



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΠΡΟΠΟΝΤΙΔΑΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

Έργο: ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΟΜΒΡΙΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ Ν.
ΜΟΥΔΑΝΙΩΝ
Αρ. μελ.: 63/2018
Προϋπολογισμός: 7.000.000,00€ (με Φ.Π.Α. 24%)
Χρηματοδότηση: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι & ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ
CPV: 45232130-2

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2018

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΩΝ-ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

A. ΔΙΚΤΥΑ ΟΜΒΡΙΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Στο παρόν κεφάλαιο δίδεται η περιγραφή των δικτύων βρόχινων νερών του δυτικού τμήματος του οικισμού Νέων Μουδανιών. Συνολικά μελετήθηκαν ένας κεντρικός οχετός ο οποίος μεταφέρει τα βρόχινα νερά και των εξωτερικών λεκανών και διάφοροι άλλοι οχετοί οι οποίοι συμβάλλουν σ'αυτόν. Η διάταξη των οχετών δείχνεται στο σχέδιο οριζοντιογραφίας.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

2.1. Οχετοί δικτύου βρόχινων νερών

Στην παρούσα μελέτη, οι σωληνώσεις αποτελούνται από αγωγούς δομημένου τοιχώματος (HDPE ή PP) διαμέτρου Φ300 χλστ. μέχρι Φ1200χλστ. Είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν σωλήνες σε μήκη από ένα (1) μέτρο έως και έξι (6) μέτρα.

Οχετοί μεγαλύτερων διαστάσεων και παροχών από τους κυκλικούς Φ1200 χλστ. λαμβάνονται οι ορθογωνικοί. Οι οχετοί αυτοί, σε σχήμα κιβωτοειδές κατασκευάζονται επί τόπου των έργων χυτοί σε ξυλοτύπους, από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 πάνω σε βάση άοπλου σκυρόδεματος C12/15 καθαρισμού και εξασφάλισης κλίσεων, όπως δείχνεται στα αντίστοιχα σχέδια. Στους κατασκευαζόμενους επί τόπου οχετούς προβλέπονται ανά αποστάσεις ίσες ή μικρότερες από 20μ., αρμοί διαστολής.

2.2. Διάταξη δικτύου

Ο κεντρικός συλλεκτήριος οχετός ξεκινάει από τη βορειοδυτική άκρη του οικισμού με κατεύθυνση νοτιοανατολικά με οχετό διαστάσεων 1200*1200. Στον οχετό εισέρχονται νερά της εξωτερικής λεκάνης από τα βορειοανατολικά του οικισμού. Η εξωτερική λεκάνη έχει επιφάνεια 78στρ. και η παροχή που εισέρχεται στον οχετό είναι 567,0λιτ/δλ. Η αρχική κλίση του οχετού είναι 9.5‰ μέχρι το σημείο 187. Στο σημείο 187 θα εισέρχονται βρόχινα νερά από τον υφιστάμενο οχετό.

Τα βρόχινα νερά στο βορειοανατολικό και Νοτιοανατολικό άκρο του οικισμού αποχετεύονται στον υφιστάμενο κυκλικό οχετό Φ1000χλστ. Η αποχετευόμενη επιφάνεια είναι περίπου 170στρ. Ο υφιστάμενος οχετός κατευθύνεται κατά μήκος της οδού Μακεδονίας, ξεκινώντας από την διασταύρωση με την οδό Ιωάννου Παπαευστρατίου, μέχρι τη οδό Φωτίου Ορφανίδου. Από εκεί αλλάζει την κατεύθυνση προς δυτικά και συνεχίζει επί της οδού Φωτίου Ορφανίδου μέχρι την διασταύρωση με την οδό Θεσσαλονίκης με διάμετρο 1000χλστ. Από την διασταύρωση με κατεύθυνση βορειοδυτικά και αμέσως δυτικά συνεχίζει με ορθογωνικό οχετό διαστάσεων 1800*1000. Στον κυκλικό οχετό Φ1000 επί της οδού Ορφανίδου και στην συνέχεια στον ορθογωνικό οχετό συγκεντρώνονται και τα νερά της βροχής κεντρικού τμήματος της πόλης που ανέρχεται περίπου στα 190στρ. Ο υφιστάμενος αυτός αγωγός δεν έχει την δυνατότητα να μεταφέρει όλα τα βρόχινα νερά όλης της περιοχής στο τελικό αποδέκτη. Για το λόγο αυτό λιμνάζουν στους δρόμους και δημιουργούν διάφορα προβλήματα. Με την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας προτάθηκε ο αγωγός Φ1000 επί της οδού Μακεδονίας να αποκοπεί από τον υπόλοιπο οχετό στην διασταύρωση με την οδό Ορφανίδου και να συνδεθεί στον οχετό που μελετήθηκε στην παρούσα μελέτη. Ο νέος οχετός με διάμετρο 1000χλστ. με αρχική κλίση 3,9‰ επί της οδού Μακεδονίας και στη συνέχεια με πορεία επί της οδού Σιγής και κλίση 11,8‰ που μελετήθηκε θα μεταφέρει τα νερά στον οχετό διαστάσεων 1200*1200χλστ. στο σημείο 187.

Συνολική παροχή που αποχετεύεται στον αγωγό είναι:

Λαμβανόμενη επιφάνεια:	$F = 25,00$ εκτ.
Χρόνος συγκέντρωσης:	$T = 25$ λεπτά
Ένταση βροχόπτωσης 1:5	$i = 0,91$ χλστ/λεπτό
Παροχή	$Q = 3.420,00$ λιτ/δλ.

Στους υπολογισμούς του κεντρικού οχετού υπολογίζουμε την επιβάρυνση βρόχινων νερών από το κεντρικό τμήμα του οικισμού ίσο με 800,00 λιτ/δλ.

Από το σημείο 187 ο κεντρικός οχετός συνεχίζει με ορθογωνικό οχετό διαστάσεων 1400*1400χλστ. Η κλίση του οχετού είναι 3,6‰ μέχρι το σημείο 167.

Από το σημείο 167 ο οχετός συνεχίζει με διαστάσεις 1600*1600 και με κλίση 3,1‰ μέχρι το σημείο αρ. 177.

Στο τμήμα αυτό θα εισέρχονται και νερά από εξωτερική λεκάνη. Η επιφάνεια της λεκάνης είναι 63,0στρ. και η παροχή που εισέρχεται είναι 340,0λιτ/δλ. περίπου. Στο σημείο αρ. 169 συμβάλει ένας τοπικός οχετός αρχικής διαμέτρου 500χλστ. και στη συνέχεια 600χλστ. και με κλίση 4,0‰ καθώς και οι κάθετοι σε αυτόν οχετοί διαμέτρου 300χλστ.. Ένας τοπικός οχετός με αρχική διάμετρο 300χλστ. και στην συνέχεια με 500χλστ. και με κλίση 3,5‰ καθώς και οι κάθετοι σε αυτόν οχετοί διαμέτρου 300χλστ. συμβάλει στο σημείο αρ. 177.

Από το σημείο 177 ο οχετός συνεχίζει με κλίση 3,1‰ και διαστάσεις 1800x1600χλστ. μέχρι το 113. Από το σημείο 113 έως το 173 ο οχετός γίνεται δίδυμος διαστάσεων 3000x1800 και πλέον λειτουργεί και ως αποθηκευτικός χώρος. Στα σημεία 113, 119 και 173 συμβάλλουν οχετοί από νοτιοανατολική πλευρά.

Ο ένας οχετός ξεκινάει κατά μήκος της οδού Φιλίππου από το φρεάτιο αρ. 109 με διάμετρο 500χλστ. και κλίση 6,0‰ μέχρι το φρεάτιο αρ. 111 και συνεχίζει με διάμετρο 600χλστ. με κλίση 4,0‰. Ο δεύτερος οχετός ξεκινάει κατά μήκος της οδού Γ. Παπανδρέου από το φρεάτιο αρ. 114 με διάμετρο 400χλστ. και συμβάλει στο φρεάτιο αρ. 119 με διάμετρο 600χλστ. Οι κλίσεις του οχετού είναι 5‰ μέχρι το φρεάτιο αρ. 116 και συνεχίζει με 4,0‰. Ένας ακόμα οχετός διατάσσεται κατά μήκος της οδού Αγ. Γεωργίου με Φ500χλστ. και κλίση 4,0‰ μέχρι το φρεάτιο αρ. 152, όπου συμβάλλει ένας άλλος οχετός διαμέτρου 500χλστ. από την οδό Κύπρου. Από το φρεάτιο αρ. 152 ο οχετός συνεχίζει με Φ1000χλστ. και κλίση 3,0‰. μέχρι το σημείο 172 του θαλάμου αποθήκευσης. Στους οχετούς αυτούς συμβάλλουν και οχετοί των κάθετων δρόμων διαμέτρου 300χλστ.

Παράλληλα του κεντρικού οχετού διατάσσεται ένας άλλος κύριος οχετός. Ο οχετός ξεκινάει με Φ500χλστ. από το φρεάτιο αρ.101 μέχρι το φρεάτιο αρ. 139 με κλίσεις 9,0‰ έως 5,0‰, συνεχίζει με Φ600χλστ. μέχρι το φρεάτιο αρ. 136 με κλίσεις 5,6‰ και στην συνέχεια με κλίσεις 4,6‰ και Φ1000χλστ. φτάνει στο φρεάτιο αρ. 172Α. Στα φρεάτια αρ. 139, 136, 133 και 144 συμβάλλουν τοπικοί οχετοί μικρού μήκους διαμέτρου Φ400χλστ.

Στο φρεάτιο αρ. 172Α συμβάλλει και ένας ακόμη οχετός διαμέτρου 1000χλστ. ο οποίος μεταφέρει τα βρόχινα νερά του υφιστάμενου οχετού της Λεωφόρου Ελευθερίας. Η σύνδεση θα γίνει στο φρεάτιο αρ. 147 και ο νέος οχετός θα συνεχίσει την πορεία του με Φ1000χλστ. Στα φρεάτια αρ. 146 και 148 συμβάλλουν τοπικοί οχετοί διαμέτρου 400χλστ. Από το φρεάτιο αρ. 172Α τα βρόχινα νερά με σωλήνα Φ1200χλστ. οδηγούνται στον κεντρικό οχετό.

Όπως αναφέραμε ο κεντρικός οχετός από το σημείο αρ. 113 μέχρι το σημείο αρ. 173 μεταμορφώνεται σε αποθηκευτικό χώρο. Συνολικό πλάτος του οχετού θα είναι 6,0 μέτρα, ο οποίος θα χωρίζεται στην μέση με τοίχο και πλέον θα διαμορφώνεται σε δύο οχετούς. Τα βρόχινα νερά θα συγκεντρώνονται εκεί σε περίπτωση μεγάλης νεροποντής και θα αντλούνται.

Από τον αποθηκευτικό χώρο τα βρόχινα νερά θα οδηγηθούν στον θάλαμο ηρεμίας και στην συνέχεια στον χώρο άντλησης από τον οποίο και θα αντλούνται.

2.3. Φρεάτια επίσκεψης

Κατά μήκος των σωληνωτών οχετών ομβρίων θα κατασκευαστούν φρεάτια επίσκεψης τύπου Α και Β. Κάθε τύπος φρεατίου χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες. Τα φρεάτια με ονομασία Α1, Α2 και Α3 κατασκευάζονται για οχετούς μέχρι Φ800χλστ. και έχουν το αντίστοιχο ύψος 1,40μ., 1,60μ. και 1,80μ. Τα φρεάτια με ονομασία Β1, Β2 και Β3 κατασκευάζονται για οχετούς μεγαλύτερους από Φ800χλστ. και έχουν το αντίστοιχο ύψος 1,40μ., 1,60μ. και 1,80μ. όπως και τα προηγούμενα.

Τα φρεάτια επίσκεψης τύπου Α είναι ορθογωνικής μορφής. Οι εσωτερικές διαστάσεις είναι 1,40*1,60 μ. Το πάχος των τοιχωμάτων, της πλάκας επικάλυψης και του πυθμένα είναι 0,20μ. Αρχικά θα γίνει εκσκαφή με ανοιχτό σκάμμα. Το έδαφος θα εξυγιανθεί με θραυστό υλικό πάχους 15 εκ. Στη συνέχεια σε πάχος 10 εκ. γίνεται διάστρωση με

άοπλο σκυρόδεμα C12/15. Το φρεάτιο θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 με οπλισμό B500c στην πλάκα επικάλυψης και με οπλισμό δομικού πλέγματος T188 στα τοιχία και στον πυθμένα. Εσωτερικά θα επιχρισθεί με τσιμεντοκονία πάχους 2εκ. των 650 και 900 χγρ. και εξωτερικά, στα τοιχώματα και στην πλάκα επικάλυψης θα επαλειφθεί με ασφαλτικό υλικό. Οι κλίσεις ροής στον πυθμένα θα διαμορφωθούν με άοπλο σκυρόδεμα C12/15.

Τα φρεάτια επίσκεψης τύπο Β είναι ορθογωνικής μορφής. Οι εσωτερικές διαστάσεις είναι 1,80*2,00 μ. Το πάχος των τοιχωμάτων, της πλάκας επικάλυψης και του πυθμένα είναι 0,20μ. Όπως και τα προηγούμενα αρχικά θα γίνει εκσκαφή με ανοιχτό σκάμμα. Το έδαφος θα εξυγιανθεί με θραυστό υλικό πάχους 15 εκ. Στη συνέχεια σε πάχος 10 εκ. γίνεται διάστρωση με άοπλο σκυρόδεμα C12/15. Το φρεάτιο θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 με οπλισμό B500c στην πλάκα επικάλυψης, στα τοιχία και στον πυθμένα. Εσωτερικά θα επιχρισθεί με τσιμεντοκονία πάχους 2εκ. των 650 και 900 χγρ. και εξωτερικά, στα τοιχώματα και στην πλάκα επικάλυψης θα επαλειφθεί με ασφαλτικό υλικό. Οι κλίσεις ροής στον πυθμένα θα διαμορφωθούν με άοπλο σκυρόδεμα C12/15.

Εσωτερικά κάθε φρεάτιο διαμορφώνεται κατάλληλα, με τεμάχια ημισωλήνων, με πλευρικές οπές στις κατάλληλες θέσεις κ.λ.π. Επίσκεψη του φρεατίου γίνεται από τμήμα λαιμού με χυτοσιδερένιες βαθμίδες.

Ο λαιμός έχει εσωτερικές διαστάσεις 0,7x0,7μ. και φέρει κυκλικό κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο με τετράγωνο πλαίσιο, συνολικού βάρους της τάξης των 100 χγρ.

Για τους κιβωτοειδείς οχετούς, αντί φρεατίων χρησιμοποιούνται λαιμοί επίσκεψης με βαθμίδες και καλύμματα, όπως γίνεται και για τα ορθογωνικά φρεάτια.

Οι θέσεις των φρεατίων δείχνονται στα σχέδια οριζοντιογραφίας αρ.Β1 και Β2 και στο σχέδιο μηκοτομών αρ.Β3. Η κατασκευή των φρεατίων δείχνεται στα σχέδια της σειράς 5.

B. ΕΡΓΑ Π.Μ. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

1. ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Για τον σχεδιασμό του αντλιοστασίου έχουν ληφθεί υπόψη οι παρακάτω επιλογές:

- Τοποθέτηση αντλιών αξονικής ροής εδρασμένες εντός στηλών κατάθλιψης (discharge columns).
- Αντλίες τύπου λυμάτων (1 λειτουργική + 1 εφεδρική).
- Τοποθέτηση ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.
- Τοποθέτηση ανυψωτικού μηχανισμού.
- Λοιπά στοιχεία που δείχνονται στα αντίστοιχα σχέδια.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία έγινε ο σχεδιασμός των μηχανημάτων, συσκευών και σωληνώσεων από τα οποία προέκυψαν τελικά οι απαιτούμενες διαστάσεις για τα οικοδομικά.

2. ΜΟΡΦΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Με βάση τα προηγούμενα ο υγρός θάλαμος του αντλιοστασίου αναπτύσσεται υπόγεια. Ο υπόγειος χώρος υποδιαιρείται σε τέσσερις χώρους άντλησης με ύψος 3,60μ.

Παραπλεύρως του υγρού θαλάμου βρίσκεται φρεάτιο που επικοινωνεί με αυτόν, όπου τοποθετούνται αντλίες τύπου λυμάτων (1 λειτουργική + 1 εφεδρική), για την εκκένωση του υγρού θαλάμου μετά το πέρας της βροχόπτωσης.

Σε υπερκείμενο χώρο, διαστάσεων όσο και του ισόγειου χώρου δημιουργήθηκε χώρος όδευσης καλωδίων ύψους 1,65μ.

Στον ισόγειο χώρο δημιουργείται οικίσκος εξωτερικών διαστάσεων 8,50μ.Χ6,10μ. που προεξέχει 0,30μ. κατά τη μια διάσταση από τον υπόγειο χώρο των ομβρίων, με χώρους κατάλληλους όπου να τοποθετείται ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός της εγκατάστασης (Γενικός Πίνακας Μέσης Τάσης – Μετασχηματιστής - Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης – Πίνακας Αυτοματισμών – Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος).

Επιπρόσθετα κατασκευάζονται στο δάπεδό του θυρίδες επίσκεψης με καπάκια στο χώρο όδευσης των καλωδίων.

Οι οπές για την είσοδο έξοδο των αντλιών βρίσκεται εκτός του στεγασμένου ισόγειου χώρου και καλύπτονται με καπάκια από ανοξείδωτο χάλυβα. Πάνω από τις οπές βρίσκεται ο ανυψωτικός μηχανισμός.

Η κατασκευαστική διαμόρφωση του αντλιοστασίου έχει γίνει με βάση οδηγίες κατασκευαστών τέτοιου τύπου κατακόρυφων συγκροτημάτων, ώστε η λειτουργία των αντλιών να είναι βέλτιστη.

3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Ο υπόγειος θάλαμος, ο θάλαμος των καλωδίων και ο σκελετός του ισογείου θα κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 με οπλισμό χάλυβα B500c σύμφωνα με τα σχέδια της παρούσας μελέτης. Το δάπεδο των υγρών θαλάμων θα διαμορφωθεί με κλίση τουλάχιστον 20% προς τους σωλήνες αναρρόφησης των αντλιών.

Ο υγρός θάλαμος θα επιστρωθεί με τσιμεντοκονία και θα επαλειφθεί εσωτερικά με εποξειδική ρητίνη για την στεγάνωση των τοιχείων και τη προστασία των οπλισμών.

Το δάπεδο του ξηρού θαλάμου των καλωδίων θα επιστρωθεί με πατητή τσιμεντοκονία πάχους 2,5 εκ. Τα τοιχεία εσωτερικά θα επιχρισθούν με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2 των 150 χγρ. τσιμέντου. Με το ίδιο υλικό θα επιχρισθεί και η οροφή του υπογείου. Οι επιφάνειες που θα επιχρισθούν θα υδροχρωματισθούν με τσιμεντόχρωμα. Εξωτερικά ο θάλαμος του υπογείου θα επιχρισθεί με πατητή τσιμεντοκονία η οποία και θα επαλειφθεί με ασφαλτικό υλικό.

Ο ισόγειος θάλαμος θα κατασκευασθεί όπως προαναφέρθηκε από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30. Η πλήρωση των στοιχείων σκυροδέματος θα γίνει με μπατική τοιχοποιία η οποία θα επιχρισθεί και από τις δύο πλευρές με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2 των 150 χγρ. τσιμέντου πάχους 2,5 εκ. Με το ίδιο υλικό θα επιχρισθεί και η οροφή. Όλες οι επιχρισμένες επιφάνειες με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα, θα υδροχρωματισθούν με τσιμεντόχρωμα. Στο δάπεδο του ισογείου θα τοποθετηθούν οξύμαχα πλακίδια τα οποία θα συνεχίσουν και κατά 20εκ. περιμετρικά.

Εσωτερικά στο δάπεδο του ισογείου θα διαμορφωθούν οπές κάτω από τα μηχανήματα. Οι οπές αυτές θα καλυφθούν με καπάκια από ανοξείδωτο χάλυβα που θα αποτελείται από σταθερό πλαίσιο σιδηρογωνίας και κινητό τμήμα για την δυνατότητα επίσκεψης των καλωδίων εξοπλισμού.

Πάνω από την πλάκα οροφής του αντλιοστασίου θα κατασκευασθεί ξύλινη στέγη που θα επικαλυφθεί με κεραμίδια. Η στέγη θα είναι τετράριχτη. Θα τοποθετηθούν κατά

την διεύθυνση των διαγωνίων οι κύριοι δοκοί που θα καταλήγουν στο κέντρο. Στην συνέχεια θα τοποθετηθούν οι εσωτερικές δοκοί με κάθετη υποστήριξη. Στην πλάκα του δώματος θα τοποθετηθούν και θα στερεωθούν ξύλινοι δοκοί πάνω στους οποίους θα στηριχθούν οι κολώνες υποστήριξης. Πάνω στις κεκλιμένες δοκούς και προς τις τέσσερις διευθύνσεις θα στερεωθούν τεγίδες ανά αποστάσεις κατάλληλες για την στήριξη των κεραμιδιών (κάρφωμα).

Ο ισόγειος χώρος θα διαθέτει δύο πόρτες διαστάσεων 1,60x2,90 μ. και άλλες δύο 2,00x2,90 μ. για είσοδο και έξοδο διαφόρων συσκευών. Όλες οι πόρτες διαθέτουν περσίδες για τον επαρκή αερισμό των χώρων. Επιπλέον στον χώρο του Η/Ζ σχεδιάστηκε ένα άνοιγμα με περσίδες ακριβώς απέναντι από τις περσίδες της πόρτας και στο ύψος του, για την προσαγωγή - απαγωγή του αέρα ψύξης του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Όλα τα κουφώματα θα είναι αλουμινίου ηλεκτροστατικής βαφής. Στα σχέδια των όψεων της μελέτης δίδεται και χρωματική πρόταση.

Στα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης δίδονται όλες οι λεπτομέρειες που αφορούν στα υλικά κατασκευής.

Γ. ΕΡΓΑ Η/Μ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

1.1. Αντικείμενο

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνεται η ανάπτυξη των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του Αντλιοστασίου Αναπέτασης Ομβρίων.

1.2. Συνοπτική περιγραφή της διάταξης

Ο υγρός θάλαμος του αντλιοστασίου αναπτύσσεται υπόγεια. Εγκαθίστανται 4 κατακόρυφα αντλητικά συγκροτήματα που αποτελούνται από αντλίες αξονικής ροής εδρασμένες εντός στηλών κατάθλιψης (discharge columns). Οι στήλες στο άνω άκρο τους έχουν οριζόντιο στόμιο εκροής καθώς και άνοιγμα (το οποίο κλείνει με κάλυμμα) για την ευχερή άνοδο και κάθοδο των αντλιών. Η εκροή γίνεται μέσω τεχνικού στον τελικό αποδέκτη που είναι η θάλασσα. Στο στόμιο εκροής τοποθετείται αντεπίστροφη βαλβίδα (τύπου κλαπέ) για την αποφυγή εισροής θαλασσίου ύδατος στον υγρό θάλαμο. Τα αντλητικά συγκροτήματα είναι όλα λειτουργικά στην αιχμή.

Η κατασκευαστική διαμόρφωση του αντλιοστασίου έχει γίνει με βάση οδηγίες κατασκευαστών τέτοιου τύπου κατακόρυφων συγκροτημάτων, ώστε η λειτουργία των αντλιών να είναι βέλτιστη.

Παραπλεύρως του υγρού θαλάμου βρίσκεται φρεάτιο που επικοινωνεί με αυτόν, εντός του οποίου τοποθετούνται αντλίες τύπου λυμάτων (1 λειτουργική + 1 εφεδρική), για την εκκένωση του υγρού θαλάμου μετά το πέρας της βροχόπτωσης.

Σε υπερκείμενο χώρο, σε ισόγειο οικίσκο τοποθετείται ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός της εγκατάστασης (Γενικός Πίνακας Μέσης Τάσης – Μετασχηματιστής - Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης – Πίνακας Αυτοματισμών – Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος).

Ανάμεσα στον υγρό θάλαμο και τον οικίσκο Ηλεκτρολογικού Εξοπλισμού, κατασκευάζεται χώρος όδευσης καλωδίων Μέσης και Χαμηλής Τάσης.

1.3. Ειδικές απαιτήσεις

Ο ανάδοχος θα εκπονήσει μελέτη εφαρμογής για να ελέγξει τη λειτουργική καταλληλότητα τουλάχιστον των παρακάτω, με βάση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του προτεινόμενου εξοπλισμού:

- 1) Για την κατασκευαστική διαμόρφωση της στήλης ανάρτησης (discharge column) όπως αυτή δίνεται σε κατασκευαστικά σχέδια του κατασκευαστή των αντλιών.
- 2) Για τις αντλίες αναπέτασης με βάση την κατασκευαστική διαμόρφωση της στήλης ανάρτησης (discharge column) και τις πραγματικές στάθμες άντλησης. Ο έλεγχος θα γίνει για όλες τις αναμενόμενες συνθήκες λειτουργίας.
- 3) Για τις αντλίες εκκένωσης με βάση την κατασκευαστική διαμόρφωση της στήλης κατάθλιψης και τις πραγματικές στάθμες άντλησης. Ο έλεγχος θα γίνει για όλες τις αναμενόμενες συνθήκες λειτουργίας.
- 4) Για τον ΓΠΧΤ (όργανα, συγκρότηση), το H/Z και τους αγωγούς/καλώδια με βάση τις πραγματικές ισχύεις του επιλεγέντος εξοπλισμού.
- 5) Για την ισχύ της αντιστάθμισης εντός του ΓΠΧΤ με βάση τον πραγματικό συντελεστή ισχύος (κυρίως τους ηλεκτροκινητήρα των αντλιών αναπέτασης) στο αναμενόμενο πεδίο λειτουργίας. Επιτρέπεται η τεκμηριωμένη εγκατάσταση μικρότερης ισχύος αντιστάθμισης από τα προβλεπόμενα στα Τεύχη με βάση τις πραγματικές ανάγκες της εγκατάστασης. Η υπερδιόρθωση του συντελεστή ισχύος δεν είναι επιθυμητή.

Οποιαδήποτε τροποποίηση σε σχέση με τα προβλεπόμενα στη μελέτη του έργου θα υποβάλλεται για έγκριση στην επίβλεψη, τεκμηριωμένη με την προαναφερθείσα μελέτη εφαρμογής.

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΝΤΛΙΩΝ

2.1. Παροχές για τους υπολογισμούς

Η παροχή με την οποία γίνεται η επιλογή των αντλητικών συγκροτημάτων και καθορίζονται τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του αντλιοστασίου, προσδιορίζεται από τη μελέτη Υδρολογίας:

$$Q = 4000 \text{ λιτ/δλ.}$$

Για τις αντλίες εκκένωσης του υγρού θαλάμου μετά το πέρας της βροχόπτωσης, τίθεται η απαίτηση να εκκενώνουν τον υγρό θάλαμο (απομένων όγκος $\approx 160 \mu 3$) σε περίπου 45 λεπτά. Συνεπώς προκύπτει επιθυμητή παροχή:

$$Q = 200 \text{ κ.μ./ώρα}$$

Οι ανωτέρω παροχές θα επιτυγχάνονται με τα υγρά στη μέση στάθμη άντλησης.

2.2. Χαρακτηριστικά γεωμετρικά στοιχεία

Δίδονται τα απαραίτητα στοιχεία για τις αντλίες αναπέτασης ομβρίων σύμφωνα με τα σχέδια.

• Παροχή αιχμής	(λιτ/δλ)	4000
• Παροχή αιχμής	(μ^3 /ώρα)	14400
• Κατώτατη στάθμη αναρρόφησης	(μ)	-2,02
• Ανώτατη στάθμη αναρρόφησης	(μ)	-0,22
• Μέση στάθμη αναρρόφησης	(μ)	-1,12
• Άνω στάθμη εκροής	(μ)	+2,67

Δίδονται επίσης τα απαραίτητα στοιχεία για τις αντλίες εκκένωσης σύμφωνα με τα σχέδια.

• Παροχή	(μ^3 /ώρα)	200
• Κατώτατη στάθμη αναρρόφησης	(μ)	-3,92
• Ανώτατη στάθμη αναρρόφησης	(μ)	-2,02
• Μέση στάθμη αναρρόφησης	(μ)	-2,97

• Στάθμη άξονα στομίου εξόδου	(μ)	+1,83
-------------------------------	-----	-------

2.3. Αριθμός αντλιών

Στον υγρό θάλαμο του αντλιοστάσιου τοποθετούνται 4 αντλίες αναπέτασης εν παραλλήλω οι οποίες είναι όλες λειτουργικές στην αιχμή.

Στο αντλιοστάσιο επίσης τοποθετούνται 2 αντλίες εκκένωσης από τις οποίες είναι λειτουργική η μία (1) και η μία (1) εφεδρική (stand – by).

2.4. Συνολικό Μανομετρικό Ύψος

Για τις αντλίες αναπέτασης:

• Μέσο γεωμετρικό ύψος άντλησης	=	3,80 μ.
• Απώλειες	=	1,00 μ.
• Σύνολο μανομετρικού	=	4,80 μ.

Για τις αντλίες εκκένωσης:

• Μέσο γεωμετρικό ύψος άντλησης	=	4,80 μ.
• Απώλειες	=	1,65 μ.
• Σύνολο μανομετρικού	=	6,45 μ.

3. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Εκ νέου διαστασιολόγηση όλων των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, θα γίνει με ευθύνη του αναδόχου εφόσον υπάρχουν αλλαγές ως προς τα χαρακτηριστικά του επιλεγέντος εξοπλισμού σε σχέση με αυτά της μελέτης.

3.1. Ηλεκτροκινητήρας αντλιών αναπέτασης

Από στοιχεία κατασκευαστών ο κινητήρας προσδιορίζεται με ισχύ της τάξης $P_n = 75 \text{ KW}$. Οι αντλίες θα εκκινούν/παύουν μέσω ομαλού εκκινήτη Soft Starter.

Σε χώρο όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην κεφαλή της στήλης ανάρτησης θα εγκατασταθεί για κάθε αντλία στεγανό κυτίο σύνδεσης, ώστε σε περίπτωση απομάκρυνσης της αντλίας να είναι ευχερής η αποσύνδεση των καλωδίων τροφοδοσίας και σημάτων.

3.2. Ηλεκτροκινητήρας αντλιών εκκένωσης

Από στοιχεία κατασκευαστών ο κινητήρας προσδιορίζεται με ισχύ της τάξης $P_n = 5,9 \text{ KW}$. Οι αντλίες θα εκκινούν/παύουν μέσω ομαλού εκκινήτη Soft Starter.

Σε χώρο όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην κεφαλή της στήλης κατάθλιψης θα εγκατασταθεί για κάθε αντλία στεγανό κυτίο σύνδεσης, ώστε σε περίπτωση απομάκρυνσης της αντλίας να είναι ευχερής η αποσύνδεση των καλωδίων τροφοδοσίας και σημάτων.

3.3. Φορτία φωτισμού και ρευματοδοτών αντλιοστασίου

Ο υποπίνακας φωτισμού θα είναι επίτοιχος και θα τροφοδοτείται από τον ΓΠΧΤ με καλώδιο N.Y.Y. 5Χ4 χλστ².

Στον οικίσκο του αντλιοστασίου, θα υπάρχει εσωτερικός και εξωτερικός φωτισμός συνολικής εγκατεστημένης ισχύος περίπου 1120 W και απορροφούμενης περίπου 1500 W υπό διορθωμένο $\cos\phi=0,9$.

Θα τοποθετηθούν 10 στεγανά φωτιστικά σώματα τύπου σκαφάκι με κάλυμμα και με λαμπτήρες φθορισμού 2Χ36 W.

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.

Η εγκατεστημένη ισχύς φωτιστικών φθορισμού στον εσωτερικό ξηρό χώρο του ισογείου ανέρχεται σε 19 W/τ.μ. και δίνει επαρκέστατη στάθμη φωτισμού. Η τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων παρουσιάζεται στα Σχέδια.

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

Επιτρέπεται γενικά παντού η εγκατάσταση φωτιστικών LED ισοδύναμης φωτιστικής απόδοσης με τα προαναφερθέντα.

Οι αγωγοί των γραμμών εσωτερικού φωτισμού θα είναι Ν.Υ.Μ. 3Χ1,5χλστ² και η γραμμή θα ασφαρίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α. Το άναμμα των φωτιστικών κάθε χώρου θα ελέγχεται από επίτοιχο στεγανό διακόπτη που θα βρίσκεται αριστερά ή δεξιά της εισόδου του χώρου.

Οι αγωγοί της γραμμής φωτισμού εξωτερικών χώρων θα είναι Ν.Υ.Υ. 3Χ1,5χλστ² και η γραμμή θα ασφαρίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α. Η λειτουργία του εξωτερικού φωτισμού θα ελέγχεται από αισθητήριο στάθμης φωτισμού και τηλεχειριζόμενο διακόπτη (ρελέ).

Από το πεδίο φωτισμού θα τροφοδοτηθούν 6 ρευματοδότες μονοφασικοί. Οι αγωγοί τροφοδοσίας των μονοφασικών ρευματοδοτών θα είναι Ν.Υ.Μ. διατομής 3Χ2,5 χλστ² και η γραμμή θα ασφαρίζεται με διπολικό μικροαυτόματο 16Α.

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

Η πλευρά τροφοδοσίας του μετασχηματιστή θα ασφαρίζεται με μικροαυτόματο 6A, ενώ η πλευρά υποβιβασμένης τάσης επίσης με μικροαυτόματο 6A.

Από τον γενικό ηλεκτρικό πίνακα θα τροφοδοτηθούν 2 ρευματοδότες τριφασικοί, ένας στον χώρο ΓΠΧΤ και ένας στον χώρο Η/Ζ. Οι αγωγοί του τριφασικού ρευματοδότη θα είναι Ν.Υ.Μ. ή Ν.Υ.Α. 5Χ2,5 χλστ² και η γραμμή θα διακόπτεται με τριπολικό ραγοδιακόπτη 20Α και θα ασφαρίζεται με ασφάλεια τήξεως 16Α.

3.4. Γενικός Πίνακας Μέσης Τάσης

Ο ΓΠΜΤ θα περιλαμβάνει Κυψέλη Άφιξης και Κυψέλη Αναχώρησης προς τον Μ/Σ.

Η Κυψέλη Άφιξης θα περιλαμβάνει μεταξύ άλλων Διακόπτη Φορτίου 400Α και Αλεξικέραυνα Γραμμής 21 KV - 10 kA.

Η Κυψέλη Αναχώρησης προς τον Μ/Σ θα περιλαμβάνει Ασφάλειες Τήξης 20Α και Διακόπτη Φορτίου 400Α/Γειωτή.

3.5. Μετασχηματιστής

Ο Μετασχηματιστής θα είναι Ξηρού Τύπου ισχύος 630 kVA. Τα τυλίγματά του θα είναι από Χαλκό, διότι τυλίγματα από Αλουμίνιο δεν είναι κατάλληλα για χρήση σε παραθαλάσσιο περιβάλλον.

3.6. Γενικός ηλεκτρικός πίνακας αντλιοστασίου

Ο γενικός πίνακας του αντλιοστασίου θα τροφοδοτεί με ξεχωριστές γραμμές τους ηλεκτροκινητήρες των αντλιών, καθώς και τον υποπίνακα φωτισμού και ρευματοδοτών.

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 ή IP 54 κατά DIN 40050. Θα περιλαμβάνει ξεχωριστά πεδία:

- Εισόδου όπου και το σύστημα μεταγωγής ΔΕΗ – Η/Ζ
- Αυτοματισμών
- Αντιστάθμισης
- 3 πεδία από τα οποία τροφοδοτούνται οι 4 αντλίες ομβρίων και οι 2 εκκένωσης

3.7. Τροφοδοτικές Γραμμές

Η συμφωνημένη ισχύς Παροχής Μέσης Τάσης από τη ΔΕΗ προσδιορίζεται με βάση τη μέγιστη πιθανή ζήτηση. Προκύπτει Μέγιστη Φαινομένη Ισχύ $S_{max} = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 550 = 380$ kVA.

Η παροχική γραμμή από τον Μετασχηματιστή μέχρι τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης διαστασιολογείται με βάση την ισχύ του Μ/Σ, η οποία σύμφωνα με τα παρακάτω επιλέγεται 630 kVA.

Η μέγιστη δυνατή ένταση ρεύματος που θα διαρρέει το παροχικό καλώδιο θα είναι $I_{max} = 630000 / (\sqrt{3} \cdot 400) = 910$ A. Συνεπώς 3 παραλληλισμένα μονοπολικά καλώδια Ν.Υ.Υ. ανά φάση, με διατομή 185 χλστ² είναι απόλυτα επαρκή, με δεδομένη τη μέγιστη απορροφούμενη ένταση.

Από το Η/Ζ η τροφοδοσία γίνεται με 3 παραλληλισμένα μονοπολικά καλώδια Ν.Υ.Υ. διατομής τουλάχιστον 150 χλστ². Το καλώδιο είναι απόλυτα επαρκές, με δεδομένη τη μέγιστη ένταση που μπορεί να παράσχει το Η/Ζ $I_{max} = 721,7$ A.

3.8. Διόρθωση Συντελεστού Ισχύος

Στην παρούσα επιλέγεται ως πλέον ολοκληρωμένη, αξιόπιστη και ενεργειακά αποδοτικότερη η λύση της κεντρικής αντιστάθμισης.

Επιλέγεται σύστημα αντιστάθμισης που περιλαμβάνει κυτία πυκνωτών με άεργο ισχύ 160 kVAR.

Η αυτόματη αντιστάθμιση θα επιτυγχάνεται με ηλεκτρονικό όργανο. Το όργανο θα έχει δυνατότητα 6 ηλεκτρικών βημάτων. Στην παρούσα η ρύθμιση θα γίνεται σε 5 ηλεκτρικά βήματα κατά βαθμίδες 10-30-40-40-40 KVAR.

3.9. Εφεδρική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας

Το Η/Ζ θα κληθεί να εκκινήσει την μία αντλία, και να τροφοδοτήσει τις υπόλοιπες λειτουργικές καταναλώσεις. Επιλέγεται Η/Ζ με δυνατότητα παροχής εφεδρικής ισχύος τουλάχιστον 500 KVA. Η ωφέλιμη ισχύς που παρέχει το Η/Ζ υπό συνεχή λειτουργία και υπό μέσο $\cos\phi=0,8$ είναι $P=400$ kW, ενώ το ρεύμα είναι 721,7 A.

Με απαιτούμενη αυτονομία 8 ωρών, η ενσωματωμένη στο πλαίσιο του Η/Ζ δεξαμενή καυσίμων θα πρέπει να έχει χωρητικότητα τουλάχιστον 600 χλγρ πετρελαίου, δηλαδή ωφέλιμο όγκο περίπου 750 λτ.

Το Η/Ζ χρειάζεται για την λειτουργία του αέρα για καύση και ψύξη. Για $P \approx 400$ kW το απαιτούμενο άνοιγμα προσδιορίζεται σε τουλάχιστον $A = 1,6$ τ.μ. Σε κάθε περίπτωση υπερισχύουν οι απαιτήσεις του κατασκευαστή του προσκομιζόμενου Η/Ζ, τις οποίες ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τηρήσει χωρίς καμία πρόσθετη αμοιβή.

4. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ - ΓΕΙΩΣΕΙΣ

4.1. Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία Αντλιοστασίου

4.1.1. Εκτίμηση κεραυνικού κινδύνου- Στάθμη προστασίας

Η εκτίμηση του κεραυνικού κινδύνου και η αναγκαία στάθμη αντικεραυνικής προστασίας των κτιρίων προσδιορίζεται βάσει του ΕΛΟΤ-EN 62305. Η αποτίμηση γίνεται σύμφωνα με έναν βασικό αλγόριθμο που στηρίζεται στο ανωτέρω πρότυπο και παρουσιάζεται παρακάτω. Βασικά δεδομένα είναι οι γεωμετρικές διαστάσεις και η θέση του κτιρίου, η πιθανότητα κεραυνοπληξίας της περιοχής και άλλα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης, καθώς και οι αποδεκτές πιθανότητες απωλειών.

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η προστασία μέσω ακίδας Franklin. Η απαιτούμενη Στάθμη προστασίας IV προϋποθέτει για ύψος κατασκευής χαμηλό (<20μ.) ημιγωνία κώνου έως 55° για προστασία μέσω ακίδας Franklin.

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

4.1.2. Συνοπτική Περιγραφή Αλεξικεραύνου – Γειώσεων Αντικεραυνικής Προστασίας

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 ανοξειδωτη σιδηροσωλήνα 1 ¼". Η ακίδα του αλεξικεραύνου τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 5 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 από ηλεκτρολυτικό χαλκό, διατομής Φ8 χλστ.

Το σύστημα γείωσης είναι μικτό, αποτελούμενο από ταινία ηλεκτρολυτικού χαλκού διαστάσεων 40Χ3 χλστ. εγκατεστημένη σε διάταξη κλειστού βρόχου στο σκυρόδεμα των θεμελίων (μπετόν καθαριότητας) του κτιρίου και 4 ηλεκτρόδια γείωσης που τοποθετούνται στις γωνίες της κάτοψης των θεμελίων, χαλύβδινα επιχαλκωμένα με διαστάσεις Φ17Χ1500 χλστ.

Σημειώνεται ότι λόγω της κατασκευής στεγανολεκάνης, δεν είναι δυνατόν να εφαρμοσθεί η τυπική θεμελιακή γείωση. Για τον λόγο αυτόν ο δακτύλιος της θεμελιακής εγκαθίσταται στο μπετόν καθαριότητας (εκτός της στεγανολεκάνης) και όχι εντός του κυρίου όγκου των θεμελίων.

4.1.3. Ακίδα Franklin

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.

4.1.4. Χάλκινος ηλεκτρολυτικός αγωγός καθόδου διατομής Φ8 χλστ.

Οι αγωγοί που χρησιμεύουν ως απαγωγοί για την ακίδα, καθώς και οι εγκιβωτισμένοι στο σκυρόδεμα κατακόρυφοι απαγωγοί, είναι χάλκινοι ηλεκτρολυτικοί, διαμέτρου Φ8 χλστ.

Συνδέονται με ειδικούς σφιγκτήρες διασταύρωσης από χαλκό. Οι σύνδεσμοι-στηρίγματα που συνδέουν (ανά 2 μ. τουλάχιστον) τους εγκιβωτισμένους αγωγούς με τον σιδηρό οπλισμό του σκυροδέματος θα είναι από γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα.

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

Σημειώνεται ότι λόγω της διαμόρφωσης της θεμελιακής γείωσης (στο σκυρόδεμα καθαριότητας εκτός της στεγανολεκάνης), η όδευση των αγωγών καθόδου γίνεται εν μέρει εγκιβωτισμένη στα υποστρώματα του οικίσκου της ανωδομής, και εν μέρει ελεύθερη εντός του εδάφους που περιβάλλει την στεγανολεκάνη.

4.1.5. Ταινία γείωσης χάλκινη ηλεκτρολυτική διατομής 40χλστ. x 3 χλστ.

Η ταινία γείωσης τοποθετείται εντός του σκυροδέματος στο μπετόν καθαριότητας των θεμελίων του κτιρίου σε μορφή κλειστού δακτυλίου.

Στις 4 γωνίες της θεμελίωσης του κτιρίου, συνδέονται με την ταινία της γείωσης μέσω ειδικού σφινγκήρα, 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 σφινγκήρες.

4.1.6. Ηλεκτρόδια γείωσης

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.

4.2. Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

4.2.1. 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 στις γραμμές σημάτων των αισθητήρων στάθμης.

4.2.2. Πρωτεύουσα προστασία

Ο υπολογισμός της στάθμης προστασίας μίας αντικεραυνικής εγκατάστασης, γίνεται με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ-EN 62305. Στην προκειμένη περίπτωση η αναγκαία στάθμη προστασίας είναι η IV.

Σύμφωνα με το Διεθνές πρότυπο 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 κατανομηθούν στο ενεργειακό, το τηλεφωνικό, το υδρευτικό δίκτυο και στο δίκτυο φυσικού αερίου εφόσον αυτά υπάρχουν.

Στην μελετώμενη κατασκευή, για ασφάλεια θεωρείται ότι δεν υπάρχουν άλλα αγωγίμα δίκτυα, και 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 μ s και μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 100 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, μόντεμ κ.λ.π.).

4.2.3. Δευτερεύουσα προστασία

Δευτερεύουσα προστασία γραμμών τροφοδοσίας

Για πρόσθετη προστασία των ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών που βρίσκονται στο Πεδίο Αυτοματισμών, τοποθετούνται στην γραμμή τροφοδοσίας του Πεδίου 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 μs, μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 40 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, και παραμένουσα τάση 1,6 kV υπό κρουστική τάση 30 kA κυματομορφής 8/20 μs, 0,95 kV υπό κρουστική τάση 5 kA κυματομορφής 8/20 μs.

Δευτερεύουσα προστασία γραμμών σημάτων

Απαγωγείς υπερτάσεων τοποθετούνται επίσης στις γραμμές αναλογικών σημάτων (από τα όργανα πεδίου) και στα υπόλοιπα δίκτυα του συστήματος αυτοματισμών (ETHERNET, PROFIBUS ή ισοδύναμο).

4.3. Ηλεκτρολογικές Γειώσεις και Ισοδυναμικές Συνδέσεις Αντλιοστασίου

4.3.1. Γενικά στοιχεία

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

Η θεμελιακή γείωση στην οποία καταλήγει το ΣΑΠ, θα λειτουργεί ως ηλεκτρολογική γείωση προστασίας αλλά και λειτουργίας (για τη γείωση του ουδέτερου κόμβου του Μ/Σ) στην περίπτωση που η αντίσταση γείωσης είναι μικρότερη από 0,7 Ω.

Σε περίπτωση που η αντίσταση γείωσης της θεμελιακής είναι μεγαλύτερη από 0,7 Ω, τότε ο ουδέτερος κόμβος του Μ/Σ θα γειωθεί σε τρίγωνο γείωσης. Το πλήθος των ηλεκτροδίων στο τρίγωνο γείωσης θα είναι τέτοιο, ώστε η συνολική επιτυγχανόμενη αντίσταση (θεμελιακής και τριγώνου) να είναι κάτω των 0,7 Ω. Σε αυτήν την περίπτωση όλες οι γειώσεις θα ενοποιηθούν.

Σε περίπτωση που εξ αρχής η αντίσταση γείωσης της θεμελιακής είναι μικρότερη από 0,7 Ω, τότε θα συνδεθεί στη θεμελιακή γείωση απευθείας ο ουδέτερος κόμβος του Μ/Σ.

Στις πλησιέστερες αναμονές γείωσης ή στον Συγκεντρωτικό Ισοδυναμικό Δακτύλιο θα είναι γειωμένα:

- Κυψέλες και διακόπτες Μ.Τ. με αγωγό χάλκινο 50 mm²
- Ακροκιβώτια καλωδίων Μ.Τ. με αγωγό χάλκινο 50 mm²
- Μεταλλικό κέλυφος Μ/Σ με αγωγό χάλκινο 50 mm²
- Πεδία Μ.Τ. με αγωγό χάλκινο 50 mm²
- Εσχάρες καλωδίων Μ.Τ. και Χ.Τ. (τουλάχιστον σε 2 σημεία σε κάθε όδευση) με αγωγό χάλκινο 25 mm²
- Σιδηροδοκοί έδρασης Μ/Τ με αγωγό χάλκινο 50 mm²
- Μεταλλικές κατασκευές-ικριώματα που στηρίζουν στοιχεία Μ.Τ. με αγωγό χάλκινο 50 mm²
- Ισοδυναμικό πλέγμα δαπέδου με ταινία χάλκινη 40Χ3
- Τα ερμάρια των πεδίων Χ.Τ. με αγωγό χάλκινο 50 mm²
- Τα μεταλλικά του Η/Ζ με αγωγό χάλκινο 50 mm²

Για την λειτουργική ενοποίηση των γειώσεων, θα εγκατασταθεί περιμετρικά της πλάκας του ισογείου του οικίσκου (εντός του σκυροδέματος) ταινία χάλκινη 40Χ3, η οποία θα λειτουργεί ως συγκεντρωτικός δακτύλιος γείωσης. Η ταινία θα συνδέεται με τον οπλισμό ανά 2 m με κατάλληλους σφιγκτήρες. Επίσης η ταινία θα συνδέεται με 4 αγωγούς καθόδου 120 mm² με τη θεμελιακή γείωση. Οι κάθοδοι θα οδεύουν εν μέρει εντός του σκυροδέματος (όπου και θα συνδέονται με τον οπλισμό ανά 2 m αλλά σε τουλάχιστον 2 σημεία η κάθε μία με ειδικούς σφιγκτήρες) και εν μέρει στο έδαφος που περιβάλλει τη στεγανολεκάνη. Θα καταλήγουν στο σκυρόδεμα καθαριότητας όπου θα συνδέονται με ειδικούς σφιγκτήρες με την ταινία της θεμελιακής γείωσης.

Εντός του ισογείου χώρου και όσο το δυνατόν πιο κοντά στον Γ.Π.Χ.Τ. θα κατασκευασθεί αναμονή γείωσης με ισοδυναμικό ζυγό. Ο ισοδυναμικός ζυγός θα συνδέεται με τον συγκεντρωτικό δακτύλιο γείωσης με 2 ταινίες χάλκινες 40Χ3. Ο ζυγός αυτός θα αποτελεί την κύρια ηλεκτρολογική γείωση της εγκατάστασης. Συγκεκριμένα προς τη θέση κύριας γείωσης, από την ταινία του συγκεντρωτικού δακτυλίου γείωσης θα ξεκινάει διπλή ταινία χάλκινη ηλεκτρολυτική Cu-e διατομής 40*3 mm². Η σύνδεση με την ταινία γείωσης θα γίνεται με σφιγκτήρα χάλκινο. Φτάνοντας σε ύψος περίπου 0,1 μ. από τη στάθμη δαπέδου, η κάθε ταινία θα εξέρχεται από το σκυρόδεμα έχοντας ελεύθερο μήκος τουλάχιστον 1,0 μ. Οι ταινίες θα συνδέονται με τον οπλισμό ανά 2 μ. και σε τουλάχιστον 1 σημείο, με κατάλληλα στηρίγματα οπλισμού χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα.

Αναμονές γείωσης θα τοποθετηθούν επίσης και στους υπολοίπους χώρους:

- Στον χώρο Γενικού Πίνακα Μέσης Τάσης
- Στον χώρο Μετασχηματιστή
- Στον χώρο Η/Ζ

Στις αναμονές γείωσης θα συνδέεται πρόσθετα ο Συγκεντρωτικός Ισοδυναμικός Δακτύλιος.

Η σύνδεση κάθε αναμονής γείωσης με τον συγκεντρωτικό δακτύλιο γείωσης (και συνακόλουθα με τη θεμελιακή γείωση) θα γίνεται γενικά με αγωγό χάλκινο-πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 50 mm², εγκιβωτισμένο στο σκυρόδεμα και συνδεόμενο με τον οπλισμό ανά 2 m (αλλά σε τουλάχιστον 1 σημείο) μέσω καταλλήλων σφιγκτήρων.

Παρόμοιες αναμονές γείωσης με ισοδυναμικούς ζυγούς θα κατασκευασθούν εξωτερικά του κτιρίου προς την πλευρά των κεφαλών των αντλιών αναπέτασης. Στις αναμονές γείωσης θα συνδεθούν ισοδυναμικά με αγωγούς χάλκινους διατομής 25 mm² οι σωληνώσεις των αντλιών αναπέτασης, οι σωληνώσεις των αντλιών εκκένωσης και η μεταλλική κατασκευή του βαρούλκου ανύψωσης.

4.3.2. Γειώσεις προστασίας

Η θεμελιακή γείωση έχει περιγραφεί στο κεφάλαιο του Σ.Α.Π.

4.3.3. Γείωση Λειτουργίας Η/Ζ και Μ/Σ

Κατασκευάζεται ξεχωριστό σύστημα γείωσης λειτουργίας ουδέτερου κόμβου της γεννήτριας του Η/Ζ και εφόσον απαιτείται (δες ανωτέρω) και του Μ/Σ. Το σύστημα αποτελείται από ομάδα ηλεκτροδίων παρομοίων με αυτά του Σ.Α.Π. που περιγράφηκαν ανωτέρω, 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. Ο αγωγός γείωσης είναι ΝΥΥ 120 τ.χλστ.

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 (ή τον Μ/Σ) χρησιμοποιείται αγωγός ΝΥΥ και όχι γυμνός πολύκλωνος αγωγός χαλκού, ο οποίος δημιουργεί γύρω του πεδίο ροής.

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.

4.3.4. Ισοδυναμικό Πλέγμα

Το δάπεδο στους χώρους Πινάκων Μέσης, Χαμηλής Τάσης Μ/Σ και Η/Ζ θα έχει σε βάθος τουλάχιστον 5 εκ. από την τελική στάθμη και σ' όλο το εμβαδό του δομικό πλέγμα από σιδερένιες βέργες Φ5 που θα σχηματίζουν ορθογώνια ή τετράγωνα ανοίγματα, ή πλέγμα Δάριγκ αντίστοιχης διατομής. Οι πλευρές των ανοιγμάτων δε θα

είναι μεγαλύτερες από 30 εκ. Τα σημεία που θα ενώνονται οι βέργες ή τα φύλλα του πλέγματος Δάριγκ κάθε χώρου, θα ηλεκτροσυγκολληθούν μεταξύ τους τουλάχιστον σε αποστάσεις 30 εκ.

Σε τουλάχιστον 2 σημεία κάθε χώρου (και όπου υποδεικνύεται στα σχέδια), θα συνδεθούν ταινίες χάλκινες 40X3 στο πλέγμα, που θα οδεύουν εντός της πλάκας και θα συνδέονται με τον συγκεντρωτικό δακτύλιο γείωσης στην περίμετρό της. Οι συνδέσεις της ταινίας με το πλέγμα θα πραγματοποιηθούν μέσω χαλύβδινων γαλβανισμένων εν θερμώ σφιγκτήρων, και με την ταινία του δακτυλίου θα πραγματοποιηθούν μέσω χάλκινων σφιγκτήρων. Οι ταινίες θα συνδέονται με τον οπλισμό ανά 2 μ. και σε τουλάχιστον 1 σημείο, με κατάλληλα στηρίγματα οπλισμού χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα.

Από τα σημεία σύνδεσης των ανωτέρω ταινιών με τον συγκεντρωτικό δακτύλιο γείωσης θα ξεκινούν παρόμοιες ταινίες (ή και οι ίδιες ως άνω με ελαφριά αναδίπλωση) και θα εξέρχονται από το δάπεδο παραπλευρώς της εσωτερικής πλευράς του τοίχου, όπου θα έχουν ελεύθερο μήκος τουλάχιστον 1 μ. για να συνδεθούν με τον ΣΙΔ μέσω χάλκινων σφιγκτήρων ταινίας-ταινίας.

4.3.5. Συγκεντρωτικός Ισοδυναμικός Δακτύλιος (Σ.Ι.Δ.)

Λόγω του πλήθους των μεταλλικών κατασκευών που περιέχει ο χώρος του Υ/Σ και για να επιτευχθεί ο στόχος ισοδυναμίας τάσεων θα εγκατασταθεί ορατή χάλκινη ταινία διαστάσεων 40x3mm σε ύψος 0,5m περίπου από το δάπεδο. Η στήριξη της ταινίας στον τοίχο θα γίνει με στηρίγματα Cu, ενώ για να κλείσει ο βρόχος αυτός θα χρησιμοποιηθεί σφικτήρας "T" και διασταυρώσεως Cu. Ο συγκεντρωτικός αυτός δακτύλιος στα σημεία προσπέλασής του στις πόρτες περνά περιμετρικά πάνω από αυτές.

4.3.6. Κύριος Αγωγός Γείωσης - Ισοδυναμικές Συνδέσεις

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου (συμπεριλαμβανομένων των εσχαρών όδευσης καλωδίων), οι οδηγοί ανέλκυσης των αντλιών, η γερανοδοκός 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 μερών του αντλιοστασίου, που γειτνιάζουν μεταξύ τους.

Σύμφωνα με τις παρ. 542 & 543 του προτύπου HD384, για κύρια παροχική γραμμή 3*185 τ.χλστ. προκύπτει αγωγός προστασίας 3*95 τ.χλστ. χωρίς να είναι απαραίτητος ο υπολογιστικός έλεγχος της διατομής. Για τον αγωγό σύνδεσης με τη γείωση, το ίδιο πρότυπο αποδέχεται τη χρήση της σχέσης της παρ. 543.1.1 η οποία για ρεύμα σφάλματος της τάξης των 50 kA, χρόνο απόζευξης των μέσων προστασίας 0,2 s και υλικό αγωγού PVC (k=143) καθορίζει διατομή της τάξης των 160 τ.χλστ. Συνεπώς συνδέοντας τον κύριο ακροδέκτη γείωσης (κόμβος Μ/Σ ή ΓΠΧΤ) με 2 παράλληλους αγωγούς διατομής 120 τ.χλστ. οι οποίοι με ισοδύναμη ή μεγαλύτερη διατομή οδεύουν μέχρι τη θεμελιακή γείωση, έχουν εξασφαλισθεί οι απαιτήσεις του προτύπου.

Στην παρ. 547 του προτύπου HD384 καθορίζεται διατομή των αγωγών κύριας ισοδυναμικής προστασίας 25 τ.χλστ. για τη συγκεκριμένη διατομή του μεγαλύτερου αγωγού προστασίας της εγκατάστασης (3*95 τ.χλστ.). Για δε τους αγωγούς των δευτερευουσών ισοδυναμικών συνδέσεων ισχύει σε κάθε περίπτωση η απαίτηση του προτύπου :

Ο αγωγός συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης, που συνδέει δύο εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη, πρέπει να έχει διατομή που δεν θα είναι μικρότερη από την μικρότερη διατομή αγωγού προστασίας, που συνδέεται σε αυτά τα εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη.
Ο αγωγός συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης που συνδέει ένα εκτεθειμένο αγώγιμο μέρος προς ένα ξένο αγώγιμο στοιχείο πρέπει να έχει διατομή που δεν θα είναι μικρότερη από το ήμισυ της διατομής του αντίστοιχου αγωγού προστασίας με ελάχιστο όριο το οριζόμενο στην παράγραφο 543.1.3.

5. ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

5.1. Γενικά στοιχεία

Σε όποια εγκατάσταση χρησιμοποιούνται μηχανήματα με κινούμενα μέρη, είναι αναπόφευκτη η εμφάνιση ταλαντώσεων. Οι ταλαντώσεις αυτές πρέπει να περιοριστούν σε αποδεκτά επίπεδα, ειδικά σε σημεία που μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση του εξοπλισμού. Προβλήματα που μπορούν να δημιουργηθούν είναι βλάβες κόπωσης, θόρυβος και φθορά.

Στην παρούσα κατασκευή, κίνδυνος ταλαντώσεων υπάρχει μόνον για τους αγωγούς των αντλιών εκκένωσης.

5.2. Τρόποι μείωσης ταλαντώσεων

Οι παρακάτω κανόνες πρέπει να τηρούνται ώστε οι ταλαντώσεις να περιορίζονται σε αποδεκτά επίπεδα:

- Όλα τα μέρη πρέπει να είναι στιβαρά και σταθερά συνδεδεμένα με ακλόνητα στηρίγματα, ώστε οι πρωτεύουσες διεγέρσεις να έχουν συχνότητες κάτω από τις ελάχιστες ιδιοσυχνότητες του συστήματος.
- Επειδή οι ταλαντώσεις είναι ανεξάρτητες από την βαρύτητα, πρέπει να προβλέπονται και στηρίξεις στην οριζόντια διεύθυνση.
- Οι σωλήνες πρέπει να έχουν μία στήριξη σε απόσταση 1/3 του κρισίμου μήκους τους, από την αντλία (κρίσιμο μήκος είναι το μήκος που αντιστοιχεί στην πρώτη ιδιοσυχνότητα).
- Το μήκος των αγωγών πρέπει να είναι μικρότερο από το 70% του κρισίμου μήκους τους.
- Βαριά εξαρτήματα (όπως μεγάλες βάνες), πρέπει να στηρίζονται επαρκώς.

5.3. Αποστάσεις Στήριξης Αγωγών Αντλιοστασίου

Για να αποφευχθούν προβλήματα ταλαντώσεων, πρέπει τα στηρίγματα στις σωληνώσεις να τοποθετηθούν κάθε $0,7 \cdot L_{\text{κρισ}} = 4,1$ (μ).

Πρέπει επίσης να τοποθετηθεί ένα στηρίγμα σε απόσταση $1/3 \cdot L_{\text{κρισ}} = 2,0$ (μ) από την κατάθλιψη της αντλίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

A. ΔΙΚΤΥΑ ΟΜΒΡΙΩΝ	1
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	1
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΩΝ	1
2.1. Οχετοί δικτύου βρόχινων νερών	1
2.2. Διάταξη δικτύου	2
2.3. Φρεάτια επίσκεψης	4
B. ΕΡΓΑ Π.Μ. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	6
1. ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	6
2. ΜΟΡΦΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	7
3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	8
Γ. ΕΡΓΑ Η/Μ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	10
1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	10
1.1. Αντικείμενο	10
1.2. Συνοπτική περιγραφή της διάταξης	10
1.3. Ειδικές απαιτήσεις	11
2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΝΤΛΙΩΝ	12
2.1. Παροχές για τους υπολογισμούς	12
2.2. Χαρακτηριστικά γεωμετρικά στοιχεία	12
2.3. Αριθμός αντλιών	13
2.4. Συνολικό Μανομετρικό Ύψος	13
3. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	14
3.1. Ηλεκτροκινητήρας αντλιών αναπέτασης	14
3.2. Ηλεκτροκινητήρας αντλιών εκκένωσης	14
3.3. Φορτία φωτισμού και ρευματοδοτών αντλιοστασίου	14
3.4. Γενικός Πίνακας Μέσης Τάσης	16
3.5. Μετασχηματιστής	16
3.6. Γενικός ηλεκτρικός πίνακας αντλιοστασίου	16
3.7. Τροφοδοτικές Γραμμές	17
3.8. Διόρθωση Συντελεστού Ισχύος	18
3.9. Εφεδρική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας	18
4. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ - ΓΕΙΩΣΕΙΣ	19
4.1. Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία Αντλιοστασίου	19
4.2. Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία	21
4.3. Ηλεκτρολογικές Γειώσεις και Ισοδυναμικές Συνδέσεις Αντλιοστασίου	23
5. ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ	29
5.1. Γενικά στοιχεία	29
5.2. Τρόποι μείωσης ταλαντώσεων	29
5.3. Αποστάσεις Στήριξης Αγωγών Αντλιοστασίου	30

Ν. ΜΟΥΔΑΝΙΑ, 22/11/2018

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

**Ιωάννης Μπεκιάρης
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.**

**Η Προϊσταμένη του Τμήματος
Υδραυλικών έργων**

Ο Προϊστάμενος της ΔΤΥ

**Ελένη Σίμου
Μηχανολόγος Μηχ/κος Π.Ε.**

**Παναγιώτα Θεργιού
Ηλεκτρολόγος Μηχ/κος Π.Ε.**

**Ιωάννης Ελευθερούδης
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.**