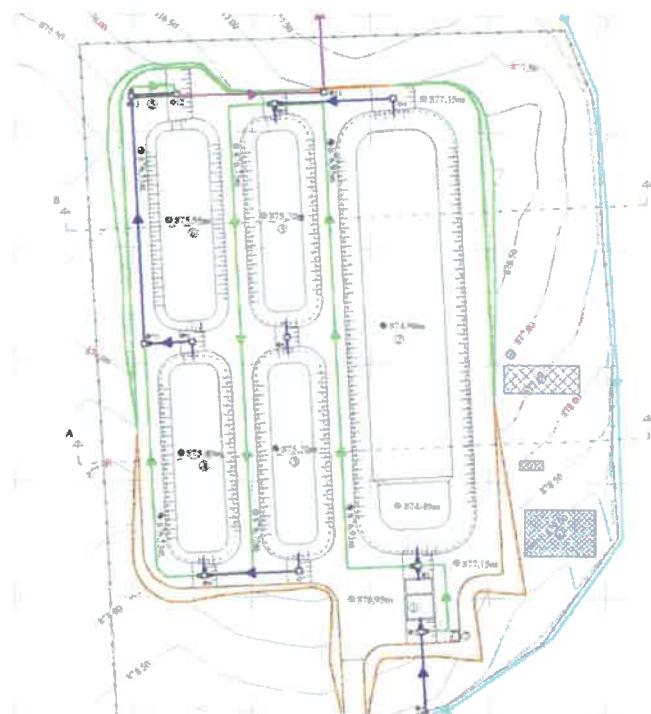


**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΠΡΕΣΠΩΝ
ΝΟΜΟΥ ΦΛΩΡΙΝΗΣ**

**ΕΡΓΟ: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ
Δ.Δ. ΜΙΚΡΟΛΙΜΝΗΣ - ΚΑΡΥΩΝ
ΔΗΜΟΥ ΠΡΕΣΠΩΝ**

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ



Αθήνα, Μάρτιος 2012
Ινστιτούτο Γεωργικών Μηχανών και Κατασκευών
Λεωφόρος Δημοκρατίας 61, 13561 Αγιοι Ανάργυροι Αττικής
Τηλ: 210-2619250, Φαξ: 210-2619202, E-mail: iamc@ath.forthnet.gr

Περιεχόμενα

α/α		Σελ.
1.	Εισαγωγή	2
2.	Θέση του έργου	2
3.	Έργα εκτός της κυρίως μονάδος επεξεργασίας	2
3.1.	Αγωγός Καρυών - ΕΕΛ	2
3.2.	Αγωγός Μικρολίμνης - ΕΕΛ	3
3.3.	Αγωγός Διάθεσης επεξεργασμένων εικροών	3
4.	Έργα εντός της κυρίως μονάδος επεξεργασίας	3
4.1.	Φρεάτιο εισόδου	3
4.2.	Αναερόβια δεξαμενή	3
4.3.	Επαμφοτερίζουσα λίμνη	4
4.4.	Λίμνες ωρίμανσης	4
4.5.	Τεχνητός Υγρότοπος	4
4.6.	Μονάδα Χλωρίωσης	5
4.7.	Αγωγοί Παράκαμψης	5
4.8.	Περίφραξη – Είσοδος στο έργο	5
4.9.	Αποθήκη	5
4.10.	Λίμνη ξήρωνσης λάσπης	6
5.	Πρόσβαση – Κυκλοφορία	6
6.	Ιδιοκτησιακό καθεστώς γηπέδου εγκαταστάσεων επεξεργασίας	6
7.	Υλικά κατασκευής του έργου (στάδια και διαδικασίες)	6
8.	Τεχνική Περιγραφή Ηλεκτρολογικής Εγκατάστασης, εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων	6
8.1.	Γενική ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση	6
8.2.	Τροφοδοσία Δ.Ε.Η. - Μετρητής	7
8.3.	Καλωδιώσεις - Σωληνώσεις	7
8.4.	Πίνακες διανομής	8
8.5.	Γειώσεις	11
8.6.	Δοκιμές εγκατάστασης	11
8.7.	Μέτρα ασφαλείας	11
8.8.	Τεχνικές Προδιαγραφές	11
9.	Τεχνική Περιγραφή Ηλεκτρολογικής Εγκατάστασης, αντλιοστασίου Καρυών	11
9.1.	Γενική ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση	11
9.2.	Τροφοδοσία Δ.Ε.Η. - Μετρητής	11
9.3.	Καλωδιώσεις - Σωληνώσεις	12
9.4.	Πίνακες διανομής	13
9.5.	Γειώσεις	15
9.6.	Δοκιμές εγκατάστασης	15
9.7.	Μέτρα ασφαλείας	15
9.8.	Τεχνικές Προδιαγραφές	15
10.	Τεχνική Περιγραφή Ηλεκτρολογικής Εγκατάστασης, αντλιοστάσιο Μικρολίμνης	15
10.1.	Γενική ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση	15
10.2.	Τροφοδοσία Δ.Ε.Η. - Μετρητής	16
10.3.	Καλωδιώσεις - Σωληνώσεις	16
10.4.	Πίνακες διανομής	17
10.5.	Γειώσεις	19
10.6.	Δοκιμές εγκατάστασης	19
10.7.	Μέτρα ασφαλείας	19
10.8.	Τεχνικές Προδιαγραφές	19

1. Εισαγωγή

Η παρόύσα τεχνική περιγραφή, αφορά στην κατασκευή του έργου επεξεργασίας των αστικών υγρών αποβλήτων των Δημοτικών Διαμερισμάτων Καρυών – Μικρολίμνης - Οξυάς τού Δήμου Πρεσπών του Νομού Φλώρινας με τη χρήση υβριδικού συστήματος Λιμνών Σταθεροποίησης και Τεχνητών Υγροτόπων.

Η σκοπιμότητα του έργου επεξεργασίας των αποβλήτων των Δημοτικών Διαμερισμάτων Καρυών – Μικρολίμνης - Οξυάς είναι αδιαμφισβήτητη. Αυτό έχει γίνει ήδη σαφές από τη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου. Από τις τυπικές εναλλακτικές λύσεις που προτάθηκαν ως προς τον τρόπο επεξεργασίας των αποβλήτων, δηλαδή α) με συμβατική μονάδα (χρήση χημικών μεθόδων) ή β) με φυσικό σύστημα επεξεργασίας, επελέγη ο δεύτερος λόγω των πλεονεκτημάτων που παρουσιάζει η εφαρμογή του σε οικισμούς κάτω των 10.000 ισοδύναμων κατοίκων.

Από τα φυσικά συστήματα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (δεξαμενές σταθεροποίησης ή τεχνητοί υγρότοποι) αποφασίσθηκε η κατασκευή ενός μικτού συστήματος λιμνών σταθεροποίησης και τεχνητών υγροτόπων, λόγω των περιβαλλοντικών αναγκών της περιοχής, ήτοι:

- α. Έλλειψη οχλήσεων από έντομα, οσμές ή θόρυβο,
- β. Αισθητική αναβάθμιση του χώρου κατασκευής του έργου
- γ. Καλύτερη ένταξη στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής.

2. Θέση του έργου

Η επιλεγείσα θέση για την κατασκευή του έργου και προταθείσα από το Δήμο των Πρεσπών, μετά από πολλαπλές επί τόπου επισκέψεις της μελετητικής ομάδας του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., φαίνεται στα επισυναπτόμενα σχέδια Y1, Y2γ, Y24 κλπ. Η θέση κρίνεται κατάλληλη για τον τύπο του έργου καθώς:

α. Το έργο θα έχει αρκετή απόσταση από τα όρια του οικισμού (περίπου 500m), βρίσκεται εκτός Z.O.E. και η διαθέσιμη έκταση κρίνεται επαρκής για την κατασκευή του έργου.

β. Το ανάγλυφο του εδάφους, αν και με μηδαμινές κλίσεις σε ορισμένα σημεία του, είναι γενικά αποδεκτό, θα απαιτηθούν όμως μικρές χωματουργικές εργασίες.

γ. Το έργο ευρίσκεται δίπλα στο ρέμα της Μικρολίμνης και συνεπώς εύκολα μπορούν να διοχετευτούν τα επεξεργασμένα λύματα στο παρακείμενο ρέμα χωρίς κανένα λειτουργικό κόστος.

δ. Είναι έργο χαμηλής παραγωγικότητας και μικρής οικονομικής αξίας και επομένως δεν απαιτούνται σημαντικές δαπάνες για την απόκτησή του από το Δήμο Πρεσπών.

ε. Για το έργο στη θέση που προτείνεται έχει ήδη δοθεί Προέγκριση Χωροθέτησης.

3. Έργα εκτός της κυρίως μονάδος επεξεργασίας

3.1. Αγωγός Καρυών - ΕΕΔ

Το εσωτερικό αποχετευτικό δίκτυο του Δ.Δ. των Καρυών εκβάλει αυτή τη στιγμή στο ρέμα των Καρυών νοτιοδυτικά του οικισμού και σε απόσταση μικρότερη των 100m με αποτέλεσμα τα λύματα να καταλήγουν ανεπεξέργαστα στη Μικρή Πρέσπα. Ο αγωγός που θα κατασκευαστεί, συνολικού μήκους 2.971,4m, πρόκειται να ενώσει το εσωτερικό δίκτυο του Δ.Δ. των Καρυών με την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (σχέδιο 1, 2α, 2β, 2γ, 4α, 4β). Ο αγωγός ακολουθεί το υφιστάμενο αγροτικό δίκτυο στο σύνολό του. Στο πρώτο τμήμα του αγωγού από την χ.θ. 0+000,0 μέχρι την χ.θ. 1+643,5 η ροή των λυμάτων γίνεται με βαρύτητα, ο αγωγός είναι από PVC σειρά 41 διαμέτρου Φ200 και οι κλίσεις κυμαίνονται από 4% έως 64,5%. Το δεύτερο τμήμα του αγωγού από την χ.θ. 1+643,5 μέχρι την 2+971,4 είναι

καταθλιπτικός και ο αγωγός είναι από PVC batm διαμέτρου Φ90. Τέλος, προκειμένου να προστατευθεί ο αγωγός, θα τοποθετηθεί σε ικανοποιητικό βάθος και θα εγκιβωτιστεί με άμμο λατομείου.

3.2. Αγωγός Μικρολίμνης - ΕΕΛ

Το εσωτερικό αποχετευτικό δίκτυο του Δ.Δ. της Μικρολίμνης αυτή τη στιγμή εκβάλει σε βάλτο νότια του οικισμού ο οποίος στραγγίζει στην λίμνη Μικρή Πρέσπα. Ο αγωγός που θα κατασκευαστεί μήκους 2.575,9m πρόκειται να ενώσει το εσωτερικό δίκτυο του Δ.Δ. της Μικρολίμνης με την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων και συγχρόνως όταν θα κατασκευαστεί το εσωτερικό δίκτυο του ΔΔ της Οξυάς θα ενωθεί με τον αγωγό Μικρολίμνη –ΕΕΛ στην χ.θ. 1+814,0 (σχέδιο 1, 2γ, 2δ, 3α, 3β). Η χάραξη του αγωγού στο μεγαλύτερο τμήμα του ακολουθεί την υφιστάμενη ασφαλτόστρωτη οδό που συνδέει την Μικρολίμνη με την επαρχιακή οδό Φλώρινα – Κούλα. Ο αγωγός στο σύνολό του είναι καταθλιπτικός από PVC batm και διαμέτρου Φ110. Στην χ.θ. 1+814,0 θα κατασκευαστεί φρεάτιο στο οποίο ο αγωγός από την Μικρολίμνη θα συνδεθεί με αυτόν από την Οξυά (σχέδιο 28). Τέλος, ο αγωγός για την προστασία του θα βρίσκεται σε ικανοποιητικό βάθος και θα είναι και εγκιβωτισμένος με άμμο.

3.3. Αγωγός Διάθεσης επεξεργασμένων εκροών

Οι επεξεργασμένες εκροές μετά την έξοδό τους από το σύστημα χλωρίωσης καταλήγουν στο φρεάτιο Φ12 (σχέδιο 1, 5 και 10β). Ο αγωγός που θα κατασκευαστεί μήκος 403,2m θα μεταφέρει τις επεξεργασμένες εκροές από την μονάδα επεξεργασίας στο ρέμα της Οξυάς σε απόσταση 2.150m από την εικβολή του στην Μικρή Πρέσπα. Η χάραξη του αγωγού ακολουθεί το υφιστάμενο αγροτικό δίκτυο στο σύνολό του. Ο αγωγός στο σύνολό του η ροή των λυμάτων γίνεται με βαρύτητα, ο αγωγός είναι από PVC σειρά 41 διαμέτρου Φ200 και οι κλίσεις κυμαίνονται από 4% έως 26,4%. Τέλος, προκειμένου να προστατευθεί ο αγωγός, θα τοποθετηθεί σε ικανοποιητικό βάθος και θα εγκιβωτιστεί με άμμο λατομείου.

4. Έργα εντός της κυρίως μονάδος επεξεργασίας

Η μονάδα επεξεργασίας θα περιλαμβάνει τα εξής επί μέρους τεχνικά έργα:

4.1. Φρεάτιο εισόδου

Το φρεάτιο εισόδου Φ2 (σχέδιο 1 και 10α) θα έχει διαστάσεις 1,00m x 1,00m (εσωτερικά), ενώ το συνολικό (εσωτερικό) ύψος του θα είναι 0,75m. Τα πλευρικά τοιχώματα και ο πυθμένας του θα κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 0,20m, ενώ το καπάκι του θα είναι μεταλλικό. Στην έξοδο του φρεατίου θα τοποθετηθεί αγωγός από PVC διαμέτρου Φ200, ο οποίος και θα μεταφέρει τα λύματα στην αναερόβια δεξαμενή. Στην έξοδο του φρεατίου Φ2 υπάρχει διάταξη παρακαμπτήριων αγωγών με τους οποίους απομονώνεται η αναερόβια δεξαμενή (σχέδιο 1 και 10α).

4.2. Αναερόβια Δεξαμενή

Μετά την έξοδο από το φρεάτιο εισόδου Φ2 τα λύματα οδηγούνται με αγωγό Φ200 της σειράς 41 στην αναερόβια δεξαμενή (σχέδιο 1, 6, 7 και 8). Η συνολική χωρητικότητα της αναερόβιας δεξαμενής είναι 198m³. Με τον όγκο αυτό εξασφαλίζεται ένας μέσος χρόνος παραμονής:

$$t_{av} = \frac{198m^3}{64m^3/\eta\mu} = 3,1 \text{ ημέρες}$$

ενώ η μέση απομάκρυνση BOD₅ αναμένεται να είναι της τάξης περίπου του 40%.

Η αναερόβια δεξαμενή θα είναι χωρισμένη σε δύο τμήματα. Το πρώτο τμήμα θα έχει εσωτερικές διαστάσεις 5,0m x 5,5m x 5,0m ύψος και το δεύτερο 3,0m x 5,5m x 5,0m ύψος.

Σκοπός του διαχωρισμού αυτού είναι η παραμονή της λάσπης από την αναερόβια επεξεργασία στο πρώτο τμήμα κυρίως, καθώς και να γίνεται μεγαλύτερη η μέση διαδρομή, με αποτέλεσμα ο μέσος χρόνος παραμονής μέσα στη δεξαμενή να αυξάνεται, ενώ το φαινόμενο δημιουργίας νεκρών όγκων να μειώνεται. Επίσης, ο χωρισμός της Αναερόβιας δεξαμενής σε δύο τμήματα γίνεται και για λόγους στατικότητας της κατασκευής. Από 5,0m που έχουν ύψος οι δεξαμενές, εκμεταλλεύσιμα είναι τα 4,5m, αφήνοντας 0,50m free board.

Οι δεξαμενές θα κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα είναι στο σύνολό τους υπόγειες. Τα εξωτερικά τοιχώματα θα έχουν πάχος 0,40m, σε αντίθεση με τα εσωτερικά που θα έχουν 0,30m. Ο πυθμένας θα έχει ύψος σκυροδέματος 0,50m και μία στρώση από μπετό εξυγίανσης 0,10m. Τέλος, η πλάκα των αναερόβιων δεξαμενών θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα ύψους 0,25m. Για την προστασία του σκυροδέματος και του οπλισμού των αναερόβιων δεξαμενών προβλέπεται η στεγάνωση του σκυροδέματος με ειδικό πρόσμεικτο. Η έξοδος της αναερόβιας δεξαμενής με αγωγό Φ200 σειράς 41 καταλήγει στο φρεάτιο Φ3 (σχέδιο 1 και 10α).

4.3. Επαμφοτερίζουσα λίμνη

Τα λύματα από την αναερόβια επεξεργασία και μέσο του φρεατίου Φ3 καταλήγουν στην επαμφοτερίζουσα λίμνη. Στο φρεάτιο Φ3 υπάρχει διάταξη παρακαμπτήριων αγωγών για την απομόνωση της επαμφοτερίζουσας λίμνης που καταλήγει στο φρεάτιο Φ5 με αγωγό διαμέτρου Φ200 σειράς 41. Η επαμφοτερίζουσα λίμνη έχει διαστάσεις στέψης 95,80m x 25,40m και συνολικό βάθος 2,05m και 2,55m στο αρχικό τμήμα της (σχέδιο 1, 6 και 19). Η συνολική χωρητικότητα της Επαμφοτερίζουσας λίμνης ανέρχεται σε 3.250m³. Με τον όγκο αυτό εξασφαλίζεται ένας μέσος χρόνος παραμονής:

$$t_{ep} = \frac{3.250m^3}{64m^3/\eta\mu} = 50,8 \text{ ημέρες}$$

ενώ η επιπλέον μέση απομάκρυνση BOD₅ αναμένεται να είναι της τάξης περίπου του 40%.

Η κλίση των πρανών της λίμνης είναι 1:2 (v:β) και είναι επενδεδυμένα με γεωμεμβράνη HDPE πάχους 1mm (σχέδιο 23). Τα λύματα από την επαμφοτερίζουσα λίμνη και μέσο ενός αγωγού διαμέτρου Φ200 σειράς 41 εκρέουν στο φρεάτιο Φ4 (σχέδιο 1 και 10α)

4.4. Λίμνες Ωρίμανσης

Τα λύματα από την Επαμφοτερίζουσα λίμνη και μέσο των φρεατίων Φ4 και Φ5 καταλήγουν στην 1^η λίμνη Ωρίμανσης. Στο φρεάτιο Φ5 υπάρχει διάταξη παρακαμπτήριων αγωγών για την απομόνωση των λιμνών Ωρίμανσης που καταλήγει στο φρεάτιο Φ8 με αγωγό διαμέτρου Φ200 σειράς 41. Οι λίμνες Ωρίμανσης έχουν διαστάσεις στέψης η κάθε μία 45,80m x 15,40m και συνολικό βάθος 1,65m (σχέδιο 1, 6 και 20). Η συνολική χωρητικότητα της κάθε μίας λίμνης Ωρίμανσης ανέρχεται σε 580m³. Με τον όγκο αυτό εξασφαλίζεται ένας μέσος χρόνος παραμονής:

$$t_{wp} = \frac{580m^3}{64m^3/\eta\mu} = 9,1 \text{ ημέρες}$$

ενώ η επιπλέον μέση απομάκρυνση BOD₅ αναμένεται να είναι της τάξης περίπου του 70%.

Η κλίση των πρανών της λίμνης είναι 1:2 (v:β) και είναι επενδεδυμένα με γεωμεμβράνη HDPE πάχους 1mm (σχέδιο 23). Τα λύματα από την 2^η λίμνη Ωρίμανσης και μέσο ενός αγωγού διαμέτρου Φ200 σειράς 41 εκρέουν στο φρεάτιο Φ7 (σχέδιο 1 και 10β)

Ο συνολικός χρόνος παραμονής στο σύστημα ανέρχεται σε 72,1 ημέρες.

4.5. Τεχνητός Υγρότοπος

Τα λύματα από την 2^η λίμνη Ωρίμανσης και μέσο των φρεατίων Φ7 και Φ8 καταλήγουν στον Τεχνητό Υγρότοπο της μονάδας επεξεργασίας. Στο φρεάτιο Φ8 υπάρχει διάταξη παρακαμπτήριων αγωγών για την απομόνωση του Τεχνητού Υγροτόπου που καταλήγει στο φρεάτιο Φ10 με αγωγό διαμέτρου Φ200 σειράς 41. Ο Τεχνητός Υγρότοπος

έχει διαστάσεις στέψης 45,80m x 15,40m και συνολικό βάθος 1,25m (σχέδιο 1, 6 και 21). Από το Φρεάτιο Φ8 και μέσο ενός σωλήνα διαμέτρου Φ200 σειράς 41 γίνεται η φόρτιση του Τεχνητού Υγροτόπου. Στην αρχή και στο τέλος του Υγροτόπου θα τοποθετηθεί χαλίκι κοκκομετρικής διαβάθμισης 3-10mm σε πλάτος και ύψος όσο το πλάτος και το ύψος της κλίνης και σε μήκος 2m ενώ τα υπόλοιπα 41,80m (= 45,80m - 2 x 2,00m) θα πληρωθούν με άμμο κοκκομετρικής διαβάθμισης “ $0,2\text{mm} < d_{10} < 0,4\text{mm}$ και $d_{60} / d_{10} < 5$ ” καθ’ όλο το ύψος και το πλάτος της κλίνης.

Η κλίση των πρανών της κλίνης είναι 1:2 (υ:β) και είναι επενδεδυμένα με γεωμεμβράνη HDPE πάχους 1mm (σχέδιο 23). Τα λύματα από τον Τεχνητό Υγρότοπο και μέσο ενός αγωγού διαμέτρου Φ200 σειράς 41 εκρέουν στο φρεάτιο Φ9 (σχέδιο 1 και 10β). για την καλύτερη λειτουργία του Υγροτόπου θα φυτευτούν καλάμια Phragmites australis σε απόσταση 0,50m (σχέδιο 23).

4.6. Μονάδα χλωρίωσης

Μετά την έξοδο από τον Τεχνητό Υγρότοπο και μέσο των φρεατίων Φ9, Φ10 και Φ11 τα λύματα θα οδηγούνται στην μονάδα Χλωρίωσης για μείωση των συγκεντρώσεων των TC και FC. Η μονάδα Χλωρίωσης θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα με πάχος τοιχίων και πυθμένα 0,20m. Το συνολικό τεχνικό θα έχει διαστάσεις 7,10m x 0,90m (σχέδιο 1 και 25).

4.7. Αγωγοί παράκαμψης

Σε όλη την μονάδα επεξεργασίας υπάρχουν αγωγοί παράκαμψης (bypass) για την μερική απομόνωση των δεξαμενών και λιμνών. Κατά τις περιόδους όπου κάποιο από τα τμήματα της μονάδας επεξεργασίας χρειάζεται συντήρηση ή και επισκευή αποκόπτεται από την ροή του κυκλώματος για τις απαραίτητες εργασίες.

4.8. Περίφραξη – Είσοδος στο έργο

Περιμετρικά του έργου θα κατασκευασθεί περίφραξη με συνολικό μήκος 490m. Η περίφραξη θα γίνει με πασσάλους από μη επεξεργασμένη ξυλεία ύψους 1,90m ανά 2,00m, οι οποίοι θα εγκιβωτιστούν μέσα στο έδαφος σε μήκος 0,30m με άσπληγκτη συρματοπλεγματική σύριγγα. Πάνω από το έδαφος θα υπάρχει ένα τμήμα 1,60m με δικτυωτό γαλβανισμένο συρματόπλεγμα No 17.

Η πρόσβαση στο έργο θα γίνεται από μία δίφυλλη πόρτα συνολικού ανοίγματος 5,00m και ύψους 1,60m. Κάτω από την πόρτα θα υπάρχει ένα κενό της τάξης των 0,15m. Το πλαίσιο που θα στηρίζει κάθε φύλλο της πόρτας θα αποτελείται από ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο και δύο χιαστή από στραντζαριστό. Το εσωτερικό θα καλυφθεί με γαλβανισμένο συρματόπλεγμα No 17. Δύο κολωνάκια από οπλισμένο σκυρόδεμα 0,30m x 0,30m θα φροντίζουν για την στήριξη των δύο φύλλων της πόρτας σε τουλάχιστον 4 σημεία (σχέδιο 1 και 9).

4.9. Αποθήκη

Στο χώρο κατασκευής των εγκαταστάσεων της μονάδας επεξεργασίας των αποβλήτων προβλέπεται η κατασκευή μίας μικρής αποθήκης για τις ανάγκες φύλαξης των εργαλείων και των υλικών του έργου. Οι εσωτερικές διαστάσεις της αποθήκης θα είναι 1,50m πλάτος x 2,00m μήκος και καθαρό ύψος στο έμπροσθεν μέρος 2,60m, ενώ στο όπισθεν μέρος 2,30m. Η κατασκευή της αποθήκης θα γίνει με τα συνήθη οικοδομικά υλικά. Η βάση της θα αποτελείται από 0,10m σκυροδέματος και ο σκελετός της θα κατασκευαστεί από 6 κατακόρυφα δοκάρια 0,10m x 0,10m. Εξωτερικά οι τοίχοι της αποθήκης θα είναι καλυμμένοι με σανίδες πλάτους 0,15m και πάχους 0,03m. Εσωτερικά τα δοκάρια θα συνδέονται με αντιανέμια πλάτους 0,15m και πάχους 0,03m. Η σκεπή της αποθήκης θα αποτελείται από κεραμίδια αφού πρώτα κατασκευαστεί το κατάλληλο δικτύωμα που θα φέρει τα κεραμίδια. Η

πόρτα της αποθήκης, η οποία θα ανοίγει προς τα έξω (σχέδιο 1 και 18), θα κατασκευασθεί με τα ίδια υλικά που κατασκευάστηκε και το υπόλοιπο κτίριο.

4.10. Λίμνη ξήρανσης λάσπης

Εντός της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων πρόκειται να κατασκευαστεί μία χωμάτινη λίμνη. Η λίμνη αυτή (σχέδιο 1 και 22) έχει ως σκοπό την απόθεση της λάσπης από τα διάφορα στάδια επεξεργασίας και την κομποστοποίηση των καλαμιών που θα κόβονται από τον Τεχνητό Υγρότοπο. Αυτή η λίμνη χρειάζεται μόνωση με γεωμεμβράνη HDPE 1mm καθώς θα απορρίπτονται λύματα (σε στερεή ή υγρή κατάσταση) με συνέπεια να υπάρχει κίνδυνος στράγγισής τους στο υπέδαφος και μόλυνσης του υδροφόρου ορίζοντα. Οι διαστάσεις στην στέψη της λίμνης είναι 45,80m x 15,40m ενώ το βάθος της είναι 1,10m.

5. Πρόσβαση - Κυκλοφορία

Η πρόσβαση στις εγκαταστάσεις θα γίνεται από τους ήδη υπάρχοντες αγροτικούς δρόμους δίπλα από τη μονάδα επεξεργασίας οι οποίοι θα πρέπει να διαμορφωθούν κατάλληλα για την χρήση τους από τα οχήματα του εργοταξίου.

Μέσα στην Εγκατάσταση θα υπάρχουν δρόμοι προσπέλασης πλάτους 4.50m οι εσωτερικοί (μεταξύ των λιμνών) και 5.0m οι περιμετρικοί.

6. Ιδιοκτησιακό καθεστώς γηπέδου εγκαταστάσεων επεξεργασίας

Η έκταση όπου πρόκειται να γίνει η κατασκευή του έργου ανήκει στο Δήμο Πρεσπών. Το σύνολο του γηπέδου στο οποίο θα κατασκευαστεί η εγκατάσταση έχει εμβαδόν 15.500m².

7. Υλικά κατασκευής του έργου (στάδια και διαδικασίες)

Τα υλικά κατασκευής του έργου θα είναι συνήθη, ήτοι: σκυρόδεμα οπλισμένο και άοπλο (C_{12/15}, C_{16/20}, C_{20/25}), άμμος, τσιμέντο, αμμοχάλικο οδοστρωσίας, προϊόντα εκσκαφών της θέσης του έργου για κατασκευή αναχωμάτων, αντλίες, διατομές μορφοσιδήρου, σωλήνες PVC, ειδικά εξαρτήματα από συνήθη μέταλλα,. Το μόνο μη σύνηθες υλικό που θα χρησιμοποιηθεί και μάλιστα σε μεγάλες ποσότητες είναι η γεωμεμβράνη πάχους 1 mm από HDPE για τη στεγανοποίηση των δεξαμενών σταθεροποίησης και του ταμιευτήρα.

Εντός του Εθνικού Δρυμού των Πρεσπών και για την προστασία αυτού δεν υπάρχουν εγκεκριμένοι χώροι λήψης υλικών ή λατομεία. Αυτό συνεπάγεται ότι θα πρέπει να βρεθούν δανειοθάλαμοι υλικών εκτός του Δρυμού. Σε απόσταση περίπου 55 χιλιομέτρων από το σημείο κατασκευής του έργου υπάρχουν εγκεκριμένοι χώροι για την προμήθεια αδρανών υλικών.

8. Τεχνική Περιγραφή Ηλεκτρολογικής Εγκατάστασης, εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων

8.1. Γενική ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση

Το έργο περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς, τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η. και τους κανόνες καλής πρακτικής.

Η εγκατάσταση έχει εγκατεστημένη ισχύ 8 kW.

8.2. Τροφοδοσία Δ.Ε.Η. - Μετρητής

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. 230V - 50Hz. Ο μετρητής θα τοποθετηθεί εντός στεγανού Pillar-ερμαρίου IP 65 με μονή πόρτα που κλειδώνει, παραπλεύρως ή όπισθεν του γενικού (κεντρικού) ηλεκτρολογικού πίνακα (Πίλλαρ Α.Π.) , εντός βάσης από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Κοντά στο μετρητή και στο πίλλαρ Α.Π θα κατασκευασθεί άμεση γείωση από ράβδο γείωσης επιχαλκωμένη ηλεκτρολυτικά με χαλύβδινη ψυχή, Φ19, πάχους επιχάλκωσης 250 μμ, μήκους 3 m, η οποία θα συνδεθεί με αγωγό γείωσης γυμνό χάλκινο πολύκλων διατομής 25 τ.χ. με την μπάρα γείωσης του πίλλαρ. Ο μετρητής της ΔΕΗ θα γειωθεί απ' ευθείας στην ίδια ράβδο. Η είσοδος του καλωδίου της Δ.Ε.Η. και ο τρόπος μηχανικής προστασίας του θα υποδειχθούν από την Δ.Ε.Η.

Τα καλώδια της τροφοδοσίας της Δ.Ε.Η. από το μετρητή έως το γενικό ηλεκτρολογικό πίνακα κάθε εγκατάστασης θα οδεύουν εντός σωλήνα από u-PVC, PN 6, DN63, μέσα σε όρυγμα πλάτους ως 700 mm και βάθους 600 ως 800 mm κατάλληλα διαστρωμένο.

8.3. Καλωδιώσεις - Σωληνώσεις

α. Οι παροχές των πινάκων, πίνακες-πίλλαρ εξωτερικού χώρου ΑΠ και ΒΠ, καθώς και όλη η εγκατάσταση θα κατασκευασθούν με καλώδια E1VV-R (J1VV-R) διατομής ως τα συνημμένα μονογραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια. Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 843 και επιλέχθηκαν βάσει της θερμοκρασίας εδάφους και της θερμικής αγωγιμότητας αυτού, του βάθους τοποθετήσεως (0,6 m) και της ομαδοποίησης του Κ.Ε.Η.Ε. και της ΔΕΗ. Για τον καθορισμό της διατομής λήφθηκαν υπόψη η στάθμη βραχυκυκλώματος, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, ο τρόπος εγκατάστασης, η πτώση τάσεως και η υπόγεια τοποθέτηση. Η διατομή του ουδετέρου θα είναι ίση με αυτή των φάσεων. Θα είναι κλάσεως 600-1000 V και θα αποτελούνται από χάλκινους πολύκλωνους αγωγούς με μόνωση από PVC, με ενίσχυση από χαλυβδόσυρμα και εξωτερική επένδυση από εξιλασμένο PVC. Θα συνοδεύονται από αγωγό γειώσεως ξεχωριστό, γυμνό, χάλκινο πολύκλων διατομής 25 τ.χ.. Εξαίρεση πιθανόν να αποτελέσει ο αγωγός από τον μετρητή της ΔΕΗ στον γενικό πίνακα-πίλλαρ Α.Π. ο οποίος ενδέχεται να μην συνοδεύεται από αγωγό γειώσεως ξεχωριστό, γυμνό, χάλκινο πολύκλων (E1VV-R 3x25 τ.χ.).

Όλα τα καλώδια θα προέρχονται από ευφήμιας γνωστό εργοστάσιο και θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τους κανόνες της τέχνης, ακολουθώντας τις οδεύσεις που φαίνονται στα σχέδια.

Όταν μια μονάδα του εξοπλισμού εξυπηρετείται από περισσότερα του ενός καλώδια, θα πρέπει να ληφθεί ειδική μέριμνα ώστε να εξασφαλιστεί η όδευση των καλωδίων από μια κοινή κατεύθυνση και ο τερματισμός των με κανονική σειρά και συμμετρία. Κάθε καλώδιο θα φέρει σε κάθε άκρο του, σταθερή σήμανση με τον αριθμό που αναφέρεται στον κατάλογο περιγραφής υλικών. Οι αναγνωριστικές πινακίδες θα έχουν κατάλληλο μέγεθος και μορφή και θα είναι στερεωμένες κατά τρόπο ασφαλή επάνω στα καλώδια.

Θα τοποθετηθούν πινακίδες αναγνωρίσεως στην είσοδο και έξοδο των καλωδίων από υπόγεια κανάλια, οικοδομικά στοιχεία και γενικά θα σημειώνεται και θα αναγνωρίζεται η όδευση των καλωδίων, σε κάθε περίπτωση που απαιτείται. Η χρήση πινακίδων στερεωμένων με κόλλα απαγορεύεται.

Τα σημεία εξόδου και εισόδου των καλωδίων σε οικοδομικά στοιχεία ή βάσεις εδράσεως πινάκων θα στεγανώνονται. Κατά τη διάρκεια της στεγάνωσης δεν πρέπει να υποστούν φθορές η επένδυση και η ενίσχυση των καλωδίων.

Τα χρώματα των αγωγών θα διατηρούνται ίδια σε όλη την εγκατάσταση.

Οι αγωγοί κάθε καλωδίου που συνδέει κινητήρα θα φέρουν δακτυλίους με τα χαρακτηριστικά σύμβολα ώστε να διευκολύνεται η σωστή σύνδεση αυτού. Όταν χρειάζεται να αφαιρεθεί η πλαστική επένδυση των καλωδίων, όπως π.χ. στο τέρμα των καλωδίων, θα

αφαιρείται το ελάχιστο απαιτούμενο τμήμα και ο εκτεθειμένος αγωγός ή οπλισμός θα καλύπτεται επαρκώς με μονωτική ταινία ή κατάλληλο πλαστικό δακτύλιο.

Τα καλώδια με μόνωση από PVC θα στερεώνονται στο τέρμα τους μέσω μηχανικών στυπιοθλιπτών. Οι στυπιοθλίπτες αυτοί θα είναι ορειχάλκινοι.

Τα άκρα των καλωδίων θα στεγανώνονται κατάλληλα, όταν τα καλώδια βρίσκονται στα στροφεία, για να αποφεύγεται η είσοδος υγρασίας και όταν αποκόπτεται ένα κομμάτι από το καλώδιο που είναι στο στροφείο, το τέρμα του καλωδίου που απομένει θα στεγανώνεται αμέσως.

Όλα τα μήκη καλωδίων που κόβονται από το στροφείο θα τοποθετούνται αμέσως στις προβλεπόμενες θέσεις ή θα στεγανώνονται αμέσως τα άκρα των. Προκειμένου να κοπεί ένα τμήμα καλωδίου από το στροφείο, το στροφείο θα τοποθετείται σε κατάλληλη θέση ώστε να διευκολύνεται η αφαίρεση του καλωδίου και να αποφεύγονται στροφές και διπλώσεις. Όταν το αποκοπτόμενο μήκος καλωδίου είναι μεγάλο θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα ράουλα ή φορεία έλξεως καλωδίων.

β. Για τις διαδρομές των καλωδίων στο έδαφος εντός ορύγματος, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες από u-PVC, PN 6, Φ63 όπως φαίνεται στο σχέδιο.

Συγκεκριμένα, θα οδεύσει μέσα σε όρυγμα πλάτους ως 700 mm και βάθους 600 ως 800 mm κατάλληλα διαστρωμένου, ένας σωλήνας από u-PVC, PN 6, DN 63 mm μέχρι το έκτο φρεάτιο. Εντός του σωλήνα θα οδεύσει το καλώδιο E1VV-R (J1VV-R) 2x25 τ.χ. (ή για την τροφοδοσία του πύλλαρ Α.Π. το καλώδιο E1VV-R 3x25τ.χ.). Ο γυμνός χάλκινος πολύκλωνος αγωγός διατομής 25 τ.χ. θα οδεύσει εκτός του θερμοπλαστικού σωλήνα, εντός του ορύγματος και θα συνδεθεί εντός των φρεατίων με τις αντίστοιχες ράβδους γείωσης. Τα 6 φρεάτια γείωσης θα τοποθετηθούν από ένα πλησίον των πύλλαρ Α.Π και Β.Π, και κατά μήκος της γραμμής ανά 40m όπως φαίνεται και στα σχέδια.

Ο γυμνός χάλκινος πολύκλωνος αγωγός διατομής 25 τ.χ. θα συνδεθεί με τις ράβδους γείωσης εντός των φρεατίων, με τις μπάρες γείωσης των πινάκων-πύλλαρ και με το μετρητή της ΔΕΗ.

Τα βάθη τοποθετήσεως των καλωδίων είναι 0,60 m.

Πριν την τοποθέτηση των σωλήνων, ο Ανάδοχος θα επιθεωρήσει τους χάνδακες και θα βεβαιωθεί ότι το περίγραμμά των είναι σταθερό και ο πυθμένας λείος χωρίς θραύσματα από πέτρες.

Μετά την επαναπλήρωση του χάνδακα ο Ανάδοχος θα προβεί στις απαραίτητες ενέργειες για τη δημιουργία της τελικής στάθμης του εδάφους και θα τοποθετήσει δείκτες δύνευσης των καλωδίων (ανά 30 m).

8.4. Πίνακες διανομής

Όλοι οι πίνακες διανομής, γενικός ηλεκτρολογικός πίνακας-πύλλαρ εξωτερικού χώρου Α.Π και πίνακας Β.Π θα είναι μεταλλικοί προστασίας IP 65. Κάθε πίνακας θα φέρει ξεχωριστές μπάρες φάσεων, ουδετέρου και γείωσης και θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα όργανα, υλικά και αυτοματισμούς που περιγράφονται στο αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου και τις αναχωρήσεις σύμφωνα με το σχέδιο αυτού. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή του πίνακα καθώς και η επιλογή των οργάνων και υλικών πρέπει να εξασφαλίζουν τον απαιτούμενο βαθμό προστασίας και άριστη ποιότητα και εμφάνιση.

Οι μεταλλικοί πίνακες θα κατασκευαστούν από χαλυβδοέλασμα DKP και μορφοσίδηρο, τα οποία συνδεόμενα μέσω κοχλιών μεταξύ τους πρέπει να συγκροτούν μια άκαμπτη και στιβαρή κατασκευή. Το ελάχιστο πάχος χαλυβδοελάσματος που θα χρησιμοποιηθεί φαίνεται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή ώστε να αποφεύγονται οι στρεβλώσεις και οι παραμορφώσεις.

Η πρόσοψη των πινάκων θα είναι επίπεδη και απαλλαγμένη από στρεβλώσεις και κυματισμούς. Οι εξωτερικές γωνίες και ακμές θα είναι στρογγυλεμένες και τα συνδετικά

στοιχεία δεν θα προεξέχουν εμφανώς.

Οι θύρες των πινάκων θα αναρτώνται με μεντεσέδες και θα υπάρχουν αν είναι απαραίτητο αφαιρετά καλύμματα επισκέψεως, τα οποία θα στερεώνονται με ταχυσυνδέσμους. Όλες οι θύρες και τα ανοίγματα θα φέρουν περιφερειακά κορδόνια στεγανωσής από neoprene ή μαλακό ελαστικό στερεωμένα με μηχανικά μέσα ή κόλλα ώστε να εξασφαλίζεται στεγανότητα.

Όλος ο εσωτερικός εξοπλισμός θα αναρτηθεί από ειδικά ενσωματωμένα κατά την κατασκευή στοιχεία. Δεν επιτρέπεται η στήριξη οργάνων κ.λ.π. με κοχλίες στα τοιχώματα του πίνακα. Η μονόφυλλη θύρα θα κλειδώνει και πείροι και μεντεσέδες θα είναι ανοξείδωτοι.

Η προετοιμασία για βαφή και η βαφή των πινάκων θα γίνει κατά τρόπον ώστε να εξασφαλίζεται αντοχή σε διάβρωση εσωτερικά και εξωτερικά.

Οι πίνακες θα φέρουν εσωτερικά πινακίδες από πλαστική ύλη εγχάρακτες όπου θα αναγράφονται οι αναχωρήσεις ή η λειτουργία των διαφόρων οργάνων (π.χ. γραμμή ρευματοδότη).

Κεντρικός πίνακας-πίλλαρ ΑΠ

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (kW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
A.Π	10	8	Πίνακας	0.99			1	25	25
A.1	15	2	Ρευματοδότης	1		1.863	1	2.5	16
A.2	10	2	Εφεδρική γραμμή	1		2.070	1	1.5	10
A.B	200	4	Πίλλαρ-Πίνακας ΒΠ	0.97		4.969	1	25	25

Πίλλαρ-Πίνακας ΒΠ

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμή (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
B.Π		2.072	Πίνακας	0.99			1	25	25
B.1	5	2	Ρευματοδότης	1		1.863	1	2.5	16
B.2	10	0.5	Σύστημα γλωρίωσης	0,8		0.311	1	2.5	16
B.3	10	1.5	Εφεδρική γραμμή	1		1.553	1	1.5	10

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδος Καλωδίου	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διόρθωσης	Επιτρ. Ρεύμα (A.)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)	Ρεύμα Γραμ. (A)
A.Π	10	8	Πίλλαρ-Πίνακας	0.99	J1VV-R	25	73.00	0.964	70.37	35	17.97
A.B	200	4	Πίλλαρ-Πίνακας	0.99	J1VV-R	25	73.00	0.964	70.37	20	9.76
A.1	15	2	Ρευματοδότης	1	H07V-U	2.5	19.50	0.964	18.80	16	8.70
A.2	10	2	Εφεδρική γραμμή	1	H07V-U	1.5	14.50	0.964	13.98	10	8.70
B.Π		4	Πίλλαρ-Πίνακας	0.99	J1VV-R	25	73.00	0.964	70.37	20	17.93
B.1	15	2	Ρευματοδότης	1	H07V-U	2.5	19.50	0.964	18.80	16	8.70
B.2	10	0.5	Σύστημα γλωρίωσης	0.8	H07V-U	2.5	19.50	0.964	18.80	16	2.717
B.3	10	1.5	Εφεδρική γραμμή	1	H07V-U	1.5	14.50	0.964	13.98	10	6.522

Ανάλυση Φορτίου Πίλλαρ-Πίνακα Α.Π

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Πίλλαρ-Πίνακας	4.00	1.00	4.02	1	4.02

Ρευματοδότης	2.00	1.00	2.00	1	2.00
Εφεδρική γραμμή	2.00	1.00	2.00	1	2.00

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 34.85
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 1
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) :
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 34.85
 Τελικό Ρεύμα (A) : 34.85
 Τύπος Καλωδίου : J1VV-R
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) : 73.00
 Τρόπος Τοποθέτησης : Υπόγειο εντός σωλήνα
 Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 33
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 0.964
 Συντελεστής ομαδοποίησης : 1
 Συντελεστής Διόρθωσης : 0.964
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A) : 70.37

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A) : 40
 Ασφάλεια (A) : 35
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm^2) : 25
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα : IP 65
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα : Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πύλλαρ-Πίνακα Β.Π

Τύπος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Σύστημα γλωρίωσης	0.50	0.8	0.63	1	0.63
Ρευματοδότης	2.00	1.00	2.00	1	2.00
Εφεδρική γραμμή	1.50	1.00	1.50	1	1.50

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 17.93
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 1
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) :
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 17.93

Τελικό Ρεύμα (A) : 17.93
 Τύπος Καλωδίου : J1VV-R
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) : 73.00
 Τρόπος Τοποθέτησης : Υπόγειο εντός σωλήνα
 Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 33
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 0.964
 Συντελεστής ομαδοποίησης : 1
 Συντελεστής Διόρθωσης : 0.964
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A) : 70.37

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A) : 40
 Ασφάλεια (A) : 20
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm^2) : 25
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα : IP 65
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα : Όχι

8.5. Γειώσεις

Η εγκατάσταση θα διαθέτει 6 ράβδους γειώσεως επιχαλκωμένες ηλεκτρολυτικά με χαλύβδινη ψυχή, Φ19, πάχους επιχάλκωσης 250 μμ, μήκους 3 m, μπηγμένες εντός του εδάφους πλησίον των πινάκων και κατ' επέκταση του μετρητή της ΔΕΗ και εντός των φρεατίων και συνδεδεμένες μεταξύ τους με γυμνό πολύκλωνο χάλκινο αγωγό διατομής 25 t.χ.. Ο μετρητής της ΔΕΗ θα γειωθεί απ' ευθείας στη ράβδο.

Η έμπηξη των ράβδων γειώσης στο έδαφος θα είναι κατακόρυφη και θα πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια μηχανικής σφύρας. Στην κεφαλή κάθε ράβδου θα τοποθετηθεί αντίστοιχο ηλεκτρολογικό φρεάτιο διαστάσεων 40x40 cm και βάθους ως 60 cm ώστε να διευκολύνεται η σύνδεση, αποσύνδεση και επιθεώρησή τους, το κάλυμμα του οποίου θα είναι πρόσωπο με το έδαφος. Για να αποφεύγονται παραμορφώσεις κατά την έμπηξη των ράβδων αυτές θα είναι εφοδιασμένες με κατάλληλες αιχμές και καλύπτρες. Η σύνδεση των ράβδων με τους χάλκινους αγωγούς διασύνδεσης θα γίνουν μέσω χάλκινου επικαστιερωμένου κολάρου κατάλληλης διαμέτρου.

Οι πίνακες θα φέρουν χάλκινο ζυγό γειώσεως, γεφυρωμένο με το μεταλλικό κύριο πλαίσιο, και κατάλληλους ορειχάλκινους ακροδέκτες για σύνδεση με το σύστημα γειώσης. Η τιμή της αντίστασης γειώσης δε θα υπερβαίνει το 1 Ω.

8.6. Δοκιμές εγκατάστασης

Θα γίνουν όλες οι δοκιμές για τη διαπίστωση της καλής λειτουργίας του έργου.

Επισημαίνεται η δοκιμή αντίστασης μόνωσης. Η τιμή θα υπερβαίνει τα 250 MΩ.

8.7. Μέτρα ασφαλείας

Κατά την κατασκευή της εγκατάστασης εφαρμόζεται η Οδηγία 92/57/EOK που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφαλείας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» καθώς επίσης και η Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υγιεινής και Ασφαλείας. Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

- Προστατευτική ενδυμασία, ΕΛΟΤ EN 863-95,
- Προστασία χεριών και βραχιόνων, ΕΛΟΤ EN 388-94,
- Προστασία κεφαλής, ΕΛΟΤ EN 397-95,
- Προστασία ποδών, ΕΛΟΤ EN 345-95.

8.8. Τεχνικές Προδιαγραφές

Περισσότερες λεπτομέρειες για τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών δίδονται ανά άρθρο στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών.

9. Τεχνική Περιγραφή Ηλεκτρολογικής Εγκατάστασης, αντλιοστασίου Καρυών

9.1. Γενική ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση

Το έργο περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς, τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η. και τους κανόνες καλής πρακτικής.

Η εγκατάσταση έχει εγκατεστημένη ισχύ 8,5 kW.

9.2. Τροφοδοσία Δ.Ε.Η. - Μετρητής

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. 400V - 50Hz. Ο μετρητής θα τοποθετηθεί εντός στεγανού Pillar-ερμαρίου IP 65 με μονή πόρτα που κλειδώνει,

παραπλεύρως ή όπισθεν του γενικού ηλεκτρολογικού πίνακα (Πίλλαρ Α.Π.) , εντός βάσης από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Κοντά στο μετρητή και στο πίλλαρ Α.Π θα κατασκευασθεί άμεση γείωση από ράβδο γείωσης επιχαλκωμένη ηλεκτρολυτικά με χαλύβδινη ψυχή, Φ19, πάχους επιχάλκωσης 250 μμ, μήκους 3 m, η οποία θα συνδεθεί με αγωγό γείωσης γυμνό χάλκινο πολύκλωνο διατομής 25 τ.χ. με την μπάρα γείωσης του πίλλαρ. Ο μετρητής της ΔΕΗ θα γειωθεί απ' ευθείας στην ίδια ράβδο. Η είσοδος του καλωδίου της Δ.Ε.Η. και ο τρόπος μηχανικής προστασίας του θα υποδειχθούν από την Δ.Ε.Η.

Τα καλώδια της τροφοδοσίας της Δ.Ε.Η. από το μετρητή έως το γενικό ηλεκτρολογικό πίνακα κάθε εγκατάστασης θα οδεύουν εντός σωλήνα από u-PVC, PN 6, DN63, μέσα σε όρυγμα πλάτους ως 700 mm και βάθους 600 ως 800 mm κατάλληλα διαστρωμένο.

9.3. Καλωδιώσεις - Σωληνώσεις

α. Η παροχή του πίνακα-πίλλαρ εξωτερικού χώρου ΑΠ, καθώς και όλη η εγκατάσταση θα κατασκευασθούν με καλώδια E1VV-R (J1VV-R) διατομής ως τα συνημμένα μονογραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια. Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 843 και επιλέχθηκαν βάσει της θερμοκρασίας εδάφους και της θερμικής αγωγιμότητας αυτού, του βάθους τοποθετήσεως (0,6 m) και της ομαδοποίησης του Κ.Ε.Η.Ε. και της ΔΕΗ. Για τον καθορισμό της διατομής λήφθηκαν υπόψη η στάθμη βραχυκυκλώματος, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, ο τρόπος εγκατάστασης, η πτώση τάσεως και η υπόγεια τοποθέτηση. Η διατομή του ουδετέρου θα είναι ίση με αυτή των φάσεων. Θα είναι κλάσεως 600-1000 V και θα αποτελούνται από χάλκινους πολύκλωνους αγωγούς με μόνωση από PVC, με ενίσχυση από χαλυβόδυσρμα και εξωτερική επένδυση από εξιλασμένο PVC. Θα συνοδεύονται από αγωγό γειώσεως ξεχωριστό, γυμνό, χάλκινο πολύκλωνο διατομής 25 τ.χ.. Εξαίρεση πιθανόν να αποτελέσει ο αγωγός από τον μετρητή της ΔΕΗ στον γενικό πίνακα-πίλλαρ Α.Π. ο οποίος δεν θα συνοδεύεται από αγωγό γειώσεως ξεχωριστό, γυμνό, χάλκινο πολύκλωνο.

Όλα τα καλώδια θα προέρχονται από ευφήμιως γνωστό εργοστάσιο και θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τους κανόνες της τέχνης, ακολουθώντας τις οδεύσεις που φαίνονται στα σχέδια.

Οταν μια μονάδα του εξοπλισμού εξυπηρετείται από περισσότερα του ενός καλώδια, θα πρέπει να ληφθεί ειδική μέριμνα ώστε να εξασφαλιστεί η οδευση των καλωδίων από μια κοινή κατεύθυνση και ο τερματισμός των με κανονική σειρά και συμμετρία. Κάθε καλώδιο θα φέρει σε κάθε άκρο του, σταθερή σήμανση με τον αριθμό που αναφέρεται στον κατάλογο περιγραφής υλικών. Οι αναγνωριστικές πινακίδες θα έχουν κατάλληλο μέγεθος και μορφή και θα είναι στερεωμένες κατά τρόπο ασφαλή επάνω στα καλώδια.

Θα τοποθετηθούν πινακίδες αναγνωρίσεως στην είσοδο και έξοδο των καλωδίων από υπόγεια κανάλια, οικοδομικά στοιχεία και γενικά θα σημειώνεται και θα αναγνωρίζεται η οδευση των καλωδίων, σε κάθε περίπτωση που απαιτείται. Η χρήση πινακίδων στερεωμένων με κόλλα απαγορεύεται.

Τα σημεία εξόδου και εισόδου των καλωδίων σε οικοδομικά στοιχεία ή βάσεις εδράσεως πινάκων θα στεγανώνονται. Κατά τη διάρκεια της στεγάνωσης δεν πρέπει να υποστούν φθορές η επένδυση και η ενίσχυση των καλωδίων.

Τα χρώματα των αγωγών θα διατηρούνται ίδια σε όλη την εγκατάσταση.

Το καλώδιο σύνδεσης του κινητήρα περιλαμβάνεται στην τιμή του αντλητικού συγκροτήματος. Οι αγωγοί κάθε καλωδίου που συνδέει κινητήρα θα φέρουν δακτυλίους με τα χαρακτηριστικά σύμβολα ώστε να διευκολύνεται η σωστή σύνδεση αυτού. Όταν χρειάζεται να αφαιρεθεί η πλαστική επένδυση των καλωδίων, όπως π.χ. στο τέρμα των καλωδίων, θα αφαιρείται το ελάχιστο απαιτούμενο τμήμα και ο εκτεθειμένος αγωγός ή οπλισμός θα καλύπτεται επαρκώς με μονωτική ταινία ή κατάλληλο πλαστικό δακτύλιο.

Τα καλώδια με μόνωση από PVC θα στερεώνονται στο τέρμα τους μέσω μηχανικών στυπιοθλίπτων. Οι στυπιοθλίπτες αυτοί θα είναι ορειχάλκινοι.

Τα άκρα των καλωδίων θα στεγανώνονται κατάλληλα, όταν τα καλώδια βρίσκονται στα στροφεία, για να αποφεύγεται η είσοδος υγρασίας και όταν αποκόπτεται ένα κομμάτι από το καλώδιο που είναι στο στροφείο, το τέρμα του καλωδίου που απομένει θα στεγανώνεται αμέσως.

Όλα τα μήκη καλωδίων που κόβονται από το στροφείο θα τοποθετούνται αμέσως στις προβλεπόμενες θέσεις ή θα στεγανώνονται αμέσως τα άκρα των. Προκειμένου να κοπεί ένα τμήμα καλωδίου από το στροφείο, το στροφείο θα τοποθετείται σε κατάλληλη θέση ώστε να διευκολύνεται η αφαίρεση του καλωδίου και να αποφεύγονται στροφές και διπλώσεις. Όταν το αποκοπτόμενο μήκος καλωδίου είναι μεγάλο θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα ράουνλα ή φορεία έλξεως καλωδίων.

β. Για τις διαδρομές των καλωδίων στο έδαφος εντός ορύγματος, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες από u-PVC, PN 6, Φ63 όπως φαίνεται στο σχέδιο.

Ο γυμνός χάλκινος πολύκλωνος αγωγός διατομής 25 τ.χ. θα συνδεθεί με τη ράβδο γείωσης εντός του φρεατίου, με την μπάρα γείωσης του πίνακα-πύλλαρ και με το μετρητή της ΔΕΗ.

Τα βάθη τοποθετήσεως των καλωδίων είναι 0,60 m.

Πριν την τοποθέτηση των σωλήνων, ο Ανάδοχος θα επιθεωρήσει τους χάνδακες και θα βεβαιωθεί ότι το περίγραμμά των είναι σταθερό και ο πυθμένας λείος χωρίς θραύσματα από πέτρες.

Μετά την επαναπλήρωση του χάνδακα ο Ανάδοχος θα προβεί στις απαραίτητες ενέργειες για τη δημιουργία της τελικής στάθμης του εδάφους και θα τοποθετήσει δείκτες οδευσης των καλωδίων (ανά 30 m).

9.4. Πίνακες διανομής

Ο γενικός ηλεκτρολογικός πίνακας-πύλλαρ εξωτερικού χώρου Α.Π θα είναι μεταλλικός προστασίας IP 65. Θα φέρει ξεχωριστές μπάρες φάσεων, ουδετέρου και γείωσης και θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα όργανα, υλικά και αυτοματισμούς που περιγράφονται στο αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου και τις αναχωρήσεις σύμφωνα με το σχέδιο αυτού. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή του πίνακα καθώς και η επιλογή των οργάνων και υλικών πρέπει να εξασφαλίζουν τον απαιτούμενο βαθμό προστασίας και άριστη ποιότητα και εμφάνιση.

Θα κατασκευαστεί από χαλυβδοέλασμα DKP και μορφοσίδηρο, τα οποία συνδεόμενα μέσω κοχλιών μεταξύ τους πρέπει να συγκροτούν μια άκαμπτη και στιβαρή κατασκευή. Το ελάχιστο πάχος χαλυβδοελάσματος που θα χρησιμοποιηθεί φαίνεται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή ώστε να αποφεύγονται οι στρεβλώσεις και οι παραμορφώσεις.

Η πρόσοψη του πίνακα θα είναι επίπεδη και απαλλαγμένη από στρεβλώσεις και κυματισμούς. Οι εξωτερικές γωνίες και ακμές θα είναι στρογγυλεμένες και τα συνδετικά στοιχεία δεν θα προεξέχουν εμφανώς.

Η θύρα του πίνακα θα αναρτάται με μεντεσέδες και θα υπάρχουν αν είναι απαραίτητο αφαιρετά καλύμματα επισκέψεως, τα οποία θα στερεώνονται με ταχυσυνδέσμους. Όλες οι θύρες και τα ανοίγματα θα φέρουν περιφερειακά κορδόνια στεγάνωσης από neoprene ή μαλακό ελαστικό στερεωμένα με μηχανικά μέσα ή κόλλα ώστε να εξασφαλίζεται στεγανότητα.

Όλος ο εσωτερικός εξοπλισμός θα αναρτηθεί από ειδικά ενσωματωμένα κατά την κατασκευή στοιχεία. Δεν επιτρέπεται η στήριξη οργάνων κ.λ.π. με κοχλίες στα τοιχώματα του πίνακα. Η μονόφυλλη θύρα θα κλειδώνει και πείροι και μεντεσέδες θα είναι ανοξείδωτοι.

Η προετοιμασία για βαφή και η βαφή του πίνακα θα γίνει κατά τρόπον ώστε να εξασφαλίζεται αντοχή σε διάβρωση εσωτερικά και εξωτερικά.

Ο πίνακας θα φέρει εσωτερικά πινακίδες από πλαστική ύλη εγχάρακτες όπου θα αναγράφονται οι αναχωρήσεις ή η λειτουργία των διαφόρων οργάνων (π.χ. γραμμή ρευματοδότη).

Κεντρικός πίνακας-πύλλαρ ΑΠ

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
A.Π		8,5	Πίνακας	0.94	123		3	10	20
A.1	25	4,0	Αντλητικό συγκρότημα	0.8	123	1,795	3	2,5	16
A.2	15	2	Ρευματοδότης	1	1	0.621	1	2,5	16
A.3	10	2	Εφεδρική γραμμή	1	2	1.035	1	1,5	10
A.4	10	0,5	Φλοτεροδιακόπτης	1	3	0,518	1	1,5	10

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδος Καλωδίου	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διόρθωσης	Επιτρ. Ρεύμα (A).	Μέγιστη Ασφάλεια (A)	Ρεύμα Γραμ. (A)
A.Π		8,5	Πύλλαρ-Πίνακας	0.94	J1VV-R	10				20	16
A.1	25	4	Αντλητικό συγκρότημα	0.8	J1VV-R	2,5	18.00	0.964	17,35	16	7,246
A.2	15	2	Ρευματοδότης	1	H07V-U	2,5	19.50	0.964	18.80	16	8.70
A.3	10	2	Εφεδρική γραμμή	1	H07V-U	1,5	14.50	0.964	13.98	10	8.70
A.4	10	0,5	Φλοτεροδιακόπτης	1	H07V-U	1,5	17.00	1,220	20,74	10	2,174

Ανάλυση Φορτίου Πύλλαρ-Πίνακα Α.Π

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδος Καλωδίου	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διόρθωσης	Επιτρ. Ρεύμα (A).	Μέγιστη Ασφάλεια (A)	Ρεύμα Γραμ. (A)
A.Π		8,5	Πύλλαρ-Πίνακας	0.94	J1VV-R	10				20	16
A.1	25	4	Αντλητικό συγκρότημα	0.8	J1VV-R	2,5	18.00	0.964	17,35	16	7,246
A.2	15	2	Ρευματοδότης	1	H07V-U	2,5	19.50	0.964	18.80	16	8.70
A.3	10	2	Εφεδρική γραμμή	1	H07V-U	1,5	14.50	0.964	13.98	10	8.70
A.4	10	0,5	Φλοτεροδιακόπτης	1	H07V-U	1,5	17.00	1,220	20,74	10	2,174

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 16
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 1
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) :
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 16
 Τελικό Ρεύμα (A) : 16
 Τύπος Καλωδίου : J1VV-R
 Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 33
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 0.964
 Συντελεστής ομαδοποίησης : 1
 Συντελεστής Διόρθωσης : 0.964

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A) : 40
 Ασφάλεια (A) : 20
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²) : 10

Βαθμός Προστασίας Πίνακα : IP 65
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα : Όχι

9.5. Γειώσεις

Η εγκατάσταση θα διαθέτει 1 ράβδο γειώσεως επιχαλκωμένη ηλεκτρολυτικά με χαλύβδινη ψυχή, Φ19, πάχους επιχάλκωσης 250 μm, μήκους 3 m, μπηγμένη εντός του εδάφους πλησίον του πίνακα και κατ' επέκταση του μετρητή της ΔΕΗ και εντός φρεατίου και συνδεδεμένη με γυμνό πολύκλων χάλκινο αγωγό διατομής 25 τ.χ.. Ο μετρητής της ΔΕΗ θα γειωθεί απ' ευθείας στη ράβδο.

Η έμπηξη της ράβδου γείωσης στο έδαφος θα είναι κατακόρυφη και θα πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια μηχανικής σφύρας. Στην κεφαλή της θα τοποθετηθεί αντίστοιχο ηλεκτρολογικό φρεάτιο διαστάσεων 40x40 cm και βάθους ως 60 cm ώστε να διευκολύνεται η σύνδεση, αποσύνδεση και επιθεώρησή τους, το κάλυμμα του οποίου θα είναι πρόσωπο με το έδαφος. Για να αποφεύγονται παραμορφώσεις κατά την έμπηξη της ράβδου αυτή θα είναι εφοδιασμένη με κατάλληλες αιχμή και καλύπτρα. Η σύνδεση της ράβδου με τους χάλκινους αγωγούς διασύνδεσης θα γίνει μέσω χάλκινου επικαστιτερωμένου κολάρου κατάλληλης διαμέτρου.

Ο πίνακας θα φέρει χάλκινο ζυγό γειώσεως, γεφυρωμένο με το μεταλλικό κύριο πλαίσιο, και κατάλληλους ορειχάλκινους ακροδέκτες για σύνδεση με το σύστημα γείωσης. Η τιμή της αντίστασης γείωσης δε θα υπερβαίνει το 1 Ω.

9.6. Δοκιμές εγκατάστασης

Θα γίνουν όλες οι δοκιμές για τη διαπίστωση της καλής λειτουργίας του έργου.
Επισημαίνεται η δοκιμή αντίστασης μόνωσης. Η τιμή θα υπερβαίνει τα 250 MΩ.

9.7. Μέτρα ασφαλείας

Κατά την κατασκευή της εγκατάστασης εφαρμόζεται η Οδηγία 92/57/EOK που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφαλείας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» καθώς επίσης και η Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υγιεινής και Ασφαλείας. Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

- Προστατευτική ενδύμασία, ΕΛΟΤ EN 863-95,
- Προστασία χεριών και βραχιόνων, ΕΛΟΤ EN 388-94,
- Προστασία κεφαλής, ΕΛΟΤ EN 397-95,
- Προστασία ποδών, ΕΛΟΤ EN 345-95.

9.8. Τεχνικές Προδιαγραφές

Περισσότερες λεπτομέρειες για τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών δίδονται ανά άρθρο στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών.

10. Τεχνική Περιγραφή Ηλεκτρολογικής Εγκατάστασης, αντλιοστάσιο Μικρολίμνης

10.1. Γενική ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση

Το έργο περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς, τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η. και τους κανόνες καλής πρακτικής.

Η εγκατάσταση έχει εγκατεστημένη ισχύ 11,5 kW.

10.2. Τροφοδοσία Δ.Ε.Η. - Μετρητής

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. 400V - 50Hz. Ο μετρητής θα τοποθετηθεί εντός στεγανού Pillar-ερμαρίου IP 65 με μονή πόρτα που κλειδώνει, παραπλεύρως ή όπισθεν του γενικού ηλεκτρολογικού πίνακα (Πίλλαρ Α.Π) , εντός βάσης από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Κοντά στο μετρητή και στο πίλλαρ Α.Π θα κατασκευασθεί άμεση γείωση από ράβδο γείωσης επιχαλκωμένη ηλεκτρολυτικά με χαλύβδινη ψυχή, Φ19, πάχους επιχάλκωσης 250 μμ, μήκους 3 m, η οποία θα συνδεθεί με αγωγό γείωσης γυμνό χάλκινο πολύκλων διατομής 25 τ.χ. με την μπάρα γείωσης του πίλλαρ. Ο μετρητής της ΔΕΗ θα γειωθεί απ' ευθείας στην ίδια ράβδο. Η είσοδος του καλωδίου της Δ.Ε.Η. και ο τρόπος μηχανικής προστασίας του θα υποδειχθούν από την Δ.Ε.Η.

Τα καλώδια της τροφοδοσίας της Δ.Ε.Η. από το μετρητή έως το γενικό ηλεκτρολογικό πίνακα κάθε εγκατάστασης θα οδεύουν εντός σωλήνα από u-PVC, PN 6, DN63, μέσα σε όρυγμα πλάτους ως 700 mm και βάθους 600 ως 800 mm κατάλληλα διαστρωμένο.

10.3. Καλωδιώσεις - Σωληνώσεις

α. Η παροχή του πίνακα-πίλλαρ εξωτερικού χώρου ΑΠ, καθώς και όλη η εγκατάσταση θα κατασκευασθούν με καλώδια E1VV-R (J1VV-R) διατομής ως τα συνημμένα μονογραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια. Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 843 και επιλέχθηκαν βάσει της θερμοκρασίας εδάφους και της θερμικής αγωγιμότητας αυτού, του βάθους τοποθετήσεως (0,6 m) και της ομαδοποίησης του Κ.Ε.Η.Ε. και της ΔΕΗ. Για τον καθορισμό της διατομής λήφθηκαν υπόψη η στάθμη βραχυκυκλώματος, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, ο τρόπος εγκατάστασης, η πτώση τάσεως και η υπόγεια τοποθέτηση. Η διατομή του ουδετέρου θα είναι ίση με αυτή των φάσεων. Θα είναι κλάσεως 600-1000 V και θα αποτελούνται από χάλκινους πολύκλωνους αγωγούς με μόνωση από PVC, με ενίσχυση από χαλυβόδυσυρμα και εξωτερική επένδυση από εξιλασμένο PVC. Θα συνοδεύονται από αγωγό γειώσεως ξεχωριστό, γυμνό, χάλκινο πολύκλων διατομής 25 τ.χ.. Εξαίρεση πιθανόν να αποτελέσει ο αγωγός από τον μετρητή της ΔΕΗ στον γενικό πίνακα-πίλλαρ Α.Π. ο οποίος δεν θα συνοδεύεται από αγωγό γειώσεως ξεχωριστό, γυμνό, χάλκινο πολύκλων.

Όλα τα καλώδια θα προέρχονται από ευφήμιας γνωστό εργοστάσιο και θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τους κανόνες της τέχνης, ακολουθώντας τις οδεύσεις που φαίνονται στα σχέδια.

Όταν μια μονάδα του εξοπλισμού εξυπηρετείται από περισσότερα του ενός καλώδια, θα πρέπει να ληφθεί ειδική μέριμνα ώστε να εξασφαλιστεί η όδευση των καλωδίων από μια κοινή κατεύθυνση και ο τερματισμός των με κανονική σειρά και συμμετρία. Κάθε καλώδιο θα φέρει σε κάθε άκρο του, σταθερή σήμανση με τον αριθμό που αναφέρεται στον κατάλογο περιγραφής υλικών. Οι αναγνωριστικές πινακίδες θα έχουν κατάλληλο μέγεθος και μορφή και θα είναι στερεωμένες κατά τρόπο ασφαλή επάνω στα καλώδια.

Θα τοποθετηθούν πινακίδες αναγνωρίσεως στην είσοδο και έξοδο των καλωδίων από υπόγεια κανάλια, οικοδομικά στοιχεία και γενικά θα σημειώνεται και θα αναγνωρίζεται η όδευση των καλωδίων, σε κάθε περίπτωση που απαιτείται. Η χρήση πινακίδων στερεωμένων με κόλλα απαγορεύεται.

Τα σημεία εξόδου και εισόδου των καλωδίων σε οικοδομικά στοιχεία ή βάσεις εδράσεως πινάκων θα στεγανώνονται. Κατά τη διάρκεια της στεγάνωσης δεν πρέπει να υποστούν φθορές η επένδυση και η ενίσχυση των καλωδίων.

Τα χρώματα των αγωγών θα διατηρούνται ίδια σε όλη την εγκατάσταση.

Το καλώδιο σύνδεσης του κινητήρα περιλαμβάνεται στην τιμή του αντλητικού συγκροτήματος. Οι αγωγοί κάθε καλωδίου που συνδέει κινητήρα θα φέρουν δακτυλίους με τα χαρακτηριστικά σύμβολα ώστε να διευκολύνεται η σωστή σύνδεση αυτού. Όταν

χρειάζεται να αφαιρεθεί η πλαστική επένδυση των καλωδίων, όπως π.χ. στο τέρμα των καλωδίων, θα αφαιρείται το ελάχιστο απαιτούμενο τμήμα και ο εκτεθειμένος αγωγός ή οπλισμός θα καλύπτεται επαρκώς με μονωτική ταινία ή κατάλληλο πλαστικό δακτύλιο.

Τα καλώδια με μόνωση από PVC θα στερεώνονται στο τέρμα τους μέσω μηχανικών στυπιοθλιπτών. Οι στυπιοθλιπτές αυτοί θα είναι ορειχάλκινοι.

Τα άκρα των καλωδίων θα στεγανώνονται κατάλληλα, όταν τα καλώδια βρίσκονται στα στροφεία, για να αποφεύγεται η είσοδος υγρασίας και όταν αποκόπτεται ένα κομμάτι από το καλώδιο που είναι στο στροφείο, το τέρμα του καλωδίου που απομένει θα στεγανώνεται αμέσως.

Όλα τα μήκη καλωδίων που κόβονται από το στροφείο θα τοποθετούνται αμέσως στις προβλεπόμενες θέσεις ή θα στεγανώνονται αμέσως τα άκρα των. Προκειμένου να κοπεί ένα τμήμα καλωδίου από το στροφείο, το στροφείο θα τοποθετείται σε κατάλληλη θέση ώστε να διευκολύνεται η αφαίρεση του καλωδίου και να αποφεύγονται στροφές και διπλώσεις. Όταν το αποκοπτόμενο μήκος καλωδίου είναι μεγάλο θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα ράουνλα ή φορεία έλξεως καλωδίων.

β. Για τις διαδρομές των καλωδίων στο έδαφος εντός ορύγματος, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες από u-PVC, PN 6, Φ63 όπως φαίνεται στο σχέδιο.

Ο γυμνός χάλκινος πολύκλωνος αγωγός διατομής 25 τ.χ. θα συνδεθεί με τη ράβδο γείωσης εντός του φρεατίου, με την μπάρα γείωσης του πίνακα-πύλλαρ και με το μετρητή της ΔΕΗ.

Τα βάθη τοποθετήσεως των καλωδίων είναι 0,60 m.

Πριν την τοποθέτηση των σωλήνων, ο Ανάδοχος θα επιθεωρήσει τους χάνδακες και θα βεβαιωθεί ότι το περίγραμμά των είναι σταθερό και ο πυθμένας λείος χωρίς θραύσματα από πέτρες.

Μετά την επαναπλήρωση του χάνδακα ο Ανάδοχος θα προβεί στις απαραίτητες ενέργειες για τη δημιουργία της τελικής στάθμης του εδάφους και θα τοποθετήσει δείκτες δύευσης των καλωδίων (ανά 30 m).

10.4. Πίνακες διανομής

Ο γενικός ηλεκτρολογικός πίνακας-πύλλαρ εξωτερικού χώρου Α.Π θα είναι μεταλλικός προστασίας IP 65. Θα φέρει ξεχωριστές μπάρες φάσεων, ουδετέρου και γείωσης και θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα όργανα, υλικά και αυτοματισμούς που περιγράφονται στο αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου και τις αναχωρήσεις σύμφωνα με το σχέδιο αυτού. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή του πίνακα καθώς και η επιλογή των οργάνων και υλικών πρέπει να εξασφαλίζουν τον απαιτούμενο βαθμό προστασίας και άριστη ποιότητα και εμφάνιση.

Θα κατασκευαστεί από χαλυβδοέλασμα DKP και μορφοσίδηρο, τα οποία συνδεόμενα μέσω κοχλιών μεταξύ τους πρέπει να συγκροτούν μια άκαμπτη και στιβαρή κατασκευή. Το ελάχιστο πάχος χαλυβδοελάσματος που θα χρησιμοποιηθεί φαίνεται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή ώστε να αποφεύγονται οι στρεβλώσεις και οι παραμορφώσεις.

Η πρόσοψη του πίνακα θα είναι επίπεδη και απαλλαγμένη από στρεβλώσεις και κυματισμούς. Οι εξωτερικές γωνίες και ακμές θα είναι στρογγυλεμένες και τα συνδετικά στοιχεία δεν θα προεξέχουν εμφανώς.

Η θύρα του πίνακα θα αναρτάται με μεντεσέδες και θα υπάρχουν αν είναι απαραίτητο αφαιρετά καλύμματα επισκέψεως, τα οποία θα στερεώνονται με ταχυσυνδέσμους. Όλες οι θύρες και τα ανοίγματα θα φέρουν περιφερειακά κορδόνια στεγάνωσης από neoprene ή μαλακό ελαστικό στερεωμένα με μηχανικά μέσα ή κόλλα ώστε να εξασφαλίζεται στεγανότητα.

Όλος ο εσωτερικός εξοπλισμός θα αναρτηθεί από ειδικά ενσωματωμένα κατά την κατασκευή στοιχεία. Δεν επιτρέπεται η στήριξη οργάνων κ.λ.π. με κοχλίες στα τοιχώματα του

πίνακα. Η μονόφυλλη θύρα θα κλειδώνει και πείροι και μεντεσέδες θα είναι ανοξείδωτοι.

Η προετοιμασία για βαφή και η βαφή του πίνακα θα γίνει κατά τρόπον ώστε να εξασφαλίζεται αντοχή σε διάβρωση εσωτερικά και εξωτερικά.

Ο πίνακας θα φέρει εσωτερικά πινακίδες από πλαστική ύλη εγχάρακτες όπου θα αναγράφονται οι αναχωρήσεις ή η λειτουργία των διαφόρων οργάνων (π.χ. γραμμή ρευματοδότη).

Κεντρικός πίνακας-πίλλαρ ΑΠ

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
A.Π		11,5	Πίνακας	0,91	123		3	10	25
A.1	15	7,0	Αντλιατικό συγκρότημα	0,8	123	1,885	3	2,5	16
A.2	14	2	Ρευματοδότης	1	1	1,739	1	2,5	16
A.3	10	2	Εφεδρική γραμμή	1	2	2,070	1	1,5	10
A.4	10	0,5	Φλοτεροδιακόπτης	1	3	0,518	1	1,5	10

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδος Καλωδίου	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διόρθωσης	Επιτρ. Ρεύμα (A).	Μέγιστη Ασφάλεια (A)	Ρεύμα Γραμ. (A)
A.Π		11,5	Πίλλαρ-Πίνακας	.91	J1VV-R	10				25	22,5
A.1	15	7	Αντλιατικό συγκρότημα	.8	J1VV-R	2,5	18.00	0.964	17,35	16	12,68
A.2	14	2	Ρευματοδότης		H07V-U	2,5	19.50	0.964	18.80	16	8.70
A.3	10	2	Εφεδρική γραμμή		H07V-U	1,5	14.50	0.964	13.98	10	8.70
A.4	10	0,5	Φλοτεροδιακόπτης		H07V-U	1,5	17.00	1,220	20,74	10	2,174

Ανάλυση Φορτίου Πίλλαρ-Πίνακα Α.Π

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Επερχονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Αντλιατικό συγκρότημα	7,00	0.80	8,75	1	8,75
Ρευματοδότης	2.00	1.00	2.00	1	2.00
Εφεδρική γραμμή	2.00	1.00	2.00	1	2.00
Φλοτεροδιακόπτης	0,5	1.00	0,50	1	0,50
ΣΥΝΟΛΑ	11,50	0,91	12,64		12,64

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 22,10
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 1
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) :
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 22,10
 Τελικό Ρεύμα (A) : 22,10
 Τύπος Καλωδίου : J1VV-R
 Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 33
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 0.964
 Συντελεστής ομαδοποίησης : 1
 Συντελεστής Διόρθωσης : 0.964

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A) : 40
 Ασφάλεια (A) : 25
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²) : 10
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα : IP 65

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα : Όχι

10.5. Γειώσεις

Η εγκατάσταση θα διαθέτει 1 ράβδο γειώσεως επιχαλκωμένη ηλεκτρολυτικά με χαλύβδινη ψυχή, Φ19, πάχους επιχάλκωσης 250 μμ, μήκους 3 m, μπηγμένη εντός του εδάφους πλησίον του πίνακα και κατ' επέκταση του μετρητή της ΔΕΗ και εντός φρεατίου και συνδεδεμένη με γυμνό πολύκλων χάλκινο αγωγό διατομής 25 τ.χ.. Ο μετρητής της ΔΕΗ θα γειωθεί απ' ευθείας στη ράβδο.

Η έμπηξη της ράβδου γειώσης στο έδαφος θα είναι κατακόρυφη και θα πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια μηχανικής σφύρας. Στην κεφαλή της θα τοποθετηθεί αντίστοιχο ηλεκτρολογικό φρεάτιο διαστάσεων 40x40 cm και βάθους ως 60 cm ώστε να διευκολύνεται η σύνδεση, αποσύνδεση και επιθεώρησή τους, το κάλυμμα του οποίου θα είναι πρόσωπο με το έδαφος. Για να αποφεύγονται παραμορφώσεις κατά την έμπηξη της ράβδου αυτή θα είναι εφοδιασμένη με κατάλληλες αιχμή και καλύπτρα. Η σύνδεση της ράβδου με τους χάλκινους αγωγούς διασύνδεσης θα γίνει μέσω χάλκινου επικαστιτερωμένου κολάρου κατάλληλης διαμέτρου.

Ο πίνακας θα φέρει χάλκινο ζυγό γειώσεως, γεφυρωμένο με το μεταλλικό κύριο πλαίσιο, και κατάλληλους ορειχάλκινους ακροδέκτες για σύνδεση με το σύστημα γειώσης. Η τιμή της αντίστασης γειώσης δε θα υπερβαίνει το 1 Ω.

10.6. Δοκιμές εγκατάστασης

Θα γίνουν όλες οι δοκιμές για τη διαπίστωση της καλής λειτουργίας του έργου. Επισημαίνεται η δοκιμή αντίστασης μόνωσης. Η τιμή θα υπερβαίνει τα 250 MΩ.

10.7. Μέτρα ασφαλείας

Κατά την κατασκευή της εγκατάστασης εφαρμόζεται η Οδηγία 92/57/EOK που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφαλείας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» καθώς επίσης και η Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υγιεινής και Ασφαλείας. Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

- Προστατευτική ενδυμασία, ΕΛΟΤ EN 863-95,
- Προστασία χεριών και βραχιόνων, ΕΛΟΤ EN 388-94,
- Προστασία κεφαλής, ΕΛΟΤ EN 397-95,
- Προστασία ποδών, ΕΛΟΤ EN 345-95.

10.8. Τεχνικές Προδιαγραφές

Περισσότερες λεπτομέρειες για τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών δίδονται ανά άρθρο στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Αθήνα, Μάρτιος 2012
Για την ομάδα μελέτης

Δρ Γ. Παρισόπουλος
Πολιτικός Μηχανικός
Τακτικός Ερευνητής ΕΘΙΑΓΕ

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των γραμμών του δικτύου παρουσιάζονται πινακοποιημένα με τις ακόλουθες στήλες:

- Τμήμα Γραμμής
- Μήκος Γραμμής (m)
- Φορτίο (kW)
- Είδος Φορτίου
- Cosφ
- Φάση
- Πτώση Τάσης (V)
- Διατομή Καλωδίου (mm^2)
- Ασφάλεια (A)

Επίσης, για κάθε πίνακα της εγκατάστασης πραγματοποιείται ανάλυση φορτίου με αποτελέσματα που εμφανίζονται πινακοποιημένα ως ακολούθως:

Στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με τις ακόλουθες στήλες:

- Είδος Φορτίου
- Εγκατεστημένη Πραγματική Ισχύς (kW)
- Cosφ (KVxA)
- Εγκατεστημένη Φαινόμενη Ισχύς (KVxA)
- Ετεροχρονισμός
- Μέγιστη πιθανή ζήτηση

Με βάση τα αποτελέσματα αυτά αναγράφονται πιο κάτω τα εξής:

- ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
- Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)
- Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
- Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)
- Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)

- ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
- Λόγω Εφεδρείας (%)
- Λόγω Κινητήρων (A)
- Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)

- ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (A)
- τύπος καλωδίου
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ. (A)
- συντελεστής διόρθωσης
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)
- Γενικός Διακόπτης (A)
- Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)
- Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm^2)
- Βαθμός Προστασίας πίνακα

Στοιχεία Δικτύου

Φυσική Τάση Δικτύου (V)	220
Τύπος Καλωδίων	Χαλκός
Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm ²)	56

Τυπικά Στοιχεία δικτύου

Κεντρικός πίνακας-πύλλαρ ΑΠ

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (kW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
A.Π	10	8	Πίνακας	0.999			1	25	35
A.1	15	2	Ρευματοδότης	1		1.863	1	2.5	16
A.2	10	2	Εφεδρική γραμμή	1		2.070	1	1.5	10
A.B	200	4	Πύλλαρ-Πίνακας ΒΠ	0.996		4.969	1	25	20

Πύλλαρ-Πίνακας ΒΠ

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (kW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
B.Π		4	Πίνακας	0.996			1	25	20
B.1	15	2	Ρευματοδότης	1		1.863	1	2.5	16
B.2	10	0,5	Σύστημα χλωρίωσης	0,8		0.311	1	2.5	16
B.3	10	1,5	Εφεδρική γραμμή	1		1.553	1	1.5	10

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδος Καλωδίου	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διόρθωσης	Επιτρ. Ρεύμα (A).	Μέγιστη Ασφάλεια (A)	Ρεύμα Γραμ. (A)
A.Π	10	8	Πύλλαρ-Πίνακας	0.99	J1VV-R	25	73.00	0.964	70.37	25	17.97
A.B	200	4	Πύλλαρ-Πίνακας	0.97	J1VV-R	25	73.00	0.964	70.37	25	9.76
A.1	15	2	Ρευματοδότης	1	H07V-U	2.5	19.50	0.964	18.80	16	8.70
A.2	10	2	Εφεδρική γραμμή	1	H07V-U	1.5	14.50	0.964	13.98	10	8.70
B.Π		4	Πύλλαρ-Πίνακας	0.97	J1VV-R	25	73.00	0.964	70.37	25	9.76
B.1	15	2	Ρευματοδότης	1	H07V-U	2.5	19.50	0.964	18.80	16	8.70
B.2	10	0,5	Σύστημα χλωρίωσης	0.8	H07V-U	2.5	19.50	0.964	18.80	16	5.44
B.3	10	1,5	Εφεδρική γραμμή	1	H07V-U	1.5	14.50	0.964	13.98	10	6.55

Ανάλυση Φορτίου Πίλλαρ-Πίνακα Α.Π

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φανόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Πίλλαρ-Πίνακας	4.00	1.00	4.02	1	4.02
Ρευματοδότης	2.00	1.00	2.00	1	2.00
Εφεδρική γραμμή	2.00	1.00	2.00	1	2.00
Σύνολα	8.00	1.00	8.02		8.02

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 34.85

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 1.00

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) :

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 34.85

Τελικό Ρεύμα (A) : 34.85

Τύπος Καλωδίου : J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) : 73.00

Τρόπος Τοποθέτησης : Υπόγειο εντός σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 0.964

Συντελεστής ομαδοποίησης : 1

Συντελεστής Διόρθωσης : 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A) : 70.37

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A) : 40

Ασφάλεια (A) : 35

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²) : 25

Βαθμός Προστασίας Πίνακα : IP 65

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα : Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίλλαρ-Πίνακα Β.Π

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Σύστημα χλωρίωσης	0.50	0.8	0.63	1	0.63
Ρευματοδότης	2.00	1.00	2.00	1	2.00
Εφεδρική	1.50	1.00	1.50	1	1.50
Σύνολα	4.00	1.00	4.02		4.02

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 17.93

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 1

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) :

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 17.93

Τελικό Ρεύμα (A) : 17.93

Τύπος Καλωδίου : J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) : 73.00

Τρόπος Τοποθέτησης : Υπόγειο εντός σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 0.964

Συντελεστής ομαδοποίησης : 1

Συντελεστής Διόρθωσης : 0.964

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A) : 70.37

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A) : 40

Ασφάλεια (A) : 20

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²) : 25

Βαθμός Προστασίας Πίνακα : IP 65

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα : Όχι

ΑΝΤΑΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΡΥΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των γραμμών του δικτύου παρουσιάζονται πινακοποιημένα με τις ακόλουθες στήλες:

- Τμήμα Γραμμής
- Μήκος Γραμμής (m)
- Φορτίο (kW)
- Είδος Φορτίου
- Cosφ
- Φάση
- Πτώση Τάσης (V)
- Διατομή Καλωδίου (mm^2)
- Ασφάλεια (A)

Επίσης, για κάθε πίνακα της εγκατάστασης πραγματοποιείται ανάλυση φορτίου με αποτελέσματα που εμφανίζονται πινακοποιημένα ως ακολούθως:

Στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με τις ακόλουθες στήλες:

- Είδος Φορτίου
- Εγκατεστημένη Πραγματική Ισχύς (kW)
- Cosφ (KVxA)
- Εγκατεστημένη Φαινόμενη Ισχύς (KVxA)
- Ετεροχρονισμός
- Μέγιστη πιθανή ζήτηση

Με βάση τα αποτελέσματα αυτά αναγράφονται πιο κάτω τα εξής:

- ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
- Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)
- Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
- Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)
- Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)

- ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
- Λόγω Εφεδρείας (%)
- Λόγω Κινητήρων (A)
- Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)

- ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (A)
- τύπος καλωδίου
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ. (A)
- συντελεστής διόρθωσης
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)
- Γενικός Διακόπτης (A)
- Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)
- Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm^2)
- Βαθμός Προστασίας πίνακα

Στοιχεία Δικτύου

Φασική Τάση Δικτύου (V)	220
Τύπος Καλωδίων	Χαλκός
Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm ²)	56

Τυπικά Στοιχεία δικτύου

Κεντρικός πίνακας-πύλλαρ ΑΠ

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση	Είδος Τάσης (V)	Υπολ. Γραμμής Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (Α)
A.Π		8,5	Πίνακας	0.94	123		3	10	20
A.1	25	4,0	Αντλητικό συγκρότημα	0,8	123	1,795	3	2,5	16
A.2	15	2	Ρευματοδότης	1	1	0.621	1	2.5	16
A.3	10	2	Εφεδρική γραμμή	1	2	1.035	1	1.5	10
A.4	10	0,5	Φλοτεροδιαικόπτης	1	3	0,518	1	1,5	10

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδος Καλωδίου	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διόρθωσης	Επιτρ. Ρεύμα (Α.)	Μέγιστη Ασφάλεια (Α)	Ρεύμα Γραμ. (Α)
A.Π		8,5	Πύλλαρ-Πίνακας	0.94	J1VV-R	10				20	16
A.1	25	4	Αντλητικό συγκρότημα	0.8	J1VV-R	2,5	18.00	0.964	17.35	16	7.246
A.2	15	2	Ρευματοδότης	1	H07V-U	2.5	19.50	0.964	18.80	16	8.70
A.3	10	2	Εφεδρική γραμμή	1	H07V-U	1.5	14.50	0.964	13.98	10	8.70
A.4	10	0,5	Φλοτεροδιαικόπτης	1	H07V-U	1,5	17.00	1,220	20,74	10	2.174

Ανάλυση Φορτίου Πύλλαρ-Πίνακα Α.Π

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση
					(kVA)
Αντλητικό συγκρότημα	4,00	0.80	5,00	1	5,00
Ρευματοδότης	2.00	1.00	2.00	1	2.00
Εφεδρική γραμμή	2.00	1.00	2.00	1	2.00
Φλοτεροδιαικόπτης	0,5	1,00	0,50	1	0,50
ΣΥΝΟΛΑ					9,01

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	: 15,94
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	: 1
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	: 13,06
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	: 15,94
Τελικό Ρεύμα (A)	: 15,94
Τύπος Καλωδίου	: J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:
Τρόπος Τοποθέτησης	: Υπόγειο εντός σωλήνα
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	: 33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	: 0.964
Συντελεστής ομαδοποίησης	: 1
Συντελεστής Διόρθωσης	: 0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	: 40
Ασφάλεια (A)	: 25
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm^2)	: 10
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	: IP 65
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	: Όχι

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΙΚΡΟΛΙΜΝΗΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των γραμμών του δικτύου παρουσιάζονται πινακοποιημένα με τις ακόλουθες στήλες:

- Τμήμα Γραμμής
- Μήκος Γραμμής (m)
- Φορτίο (kW)
- Είδος Φορτίου
- Cosφ
- Φάση
- Πτώση Τάσης (V)
- Διατομή Καλωδίου (mm^2)
- Ασφάλεια (A)

Επίσης, για κάθε πίνακα της εγκατάστασης πραγματοποιείται ανάλυση φορτίου με αποτελέσματα που εμφανίζονται πινακοποιημένα ως ακολούθως:

Στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με τις ακόλουθες στήλες:

- Είδος Φορτίου
- Εγκατεστημένη Πραγματική Ισχύς (kW)
- Cosφ (KVxA)
- Εγκατεστημένη Φαινόμενη Ισχύς (KVxA)
- Ετεροχρονισμός
- Μέγιστη πιθανή ζήτηση

Με βάση τα αποτελέσματα αυτά αναγράφονται πιο κάτω τα εξής:

- ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
- Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)
- Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
- Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)
- Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)

- ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
- Λόγω Εφεδρείας (%)
- Λόγω Κινητήρων (A)
- Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)
- ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (A)
- τύπος καλωδίου
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ. (A)
- συντελεστής διόρθωσης
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)
- Γενικός Διακόπτης (A)
- Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)
- Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm^2)
- Βαθμός Προστασίας πίνακα

Στοιχεία Δικτύου

Φασική Τάση Δικτύου (V)	230
Τύπος Καλωδίων	Χαλκός
Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm ²)	56

Τυπικά Στοιχεία δικτύου

Κεντρικός πίνακας-πίλλαρ αΠ

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
A.Π		11,5	Πίνακας	0,91	123		3	10	25
A.1	15	7,0	Αντλητικό συγκρότημα	0,8	123	1,885	3	2,5	16
A.2	14	2	Ρευματοδότης	1	1	1,739	1	2,5	16
A.3	10	2	Εφεδρική γραμμή	1	2	2,070	1	1,5	10
A.4	10	0,5	Φλοτεροδιακόπτης	1	3	0,518	1	1,5	10

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδος Καλωδίου	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διόρθωσης	Επιτρ. Ρεύμα (A)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)	Ρεύμα Γραμ. (A)
A.Π		11,5	Πίλλαρ-Πίνακας	0,91	J1VV-R	10				25	22,5
A.1	15	7	Αντλητικό συγκρότημα	0,8	J1VV-R	2,5	18.00	0,964	17,35	16	12,68
A.2	14	2	Ρευματοδότης	1	H07V-U	2,5	19.50	0,964	18,80	16	8,70
A.3	10	2	Εφεδρική γραμμή	1	H07V-U	1,5	14.50	0,964	13,98	10	8,70
A.4	10	0,5	Φλοτεροδιακόπτης	1	H07V-U	1,5	17,00	1,220	20,74	10	2,174

Ανάλυση Φορτίου Πίλλαρ-Πίνακα A.Π

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φατνόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Αντλητικό συγκρότημα	7,00	0,80	8,75	1	8,75
Ρευματοδότης	2.00	1.00	2.00	1	2.00
Εφεδρική γραμμή	2.00	1.00	2.00	1	2.00
Φλοτεροδιακόπτης	0,5	1,00	0,50	1	0,50
ΣΥΝΟΛΑ	11,50	0,91	12,64		12,64

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	: 22,10
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	: 1
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	: 18,32
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	: 22,10

Τελικό Ρεύμα (A)	: 22,10
Τύπος Καλωδίου	: J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:
Τρόπος Τοποθέτησης	: Υπόγειο εντός σωλήνα
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	: 33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	: 0.964
Συντελεστής ομαδοποίησης	: 1
Συντελεστής Διόρθωσης	: 0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	: 40
Ασφάλεια (A)	: 25
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm^2)	: 10
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	: IP 65
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	: Όχι