τύπου ο οποίος εξασφαλίζοντας τις απαραίτητες εναλλαγές για τον αερισμό του χώρου (τουλάχιστον 10 εναλλαγές/ώρα), θα εξασφαλίζει και την ψύξη των κινητήρων των αντλιών. Θα ελέγχεται και αυτός θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα ώστε ο εισεχόμενος στον χώρο να εξασφαλίζει την ανανέωση του αέρα.

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

5.4 Αεραγωγοί

Εφόσον κατασκευαστεί δίκτυο για την προσαγωγή ή απαγωγή αέρα στους χώρους του ισογείου ή υπογείου, θα είναι κατασκευασμένο κατασκευασμένο με σωλήνες είτε από σκληρό PVC με κολλητές συνδέσεις ή συνδέσεις μούφας με στεγανοποιητικούς δακτυλίους, είτε από HDPE με συγκολλητές συνδέσεις ή εναλλακτικά από αεραγωγούς γαλβανισμένης εν θερμώ λαμαρίνας. Το δίκτυο διαστασιολογείται για μέγιστη ταχύτητα ροής 20 m/s.

ΚΕΦ. 2 – ΦΡΕΑΤΙΑ ΚΑΙ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΚΕΝΟΥ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η βαλβίδα κενού θα είναι σχεδιασμένη, κατασκευασμένη και ελεγμένη, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία EN1091.

Θα εγκατασταθούν συνολικά τουλάχιστον 100 φρεάτια με μέση φόρτιση του τυπικού φρεατίου 16 Ισοδυνάμων Κατοίκων. Σε κάθε φρεάτιο επιτρέπεται να γίνουν κατά μέγιστο 5 ιδιωτικές συνδέσεις οι οποίες να αντιστοιχούν το πολύ σε 20 Ισοδύναμους Κατοίκους. Επιτρέπεται η φόρτιση κατά απόλυτο ανώτατο όριο μέχρι 25 Ισοδυνάμους Κατοίκους, με την προϋπόθεση τα φρεάτια που φορτίζονται με πάνω από 20 Ι.Κ. να μην υπερβαίνουν σε πλήθος το 15% των φρεατίων που εξυπηρετεί ο αντίστοιχος κεντρικός κλάδος.

Στους υπολογισμούς του δικτύου, η ημερήσια απορροή ύδατος ανά Ισοδύναμο Κάτοικο λαμβάνεται ίση με 200 lt/κατ. ημ και ο συντελεστής αιχμής λαμβάνεται 2,4.

2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η λειτουργία των βαλβίδων αναρρόφησης των φρεατίων θα πρέπει να γίνεται με την υποπίεση του δικτύου vacuum και όχι ηλεκτροκίνητα.

Η βαλβίδα αναρρόφησης θα πρέπει να είναι ονομαστικής διαμέτρου (που αντιστοιχεί στο πραγματικό πέρασμά της) τουλάχιστον 3 ιντσών (75mm).

Σε κάθε περίπτωση το πέρασμα του συστήματος φρεάτιο-βαλβίδα θα είναι μικρότερο από την εσωτερική διάμετρο των κατόντη αγωγών και των αντλιών λυμάτων.

Τα φρεάτια θα είναι κατασκευασμένα από PE (πολυαιθυλένιο) ή άλλη πλαστική ύλη

(PP, GRP κλπ). Εξαίρεση αποτελεί η κατασκευή ειδικών φρεατίων συγκέντρωσης-εξισορρόπησης (buffer tanks) για την αντιμετώπιση τοπικών συνθηκών όπου παρουσιάζεται μεγάλη εισερχόμενη παροχή στο δίκτυο με σημαντικές αιχμές.

Απαιτείται η τοποθέτηση ξεχωριστών καπακιών στα φρεάτια, ενός εσωτερικού που εξασφαλίζει τη στεγανότητα του φρεατίου και ενός πρόσθετου εξωτερικού που παραλαμβάνει τα φορτία κυκλοφορίας και οποιαδήποτε άλλη εξωτερική καταπόνηση. Το εσωτερικό κάλυμμα των φρεατίων θα είναι στεγανό ακόμη και σε συνθήκες πλημμύρας. Το εξωτερικό καπάκι του φρεατίου θα είναι ανάλογης αντοχής σε σχέση με τη θέση εγκατάστασης (D400 για δρόμους και B125 για πεζοδρόμια).

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 1091 πρέπει να διατίθεται χωρητικότητα αποθήκευσης τουλάχιστον 25% της ημερήσιας παραγωγής λυμάτων των κατοίκων που εξυπηρετεί το εν λόγω φρεάτιο. Στον υπολογισμό του όγκου αποθήκευσης μπορούν να προσμετρούνται και οι διατιθέμενοι όγκοι του συστήματος βαρύτητας (παράγραφος 5.2.4, σελίδα 8 του ανωτέρω προτύπου). Εφαρμόζοντας τη λογική του προτύπου γίνονται δεκτά και φρεάτια που παρέχουν όγκο αποθήκευσης έκτακτης ανάγκης και εγκαθίστανται ανάντη του φρεατίου συγκέντρωσης. Τα φρεάτια αυτά θα είναι κατασκευασμένα από PE (πολυαιθυλένιο) ή άλλη πλαστική ύλη (PP, GRP κλπ). Θα φέρουν καπάκι από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) για να είναι δυνατός ο καθαρισμός τους. Το καπάκι θα είναι ανάλογης αντοχής σε σχέση με τη θέση εγκατάστασης (D400 για δρόμους και B125 για πεζοδρόμια).

3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

Τα φρεάτια κατά σειρά προτιμήσεως θα τοποθετηθούν: α) στα πεζοδρόμια και λοιπούς κοινόχρηστους χώρους ή στο δρόμο και β) μόνον όταν δεν είναι εφικτά τα προηγούμενα, στα οικόπεδα οπότε και θα εξυπηρετούν μόνον τις ιδιοκτησίες του οικοπέδου.

Σε περίπτωση μη επάρκειας ενός φρεατίου να εξυπηρετήσει την εισερχόμενη ποσότητα λυμάτων, θα πρέπει να τοποθετηθούν παράλληλα και άλλα φρεάτια βαλβίδων.

Στις περιπτώσεις πολυκατοικιών, σχολείων, μουσείων, ξενοδοχείων και γενικά κτιρίων που εξυπηρετούν μεγάλο αριθμό ατόμων, θα μπορούν να τοποθετηθούν φρεάτια συγκέντρωσης-εξισορρόπησης ή ομάδα φρεατίων κενού αναλόγου δυναμικότητας. Η λύση των φρεατίων συγκέντρωσης-εξισορρόπησης είναι επιθυμητό να αποφεύγεται όσο είναι τεχνικά δυνατόν, διότι δημιουργεί προβλήματα υπερφόρτωσης του δικτύου. Στην τυπική περίπτωση -αν τελικά προταθούν τέτοια φρεάτια από τους διαγωνιζόμενους- δεν θα εξυπηρετούν πάνω από το 25% του πληθυσμού (ισοδυνάμων κατοίκων) της περιοχής ή πάνω από το 50% της παροχής αιχμής συγκεκριμένου κλάδου. Σε περίπτωση τοποθέτησης ομάδας φρεατίων, θα δοθεί προσοχή στη διαμόρφωση των σωληνώσεων προσαγωγής στα φρεάτια, ώστε να εξασφαλίζεται η ισοκατανομή της εισερχόμενης παροχής.

Η τοποθέτηση και ο αριθμός των φρεατίων αναρρόφησης vacuum, θα λάβει υπ' όψιν τη σημερινή υπάρχουσα πληθυσμιακή και οικιστική κατάσταση αλλά και τις προβλέψεις οίκησης της περιοχής σε ορίζοντα 40ετίας.

Σε περίπτωση που σε κάποιο φρεάτιο συνδέονται λιγότεροι από 16 Ι.Κ., ο ανάδοχος θα τοποθετήσει στο φρεάτιο τις αναμονές για τις προβλεπόμενες ιδιωτικές συνδέσεις σε ορίζοντα 40ετίας. Οι αναμονές θα αποτελούνται από αγωγούς PVC σειράς 41, οι οποίοι στις ανενεργές γραμμές θα είναι σφραγισμένοι σε απόσταση τουλάχιστον 1 μ. από το φρεάτιο.

Σε περίπτωση που απαιτείται από τον κατασκευαστή του φρεατίου-βαλβίδας η εγκατάσταση ενός ή περισσοτέρων αγωγών αερισμού, αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι από PVC ή HDPE για το υπόγειο τμήμα τους. Το υπέργειο τμήμα για λόγους μηχανικής προστασίας, θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη σωλήνα (χωρίς συγκολλήσεις επί τόπου οι οποίες καταστρέφουν το γαλβάνισμα). Επιτρέπεται η χρήση σωλήνων PVC ή HDPE για το υπέργειο τμήμα, με την προϋπόθεση ότι θα προστατεύονται μηχανικά με εξωτερικές γαλβανισμένες σωλήνες.

4. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η χωροθέτηση του αντλιοστασίου κενού υποχρεώνει μεγάλα τμήματα των κεντρικών κλάδων του δικτύου (της τάξης των 1300 m για κάθε κλάδο) να οδεύουν εξωτερικά του οικισμού, και συνεπώς να μην δέχονται συνδέσεις φρεατίων.

Είναι γνωστό ότι το σύστημα αποχέτευσης με κενό στηρίζεται στην εισαγωγή αέρα μαζί με τα λύματα. Σε όσο περισσότερα σημεία γίνεται η εισαγωγή αέρα (η οποία μάλιστα μπορεί να θεωρηθεί ως πηγή της απαραίτητης ενέργειας ροής προς τα λύματα), τόσο ευνοϊκότερη είναι η ροή τους.

Σε περιπτώσεις όπως του παρόντος δικτύου, με μεγάλα 'τυφλά' τμήματα θα πρέπει να ελεγχθεί και να τεκμηριωθεί από τον διαγωνιζόμενο η λειτουργική επάρκεια του σχεδιασμού του.

ΚΕΦ. 3 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1.1 Στόχοι της εγκατάστασης

Το αντικείμενο του έργου είναι η τηλεένδειξη-τηλεεπιτήρηση του αντλιοστασίου κενού VS-A2 από τοπικό σύστημα ελέγχου και η τηλεπαρακολούθησή του από κεντρικό υπολογιστή.

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

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

Περιλαμβάνει την εγκατάσταση συστήματος Ηλεκτρονικών και Ηλεκτρολογικών Μηχανημάτων, Συσκευών και ανάλογων προγραμμάτων, επικοινωνίας, τηλεεποπτείας και τηλεένδειξης μέσω Προγραμματισμένων Λογικών Ελεγκτών (PLC).

Συγκεκριμένα περιλαμβάνει:

- Εγκατάσταση Προγραμματισμένου Λογικού Ελεγκτή (PLC) με τις απαιτούμενες μονάδες εισόδου και εξόδου, το λογισμικό πρόγραμμα αυτοματισμού.
- Εγκατάσταση τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού βιομηχανικού δρομολογητή (industrial router) για την επικοινωνία των PLC με το κέντρο ελέγχου (στη φάση πλήρους ανάπτυξης του έργου αυτοματισμού) μέσω διαδικτύου.
- Εγκατάσταση οργάνων μέτρησης (πχ σταθμήμετρα, κλπ) που είναι απαραίτητα για την παρακολούθηση βασικών στοιχείων των εγκαταστάσεων.

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

Για την ολοκλήρωση αυτού του προορισμού του, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες, που αναφέρονται στη συνέχεια.

1.2 Τοπολογία του συστήματος

Σε πλήρη ανάπτυξη, όλη η εγκατάσταση ελέγχεται από έναν Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), ο οποίος περιλαμβάνει όλο το απαραίτητο εξοπλισμό (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, εκτυπωτής, UPS, και τον επικοινωνιακό εξοπλισμό σύνδεσης με το διαδίκτυο) και το λογισμικό που απαιτείται για την υλοποίηση της εφαρμογής (Internet Explorer).

Σε κάθε αντλιοστάσιο του συστήματος μεταφοράς λυμάτων της περιοχής, εγκαθίστανται Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) που είναι εξοπλισμένοι με μονάδες ελέγχου, οι οποίες συλλέγουν και επεξεργάζονται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου και μεταφέρουν την πληροφόρηση στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) όποτε αυτές ζητηθούν.

Η επικοινωνία του ΚΣΕ με τους ΤΣΕ θα γίνεται μέσω κατάλληλων συσκευών επικοινωνίας (industrial router) με τη χρήση GPRS modem. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί τηλεφωνική γραμμή PSTN με σύνδεση internet ADSL (με dynamic IP address). Και στις δυο περιπτώσεις στο Κέντρο Ελέγχου θα υπάρχει σύνδεση internet ADSL. Στην εναλλακτική περίπτωση (τηλεφωνική γραμμή PSTN), απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ύπαρξη τηλεφωνικής γραμμής, υποχρέωση την οποία αναλαμβάνει ο φορέας του έργου. Από το κυτίο οριολωρίδων του ΟΤΕ μέχρι τον πίνακα αυτοματισμού και τη σύνδεσή του τηλεφωνικού καλωδίου με τον βιομηχανικό δρομολογητή, η εγκατάσταση αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου του έργου.

Οι μονάδες ελέγχου (PLC) θα διαθέτουν κατάλληλο πρόγραμμα μέσω του οποίου θα εκτελούνται οι απαραίτητες ενέργειες με βάση τις τιμές των παραμέτρων και των

σημάτων που καταγράφουν. Βάσει αυτού του προγραμματισμού θα δίνουν τις κατάλληλες εντολές για την παύση ή λειτουργία στον εξοπλισμό τον οποίο ελέγχουν καθώς και θα τις εμφανίζουν σε τοπική οθόνη αφής και θα τη μεταφέρουν στον ΚΣΕ. Επίσης θα εμφανίζουν στην οθόνη αφής και θα μεταφέρουν στον ΚΣΕ όλες τις βλάβες που μπορεί να παρουσιαστούν στον εν λόγω εξοπλισμό για να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες από πλευράς του συντηρητή για την αποκατάστασή τους. Επιπλέον υπάρχει αναγγελία μέσω μηνύματος SMS που λαμβάνει ο συντηρητής-ες. Η άμεση πληροφόρηση για κάποια βλάβη θα επισπεύσει και την αποκατάστασή της.

2. ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ)

2.1 Γενική περιγραφή συστήματος

Στην παράγραφο αυτή περιγράφεται το αντλιοστάσιο κενού, το οποίο πρόκειται να αυτοματοποιηθεί.

Θα υπάρχει απομακρυσμένη παρακολούθησή του (monitoring) μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή και διαδικτύου από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου. Επιπρόσθετα σε κάθε φρεάτιο κενού θα υπάρχει σύστημα μετάδοσης σήματος από την ίδια την βαλβίδα (άνοιγμα-κλείσιμο) και από το φλοτεροδιακόπτη της δεξαμενής του φρεατίου. Τέλος, στο τέλος της κάθε γραμμής κενού (πιο απομακρυσμένο σημείο του κάθε κύριου κλάδου) θα συνδεθεί πρεσσοστάτης που σε περίπτωση πτώσης πίεσης (πχ εάν πέσει κάτω από -25kPa) θα στέλνει σήμα συναγερμού στο Κέντρο Ελέγχου και στους συντηρητές.

Οι βλάβες με τα στοιχεία αυτών θα μεταφέρονται στα κινητά τηλέφωνα των χειριστών μέσω μηνυμάτων SMS για να προβούν στην άμεση επιβεβαίωση, εκτίμηση και αποκατάστασή της. Γενικά θα εκτιμηθεί η απλότητα του συστήματος με ταυτόχρονη άμεση και πλήρη ενημέρωση τόσο κατά τη φάση λειτουργίας όσο και κατά τη φάση σφάλματος.

2.2 Θέση – Διαδρομή

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

Γενικότερα όλες οι οδεύσεις και οι εργασίες θα γίνονται σύμφωνα με τις υποδείξεις και τη σύμφωνη γνώμη της υπηρεσίας.

2.3 Πεδίο αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων

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

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

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

Ο μικροεπεξεργαστής θα έχει εσωτερική μνήμη RAM και θα δέχεται και εξωτερική ένθετη μνήμη RAM ή EPROM με χωρητικότητα απόλυτα επαρκή και με περιθώριο τουλάχιστον 20% έναντι της απαιτούμενης για τις προβλεπόμενες από την προδιαγραφή λειτουργίες.

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

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

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

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

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

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

2.4 Σύστημα ελέγχου

Για τον έλεγχο όλων των λειτουργιών του αντλιοστασίου προβλέπεται εγκατάσταση ενός συστήματος ελέγχου που θα αποτελείται από:

Τοπικός Σταθμός Ελέγχου

Ο Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί στο αντλιοστάσιο λυμάτων. Από τον ΤΣΕ θα εκτελείται ο τηλεέλεγχος του συνολικού συστήματος. Ο ΤΣΕ θα δίνει την δυνατότητα επιτήρησης από απομακρυσμένο σημείο, μέσω τηλεφωνικής γραμμής του ΟΤΕ και τη χρήση βιομηχανικού δρομολογητή.

Ο ΤΣΕ αποτελείται από:

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

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

Μονάδες Αυτοματισμού

Το σύστημα αυτοματισμού θα περιλαμβάνει μονάδες αυτοματισμού, σε κάθε αντλιοστάσιο του έργου. Η κάθε μονάδα αυτοματισμού θα αποτελείται από:

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

Κάθε μονάδα αυτοματισμού θα λειτουργεί αυτόνομα σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν.

Αναλυτικότερα:

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

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

Δυνατότητες του βιομηχανικού δρομολογητή

- Σύνδεση απευθείας μέσω σειριακής γραμμής ή γραμμής τύπου bus (πχ PROFIBUS) με το PLC

- Αποστολή μηνυμάτων SMS σε κινητά τηλέφωνα των χειριστών (στην περίπτωση GPRS modem)
- Δυνατότητα αναβάθμισης του λογισμικού, βελτίωση ή ρύθμιση του συστήματος εν τω συνόλω.
- Δυνατότητα παρέμβασης στο αντλιοστάσιο δίχως τη φυσική παρουσία τεχνικού στο έργο.
- WEB οπτικοποίηση (web visualization) για την ελεύθερη πρόσβαση από οποιονδήποτε ηλεκτρονικό υπολογιστή με Web Browser (με κατάλληλη προστασία μέσω κωδικών εισόδου / username και password). Ολόκληρη η εγκατάσταση θα εμφανίζεται σε οθόνες (WEB Pages) με συνεχή (on-line) ανανέωση ώστε να υπάρχει πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο (real time update).
- Ενσωματωμένη δυνατότητα WEB HMI (Human Machine Interface) μέσω διαδικτύου.
- Μνήμη τουλάχιστον 32Mb τύπου flash για την αποθήκευση κρίσιμων στατιστικών δεδομένων όπως ωρών, λειτουργίας, πλήθος εκκινήσεων, τιμών οργάνων (στάθμη, κλπ), κ.ά. Θα δύναται ο χρήστης να μεταφέρει όλη την πληροφορία στον σκληρό δίσκο του ηλεκτρονικού υπολογιστή του ΚΣΕ οποιαδήποτε στιγμή για περαιτέρω επεξεργασία.
- Ενσωματωμένο PSTN ή GPRS modem
- Θύρα ETHERNET για επικοινωνία

Το παραπάνω σύστημα δίνει το πλεονέκτημα της απομακρυσμένης παρακολούθησης με τη χρήση του διαδικτύου (ήτοι από οποιοδήποτε σημείο του κόσμου) δίχως την απαίτηση ευαίσθητου εξοπλισμού (πχ radiomodem) και ειδικών αδειών χρήσης (ραδιοσυχνοτήτων).

2.5 Λειτουργία του ΤΣΕ2 (Αντλιοστάσιο Κενού VS-A2)

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

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

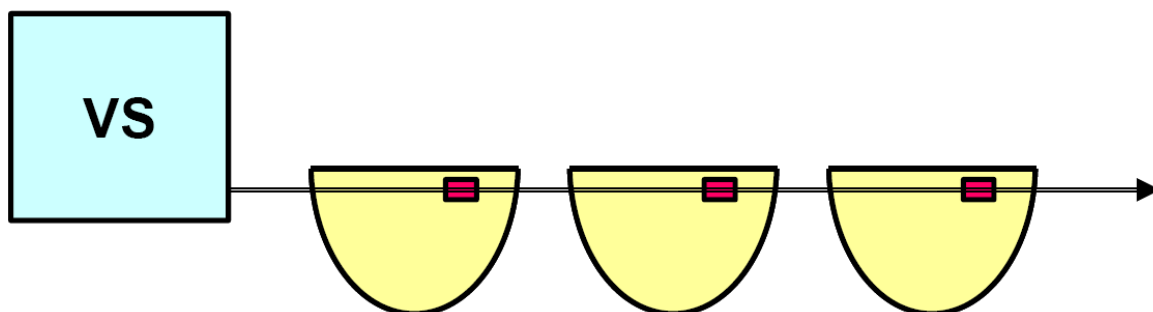
Επίσης το σύστημα θα εξασφαλίζει την αυτόματη εκκένωση των δεξαμενών κενού (αναρρόφησεως), με την απαγωγή της απαιτούμενης ποσότητας λυμάτων, η οποία θα πρέπει να είναι στα επίπεδα της ποσότητας που εισέρχεται στο δοχείο κενού από το δίκτυο αναρρόφησης vacuum, με λειτουργία ή στάση αντιστοίχου αριθμού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

Επιπρόσθετα το σύστημα θα εξασφαλίζει την αυτόματη εκκένωση των υγρών θαλάμων βαρύτητας, με την απαγωγή της απαιτούμενης ποσότητας λυμάτων, η οποία θα πρέπει να είναι στα επίπεδα της ποσότητας που εισέρχεται στους θαλάμους από τις αντλίες μετάγγισης και από το δίκτυο βαρύτητας, με λειτουργία ή στάση αντιστοίχου αριθμού αντλιών κατάθλιψης. Η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνεται με βάση τη στάθμη λυμάτων στους υγρούς θαλάμους βαρύτητας. Κατά τη φάση στάσης των αντλιών, θα δίνεται εντολή από το σύστημα λειτουργίας των αναδευτήρων.

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

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

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



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

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

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

3. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)

3.1 Ορισμός θέσης

Ως κεντρικός σταθμός ελέγχου ορίζεται ο σταθμός εκείνος ο οποίος σκοπό έχει την συνολική επίβλεψη του συστήματος και κατά συνέπεια έχει πρόσβαση σε κάθε δυνατή λειτουργία του συστήματος. Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου τοποθετείται σε σημείο που θα ορίσει ο Εργοδότης και αποτελεί κόμβο επικοινωνίας μεταξύ :

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

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

- Λογισμικό Web Browsing
- Hardware & Software για τη διασύνδεση του Η/Υ του κεντρικού σταθμού με το internet

- Περιφερειακά (Εκτυπωτής, μονάδα UPS)

Επίσης στην οθόνη του συστήματος (σελίδα web) που θα εκτελείται στον Η/Υ θα υπάρχει προστασία πρόσβασης του κάθε χειριστή μέσω κωδικών (Passwords).

3.2 Περιγραφή κεντρικού σταθμού ελέγχου (ΚΣΕ)

Το αντικείμενο του έργου είναι ο έλεγχος της λειτουργίας των αντλιοστασίων κενού (VS-A2) και βαρύτητας (A-1) της περιοχής από τοπικό σύστημα ελέγχου και η τηλεπαρακολούθηση τους από κεντρικό υπολογιστή.

Το σύστημα αυτοματισμού μέτρησης και σημάτων πρέπει να εξασφαλίσει την ομαλή λειτουργία των αντλιοστασίων κενού και βαρύτητας και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα ώστε να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Περιλαμβάνει την εγκατάσταση συστήματος Ηλεκτρονικών και Ηλεκτρολογικών Μηχανημάτων, Συσκευών και ανάλογων προγραμμάτων, επικοινωνίας, τηλεεμποπτείας και τηλεένδειξης μέσω Προγραμματισμένων Λογικών Ελεγκτών (PLC).

Το κέντρο ελέγχου (ΚΣΕ) θα αποτελείται από ένα (1) Ηλεκτρονικό Υπολογιστή στον οποίο θα εκτελείται το πρόγραμμα web browsing καθώς και διασύνδεση αυτού με το διαδίκτυο (internet) μέσω σύνδεσης ADSL. Επίσης θα υπάρχει ένας έγχρωμος εκτυπωτής τεχνολογίας inkjet συνδεδεμένος με τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή όπου θα εκτυπώνονται τα σφάλματα του συστήματος. Επιπλέον για την αδιάλειπτη λειτουργία του Η/Υ άρα και του συστήματος θα πρέπει να υπάρχει μονάδα με μπαταρίες (UPS) που φορτίζονται για να διατηρεί τον Η/Υ σε λειτουργία για 8 λεπτά με πλήρες φορτίο σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος ώστε να μπορέσει ο χειριστής να αναστείλει τη λειτουργία του Η/Υ ομαλά. Η ισχύς του UPS θα είναι τουλάχιστον 1KVA (On-Line Double Conversion).

2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ Ε.Ε.Λ.

ΚΕΦ. 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) αφορά στα έργα αποχέτευσης του οικισμού Πέλλας τα οποία είναι χαρακτηρισμένα ως Α΄ Φάση (20ετία) και στα έργα αποχέτευσης του οικισμού Νέας Πέλλας που είναι χαρακτηρισμένα ως Β΄ Φάση (20ετία).

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων όπου δημοπρατείται αφορά στα έργα της Α΄ και Β΄ φάσης (20ετία) και με πρόβλεψη χώρου για τις εγκαταστάσεις της Γ΄ φάσης (40ετία). Ορισμένα έργα, όπως τα προεπεξεργασίας, τα οικοδομικά κτιρίων, η περίφραξη, οι δρόμοι κ.λπ. μελετούνται για το σύνολο των έργων.

~~Τα έργα Α΄ και Β΄ Φάσης θα εκτελεστούν ταυτόχρονα με την παρούσα δημοπρασία.~~

ΚΕΦ. 2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ Ε.Ε.Λ.

Η Ε.Ε.Λ. θα ανεγερθεί στην περιοχή του Δήμου Πέλλας.

Στο αντίστοιχο τοπογραφικό σχέδιο αναγράφονται οι συντεταγμένες του γηπέδου που αποτελεί το βόρειο τμήμα του κοινόχρηστου αγροτεμαχίου με αριθ. 904 και βρίσκεται στη συμβολή υφιστάμενων αγροτικών δρόμων. Οι συντεταγμένες με τις αντίστοιχες κορυφές είναι:

Κορυφή	Χ	Ψ
A	373220,15	4510201,80
B	373284,50	4510134,80
Γ	373245,60	4510100,70
Δ	373197,60	4510155,50
E	373215,60	4510192,55

Η θέση της Ε.Ε.Λ. απέχει από τον πλησιέστερο οικισμό της Πέλλας σε ευθεία γραμμή, περίπου 2900 μέτρα και από τον οικισμό της Νέας Πέλλας περίπου από 2.800 μέτρα.

Η δόμηση θα περιοριστεί στην έκταση που δείχνεται στο τοπογραφικό, με κλίμακα 1:200.

ΚΕΦ. 3. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η ευρύτερη περιοχή της μελέτης από γεωλογικής άποψης ανήκει στην Νέα Ευρώπη, η οποία σχηματίσθηκε από ιζηματογενή πετρώματα με διαμόρφωση στις Αλπικές πτυχώσεις (Μεσοζωϊκό – Καινοζωϊκό) (κατά Stille, 1924).

Η περιοχή της μελέτης ως ευρύτερη Ζώνη Αξιού ονομάζεται και Ζώνη Πάϊκου και τοποθετείται στις Εσωτερικές Ελληνίδες Γεωτεκτονικές Ισοπικές Ζώνες. Ανατολικά συνορεύει με την Ζώνη Παιονίας και δυτικά με την Ζώνη Αλμωπίας.

Η Ζώνη Πάϊκου αποτελεί το μεσαίο τμήμα της Ζώνης Αξιού (κατά J. Mercier, 1966), δηλαδή υπήρξε έξαρση όπως και η Πελαγονική Ζώνη. Ενδιάμεσα εμφανιζόταν ως βαθεία αύλακα η αρχαία Τηθύς.

Οι πετρολογικοί σχηματισμοί εμφανίζονται στο Ανώτερο Ιουρασικό ως κερατοφύρες – ακολουθία σπιλιτών (τοφφίτες, ηφαιστειακοί ορίζοντες, πυρικλαστικά κροκαλοπαγή, χλωριτικοί σχιστόλιθοι, ψαμμίτες, σερικιτικοί σχιστόλιθοι, ψαμμιτικοί ασβεστόλιθοι). Στο Ανώτερο Κρητιδικό εμφανίζονται δολομιτικοί ασβεστόλιθοι, νηριτικοί και πελαγικοί ασβεστόλιθοι, φλυσχικοί ορίζοντες, δολομίτες ρόδινοι και τεφροί, ασβεστόλιθοι με δολομιτικούς κονδύλους.

Οι σχηματισμοί της περιοχής είναι χαλικοϊλύες, ποταμολιμναίες αποθέσεις, καθώς και κώνοι χειμαρρωδών αποθέσεων. Επιπρόσθετα εμφανίζονται ποτάμιες αλλουβιακές αποθέσεις και παλαιοί κώνοι χειμαρρωδών αποθέσεων ελαφρά συγκολλημένων.

Τα βασικά ρήγματα της περιοχής έχουν διεύθυνση βορειοανατολική – νοτιοδυτική ή ανατολική – δυτική (ανάστροφα επιμήκη ρήγματα) με κλίση νοτιοανατολική. Τα ρήγματα αυτά δημιουργήθηκαν από παλαιότερες τεκτορογενετικές πτυχώσεις, έχοντας ως αποτέλεσμα οριζόντιες μετατοπίσεις.

ΚΕΦ. 4. ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (έγκρισή του με την απόφαση κ. Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ με αριθμό Δ17α/141/3/ΦΝ 275 της 15/20-12-1999/ΦΕΚ 2184Β) η περιοχή της μελέτης από άποψη σεισμικής επικινδυνότητας ανήκει στην ζώνη Ι, με σεισμική επιτάχυνση εδάφους $A = \alpha * g$.

g = επιτάχυνση βαρύτητας, $g = 9,81 \text{ m/sec}^2$

α = συντελεστής σεισμικής επιβάρυνσης ή σεισμικός συντελεστής σχεδιασμού που είναι για την ζώνη Ι $\alpha = 0,16$.

Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας (Κατηγορία)	I	II	III
Σεισμική επιτάγχυνση εδάφους	0,16	0,24	0,36

Τα έργα που θα πραγματοποιηθούν χαρακτηρίζονται ως μικρής σπουδαιότητας ως προς την ασφάλεια του κοινού.

ΚΕΦ. 5. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ - ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ

Οι ισοβαρείς στην περιοχή για την ψυχρή περίοδο του Ιανουαρίου είναι 1018,5 mb, για την θερμή περίοδο του Ιουλίου είναι 1012,5 mb και οι μέσες ετήσιες είναι 1015 mb.

Οι συνήθεις επικρατέστεροι άνεμοι που φυσάνε στην περιοχή είναι οι βόρειοι, βορειοδυτικοί ψυχροί άνεμοι.

Η μέση θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα (Ιανουαρίου) είναι +5,5°C, του θερμότερου μήνα (Ιουλίου) είναι +26,5°C, ενώ η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι +15,3°C.

Το μέσο ετήσιο βροχομετρικό ύψος της περιοχής είναι περίπου 640 χλστ. Οι ορεινοί όγκοι στην περιοχή δημιουργούν το φαινόμενο των ξηρών – καταβατικών ανέμων στις ανατολικές κλιθείς των ορέων (φαινόμενα τύπου Föhn), γεγονός της παρουσίας της ξηρότητας του κλίματος της περιοχής. Η περιοχή της μελέτης (κατά Η. Μαριολόπουλο) ανήκει στο βροχομετρικό σύστημα Α, δηλαδή εμφανίζεται απλή ετήσια κύμανση βροχόπτωσης στους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, κατά την περίοδο της αύξησης της συχνότητας των ετησίων ανέμων.

Οι μέρες χιονιού στην περιοχή είναι σε διάρκεια πάρα πολλές και καλύπτουν πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα κατά την διάρκεια του έτους. Το πάχος του χιονιού είναι αρκετό και η δημιουργία παγετού λόγω του υψομέτρου και των ορεινών σχηματισμών είναι αναπόφευκτη. Το χιόνι είναι ένας παράγοντας της ολοκληρωτικής διαμόρφωσης του κλίματος της περιοχής εξαιτίας της ισχυρής ανακλαστικής του ιδιότητας πολύ μεγάλων ποσοστών ηλιακής ακτινοβολίας που καταλήγουν στο έδαφος. Περιοχές

χιονοσκεπείς έχουν χαμηλή θερμοκρασία (συνήθως κοντά στο μηδέν και αρνητικές), επειδή η διαφυγή της ηλιακής ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα φράζει την άνοδο της θερμοκρασίας του αέρα. Επίσης το χιόνι ακτινοβολεί τεράστιες ποσότητες θερμής ακτινοβολίας στις ανέφελες και μεγάλης διάρκειας χειμωνιάτικες νύκτες. Η εκπομπή της θερμικής ακτινοβολίας δημιουργεί περισσότερο χαμήλωμα της θερμοκρασίας του εδάφους. Μεγάλες ποσότητες θερμικής ακτινοβολίας απαιτούνται για να λιώσουν τα χιόνια στους ορεινούς όγκους, γεγονός που εμφανίζεται “όψιμη άνοιξη”. Γενικότερα οι χιονοπτώσεις στα βουνά πραγματοποιούνται από Νοέμβριο μέχρι Απρίλιο ή πολλές φορές από Οκτώβριο μέχρι Μάιο.

Κατά τον Köppen η κατάταξη του κλίματος είναι Csa (μεσογειακός τύπος κλίματος με ξηρό και θερμό καλοκαίρι).

ΚΕΦ. 6. ΟΓΚΟΙ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΝΕΡΩΝ – ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

6.1. Παροχές ακαθάρτων

Τα αποτελέσματα υπολογισμού των παροχών παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί με αρίθμηση 1, όπου περιλαμβάνονται η μέση παροχή και οι παράμετροι για την παροχή αιχμής.

Πίνακας 1: Παροχών σχεδιασμού της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων Δήμου Πέλλας

	Μονάδες	20ετία		Άθροισμα 20ετίας Δημοπρ. Έργα	Άθροισμα 40ετίας
		Α΄ Φάση Πέλλα	Β΄ Φάση Ν. Πέλλα		
Ισοδύναμοι κάτοικοι	άτομα	3300	2200	5500	6600
Ειδική κατανάλωση νερού	lt/κάτοικο/ημέρα	250	250	250	250
Ειδική παραγωγή λυμάτων	lt/κάτοικο/ημέρα	200	200	200	200
Ημερήσια παροχή λυμάτων	m ³ /d	660	440	1100	1320
Μέση Ωριαία παροχή λυμάτων	m ³ /h	27,50	18,34	45,84	55,00
Συντελεστής αιχμής	-	2,41	2,61	2,20	2,14
Παροχή αιχμής	m ³ /h	66,28	47,87	100,85	117,70

6.2. Φορτία εισερχομένων λυμάτων

Τα φορτία των εισερχομένων λυμάτων σε κάθε εποχή λειτουργίας της εγκατάστασης και σε κάθε φάση λειτουργίας της, προσδιορίζονται από:

- α) τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό
- β) την ειδική παραγωγή ανά άτομο και ανά ημέρα για το κάθε φορτίο

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Δήμου, τα λύματα προέρχονται από καθαρά αστικές χρήσεις. Δεν συμπεριλαμβάνονται δραστηριότητες - βιομηχανίες, βιοτεχνίες κ.λ.π - που θα δημιουργούσαν κάποια πρόσθετα ανεξέλεγκτα ρυπαντικά φορτία.

Οι ειδικές παραγωγές των ρυπαντικών φορτίων για καθαρά αστικά λύματα, προσδιορίζονται, σύμφωνα με την εφαρμοζόμενη μεθοδολογία, την Ευρωπαϊκή Οδηγία 91/171 καθώς και την Κ.Υ.Α. 5673/400/97 (Φ.Ε.Κ. 192Β΄/14-3-1997) "Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων" σε όλες τις εγκαταστάσεις στον ελληνικό χώρο.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίδονται τα ρυπαντικά φορτία.

Πίνακας 2: Ειδικών ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων

Ειδικό φορτίο BOD ₅	Kg/κατ/ημ	0,06
Ειδικό φορτίο SS	Kg/κατ/ημ	0,070
Ειδικό φορτίο TKN	Kg/κατ/ημ	0,012
Ειδικό φορτίο P	Kg/κατ/ημ	0,003

Με στοιχείο αναφοράς την ειδική παραγωγή ανά άτομο και τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό σε κάθε περίοδο, προκύπτουν τα ημερήσια ρυπαντικά φορτία εισόδου στο έργο. Στον πίνακα που ακολουθεί δίδεται η ημερήσια φόρτιση της εγκατάστασης για το κάθε ρυπαντικό φορτίο.

Πίνακας 3: Εισερχόμενων ρυπαντικών φορτίων

Ημερήσια φορτία <i>kg/d</i>)	Α' φάση και Β' φάση (20ετία)	Γ'φάση (40ετία)
BOD ₅	330	396
SS	385	462
TKN	66	79,2
P	16,5	19,8

Οι συγκεντρώσεις των φορτίων των εισερχομένων λυμάτων είναι:

Πίνακας 4: Συγκεντρώσεων εισερχομένων αστικών λυμάτων

Παράμετρος	Μονάδες	Τιμή
BOD ₅	mg/l	300
SS	mg/l	350
N total	mg/l	60
P	mg/l	15

Η συγκέντρωση των ρυπαντικών φορτίων των επεξεργασμένων λυμάτων καθορίζεται στα παρακάτω όρια:

PH	6÷8,5
BOD ₅	<25 mg/l
COD	<120 mg/l
Αιωρούμενα στερεά SS	<35 mg/l
Ολικό άζωτο	<15 mg/l
Ολικός φώσφορος	<15 mg/l
Λίπη-Έλαια	μηδέν
Επιπλέοντα στερεά	μηδέν
Ολικά Κολοβακτηριοειδή	≤500 MPN/100ml
Κοπρανώδη Κολοβακτηριοειδή	≤100 MPN/100ml

ΚΕΦ. 7. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κύρια βιολογική επεξεργασία των λυμάτων θα πραγματοποιείται σε συμπαγές σύστημα κλειστών βιοαντιδραστήρων υψηλών ταχυτήτων και αποδόσεων. Η μέθοδος επεξεργασίας που χρησιμοποιείται από το σύστημα είναι η εξελιγμένη μέθοδος “M.B.B.R.” (Moving Bed Bio-Reactor) που συνδυάζει τα οφέλη του παρατεταμένου αερισμού “extended aeration” με αυτά του “bio-film attached growth”. Η τεχνολογία M.B.B.R. που χρησιμοποιείται είναι μια δόκιμη και αποτελεσματική μέθοδος επεξεργασίας με πολλές εφαρμογές και εγκαταστάσεις σε 45 χώρες στον κόσμο. Συχνά, σε επιστημονικά άρθρα αναφέρεται ως ο εξελιγμένος συνδυασμός των προτερημάτων της ενεργού αιωρούμενης ιλύος και της προσκολλημένης βιομάζας. Έτσι, σε αντίθεση με τους περισσότερους βιοαντιδραστήρες προσκολλημένης βιομάζας (biofilm bioreactors) η μέθοδος MBBR χρησιμοποιεί το σύνολο του όγκου της δεξαμενής – βιοαντιδραστήρα, όπως ακριβώς στα συστήματα ενεργού ιλύος. Σε αντίθεση όμως με τα τελευταία, δεν απαιτεί ανακυκλοφορία ιλύος, όπως ακριβώς και όλα τα συστήματα προσκολλημένης βιομάζας. Για την επίτευξη αυτών των χαρακτηριστικών, οι δεξαμενές βιολογικών διεργασιών γεμίζονται με ειδικό πληρωτικό υλικό που παίζει τον ρόλο του φορέα ανάπτυξης της βιομάζας. Στις αερόβιες διεργασίες, το υλικό αυτό (φορέας βιολογικού στρώματος) κινείται εντός της δεξαμενής μέσω της ανατάραξης που προκαλεί ο εμφυσούμενος αέρας ενώ στις αναερόβιες και ανοξικές ζώνες, μέσω συστήματος ανάδευσης (συνήθως υποβρύχιος αναδευτήρας). Το υλικό παραμένει εντός του αντιδραστήρα και δεν διαφεύγει με την εκροή με τη βοήθεια κατάλληλης διάταξης κοσκίνισης της εκροής.

Το ειδικό πληρωτικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα έχει μεγάλη ενεργή επιφάνεια επαφής της τάξης των $500 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Το τυπικό ποσοστό πλήρωσης του βιοαντιδραστήρα με τους βιοφορείς είναι 60-65%, ωστόσο μπορεί να μεταβάλλεται ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες, γεγονός που αποτελεί και ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα της μεθόδου, αφού προσφέρει μεγάλη ευελιξία στα συστήματα επεξεργασίας. Σε κάθε περίπτωση, το ποσοστό αυτό δεν πρέπει να ξεπερνά το 67% για να επιτρέπεται η ανεμπόδιστη κίνηση του φορέα εντός της δεξαμενής.

Όπως σε κάθε διεργασία προσκολλημένης βιομάζας, έτσι κι εδώ το βασικότερο ρόλο στην διεργασία παίζει η διάχυση των συστατικών του οργανικού υποστρώματος από και προς το βιολογικό στρώμα (βιολογικό «φιλμ»). Λόγω της ικανότητας διείσδυσης του υποστρώματος (οργανικά συστατικά) μέχρι βάθους το πολύ 100μm, το ιδανικό βιολογικό «φιλμ» είναι ένα λεπτό και κατά το δυνατόν ομοιόμορφα κατανεμημένο στην επιφάνεια του φορέα. Για την επίτευξη αυτού, απαιτείται η διατήρηση έντονων συνθηκών τυρβώδους ροής εντός της δεξαμενής ώστε αφενός να ενισχύεται η μεταφορά των συστατικών στο βιολογικό «φιλμ», αφετέρου να διατηρείται ένα λεπτό στρώμα βιολογικού στρώματος στον φορέα μέσω των δυνάμεων συνάφειας.

Η τυπική συγκέντρωση στερεών στο ανάμικτο υγρό κυμαίνεται, σύμφωνα με επιστημονικές μελέτες (Rusten et al., “Upgrading to nitrogen removal with KMT moving bed biofilm process”, Water Science & Technology, Vol. 29, No 12, p.p.185-195), μεταξύ 0,5–1,5 kg/m³, τιμές μικρότερες εκείνων των συμβατικών συστημάτων ενεργού ιλύος. Ωστόσο, λόγω του πολλαπλάσιου ογκομετρικού ρυθμού απομάκρυνσης στα συστήματα M.B.B.R. (Rusten et al., 1995), η βιομάζα στις διεργασίες αυτές είναι πολύ πιο «ενεργή» (ζώσα) απ’ ότι στα συστήματα ενεργού ιλύος.

Λόγω της μικρής απαίτησης ωφέλιμου όγκου από τα συστήματα αυτά, ο χρόνος παραμονής κυμαίνεται σε συγκριτικά χαμηλά επίπεδα της τάξης των 15-90 λεπτών της ώρας, εξαρτώμενος πάντα από το οργανικό και λοιπό ρυπαντικό φορτίο των εισερχομένων υγρών αποβλήτων. Τέλος, οι τιμές της οργανικής φόρτισης για το σχεδιασμό του συστήματος θα κυμαίνονται μεταξύ 7–10 gBOD₅/m².d, για θερμοκρασία στο εύρος 10-20°C.

ΚΕΦ. 8. ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

8.1. Είσοδος λυμάτων

Στην Ε.Ε.Λ. και στο φρεάτιο εισόδου καταλήγουν τα λύματα της Πέλλας με δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό HDPE Φ160-10ατμ. και της Νέας Πέλλας με δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό HDPE Φ125-10ατμ. Από το φρεάτιο αυτό με δικλείδα ή θυρόφραγμα θα εκκινεί ο γενικός αγωγός by-pass της εγκατάστασης που θα καταλήγει στον απαγωγό διάθεσης.

8.2. Συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα τροφοδοτείται απευθείας από το φρεάτιο εισόδου/φόρτισης μέσω βαρυτικού αγωγού.

Το συγκρότημα θα είναι αυτόνομο κλειστό σύστημα τύπου “Compact” το οποίο θα εκτελεί ολοκληρωμένη λειτουργία προ-επεξεργασίας σε Αστικά Λύματα. Το συγκρότημα αυτό θα έχει δυναμικότητα τέτοια ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες για 40ετία και θα συνδυάζει τις παρακάτω λειτουργίες:

- Εσχάρωση
- Συμπύεση- Εσχαρισμάτων
- Διαχωρισμό-πλύση και αφυδάτωση της Άμμου
- Εξαγωγή και απόρριψη της άμμου σε κάδο
- Απολίπανση
- Εξαγωγή και απόρριψη των λιπών

Το συγκρότημα δεν θα απαιτεί ειδικές δομικές κατασκευές και εκτεταμένη εγκατάσταση, ενώ είναι έτοιμο για λειτουργία σε πολύ σύντομο χρόνο από την παράδοση.

Τα λύματα εισερχόμενα στην μονάδα θα εσχαρίζονται στα 6mm (ή και λιγότερο) και θα συμπιέζονται διαμέσου αυτοκαθαριζόμενου κοχλιωτού κόσκινου. Ο καθαρισμός της επιφάνειας εσχαρισμού από τα εσχαρίσματα θα γίνεται μέσω οδοντωτής διάταξης η οποία θα εισέρχεται στις ραβδώσεις. Ο κεκλιμένος κοχλίας τύπου “shaftless” ανυψώνει τα εσχαρίσματα τα οποία συγχρόνως συμπιέζονται πριν απορριφθούν σε κάδο. Τα λύματα, απαλλαγμένα από τα φερτά στερεά (εσχαρίσματα), περνούν στο θάλαμο

εξάμμωσης και απολίπανσης, όπου εκτελείται ο διαχωρισμός της άμμου (σωματίδια $>200\mu\text{m}$) και των λιπών.

Το σύστημα εξάμμωσης θα είναι τύπου αεριζόμενου εξαμμωτή εμβολικής ροής. Θα έχει δυνατότητα παρακράτησης $>90\%$ στερών (άμμου, αδρανών υλικών) μεγαλύτερων των $200\mu\text{m}$. Η άμμος συλλέγεται στον πυθμένα της δεξαμενής όπου ένας οριζόντιος κοχλίας χωρίς άξονα προωθεί την άμμο σε κεκλιμένο κοχλία. Ο κεκλιμένος κοχλίας αυτός αφαιρεί την άμμο από την δεξαμενή και συγχρόνως την αφυδατώνει.

Για την υποβοήθηση του διαχωρισμού των οργανικών υλικών και της άμμου, καθώς και για την υποβοήθηση της επίπλευσης των ελαίων και λιπών, θα διενεργείται διάχυση αέρα στον κύριο θάλαμο διαχωρισμού. Για την διάχυση θα χρησιμοποιηθούν διαχύτες χονδρής φουσαλίδας για την αποφυγή εμφράξεων, οι οποίοι θα παίρνουν αέρα από φυσητήρα που θα εγκατασταθεί παραπλεύρως του συγκροτήματος.

Το τμήμα εξάμμωσης-απολίπανσης θα περιλαμβάνει δύο διαφορετικούς θαλάμους, στον πρώτο από τους οποίους γίνεται η καθίζηση της άμμου ενώ στον δεύτερο η επίπλευση των ελαίων και λιπών. Λόγω του άρα δημιουργείται μία σπειροειδής κίνηση στα λύματα η οποία οδηγεί τα λίπη και τα έλαια στο κανάλι επίπλευσης.

Το μηχάνημα θα είναι εξοπλισμένο με ένα επιφανειακό ξέστρο το οποίο θα οδηγεί τα λίπη και έλαια στον ενσωματωμένο θάλαμο συλλογής επιπλεόντων από όπου τελικά θα οδηγούνται με βαρύτητα σε εξωτερικό κάδο συγκέντρωσης.

Η άμμος και τα εσχαρίσματα συλλέγονται σε κάδους απορριμμάτων και απομακρύνονται με απορριμματοφόρο όχημα. Τα λίπη θα καταλήγουν δια βαρύτητας σε υπόγειο φρεάτιο τοποθετημένο κάτω από το σχετικό στόμιο απόρριψης του συγκροτήματος.

Για τον έλεγχο και συντήρηση της διάταξης, θα προβλεφθούν ανοιγμένα καπάκια σε όλες τις απαιτούμενες θέσεις της διάταξης. Τέλος, η διάταξη θα φέρει ενσωματωμένο τοπικό πίνακα ισχύος και αυτοματισμού από τον οποίο ελέγχεται η λειτουργία της.

Το συγκρότημα θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα και η κατασκευή του θα προσφέρει ευκολία στην συντήρηση του. Τα αναλώσιμα μέρη του συστήματος να είναι προσβάσιμα και ανταλλάξιμα χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση του συγκροτήματος εκτός της εγκατάστασης για τέτοιου είδους εργασίες.

Η έξοδος του συγκροτήματος καταλήγει στην δεξαμενή εξισορρόπησης που βρίσκεται πλησίον του συγκροτήματος.

Ο βοηθητικός εξοπλισμός του συγκροτήματος (φυσητήρας εξάμμωσης) καθώς και ηλεκτρολογικός πίνακας ελέγχου της προεπεξεργασίας θα εγκατασταθούν εντός του οικίσκου. Οι απαραίτητες πλύσεις θα γίνονται μέσω του πιεστικού συγκροτήματος βιομηχανικού νερού της εγκατάστασης.

Το συγκρότημα θα διαθέτει by-pass με χειροκίνητα καθαριζόμενη σχάρα ανοίγματος 15mm έτσι ώστε τα λύματα να καταλήγουν στην δεξαμενή εξισορρόπησης.

Εναλλακτικά γίνεται αποδεκτό συμβατικό σύστημα που θα αποτελείται από εσχάρωση με αυτοκαθαριζόμενη ηλεκτροκίνητη σχάρα ή κόσκινο ανοίγματος 6mm και παρακείμενο αυλάκι by-pass με χειροκίνητα καθαριζόμενη σχάρα ανοίγματος 15mm, εξάμμωση με αεριζόμενο αμμολιποσυλλέκτη με αυτοκινούμενη γέφυρα, αντλία άμμου τύπου VORTEX, σύστημα πλύσης άμμου, σύστημα μεταφοράς άμμου, κάδους αποθήκευσης και λοιπό απαραίτητο εξοπλισμό.

8.3. Δεξαμενή εξισορρόπησης

Μετά την προεπεξεργασία τα λύματα θα οδηγούνται σε δεξαμενή εξισορρόπησης με επάρκεια όγκου 3,5 ωρών στην παροχή αιχμής (20ετίας). Για δυνατότητα συντήρησης η δεξαμενή θα είναι διθάλαμη.

Για τον προαερισμό και την ανάδευση των λυμάτων θα τοποθετηθεί σε κάθε θάλαμο από ένα συγκρότημα τύπου Flow-Jet. Κατ' ελάχιστο η απαιτούμενη ισχύς καθορίζεται σε 15w/m^3 .

Στη δεξαμενή θα τοποθετηθούν και οι αντλίες εξισορρόπησης που θα είναι 2 (1λειπ+1εφεδρ) για κάθε συγκρότημα βιολογικής επεξεργασίας.

8.4. Βιολογική βαθμίδα

Θα αποτελείται από τουλάχιστον τρεις (3) προκατασκευασμένες, συμπαγείς (compact) μονάδες βιολογικής επεξεργασίας που θα περιλαμβάνει τα στάδια της επεξεργασίας των λυμάτων με την μέθοδο M.B.B.R (Moving Bed Bio-Reactor). Εναλλακτικά, οι δεξαμενές της βιολογικής επεξεργασίας μπορούν να είναι κατασκευασμένες από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Το συγκρότημα θα περιλαμβάνει συνολικά τουλάχιστον τρεις (3) ζώνες επεξεργασίας. Μία ανοξική ζώνη για την απονιτροποίηση, μία αερισμού, για την αποδόμηση του οργανικού φορτίου και την νιτροποίηση και μία τελική καθίζηση με ειδικές διατάξεις υποβοήθησης (π.χ. λαμέλες ή αυλοί καθίζησης) για τη μείωση της απαιτούμενης έκτασης. Ο κυρίως μηχανολογικός εξοπλισμός θα αποτελείται από:

- χαλύβδινη δεξαμενή επεξεργασίας χωρισμένη στα αντίστοιχα διαμερίσματα – ζώνες
- αντλία ανακυκλοφορίας και απόρριψης λάσπης
- αντλία ανακυκλοφορίας ανάμεικτου υγρού
- φυσητήρας αερισμού (εξωτερικός)
- βαλβίδες και υδραυλικά εξαρτήματα
- ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού (εξωτερικός)

Οι μεταλλικές κατασκευές θα συνίστανται κυρίως από:

- Δεξαμενές, και πλαίσιο από χάλυβα St37-2 με επιφανειακή προστασία με εποξειδική βαφή με εγγύηση αντιδιαβρωτικής προστασίας ή ανοξείδωτο χάλυβα AISI304.
- Εναλλακτική αντιδιαβρωτική προστασία εσωτερικών επιφανειών δεξαμενής με πλαστικοποίηση (FRP).
- Σωληνώσεις από ανοξείδωτο ή γαλβανισμένο χάλυβα ή PVC.

A) Απονιτροποίηση

Η ανοξική ζώνη θα αποτελείται από μία ή περισσότερες δεξαμενές και θα εξοπλιστεί με σύστημα υποβρύχιας ανάδευσης οριζόντιας ροής κατάλληλο για την συγκεκριμένη εφαρμογή. Εδώ θα καταλήγει και η ανακυκλοφορία του ανάμικτου υγρού για την απονιτροποίηση των νιτρικών που δημιουργούνται στην αερόβια επεξεργασία. Ο θάλαμος της ανοξικής αυτής ζώνης θα περιέχει το ειδικό πληρωτικό υλικό (moving bed media) με μεγάλη συνολική ενεργό επιφάνεια, τουλάχιστον $500\text{m}^2/\text{m}^3$ για την αύξηση της επιφάνειας επαφής και επομένως της απόδοσης της απονιτροποίησης, το οποίο θα διατηρείται σε αιώρηση με τη βοήθεια του υποβρύχιου αναδευτήρα. Η λειτουργία του αναδευτήρα θα ελέγχεται με χρονοπρογραμματισμό που υλοποιείται από το PLC.

B) Ζώνη αερόβιας βιολογικής επεξεργασίας – βιοαντιδραστήρες MBBR

Στην ζώνη αερισμού πραγματοποιούνται οι διεργασίες μείωσης του οργανικού φορτίου και η νιτροποίηση του εμπεριεχομένου αζώτου (όσο απέμεινε από την κατανάλωση για την κυτταρική σύνθεση της βιομάζας) σε νιτρικά. Ο αερισμός θα πραγματοποιείται από κατάλληλο σύστημα φυσητήρων και διαχυτήρων χονδρής ή ψιλής φουσαλίδας. Στους θαλάμους αυτούς (όσοι είναι οι υποθάλαμοι της ζώνης αερισμού), οι διεργασίες πραγματοποιούνται με τη βοήθεια οξυγόνου που παρέχεται διαμέσου της διάχυσης αέρα και της βιομάζας που αναπτύσσεται στο ειδικό πληρωτικό υλικό (moving bed media). Το υλικό αυτό βρίσκεται σε συνεχή αιώρηση και ανάμειξη με τη βοήθεια του εμφυσούμενου αέρα. Το χρησιμοποιούμενο πληρωτικό υλικό θα έχει μεγάλη συνολική ενεργό επιφάνεια επαφής τουλάχιστον $500\text{m}^2/\text{m}^3$ (μεγαλύτερες τιμές θα τεκμηριώνονται από ανεξάρτητα εργαστήρια) και επάνω σε αυτό αναπτύσσεται η απαιτούμενη βιομάζα για την διενέργεια της βιολογικής επεξεργασίας και της μείωσης του οργανικού φορτίου. Το τυπικό ποσοστό πλήρωσης θα κυμαίνεται μεταξύ 60-65%. Ωστόσο, αυτό το ποσοστό θα μπορεί να μεταβάλλεται ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες λειτουργίας της μονάδας (μεταβολές στα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των εισερχομένων λυμάτων). Σε κάθε περίπτωση, το ποσοστό αυτό δεν πρέπει να ξεπερνά το 67% για να επιτρέπεται η ανεμπόδιστη κίνηση του φορέα εντός της δεξαμενής. Ο αέρας που διοχετεύεται στη βαθμίδα αυτή είναι ελαφρά πεπιεσμένος αέρας και παρέχεται από κατάλληλα διαστασιολογημένο φυσητήρα. Ο φυσητήρας ενσωματώνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα όπως φίλτρα, σιγαστήρα και βάνες ελέγχου-απομόνωσης.

Γ) Ζώνη καθίζησης

Μετά την αερόβια επεξεργασία το υγρό κατευθύνεται προς τον τελευταίο θάλαμο, όπου διενεργείται η τελική καθίζηση και η διαύγαση του υγρού. Στο θάλαμο αυτό (κυκλικού ή ορθογωνικού τύπου)η προμελέτη αναφέρει ορθογωνικού τύπου το υγρό διαχωρίζεται από τα ενεργά στερεά σε ανοξικές συνθήκες. Είναι αποδεκτή η χρήση ειδικού εξοπλισμού (τύπου λαμελών ή αυλών καθίζησης) για την αύξηση της επιφάνειας καθίζησης και άρα και της αποδοτικότητάς της. Η ιλύς που συσσωρεύεται στον πυθμένα της τελικής καθίζησης θα απομακρύνεται με κατάλληλη αντλία προς πάχυνση.

Η περίσσεια ιλύος που θα καθιζάνει στον πυθμένα της ζώνης καθίζησης θα απομακρύνεται με τη βοήθεια κατάλληλων αντλιών. Μέσω των αντλιών αυτών θα πραγματοποιείται τόσο η απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος προς τη μονάδα πάχυνσης – αφυδάτωσης ιλύος όσο και η ανακυκλοφορία της βιομάζας για περαιτέρω σταθεροποίησή της στις βιολογικές δεξαμενές. Το παραπάνω θα πραγματοποιείται μέσω κατάλληλου συστήματος αυτοματισμού και χρονοπρογράμματος λειτουργίας της αντλίας. Τονίζεται ότι όλος ο αυτοματισμός του συγκροτήματος βιολογικής επεξεργασίας θα πραγματοποιείται από τοπικό πίνακα με εγκατεστημένο PLC.

8.5. Απολύμανση

8.5.1. Γενικά

Σύμφωνα με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους, ως μέθοδος απολύμανσης ορίζεται αυτή η οποία χρησιμοποιεί διάλειμμα υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl) περιεκτικότητας έως 15% σε ενεργό χλώριο. Μετά την απολύμανση θα ανιχνεύεται υπολειμματικό χλώριο $0,3 \div 0,5 \text{ mg/l}$.

8.5.2. Δεξαμενή χλωρίωσης

Στη δεξαμενή χλωρίωσης γίνεται η επαφή του χλωρίου με τα λύματα. Η δεξαμενή χλωρίωσης θα διαστασιολογηθεί με βάση τις παρακάτω παραδοχές:

- Ελάχιστος χρόνος επαφής των λυμάτων με το χλώριο 20 MIN για την παροχή αιχμής της 40ΕΤΙΑΣ.

- Μήκος διαδρομής τέτοιο ώστε ο λόγος του μήκους προς το πλάτος να είναι μεγαλύτερο του 25.

Η προσθήκη του NaOCl θα γίνεται με δοσομετρικές αντλίες (1+1) στο φρεάτιο ανάμιξης στο άκρο εισόδου της δεξαμενής όπου θα επικρατούν συνθήκες ροής τέτοιες ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης ανάμιξη. Τα λύματα εξέρχονται από τη δεξαμενή χλωρίωσης μέσω υπερχειλιστή ή οπής στο φρεάτιο αποχλωρίωσης. Η δεξαμενή χλωρίωσης θα έχει μέγιστο ωφέλιμο βάθος 2,0 m θα είναι επιμήκης και θα φέρει εσωτερικά τοιχία για την μεγιστοποίηση της διαδρομής των υγρών και μετατροπή της ροής σε εμβολική. Διευκρινίζεται ότι θα κατασκευαστεί διάταξη για την παράκαμψη της απολύμανσης.

8.5.3. Συγκρότημα Χλωριωτή

Το συγκρότημα χλωριωτή θα αποτελείται από δύο δοσομετρικές αντλίες (μία σε λειτουργία και μια εφεδρική) οι οποίες θα διαστασιολογηθούν σύμφωνα με τις ανάγκες δοσομέτρησης. Η ποσότητα του δοσομετρούμενου χλωρίου είναι επαρκής ώστε με την χλωρίωση να επιτυγχάνεται μείωση κολοβακτηριδίων σύμφωνα προς τα οριζόμενα στους όρους εκβολής. Θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της παροχής από 0 έως 100% της ονομαστικής παροχής της αντλίας μέσω κατάλληλου συστήματος αυτοματισμού που θα δέχεται σήματα από το μετρητή παροχής.

8.5.4. Οικίσκος χλωρίωσης

Στον οικίσκο χλωρίωσης θα τοποθετηθούν οι δοσομετρικές αντλίες με τα εξαρτήματά τους και η δεξαμενή αποθήκευσης του NaOCl. Εναλλακτικά μπορούν να τοποθετηθούν σε παραπλήσιο κλειστό χώρο.

Η δεξαμενή αποθήκευσης θα έχει συνολική χωρητικότητά που θα εξασφαλίζει χρόνο αποθήκευσης 20 ημερών. Οι υπολογισμοί των δεξαμενών αποθήκευσης θα γίνουν με βάση τη μέση παροχή NaOCl της 40ετίας. Η δεξαμενή θα κατασκευασθεί από ανθεκτικό υλικό και θα είναι εξοπλισμένη με στηρίγματα, εξοπλισμό εκκένωσης, αναμονή υπερχειλίσης, στεγανή θυρίδα επίσκεψης και θα φέρει δίκτυο πλήρωσης με

κατάλληλη αναμονή για την τροφοδοσία από το βυτιοφόρο ώστε η διαδικασία να είναι ασφαλής χωρίς παρέμβαση ανθρώπινου παράγοντα.

Για να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι από καταστροφή της δεξαμενής ή μεγάλη διαρροή, η δεξαμενή αποθήκευσης μέχρι καταλλήλου ύψους θα εγκιβωτιστεί σε σκυρόδεμα με την κατασκευή νέου δαπέδου του οικίσκου χλωρίωσης. Στο νέο δάπεδο θα προβλεφθεί κανάλι στραγγισμάτων με τελικό φρεάτιο από όπου θα γίνεται η απομάκρυνση του συγκεντρωθέντος διαλείμματος χλωρίου με φορητή αντλία.

Οι διαστάσεις του θαλάμου χλωρίωσης θα είναι τέτοιες ώστε να επαρκούν για την τοποθέτηση όλων των παραπάνω απαραίτητων στοιχείων της χλωρίωσης.

8.5.5. Αποχλωρίωση

Μετά την χλωρίωση ακολουθεί η αποχλωρίωση των λυμάτων. Η μονάδα αυτή θα αποτελείται από δεξαμενή σε επαφή με τη δεξαμενή χλωρίωσης η οποία θα διαστασιολογηθεί για χρόνο παραμονής 1 min για την παροχή αιχμής της 40ετίας.

Η αποχλωρίωση θα γίνεται με προσθήκη διαλύματος θειοθειικού νατρίου ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) ή metabisulfile ή άλλης κατάλληλης χημικής ουσίας που θα παροχετεύεται με δοσομετρικές αντλίες (1+1) σύμφωνα με συνδυασμό της παροχής και της μετρούμενης συγκέντρωσης του υπολειμματικού χλωρίου και θα αναμιγνύεται ισχυρά με κάθετου άξονα αναδευτήρα ο οποίος θα τοποθετηθεί εντός της δεξαμενής και θα αποδίδει ισχύ τουλάχιστον 20 W/m^3 . Ο υπολογισμός της απαιτούμενης ποσότητας της δοσομετρούμενης χημικής ουσίας, ο σχεδιασμός του έργου καθώς και η διάταξη αποθήκευσης του διαλύματος αποτελούν αντικείμενο της τεχνικής προσφοράς με βασική παράμετρο την εξασφάλιση περιεκτικότητας υπολειμματικού χλωρίου μικρότερης ή ίσης των 0.5 ppm.

Για το έλεγχο του υπολειμματικού χλωρίου θα κατασκευαστεί φρεάτιο (φρεάτιο εξόδου) μετά τη δεξαμενή αποχλωρίωσης στο οποίο θα τοποθετηθεί αντίστοιχο όργανο μέτρησης.

8.6. Επεξεργασία ιλύος

Η περίσσεια ιλύος από τον πυθμένα της καθίζησης της κάθε μονάδας βιολογικής επεξεργασίας απομακρύνεται περιστασιακά και οδηγείται στη δεξαμενή στατικής πάχυνσης – αποθήκευσης της ιλύος και στη συνέχεια αντλείται στη μονάδα μηχανικής πάχυνσης – αφυδάτωσής της. Προκειμένου ο εξοπλισμός πάχυνσης-αφυδάτωσης ιλύος να αποτελεί μία συμπαγή και μεταφερόμενη μονάδα, εγκαθίσταται εντός κοντέινερ κατάλληλων διαστάσεων. Εναλλακτικά, μπορεί να τοποθετηθεί εντός κτιρίου κατάλληλων διαστάσεων. Στον ίδιο χώρο θα εγκατασταθεί και η μονάδα παρασκευής διαλύματος πολυηλεκτρολύτη. Ο εξοπλισμός θα είναι προσυναρμολογημένος και έτοιμος προς λειτουργία. Συγκεκριμένα εντός του Container πάχυνσης-αφυδάτωσης θα εγκατασταθεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

- 1) Αναδεύόμενο δοχείο κροκίδωσης ιλύος
- 2) Μονάδα προετοιμασίας διαλύματος πολυηλεκτρολύτη
- 3) Αντλία δοσομέτρησης διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, κατάλληλης δυναμικότητας
- 4) Διάταξη μηχανικής πάχυνσης-αφυδάτωσης ιλύος
- 5) Κοχλίας μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος

Το Container θα φέρει ανοιγόμενες θύρες και επιτοίχιο ανεμιστήρα για τον ικανοποιητικό εξαερισμό του χώρου.

Η αφυδατωμένη ιλύς μέσω της κοχλιωτής διάταξης πάχυνσης – αφυδάτωσής της, οδηγείται σε μεταλλικό κάδο απορριμμάτων.

Η λειτουργία της μονάδας πάχυνσης αφυδάτωσης θα γίνεται με εκκίνηση από τον χειριστή της μονάδας και για όσο χρόνο αυτός επιθυμεί. Η αντλία που βρίσκεται εγκατεστημένη στο μηχανοστάσιο του συγκροτήματος βιολογικής επεξεργασίας, αναρροφά την ιλύ από τη δεξαμενή καθίζησης ιλύος και τροφοδοτεί τη δεξαμενή πάχυνσης που θα βρίσκεται παραπλεύρως. Από τη δεξαμενή αυτή, κοχλιωτή αντλία (εντός του container αφυδάτωσης) θα αναρροφά τη λάσπη από τον πυθμένα της δεξαμενής και θα τροφοδοτεί το δοχείο κροκίδωσης εντός του container. Το δοχείο κροκίδωσης είναι κατακόρυφο κυλινδρικό δοχείο κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο φέρει κατακόρυφο αργόστροφο αναδευτήρα. Σκοπός της διάταξης είναι η ανάμιξη της ιλύος με το διάλυμα του πολυηλεκτρολύτη και η παραμονή της μέσα

στο δοχείο για επαρκή χρόνο ώστε να κροκιδωθεί πριν οδηγηθεί στην μονάδα πάχυνσης αφυδάτωσης.

Από το δοχείο κροκίδωσης, η κροκιδωμένη ιλύς τροφοδοτείται, με αγωγό στην είσοδο της ειδικής διάταξης πάχυνσης-αφυδάτωσης.

Η διάταξη πάχυνσης-αφυδάτωσης ιλύος θα είναι μορφής στατικού τυμπάνου με εσωτερικό κοχλία και θα αποτελεί μία κλειστή διάταξη, η οποία εγκαθίσταται σε υπερυψωμένη βάση εντός του container. Η ιλύς τροφοδοτείται στο ένα άκρο της και εξέρχεται αφυδατωμένη από το άλλο άκρο της.

Η αφυδατωμένη ιλύς από την έξοδο της διάταξης πάχυνσης αφυδάτωσης, απορρίπτεται σε κάδο απόρριψης αφυδατωμένης ιλύος εξωτερικά του Container.

Η αφυδατωμένη ιλύς θα έχει τελική περιεκτικότητα σε στερεά της τάξης των 20-25%.

Η κοχλιωτή διάταξη πάχυνσης-αφυδάτωσης φέρει στο κάτω μέρος λεκάνη συγκέντρωσης στραγγιδίων και φλάντζα για την σύνδεση του υδραυλικού δικτύου απομάκρυνσης των στραγγιδίων.

Η διάταξη προετοιμασίας διαλύματος πολυηλεκτρολύτη περιλαμβάνει δύο κατακόρυφα κυλινδρικά δοχεία, κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Το ένα δοχείο είναι εξοπλισμένο με κατακόρυφο αναδευτήρα και αποτελεί το δοχείο προετοιμασίας-ωρίμανσης του διαλύματος. Η ωρίμανση του υγρού πολυηλεκτρολύτη θα γίνεται για τουλάχιστον 60 min. Το δεύτερο δοχείο χρησιμοποιείται για την αποθήκευση και δοσομέτρηση του έτοιμου διαλύματος.

Η αντλία δοσομέτρησης διαλύματος πολυηλεκτρολύτη αναρροφά το διάλυμα από την δεύτερη δεξαμενή δοσομέτρησης διαλύματος.

Εναλλακτικά γίνεται αποδεκτή η επιλογή φυγόκεντρου (decanter) με όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό.

ΚΕΦ. 9. ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ

9.1. Κτίριο Ελέγχου

Το κτίριο θα έχει επιφάνεια τουλάχιστον 25m^2 και θα διαθέτει WC, μικρό κουζινάκι και γραφείο. Η κατασκευή θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα επικαλυφθεί με στέγη με κεραμίδια.

Το κτίριο θα διαθέτει ύδρευση, αποχέτευση, ασθενή ρεύματα, ισχυρά ρεύματα, θέρμανση – ψύξη και αντικεραυνική προστασία. Από το γραφείο θα ελέγχεται ο αυτοματισμός του συστήματος.

9.2. Κτίριο Εξοπλισμού

Στο κτίριο αυτό θα τοποθετηθεί ο απαιτούμενος εξοπλισμός. Πιο συγκεκριμένα το κτίριο αυτό θα διαθέτει τους παρακάτω χώρους με ανεξάρτητη είσοδο ο κάθε ένας.

- Χώρος Η/Ζ.
- Χώρος Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης.
- Χώρος αεροσυμπιεστών αμμοσυλλέκτη και βιολογικής επεξεργασίας κατάλληλων διαστάσεων για τον εξοπλισμό της 40ετίας.
- Χώρος δοσομετρικών χλωρίωσης – αποχλωρίωσης και αποθήκευσης χημικών. Εξωτερικά του χώρου και στην πίσω πλευρά του κτιρίου θα κατασκευασθεί υπόστεγο με τις δεξαμενές χλωρίωσης – αποχλωρίωσης.
- Χώρος αποθήκης ελάχιστης καθαρής επιφάνειας 12m^2 .

ΚΕΦ. 10. ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

10.1. Οδοποιία – Αποχέτευση ομβρίων

Εσωτερικά του γηπέδου και για την πρόσβαση στις μονάδες θα κατασκευασθεί δίκτυο δρόμων ελάχιστου πλάτους 5m. Παράπλευρα θα τοποθετηθούν κράσπεδα και θα κατασκευασθεί πεζοδρόμιο πλάτους 1,20m.

Η διαχείριση των ομβρίων θα γίνεται επιφανειακά στις άκρες των δρόμων. Με κατάλληλες κλίσεις και με τάφρους προκατασκευασμένες όπου απαιτείται, θα οδηγούνται στα όρια του γηπέδου στην περιοχή φυτεύσεων.

10.2. Περίφραξη

Περιμετρικά του γηπέδου θα τοποθετηθεί περίφραξη ύψους 2m με συρματόπλεγμα εξαγωνικής οπής σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

Στις γωνίες του γηπέδου, εκατέρωθεν της εισόδου και σε μέγιστες αποστάσεις 30m, θα κατασκευασθούν κολώνες οπλισμένου σκυροδέματος 20x20cm με θεμελίωση 80x80cm. Περιμετρικά το συρματόπλεγμα θα εγκιβωτισθεί σε τοιχείο σκυροδέματος που θα εξέχει 30cm από το έδαφος.

Θα τοποθετηθεί θύρα εισόδου οχημάτων συρόμενη ανοίγματος 5m με αυτόματο μηχανισμό. Παράπλευρα θα κατασκευασθεί θύρα εισόδου πεζών με κλειδαριά.

10.3. Ύδρευση

Θα κατασκευασθεί δίκτυο ύδρευσης που θα τροφοδοτεί το κτίριο ελέγχου, το κτίριο εξοπλισμού (για την παρασκευή των διαλυμάτων χλωρίωσης – αποχλωρίωσης), την εγκατάσταση παρασκευής πολυηλεκτρολύτη για την επεξεργασία της ιλύος και επιπρόσθετα θα τοποθετηθεί έξω από το κτίριο ελέγχου ένας κρουνός.

10.4. Αποχέτευση - Στραγγίδια

Η αποχέτευση από το κτίριο ελέγχου, θα καταλήγει στο δίκτυο στραγγιδίων, στο οποίο θα καταλήγουν και τυχόν στραγγίδια και υπερχειλίζοντα υγρά της εγκατάστασης, τα οποία με σωλήνα Φ160mm θα οδηγούνται είτε στο φρεάτιο εισόδου, είτε στην δεξαμενή εξισορρόπησης με χρήση ή όχι αντλιοστασίου.

10.5. Ασθενή ρεύματα

Θα τοποθετηθεί τηλεφωνική γραμμή τουλάχιστον 5 ζευγών. Η όδυσή της θα ξεκινάει από κεντρικό εισαγωγικό φρεάτιο στα όρια της εγκατάστασης και θα καταλήγει στον κεντρικό κατανεμητή του κτιρίου γραφείων. Θα προστατεύεται σε πλαστικό σωλήνα ανεξάρτητο από τους σωλήνες όδευσης των καλωδίων των ισχυρών ρευμάτων. Για την είσοδο στο κτίριο ελέγχου σε σημεία απότομης αλλαγής όδευσης καθώς και κάθε 20m, θα κατασκευασθούν φρεάτια παρόμοια αλλά ανεξάρτητα του δικτύου ισχυρών ρευμάτων.

10.6. Ισχυρά ρεύματα

Από τον μετρητή της ΔΕΗ που θα τοποθετηθεί στα όρια της εγκατάστασης θα οδεύσει υπόγειο το κεντρικό καλώδιο προς τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.). Από τον πίνακα αυτό θα τροφοδοτηθούν με υπόγειες καλωδιώσεις οι υποπίνακες της εγκατάστασης καθώς και μεμονωμένα φορτία. Ο εξωτερικός φωτισμός θα τροφοδοτείται από τον υποπίνακα του κτιρίου ελέγχου.

Ο Γ.Π.Χ.Τ. θα περιλαμβάνει τουλάχιστον πεδίο εισαγωγής για το κεντρικό καλώδιο παροχής, πεδίο μεταγωγής όπου θα γίνεται αυτόματα η μεταγωγή των πηγών τροφοδοσίας μεταξύ ΔΕΗ και Η/Ζ, πεδίο πυκνωτών αντιστάθμισης με σύστημα αυτόματης ενεργοποίησής τους, πεδίο αυτοματισμών και πεδία αναχωρήσεων.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα είναι εγκατεστημένο παράπλευρά του χώρου του Γ.Π.Χ.Τ. με επαρκή αερισμό, η δε διαστασιολόγησή του θα γίνει ώστε να επαρκεί για την εκκίνηση του μεγαλύτερου κινητήρα με όλα τα υπόλοιπα (πλην εφεδρικών) φορτία σε λειτουργία.

Επιπρόσθετα σε τέσσερα (4) σημεία του γηπέδου των εγκαταστάσεων θα εγκατασταθούν στεγανοί πίνακες με τουλάχιστον ένα τριφασικό και έναν μονοφασικό ρευματοδότη βιομηχανικού τύπου προστατευμένου με ηλεκτονόμο διαρροής.

10.7. Ηλεκτροφωτισμός αυλής

Ο εξωτερικός φωτισμός θα αφορά στην εξασφάλιση ελάχιστης στάθμης φωτισμού για το δίκτυο δρόμων καθώς και για τις ανοικτές Εγκαταστάσεις.

Θα αποτελείται από μεταλλικούς ιστούς φωτισμού με βάση από σκυρόδεμα και φωτιστικά σώματα οδικού φωτισμού με βραχίονα. Επιτρέπεται και η χρήση προβολέων αναρτημένων επί των ιστών για τον τοπικό φωτισμό των εγκαταστάσεων.

10.8. Δίκτυο βιομηχανικού νερού

Θα κατασκευασθεί δίκτυο βιομηχανικού νερού για την πλήση των δεξαμενών (κρουνοί με μάνικες), την πλήση του συστήματος αφυδάτωσης, την πλήση του συμπιεστή εσχαρισμάτων, την τροφοδοσία της πληντυρίδας άμμου, την τροφοδοσία τουλάχιστον δύο (2) πυροσβεστικών φωλεών (εξωτερικά των κτιρίων) καθώς και την τροφοδοσία του δικτύου άρδευσης.

Το δίκτυο θα τροφοδοτείται με την βοήθεια δίδυμου πιεστικού συγκροτήματος με κατακόρυφες αντλίες με ρυθμιστή στροφών και δοχείο διαστολής, το οποίο θα αναρροφά από την δεξαμενή βιομηχανικού νερού. Η δεξαμενή θα έχει την δυνατότητα να τροφοδοτείται και από το δίκτυο ύδρευσης. Το δίκτυο θα είναι υπόγειο με σωλήνες HDPE 10ατμ.

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού θα τροφοδοτεί και το δίκτυο άρδευσης διαμέσου σταθμών άρδευσης εξοπλισμένων με ηλεκτροβάνες οι οποίες θα ελέγχονται είτε από προγραμματιστή άρδευσης είτε από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.

Η διανομή του αρδευτικού νερού θα γίνεται με σταλλακτηφόρο σωλήνα σε θάμνους και δέντρα και με αυτοανυψούμενους εκτοξευτήρες σε επιφάνειες με χλοοτάπητα.

10.9. Φυτεύσεις

Περιμετρικά του χώρου θα φυτευθούν δέντρα και θάμνοι σε αναλογία 3:1 σε 3 σειρές που θα απέχουν μεταξύ τους 2m η δε απόσταση στην ίδια σειρά θα είναι 5m.

Περιμετρικά του κτιρίου ελέγχου θα τοποθετηθεί χλοοτάπητας και συστάδες θάμνων.

Όλο το σύστημα φυτεύσεων θα ποτίζεται αυτόματα από το δίκτυο βιομηχανικού νερού.

10.10. Φορητός εξοπλισμός

Θα προσφερθεί φορητή υποβρύχια αντλία παροχής $10\text{m}^3/\text{h}$ και σωλήνας εύκαμπτος κατάθλιψης μήκους 30m.

Επιπρόσθετα ο κάθε διαγωνιζόμενος μπορεί να προσφέρει ανταλλακτικά κ.λπ. εξοπλισμό κατά την κρίση του.

ΚΕΦ. 11. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ

11.1. Γενική Περιγραφή

11.1.1. Στόχοι της εγκατάστασης

Το αντικείμενο του έργου είναι η τηλεένδειξη-τηλεεπιτήρηση της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων από τοπικό σύστημα ελέγχου και η τηλεπαρακολούθησή του από κεντρικό υπολογιστή.

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

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

Περιλαμβάνει την εγκατάσταση συστήματος Ηλεκτρονικών και Ηλεκτρολογικών Μηχανημάτων, Συσκευών και ανάλογων προγραμμάτων, επικοινωνίας, τηλεεποπτείας και τηλεένδειξης μέσω Προγραμματισμένων Λογικών Ελεγκτών (PLC).

Συγκεκριμένα περιλαμβάνει:

- Εγκατάσταση Προγραμματισμένου Λογικού Ελεγκτή (PLC) με τις απαιτούμενες μονάδες εισόδου και εξόδου, το λογισμικό πρόγραμμα αυτοματισμού.
- Εγκατάσταση τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού βιομηχανικού δρομολογητή (industrial router) για την επικοινωνία των PLC με το κέντρο ελέγχου (στη φάση πλήρους ανάπτυξης του έργου αυτοματισμού) μέσω διαδικτύου.
- Εγκατάσταση οργάνων μέτρησης (πχ οξυγονόμετρα, παροχόμετρα, σταθμήμετρα, κλπ) που είναι απαραίτητα για την παρακολούθηση βασικών στοιχείων των εγκαταστάσεων.

Για την ολοκλήρωση αυτού του προορισμού του, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες, που αναφέρονται στη συνέχεια.

11.1.2. Τοπολογία του συστήματος

Σε πλήρη ανάπτυξη, όλη η εγκατάσταση ελέγχεται από έναν Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), ο οποίος περιλαμβάνει όλο το απαραίτητο εξοπλισμό (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, εκτυπωτής, UPS, και τον επικοινωνιακό εξοπλισμό σύνδεσης με το διαδίκτυο) και το λογισμικό που απαιτείται για την υλοποίηση της εφαρμογής (Internet Explorer).

Σε κάθε αντλιοστάσιο του συστήματος μεταφοράς λυμάτων της περιοχής, εγκαθίστανται Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) που είναι εξοπλισμένοι με μονάδες ελέγχου, οι οποίες συλλέγουν και επεξεργάζονται τις πληροφορίες από τις διατάξεις

πεδίου και μεταφέρουν την πληροφόρηση στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) όποτε αυτές ζητηθούν.

Η επικοινωνία του ΚΣΕ με τους ΤΣΕ θα γίνεται μέσω κατάλληλων συσκευών επικοινωνίας (industrial router) με τη χρήση GPRS modem. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί τηλεφωνική γραμμή PSTN με σύνδεση internet ADSL (με dynamic IP address). Και στις δυο περιπτώσεις στο Κέντρο Ελέγχου θα υπάρχει σύνδεση internet ADSL. Στην εναλλακτική περίπτωση (τηλεφωνική γραμμή PSTN), απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ύπαρξη τηλεφωνικής γραμμής, υποχρέωση την οποία αναλαμβάνει ο φορέας του έργου. Από το κυτίο οριοιωρίδων του ΟΤΕ μέχρι τον πίνακα αυτοματισμού και τη σύνδεσή του τηλεφωνικού καλωδίου με τον βιομηχανικό δρομολογητή, η εγκατάσταση αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου του έργου.

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

11.2. Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος

Το σύστημα μετρήσεων και αυτοματισμού θα σχεδιαστεί έτσι ώστε:

- Να παρέχει στον χειριστή της μονάδας στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) (που θα βρίσκεται στις εγκαταστάσεις του Δήμου ή σε όποιο σημείο ορισθεί από τον χρήστη), επαρκείς πληροφορίες για την κατάσταση της μονάδας, οι σπουδαιότερες από τις οποίες θα αποθηκεύονται δημιουργώντας την βάση δεδομένων λειτουργίας της μονάδας.

- Να επιτρέπει την αυτόματη λειτουργία της μονάδας υπό κανονικές συνθήκες.
- Να επιτρέπει στον χειριστή να παρέμβει στην λειτουργία της μονάδας όποτε απαιτηθεί και κριθεί απαραίτητο.
- Να επιτρέπει την λειτουργία της μονάδας από το πεδίο αν υπάρχει απώλεια του κεντρικού συστήματος ελέγχου ή αν κρίνεται απαραίτητο.
- Να επιτυγχάνεται ο κατανεμημένος έλεγχος μέσω του Δικτύου Αυτοματισμού.
- Όλες οι κρίσιμες μετρήσεις λειτουργίας πρέπει να έχουν και τοπική ένδειξη.
- Να είναι επεκτάσιμο χωρίς τον επηρεασμό της υπάρχουσας εγκατάστασης.

Σημειώνεται ότι η αλλαγή των παραμέτρων θα γίνεται μόνο μέσα από την οθόνη αφής που θα υπάρχει στο κεντρικό PLC. Από το Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου θα πραγματοποιείται μόνο η παρακολούθηση της λειτουργίας και θα καταγράφονται για στατιστικούς λόγους οι μετρούμενες τιμές (παροχές, στάθμες, κλπ).

Αναλυτικότερα:

11.2.1. Γενικές αρχές σχεδιασμού και ελέγχου κινητήρων

Κάθε compact μονάδα (μονάδα προεπεξεργασίας, παρασκευής πολυηλεκτρολύτη, συγκρότημα βιομηχανικού νερού, κλπ) θα διαθέτει δικό του υποπίνακα με δικό του σύστημα αυτοματισμού (stand alone). Για κάθε τέτοιο υποπίνακα θα μεταβιβάζονται κατ' ελάχιστον στο κεντρικό σύστημα ελέγχου τουλάχιστον τα ακόλουθα σήματα:

Γενικό ψηφιακό σήμα λειτουργίας (RUN)

Γενικό ψηφιακό σήμα στάσης (STOP)

Γενικό ψηφιακό σήμα βλάβης (ALARM)

Κάθε κινητήρας θα διαθέτει στον ηλεκτρικό πίνακα τις ακόλουθες λειτουργίες:

α. Επιλογικό διακόπτη με θέσεις:

- Αυτόματο (AUT)

- Χειροκίνητο (MAN)

- Εκτός λειτουργίας (OFF)

Για κάθε κινητήρα θα μεταβιβάζονται ΠΡΟΣ το κεντρικό σύστημα ελέγχου τουλάχιστον τα ακόλουθα σήματα:

Ψηφιακό σήμα λειτουργίας (RUN)

Ψηφιακό σήμα στάσης (STOP)

Θέση επιλογικού διακόπτη (AUTO – 0 – MANUAL)

Στάση από θερμικό

Για κάθε κινητήρα θα μεταβιβάζονται ΑΠΟ το κεντρικό σύστημα ελέγχου τουλάχιστον τα ακόλουθα σήματα:

Ψηφιακό σήμα εντολής λειτουργίας (RUN)

Ψηφιακό σήμα εντολής στάσης (STOP)

Αναλογικό σήμα τιμής συχνότητας (στην περίπτωση χρήσης inverter)

Σε κάθε κύρια μονάδα (αντλιοστάσιο τροφοδοσίας, προεπεξεργασία, βιολογική επεξεργασία, απολύμανση, επεξεργασία ιλύος) θα πρέπει να τοποθετηθεί τουλάχιστον από ένα μανιτάρι κινδύνου.

Ο επιλογικός διακόπτης στο χειριστήριο πεδίου είναι κυρίαρχος. Αν ο επιλογικός διακόπτης είναι σε θέση AUT επιτρέπεται και είναι δυνατή η εκκίνηση και στάση από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου. Αν ο επιλογικός διακόπτης είναι σε θέση MAN επιτρέπεται και είναι δυνατός μόνο ο τοπικός χειρισμός.

Σε συγκροτήματα αντλιών που υπάρχουν N ιεραρχημένες κύριες αντλίες και εφεδρική, η ιεραρχία εκκίνησης των κυρίως αντλιών καθώς και της εφεδρικής, θα εναλλάσσεται κυκλικά ώστε ο χρόνος λειτουργίας όλων των αντλιών να βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο. Από την αρχή της εναλλασσόμενης ιεραρχίας εξαιρούνται οι αντλίες που ο επιλογικός διακόπτης είναι στην θέση MAN και σε αντλίες με ανόμοια χαρακτηριστικά (εξ σχεδιασμού). Στην περίπτωση αυτή η ιεραρχία ορίζεται από το σχεδιαστή στο κεντρικό σύστημα ελέγχου.

11.2.2. Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων επιτήρησης και ελέγχου

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

- η ολοσχερής βλάβη ενός οργάνου δεν θα παρεμποδίζει την λειτουργία της μονάδας
- η αστοχία στην λειτουργία ενός οργάνου δεν θα μειώνει την αποτελεσματική λειτουργία βασικών μονάδων
- Η πληροφορία βλάβης του οργάνου θα μεταφέρεται στο ΚΕΛ.

11.2.3. Απαιτήσεις οργάνων και αυτοματισμοί ανά περιοχή εγκατάστασης

Τα αναλογικά όργανα μετρήσεων θα μεταδίδουν τις μετρήσεις με ρεύματα χαμηλής ισχύος 4 - 20 mA.

Οι μεταδότες δύο αγωγών (two cable transmitters) θα τροφοδοτούνται με 24 VDC.

Οι μεταδότες που απαιτούν τροφοδοσία εναλλασσόμενου ρεύματος θα τροφοδοτούνται με 230 VAC.

Τα όργανα αναλογικής ρύθμισης θα δέχονται σήμα ελέγχου 4 - 20 mA με τάση τροφοδοσίας 24 VDC.

Σε κάθε δεξαμενή που υπάρχει κίνδυνος είτε υπερχείλισης είτε λειτουργίας εξοπλισμού εν ξηρώ, θα πρέπει να τοποθετηθεί είτε φλοτεροδιακόπτης είτε κάποιο χωρητικό ή επαγωγικό αισθητήριο στάθμης.

Μονάδα Προεπεξεργασίας

Θα διαθέτει δικό της υποπίνακα με αυτόνομο σύστημα αυτοματισμού (stand alone). Θα πρέπει να μεταβιβάζονται κατ' ελάχιστον στο κεντρικό σύστημα ελέγχου τουλάχιστον τα ακόλουθα σήματα:

Γενικό ψηφιακό σήμα λειτουργίας (RUN)

Γενικό ψηφιακό σήμα στάσης (STOP)

Γενικό ψηφιακό σήμα βλάβης (ALARM)

Φυσητήρες προεπεξεργασίας

Η λειτουργία τους θα ρυθμίζεται από τον αυτόνομο πίνακα αυτοματισμού της μονάδας προεπεξεργασίας. Θα πρέπει να μεταβιβάζονται κατ' ελάχιστον στο κεντρικό σύστημα ελέγχου τουλάχιστον τα ακόλουθα σήματα:

Ψηφιακό σήμα λειτουργίας (RUN)

Ψηφιακό σήμα στάσης (STOP)

Ψηφιακό σήμα βλάβης (ALARM)

Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας

Ο έλεγχος της εκκίνησης και στάσης των αντλιών τροφοδοσίας θα γίνει με βάση αναλογική μέτρηση στάθμης. Τα σήματα εκκίνησης ή στάσης θα παράγονται με σύγκριση της αναλογικής τιμής με όρια που έχουν οριστεί στο λογισμικό του κεντρικού συστήματος ελέγχου.

Το όργανο θα είναι αξιόπιστο και τέτοιου τύπου ώστε να μην επηρεάζεται η καλή λειτουργία του από την φύση των αποβλήτων. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να τοποθετηθούν ένα κύριο όργανο μέτρησης στάθμης τύπου υπερήχων και ένα εφεδρικό όργανο μέτρησης στάθμης πιεζοηλεκτρικού τύπου.

Η εγκατάσταση θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε η μέτρηση να μην επηρεάζεται αισθητά από διαταραχές ή κυματισμούς που μπορεί να προκύψουν κατά την εκκίνηση ή την στάση των αντλιών.

Θα υπάρχει η δυνατότητα λειτουργίας του αντλιοστασίου εκτός των οργάνων μέτρησης στάθμης (κύριο και εφεδρικό) και με διακόπτες στάθμης,.

Τέλος, θα υπάρχουν διακόπτες χαμηλότερης και υψηλότερης στάθμης για ασφάλεια και παραγωγή σήματος συναγερμού.

Μετρητές παροχής

Για τη μέτρηση παροχής θα χρησιμοποιηθούν ηλεκτρομαγνητικοί μετρητές παροχής στον κάθε καταθλιπτικό αγωγό των αντλιών τροφοδοσίας της κάθε γραμμής βιολογικής επεξεργασίας (ή του μεριστή). Για την εύρεση της συνολικής ποσότητας ροής θα πρέπει να αθροίζονται όλες οι παροχές που θα ενδεικνύουν οι επιμέρους μετρητές ροής. Η συνολική αυτή τιμή θα λαμβάνεται υπόψη για την λειτουργία της εγκατάστασης όπου απαιτείται (π.χ. χλωρίωση).

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην διάταξη εγκατάστασης των οργάνων αυτών προκειμένου να επιτευχθούν οι μέγιστες δυνατές ακρίβειες. Γενικά θα πρέπει να ακολουθηθούν οι οδηγίες του κατασκευαστή του οργάνου όσον αφορά το απαιτούμενο ευθύ τμήμα καναλιού ή αγωγού ανάντη και κατόντη του οργάνου.

Δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας

Η βασική παράμετρος που πρέπει να ελέγχεται στη γραμμή βιολογικής επεξεργασίας είναι η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου προκειμένου η διαδικασία να εξελίσσεται στα πλαίσια των παραμέτρων σχεδιασμού.

Για τη μέτρηση της παραπάνω μεταβλητής θα εγκατασταθεί ένα όργανο για τη μέτρηση διαλυμένου οξυγόνου σε κάθε δεξαμενή αερισμού.

Η γενική φιλοσοφία που περιγράφηκε για τις αντλίες ισχύει και για τους φυσητήρες, ως προς τα σήματα ελέγχου και τα σήματα προς το κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Γραμμή αέρα - Φυσητήρες

Η φιλοσοφία της παραγράφου που αφορά του κινητήρες ισχύει για τους φυσητήρες της γραμμής αερισμού όσον αφορά τα σήματα ελέγχου και τα σήματα προς το κεντρικό σύστημα ελέγχου. Η λειτουργία τους θα ρυθμίζεται με χρονοδιακόπτη που θα λειτουργεί στο κεντρικό σύστημα ελέγχου. Επιπλέον θα λαμβάνεται υπόψη στην εκκίνηση ή μη του φυσητήρα και η τιμή του οργάνου μέτρησης διαλυμένου οξυγόνου. Δεν απαιτείται ρύθμιση των φυσητήρων με βάση την τιμή του οξυγόνου στην βιολογική επεξεργασία.

Μέτρηση διαλυμένου οξυγόνου

Το αισθητήριο του διαλυμένου οξυγόνου θα στηρίζεται ασφαλώς σε μηχανισμό, ο οποίος θα επιτρέπει τοποθέτηση του σε μεταβλητό βάθος καθώς και την εύκολη εξαγωγή του οργάνου από το υγρό προς επίβλεψη.

Είναι επιθυμητό το αισθητήριο να συνοδεύεται από σύστημα καθαρισμού (εφόσον δεν εξασφαλίζεται με άλλον τρόπο, πχ διαμόρφωση αισθητηρίου για αυτοκαθαρισμό) ώστε η επιφάνεια μέτρησης να ευρίσκεται στην καθαρότερη δυνατή κατάσταση.

Έλεγχος αντλιών περίσσειας λάσπης

Οι αντλίες εξαγωγής περίσσειας ιλύος θα διέπονται από τις γενικές αρχές σχεδιασμού της παραγράφου για τις αντλίες.

Η λειτουργία των αντλιών θα ρυθμίζεται μέσω χρονοδιακόπτη του κεντρικού συστήματος ελέγχου.

Μονάδα πάχυνσης - αφυδάτωσης

Το σύστημα επεξεργασίας ιλύος θα διαθέτει πλήρες αυτόνομο τοπικό σύστημα για την εποπτεία και την αυτόματη λειτουργία του συγκροτήματος. Όλες οι βασικές παράμετροι εποπτείας και ασφάλειας του συγκροτήματος επαναλαμβάνονται στο κεντρικό σύστημα

ελέγχου. Μετά την ομαλή εκκίνηση του συγκροτήματος το τοπικό σύστημα ελέγχου θα είναι επαρκές για την ανεπιτήρητη λειτουργία του.

Μονάδα απολύμανσης

Το σύστημα απολύμανσης θα διαθέτει πλήρες αυτόνομο τοπικό σύστημα για την εποπτεία και την αυτόματη λειτουργία του συγκροτήματος. Όλες οι βασικές παράμετροι εποπτείας και ασφάλειας του συγκροτήματος επαναλαμβάνονται στο κεντρικό σύστημα ελέγχου. Η ρύθμιση των δομετρικών αντλιών χλωρίωσης θα γίνεται με βάση της παροχής εισόδου. Η ρύθμιση των δοσομετρικών αντλιών αποχλωρίωσης θα γίνεται μέσω αναλογικού οργάνου μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου.

Στο φρεάτιο εξόδου θα τοποθετηθεί αναλογικό όργανο μέτρησης θολότητας το οποίο θα παρακολουθεί την διαύγεια της εκροής και θα σημαίνει συναγερμό στην περίπτωση που υπάρχει αύξηση της τιμής.

11.2.4. Πεδίο αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάτων

Για την καλύτερη εποπτεία της λειτουργίας του βιολογικού προβλέπεται συγκέντρωση όλων των σημάτων και πλήκτρων ελέγχου όλων των εγκαταστάσεων του βιολογικού σε ειδικό πεδίο του ηλεκτρικού πίνακα. Σημειώνεται ότι δύναται να υπάρχουν περισσότερα του ενός πεδία (ή ερμάρια) αυτοματισμού. Το ακριβές πλήθος είναι αποτέλεσμα της μελέτης.

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

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

Ο μικροεπεξεργαστής θα έχει εσωτερική μνήμη RAM και θα δέχεται και εξωτερική ένθετη μνήμη RAM ή EPROM με χωρητικότητα απόλυτα επαρκή και με περιθώριο τουλάχιστον 20% έναντι της απαιτούμενης για τις προβλεπόμενες από την προδιαγραφή λειτουργίες.

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

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

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

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

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

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

11.2.5. Μονάδες Αυτοματισμού

Το σύστημα αυτοματισμού θα περιλαμβάνει μονάδες αυτοματισμού, σε κάθε αντλιοστάσιο του έργου. Η κάθε μονάδα αυτοματισμού θα αποτελείται από:

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

Κάθε μονάδα αυτοματισμού θα λειτουργεί αυτόνομα σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν.

Αναλυτικότερα:

Ο εξοπλισμός του Κεντρικού Τοπικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΤΣΕ) ο οποίος θα είναι τοποθετημένος στον Κεντρικό ηλεκτρολογικό πίνακα θα περιλαμβάνει:

- Ρελέ διαφυγής, ενιαίο με αυτόματη ασφάλεια 20Α, για την τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας του τροφοδοτικού του PLC.
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας της μονάδας επικοινωνίας (βιομηχανικού δρομολογητή)
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 10Α για την τροφοδοσία του ρευματοδότη του πίνακα
- Μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) κατάλληλης ισχύος, για την τροφοδοσία του PLC και της μονάδας επικοινωνίας σε περίπτωση διακοπής ρεύματος από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Επιτηρητή τάσεως για ένδειξη στο PLC τυχόν διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Κλέμμες αυτοματισμού
- Κεντρική μονάδα PLC
- Οθόνη αφής (touch panel) για την ανάγνωση των τιμών και βλαβών
- Τροφοδοτικό για το PLC
- Μονοφασικό ρευματοδότη

- Αντικεραυνική προστασία των ηλεκτρονικών αλλά και των υπολοίπων συσκευών του πίνακα. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση απαγωγών υπερτάσεων στην τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC (φάση και ουδέτερο).

Δυνατότητες του βιομηχανικού δρομολογητή

- Σύνδεση απευθείας μέσω σειριακής γραμμής ή γραμμής τύπου bus (πχ PROFIBUS) με το PLC
- Αποστολή μηνυμάτων SMS σε κινητά τηλέφωνα ή email, των χειριστών
- Δυνατότητα αναβάθμισης του λογισμικού, βελτίωση ή ρύθμιση του συστήματος εν τω συνόλω.
- Δυνατότητα παρέμβασης στο αντλιοστάσιο δίχως τη φυσική παρουσία τεχνικού στο έργο.
- WEB οπτικοποίηση (web visualization) για την ελεύθερη πρόσβαση από οποιονδήποτε ηλεκτρονικό υπολογιστή με Web Browser (με κατάλληλη προστασία μέσω κωδικών εισόδου / username και password). Ολόκληρη η εγκατάσταση θα εμφανίζεται σε οθόνες (WEB Pages) με συνεχή (on-line) ανανέωση ώστε να υπάρχει πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο (real time update).
- Ενσωματωμένη δυνατότητα WEB HMI (Human Machine Interface) μέσω διαδικτύου.
- Μνήμη τουλάχιστον 32Mb τύπου flash για την αποθήκευση κρίσιμων στατιστικών δεδομένων όπως ωρών, λειτουργίας, πλήθος εκκινήσεων, τιμών οργάνων (στάθμη, κλπ), κ.ά. Θα δύναται ο χρήστης να μεταφέρει όλη την πληροφορία στον σκληρό δίσκο του ηλεκτρονικού υπολογιστή του ΚΣΕ οποιαδήποτε στιγμή για περαιτέρω επεξεργασία.
- Ενσωματωμένο PSTN ή GPRS modem
- Θύρα ETHERNET για επικοινωνία

Το παραπάνω σύστημα δίνει το πλεονέκτημα της απομακρυσμένης παρακολούθησης με τη χρήση του διαδικτύου (ήτοι από οποιοδήποτε σημείο του κόσμου) δίχως την απαίτηση ευαίσθητου εξοπλισμού (πχ radiomodem) και ειδικών αδειών χρήσης (ραδιοσυχνοτήτων).

11.2.6. Οθόνη αφής

Η οθόνη αφής θα παρέχει στον χειριστή ή στους χειριστές του συστήματος τα στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να διαχειριστούν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται.

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου μεταφέρει τα δεδομένα στο PLC και από εκεί θα εμφανίζονται στην οθόνη αφής τα δεδομένα σύμφωνα με το προγραμματισμό της. Στην οθόνη θα παρουσιάζονται τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τα δεδομένα θα καταγράφονται σε αρχεία στην μνήμη του βιομηχανικού δρομολογητή του συστήματος. Τιμές που μετρούνται σαν alarms θα εμφανίζονται χρωματισμένες (κόκκινο). Το αρχείο θα περιέχει εκτός από την τιμή του μετρούμενου μεγέθους, την ημερομηνία, την ώρα μέτρησης και τον σταθμό (ΤΣΕ) που μετρήθηκε. Αυτά τα αρχεία θα είναι τα κύρια αρχεία που θα χρησιμοποιούνται για την έκδοση αναφορών και διαγραμμάτων.

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

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

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

Κατ' ελάχιστον θα υπάρχουν τουλάχιστον εννέα (9) οθόνες. που θα εμφανίζονται στην οθόνη αφής του αντλιοστασίου.

1. Στην αρχική οθόνη με το όνομα του σταθμού και την εισαγωγή του κωδικού εισόδου για την περαιτέρω πλοήγηση στο σύστημα.
2. Η οθόνη όπου θα εμφανίζεται το διάγραμμα λειτουργίας (P&I) της εγκατάστασης με την εμφάνιση όλου του εξοπλισμού και των οργάνων.
3. Οθόνη όπου θα εμφανίζονται όλα τα σφάλματα του συστήματος με την ημερομηνία, την ώρα που συνέβησαν και ποιος χειριστής αναγνώρισε το σφάλμα και προέβη στις κατάλληλες ενέργειες αποκατάστασης αυτού.
4. Οθόνη τοποθέτησης τιμές παραμέτρων (πχ στάθμες, χρονικά, τιμές συναγερμών, κλπ).
5. Οθόνη για καθεμία από τις διεργασίες:
 - A. Προεπεξεργασία
 - B. Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας
 - Γ. Βιολογική επεξεργασία
 - Δ. Επεξεργασία Ιλύος
 - Ε. Απολύμανση

11.3. Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)

11.3.1. Ορισμός θέσης

Ως κεντρικός σταθμός ελέγχου ορίζεται ο σταθμός εκείνος ο οποίος σκοπό έχει την συνολική επίβλεψη του συστήματος και κατά συνέπεια έχει πρόσβαση σε κάθε δυνατή λειτουργία του συστήματος. Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου τοποθετείται σε σημείο που θα ορίσει ο Εργοδότης και αποτελεί κόμβο επικοινωνίας μεταξύ :

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

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

- Λογισμικό Web Browsing

- Hardware & Software για τη διασύνδεση του Η/Υ του κεντρικού σταθμού με το internet
- Περιφερειακά (Εκτυπωτής, μονάδα UPS)

Επίσης στην οθόνη του συστήματος (σελίδας web) που θα εκτελείται στον Η/Υ θα υπάρχει προστασία πρόσβασης του κάθε χειριστή μέσω κωδικών (Passwords).

11.3.2. Περιγραφή κεντρικού σταθμού ελέγχου (ΚΣΕ)

Το κέντρο ελέγχου (ΚΣΕ) θα αποτελείται από ένα (1) Ηλεκτρονικό Υπολογιστή στον οποίο θα εκτελείται το πρόγραμμα web browsing καθώς και διασύνδεση αυτού με το διαδίκτυο (internet). Επίσης θα υπάρχει ένας έγχρωμος εκτυπωτής τεχνολογίας inkjet συνδεδεμένος με τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή όπου θα εκτυπώνονται τα σφάλματα του συστήματος. Επιπλέον για την αδιάλειπτη λειτουργία του Η/Υ άρα και του συστήματος θα πρέπει να υπάρχει μονάδα με μπαταρίες (UPS) που φορτίζονται για να διατηρεί τον Η/Υ σε λειτουργία για 8 λεπτά με πλήρες φορτίο σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος ώστε να μπορέσει ο χειριστής να αναστείλει τη λειτουργία του Η/Υ ομαλά. Η ισχύς του UPS θα είναι τουλάχιστον 1KVA (On-Line Double Conversion).

11.3.3. Οθόνες στον ηλεκτρονικό υπολογιστή (WEB)

Παρέχουν στον χειριστή ή στους χειριστές του συστήματος τα στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να διαχειριστούν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται.

Ο κεντρικός τοπικός σταθμός ελέγχου μεταφέρει τα δεδομένα στο κεντρικό PLC και από εκεί διαμέσου του βιομηχανικού δρομολογητή θα μεταφέρονται και θα εμφανίζονται στην οθόνη του Η/Υ τα δεδομένα σύμφωνα με το προγραμματισμό. Στην οθόνη θα παρουσιάζονται τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τα δεδομένα που θα καταγράφονται σε αρχεία στην μνήμη του βιομηχανικού δρομολογητή του συστήματος θα δύναται ο χρήστης να τα μεταφέρει στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή. Τιμές που μετρούνται σαν alarms θα εμφανίζονται χρωματισμένες (κόκκινο). Το αρχείο θα περιέχει εκτός από την τιμή του μετρούμενου

μεγέθους, την ημερομηνία, την ώρα μέτρησης και τον σταθμό (ΤΣΕ) που μετρήθηκε. Αυτά τα αρχεία θα είναι τα κύρια αρχεία που θα χρησιμοποιούνται για την έκδοση αναφορών και διαγραμμάτων.

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

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

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

Γιαννιτσά,/...../2013

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

**Η Μηχανικός
ΖΩΗ ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**Η Διευθύντρια
ΛΟΥΤΣΙΑ ΑΔΑΜΙΔΟΥ - ΣΑΝΤΙΝΙ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ	1
ΜΕΡΟΣ Α΄	1
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ Π.Μ.	1
ΚΕΦ. 1 – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	2
1. ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	2
2. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	2
3. ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	3
4. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ - ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ	3
5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ	5
ΚΕΦ. 2 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	6
ΚΕΦ. 3 – ΔΙΚΤΥΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ (ΚΕΝΟΥ)	8
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	8
2. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	8
3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ - ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	8
4. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ	10
5. ΈΛΕΓΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	11
6. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΘΟΥΝ	12
ΜΕΡΟΣ Β΄	14
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ VS-A2, ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΚΕΝΟΥ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ	14
ΚΕΦ. 1 - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ VS-A2	15
1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ	15
1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων	15
1.2 Συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας του αντλιοστασίου	15
2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	17
2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου	17
2.2 Καταθλιπτικός Αγωγός	17
2.3 Αγωγοί Λυμάτων εντός Αντλιοστασίου	18
2.4 Αγωγοί Αέρα εντός Αντλιοστασίου	19
3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	20
3.1 Αντλίες Μετάγγισης	20
3.2 Αντλίες Κατάθλιψης	20
3.3 Αντλίες Κενού	21
3.4 Δεξαμενές Κενού	23
3.5 Αντιπληγματικές διατάξεις	23
3.6 Σύστημα εξαερισμού	24
3.7 Σύστημα αποστράγγισης	25
3.8 Φωτισμός-Ρευματοδότες	25
3.9 Γενικός ηλεκτρικός πίνακας	26
3.10 Διόρθωση Συντελεστού Ισχύος	27
3.11 Εφεδρική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας	28
3.12 Σύστημα μεταγωγής	28
3.13 Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ)	28
3.14 Γειώσεις και Ισοδυναμικές Συνδέσεις	35
4. ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	36
5. ΑΕΡΙΣΜΟΣ-ΨΥΞΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	37
5.1 Ανάγκες Αερισμού - Ψύξης	37
5.2 Επιλογή Εγκατάστασης Κλιματιστικών Χώρου	37
5.3 Επιλογή Εγκατάστασης Ανεμιστήρα και Τοπικού Κλιματιστικού για τον Ηλεκτρικό Πίνακα	38
5.4 Αεραγωγοί	39
ΚΕΦ. 2 – ΦΡΕΑΤΙΑ ΚΑΙ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΚΕΝΟΥ	40
1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	40
2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	40
3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ	41
4. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	43
ΚΕΦ. 3 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ	44

1.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	44
1.1	Στόχοι της εγκατάστασης	44
1.2	Τοπολογία του συστήματος.....	45
2.	ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ).....	46
2.1	Γενική περιγραφή συστήματος.....	46
2.2	Θέση – Διαδρομή.....	47
2.3	Πεδίο αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων.....	47
2.4	Σύστημα ελέγχου	49
2.5	Λειτουργία του ΤΣΕ2 (Αντλιοστάσιο Κενού VS-A2).....	51
3.	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ).....	53
3.1	Ορισμός θέσης.....	53
3.2	Περιγραφή κεντρικού σταθμού ελέγχου (ΚΣΕ)	54
2.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ Ε.Ε.Λ.	55
ΚΕΦ. 1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	55
ΚΕΦ. 2.	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ Ε.Ε.Λ.	56
ΚΕΦ. 3.	ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	56
ΚΕΦ. 4.	ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	57
ΚΕΦ. 5.	ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ - ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ	58
ΚΕΦ. 6.	ΟΓΚΟΙ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΝΕΡΩΝ – ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	59
6.1.	Παροχές ακαθάρτων	59
6.2.	Φορτία εισερχομένων λυμάτων	61
ΚΕΦ. 7.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	63
ΚΕΦ. 8.	ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	65
8.1.	Είσοδος λυμάτων	65
8.2.	Συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων	65
8.3.	Δεξαμενή εξισορρόπησης	67
8.4.	Βιολογική βαθμίδα	68
8.5.	Απολύμανση	71
8.6.	Επεξεργασία ιλύος.....	74
ΚΕΦ. 9.	ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ	76
9.1.	Κτίριο Ελέγχου.....	76
9.2.	Κτίριο Εξοπλισμού	76
ΚΕΦ. 10.	ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ.....	76
10.1.	Οδοποιία – Αποχέτευση ομβρίων	76
10.2.	Περίφραξη	77
10.3.	Υδρευση	77
10.4.	Αποχέτευση - Στραγγίδια.....	77
10.5.	Ασθενή ρεύματα.....	78
10.6.	Ισχυρά ρεύματα.....	78
10.7.	Ηλεκτροφωτισμός αυλής.....	79
10.8.	Δίκτυο βιομηχανικού νερού	79
10.9.	Φυτεύσεις	80
10.10.	Φορητός εξοπλισμός.....	80
ΚΕΦ. 11.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ	80
11.1.	Γενική Περιγραφή	80
11.2.	Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος.....	82
11.3.	Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)	95