

ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:

ΔΗΜΟΣ ΝΕΣΤΟΥ

ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ:

ΧΡΥΣΟΧΩΡΙ

ΜΕΛΕΤΗ:

**ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΩΝ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ
ΧΡΥΣΟΧΩΡΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΝΕΣΤΟΥ**

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΕΚΔΟΣΗ		ΘΕΜΑ:	ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ
Δ			Δ6.1
Γ			
Β			
Α	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2023		
		ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ


ΦΛΩΡΟΚΑΠΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ - ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ



Χρυσούπολη 3/11/2023

ΤΕΥΧΟΣ Δ6.1
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

A. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Χρυσοχώρι είναι οικισμός του Δήμου Νέστου της Περιφερειακής Ενότητας Καβάλας στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης και είναι χωροθετημένο νότια της Χρυσούπολης.

Σύμφωνα με την απογραφή του 2011 έχει πληθυσμό 1.818 κατοίκους και με την απογραφή του 2021 ο πληθυσμός ανήλθε σε 1.711 κατοίκους. Στο Χρυσοχώρι μετά την ανταλλαγή των πληθυσμών, εγκαταστάθηκαν 156 προσφυγικές οικογένειες με το χωριό να έχει αμιγώς προσφυγικό πληθυσμό.

2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το αντικείμενο αφορά στη δημιουργία συμπληρωματικών υποδομών που αφορούν στο κεντρικό αποχετευτικό δίκτυο ομβρίων του οικισμού. Ο οικισμός διασχίζεται από βορρά προς νότο από πλακοσκεπή οχετό από σκυρόδεμα. Ο οχετός αυτός δέχεται όμβρια και από την ανάντη του οικισμού περιοχή, με αποτέλεσμα σε περιόδους έντονων βροχοπτώσεων οι οποίες εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής έχουν εξελιχθεί επί το δυσμενέστερο με αποτέλεσμα να κατακλύζεται ο οικισμός από όμβρια ύδατα. Για τον λόγο αυτό, προτείνεται στο ανάντη όριο του οικισμού στην περιοχή που η τάφος είναι ανοικτή και παράπλευρά της να κατασκευαστεί αντλιοστάσιο ομβρίων το οποίο θα λειτουργεί σε περιόδους βροχοπτώσεων και θα μεταφέρει τα όμβρια διαμέσου καταθλιπτικού αγωγού δυτικά και σε απόσταση 290μ. σε φρεάτιο εκτόνωσης από όπου θα υπερχειλίζουν σε υφιστάμενη επενδεδυμένη με σκυρόδεμα τάφρο τραπεζοειδούς διατομής.

3. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ

Θα κατασκευαστεί αντλιοστάσιο δίπλα της υφιστάμενης τάφρου που θα αποτελείται από υπόγειο χώρο όπου θα εισέρχονται τα όμβρια αφού πρώτα εσχαρισθούν και από ισόγειο οικίσκο.

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, μέσα στο οποίο τοποθετείται αντλία τύπου λυμάτων, για την εκκένωση του υγρού θαλάμου μετά το πέρας της βροχόπτωσης.

Το αντλιοστάσιο έχει υπέργειο ενιαίο χώρο εξωτερικών διαστάσεων 4,45Χ2,90μ.

Ο ωφέλιμος χώρος 3,65μ.Χ1,90μ. και καθαρό μέσο ύψος λόγω κεκλιμένης πλάκας επιστέγασης 3,10μ. όπου θα τοποθετηθούν οι ηλεκτρικοί πίνακες και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

Το αντλιοστάσιο θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37 με οπλισμό χάλυβα S500s σύμφωνα με τα σχέδια της παρούσας μελέτης. Σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και τις παραδοχές υπολογισμού γίνεται αναφορά στο κεφάλαιο των στατικών.

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 εσωτερικά και η οροφή. Εξωτερικά η πλάκα επικάλυψης θα επαλειφθεί με υλικό τσιμεντοειδούς βάσης για την στεγάνωση της και την προστασία του οπλισμού. Όλες οι επιχρισμένες επιφάνειες με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα, θα υδροχρωματισθούν με τσιμεντόχρωμα. Στο δάπεδο του ισόγειου θα τοποθετηθούν οξύμαχα πλακίδια τα οποία θα συνεχίσουν και κατά 20εκ. περιμετρικά.

Ο ισόγειος χώρος θα διαθέτει πόρτα αλουμινίου με περσίδες για τον αερισμό, διαστάσεων 3,00Χ2,50μ. για είσοδο και έξοδο διαφόρων συσκευών και την μετακίνηση του Η/Ζ. Επιπρόσθετα θα τοποθετηθούν περσιδωτά κουφώματα για την προσαγωγή - απαγωγή του αέρα ψύξης του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους διαστάσεων 1,00Χ1,00μ. και 1,00Χ1,50μ. αντίστοιχα. Όλα τα κουφώματα θα είναι αλουμινίου ηλεκτροστατικής βαφής.

Ο υπόγειος χώρος έχει εξωτερικές διαστάσεις 7,10μx2,90μ. Το καθαρό ύψος του υπογείου είναι μεταβαλλόμενο 1,97-2,72μ.

Το δάπεδο του υπογείου χώρου για να δοθεί η απαραίτητη κλίση θα διαμορφωθεί με άοπλο σκυρόδεμα C16/20, ενισχυμένο με πλέγμα T188. Στην οροφή του υπογείου διαμορφώνονται οπές για την έξοδο του δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού. Οι αντλίες τοποθετούνται σε φρεάτιο, εσωτερικών διαστάσεων 1,05X1,80μ. και καθαρό ύψος 1,97μ. όπου θεμελιώνεται βαθύτερα κατά 0,43m. Στην οροφή του φρεατίου για την είσοδο έξοδο της αντλίας τοποθετείται κάλυμμα από ανοξείδωτο χάλυβα διαστάσεων 1,90*0,78μ.

Ο υπόγειος χώρος θα επαλειφθεί εσωτερικά και εξωτερικά με υλικό τσιμεντοειδούς βάσης για την στεγάνωση του και τη προστασία του οπλισμού.

Κάτω από την πλάκα του υπογείου δαπέδου θα τοποθετηθεί άοπλο σκυρόδεμα C12/15, πάχους 0,10μ. στο οποίο θα εδρασθεί σε συνέχεια εξυγιαντική στρώση πάχους 0,30cm από σκύρα ή αμμοχάλικο. Στις επιχώσεις θα χρησιμοποιηθούν προϊόντα εκσκαφής.

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

4. ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ

Θα κατασκευαστεί δίδυμος καταθλιπτικός αγωγός HDPE 10ατμ. Φ560χλστ. μήκους 290μ. ο οποίος θα καταλήγει σε φρεάτιο πέρατος το οποίο θα υπερχειλίζει σε υφιστάμενη επενδεδυμένη με σκυρόδεμα τραπεζοειδή τάφρο.

5. ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΚΤΟΝΩΣΗΣ

Το φρεάτιο πέρατος θα κατασκευαστεί από σκυρόδεμα με εσωτερικές διαστάσεις σε κάτοψη 3,00 * 1,50μ. και διαμέσου υπερχειλιστή θα τροφοδοτεί την τάφρο.

6. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΟΙΤΗΣ

Στην περιοχή που θα κατασκευαστεί το αντλιοστάσιο, για λόγους ομαλής λειτουργίας, θα γίνει διαμόρφωση της κοίτης και των πρανών της τάφρου ανάντη και κατάντη της χοάνης εισόδου των ομβρίων στο αντλιοστάσιο. Το έργο θα αρχίζει αμέσως κατάντη του τεχνικού της επαρχιακής οδού και θα επεκτείνεται 20μ. κατάντη της εισόδου στο αντλιοστάσιο.

Αρχικά θα γίνει διαμόρφωση και εξομάλυνση της κοίτης και των πρανών της τάφρου και στη συνέχεια προστασία τους με στρώμνες τύπου Reno.

7. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΑΤΙΚΩΝ

Αντλιοστάσιο

Το αντλιοστάσιο αναπτύσσεται σε δύο στάθμες, υπόγειο και ισόγειο. Ο ισόγειος χώρος είναι μικρότερος σε κάτοψη με εξωτερικές διαστάσεις 4,45m x 2,90m. Ο υπόγειος χώρος έχει εξωτερικές διαστάσεις 7,10m x 2,90m.

Στο υπόγειο τα περιμετρικά τοιχία και η πλάκα δαπέδου-θεμελίωσης έχουν πάχος 30cm. Το καθαρό ύψος του υπογείου είναι μεταβαλλόμενο 1,97-2,72m.

Το δάπεδο του υπόγειου χώρου διαμορφώνεται κεκλιμένο με άοπλο σκυρόδεμα ενισχυμένο με πλέγμα T188. Στην οροφή του υπογείου διαμορφώνονται οπές για την έξοδο του δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού. Οι αντλίες τοποθετούνται σε ένα χώρο που θεμελιώνεται βαθύτερα κατά 0,43m.

Η πλάκα του ισόγειου έχει πάχος 20cm. Τέσσερα γωνιακά υποστυλώματα συνεχίζουν μέχρι την πλάκα επικάλυψης του κτιρίου, η οποία είναι κεκλιμένη και έχει πάχος 20cm. Στον υπόγειο χώρο συνδέεται ανοικτό κανάλι με πάχος τοιχίων και πλάκας δαπέδου 0,30m. Ένα τεχνικό εισόδου μορφής χοάνης συνδέει το κανάλι με την τάφρο.

Η κατασκευή της πλάκας θεμελίωσης και των τοιχίων θα γίνει αφού προηγηθεί ανοικτή εκσκαφή. Κάτω από την πλάκα θεμελίωσης θα τοποθετηθεί σκυρόδεμα καθαριότητας 0,10m, το οποίο θα στρωθεί πάνω από εξυγιαντική στρώση πάχους 0,30m από θραυστά υλικά λατομείου.

Φρεάτιο εκτόνωσης

Το φρεάτιο εκτόνωσης είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα με εξωτερικές διαστάσεις 3,90m x 2,00m και ύψος τοιχίων 2,30m. Τα τοιχία και η πλάκα θεμελίωσης έχουν πάχος

0,25m. Στη μία μεγάλη πλευρά του διαμορφώνεται υπερχειλιστής που τροφοδοτεί την παράπλευρη τάφρο.

Κάτω από την πλάκα θεμελίωσης θα τοποθετηθεί σκυρόδεμα καθαριότητας 0,10m, το οποίο θα στρωθεί πάνω από εξυγιαντική στρώση πάχους 0,30m από θραυστά υλικά λατομείου.

Παραδοχές των υπολογισμών

I.Υλικά Κατασκευής

Οπλισμένο σκυρόδεμα	C30/37
Άοπλο σκυρόδεμα καθαριότητας	C12/15
Άοπλο σκυρόδεμα εσωτερικών διαμορφώσεων	C16/20
Χάλυβας σκυροδέματος, γενικά	B500C
Χάλυβας σκυροδέματος, γενικά	B500C

II.Φορτία κατασκευής

Ίδιο βάρος οπλισμένου σκυροδέματος	25.0 kN/m ³
Ίδιο βάρος χάλυβα	78.5 kN/m ³
Ίδιο βάρος γαιών	20.0 kN/m ³
Ίδιο βάρος νερού	10.0 kN/m ²
Επικάλυψη δαπέδων	1.50 kN/m ²
Επικάλυψη ορ. πλάκας οροφής χωρίς πρόσβαση	1.50 kN/m ²
Επικάλυψη ορ. πλάκας οροφής με πρόσβαση	2.00 kN/m ²
Τοίχοι δρομικοί	2.10 kN/m ²
Τοίχοι μπατικοί	3.60 kN/m ²
Κινητό σε δάπεδα υπηρεσίας αντλιοστασίου	10.00 kN/m ²
Κινητό ορ. πλάκας οροφής χωρίς πρόσβαση	1.50 kN/m ²
Κινητό ορ. πλάκας οροφής με πρόσβαση	2.50 kN/m ²

III.Σεισμός

Κατηγορία σεισμικής επικινδυνότητας :	Z1 (a=0.16)
Κατηγορία εδάφους	D
Συντελεστής σπουδαιότητας :	1.00 (II)
Συντελεστής μεταλαστικής συμπεριφοράς :	q=1.00-3.50
Συντελεστής εδάφους	S=1.35
Χαρακτηρ. περίοδοι	TB=0.20, TC=0.80, TD=2.00

IV.Έδαφος

Γωνία εσωτερικής τριβής υλικών επιχώματος	$\varphi=30^\circ, K_0=0.5$
---	-----------------------------

V.Επικαλύψεις οπλισμών

Φέρον οργανισμός (κατά ΚΤΣ/2016)	5cm
----------------------------------	-----

VI.Κανονισμοί

ΕΛΟΤ EN 1990:2002/A1:2005/AC:2010 Ευρωκώδικας - Βάσεις σχεδιασμού δομημάτων
Ευρωκώδικας 1, Βάσεις σχεδιασμού και δράσεων στις κατασκευές
ΕΛΟΤ EN 1991-1-1(έως 5) Μέρη 1-1,1-2,1-3,1-4 & 1-5

ΕΛΟΤ EN 1991-2 και Εθν.Προσ. Φορτία κυκλοφορίας σε γέφυρες
Ευρωκώδικας 2, Σχεδιασμός κατασκευών απο σκυρόδεμα
ΕΛΟΤ EN 1992-1-1 Μέρος 1-1
Ευρωκώδικας 3, Σχεδιασμός κατασκευών απο χάλυβα
ΕΛΟΤ EN 1993-1-1(έως2) Μέρη 1-1 & 1-2
Ευρωκώδικας 7, Γεωτεχνικός σχεδιασμός
ΕΛΟΤ EN 1997-1 Μέρος 1
Ευρωκώδικας 8, Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών
ΕΛΟΤ EN 1998-1 Μέρος 1
Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ/2016)
Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων (ΚΤΧ/2008)
και συμβουλευτικά
ΕΚΩΣ/2000 και τροποποιήσεις
ΕΑΚ/2000 και τροποποιήσεις

B. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΟΜΒΡΙΩΝ

1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνεται η Τεχνική Περιγραφή των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του Αντλιοστασίου Αντιπλημμυρικής Προστασίας Χρυσοχωρίου.

1.2 Συνοπτική περιγραφή της διάταξης

Ο υγρός θάλαμος του αντλιοστασίου αναπτύσσεται υπόγεια. Εγκαθίστανται 2 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 καταθλιπτικού αγωγού στον αποδέκτη που είναι κανάλι άρδευσης. Οι καταθλιπτικοί αγωγοί εκτονώνονται σε φρεάτιο παρακείμενο του καναλιού, από το οποίο με υπερχειλίση μέσω γραμμικού υπερχειλιστή λεπτής στέψης το αντλούμενο νερό καταλήγει στο κανάλι.

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 τοποθετείται αντλία τύπου λυμάτων, για την εκκένωση του υγρού θαλάμου μετά το πέρας της βροχόπτωσης.

Σε ισόγειο οικίσκο πάνω από τον υγρό θάλαμο, εγκαθίσταται ο Γενικός Πίνακας τροφοδοσίας του αντλιοστασίου και το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος.

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου

Η συνολική παροχή με την οποία καθορίζονται τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του αντλιοστασίου, προσδιορίζεται από την παροχευτικότητα του αποδέκτη:

$$Q = 444,44 \text{ λιτ/δλ.}$$

Συνεπώς η παροχή εκάστης αντλίας είναι:

$$Q = 222,22 \text{ λιτ/δλ.}$$

Για την αντλία εκκένωσης του υγρού θαλάμου μετά το πέρας της βροχόπτωσης, τίθεται η απαίτηση να εκκενώνει τον υγρό θάλαμο (απομένων όγκος $\approx 10 \text{ μ}^3$) σε περίπου 10 λεπτά. Συνεπώς προκύπτει επιθυμητή παροχή:

$$Q = 60 \text{ κ.μ./ώρα}$$

3. ΑΝΤΛΙΕΣ ΟΜΒΡΙΩΝ (ΑΝΑΠΕΤΑΣΗΣ)

3.1 Αριθμός αντλιών

Στον υγρό θάλαμο του αντλιοστάσιου τοποθετούνται 2 αντλίες εν παραλλήλω οι οποίες είναι όλες λειτουργικές στην αιχμή.

3.2 Μανομετρικό ύψος με ονομαστική παροχή αντλίας.

Στην Τεχνική Έκθεση της Μελέτης του έργου προσδιορίζεται για τις αντλίες:

• Γεωμετρικό ύψος άντλησης	=	3,10 μ.
• Απώλειες Ροής	=	1,08 μ.
• Σύνολο μανομετρικού	=	4,18 μ.

4. ΑΝΤΛΙΑ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ

4.1 Αριθμός αντλιών

Στον υγρό θάλαμο του αντλιοστάσιου τοποθετείται 1 αντλία.

4.2 Μανομετρικό ύψος με ονομαστική παροχή αντλίας.

Στην Τεχνική Έκθεση της Μελέτης του έργου προσδιορίζεται για την αντλία:

• Γεωμετρικό ύψος άντλησης	=	2,5 μ.
• Απώλειες	=	0,57 μ.
• Σύνολο μανομετρικού	=	3,07 μ.

5. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

5.1. Γενικός ηλεκτρικός πίνακας

Ο γενικός πίνακας του αντλιοστασίου θα τροφοδοτεί με ξεχωριστές γραμμές τους ηλεκτροκινητήρες των αντλιών, καθώς και τα κυκλώματα 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 54 κατά DIN 40050. Θα περιλαμβάνει ξεχωριστά πεδία:

- Εισόδου όπου και το σύστημα μεταγωγής ΔΕΔΔΗΕ – Η/Ζ και τροφοδοσίας βοηθητικών φορτίων
- Αυτοματισμών και ελέγχου από το οποίο τροφοδοτούνται οι 2 αντλίες ομβρίων οδηγούμενες μέσω ρυθμιστή στροφών/μετατροπέα συχνότητας (VFD/inverter) και η αντλία εκκένωσης με εκκίνηση DOL.

Το μέγιστο φορτίο το οποίο θα περάσει από το καλώδιο που τροφοδοτεί τον πίνακα του αντλιοστασίου από τον μετρητή της ΔΕΔΔΗΕ, εμφανίζεται όταν λειτουργούν όλες οι καταναλώσεις. Δεν λαμβάνεται υπόψιν συντελεστής ταυτοχρονισμού, διότι είναι πιθανή η λειτουργία όλων των καταναλώσεων ταυτοχρόνως.

5.2. Φορτία φωτισμού και ρευματοδοτών – Υποπίνακας φωτισμού

Τα φορτία φωτισμού και ρευματοδοτών θα τροφοδοτούνται από πεδίο του ΓΠΧΤ. Στον οικίσκο του αντλιοστασίου, θα υπάρχει εσωτερικός και εξωτερικός φωτισμός.

Θα τοποθετηθούν 2 στεγανά φωτιστικά σώματα τύπου σκαφάκι με κάλυμμα και με λαμπτήρες LED 2Χ35 W.

Το πλήθος και η ισχύς των φωτιστικών στους εσωτερικούς χώρους, δίνει επαρκέστατη στάθμη φωτισμού.

Ο περιμετρικός φωτισμός θα περιλαμβάνει 4 φωτιστικά σώματα για λαμπτήρες LED ισχύος το καθένα 75 W, τοποθετημένα στις 4 γωνίες του οικίσκου.

Εκτός των ανωτέρω φωτιστικών θα τοποθετηθεί και ένα φωτιστικό ασφαλείας για την κατάδειξη των οδεύσεων διαφυγής και την δημιουργία μιας ελάχιστης στάθμης φωτισμού ασφαλείας πάνω από την έξοδο του ισόγειου οικίσκου.

Οι αγωγοί των γραμμών εσωτερικού φωτισμού θα είναι N.Y.M. 3X1,5χλστ² και η γραμμή θα ασφαλίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10A.

Οι αγωγοί της γραμμής φωτισμού εξωτερικών χώρων θα είναι N.Y.Y. 3X1,5χλστ² και η γραμμή θα ασφαλίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10A. Η λειτουργία του εξωτερικού φωτισμού θα ελέγχεται από αισθητήριο στάθμης φωτισμού και τηλεχειριζόμενο διακόπτη (ρελέ).

Από το πεδίο φωτισμού θα τροφοδοτηθούν 2 ρευματοδότες μονοφασικοί τοποθετημένοι σε δύο γωνίες του οικίσκου. Οι αγωγοί τροφοδοσίας των μονοφασικών ρευματοδοτών θα είναι N.Y.M. διατομής 3X2,5 χλστ² και η γραμμή θα ασφαλίζεται με διπολικό μικροαυτόματο 16A.

Από τον γενικό ηλεκτρικό πίνακα θα τροφοδοτηθεί 1 ρευματοδότης τριφασικός. Οι αγωγοί του τριφασικού ρευματοδότη θα είναι N.Y.M. ή N.Y.A. 5X2,5 χλστ² και η γραμμή θα διακόπτεται με τριπολικό ραγοδιακόπτη 20A και θα ασφαλίζεται με ασφάλεια τήξεως 16A.

5.3. Διόρθωση Συντελεστού Ισχύος

Στις εφαρμογές με μετατροπείς συχνότητας (inverter) δεν εφαρμόζεται διόρθωση του συντελεστή ισχύος διότι:

- Οι αρμονικές που εμφανίζονται στο κύκλωμα τροφοδοσίας είναι δυνατόν να καταστρέψουν τους πυκνωτές.
- Οι μετατροπείς συχνότητας διορθώνουν τον συντελεστή ισχύος του φορτίου σε υψηλές τιμές της τάξης του 0,97 - 0,98. Σε περίπτωση που το φορτίο είναι μεγάλο τμήμα του συνολικού, το γεγονός αυτό επαρκεί για την επίτευξη επιθυμητού συντελεστή ισχύος.

Στην παρούσα αναμένεται συντελεστής ισχύος της τάξης του $\cos\phi=0,97$.

5.4. Ηλεκτρική ενέργεια

Από την ανάλυση φορτίων στον Τεχνική Έκθεση της Μελέτης του έργου, δεν προκύπτει η ανάγκη τροφοδοσίας της εγκατάστασης από το δίκτυο Μέσης Τάσης και κατασκευής Ιδιωτικού Υποσταθμού.

5.5. Τροφοδοτικές Γραμμές

Η διαστασιολόγηση της γραμμής τροφοδοσίας του πίνακα γίνεται με βάση τη μέγιστη πιθανή ζήτηση και την μελλοντική επαύξηση. Επιλέγεται τριφασική παροχή Νο 4. Από τον μετρητή του ΔΕΔΔΗΕ μέχρι τον Γενικό Πίνακα και για παροχή Νο 4 ισχύος 55 kVA η τροφοδοσία γίνεται με καλώδιο τουλάχιστον N.Y.Y. 3x25+16+16 χλστ².

Από το Η/Ζ ελάχιστης εφεδρικής ισχύος 70 kVA η τροφοδοσία γίνεται ενδεικτικά με καλώδιο N.Y.Y. (J1VV) διατομής ανά φάση 35 χλστ².

5.6. Εφεδρική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας

Το Η/Ζ θα βρίσκεται εντός εργοστασιακού ηχομονωτικού κελύφους (noise hood).

5.6.1. Απαίτηση σε ισχύ

Το Η/Ζ θα κληθεί να εκκινήσει την μία αντλία ομβρίων, και να τροφοδοτήσει τις υπόλοιπες καταναλώσεις περιλαμβανομένης μίας ακόμη λειτουργικής αντλίας. Η κυρίαρχη κατανάλωση είναι οι αντλίες οι οποίες εκκινούν μέσω inverter (VFD). Το VFD είναι μη γραμμικό φορτίο, το οποίο δημιουργεί υψηλές αρμονικές στο δίκτυο. Για τον λόγο αυτό συνιστάται στη βιβλιογραφία υπερδιαστασιολόγηση του Η/Ζ.

Για λόγους ασφαλείας επιλέγεται Η/Ζ με δυνατότητα παροχής εφεδρικής ισχύος τουλάχιστον 70 KVA. Το Η/Ζ

5.6.2. Ανοίγματα Αερισμού

Το Η/Ζ χρειάζεται για την λειτουργία του αέρα για καύση και ψύξη. Στην έκδοση «Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών – Π. Ντοκόπουλος – Εκδόσεις Ζήτη – 2005» δίνονται από κατασκευαστές χαρακτηριστικές τιμές της απαιτούμενης ροής αέρα ανά kW ισχύος του Η/Ζ.

Κατασκευάζονται δύο ανοίγματα προσαγωγής με διάσταση εκάστου 1,00 x 1,00 m και ένα άνοιγμα απόρριψης με διάσταση 1,00 x 1,50 m.

Η τελική προσαρμογή του Η/Ζ με το άνοιγμα απόρριψης είναι ευθύνη του αναδόχου, ο οποίος πρέπει να λάβει υπόψη τα ακόλουθα:

- Τις διαστάσεις του Η/Ζ και ειδικότερα τις διαστάσεις της επιφάνειας απόρριψης του ψυγείου σε σχέση και με τις διαστάσεις και θέση του ανοίγματος στο κέλυφος του οικίσκου
- Τη στεγανή διαμόρφωση της απόρριψης για την αποφυγή διαρροής και ανακυκλοφορίας θερμού αέρα στον χώρο του οικίσκου
- Την αντικραδασμική σύνδεση του συστήματος απόρριψης με τα στοιχεία που είναι σταθερά συνδεδεμένα στο κτίριο

6. ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

6.1. Ηλεκτρολογικές Γειώσεις

6.1.1. 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 και ως ηλεκτρολογική γείωση προστασίας. Εντός του ισογείου χώρου και όσο το δυνατόν πιο κοντά στον Γ.Π.Χ.Τ. θα κατασκευασθεί αναμονή γείωσης με ισοδυναμικό ζυγό. Σε ανεξάρτητη γείωση λειτουργίας (τρίγωνο κατακόρυφων ηλεκτροδίων) συνδέεται ο κόμβος του αστέρα του Η/Ζ.

6.1.2. Γειώσεις προστασίας

Σύμφωνα με την παρ. 543 του προτύπου HD384, για κύρια παροχική γραμμή 35 τ.χλστ. (περίπτωση τροφοδότησης από Η/Ζ) προκύπτει αγωγός προστασίας 16 τ.χλστ. χωρίς να είναι απαραίτητος ο υπολογιστικός έλεγχος της διατομής.

Η θεμελιακή γείωση περιγράφεται στο κεφάλαιο του Σ.Α.Π. Ο αγωγός που θα ξεκινά από την θεμελιακή γείωση προς κάθε αναμονή γείωσης θα είναι χάλκινος Cu-E πολύκλωνος διατομής 35 mm².

Σύμφωνα με τους κανονισμούς, η αντίσταση αυτής της γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 1 Ω. Λόγω της φύσης του εδάφους, αναμένεται να επιτευχθεί η προαναφερθείσα απαίτηση. Σε περίπτωση που δεν επιτυγχάνεται, θα προστεθούν και άλλα ηλεκτρόδια συνδεδεμένα στον κόμβο γείωσης της εγκατάστασης, έως ότου επιτευχθεί η επιθυμητή τιμή.

Οι συνδέσεις με την ταινία της θεμελιακής γείωσης θα γίνουν με σφικτήρες χάλκινους Cu.

Ο κάθε αγωγός γείωσης οδεύοντας εντός του σκυροδέματος θα στηριχθεί - γεφυρωθεί με τον οπλισμό του με κατάλληλα στηρίγματα οπλισμού χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα (St/tZn).

Φτάνοντας σε ύψος 0,5-1 μ. από τη στάθμη δαπέδου, θα συνδέεται με αναμονή (ακροδέκτη) γείωσης από κράμα χαλκού (Cu). Οι συνδέσεις με τον ακροδέκτη γείωσης θα γίνουν με σφιγκτήρες χάλκινους Cu.

6.1.3. Γείωση Λειτουργίας H/Z

Κατασκευάζεται ξεχωριστό σύστημα γείωσης λειτουργίας ουδετέρου κόμβου της γεννήτριας του H/Z. Το σύστημα αποτελείται από ομάδα ηλεκτροδίων όπως περιγράφονται στο κεφάλαιο του Σ.Α.Π. Στην κεφαλή τους τοποθετείται φρεάτιο σύνδεσης και ελέγχου. Ο αγωγός γείωσης θα είναι J1VV (NYY) 35 mm².

Το σύστημα γείωσης λειτουργίας θα 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 θα βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 25-30 μ. από την γείωση του κτιρίου. Εκτός αυτού, για την σύνδεση του τριγώνου με το H/Z χρησιμοποιείται αγωγός J1VV (NYY) και όχι γυμνός πολύκλωνος αγωγός χαλκού, ο οποίος δημιουργεί γύρω του πεδίο ροής.

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

Σύμφωνα με τους κανονισμούς, η αντίσταση αυτής της γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 1 Ω. Λόγω της φύσης του εδάφους, αναμένεται να επιτευχθεί η προαναφερθείσα απαίτηση. Σε περίπτωση που δεν επιτυγχάνεται, θα προστεθούν και

άλλα ηλεκτρόδια στο τρίγωνο γείωσης, τηρώντας όμως πάντα τις προαναφερθείσες αποστάσεις.

6.2. Ισοδυναμικές Συνδέσεις

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

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

Στην παρ. 547 του προτύπου HD384, καθορίζεται διατομή των αγωγών κύριας ισοδυναμικής προστασίας 16 τ.χλστ. για τη συγκεκριμένη διατομή του μεγαλύτερου αγωγού προστασίας της εγκατάστασης (35 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.

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

7. Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία

7.1. Εφαρμοζόμενα Πρότυπα

Τα Πρότυπα Εξαρτημάτων - Διατάξεων τα οποία είναι υποχρεωτικά για την παρούσα:

1. Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 - 1, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components".
2. Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 - 2, "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes".
3. Διεθνές Πρότυπο IEC 61643 - 1, "Surge Protective Devices connected to low voltage power distribution systems, Part 1: Performance requirements and testing methods".
4. Διεθνές Πρότυπο IEC 61643 - 21, "Surge Protective Devices connected to telecommunication and signalling networks, Part 21: Performance requirements and testing methods".

Γενικά τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάσταση της εξωτερικής αντικεραυνικής προστασίας θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις εξαρτημάτων τύπου "N" (normal type), ή "H" (Heavy Type), ανάλογα με την περίπτωση και σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 50164 - 1, και ΕΛΟΤ EN 50164 - 2.

7.2. Εκτίμηση κεραυνικού κινδύνου- Στάθμη προστασίας

Η εκτίμηση του κεραυνικού κινδύνου και η αναγκαία στάθμη αντικεραυνικής προστασίας των κτιρίων προσδιορίζεται βάσει του ΕΛΟΤ-EN 62305.

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η προστασία μέσω κλωβού Faraday. Η απαιτούμενη Στάθμη Προστασίας IV προϋποθέτει μέση διάσταση βρόχων 20 m:

Στάθμη Προστασίας	Ακτίνα Κυλιόμενης Σφαίρας R(m)	Ύψος Κατασκευής h(m)				Διαστάσει Διάσταση Βρόχων (m)
		20	30	45	60	

		Γωνία Προστασίας (°)				
I	20	25	*	*	*	5
II	30	35	25	*	*	10
III	45	45	35	25	*	15
IV	60	55	45	35	25	20

Οι τυπικές αποστάσεις μεταξύ των αγωγών καθόδου δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Στάθμη Προστασίας κατά ΕΛΟΤ-ΕΝ 62305	Τυπικές αποστάσεις (m)
I	10
II	10
III	15
IV	20

Το ελάχιστο μήκος ηλεκτροδίων γείωσης τοποθετημένων οριζοντίως καθορίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Ειδική αντίσταση εδάφους ρ (Ωm)	Απαιτούμενο μήκος (m) Στάθμη I	Απαιτούμενο μήκος (m) Στάθμη II	Απαιτούμενο μήκος (m) Στάθμη III & IV
500	5	5	5
1000	20	5	5
1500	35	15	5
2000	50	26	5
2500	65	37	5
3000	80	48	5

Για κατακόρυφα ηλεκτρόδια ισχύει το μισό του μήκους.

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

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

7.3. Συνοπτική Περιγραφή Αλεξικεραύνου – Γειώσεων Αντικεραυνικής Προστασίας

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

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

Στην κορυφή του κτιρίου και ειδικότερα στις ακμές και αιχμές των διαφόρων τμημάτων της θα τοποθετηθεί συλλεκτήριο σύστημα πλέγματος αγωγών από ανοξείδωτο χάλυβα διατομής Φ10.

Οι αγωγοί του συλλεκτηρίου συστήματος συνδέονται με τις αναμονές των κατακορύφων απαγωγών σε δύο αντιδιαμετρικές γωνίες του κτίσματος. Οι κατακόρυφοι απαγωγοί επιψευδαργυρωμένοι διατομής Φ10 οδεύουν εγκιβωτισμένοι εντός του σκυροδέματος των γωνιακών υποστηλωμάτων, και καταλήγουν συνδεόμενοι με τη θεμελιακή γείωση.

Το σύστημα γείωσης είναι μικτό, αποτελούμενο από ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διαστάσεων 40Χ4 χλστ. εγκατεστημένη σε διάταξη κλειστού βρόχου στα θεμέλια του κτιρίου και τουλάχιστον 4 ηλεκτρόδια γείωσης που τοποθετούνται στις γωνίες της κάτοψης των θεμελίων, χαλύβδινα επιχαλκωμένα με διαστάσεις Φ17Χ3000 χλστ. Το πλήθος τυχόν πρόσθετων ηλεκτροδίων θα προσδιορισθεί στη φάση κατασκευής από την επίβλεψη, με βάση μετρήσεις αντίστασης γείωσης επιτόπου του έργου, την ξηρή περίοδο του έτους.

7.4. Χαλύβδινοι αγωγοί διατομής Φ10 mm²

Οι αγωγοί που χρησιμεύουν ως συλλεκτήριοι, είναι χαλύβδινοι ανοξείδωτοι, διαμέτρου Φ10 χλστ. Συνδέονται με ειδικούς σφιγκτήρες διασταύρωσης από ανοξείδωτο χάλυβα.

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

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

7.5.Ταινία γείωσης χαλύβδινη διατομής 40 mm x 4 mm

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

Στις 4 γωνίες της θεμελίωσης του κτιρίου, συνδέονται με την ταινία της γείωσης μέσω ειδικού σφιγκτήρα, 4 αγωγοί χάλκινοι, διαμέτρου Φ8 χλστ., οι οποίοι εξερχόμενοι από το σκυρόδεμα της θεμελίωσης και οδεύοντας οριζόντια, καταλήγουν στα τέσσερα ηλεκτρόδια πρόσθετης γείωσης.

Η σύνδεση των αγωγών με τα ηλεκτρόδια, γίνεται με ειδικούς σφιγκτήρες.

7.6.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.

8. Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

8.1. 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. Η πρωτεύουσα προστασία αφορά σε προστασία από ρεύματα που δημιουργούνται από απευθείας κεραυνικό πλήγμα στην κατασκευή, και η δευτερεύουσα προστασία για ρεύματα που δημιουργούνται από κεραυνικά πλήγματα επί των αγώγιμων δικτύων μακριά από το κτίριο ή από υπερτάσεις του δικτύου.

8.2. Πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία

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

Σύμφωνα με το Διεθνές πρότυπο ΕΛΟΤ-ΕΝ 62305, για στάθμη προστασίας IV, το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα κορυφής κεραυνού είναι 100 kA. Σύμφωνα πάντα με το ίδιο πρότυπο, 50 kA αναμένεται να συλλεγούν και να οδηγηθούν προς την γη από το εξωτερικό σύστημα αντικεραυνικής προστασίας. Τα υπόλοιπα 50 kA θα κατανεμηθούν στο ενεργειακό, το τηλεφωνικό, το υδρευτικό δίκτυο και στο δίκτυο φυσικού αερίου εφόσον αυτά υπάρχουν.

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

Στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, μετά τον γενικό αυτόματο διακόπτη τοποθετούνται απαγωγείς σύνθετου τύπου στάθμης προστασίας T1+T2.

Οι απαγωγείς κρουστικών υπερτάσεων τοποθετούνται στις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο, έχουν ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης τουλάχιστον 70 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s, τουλάχιστον 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350 μ s και μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης τουλάχιστον 100 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s. Η παραμένουσα τάση υπό το ονομαστικό ρεύμα είναι το πολύ 1,6 kV, ώστε να παρέχεται σημαντική προστασία στις κατάντη ευρισκόμενες ηλεκτρονικές συσκευές (Soft Starter, μετρητικές διατάξεις, PLC κλπ).

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

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

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