

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΝΕΣΤΟΥ
(Δ.Ε.Υ.Α.Ν.)

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΛΥΜΑΤΩΝ
Τ.Δ. Ν. ΚΑΡΥΑΣ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ -
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ ΤΗΣ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΡΥΜΟΤΟΜΙΚΗ ΓΡΑΜΜΗ ΤΟΥ
ΑΚΙΝΗΤΟΥ ΜΕΧΡΙ ΤΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΤΟΥ Τ.Δ. Ν. ΚΑΡΥΑΣ ΤΟΥ Δ. ΝΕΣΤΟΥ

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΕΚΔΟΣΗ		ΘΕΜΑ: ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ
Δ			Δ6
Γ			
Β			
Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2022		
Ε-159.3			

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
(Δ.Ε.Υ.Α.Ν.)**

ΝΕΣΤΟΥ

**ΕΡΓΟ: Εσωτερικό αποχετευτικό δίκτυο λυμάτων
τ.δ. Ν. Καρυάς με σύστημα αναρρόφησης -
Κατασκευή της εξωτερικής διακλάδωσης
της αποχέτευσης από τη ρυμοτομική
γραμμή του ακινήτου μέχρι τη θέση του
κεντρικού αγωγού αποχέτευσης του τ.δ. Ν.
Καρυάς του Δ. Νέστου**

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΤΕΥΧΟΣ Δ 6

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Τεχνική Περιγραφή που περιλαμβάνεται στο τεύχος αυτό αφορά στο σύνολο των εργασιών που απαιτούνται για την λειτουργία των έργων συλλογής και μεταφοράς λυμάτων της περιοχής με σύστημα αναρρόφησης. Συγκεκριμένα αφορά στο νέο αντλιοστάσιο αναρρόφησης Ν. Καρυάς (Κεφ. 1), στα φρεάτια του δικτύου αναρρόφησης (Κεφ. 2), στο σύστημα αυτοματισμών (Κεφ. 3) που περιλαμβάνει τον Τοπικό Σταθμό Ελέγχου του αντλιοστασίου, το σύστημα παρακολούθησης λειτουργίας φρεατίων-βαλβίδων αναρρόφησης και τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου, στο δίκτυο αναρρόφησης (Κεφ. 4) και τέλος στις ιδιωτικές συνδέσεις (Κεφ. 5).

ΚΕΦ. 1 – Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

N. ΚΑΡΥΑΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ

1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνεται η ανάπτυξη των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του αντλιοστασίου κενού N. Καρυάς.

Το αντλιοστάσιο κατασκευάζεται παραπλεύρως του υφιστάμενου βαρυτικού αντλιοστασίου N. Καρυάς και εντός του ίδιου γηπέδου. Το αντλιοστάσιο καταθλίβει τα λύματα στον υγρό θάλαμο του υφιστάμενου αντλιοστασίου.

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 λυμάτων και οδηγούνται απ'ευθείας στον καταθλιπτικό αγωγό.
- Ο αέρας που αναρροφάται από τις αντλίες κενού, απορρίπτεται στην ατμόσφαιρα αφού πρώτα υποστεί απόσμηση σε βιόφιλτρο.

Η διαμόρφωση του αντλιοστασίου που δείχνεται στα σχέδια και περιγράφεται κατωτέρω είναι ενδεικτική, και ο κάθε διαγωνιζόμενος μπορεί να υποβάλλει τη λύση που θεωρεί βέλτιστη, τηρώντας τις λειτουργικές απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής και των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Το αντλιοστάσιο αποτελείται από υπόγειο και ισόγειο χώρο. Κάτω από το επίπεδο του εδάφους, διατάσσεται ο ξηρός θάλαμος τοποθέτησης των δεξαμενών κενού, των αντλητικών συγκροτημάτων λυμάτων, οι αγωγοί αναρρόφησης και κατάθλιψης και τα απαραίτητα όργανα ελέγχου (δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής κλπ).

Ο εξοπλισμός μπορεί να ανελκυσθεί μέσω κατάλληλων ανοιγμάτων. Θα υπάρχει ελαφριά και εύκολα αφαιρούμενη κάλυψη για προστασία του εξοπλισμού από ηλιακή ακτινοβολία και νερά της βροχής. Η κάλυψη θα είναι βατή από προσωπικό.

Σε ισόγειο οικίσκο τοποθετούνται οι αντλίες κενού με τις σωληνώσεις τους, ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης και το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος. Ο οικίσκος μπορεί να κατασκευασθεί επί του υπογείου χώρου ή παραπλευρώς του. Επιτρέπεται να είναι προκατασκευασμένος τύπου container.

Το Η/Ζ μπορεί να τοποθετηθεί είτε εσωτερικά του ισογείου οικίσκου είτε παραπλευρώς του. 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 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου

Η παροχή με την οποία διαστασιολογούνται οι αντλίες λυμάτων και οι αντλίες κενού και προεπιλέγονται οι δεξαμενές κενού, προσδιορίζεται από την Μελέτη Αποχέτευσης δικτύου κενού για ορίζοντα 20 ετίας:

$$Q = 11,03 \text{ λιπ/δλ}$$

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

$$Q = 14,61 \text{ λιπ/δλ}$$

2.2 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 0,6 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.

2.3 Αγωγοί Δύσοσμου Αέρα εντός Αντλιοστασίου

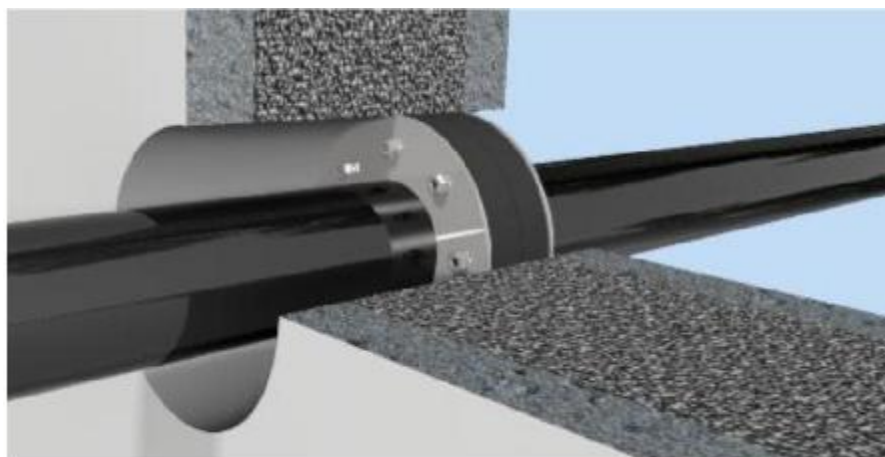
Το δίκτυο προσαγωγής και απόρριψης του αναρροφούμενου από το δίκτυο κενού αέρα (από δεξαμενές κενού μέχρι στόμιο απόρριψης στην ατμόσφαιρα) θα είναι κατασκευασμένο με σωλήνες είτε από σκληρό PVC με κολλητές συνδέσεις ή συνδέσεις μούφας με στεγανοποιητικούς δακτυλίους, είτε από HDPE με συγκολλητές συνδέσεις. 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.

2.4 Στεγανοποίηση διελεύσεων

Εξαιτίας του υψηλού υδροφόρου ορίζοντα, θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη διέλευση των σωληνώσεων από τα περιμετρικά τοιχεία των υπογείων χώρων.

Θα χρησιμοποιηθούν **τυποποιημένα** ειδικά εξαρτήματα διέλευσης τοποθετούμενα εντός των ξυλοτύπων πριν την σκυροδέτηση.

Εναλλακτικά, μετά τη σκυροδέτηση θα διανοιχθούν οπές στις επιθυμητές θέσεις με ποτηροτύπανο κατάλληλης διαμέτρου, η δε στεγανοποίηση θα επιτευχθεί με εκτονούμενα ελαστικά παρεμβύσματα του ακόλουθου ενδεικτικού τύπου:



Η θέση εισόδου του καταθλιπτικού αγωγού του νέου αντλιοστασίου στον υγρό θάλαμο του υφιστάμενου, θα υποδειχθεί από την υπηρεσία.

3. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

3.1 Αντλίες

Οι αντλίες αυτές αναρροφούν από τις δεξαμενές κενού και καταθλίβουν απευθείας στον υγρό θάλαμο του παρακείμενου αντλιοστασίου.

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

· Συνολική Παροχή	(λιτ/δλ)	11,03
· Μανομετρικό	(μ)	8,0

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

Το πλήθος των εγκατεστημένων αντλιών θα προσδιορισθεί ώστε να υπάρχει εφεδρεία 100 %. Οι αντλίες θα εκκινούν με ομαλό εκκινήτη (Soft Starter) ανεξαρτήτως της ισχύος του κινητήρα τους.

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.

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

3.2 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 σύστημα απομόνωσης και βαλβίδα αντεπιστροφής (ανεξαρτήτως εάν υπάρχει ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής στην αντλία).

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 σύστημα απομόνωσης και βαλβίδα αντεπιστροφής (ανεξαρτήτως εάν υπάρχει ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής στην αντλία).

Η διαστασιολόγηση των αντλιών κενού και η επιλογή του πλήθους τους θα γίνει με βάση τη μεθοδολογία του προτύπου ΕΛΟΤ EN 16932-3. Σε κάθε περίπτωση το λειτουργικό σύστημα (δεξαμενή κενού - αντλίες κενού - αντλίες λυμάτων) θα διαστασιολογηθεί με βάση ενιαίο πρότυπο λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα και αποτελέσματα της υδραυλικής μελέτης του δικτύου..

Οι αντλίες κενού είναι σε κάθε περίπτωση ικανές να διαχειρισθούν την παροχή αέρα που προκύπτει για συνολική παροχή λυμάτων. Θα υπάρχει εφεδρεία τουλάχιστον 1 αντλίας.

Οι αντλίες κενού θα εκκινούν με ομαλό εκκινήτη (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 :	600 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)

3.3 Δεξαμενές Κενού

Οι δεξαμενές κενού θα τοποθετηθούν σε υπόγειο θάλαμο.

Η διαστασιολόγηση (του όγκου) των δεξαμενών κενού θα γίνει για ορίζοντα 20ετίας και 40ετίας θα γίνει με βάση τη μεθοδολογία του προτύπου ΕΛΟΤ EN 16932-3. Σε κάθε περίπτωση το λειτουργικό σύστημα (δεξαμενή κενού - αντλίες κενού - αντλίες λυμάτων) θα διαστασιολογηθεί με βάση ενιαίο πρότυπο λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα και αποτελέσματα της υδραυλικής μελέτης του δικτύου. Οι δεξαμενές κενού θα είναι ικανές να διαχειριστούν την παροχή των αντλιών κενού και των αντλιών λυμάτων. 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 διαγωνιζόμενου με βάση και την επιλεγείσα δυναμικότητα των αντλιών κενού, αλλά τουλάχιστον 15 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 Kloerper.

3.4 Σύστημα εξαερισμού και απόσμησης

Ο αέρας που αναρροφάται από το δίκτυο μέσω των αντλιών κενού θα διέρχεται και θα αποσμεύεται μέσω βιόφιλτρου τύπου compact.

Θα προβλεφθεί επίσης σύστημα ενεργητικού εξαερισμού όλου του υπογείου του αντλιοστασίου αναρρόφησης 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 (ή ανεμιστήρες) αντiekρηκτικού τύπου ο οποίος εξασφαλίζοντας τις απαραίτητες εναλλαγές για τον αερισμό του χώρου (τουλάχιστον 5 εναλλαγές/ώρα), θα εξασφαλίζει και την ψύξη των κινητήρων των αντλιών. Θα ελέγχεται θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα ώστε ο εισερχόμενος στον χώρο να εξασφαλίζει την ανανέωση του αέρα.

Εφόσον κατασκευαστεί δίκτυο για την προσαγωγή ή απαγωγή αέρα στους χώρους του ισογείου ή υπογείου, θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με την ανωτέρω παράγραφο ή εναλλακτικά από αεραγωγούς γαλβανισμένης εν θερμώ λαμαρίνας σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01 (Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα) ή από αγωγούς σκληρού PVC με κολλητές συνδέσεις ή από αγωγούς HDPE με συγκολλητές συνδέσεις. Το δίκτυο διαστασιολογείται για μέγιστη ταχύτητα ροής 10 m/s.

Το συγκρότημα του βιόφιλτρου θα αποτελείται κυρίως από ακτινικό ανεμιστήρα, στρώμα (κλίνη) φίλτρανσης, πλυντρίδα πρόπλυσης και ηλεκτρικό πίνακα. Ο ανεμιστήρας, η πλυντρίδα, ο ηλεκτρικός πίνακας όπως και οι σωληνώσεις πλήρωσης και αποχέτευσης νερού θα είναι τοποθετημένοι σε ιδιαίτερο τεχνικό χώρο. Ο χώρος αυτός θα είναι τμήμα του εξωτερικού κελύφους και θα διαχωρίζεται από την κλίνη φίλτρανσης. Το συγκρότημα του βιόφιλτρου θα είναι σχεδιασμένο για αυτοματοποιημένη λειτουργία. Τοποθετώντας όλους τους κινητήρες στον τεχνικό χώρο, η εκπομπή θορύβου περιορίζεται στο ελάχιστο. Επιπρόσθετα η διάρκεια ζωής όλου του εξοπλισμού επιμηκύνεται σημαντικά με αυτήν τη διαμόρφωση, εφόσον δεν εκτίθεται σε εξωτερικές επιδράσεις (άνεμο, βροχή, ήλιο).

Η τοποθέτηση ανεμιστήρα στην είσοδο της εγκατάστασης απόσμησης μπορεί να παραληφθεί. Όλη η διακίνηση του δύσοσμου αέρα δικτύου αναρρόφησης θα γίνεται τότε από τις αντλίες κενού, οι οποίες θα πρέπει να είναι ικανές στην κατάθλιψή τους να αντιμετωπίσουν το μανομετρικό που θα οφείλεται στις απώλειες ροής στους αγωγούς κατάθλιψης και στο βιόφιλτρο.

Η πλυντρίδα θα είναι ενός σταδίου. Το νερό για πρόπλυση και προεπεξεργασία του ρεύματος αέρα θα είναι αποθηκευμένο στο εσωτερικό του κελύφους της πλυντρίδας και

θα κυκλοφορεί μέσω κυκλοφορητή εξοπλισμένου με προστασία έναντι ξηρής λειτουργίας. Η ύγρανση του αέρα θα πραγματοποιείται με ομάδα ακροφυσίων. Για τον έλεγχο των ακροφυσίων θα υπάρχει θυρίδα επιθεώρησης. Αυτόματη επαναπλήρωση του εξατμιζόμενου νερού θα επιτυγχάνεται με 3 αισθητήρες στάθμης σε συνδυασμό με ηλεκτροβάνα.

Τα δύσοσμα αέρια θα υφίστανται καταιονισμό στην πλυντρίδα, και συνεπώς θα υγραίνονται και θα προ-πλένονται. Κατόπιν θα καταθίβονται στο σύστημα διανομής αέρα των μονάδων του βιοφίλτρου. Κατά τη διέλευση μέσω του υλικού πλήρωσης, οι ρύποι απορροφούνται και μεταβολίζονται από μικροοργανισμούς. Κατόπιν ο αποσμημένος αέρας θα οδηγείται στην ατμόσφαιρα.

Κατά τη σχεδίαση του συγκροτήματος του βιοφίλτρου, θα έχει δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο υλικό της κλίνης (ίνες από ρίζες ή παρόμοιο οργανικό υλικό που έχει υποστεί ειδική επεξεργασία), στη διαστασιολόγηση και στην προεπεξεργασία του αέρα. Αυτοί οι τρεις παράγοντες είναι σημαντικοί για τη λειτουργία του βιοφίλτρου. Το υλικό πλήρωσης της κλίνης που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι πολύ σταθερό. Δεν θα υφίσταται συμπίεση με τον χρόνο. Αυτή η ιδιότητα επιτρέπει μακρόχρονη λειτουργία από 3 έως 6 χρόνια, ανάλογα με τη ρύπανση του αέρα.

Οι σημαντικές καταστάσεις λειτουργίας θα ενδεικνύονται στον ηλεκτρικό πίνακα. Το συγκρότημα θα λειτουργεί αυτόματα, και χωρίς συντήρηση στα πλαίσια του δυνατού. Τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το υλικό πλήρωσης θα είναι ενδεικτικά GRP, PE και ανοξείδωτος χάλυβας, ώστε να εξασφαλίζεται η υψηλή αντοχή σε διαβρωτικούς παράγοντες.

Το συγκρότημα θα είναι καθ'ολοκληρίαν εγκιβωτισμένο σε πολύ σταθερό διπλού τοιχώματος κέλυφος (εξωτερικό τοίχωμα από χάλυβα επειδή δεν έρχεται σε επαφή με το υλικό πλήρωσης, εσωτερικό τοίχωμα από τουλάχιστον 4 mm HDPE). Ένα πρόσθετο πλεονέκτημα αυτής της διαμόρφωσης είναι η δυνατότητα μεταφοράς ολόκληρου του συγκροτήματος όποτε και εφόσον παραστεί ανάγκη στο μέλλον.

Το βιοφίλτρο θα είναι σχεδιασμένο και κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο "VDI Richtlinien: 3477: Biofilter".

Η δυναμικότητά του βιόφιλτρου θα προσδιορισθεί με βάση τη διαστασιολόγηση των αντλιών κενού, την συνολική παροχή στην κατάθλιψη των οποίων (των λειτουργικών) θα πρέπει να είναι ικανό να αποσμήσει. Θα διαστασιολογηθεί για επιφανειακή φόρτιση $1 \mu^2$ ανά $100 \mu^3/\text{ώρα}$ παροχής διερχόμενου αέρα και για ογκομετρική φόρτιση $1 \mu^3$ ανά $100 \mu^3/\text{ώρα}$ παροχής διερχόμενου αέρα.

3.5 Σύστημα αποστράγγισης ακαθάρτων

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. Στο φρεάτιο αυτό μπορούν να οδηγούνται και τα στραγγίσματα του βιοφίλτρου. Στην περίπτωση αυτή όμως θα υπάρχει στον αγωγό των στραγγισμάτων κατάλληλο ελεγχόμενο σιφώνι για την αποφυγή διάχυσης οσμών στον υπόγειο χώρο.

Εναλλακτικά (για τα στραγγίσματα του βιόφιλτρου) θα εγκατασταθεί στον περιβάλλοντα χώρο του αντλιοστασίου φρεάτιο με βαλβίδα κενού παρόμοιο με αυτά του δικτύου, όπου και θα γίνεται η απορροή των στραγγισμάτων του βιόφιλτρου και των τυχόν ακαθάρτων του ισογείου του αντλιοστασίου και ακολούθως η αναρρόφησή τους προς τη δεξαμενή κενού.

Είναι δεκτή επίσης λύση με εγκατάσταση στο φρεάτιο συγκέντρωσης διαρροών του υπογείου, υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος ακαθάρτων το οποίο θα καταθλίβει προς το φρεάτιο κενού του περιβάλλοντος χώρου.

3.6 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. 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.

3.7 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 τουλάχιστον τα ακόλουθα 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.
- 1 πεδίο από το οποίο τροφοδοτούνται οι αντλίες λυμάτων
- 1 πεδίο από το οποίο τροφοδοτούνται οι αντλίες κενού

Ο ΓΠΧΤ είναι επιθυμητό να τροφοδοτηθεί απευθείας από ξεχωριστό μετρητή ΔΕΔΔΗΕ. Αν αυτό δεν είναι εφικτό λόγω εσωτερικού κανονισμού ηλεκτροδότησης του ΔΕΔΔΗΕ, τότε ο πίνακας θα τροφοδοτηθεί από τον ΓΠΧΤ του υφιστάμενου αντλιοστασίου. Η αναβάθμιση της παροχής ΔΕΔΔΗΕ (με πιθανή επαύξηση διατομής παροχικού καλωδίου) και η διάταξη της αναχώρησης προς τον ΓΠΧΤ του νέου αντλιοστασίου αναρρόφησης με επέμβαση στον ΓΠΧΤ του υφιστάμενου αντλιοστασίου, είναι ευθύνη του αναδόχου. Θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε η αναχώρηση να είναι έτσι μανδαλωμένη ηλεκτρικά και μηχανικά, ώστε σε περίπτωση απώλειας παροχής ρεύματος από το δίκτυο, ο ΓΠΧΤ του νέου αντλιοστασίου να απομονώνεται με πλήρη απόζευξη (όλων των πόλων) από τον ΓΠΧΤ του υφιστάμενου αντλιοστασίου. Η διάταξη της μανδάλωσης/απόζευξης θα εξασφαλίζει ότι (α) το Η/Ζ του νέου αντλιοστασίου θα εκκινεί όταν υπάρχει απώλεια δικτύου και (β) δεν θα τροφοδοτηθούν κοινά κυκλώματα των αντλιοστασίων από 2 διαφορετικά Η/Ζ.

3.8 Διόρθωση Συντελεστού Ισχύος

Θα τοποθετηθεί κεντρικής αντιστάθμισης ώστε να επιτυγχάνεται συντελεστής ισχύος της εγκατάστασης τουλάχιστον 0,95-0,96.

3.9 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 20 kVA. Τα ακριβή μεγέθη θα προκύψουν κατά την μελέτη εφαρμογής του αναδόχου του έργου.

3.10 Σύστημα μεταγωγής

Για την τροφοδότηση ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε μεριά του πίνακα από τις δύο διαφορετικές πηγές, δηλαδή ΔΕΔΔΗΕ 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 ΔΕΔΔΗΕ και Η/Ζ.

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

3.11 Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ)

3.11.1 Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία

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

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

Στον υπέργειο οικίσκο εγκαθίσταται για την αντικεραυνική προστασία Στάθμης IV κατά ΕΛΟΤ EN 62305, σύστημα που αποτελείται από:

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

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

Οι αγωγοί του συλλεκτηρίου συστήματος συνδέονται με τις αναμονές των κατακόρυφων απαγωγών. Οι κατακόρυφοι απαγωγοί επιψευδαργυρωμένοι διατομής Φ10 οδεύουν εγκλιβωτισμένοι εντός του σκυροδέματος των γωνιακών υποστηλωμάτων, και καταλήγουν συνδεδεμένοι με τη θεμελιακή γείωση. Αν ο οικίσκος είναι προκατασκευασμένος, οι κατακόρυφοι απαγωγοί θα οδεύουν εξωτερικά.

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

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. Παρόμοιοι είναι και οι επίτοιχοι κατακόρυφοι απαγωγοί.

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

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

Στις 4 γωνίες της θεμελίωσης του υπογείου θαλάμου, 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.

3.11.2 Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

3.11.2.1. 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).

3.11.2.2. 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 αγωγίμα δίκτυα (στην περίπτωση που δεν υπάρχει σύνδεση με τηλεφωνικό δίκτυο), 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 απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (στις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο) με ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 70 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs και μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 100 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350 μs . Η παραμένουσα τάση υπό το ονομαστικό ρεύμα επιλέγεται από καταλόγους κατασκευαστών 1,6 kV, ώστε να παρέχεται σημαντική προστασία στις κατόντη ευρισκόμενες ηλεκτρονικές συσκευές (Soft Starter, μετρητικές διατάξεις, PLC, ραδιομόντεμ κλπ).

3.11.2.3. 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

Εφόσον επιλεγεί η λύση μετάδοσης δεδομένων του συστήματος αυτοματισμού μέσω τηλεφωνικής γραμμής ADSL, τοποθετούνται απαγωγείς υπερτάσεων στο κυτίο οριολωρίδων, στην εισερχόμενη γραμμή ΟΤΕ.

Συγκεκριμένα τοποθετούνται απαγωγείς 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.

Προστασία αγωγών σημάτων

Απαγωγοί υπερτάσεων θα εγκατασταθούν σε κάθε γραμμή ψηφιακών και αναλογικών σημάτων από τα όργανα πεδίου προς τον ΤΣΕ.

3.12 Γειώσεις και Ισοδυναμικές Συνδέσεις

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

Η θεμελιακή γείωση (στην οποία καταλήγει και το ΣΑΠ), θα λειτουργεί και ως ηλεκτρολογική γείωση προστασίας. Εντός του ισογείου οικίσκου 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 θαλάμου.

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

Η διάσταση του αγωγού γείωσης του ΓΠΧΤ θα προσδιορισθεί στη μελέτη προσφοράς.

Κατασκευάζεται επίσης ξεχωριστό σύστημα γείωσης λειτουργίας ουδέτερου κόμβου της γεννήτριας του Η/Ζ. Το σύστημα αποτελείται από ομάδα ηλεκτροδίων παρομοίων με αυτά του Σ.Α.Π. που περιγράφονται 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 $(2 * \text{μήκος ηλεκτροδίου}) = 6 \mu$.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς, η αντίσταση αυτής της γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 10 Ω. Λόγω της φύσης του εδάφους, αναμένεται να επιτευχθεί η προαναφερθείσα απαίτηση. Εάν δεν είναι δυνατή η επίτευξη της ανωτέρω τιμής γείωσης, θα προστεθούν στο τρίγωνο γείωσης και πρόσθετα ηλεκτρόδια τηρώντας τις

προαναφερθείσες απαιτήσεις αποστάσεων. Ο ανάδοχος δεν δικαιούται πρόσθετης αμοιβής.

Ο αγωγός γείωσης είναι τουλάχιστον ΝΥΥ (J1VV) 35 τ.χλστ. και η διάστασή του θα προσδιορισθεί στη μελέτη προσφοράς.

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου, τα μεταλλικά μέρη του Η/Ζ, 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. ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ, ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΨΥΞΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

4.1 Απαιτήσεις Ηχομόνωσης – Ανάγκες Ψύξης

Σύμφωνα με το πρότυπο ATV A 116 part 1, τα επιτρεπτά όρια θορύβου στις προσόψεις των αντίστοιχων κτιρίων είναι:

- ü Περιοχές αμιγούς κατοικίας 35 dB (A)
- ü Περιοχές γενικής κατοικίας 40 dB (A)
- ü Για μικτές περιοχές 45 dB (A)
- ü Για εμπορικές περιοχές 50 dB (A)

Στην παρούσα τίθεται σαν γενική απαίτηση στα όρια του γηπέδου του αντλιοστασίου, και κατά την κανονική λειτουργία του εξοπλισμού(εκτός Η/Ζ), να επιτυγχάνεται το όριο των 45 dB (A). Εναλλακτικά και προς τις κατευθύνσεις που υπάρχουν δομήσιμα οικόπεδα, γίνεται δεκτή στα όρια της οικοδομικής γραμμής του πλησιέστερου οικοπέδου στάθμη θορύβου 40 dB (A).

Λόγω των αναγκών της ηχομόνωσης (λειτουργία αντλιών κενού στον ισόγειο χώρο), παρουσιάζεται ανάγκη σφράγισης των ελεύθερων ανοιγμάτων του κελύφους του κτιρίου. Στα απολύτως απαραίτητα ανοίγματα θα ληφθούν μέτρα ηχοπροστασίας.

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 ηχομόνωσης και ψύξης του αντλιοστασίου.

4.2 Επιλογή Εγκατάστασης Κλιματιστικών Χώρου

Για την ψύξη 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 περιλαμβάνει :

α) Τον ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του, τριών ταχυτήτων, αθόρυβης λειτουργίας.

β) Το στοιχείο ψυκτικού μέσου, για θέρμανση ή ψύξη, με λεκάνη συγκεντρώσεως των συμπυκνωμένων υδρατμών πάνω σ' αυτό κατά τη θερινή λειτουργία

γ) Τα όργανα λήψεως εντολών και ρυθμίσεων της μονάδος, που θα φέρονται στο κέλυφος.

δ) Φίλτρο αέρα, πλενόμενου τύπου

ε) Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, καλαίσθητης εμφάνισης, μεταλλικό ή πλαστικό, χρώματος λευκού

στ) Τηλεχειριστήριο

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

Η εξωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- α) Το συμπιεστή ψυκτικού μέσου περιστρεφόμενου τύπου (ROTARY) με τον ηλεκτροκινητήρα του
- β) Το στοιχείο ψυκτικού μέσου που θα λειτουργεί σαν συμπυκνωτής το καλοκαίρι και σαν εκτονωτής τον χειμώνα
- γ) Αξονικό ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του
- δ) Δοχείο συλλογής ψυκτικού υγρού
- ε) Σωληνώσεις ψυκτικού μέσου με τα εξαρτήματά τους
- στ) Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, από ισχυρό χαλυβδοέλασμα με βαφή ανθεκτική σε διάβρωση κάτω από συνθήκες υπαίθρου, με ανοίγματα αερισμού.

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.

Κάθε μονάδα θα περιλαμβάνει τα εξής όργανα ελέγχου :

- α) Διακόπτη τριών ταχυτήτων, του ανεμιστήρα του ψυκτικού στοιχείου
- β) Επιλογικό διακόπτη για Θέρμανση / Ψύξη / Λειτουργία ανεμιστήρα μόνον / OFF.
- γ) Θερμοστάτη για τη ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας θέρους ή χειμώνα.

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 5 εναλλαγές/ώρα), θα εξασφαλίζει και την ψύξη των κινητήρων των αντλιών. Θα ελέγχεται θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα ώστε ο εισεχόμενος στον χώρο να εξασφαλίζει κατά βούληση την ανανέωση του αέρα.

4.3 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 εφόσον είναι σε ενιαία κατασκευή με τον οικίσκο. 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 5 εναλλαγές/ώρα), θα εξασφαλίζει και την ψύξη των κινητήρων των αντλιών. Θα ελέγχεται και αυτός θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα ώστε ο εισεχόμενος στον χώρο να εξασφαλίζει κατά βούληση την ανανέωση του αέρα.

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

ΚΕΦ. 2 – ΦΡΕΑΤΙΑ ΚΑΙ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΚΕΝΟΥ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η βαλβίδα και το φρεάτιο κενού θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού να είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 16932-3 και να πληρούν τις απαιτήσεις που αναφέρονται στις επόμενες παραγράφους. Η βαλβίδα, ο ελεγκτής και το φρεάτιο θα αποτελούν βιομηχανικό προϊόν σειράς παραγωγής του ίδιου κατασκευαστή. Ιδιοκατασκευές δεν θα γίνονται δεκτές.

Θα εγκατασταθούν συνολικά τουλάχιστον 177 φρεάτια με βαλβίδες, με μέση φόρτιση του τυπικού φρεατίου περίπου 20 Ισοδυνάμων Κατοίκων.

Σε κάθε φρεάτιο επιτρέπεται να εισέρχονται το πολύ 5 βαρυτικοί αγωγοί. Επιτρέπεται η φόρτιση κατά απόλυτο ανώτατο όριο μέχρι 30 Ισοδυνάμους Κατοίκους, με την προϋπόθεση τα φρεάτια που φορτίζονται με πάνω από 20 Ι.Κ. να μην υπερβαίνουν σε πλήθος το 25% των φρεατίων που συνολικά εξυπηρετεί ο αντίστοιχος κεντρικός κλάδος.

Στους υπολογισμούς του δικτύου, η μέγιστη ημερήσια απορροή ύδατος ανά Ισοδύναμο Κάτοικο λαμβάνεται ίση με 160 lt/κατ. ημ και ο συντελεστής αιχμής λαμβάνεται 2,25.

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).

Ο τρόπος λήψεως της εντολής ενεργοποίησης είναι ιδιαίτερα κρίσιμος στην μακροχρόνια εύρυθμη λειτουργία του συστήματος. Η εντολή ενεργοποίησης θα δίνεται με πνευματικό τρόπο σύμφωνα με το Πρότυπο ATV – DVWK – A116 Part 1. Η σωλήνωση του συστήματος ανίχνευσης στάθμης πρέπει να είναι τοποθετημένη με τέτοιο τρόπο ώστε να αυτοκαθαρίζεται από τη δημιουργούμενη ροή κατά τη φάση

εκκένωσης.

Το προσφερόμενο σύστημα φρεατίου-βαλβίδας θα πρέπει για προφανείς λόγους ασφαλείας να διαθέτει σύστημα αποφυγής προσέγγισης ογκωδών στερεών στη βαλβίδα ή στο δίκτυο, συγκρατώντας τα σε προηγούμενο στάδιο από το στόμιο εισόδου της βαλβίδας, εντός ή εκτός υγρού θαλάμου. Ογκώδη θεωρούνται στερεά με τουλάχιστον μια διάσταση της εγκάρσιας διατομής τους μεγαλύτερη από το ελεύθερο πέρασμα της βαλβίδας και της ονομαστικής εσωτερικής διαμέτρου οποιουδήποτε κατάντη αγωγού.

Σε κάθε περίπτωση, με το πνεύμα του προτύπου ΕΛΟΤ EN 16932-3, το πέρασμα του συστήματος συγκράτησης στερεών θα είναι μικρότερο ή ίσο με την εσωτερική διάμετρο της βαλβίδας και μικρότερο από την εσωτερική διάμετρο των κατάντη αγωγών (και του περάσματος στερεών των αντλιών λυμάτων).

Τα φρεάτια θα είναι κατασκευασμένα από ΡΕ (πολυαιθυλένιο) ή άλλη πλαστική ύλη (ΡΡ, GRP κλπ). Φρεάτια από σκυρόδεμα δεν γίνονται αποδεκτά. Εξάιρεση αποτελεί η κατασκευή ειδικών φρεατίων συγκέντρωσης-εξισορρόπησης (buffer tanks) για την αντιμετώπιση τοπικών συνθηκών όπου παρουσιάζεται υπό κανονική λειτουργία 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 ΕΛΟΤ EN 16932-3 πρέπει να διατίθεται χωρητικότητα αποθήκευσης έκτακτης ανάγκης τουλάχιστον 25% της ημερήσιας παραγωγής λυμάτων των κατοίκων που εξυπηρετεί το εν λόγω φρεάτιο. Στον υπολογισμό του όγκου αποθήκευσης έκτακτης ανάγκης μπορούν να προσμετρούνται και οι διατιθέμενοι όγκοι του συστήματος βαρύτητας (παράγραφος 7.2 του ανωτέρω προτύπου).

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. Στη φάση του διαγωνισμού γίνεται δεκτή και η χωροθέτηση των φρεατίων θεωρώντας ομοιόμορφη κατανομή πληθυσμού.

Σε περίπτωση που σε κάποιο φρεάτιο συνδέονται λιγότεροι από 20 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 περισσότερων 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

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 αγωγών αναρρόφησης με μεγάλα 'τυφλά' τμήματα (χωρίς συνδέσεις φρεατίων) 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 για το Αντλιοστάσιο Ν. Καρυάς

Το αντικείμενο του έργου είναι η αυτόματη λειτουργία του αντλιοστασίου κενού από τοπικά συστήματα ελέγχου και η τηλεπαρακολούθησή τους 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, τηλεεπιτοπτείας 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 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 προσφερόμενη εγκατάσταση θα ελέγχεται από τον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) που βρίσκεται στα γραφεία της ΔΕΥΑ στη Χρυσούπολη, και ο οποίος περιλαμβάνει όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, εκτυπωτής, UPS, και τον επικοινωνιακό εξοπλισμό σύνδεσης με τον ΤΣΕ) και το λογισμικό που απαιτείται για την υλοποίηση της εφαρμογής μέσω υφιστάμενου λογισμικού (SCADA WinCC).

Στο αντλιοστάσιο του συστήματος μεταφοράς λυμάτων με κενό της περιοχής Ν. Καρυάς, εγκαθίσταται Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) που είναι εξοπλισμένος με μονάδα ελέγχου, η οποία συλλέγει και επεξεργάζεται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου και μεταφέρει την πληροφόρηση στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) όποτε αυτές ζητηθούν.

Η επικοινωνία του ΚΣΕ με τους ΤΣΕ θα γίνεται μέσω κατάλληλων συσκευών επικοινωνίας (router) με τη χρήση δικτύου VPN ενσύρματης τηλεφωνίας. Την σύνδεση με τον πάροχο της τηλεφωνίας αναλαμβάνει ο φορέας του έργου.

Η μονάδα ελέγχου (PLC) θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο πρόγραμμα μέσω του οποίου εκτελούνται οι απαραίτητες ενέργειες με βάση τις τιμές των παραμέτρων και των σημάτων που καταγράφουν. Βάσει αυτού του προγραμματισμού θα πρέπει να δίνονται οι κατάλληλες εντολές για την παύση ή λειτουργία στον εξοπλισμό τον οποίο ελέγχουν και τις μεταφέρουν στον ΚΣΕ. Επίσης, θα πρέπει να εμφανίζουν στην οθόνη αφής και μεταφέρουν στον ΚΣΕ όλες τις βλάβες που μπορεί να παρουσιαστούν στον εν λόγω εξοπλισμό. Επιπλέον από τον ΚΣΕ θα πρέπει να δύναται να δοθούν εντολές για τον τηλεχειρισμό των κινητήρων και αλλαγή των παραμέτρων λειτουργίας. Τέλος, υπάρχει θα πρέπει να υπάρχει αναγγελία μέσω μηνύματος SMS που λαμβάνει ο συντηρητής-ες. Η άμεση πληροφόρηση για κάποια βλάβη επισπεύδει και την αποκατάστασή της.

2. ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ) ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ Ν. ΚΑΡΥΑΣ

2.1 Γενική περιγραφή συστήματος

Στην παράγραφο αυτή περιγράφεται το αντλιοστάσιο κενού, το οποίο πρόκειται να αυτοματοποιηθεί. Για το αντλιοστάσιο κενού θα πρέπει να υπάρχει, πέραν του συστήματος τοπικού ελέγχου λειτουργίας, η απομακρυσμένη παρακολούθηση (monitoring) και τηλεχειρισμός μέσω υφιστάμενου ηλεκτρονικού υπολογιστή/ SCADA και VPN ενσύρματης τηλεφωνίας 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.

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 σημάτων

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 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 σημάσεις του αντλιοστασίου

και οι σημάσεις, 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 σημάσεις 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 του έργου 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 (industrial router).

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 εμποπτεία 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

Ο Βιομηχανικός Δρομολογητής θα έχει τις ακόλουθες δυνατότητες:

- 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 ΤΣΕ

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

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

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

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

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

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

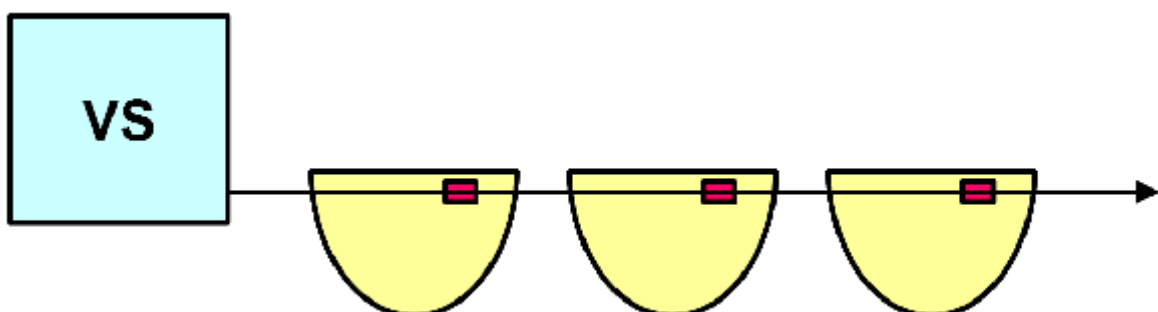
- Από φλοτεροδιακόπτη στο φρεάτιο για την ενεργοποίηση συναγερμού όταν ανέβει η στάθμη των λυμάτων μέσα στο φρεάτιο πάνω από κάποιο προκαθορισμένο όριο.
- Σήμα από το ενσωματωμένη επαφή τύπου reed contact που θα βρίσκεται στην βαλβίδα αναρρόφησης. Με αυτό τον τρόπο θα γνωρίζει ο χειριστής από το κέντρο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

Επιπρόσθετα, στο τέλος της κάθε κύριας 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.

Κάθε φρεάτιο θα έχει τη μοναδική του διεύθυνση.

Θα γίνει εγκατάσταση χάλκινου καλωδίου τύπου NYΥ ενδεικτικής διατομής $5 \times 2.5\text{mm}^2$. 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.

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 :

1. επίπεδο επισκέπτη του συστήματος, δυνατότητα περιήγησης στις οθόνες του.
2. 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).

Τέσσερις θα είναι οι κύριες οθόνες του συστήματος 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. Θα υπάρχουν δηλαδή σχεδιασμένα, το υδραυλικό δίκτυο, οι αντλίες λυμάτων, τα όργανα μέτρησης, κλπ. Σφάλμα θα υπάρχει όταν κάποιες παράμετροι λειτουργίας (alarms) που τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά σήματα ενός ΤΣΕ είναι εκτός ορίων ή όταν κάποια σήματα βλάβης κινητήρων φθάνουν στο PLC (θερμικό, non response, κλπ).

3) Η οθόνη θα εμφανίζει λίστα με όλα τα φρεάτια με τις βαλβίδες κενού.

4) 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.

2.6 Ενδεικτική Διαστασιολόγηση

Παρακάτω δίδεται ενδεικτική διαστασιολόγηση των Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC) του Τοπικού Σταθμού Ελέγχου με βάσει τις απαιτήσεις σε εισοδο/εξόδους (I/O). Τα ελάχιστα σήματα που απαιτούνται για την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος είναι (ενδεικτικά για 2 αντλίες λυμάτων, 3 αντλίες κενού):

51 ψηφιακές εισοδοι, 10 ψηφιακές έξοδοι και 3 αναλογικές εισοδοι

3. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)

3.1 Γενικά στοιχεία

Όλη η εγκατάσταση παρακολουθείται από τον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) που βρίσκεται στα γραφεία της ΔΕΥΑ, ο οποίος περιλαμβάνει όλο το απαραίτητο εξοπλισμό (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής με οθόνη 55", εκτυπωτή, UPS, και το λογισμικό που απαιτείται για την υλοποίηση της εφαρμογής (SCADA WinCC 7).

Στο αντλιοστάσιο της περιοχής εγκαθίσταται Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) που είναι εξοπλισμένος με μονάδα ελέγχου, η οποία συλλέγει και επεξεργάζεται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου και μεταφέρει την πληροφόρηση στον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) όποτε αυτές ζητηθούν.

Η επικοινωνία του ΚΣΕ με τον ΤΣΕ γίνεται μέσω δικτύου VPN με τη χρήση τηλεφωνικής γραμμής ISDN. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ύπαρξη τηλεφωνικής γραμμής, υποχρέωση την οποία αναλαμβάνει ο φορέας του έργου.

3.2 Περιγραφή κεντρικού σταθμού ελέγχου (ΚΣΕ)

Το υφιστάμενο κέντρο ελέγχου (ΚΣΕ) αποτελείται από ένα (1) Ηλεκτρονικό Υπολογιστή τύπου Prodesk 400 G3 Microtower (i5-6500 3.2 GHz) του οίκου HP (με οθόνη τεχνολογίας LED-Lit τύπου E5515H, διαστάσεων 55", του οίκου DELL) στον οποίο θα εκτελείται το πρόγραμμα SCADA WinCC V.7 (RT 2048 POWER TAGS, RUNTIME) του οίκου Siemens καθώς και διασύνδεση αυτού με το ραδιοδίκτυο (GPRS) για τα μηνύματα

SMS. Επίσης, εγκαθίσταται ένα πολυμηχάνημα τεχνολογίας Laser τύπου XEROX WC 3225DNI του οίκου XEROX συνδεδεμένο με τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή όπου θα εκτυπώνονται τα σφάλματα του συστήματος καθώς και οι όποιες εκτυπώσεις επιθυμεί. Επιπλέον για την αδιάλειπτη λειτουργία του Η/Υ άρα και του συστήματος προσφέρεται μονάδα με μπαταρίες (UPS) που φορτίζονται για να διατηρεί τον Η/Υ σε λειτουργία για ≥ 10 λεπτά με πλήρες φορτίο σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος ώστε να μπορέσει ο χειριστής να αναστείλει τη λειτουργία του Η/Υ ομαλά. Το προσφερόμενο UPS είναι το BR1500GI του οίκου APC και η ισχύς του είναι 1.5KVA (1050W).

3.3 Νέες οθόνες στον ηλεκτρονικό υπολογιστή

Οι νέες οθόνες που θα δημιουργηθούν για το αντλιοστάσιο Ν. Καρυάς (σήμερα το SCADA έχει τις σχετικές οθόνες του Χρυσοχωρίου, της Γραβούνας και του Ερατεινού) θα πρέπει να 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 Ανάδοχος θα πρέπει να υλοποιήσει αντίστοιχη εφαρμογή με την υφιστάμενη και σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου μεταφέρει τα δεδομένα στον PLC και από εκεί διαμέσου του δικτύου VPN μεταφέρονται και εμφανίζονται στην οθόνη του Η/Υ τα δεδομένα σύμφωνα με το προγραμματισμό. Στην οθόνη παρουσιάζονται τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τιμές που μετρούνται σαν alarms εμφανίζονται χρωματισμένες (κόκκινο).

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

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

Αναλυτική παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης παρατίθεται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

3.4 Εκπαίδευση

Στο τέλος του έργου θα πρέπει να συνταχθεί και να παραδοθεί από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία ένας φάκελος με πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον 1 εβδομάδας, δηλαδή 5 εργάσιμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως σε ωράριο ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας. Η εκπαίδευση θα αφορά το λογισμικό, τον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων που θα εγκατασταθούν. Επίσης θα παρέχεται, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης – συντήρησης.

Η εκπαίδευση θα ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία προγραμματισμού , λειτουργίας και συντήρησης συστήματος όπως έχει περιγραφεί.

Η γλώσσα που θα διεξαχθεί η εκπαίδευση θα είναι η Ελληνική.

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει :

- χειριστική εκπαίδευση
- προληπτική συντήρηση
- συμπτωματολογία και άρση βλαβών σε συνδυασμό με προγραμματιζόμενη συντήρηση
- σχετική βιβλιογραφία

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

ΚΕΦ. 4 – ΔΙΚΤΥΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

1. ΑΓΩΓΟΙ

Τα υψηλά και χαμηλά σημεία στους αγωγούς αναρρόφησης είναι κρίσιμα για τη λειτουργία του συστήματος. Όλοι οι αγωγοί και τα εξαρτήματα του δικτύου θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης.

- Αποκλίσεις της τάξης των ± 12 mm είναι αποδεκτές.
- Τα τμήματα μεταξύ των αναβαθμών θα έχουν ελάχιστη κλίση 0,2%.
- Οι κλίσεις θα ελεγχθούν με συσκευές laser.
- Θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο υπόστρωμα εγκατάστασης των αγωγών και στον εγκιβωτισμό τους.

Σημαντικό:

Η εγκατάσταση των σωληνώσεων θα ξεκινήσει από το άκρο κάθε κλάδου (αγωγός επιθεώρησης άκρου) και θα προχωρά προς το αντλιοστάσιο κενού. Σε περίπτωση μη προβλεφθέντος εμποδίου, είναι ευχερέστερη η τροποποίηση της μηκοτομής.

Υλικά:

Τα υλικά των αγωγών και εξαρτημάτων σύνδεσης θα είναι:

- Πολυαιθυλένιο (HDPE): min PN 10, κατηγορία αντοχής SDR 11

Αντιστοιχίες Διαμέτρων: Ονομαστική (DN), εξωτερική (d)

2. Η ΠΡΙΟΝΩΤΗ ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ

Για τα δίκτυα αναρρόφησης απαιτείται η δημιουργία πριονωτής μορφής της μηκοτομής όπως. Μόνον αυτή η μορφή εξασφαλίζει την αξιόπιστη μεταφορά των λυμάτων.

Οι αγωγοί τοποθετούνται σε τμήματα μεγάλου μήκους με καθοδική κλίση τα οποία καταλήγουν σε τμήματα μικρού μήκους (αναβαθμοί) με αρνητική κλίση και ύψος από 200mm έως 450mm. Μεταξύ των αναβαθμών, ο αγωγός πρέπει να έχει βύθιση τουλάχιστον 70% της εσωτερικής του διαμέτρου το οποίο επιτυγχάνεται κατά κανόνα με ελάχιστη καθοδική κλίση 0.2%. Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ αναβαθμών είναι 6 m

αλλά σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρείται και το ελάχιστο όριο βύθισης 70% της εσωτερικής διαμέτρου. Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ αναβαθμού και σύνδεσης παράπλευρου αγωγού (service line) ή μεταξύ συνδέσεων service lines είναι 2 m.

Στην ειδική περίπτωση των παράπλευρων αγωγών (service lines), η διατομή τους είναι τυποποιημένη d90 και η μηκοτομή τους θα έχει τυπικά ελάχιστη κλίση 0,2% από το φρεάτιο προς τη σύνδεση με το δίκτυο. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό, θα κατασκευάζεται αναβαθμός σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, τηρώντας ελάχιστη απόσταση 1,5 m από τον αναβαθμό τόσο προς το στόμιο εξόδου του φρεατίου όσο και προς τη σύνδεση με το δίκτυο. Η βύθιση του δικτύου ανάντη του αναβαθμού θα πληροί την απαίτηση του 70% της D_i (δηλαδή της τάξης των 5cm). Αν δεν επαρκεί η κατασκευή ενός αναβαθμού 20 cm, τότε θα χρησιμοποιείται μεγαλύτερος αναβαθμός μέχρι του μέγιστου ύψους των 45 cm. Εάν το μήκος του service line επαρκεί, τότε αντί για την κατασκευή αναβαθμού μεγάλου ύψους, προτιμάται η κατασκευή περισσότερων μικρών αναβαθμών με τήρηση των προαναφερθεισών απαιτήσεων 1,5 m για τις αποστάσεις και $70% \cdot D_i$ για τη βύθιση.

Θα εγκατασταθούν αγωγοί επιθεώρησης όπου υποδεικνύεται στη Μελέτη Εφαρμογής ώστε να διευκολύνεται η εισαγωγή του εξοπλισμού εντοπισμού διαρροών (βλ. αντίστοιχο Κεφάλαιο).

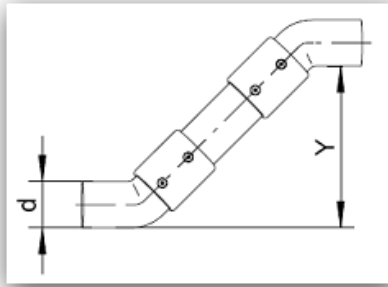
Σε περίπτωση απρόβλεπτων εμποδίων, οπότε και θα παρίσταται ανάγκη τροποποίησης της Μηκοτομής ή της Οριζοντιογραφίας, ή σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση απόκλισης από τη Μελέτη Εφαρμογής, ο Ανάδοχος θα ζητά τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

3. ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ – ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

3.1 Αναβαθμοί

Όπως έχει ήδη αναφερθεί οι αναβαθμοί είναι απαραίτητοι για τη δημιουργία της πριονωτής μηκοτομής. Οι αναβαθμοί που θα τοποθετηθούν είναι βελτιστοποιημένοι υδραυλικά και κατασκευασμένοι από HDPE.

Τυπική διαμόρφωση αναβαθμών από HDPE:



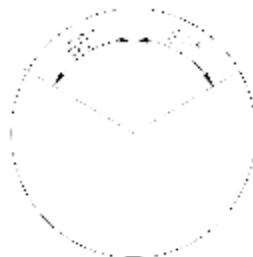
Σχήμα 1: Αναβαθμός

Για να κατασκευασθούν οι αναβαθμοί, ανάλογα με τη διάμετρο του αγωγού και το ύψος του αναβαθμού μπορούν να χρησιμοποιηθούν 2 ηλεκτρογωνίες 45ο ή 2 ευθείες ηλεκτρομούφες συνδεόμενες με 2 γωνίες 45ο (όπως στο ανωτέρω σχήμα) ή 1 ευθεία ηλεκτρομούφα συνδεόμενη με 2 γωνίες 45ο.

3.2 Ειδικά τεμάχια Παράπλευρων Αγωγών (Service line)

Ο αγωγός που συνδέει το φρεάτιο αναρρόφησης με τον κεντρικό αγωγό λέγεται παράπλευρος (“service line”). Η τυπική διάσταση είναι d90.

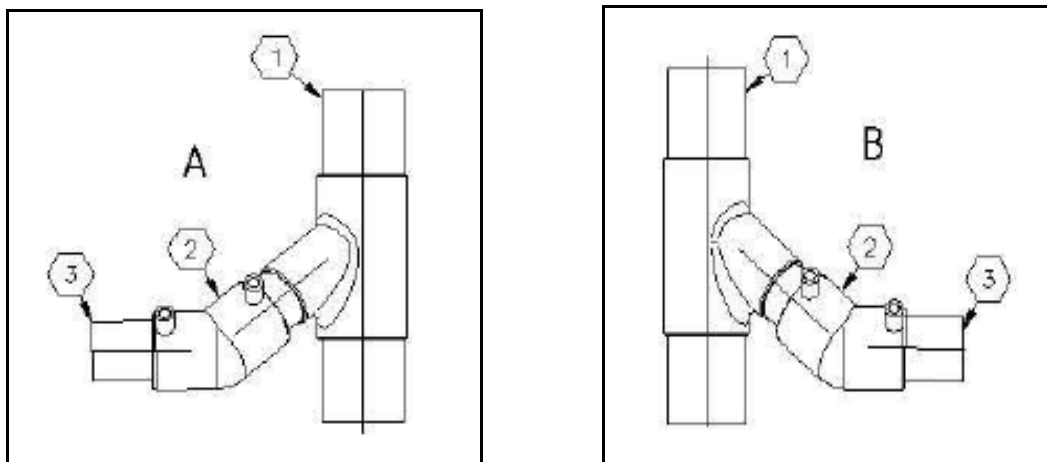
Οι αγωγοί service line θα έχουν καθοδική κλίση από το φρεάτιο προς τη σύνδεση με τον κεντρικό αγωγό και θα συνδέονται με αυτόν με ειδικό προκατασκευασμένο εξάρτημα T σύνδεσης εκ των άνω σε γωνία που δεν θα υπερβαίνει τις 60° ως προς την κατακόρυφο (βλ. Σχήμα 2). Η διαμόρφωση σύνδεσης εκ των άνω αποτρέπει την ανάστροφη ροή λυμάτων προς το φρεάτιο αναρρόφησης.



Σχήμα 2: Σύνδεση εκ των άνω

Για να γίνουν οι εκ των άνω συνδέσεις των service line στους κεντρικούς αγωγούς (ελαχιστοποιώντας τα κατασκευαστικά προβλήματα), θα χρησιμοποιηθούν προκατασκευασμένα τεμάχια εγκεκριμένα τα οποία θα είναι ενισχυμένα με μανδύα fiber glass. Για να εμποδιστεί η ανάστροφη ροή η σύνδεση γίνεται εκ των άνω σε γωνία σύμφωνα με EN 16932-3.

Τα ειδικά τεμάχια τοποθετούνται πάντα με τους βραχίονες στην κατεύθυνση ροής. Η γραμμή service line θα έχει ελάχιστη κλίση 0,2% προς την κατεύθυνση ροής. Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ μίας σύνδεσης service line και ενός αναβαθμού θα είναι ≥ 2 m.



Σχήμα 3: Ενδεικτική διαμόρφωση - Ειδικά τεμάχια HDPE σύνδεσης service line με διαμόρφωση εξ αριστερών ή εκ δεξιών σύνδεσης



Σχήμα 4: Φωτογραφία ολοκληρωμένης σύνδεσης service line εκ δεξιών

3.3 Αγωγοί Επιθεώρησης

Οι αγωγοί επιθεώρησης επιτρέπουν τον ευχερή εντοπισμό διαρροών τόσο στη φάση κατασκευής όσο και στη φάση λειτουργίας του συστήματος.

Τοποθετούνται στο υψηλότερο σημείο κάθε αναβαθμού, καθώς και πριν και μετά από κάθε δικλείδα διακοπής. Οι κατακόρυφοι αγωγοί επιθεώρησης στεγανοποιούνται με ειδικό πώμα τύπου βύσματος και προστατεύονται με χυτοσιδηρό κάλυμμα (μπουσακλέ).



Σχήμα 5: Αγωγός επιθεώρησης HDPE και δικλείδα απομόνωσης πριν την επαναπλήρωση του ορύγματος



Σχήμα 6: Αγωγός επιθεώρησης HDPE στην αρχή αγωγού



Σχήμα 7: Κάλυμμα αγωγού επιθεώρησης

3.4 Δικλείδες Απομόνωσης

Επί των κεντρικών αγωγών θα εγκατασταθούν δικλείδες απομόνωσης κατάλληλες για εφαρμογές κενού σε αποστάσεις το πολύ 400 m σύμφωνα με τη Μελέτη Εφαρμογής. Δευτερεύοντες κλάδοι με μήκος μεγαλύτερο από 200 m θα απομονώνονται επίσης με δικλείδες απομόνωσης. Οι δικλείδες θα είναι πιστοποιημένες για εφαρμογές κενού. Θα φέρουν άκρα συγκόλλησης για αγωγούς HDPE SDR 11 ή διαμόρφωση για σύνδεση φλάντζας.

Οι δικλείδες θα έχουν προέκταση χειρισμού και χειροτροχό. Για την τοποθετούμενη εντός του εδάφους δικλείδα, το άκρο του βάκτρου χειρισμού θα προστατεύεται χυτοσιδηρό κάλυμμα δρόμου κατά DIN 4056 size 1.

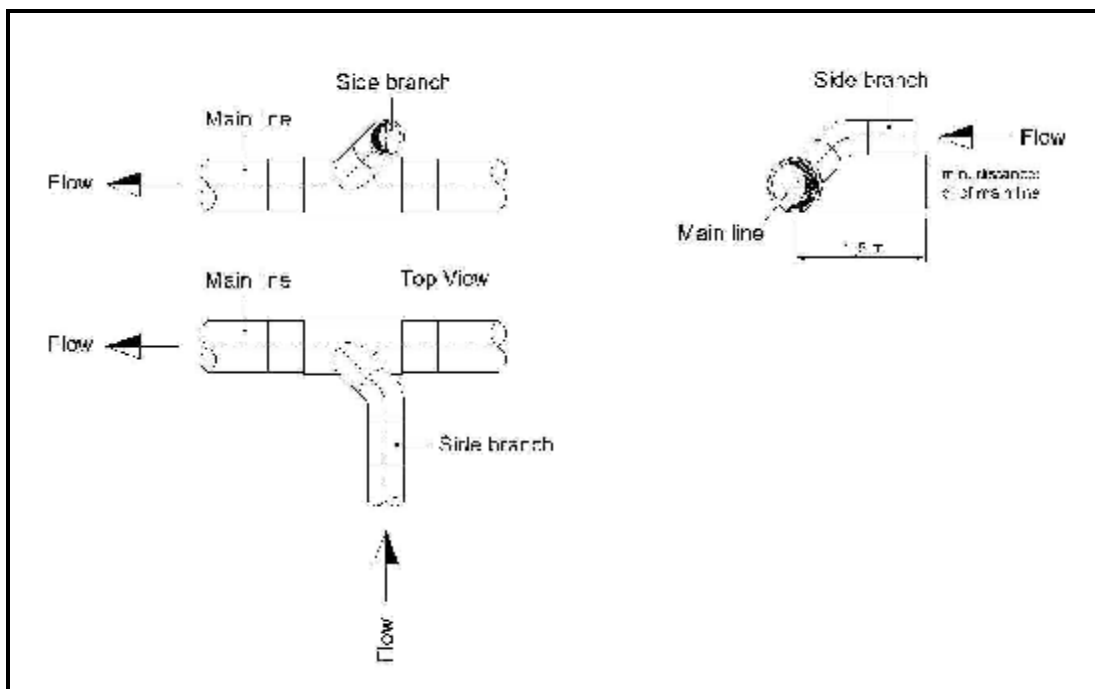
3.5 Συνδέσεις Δευτερευόντων Κλάδων

Οι δευτερεύοντες κλάδοι συνδέονται στους κεντρικούς αγωγούς με προκατασκευασμένα τυποποιημένα ειδικά τεμάχια 45ο μορφής Υ, τα οποία εγκαθίστανται ακολουθώντας την κατεύθυνση ροής επί του κεντρικού αγωγού. Οι δευτερεύοντες κλάδοι έχουν ελάχιστη κλίση $\geq 0.2\%$ προς τους κεντρικούς αγωγούς.

Το ύψος ροής του δευτερεύοντος κλάδου στο τελευταίο υψηλό σημείο πριν τη σύνδεση, θα είναι υψηλότερα ή το πολύ στο ίδιο ύψος με το άνω σημείο της εσωτερικής επιφάνειας του κεντρικού αγωγού προς τον οποίον συνδέεται. Η απαίτηση αυτή εξασφαλίζεται με τα ειδικά τεμάχια. Η απόσταση μεταξύ δύο συνδέσεων δεν θα είναι

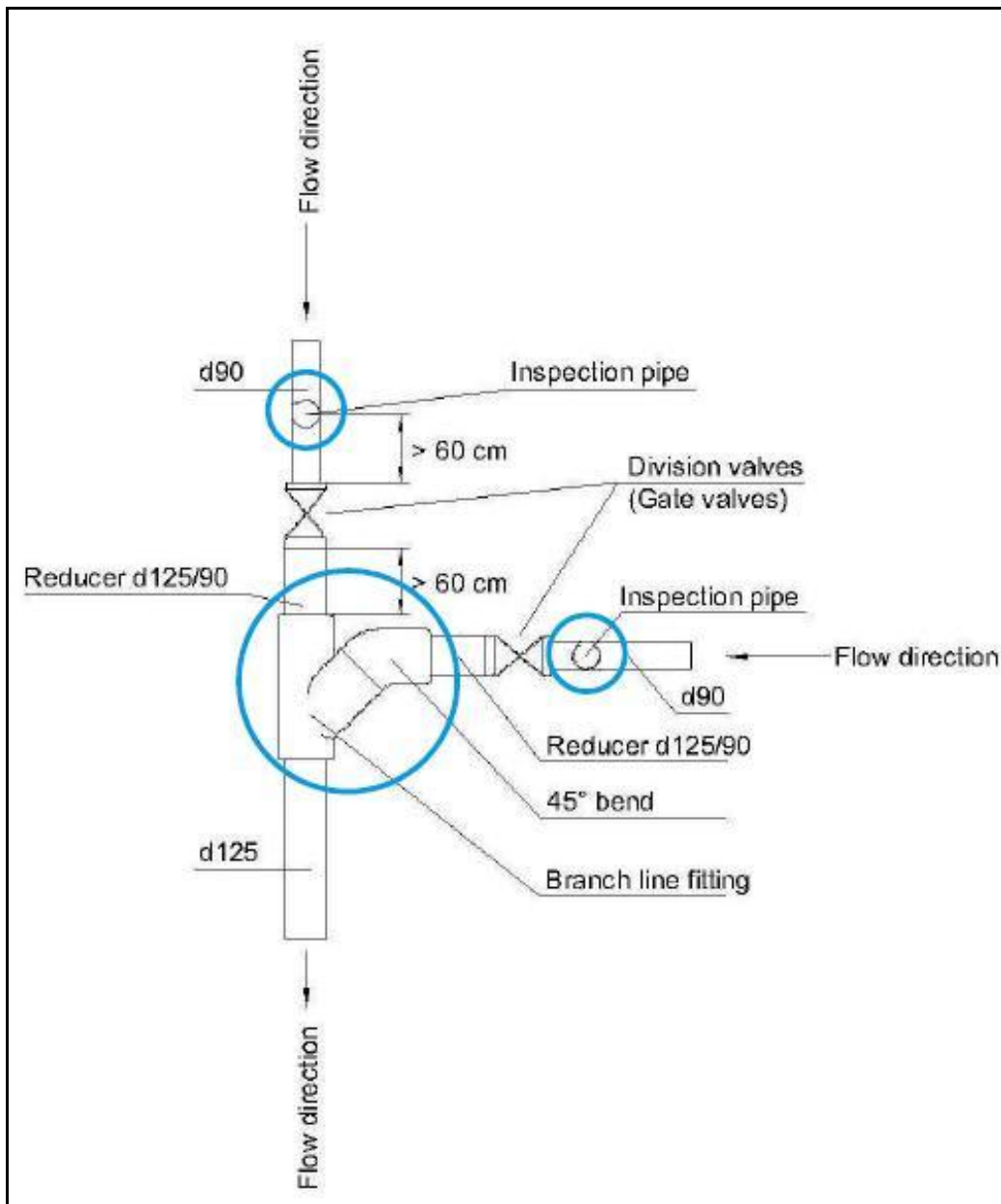
μικρότερη από 2 m. Η απόσταση μεταξύ σύνδεσης και αναβαθμού δεν θα είναι μικρότερη από 2 m.

Για να εμποδιστεί η ανάστροφη ροή προς τους δευτερεύοντες κλάδους, οι συνδέσεις γίνονται εκ των άνω: Η ελάχιστη διαφορά ύψους μεταξύ των υψών ροής κεντρικού και δευτερεύοντος κλάδου θα είναι τουλάχιστον ίσο με μία πλήρη εσωτερική διάμετρο του κεντρικού αγωγού σε απόσταση 1,5 m.



Σχήμα 8: Τεμάχιο σύνδεσης δευτερευόντων αγωγών εκ των άνω

Σε περίπτωση εγκατάστασης δικλείδων στους κεντρικούς και στους παράπλευρους αγωγούς, αυτή θα γίνεται με βάση το ακόλουθο σχήμα, όπου υποδεικνύεται και η τοποθέτηση αγωγών επιθεώρησης:



Σχήμα 9: Τοποθέτηση δικλείδων απομόνωσης και αγωγών επιθεώρησης σε συνδέσεις αγωγών

ΚΕΦ. 5 – ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ

Τα λύματα θα συγκεντρώνονται και θα οδηγούνται στα φρεάτια αναρρόφησης μέσω δικτύου βαρύτητας . Επί του δικτύου και σε μέγιστη απόσταση από το φρεάτιο 10μ. θα κατασκευαστεί αναπνευστήρας d160 για την εισαγωγή αέρα στον υγρό θάλαμο. Χωρίς την ελεύθερη εισαγωγή αέρα μέσω του αναπνευστήρα, αφενός η βαλβίδα αναρρόφησης θα υπολειτουργεί και αφετέρου θα μεταφέρεται υποπίεση (κενό) στο δίκτυο αποχέτευσης κάθε ιδιοκτησίας με πιθανά αποτελέσματα την εκκένωση των σιφωνιών δαπέδου και τη δημιουργία θορύβων.

Το δίκτυο ξεκινά από το όριο των ιδιοκτησιών και διαμέσου των φρεατίων προσυγκράτησης στερεών καταλήγει στο φρεάτιο αναρρόφησης.

Η προσυγκράτηση των στερεών κρίνεται απαραίτητη για την προστασία της εγκατάστασης από ανεξέλεγκτη απόρριψη ογκωδών στερεών. Επειδή στο φρεάτιο αναρρόφησης μπορούν να οδηγηθούν στερεά με διάσταση της τάξης των 70 mm και να αναρροφηθούν στο δίκτυο χωρίς πρόβλημα, επιλέγεται το πέρασμα από το φρεάτιο προσυγκράτησης να είναι της τάξης των 70mm.

2. ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΡΟΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ

Το φρεάτιο προσυγκράτησης στερεών θα είναι προκατασκευασμένο από μη πλαστικοποιημένο πολυβινοχλωρίδιο (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) ή πολυαιθυλένιο (PE), συμπαγούς ή δομημένου τοιχώματος κατάλληλο για τοποθέτηση σε δρόμο βαριάς κυκλοφορίας. Θα αποτελείται από κορμό τουλάχιστον d355χλστ. ύψους τουλάχιστον 75εκ. στον οποίο θα επικολληθεί πυθμένας Φ450χλστ. πάχους 40χλστ. Η διάταξη εισόδου θα διαμορφωθεί με ταυ που θα τοποθετηθεί κατακόρυφα σύμφωνα με τις σελίδες που ακολουθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να συγκρατεί στερεά μεγαλύτερα από 70χλστ. Στην πάνω πλευρά του ταυ θα τοποθετηθεί θηλυκή βιδωτή τάπα d125χλστ. ενώ η κάτω έξοδος θα απέχει από τον πυθμένα 70χλστ. Η έξοδος από το φρεάτιο θα γίνεται σε στάθμη υψηλότερη από την κάτω έξοδο του ταυ έτσι ώστε να δημιουργείται

σιφωνισμός προς αποφυγή μετάδοσης οσμών εντός των κατοικιών. Στην επάνω επιφάνεια του κορμού του φρεατίου θα τοποθετηθεί θηλυκή τάπα d355χλστ. η οποία θα φέρει και γάντζο για δυνατότητα απομάκρυνση της. Περιμετρικά της τάπας του φρεατίου θα γίνει διάστρωση σκυροδέματος το οποίο δεν θα έρχεται σε επαφή με το φρεάτιο πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί και κάλυμμα από έλατό χυτοσίδηρο κλάσης D400.

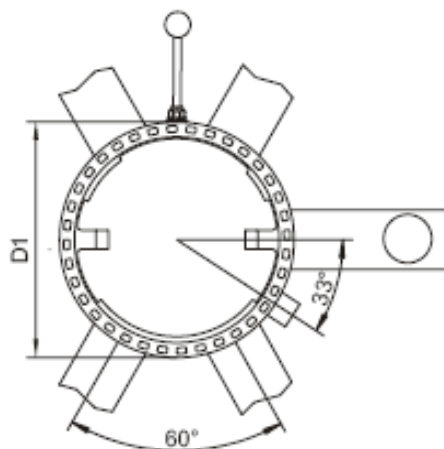
3. ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

Από το πλησιέστερο στο φρεάτιο αναρρόφησης, φρεάτιο προσυγκράτησης στερεών εκκινεί αγωγός PVC d160 ο οποίος καταλήγει στο φρεάτιο αναρρόφησης όπου εφόσον απαιτηθεί θα τοποθετηθεί συστολικό τεμάχιο PVC d200/160 για να συνδεθεί με την αναμονή του φρεατίου αναρρόφησης.

4. ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΝΕΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ

Εφόσον απαιτηθεί διενέργεια νέων συνδέσεων στο μέλλον σε εγκατεστημένα φρεάτια είναι ιδιαίτερα απλή διότι απαιτείται απλώς η διάνοιξη στο τοίχωμα οπής διαμέτρου Φ160 ή Φ200 (με εργαλείο τύπου 'ποτήρι') και η τοποθέτηση του στεγανοποιητικού παρεμβύσματος (προφανώς αφού έχουν γίνει οι απαραίτητες εκσκαφές ώστε να υπάρχει πρόσβαση στην εξωτερική επιφάνεια του φρεατίου και στο επιθυμητό ύψος).

Σε κάθε φρεάτιο μπορούν να συνδεθούν μέχρι 5 βαρυτικοί αγωγοί PVC Φ160 ή Φ200 σειράς 41, όπως παρουσιάζεται στο ακόλουθο σχήμα.



Επιτρεπόμενες συνδέσεις αγωγών βαρύτητας

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΚΕΦ. 1 – Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ Ν. ΚΑΡΥΑΣ	2
1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ	2
1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων.....	2
1.2 Συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας του αντλιοστασίου	2
2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΟΥ	4
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	4
2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου.....	4
2.2 Αγωγοί Λυμάτων εντός Αντλιοστασίου	4
2.3 Αγωγοί Δύσοσμου Αέρα εντός Αντλιοστασίου	5
2.4 Στεγανοποίηση διελεύσεων	5
3. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	6
3.1 Αντλίες	6
3.2 Αντλίες Κενού	6
3.3 Δεξαμενές Κενού	8
3.4 Σύστημα εξαερισμού και απόσμησης	8
3.5 Σύστημα αποστράγγισης ακαθάρτων	11
3.6 Φωτισμός-Ρευματοδότες	11
3.7 Γενικός ηλεκτρικός πίνακας	13
3.8 Διόρθωση Συντελεστού Ισχύος.....	14
3.9 Εφεδρική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας	14
3.10 Σύστημα μεταγωγής	14
3.11 Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ)	15
3.12 Γειώσεις και Ισοδυναμικές Συνδέσεις.....	19
4. ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ, ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΨΥΞΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	21
4.1 Απαιτήσεις Ηχομόνωσης – Ανάγκες Ψύξης	21
4.2 Επιλογή Εγκατάστασης Κλιματιστικών Χώρου	22
4.3 Επιλογή Εγκατάστασης Ανεμιστήρα και Τοπικού Κλιματιστικού για τον Ηλεκτρικό Πίνακα.....	25
ΚΕΦ. 2 – ΦΡΕΑΤΙΑ ΚΑΙ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΚΕΝΟΥ	26
1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	26
2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	26
3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ	28
4. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	29
ΚΕΦ. 3 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ.....	30
1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	30
1.1 Στόχοι της εγκατάστασης για το Αντλιοστάσιο Ν. Καρυάς	30
1.2 Τοπολογία του συστήματος	31
2. ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ) ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ Ν. ΚΑΡΥΑΣ	32
2.1 Γενική περιγραφή συστήματος.....	32
2.2 Θέση – Διαδρομή.....	32
2.3 Πεδίο αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων	33
2.4 Σύστημα ελέγχου	34
Μονάδες Αυτοματισμού.....	35
Δυνατότητες του βιομηχανικού δρομολογητή	36
2.5 Λειτουργία του ΤΣΕ.....	37
2.6 Ενδεικτική Διαστασιολόγηση.....	40
3. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ).....	41

3.1	Γενικά στοιχεία.....	41
3.2	Περιγραφή κεντρικού σταθμού ελέγχου (ΚΣΕ).....	41
3.3	Νέες οθόνες στον ηλεκτρονικό υπολογιστή	42
3.4	Εκπαίδευση	43
ΚΕΦ. 4 – ΔΙΚΤΥΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ		44
1.	ΑΓΩΓΟΙ.....	44
2.	Η ΠΡΙΟΝΩΤΗ ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ	44
3.	ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ – ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ.....	45
3.1	Αναβαθμοί	45
3.2	Ειδικά τεμάχια Παράπλευρων Αγωγών (Service line).....	46
3.3	Αγωγοί Επιθεώρησης	48
3.4	Δικλείδες Απομόνωσης.....	49
3.5	Συνδέσεις Δευτερευόντων Κλάδων.....	49
ΚΕΦ. 5 – ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....		52
1.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ	52
2.	ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΡΟΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ.....	52
3.	ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ.....	53
4.	ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΝΕΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ.....	53