



Δ/ση: Τεχνικών Υπηρεσιών και Έργων
Τμήμα: Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων
Ταχ. Δ/ση: Λεωφ. Συγγρού 193-195 &
Χρυσοστόμου Σμύρνη 2
Ν. Σμύρνη – Τ.Κ. 171 21

Πληροφορίες: Γ.Στεφανάτος
Τηλ.: 213-2025812
Email: gstefanatos@neasmyrni.gr

Αρ. Μελ. 26/2026

Τίτλος
«Επισκευή και συντήρηση
ηλεκτροφωτισμού Δημοτικού Σταδίου»

ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Περιεχόμενα

ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1
1 Αντικείμενο Μελέτης	3
2 Τεχνική Περιγραφή Εργασιών	3
3 Υφιστάμενη Κατάσταση Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων	4
3.1 Υποσταθμός Μέσης Τάσης	4
3.2 Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.)	5
3.3 Πίνακες Χαμηλής Τάσης στον Χώρο του Γ.Π.Χ.Τ.	5
3.3.1 Υφιστάμενος Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.)	6
3.3.2 Σύστημα Μεταγωγής Παροχής ΔΕΗ – Η/Ζ	6
3.3.3 Διάταξη Μεταγωγής	7
3.3.4 Πίνακας Παλαιών Απ. Γυναικών – Στίβου	7
3.3.5 Πίνακας Ενδιάμεσης Μέτρησης 1	8
3.3.6 Πίνακας Ενδιάμεσης Μέτρησης 2	8
3.3.7 Πίνακας Κρίσιμων Φορτίων	8
3.3.8 Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος 160/400Α	10
3.3.9 Πίνακας Vodafone	10
3.3.10 Πίνακας Α/Σ Γραφείων	11
3.4 Σύστημα Φωτισμού Γηπέδου	11
3.5 Σύστημα Μεταγωγής	11
4 Περιγραφή Προβλεπόμενων Εργασιών	11
4.1 Εργασίες Συντήρησης Μετασχηματιστή Μέσης/Χαμηλής Τάσης	12
4.2 Αντικατάσταση Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.)	13
4.3 Ενσωμάτωση Υφιστάμενων Πινάκων στον Νέο Γ.Π.Χ.Τ.	14
4.4 Εργασίες Εγκατάστασης και Αποκατάστασης Γραμμών Τροφοδοσίας Πυλώνων Φωτισμού	15
4.4.1 Πυλώνας Θύρας 3	15
4.4.2 Πυλώνας Θύρας 4	15
4.5 Εργασίες Σύνδεσης – Μούφες και Οδεύσεις Καλωδίων	16
4.6 Έλεγχοι, Δοκιμές και Θέση σε Λειτουργία	18
5 Τεχνικές Προδιαγραφές Εξοπλισμού και Υλικών	19
5.1 Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης	19
5.2 Διακοπτικά Στοιχεία και Διατάξεις Προστασίας	21
5.3 Καλωδιώσεις και Συνδέσεις	22
5.3.1 Τεχνικά Χαρακτηριστικά Καλωδίων Πυλώνων Φωτισμού	22
5.4 Μούφες και Υλικά Σύνδεσης	23
5.5 Διαστασιολόγηση και Επιλογή Εξοπλισμού	24

1 Αντικείμενο Μελέτης

Η παρούσα μελέτη αφορά τη συντήρηση και την επισκευή τμήματος της εσωτερικής ηλεκτρολογικής εγκατάστασης του Δημοτικού Σταδίου Νέας Σμύρνης.

Σκοπός της μελέτης είναι η εξασφάλιση της ασφαλούς, αξιόπιστης και απρόσκοπτης λειτουργίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του γηπέδου, καθώς και η βελτίωση της ενεργειακής και λειτουργικής απόδοσης των υφιστάμενων υποδομών.

Πιο συγκεκριμένα, το αντικείμενο της μελέτης περιλαμβάνει:

1. Τη συντήρηση του μετασχηματιστή μέσης τάσης (Μ/Σ), με εργασίες ελέγχου, δοκιμών και αφύγρανσης του μονωτικού ελαίου.
2. Την αντικατάσταση πεδίου χαμηλής τάσης με νέο εξοπλισμό σύγχρονης τεχνολογίας, συμπεριλαμβανομένης της αντικατάστασης των διακοπτικών στοιχείων, των ασφαλειών και των διατάξεων προστασίας.
3. Την προμήθεια, εγκατάσταση και σύνδεση νέου τμήματος καλωδίου τροφοδοσίας για τον πυλώνα φωτισμού της Θύρας 3, λόγω διακοπής της υφιστάμενης γραμμής. Προβλέπεται η αποκατάσταση της συνέχειας της γραμμής, ώστε να εξασφαλιστεί η εκ νέου τροφοδότηση του πυλώνα, καθώς και η εκτέλεση των απαιτούμενων ελέγχων και δοκιμών λειτουργίας.
4. Την εγκατάσταση νέας υπόγειας γραμμής τροφοδοσίας για τον πυλώνα φωτισμού της Θύρας 4, λόγω διαπιστωμένου βραχυκυκλώματος στην υφιστάμενη γραμμή. Η νέα γραμμή θα εγκατασταθεί σε νέα όδευση, κατόπιν των απαιτούμενων εργασιών εκσκαφής, χωρίς την αποξήλωση του υφιστάμενου καλωδίου, και θα συνδεθεί με τον πυλώνα ώστε να αποκατασταθεί η ασφαλής και αξιόπιστη τροφοδότησή του. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών θα πραγματοποιηθούν οι απαιτούμενοι έλεγχοι και δοκιμές λειτουργίας.
5. Τη μεταφορά των υφιστάμενων πινάκων διανομής στον χώρο του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) και την προσαρμογή των απαιτούμενων ηλεκτρικών συνδέσεων για την ορθή και ασφαλή λειτουργία τους.

Η μελέτη λαμβάνει υπόψη τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές και κανονισμούς ασφαλείας, με στόχο την ορθή και ασφαλή λειτουργία του συνόλου των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

2 Τεχνική Περιγραφή Εργασιών

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται οι εργασίες συντήρησης, αναβάθμισης και τροποποίησης των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του Δημοτικού Σταδίου Νέας Σμύρνης, καθώς και ο τρόπος εκτέλεσής τους.

Οι προβλεπόμενες εργασίες αφορούν τον υποσταθμό μέσης τάσης, τον μετασχηματιστή Μ.Τ./Χ.Τ., τους πίνακες χαμηλής τάσης, τις γραμμές τροφοδοσίας των πυλώνων φωτισμού και τις λοιπές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις που εξυπηρετούν τη λειτουργία του γηπέδου.

Οι εργασίες θα πραγματοποιηθούν τμηματικά, με στόχο την ασφαλή απομόνωση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων όπου απαιτείται και την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στη λειτουργία των εγκαταστάσεων του γηπέδου.

Όλες οι επεμβάσεις θα εκτελεστούν σύμφωνα με τα ισχύοντα ευρωπαϊκά και ελληνικά πρότυπα για εγκαταστάσεις μέσης και χαμηλής τάσης, και συγκεκριμένα σύμφωνα με τη σειρά προτύπων ΕΛΟΤ HD 60364 για εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης και τα αντίστοιχα πρότυπα IEC 61936-1 και EN 50522 για εγκαταστάσεις μέσης τάσης, καθώς και με τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας για ηλεκτρικές εργασίες.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στις εργασίες εντός του υποσταθμού, στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.), στους πίνακες διανομής, στις γραμμές τροφοδοσίας των πυλώνων φωτισμού, καθώς και στις απαιτούμενες μεταφορές και αναδιατάξεις ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, με χρήση κατάλληλων εργαλείων, μετρητικών οργάνων και μέσων ατομικής προστασίας.

Μετά την ολοκλήρωση κάθε επιμέρους εργασίας θα πραγματοποιούνται οι απαραίτητοι έλεγχοι, μετρήσεις και λειτουργικές δοκιμές, προκειμένου να διασφαλίζεται η ασφαλής και αξιόπιστη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

3 Υφιστάμενη Κατάσταση Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η υφιστάμενη ηλεκτρολογική κατάσταση των εγκαταστάσεων του Δημοτικού Σταδίου Νέας Σμύρνης, όπως αυτή έχει διαμορφωθεί από την αρχική κατασκευή και τις κατά καιρούς επεμβάσεις. Περιγράφονται ο υποσταθμός Μέσης Τάσης, ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης, οι επιμέρους πίνακες διανομής, καθώς και το σύστημα φωτισμού του γηπέδου, προκειμένου να αποτυπωθεί η σημερινή λειτουργική κατάσταση της εγκατάστασης και να τεκμηριωθούν οι απαιτούμενες εργασίες αναβάθμισης και αποκατάστασης.

3.1 Υποσταθμός Μέσης Τάσης

Η ηλεκτροδότηση των εγκαταστάσεων του γηπέδου πραγματοποιείται μέσω ιδιόκτητου υποσταθμού Μέσης Τάσης (Μ.Τ.) / Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.), ο οποίος τροφοδοτεί το σύνολο των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του γηπέδου.

Ο υποσταθμός περιλαμβάνει μετασχηματιστή ισχύος για τον υποβιβασμό της τάσης από τη Μέση Τάση στη Χαμηλή Τάση.

Ο εγκατεστημένος μετασχηματιστής είναι κατασκευής Siemens και διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τεχνικό Χαρακτηριστικό	Τιμή
Κατασκευαστής	SIEMENS
Έτος κατασκευής	1969
Ονομαστική ισχύς	400 kVA
Συχνότητα	50 Hz
Συνδεσμολογία	Dy5
Τάση βραχυκύκλωσης	5,5 % (20 kV) / 6,1 % (6,3 kV)
Συνολικό βάρος	1,85 τόνοι
Βάρος ελαίου	0,48 τόνοι
Μέγιστη διάρκεια βραχυκύκλωσης	4 s

Ο μετασχηματιστής παρουσιάζει σημαντική παλαιότητα και για τον λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητη η εκτέλεση εργασιών συντήρησης, ελέγχων και αξιολόγησης της κατάστασής του.

3.2 Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.)

Η τροφοδότηση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του γηπέδου πραγματοποιείται μέσω Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.), ο οποίος βρίσκεται κατόπιν του μετασχηματιστή.

Ο υφιστάμενος πίνακας παρουσιάζει παλαιότητα και φθορές λόγω μακροχρόνιας λειτουργίας, ενώ η υφιστάμενη διαμόρφωσή του δεν ανταποκρίνεται πλήρως στις σύγχρονες απαιτήσεις λειτουργίας, ασφάλειας και συντήρησης.

Για τον λόγο αυτό προβλέπεται η πλήρης αντικατάστασή του με νέο πίνακα χαμηλής τάσης, κατάλληλης ισχύος και διαμόρφωσης.

3.3 Πίνακες Χαμηλής Τάσης στον Χώρο του Γ.Π.Χ.Τ.

Στον χώρο εγκατάστασης του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) βρίσκονται εγκατεστημένοι συνολικά δέκα (10) ηλεκτρολογικοί πίνακες και διατάξεις χαμηλής τάσης, οι οποίοι εξυπηρετούν τις ανάγκες διανομής, προστασίας, μέτρησης και ελέγχου των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του γηπέδου.

Οι εγκατεστημένοι πίνακες περιλαμβάνουν τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, πίνακες διανομής, πίνακες ενδιάμεσης μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας, πίνακα μεταγωγής για τροφοδότηση από ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z), καθώς και επιμέρους πίνακες που εξυπηρετούν ειδικά ηλεκτρικά φορτία των εγκαταστάσεων.

Στις επόμενες υποπαραγράφους παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά και η λειτουργία κάθε πίνακα της υφιστάμενης εγκατάστασης.

3.3.1 Υφιστάμενος Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.)

Ο υφιστάμενος Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) αποτελεί το κεντρικό σημείο διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας προς τις επιμέρους ηλεκτρικές εγκαταστάσεις του γηπέδου.

Η τροφοδότησή του πραγματοποιείται από τον μετασχηματιστή ισχύος μέσω δύο (2) παράλληλων καλωδίων διατομής 95 mm² ανά φάση, ενώ η διανομή της ηλεκτρικής ισχύος προς τα επιμέρους κυκλώματα πραγματοποιείται μέσω χάλκινων ζυγών. Ως γενικό στοιχείο διακοπής και προστασίας είναι εγκατεστημένος τριπολικός αυτόματος διακόπτης ισχύος ονομαστικής έντασης 1250 A.

Από τους χάλκινους ζυγούς του πίνακα αναχωρούν τα επιμέρους κυκλώματα τροφοδοσίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του γηπέδου. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνεται κύκλωμα το οποίο προστατεύεται από τριπολικό αυτόματο διακόπτη ισχύος ονομαστικής έντασης 400 A και εξυπηρετεί την τροφοδότηση των γραμμών φωτισμού του γηπέδου.

Στην έξοδο του διακόπτη είναι εγκατεστημένες τέσσερις (4) θέσεις ασφαλειοαποζευκτών τύπου NH, από τις οποίες αναχωρούν οι γραμμές τροφοδοσίας των τεσσάρων πυλώνων φωτισμού. Κατά την αυτοψία διαπιστώθηκε ότι στις θέσεις των ασφαλειών δεν ήταν τοποθετημένα στοιχεία τήξεως (μαχαιρωτές ασφάλειες).

Οι γραμμές τροφοδοσίας των πυλώνων φωτισμού έχουν τις ακόλουθες διατομές:

Πυλώνας φωτισμού Καλώδιο Τροφοδοσίας

Θύρα 1 3×50 + 25 + 25 mm²

Θύρα 2 3×50 + 25 + 25 mm²

Θύρα 3 3×95 + 50 + 50 mm²

Θύρα 4 3×70 + 35 + 35 mm²

Επιπλέον, από τους χάλκινους ζυγούς του Γ.Π.Χ.Τ. αναχωρεί κύκλωμα με την ένδειξη «Ενόργανη», το οποίο τροφοδοτείται μέσω αγωγών διατομής 35 mm², ενώ στην έξοδο του διακόπτη χρησιμοποιούνται αγωγοί διατομής 25 mm². Η ονομαστική ένταση του διακόπτη δεν κατέστη δυνατό να προσδιοριστεί κατά την αυτοψία, καθώς η σχετική σήμανση δεν ήταν ευδιάκριτη.

3.3.2 Σύστημα Μεταγωγής Παροχής ΔΕΗ – Η/Ζ

Στον χώρο του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) είναι εγκατεστημένο σύστημα μεταγωγής τροφοδότησης των ηλεκτρικών φορτίων της εγκατάστασης, το οποίο παρέχει τη δυνατότητα επιλογής της πηγής ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ του δικτύου χαμηλής τάσης (ΔΕΗ) και εξωτερικής εφεδρικής γεννήτριας (Η/Ζ), όταν αυτή τίθεται σε λειτουργία.

Το σύστημα αποτελεί βασικό στοιχείο ευελιξίας και αξιοπιστίας της ηλεκτρικής εγκατάστασης, καθώς εξυπηρετεί τη δυνατότητα προσωρινής εφεδρικής τροφοδότησης κρίσιμων φορτίων του γηπέδου.

Κατά την αυτοψία διαπιστώθηκε ότι η διάταξη μεταγωγής αποτελείται από δύο ανεξάρτητα ερμάρια, τα οποία λειτουργούν συνδυαστικά ως ενιαίο σύστημα μεταγωγής.

Τα βασικά στοιχεία του πίνακα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

A/A	Προστατευτική Διάταξη	Τύπος	Πόλοι	Ln(A)
1	ΓΕΝΙΚΟΣ	Αυτόματος Διακόπτης Siemens	4P	80
2	Αναχώρηση 1	Μικροαυτόματη Ασφάλεια	2P	25
3	Αναχώρηση 2	Μικροαυτόματη Ασφάλεια	2P	25
4	Αναχώρηση 3	Μικροαυτόματη Ασφάλεια	2P	25
5	Αναχώρηση 4	Μικροαυτόματη Ασφάλεια	2P	25
6	Αναχώρηση 5	Μικροαυτόματη Ασφάλεια	2P	10

3.3.5 Πίνακας Ενδιάμεσης Μέτρησης 1

Στον χώρο του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) είναι εγκατεστημένος πίνακας ενδιάμεσης μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας, ο οποίος χρησιμοποιείται για την καταγραφή της κατανάλωσης επιμέρους ηλεκτρικών φορτίων της εγκατάστασης.

Ο πίνακας περιλαμβάνει μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και ασφαλειοαποζεύκτη τύπου NH (BOX), ονομαστικής έντασης 3×100 A, με αντίστοιχα στοιχεία τήξεως.

Στον εξωτερικό χώρο του πίνακα υπάρχει σήμανση με την ένδειξη «PING PONG».

Τα βασικά στοιχεία του πίνακα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

A/A	Στοιχείο	Τύπος	Πόλοι	Ln(A)
1	Μετρητής Ηλεκτρικής Ενέργειας	Ενδιάμεσος Μετρητής	-	-
2	Ασφαλειοαποζεύκτη	NH (BOX)	4P	100

3.3.6 Πίνακας Ενδιάμεσης Μέτρησης 2

Στον χώρο του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) είναι εγκατεστημένος πίνακας ενδιάμεσης μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας, ο οποίος χρησιμοποιείται για την καταγραφή της κατανάλωσης επιμέρους ηλεκτρικών φορτίων της εγκατάστασης.

Ο πίνακας περιλαμβάνει αποκλειστικά μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας, χωρίς πρόσθετες διατάξεις προστασίας εντός του ίδιου ερμαρίου.

Τα βασικά στοιχεία του πίνακα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

A/A	Στοιχείο	Τύπος	Πόλοι	Ln(A)
1	Μετρητής Ηλεκτρικής Ενέργειας	Ενδιάμεσος Μετρητής	-	-

3.3.7 Πίνακας Κρίσιμων Φορτίων

Στον χώρο του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) είναι εγκατεστημένος πίνακας διανομής κρίσιμων φορτίων της εγκατάστασης, ο οποίος εξυπηρετεί επιμέρους ηλεκτρικά κυκλώματα αυξημένης σημασίας για τη λειτουργία του γηπέδου.

Ο πίνακας τροφοδοτείται μέσω περιστροφικού διακόπτη μεταγωγής και περιλαμβάνει πολλαπλές αναχωρήσεις προς επιμέρους υποσυστήματα της εγκατάστασης.

Η εσωτερική διανομή περιλαμβάνει τριφασικές και μονοφασικές αναχωρήσεις, με χρήση αυτόματων διακοπών ισχύος τύπου ΑΔΙ, καθώς και λοιπών διατάξεων προστασίας, ανάλογα με το επιμέρους κύκλωμα και το αντίστοιχο φορτίο.

Κατά την αυτοψία διαπιστώθηκε ότι σε επιμέρους αναχωρήσεις οι διατομές των καλωδιακών γραμμών δεν είναι συμβατές με τα αντίστοιχα ονομαστικά ρεύματα των διακοπτικών διατάξεων και τα εξυπηρετούμενα φορτία, γεγονός που μπορεί να επηρεάζει τη σωστή λειτουργία των προστασιών και να απαιτεί επανέλεγχο και αποκατάσταση της ηλεκτρολογικής διαστασιολόγησης.

Σε μία από τις αναχωρήσεις παρατηρήθηκαν ενδείξεις υπερθέρμανσης σε διακόπτη και καλωδίωση, με τον αντίστοιχο διακόπτη να βρίσκεται σε μη ενεργή κατάσταση, ενώ οι αγωγοί παραμένουν συνδεδεμένοι στον πίνακα.

Τα βασικά στοιχεία του πίνακα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

A/A	Στοιχείο	Τύπος	Πόλοι	Ln(A)
1	Αναχώρηση	ΑΔΙ	4P	100
2	Αναχώρηση	ΑΔΙ	4P	100
3	Αναχώρηση	ΑΔΙ	4P	100
A/A	Στοιχείο	Τύπος	Πόλοι	Ln(A)
4	Αναχώρηση	ΑΔΙ	4P	100
5	Αναχώρηση	Διακόπτης	4P	25
6	Αναχώρηση	Διακόπτης	4P	63
7	Αναχώρηση	Διακόπτης	4P	80
8	Αναχώρηση	Διακόπτης	4P	-
9	Αναχώρηση	Μικροαυτόματη Ασφάλεια	4P	63
10	Αναχώρηση	Μικροαυτόματη Ασφάλεια	2P	16
11	Αναχώρηση	Μικροαυτόματη Ασφάλεια	2P	16
12	Αναχώρηση	Μικροαυτόματη Ασφάλεια	4P	40
13	Αναχώρηση	Μικροαυτόματη Ασφάλεια	2P	16

Από την επιτόπια αυτοψία προκύπτει ότι ο πίνακας κρίσιμων φορτίων παρουσιάζει σημαντική ετερογένεια ως προς τις διατάξεις προστασίας και τις ονομαστικές εντάσεις των αναχωρήσεων, λόγω της ύπαρξης διαφορετικών τύπων διακοπτικών στοιχείων και της μακροχρόνιας εξέλιξης της εγκατάστασης.

Για τη διασφάλιση της ορθής και ασφαλούς λειτουργίας του συστήματος, απαιτείται συνολικός έλεγχος των αναχωρήσεων, καθώς και επανεξέταση της διαστασιολόγησης των καλωδιακών γραμμών και των προστατευτικών διατάξεων.

3.3.8 Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος 160/400A

Στον χώρο του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) είναι εγκατεστημένος τριφασικός αυτόματος διακόπτης ισχύος (ΑΔΙ) τύπου 160/400A, ο οποίος τροφοδοτείται απευθείας από τις κεντρικές μπάρες του Γ.Π.Χ.Τ.

Ο διακόπτης διαθέτει ρυθμιζόμενη ηλεκτρονική μονάδα προστασίας, με τις ακόλουθες ρυθμίσεις:

- ρύθμιση υπερφόρτισης (Long Time – LO) στο $0,63 \times I_n$
- ρεύμα αναφοράς (IR) στο $0,98 \times LO$
- ρύθμιση βραχυκυκλώματος/στιγμιαίας απόζευξης (Isd) στο $10 \times IR$

Οι ανωτέρω ρυθμίσεις καθορίζουν τα χαρακτηριστικά προστασίας του διακόπτη έναντι υπερφόρτισης και βραχυκυκλωμάτων.

Η διάταξη λειτουργεί ως αναχώρηση υψηλής ισχύος και τροφοδοτεί επιμέρους καταναλώσεις της εγκατάστασης μέσω παροχικών καλωδίων διατομής $4 \times 185 \text{ mm}^2$, απευθείας από τις κεντρικές μπάρες του Γ.Π.Χ.Τ.

3.3.9 Πίνακας Vodafone

Στον χώρο του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) είναι εγκατεστημένος υποπίνακας με την ένδειξη “Vodafone”.

Η τροφοδότηση του πίνακα πραγματοποιείται μέσω box με ασφάλειες τήξεως μαχαιρωτές $3 \times 100A$, το οποίο αποτελεί σημείο προστασίας της παροχής.

Ο πίνακας περιλαμβάνει επιμέρους κυκλώματα τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού με τις ακόλουθες προστατευτικές διατάξεις:

A/A	Στοιχείο	Τύπος	Πόλοι	$I_n(A)$
1	Γενική Ασφάλεια	Μαχαιρωτές Ασφάλειες	4P	100
2	Αναχώρηση	Μικροαυτόματη Ασφάλεια	4P	32
3	Αναχώρηση	Μικροαυτόματη Ασφάλεια	4P	63
4	Αναχώρηση	Μικροαυτόματη Ασφάλεια	2P	16
5	Αναχώρηση	Μικροαυτόματη Ασφάλεια	2P	16

3.3.10 Πίνακας A/C Γραφείων

Στον χώρο του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) είναι εγκατεστημένος υποπίνακας ο οποίος εξυπηρετεί ηλεκτρικά κυκλώματα κλιματισμού των γραφειακών χώρων της εγκατάστασης.

Ο πίνακας περιλαμβάνει τριφασική παροχή και επιμέρους ηλεκτρικές διατάξεις προστασίας, όπως καταγράφηκαν κατά την αυτοψία.

3.4 Σύστημα Φωτισμού Γηπέδου

Ο φωτισμός του γηπέδου πραγματοποιείται μέσω πυλώνων φωτισμού, οι οποίοι τροφοδοτούνται από ανεξάρτητες γραμμές ισχύος.

Κατά τον έλεγχο της εγκατάστασης διαπιστώθηκαν προβλήματα στις γραμμές τροφοδοσίας δύο πυλώνων φωτισμού. Συγκεκριμένα, στον πυλώνα φωτισμού που βρίσκεται στη Θύρα 3 διαπιστώθηκε διακοπή της υφιστάμενης γραμμής τροφοδοσίας, ενώ στον πυλώνα της Θύρας 4 διαπιστώθηκε βραχυκύκλωμα στο υφιστάμενο καλώδιο τροφοδοσίας.

Για την αποκατάσταση της ορθής λειτουργίας των πυλώνων προβλέπεται η εγκατάσταση νέων τμημάτων ή νέων γραμμών τροφοδοσίας, κατά περίπτωση, καθώς και η εκτέλεση των απαραίτητων ηλεκτρικών ελέγχων και δοκιμών πριν από την επαναφορά τους σε λειτουργία.

Για τον πυλώνα της Θύρας 3 προβλέπεται η εγκατάσταση νέου τμήματος καλωδίου διατομής $3 \times 95 + 50 + 50 \text{ mm}^2$, με σκοπό την αποκατάσταση της συνέχειας της υφιστάμενης γραμμής τροφοδοσίας. Για τον πυλώνα της Θύρας 4 προβλέπεται η εγκατάσταση νέας ανεξάρτητης γραμμής τροφοδοσίας με καλώδιο διατομής $3 \times 70 + 35 + 35 \text{ mm}^2$, η οποία θα κατασκευαστεί σε νέα όδευση, χωρίς αποξήλωση του υφιστάμενου καλωδίου. Τα υφιστάμενα καλώδια των συγκεκριμένων γραμμών παραμένουν εντός της εγκατάστασης και δεν προβλέπεται αποξήλωσή τους στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης.

3.5 Σύστημα Μεταγωγής

Οι κρίσιμες ηλεκτρικές καταναλώσεις της εγκατάστασης, οι οποίες εκτιμάται ότι αντιστοιχούν περίπου στο 15–20% του συνολικού ηλεκτρικού φορτίου, αφορούν βασικά και απαραίτητα συστήματα λειτουργίας του γηπέδου για τα οποία απαιτείται αυξημένη αξιοπιστία τροφοδότησης.

Στον χώρο του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) είναι εγκατεστημένο σύστημα χειροκίνητης περιστροφικής μεταγωγής ισχύος, το οποίο εξυπηρετεί τη διαχείριση της τροφοδότησης των επιμέρους κυκλωμάτων της εγκατάστασης.

Η υφιστάμενη διάταξη επιτρέπει τη μεταγωγή μεταξύ διαθέσιμων τροφοδοτικών γραμμών μέσω μηχανικού χειρισμού, χωρίς αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου.

4 Περιγραφή Προβλεπόμενων Εργασιών

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται αναλυτικά οι προβλεπόμενες εργασίες συντήρησης, αναβάθμισης και αποκατάστασης των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του Δημοτικού Σταδίου Νέας Σμύρνης.

Οι εργασίες θα εκτελεστούν τμηματικά, με σκοπό την ασφαλή απομόνωση των επιμέρους ηλεκτρικών τμημάτων, την ελαχιστοποίηση της διακοπής λειτουργίας των εγκαταστάσεων και τη διασφάλιση της ορθής και ασφαλούς εκτέλεσης όλων των ηλεκτρολογικών επεμβάσεων. Πριν την έναρξη των εργασιών θα γίνει αναλυτική καταγραφή των αναχωρήσεων από το χώρο του Γ.Π.Χ.Τ. (διατομές καλωδίων, είδος τροφοδοτούμενων φορτίων, χώρος εγκατάστασης κ.λπ.). Η μέγιστη χρονική διάρκεια στην οποία θα έχουμε ολική διακοπή της ηλεκτρικής τροφοδότησης του γηπέδου θα είναι 2 ημέρες. Η επαναφορά της ηλεκτροδότησης θα πραγματοποιηθεί τμηματικά στα επιμέρους τμήματα της εγκατάστασης. Η σταδιακή αυτή επανηλεκτροδότηση κρίνεται τεχνικά επιβεβλημένη για την ασφαλή θέση του εξοπλισμού σε λειτουργία και την αποφυγή απότομων υπερφορτώσεων στο δίκτυο, η οποία θα γίνει σε μέγιστο χρονικό διάστημα 3 ημερών. Όλες οι εργασίες θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα χαμηλής και μέσης τάσης, καθώς και τους κανόνες ασφαλείας για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, με χρήση κατάλληλου εξοπλισμού, μετρητικών οργάνων και μέσων ατομικής προστασίας.

Μετά την ολοκλήρωση κάθε επιμέρους εργασίας θα πραγματοποιούνται οι απαραίτητοι έλεγχοι και δοκιμές, ώστε να διασφαλίζεται η ασφαλής επαναφορά της εγκατάστασης σε λειτουργία (οπτικός έλεγχος, έλεγχος ορθής συνδεσμολογίας, μέτρηση αντίστασης μόνωσης, έλεγχος ηλεκτρικής συνέχειας των αγωγών και μέτρηση αντίστασης γείωσης όπου απαιτείται).

4.1 Εργασίες Συντήρησης Μετασχηματιστή Μέσης/Χαμηλής Τάσης

Οι εργασίες συντήρησης του μετασχηματιστή Μέσης/Χαμηλής Τάσης αποσκοπούν στη διασφάλιση της ασφαλούς και αξιόπιστης λειτουργίας του εξοπλισμού και περιλαμβάνουν ελέγχους, μετρήσεις και επεμβάσεις συντήρησης προληπτικού χαρακτήρα.

Οπτικός έλεγχος

Θα πραγματοποιηθεί λεπτομερής οπτικός έλεγχος της μονάδας, με σκοπό την αξιολόγηση της γενικής κατάστασης του μετασχηματιστή, ο οποίος περιλαμβάνει ενδεικτικά:

- Έλεγχος για πιθανές διαρροές μονωτικού ελαίου
- Έλεγχος κατάστασης μονωτήρων ως προς ρωγμές, ρύπανση ή φθορά
- Έλεγχος ακροκιβωτίων και ηλεκτρικών συνδέσεων
- Έλεγχος συστήματος γείωσης και συνέχειας γειωτών
- Έλεγχος στάθμης και γενικής κατάστασης του ελαίου

Ηλεκτρικοί έλεγχοι και μετρήσεις

Θα εκτελεστούν ηλεκτρικές δοκιμές με χρήση κατάλληλων μετρητικών οργάνων, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα IEC και ΕΛΟΤ, οι οποίες περιλαμβάνουν:

- Μέτρηση αντίστασης μόνωσης τυλιγμάτων προς γη και μεταξύ φάσεων
- Υπολογισμό δεικτών απορρόφησης (DAR) και πόλωσης (PI) για την εκτίμηση της κατάστασης της μόνωσης

- Έλεγχο λόγου μετασχηματισμού (TTR) για την επιβεβαίωση της ορθής λειτουργίας των τυλιγμάτων
- Μέτρηση αντίστασης τυλιγμάτων για έλεγχο συνέχειας και συμμετρίας

Θερμογραφικός έλεγχος

- Θα πραγματοποιηθεί θερμογραφική αποτύπωση του μετασχηματιστή και των συνδέσεων, με σκοπό την ανίχνευση πιθανών θερμών σημείων σε ακροδέκτες, ζυγούς και κρίσιμα σημεία επαφής.

Έλεγχος βοηθητικών διατάξεων

- Θα ελεγχθεί η ορθή λειτουργία των βοηθητικών συστημάτων του μετασχηματιστή, όπου αυτά υπάρχουν, όπως ενδεικτικά διατάξεις ένδειξης θερμοκρασίας και προστασίας.

Στόχος εργασιών

Οι ανωτέρω εργασίες αποσκοπούν:

- Στην επιβεβαίωση της ορθής ηλεκτρικής και μηχανικής κατάστασης του μετασχηματιστή
- Στην πρόληψη πιθανών αστοχιών κατά τη λειτουργία
- Στη διασφάλιση της συνεχούς και ασφαλούς τροφοδότησης της εγκατάστασης

4.2 Αντικατάσταση Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.)

Η παρούσα εργασία αφορά την πλήρη αντικατάσταση του υφιστάμενου Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) με νέο πίνακα σύγχρονης τεχνολογίας, κατάλληλο για τη διανομή και προστασία των ηλεκτρικών φορτίων της εγκατάστασης.

Η αντικατάσταση κρίνεται απαραίτητη για την αναβάθμιση της αξιοπιστίας, της ασφάλειας και της λειτουργικότητας του συστήματος διανομής χαμηλής τάσης, καθώς και για την προσαρμογή στις σύγχρονες απαιτήσεις φορτίσεων της εγκατάστασης.

Εργασίες αποξήλωσης υφιστάμενου πίνακα

Οι εργασίες περιλαμβάνουν:

- Απομόνωση του πίνακα από την ηλεκτρική παροχή
- Ασφαλή αποσύνδεση όλων των υφιστάμενων αναχωρήσεων
- Σήμανση και καταγραφή των κυκλωμάτων
- Αποξήλωση του υφιστάμενου πίνακα και απομάκρυνση του εξοπλισμού

Προμήθεια και εγκατάσταση νέου Γ.Π.Χ.Τ.

Ο νέος πίνακας θα είναι μεταλλικού ερμαρίου, κατάλληλος για βιομηχανική χρήση, και θα περιλαμβάνει:

- Γενικό αυτόματο διακόπτη ισχύος
- Διακοπτικά στοιχεία αναχωρήσεων κατάλληλης έντασης και ικανότητας διακοπής
- Ζυγούς χαλκού κατάλληλης διατομής για την κάλυψη των συνολικών φορτίων
- Διατάξεις προστασίας έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος

- Σύστημα γείωσης και κατάλληλες συνδέσεις προστασίας

Αναχωρήσεις πίνακα

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει αναχωρήσεις τροφοδότησης των επιμέρους φορτίων της εγκατάστασης, με διαστασιολόγηση σύμφωνα με τις απαιτήσεις κάθε κυκλώματος και τη συνολική ζήτηση ισχύος. Η τελική διαμόρφωση θα προσαρμοστεί στις ανάγκες της εγκατάστασης κατά το στάδιο της κατασκευής και πριν την έναρξη των εργασιών.

Δοκιμές και έλεγχοι

Μετά την εγκατάσταση θα πραγματοποιηθούν:

- Έλεγχος ορθής συνδεσμολογίας
- Μέτρηση αντίστασης μόνωσης
- Μέτρηση αντίστασης γείωσης
- Έλεγχος συνέχειας γείωσης
- Δοκιμή λειτουργίας υπό φορτίο (functional test)

Στόχος εργασιών

Η αντικατάσταση του Γ.Π.Χ.Τ. αποσκοπεί:

- Στην ασφαλή και αξιόπιστη διανομή ηλεκτρικής ενέργειας
- Στην αναβάθμιση της ηλεκτρικής υποδομής της εγκατάστασης
- Στη δυνατότητα ορθής και ευέλικτης διαχείρισης των φορτίων του γηπέδου

4.3 Ενσωμάτωση Υφιστάμενων Πινάκων στον Νέο Γ.Π.Χ.Τ.

Στον χώρο εγκατάστασης του υφιστάμενου Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) βρίσκονται εγκατεστημένοι επιμέρους πίνακες διανομής χαμηλής τάσης, οι οποίοι εξυπηρετούν τοπικά ηλεκτρικά φορτία της εγκατάστασης του γηπέδου.

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης προβλέπεται η ενσωμάτωση των επιμέρους αυτών πινάκων στον νέο Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, με σκοπό τη συγκέντρωση των ηλεκτρικών διανομών σε ενιαίο σημείο και τη βελτίωση της συνολικής λειτουργίας της εγκατάστασης.

Η νέα διάταξη θα επιτρέψει:

- Την απλοποίηση της ηλεκτρικής διανομής
- Τη μείωση των ανεξάρτητων σημείων τροφοδότησης
- Τη βελτίωση της συντηρησιμότητας της εγκατάστασης
- Την ενίσχυση της ασφάλειας λειτουργίας

Η τελική διαμόρφωση των συνδέσεων θα καθοριστεί κατά το στάδιο της κατασκευής, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης και τις επιτόπιες συνθήκες.

4.4 Εργασίες Εγκατάστασης και Αποκατάστασης Γραμμών Τροφοδοσίας Πυλώνων Φωτισμού

Οι εργασίες του παρόντος υποκεφαλαίου αφορούν την εγκατάσταση και αποκατάσταση των γραμμών τροφοδοσίας πυλώνων φωτισμού του γηπέδου, με στόχο την εξασφάλιση της ορθής και ασφαλούς λειτουργίας του συστήματος αθλητικού φωτισμού.

Κατά τον έλεγχο της υφιστάμενης εγκατάστασης διαπιστώθηκε ότι απαιτούνται επεμβάσεις σε επιμέρους πυλώνες φωτισμού, λόγω φθορών ή αστοχιών στις γραμμές τροφοδοσίας.

Η παρούσα μελέτη αφορά τις εργασίες εγκατάστασης, αποκατάστασης και σύνδεσης των γραμμών τροφοδοσίας των πυλώνων φωτισμού έως το σημείο τροφοδότησης στη βάση κάθε πυλώνα, όπου βρίσκονται εγκατεστημένες οι γενικές μαχαιρωτές ασφάλειες. Δεν περιλαμβάνονται επεμβάσεις στον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό των πυλώνων ούτε στα φωτιστικά σώματα.

4.4.1 Πυλώνας Θύρας 3

Για τον πυλώνα φωτισμού που βρίσκεται στη Θύρα 3 προβλέπεται η εγκατάσταση νέου τμήματος καλωδίου τροφοδοσίας διατομής $3 \times 95 + 50 + 50 \text{ mm}^2$, λόγω διακοπής της υφιστάμενης γραμμής. Προβλέπεται η αποκατάσταση της συνέχειας της γραμμής και η επανατροφοδότηση του πυλώνα, καθώς και η εκτέλεση των απαιτούμενων ηλεκτρικών ελέγχων και δοκιμών λειτουργίας.

Η όδευση του νέου τμήματος καλωδίου θα πραγματοποιηθεί εντός βιομηχανικής σχάρας καλωδίων, συνολικού ενδεικτικού μήκους περίπου 45m έως 60m (σε κάθε περίπτωση η ακριβή απόσταση θα καθοριστεί από τη βέλτιστη όδευση κατά τη φάση εκτέλεση της εργασίας), με την απαιτούμενη στήριξη και μηχανική προστασία. Η νέα βιομηχανική σχάρα καλωδίων θα είναι γαλβανισμένη εν θερμώ, βαρέως τύπου πάχους 1,5mm τουλάχιστον 100mm πλάτους και 60mm ύψους, κατάλληλη για εξωτερική εγκατάσταση με καπάκι και για τις μηχανικές καταπονήσεις του χώρου. Η στήριξή της θα πραγματοποιηθεί με γαλβανισμένους προβόλους και τα κατάλληλα στηρίγματα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τις επιτόπιες συνθήκες εγκατάστασης. Θα χρησιμοποιηθούν ειδικά εξαρτήματα για τις αλλαγές κατεύθυνσης.

4.4.2 Πυλώνας Θύρας 4

Για τον πυλώνα φωτισμού της Θύρας 4, λόγω διαπιστωμένου βραχυκυκλώματος στην υφιστάμενη γραμμή τροφοδοσίας, προβλέπεται η εγκατάσταση νέας ανεξάρτητης γραμμής τροφοδοσίας με καλώδιο διατομής $3 \times 70 + 35 + 35 \text{ mm}^2$, χωρίς αποξήλωση του υφιστάμενου καλωδίου. Η νέα γραμμή θα αναλάβει την τροφοδότηση του πυλώνα, ενώ θα πραγματοποιηθούν οι απαραίτητες ηλεκτρικές συνδέσεις, έλεγχοι και δοκιμές λειτουργίας.

Η όδευση της νέας γραμμής προβλέπεται να έχει συνολικό ενδεικτικό μήκος περίπου 140m έως 160m (σε κάθε περίπτωση η ακριβή απόσταση θα καθοριστεί από τη βέλτιστη όδευση κατά τη φάση εκτέλεση της εργασίας) και θα κατασκευαστεί με τις απαιτούμενες εργασίες εκσκαφής, τοποθέτηση του καλωδίου εντός

κατάλληλου προστατευτικού σωλήνα πλαστικού βαρέως τύπου και επανεπίχωση της τάφρου, με χρήση κατάλληλων μηχανικών μέσων όπου απαιτείται και αποκατάσταση της τελικής επιφάνειας (πλάκες πεζοδρομίου, μπετό κ.λπ.) .

Γενικές εργασίες

Οι εργασίες περιλαμβάνουν:

- Εγκατάσταση νέων καλωδίων τροφοδοσίας
- Αποξήλωση ή αντικατάσταση υφιστάμενων φθαρμένων γραμμών όπου απαιτείται
- Αποκατάσταση ηλεκτρικών συνδέσεων στους πυλώνες και στον πίνακα τροφοδότησης
- Εκτέλεση ελέγχων και δοκιμών πριν την επαναφορά σε λειτουργία

Στόχος εργασιών

Οι ανωτέρω επεμβάσεις αποσκοπούν:

- Στην πλήρη αποκατάσταση του συστήματος φωτισμού του γηπέδου
- Στη διασφάλιση ασφαλούς και αξιόπιστης λειτουργίας των πυλώνων
- Στην αποφυγή μελλοντικών αστοχιών στις γραμμές τροφοδοσίας

4.5 Εργασίες Σύνδεσης – Μούφες και Οδεύσεις Καλωδίων

Στο πλαίσιο των εργασιών εγκατάστασης και αποκατάστασης των γραμμών τροφοδοσίας, προβλέπεται η εκτέλεση όλων των απαραίτητων συνδέσεων των νέων καλωδίων, καθώς και η διαμόρφωση των οδεύσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης, τις επιτόπιες συνθήκες και τα ισχύοντα ευρωπαϊκά και ελληνικά πρότυπα, και συγκεκριμένα τα πρότυπα ΕΛΟΤ HD 60364 και τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά πρότυπα HD/ IEC.

Συνδέσεις καλωδίων

Οι ηλεκτρικές συνδέσεις των νέων γραμμών θα πραγματοποιηθούν με κατάλληλα υλικά και μεθόδους, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής και αξιόπιστη λειτουργία των κυκλωμάτων. Συγκεκριμένα περιλαμβάνονται:

- χρήση κατάλληλων ακροκιβωτίων και ακροδεκτών πρεσαριστού τύπου
- σύνδεση στους πίνακες χαμηλής τάσης και στους πυλώνες φωτισμού
- έλεγχος σωστής σύσφιξης και ηλεκτρικής συνέχειας των συνδέσεων

Μούφες καλωδίων

Όπου απαιτείται σύνδεση ή αποκατάσταση τμημάτων καλωδίων εντός της όδευσης, θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλες μούφες χαμηλής τάσης, κατάλληλες για υπόγεια ή/και εξωτερική εγκατάσταση, ανάλογα με τις συνθήκες τοποθέτησης.

Οι μούφες θα είναι κατάλληλες για τη συγκεκριμένη διατομή και τύπο καλωδίου και θα εξασφαλίζουν:

- πλήρη στεγανότητα έναντι υγρασίας και σκόνης
- μηχανική αντοχή σε καταπονήσεις
- ηλεκτρική μόνωση σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης

Η επιλογή της μεθοδολογίας και των υλικών σύνδεσης των αγωγών συναρτάται άμεσα από τη διατομή τους, τον τύπο τους (μονόκλωνοι/πολύκλωνοι), καθώς και τις περιβαλλοντικές συνθήκες του σημείου εγκατάστασης, σύμφωνα με τις παρακάτω τεχνικές κατευθύνσεις:

- Μικρές Διατομές (1.5 mm^2 έως 4 mm^2): Για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών, η σύνδεση θα πραγματοποιείται με ταχυσυνδέσμους ελατηρίου με μοχλό (τύπου Wago 221), οι οποίοι εξασφαλίζουν άριστη επαφή τόσο για μονόκλωνους όσο και για εύκαμπτους αγωγούς. Σε περίπτωση χρήσης κοινών συνδετήρων (κλεμών), η σύνδεση εύκαμπτων αγωγών προϋποθέτει την υποχρεωτική χρήση πρεσαριστών ακροδεκτών (φέρουλες) για την προστασία των χάλκινων κλώνων από τη βίδα σύσφιξης.
- Μεσαίες Διατομές (6 mm^2 έως 16 mm^2): Για τις γραμμές ισχύος (π.χ. υποπίνακες, βοηθητικά φορτία), οι συνδέσεις θα γίνονται είτε εντός πινάκων/στεγανών κιβωτίων με κλέμες ράγας και μπλοκ διανομής, είτε με χάλκινα πρεσαριστά χιτώνια (μούφες σύσφιξης). Στη δεύτερη περίπτωση, η μόνωση θα εξασφαλίζεται με θερμοσυστελλόμενο μακαρόνι διπλού τοιχώματος με εσωτερική θερμόκολλα ή με αυτοβουλκανιζόμενη ταινία.
- Μεγάλες Διατομές (25 mm^2 και άνω): Για τις κεντρικές παροχές, η σύνδεση θα εκτελείται αποκλειστικά με χάλκινα χιτώνια παχέος τοιχώματος μέσω υδραυλικής πρέσας (ψυχρή συμπίεση) ή εναλλακτικά με ειδικούς συνδέσμους βιδών ελεγχόμενης αποκοπής (shear-bolt).

Περιβαλλοντική Μόνωση Συνδέσεων:

- Σε εσωτερικούς ξηρούς χώρους: Η μόνωση των συνδετήρων εντός των κυτίων διακλάδωσης (μπουάτ) κρίνεται επαρκής.
- Σε εξωτερικούς ή υπόγειους χώρους: Όλες οι συνδέσεις θα σφραγίζονται υποχρεωτικά είτε με χυτές μούφες ρητίνης (gel), είτε με θερμοσυστελλόμενα χιτώνια με εσωτερική κόλλα, είτε με αυτοβουλκανιζόμενη ταινία η οποία θα προστατεύεται εξωτερικά με ταινία ανθεκτική στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV).

Οδεύσεις καλωδίων

Η οδευση των νέων καλωδίων θα καθοριστεί επιτόπου κατά την κατασκευή, σύμφωνα με τις υφιστάμενες συνθήκες του χώρου. Η εγκατάσταση θα πραγματοποιηθεί με τρόπο που να εξασφαλίζει:

- επαρκή μηχανική προστασία των καλωδίων
- ασφαλή διέλευση και σήμανση των οδεύσεων
- αποφυγή μηχανικών καταπονήσεων και μελλοντικών φθορών

Γενικά στο χώρο του Γ.Π.Χ.Τ. η όδευση των καλωδίων θα γίνει με σκάλες καλωδίων η ακριβής χωροθέτηση θα καθοριστεί επακριβώς κατά τη φάση εκτέλεσης των εργασιών στο πεδίο. Η τελική επιλογή θα εξαρτηθεί από τις χωροταξικές ιδιαιτερότητες, τις διελεύσεις άλλων δικτύων και τις τεχνικές δυσκολίες που θα αντιμετωπιστούν κατά την όδευση των καλωδιώσεων.

Στόχος εργασιών

Οι ανωτέρω εργασίες αποσκοπούν:

- Στην ασφαλή και αξιόπιστη ηλεκτρική διασύνδεση των νέων γραμμών
- Στη διασφάλιση της μακροχρόνιας λειτουργικότητας των εγκαταστάσεων
- Στη συμμόρφωση με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές εγκαταστάσεων χαμηλής τάσης

4.6 Έλεγχοι, Δοκιμές και Θέση σε Λειτουργία

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εγκατάστασης, συντήρησης και αποκατάστασης των ηλεκτρικών κυκλωμάτων της εγκατάστασης, θα πραγματοποιηθεί σειρά ελέγχων και δοκιμών, με σκοπό την επιβεβαίωση της ασφαλούς και ορθής λειτουργίας του συνόλου των ηλεκτρικών συστημάτων.

Προέλεγχοι εγκατάστασης

Πριν τη θέση σε τάση, θα πραγματοποιηθούν:

- οπτικός έλεγχος όλων των συνδέσεων και καλωδιώσεων
- έλεγχος σύσφιξης ακροδεκτών και ζυγών
- επιβεβαίωση σωστής συνδεσμολογίας σύμφωνα με τη μελέτη
- έλεγχος σήμανσης κυκλωμάτων και αναχωρήσεων

Ηλεκτρικές μετρήσεις

Θα εκτελεστούν μετρήσεις με κατάλληλο μετρητικό εξοπλισμό, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα εγκαταστάσεων χαμηλής τάσης, οι οποίες περιλαμβάνουν:

- μέτρηση αντίστασης μόνωσης καλωδίων και κυκλωμάτων
- μέτρηση αντίστασης γείωσης
- έλεγχο συνέχειας αγωγών και αγωγού προστασίας (γείωσης)
- έλεγχο πολικότητας όπου απαιτείται
- έλεγχο σωστής ακολουθίας φάσεων

Δοκιμές λειτουργίας

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των μετρήσεων θα πραγματοποιηθούν δοκιμές υπό τάση, οι οποίες περιλαμβάνουν:

- δοκιμή λειτουργίας πυλώνων φωτισμού
- έλεγχο λειτουργίας πινάκων διανομής
- επιβεβαίωση σωστής λειτουργίας μεταγωγής όπου εφαρμόζεται
- έλεγχο απόκρισης προστατευτικών διατάξεων

Θέση σε λειτουργία

Η εγκατάσταση θα τεθεί σε πλήρη λειτουργία μετά την επιτυχή ολοκλήρωση όλων των ελέγχων και δοκιμών. Κατά τη φάση αυτή θα επιβεβαιωθεί η ομαλή και ασφαλής λειτουργία του συνόλου των ηλεκτρικών συστημάτων της εγκατάστασης.

Στόχος εργασιών

Οι ανωτέρω διαδικασίες αποσκοπούν:

- στη διασφάλιση της ηλεκτρικής ασφάλειας της εγκατάστασης
- στην επιβεβαίωση της ορθής λειτουργίας όλων των συστημάτων
- στην αξιόπιστη και απρόσκοπτη επαναλειτουργία του γηπέδου

5 Τεχνικές Προδιαγραφές Εξοπλισμού και Υλικών

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται οι τεχνικές προδιαγραφές του νέου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και των υλικών που προβλέπεται να εγκατασταθούν στο πλαίσιο των εργασιών αναβάθμισης των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του γηπέδου.

Ο εξοπλισμός και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι καινούργια, αμεταχείριστα, πιστοποιημένα σύμφωνα με τα ισχύοντα ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα και κατάλληλα για τη χρήση και το περιβάλλον εγκατάστασής τους.

Οι τελικές επιλογές εξοπλισμού θα καθοριστούν κατά το στάδιο εφαρμογής της μελέτης και θα είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις λειτουργίας της εγκατάστασης, τα χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών φορτίων και τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές.

5.1 Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης

Ο νέος Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης θα είναι μεταλλικού τύπου, κατάλληλος για εσωτερική εγκατάσταση και θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα για ηλεκτρικούς πίνακες χαμηλής τάσης.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει γενικό αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.), αυτόματους διακόπτες ισχύος (MCCB) με διάταξη (μπλοκ) ρυθμιζόμενου διαφορικού ρεύματος, μικροαυτόματους διακόπτες (MCB), καθώς και τον απαραίτητο ηλεκτρολογικό εξοπλισμό για την προστασία, τον χειρισμό και την τροφοδότηση των επιμέρους κυκλωμάτων της εγκατάστασης.

Η ενδεικτική σύνθεση του πίνακα παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

A/A	Περιγραφή	Τύπος διακόπτη	Ονομαστικό ρεύμα	Πλήθος
Γ.Π.Χ.Τ.				
1	Γενικός διακόπτης	MCCB 4P	630 A	1
2	Γενικός Πυλώνων Φωτισμού	MCCB 4P	400 A	1
3	Πυλώνας Φωτισμού Θύρας 1	MCCB 4P	125 A	1
4	Πυλώνας Φωτισμού Θύρας 2	MCCB 4P	125 A	1
5	Πυλώνας Φωτισμού Θύρας 3	MCCB 4P	200 A	1
6	Πυλώνας Φωτισμού Θύρας 4	MCCB 4P	160 A	1
7	Αναχώρηση ενόργανη	MCCB 4P	80 A	1
Πίνακας Κρίσιμων Φορτίων				
8	Γενικός διακόπτης	MCCB 4P	100 A	1
A/A	Περιγραφή	Τύπος διακόπτη	Ονομαστικό ρεύμα	Πλήθος
9	Αναχωρήσεις	MCCB 4P	25 A	7
10	Αναχωρήσεις	MCCB 4P	63 A	2
11	Αναχώρηση	MCCB 4P	40 A	1
12	Αναχώρηση	MCCB 4P	50 A	1
13	Αναχώρηση	MCB 2P	16 A	2
Πίνακας Παλαιών Απ. Γυναικών – Στίβου				
14	Γενική Ασφάλεια	MCB 4P	80 A	1
15	Αναχωρήσεις	MCB 2P	25 A	4
16	Αναχώρηση	MCB 2P	10	1

Πίνακας Vodafone				
17	Γενικός διακόπτης	MCCB 4P	100 A	1
18	Αναχώρηση	MCB 4P	32 A	1
19	Αναχώρηση	MCB 4P	63A A	1
20	Ενδεικτικές Λυχνίες	4P	-	1
21	Αναχωρήσεις	MCB 2P	16 A	2
Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος 160/400A				
22	Προσθήκη Παροχικού ΑΔΙ	MCCB 4P	250 A	1
Πίνακας A/C Γραφείων				
23	Αναχώρηση	MCB 4P	40 A	1

Ο πίνακας θα κατασκευαστεί με κατάλληλους ζυγούς, διατάξεις προστασίας, συστήματα γείωσης και επαρκή εσωτερική διάταξη, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής λειτουργία, η ευκολία συντήρησης και η δυνατότητα μελλοντικών επεκτάσεων. Για την εγκατάσταση διακοπτικού υλικού μελλοντικά θα προβλεφθεί ο χώρος του γενικού πίνακα να έχει χωρητικότητα άνω του 30% από το χώρο εγκατάστασης των υλικών για την παρούσα λειτουργία του. Επίσης θα προβλεφθούν εφεδρείες που θα καθοριστούν μετά την ακριβή καταγραφή των αναχωρήσεων του γενικού πίνακα.

Η ανωτέρω σύνθεση του πίνακα είναι ενδεικτική. Η τελική διαμόρφωση των αναχωρήσεων, των διακοπτικών στοιχείων και του λοιπού εξοπλισμού δύναται να τροποποιηθεί κατά το στάδιο εφαρμογής, κατόπιν των απαιτούμενων επιτόπιων ελέγχων, μετρήσεων και της οριστικής αποτύπωσης της εγκατάστασης.

5.2 Διακοπτικά Στοιχεία και Διατάξεις Προστασίας

Ο νέος Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης θα εξοπλιστεί με αυτόματους διακόπτες ισχύος (MCCB), κατάλληλους για την προστασία και τον χειρισμό των επιμέρους ηλεκτρικών κυκλωμάτων της εγκατάστασης.

Οι διακόπτες θα επιλεγούν σύμφωνα με τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των αντίστοιχων κυκλωμάτων και θα παρέχουν προστασία έναντι υπερφόρτισης και βραχυκυκλώματος και διάταξη (μπλοκ) ρυθμιζόμενου διαφορικού ρεύματος, εξασφαλίζοντας την ασφαλή και αξιόπιστη λειτουργία της εγκατάστασης.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα διαθέτουν, κατ' ελάχιστον, τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Θερμική προστασία έναντι υπερφόρτισης.
- Μαγνητική προστασία έναντι βραχυκυκλώματος
- Διάταξη προστασίας από διαρροές ρεύματος (συνεργαζόμενη συσκευή)
- Κατάλληλη ικανότητα διακοπής σύμφωνα με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος της εγκατάστασης.
- Δυνατότητα ασφαλούς χειρισμού και απομόνωσης των κυκλωμάτων.
- Συμμόρφωση με τα ισχύοντα ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα.

Επιπλέον, ο νέος Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης θα εξοπλιστεί με τα απαραίτητα όργανα μέτρησης και ένδειξης, όπως ψηφιακά αμπερόμετρα, βολτόμετρα, ενδεικτικές λυχνίες παρουσίας τάσης και λοιπά όργανα παρακολούθησης, όπου απαιτείται. Ο εξοπλισμός αυτός θα παρέχει τη δυνατότητα συνεχούς εποπτείας των βασικών ηλεκτρικών μεγεθών και της λειτουργικής κατάστασης του πίνακα, διευκολύνοντας τον έλεγχο, τη συντήρηση και την ασφαλή λειτουργία της εγκατάστασης.

5.3 Καλωδιώσεις και Συνδέσεις

Οι καλωδιώσεις που θα χρησιμοποιηθούν για την τροφοδότηση του νέου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και των γραμμών του συστήματος φωτισμού θα είναι κατάλληλες για την προβλεπόμενη χρήση και θα πληρούν τις απαιτήσεις των ισχυουσών προτύπων και τεχνικών προδιαγραφών.

Η επιλογή της διατομής των καλωδίων πραγματοποιήθηκε με βάση τις απαιτήσεις των φορτίων, την επιτρεπόμενη ένταση λειτουργίας, την πτώση τάσης και τις συνθήκες εγκατάστασης, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής και αξιόπιστη λειτουργία της εγκατάστασης.

Οι τερματισμοί και οι συνδέσεις των καλωδίων θα πραγματοποιηθούν με κατάλληλα καλωδιόκρανα, μούφες και λοιπά εξαρτήματα σύνδεσης, όπου απαιτείται, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές.

Πριν από την υποβολή της προσφοράς, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί επίσκεψη ώστε πραγματοποιηθούν προμετρήσεις των απαιτούμενων ηλεκτρολογικών γραμμών, προκειμένου να επαληθευθούν τα πραγματικά μήκη και οι τελικές διαδρομές των καλωδιώσεων.

5.3.1 Τεχνικά Χαρακτηριστικά Καλωδίων Πυλώνων Φωτισμού

Τα καλώδια τροφοδοσίας των πυλώνων φωτισμού θα είναι τύπου N2XY (XLPE/PVC), κατάλληλα για υπόγεια εγκατάσταση και τοποθέτηση σε βιομηχανικές σχάρες, με ονομαστική τάση 0,6/1 kV.

Τα καλώδια θα συμμορφώνονται με τα ισχύοντα ευρωπαϊκά και ελληνικά πρότυπα, και συγκεκριμένα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ HD 60364 και IEC 60502-1.

Πίνακας 1 – Πυλώνας Θύρας 3

Παράμετρος	Τιμή
Τύπος καλωδίου	N2XY (XLPE/PVC)
Διατομή	3×95 + N50 + PE50 mm ²
Ονομαστική τάση	0,6/1 kV
Θερμοκρασία λειτουργίας	Έως 90°C
Εγκατάσταση	Υπόγεια / βιομηχανική σχάρα
Πρότυπα	ΕΛΟΤ / IEC 60502-1

Πίνακας 2 – Πυλώνας Θύρας 4

Παράμετρος	Τιμή
Τύπος καλωδίου	N2XY (XLPE/PVC)
Διατομή	3×70 + N35 + PE35 mm ²
Ονομαστική τάση	0,6/1 kV
Θερμοκρασία λειτουργίας	Έως 90°C
Εγκατάσταση	Υπόγεια / βιομηχανική σχάρα
Πρότυπα	ΕΛΟΤ / IEC 60502-1

5.4 Μούφες και Υλικά Σύνδεσης

Οι συνδέσεις καλωδίων θα πραγματοποιούνται με κατάλληλες μούφες και εξαρτήματα σύνδεσης, κατάλληλα για τον τύπο και τη διατομή των καλωδίων.

Τα υλικά θα εξασφαλίζουν:

- μηχανική αντοχή
- ηλεκτρική αξιοπιστία

- στεγανότητα και προστασία από περιβαλλοντικές επιδράσεις

5.5 Διαστασιολόγηση και Επιλογή Εξοπλισμού

Η επιλογή και διαστασιολόγηση του νέου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού θα πραγματοποιηθεί με βάση τα τεχνικά χαρακτηριστικά της υφιστάμενης εγκατάστασης, την ονομαστική ισχύ του μετασχηματιστή, τα ηλεκτρικά φορτία που εξυπηρετούνται από τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης και τις προβλεπόμενες συνθήκες λειτουργίας.

Η τελική επιλογή του γενικού διακόπτη ισχύος, των διακοπτικών στοιχείων των αναχωρήσεων, των ζυγών χαλκού και του λοιπού εξοπλισμού του πίνακα θα πραγματοποιηθεί μετά την οριστικοποίηση της καταγραφής των φορτίων και των απαιτήσεων της εγκατάστασης.

Κατά τη διαστασιολόγηση θα ληφθούν υπόψη:

- Η εγκατεστημένη και η απαιτούμενη ισχύς της εγκατάστασης.
- Τα χαρακτηριστικά του μετασχηματιστή τροφοδοσίας.
- Τα αναμενόμενα ρεύματα λειτουργίας και εκκίνησης των φορτίων.
- Οι απαιτήσεις προστασίας έναντι υπερφόρτισης και βραχυκυκλώματος.
- Η δυνατότητα μελλοντικών επεκτάσεων της εγκατάστασης.

Ο εξοπλισμός που θα επιλεγεί θα είναι κατάλληλος για τις ηλεκτρικές καταπονήσεις που ενδέχεται να εμφανιστούν κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης και θα συμμορφώνεται με τα ισχύοντα πρότυπα και τις τεχνικές προδιαγραφές.

Ο συντάξας

Εθεωρήθη
Ο Αναπληρωτής Προϊστάμενος
Δ/νσης Τεχνικών Υπηρεσιών και Έργων

Βασίλης Πατριανάκος
Πολιτικός Μηχανικός

Γεράσιμος Στεφανάτος
M.Sc. Μηχανολόγος Μηχανικός