



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ**

Αριθ. Μελ. 28/2012

Ταχ. Δ/ση: Εθνικής αντίστασης &
Χ' Δημητρίου 1

Πληροφορίες: Ζωή Ιωαννίδου
Τ.Κ. : 58 100
Τηλ. : 2382350810
Fax. : 2382029033

**ΕΡΓΟ: ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΙΚΙΣΜΩΝ
ΓΑΛΑΤΑΔΩΝ ΚΑΙ ΚΑΡΥΩΤΙΣΣΑΣ ΚΑΙ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ
ΜΕΓ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΕΛΛΑΣ**

**ΥΠΟΕΡΓΟ: ΔΙΚΤΥΟ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ
ΓΑΛΑΤΑΔΩΝ, ΚΑΡΥΩΤΙΣΣΑΣ**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΠΕΡΑΑ
(ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ – Ι. Π)**

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 4.914.000,00€, πλέον Φ.Π.Α.

ΤΕΥΧΟΣ Α3

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΜΕΡΟΣ Α΄ **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ Π.Μ.**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

ΚΕΦ. 1 – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

1. ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ

Ο οικισμός των Γαλατάδων και της Καρυώτισσας ανήκουν στον Δήμο Πέλλας (πρ. Μεγ. Αλεξάνδρου) με έδρα του Δήμου στα Γιαννιτσά. Από τη Θεσσαλονίκη απέχει περίπου 60χλμ.

2. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η Ελληνική Χερσόνησος ανήκει στην Νέα Ευρώπη, η οποία σχηματίστηκε από ιζήματα που αποτέθηκαν στο Αλπικό γεωσύγκλινο μαζί με τις Αλπικές πτυχώσεις κατά την

διάρκεια του Μεσοζωϊκού – Καινοζωϊκού αιώνα (κατά STILLE, 1924). Υπάρχουν κρυσταλλικοί πετρολογικοί σχηματισμοί δηλαδή ιζηματογενή πτυχωμένα κατά την διάρκεια των Ερκύνιων και Καληδόνιων πτυχώσεων, με κάλυψη και επαναπτύχωση από ιζήματα νεώτερης ηλικίας.

Η περιοχή της μελέτης από άποψη γεωτεκτονική ανήκει στις εσωτερικές ελληνικές ισοπικές ζώνες και ιδιαίτερα στην Ζώνη Αλμωπίας.(κατά F.Kockel, J.Mercier, 1968 και Mountrakis, 1983).

Η περιοχή της μελέτης από γεωλογικής άποψης παρουσιάζει τεταρτογενείς γεωλογικούς σχηματισμούς, καθώς και από μολλασικούς και μεταλπικούς σχηματισμούς. Ως νεώτερος αλπικός σχηματισμός της Ζώνης Αλμωπίας εμφανίζεται ο φλύσχης του Ανώτερου Κρητιδικού (υποπερίοδος Ανώτερου Μαισιφιχτίου) κάτω Παλαιόκαινο. Αποτελείται από ψαμμιτικούς ασβεστόλιθους, ασβεστικούς σχιστόλιθους, κροκαλολατυποπαγή, ψαμμιτικούς τόφους. Οι λιθολογικές φάσεις μειώνονται από δυτικά προς τα ανατολικά της Ζώνης και μετατρέπονται σε πελαγικούς ασβεστόλιθους.

Ηφαιστειότητα της Ζώνης Αλμωπίας έλαβε χώρα τέλος Τριτογενούς – αρχές Τεταρτογενούς με εμφανίσεις ανδεσιτών, δελλενιτών – λατιτών, τραχειτών. Διάφορες τεκτοορογενετικές κινήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά το τριτογενές ανατολικά της κοιλάδας ποταμού Εδεσσαίου με αποτέλεσμα την λίπωση και πτύχωση των

Ανωκρητιδικών στρωμάτων τα οποία προωθήθηκαν προς τα δυτικά και αφίππευσαν το ένα πάνω στο άλλο με κλίσεις 500 – 700 BA ή A. οι οφειόλιθοι της βάσης είχαν ρόλο “λιπαντικού”.

3. ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Ως προς την σεισμικότητα η ευρύτερη περιοχή των έργων ανήκει από άποψη σεισμικής επικινδυνότητας στη Ζώνη Ι σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (απόφαση Δ17α/141/ΦΝ 275 της 15/20-12-1999/ΦΕΚ 2184 Β΄ κ. Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.). Η σεισμική επιτάχυνση του εδάφους είναι: $0,16 * g$ (g = επιτάχυνση βαρύτητας = $9,81\text{m/sec}^2$).

Σύμφωνα με το επιστημονικό σύγγραμμα του Καθηγητή Α.Π.Θ. Γεωφυσικής και Σεισμολογίας κ^{ου} Βασίλη Παπαζάχου (1989) “Οι σεισμοί της Ελλάδας”, η μέση περίοδος επανάληψης της σεισμικής δόνησης σε σχέση με την σεισμική επιτάχυνση δίδεται από το μαθηματικό μοντέλο (για την Ζώνη Ι):

$$\log \gamma_n = 0,277 * \log T_n + 1,579$$

$$\gamma_n = \text{σεισμική επιτάχυνση (cm/sec}^2\text{)}$$

$$T_n = \text{μέση περίοδος επανάληψης σεισμικού φαινομένου (χρόνια)}$$

Η μέγιστη τιμή της παραμέτρου της εδαφικής σεισμικής κίνησης με την οποία δεν θα προκληθούν βλάβες στις τεχνικές κατασκευές ή ακόμα και να προκληθούν βλάβες ασήμαντες και εύκολα επισκευάσιμες, είναι αυτή που έχει την μέγιστη πιθανότητα να συμβεί κατά τον χρόνο ζωής της τεχνικής κατασκευής ($T_n = 60$ χρόνια).

Ως μέγιστη τιμή της παραμέτρου της εδαφικής κίνησης που δεν πρέπει να προκαλέσει κατάρρευση στην τεχνική κατασκευή θεωρείται εκείνη που έχει μεγάλη μέση περίοδο επανάληψης της σεισμικής κίνησης ($T_n = 1.000$ χρόνια). Στον πίνακα που παρατίθεται αναγράφονται οι τιμές της μακροσεισμικής έντασης (I), καθώς και των παραμέτρων της μέγιστης εδαφικής κίνησης (γ_n , u_n) για τις σεισμικές κινήσεις ($T_n = 60$ χρόνια και $T_n = 1.000$ χρόνια).

Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας	T=60 χρόνια			T=1000 χρόνια		
	Μακρο-σεισμική ένταση (I)	Σεισμική επιτάχυνση (γ_n) (%g)	Σεισμική ταχύτητα (u_n) (cm/sec)	Μακρο-σεισμική ένταση (I)	Σεισμική επιτάχυνση (γ_n) (%g)	Σεισμική ταχύτητα (u_n) (cm/sec)
I	6,7	0,14	10,0	8,0	0,26	27,0
II	7,2	0,25	14,0	8,5	0,35	40,0
III	8,1	0,42	29,0	9,2	0,55	69,0

Συντελεστής σπουδαιότητας (Γ_1) για Σ2 είναι

$$\Gamma_1 = 1,00$$

Κατηγορία εδάφους Γ

Μέγιστες τιμές συντελεστή συμπεριφοράς (q)

$$q = 3,50$$

Συντελεστής θεμελίωσης (θ)

$$\theta = 0,90$$

Τιμές ποσοστού απόσβεσης (J)

$$J = 5\%$$

Στον επόμενο πίνακα συσχετίζονται οι τιμές της μέγιστης εδαφικής επιτάχυνσης (γ_n) και της μέγιστης εδαφικής ταχύτητας (u_n) ως προς τις τιμές της μακροσεισμικής έντασης.

Μακροσεισμική ένταση (I)	Μέγιστη εδαφική επιτάχυνση (γ_n) (cm/sec ²)	Μέγιστη εδαφική ταχύτητα (u_n) (cm/sec)
VI	74	6
VII	138	14
VIII	257	31
IX	479	71
X	891	162

Από τον παραπάνω πίνακα διαπιστώνεται ότι οι εδαφικές σεισμικές κινήσεις στην Ελλάδα, προκαλούν βλάβες και καταστροφές στις τεχνικές κατασκευές όταν η μέγιστη εδαφική επιτάχυνση είναι μεγαλύτερη από την τιμή των 74cm/sec² ή των 8%*g σε συνδυασμό με την τιμή της μέγιστης εδαφικής ταχύτητας να είναι μεγαλύτερη από 6cm/sec.

4. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ - ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ

Οι ισοβαρείς της περιοχής των έργων κατά την ψυχρή περίοδο του Ιανουαρίου είναι 1018,5mb, κατά την θερμή περίοδο του Ιουλίου είναι 1012,5mb και οι μέσες ετήσιες είναι 1015mb.

Οι επικρατούντες άνεμοι κατά την διάρκεια του έτους είναι οι βορειοδυτικοί ψυχροί, ενώ οι νηνεμίες κυμαίνονται περίπου στο 40%.

Η μέση θερμοκρασία κατά την ψυχρή περίοδο του Ιανουαρίου είναι $+5^{\circ}\text{C}$, κατά την θερμή περίοδο του Ιουλίου είναι $+26,5^{\circ}\text{C}$, ενώ η μέση ετήσια είναι $16,5^{\circ}\text{C}$. Το ετήσιο θερμομετρικό εύρος στην περιοχή κυμαίνεται στους $+15,5^{\circ}\text{C}$ περίπου.

Το ετήσιο βροχομετρικό ύψος στην περιοχή μελέτης κυμαίνεται περίπου στα 780χλστ. Κατά τον Η. Μαριολόπουλο η περιοχή ανήκει στο βροχομετρικό σύστημα Α με μέγιστο ύψος κατά την χειμερινή περίοδο και ελάχιστο στην θερινή.

Χιονοπτώσεις στις ορεινές περιοχές παρουσιάζονται από Νοέμβριο μέχρι Απρίλιο.

Η κατάταξη του κλίματος της περιοχής κατά τον Β. Górczynski (με βάση το ετήσιο θερμομετρικό εύρος) είναι μεταβατικός ή ενδιάμεσο τύπος ανάμεσ σε μεσογειακό και μεσευρωπαϊκό.

Η κατάταξη του κλίματος κατά τον Β. Köppen, με θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα από -2°C μέχρι $+18^{\circ}\text{C}$, ενώ του θερμότερου μήνα να είναι μεγαλύτερη των $+10^{\circ}\text{C}$, είναι Csa, δηλαδή μεσογειακός ή μεσόθερμος τύπος κλίματος με ξηρή και θερμή την θερινή περίοδο.

5. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ

Στην περιοχή των έργων ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας συναντάται σε βάθος 1-1,5μ.

Γενικά δεν επηρεάζονται οι σωληνώσεις από το υπόγειο νερό. Δεν εμφανίζονται τριχοειδή φαινόμενα, ώστε το νερό να ανέρχεται πάνω από την ελεύθερη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα. Ο συντελεστής υδροπερατότητας (k) των μολασσικών σχηματισμών κυμαίνεται από 10^{-4} μέχρι 10^{-5} και φλυσχικών – ηφαιστειακών σχηματισμών κυμαίνεται από 10^{-7} μέχρι 10^{-9} m/sec.

Η υδατοπερατότητα είναι πολύ μεγάλη στους καρστικούς σχηματισμούς, ενώ είναι πολύ περιορισμένη σε γρανιτικούς – οφειλιθικούς σχηματισμούς οποιεσδήποτε ρωγμώεις επουλώνονται γρήγορα και ολοσχερώς.

Συνδυασμός της υδροπερατότητας είναι η κατείσδυση (δυναμικό κατείσδυσεις). Ο συντελεστής ενεργούς κατείσδυσης έχει τιμές για μολασσικούς – φαμμιτικούς

σχηματισμούς 14-25% και για ηφαιστειακούς σχηματισμούς 3-8%. Η κατείσδυση επηρεάζεται από κλίσεις εδάφους, βλάστωση, άνεμος θερμοκρασία, εξατμισιοδιαπνοή, υγρασία εδάφους, υδροφόρος ορίζοντας (βάθος του), κλπ.

6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

	Γαλατάδες	Καρυώτισσα
Εξυπηρετούμενος πληθυσμός (δίκτυο αναρρόφησης) 20ετίας	3.090 κατ.	661 κατ.
Εξυπηρετούμενος πληθυσμός (δίκτυο αναρρόφησης) 40ετίας	3.770 κατ.	745 κατ.
Εξυπηρετούμενη επιφάνεια	695 στρ.	150στρ.
Ημερήσια απορροή στο δίκτυο	180 λιτ/κατ.ημ.	180 λιτ/κατ.ημ.
Συντελεστής αιχμής	2,4	2,4
Οι υπολογισμοί του δικτύου θα γίνουν για την 40ετία		
Μπορεί να ληφθεί ομοιόμορφη κατανομή του πληθυσμού		

ΚΕΦ. 2 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ

Το τυπικό 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). Ο διπλός υγρός θάλαμος του αντλιοστασίου VS-1 μπορεί να κατασκευασθεί είτε ως ανεξάρτητο φρεάτιο παραπλεύρως του κυρίως κτιρίου, είτε στο υπόγειο του κτιρίου. Στην πρώτη περίπτωση οι αντλίες κατάθλιψης λυμάτων θα τοποθετηθούν εμβυπτιζόμενες, ενώ στη δεύτερη περίπτωση θα τοποθετηθούν στον ξηρό θάλαμο του υπογείου.

Κάτω από το επίπεδο του εδάφους επίσης, 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. Οι δεξαμενές μπορούν να τοποθετηθούν και στο εσωτερικό του κτιρίου εντός του υπογείου.

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

Όλα τα βαριά εξαρτήματα που βρίσκονται στο υπόγειο μπορούν να ανελκυσθούν στον ισόγειο χώρο με την βοήθεια της γερανογέφυρας μέσω κατάλληλων ανοιγμάτων στην πλάκα δαπέδου του ισογείου. Δεν είναι υποχρεωτική η δυνατότητα ανέλκυσης της δεξαμενής κενού όταν αυτή βρίσκεται εκτός κτιρίου. Υπό κανονικές συνθήκες, τα ανοίγματα στο δάπεδο 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 ισογείου χώρου είτε παραπλεύρως του αντλιοστασίου. Στην περίπτωση αυτή θα κατασκευασθεί μόνιμο στέγαστρο σε προέκταση της στέγης του αντλιοστασίου. Σε κάθε περίπτωση θα εξασφαλίζεται ο αερισμός του με κατάλληλων διαστάσεων ανοίγματα προσαγωγής και απαγωγής αέρα καύσης και ψύξης.

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 μορφολογίας εδάφους 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 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 5486/15-7-2011 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.

7. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η χωροθέτηση των αντλιοστασίων κενού υποχρεώνει τμήματα των κεντρικών κλάδων του δικτύου 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.

8. 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 απρόβλεπτων εμποδίων, 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 επισημάνσης 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 επισημάνσης του δικτύου.
17. Έλεγχοι καλής λειτουργίας και στεγανότητας του δικτύου σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ – EN 1091.
18. Επίσης στο τμήμα 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 ΕΡΓΩΝ Η.Μ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
ΑΝΤΛΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ Α1+VS-1 ΚΑΙ VS-2, 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 των οικισμών Καρυώτισσας και Γαλατάδων με σύστημα αναρρόφησης, και συγκεκριμένα των Αντλιοστασίων Αναρρόφησης Α1+VS-1 Καρυώτισσας και VS-2 Γαλατάδων (Κεφ. 1) και των φρεατίων κενού (Κεφ. 2). Τέλος στο Κεφ.3 περιγράφεται το σύστημα αυτοματισμών που περιλαμβάνει τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου των Αντλιοστασίων Αναρρόφησης, το σύστημα παρακολούθησης λειτουργίας φρεατίων-βαλβίδων κενού και τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.

ΚΕΦ. 1 - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ VS-1 ΚΑΙ VS-2

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ

1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνεται η ανάπτυξη των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων των Αντλιοστασίων Αναρρόφησης VS-1 Καρυώτισσας και VS-2 Γαλατάδων.

Το αντλιοστάσιο Καρυώτισσας κατασκευάζεται εκτός του οικισμού. Το αντλιοστάσιο καταθλίβει μέσω ωθητικού αγωγού προς τα έργα εισόδου της ΕΕΛ,. Από τον υπολογισμό του καταθλιπτικού αγωγού έχουμε δίδυμο σωλήνα HDPE τρίτης γενεάς d125 PN10 (λειτουργία εν παραλλήλω). Μήκος κατάθλιψης ίσο με 3774 μ.

Το αντλιοστάσιο Γαλατάδων κατασκευάζεται εκτός του οικισμού. Το αντλιοστάσιο καταθλίβει μέσω ωθητικού αγωγού προς τα έργα εισόδου της ΕΕΛ,. Από τον υπολογισμό του καταθλιπτικού αγωγού έχουμε δίδυμο σωλήνα HDPE τρίτης γενεάς d110 PN10 (λειτουργία εν παραλλήλω). Μήκος κατάθλιψης ίσο με 2539 μ.

1.2 Συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας των αντλιοστασίων

Η γενική αρχή λειτουργίας του αντλιοστασίου κενού VS-1 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, διέρχεται και αποσμεύεται από το βιόφιλτρο.

- 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 (συνδυασμός αντλιοστασίου κενού και βαρύτητας).

Η γενική αρχή λειτουργίας του αντλιοστασίου κενού VS-2 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 κατάθλιψης προς τον καταθλιπτικό αγωγό και καταλήγουν στην ΕΕΛ.
- Ο αέρας που αναρροφάται από τις αντλίες κενού, διέρχεται και αποσμεύεται από το βιόφιλτρο.

Συνεπώς το αντλιοστάσιο χαρακτηρίζεται ως αμιγές αντλιοστάσιο κενού.

Το τυπικό 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). Ο διπλός υγρός θάλαμος του αντλιοστασίου VS-1 μπορεί να κατασκευασθεί είτε ως ανεξάρτητο φρεάτιο παραπλεύρως του κυρίως κτιρίου, είτε στο υπόγειο του κτιρίου. Στην πρώτη περίπτωση οι αντλίες κατάθλιψης λυμάτων θα τοποθετηθούν εμβαπτιζόμενες, ενώ στη δεύτερη περίπτωση θα τοποθετηθούν στον ξηρό θάλαμο του υπογείου.

Κάτω από το επίπεδο του εδάφους επίσης, 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. Οι δεξαμενές μπορούν να τοποθετηθούν και στο εσωτερικό του κτιρίου εντός του υπογείου.

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

Όλα τα βαριά εξαρτήματα που βρίσκονται στο υπόγειο μπορούν να ανελκυσθούν στον ισόγειο χώρο με την βοήθεια της γερανογέφυρας μέσω κατάλληλων ανοιγμάτων στην πλάκα δαπέδου του ισόγειου. Δεν είναι υποχρεωτική η δυνατότητα ανέλκυσης της δεξαμενής κενού όταν αυτή βρίσκεται εκτός κτιρίου. Υπό κανονικές συνθήκες, τα ανοίγματα στο δάπεδο 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. 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 ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου VS-1

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

$$Q = 198,6 \text{ λιτ/λ} = 3,31 \text{ λιτ/δλ}$$

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

$$Q = 223,8 \text{ λιτ/λ} = 3,73 \text{ λιτ/δλ}$$

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

$$Q = 853,2 \text{ λιτ/λ} = 14,22 \text{ λιτ/δλ}$$

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:

$$Q = 906,0 \text{ λιτ/λ} = 15,1 \text{ λιτ/δλ}$$

2.2 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου VS-2

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

$$Q = 927,0 \text{ λιτ/λ} = 15,45 \text{ λιτ/δλ}$$

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

$$Q = 1131,0 \text{ λιτ/λ} = 18,85 \text{ λιτ/δλ}$$

2.3 Καταθλιπτικοί Αγωγοί

Ο κάθε 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:

Αντλιοστάσι ο	Διάμετρος	Παροχή (λιτ/δλ)	Ταχύτητα ροής (μ/δλ)
VS-1	2*d125	15,1	0,80
VS-2	2*d110	18,85	1,28

2.4 Αγωγοί Λυμάτων εντός Αντλιοστασίων

Οι σωληνώσεις και τα ειδικά τεμάχιά τους (καμπύλες, ταύ, συστολές κ.λ.π.) μέσα στα αντλιοστάσια, 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.

2.5 Αγωγοί Αέρα εντός Αντλιοστασίου

Το δίκτυο διακίνησης του αναρροφούμενου από το δίκτυο κενού αέρα (από δεξαμενές κενού μέχρι βιόφιλτρο) και το αντίστοιχο του αναρροφούμενου από τους υγρούς θαλάμους του αντλιοστασίου VS-1 (από υγρούς θαλάμους μέχρι βιόφιλτρο) θα είναι κατασκευασμένο με σωλήνες είτε από σκληρό PVC με κολλητές συνδέσεις ή συνδέσεις μούφας με στεγανοποιητικούς δακτυλίους, είτε από HDPE με συγκολλητές συνδέσεις. Σε εξωτερικά τμήματα του δικτύου 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 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

3.1 Αντλίες Μετάγγισης Αντλιοστασίου VS-1

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

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των αντλιών προκύπτουν ενδεικτικά:

• Συνολική Παροχή	(λιτ/δλ)	3,31
• 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 %.

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 Αντλιοστασίου VS-1

Οι αντλίες αυτές αναρροφούν από τον διπλό υγρό θάλαμο και καταθλίζουν απευθείας στον δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό 2*d125.

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

• Συνολική Παροχή	(λιτ/δλ)	14,22
• Μανομετρικό	(μ)	36,0

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 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.

3.2 Αντλίες Κατάθλιψης Αντλιοστασίου VS-2

Οι αντλίες αυτές αναρροφούν από τις δεξαμενές κενού και καταθλίζουν απευθείας στον δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό 2*d110.

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

• Συνολική Παροχή	(λιτ/δλ)	15,45
• Μανομετρικό	(μ)	43,0

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

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

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 εκκινήτη (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 προσαγωγής στο βιόφιλτρο. Οι σωληνώσεις αυτές οδεύουν επίτοιχα εντός του αντλιοστασίου και υπόγεια (ή υπέργεια) εκτός αυτού, καταλήγοντας στην είσοδο του βιόφιλτρου. 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 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 VS-1 ενδεικτικά είναι:

Τύπος :	Rotary Vane
Συνολική Παροχή :	250 m ³ /h
Εφεδρεία :	1 αντλία

Με βάση τους υπολογισμούς, τα απαιτούμενα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των αντλιών κενού του αντλιοστασίου VS-2 ενδεικτικά είναι:

Τύπος :	Rotary Vane
Συνολική Παροχή :	1250 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

Θα προσδιορισθούν από τους διαγωνιζόμενους οι αναπτυσσόμενες διαταραχές στην πίεση λόγω υδραυλικού πλήγματος, στις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας των επιλεγείσων αντλιών κατάθλιψης με τους δοθέντες καταθλιπτικούς αγωγούς.

Θα προταθούν μέτρα αντιμετώπισης του φαινομένου και θα προσφερθεί ο κατάλληλος εξοπλισμός.

3.6 Σύστημα εξαερισμού και απόσμησης

Στα αντλιοστάσια κενού, μέσω βιόφιλτρου τύπου compact θα διέρχεται και θα αποσμεύεται ο αέρας που αναρροφάται από το δίκτυο μέσω των αντλιών κενού.

Στο αντλιοστάσιο VS-1 το οποίο δέχεται και λύματα από βαρυτικό σύστημα, θα αποσμείται μέσω του βιόφιλτρου και ο αέρας των υγρών θαλάμων. Θα προβλεφθεί συνεπώς σύστημα ενεργητικού εξαερισμού και απόσμησης των υγρών θαλάμων. Το σύστημα θα περιλαμβάνει ανεμιστήρα και αγωγούς αέρα, οι οποίοι θα τον οδηγούν στην είσοδο του βιόφιλτρου. Συγκεκριμένα θα υπάρχει ανεμιστήρας αντiekρηκτικού τύπου ο οποίος θα εξασφαλίζει τις απαραίτητες εναλλαγές για τον αερισμό του χώρου (τουλάχιστον 10 εναλλαγές/ώρα για τον όγκο πάνω από την κατώτατη στάθμη λυμάτων). Θα λειτουργεί συνεχώς. Ο ανεμιστήρας μπορεί να παραληφθεί, αν υπάρχει κεντρικός ανεμιστήρας στο βιόφιλτρο.

Θα προβλεφθεί επίσης 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 εξασφαλίζει την ανανέωση του αέρα.

Το δίκτυο αναρρόφησης και απόρριψης του αναρροφούμενου αέρα (από δεξαμενές κενού μέχρι βιόφιλτρο για τα αντλιοστάσια VS-1, VS-2 και από υγρούς θαλάμους μέχρι βιόφιλτρο για το αντλιοστάσιο VS-1) 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 ανοξειδωτων χαλύβδινων σωλήνων συγκολλητών ή συνδεομένων με φλάντζες. Το δίκτυο διαστασιολογείται για μέγιστη ταχύτητα ροής 20 m/s.

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. Το δίκτυο διαστασιολογείται για μέγιστη ταχύτητα ροής 10 m/s.

Το συγκρότημα του βιόφιλτρου θα αποτελείται κυρίως από στρώμα (κλίνη) φίλτρανσης, πλυντρίδα πρόπλυσης (μόνον για ύγρανση του αέρα) και ηλεκτρικό πίνακα. 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 με τοίχο. 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 πλυντρίδα πρόπλυσης (ύγρανσης) 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 δύο σωμα αέρια θα υφίστανται καταιονισμό στην πλυντρίδα, και συνεπώς θα υγραίνονται και θα προ-πλένονται. Κατόπιν θα καταθλίβονται 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 βιόφιλτρου, 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 ανοξειδωτος 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 βιόφιλτρο 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 m^2 ανά $150 \text{ m}^3/\text{ώρα}$ παροχής διερχόμενου αέρα και για ογκομετρική φόρτιση 1 m^3 ανά $100 \text{ m}^3/\text{ώρα}$ παροχής διερχόμενου αέρα.

Ειδικά στο αντλιοστάσιο VS-1 το οποίο δέχεται και λύματα από βαρυτικό σύστημα, στην παροχή των αντλιών κενού θα προστεθεί και η παροχή από τον αέρα που προέρχεται από τους υγρούς θαλάμους..

3.7 Σύστημα αποστράγγισης

Στα αντλιοστάσια κενού παρίσταται η ανάγκη απομάκρυνσης των στραγγιδίων του βιόφιλτρου εκτός από τις τυχούσες διαρροές των σωληνώσεων ή και του συστήματος εκκένωσης των δεξαμενών.

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 βιόφιλτρου. Στην περίπτωση αυτή όμως θα υπάρχει πολύ επιμελημένη σφράγιση του φρεατίου 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 τον υγρό θάλαμο υποδοχής των λυμάτων του βαρυτικού συστήματος (αντλιοστάσιο VS-1) ή στο φρεάτιο κενού του περιβάλλοντος χώρου. Στον υγρό θάλαμο (αντλιοστάσιο VS-1) μπορούν να απορρέουν τα στραγγίσματα του βιόφιλτρου.

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.
- 1 ή 2 πεδία από τα οποία τροφοδοτείται η κάθε ομάδα αντλιών λυμάτων
- 1 ή 2 πεδία από τα οποία 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 κληηθεί να εκκινήσει τον μεγαλύτερο κινητήρα, ενώ τροφοδοτεί τις υπόλοιπες καταναλώσεις.

Επιλέγεται ενδεικτικά Η/Ζ με δυνατότητα παροχής συνεχούς ισχύος τουλάχιστον 60 KVA για το αντλιοστάσιο VS-1 και 100 KVA για το αντλιοστάσιο VS-2. 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 μιάς 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 γαλβανισμένη 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. 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 αγωγήμα 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 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 έσπισυνεχή 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 γειώσεις που πρέπει να κατασκευασθούν στο κάθε 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 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 $(2 * \text{μήκος ηλεκτροδίου}) = 6 \text{ μ.}$ 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 ΝΥΥ (J1VV) 35 τ.χλστ.

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

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. ΑΝΥΨΩΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

4.1 Γερανογέφυρα αντλιοστασίων κενού

Μέσα σε κάθε αντλιοστάσιο κενού προβλέπεται η εγκατάσταση γερανογέφυρας. Περιλαμβάνει τον ανυψωτικό μηχανισμό (βαρούλκο) σε φορείο, τον κύριο φορέα της γέφυρας και τις σιδηροτροχιές κίνησης.

Όλες οι κινήσεις (κατά μήκος κίνηση γέφυρας, εγκάρσια κίνηση φορείου και ανύψωση παλάγκου), θα γίνονται με χέρια χωρίς ηλεκτροκινητήρες.

Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των κατασκευών γερανογεφυρών είναι:

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

4.2 Απλό ανυψωτικό ράγας (monorail) αντλιοστασίου βαρύτητας

Στο αντλιοστάσιο βαρύτητας προβλέπεται η εγκατάσταση απλού σταθερού ανυψωτικού τύπου ράγας (monorail). Περιλαμβάνει τον ανυψωτικό μηχανισμό (βαρούλκο) σε φορείο, τον κύριο φορέα της γέφυρας και τα σκέλη έδρασης.

Όλες οι κινήσεις θα γίνονται με χέρια χωρίς ηλεκτροκινητήρες.

Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά είναι:

- Ανυψωτική ικανότητα. Όσο απαιτείται για την άνετη εξυπηρέτηση των ανυψούμενων μηχανημάτων (αντλιών, αναδευτήρων κ.λ.π). Η διαστασιολόγηση γίνεται με βάση το βαρύτερο μηχάνημα ή τμήμα μηχανήματος που πρόκειται να ανυψωθεί. Σε οποιαδήποτε περίπτωση η ανυψωτική ικανότητα δεν θα είναι μικρότερη από 500 χγρ.
- Διαδρομή αγκίστρου: Ανάλογα με την κάθε εφαρμογή, σύμφωνα με τα σχέδια, αλλά όχι μικρότερη από 5,0 μέτρα.
- Αντιδιαβρωτική προστασία γαλβανίσματος εν θερμώ σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή για την προστασία μεταλλικών κατασκευών

5. ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ-ΑΕΡΙΣΜΟΣ-ΨΥΞΗ

5.1 Απαιτήσεις Ηχομόνωσης – Ανάγκες Ψύξης

Σύμφωνα με το πρότυπο ATV A 116 part 1, τα επιτρεπτά όρια θορύβου στα όρια της εγκατάστασης είναι:

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

Στην παρούσα τίθεται σαν απαίτηση στα όρια του γηπέδου του αντλιοστασίου να επιτυγχάνεται το όριο των 45 dB (A).

Λόγω των αναγκών της ηχομόνωσης (λειτουργία αντλιών κενού στον ισόγειο χώρο), παρουσιάζεται ανάγκη σφράγισης των ελεύθερων ανοιγμάτων του κελύφους του κτιρίου.

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 υπαίθρο. 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 10 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.

Στο Δ.Δ. Καρυώτισσας θα εγκατασταθούν συνολικά τουλάχιστον 50 φρεάτια με μέση φόρτιση του τυπικού φρεατίου 15 Ισοδυνάμων Κατοίκων.

Στο Δ.Δ. Γαλατάδων θα εγκατασταθούν συνολικά τουλάχιστον 250 φρεάτια με μέση φόρτιση του τυπικού φρεατίου 15 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 Ισοδύναμους Κατοίκους, με την προϋπόθεση τα φρεάτια που φορτίζονται με πάνω από 20 Ι.Κ. να μην υπερβαίνουν σε πλήθος το 15% των φρεατίων που συνολικά εξυπηρετεί ο αντίστοιχος κεντρικός κλάδος.

Στους υπολογισμούς του δικτύου, η ημερήσια απορροή ύδατος ανά Ισοδύναμο Κάτοικο λαμβάνεται ίση με 180 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 κατάντη 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 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

Η χωροθέτηση των αντλιοστασίων κενού υποχρεώνει μεγάλα τμήματα των κεντρικών κλάδων του δικτύου 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 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 των αντλιοστασίων κενού της περιοχής από τοπικό σύστημα ελέγχου και η τηλεπαρακολούθησή τους από κεντρικό υπολογιστή.

Θα εγκατασταθεί ο απαιτούμενος εξοπλισμός που αφορά τον τοπικό έλεγχο (Τοπικοί Σταθμοί 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 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 σε κάθε 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 τυπικό 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 τη βαλβίδα (άνοιγμα-κλείσιμο) και από τον φλοτεροδιακόπτη 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

Κάθε 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 σειρά 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 κάθε 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.

Ο ΤΣΕ αποτελείται από:

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

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

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

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

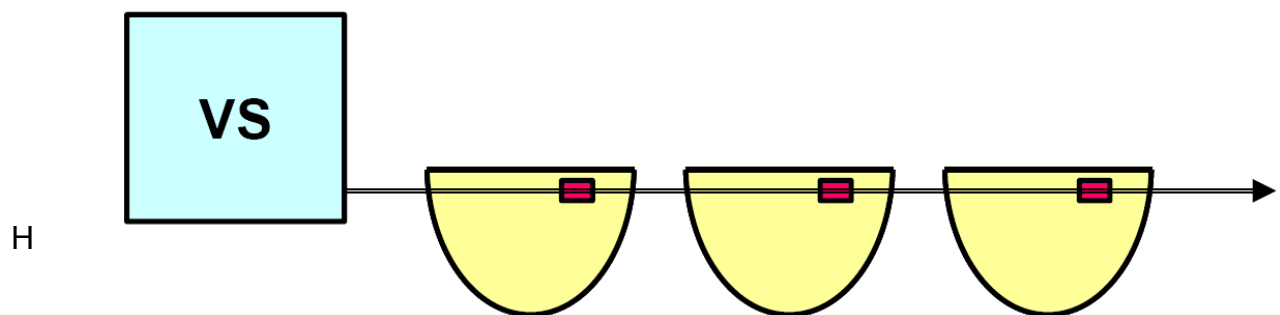
Επίσης το σύστημα θα εξασφαλίζει την αυτόματη εκκένωση των δεξαμενών κενού (αναρροφήσεως), με την απαγωγή της απαιτούμενης ποσότητας λυμάτων, η οποία θα πρέπει να είναι στα επίπεδα της ποσότητας που εισέρχεται στο δοχείο κενού από το δίκτυο αναρρόφησης vacuum, με λειτουργία ή στάση αντιστοίχου αριθμού αντλιών μετάγγισης. Η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνεται με βάση τη στάθμη λυμάτων στα δοχεία κενού και τη στάθμη στους υγρούς θαλάμους βαρύτητας (αντλιοστάσιο VS-1).

Επιπρόσθετα (αντλιοστάσιο VS-1) 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 NYG 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.



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-1 και VS-2) της περιοχής από τοπικό σύστημα ελέγχου και η τηλεπαρακολούθηση τους από κεντρικό υπολογιστή.

Το σύστημα αυτοματισμού μέτρησης και σημάνσεων πρέπει να εξασφαλίσει την ομαλή λειτουργία των αντλιοστασίων κενού, 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).

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).

Γιαννιτσά,/...../2012

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

**Η Μηχανικός
ΖΩΗ ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**Ο Προϊστάμενος
ΜΙΧΑΛΗΣ ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

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

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	15
ΚΕΦ. 1 - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ VS-1 ΚΑΙ VS-2.....	16
1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ	16
1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων	16
1.2 Συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας των αντλιοστασίων	16
2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΩΝ.....	19
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ	19
2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου VS-1	19
2.2 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου VS-2	19
2.3 Καταθλιπτικοί Αγωγοί.....	20
2.4 Αγωγοί Λυμάτων εντός Αντλιοστασίων	21
2.5 Αγωγοί Αέρα εντός Αντλιοστασίου	21
3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ	22
3.1 Αντλίες Μετάγγισης Αντλιοστασίου VS-1	22
3.2 Αντλίες Κατάθλιψης Αντλιοστασίου VS-1	22
3.2 Αντλίες Κατάθλιψης Αντλιοστασίου VS-2	23
3.3 Αντλίες Κενού.....	24
3.5 Αντιπηλγηματικές διατάξεις	26
3.6 Σύστημα εξαερισμού και απόσμησης	26
3.7 Σύστημα αποστράγγισης	29
3.8 Φωτισμός-Ρευματοδότες.....	30
3.9 Γενικός ηλεκτρικός πίνακας.....	31
3.10 Διόρθωση Συντελεστού Ισχύος	31
3.11 Εφεδρική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας	31
3.12 Σύστημα μεταγωγής.....	32
3.13 Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ)	32
3.14 Γειώσεις και Ισοδυναμικές Συνδέσεις	37
4. ΑΝΥΨΩΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	40
4.1 Γερανογέφυρα αντλιοστασίων κενού.....	40
4.2 Απλό ανυψωτικό ράγας (monorail) αντλιοστασίου βαρύτητας.....	40
5. ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ-ΑΕΡΙΣΜΟΣ-ΨΥΞΗ	41
5.1 Απαιτήσεις Ηχομόνωσης – Ανάγκες Ψύξης.....	41
5.2 Επιλογή Εγκατάστασης Κλιματιστικών Χώρου	42
5.3 Επιλογή Εγκατάστασης Ανεμιστήρα και Τοπικού Κλιματιστικού για τον Ηλεκτρικό Πίνακα	43
5.4 Αεραγωγοί	43
ΚΕΦ. 2 – ΦΡΕΑΤΙΑ ΚΑΙ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΚΕΝΟΥ	45
1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	45
2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	45
3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ	46
4. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	48
ΚΕΦ. 3 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ.....	49
1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	49
1.1 Στόχοι της εγκατάστασης	49
1.2 Τοπολογία του συστήματος	50
2. ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ).....	51
2.1 Γενική περιγραφή συστήματος.....	51
2.3 Πεδίο αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων	52
2.4 Σύστημα ελέγχου	53
2.5 Λειτουργία του ΤΣΕ.....	56
3. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ).....	58
3.1 Ορισμός θέσης.....	58
3.2 Περιγραφή κεντρικού σταθμού ελέγχου (ΚΣΕ)	58