



ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ

ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ ΔΕΕΔ- 50

Για την ανάδειξη Αναδόχου Έργου

ΣΥΜΒΑΣΗ :

ΕΡΓΟ : Υλοποίηση «με το κλειδί στο χέρι» του νέου Κέντρου Διανομής (Κ/Δ) 150/20 kV – GIS κλειστού τύπου Κερατέας και της διπλής διασυνδετικής καλωδιακής γραμμής 150kV μόνωσης XLPE: Κ/Δ Κερατέας – Σ/Ζ Κερατέας

Τεύχος Δ'

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΜΕΡΟΣ Α - ΥΠΟΕΡΓΟ Α

«ΜΕΛΕΤΗ, ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ "ΜΕ ΤΟ ΚΛΕΙΔΙ ΣΤΟ ΧΕΡΙ" ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ (Κ/Δ) ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ GIS ΚΕΡΑΤΕΑΣ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΟΥ ΖΕΥΞΗΣ»

- I. **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1-** ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ
 - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2-** ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΡΓΟ
 - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3-** ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΙΣΧΥΟΣ
 - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4-** ΕΛΕΓΧΟΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ
 - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5-** ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΙΩΣΗΣ
 - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6-** ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΜΟΝΩΣΕΩΝ
 - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7-** ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Χ.Τ (Ε.Ρ & Σ.Ρ)
 - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8-** ΦΩΤΙΣΜΟΣ
 - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9-** ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΥ
 - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10-** ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ
 - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11-** ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ
 - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12-** ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ
 - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13-** ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ, ΕΡΓΑΛΕΙΑ, ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΑ
 - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14-** ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
 - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15-** ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΖΕΥΞΕΩΣ
- ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ, ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ, ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

II. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ – ΜΕΛΕΤΗ

ΜΕΡΟΣ Β - ΥΠΟΕΡΓΟ Β

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150kV ΜΟΝΩΣΗΣ ΧΛΡΕ ΣΤΗ ΔΙΠΛΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΤΙΚΗ ΚΑΛΩΔΙΑΚΗ ΓΡΑΜΜΗ: Κ/Δ ΚΕΡΑΤΕΑΣ – Σ/Ζ ΚΕΡΑΤΕΑΣ»

- A. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΡΓΟΥ
- B. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΡΓΟΥ
- Γ. ΜΗΚΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ





ΜΕΡΟΣ Α

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

1.1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
1.2.	ΣΚΟΠΟΣ	3
1.3.	ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ Κ/Δ	4
1.3.1.	ΚΥΡΙΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΛΕΥΡΑ 170 KV	4
1.3.2.	ΚΥΡΙΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ Μ/Σ ΙΣΧΥΟΣ	4
1.3.3.	ΚΥΡΙΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΜΤ 20 KV	5
1.3.3.1.	ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΤ	5
1.3.3.2.	ΠΥΚΝΩΤΕΣ ΜΤ	6
1.3.4.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΥ Κ/Δ.....	6
1.3.5.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΗΣ ΧΤ (Σ.Ρ. ΚΑΙ Ε.Ρ.).....	8
1.4.	ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΖΕΥΞΕΩΣ	11
1.5.	ΟΡΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	11
1.5.1.	ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	11
1.5.2.	Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΙΣΧΥΟΣ	13
1.5.3.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ Κ/Δ.....	14
1.5.4.	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	14
1.5.5.	ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ.....	14
1.6.	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	14
1.7.	ΔΟΚΙΜΕΣ.....	15
1.7.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	15
1.7.2.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	16
1.7.3.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	16

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για την αξιόπιστη εξυπηρέτηση των αναγκών σε Ηλεκτρική Ενέργεια του Λεκανοπεδίου Αττικής, προβλέπεται η μελέτη, προμήθεια, κατασκευή και θέση σε λειτουργία ενός Κέντρου Διανομής (Κ/Δ) 150/20 kV κλειστού τύπου, με μόνωση αερίου SF₆ (Gas Insulated Substation-GIS) στην πλευρά της ΥΤ.

Η χωροθέτηση του νέου Κ/Δ θα γίνει στο Δήμο Λαυρεωτικής, του Νομού Αττικής στη Δημοτική Κοινότητα Κερατέας, στο συνιδιόκτητο οικόπεδο των ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. και ΑΔΜΗΕ Α.Ε. που βρίσκεται στο Ο.Τ. 1042, εντός του Βιοτεχνικού Πάρκου (ΒΙΟ.ΠΑ.) Κερατέας, πλησίον της λεωφόρου Λαυρίου. Το εμβαδό του οικοπέδου ανέρχεται σε 2000 τ.μ.

Η προβλεπόμενη ανάπτυξη του Κέντρου Διανομής φαίνεται ενδεικτικά στα σχετικά προσχέδια του Τεύχους ΣΤ της Διακήρυξης.

Συγκεκριμένα το Κ/Δ Κερατέας θα περιλαμβάνει, όπως φαίνεται και στο ενδεικτικό μονογραμμικό διάγραμμα (σχέδιο ΔΕΕΔ - 46643), δύο (2) ζυγούς 170 kV με μόνωση αερίου SF₆, δύο (2) πύλες καλωδιακών γραμμών 170 kV, τρεις (3) πύλες 170 kV σύνδεσης μετασχηματιστών ισχύος (Μ/Σ), μία (1) πύλη διασύνδεσης ζυγών και μία (1) πύλη μέτρησης, όλες με μόνωση αερίου SF₆. Επιπλέον, θα υπάρχει πρόβλεψη για μία (1) πύλη καλωδιακής γραμμής 170 kV και μία (1) πύλη σύνδεσης με αυτεπαγωγή 157,5 kV προσαρτημένη στην καλωδιακή πύλη. Το Κ/Δ θα περιλαμβάνει τρεις Μ/Σ 150/21kV, ισχύος 40/50 MVA έκαστος, καθώς και τον αντίστοιχο εξοπλισμό ΜΤ, ο οποίος θα αποτελείται από μεταλλοενδεδυμένους (metalclad) πίνακες με μόνωση αέρα, ενώ θα υπάρχει πρόβλεψη για τοποθέτηση μίας αυτεπαγωγής 157,5kV.

Το εν λόγω Κ/Δ 150/20 kV είναι κοινής αρμοδιότητας του ΑΔΜΗΕ και του ΔΕΔΔΗΕ. Στο πλαίσιο του διαχωρισμού των αρμοδιοτήτων ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ θα εγκατασταθούν ανεξάρτητα βοηθητικά συστήματα ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ διανομής Ε.Ρ., Σ.Ρ. και Ψηφιακών Συστημάτων Ελέγχου.

Ολόκληρος ο εξοπλισμός ισχύος θα είναι εγκατεστημένος σε κλειστό κτίριο με κατάλληλη διάταξη. Μέσα στο κτίριο θα υπάρχουν ξεχωριστοί χώροι για τους συσσωρευτές, βοηθητικές παροχές Ε.Ρ., βοηθητικές παροχές Σ.Ρ., βοηθητικές εγκαταστάσεις κλπ., καθώς και αίθουσες ελέγχου, όπου θα υπάρχουν όλα τα απαραίτητα συστήματα επιτήρησης, ελέγχου, χειρισμών και σήμανσης. Επιπλέον οι χώροι αυτοί, όπου είναι δυνατόν και όπως θα εξειδικευτεί περαιτέρω παρακάτω, θα είναι διαφορετικοί για τον ΑΔΜΗΕ και τον ΔΕΔΔΗΕ, όπως π.χ. ξεχωριστή αίθουσα ελέγχου, ξεχωριστές αίθουσες συσσωρευτών. Η διαμόρφωση του κτιρίου και η διάταξη του κύριου εξοπλισμού φαίνονται ενδεικτικά στα προσχέδια της διακήρυξης, που περιλαμβάνονται στο Τεύχος ΣΤ'.

Το Κ/Δ Κερατέας θα διασυνδεθεί μέσω μίας υπόγειας καλωδιακής γραμμής 150 kV με τους ζυγούς 170 kV του Υ/Σ Μαρκοπούλου και μέσω μίας υπόγειας καλωδιακής γραμμής 150 kV με τους ζυγούς 170 kV του Υ/Σ Λαυρίου. Συγκεκριμένα, στην εναέρια γραμμή 150 kV Παλλήνης-Λαυρίου θα προστεθεί υπόγειο τμήμα δύο (2) καλωδιακών γραμμών 150 kV προκειμένου να τροφοδοτήσει το νέο Κ/Δ. Επιπλέον, προβλέπεται η μελλοντική τροφοδότηση του Κ/Δ μέσω ακόμη μίας (1) υπόγειας καλωδιακής γραμμής, στην οποία θα είναι προσαρτημένη μία αυτεπαγωγή 157,5kV. Σε πλήρη σύνθεση το Κ/Δ θα τροφοδοτηθεί από τρεις (3) συνολικά καλωδιακές γραμμές 150 kV.

Για την υπογειοποίηση των τμημάτων της εναέριας γραμμής 150 kV ΚΥΤ Παλλήνης-Λαυρίου θα προβλεφθεί η κατασκευή «Σημείου Ζεύξεως Κερατέας», δηλαδή Τερματικού Καλωδίων, σε γήπεδο ιδιοκτησίας ΑΔΜΗΕ, στο Δήμο Λαυρεωτικής του Νομού Αττικής,

σε απόσταση 3200 m από το χώρο ανέγερσης του Κ/Δ Κερατέας. Η αρμοδιότητα του Σημείου Ζεύξεως ανήκει στον ΑΔΜΗΕ.

Οι επιμέρους εργασίες του Κ/Δ, θα γίνουν με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η παράδοση και λειτουργία του Έργου χωρίς καθυστέρηση και με την ελάχιστη ενόχληση στη λειτουργία του υφιστάμενου δικτύου.

Ο Ανάδοχος θα αναλάβει πλήρως την ολοκληρωμένη μελέτη και κατασκευή του Κ/Δ και θα το παραδώσει στον ΔΕΔΔΗΕ έτοιμο για λειτουργία, όπως αναλυτικά προβλέπεται στο Συμφωνητικό (Τεύχος Α) (“Turnkey job”). Επιπλέον, θα αναλάβει και τη μελέτη και κατασκευή επιμέρους τμημάτων του Σημείου Ζεύξεως, τα οποία θα παραδώσει στην Εταιρεία χωρίς καθυστέρηση και με την ελάχιστη ενόχληση στη λειτουργία του υφιστάμενου δικτύου.

1.2. ΣΚΟΠΟΣ

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή καλύπτει τον σχεδιασμό, την εκπόνηση των απαιτούμενων λειτουργικών και κατασκευαστικών μελετών, την προμήθεια όλου του απαραίτητου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, τη μελέτη και κατασκευή όλων των σχετικών έργων πολιτικού μηχανικού, την κατασκευή και τέλος την παραλαβή σε λειτουργία του Κ/Δ 150/20 kV, κλειστού τύπου με μόνωση αερίου SF₆ (GIS) στην πλευρά της ΥΤ, σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή του Έργου, τις Τεχνικές Περιγραφές του επιμέρους εξοπλισμού και τα περιλαμβανόμενα στο Τεύχος ΣΤ' Ενδεικτικά Προσχέδια.

Η αρχιτεκτονική προμελέτη της Υπηρεσίας (Σχέδιο Α1 έως Α8), που περιλαμβάνεται στο τεύχος ΣΤ', δεν περιορίζει τον Ανάδοχο, αλλά θα πρέπει να ληφθεί υπόψη καθότι προσδιορίζει τις απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ όσον αφορά στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου, στη διάταξη αυτών και στις ελάχιστες διαστάσεις τους καθώς και στην προσβασιμότητα των εγκαταστάσεων εντός του κτιρίου μετά την κατάλληλη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου του οικοπέδου. Σε κάθε περίπτωση, οι προσφέροντες έχουν τη δυνατότητα να υποβάλουν προς έλεγχο τα δικά τους σχήματα διάταξης, τα οποία θα τηρούν τους όρους δόμησης του οικοπέδου και οι εξωτερικές διαστάσεις του κτιρίου θα συμφωνούν κατ' ελάχιστον με τις εξωτερικές διαστάσεις της προμελέτης του ΔΕΔΔΗΕ.

Ο Ανάδοχος του Έργου θα εκπονήσει και υποβάλει προς έγκριση λεπτομερή κατασκευαστικά και λειτουργικά σχέδια. Σε κάθε περίπτωση όμως θα πρέπει να ικανοποιείται η βασική αρχή σχεδιασμού σύμφωνα με την οποία η είσοδος στους χώρους των Μ/Σ Ισχύος, του GIS της ΥΤ, της αυτεπαγωγής ΥΤ, των πινάκων της ΜΤ και των αιθουσών ελέγχου θα γίνεται από κύριο διάδρομο του κτιρίου και όχι μέσω άλλων χώρων με εγκατεστημένο εξοπλισμό. Ειδικά για τους χώρους των Μ/Σ Ισχύος και της αυτεπαγωγής ΥΤ θα προβλεφθεί η άμεση πρόσβαση του εξοπλισμού από τον περιβάλλοντα χώρο.

Σύμφωνα με την αρχιτεκτονική προμελέτη (Σχέδιο Α1 έως Α8) του τεύχους ΣΤ, το κτίριο αποτελείται από έναν υπόγειο όροφο ενδεικτικής επιφάνειας 920 m², ισόγειο, Α' όροφο, Β' όροφο, Γ' όροφο και δώμα. Η κάλυψη του κτιρίου ανέρχεται στα 920 m², η πραγματική δόμηση στα 2.370 m², το μέγιστο ύψος του ανέρχεται περίπου στα 15 m σύμφωνα με τους επιτρεπόμενους όρους δόμησης.

Υποχρέωση του Αναδόχου είναι η μελέτη και κατασκευή ενός Κ/Δ πλήρους, κατασκευαστικά και λειτουργικά, και έτοιμου για αδιάλειπτη, ικανοποιητική και αξιόπιστη λειτουργία σε συνδυασμό με την ολοκλήρωση όλων των απαιτούμενων εργασιών για την περίπτωση του Σημείου Ζεύξεως. Προς τούτο, αποτελεί υποχρέωση του η πρόβλεψη, με κάθε λεπτομέρεια, όλων των τμημάτων του Έργου και όλου του εξοπλισμού που απαιτείται, όπως συστήματα, όργανα και συσκευές προστασίας, επιτήρησης, ελέγχου και σήμανσης, ακόμα κι αν δεν προβλέπονται ειδικά στην παρούσα προδιαγραφή.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει τη γενική διάταξη του Έργου (overall plant layout), σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, προς έγκριση στον ΔΕΔΔΗΕ.

Ο Ανάδοχος του Κ/Δ πρέπει να εξασφαλίσει την κατασκευαστική και λειτουργική συμβατότητα (interface) του Έργου που θα σχεδιάσει, με τις υπάρχουσες δυνατότητες, απαιτήσεις και τυποποιήσεις του ΔΕΔΔΗΕ.

Επιπλέον της κατασκευής του Έργου, ο Ανάδοχος θα αναλάβει, εφόσον του ανατεθεί, και την υποχρέωση της συντήρησης του ψηφιακού συστήματος του ΑΔΜΗΕ και του GIS, για πέντε (5) έτη μετά την Οριστική Παραλαβή τους, με δυνατότητα ανανέωσης για ακόμα πέντε (5) έτη.

Σημειώνεται ότι σε περίπτωση που υπάρχει διαφορά μεταξύ της Τεχνικής Προδιαγραφής του έργου (Τεύχος Δ') και των Τεχνικών Περιγραφών (ΤΠ) του Τεύχους Ε', θα υπερισχύσει η Τεχνική Προδιαγραφή του Έργου (Τεύχος Δ').

1.3. ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ Κ/Δ

Το προς κατασκευή Κ/Δ θα απαρτίζεται από τα τμήματα που παρατίθενται στη συνέχεια. Για κάθε ένα από τα τμήματα αυτά καταγράφεται συνοπτικά και ο εξοπλισμός που περιλαμβάνει:

1.3.1. ΚΥΡΙΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΛΕΥΡΑ 170 KV

Θα αποτελείται από πίνακες 170 kV εσωτερικού τύπου, με μόνωση αερίου SF₆ υπό πίεση (GIS), διπλών ζυγών 2000 A. Θα προβλεφθούν τα παρακάτω, όπως προδιαγράφονται αναλυτικά στην TD-29/20/Μάρτιος 2024 του Τεύχους Ε :

- Πύλη 170 kV Σύνδεσης με Καλωδιακές Γ.Μ. 2 τεμάχια
- Πύλη 170 kV Σύνδεσης με Μ/Σ Ισχύος 150 kV 3 τεμάχια
- Πύλη Διασύνδεσης Ζυγών 170 kV 1 τεμάχιο
- Μ/Σ Τάσης και Ταχυγειωτές Ζυγών 170 kV 1 τεμάχιο
- Αγωγοί τύπου GIL 170 kV εγκατεστημένοι προς τους χώρους των τριών (3) Μ/Σ 150/21 kV.
- Έξι (6) μονοπολικά ακροκιβώτια 150 kV εσωτερικού τύπου (GIS), τα οποία θα είναι πλήρη (αρσενικό και θηλυκό μέρος) και θα είναι σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή TD-226/2/Ιούλιος 2019.
- Μία διάταξη «Buffer chamber» και (1) ζεύγος χειροκίνητων Αποζευκτών Ζυγών 170 kV στον τερματισμό του εξοπλισμού 170 kV GIS προς την πλευρά της μελλοντικής του επέκτασης.

Σημειώνεται ότι ο χώρος όπου θα εγκατασταθεί ο εξοπλισμός GIS 170 kV πρέπει να έχει δυνατότητα εγκατάστασης ενός επιπλέον πεδίου GIS για Καλωδιακή Γραμμή 150 kV και ενός επιπλέον πεδίου GIS σύνδεσης με Αυτεπαγωγή 157,5 kV, προσαρτημένης στο πεδίο της Καλωδιακής Γραμμής.

1.3.2. ΚΥΡΙΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ Μ/Σ ΙΣΧΥΟΣ

Θα αποτελείται από:

- Τρεις (3) Μ/Σ ισχύος 150/21 kV συνδεσμολογίας ΥNyn0, ισχύος 40/50 MVA ο καθένας, κατασκευασμένους σύμφωνα με την ΤΠ ΔΔ-ΔΕΕΔ-416/2/11.2023 και του Φύλλου Αλλαγών της του Τεύχους Ε'. Η σύνδεση των ακροδεκτών 150 kV των Μ/Σ με τα πεδία GIS θα γίνει με αγωγούς (σωλήνες) GIL, οι οποίοι θα τερματίζουν επί του Μ/Σ Ισχύος.

Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης του Μ/Σ θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με την ΤΠ ΔΔ-264/Μάρτιος 2015, θα διαθέτει πρωτόκολλο IEC 61850 για την επικοινωνία με το Σύστημα Ελέγχου του Κ/Δ και θα ικανοποιεί τις επιπλέον απαιτήσεις που περιγράφονται στην παράγραφο 4.2.3.2.

Για την περισυλλογή ελαίου του Μ/Σ θα κατασκευαστεί δεξαμενή ελαίου καταλλήλων διαστάσεων.

Επιπλέον, τονίζεται ότι οι Μ/Σ ισχύος 150/21 kV πρέπει να είναι σύμφωνοι με τις απαιτήσεις του προτύπου EN 50708/2020 (Power transformers – Additional European requirements), το οποίο περιλαμβάνει τον κανονισμό της ΕΕ. με Αρ. 548/28.05.2014 και την τροποποίησή του με Αρ. 1783/01.10.2019.

Οι ειδικές απαιτήσεις για το χώρο εγκατάστασης των Μ/Σ ισχύος αναφέρονται στο Κεφάλαιο 14.

- Τρεις (3) Μ/Σ έγχυσης για κάθε Μ/Σ ισχύος. Οι Μ/Σ έγχυσης θα παραδοθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ και τα χαρακτηριστικά τους φαίνονται ενδεικτικά στο σχέδιο αρ.46733 του Τεύχους Ε. Παράλληλα ο ΔΕΔΔΗΕ θα χορηγήσει όλα τα υλικά που απαιτούνται για τη θέση σε λειτουργία του συστήματος ΤΑΣ–Ripple Control.

Υποχρέωση του Αναδόχου είναι η μελέτη, προμήθεια και εγκατάσταση μεταλλικής κατασκευής για την εγκατάσταση των Μ/Σ έγχυσης επ’ αυτής και την πρόσβαση στα στοιχεία του Μ/Σ ισχύος. Επίσης ο Ανάδοχος θα συνδέσει τους παραπάνω Μ/Σ έγχυσης με το κύκλωμα ισχύος και με τους επαφείς, οι οποίοι θα χορηγηθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ και θα εγκατασταθούν στο διάδρομο έξω από κάθε χώρο Μ/Σ ισχύος. Στο σχέδιο 46663 φαίνεται η συνδεσμολογία των Μ/Σ έγχυσης με τους επαφείς. Επίσης, υποχρέωση του Αναδόχου είναι η σύνδεση των επαφών με τη γεννήτρια ή τις γεννήτριες, οι οποίες θα χορηγηθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ και θα τοποθετηθούν στο χώρο του Ripple Control, σύμφωνα με το σχέδιο 46662Α ή 46662Β. Σημειώνεται ότι ο αριθμός των γεννητριών (μία ή δύο) θα αποφασιστεί από τον ΔΕΔΔΗΕ, ανάλογα με τις απαιτήσεις του δικτύου, και θα κοινοποιηθεί στον Ανάδοχο κατά τη φάση της κατασκευής. Η προμήθεια των καλωδίων που φαίνονται στα παραπάνω σχέδια είναι υποχρέωση του Αναδόχου.

- Μία (1) αντίσταση γείωσης ουδέτερου κόμβου 12 Ω για κάθε Μ/Σ ισχύος κατασκευασμένη σύμφωνα με την ΤΠ SS-40/9/Απρίλιος 2024 και το Φύλλο Αλλαγών της. Όσον αφορά στον Μ/Σ εντάσεως που θα εγκατασταθεί, θα είναι τριών τυλιγμάτων, με τα εξής χαρακτηριστικά : 1ο Τυλ. 1000/1Α 10VA 5P10, 2ο Τυλ. 100/5Α 10VA 5P10, 3ο Τυλ. 100/1Α 10VA 5P10.

- Δύο (2) μονοπολικούς Α/Ζ ΜΤ ανά Μ/Σ ισχύος για μεταγωγή του ουδέτερου κόμβου Μ/Σ από την αντίσταση στη γη και αντίστροφα.

1.3.3. ΚΥΡΙΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΜΤ 20 KV

Θα αποτελείται από:

1.3.3.1. ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΤ

Οι πίνακες ΜΤ θα είναι τύπου “Metal-Clad” με μόνωση αέρα όπως αναλυτικά περιγράφονται στην ΤΠ ΔΕΕΔ-5/2/Αύγουστος 2023

Για κάθε Μ/Σ ισχύος του Κ/Δ Κερατέας θα προβλεφθούν οι ακόλουθοι πίνακες:

-Πίνακες άφιξης Μ/Σ (TM)	τεμ. 1
-Πίνακας τομής ζυγών (BSM)	τεμ. 1
-Πίνακας ανόδου ζυγών (BRM)	τεμ. 1
-Πίνακες εναέριων αναχωρήσεων (OLM)	τεμ. 9 (Μ/Σ Νο1) / 10 (Μ/Σ Νο2&Νο3)
-Πίνακες πυκνωτών (CM)	τεμ. 1

Συνεπώς ο Μ/Σ Νο1 θα διαθέτει 13 πίνακες ΜΤ, ενώ οι Μ/Σ Νο2 & Νο3 14 πίνακες ΜΤ. Το Κ/Δ Κερατέας θα διαθέτει συνολικά 41 πίνακες ΜΤ.

Τονίζεται ότι ο τύπος των ακροκιβωτίων ΜΤ που θα παραδοθούν και θα εγκατασταθούν θα είναι ένας και μοναδικός. Διαφορετικοί τύποι μπορούν να υπάρξουν μόνο με τη σύμφωνη γνώμη του ΔΕΔΔΗΕ.

1.3.3.2. ΠΥΚΝΩΤΕΣ ΜΤ

Στο Κ/Δ θα εγκατασταθούν εντός του κτιρίου συνολικά τρία (3) συγκροτήματα πυκνωτών ισχύος 12,9 ΜVAγ το καθένα (ένα ανά Μ/Σ ισχύος), εσωτερικού τύπου, σε τρεις (3) βαθμίδες των 4,3 ΜVAγ. Οι πυκνωτές θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με την ΤΠ ΤD-01/8/Οκτώβριος 2016 και θα είναι εγκατεστημένοι στο ίδιο ή σε διαφορετικό επίπεδο στο χώρο. Οι διακόπτες φορτίου και τα στραγγαλιστικά πηνία θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις ΤΠ ΤD-03/4/Οκτώβριος 2015 και την ΤD-07/2/Οκτώβριος 2015 αντίστοιχα. Ο χειρισμός των βαθμίδων των συστοιχιών πυκνωτών των 4,3 ΜVAγ θα γίνεται τοπικά μέσω χειριστηρίων από τους πίνακες πυκνωτών (CM), απομακρυσμένα μέσω της Τοπικής Μονάδας Ελέγχου (ΤΜΕ) επί της Περιφερειακής Μονάδας Ελέγχου (ΠΜΕ) του Κ/Δ που θα εγκαταστήσει ο ΔΕΔΔΗΕ, και από απόσταση από το ΚΕΔΔ (Κέντρο Ελέγχου Δικτύων Διανομής) του ΔΕΔΔΗΕ.

1.3.4. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΥ Κ/Δ

Η προστασία θα αποτελείται από τις παρακάτω επιμέρους προστασίες, όπως περιγράφονται αναλυτικότερα στο Κεφάλαιο 4 του παρόντος τεύχους:

- **Σχήμα Διαφορικής Προστασίας Ζυγών GIS 170 kV**, σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή SS-55/10 του Τεύχους Ε' και το μονογραμμικό διάγραμμα προστασίας ΔΕΕΔ-46641 του έργου του Τεύχους ΣΤ' Για την υλοποίηση του σχήματος αυτού θα εγκατασταθεί ένας πίνακας προστασίας.

Επισημαίνεται ότι το σύστημα Δ/Φ προστασίας Ζυγών που θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει ο Ανάδοχος στον Υ/Σ θα είναι πλήρες από άποψη λογισμικού και υλικού για την κάλυψη και της προβλεπόμενης ανάπτυξης του Υ/Σ, δηλαδή θα συμπεριλαμβάνει και την μελλοντική πύλη σύνδεσης ΓΜ στους Ζυγούς του Υ/Σ, σύμφωνα με το μονογραμμικό διάγραμμα του Υ/Σ.

- **Σχήμα Προστασίας των Πυλών Καλωδιακών Συνδέσεων με ΓΜ 150 kV**, για το οποίο θα εγκατασταθούν δύο (2) πίνακες προστασίας εντός του Κ/Δ Κερατέας :

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει τέσσερις (4) ψηφιακούς ηλεκτρονόμους **Διαφορικής Προστασίας Καλωδίου** με επικουρική λειτουργία προστασίας απόστασης και προστασία έναντι αποτυχίας διακόπτη, που θα ικανοποιούν όλες τις απαιτήσεις της προδιαγραφής ΤD-103/4 του Τεύχους Ε' και επιπλέον θα διαθέτουν προστασία υπερτάσεως δύο βαθμίδων. Τους δύο (2) ηλεκτρονόμους, ο Ανάδοχος θα τους εγκαταστήσει στις δύο πύλες του Υ/Σ Κερατέας που συνδέονται με τις καλωδιακές αναχωρήσεις και τους άλλους δύο (2) θα τους διαθέσει ως υλικό στον ΔΕΔΔΗΕ (παραμετροποιημένους και λειτουργικά έτοιμους) προκειμένου να τους εγκαταστήσουν οι υπηρεσίες του ΔΕΔΔΗΕ / ΑΔΜΗΕ στους απέναντι Υ/Σ (Μαρκόπουλου και Λαυρίου).

Ειδικά, για την λειτουργία της προστασίας απόστασης των Η/Ν Διαφορικής προστασίας καλωδίου ισχύουν τα παρακάτω:

Θα προβλέπεται δέσμευση της αυτόματης επαναφοράς σε κάθε περίπτωση λειτουργίας του Η/Ν σε χειρισμό κλεισίματος του Α/Δ.

Θα τοποθετηθεί χειροκίνητος ελατηριωτός επιλογικός διακόπτης τριών θέσεων 0-1-2 με επαναφορά που θα θέτει ΕΝΤΟΣ-ΕΚΤΟΣ την αυτόματη επαναφορά. Η θέση του χειριστηρίου θα σημαίνεται στο ΨΣΕ.

Στην οριολωρίδα του πίνακα προστασίας, όπου είναι εγκατεστημένος ο Η/Ν προστασίας απόστασης, θα οδηγηθούν:

- μία βοηθητική επαφή του Η/Ν προστασίας απόστασης, ελεύθερη τάσεως, τύπου «κανονικά ανοικτή» («NO»), η οποία θα αλλάζει κατάσταση κατά την διέγερση του Η/Ν.
- μία βοηθητική επαφή του Η/Ν προστασίας απόστασης, ελεύθερη τάσεως, τύπου «κανονικά ανοικτή» («NO»), η οποία θα αλλάζει κατάσταση όταν δίνεται εντολή αποστολής σήματος τηλεπροστασίας («carrier/ teleprotection send») από τον Η/Ν.

Οι ως άνω επαφές θα οδηγηθούν καλωδιακά, από τον πίνακα προστασίας προς τις συσκευές φερεσύχων που θα εγκαταστήσει ο ΑΔΜΗΕ, προκειμένου να οδηγήσουν εντολή αποστολής σήματος τηλεπροστασίας προς τον Α/Δ 150 kV του απέναντι Υ/Σ.

Αντίστοιχα από τις συσκευές φερεσύχων αναμένονται :

- σήμα λήψης τηλεπροστασίας «carrier/teleprotection receive» από τον Η/Ν προστασίας απόστασης του Α/Δ 150 kV του απέναντι Υ/Σ και
- σήμα για την δυσλειτουργία-βλάβη του φερεσυχνιακού εξοπλισμού, τα οποία στη συνέχεια θα πρέπει να οδηγηθούν καλωδιακά από τον Ανάδοχο, στον Η/Ν προστασίας του αντίστοιχου Α/Δ του Υ/Σ.

Εκτός των παραπάνω Η/Ν διαφορικής προστασίας καλωδίου, στο σχήμα προστασιών που θα μελετήσει, προμηθεύσει και εγκαταστήσει ο Ανάδοχος σε κάθε πύλη καλωδιακής αναχώρησης, περιλαμβάνονται :

- ένας (1), ανεξάρτητος από την διαφορική προστασία, ψηφιακός ηλεκτρονόμος **υπερέντασης** φάσεων και γης, με δυνατότητα προσδιορισμού κατεύθυνσης τόσο για σφάλματα φάσεων όσο και γης και με προστασία έναντι αποτυχίας διακόπτη, που θα καλύπτει όλες τις χαρακτηριστικές καμπύλες χρόνου και τις λοιπές απαιτήσεις της προδιαγραφής SS-131/9.

- **προστασία έναντι αστοχίας λειτουργίας του Α/Δ της πύλης**, μετά την εντολή πτώσης ενός από τους παραπάνω Η/Ν και διαπίστωσης αστοχίας ανοίγματος του εν λόγω Α/Δ. Συγκεκριμένα θα δίνεται εντολή στην διαφορική προστασία Ζυγών 170 kV να απομονώσει το σφάλμα, ανοίγοντας όλους τους Α/Δ που ζευγνύουν στον Ζυγό 170 kV στον οποίο εκδηλώθηκε το σφάλμα («Breaker Failure Protection»).

Σημειώνεται ότι οι τάσεις που οδηγούνται στον Η/Ν διαφορικής προστασίας καλωδίου και στον Η/Ν υπερέντασης θα πρέπει να ασφαρίζονται από τριπολικούς μικροαυτόματους διακόπτες και να επιτηρούνται κατάλληλα, προκειμένου να αποφευχθούν εσφαλμένες εντολές πτώσης από τους Η/Ν προς τον Α/Δ 170 kV, λόγω σφάλματος στο κύκλωμα ΧΤ των δευτερευόντων των Μ/Σ τάσης ή/και απώλειας των σημάτων τάσεως.

- Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εκτέλεση των εργασιών συγκόλλησης και τερματισμού των οπτικών ινών της Διαφορικής Προστασίας από το ODF panel έως τους Η/Ν διαφορικής προστασίας. Συγκεκριμένα οι οπτικές ίνες των Γραμμών ΥΤ που προορίζονται για τις ανάγκες της προστασίας θα τερματίσουν σε κατάλληλο πίνακα (protection panel patch panel - πεδίο μικτονόμησης στον πίνακα προστασίας), ο οποίος θα συνδεθεί με τους Πίνακες Προστασίας των Κ.Γ. ΥΤ, όπως φαίνεται στο Σχέδιο 46726 - Τοπολογίας Δικτύου του Ψηφιακού Συστήματος Ελέγχου και Προστασίας και Επιτήρησης

Η προμήθεια και η εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή «Διευθέτηση οπτικών ινών σε Υ/Σ – ΚΥΤ», εκδ. 9 – Μάρτιος 2020 και θα διεξαχθούν όσες μετρήσεις προβλέπονται στην παράγραφο 2.6 της εν λόγω τεχνικής περιγραφής.

- **Σχήμα Προστασίας Μ/Σ Ισχύος**, με την εγκατάσταση τριών (3) πινάκων προστασίας Μ/Σ Ισχύος (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ), όπως περιγράφονται αναλυτικά

στην ΤΠ ΔΔ-151/Φεβρουάριος 2008, στην ΔΕΕΔ-416/2, στην SS-131/9, στην SS-94/6 και στο Κεφάλαιο 4, παρ. 4.2.3.2, του παρόντος Τεύχους. Στο σχήμα αυτό περιλαμβάνονται:

- **Προστασία υπερέντασης φάσεων και γης στην πύλη 150kV του Μ/Σ Ισχύος**, με προστασία έναντι αποτυχίας διακόπτη, σύμφωνα με την SS-131/9 και επιπλέον προστασία έναντι κομμένου αγωγού, προστασία αρνητικής συνιστώσας και τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 4 (παρ. 4.2.3.2).
- **Ίδιες προστασίες του Μ/Σ** (buchholz, θερμοκρασίες κτλ), όπως αυτές περιγράφονται αναλυτικά στη σχετική τεχνική περιγραφή των Μ/Σ Ισχύος ΔΕΕΔ-416/2 και τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 4 (παρ. 4.2.3.2).
- **Σχήμα Διαφορικής Προστασίας Μ/Σ**, το οποίο θα υλοποιηθεί σύμφωνα με την ΤΠ ΔΔ-151/Φεβρουάριος 2008 και τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 4 (παρ. 4.2.3.2).
- **Προστασία έναντι αστοχίας λειτουργίας του Α/Δ της πύλης**, μετά από εντολή πτώσης και διαπίστωσης αστοχίας ανοίγματος του εν λόγω Α/Δ. Στην περίπτωση αυτή θα δίνεται εντολή στην διαφορική προστασία Ζυγών 150kV να απομονώσει το σφάλμα, ανοίγοντας όλους τους Α/Δ που ζευγνύουν στον Ζυγό 150 kV, στον οποίο εκδηλώθηκε το σφάλμα.
- **Προστασία μικρών σφαλμάτων γης** σύμφωνα με την ΤΠ ΔΔ-151/Φεβρουάριος 2008 και τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 4 (παρ. 4.2.3.2).
- **Προστασία περιορισμένης ζώνης Μ/Σ** σύμφωνα με την ΤΠ ΔΔ-151/Φεβρουάριος 2008 και τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 4 (παρ. 4.2.3.2).
- **Προστασία μεγάλων σφαλμάτων γης** σύμφωνα με την ΤΠ ΔΔ-151/Φεβρουάριος 2008 και τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 4 (παρ. 4.2.3.2).
- **Προστασία υπερθέρμανσης για την αντίσταση γείωσης** του ουδέτερου κόμβου του Μ/Σ Ισχύος, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 4 (παρ. 4.2.3.2).

Επιπλέον, η πύλη του Μ/Σ Ισχύος είναι κοινής αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ. Συγκεκριμένα ο χειρισμός του Α/Ζ της πύλης είναι αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, ενώ ο Α/Δ του ΔΕΔΔΗΕ. Για τον λόγο αυτό θα εγκατασταθούν και δύο πίνακες ελέγχου Μ/Σ ισχύος αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, όπως αναλύεται στην παράγραφο 4.2.1.3. και 4.3.1.3.

- **Σχήμα προστασίας πινάκων ΜΤ**, όπως περιγράφεται αναλυτικά στις ΔΕΕΔ-5/2/Αύγουστος 2023 και ΔΕΕΔ-417/Οκτώβριος 2021 του Τεύχους Ε'. Συγκεκριμένα περιλαμβάνονται στο σχήμα αυτό οι προστασίες **υπερέντασης** σε όλους τους Πίνακες ΜΤ, με επιπρόσθετη την **προστασία μικρών σφαλμάτων γης (SEF)** στους πίνακες ΟΛΜ. Στους πίνακες CM θα υλοποιηθεί επιπλέον προστασία από **ασύμμετρη φόρτιση πυκνωτών**. Τέλος, θα προβλεφθεί **προστασία υποσυχνότητας**, η λειτουργία της οποίας θα ενσωματωθεί στις ΨΜΕΠ των πινάκων ΟΛΜ, ενώ η συχνότητα θα επιτηρείται μέσω της μέτρησης τάσης στους ζυγούς (μέσω VT choice) και όχι στις αφίξεις των πινάκων ΜΤ.

Για τον έλεγχο του Κ/Δ θα υλοποιηθούν δύο ολοκληρωμένα ψηφιακά συστήματα, ένα για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και ένα για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, όπως περιγράφονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 4 του παρόντος τεύχους.

Επιπλέον ο ανάδοχος θα μελετήσει, προμηθεύσει και εγκαταστήσει τα συστήματα επιτήρησης πραγματικού χρόνου, τα οποία περιγράφονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 4.

1.3.5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΗΣ ΧΤ (Σ.Ρ. ΚΑΙ Ε.Ρ.)

Για την κάλυψη των φορτίων ΧΤ (ΕΡ 400/230 V και ΣΡ 110 V) του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ στο Κ/Δ Κερατέας, ο Ανάδοχος θα μελετήσει, προμηθεύσει και εγκαταστήσει δύο ανεξάρτητα υποσυστήματα διανομής ΧΤ (ένα για τον ΑΔΜΗΕ και ένα για τον ΔΕΔΔΗΕ).

Για την τροφοδότηση με ΕΡ των φορτίων του Κ/Δ Κερατέας θα εγκατασταθεί ο εξής εξοπλισμός:

1. Δύο τοπικοί Μ/Σ κατάλληλης ισχύος (τουλάχιστον 400 kVA) οι οποίοι θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με την ΤΠ ΔΔ-01.48 & Συμπλ. 1,2,3,4 /23.10.2017 του Τεύχους Ε, θα έχουν τυλίγματα χαλκού και θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου EN 50708/2020 (Power transformers – Additional European requirements), το οποίο περιλαμβάνει τον κανονισμό της ΕΕ. με Αρ. 548/28.05.2014 και την τροποποίησή του με Αρ. 1783/01.10.2019.

Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης ισχύος των Μ/Σ αυτών, ο Ανάδοχος θα εκπονήσει σχετική υπολογιστική μελέτη για την πλήρη κάλυψη των απαιτήσεων σε φορτία ΕΡ 400/230 V του Κ/Δ Κερατέας (αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, ΔΕΔΔΗΕ και κοινά φορτία), λαμβάνοντας υπόψη την πλήρη ανάπτυξη του έργου (παρούσα και μελλοντική). Στον υπολογισμό της απαιτούμενης ισχύος θα συνυπολογιστεί και η απαίτηση ισχυρού τριφασικού φορτίου ισχύος, ενδεικτικής τιμής 60 kW, για την ανακύκλωση του ελαίου των Μ/Σ ισχύος και της αυτεπαγωγής, καθώς και η απαίτηση εξυπηρέτησης φορτίου των δύο γεννητριών ΤΑΣ, ισχύος 65 kVA, εκάστη. Όπως αναφέρθηκε ο αριθμός των γεννητριών (μία ή δύο) θα αποφασιστεί από τον ΔΕΔΔΗΕ, ανάλογα με τις απαιτήσεις του δικτύου, και θα κοινοποιηθεί στον Ανάδοχο κατά τη φάση της κατασκευής.

Σημειώνεται ότι θα υπάρχει πλήρης εφεδρεία ισχύος, άρα οι σχετικοί υπολογισμοί θα γίνουν λαμβάνοντας υπ' όψη ότι ο ένας Μ/Σ εσωτερικής υπηρεσίας θα δύναται να καλύψει μόνος του όλο το απαιτούμενο φορτίο.

2. Δύο (2) συγκροτήματα πινάκων βρόχου με δύο (2) εισόδους και μία (1) τροφοδότηση προς τον τοπικό Μ/Σ, ανά συγκρότημα, όπως φαίνεται στο σχέδιο ΔΕΕΔ - 46643. Σε κάθε συγκρότημα, ο ένας πίνακας εισόδου θα τροφοδοτείται από το δευτερεύον του Μ/Σ ισχύος 40/50 MVA και ο άλλος από το εξωτερικό δίκτυο ΜΤ της Διανομής. Οι πίνακες βρόχου 20 kV θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με την ΤΠ ΔΔ-439/20.07.2023.

Σημειώνεται ότι με την εκπόνηση από τον ανάδοχο της μελέτης διαφορικής προστασίας του Μ/Σ ισχύος, και σε συνάρτηση με την οριστικοποίηση της ισχύος των βοηθητικών Μ/Σ, θα προσδιοριστεί η ανάγκη εγκατάστασης στην «είσοδο» του πίνακα εισόδου για τροφοδοσία από τον Μ/Σ Ισχύος 40/50 MVA, τοροειδών Μ/Σ έντασης (με ενδεικτικά χαρακτηριστικά 500/1A, 5P20, 15VA) για τη διαφορική προστασία του Μ/Σ ισχύος. Στην περίπτωση που απαιτηθούν, η μελέτη, προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμές των Μ/Σ έντασης, αποτελούν αντικείμενο της παρούσας

Οι βοηθητικές παροχές Σ.Ρ. και Ε.Ρ. αποτελούνται από τα εξής:

1. Δύο (2) Γενικούς Πίνακες Διανομής Ε.Ρ.:
 - Ένα (1) Γενικό Πίνακα Διανομής Ε.Ρ. αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, ο οποίος θα τροφοδοτείται μέσω δύο (2) διακοπών. Ο ένας θα τροφοδοτείται από τον ένα τοπικό Μ/Σ και ο άλλος από τον άλλο. Μεταξύ των δύο διακοπών θα υπάρχει ένας διακόπτης χειροκίνητος τομής ζυγών. Θα υπάρχει αλληλένδεση, η οποία θα μπορεί να αίρεται εύκολα, που θα απαγορεύει το κλείσιμο του ενός διακόπτη τροφοδότησης από τον ένα τοπικό Μ/Σ όταν ο άλλος είναι εντός και η τομή ζυγών εντός. Η αλληλένδεση θα υλοποιείται με Σ.Ρ. Ο ΓΠΕΡ ΑΔΜΗΕ θα τροφοδοτεί, μέσω υποπινάκων Ε.Ρ., όλες τις καταναλώσεις του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, καθώς και κάποια εκ των κοινών φορτίων του Υ/Σ.
 - Ομοίως, ένα (1) Γενικό Πίνακα Διανομής Ε.Ρ. αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, ο οποίος θα τροφοδοτείται μέσω δύο (2) διακοπών. Ο ένας θα τροφοδοτείται από τον ένα τοπικό Μ/Σ και ο άλλος από τον άλλο. Μεταξύ των δύο διακοπών θα υπάρχει ένας διακόπτης χειροκίνητος τομής ζυγών. Θα υπάρχει αλληλένδεση, η οποία θα μπορεί

να αίρεται εύκολα, που θα απαγορεύει το κλείσιμο του ενός διακόπτη τροφοδότησης από τον ένα τοπικό Μ/Σ όταν ο άλλος είναι εντός και η τομή ζυγών εντός. Η αλληλένδεση θα υλοποιείται με Σ.Ρ. Ο ΓΠΕΡ ΔΕΔΔΗΕ θα τροφοδοτεί, μέσω υποπινάκων Ε.Ρ., όλες τις καταναλώσεις του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, καθώς και κάποια εκ των κοινών φορτίων του Υ/Σ.

2. Δύο (2) Γενικούς Πίνακες Διανομής Σ.Ρ :

- Ένα (1) Γενικό Πίνακας Διανομής Σ.Ρ. για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ που θα τροφοδοτείται από μία (1) συστοιχία συσσωρευτών 110 V και ένα ζεύγος φορτιστών (κύριος / εφεδρικός). Η συστοιχία συσσωρευτών ΑΔΜΗΕ και το ζεύγος φορτιστών ΑΔΜΗΕ, υπό κανονικές συνθήκες, θα τροφοδοτούν τον Γενικό Πίνακα διανομής ΣΡ 110 V του ΑΔΜΗΕ (ΓΠΣΡ ΑΔΜΗΕ) και μέσω αυτού όλα τα φορτία ΣΡ του εξοπλισμού Υ/Σ αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, τον φωτισμό ανάγκης των αιθουσών ΑΔΜΗΕ, καθώς και κάποια εκ των κοινών φορτίων του Υ/Σ.
- Ένας (1) Γενικός Πίνακας Διανομής Σ.Ρ. για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ που θα τροφοδοτείται από μία (1) συστοιχία συσσωρευτών 110 V και ένα ζεύγος φορτιστών (κύριος / εφεδρικός). Η συστοιχία συσσωρευτών ΔΕΔΔΗΕ και το ζεύγος φορτιστών ΔΕΔΔΗΕ, υπό κανονικές συνθήκες, θα τροφοδοτούν τον Γενικό Πίνακα διανομής ΣΡ 110 V του ΔΕΔΔΗΕ (ΓΠΣΡ ΔΕΔΔΗΕ) και μέσω αυτού όλα τα φορτία ΣΡ του εξοπλισμού Υ/Σ αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, τον φωτισμό ανάγκης των αιθουσών ΔΕΔΔΗΕ, καθώς και κάποια εκ των κοινών φορτίων του Υ/Σ.

Ανάμεσα στους δύο ΓΠΣΡ (ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ) θα υπάρχει κατάλληλη διασύνδεση, ώστε τα φορτία ΣΡ του ΑΔΜΗΕ να μπορούν να τροφοδοτηθούν από τον ΓΠΣΡ του ΔΕΔΔΗΕ και αντίστροφα. Κατά την εκτέλεση της Σύμβασης και κατά τη φάση εκπόνησης της μελέτης των συστημάτων αυτών, ο Ανάδοχος θα προτείνει το δικό του σχεδιασμό σχετικά με τη διασύνδεση αυτή.

3. Δύο (2) συγκροτήματα συσσωρευτών 110 V, ένα για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και ένα για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή TD-86L/2/Ιούλιος 2022, το καθένα με ζεύγος φορτιστών (κύριος-εφεδρικός) όπως περιγράφεται στην TD-87L/1/ Νοέμβριος 2020. Η χωρητικότητα του κάθε συγκροτήματος συσσωρευτών και η ισχύς των φορτιστών, θα καθοριστεί από τη μελέτη που θα υποβάλει ο Ανάδοχος του Έργου, σύμφωνα με τον κανονισμό ΙΕΕΕ 1115/2000.

Από τα ως άνω στοιχεία, η συστοιχία συσσωρευτών ΑΔΜΗΕ, το ζεύγος φορτιστών ΑΔΜΗΕ, η συστοιχία συσσωρευτών ΔΕΔΔΗΕ και το ζεύγος φορτιστών ΔΕΔΔΗΕ θα διαστασιολογηθούν σύμφωνα με την μελέτη που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος λαμβάνοντας υπόψη του, το σύνολο των φορτίων ΣΡ του Υ/Σ (εξοπλισμού Υ/Σ αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ + εξοπλισμού Υ/Σ αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ) προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα οι Ζυγοί ΣΡ 110 V των δύο ΓΠΣΡ (ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ) να παραλληλίζονται και να εξυπηρετούν όλα τα φορτία ΣΡ του Υ/Σ για τουλάχιστον 8 ώρες, σε περίπτωση απώλειας τροφοδοσίας της μίας εκ των δύο πηγών (Φορτιστές-συσσωρευτές ΑΔΜΗΕ, Φορτιστές-συσσωρευτές ΔΕΔΔΗΕ).

Επισημαίνεται ότι η κάθε συστοιχία συσσωρευτών θα περιλαμβάνει 92 στοιχεία.

4. Δύο (2) αντιστροφείς (inverters) σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφαλαίου 8 του παρόντος Τεύχους, που θα τροφοδοτούν τον φωτισμό ασφαλείας και τον φωτισμό κινδύνου του Κ/Δ, κατάλληλης ισχύος που θα προκύπτει από σχετική μελέτη. Ο ένας αντιστροφέας θα εξυπηρετεί το φωτισμό ασφαλείας και κινδύνου σε χώρους αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, και ο άλλος το φωτισμό ασφαλείας και κινδύνου σε χώρους αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ. Ωστόσο θα πρέπει να είναι διαστασιολογημένοι ώστε να

μπορούν να εξυπηρετήσουν τα φορτία φωτισμού ασφαλείας και κινδύνου ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ σε περίπτωση απώλειας του ενός συστήματος και με σύστημα αυτόματης μεταγωγής.

1.4. ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΖΕΥΞΕΩΣ

Οι υποχρεώσεις του αναδόχου αναφορικά με την κατασκευή του Σημείου Ζεύξεως περιγράφονται στο Κεφάλαιο 15 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

1.5. ΟΡΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Υποχρέωση του Αναδόχου είναι η εκπόνηση όλων των απαραίτητων υπολογιστικών και κατασκευαστικών μελετών, η κατασκευή ενός ολοκληρωμένου Κ/Δ, που θα λειτουργεί με ασφάλεια και αξιοπιστία και η παράδοσή του στο ΔΕΔΔΗΕ, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών του Έργου. Επιπλέον υποχρέωση του Αναδόχου είναι τα αναφερόμενα σχετικά με την κατασκευή του Σημείου Ζεύξεως που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 15.

Τα όρια του Έργου έχουν ως ακολούθως:

1.5.1. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

Το αντικείμενο των Έργων Πολιτικού Μηχανικού (Ε.Π.Μ.) είναι ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός, η μελέτη και η κατασκευή του κτιρίου του Κ/Δ και όλων των απαραίτητων δομικών εργασιών για το υπόψη Κ/Δ, συμπεριλαμβανομένων όλων των εσωτερικών, υπόγειων και υπέργειων εγκαταστάσεών του, καθώς και η διαμόρφωση των χώρων, των βάσεων, του περιβάλλοντος χώρου, των δρόμων κλπ., όπως φαίνονται στα ενδεικτικά προσχέδια του Τεύχους ΣΤ'.

Αναλυτικότερα, για τα Έργα Πολιτικού Μηχανικού που αφορούν στο Κ/Δ περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

A) ΜΕΛΕΤΕΣ

- Η πλήρης μελέτη των Έργων Πολιτικού Μηχανικού του Κ/Δ.
- Ειδικότερα για την αρχιτεκτονική μελέτη θα ληφθεί υπόψη η διάρθρωση των χώρων όπως εμφανίζεται στα ενδεικτικά σχέδια του τεύχους ΣΤ, και η σχέση του κελύφους με τον περιβάλλοντα χώρο του γηπέδου και των πέραξ του οικοπέδου δρόμων.
- Αναφορικά με τη στατική μελέτη ο φέρων οργανισμός του κτιρίου θα είναι οπλισμένο σκυρόδεμα και οι τοιχοποιίες (εσωτερικές – εξωτερικές) από οπτόπλινθους. Για τους χώρους των Μ/Σ και της αυτεπαγωγής απαιτείται να γίνει ειδική αντικραδαμική στατική μελέτη. Η μελέτη θεμελίωσης θα εξαρτηθεί απόλυτα από τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας που θα εκπονήσει εκ νέου ο Ανάδοχος . Να σημειωθεί ότι υπάρχει στο αρχείο της Υπηρεσίας Γεωτεχνική μελέτη του 2009, σύμφωνα με την οποία προτείνεται η θεμελίωση να γίνει με άκαμπτη γενική κοιτόστρωση.

Γενικά για τις ανάγκες εξαερισμού των χώρων θα προβλεφθούν περσιδωτά κουφώματα αλουμινίου βαρέως τύπου και ειδικά στους χώρους των Μ/Σ και της αυτεπαγωγής θα προβλεφθούν και ηχοπαγίδες. Τα κουφώματα του κτιρίου θα είναι αλουμινίου, οι θύρες τυποποιημένες μεταλλικές, τα δάπεδα θα είναι βιομηχανικά και σε περίπτωση ενδοδαπέδιας διέλευσης καλωδίων τα δάπεδα θα γίνουν με επικάλυψη μπακλαβωτής λαμαρίνας, Θα προβληθεί πρόσθετη ηχομόνωση χώρων όπου απαιτείται καθώς και επιτοίχια γείωση.

Οι λοιπές μελέτες αφορούν:

- στην παθητική πυροπροστασία του κτιρίου , λαμβάνοντας υπόψη και την αντίστοιχη μελέτη ενεργητικής πυροπροστασίας,
- στην ειδική μελέτη αποστράγγισης των δαπέδων του εσωτερικού χώρου (π.χ. σύστημα αποστράγγισης λαδιού Μ/Σ και αυτεπαγωγής (λεκάνες, υπόγεια δεξαμενή, κλπ.). Στις λεκάνες των Μ/Σ, της αυτεπαγωγής και των τοπικών Μ/Σ δεν θα υπάρχει χαλίκι αλλά εφαρμογή ειδικού συστήματος με κατάλληλα υλικά για να αντέχει στις υψηλές θερμοκρασίες του λαδιού. Οι λεκάνες θα καλύπτονται με μεταλλική εσχάρα αντοχής 500 kg/m².),
- στη μελέτη εσωτερικών εγκαταστάσεων,
- στη μελέτη ύδρευσης αποχέτευσης του κτιρίου,
- στη μελέτη όδευσης και επιτοίχιας στήριξης των καλωδίων με τις απαιτούμενες οπές διέλευσης μεταξύ των χώρων (shaft , σχάρες, κανάλια, στηρίγματα καλωδίων, κολάρα στήριξης καλωδίων εντός του κτιρίου του Κ/Δ και της σήραγγας) για όλες τις απαιτούμενες οδεύσεις καλωδίων ΥΤ και ΜΤ (και για τον μελλοντικό εξοπλισμό) συμπεριλαμβανομένων και των οδεύσεων προς εξοπλισμό που θα χορηγήσει ο ΔΕΔΔΗΕ,
- στη μελέτη εξαερισμού των χώρων (φυσικός ή εφόσον απαιτηθεί μηχανικός εξαερισμός μετά της εγκατάστασης επαρκούς συστήματος εξαερισμού),
- στη μελέτη υπόγεια σήραγγας όδευσης καλωδίων ΥΤ και Μ.Τ., οπλισμένου σκυροδέματος μικρού μήκους, εντός του περιβάλλοντος χώρου και μέχρι τα όρια του οικοπέδου, όπως εμφανίζεται στα ενδεικτικά σχέδια της Υπηρεσίας του τεύχους ΣΤ,
- στη μελέτη διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου, λαμβάνοντας υπόψη τη μελέτη γείωσης (αποστράγγιση γηπέδου, περιφράξεις, δρόμοι βαριάς κυκλοφορίας ή ασφαλτο, πεζοδρόμια, είσοδοι, χώροι στάθμευσης. – σύμφωνα με τον ν.4042/2012, άρθρο 51, παράγραφος 8 (ΦΕΚ 24/Α/2012) , δένδροφύτευση, τοποθέτηση επαρκούς φωτισμού περιμετρικά του κτιρίου και περιμετρικά της προς εγκατάστασης του νέου Κ/Δ περιοχής, κλπ.

Β) ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΕΓΕΡΣΗ ΤΟΥ Κ/Δ ΚΕΡΑΤΕΑΣ

Στο αντικείμενο των ΕΠΜ , περιλαμβάνονται:

- Η έκδοση οικοδομικής άδειας ανέγερσης του Κ/Δ Κερατέας από τον Ανάδοχο.
- Η κατάθεση στον ΔΕΔΔΗΕ του φακέλου της άδειας δόμησης μετά των αναθεωρήσεων του έργου, σε δύο αντίτυπα, ο οποίος θα περιέχει την πρωτότυπη σειρά των εγκεκριμένων σχεδίων από την αρμόδια Υπηρεσία Δόμησης και την Πυροσβεστική
- Οι πάσης φύσεως εγκρίσεις και άδειες από τις Αρχές που αφορούν στο Έργο.
- Απαραίτητες συνδέσεις με τα δίκτυα παροχών κοινής ωφέλειας (π.χ. ύδρευση, αποχέτευση, πυρόσβεση, τηλεφωνικό, ηλεκτρική παροχή) και υποβολή στο ΔΕΔΔΗΕ των σχεδίων των οργανισμών αυτών. Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται τα τέλη σύνδεσης, η εγκατάσταση και η προμήθεια υλικών.
- Προσωρινές εργοταξιακές εγκαταστάσεις.

Γενικά, πέρα των ανωτέρω ισχύουν τα εξής:

Οποιαδήποτε χαντάκια, κανάλια και σήραγγες απαιτηθούν θα κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο του Κ/Δ. Ο προσφέρων πρέπει να εξασφαλίσει ότι η διάταξη του κτιρίου, οι διαδρομές των καλωδίων και των σωληνώσεων ή οποιοδήποτε έργο πολιτικού μηχανικού που περιλαμβάνεται στη σύμβαση, δεν επιφέρουν είσοδο ή συσσώρευση νερού σε οποιαδήποτε περιοχή του κτιρίου. Όλο το σύστημα χαντακιών, καναλιών και σηράγγων θα πρέπει να μελετηθεί και κατασκευαστεί με κατάλληλες κλίσεις, ώστε τα τυχόν εισερχόμενα νερά να διοχετεύονται σε ειδικά φρεάτια αποστράγγισης καταλλήλου μεγέθους και εφοδιασμένα με αυτόματο σύστημα εκκένωσης. Τα παραπάνω θα πρέπει να αποδεικνύονται από κατάλληλη μελέτη αποστράγγισης.

Σχετικά με τις διαστάσεις του κτιρίου διευκρινίζεται ότι οι προσφέροντες θα πρέπει να κατασκευάσουν κτίριο σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο άρθρο 2 του Σχεδίου του Συμφωνητικού της Σύμβασης (ΤΕΥΧΟΣ Α). Υποχρέωση των προσφερόντων είναι να προβλέψουν όλες τις αίθουσες που εμφανίζονται στα προσχέδια του Τεύχους ΣΤ, καθώς αποτελούν απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ για εύρυθμη λειτουργία των διαφόρων συστημάτων. Οι ελεύθεροι χώροι του Κ/Δ που τυχόν προκύψουν θα χαρακτηριστούν ως διαθέσιμοι χώροι.

Λεπτομέρειες για τα παραπάνω Ε.Π.Μ. του Κέντρου Διανομής αναφέρονται στο Κεφάλαιο 14 του παρόντος Τεύχους.

1.5.2. Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΙΣΧΥΟΣ

Το Έργο περιλαμβάνει ολόκληρο τον εξοπλισμό που απαιτείται για την παράδοση σε λειτουργία ενός ολοκληρωμένου Κ/Δ 150/20 kV. Πιο συγκεκριμένα, το Έργο εκτείνεται από την είσοδο των καλωδιακών γραμμών 150 kV, μέσω της σήραγγας καλωδίων ΥΤ, έως τις εξόδους των Γραμμών ΜΤ Διανομής από τη σήραγγα καλωδίων ΜΤ. Η θέση του νέου κτιρίου φαίνεται στα σχέδια του Τεύχους ΣΤ'. Επιπλέον το έργο περιλαμβάνει τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο 15 σχετικά με το Σημείο Ζεύξης.

Υποχρέωση του Αναδόχου του είναι η προμήθεια των μονοπολικών ακροκιβωτίων 150kV εσωτερικού χώρου πλήρως συμβατών με τα υπόγεια μονοπολικά καλώδια 150kV (GIS, πλήρη ακροκιβώτια – θηλυκό και αρσενικό τμήμα), σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή TD-226/2/Ιούλιος 2019 και όλων των απαραίτητων υλικών και εξαρτημάτων για την ορθή εγκατάσταση των ακροκιβωτίων. Επιπλέον, ο ανάδοχος θα ενσωματώσει τα θηλυκά τμήματα των ακροκιβωτίων στις αντίστοιχες πύλες GIS, θα προσαρμόσει κατάλληλα τα αρσενικά τμήματα στα καλώδια 150kV και θα αναλάβει την προσαρμογή του θηλυκού και του αρσενικού τμήματος.

Σχετικά με τις καλωδιακές αναχωρήσεις ΜΤ, οι υποχρεώσεις του Αναδόχου σταματούν στους πίνακες ΜΤ, στην προμήθεια και εγκατάσταση των ακροκιβωτίων των καλωδίων, καθώς και στη διαμόρφωση και κατασκευή των απαραίτητων οδών διέλευσης (σχάρες, κανάλια, μεταλλικά στηρίγματα, κολάρα στήριξης κλπ.) των καλωδίων ΜΤ που θα εγκατασταθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ. Ο τύπος των ακροκιβωτίων που θα εγκατασταθούν θα είναι ένας και μοναδικός. Διαφορετικοί τύποι μπορούν να υπάρξουν μόνο με τη σύμφωνη γνώμη του ΔΕΔΔΗΕ.

Η κατασκευή, η εγκατάσταση των ακροκιβωτίων των καλωδίων ΜΤ και η σύνδεσή τους στους πίνακες ΜΤ θα γίνει από τον Ανάδοχο σε όσα καλώδια θα έχουν ήδη εγκατασταθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ έως και την ημερομηνία της Προσωρινής Παραλαβής του Έργου. Η εγκατάσταση ακροκιβωτίων στα λοιπά (μελλοντικά) καλώδια αποτελεί υποχρέωση του ΔΕΔΔΗΕ. Υποχρέωση του Αναδόχου είναι να παραδώσει όλα τα ακροκιβώτια των μελλοντικών καλωδίων. Επιπλέον, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθεύσει στηρίγματα για την τοποθέτηση των καλωδίων 20kV πάνω σε μεταλλικά ικριώματα, για το σύνολο των προβλεπόμενων καλωδίων, είτε τοποθετηθούν τα καλώδια κατά τη διάρκεια ισχύος της Σύμβασης, είτε τοποθετηθούν μελλοντικά.

Όσον αφορά στη διασύνδεση του Δικτύου Μ.Τ. της Περιοχής προς το Κ/Δ είναι αρμοδιότητα ΔΕΔΔΗΕ.

Οι συνδέσεις μεταξύ πυλών 150 kV GIS και των τριών Μ/Σ ισχύος θα γίνουν με αγωγούς 150 kV με μόνωση αερίου SF₆ (GIL), και κατάλληλα εξαρτήματα σύνδεσης στους ακροδέκτες Υψηλής Τάσης του Μ/Σ. Οι αγωγοί 150 kV με μόνωση αερίου SF₆ θα είναι προστατευμένοι από μηχανική καταπόνηση.

Επίσης, στην εργολαβία περιλαμβάνονται ο απαραίτητος προσωρινός ή / και μόνιμος εξοπλισμός που απαιτείται για σύνδεση και στήριξη του εξοπλισμού GIS, η απαραίτητη ποσότητα αερίου SF₆ για πλήρωση των διαμερισμάτων αερίου, καθώς και τα υλικά και εξαρτήματα για την εξασφάλιση της μόνωσης του αερίου, και τέλος ο απαραίτητος εξοπλισμός για την ανέγερση και μεταφορά του κύριου και βοηθητικού εξοπλισμού.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται εκτός από τα παραπάνω βασικά στοιχεία και το δίκτυο γείωσης, η αντικεραυνική προστασία του Κ/Δ, οι βάσεις και τα ικρίσματα στήριξης του εξοπλισμού, οι απαραίτητες Η/Μ εγκαταστάσεις (πυρανόχνηυση, πυρόσβεση, φωτισμός, κλιματισμός, αερισμός, ύδρευση, αποχέτευση, ηλεκτρολογικά, ανυψωτικά μηχανήματα, δεξαμενή λαδιού, σύστημα ασφαλείας κλπ.), για το κτίριο του Κ/Δ.

Το δίκτυο γείωσης του Κ/Δ θα κατασκευαστεί όπως αναλυτικά περιγράφεται στο Κεφάλαιο 5 του παρόντος Τεύχους. Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει λεπτομερείς μετρήσεις για τον προσδιορισμό των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών του εδάφους, οι οποίες θα υποβληθούν για έγκριση στον ΔΕΔΔΗΕ. Ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιήσει την πραγματική μετρηθείσα τιμή για τον υπολογισμό και την κατασκευή του δικτύου γείωσης. Το δίκτυο γείωσης του Σημείου Ζεύξεως θα κατασκευαστεί από τον Ανάδοχο όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 15 του παρόντος Τόμου.

1.5.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ Κ/Δ

Ο έλεγχος του Κ/Δ θα γίνεται από τα εξής σημεία:

- Επιτόπου του εξοπλισμού.
- Από το επίπεδο ελέγχου πύλης.
- Από την Τοπική Μονάδα Ελέγχου του ΑΔΜΗΕ και από την Τοπική Μονάδα Ελέγχου του ΔΕΔΔΗΕ επί της Περιφερειακής Μονάδας Ελέγχου ΔΕΔΔΗΕ του Κ/Δ.
- Από τα απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ (το Κέντρο Ελέγχου Ενέργειας (ΚΕΕ) και το Κέντρο Ελέγχου Δικτύων Διανομής (ΚΕΔΔ) του ΔΕΔΔΗΕ) μέσω τηλεμεταβιβαζόμενων εντολών.

Οι επιμέρους απαιτήσεις για τη σωστή συνεργασία των επιπέδου ελέγχου και των Ψηφιακών Συστημάτων αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ προδιαγράφονται στις αντίστοιχες παραγράφους του Κεφαλαίου 4 του παρόντος Τεύχους.

1.5.4. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συνδεθεί με τα δίκτυα της περιοχής (ύδρευσης, αποχέτευσης, πυρόσβεσης, τηλεφωνικό κλπ.), αναλαμβάνοντας και τα τέλη σύνδεσης - δικαιώματα, προκειμένου να εξασφαλίσει τις απαραίτητες παροχές για τη σωστή λειτουργία του Κ/Δ. Λεπτομέρειες σχετικά με τα όρια της παραγγελίας και τις συνδέσεις αναφέρονται στα αντίστοιχα κεφάλαια της παρούσας Προδιαγραφής.

1.5.5. ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ

Όλες οι απαραίτητες έρευνες για τη διαπίστωση των χαρακτηριστικών και τον προσδιορισμό δεδομένων που απαιτούνται για τον σωστό σχεδιασμό και μελέτη του Έργου εντάσσονται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου, όπως π.χ. γεωτεχνική έρευνα για τη σωστή έδραση και στατική επάρκεια των κατασκευών σε μόνιμες αλλά και σε σεισμικές καταπονήσεις, διερευνήσεις ηλεκτρικών χαρακτηριστικών εδάφους κλπ. Η γεωτεχνική μελέτη για την εκτίμηση του εδάφους θα εκπονηθεί από τον Ανάδοχο.

Επίσης στις υποχρεώσεις του Αναδόχου εντάσσεται η λήψη των απαιτούμενων αδειών από τις αρμόδιες αρχές για την κατασκευή του Έργου (π.χ. οικοδομικές άδειες, εγκρίσεις).

1.6. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η διάρκεια του Έργου παρουσιάζεται στο σχετικό Άρθρο του Συμφωνητικού του Τεύχους Α.

Οι προσφέροντες θα υποβάλουν πρόγραμμα εργασιών, το οποίο θα ικανοποιεί από άποψη χρονικών απαιτήσεων τον χρονικό ορίζοντα διάρκειας του Έργου, σύμφωνα με το Ενδεικτικό Χρονοδιάγραμμα του Έργου. Στο πρόγραμμα αυτό θα αναφέρονται τα κύρια μέρη του Έργου, όπως και η χρονική διάρκειά τους (μελέτη και κατασκευή Έργων Πολιτικού Μηχανικού, προμήθεια Εξοπλισμού εργοστασιακής προέλευσης, κατασκευαστικές και λειτουργικές μελέτες Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων, ανέγερση και καλωδίωση Εξοπλισμού, συρμάτωση Διατάξεων Προστασίας και Ελέγχου, σχέδια, δοκιμές, παραλαβές κλπ.).

Ο Ανάδοχος του Έργου υποχρεούται, μετά την υπογραφή της Σύμβασης, να υποβάλει λεπτομερές πρόγραμμα εργασιών για το Κ/Δ. Το πρόγραμμα αυτό θα καλύπτει με πληρότητα, σαφήνεια και ακρίβεια όλες τις κατηγορίες και τις φάσεις των εργασιών που θα εκτελέσει ο Ανάδοχος για να επιτύχει την έγκαιρη κατασκευή και παράδοση στον ΔΕΔΔΗΕ ενός άρτιου λειτουργικά και κατασκευαστικά Κ/Δ, όπως και το επιμέρους χρονοδιάγραμμα υποβολής μελετών και σχεδίων του έργου.

1.7. ΔΟΚΙΜΕΣ

1.7.1. ΓΕΝΙΚΑ

Όλος ο εξοπλισμός ισχύος, προστασίας, ελέγχου και μετρήσεων που θα χρησιμοποιηθεί από τον Ανάδοχο για την κατασκευή του Κ/Δ, τα διάφορα επιμέρους κατασκευαστικά και λειτουργικά συστήματα που συνθέτουν το Κ/Δ, αλλά και ολόκληρο το Κ/Δ σαν ένα πλήρες και αυτόνομο κατασκευαστικό και λειτουργικό συγκρότημα, θα ελεγχθούν με κατάλληλες δοκιμές ώστε να αποδειχθεί ότι ικανοποιούνται όλες οι απαιτήσεις των προδιαγραφών και περιγραφών.

Οι δοκιμές μπορούν να χωρισθούν σε δύο κατηγορίες:

- εξοπλισμού,
- συστημάτων και λειτουργίας.

Το κόστος όλων των δοκιμών που θα εκτελεσθούν βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

Ο Ανάδοχος με ευθύνη του θα εκτελέσει τις δοκιμές που απαιτούνται όσο το δυνατόν νωρίτερα ώστε σε περίπτωση που θα αποδειχθούν απαραίτητες οποιεσδήποτε διορθώσεις, αυτές να μην προκαλέσουν καθυστέρηση στην ολοκλήρωση του Έργου.

Δύο τουλάχιστον μήνες πριν από την εκτέλεση οποιωνδήποτε δοκιμών συστημάτων, λειτουργίας και παραλαβής του Κ/Δ, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στον ΔΕΔΔΗΕ οριστικά και λεπτομερή προγράμματα και χρονοδιαγράμματα των δοκιμών αυτών. Τα προγράμματα των δοκιμών θα συνοδεύονται από ακριβείς και σαφείς αναφορές στις προϋποθέσεις που θα πρέπει να έχουν εξασφαλισθεί από πλευράς ΔΕΔΔΗΕ για την εκτέλεσή τους (π.χ. συνδέσεις των Γραμμών Μεταφοράς ή Διανομής, σύνδεση του εξοπλισμού επικοινωνίας, απαιτήσεις σε χειρισμούς ή διακοπές που επηρεάζουν το Σύστημα Μεταφοράς ή το Δίκτυο Διανομής κ.ά.). Επίσης θα περιλαμβάνουν αναλυτικές και λεπτομερείς περιγραφές για τη μεθοδολογία διεξαγωγής κάθε δοκιμής, τα όργανα και συσκευές που θα χρησιμοποιηθούν, τους κανονισμούς που θα εφαρμοστούν και πιθανούς συσχετισμούς/αναφορές σε αποτελέσματα θεωρητικών υπολογισμών.

Όλες οι δοκιμές θα εκτελεσθούν από τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι υποχρεωμένος να προβλέπει για όλα τα όργανα και για τον εξοπλισμό μετρήσεως και ελέγχου που θα απαιτηθεί για την εκτέλεσή τους. Επίσης, υποχρέωση του Αναδόχου είναι η πρόβλεψη για το απαραίτητο και ιδιαίτερα έμπειρο προσωπικό για την εκτέλεση των δοκιμών.

Ο ΔΕΔΔΗΕ διατηρεί το δικαίωμα να απαιτήσει την εκτέλεση όλων των δοκιμών που περιγράφονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και τις λοιπές Τεχνικές Περιγραφές του Τεύχους Ε ή υποδεικνύονται από τους σχετικούς Διεθνείς κανονισμούς IEC.

Ο ΔΕΔΔΗΕ διατηρεί το δικαίωμα να επιφέρει αλλαγές στα προηγούμενα προγράμματα και χρονοδιαγράμματα του Αναδόχου εντός ενός μηνός από την ημερομηνία που του διαβιβάστηκαν εφόσον βέβαια δεν προστίθενται αναγκαστικές καθυστερήσεις στη δραστηριότητα του Αναδόχου.

1.7.2. ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Όλα τα στοιχεία του εξοπλισμού θα δοκιμασθούν, όπως προδιαγράφεται, πριν την αποστολή τους στη θέση ανέγερσης του Κ/Δ. Τα αποτελέσματα των δοκιμών θα πρέπει να τύχουν της έγκρισης του ΔΕΔΔΗΕ πριν από τη φόρτωση του εξοπλισμού για αποστολή.

Όλα τα αυτόνομα στοιχεία εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του Κ/Δ θα υποστούν τις δοκιμές που περιγράφονται αναλυτικά στις αντίστοιχες Τεχνικές Περιγραφές του Τεύχους Ε', χωρίς καμιά επιπλέον οικονομική επιβάρυνση για τον ΔΕΔΔΗΕ. Τα στοιχεία του εξοπλισμού για τα οποία δεν περιλαμβάνονται Τεχνικές Περιγραφές, θα δοκιμασθούν και θα ελεγχθούν σύμφωνα με τους αντίστοιχους Διεθνείς κανονισμούς IEC.

Αναφορικά με τις δοκιμές τύπου του εξοπλισμού, εάν ο Ανάδοχος διαθέτει και προσκομίσει πιστοποιητικά δοκιμών τύπου από επίσημα, διεθνώς αναγνωρισμένα εργαστήρια δοκιμών, για απολύτως όμοια στοιχεία του εξοπλισμού με αυτά που θα χρησιμοποιήσει στην κατασκευή του Κ/Δ, ο ΔΕΔΔΗΕ μπορεί να τον απαλλάξει από την υποχρέωση εκτέλεσης των αντίστοιχων δοκιμών, εάν κρίνει ικανοποιητικά τα προσκομισθέντα πιστοποιητικά.

Όλες οι δοκιμές τύπου των οποίων θα απαιτηθεί η διεξαγωγή (π.χ. λόγω μη υποβολής έγκυρων πιστοποιητικών), καθώς και οι απαιτούμενες δοκιμές σειράς θα εκτελεσθούν παρουσία εξουσιοδοτημένου επιθεωρητού μηχανικού του ΔΕΔΔΗΕ, εκτός εάν ο ΔΕΔΔΗΕ δώσει εγγράφως την άδεια του για εκτέλεση δοκιμών απουσία του.

Μετά την εγκατάστασή του, ο εξοπλισμός θα ελεγχθεί για την σωστή συρμάτωση και την εύρυθμη, ασφαλή και αξιόπιστη λειτουργία του, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα σχέδια, στις τεχνικές περιγραφές και στις τεχνικές προδιαγραφές του έργου.

1.7.3. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Κατά τη διάρκεια ανέγερσης του Κ/Δ και μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του, αλλά οπωσδήποτε πριν από την περίοδο δοκιμαστικής λειτουργίας, είναι απαραίτητο να ελεγχθούν και δοκιμασθούν επιτόπου τα διάφορα λειτουργικά και κατασκευαστικά συστήματά του και να γίνουν οι απαραίτητες τελικές ρυθμίσεις στα συστήματα ελέγχου, μετρήσεων και προστασίας. Ειδικότερα, μετά την ολοκλήρωση των ελέγχων του Αναδόχου θα ελεγχθούν και δοκιμασθούν επιτόπου του Έργου, παρουσία εκπροσώπων του ΔΕΔΔΗΕ για τον εξοπλισμό αρμοδιότητάς του (διαδικασία παραλαβών), όλα τα λειτουργικά και κατασκευαστικά συστήματα και υποσυστήματα του και θα γίνουν οι απαραίτητες τελικές ρυθμίσεις στα συστήματα ελέγχου μετρήσεων και προστασίας.

Οι δοκιμές αυτές θα εκτελεσθούν με στόχο να διαπιστωθεί η ασφαλής, αξιόπιστη και ακριβής συναρμολόγηση, συρμάτωση και λειτουργία των διαφόρων υποσυστημάτων και του Κ/Δ στο σύνολό του, σαν ενιαίο και αυτόνομο Έργο.

Παρατίθενται ενδεικτικά και μόνο κάποιες από τις δοκιμές που θα πρέπει να εκτελεσθούν. Αναλυτικότερα οι απαιτούμενες δοκιμές περιγράφονται στα επιμέρους αντίστοιχα κεφάλαια του εξοπλισμού. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει όλες τις προβλεπόμενες δοκιμές και σε όλα τα υποσυστήματα του Κ/Δ Κερατέας.

- Έλεγχος επιπέδου μόνωσης όλων των κυκλωμάτων.
- Έλεγχος αξιόπιστης λειτουργίας των στοιχείων του Κ/Δ (μέσα διακοπής, ζεύξης - απόζευξης και γείωσης).

- Εξακρίβωση της ορθής και αξιόπιστης λειτουργίας όλων των σχημάτων σε οποιαδήποτε πιθανή περίπτωση ελέγχου, προστασίας, αλληλομανδαλώσεων, σημάτων.
- Επιτόπου ρυθμίσεις Η/Ν προστασίας με δεδομένα που θα παρασχεθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ και ΑΔΜΗΕ και έλεγχος της ορθής, ακριβούς και αξιόπιστης ανταπόκρισης των Η/Ν στις προηγούμενες ρυθμίσεις.
- Έλεγχος γειώσεων.
- Έλεγχος ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων.

Στις δοκιμές συστημάτων θα περιλαμβάνονται και δοκιμές ηλεκτρίσης χωρίς φορτίο (θέση των κυκλωμάτων και του εξοπλισμού ισχύος υπό τάση, εκτέλεση χειρισμών υπό τάση). Ενδεικτικά πάλι αναφέρονται:

- Δοκιμές ηλεκτρίσης Μ/Σ ισχύος.
- Θέση υπό τάση όλων των στοιχείων του Κ/Δ.
- Έλεγχος για ανεπιθύμητες εκκενώσεις και για θόρυβο σπινθηρισμών.
- Έλεγχος Μ/Σ Εσωτερικής Υπηρεσίας.

Οι απαιτούμενοι χειρισμοί για τις προηγούμενες δοκιμές θα γίνονται από προσωπικό του ΔΕΔΔΗΕ-ΑΔΜΗΕ και σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται από τον ΔΕΔΔΗΕ-ΑΔΜΗΕ για αντίστοιχες περιπτώσεις, αλλά υπό την καθοδήγηση και την πλήρη ευθύνη του Αναδόχου.

Όλες οι επεμβάσεις και τροποποιήσεις που θα αποδειχθούν απαραίτητες από τις προηγούμενες δοκιμές, θα εκτελεστούν από ειδικευμένο προσωπικό του Αναδόχου και με αποκλειστική του ευθύνη.

Η περάτωση του έργου νοείται με την ολοκλήρωση όλων των δοκιμών των συστημάτων και υποσυστημάτων του έργου όπως αυτές αναφέρονται στην παρούσα παράγραφο και σε όλη την Τεχνική Προδιαγραφή του Έργου. Για τον λόγο αυτό, ο Ανάδοχος μόλις ολοκληρώσει όλες τις δοκιμές, πρέπει να συντάξει και υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία κατάλογο με το σύνολο των δοκιμών που έχει εκτελέσει με την επισήμανση της ημερομηνίας επιτυχούς εκτέλεσης αυτών. Η υποβολή του καταλόγου δοκιμών σημαίνει και την περάτωση του Έργου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ

2.1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	19
2.2.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ 150 kV	19
2.3.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΩΝ 20 kV	20
2.4.	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	20
2.5.	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ	20
2.6.	ΣΤΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΙ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	22
2.6.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ	22
2.6.2.	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΘΑ ΑΚΟΛΟΥΘΗΘΟΥΝ	22
2.7.	ΜΕΛΕΤΕΣ	22
2.7.1.	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΩΝ Η/Μ ΓΙΑ ΤΟ Κ/Δ	23
2.7.2.	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΩΝ Π/Μ ΓΙΑ ΤΟ Κ/Δ	25
2.8.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ	25
2.8.1.	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΩΝ ΕΡΓΩΝ Η/Μ ΓΙΑ ΤΟ Κ/Δ	26
2.8.2.	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΩΝ ΕΡΓΩΝ Π/Μ	27
2.9.	ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΕΙΣ	27
2.10.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΦΥΛΛΑΔΙΑ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΟΛΟΥ ΤΟΥ Κ/Δ	27
2.11.	ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ	28
2.12.	ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	28
2.13.	ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	29

2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ

2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κατασκευή του Κ/Δ θα γίνει σύμφωνα με τις συνθήκες λειτουργίας και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του δικτύου, τα οποία ισχύουν όπως αναγράφονται στο παρόν κεφάλαιο, ανεξάρτητα εάν στις Τεχνικές Περιγραφές του Τεύχους Ε' αναφέρονται διαφοροποιημένα, ως προς τις απαιτήσεις για στατική και σεισμική ασφάλεια του κτιρίου, του εξοπλισμού και τους κανονισμούς.

Επίσης, στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται οι μελέτες, τα σχέδια και τα φυλλάδια που απαιτούνται για το Έργο, καθώς και θέματα σχετικά με τη μεταφορά του εξοπλισμού και τις προσωρινές εργοταξιακές εγκαταστάσεις.

2.2. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ 150 KV

Ονομαστική τάση του Συστήματος	: 150 kV
Μέγιστη τάση (για διαστασιολόγηση εξοπλισμού)	: 170 kV
Εύρος τιμών τάσεων για ονομαστική τάση στο σημείο σύνδεσης με το ΕΣΜΗΕ για απεριόριστη χρονική διάρκεια λειτουργίας	: 0,90 α.μ. – 1,118 α.μ.
Εύρος τιμών τάσεων για ονομαστική τάση στο σημείο σύνδεσης με το ΕΣΜΗΕ για ελάχιστη χρονική διάρκεια λειτουργίας 60 min	: 1,118 α.μ. – 1,15 α.μ.
Ονομαστική συχνότητα	: 50 Hz
Εύρος συχνότητας (για απεριόριστη σύνδεση δικτύων/εγκαταστάσεων Διανομής)	: 49 Hz-51 Hz
Εύρος συχνότητας (κατά το οποίο τα δίκτυα/εγκαταστάσεις Διανομής θα μπορούν να παραμένουν συνδεδεμένα κατ' ελάχιστον 30 min)	: 47,5 Hz - 49 Hz κ' 51 Hz – 51,5 Hz
Ονομαστικό ρεύμα ζυγών 150 kV	: 2000A
Ονομαστικό ρεύμα γραμμής 150 kV	: 1250 A
Στάθμη σφάλματος (για διαστασιολόγηση)	: 31 kA
Διάρκεια σφάλματος (για διαστασιολόγηση)	: 1 sec
Τάση αντοχής σε ατμοσφαιρικές κρουστικές υπερτάσεις (1.2/50 μs) για το Κ/Δ	: 750 kV
Τάση αντοχής σε βιομηχανικής συχνότητα (1 min)	: 325 kV
Ελάχιστο μήκος ερπυσμού (βαρεία ρύπανση)	: 25 mm/kV
Βοηθητικές παροχές	:
Σ.Ρ	: 110 V
Ε.Ρ.	: 230/400 V, 50 Hz

2.3. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΩΝ 20 KV

Ονομαστική τάση	: 20 kV
Τάση λειτουργίας	: 21 kV
Μέγιστη τάση λειτουργίας	: 24 kV
Ονομαστικό ρεύμα ζυγών ΜΤ	: 1600 A
Στάθμη σφάλματος (για διαστασιολόγηση εξοπλισμού)	: 16 kA
Διάρκεια σφάλματος (για διαστασιολόγηση εξοπλισμού)	: 1 sec
Τάση αντοχής σε υπερτάσεις κεραυνών	: 150 kV

2.4. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Θα ληφθούν υπόψη τα παρακάτω περιβαλλοντικά στοιχεία:

Υψόμετρο	: < 1000 m
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	: -10° C ÷ + 45° C
Θερμοκρασία εσωτερικών χώρων	: -5° C ÷ + 40° C

Για τα λοιπά κλιματολογικά δεδομένα για το Κ/Δ θα ισχύουν οι συναφείς Ελληνικοί Κανονισμοί του Λεκανοπεδίου Αττικής.

2.5. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ

Όλες οι εργασίες που θα εκτελεσθούν από τον Ανάδοχο για την κατασκευή του Κ/Δ, είτε έχουν άμεση σχέση με το Κ/Δ είτε αφορούν έμμεση υποστήριξη της κατασκευής πρέπει να είναι σύμφωνες με την Ελληνική Νομοθεσία και τους Ελληνικούς Κανονισμούς και να τύχουν της έγκρισης, όπου απαιτείται, των Ελληνικών Αρχών. Σε περίπτωση αντίθεσης μεταξύ Ελληνικών και Διεθνών κανονισμών θα υπερισχύουν οι Ελληνικοί. Είναι υποχρέωση του Αναδόχου, η έκδοση όλων των εγκρίσεων και αδειών που θα απαιτηθούν για την ολοκλήρωση του έργου.

Οι κανονισμοί/διατάξεις που θα ισχύουν θα είναι οι εξής:

- Νέος οικοδομικός κανονισμός όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε
- Ελληνικός αντισεισμικός κανονισμός – ΕΑΚ 2000 όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε
- Ελληνικός κανονισμός σπλισμένου σκυροδέματος – ΕΚΩΣ 2000 όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε
- Κανονισμός διενέργειας ελέγχου ποιότητας υλικών και έργων
- Κανονισμός εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- Κανονισμός εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων
- Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων
- Κανονισμός μεταλλευτικών και λατομικών εργασιών
- Κανονισμός πυροπροστασίας (Προεδρικό Διάταγμα 41/2018 - ΦΕΚ 80/Α/7-5-2018)
- Κανονισμός τεχνολογίας σκυροδέματος (ΚΤΣ 2016)
- Νέος Κανονισμός τεχνολογίας χαλύβων σπλισμού σκυροδέματος (ΦΕΚ 1416Β' / 17-07-2008)

- Κανονισμός τσιμέντου Υ.Α. 16462/29/2001 (ΦΕΚ 917/Β` 17.7.2001), Υ.Α. 28001/1999 (ΦΕΚ 1712/Β` 10.9.1999), Π.Δ. 334/1994 (ΦΕΚ 176/Α` 25.10.1994), Π.Δ. 244/1980 (ΦΕΚ 69/Α` 28.3.1980)
- Κτιριοδομικός κανονισμός
- Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) (ΦΕΚ 6366/Β` 15.12.2022), (ΦΕΚ 4607/Β` 13.12.2019), (ΦΕΚ /-- 7.9.2016), (ΦΕΚ 2524/Β` 16.8.2016), (ΦΕΚ 147/Α' 8.8.2016), (ΦΕΚ 3068/Β` 14.11.2014), (ΦΕΚ 2828/Β` 21.10.2014), (ΦΕΚ 2542/Β` 10.10.2013), (ΦΕΚ 3582/Β` 31.12.2012), (ΦΕΚ 2221/Β` 30.7.2012)
- Οι Ευρωκώδικες (πλήρης εναρμόνιση και ισχύς από 1-1-2011) και τα εθνικά προσαρτήματα
- Οι προδιαγραφές ΕΛ. ΟΤ και Ι.Σ.Ο
- Η υπ' αριθμόν ΥΔΕ-Γ2/0/3/192/Εγκ.Α.213/5-12-75 εγκύκλιος του Υπουργού Δημοσίων Έργων «Περί Προστασίας Περιβάλλοντος κατά την Μελέτη και Κατασκευή Δημοσίων Έργων»
- Τα Π.Δ. 778/80 «Περί των μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση οικοδομικών εργασιών και το Π.Δ. 1073/16.9.81 «Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις τα εργοτάξια οικοδομών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητος Πολιτικού Μηχανικού» και το Π.Δ. 305/96, αρ. 3, παρ.7, που αφορά στον Φάκελο Υγείας και Ασφαλείας του Έργου, καθώς και την Απόφαση υπ'αριθ. ΔΕΕΠΠ/85/ΦΕΚ 686 Β/1-6-2001 «Περί καθιέρωσης του Σχεδίου Ασφαλείας και Υγείας (ΣΑΥ) και του Φακέλου Ασφαλείας και Υγείας (ΦΑΥ) ως απαραίτητων στοιχείων για την έγκριση της μελέτης στο στάδιο της οριστικής μελέτης ή/και της μελέτης εφαρμογής σε κάθε δημόσιο έργο.
- Η Εγκύκλιος 27/Δ/ΔΑΠ/οικ/369/15-10-12 «Περί απαιτούμενων μέτρων ασφαλείας στο εργοτάξιο» σύμφωνα με τις αποφάσεις του (τ.) ΥΠΕΧΩΔΕ : ΔΙΠΑΔ/οικ. 177/2-3-01, ΔΕΕΠΠ/85/14-5-01 και ΔΙΠΑΔ/οικ889/27-11-02, καθώς και τις ενδεχόμενες τροποποιήσεις ή άλλες αναγκαίες αναπροσαρμογές κατά της φάση της μελέτης και της κατασκευής του έργου σύμφωνα με το Ν. 3669/08 (αρ. 37 παρ.8 και αρ. 182).
- Το Π.Δ. 447/75 «Περί ασφαλείας των εις τας οικοδομικάς εργασίας ασχολουμένων μισθωτών» και οι μέχρι σήμερα ισχύουσες τροποποιήσεις του, εκτός από τις διατάξεις που αναφέρονται ως καταργούμενες στο άρθρο 23 του Π.Δ 778/80.
- Ο κανονισμός για τον τρόπο ασφαλίσεως στο Ι.Κ.Α. όσων απασχολούνται στις οικοδομικές ή τεχνικές γενικά εργασίες προσώπων (Φ.Ε.Κ Β 463.22.10.63).
- Απόφαση 169810_13 (ΦΕΚ – 1999/Β/14-8-13) « Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις (ΠΠΔ), 11ης ομάδας, κατηγορίας «Β», Μεταφορά Ενέργειας (Κέντρα υπερυψηλής τάσης και υποσταθμοί), Παρ. ΙΧ Αποφ – 1958_12»
- Αποφ-1958_12 (ΦΕΚ – 21/Β/13-1-12) «Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το Άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν.4014/21.09.2011 (ΦΕΚ Α'209/2011)» όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει με την Υ.Α. ΔΙΠΑ/οικ.37674/2016, (ΦΕΚ 2471/Β/10.8.2016)
- Ν-3325_05 (ΦΕΚ-68/Α/11-3-05) «Ίδρυση και λειτουργία βιομηχανικών – βιοτεχνικών εγκαταστάσεων στο πλαίσιο της αιφόρου ανάπτυξης και άλλες διατάξεις» όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει με τον Νόμο 4759/2020.
- ΚΥΑ 3060 (ΦΟΡ) 238 ΦΕΚ 512/Β/2002 «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων».
- Οι διατάξεις της ΔΕΗ / ΔΕΔΔΗΕ.
- EN/IEC 62305-2, 2010 Αντικεραυνική Προστασία – Διαχείριση Κινδύνου
- ΕΛΟΤ EN 62305 Σχεδιασμός Συστημάτων Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ)
- Οι διατάξεις της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας

2.6. ΣΤΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΙ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

2.6.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Οι στατικοί και αντισεισμικοί υπολογισμοί, έλεγχοι και δοκιμές που θα πρέπει να διεξαχθούν τόσο για τα κτιριακά έργα σπλισμένου σκυροδέματος ειδικότητας Πολιτικού Μηχανικού, όσο και για τον Η/Μ εξοπλισμό, θα στηριχθούν στους υπάρχοντες συναφείς κανονισμούς προς εξασφάλιση των ελαχίστων απαιτήσεων ασφαλείας και στις σεισμικές και λοιπές παραμέτρους φόρτισης και απαιτήσεων συμπεριφοράς, όπως αυτές παρέχονται στα επόμενα κεφάλαια. Σε κάθε περίπτωση θα λαμβάνεται υπόψη η δυσμενέστερη περίπτωση.

Σχετικά με τα σεισμολογικά δεδομένα για τον Κ/Δ θα ισχύουν οι συναφείς Ελληνικοί Κανονισμοί του Λεκανοπεδίου Αττικής.

Όλες οι κατασκευές θα θεωρηθεί ότι ανήκουν σε κατηγορία σπουδαιότητας “Σ4” και σε κάθε περίπτωση πρέπει να μελετηθούν με κατηγορία πλαστιμότητας “Υψηλή”.

2.6.2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΘΑ ΑΚΟΛΟΥΘΗΘΟΥΝ

Πέρα των κανονισμών που προαναφέρθηκαν, θα ισχύσουν και οι παρακάτω.

- Κανονισμός Φορτίσεως Δομικών Έργων, Β.Δ.10 Δεκεμβρίου 45, ΦΕΚ 171 Α/46, ΕC1.
- IEEE 693-2018, “Recommended Practices for Seismic Design of Substations”.
- DIN 1055 Φορτία Υπολογισμού Κατασκευών

Οι κανονισμοί των στατικών και αντισεισμικών μελετών είναι οι ακόλουθοι:

- ΕΛΟΤ ΕΝ 1990 - Ευρωκώδικας 0 «Βάσεις σχεδιασμού»
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1991 - Ευρωκώδικας 1 «Δράσεις στους φορείς»
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1992 - Ευρωκώδικας 2 «Σχεδιασμός φορέων από σκυρόδεμα»
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1993 - Ευρωκώδικας 3 «Σχεδιασμός φορέων από χάλυβα»
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1997 - Ευρωκώδικας 6 «Σχεδιασμός κατασκευών από τοιχοποιία»
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1997 - Ευρωκώδικας 7 «Γεωτεχνικός σχεδιασμός»
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1998 - Ευρωκώδικας 8 «Αντισεισμικός σχεδιασμός»

Συμπληρωματικά, θα ληφθούν υπόψη και οι εκάστοτε ισχύοντες Ελληνικοί Κανονισμοί :

- ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΕΚΩΣ) 2000
- ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (Ε.Α.Κ.) 2000
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΧΑΛΥΒΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ 2008
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ 2016

Θα εφαρμοσθούν οι ισχύοντες πλέον σύγχρονοι Κανονισμοί.

2.7. ΜΕΛΕΤΕΣ

Οι προσφέροντες υποχρεούνται να υποβάλουν με την προσφορά τους, πλήρη κατάλογο των μελετών που θα εκπονήσουν για να τεκμηριώσουν και να υποστηρίξουν τις επιλογές τους, σχετικά με τον σχεδιασμό του Κ/Δ και με τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιήσουν. Επιπλέον θα κατατεθούν και όσες από τις μελέτες αυτές απαιτούνται σύμφωνα με τις εργασίες που θα εκτελέσει ο ανάδοχος για το Σημείο Ζεύξης. Ο ΔΕΔΔΗΕ διατηρεί το δικαίωμα να αποδεχτεί την πληρότητα του καταλόγου αυτού ή να απαιτήσει, εφόσον το κρίνει απαραίτητο, και επιπλέον μελέτες. Ο εν λόγω κατάλογος θα περιέχει κατ' ελάχιστον τις μελέτες που προβλέπονται στις παραγράφους 2.7.1. και 2.7.2. και θα αναφέρει δίπλα σε κάθε μελέτη, την εκτιμώμενη από τον Ανάδοχο ημερομηνία υποβολής της στον ΔΕΔΔΗΕ.

Οι εν λόγω μελέτες θεωρείται ότι περιλαμβάνονται στο αντικείμενο του έργου και θα εκπονούνται χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

Οι μελέτες υποστήριξης του σχεδιασμού θα αφορούν στα ηλεκτρικά και στα μηχανικά χαρακτηριστικά του Κ/Δ, στα επιμέρους στοιχεία του και στον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό, και θα αναφέρονται αφενός σε μόνιμη κατάσταση λειτουργίας και αφετέρου σε καταπονήσεις λόγω δυναμικών μηχανικών φαινομένων ή σφαλμάτων και μεταβατικών καταστάσεων του ηλεκτρικού δικτύου και σε μηχανικές σεισμικές καταπονήσεις.

Πλήρεις υπολογιστικές μελέτες θα υποβληθούν και για τα Ε.Π.Μ.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει στον ΔΕΔΔΗΕ προς έγκριση τις λεπτομερείς υπολογιστικές μελέτες, που αναφέρονται παραπάνω, σε τέσσερα (4) αντίγραφα. Επιπλέον, απαιτείται ένα αντίτυπο σε ηλεκτρονική μορφή.

Ο ΔΕΔΔΗΕ θα προβαίνει στην έγκριση των επιμέρους μελετών για την κατασκευή της εγκατάστασης εντός χρονικού διαστήματος είκοσι (20) ημερών από την ημερομηνία παραλαβής τους.

Όσες μελέτες, εκπονούνται μέσω προγραμμάτων Η/Υ, θα υποβάλλονται προς έγκριση, συνοδευόμενες απαραίτητα από τεκμηρίωση της αξιοπιστίας του εν λόγω προγράμματος, ανάλυση και περιγραφή της δομής και της λογικής του, καθώς επίσης και από επεξηγηματικές αναφορές στα δεδομένα και τα αποτελέσματά του. Σε αυτή την περίπτωση ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει και ένα αντίτυπο της αντίστοιχης μελέτης σε ηλεκτρονική μορφή. Σε αντίθετη περίπτωση οι υποβαλλόμενες μελέτες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Ο Ανάδοχος θα είναι απόλυτα υπεύθυνος για την πληρότητα και ορθότητα των στοιχείων που θα συλλέξει για να χρησιμοποιήσει σαν βάση και αφετηρία για τις μελέτες του. Εάν κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού αποδειχθεί ότι απαιτούνται και πρόσθετες μελέτες, αυτές θα εκπονηθούν από τον Ανάδοχο αδαπάνως για τον ΔΕΔΔΗΕ.

Η έγκριση των προηγούμενων μελετών από τον ΔΕΔΔΗΕ δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο, ούτε και περιορίζει την ευθύνη του για την ορθότητα και πληρότητα των αποτελεσμάτων.

Μετά την έγκριση, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει τα οριστικά κείμενα των μελετών (Η/Μ και ΕΠΜ) του σε τέσσερα (4) αντίτυπα και ένα αντίτυπο της αντίστοιχης μελέτης σε ηλεκτρονική μορφή.

2.7.1. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΩΝ Η/Μ ΓΙΑ ΤΟ Κ/Δ

1. Μελέτες γειώσεων, ανύψωσης δυναμικού εδάφους και προστασίας από βηματικές τάσεις και τάσεις επαφής, σύμφωνα με τον κανονισμό IEEE/ANSI Std 80-2013 για το Κ/Δ. Θα περιλαμβάνεται και αναλυτικός έλεγχος των μεταφερόμενων επικίνδυνων τάσεων (βηματικές και επαφής) εκτός Κ/Δ, σε σχέση με τα επιτρεπόμενα από τον κανονισμό IEEE 80/2013 όρια ασφαλείας.
2. Μελέτες ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων (κλιματισμός, αερισμός - εξαερισμός, αφύγρανση χώρων ΥΤ και ΜΤ, πυρασφάλεια, ύδρευση, αποχέτευση, φωτισμός, ηλεκτρολογικές μελέτες ισχυρών, ασθενών ρευμάτων κλπ.), σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον Ελληνικό Κανονισμό και τις αντίστοιχες ΤΟΤΕΕ.
3. Φωτομετρικές μελέτες για όλα τα συστήματα φωτισμού (εσωτερικός – εξωτερικός φωτισμός).
4. Μελέτες αντικεραυνικής προστασίας του Κ/Δ και τυχόν υπαίθριου εξοπλισμού, από άμεση προσβολή κεραυνών, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 61936-1, CENELEC HD 637 S1, IEC 62305 και IEEE 998:2012. Η μελέτη θα εκπονηθεί για τη μεγαλύτερη κατηγορία όσον αφορά στην εκτίμηση επικινδυνότητας.

5. Μελέτες συντονισμού μονώσεων για προστασία του Κ/Δ από έμμεση προσβολή κρουστικών κεραυνικών κυμάτων που οδεύουν μέσω Γ.Μ, σύμφωνα με τη σειρά κανονισμών IEC 60071.
6. Μελέτες υπολογισμού φορτίων, σφαλμάτων, πτώσης τάσης και επιλογής διατομών καλωδίων για όλα τα κυκλώματα (ισχύος, ελέγχου, βοηθητικά κλπ.).
7. Μελέτες βραχυκυκλωμάτων.
8. Μελέτες υπολογισμού μέγιστου φορτίου και στάθμης σφάλματος για όλους τους πίνακες βοηθητικών παροχών ΧΤ (Ε.Ρ & Σ.Ρ.) και διαστασιολόγηση των αντίστοιχων ζυγών, καλωδίων, οργάνων ζεύξης, προστασίας κλπ. Μελέτη Συντονισμού Προστασιών (επιλεκτικής συνεργασίας μέσω προστασίας ρευμάτων) στις εγκαταστάσεις ΧΤ ΕΡ και ΣΡ (Selectivity / discrimination Study).
9. Μελέτες απαιτούμενης χωρητικότητας συστοιχίας συσσωρευτών, ισχύος φορτιστή και inverter.
10. Μελέτη ενεργητικής πυροπροστασίας.
11. Μελέτες ανάλυσης βοηθητικών φορτίων Κ/Δ προς επιλογή Μ/Σ εσωτερικής υπηρεσίας.
12. Μελέτες ηλεκτρικής και μηχανικής αντοχής εξοπλισμού σε μέγιστες καταπονήσεις τόσο σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας όσο και σε συνθήκες σφάλματος.
13. Μελέτες τεκμηρίωσης γεωμετρικού σχεδιασμού και επάρκειας αποστάσεων ασφαλείας της ηλεκτρολογικής διάταξης του Κ/Δ στις δυσμενέστερες περιβαλλοντικές και ηλεκτρολογικές συνθήκες (ΕΛΟΤ HD 637 S1). Οι εύκαμπτοι αγωγοί θα ελέγχονται για την τήρηση των επιτρεπόμενων αποστάσεων ασφαλείας σε κανονική λειτουργία σε ανεμοπίεση 55 kρ/m² (DIV VDE 0210) και σε βραχυκύκλωμα (IEC 60865).
14. Μελέτες λειτουργικών σχημάτων προστασίας, αλληλομανδαλώσεων, ελέγχου και συνεργασίας προστασιών.
15. Μελέτες τεκμηρίωσης επάρκειας χαρακτηριστικών Μ/Σ τάσης και Μ/Σ έντασης.
16. Μελέτη σεισμικής καταπόνησης εξοπλισμού GIS με την μέθοδο πεπερασμένων στοιχείων, σύμφωνα με την παράγραφο 2.6.

Η ως άνω μελέτη θα εκπονηθεί σύμφωνα με τις σεισμικές απαιτήσεις του κανονισμού IEC 62271-207 και τα προβλεπόμενα στην σχετική τεχνική προδιαγραφή TD-29/20.

Για τους επιμέρους συντελεστές θα ληφθούν :

- Συντελεστής σπουδαιότητας κατασκευής, $\gamma_1 = 1.3$
- Συντελεστής συμπεριφοράς, $\alpha = 1.5$
- Συντελεστής απόσβεσης, $\eta = 1.08$ ($\zeta = 4$, κοχλιωτές συνδέσεις)
- Συντελεστής θεμελίωσης, $\theta = 1$
- Συντελεστής φασματικής ενίσχυσης, $\beta_0 = 2.5$

17. Μελέτη Ψηφιακού Συστήματος Ελέγχου, τοπολογία / στοιχεία δικτύου και τεκμηρίωση της αξιοπιστίας του.
18. Ψηφιακά αρχεία των ΨΜΕΠ με τη συνολική τους διαμόρφωση (λογική σχεδίαση και παραμετροποίηση), καθώς και το αρχείο με όλη τη διακινούμενη πληροφορία του ψηφιακού συστήματος του Υ/Σ (SCD & CID αρχεία). Μαζί θα δοθούν και τα απαιτούμενα προγράμματα για άνοιγμα και επεξεργασία των υπόψη ψηφιακών αρχείων. Επίσης, η λογική σχεδίαση (configuration) των ΨΜΕΠ θα δοθεί και με τη μορφή λογικών διαγραμμάτων.

2.7.2. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΩΝ Π/Μ ΓΙΑ ΤΟ Κ/Δ

1. Εδαφοτεχνικές και γεωλογικές μελέτες.
2. Τοπογραφικές μελέτες.
3. Μελέτες διαμόρφωσης χώρου.
4. Μελέτες αντοχής βάσεων Η/Μ εξοπλισμού σε στατικές και δυναμικές φορτίσεις.
5. Μελέτες αποστραγγίσεως οικοπέδου.
6. Μελέτες οδοποιίας και καναλιών διέλευσης καλωδίων.
7. Μελέτες περιφράξης γηπέδου σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΔΕΔΔΗΕ
8. Αρχιτεκτονικές μελέτες.
9. Μελέτες στατικών και αντισεισμικών υπολογισμών.
10. Μελέτες ηχομόνωσης και ΚΕΝΑΚ για όλο το κτίριο του Κ/Δ.
11. Μελέτες σηράγγων.
12. Μελέτη παθητικής πυροπροστασίας.

2.8. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

Οι προσφέροντες υποχρεούνται να υποβάλουν με την προσφορά τους πλήρη κατάλογο των κατασκευαστικών και λειτουργικών σχεδίων που προτίθενται να εκπονήσουν για να υποστηρίξουν την κατασκευή και τη λειτουργία του Κ/Δ και του Σημείου Ζεύξης. Ο ΔΕΔΔΗΕ διατηρεί το δικαίωμα να αποδεχθεί την πληρότητα του καταλόγου αυτού ή να απαιτήσει και την εκπόνηση επιπλέον σχεδίων. Ο εν λόγω κατάλογος θα περιέχει κατ' ελάχιστον τα σχέδια που προβλέπονται στις παραγράφους 2.8.1. και 2.8.2.

Ο Ανάδοχος του Έργου θα εκπονήσει και θα υποβάλει στον ΔΕΔΔΗΕ προς έγκριση, σε τέσσερα (4) έντυπα αντίγραφα και δύο (2) ηλεκτρονικά, λεπτομερή κατασκευαστικά και λειτουργικά σχέδια για το Κ/Δ, το Σημείο Ζεύξης και τον επιμέρους εξοπλισμό, σχηματικά διαγράμματα, σχέδια καλωδιώσεων εξοπλισμού και συρματώσεων πινάκων, τη συνολική διαμόρφωση (λογική σχεδίαση και παραμετροποίηση) των Η/Ν προστασίας και ελέγχου, κλπ. Ο ΔΕΔΔΗΕ διατηρεί το δικαίωμα να απαιτήσει, εφόσον το κρίνει απαραίτητο, την εκπόνηση και οποιουδήποτε άλλου σχεδίου για την κατασκευή ή τη λειτουργία του Κ/Δ.

Τα σχέδια τα οποία τελικά εγκρίνονται από τον ΔΕΔΔΗΕ για κατασκευή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να τα υποβάλει υπό τις εξής δύο μορφές:

- Τέσσερις (4) σειρές φωτοτυπιών.
- Σε ηλεκτρονική επεξεργάσιμη μορφή

Η έγκριση των σχεδίων από τον ΔΕΔΔΗΕ, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις οποιεσδήποτε υποχρεώσεις του για κατασκευή ενός πλήρους κατασκευαστικά και λειτουργικά Κ/Δ, όπως αυτές προκύπτουν από την παρούσα προδιαγραφή και τους επιμέρους σχετικούς κανονισμούς.

Αναφορικά με τα σχέδια της άδειας δόμησης κάθε εγκατάστασης του έργου που υποβάλει ο Ανάδοχος στην αρμόδια Υπηρεσία Δόμησης, σημειώνεται ότι ένα αντίγραφο (εγκεκριμένο) των σφραγισμένων από την αρμόδια Υπηρεσία Δόμησης και την Πυροσβεστική Υπηρεσία, σχεδίων της άδειας δόμησης θα υποβληθούν στον ΔΕΔΔΗΕ, αμέσως μόλις εγκριθούν από τις εν λόγω αρχές

Μετά την κατασκευή και το τέλος των εργασιών παραλαβής ο Ανάδοχος όμοια όπως παραπάνω, υποχρεούται να υποβάλει τελικά σχέδια «ΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗ», εμπλουτισμένα με όλες τις τροποποιήσεις που προέκυψαν κατά την κατασκευή και παραλαβή του Έργου με δύο τρόπους :

- Τέσσερις (4) σειρές φωτοτυπιών

- Σε ηλεκτρονική – επεξεργάσιμη μορφή και συγκεκριμένα σε μορφή αρχείων σχεδιαστικών προγραμμάτων «AUTOCAD» (μαζί με τα σχέδια θα υποβληθούν ηλεκτρονικά και όλα τα απαραίτητα υποστηρικτικά αρχεία των ως άνω προγραμμάτων ώστε να είναι δυνατή η μελλοντική επεξεργασία των σχεδίων από την υπηρεσία).

- Μία (1) πλήρη σειρά σε ηλεκτρονική μορφή όλων των εγκεκριμένων μελετών του Έργου (§2.7)

Ειδικότερα για τα σχέδια που αφορούν σε εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ (πίνακες GIS, εξοπλισμός σημείου ζεύξης) και του κοινού εξοπλισμού ΑΔΜΗΕ – ΔΕΔΔΗΕ, θα πρέπει να είναι αριθμημένα πλέον της αρχικής τους αρίθμησης, με τον αριθμό καταχώρησης σχεδίου ΑΔΜΗΕ, που θα γνωστοποιηθεί εγκαίρως στον Ανάδοχο.

Μετά την κατασκευή και το τέλος των εργασιών παραλαβών, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει επιπλέον για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, για τον κοινό εξοπλισμό και γενικότερα για το κτίριο του έργου τα εξής:

- τελικά σχέδια με αναφορά «όπως η κατασκευή», εμπλουτισμένα με όλες τις τροποποιήσεις που προέκυψαν κατά την κατασκευή και παραλαβή του έργου και αριθμημένα πλέον της αρχικής τους αρίθμησης, με τον αριθμό καταχώρησης σχεδίου ΑΔΜΗΕ, που θα του γνωστοποιηθεί εγκαίρως. Η υποβολή των σχεδίων «όπως η κατασκευή» θα γίνεται με τους παρακάτω τρόπους:
 - τρεις (3) σειρές φωτοτυπιών σε χαρτί, διπλωμένες σε μέγεθος Α4.
 - μία (1) σειρά σχεδίων σε ηλεκτρονική μορφή και συγκεκριμένα σε μορφή αρχείων των σχεδιαστικών προγραμμάτων «AUTOCAD» ή «EPLAN» μαζί με τα σχέδια θα υποβληθούν ηλεκτρονικά και όλα τα απαραίτητα υποστηρικτικά αρχεία των ως άνω προγραμμάτων ώστε να είναι δυνατή η μελλοντική επεξεργασία των σχεδίων από την υπηρεσία (τροποποιήσεις, επεκτάσεις του Έργου).
- τον φάκελο της άδειας δόμησης μετά των αναθεωρήσεων του έργου, ο οποίος θα περιέχει την πρωτότυπη σειρά των εγκεκριμένων σχεδίων από την αρμόδια Υπηρεσία Δόμησης και την Πυροσβεστική.
- Τελικές υποστηρικτικές και υπολογιστικές μελέτες Η/Μ και ΕΠΜ (μία σειρά).

2.8.1. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΩΝ ΕΡΓΩΝ Η/Μ ΓΙΑ ΤΟ Κ/Δ

1. Λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού:
 - Κάτοψη και τομές του Κ/Δ.
 - Σχέδια γειώσεων.
 - Σχέδια οδεύσεων καλωδίων.
 - Σχέδια φωτισμού.
 - Σχέδια βοηθητικών παροχών.
 - Σχέδια με σήμανση εξοπλισμού.
 - Σχέδια διατάξεων εξοπλισμού προστασίας και ελέγχου εντός των κτιρίων.
 - Σκαριφήματα των τελικών προσόψεων των Πινάκων ΜΤ και των Πινάκων Προστασίας.
 - Σχέδια ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων κτιρίων.
2. Λεπτομερή λειτουργικά, σχηματικά και μονογραμμικά διαγράμματα που θα καλύπτουν τη λειτουργία όλου του Κ/Δ και θα περιλαμβάνουν στοιχεία των συσκευών, αρίθμηση ακροδεκτών, επισήμανση επαφών κλπ. για όλα τα επιμέρους κυκλώματα:
 - Βοηθητικών παροχών ΧΤ (Σ.Ρ., Ε.Ρ.).
 - Προστασίας κι Ελέγχου
 - Αλληλομανδαλώσεων.
3. Λειτουργικά σχέδια, σχηματικά διαγράμματα και σχέδια καλωδιώσεων για κάθε επιμέρους στοιχείο του εξοπλισμού και κάθε πίνακα.

4. Ψηφιακά αρχεία των ΨΜΕΠ και το αρχείο με όλη τη διακινούμενη πληροφορία του νέου ψηφιακού συστήματος του Υ/Σ (SCD & CID αρχεία), καθώς και την τελική λίστα σημάτων.
5. Κατασκευαστικά σχέδια εξοπλισμού.

2.8.2. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΩΝ ΕΡΓΩΝ Π/Μ

1. Γενική διάταξη Ε.Π.Μ. Κ/Δ
2. Δρόμοι προσπελάσεως προς το Κ/Δ, εσωτερικοί δρόμοι, κλπ.
3. Περίφραξη
4. Χωματουργικά
5. Κανάλια εξωτερικού χώρου
6. Αποστραγγιστικά έργα οικοπέδου
7. Αρχιτεκτονικά σχέδια και σχέδια ξυλοτύπων για τα κτίρια
8. Σχέδια σηραγγών διέλευσης καλωδίων ΥΤ και ΜΤ.
9. Σχέδια παθητικής πυροπροστασίας

Σημειώνεται ότι τα ανάλογα Σχέδια που απαιτούνται θα κατατεθούν και για το Σημείο Ζεύξης, σύμφωνα με τις εργασίες που θα εκτελέσει ο ανάδοχος.

2.9. ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΕΙΣ

Ο Ανάδοχος με μέριμνα και δαπάνες του θα φροντίσει για την έκδοση των εγκρίσεων και των αδειών δόμησης του έργου. Επίσης, θα αναλάβει την κατά νόμον επίβλεψη των οικοδομικών εργασιών της άδειας. Επίσης, ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει με δικά του έξοδα και φροντίδα την έκδοση της κατά νόμον άδειας κατεδάφισης για τυχόν υπάρχοντα κτίσματα καθώς και την αδειοδότηση και διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής και κατεδάφισης με ορθό περιβαλλοντικά τρόπο. Σε περίπτωση που κατά την διάρκεια εκτέλεσης των έργων ή/και μετά την ολοκλήρωσή τους απαιτηθεί αναθεώρηση των υπόψη αδειών δόμησης, λόγω τροποποιήσεων του αρχικού σχεδιασμού, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ολοκληρώσει και την διαδικασία έκδοσης των αναθεωρημένων αδειών δόμησης. Τέλος ο Ανάδοχος πρέπει να προσκομίσει στον ΔΕΔΔΗΕ όλα τα δικαιολογητικά που αποδεικνύουν την περαίωση της Άδειας Δόμησης στην αντίστοιχη ΥΔΟΜ.

2.10. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΦΥΛΛΑΔΙΑ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΟΛΟΥ ΤΟΥ Κ/Δ

Εκτός των σχεδίων του Έργου ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει τέσσερις (4) σειρές λεπτομερών οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης του Κ/Δ, όπως και τέσσερις (4) σειρές λεπτομερών οδηγιών λειτουργίας συντήρησης, τεχνικών περιγραφών, λειτουργικών σχεδίων, κατασκευαστικών σχεδίων, όπως και σχεδίων συρματώσεων, για όλα τα στοιχεία του εξοπλισμού ισχύος, προστασίας, μετρήσεων και ελέγχου.

Στα προηγούμενα φυλλάδια θα περιλαμβάνονται απαραίτητα: πιστοποιητικά δοκιμών, διαγράμματα εσωτερικών συρματώσεων, περιγραφικά φυλλάδια οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης, οδηγίες επισκευών και αντιμετώπισης πιθανών ανωμαλιών κλπ.

Ο ΔΕΔΔΗΕ θα έχει το δικαίωμα να απαιτήσει και επιπλέον φυλλάδια και περιγραφές υποστήριξης ή την αναθεώρηση και βελτίωση των ήδη υποβληθέντων εάν κρίνει ότι τα υποβαλλόμενα φυλλάδια δεν καλύπτουν πλήρως και επαρκώς τις ανάγκες λειτουργίας συντήρησης και επισκευών.

Όλα τα προηγούμενα πρέπει να παραδοθούν τέσσερις (4) τουλάχιστον μήνες πριν από την έναρξη της Προσωρινής Παραλαβής του Έργου.

Δυο (2) μήνες το αργότερο μετά την ολοκλήρωση των εργασιών Προσωρινής Παραλαβής και εφόσον κατά τη διάρκειά τους διαπιστώθηκαν ασάφειες ή λάθη και ανακρίβειες στις προηγούμενες οδηγίες, ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει τέσσερις (4) σειρές των οδηγιών αυτών αναθεωρημένων, διορθωμένων και εμπλουτισμένων με όλες τις παρατηρήσεις που προέκυψαν κατά την παραλαβή. Η εργασία δεν θα θεωρηθεί περατωθείσα εάν δεν εκπληρωθούν με ακρίβεια οι όροι της παρούσας παραγράφου.

Ειδικά, για τον εξοπλισμό με μόνωση αερίου (GIS) θα προβλεφθούν όσα αναφέρονται στην ΤΠ 29/18 του Τεύχους Ε.

Τέλος, ο Ανάδοχος θα υποβάλει τον Τεχνικό Φάκελο που θα περιλαμβάνει φυλλάδια με τα τεχνικά χαρακτηριστικά, οδηγίες χρήσης και συντήρησης όλου του Η/Μ εξοπλισμού, σε τέσσερις (4) σειρές.

2.11. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ

Όλος ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή του Έργου, ανεξάρτητα αν προδιαγράφεται λεπτομερώς ή όχι στην παρούσα προδιαγραφή, πρέπει να είναι άριστης ποιότητας όσον αφορά στην αντοχή του, στην ακρίβεια των λειτουργικών χαρακτηριστικών του και στη διάρκεια λειτουργίας του και σύμφωνα με τις πιο σύγχρονες απαιτήσεις της διεθνούς τεχνικής.

Όλος ο εξοπλισμός πρέπει να υποστεί δοκιμές όπως αυτές περιγράφονται στο παρόν Τεύχος και στις επιμέρους Τεχνικές Περιγραφές του εξοπλισμού του Τεύχους Ε.

Τα υλικά για τα οποία δεν περιλαμβάνονται ειδικές προδιαγραφές πρέπει οπωσδήποτε να πληρούν τους όρους των αντίστοιχων Ελληνικών Κανονισμών ή των Ευρωπαϊκών Κανονισμών IEC ή ακόμα και άλλων Διεθνών Κανονισμών και να συνοδεύονται από έγκυρα πιστοποιητικά δοκιμών διεθνώς αναγνωρισμένων εργαστηρίων ή να υποστούν δοκιμές σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς ή τους Κανονισμούς IEC που τα αφορούν. Όλα τα υλικά πριν από τη χρησιμοποίησή τους πρέπει να έχουν την έγκριση του ΔΕΔΔΗΕ.

Όλες οι εργασίες που θα εκτελεστούν για την κατασκευή του Κ/Δ, είτε προδιαγράφονται στην παρούσα προδιαγραφή είτε όχι, πρέπει να είναι άριστης ποιότητας απαλλαγμένες κακοτεχνιών και σύμφωνα με την αποδεκτή από τη διεθνή πρακτική στάθμη ποιότητας.

2.12. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο Ανάδοχος του Έργου θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για τη μεταφορά όλου του απαιτούμενου εξοπλισμού στη θέση ανέγερσης του Κ/Δ και για την αποθήκευση και φύλαξή του μέχρι την παράδοσή του, εγκατεστημένου και λειτουργούντος, στον ΔΕΔΔΗΕ.

Σημειώνεται ότι στην προηγούμενη γενική παρατήρηση περιλαμβάνονται:

- Η ευθύνη για την ικανοποίηση όλων των τελωνειακών υποχρεώσεων για την εισαγωγή του εξοπλισμού ή και των μηχανημάτων ή εργαλείων, των απαραίτητων για τις εργασίες ανέγερσης, προέλευσης εξωτερικού.
- Η ευθύνη για τη σωστή συσκευασία και ασφαλή και έγκαιρη μεταφορά όλου του απαραίτητου εξοπλισμού, μηχανημάτων ή εργαλείων, είτε από το εξωτερικό είτε από το εσωτερικό.
- Η ευθύνη για τη συλλογή όλων των απαραίτητων πληροφοριών σχετικά με τις απαραίτητες διαδικασίες αλλά και τις ιδιομορφίες ή περιορισμούς στη μεταφορά μεγάλων φορτίων λόγω δυσκολιών προσπέλασης στη συγκεκριμένη θέση ανέγερσης του Κ/Δ ή περιορισμένων δυνατοτήτων των λιμένων εκφόρτωσης.

Σε περίπτωση που κριθεί απαραίτητο από τον Ανάδοχο να εκτελεσθούν εργασίες μεταφοράς δικτύων εταιριών και βελτίωσης των συνθηκών προσπέλασης (υποστήριξη γεφυρών, διαπλάτυνση τμημάτων δρόμου κλπ.), αυτές θα βαρύνουν αποκλειστικά τον ίδιο και θα γίνουν με δική του επιμέλεια και ευθύνη και ως προς τη λήψη των σχετικών εγκρίσεων και ως προς την εκτέλεσή τους.

Ειδικά για τον εξοπλισμό με μόνωση αερίου (GIS) θα προβλεφθούν όσα αναφέρονται στην ΤΠ TD-29/20/Μάρτιος 2024 του Τεύχους Ε.

2.13. ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Ο Ανάδοχος θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την κατασκευή όλων των απαραίτητων εργοταξιακών εγκαταστάσεων για την εξυπηρέτηση της κατασκευής του Κ/Δ και των συνεργείων ανέγερσης (περίφραξη χώρου, αποθήκευση εξοπλισμού, εξασφάλιση διαμονής προσωπικού, παροχές νερού, ηλεκτρικής ενέργειας και τηλεφώνων, εγκαταστάσεις υγιεινής κλπ.). Αυτονόητο είναι ότι για τις απαιτούμενες εργοταξιακές παροχές ηλεκτρικής ενέργειας, εάν ο Ανάδοχος επιλέξει να εξυπηρετηθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ, θα έχει την υποστήριξη της Υπηρεσίας για την ταχύτερη κατασκευή του απαιτούμενου δικτύου από πλευράς ΔΕΔΔΗΕ το οποίο βέβαια θα κατασκευαστεί με δική του πρωτοβουλία, αίτηση και χρέωση.

Προ της κατασκευής όλων των προηγούμενων ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει στον ΔΕΔΔΗΕ σχέδια για έγκριση εις τριπλούν με τις προβλεπόμενες εγκαταστάσεις και τη θέση τους. Χωρίς την έγκριση των προηγούμενων σχεδίων δεν επιτρέπεται να προχωρήσει στις σχετικές κατασκευαστικές εργασίες. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής ο Ανάδοχος υποχρεούται να απομακρύνει πλήρως όλες τις προηγούμενες εγκαταστάσεις και να παραδώσει τον χώρο τελείως ελεύθερο και καθαρό, εκτός εάν του ζητηθεί διαφορετικά από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Ειδικά για τον εξοπλισμό με μόνωση αερίου SF₆, θα πρέπει να εξασφαλιστεί ότι η μεταφορά του στο εργοτάξιο θα γίνει όταν θα έχουν περατωθεί τα απαραίτητα έργα Πολιτικού Μηχανικού και τα Η/Μ έργα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΙΣΧΥΟΣ

3.1.	ΓΕΝΙΚΑ	31
3.2.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ 150 kV ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΙΟΥ SF ₆ (GIS)	31
3.3.	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ 150 Kv GIS ΜΕ Μ/Σ ΙΣΧΥΟΣ.....	34
3.4.	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ 40/50 MVA	34
3.5.	ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΑ ΥΤ	34
3.6.	ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΥΤ, ΜΤ ΚΑΙ ΧΤ.....	34
3.6.1.	ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΥΤ	34
3.6.2.	ΚΑΛΩΔΙΑ/ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΜΤ	35
3.6.3.	ΚΑΛΩΔΙΑ ΧΤ	35
3.7.	ΜΕΤΑΛΛΟΕΠΕΝΔΥΜΕΝΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΤ	37
3.8.	ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΤ	37
3.8.1.	ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΟΙ ΑΠΟΖΕΥΚΤΕΣ ΜΤ	37
3.8.2.	ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΟΙ ΑΣΦΑΛΕΙΟΑΠΟΖΕΥΚΤΕΣ ΜΤ	37
3.8.3.	ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΑ ΜΤ ΟΞΕΙΔΙΟΥ ΜΕΤΑΛΛΟΥ	37
3.8.4.	ΜΟΝΩΤΗΡΕΣ ΑΠΟΖΕΥΚΤΩΝ & ΖΥΓΩΝ ΜΤ	37
3.9.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΓΕΙΩΣΗ ΟΥΔΕΤΕΡΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΤΩΝ Μ/Σ ΙΣΧΥΟΣ 150 KV / ΜΤ.....	37
3.10.	Μ/Σ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ.....	38
3.11.	Μ/Σ ΕΓΧΥΣΕΩΣ	38
3.12.	ΣΥΣΤΟΙΧΙΕΣ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ 20 kV.....	38
3.12.1.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ 20 kV ΓΙΑ ΖΕΥΞΗ/ΑΠΟΖΕΥΞΗ ΠΥΚΝΩΤΩΝ	38
3.12.2.	ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΕΣ ΞΗΡΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΗΣ ΠΥΚΝΩΤΩΝ 20 kV	38
3.13.	ΣΗΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ GIS.....	39
3.14.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	39
3.15.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	41

3. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΙΣΧΥΟΣ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Ο εξοπλισμός ισχύος που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος πρέπει να ικανοποιεί τους όρους των Τεχνικών Περιγραφών του Τεύχους Ε, όπως αναλυτικότερα αναφέρονται στις παρακάτω παραγράφους, καθώς επίσης και των Ευρωπαϊκών Κανονισμών IEC.

Το ενδεικτικό λειτουργικό διάγραμμα (διάγραμμα προστασίας) του εξοπλισμού και μέτρησης του Κ/Δ και του Σημείου Ζεύξης, απεικονίζεται στο σχέδιο ΔΕΕΔ - 46641.

Επισημαίνεται, ωστόσο, ότι σε όλες τις τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού ισχύος Μέσης Τάσης, στην ενότητα «Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του συστήματος 20 kV», η στάθμη βραχυκυκλώματος θα ορίζεται σε 16 kA αντί 10 kA. Όσον αφορά στην αντοχή σε βραχυκύκλωμα του επιμέρους εξοπλισμού ισχύος ΜΤ, αυτή θα ορίζεται στην τιμή των 16 kA, σε εκείνες τις περιπτώσεις εξοπλισμού, για τις οποίες αναγράφεται μικρότερη ονομαστική ικανότητα στις αντίστοιχες προδιαγραφές.

Διευκρινίζεται ότι όσον αφορά στους Μ/Σ Ισχύος και στα παρελκόμενά τους (εκτός από τους μονωτήρες ΥΤ "SF₆ to Oil"), θα πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της σχετικής ΤΠ ΔΔ-416/2/ Απρίλιος 2021 και του Φύλλου Αλλαγών, η οποία αναφέρεται σε Μ/Σ Ισχύος κατάλληλους για υπαίθρια εγκατάσταση. Σχετικά με τον υπόλοιπο εξοπλισμό, μπορεί να είναι κατασκευασμένος για εγκατάσταση σε εσωτερικό χώρο.

Τα στοιχεία (ρελέ, πηνία, τερματικοί διακόπτες) των βοηθητικών κυκλωμάτων (χειρισμών, μετρήσεων, σημάτων, μανδαλώσεων κλπ.) του κύριου εξοπλισμού θα πρέπει να είναι στιβαρά και εξαιρετικής ποιότητας προκειμένου να επιτυγχάνεται η αδιάλειπτη και ασφαλής λειτουργία. Επισημαίνεται ότι όλα τα παραπάνω επιμέρους στοιχεία θα καλύπτονται από την εγγύηση και σε περίπτωση ελαττωματικής λειτουργίας, ο Ανάδοχος υποχρεούται να τα αντικαταστήσει.

3.2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ 150 kV ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΙΟΥ SF₆ (GIS)

Ο εξοπλισμός θα είναι σύμφωνος με την ΤΠ TD-29/20, του Τεύχους Ε'.

Οι επιμέρους τύποι πυλών GIS 170 kV από τους οποίους απαρτίζεται το Κ/Δ Κερατέας, περιγράφονται αναλυτικά στην παρούσα ενότητα, ως εξής:

1. Πύλη GIS 170 kV σύνδεσης με καλωδιακή ΓΜ 150 kV (Δυο πύλες αυτού του τύπου)

Η πύλη αποτελείται από τα παρακάτω στοιχεία εξοπλισμού:

- Δύο τμήματα ζυγών 170 kV, 2000 A.
- Δύο τριπολικούς ηλεκτροκίνητους αποζεύκτες (Α/Ζ) 170 kV Ζυγών, 1250 A με τους αντίστοιχους γειωτές τους.
- Έναν τριπολικό διακόπτη (Α/Δ) 170 kV, 1250 A, με τον αντίστοιχο γειωτή του.
- Τρεις Μετασχηματιστές (Μ/Σ) έντασης 170 kV, διπλής σχέσεως και τεσσάρων δευτερευόντων τυλιγμάτων ως εξής:
 - Τύλιγμα 1 :1000-500/1A, κλάσης 5P20, 15 VA για διαφορική προστασία καλωδίου με επικουρική προστασία απόστασης
 - Τύλιγμα 2 :1000-500/1A, κλάσης 5P20, 15 VA για προστασία υπερέντασης
 - Τύλιγμα 3 :1000-500/1A, κλάσης 5P20, 15 VA για διαφορική προστασία Ζυγών 170 kV
 - Τύλιγμα 4 :1000-500/1A, κλάσης 0.2s 10 VA για μετρήσεις της πύλης
- Έναν ηλεκτροκίνητο τριπολικό αποζεύκτη 170 kV, 1250 A στην έξοδο της πύλης.
- Έναν ηλεκτροκίνητο ταχυγειωτή 170 kV στην έξοδο της πύλης με μηχανισμό

μανδάλωσης.

- Τρεις Μετασχηματιστές (Μ/Σ) τάσης 170 kV, επαγωγικού τύπου, με τρία δευτερεύοντα τυλίγματα, ως εξής :
 - Τύλιγμα 1 : $160000/\sqrt{3}$: $120/\sqrt{3}$ V, κλάσης 3P, 20 VA για διαφορική προστασία καλωδίου με επικουρική προστασία απόστασης και για προστασία υπερέντασης
 - Τύλιγμα 2 : $160000/\sqrt{3}$: $120/\sqrt{3}$ V, κλάσης 0.2s, 20 VA για μετρήσεις και συγχρονισμό
 - Τύλιγμα 3 : $160000/\sqrt{3}$: $120/\sqrt{3}$ V, κλάσης 0.2s, 20 VA για καταγραφή τάσης ανοικτού τριγώνου
- Τρία ακροκιβώτια καλωδίων 170 kV-SF6, τύπου «plug-in».
- Τοπικό πίνακα ελέγχου (Local Control Cubicle) στην αίθουσα εξοπλισμού GIS και Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας της πύλης στην αίθουσα Ελέγχου του Υ/Σ, με συσκευές και συστήματα επιτήρησης, προστασίας, ελέγχου, μετρήσεων και αλληλομανδαλώσεων, καθώς και τις καλωδιώσεις για επικοινωνία με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του έργου.

2. Πύλη Διασύνδεσης Ζυγών GIS 170 kV (Μία πύλη αυτού του τύπου)

Η πύλη απαρτίζεται από τα παρακάτω στοιχεία εξοπλισμού:

- Δύο τμήματα ζυγών 170 kV, 2000 A.
- Δύο τριπολικούς ηλεκτροκίνητους αποζεύκτες 170 kV Ζυγών, 2000 A.
- Ένα τριπολικό διακόπτη 170 kV, 2000 A.
- Δύο ηλεκτροκίνητους γειωτές 170 kV εκατέρωθεν του τριπολικού διακόπτη 170 kV
- Τρεις Μ/Σ έντασης 170 kV, από την μία πλευρά του τριπολικού διακόπτη, διπλής σχέσεως και ενός δευτερεύοντος τυλίγματος : 2000-1000/1A, κλάσης 5P20, 15 VA για την διαφορική προστασία Ζυγών 170 kV
- Τρεις Μ/Σ έντασης 170 kV, από την άλλη πλευρά του τριπολικού διακόπτη διασύνδεσης 170 kV, διπλής σχέσεως και δύο δευτερευόντων τυλιγμάτων. Τα δύο δευτερεύοντα τυλίγματα θα είναι ως εξής:
 - Τύλιγμα 1 : 2000-1000/1A, κλάσης 0.2s, 10 VA για μετρήσεις της πύλης.
 - Τύλιγμα 2 : 2000-1000/1A, κλάσης 5P20, 15 VA για την διαφορική προστασία Ζυγών 170 kV
- Τοπικό πίνακα ελέγχου (Local Control Cubicle) στην αίθουσα εξοπλισμού GIS και Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας της πύλης στην αίθουσα Ελέγχου του Υ/Σ, με συσκευές και συστήματα επιτήρησης, προστασίας, ελέγχου, μετρήσεων και αλληλομανδαλώσεων, καθώς και τις καλωδιώσεις για επικοινωνία με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του έργου.

3. Μ/Σ τάσης και ταχυειωτές Ζυγών GIS 170 kV (Μία διάταξη αυτού του τύπου)

Περιλαμβάνονται τα παρακάτω στοιχεία εξοπλισμού:

- Τρεις, ανά Ζυγό 170 kV, Μ/Σ τάσης επαγωγικού τύπου με δύο δευτερεύοντα τυλίγματα έκαστος, ως εξής :
 - Τύλιγμα 1 : $160000/\sqrt{3}$: $120/\sqrt{3}$ V, κλάσης 0.2s, 30 VA για μετρήσεις.
 - Τύλιγμα 2 : $160000/\sqrt{3}$: $120/\sqrt{3}$ V, κλάσης 0.2s, 30 VA για συγχρονισμό.
- Ένας, ανά Ζυγό 170 kV, ηλεκτροκίνητος ταχυειωτής 170 kV με μηχανισμό μανδάλωσης.

4. Πύλη GIS 170 kV σύνδεσης Μ/Σ ισχύος 40/50 MVA, 150 kV/MT στους Ζυγούς GIS 170 kV (Τρεις πύλες αυτού του τύπου)

Η πύλη αυτού του τύπου απαρτίζεται από τα παρακάτω στοιχεία εξοπλισμού:

- Δύο τμήματα ζυγών 170 kV, 2000 A.

- Δύο τριπολικούς ηλεκτροκίνητους αποζεύκτες (Α/Ζ) 170 kV Ζυγών, 1250 A με τους αντίστοιχους γειωτές τους.
- Έναν τριπολικό διακόπτη (Α/Δ) 170 kV, 1250 A.
- Τρεις (3) Μ/Σ έντασης 170 kV με τέσσερα δευτερεύοντα τυλίγματα έκαστος, ως εξής:
 - Τύλιγμα 1 : 200/1A, κλάσης, 0.2s, $F_s < 5$, 10 VA για την κύρια μέτρηση εκκαθάρισης ενέργειας
 - Τύλιγμα 2 : 200/1A, κλάσης, 0.2s, $F_s < 5$, 10 VA για την επαληθευτική μέτρηση εκκαθάρισης ενέργειας και για μετρήσεις της πύλης
 - Τύλιγμα 3 : 200/1A, κλάσης 5P20, 15 VA για προστασία υπερέντασης
 - Τύλιγμα 4 : 200/1A, κλάσης 5P20, 15 VA για τη διαφορική προστασία του Μ/Σ
 - Τύλιγμα 5 : 1000/1A, κλάσης 5P20, 15 VA για Διαφορική Προστασία Ζυγών 150kV
- Τρεις Μετασχηματιστές (Μ/Σ) τάσης επαγωγικού τύπου, με δύο δευτερεύοντα τυλίγματα, ως εξής :
 - Τύλιγμα 1 : $160.000/\sqrt{3} : 120/\sqrt{3}$ V, κλάσης 0.2, 20 VA για την κύρια μέτρηση εκκαθάρισης ενέργειας
 - Τύλιγμα 2 : $160.000/\sqrt{3} : 120/\sqrt{3}$ V, κλάσης 0.2, 20 VA για την επαληθευτική μέτρηση εκκαθάρισης ενέργειας και για τις μετρήσεις της πύλης
- Έναν ηλεκτροκίνητο ταχυγειωτή 170 kV στην έξοδο της πύλης με μηχανισμό μανδάλωσης.
- Τρία ακροκιβώτια τύπου SF6 to Oil.
- Τοπικό πίνακα ελέγχου (Local Control Cubicle) στην αίθουσα εξοπλισμού GIS και Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας της πύλης στην αίθουσα Ελέγχου του Υ/Σ, με συσκευές και συστήματα επιτήρησης, προστασίας, ελέγχου, μετρήσεων και αλληλομανδάλωσης, καθώς και τις καλωδιώσεις για επικοινωνία με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του έργου. Εφόσον η πύλη του Μ/Σ Ισχύος περιέχει εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ αλλά και ΔΕΔΔΗΕ, ο τοπικός πίνακας ελέγχου (LCC) θα είναι διαχωρισμένος ή ενδεχομένως θα τοποθετηθούν δύο τοπικοί πίνακες ελέγχου LCC. Επιπλέον θα εγκατασταθούν διαφορετικοί πίνακας προστασίας κι ελέγχου για τον εξοπλισμό ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ αντίστοιχα, με ξεχωριστές μονάδες ελέγχου, όπως θα αναφερθεί και έπειτα.

5. Διατάξεις «Buffer chambers» στις θέσεις τερματισμού των δύο Ζυγών 170 kV, σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στην προδιαγραφή TD-29/20, στην πλευρά μελλοντικής επέκτασης του Υ/Σ και ζεύγος χειροκίνητων τριπολικών αποζευκτών (ένας ανά Ζυγό), με σκοπό να διασφαλίζεται η ελάχιστη δυνατή διακοπή λειτουργίας του Υ/Σ κατά την μελλοντική σύνδεση του τμήματος επέκτασης του.

Όσον αφορά στους Μ/Σ έντασης και τάσης, θα είναι κατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι σύμφωνα με την τελευταία αναθεώρηση του κανονισμού IEC 61869. Γίνονται αποδεκτοί και Μ/Σ έντασης-τάσης οι οποίοι θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών τύπου σύμφωνα με το IEC-60044. Διευκρινίζεται όμως ότι σε περίπτωση που μετά την ανάθεση της Σύμβασης, ζητηθεί από τον Ανάδοχο η εκτέλεση δοκιμών στους Μ/Σ, αυτές θα εκτελεστούν σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στο ισχύον πρότυπο IEC 61869.

Επισημαίνεται ότι τυχόν διαφοροποίηση στους ανωτέρω λόγους και στις ισχείς επιφόρτισης των Μ/Σ έντασης και τάσης είναι δυνατή εφόσον τεκμηριώνεται κατάλληλα από τη σχετική μελέτη επάρκειας, που οφείλει σε κάθε περίπτωση να υποβάλει ο Ανάδοχος, και είναι στην κρίση του ΔΕΔΔΗΕ να γίνει αποδεκτή.

3.3. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ 150 KV GIS ΜΕ Μ/Σ ΙΣΧΥΟΣ

Οι συνδέσεις μεταξύ της πύλης 150 kV GIS και του Μ/Σ ισχύος θα γίνουν με αγωγούς με μόνωση αερίου SF₆ (GIL) στους ακροδέκτες Υψηλής Τάσης του Μ/Σ. Οι αγωγοί με μόνωση αερίου SF₆ θα είναι προστατευμένοι από μηχανική καταπόνηση και η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με τα σχετικά IEC.

3.4. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ 40/50 MVA

Οι Μετασχηματιστές Ισχύος 40/50 MVA, που θα εγκατασταθούν στους χώρους που φαίνονται στο ενδεικτικό προσχέδιο του Τεύχους ΣΤ, θα είναι σύμφωνοι με την Τεχνική Προδιαγραφή ΔΔ-ΔΕΕΔ-416/2 και του φύλλου αλλαγών της και με τις απαιτήσεις της παραγράφου 1.3.2 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Η σύνδεση των bushings MT των Μ/Σ Ισχύος με μπάρα χαλκού, θα πρέπει οπωσδήποτε να διαθέτει διαστολικούς συνδέσμους.

Ο αυτόματης ρυθμιστής τάσης του Μ/Σ τονίζεται ότι θα είναι ξεχωριστή συσκευή.

Επισημαίνεται ότι ειδικά για την ειδική δοκιμή μέτρησης της ανύψωσης της θερμοκρασίας του θερμότερου σημείου τυλίγματος, γίνεται αποδεκτός ο προσδιορισμός της ανύψωσης μέσω υπολογισμών.

Οι απώλειες εν κενώ και υπό φορτίο του Μ/Σ θα πρέπει να εξασφαλίζουν ότι ο Κορυφαίος Δείκτης Απόδοσης PEI, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης αριθ. 548/28.05.2014 και την τροποποίησή του με Αρ. 1783/01.10.2019, θα είναι PEI ≥ 99,724 % για 40 MVA και PEI ≥ 99,734 % για 50 MVA .

Οι ειδικές απαιτήσεις για τον χώρο εγκατάστασης των Μ/Σ ισχύος περιγράφονται στο Κεφάλαιο 14.

3.5. ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΑ ΥΤ

Όπου απαιτηθεί από τη μελέτη συντονισμού μονώσεων που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος, για την προστασία του εξοπλισμού από υπερτάσεις στην πλευρά 150 kV, θα εγκατασταθούν αλεξικέραυνα GIS 150 kV. Τα αλεξικέραυνα αυτά θα είναι οξειδίου μετάλλου, τύπου σταθμού χωρίς διάκενα, σύμφωνα με τις τεχνικές απαιτήσεις της προδιαγραφής SS-135/7/Ιούνιος 2017 και την τελευταία έκδοση του IEC-60099-4.

Σε κάθε περίπτωση, οι καταμετρητές των αλεξικέραυνων αυτών θα τοποθετηθούν σε κατάλληλη θέση ώστε να είναι εύκολα αναγνώσιμες οι ενδείξεις τους από το προσωπικό, χωρίς να απαιτείται η χρήση σκάλας.

3.6. ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΥΤ, ΜΤ ΚΑΙ ΧΤ

3.6.1. ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΥΤ

Τα ακροκιβώτια εσωτερικού χώρου (GIS) (πλήρη - αρσενικό και θηλυκό τμήμα), θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή TD-226-2. Όλα τα ακροκιβώτια πρέπει να είναι συμβατά με τον τύπο καλωδίων 150kV μόνωσης XLPE. Επισημαίνεται ότι θα πρέπει να εξασφαλίζεται η συμβατότητα των προσφερόμενων καλωδίων με τα ακροκιβώτια GIS, σύμφωνα με το IEC 62271-209 πρότυπο για εξοπλισμό GIS.

Με την προσφορά, πέραν των δοκιμών που περιγράφονται στην Τεχνική Περιγραφή TD-226, πρέπει να υποβληθούν πιστοποιητικά δοκιμών τύπου (type test certificates) που να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της έκδοσης 2020-05 ή της έκδοσης 2011-11 του προτύπου IEC60840. Σε διαφορετική περίπτωση, για την παραλαβή και ενσωμάτωση των υλικών στο έργο, είναι απαραίτητη η επιτυχής εκτέλεση δοκιμών τύπου (type tests), σύμφωνα με τις προβλέψεις του προτύπου IEC60840/2020-05.

Τα προσκομιζόμενα πιστοποιητικά Δοκιμών Τύπου οφείλουν να είναι υπογεγραμμένα από αντιπρόσωπο ενός ικανού και διαπιστευμένου φορέα, ο οποίος παρίστατο στις δοκιμές, ή να έχουν εκδοθεί από ένα ανεξάρτητο διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών, ή να προέρχονται από προηγούμενες δοκιμές που έχουν εκτελεστεί παρουσία εκπροσώπου του ΔΕΔΔΗΕ ή του ΑΔΜΗΕ.

Πέραν των δοκιμών σειράς (routine tests) που περιγράφονται στην Τεχνική Περιγραφή TD-226, πρέπει να εκτελεστούν και οι δοκιμές σειράς (routine tests) και δοκιμές δείγματος (sample tests) που αναφέρονται στο πρότυπο IEC60840/2020-05

Τονίζεται ότι τα ακροκιβώτια καλωδίων 150kV, συνδεδεμένα στο πεδίο του πίνακα GIS 150kV πρέπει να είναι ικανά να υποβληθούν σε δοκιμή εναλλασσόμενης τάσης 150kV ανά φάση, συχνότητας 20Hz έως 300Hz, για μία ώρα, σύμφωνα με την παράγραφο 16.3 του κανονισμού IEC 60840/ 2020.

Τα ακροκιβώτια θα μεταφερθούν με ευθύνη του Αναδόχου επιτόπου του έργου και θα συναρμολογηθούν (θηλυκό και αρσενικό μέρος) από εξειδικευμένο συνεργείο συναρμολόγησης και ειδικότερα συναρμολόγησης GIS, το οποίο θα πρέπει να είναι σε θέση να παρουσιάσει βεβαιώσεις εμπειρίας από συμμετοχή, σε τουλάχιστον τρεις, συναρμολογήσεις αντίστοιχων καλωδίων – εξαρτημάτων 150 kV, καθώς και τα απαραίτητα πιστοποιητικά ποιότητας από ανεξάρτητους Οργανισμούς, όταν τους ζητηθεί.

3.6.2. ΚΑΛΩΔΙΑ/ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΜΤ

Τα καλώδια ΜΤ, όπου χρειαστεί να εγκατασταθούν, θα είναι σύμφωνα με την ΤΠ ΔΚΣΔ-143 / Οκτώβριος 2001 και το φύλλο αλλαγών της του Αυγούστου 2021 (μονοπολικά καλώδια) του Τεύχους Ε.

Τα καλώδια 20kV θα υποβληθούν σε ηλεκτρική δοκιμή μετά την εγκατάστασή τους σύμφωνα με το IEC 60502-2/2014, παράγραφος 20.3.1α (τάση U, f=20Hz έως 300Hz, 15min) ή παράγραφος 20.3.1c (τάση 3U₀, f=0,1Hz, 15min), αποκλειόμενης της δοκιμής υπό τάση δικτύου για 24 ώρες. Η δοκιμή υπό τάση δικτύου για 24 ώρες μπορεί να εκτελεστεί απαλλάσσοντας τον Ανάδοχο από την υποχρέωση εκτέλεσης δοκιμής σύμφωνα με το IEC 60502-2/2014, παράγραφος 20.3.1α (τάση U, f=20Hz έως 300Hz, 15min) ή παράγραφος 20.3.1c (τάση 3U₀, f=0,1Hz, 15min) μόνο μετά από τη σύμφωνη γνώμη του ΔΕΔΔΗΕ.

Ο Ανάδοχος θα επιλέξει αν η ανωτέρω δοκιμή, όποια και αν εκτελεστεί, θα πραγματοποιηθεί με τα καλώδια συνδεδεμένα ή όχι στους πίνακες.

3.6.3. ΚΑΛΩΔΙΑ ΧΤ

Όλα τα καλώδια Χαμηλής Τάσης (ΕΡ & ΣΡ) που θα εγκατασταθούν στο Έργο, θα είναι σύμφωνα με την προδιαγραφή SS-140/10 και του φύλλου αλλαγών του Τεύχους Ε και θα διαστασιολογηθούν κατόπιν αναλυτικών μελετών, που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος και θα υποβάλλει για έγκριση στον ΔΕΔΔΗΕ. Στην διαστασιολόγηση θα ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

- Οι διατομές όλων των καλωδίων τροφοδότησης οργάνων προστασίας ή μετρήσεων από Μετασχηματιστές Τάσεως ή Εντάσεως θα επιλεγούν και ελεγχθούν ως προς τα φορτία («burdens») που προσθέτουν στους αντίστοιχους Μετασχηματιστές ώστε να μην προκληθούν καταστάσεις υπερφόρτισης. Για την επιλογή της διατομής των καλωδίων που εξυπηρετούν Μετασχηματιστές Τάσεως θα ληφθεί υπόψη και η συνολική αντίστασή τους, ώστε το σφάλμα στο πιο μακρινό, από τους Μ/Σ τάσης, άκρο τους, να είναι επαρκές για να διεγείρει με ασφάλεια τα μέσα προστασίας που θα εγκατασταθούν στην αρχή του καλωδίου.
- Οι διατομές όλων των καλωδίων που εξυπηρετούν κυκλώματα ΧΤ (ΣΡ ελέγχου και προστασίας και ΕΡ) θα επιλεγούν και ελεγχθούν με λεπτομέρεια όχι μόνο ως προς τα

εξυπηρετούμενα φορτία αλλά και ως προς τις πτώσεις τάσης που θα προκαλούνται σε αυτά, κατά την κανονική λειτουργία.

- Στους υπολογισμούς θα ληφθούν υπόψη, τα μέγιστα προβλεπόμενα φορτία και επιπλέον όσα κυκλώματα πρόκειται να εξυπηρετήσουν μελλοντικά φορτία επεκτάσεων θα συνυπολογισθούν και αυτά στην διαστασιολόγηση των εν λόγω καλωδίων.
- Για τα καλώδια που θα εγκατασταθούν στον υπαίθριο χώρο ανάπτυξης του έργου, μέσα σε κανάλια, δεν θα χρησιμοποιηθούν διατομές καλωδίων μικρότερες των 2.5 mm².

Όλα τα καλώδια ΧΤ που θα εγκατασταθούν στο Έργο (ΕΡ και ΣΡ) θα είναι πολύκλωνα και θα φέρουν κατάλληλο οπλισμό για προστασία έναντι τρωκτικών. Κατ' εξαίρεση και μόνο με την σύμφωνη γνώμη του ΔΕΔΔΗΕ, κατά την φάση εκπόνησης της σχετικής μελέτης, μπορούν να τοποθετηθούν μη θωρακισμένα, έναντι τρωκτικών, καλώδια μόνο σε περιπτώσεις εντοχισμένης όδευσης στο κτήριο του έργου.

Το χρωματολόγιο των καλωδίων ΧΤ που θα εγκατασταθούν στο έργο θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 308 S2.

Οι διαφορετικοί αγωγοί των πολυπολικών καλωδίων θα πρέπει να εξυπηρετούν ομοειδείς λειτουργίες. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν οι διαφορετικοί αγωγοί ενός πολυπολικού καλωδίου για να εξυπηρετηθούν συγχρόνως κυκλώματα ΣΡ και ΕΡ ή και κυκλώματα Μετασχηματιστών τάσεως ή εντάσεως. Επίσης, δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν οι διαφορετικοί αγωγοί ενός πολυπολικού καλωδίου για εξυπηρέτηση διαφορετικών συστημάτων προστασίας. Στο πλήθος των κλώνων κάθε πολύκλωνου καλωδίου θα υπάρχει ένα ποσοστό εφεδρείας κλώνων, της τάξης του 20% αυτών που χρησιμοποιούνται στην παρούσα φάση.

Οι ταινίες ηλεκτρομαγνητικής θωράκισης των καλωδίων πρέπει να είναι γαλβανικά συνεχείς σε όλο το μήκος των καλωδίων και θα γειωθούν και στα δύο άκρα των καλωδίων με ιδιαίτερη επιμέλεια, ώστε να ελαχιστοποιηθούν τα προβλήματα ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών. Οι γειώσεις από τις θέσεις συγκόλλησης στην ηλεκτρομαγνητική θωράκιση μέχρι την σύνδεσή τους στην ταινία γειώσεως δεν πρέπει να έχουν μήκος μεγαλύτερο των 10 cm και η διατομή τους θα είναι τουλάχιστον ίση με τη διατομή του καλωδίου που γειώνεται.

Σε όλα τα καλώδια θα υπάρχει μονοσήμαντη ονοματολογία και στα δύο άκρα τους, αλλά και σε όλο το μήκος τους, ανά 20 m περίπου. Οι εν λόγω ταυτότητες των καλωδίων θα αναγράφονται σε κατάλληλες μεταλλικές εγχάρακτες πλάκες. Αντίστοιχη επισήμανση θα υπάρχει και σε όλους τους επιμέρους αγωγούς, στα δύο άκρα των καλωδίων. Η στερέωση των ταυτοτήτων επί των καλωδίων θα γίνεται με τρόπο που εγγυάται την σταθερή και μακροχρόνια ύπαρξη τους και ελαχιστοποιεί την πιθανότητα απώλειας τους (π.χ. σε υπαίθρια εγκατάσταση δεν επιτρέπεται η χρήση υλικών στερέωσης από πλαστικό ή άλλο υλικό που υφίσταται γήρανση και φθορά από τον ήλιο, την υγρασία κ.λ.π.).

Σε περίπτωση χρησιμοποίησης οπτικών ινών, αυτές θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του κανονισμού IEC 600793-1-1 και η εγκατάστασή τους θα γίνει μέσα σε σωλήνες «σπιράλ».

Οι **ελάχιστες απαιτήσεις αντίδρασης στη φωτιά** για ηλεκτρικά καλώδια με βάση την κατηγορία επιδόσεων (euroclasses), ορίζονται στον Πίνακα 14 του ΠΔ 41/2018, ως εξής:

Κατηγορία	Χρήση	Ευρωκλάσεις
I	Βιομηχανία Βιοτεχνία	Γενικά
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής
		Dca-s2, d2, a2
		B2ca-s1, d1, a1

Επισημαίνεται ότι τα καλώδια ισχύος, ελέγχου και επικοινωνίας της εγκατάστασης έως 1000V, που δεν οδεύουν εντοιχισμένα, πρέπει να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις αντίδρασης στη φωτιά σύμφωνα με τη κείμενη νομοθεσία (ΠΔ 41-2018/Πίνακας 14), με βάση την κατηγορία επίδοσης όπως αυτή ταξινομείται από το πρότυπο EN 13501-6 και καθορίζεται από το εναρμονισμένο πρότυπο EN 50575:2014-A1:2016 (305/2011/ΕΕ).

Για την τήρηση των δηλωμένων επιδόσεων ο τύπος καλωδίων ασθενών ρευμάτων οφείλει να είναι LiHCH και ο τύπος καλωδίων UTP Cat6 οφείλει να έχει μανδύα FRLSZH.

3.7. ΜΕΤΑΛΛΟΕΠΕΝΔΥΜΕΝΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΤ

Οι πίνακες ΜΤ θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με την ΤΠ ΔΕΕΔ-5/2/Αύγουστος 2023 του Τεύχους Ε.

Αναλυτικότερα οι πίνακες ΜΤ είναι οι ακόλουθοι:

- Πίνακες άφιξης Μ/Σ (ΤΜ)
- Πίνακες ενάερων αναχωρήσεων (ΟΛΜ)
- Πίνακες πυκνωτών (CM)
- Πίνακες τομής ζυγών (BSM/BRM)

Σημειώνεται ότι ορισμένοι πίνακες ΜΤ τύπου ΟΛΜ θα διαθέτουν διπλά ακροκιβώτια, το οποίο θα καθοριστεί στη φάση εκτέλεσης του έργου.

3.8. ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΤ

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει εξοπλισμό ΜΤ σύμφωνα με τα παρακάτω:

3.8.1. ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΟΙ ΑΠΟΖΕΥΚΤΕΣ ΜΤ

Σύμφωνα με την ΤΠ SS-13/1 του Τεύχους Ε.

3.8.2. ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΟΙ ΑΣΦΑΛΕΙΟΑΠΟΖΕΥΚΤΕΣ ΜΤ

Σύμφωνα με την ΤΠ SS-14/2 του Τεύχους Ε.

3.8.3. ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΑ ΜΤ ΟΞΕΙΔΙΟΥ ΜΕΤΑΛΛΟΥ

Σύμφωνα με την ΤΠ SS-134/5/Νοέμβριος 2020 του Τεύχους Ε. (Εφ' όσον αποδειχθούν απαραίτητα από κατάλληλη μελέτη υπερτάσεων και συντονισμού μονώσεων).

3.8.4. ΜΟΝΩΤΗΡΕΣ ΑΠΟΖΕΥΚΤΩΝ & ΖΥΓΩΝ ΜΤ

Σύμφωνα με την ΤΠ TD-79 του Τεύχους Ε.

3.9. ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΓΕΙΩΣΗ ΟΥΔΕΤΕΡΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΤΩΝ Μ/Σ ΙΣΧΥΟΣ 150 KV / ΜΤ

Ο ουδέτερος κόμβος κάθε Μ/Σ ισχύος στην πλευρά ΜΤ θα γειωθεί μέσω κατάλληλης αντίστασης γείωσης, σύμφωνα με την SS-40/9/Απρίλιος 2024 και το Φύλλο Αλλαγών της του Τεύχους Ε'. Οι αντιστάσεις γείωσης θα τοποθετηθούν σε επαρκώς αεριζόμενο χώρο του κτιρίου, όπως φαίνεται ενδεικτικά στο σχετικό προσχέδιο του Τεύχους ΣΤ'. Στα χειριστήρια των Α/Ζ των αντιστάσεων γείωσης θα υπάρχει ενδεικτικό ύπαρξης τάσης σε εμφανές σημείο (μέσω της θέσης του γειωτή ΥΤ).

Τονίζεται ότι όσον αφορά στον Μ/Σ εντάσεως που θα εγκατασταθεί στην αντίσταση γείωσης, θα είναι τριών τυλιγμάτων, με τα εξής χαρακτηριστικά : 1^ο Τυλ. 1000/1Α 10VA 5P10, 2^ο Τυλ. 100/5Α 10VA 5P10, 3^ο Τυλ. 100/1Α 10VA 5P10.

3.10. Μ/Σ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

Η εξασφάλιση της βοηθητικής ισχύος Ε.Ρ. για τις λειτουργίες του Κ/Δ θα γίνει με ξεχωριστές τροφοδοτήσεις Ε.Ρ. Χαμηλής Τάσης (ΧΤ) από τους Μ/Σ εσωτερικής υπηρεσίας, ισχύος τουλάχιστον 400 kVA ο καθένας. Οι Μ/Σ εσωτερικής υπηρεσίας θα τοποθετηθούν σε επαρκώς αεριζόμενο χώρο του κτιρίου, όπως φαίνεται ενδεικτικά στο σχετικό προσχέδιο (Αρχιτεκτονικό Σχέδιο /Κάτοψη Υπογείου/Α1) του Τεύχους ΣΤ και θα είναι σύμφωνοι με την ΤΠ ΔΔ-01.48 & Συμπλ. 1,2,3,4 /10.2017 του Τεύχους Ε'. Οι ειδικές απαιτήσεις για το χώρο των Μ/Σ εσωτερικής υπηρεσίας αναφέρονται στο Κεφάλαιο 14.

3.11. Μ/Σ ΕΓΧΥΣΕΩΣ

Στο χώρο των Μ/Σ ισχύος θα εγκατασταθούν από τον Ανάδοχο οι Μ/Σ εγχύσεως (προμήθειας ΔΕΔΔΗΕ, όπως φαίνεται ενδεικτικά στο σχετικό προσχέδιο 46733 του Τεύχους ΣΤ) και θα συνδεθούν με το κύκλωμα ισχύος. Υποχρέωση του Αναδόχου είναι η κατασκευή κατάλληλου προβόλου από μπετόν σε συνδυασμό με μεταλλικά στοιχεία για την εγκατάσταση των Μ/Σ έγχυσης επ' αυτού και την πρόσβαση στα στοιχεία του Μ/Σ. Επίσης ο Ανάδοχος θα συνδέσει τους παραπάνω Μ/Σ εγχύσεως με τους επαφείς όπως περιγράφεται στην παράγραφο 1.3.2.

3.12. ΣΥΣΤΟΙΧΙΕΣ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ 20 KV

Προκειμένου να επιτευχθεί αντιστάθμιση άεργου ισχύος θα εγκατασταθούν τρεις (3) συστοιχίες πυκνωτών αντιστάθμισης, μία ανά Μ/Σ ισχύος, των 12,9 MVA_r, σε τρεις (3) βαθμίδες των 4,3 MVA_r έκαστη, σύμφωνα με την ΤΠ TD-01/8 του Τεύχους Ε'. Οι πυκνωτές αυτοί θα τοποθετηθούν εντός του κτιρίου, όπως φαίνεται στο σχετικό αρχιτεκτονικό προσχέδιο Α4 του Τεύχους ΣΤ (Κάτοψη Β' Ορόφου). Τονίζεται ότι θα τοποθετηθούν σε επαρκώς αεριζόμενο χώρο στον οποίο από εμπρός θα υπάρχει μεταλλικό πλέγμα με θύρα με κατάλληλη αλληλένδεση (μεταξύ της θύρας και του γειωτή του αντίστοιχου πεδίου), ώστε να μην μπορεί να ανοίξει εάν δεν έχει εκφορτισθεί πλήρως η συστοιχία των πυκνωτών. Οι συστοιχίες των πυκνωτών θα φέρουν ενδεικτικά ύπαρξης τάσης σε εμφανές σημείο. Η διάταξη εγκατάστασής των συστοιχιών πυκνωτών θα τύχει της εγκρίσεως του ΔΕΔΔΗΕ.

3.12.1. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ 20 KV ΓΙΑ ΖΕΥΞΗ/ΑΠΟΖΕΥΞΗ ΠΥΚΝΩΤΩΝ

Προκειμένου να γίνει η ζεύξη/απόζευξη των βαθμίδων των συγκροτημάτων των προαναφερθέντων πυκνωτών παράλληλης σύνδεσης θα εγκατασταθούν διακόπτες φορτίου κενού 20 kV, που θα είναι σύμφωνοι με την ΤΠ TD-03/4/ Οκτώβριος 2015 του Τεύχους Ε. Ο έλεγχος των παραπάνω διακοπών φορτίου θα γίνεται από χειριστήρια τα οποία θα εγκατασταθούν στους πίνακες πυκνωτών. Επιπλέον, ο έλεγχος των διακοπών θα γίνεται από την αίθουσα ελέγχου του Κ/Δ (ΤΜΕ) και με τηλεχειρισμό από το ΚΕΔΔ.

3.12.2. ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΕΣ ΞΗΡΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΗΣ ΠΥΚΝΩΤΩΝ 20 KV

Οι αυτεπαγωγές απόσβεσης, που θα χρησιμοποιηθούν για τον περιορισμό ρευμάτων ηλεκτρικής συγκροτημάτων πυκνωτών (τρεις (3) αυτεπαγωγές ανά βαθμίδα), θα συνδεθούν σε σειρά με τις βαθμίδες 4,3 MVA_r. Οι εν λόγω αυτεπαγωγές θα είναι ονομαστικού ρεύματος συνεχούς λειτουργίας 150 Α, ονομαστικής αυτεπαγωγής 80 μΗ και σύμφωνες με την ΤΠ TD-07/2/ Οκτώβριος 2015 του Τεύχους Ε.

3.13. ΣΗΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ GIS

Όλος ο εξοπλισμός GIS 150 kV θα φέρει με ευθύνη του Αναδόχου πινακίδες σήμανσης εξοπλισμού με ονοματολογία κατά ΔΕΔΔΗΕ/ΑΔΜΗΕ, ανά φάση.

Οι πινακίδες θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 3-4 mm, ύψους 15 cm και μήκους ανάλογο με το πλήθος των γραμμάτων-αριθμών (περίπου 6 cm ανά αναγραφόμενο στοιχείο). Τα γράμματα θα είναι από ειδική αυτοκόλλητη ταινία, ανεξίτηλη, υψηλής αντοχής στις εξωτερικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, μη πολυμεριζόμενη. Θα είναι χρώματος μπλε και πάχους περίπου 1cm.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στον εξοπλισμό GIS, πινακίδες θα φέρουν κάθε Α/Δ, Α/Ζ, Γειωτής, Πίνακας LCC κλπ.

3.14. ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Μετά την εγκατάστασή του, ο εξοπλισμός θα ελεγχθεί για την σωστή συρμάτωση και την εύρυθμη, ασφαλή και αξιόπιστη λειτουργία του, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα σχέδια, στις τεχνικές περιγραφές και στις τεχνικές προδιαγραφές του έργου.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά αναφέρονται οι παρακάτω δοκιμές που θα πρέπει να εκτελεστούν επιτόπου του έργου για τα επιμέρους στοιχεία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού :

Γενικά για όλα τα στοιχεία Η/Μ εξοπλισμού

- Μηχανική επιθεώρηση – έλεγχοι, ώστε να επιβεβαιωθεί ότι βρίσκονται στην κατάλληλη λειτουργική κατάσταση και έχουν συνδεσμοποιηθεί και σφραγιστεί σωστά.
- Έλεγχοι αξιόπιστης λειτουργίας σε κάθε πιθανή περίπτωση χειρισμών ή/και λειτουργίας προστασιών.
- Θέση υπό τάση όλων των στοιχείων κάθε εγκατάστασης και έλεγχος για ανεπιθύμητες εκκενώσεις, θόρυβο σπινθηρισμών.

Για τον εξοπλισμό GIS 170 kV

Δοκιμές μετά την εγκατάσταση (on-site commissioning test), σύμφωνα με το IEC 62271-203 par. 10.2 :

- Εκτέλεση διηλεκτρικής δοκιμής στο κυρίως κύκλωμα σε πλήρως συναρμολογημένη εγκατάσταση σύμφωνα με IEC 62271-203 par. 10.2.101, PROCEDURE B με ταυτόχρονη μέτρηση μερικών εκκενώσεων (partial discharge measurement). Οι τιμές τάσεως δοκιμής και μέτρησης μερικών εκκενώσεων θα είναι σύμφωνα με τον πίνακα 107 του προτύπου.
- Διηλεκτρική δοκιμή στα βοηθητικά κυκλώματα/κυκλώματα ελέγχου.
- Μέτρηση αντίστασης κυρίου κυκλώματος.
- Έλεγχος λειτουργίας Α/Δ, Α/Ζ, γειωτών με μέτρηση χρόνων λειτουργίας.
- Έλεγχοι διαρροής SF₆. Η χρησιμοποιούμενη μέθοδος και τα όργανα θα διασφαλίζουν την δυνατότητα ανίχνευσης ρυθμού διαρροής SF₆ που αντιστοιχεί στον εγγυημένο μέγιστο επιτρεπόμενο ρυθμό διαρροής ανά έτος που προβλέπεται στην Σύμβαση.

Για τους Α/Δ, Α/Ζ, Γειωτές, Ταχυγειωτές GIS 170 kV

- Έλεγχος μονώσεων – Megger
- Μετρήσεις αντίστασης διέλευσης – Ducter
- Έλεγχος μονώσεως, συνέχειας κυκλωμάτων και συσφίξεων
- Μετρήσεις σημείου δρόσου και ποιότητας SF₆ για τους Α/Δ 170 kV

- Μετρήσεις χρόνων ανταπόκρισης σε εντολές και μετρήσεις ρευμάτων λειτουργίας και εκκίνησης των μηχανισμών Α/Δ και Α/Ζ
- Έλεγχος κυκλωμάτων εναλλασσόμενου / θέρμανσης
- Έλεγχος αξιόπιστης λειτουργίας Γειωτών
- Έλεγχος ορίων δεσμεύσεων
- Έλεγχος κυκλωμάτων κίνησης
- Έλεγχος κυκλωμάτων τηλεχειρισμών
- Έλεγχος κυκλωμάτων αλληλασφαλίσεων

Για τους Μ/Σ έντασης και τάσης GIS 170 kV

- Έλεγχος μονώσεων – Megger
- Έλεγχος ηλεκτρικής μόνωσης δευτερευόντων

Για τα Α/Ξ 150 kV :

- Έλεγχος μονώσεων – Megger

Για τους Μ/Σ Ισχύος 150/21 kV

- Δοκιμή ηλεκτρίσης Μ/Σ ισχύος εν κενώ.
- Αλλαγή σχέσεως Μ/Σ ισχύος υπό τάση από το χαμηλότερο βήμα στο υψηλότερο και αντίστροφα.
- Παραμονή των Μ/Σ στη μέγιστη τάση λειτουργίας (170 kV) για τουλάχιστον 30 min. Η συγκεκριμένη δοκιμή θα εκτελεστεί επιτόπου του Κ/Δ, είτε μέσω ηλεκτρίσης του Μ/Σ Ισχύος από την πλευρά ΜΤ, είτε με χρήση κατάλληλης γεννήτριας που θα εξασφαλίσει ο Ανάδοχος του έργου.
- Παραμονή των Μ/Σ στην κανονική τάση του δικτύου τουλάχιστον για 12h.
- Έλεγχος τάσεων στο δευτερεύον και εξακρίβωση συγχρονισμού τους με τις τάσεις των δικτύων διανομής (σωστή αλληλουχία φάσεων).
- Η δοκιμή Μέτρησης Απόκρισης Συχνότητας SFRA (Sweep Frequency Response Analysis), εκτός από την εκτέλεσή της στο εργοστάσιο κατασκευής, θα εκτελεστεί και επιτόπου του Κ/Δ μετά την εγκατάσταση. Δεδομένου ότι ο Μ/Σ Ισχύος συνδέεται με GIL, η δοκιμή θα εκτελεστεί και τις δύο φορές χωρίς μονωτήρες στην ΥΤ και ΜΤ.
- Δυναμική μέτρηση της αντίστασης του Μηχανισμού Αλλαγής Λήψης υπό Φορτίο σε κάθε λήψη του (OLTC' s taps) – Έλεγχος συνέχειας κυκλωμάτων και συσφίξεων OLTC
- Έλεγχος μονώσεων – Megger
- Μετρήσεις αντίστασης διέλευσης – Ducter
- Δειγματοληψία λαδιού
- Έλεγχος θερμομέτρων και δοκιμές για «alarm» και «trip»
- Έλεγχος λειτουργίας Buchholz
- Έλεγχος καλής λειτουργίας κυκλώματος ψύξης
- Έλεγχος σημάτων OLTC

Για τα καλώδια ΥΤ :

- Δοκιμή τάσεως Σ.Ρ. 10 kV για χρόνο 1 min, μεταξύ του μεταλλικού μανδύα και της εξωτερικής επιφάνειας του μανδύα PVC ή PE του αγωγού, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 60840 και IEC 60229.
- Δοκιμή τάσεως Ε.Ρ. ημιτονοειδούς μορφής και εύρους συχνότητας 20 HZ – 300 HZ. Η τάση εφαρμογής θα είναι 150 kV rms, για διάρκεια μίας (1) ώρας. Εναλλακτικά μπορεί να εφαρμοσθεί τάση 87 kV rms, για 24 ώρες, σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 60840.

3.15. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Θα εκτελεστούν δοκιμές επί τόπου του Έργου, προκειμένου να αποδειχθεί η πληρότητα, η σωστή συναρμολόγηση, συνδεσμολογία και ικανοποιητική λειτουργία του Κ/Δ και των επιμέρους υποσυστημάτων που τον απαρτίζουν.

Οι δοκιμές θα περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα παρακάτω, χωρίς να περιορίζονται σε αυτά :

- Μέτρηση αντίστασης όλων των κυκλωμάτων
- Απώλειες αερίου SF6
- Μηχανική λειτουργία του εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των χρονικών δοκιμών του διακόπτη (περιλαμβάνεται η μέτρηση ταυτοχρονισμού των πόλων του Α/Δ), του χρόνου λειτουργίας των γειωτών και των ταχυγειωτών.
- Δοκιμές δευτερευόντων κυκλωμάτων
- Λειτουργικές δοκιμές προστασίας, ελέγχου, αλληλομανδαλώσεων και ενδείξεων.
- Δοκιμές εγχύσεως δευτερεύοντος όλων των βοηθητικών Η/Ν, των Η/Ν προστασίας και των οργάνων.
- Μέτρηση στοιχείων Μ/Σ Ισχύος και Κ.Γ. 150 kV μέσω του GIL.
- Μέτρηση της αντίστασης για κάθε λήψη του OLTC.
- Δοκιμές τάσης λόγου μετασχηματισμού Μ/Σ μέτρησης.
- Για τους Α/Ζ θα πρέπει να γίνουν τα ακόλουθα:
- Αξιόπιστο κλείσιμο Α/Ζ είτε με τοπικό είτε με χειρισμό από απόσταση.
- Μέτρηση χρόνων ανταπόκρισης Α/Ζ.
- Μέτρηση ρευμάτων λειτουργίας και εκκίνησης μηχανισμών Α/Ζ
- Αξιόπιστο κλείσιμο γειωτών.
- Σε ότι αφορά στους Πίνακες ΜΤ θα γίνει μέτρηση της αντίστασης διάβασης, μέτρηση υψηλής τάσης των ζυγών, δυναμική και στατική μέτρηση των Δ/Ι και μέτρηση του κενού των Δ/Ι.
- Για τους Διακόπτες θα πρέπει να γίνουν τα ακόλουθα:
- Αξιόπιστη ανταπόκριση διακοπών στις εντολές χειρισμού είτε τοπικά είτε από απόσταση.
- Αξιόπιστη και ορθή ανταπόκριση διακοπών στις εντολές όλων των επιμέρους προστασιών και των συστημάτων προστασίας.
- Μέτρηση χρόνων ανταπόκρισης διακοπών.
- Μέτρηση ρευμάτων λειτουργίας και εκκίνησης μηχανισμών διακοπών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΛΕΓΧΟΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ

4.1.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	45
4.2.	ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ Κ' ΕΠΟΠΤΕΙΑΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΔΕΔΔΗΕ ΣΤΟ Κ/Δ 150 ΚV/ΜΤ (ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΔΔΗΕ).....	46
4.2.1.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΟΠΤΕΙΑ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΔΔΗΕ	46
4.2.1.1.	ΙΕΡΑΡΧΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	46
4.2.1.2.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (Α' ΕΠΙΠΕΔΟ)	47
4.2.1.3.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΥΛΗΣ (Β' ΕΠΙΠΕΔΟ)	48
4.2.1.4.	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΘΕΣΗ ΤΜΕ (Γ' ΕΠΙΠΕΔΟ) 48	
4.2.1.5.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ (ΚΕΔΔ) (Δ' ΕΠΙΠΕΔΟ).....	48
4.2.2.	ΑΛΛΗΛΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ	48
4.2.3.	ΣΧΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	50
4.2.3.1.	ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	51
4.2.3.2.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΠΥΛΗΣ GIS 150KV ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ Μ/Σ ΚΑΙ Μ/Σ ΙΣΧΥΟΣ 40/50 ΜVA 52	
4.2.3.3.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΜΤ	59
4.2.4.	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΔΔΗΕ	60
4.2.5.	ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ	60
4.2.5.1.	ΓΕΓΟΝΟΤΑ.....	61
4.2.5.2.	ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	61
4.2.6.	ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	62
4.3.	ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ Κ' ΕΠΟΠΤΕΙΑΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ, ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΜΕ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΑ ΚΕΝΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΑΔΜΗΕ (ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΜΗΕ).....	62
4.3.1.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΟΠΤΕΙΑ.....	62
4.3.1.1.	ΙΕΡΑΡΧΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	62
4.3.1.2.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (Α' ΕΠΙΠΕΔΟ)	63
4.3.1.3.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΥΛΗΣ (Β' ΕΠΙΠΕΔΟ)	64
4.3.1.4.	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΘΕΣΗ ΤΜΕ/SCADA ΤΟΥ ΑΔΜΗΕ (Γ' ΕΠΙΠΕΔΟ)	65
4.3.1.5.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΚΕΕ) ΤΟΥ ΑΔΜΗΕ (Δ' ΕΠΙΠΕΔΟ).....	67
4.3.2.	ΑΛΛΗΛΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΜΗΕ.....	68
4.3.3.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ Α/Δ 150 KV ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΜΗΕ 69	
4.3.3.1.	ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΤΟΥ Κ/Δ	69

4.3.3.2.	ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΚΕΕ	70
4.3.4.	ΣΧΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	71
4.3.4.1.	ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΑΔΜΗΕ	72
4.3.4.2.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΥΛΗΣ GIS 150KV ΚΑΛΩΔΙΑΚΗΣ ΑΝΑΧΩΡΗΣΗΣ	74
4.3.4.3.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΥΛΗΣ GIS 150 kV ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ Μ/Σ 150 kV/MT, ΙΣΧΥΟΣ 40/50 MVA ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ MT	74
4.3.4.4.	ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΖΥΓΩΝ GIS 150 KV	74
4.3.5.	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΜΗΕ.....	75
4.3.6.	ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΜΗΕ	78
4.3.6.1.	ΓΕΓΟΝΟΤΑ.....	79
4.3.6.2.	ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	79
4.3.7.	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΜΗΕ	80
4.3.8.	ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	80
4.4.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΙΣΧΥΟΣ (ON-LINE MONITORING SYSTEMS) ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΑΔΜΗΕ	81
4.4.1.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΑΔΜΗΕ	81
4.4.2.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΤΗ (SERVER) ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ...	83
4.4.3.	ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ	85
4.4.4.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΧΡΗΣΤΩΝ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ	85
4.4.5.	ΤΕΙΧΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (FIREWALL), ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΙΟΥΣ... ..	86
4.4.6.	ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΙΣΧΥΟΣ	86
4.4.7.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΙΣΧΥΟΣ.....	87
4.4.7.1.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑΣ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ 110 V ΣΡ	87
4.4.7.2.	ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ GIS 170 KV (SF6 – PD – DEW POINT)	89
4.5.	ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	90
4.5.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	90
4.5.2.	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΥΛΗΣ 150 kV	92
4.5.3.	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΥΛΩΝ MT	93
4.5.4.	ΜΕΤΑΓΩΓΕΙΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ («ETHERNET SWITCHES»)	93
4.5.5.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ (RTU) ΜΕ ΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΑΔΜΗΕ (ΚΕΕ).....	94
4.5.6.	ΜΟΝΑΔΕΣ Η/Υ SCADA–ΚΑΙ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΔΜΗΕ	96
4.5.7.	ΜΟΝΑΔΑ ΓΕΝΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ Υ/Σ.....	100
4.5.8.	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ, ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ ΚΑΙ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ	101
4.5.8.1.	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ	101
4.5.8.2.	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΩΜΑΛΙΩΝ	102

4.5.9.	ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΔΜΗΕ	102
4.5.10.	ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ – ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ	104
4.5.10.1.	ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΑΔΜΗΕ ΚΑΙ ΔΕΔΔΗΕ.....	104
4.5.10.2.	ΔΙΑΚΡΙΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	104
4.5.10.3.	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΧΡΗΣΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΔΜΗΕ.....	105
4.5.10.4.	ΧΡΗΣΗ ΘΥΡΩΝ ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΜΕΣΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΡΧΕΙΩΝ	105
4.5.11.	ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΕΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ	106
4.5.11.1.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ(UPS) ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΨΣΕ	107
4.5.12.	ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	108
4.5.13.	ΠΙΝΑΚΕΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	109
4.5.14.	ΚΑΛΩΔΙΑ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ.....	112
4.5.15.	ΧΡΟΝΟΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ	113
4.5.16.	ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ.....	115
4.5.17.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	123
4.5.17.1.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΨΣΕ	123
4.5.17.2.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ (FAT)	124
4.5.18.	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	127
4.5.19.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (SAT) ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΑΒΕΣ ΨΣΕ	131
4.5.20.	ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΨΣΕ	133

4. ΕΛΕΓΧΟΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ

4.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Για την εποπτεία, τον έλεγχο και την προστασία του εξοπλισμού ισχύος του Κ/Δ Κερατέας, ο Ανάδοχος θα μελετήσει, θα προμηθεύσει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και θα κατασκευάσει, σε συνεργασία με τον ΔΕΔΔΗΕ, ένα πλήρως **Ψηφιακό Κ/Δ**. Λόγω του διαχωρισμού των αρμοδιοτήτων ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ στο Κ/Δ Κερατέας θα υλοποιηθούν δύο ψηφιακά συστήματα : ένα ψηφιακό σύστημα αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ (Ψηφιακό Σύστημα ΑΔΜΗΕ) και ένα ψηφιακό σύστημα αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ (Ψηφιακό Σύστημα ΔΕΔΔΗΕ), τα οποία θα είναι εντελώς ανεξάρτητα μεταξύ τους. Όσον αφορά στον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ θα υλοποιηθεί επιπλέον σύστημα επιτήρησης πραγματικού χρόνου, το οποίο θα είναι ανεξάρτητο από το Ψηφιακό Σύστημα ΑΔΜΗΕ, όπως αναλυτικά περιγράφεται στην παράγραφο 4.4 του παρόντος κεφαλαίου.

Το ψηφιακό Κ/Δ θα βασίζεται στο πρωτόκολλο επικοινωνίας IEC 61850 και θα υλοποιεί, μέσω των δύο αυτόματων ψηφιακών συστημάτων, όλες τις λειτουργίες ελέγχου, προστασίας, απεικόνισης όλων των μετρούμενων μεγεθών και σημάνσεων, την καταγραφή των γεγονότων και των σφαλμάτων, την αδιάλειπτη επιτήρηση της λειτουργίας όλων των στοιχείων εξοπλισμού, καθώς και την ανταλλαγή σημάτων με το Κέντρο Ελέγχου Δικτύων Διανομής (ΚΕΔΔ) της ΔΠΑ/ΔΕΔΔΗΕ και το Κέντρο Ελέγχου Ενέργειας (ΚΕΕ) του ΑΔΜΗΕ.

Συγκεκριμένα, ο Ανάδοχος θα μελετήσει, προμηθεύσει, εγκαταστήσει και δοκιμάσει, για κάθε Ψηφιακό Σύστημα ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ, το σύνολο των συσκευών προστασίας (ηλεκτρονόμοι), των συσκευών ελέγχου (Bay Control Units - BCUs), των συσκευών ελέγχου και προστασίας (πολυλειτουργικοί ηλεκτρονόμοι Πινάκων ΜΤ – ΨΜΕΠ) και των λοιπών συσκευών (switches κλπ) και μέσων (οπτικές ίνες κλπ) για την υλοποίηση των δικτύων επικοινωνίας εντός του Κ/Δ. Η ανταλλαγή σημάτων μεταξύ εγκαταστάσεων ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ, θα γίνεται μέσω καλωδιώσεων απευθείας από τις βοηθητικές επαφές του εξοπλισμού, για όλους τους τύπους σημάτων ή εντολών, και όχι ψηφιακά.

Αναφορικά με το σύστημα ελέγχου ΔΕΔΔΗΕ, ο ΔΕΔΔΗΕ θα προμηθευτεί και θα εγκαταστήσει την Περιφερειακή Μονάδα Ελέγχου, η οποία θα περιλαμβάνει:

- α) την Περιφερειακή Τερματική Μονάδα που θα συλλέγει όλα τα σήματα/ενδείξεις/μετρήσεις του ψηφιακού υποσταθμού και θα τα αποστέλλει στο ΚΕΔΔ του ΔΕΔΔΗΕ και παράλληλα θα δέχεται εντολές χειρισμών από το ΚΕΔΔ, για υλοποίηση από τον ψηφιακό υποσταθμό, και
- β) την Τοπική Μονάδα Ελέγχου για την εποπτεία και τον έλεγχο όλου του Κ/Δ σε τοπικό επίπεδο.

Τα συστήματα που θα εγκαταστήσει ο Ανάδοχος θα πρέπει να επικοινωνούν με την Περιφερειακή Μονάδα Ελέγχου του ΔΕΔΔΗΕ βάσει του πρωτοκόλλου IEC - 61850.

Συνεπώς, θα απαιτηθεί η συνεργασία μεταξύ των δύο πλευρών (Αναδόχου και ΔΕΔΔΗΕ) για τον ομαλό συνδυασμό των επιμέρους συστημάτων, προκειμένου να συσταθεί ένα ενιαίο και πλήρως λειτουργικό ψηφιακό σύστημα εποπτείας, ελέγχου και προστασίας του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ.

Αναφορικά με το ψηφιακό σύστημα αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, η προμήθεια και η υλοποίησή του θα γίνει εξ' ολοκλήρου από τον Ανάδοχο. Η επικοινωνία του Ψηφιακού Συστήματος

ΑΔΜΗΕ με το ΚΕΕ ΑΔΜΗΕ θα είναι δυνατή να γίνει με τα πρωτόκολλα IEC 60870-5-101 και 104.

Η αρχιτεκτονική δικτυακή δομή των δύο Ψηφιακών Συστημάτων ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ απεικονίζεται στο Σχέδιο ΔΕΕΔ 46726, του Τεύχους ΣΤ. Η τοπολογία του δικτύου και στα δύο Ψηφιακά Συστήματα θα είναι διπλού αστέρα, σύμφωνα με το πρωτόκολλο PRP (Parallel Redundancy Protocol).

Οι επιμέρους διαδικασίες, που είναι απαραίτητες για την εύρυθμη λειτουργία των εγκαταστάσεων του Κ/Δ περιγράφονται αναλυτικότερα στις παρακάτω παραγράφους του παρόντος κεφαλαίου. Ενδεικτικά αναφέρονται οι εξής:

- Έλεγχος (επίπεδα ελέγχου, χειρισμοί) και εποπτεία
- Αλληλασφαλίσεις
- Αυτόματος Συγχρονισμός Α/Δ 150 kV
- Προστασία
- Μετρήσεις
- Επιτήρηση στην Οθόνη Η/Υ (Γεγονότα, Σημάνσεις)
- Καταγραφή Γεγονότων και Σημάνσεων
- Σύστημα επιτήρησης υγείας συσσωρευτών 110 V ΣΡ
- Σύστημα επιτήρησης εξοπλισμού GIS 170 kV, που περιλαμβάνει:
 - Επιτήρηση Πυκνότητας ή Πίεσης μονωτικού αερίου SF₆, θερμοκρασίας μονωτικού αερίου και σημείο δρόσου (Dew point) / Υγρασίας
 - Επιτήρηση εμφάνισης μερικών εκκενώσεων στο μονωτικό μέσο (Partial Discharge)
- Καταγραφή Σφαλμάτων
- Έλεγχος, Εποπτεία και Επιτήρηση από τα Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΚΕΕ αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, ΚΕΔΔ αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ)

Στους Πίνακες που παρατίθενται στο Παράρτημα Α του παρόντος Τεύχους καθορίζονται ενδεικτικά οι πληροφορίες (χειρισμοί, μετρήσεις, σημάνσεις, ενδείξεις) που εντάσσονται στα ψηφιακά συστήματα του Κ/Δ. Οι Πίνακες αυτοί θα οριστικοποιηθούν κατά τη φάση υλοποίησης του έργου. Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος ώστε οι ζητούμενες πληροφορίες να «παρέχονται» στην Περιφερειακή Μονάδα Ελέγχου του ΔΕΔΔΗΕ και στο ΚΕΕ του ΑΔΜΗΕ. Επιπλέον, οφείλει να συνεργαστεί με τον ΔΕΔΔΗΕ κατά τον προγραμματισμό του συστήματός του.

4.2. ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ Κ' ΕΠΟΠΤΕΙΑΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΔΕΔΔΗΕ ΣΤΟ Κ/Δ 150 ΚV/ΜΤ (ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΔΔΗΕ)

4.2.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΟΠΤΕΙΑ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΔΔΗΕ

4.2.1.1. ΙΕΡΑΡΧΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Στον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ εντάσσονται οι Α/Δ των πυλών 150 kV σύνδεσης Μ/Σ 150 kV/ΜΤ με τους αντίστοιχους γειωτές τους, οι Μ/Σ 150 kV/ΜΤ και οι Πίνακες ΜΤ.

Για το σύνολο του εξοπλισμού θα υπάρχουν τα παρακάτω διακριτά επίπεδα ελέγχου, από τα οποία θα γίνονται οι απαιτούμενοι χειρισμοί για τα διάφορα στοιχεία του.

Η σειρά με την οποία τα επίπεδα αυτά καταγράφονται παρακάτω, αποτελεί και την ιεραρχική τους διαβάθμιση από το κατώτερο προς το υψηλότερο επίπεδο.

Τα επίπεδα ελέγχου είναι :

- α) Επιπέδου του εξοπλισμού-Process Level
- κομβία ON-OFF στους Α/Δ GIS 150 kV και στον αντίστοιχο γειωτή GIS 150 kV της πύλης σύνδεσης Μ/Σ 150 kV/MT, επί του πίνακα ελέγχου LCC της πύλης,
 - κομβία επί του μηχανισμού αλλαγής λήψης υπό φορτίο των Μ/Σ ισχύος (OLTC),
 - κομβία ON-OFF επί των στοιχείων εξοπλισμού των Πινάκων ΜΤ
 - κομβία χειρισμού στα λοιπά στοιχεία εξοπλισμού ΜΤ
- β) Από το επίπεδο ελέγχου πύλης- Bay Level
- Μονάδες ελέγχου πύλης Μ/Σ αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ,
 - ΨΜΕΠ προστασίας και ελέγχου Πινάκων ΜΤ,
 - μονάδες ελέγχου λοιπού εξοπλισμού ΜΤ
 - αυτόματος ρυθμιστής τάσης (AVR) για το OLTC
- γ) Από το επίπεδο κεντρικού ελέγχου του Κ/Δ – Τοπική Μονάδα Ελέγχου ΔΕΔΔΗΕ -Station Level
- δ) Από το Κέντρο Ελέγχου Δικτύων Διανομής (ΚΕΔΔ) της ΔΠΑ/ΔΕΔΔΗΕ-Network Control Center, μέσω τηλεμεταβιβαζόμενων εντολών

Κάθε ένα από τα προαναφερόμενα επίπεδα θα μπορεί να διεκπεραιώσει τους προβλεπόμενους (σε αυτό το επίπεδο) χειρισμούς, μόνο εφόσον συντρέχουν οι παρακάτω προϋποθέσεις :

- το χειριστήριο «**τοπικά**» - «**ανώτερο επίπεδο ελέγχου**» (Local-Remote) του επιπέδου που πρόκειται να εκτελέσει χειρισμούς, βρίσκεται στη θέση «τοπικά» (Local).
- τα χειριστήρια «**τοπικά**» - «**ανώτερο επίπεδο ελέγχου**» (Local-Remote) όλων των κατωτέρων του προαναφερόμενου επιπέδων, βρίσκονται στη θέση «**ανώτερο επίπεδο ελέγχου**» (Remote).

Ο σχεδιασμός του ΨΣΕ θα εξασφαλίζει ότι οποιαδήποτε εντολή χειρισμού θα δίνεται κάθε φορά μόνο από ένα επίπεδο ελέγχου, αποκλείοντας ταυτόχρονα τα ανώτερα ιεραρχικά επίπεδα. Η ανάληψη της δυνατότητας χειρισμών από οποιοδήποτε επίπεδο θα γνωστοποιείται σε όλα τα ανώτερα ιεραρχικά επίπεδα με την κατάλληλη σήμανση.

Επιπλέον των προαναφερθέντων επιπέδων ελέγχου, για όλους τους Α/Δ 150 kV θα προβλεφθούν στην αίθουσα ελέγχου ΔΕΔΔΗΕ του Κ/Δ «κομβία εκτάκτου ανοίγματος» («emergency trip buttons»), κατάλληλα τοποθετημένα εντός υποδοχών με καπάκι από διαφανές υλικό, τα οποία θα εξασφαλίζουν με απευθείας συρμάτωση προς τα πηνία ανοίγματος των Α/Δ, την άμεση εκτέλεση της εντολής ανοίγματος σε έκτακτες συνθήκες.

4.2.1.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (Α' ΕΠΙΠΕΔΟ)

Για το α' επίπεδο χειρισμών θα προβλεφθούν χειριστήρια μεταγωγής ελέγχου "Local" – 0- "Remote" επί των επιμέρους διακοπτικών στοιχείων του εξοπλισμού 150 kV GIS των πυλών των Μ/Σ Ισχύος και Μ.Τ. ή χειριστήρια μεταγωγής σε τοπικούς πίνακες για τον ανωτέρω διακοπτικό εξοπλισμό, καθώς και χειριστήρια μεταγωγής σε πίνακες επί των Μ/Σ Ισχύος, όπως προβλέπονται στις αντίστοιχες προδιαγραφές του εξοπλισμού.

Ειδικά για τον διακοπτικό εξοπλισμό GIS 150kV των πυλών Μ/Σ Ισχύος, θα υπάρχει χειριστήριο "Local" – 0 - "Remote" στον τοπικό πίνακα ελέγχου της πύλης (LCC). Η θέση "Remote" στο χειριστήριο του α' επιπέδου για τον εξοπλισμό 150 kV και Μ.Τ. θα μετράει τον έλεγχο στην αντίστοιχη μονάδα ελέγχου πύλης (bay control level).

Σημειώνεται ότι για κάθε πύλη GIS 150 kV σύνδεσης με Μ/Σ θα υπάρχουν διπλά πεδία LCC, ώστε να μην εμπλέκονται στο ίδιο πεδίο, οι διαφορετικές τάσεις χειρισμών (από τον ΓΠΣΡ ΑΔΜΗΕ και από τον ΓΠΣΡ ΔΕΔΔΗΕ) που θα οδηγούνται στα στοιχεία εξοπλισμού χειρισμού αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και χειρισμού αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ,

αντίστοιχα. Αντί για την κατασκευή διπλών πεδίων, ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει άλλη ισοδύναμη τεχνικά λύση, η οποία θα πρέπει να εξυπηρετεί με εξίσου ασφαλή τρόπο τους χειρισμούς με διαφορετικές βοηθητικές τάσεις και από διαφορετικό προσωπικό. Η λύση αυτή θα πρέπει να εγκριθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ κατά τη φάση υλοποίησης.

Οι απαιτούμενες δυνατότητες χειρισμών σε αυτό το επίπεδο καταγράφονται στον Πίνακα 1 του Παραρτήματος Α.

4.2.1.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΥΛΗΣ (Β' ΕΠΙΠΕΔΟ)

Κάθε πύλη 150 kV σύνδεσης με Μ/Σ ισχύος θα διαθέτει δύο μονάδες ελέγχου πύλης (BCUs). Η μία θα ανήκει στον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και θα ελέγχει τους Α/Ζ Ζυγών 150 kV και τους αντίστοιχους γειωτές τους και θα εγκατασταθεί στον αντίστοιχο πίνακα προστασίας Μ/Σ αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, ενώ η άλλη θα ανήκει στον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ και θα ελέγχει τον Α/Δ 150 kV και τον αντίστοιχο γειωτή του και θα εγκατασταθεί στον αντίστοιχο πίνακα προστασίας Μ/Σ αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ. Όλα τα σήματα επικοινωνίας μεταξύ της μίας μονάδας ελέγχου πύλης με τον εξοπλισμό ισχύος της άλλης μονάδας (πχ απαιτούμενα σήματα για αλληλασφαλίσεις, ενδείξεις θέσης, σημάσεις, χειρισμούς) θα λαμβάνονται με συρμάτωση απευθείας στα στοιχεία του εξοπλισμού ισχύος. Δεν επιτρέπεται η ανταλλαγή ψηφιακών σημάτων μεταξύ των δύο «BCUs», δεδομένου ότι τα δύο ψηφιακά συστήματα ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ πρέπει να είναι εντελώς ανεξάρτητα.

Δεν γίνεται αποδεκτή η χρήση μίας κοινής μονάδας ελέγχου πύλης για τον έλεγχο περισσότερων της μίας πυλών 150 kV.

Για τη μεταγωγή του ελέγχου στο β' επίπεδο χειρισμών θα προβλεφθούν χειριστήρια «Local» - «Remote» στις μονάδες ελέγχου πύλης 150 kV του Κ/Δ και των Πυλών Μέσης Τάσης καθώς και στις μονάδες ελέγχου των υπολοίπων στοιχείων εξοπλισμού ισχύος. Η θέση «Remote» στο χειριστήριο αυτών θα μετάγει τον έλεγχο στο επόμενο γ' επίπεδο χειρισμών.

Στο επίπεδο αυτό ισχύουν όλες οι προβλεπόμενες αλληλασφαλίσεις μεταξύ των στοιχείων του εξοπλισμού, ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος εσφαλμένης αλληλουχίας χειρισμών.

Οι απαιτούμενες δυνατότητες χειρισμών σε αυτό το επίπεδο καταγράφονται στον Πίνακα 1 του Παραρτήματος Α.

4.2.1.4. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΘΕΣΗ ΤΜΕ (Γ' ΕΠΙΠΕΔΟ)

Ο κεντρικός έλεγχος του εξοπλισμού στο γ' επίπεδο θα γίνεται από την Τοπική Μονάδα Ελέγχου (ΤΜΕ) που θα παράσχει ο ΔΕΔΔΗΕ, της οποίας ο προγραμματισμός – όπως αναφέρθηκε – θα γίνει σε συνεργασία με τον Ανάδοχο.

Οι απαιτούμενες δυνατότητες χειρισμών καθώς και οι απαιτούμενες ενδείξεις θέσεων - καταστάσεων σε αυτό το επίπεδο, παρατίθενται στο Παράρτημα Α.

4.2.1.5. ΈΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ (ΚΕΔΔ) (Δ' ΕΠΙΠΕΔΟ)

Για το δ' επίπεδο χειρισμών του εξοπλισμού υπεύθυνος για την υλοποίηση και τον προγραμματισμό είναι ο ΔΕΔΔΗΕ.

4.2.2. ΑΛΛΗΛΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ

Η λογική και τα σχήματα των αλληλασφαλίσεων θα καλύπτουν το σύνολο των μέτρων που πρέπει να συμπεριληφθούν στο σύστημα ελέγχου, ώστε να προλαμβάνονται

εσφαλμένες λειτουργίες και οι πιθανές δυσμενείς ή/και καταστροφικές συνέπειες τους. Παρακάτω, παρατίθενται ενδεικτικά, κάποιες από τις κύριες συνθήκες που πρέπει να πληρούνται:

Στην πλευρά ΥΤ (150 kV) πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω αλληλασφαλίσεις:

- Δεν είναι επιτρεπτός ο χειρισμός των A/Z GIS 150 kV της πύλης του Μ/Σ Ισχύος, όταν ο γειωτής κάποιου από τους πίνακες ΤΜ εισόδου από Μ/Σ είναι κλειστός.
- Δεν είναι επιτρεπτό το κλείσιμο A/Δ GIS 150 kV, εάν υπάρχει εντολή πτώσης από τον αντίστοιχο Η/Ν προστασίας ή ελέγχου πτώσεων.
- Το κλείσιμο του A/Δ GIS 150 kV επιτρέπεται μόνο εφόσον οι A/Z GIS 150 kV είναι σε τερματική θέση.
- Δεν είναι επιτρεπτό το κλείσιμο Γειωτή GIS 150 kV, εάν δεν είναι ανοικτός ο αντίστοιχος A/Z.
- Δεν είναι επιτρεπτό το κλείσιμο Γειωτή GIS 150 kV, εάν δεν έχει εξασφαλισθεί ότι το στοιχείο που πρόκειται να γειωθεί είναι εκτός τάσης.
- Δεν είναι επιτρεπτό το κλείσιμο A/Δ 150 kV πύλης Μ/Σ στην περίπτωση που ο γειωτής του Πίνακα ΜΤ Εισόδου από Μ/Σ είναι κλειστός, εκτός και αν όλοι οι γειωτές 150kV είναι εντός. Επίσης ο A/Δ 150 kV της πύλης Μ/Σ θα πρέπει να ανοίγει, με εντολή μέσω επαφής προπορείας του γειωτή του Πίνακα ΜΤ Εισόδου από Μ/Σ, όταν επιχειρείται κλείσιμο του εν λόγω γειωτή, εκτός κι αν όλοι οι γειωτές 150 kV είναι εντός.
- Ειδικά όταν υπάρχει γειωτής εντός στην πλευρά των 20 kV, ο A/Δ 150 kV θα μπορεί να κλείσει και να παραμείνει κλειστός μόνο εφ' όσον έχει τοποθετηθεί γειωτής και ταχυγειωτής στην πλευρά των 150 kV.
- Ο A/Δ του Πίνακα Μέσης Τάσης Εισόδου από Μ/Σ θα ανοίγει αυτόματα ("intertrip") όταν ανοίγει ο A/Δ 150 kV του Μ/Σ και θα κλειδώνει στη θέση αυτή, καθόσον διάστημα ο A/Δ 150 kV του Μ/Σ παραμένει ανοιχτός.

Στην πλευρά ΜΤ (20 kV) πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω αλληλασφαλίσεις:

- Ο χειρισμός οποιουδήποτε A/Δ πυλών ΜΤ (ΤΜ, ΟΛΜ, CM, BSM) επιτρέπεται μόνον εφόσον το φορείο του A/Δ είναι σε θέση λειτουργίας ή δοκιμής.
- Το φορείο του A/Δ των πυλών ΜΤ (ΤΜ, ΟΛΜ, CM) μπορεί να μετακινηθεί από τη θέση δοκιμής στη θέση λειτουργίας μόνον εφόσον ο γειωτής της πύλης ΜΤ είναι ανοικτός. Για τις ΟΛΜ διπλής προσάρτησης, το φορείο του A/Δ μπορεί να μετακινηθεί από τη θέση δοκιμής στη θέση λειτουργίας μόνον εφόσον ο γειωτής της υπόψη πύλης ΜΤ είναι ανοικτός και ταυτόχρονα ο απέναντι γειωτής (της συνεργαζόμενης πύλης) είναι επίσης ανοικτός.
- Ο A/Δ της πύλης ΤΜ μπορεί να κλείσει μόνον εφόσον ο A/Δ 150 kV της πύλης Μ/Σ είναι κλειστός.
- Ο A/Δ του Πίνακα Μέσης Τάσης Εισόδου από Μ/Σ θα ανοίγει αυτόματα ("intertrip") όταν ανοίγει ο A/Δ 150 kV του Μ/Σ Ισχύος και θα απαγορεύεται το κλείσιμό του, για όσο χρονικό διάστημα ο A/Δ 150 kV του Μ/Σ Ισχύος παραμένει ανοιχτός.
- Ο A/Δ των πυλών ΜΤ (ΤΜ, ΟΛΜ, CM) μπορεί να κλείσει στη θέση λειτουργίας μόνον εφόσον ο γειωτής της πύλης ΜΤ είναι ανοιχτός.
- Ο χειρισμός του γειωτή των πυλών ΜΤ (ΤΜ, ΟΛΜ, CM) επιτρέπεται μόνον εφόσον το φορείο του A/Δ είναι στη θέση δοκιμής. Για τις ΟΛΜ διπλής προσάρτησης, ο χειρισμός του γειωτή επιτρέπεται μόνον εφόσον το φορείο του A/Δ είναι στη θέση δοκιμής και ταυτόχρονα το απέναντι φορείο (της συνεργαζόμενης πύλης) είναι στη θέση δοκιμής.
- Δεν είναι επιτρεπτό το κλείσιμο του γειωτή του Πίνακα ΜΤ εισόδου από Μ/Σ (πίνακας ΤΜ), αν δεν είναι ανοιχτοί οι A/Z ζυγών 150 kV μέσω των οποίων, συνδέεται στους ζυγούς 150 kV η πύλη 150 kV του Μ/Σ Ισχύος.

- Απώλεια τάσης των ζυγών ΜΤ θα συνεπάγεται πτώση των Α/Δ των πινάκων των πυκνωτών. Το άνοιγμα του Α/Δ των πινάκων των πυκνωτών θα συμπαράσχει τους κατάντι διακόπτες φορτίου των επιμέρους ομάδων πυκνωτών. Εφόσον τα φορεία των πινάκων των πυκνωτών είναι σε θέση ζεύξης (εντός) δεν θα επιτρέπεται το κλείσιμο των Α/Δ εάν στους ζυγούς ΜΤ δεν υπάρχει τάση και εάν δεν έχει παρέλθει ο χρόνος εκφόρτισης των πυκνωτών. Καθόλη τη διάρκεια του χρόνου εκφόρτισης των πυκνωτών θα υπάρχει κατάλληλη σήμανση (Flashing LED) επί του Η/Ν Ελέγχου & Προστασίας. Το κλείσιμο των γειωτών των πινάκων των πυκνωτών θα επιτρέπεται μετά το πέρας του χρόνου εκφόρτισης. Η πρόσβαση στο χώρο όπου είναι εγκατεστημένοι οι πυκνωτές θα επιτρέπεται εφόσον τα στοιχεία των πυκνωτών έχουν γειωθεί, δηλαδή εφόσον ο γειωτής του πίνακα είναι κλειστός και οι διακόπτες φορτίου των επιμέρους ομάδων πυκνωτών είναι επίσης κλειστοί.
- Δεν είναι επιτρεπτή η αφαίρεση του μεταλλικού καλύμματος του χώρου του γειωτή, για προσπέλαση στο χώρο αυτό, όταν ο γειωτής δεν είναι κλειστός. Θα υπάρχει δυνατότητα χειρισμού του γειωτή μετά την αφαίρεση του μεταλλικού καλύμματος με ηθελημένη παραβίαση.

Οι αλληλασφαλίσεις μεταξύ των στοιχείων εξοπλισμού της ίδιας πύλης θα περιλαμβάνονται στη μονάδα ελέγχου της πύλης. Επίσης στην περίπτωση των πυλών ΥΤ, οι σχετικές αλληλασφαλίσεις θα υλοποιούνται απαραίτητως και σε επίπεδο LCC.

Επιπλέον, θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη αλληλένδεση που θα απαγορεύει το άνοιγμα της πόρτας του χώρου όπου είναι εγκατεστημένοι γυμνοί ζυγοί ΜΤ, εάν δεν έχει προηγουμένως απομονωθεί ο χώρος και γειωθούν τα υπό τάση στοιχεία εκατέρωθεν του σημείου εργασίας.

Θα προβλεφθεί δυνατότητα για άρση των ασφαλίσεων με απόλυτη και αποκλειστική ευθύνη του κατά περίπτωση εξουσιοδοτημένου προσωπικού (π.χ. περίπτωση συντήρησης και δοκιμών).

Επισημαίνεται ότι είναι απαιτητή η συρματική υλοποίηση των αλληλασφαλίσεων μεταξύ των στοιχείων εξοπλισμού ισχύος του έργου (μέσω βοηθητικών επαφών του μηχανισμού λειτουργίας των στοιχείων αυτών).

Για σωστή συμπεριφορά των σχημάτων των ασφαλίσεων θα πρέπει η σωστή παράσταση της κατάστασης των στοιχείων του εξοπλισμού (ανοικτά – κλειστά), μέσω βοηθητικών επαφών του, να εξασφαλίζεται με ακρίβεια και αξιοπιστία.

Επιπλέον, θα εξασφαλισθούν όλες οι αλληλενδέσεις που περιγράφονται στα επιμέρους στοιχεία του εξοπλισμού (πίνακες 150 kV, πίνακες ΜΤ, προστασίες κλπ.). Καμία αλληλασφάλιση ή intertrip δεν πρέπει να επιτυγχάνεται μόνο μέσω του τοπικού δικτύου επικοινωνίας.

Ο Ανάδοχος, υποχρεούται να υποβάλει για έγκριση ένα αναλυτικό και περιγραφικό σχηματικό διάγραμμα των αλληλασφαλίσεων που θα υλοποιήσει στο Κ/Δ, πριν την υποβολή οποιουδήποτε κατασκευαστικού σχεδίου που αφορά σε συρμάτωση πινάκων χειρισμών ή συρμάτωση διακοπτικών στοιχείων του εξοπλισμού ισχύος. Οι αλληλασφαλίσεις που θα ισχύουν για κάθε επίπεδο χειρισμών του Κ/Δ, θα καθοριστούν από κοινού με τον ΔΕΔΔΗΕ, στη φάση εκπόνησης από τον Ανάδοχο του ως άνω διαγράμματος.

4.2.3. ΣΧΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Ο Ανάδοχος θα μελετήσει, προμηθεύσει και εγκαταστήσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα προστασίας για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ του Κ/Δ, όπως περιγράφεται στην παρούσα τεχνική περιγραφή, στα σχέδια του Τεύχους ΣΤ' και στις σχετικές προδιαγραφές του Τεύχους Ε'. Τα στοιχεία του εξοπλισμού προστασίας, για τα οποία δεν έχουν καταχωρηθεί ειδικές τεχνικές προδιαγραφές, θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των αντίστοιχων Ευρωπαϊκών Κανονισμών IEC.

4.2.3.1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Ως βασικές αρχές σχεδιασμού αναφέρονται τα παρακάτω:

- Επιμέρους προστασίες αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ των πυλών ΥΤ των Μ/Σ, μπορούν να ενσωματωθούν σε κοινές συσκευές ΨΜΕΠ με τον περιορισμό οι κύριες προστασίες να βρίσκονται σε ξεχωριστή ΨΜΕΠ από τις αντίστοιχες επικουρικές και να τροφοδοτούνται από διακριτά τυλίγματα έντασης.
Συγκεκριμένα, κύρια προστασία είναι η Διαφορική Μετασχηματιστή και επικουρική της είναι η προστασία Υπερέντασης ΥΤ, οπότε πρέπει να βρίσκονται σε ξεχωριστές ΨΜΕΠ. Επίσης, κύρια προστασία αποτελεί η Περιορισμένη Ζώνη και επικουρική της μπορούν να θεωρηθούν τα Μεγάλα Σφάλματα Γης, οπότε επίσης πρέπει να βρίσκονται σε ξεχωριστές ΨΜΕΠ.
- Οι ΨΜΕΠ που επιτελούν βασικές λειτουργίες προστασίας πρέπει να είναι γενικά ξεχωριστές από τις ΨΜΕΠ που επιτελούν λειτουργίες ελέγχου πύλης ΥΤ (BCU). Μόνο η επικουρική προστασία υπερέντασης ΥΤ επιτρέπεται να είναι ενσωματωμένη στη BCU.
- Κάθε ΨΜΕΠ θα τροφοδοτείται από διακριτό τύλιγμα έντασης κλάσης προστασίας. Εξάιρεση αποτελεί ο Μ/Σ έντασης (αν τελικά απαιτηθεί, με βάση τη μελέτη προστασιών που θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο) στην είσοδο των RMU για τις ΨΜΕΠ της Διαφορικής Μ/Σ και της Περιορισμένης Ζώνης. Όπως αναφέρθηκε οι ΨΜΕΠ που επιτελούν τις κύριες και επικουρικές προστασίες αντίστοιχα, θα πρέπει να τροφοδοτούνται από διακριτά τυλίγματα έντασης.
- Οι Η/Ν προστασίας θα τροφοδοτούνται από βοηθητική τάση 110 Volt Σ.Ρ. με διακύμανση +20%, -20%.
- Στους πίνακες ΜΤ θα εγκατασταθούν Ψηφιακές Μονάδες Ελέγχου & Προστασίας (ΨΜΕΠ) που θα επιτελούν και τη λειτουργία ελέγχου και την προστασία υπερέντασης του κάθε Πίνακα. Οι πολυλειτουργικοί αυτοί ηλεκτρονόμοι περιγράφονται αναλυτικά στην Τεχνική Περιγραφή ΔΔ-417. Στον Πίνακα ΜΤ CM θα τοποθετηθεί ξεχωριστή ΨΜΕΠ ασυμμετρίας πυκνωτών, σύμφωνα με την ΤΠ TD-40/4/Ιούνιος 2016 ή η προστασία αυτή θα ενσωματώνεται στην ΨΜΕΠ του Πίνακα CM.
- Ο Αυτόνομος Ρυθμιστής Τάσης (AVR-Automatic Voltage Regulator) θα αποτελεί ξεχωριστή συσκευή.
- Σε κάθε περίπτωση, το ρεύμα διέγερσης των Η/Ν του Α/Δ 150 kV που ελέγχουν τις συνθήκες πίεσης SF6 και φόρτισης ελατηρίων, ώστε να επιτρέπουν ή να δεσμεύουν αντίστοιχα τους χειρισμούς του Α/Δ, θα είναι το ίδιο με αυτό που διεγείρει το κάθε πηνίο.
- Όλες οι ΨΜΕΠ θα είναι ψηφιακού τύπου και θα πρέπει να έχουν τον απαιτούμενο αριθμό ψηφιακών εισόδων (DI) για λήψη όλων των σημάτων από το πεδίο, καθώς και τη δυνατότητα μετάδοσης όλων των ενδείξεων, σημάτων και μετρήσεων προς το παραπάνω ιεραρχικό επίπεδο (ΤΜΕ ΔΕΔΔΗΕ), καθώς επίσης και λήψη εντολών από αυτό, μέσω πρωτοκόλλου IEC 61850. Θα ικανοποιούν τις λειτουργικές απαιτήσεις των σχετικών προδιαγραφών και το πρωτόκολλο επικοινωνίας τους θα είναι το IEC-61850, θα διαθέτουν δύο οπτικές θύρες Ethernet (100 BASEFx) και θα υποστηρίζουν το πρότυπο IEC 62439-3 PRP για τη διασύνδεσή τους με το δίκτυο δεδομένων του συστήματος ελέγχου και προστασίας, απευθείας χωρίς τη χρήση RedBoxes.
- Οι ΨΜΕΠ θα περιλαμβάνουν λειτουργία καταγραφής σφαλμάτων, γεγονότων και παλμογραφημάτων, η οποία θα χρησιμοποιείται για την καταγραφή των φασικών και ρευμάτων γης κατά τη διάρκεια σφάλματος. Η εκκίνηση της καταγραφής μπορεί να γίνεται μέσω σήματος εντολής πτώσης (trip) ή σήματος διέγερσης (pick up) ή με δυνατότητα ανάπτυξης λογικής. Ο συνολικός χρόνος

καταγραφής θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 3 s και ο χρονοδιαχωρισμός αλληλουχίας γεγονότων 1 ms.

- Όλα τα κυκλώματα προστασίας σε κάθε ένα πηνίο πτώσης (“tripping coil”) των Α/Δ 150 kV και Α/Δ ΜΤ θα επιτηρούνται από κατάλληλες διατάξεις και κυκλώματα («Trip Circuit Supervision -TCS»), και θα τηλεσημαίνονται.
- Σε όλους τους Πίνακες που φέρουν εξοπλισμό προστασίας 150 kV και 20kV θα υπάρχουν υποδοχές («κιβώτια») δοκιμών (όχι κλεμοσειρές ελέγχου), σύμφωνα με την προδιαγραφή TD-43, για όλα τα σήματα τάσεων, εντάσεων και εντολών πτώσεως που οδηγούνται προς/από τους Η/Ν προστασίας. Ειδικότερα, τα σήματα τάσεων (για προστασία και μετρήσεις) θα οδηγούνται από τις ασφάλειες (στην “κασέττα” των Μ/Σ τάσεως) απευθείας προς ένα κιβώτιο υποδοχής τάσεων τύπου “Ω” στην είσοδο του Πίνακα Ελέγχου & Προστασίας και κατόπιν μέσω κατάλληλων τετραπολικών ασφαλειών με βοηθητικές επαφές στα κιβώτια δοκιμών για τάσεις τύπου “ESSAILEC Voltage Opened (TO) type socket and lid with electrical continuity”. Αντίστοιχα, τα σήματα εντάσεων (για προστασία και μετρήσεις) θα οδηγούνται μέσω κατάλληλων αποζεύξιμων κλεμμών προς τα κιβώτια δοκιμών για εντάσεις τύπου “ESSAILEC Current Make Before Break (CC) type socket and lid without electrical continuity” κι από εκεί προς τα αισθητήρια μέτρησης των οργάνων. Και τα δυο άκρα των επαφών των εντολών πτώσεως των Η/Ν προστασίας θα οδηγούνται προς τα κιβώτια δοκιμών για “TRIP” τύπου “ESSAILEC TRIP Opened (DEO) type socket and lid with electrical continuity”. Για το σύνολο των κιβωτίων δοκιμών ανά ΠΕΠ, θα πρέπει να παραδοθεί ένα σετ «βυσμάτων δοκιμών», με κατάληξη σε ακροδέκτες τύπου μπανάνας και όχι τύπου μπαγιονέτ. Όλα τα κιβώτια δοκιμών θα φέρουν «καπάκια» και για τις εντάσεις τα καπάκια θα έχουν κατάλληλους βραχυκυκλωτήρες.
- Οι τρεις φάσεις και ο ουδέτερος σε όλα τα σήματα τάσεων και εντάσεων θα διαφοροποιούνται χρωματικά.
- Οι Η/Ν που θα χρησιμοποιηθούν για εντολές πτώσης («trip») στον εξοπλισμό, πρέπει να είναι πολύ καλής ποιότητας και χρόνου ταχείας απόκρισης (μικρότερου ή το πολύ ίσου με 10 ms). Ειδικά οι Η/Ν που θα χρησιμοποιηθούν για εντολές πτώσης στις πύλες Μ/Σ ισχύος θα είναι δύο καταστάσεων (δισταθείς, «lock out») και θα απαιτείται εντολή επαναφοράς «reset» μετά την ενεργοποίησή τους. Η εντολή αυτή θα μπορεί να δίνεται και με τηλεχειρισμό.
- Ο προγραμματισμός/παραμετροποίηση των ΨΜΕΠ θα υλοποιείται τόσο από ενσωματωμένη οθόνη και πληκτρολόγιο επί της πρόσοψης, όσο και μέσω του τοπικού δικτύου του Υ/Σ, καθώς και με σύνδεση με φορητό Η/Υ μέσω κατάλληλης μπροστινής θύρας. Η μπροστινή θύρα των ΨΜΕΠ είναι επιθυμητό να είναι τύπου Ethernet ή USB. Σε περίπτωση που αποδεδειγμένα δεν διατίθεται έκδοση των ΨΜΕΠ με Ethernet ή USB εμπρόσθια θύρα, τότε θα γίνεται αποδεκτή η παράδοση των συσκευών (ΨΜΕΠ) συνοδεία κατάλληλου καλωδίου-μετατροπέα επικοινωνίας προς θύρα Ethernet ή USB (φορητού) Η/Υ. Σε αυτήν την περίπτωση, ο Ανάδοχος θα υποχρεούται να παραδώσει ένα καλώδιο-μετατροπέα ανά πίνακα Μ/Σ Ισχύος/Μέσης Τάσης.
- Κάθε BCU, ΨΜΕΠ προστασίας και ΨΜΕΠ ΜΤ θα διαθέτει τη δυνατότητα διεξαγωγής μετρήσεων διαφόρων ηλεκτρικών μεγεθών, όπως καταγράφονται αναλυτικά στο Παράρτημα Α.

4.2.3.2. ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΠΥΛΗΣ GIS 150KV ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ Μ/Σ ΚΑΙ Μ/Σ ΙΣΧΥΟΣ 40/50 MVA

Συνοπτικά αναφέρονται εδώ τα βασικά απαιτούμενα σχήματα προστασίας όσον αφορά στην πύλη 150 kV του Μ/Σ Ισχύος 150/20 kV, στις προστασίες του ίδιου του Μ/Σ

Σε κάθε **πεδίο Μ/Σ** προβλέπονται οι παρακάτω προστασίες, οι οποίες θα επιτελούνται από ΨΜΕΠ και Η/Ν στον Πίνακα Προστασίας του Μ/Σ :

• **Προστασίες σώματος Μ/Σ** (Buchholz, θερμοκρασίας κλπ.), όπως αναλυτικά αναφέρονται στην τεχνική περιγραφή ΔΔ-416/2/Απρίλιος 2021 του Τεύχους Ε'.

Οι εντολές πτώσης από μηχανικές προστασίες του Μ/Σ Ισχύος (Buchholz Μ/Σ, Buchholz OLTC, θερμοκρασία τυλιγμάτων Μ/Σ, θερμοκρασία λαδιού Μ/Σ, ανακούφιση πίεσης Μ/Σ, ανακούφιση πίεσης OLTC, βαλβίδα ελέγχου λαδιού/shutter) θα διεγείρουν μία σειρά βοηθητικών Η/Ν ταχείας απόκρισης (trip relays), οι οποίοι δίνουν σημάσεις και εντολές πτώσεως. Οι Η/Ν αυτοί διεγείρονται από αισθητήρια όργανα που βρίσκονται στο σώμα κάθε Μ/Σ ισχύος (στοιχεία υπερπίεσης αερίων-BUCHHOLZ, θερμοκρασία τυλιγμάτων Μ/Σ, θερμοκρασία λαδιού Μ/Σ, κλπ.) και στο δοχείο διαστολής του Μ/Σ (στοιχεία στάθμης λαδιού Μ/Σ).

Ειδικότερα, προβλέπεται η προμήθεια των εξής Η/Ν, οι οποίοι θα δίνουν εντολές πτώσεως (trip):

- Η/Ν θερμοκρασίας λαδιού Μ/Σ
- Η/Ν θερμοκρασίας τυλίγματος Μ/Σ Χ1
- Η/Ν θερμοκρασίας τυλίγματος Μ/Σ Χ3
- Η/Ν ανακούφισης πίεσης Μ/Σ
- Η/Ν ανακούφισης πίεσης OLTC
- Η/Ν Buchholz Μ/Σ
- Η/Ν Buchholz OLTC
- Η/Ν βαλβίδας ελέγχου λαδιού (shutter)

καθώς και των ακόλουθων Η/Ν που θα δίνουν προειδοποιητικές σημάσεις (alarms):

- Η/Ν θερμοκρασίας λαδιού Μ/Σ
- Η/Ν θερμοκρασίας τυλίγματος Μ/Σ Χ1
- Η/Ν θερμοκρασίας τυλίγματος Μ/Σ Χ3
- Η/Ν ανακούφισης πίεσης Μ/Σ
- Η/Ν ανακούφισης πίεσης OLTC
- Η/Ν Buchholz Μ/Σ
- Η/Ν Buchholz OLTC
- Η/Ν χαμηλής στάθμης λαδιού Μ/Σ
- Η/Ν υψηλής στάθμης λαδιού Μ/Σ
- Η/Ν χαμηλής στάθμης λαδιού OLTC
- Η/Ν υψηλής στάθμης λαδιού OLTC

Οι βοηθητικές επαφές των Η/Ν σήμανσης (ALARM) θα οδηγούνται απευθείας σε ψηφιακές εισόδους της ψηφιακής μονάδας ελέγχου της πύλης ΥΤ Μ/Σ (BCU).

Οι βοηθητικές επαφές των "trip relays" γενικά θα διεγείρουν

- έναν βοηθητικό Η/Ν μανδαλώσεως 30Χ (κατά ονοματολογία ΔΕΔΔΗΕ) και
- τις ψηφιακές εισόδους της ΨΜΕΠ Διαφορικής

κι επίσης θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση της λογικής αστοχίας διακόπτη (Breaker Failure) της Διαφορικής προστασίας ζυγών 150kV του ΑΔΜΗΕ.

Ειδικότερα τα "trip relays" θερμοκρασίας λαδιού και τυλιγμάτων Μ/Σ Χ1 και Χ3 δεν θα διεγείρουν τον Η/Ν μανδαλώσεως 30Χ, αλλά θα δίνουν απλά trip στον διακόπτη Ισχύος 150kV.

• **Διαφορική προστασία Μ/Σ** σύμφωνα με την ΤΠ ΔΔ-151/Φεβρουάριος 2008 του Τεύχους Ε' και επιπλέον:

Η ΨΜΕΠ Διαφορικής θα εγκατασταθεί στον Πίνακα Ελέγχου και Προστασίας Μ/Σ Ισχύος και θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον δεκατέσσερις (14) ψηφιακές εισόδους και τουλάχιστον έντεκα (11) ψηφιακές εξόδους.

Η εν λόγω ΨΜΕΠ θα είναι κατάλληλη για την υλοποίηση Διαφορικής Προστασίας (ANSI: 87) Μ/Σ και θα λαμβάνει μετρήσεις έντασης από:

- Τους Μ/Σ έντασης που βρίσκονται στην πλευρά των 150kV του Μ/Σ Ισχύος (τύλιγμα 200/1Α, 5Ρ20, 15VA),
- τους Μ/Σ έντασης που βρίσκονται στην άφιξη ΜΤ του Μ/Σ Ισχύος (τύλιγμα 1500/1Α, 5Ρ10, 15VA),
- τους Μ/Σ έντασης στην είσοδο των πινάκων RMU, στο πεδίο για τροφοδοσία των τοπικών Μ/Σ από τους Μ/Σ Ισχύος, (ενδεικτικά 500/1Α, 5Ρ20, 15VA). Το παρόν ισχύει για τους Μ/Σ Νο1 και Νο2.

Τα κανάλια εντάσεων της ΨΜΕΠ θα λαμβάνουν μετρήσεις από τους παραπάνω Μ/Σ έντασης χωρίς να παρεμβάλλεται κανένας ενδιάμεσος Μ/Σ έντασης.

Σημειώνεται ότι οι ΨΜΕΠ Διαφορικής θα είναι ίδιου τύπου και για τους τρεις Μ/Σ Ισχύος.

Η ΨΜΕΠ Διαφορικής θα κάνει σύγκριση των παραπάνω εντάσεων και με κατάλληλους υπολογισμούς θα αποφασίζει για σφάλματα εντός της ζώνης προστασίας. Τα κανάλια εντάσεων θα είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους και επομένως η ισορροπία της Διαφορικής Προστασίας θα είναι αποτέλεσμα της σύγκρισής τους.

Σε περίπτωση σφάλματος εντός της ζώνης προστασίας της διαφορικής, η ΨΜΕΠ θα ε^κδίδει εντολή πτώσης προς:

1. το 1ο πηνίο ανοίγματος του Α/Δ 150kV
2. το 2ο πηνίο ανοίγματος του Α/Δ 150kV
3. τον δισταθί Η/Ν 30Χ (κατά ονοματολογία ΔΕΔΔΗΕ)
4. τον Α/Δ του Πίνακα ΤΜ.

Η ΨΜΕΠ Διαφορικής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα συνεχούς επιτήρησης συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης των εντάσεων και θα μπορεί να δεσμεύει την εκτέλεση της διαφορικής προστασίας σε περίπτωση υπέρβασης του ορίου ρύθμισής τους.

• **Προστασία υπερέντασης ΥΤ** φάσεων και γης σταθερού και αντιστρόφου χρόνου (ANSI: 50/51, 50G/51G) στην πλευρά των 150 kV του νέου Μ/Σ Ισχύος, επικουρική της Διαφορικής προστασίας, με δυνατότητα προσδιορισμού κατεύθυνσης τόσο για σφάλματα φάσεων όσο και γης και με προστασία έναντι αποτυχίας διακόπτη, που θα καλύπτει όλες τις χαρακτηριστικές καμπύλες χρόνου και τις λοιπές απαιτήσεις της προδιαγραφής SS-131/9. Συγκεκριμένα, η ΨΜΕΠ θα υποστηρίζει κατ' ελάχιστον δύο (2) στάδια σταθερού χρόνου και ένα (1) στάδιο αντιστρόφου χρόνου.

Θα λαμβάνει μετρήσεις έντασης από τους Μ/Σ έντασης που βρίσκονται στην πλευρά των 150kV του Μ/Σ Ισχύος και μετρήσεις τάσης από τους Μ/Σ τάσης της πύλης Μ/Σ.

Σε περίπτωση που διεγερθεί κάποιο από τα ενεργοποιημένα στοιχεία προστασίας, η ΨΜΕΠ θα εκδίδει εντολή πτώσης προς:

1. το 1ο πηνίο ανοίγματος του Α/Δ 150kV
2. το 2ο πηνίο ανοίγματος του Α/Δ 150kV.

Στην περίπτωση των σφαλμάτων μεγάλης έντασης ($I >>$) θα ενεργοποιείται και ο δισταθής H/N 30X.

Προστασία αρνητικής συνιστώσας

Η ΨΜΕΠ θα υποστηρίζει στοιχεία υπερέντασης αρνητικής συνιστώσας (ANSI: 46) σταθερού και αντιστρόφου χρόνου, υποστηρίζοντας κατ' ελάχιστον δύο (2) στάδια σταθερού χρόνου και ένα (1) στάδιο αντιστρόφου χρόνου. Η συγκεκριμένη προστασία θα χρησιμοποιηθεί επικουρικά για ανίχνευση σφάλματος στο τύλιγμα ΥΤ του Μ/Σ Ισχύος. Επίσης, το στοιχείο αρνητικής συνιστώσας μπορεί να χρησιμεύσει επικουρικά και ως στοιχείο ανίχνευσης σφαλμάτων γης για το τύλιγμα ΜΤ του Μ/Σ Ισχύος.

Σε περίπτωση διέγερσης του εν λόγω στοιχείου προστασίας, η ΨΜΕΠ θα εκδίδει εντολή πτώσης προς:

1. το 1ο πηνίο ανοίγματος του ΔΙ 150kV,
2. το 2ο πηνίο ανοίγματος του ΔΙ 150kV.

Προστασία έναντι κομμένου αγωγού (διφασική τροφοδότηση/λόγος αρνητικής προς θετική συνιστώσα)

Η ΨΜΕΠ θα έχει τη δυνατότητα να υλοποιήσει σχήμα προστασίας έναντι «κομμένου αγωγού» στην πλευρά των 150kV (I2/I1>). Θα βασίζεται στη μέτρηση έντασης αρνητικής προς θετική συνιστώσας (ANSI: 46BC).

Σε περίπτωση διέγερσης του εν λόγω στοιχείου προστασίας, η ΨΜΕΠ θα εκδίδει εντολή πτώσης προς:

1. το 1ο πηνίο ανοίγματος του ΔΙ 150kV,
2. το 2ο πηνίο ανοίγματος του ΔΙ 150kV.

Επιπλέον απαιτείται δυνατότητα συνεχούς επιτήρησης της συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης των εντάσεων από τη ΨΜΕΠ, η οποία θα μπορεί να δεσμεύει την εκτέλεση των στοιχείων προστασίας (υπερέντασης φάσεων και γης, αρνητικής συνιστώσας ή κομμένου αγωγού), σε περίπτωση υπέρβασης του ορίου ρύθμισής τους

• **Προστασία έναντι αστοχίας λειτουργίας του Α/Δ της πύλης.** Μετά από εντολή πτώσης από οποιαδήποτε από τις μηχανικές και ηλεκτρικές προστασίες του Μ/Σ και διαπίστωσης αστοχίας ανοίγματος του εν λόγω Α/Δ, θα δίνεται εντολή στην διαφορική προστασία Ζυγών 150 kV να απομονώσει το σφάλμα, ανοίγοντας όλους τους Α/Δ που ζευγνύουν στο Ζυγό 150 kV, στο οποίο εκδηλώθηκε το σφάλμα ("Breaker Failure Protection").

• **Σχήμα προστασίας περιορισμένης ζώνης (Restricted Earth Fault - REF)** χαμηλής εμπέδησης (ANSI: 87N), για την ενίσχυση του σχήματος της Διαφορικής του Μετασχηματιστή (ANSI: 87), όσον αφορά σε σφάλματα γης στην πλευρά ΜΤ σύμφωνα με την ΤΠ ΔΔ-151/Φεβρουάριος 2008 και επιπλέον θα ισχύουν τα εξής: Η REF θα λαμβάνει μετρήσεις έντασης από:

• Τον Μ/Σ έντασης εντός της αντίστασης γείωσης ουδέτερου κόμβου του Μ/Σ Ισχύος (τύλιγμα 1000/1 A, 5P10, 10 VA).

- Τους Μ/Σ έντασης του πίνακα ΤΜ 20 kV (τύλιγμα 1500/1Α, 5Ρ10, 15VA).
- Τους Μ/Σ έντασης στην είσοδο των πινάκων RMU, στο πεδίο για τροφοδοσία των τοπικών Μ/Σ από τους Μ/Σ Ισχύος (ενδεικτικά 500/1Α, 5Ρ20, 15VA). Το παρόν ισχύει για τους Μ/Σ Νο1 και Νο2.

Σημειώνεται ότι οι ΨΜΕΠ REF θα είναι ίδιου τύπου και για τους τρεις Μ/Σ 40/50 MVA.

Η ΨΜΕΠ της REF θα κάνει σύγκριση των παραπάνω εντάσεων και με κατάλληλους υπολογισμούς θα αποφασίζει για σφάλματα γης εντός της ζώνης προστασίας.

Σε περίπτωση σφάλματος εντός της ζώνης προστασίας του “REF”, η ΨΜΕΠ θα εκδίδει εντολή πτώσης προς:

1. το 1^ο και το 2^ο πηνίο ανοίγματος του Α/Δ 150 kV
2. Τον Α/Δ ΜΤ του πίνακα ΤΜ
3. τον Δισταθί Η/Ν 30Χ (κατά ονοματολογία ΔΕΔΔΗΕ).

Η ΨΜΕΠ της REF θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα μέτρησης συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης των εντάσεων και θα μπορεί να δεσμεύει την εκτέλεση της προστασίας “REF” σε περίπτωση υπέρβασης του ορίου ρύθμισής τους.

• **Προστασία ασθενών ρευμάτων ουδέτερου κόμβου Μ/Σ Ισχύος (EFL)**

σύμφωνα με την ΤΠ ΔΔ-151/ Φεβρουάριος 2008 του Τεύχους Ε. και επιπλέον ισχύουν τα εξής :

Θα παρέχει στοιχεία υπερέντασης ουδέτερου σταθερού και αντιστρόφου χρόνου (ANSI: 50N/51N), υποστηρίζοντας κατ’ ελάχιστον τέσσερα (4) στάδια σταθερού χρόνου και ένα (1) στάδιο αντιστρόφου χρόνου.

Η ΨΜΕΠ αυτή θα λαμβάνει μέτρηση από το δευτερεύον (100/5 A) του Μ/Σ εντάσεως, ο οποίος θα εγκατασταθεί εντός του οικίσκου της αντίστασης ουδέτερου κόμβου του Μ/Σ ισχύος και με κατάλληλο κανάλι υψηλής ευαισθησίας ($\leq 1\%$ της ονομαστικής τιμής του καναλιού έντασης) θα διαβάσει με ακρίβεια πολύ χαμηλές μετρήσεις, τάξης 1 A πρωτογενούς έντασης. Το τύλιγμα του Μ/Σ έντασης με λόγο 100/5 A θα είναι κλάσης προστασίας 5Ρ10, με ικανότητα φόρτισης 10 VA.

Η παρουσία ασθενών ρευμάτων στον ουδέτερο κόμβο του Μ/Σ Ισχύος, θα διεγείρει το εν λόγω στοιχείο προστασίας και η ΨΜΕΠ θα εκδίδει προειδοποιητική σήμανση για ανίχνευση πρωτογενούς έντασης 1-1,5 A στον ουδέτερο κόμβο.

Σε περίπτωση ανίχνευσης μεγαλύτερης πρωτογενούς έντασης (π.χ. 5 A), η ΨΜΕΠ θα οδηγεί πτώση τον Α/Δ άφιξης της πύλης Μ/Σ.

Θα μεταφέρονται οι σχετικές σημάνσεις στη θέση ελέγχου ΔΕΔΔΗΕ του Υ/Σ.

Στην παραπάνω ΨΜΕΠ θα ενσωματώνεται η **προστασία υπερθέρμανσης** της αντίστασης γείωσης του ουδέτερου κόμβου. Σε περίπτωση που στον θερμοστάτη της αντίστασης γείωσης ανιχνευθεί υψηλή θερμοκρασία, θα διεγείρεται μια ψηφιακή είσοδος της ΨΜΕΠ, μέσω επαφής από κατάλληλη διάταξη που βρίσκεται εγκατεστημένη στον οικίσκο της αντίστασης γείωσης. Η ΨΜΕΠ, στη συνέχεια, θα εκδίδει κατάλληλη προειδοποιητική σήμανση (alarm).

Η παραπάνω ΨΜΕΠ θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της προδιαγραφής **SS-94/6**, ως προς τις λειτουργίες προστασίας.

• **Προστασία υψηλών ρευμάτων ουδέτερου κόμβου Μ/Σ Ισχύος (EFH-Earth Fault High)**

, η οποία θα παρέχει στοιχεία υπερέντασης ουδέτερου σταθερού και αντιστρόφου χρόνου και περιγράφεται στην ΔΔ-151. Ο Η/Ν για την προστασία αυτή θα λαμβάνει μέτρηση από το δευτερεύον του Μ/Σ εντάσεως (100/1 A), ο

οποίος θα εγκατασταθεί εντός του οικίσκου της αντίστασης ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ ισχύος, τάξης 1 Α πρωτογενούς έντασης. Το τύλιγμα του Μ/Σ έντασης με λόγο 100/1 Α θα είναι κλάσης προστασίας 5Ρ10, με ικανότητα φόρτισης 10 VA. Σε περίπτωση ενεργοποίησης της προστασίας μεγάλων σφαλμάτων γης θα εκδίδεται εντολή πτώσης προς τον Α/Δ ΥΤ του Μ/Σ και ενεργοποίηση του κλείθρου 30Χ.

▪ **Ο βοηθητικός ηλεκτρονόμος μανδαλώσεως 30Χ** (κατά ονοματολογία ΔΕΔΔΗΕ), θα είναι εγκατεστημένος εντός του Πίνακα Προστασίας και Ελέγχου του Μ/Σ. Ο εν λόγω βοηθητικός Η/Ν θα περιλαμβάνει δύο πηνία, ένα για τη διέγερση (SET) και ένα για την αποδιέγερση (RESET) του, τα οποία θα δέχονται ανεξάρτητες εντολές. Η διέγερση του 30ΧΒ θα γίνεται από τις εξής προστασίες:

1. Διαφορική Προστασία Μ/Σ Ισχύος,
2. Διαφορική Προστασία Γης περιορισμένης ζώνης (REF) Μ/Σ Ισχύος
3. Προστασία υψηλών ρευμάτων ουδετέρου κόμβου Μ/Σ Ισχύος (EFH)
4. Ακαριαίο Στοιχείο Υπερέντασης ΥΤ
5. Εντολές πτώσης από μηχανικές προστασίες του Μ/Σ Ισχύος (εκτός θερμοκρασιών ελαίου και τυλιγμάτων Χ1 και Χ3) και παράλληλα -για μεγαλύτερη ασφάλεια- από κατάλληλη ψηφιακή έξοδο της ΨΜΕΠ Διαφορικής, η οποία θα προγραμματιστεί να ενεργοποιείται όταν υπάρχει κάποια ενεργή εντολή πτώσης από τις μηχανικές προστασίες του Μ/Σ Ισχύος.

Η αποδιέγερση του βοηθητικού Η/Ν 30Χ θα γίνεται επίσης από ψηφιακή έξοδο της ΨΜΕΠ Διαφορικής. Η ΨΜΕΠ Διαφορικής θα δέχεται την κατάσταση διεγερμένος/αποδιεγερμένος του 30Χ σε ψηφιακή του είσοδο, και με ανάπτυξη κατάλληλης λογικής εξίσωσης θα εκδίδει εντολή «εξασφαλισμένης» αποδιέγερσης. Με τον όρο «εξασφαλισμένη» αποδιέγερση εννοείται ότι η ΨΜΕΠ Διαφορικής θα γνωρίζει ότι ο 30Χ είναι σε κατάσταση διεγερμένος (SET) και ότι δεν υπάρχει κάποια ενεργή εντολή από τις προστασίες που τον διεγείρουν.

Ο Η/Ν 30Χ θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με την τεχνική προδιαγραφή SS-96/2 και θα αποτελείται από δεκαέξι (16) τουλάχιστον ισχυρές βοηθητικές επαφές (τουλάχιστον 10Α ρεύμα μόνιμης λειτουργίας) με υψηλή ικανότητα ζεύξης και απόζευξης. Όταν ο 30ΧΒ διεγερθεί, οι βοηθητικές του επαφές θα δίνουν εντολής πτώσης προς:

1. το 1ο πηνίο ανοίγματος του ΔΙ 150kV
2. το 2ο πηνίο ανοίγματος του ΔΙ 150kV
3. το πηνίο ανοίγματος του ΔΙ άφιξης ΜΤ

Όταν ο Η/Ν 30Χ είναι σε κατάσταση διεγερμένος (SET), μέσω των βοηθητικών του επαφών θα δεσμεύει την εντολή κλεισίματος προς όλα τα ανωτέρω στοιχεία εξοπλισμού ισχύος.

• Όπως αναφέρθηκε, σε μία ΨΜΕΠ μπορούν να ενσωματωθούν περισσότερες του ενός τύπου προστασίας, με τον περιορισμό η Διαφορική Προστασία να είναι σε ξεχωριστό Η/Ν από την υπερένταση ΥΤ και η Περιορισμένη Ζώνη από τα Μεγάλα Σφάλματα Γης.

• Σημειώνεται ότι οι Μ/Σ εντάσεως για τις προστασίες μικρών σφαλμάτων, περιορισμένης ζώνης και μεγάλων σφαλμάτων δύναται να εγκατασταθούν πριν τον Α/Ζ της αντίστασης γείωσης. Ωστόσο τονίζεται ότι στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να είναι τορροειδείς, ώστε πιθανή αστοχία (ανοιχτοκύκλωμα) των Μ/Σ αυτών εντάσεως να μην διακόπτει το κύκλωμα προς γη

- Τέλος στον πίνακα προστασίας Μ/Σ θα εγκατασταθεί ο AVR, για τον οποίο ισχύουν εκτός από τα αναφερόμενα στην ΔΔ-416 και την ΔΔ-264, επιπλέον τα εξής:

Ο AVR θα είναι αυτόνομη ψηφιακή συσκευή που θα συνδυάζει λειτουργία αυτόματης/χειροκίνητης ρύθμισης του OLTC με τις απαραίτητες προστασίες, όπως αυτές περιγράφονται παρακάτω. Επισημαίνεται ότι η συσκευή του AVR θα πρέπει να είναι κατάλληλη για ενσωμάτωση στο ψηφιακό σύστημα ελέγχου ΔΕΔΔΗΕ του Υ/Σ, με λήψη εντολών και μετάδοση όλων των ενδείξεων, σημάνσεων και μετρήσεων μέσω πρωτοκόλλου IEC61850, με πρόβλεψη του απαιτούμενου αριθμού ψηφιακών εισόδων (DI) και εξόδων (DO).

Δεν είναι αποδεκτό η λειτουργία του AVR να ενσωματώνεται σε κάποιο Η/Ν ή ΨΜΕΠ που θα διαθέτει το κατάλληλο "function" για τον έλεγχο του OLTC.

Ο AVR θα τροφοδοτείται με ένταση από τύλιγμα στην πλευρά των ΜΤ του Μ/Σ Ισχύος και με τάση από τον αντίστοιχο Μ/Σ τάσης της πύλης άφιξης ΜΤ. Διενεργώντας κατάλληλους υπολογισμούς θα δίνει εντολή για μεταβολή της θέσης-λήψης του OLTC. Τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του Αυτόματου Ρυθμιστή Τάσης θα πληρούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής ΔΔ-264, με τις εξής τροποποιήσεις:

- Η συσκευή θα διαθέτει ενσωματωμένη επιλογή Local/Remote. Στο "Local" θα εκτελούνται οι χειροκίνητες εντολές αύξησης/μείωσης προς το OLTC, καθώς και η εντολή μετάβασης σε χειροκίνητο/αυτόματο έλεγχο. Οι παραπάνω εντολές θα εκτελούνται από αντίστοιχα μπουτόν ενσωματωμένα στην εμπρόσθια όψη της συσκευής. Στο "Remote", τα μπουτόν αυτά θα πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργία, και οι σχετικές εντολές θα υλοποιούνται από το «SCADA» του ΔΕΔΔΗΕ. Τα επίπεδα ελέγχου του AVR θα είναι ξεχωριστά από αυτά του ελεγκτή πύλης του Μ/Σ Ισχύος και θα υπάρχουν ανεξάρτητα Local/Remote χειριστήρια στην κάθε συσκευή.
- Θα πρέπει να ενσωματώνει τη δυνατότητα μετάδοσης όλων των ενδείξεων, σημάνσεων και μετρήσεων αναλογικών μεγεθών προς το παραπάνω ιεραρχικό επίπεδο (ΤΜΕ ΔΕΔΔΗΕ), καθώς επίσης και λήψη εντολών από αυτό, μέσω πρωτοκόλλου IEC61850. Ο AVR θα υποστηρίζει το πρωτόκολλο IEC61850, θα διαθέτει δυο θύρες Ethernet, ηλεκτρικές (100BASETx) ή οπτικές (100BASEF_x) και θα υποστηρίζει το πρότυπο IEC62439-3 PRP για τη διασύνδεση του με το δίκτυο δεδομένων του Συστήματος ελέγχου και προστασίας.
- Επειδή η συσκευή θα τοποθετηθεί σε χώρο με έντονο ηλεκτρομαγνητικό πεδίο (χώρος Μ/Σ), για τη σωστή λειτουργία της πρέπει να πληροί το σχετικό πρότυπο IEC-60255, 61000, 60068 & 60529.
- Ο μηχανισμός αλλαγής τάσης υπό φορτίο θα ελέγχεται αυτόματα από τη συσκευή αυτή μέσω δύο επαφών, μία για την αύξηση και μία για τη μείωση της τάσης, με ικανότητα διακοπής 5A στα 250V AC και συνεχές φορτίο 5A στα 250V AC/DC.
- Η συσκευή θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον 8 DI, τα οποία θα μπορούν να προγραμματισθούν ελεύθερα για χειρισμούς και σημάνσεις. Αυτά τα DI θα πρέπει να είναι ανεξάρτητα από αυτά που θα χρησιμοποιηθούν για BCD counters για την ανάγνωση της θέσης του OLTC. Τα DI θα πρέπει να είναι κατάλληλα για 110 VDC.
- Η εν κενώ τάση πρέπει να ρυθμίζεται μεταξύ των τιμών 80V ÷ 120V τουλάχιστον, είτε με συνεχή επιλογή είτε με βήματα 0,5V.
- Η συσκευή θα έχει τη δυνατότητα απαγόρευσης λειτουργίας ανάποδης ροής (Reverse Power Blocking ή αλλιώς Negative Active Power Blocking), σε περίπτωση ανάποδης ροής ενεργού ισχύος.
- Η τάση τροφοδοσίας της συσκευής θα πρέπει να είναι 110V DC ±20%. Στην περίπτωση απώλειας και επανεμφάνισης της τάσης τροφοδοσίας, ο ρυθμιστής θα

πρέπει να μπορεί να επαναλειτουργήσει άμεσα χωρίς να απαιτείται εξωτερική επέμβαση, έχοντας διατηρήσει όλες του τις ρυθμίσεις.

- Η θέση του OLTC θα απεικονίζεται στην οθόνη του AVR. Η κάρτα ανάγνωσης θέσης του OLTC που θα διαθέτει η συσκευή πρέπει να είναι δύο εισόδων. Η πρώτη είσοδος θα είναι αναλογική 0/4-20mA και η δεύτερη συμβατή με κωδικοποίηση BCD.
- Ο Αυτόματος Ρυθμιστή Τάσης θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα να λειτουργεί σε συνθήκες παραλληλισμένων Μ/Σ "Parallel Mode" και να παρέχει τη δυνατότητα λειτουργίας "Master-Slave".
- Ο προγραμματισμός/παραμετροποίηση του AVR θα εκτελείται τόσο από ενσωματωμένη οθόνη και πληκτρολόγιο, όσο και μέσω του τοπικού δικτύου, καθώς και με σύνδεση με φορητό Η/Υ μέσω κατάλληλης θύρας επικοινωνίας. Η θύρα επικοινωνίας του AVR είναι επιθυμητό να είναι τύπου Ethernet ή USB. Σε περίπτωση που αποδεδειγμένα δεν διατίθεται έκδοση του AVR με Ethernet ή USB θύρα, τότε θα γίνεται αποδεκτή η παράδοση της συσκευής (AVR) συνοδεία κατάλληλου καλωδίου-μετατροπέα επικοινωνίας προς θύρα Ethernet ή USB (φορητού) Η/Υ. Σε αυτήν την περίπτωση, ο ανάδοχος θα υποχρεούται να παραδώσει ένα καλώδιο-μετατροπέα.
- Σχετικά με την εντολή της επείγουσας κράτησης προς το "Motor Drive" του OLTC, θα προβλεφθεί ένα επιπλέον μπουτόν για τον λόγο αυτόν. Το συγκεκριμένο ενσωματωμένο κομβίο θα ενεργοποιεί μια ξεχωριστή "DO" στη συσκευή η οποία θα δίδει πτώση απευθείας στο θερμικό διακόπτη του "Motor Drive". Εναλλακτικά αντί του ενσωματωμένου κομβίου στη συσκευή, δύναται να εγκατασταθεί συμβατικό μπουτόν με προστατευτικό καπάκι στην πρόσοψη του πίνακα. Σε αυτήν την περίπτωση η επαφή από το κομβίο θα καλωδιωθεί σε (DI) επαφή της ΨΜΕΠ, η οποία θα εκτελεί και σε αυτή την περίπτωση την εντολή επείγουσας κράτησης. Η συγκεκριμένη εντολή θα εκτελείται από όλα τα επίπεδα ελέγχου. Θα υπάρχει δυνατότητα εντολής επείγουσας κράτησης και από την TME ΔΕΔΔΗΕ.»

4.2.3.3. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΜΤ

Στους Μεταλλοεπενδυμένους Πίνακες ΜΤ (TM, CM, BSM, OLM) προβλέπονται **Προστασίες**, σύμφωνα με την περιγραφή ΔΕΕΔ-5/2/Αύγουστος 2023 και την ΔΕΕΔ-417.

Συγκεκριμένα θα προβλεφθούν προστασίες υπερέντασης στους Πίνακες ΜΤ και επιπλέον προστασία από ασύμμετρη φόρτιση πυκνωτών στον Πίνακα CM. Η λειτουργία προστασίας υπερέντασης των πινάκων ΜΤ περιγράφεται στην ΤΠ ΔΕΕΔ-417. Επιπλέον στους πίνακες τύπου OLM θα εγκατασταθεί Μ/Σ έντασης πυρήνα, σύμφωνα με την ΤΠ ΔΕΕΔ-418, για την εξυπηρέτηση της προστασίας ασθενών ρευμάτων γης (Sensitive Earth Fault- SEF). Επιπλέον θα προβλεφθεί σχήμα προστασίας ανίχνευσης τόξου, όπως περιγράφεται στην ΔΕΕΔ-5/2 και προστασία υποσυχνότητας, οι λειτουργίες της οποίας θα ενσωματώνονται στις ΨΜΕΠ των πινάκων τύπου OLM και η συχνότητα θα επιτηρείται μέσω της μέτρησης τάσης στους ζυγούς (μέσω του VT choice) και όχι στις αφίξεις των πινάκων ΜΤ.

Τα σχήματα προστασίας για τους πίνακες ΜΤ απεικονίζονται στο αντίστοιχο σχηματικό διάγραμμα προστασίας και μετρήσεων 46641.

4.2.4. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΔΔΗΕ

Ο Ανάδοχος θα μελετήσει, προμηθεύσει και εγκαταστήσει σύστημα μετρήσεων για τον εξοπλισμό τόσο ΥΤ (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ), όσο και ΜΤ, όπως περιγράφεται στην παρούσα τεχνική περιγραφή και στις σχετικές περιγραφές του Τεύχους Ε'. Όσον αφορά στις βοηθητικές παροχές Σ.Ρ. και Ε.Ρ., θα προβλεφθούν ενδεικτικά όργανα μέτρησης έντασης και τάσης, καθώς και όργανα μέτρησης ενέργειας.

Για τη συλλογή και αποστολή μετρήσεων στην Περιφερειακή Μονάδα Ελέγχου, καθώς και ως ενδεικτικά όργανα, μπορούν να αξιοποιηθούν οι Η/Ν ελέγχου και προστασίας.

Τα στοιχεία του εξοπλισμού μετρήσεων για τα οποία δεν έχουν καταχωρηθεί ειδικές τεχνικές προδιαγραφές θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των αντίστοιχων Ευρωπαϊκών Κανονισμών IEC.

Οι απαιτούμενες μετρήσεις καταγράφονται στον Πίνακα 4 του Παραρτήματος Α.

Σε όλους τους Πίνακες που φέρουν εξοπλισμό μετρήσεων για την πλευρά 150 kV ή/και την πλευρά ΜΤ θα υπάρχουν υποδοχές («κιβώτια») δοκιμών (όχι κλεμοσειρές ελέγχου), σύμφωνα με την προδιαγραφή TD-43, για όλα τα σήματα τάσεων και εντάσεων που οδηγούνται στα όργανα μετρήσεων. Ειδικότερα, τα σήματα τάσεων για μετρήσεις (από κοινού μαζί με τα σήματα τάσεων για προστασία) της κάθε πύλης θα απομονώνονται, επιπλέον των κιβωτίων δοκιμών, μέσω ενός κιβωτίου υποδοχής τάσεων τύπου «Ω» για κάθε πύλη. Όλα τα κιβώτια δοκιμών θα φέρουν «καπάκια». Ειδικά για τις εντάσεις τα καπάκια θα έχουν κατάλληλους βραχυκυκλωτήρες. Για όλα τα κιβώτια δοκιμών, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει και ικανοποιητικό αριθμό «βυσμάτων».

4.2.5. ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ

Η εύρυθμη λειτουργία του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ εξυπηρετείται από την ασφαλή και αξιόπιστη απεικόνιση στην κεντρική θέση ελέγχου ΤΜΕ του ΔΕΔΔΗΕ (οθόνη Η/Υ) όλων των:

- γεγονότων («events») που αφορούν σε αλλαγή κατάστασης/θέσης των στοιχείων εξοπλισμού αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ.
- προειδοποιητικών σημάτων («alarms») για όλες τις μη κανονικές καταστάσεις (ανωμαλίες, δυσλειτουργίες, ελλείψεις) στις οποίες μπορεί να βρεθούν τα στοιχεία του εξοπλισμού και τα υποσυστήματα του Κ/Δ, αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ.

Τα γεγονότα και οι προειδοποιητικές σημάσεις θα εμφανίζονται στην οθόνη του Η/Υ, σε ξεχωριστές λίστες γεγονότων και σημάτων. Ο χρονοδιαχωρισμός όλων των γεγονότων και σημάτων θα πρέπει να είναι της τάξης του 1 ms. Κάθε γεγονός ή σήμανση θα εμφανίζεται σε μία γραμμή η οποία θα περιέχει την ακόλουθη πληροφορία:

- Χρόνο και ημερομηνία της σήμανσης
- Όνομα του εξοπλισμού από το οποίο προέρχεται
- Περιγραφή
- Κατάσταση επιβεβαίωσης

Όλα τα γεγονότα και οι σημάσεις θα καταγράφονται αυτόματα στην μονάδα μαζικής αποθήκευσης του συστήματος σε μορφή «COMFEDE» (Common Format for Event Data Exchange) σύμφωνα με το πρότυπο IEEE C37.239 έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα προσπέλασης και ανάγνωσης από οποιοδήποτε πρόγραμμα ανάγνωσης «XML». Στη περίπτωση που δεν υποστηρίζεται η αποθήκευση σε αυτή την μορφή, τότε θα παρέχεται κατάλληλο πρόγραμμα για την εξαγωγή των δεδομένων σε μορφή «COMFEDE» ή σε άλλη «XML» μορφή (με εξαγωγή και του «XSD» αρχείου που θα περιγράφει το σχήμα του «XML» αρχείου). Το σύστημα θα είναι σχεδιασμένο έτσι, ώστε να αποφεύγεται πλήρωση της μνήμης. Στην περίπτωση κατά την οποία η μνήμη γίνει πλήρης, το σύστημα θα αποθηκεύει τα τελευταία χρονικά γεγονότα και σημάσεις, διαγράφοντας τα παλαιότερα.

Όλα τα γεγονότα και οι σημάνσεις θα εμφανίζονται στην Ελληνική γλώσσα.

Ο χειριστής θα μπορεί να ανακαλεί την χρονολογική λίστα γεγονότων, ανά πάσα στιγμή, στην οθόνη. Η λίστα αυτή θα περιλαμβάνει είτε όλον τον εξοπλισμό του Κ/Δ ή μέρος αυτού, δηλαδή θα υπάρχει η δυνατότητα ανάκλησης στην οθόνη ενός συγκεκριμένου τύπου ή ομάδας γεγονότων με κριτήρια: ημερομηνία και χρόνο, πύλη, εξοπλισμό, τύπο ή ομάδα. Ο χειριστής θα μπορεί να επιβεβαιώνει σημάνσεις επί της οθόνης, οι οποίες μετά την επιβεβαίωση, θα φέρουν διακριτή επισήμανση στη λίστα. Σημάνσεις οι οποίες εμφανίζονται και εξαφανίζονται χωρίς

Το τελικό πλήθος των ψηφιακών σημάτων (γεγονότων και σημάνσεων) που θα καταγράφονται θα οριστικοποιηθεί κατά την φάση εκπόνησης της σχετικής μελέτης από τον Ανάδοχο με την σύμφωνη γνώμη του ΔΕΔΔΗΕ.

Η λειτουργία καταγραφής γεγονότων και σημάνσεων θα σχεδιασθεί για αξιόπιστη και μακρά λειτουργία σε «εχθρικό» περιβάλλον, όπου υπάρχει ηλεκτρομηχανικός θόρυβος και διαταραχές καθώς και υψηλά ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Η λειτουργία καταγραφής θα επεξεργάζεται και θα καταγράφει έγκυρα γεγονότα και έγκυρες σημάνσεις, χωρίς επιρροές από το περιβάλλον του Κ/Δ. Όλες οι εισοδοί των ψηφιακών σημάνσεων θα διαθέτουν προστασία μόνωσης, είτε μέσω οπτικών μονωτήρων ή άλλων παρεμφερών συσκευών οι οποίες θα παρέχουν μόνωση κατ' ελάχιστον 2 kV.

4.2.5.1. ΓΕΓΟΝΟΤΑ

Κάθε αλλαγή κατάστασης - θέσης των στοιχείων του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ που προκαλείται είτε από εντολή χειρισμού, είτε από λειτουργία κάποιας προστασίας θα καταχωρείται σε μία λίστα γεγονότων («event list»), η οποία θα εμφανίζεται στην οθόνη του Η/Υ και θα υπάρχει η δυνατότητα εκτύπωσης.

4.2.5.2. ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Το σύνολο των απαιτούμενων προειδοποιητικών σημάνσεων («alarm list») που αφορούν στον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, θα υποβληθεί από τον Ανάδοχο προς έγκριση στον ΔΕΔΔΗΕ και θα περιλαμβάνει την ονοματολογία κάθε σήμανσης στην οθόνη του Η/Υ, τις συνθήκες υπό τις οποίες παράγεται, την προτεινόμενη από τον Ανάδοχο κατηγοριοποίηση της ως προς την σημασία της και τον τρόπο απεικόνισής της, λαμβάνοντας υπόψη και τις οδηγίες του κανονισμού IEC 60073, (τελευταία έκδοση). Η οριστικοποίηση των παραπάνω θα γίνει με την σύμφωνη γνώμη του ΔΕΔΔΗΕ.

Για τις γενικές σημάνσεις του Κ/Δ όπως, η διέγερση ή η βλάβη του συστήματος πυρανίχνευσης του Κ/Δ, η διέγερση του συστήματος ασφαλείας του κτηρίου, το άνοιγμα της κεντρικής θύρας του Κ/Δ, η χαμηλή στάθμη της δεξαμενής πυρόσβεσης, οι ανωμαλίες των φορτιστών, η απώλεια του ΣΡ και άλλες, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει έναν Πίνακα, στον οποίο θα συγκεντρώνει όλες τις ως άνω γενικές σημάνσεις. Στον Πίνακα αυτόν, ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει έναν πολυλειτουργικό Η/Ν ελέγχου (IED) με δυνατότητα ελέγχου και εποπτείας και ικανοποιητικό πλήθος ψηφιακών εισόδων (DI) για την συλλογή και μεταφορά όλων των γενικών σημάτων στο ΨΣΕ του ΔΕΔΔΗΕ.

Παράλληλα με τις οπτικές σημάνσεις στον Πίνακα Γενικών Σημάνσεων και στην οθόνη του Η/Υ, θα προβλεφθούν και ηχητικές σημάνσεις, δύο ήχων τουλάχιστον (σειρήνα και κουδούνι), ανάλογα με την σοβαρότητα και τη σημασία της σήμανσης. Θα υπάρχει η δυνατότητα γενικής απομόνωσης της λειτουργίας των ηχητικών σημάνσεων από χειριστήριο τοποθετημένο σε εμφανή θέση στο Κ/Δ.

Στο Παράρτημα Α παρατίθεται ο Πίνακας 3, όπου καταγράφονται ενδεικτικά οι ελάχιστες απαιτούμενες σημάνσεις ανά πύλη και γενικά στο Κ/Δ.

4.2.6. ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Για την εξασφάλιση της απρόσκοπτης λειτουργίας των κρίσιμων κτηριακών Η/Μ εγκαταστάσεων στο έργο, όπως ο κλιματισμός, ο αερισμός-εξαερισμός, τα συστήματα πυρόσβεσης, τα συστήματα άντλησης υδάτων κλπ, απαιτείται η κεντρική παρακολούθησή τους στα Ψηφιακά Συστήματα του έργου με την διαμόρφωση κατάλληλων οθονών απεικόνισης των μετρούμενων μεγεθών και ενδείξεων λειτουργίας. Ενδεικτικά και μόνο, αναφέρονται εδώ οι εγκαταστάσεις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του κτηρίου του έργου που χρήζουν επιτήρησης και πρέπει να οδηγούνται στα Ψηφιακά Συστήματα. Η οριστικοποίηση του πλήθους και του είδους αυτών θα γίνει κατά την φάση εκπόνησης των σχετικών μελετών μετά την τελική επιλογή του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί.

- Αντλιοστάσιο πυρόσβεσης – Εγκατάσταση πυρόσβεσης
- Πίνακα Πυρανίχνευσης
- Αντλιοστάσιο Ύδρευσης
- Στάθμη νερού στην δεξαμενή πυρόσβεσης / Ύδρευσης
- Σύστημα αερισμού χώρου GIS
- Ανεμιστήρας στον χώρο Μπαταριών
- Ανεμιστήρες στον χώρο Υπογείου / Δωμάτιο καλωδίων
- Θερμοκρασία χώρου Ψηφιακών Συστημάτων
- Αντλίες λυμάτων
- Αντλίες ομβρίων
- Πίνακας παραβίασης κτηρίου
- Βλάβη εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης

Τα σήματα από τις επιμέρους συσκευές της Η/Μ εγκατάστασης θα συλλέγονται στην μονάδα Γενικών Σημάτων Κτηρίου Υ/Σ είτε μέσω συρμάτωσης ή/και δικτυακά μέσω πρωτοκόλλων Modbus RTU ή Modbus TCP. Τα σήματα που θα συλλέγονται θα μεταδίδονται στον Η/Υ του Ψηφιακού Συστήματος, μέσω του πρωτοκόλλου IEC61850.

4.3. ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ Κ' ΕΠΟΠΤΕΙΑΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ, ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΜΕ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΑ ΚΕΝΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΑΔΜΗΕ (ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΜΗΕ)

4.3.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΟΠΤΕΙΑ

4.3.1.1. ΙΕΡΑΡΧΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Στον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ εντάσσονται εξ ολοκλήρου όλες οι πύλες 150 kV του Κ/Δ, εκτός των πυλών 150 kV σύνδεσης Μ/Σ 150 kV/ΜΤ. Από τις πύλες 150 kV σύνδεσης Μ/Σ 150 kV/ΜΤ, στον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ εντάσσονται μόνο οι Α/Ζ Ζυγών 150kV των υπόψη πυλών, με τους αντίστοιχους γειωτές τους.

Για όλον τον ως άνω εξοπλισμό θα υπάρχουν τα παρακάτω διακριτά επίπεδα ελέγχου, από τα οποία θα γίνονται οι απαιτούμενοι χειρισμοί για τα διάφορα στοιχεία του.

Η σειρά, με την οποία τα επίπεδα αυτά καταγράφονται παρακάτω, αποτελεί και την ιεραρχική τους διαβάθμιση από το κατώτερο προς το υψηλότερο επίπεδο.

Τα επίπεδα ελέγχου είναι :

α) Επιπέδου του εξοπλισμού-Process Level (κομβία ON-OFF στους Α/Δ GIS 150 kV, Α/Ζ GIS 150 kV, Γειωτές GIS 150 kV, επί των πινάκων LCC).

β) Από το επίπεδο ελέγχου πύλης-Bay Level, (μονάδες ελέγχου πυλών 150 kV).

γ) Από το επίπεδο κεντρικού ελέγχου του Κ/Δ ΑΔΜΗΕ-Station Level (Τοπική Μονάδα Ελέγχου -TME/SCADA του ΑΔΜΗΕ)

δ) Από το ΚΕΕ – ΑΔΜΗΕ-Network Control Center, μέσω τηλεμεταβιβαζόμενων εντολών.

Κάθε ένα από τα προαναφερόμενα επίπεδα θα μπορεί να διεκπεραιώσει τους προβλεπόμενους (σε αυτό το επίπεδο) χειρισμούς, μόνο εφόσον συντρέχουν οι παρακάτω προϋποθέσεις :

- ❖ το χειριστήριο «**τοπικά**» - «**ανώτερο επίπεδο ελέγχου**» (Local-Remote) του επιπέδου που πρόκειται να εκτελέσει χειρισμούς, βρίσκεται στην θέση «**τοπικά**» (Local).
- ❖ τα χειριστήρια «**τοπικά**» - «**ανώτερο επίπεδο ελέγχου**» (Local-Remote) όλων των κατωτέρων του προαναφερόμενου επιπέδων, βρίσκονται στην θέση «**ανώτερο επίπεδο ελέγχου**» (Remote).

Ο σχεδιασμός του Ψηφιακού Συστήματος θα εξασφαλίζει ότι, οποιαδήποτε εντολή χειρισμού δίνεται κάθε φορά μόνο από ένα επίπεδο ελέγχου, αποκλείοντας ταυτόχρονα τα ανώτερα ιεραρχικά επίπεδα. Η ανάληψη της δυνατότητας χειρισμών από οποιοδήποτε επίπεδο θα γνωστοποιείται σε όλα τα ανώτερα ιεραρχικά επίπεδα με την κατάλληλη σήμανση.

Για όλους τους Α/Δ 150 kV (συμπεριλαμβανομένων και των Α/Δ σύνδεσης με Μ/Σ 150 kV/MT) θα προβλεφθούν επί των Πινάκων Προστασίας και Ελέγχου, κομβία εκτάκτου ανοίγματος («emergency trip buttons»), τύπου «μανιτάρι», όπου θα απαιτείται χειροκίνητη επαναφορά όταν τα κομβία ενεργοποιηθούν, κατάλληλα τοποθετημένα εντός προστατευτικών καλυμμάτων από ακούσια ενεργοποίηση, τα οποία θα εξασφαλίζουν με απευθείας συρμάτωση στα πηνία ανοίγματος των Α/Δ, την άμεση εκτέλεση της εντολής ανοίγματος σε έκτακτες συνθήκες. Μια δεύτερη επαφή του κομβίου έκτακτης ανάγκης θα συρματώνεται στη συσκευή γενικών σημάτων του Υ/Σ για σήμανση προς το τοπικό SCADA και το ΚΕΕ.

Τα κομβία εκτάκτου ανοίγματος θα τροφοδοτούνται από το κύκλωμα Σ.Ρ.110 V +/-P και θα επενεργούν στο δεύτερο κύκλωμα πτώσης του διακόπτη.

Σε περίπτωση που θα χρειαστεί πολλαπλασιασμός επαφών από το κομβίο έκτακτης ανάγκης, αυτό θα γίνεται μέσω κατάλληλου ρελέ υψηλής αξιοπιστίας και ταχείας απόκρισης με κατάλληλες επαφές, αντίστοιχα με αυτά που χρησιμοποιούνται για εντολή πτώσης από Η/Ν προστασίας (tripping relay).

Διευκρινίζεται ότι η λειτουργία του κομβίου έκτακτου ανοίγματος Α/Δ θα είναι ανεξάρτητη από τη θέση του χειριστήριου «Local-Remote» της υπόψη πύλης. Επιπλέον κάθε κομβίο έκτακτου ανοίγματος θα φέρει ενδεικτική πινακίδα σήμανσης «κατά ΑΔΜΗΕ» με το όνομα του Α/Δ στους οποίους επενεργεί.

4.3.1.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (Α' ΕΠΙΠΕΔΟ)

Για τον διακοπτικό εξοπλισμό GIS 150kV, θα υπάρχει χειριστήριο “Local” – 0 – “Remote” στον τοπικό πίνακα ελέγχου της πύλης (L.C.C.). Η θέση “Remote” στο χειριστήριο του α’ επιπέδου για τον εξοπλισμό 150 kV θα μεταγεί τον έλεγχο στην αντίστοιχη μονάδα ελέγχου πύλης (bay level).

Όλα τα χειριστήρια θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα με ονοματολογία «κατά ΑΔΜΗΕ» του διακοπτικού στοιχείου που χειρίζονται.

Για τους Πίνακες LCC πύλης Μ/Σ προς ΔΕΔΔΗΕ τα χειριστήρια εξοπλισμού αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ θα είναι με κλειδί τύπου ‘Ronis’.

Επίσης, ο πίνακας LCC κάθε πύλης θα φέρει ενδεικτική πινακίδα με ονοματολογία «κατά ΑΔΜΗΕ» τόσο της πύλης που εξυπηρετεί, όσο και της πύλης του απέναντι Υ/Σ/ΚΥΤ με την οποία συνδέεται.

Όλοι οι χειρισμοί (άνοιγμα-κλείσιμο) του Α/Δ, των Α/Ζ και των γειωτών μίας πύλης 150 kV, σε αυτό το επίπεδο, θα υλοποιούνται με ένα ανεξάρτητο κύκλωμα ΣΡ 110 V ($\pm I_{\text{πύλης}}$ σύμφωνα με την ονοματολογία ΑΔΜΗΕ), το οποίο θα διεγείρει τα αντίστοιχα πηνία ανοίγματος και κλεισίματος των στοιχείων εξοπλισμού, όταν το χειριστήριο «Local»-0-«Remote» κάποιου στοιχείου βρίσκεται στην θέση «Local». Από το ίδιο κύκλωμα θα τροφοδοτούνται επίσης οι κινητήρες των στοιχείων εξοπλισμού της πύλης.

Η τροφοδοσία $\pm I_{\text{πύλης}}$ θα είναι ακτινική από τον Γενικό Πίνακα Συνεχούς Ρεύματος για κάθε πύλη 150 kV.

Ειδικά για τις πύλες 150 kV σύνδεσης με Μ/Σ ισχύος Χρήστη θα υπάρχει ακτινική τροφοδοσία από τον ΓΠΣΡ ΑΔΜΗΕ για τον/τους ηλεκτροκίνητο/ους Α/Ζ Ζυγών κάθε πύλης. Ο Α/Δ 150 kV της υπόψη πύλης θα τροφοδοτείται ακτινικά από τον αντίστοιχο ΓΠΣΡ του Χρήστη.

Για όλους τους Α/Δ 150 kV, οι οποίοι διαθέτουν δύο πηνία ανοίγματος και ένα πηνίο κλεισίματος, το κύκλωμα $\pm I_{\text{πύλης}}$ για τοπικούς χειρισμούς, θα διεγείρει μόνο το ένα πηνίο ανοίγματος (No1) και το πηνίο κλεισίματος, όταν το χειριστήριο του Α/Δ βρίσκεται στην θέση «Local». Επίσης, όταν το εν λόγω χειριστήριο βρίσκεται στην θέση «Local», το ρεύμα διέγερσης των Η/Ν του Α/Δ που ελέγχουν τις συνθήκες πίεσης SF₆ και φόρτισης ελατηρίων, ώστε να επιτρέπουν ή να δεσμεύουν αντίστοιχα τους χειρισμούς του Α/Δ, θα είναι το $\pm I_{\text{πύλης}}$.

Τα χειριστήρια «Local»-0-«Remote» θα πρέπει να φέρουν το ανάλογο πλήθος επαφών έτσι ώστε στην θέση τοπικά να μην εξέρχεται ή τάση +/- από τον Τοπικό πίνακα Ελέγχου. Σε περίπτωση που απαιτείται πολλαπλασιασμός επαφών αυτός θα γίνεται μόνο μέσω δισταθών ηλεκτρονόμων)

Οι μικροαυτόματοι τροφοδοσίας των κυκλωμάτων $\pm I_{\text{πύλης}}$ στον Γενικό Πίνακα ΣΡ του έργου, θα επιτηρούνται κατάλληλα και σε περίπτωση απώλειας των τάσεων αυτών θα εκδίδονται οι κατάλληλες σημάνσεις (τοπικές και τηλεσημάνσεις) για τις εν λόγω πύλες.

Τα χειριστήρια «Local – Remote» θα διαθέτουν επαφές για τις ως άνω εντολές, τόσο στο θετικό κλάδο (+), όσο και στον αρνητικό (-).

Για τα χειριστήρια των Α/Ζ και Γειωτών δεν απαιτείται επαφή στον αρνητικό κλάδο (-) εφόσον στο κύκλωμα αυτό παρεμβάλλονται συρμάτινες αλληλασφαλίσεις.

Όλοι οι πίνακες που θα προσφερθούν (εσωτερικού χώρου) θα πρέπει να είναι κλάσης προστασίας IP31 σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC-60529 και θα φέρουν πόρτα από «plexiglass». Θα διαθέτουν λαμπτήρα φθορισμού με κομβίο στην θύρα, ρευματοδότη και θερμοστάτη ελέγχου κυκλωμάτων θέρμανσης του πίνακα. Οι πίνακες θα διαθέτουν μετρητικά όργανα V, I, MW, MVar.

Οι απαιτούμενες δυνατότητες χειρισμών σε αυτό το επίπεδο καταγράφονται στον Πίνακα 1 του Παραρτήματος Α.

4.3.1.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΥΛΗΣ (Β' ΕΠΙΠΕΔΟ)

Κάθε πύλη 150 kV του έργου, θα διαθέτει μία ηλεκτρονική συσκευή-μονάδα ελέγχου πύλης («Bay Control Unit»-BCU), η οποία θα εγκαθίσταται στον πίνακα προστασίας. Δεν γίνεται αποδεκτή η χρήση μίας κοινής μονάδας ελέγχου πύλης για τον έλεγχο περισσότερων της μίας πυλών 150 kV.

Ειδικά, κάθε πύλη 150 kV σύνδεσης με Μ/Σ ισχύος θα διαθέτει δύο μονάδες ελέγχου πύλης (BCUs), εκ των οποίων η μία θα ανήκει στον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και θα ελέγχει τους Α/Ζ Ζυγών 150 kV (και τους αντίστοιχους γειωτές τους) και θα είναι εγκατεστημένη στον πίνακα ελέγχου Μ/Σ αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, ενώ η άλλη θα ανήκει

στον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ (ΨΣΕ Νο2) και θα ελέγχει τον Α/Δ 150 kV (και τον αντίστοιχο γειωτή του), η οποία θα είναι εγκατεστημένη στον πίνακα ελέγχου και προστασίας Μ/Σ αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ. Όλα τα σήματα επικοινωνίας μεταξύ της μίας μονάδας ελέγχου πύλης με τον εξοπλισμό ισχύος της άλλης μονάδας (πχ απαιτούμενα σήματα για αλληλασφαλίσεις, ενδείξεις θέσης, σημάνσεις, χειρισμούς) θα λαμβάνονται **με συρμάτωση απευθείας** στα στοιχεία του εξοπλισμού ισχύος. Δεν επιτρέπεται η ανταλλαγή ψηφιακών σημάτων μεταξύ των δύο «BCUs», δεδομένου ότι τα δύο ψηφιακά συστήματα ελέγχου πρέπει να είναι εντελώς ανεξάρτητα.

Όλοι οι χειρισμοί (άνοιγμα-κλείσιμο) του Α/Δ, των Α/Ζ και των γειωτών μίας πύλης 150 kV σε αυτό το επίπεδο θα υλοποιούνται με ένα ανεξάρτητο κύκλωμα ΣΡ 110 V (+Qπύλης σύμφωνα με την ονοματολογία ΑΔΜΗΕ), το οποίο θα διεγείρει τα αντίστοιχα πηνία ανοίγματος και κλεισίματος των στοιχείων εξοπλισμού, όταν τα επιτόπια χειριστήρια «Local»-0-«Remote» των στοιχείων βρίσκονται στην θέση «Remote».

Ειδικά για τον Α/Δ 150 kV, ο οποίος διαθέτει δύο πηνία ανοίγματος και ένα πηνίο κλεισίματος, το κύκλωμα + Qπύλης, θα διεγείρει μόνο το ένα πηνίο ανοίγματος (No1) και το πηνίο κλεισίματος, όταν το χειριστήριο του Α/Δ βρίσκεται στην θέση «Remote». Επίσης, όταν το εν λόγω χειριστήριο βρίσκεται στην θέση «Remote», το ρεύμα διέγερσης των Η/Ν του Α/Δ που ελέγχουν τις συνθήκες πίεσης SF6 και φόρτισης ελατηρίων, ώστε να επιτρέπουν ή να δεσμεύουν αντίστοιχα τους χειρισμούς στο πηνίο κλεισίματος και το πηνίο ανοίγματος No1 του Α/Δ, θα είναι το + Qπύλης.

Η τροφοδοσία +Qπύλης θα είναι ακτινική από τον Γενικό Πίνακα Συνεχούς Ρεύματος για κάθε πύλη 150 kV και θα οδηγείται στον αντίστοιχο Πίνακα Προστασίας και Ελέγχου της υπόψη πύλης, με κατάλληλο μικροαυτόματο διακόπτη. Θα προβλεφθεί κατάλληλη επιτήρηση, ώστε σε περίπτωση απώλειας της τάσης +Qπύλης να εκδίδεται η κατάλληλη σήμανση (τοπική και τηλεσήμανση) για κάθε πύλη 150 kV του έργου.

Σημειώνεται ότι επιτρέπεται η χρήση ενός πίνακα ελέγχου για την εξυπηρέτηση μέχρι δύο το πολύ πυλών 150 kV σύνδεσης με Μ/Σ ισχύος ΔΕΔΔΗΕ εξοπλισμού αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ με την προϋπόθεση να υπάρχει ευδιάκριτος διαχωρισμός μεταξύ των καλωδιώσεων και των συσκευών που αφορούν την κάθε μία από τις δύο πύλες. Πιο συγκεκριμένα, στον πίνακα θα τοποθετούνται οι μονάδες ελέγχου («Bay Control Units»-BCUs) καθώς και τα σχετικά κομβία έκτακτης ανάγκης, τα κιβώτια δοκιμών και λοιπός εξοπλισμός, με τέτοιο τρόπο και με κατάλληλη απόσταση έτσι ώστε να αποφεύγεται η λανθασμένη χρήση. Επίσης, θα υπάρχει ομαδοποίηση των καλωδίων της κάθε πύλης και θα οδηγούνται στον πίνακα από διαφορετική πλευρά και θα υπάρχει ευκρινής επισήμανση επί των καλωδίων της πύλης που αντιστοιχούν.

Για την μεταγωγή του ελέγχου στο β' επίπεδο χειρισμών θα προβλεφθούν χειρισμοί «Local»-«Remote» στις μονάδες ελέγχου πύλης («Bay Control Units») κάθε πύλης 150 kV του έργου.

Οι απαιτούμενες δυνατότητες χειρισμών σε αυτό το επίπεδο καταγράφονται στον Πίνακα 1 του Παραρτήματος Α.

4.3.1.4. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΘΕΣΗ ΤΜΕ/SCADA ΤΟΥ ΑΔΜΗΕ (Γ' ΕΠΙΠΕΔΟ)

Για την μεταγωγή του ελέγχου στο γ' επίπεδο χειρισμών θα προβλεφθεί στην οθόνη Η/Υ της θέσης «SCADA» του ΑΔΜΗΕ μία δυνατότητα μεταγωγής «Local»-«Remote» για κάθε πύλη 150 kV του έργου.

Η θέση «Remote» θα μετάγει τον έλεγχο ολόκληρης της πύλης 150 kV στο εκάστοτε απομακρυσμένο Κέντρο Ελέγχου Ενέργειας του ΑΔΜΗΕ (ΚΕΕ).

Στις πύλες 150 kV σύνδεσης με Μ/Σ 150 kV/MT του ΔΕΔΔΗΕ, η θέση «Remote» θα μετάγει στο ΚΕΕ τον έλεγχο μόνο των Α/Ζ Ζυγών 150 kV και των γειωτών τους.

Ο έλεγχος και η εποπτεία του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ θα πραγματοποιείται στις δύο συσκευές οθόνης του Η/Υ της θέσης «SCADA» του ΑΔΜΗΕ όπως αυτές περιγράφονται στην παρούσα τεχνική περιγραφή. Οι δύο συσκευές θα έχουν πλήρη εναλλαξιμότητα λειτουργίας και θα παρέχουν τις ίδιες δυνατότητες απεικόνισης. Συγκεκριμένα στις οθόνες, ο χειριστής θα μπορεί να επιλέγει τις παρακάτω απεικονίσεις:

- μιμική απεικόνιση όλου του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, στην τρέχουσα κατάσταση λειτουργίας του. Θα προβλεφθεί αναπαράσταση κανονικής γραμμογράφησης για το τμήματος εξοπλισμού που εγκαθίσταται στην παρούσα φάση και αναπαράσταση ειδικής γραμμογράφησης (αχνής και διακοπτόμενης) για την μελλοντική επέκταση του έργου. Επίσης θα υπάρχει διαφοροποίηση απεικόνισης των ηλεκτρισμένων και μη ηλεκτρισμένων τμημάτων του έργου με έντονη και αχνή, αντίστοιχα, γραμμογράφηση. Στην μιμική απεικόνιση του έργου, εκτός της κατάστασης των διακοπτικών στοιχείων, θα εμφανίζονται τα βασικά μετρούμενα μεγέθη ανά πύλη. Η κατάσταση κάθε διακοπτικού στοιχείου 150kV (Α/Δ, Α/Ζ, Γειωτής) θα απεικονίζεται αδιάλειπτα στο μιμικό διάγραμμα του Κ/Δ. Η ορθότητα της πληροφορίας που μεταφέρεται, θα διασφαλίζεται είτε με την απευθείας συρμάτωση των κατάλληλων τύπων βοηθητικών επαφών των διακοπτικών στοιχείων του εξοπλισμού (βοηθητικές επαφές τερματισμού λειτουργίας κλεισίματος και ανοίγματος) είτε με χρήση βοηθητικών δισταθών Η/Ν, ώστε να μην υπάρχει περίπτωση εσφαλμένης πληροφορίας λόγω απώλειας βοηθητικής τάσης. Η κατάσταση ανοικτός/κλειστός κάθε διακοπτικού στοιχείου θα σημαίνεται με δύο βοηθητικές επαφές, κανονικά ανοικτή (NO) και κανονικά κλειστή (NC), που μέσω της λογικής XOR (αποκλειστικό ή) θα ελέγχεται η ορθότητα της πληροφορίας θέσης του διακοπτικού στοιχείου. Επιπλέον όλα τα δυαδικά σήματα προειδοποιήσεων θα συρματώνονται με λογική (fail-safe), έτσι σε απώλεια βοηθητικής τάσης ή διακοπή συνέχειας αγωγού συρμάτωσης να δίνουν προειδοποίηση.
- αναλυτική απεικόνιση ανά πύλη που θα επιλέγει ο χειριστής μέσω του γραφικού περιβάλλοντος. Εδώ θα φαίνονται η επιλεγείσα πύλη, η κατάσταση όλων των διακοπτικών στοιχείων εξοπλισμού (Α/Δ, Α/Ζ, γειωτές) της πύλης, ο τύπος πιθανού σφάλματος, όλα τα μετρούμενα ή υπολογιζόμενα ανά πύλη μεγέθη (ρεύμα ανά φάση, τάση, ενεργός - άεργος ισχύς, συχνότητα, φασική γωνία κ.λ.π.) καθώς και το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται ανά πάσα στιγμή ο έλεγχος του έργου (επιτόπου του εξοπλισμού, από το επίπεδο ελέγχου πύλης, από την οθόνη του Η/Υ, από το ΚΕΕ).

Σε συνήθη χρήση, ο χειριστής θα επιλέγει να βλέπει στην μία συσκευή οθόνης την πλήρη μιμική απεικόνιση του Κ/Δ και θα επιλέγει επιμέρους απεικονίσεις πυλών στην δεύτερη συσκευή οθόνης. Ωστόσο, όπως προαναφέρθηκε, θα υπάρχει, ανά πάσα στιγμή, η δυνατότητα εναλλαξιμότητας λειτουργίας των δύο οθονών.

Στις μιμικές απεικονίσεις του Κ/Δ, στις οθόνες των Η/Υ, θα αναγράφεται η ονοματολογία του εξοπλισμού ισχύος που χρησιμοποιεί ο ΑΔΜΗΕ ενώ η ορολογία των σημάνσεων, ενδείξεων κλπ θα είναι στην ελληνική γλώσσα. Τα χρώματα που θα χρησιμοποιηθούν στις οθόνες των Η/Υ είναι :

❖ 150 kV	: Μπλε	(rgb:0,0,255)
❖ 20 kV	: Κόκκινο	(rgb:255,0,0)
❖ 400 V EP	: Μωβ	(rgb:255,0,255)
❖ ΣΡ	: Ασπρο	(rgb:255,255,255)
❖ Γείωση	: Κίτρινο	(rgb:255,255,0)
❖ Υπόβαθρο οθόνης	: Ανοιχτό γκρι	(rgb:200,200,200)

❖ για όλα τα επίπεδα τάσεων όταν ο ζυγός

είναι χωρίς τάση «νεκρός-dead» : Πράσινο (rgb:0,255,0)

Εφόσον τα διακοπτικά στοιχεία δεν απεικονίζονται με επαφή όπου φαίνεται ευδιάκριτα αν είναι στην θέση «ανοικτός ή κλειστός» τότε θα φέρουν τα χρώματα:

• για όλα τα επίπεδα τάσεων διακοπτικό στοιχείο «ΕΝΤΟΣ» : Κόκκινο (rgb:255,0,0)

• για όλα τα επίπεδα τάσεων διακοπτικό στοιχείο «ΕΚΤΟΣ» : Πράσινο (rgb:0,255,0)

Αυτός ο χρωματισμός θα πρέπει να ισχύει και για τα μιμικά διαγράμματα για την «τράπεζα κομβίων έκτακτης ανάγκης ανοίγματος Αυτομάτων διακοπών», καθώς και για τα μιμικά διαγράμματα στους Τοπικούς Πίνακες Ελέγχου (LCC) των GIS).

Για κάθε εντολή χειρισμού των στοιχείων του εξοπλισμού, που δίνεται από τον χειριστή θα προσφέρεται η παρακάτω ακολουθία ενεργειών:

- ❖ επιλογή εντολής
- ❖ ακύρωση ή επιβεβαίωση της επιλογής
- ❖ εκτέλεση εντολής

Πριν την εκτέλεση κάποιου χειρισμού, το σύστημα θα ελέγχει όλες τις προαπαιτούμενες κατά περίπτωση συνθήκες (θέση ελέγχου, αλληλασφαλίσεις, συγχρονισμός) προκειμένου να εξασφαλίσει την ορθότητα και ασφάλεια του εν λόγω χειρισμού, πριν τον υλοποιήσει.

Όταν κάποια εντολή δεν εκτελείται θα σημαίνονται στην οθόνη, τα αίτια αποτυχίας της εντολής.

Δεν επιτρέπεται, να δίνονται δύο εντολές χειρισμού ταυτόχρονα, σε δύο ή περισσότερα διακοπτικά στοιχεία.

Ο κεντρικός έλεγχος του έργου περιλαμβάνει τους παρακάτω χειρισμούς :

- επιλογή επιπέδου ελέγχου «**τοπικά**» (local) – «**εξ αποστάσεως**» (remote) ανά πύλη.
- «**άνοιγμα**»–«**κλείσιμο**» όλων των διακοπτικών στοιχείων 150 kV (Α/Δ, Α/Ζ, Γειωτές) του έργου, εκτός των Α/Δ 150 kV των πυλών σύνδεσης με Μ/Σ ισχύος.
- «**εντός**»–«**εκτός**» αυτόματης επαναφοράς σε όσες πύλες 150 kV προβλέπεται λειτουργία αυτόματης επαναφοράς.
- «**επαναφορά**» (reset) σε όσους Η/Ν απαιτείται, μετά την ενεργοποίησή τους (π.χ. Η/Ν πτώσης «lock out»).

Οι απαιτούμενες δυνατότητες χειρισμών καθώς και οι απαιτούμενες ενδείξεις θέσεων-καταστάσεων, σε αυτό το επίπεδο παρατίθενται στο Παράρτημα Α.

4.3.1.5. ΈΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΚΕΕ) ΤΟΥ ΑΔΜΗΕ (Δ'ΕΠΙΠΕΔΟ)

Όλος ο εξοπλισμός αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ θα επιτηρείται και θα ελέγχεται από το Κέντρο Ελέγχου Ενέργειας (ΚΕΕ) του ΑΔΜΗΕ, μέσω τηλεμεταδιδόμενων σημάτων με πρωτόκολλα IEC-60870-5-101 και 104.

Για το δ' επίπεδο χειρισμών του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ δεν υπάρχουν χειριστήρια «Local»-«Remote», δεδομένου ότι αυτό αποτελεί το ανώτερο, ιεραρχικά, επίπεδο και ως εκ τούτου, σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, δεν μπορεί το ίδιο να κάνει

ανάληψη ελέγχου, παρά μόνο του παραχωρείται ο έλεγχος από τα κατώτερα ιεραρχικά επίπεδα, όταν τα χειριστήρια αυτών τεθούν στη θέση «Remote».

Ο χειριστής στο ΚΕΕ, μέσω του «SCADA User Interface» που διαθέτει, επιλέγει ένα διακοπτικό στοιχείο για τηλεχειρισμό και στέλνει την επιθυμητή εντολή «close» ή «open». Το ΨΣΕ του Υ/Σ, κάνοντας χρήση της δυνατότητας «Select Before Operation – SBO», επιλέγει το διακοπτικό στοιχείο για χειρισμό και υλοποιεί την εντολή, αν δεν διαπιστωθεί εμπόδιο. Στην περίπτωση που κάποιο πρόβλημα εμποδίζει/απαγορεύει την εκτέλεση του τηλεχειρισμού, τότε στέλνεται η κατάλληλη σήμανση στο ΚΕΕ για την αιτία της αποτυχίας.

Κατά την εκτέλεση της Σύμβασης, ο ΔΕΔΔΗΕ θα προσκομίσει την απαιτούμενη διευθυνσιοδότηση των σημάτων επικοινωνίας με το ΚΕΕ, προκειμένου να ενσωματωθεί στο ΨΣΕ του ΑΔΜΗΕ, ώστε το σύστημα επικοινωνίας να λειτουργήσει εύρυθμα.

Οι απαιτήσεις του ΑΔΜΗΕ για το πλήθος και το είδος των σημάτων τηλεχειρισμών, τηλενδείξεων, τηλεσημάνσεων και τηλεμετρήσεων προς το ΚΕΕ, ανά πύλη και γενικά στο Κ/Δ καταγράφονται στους Πίνακες του Παραρτήματος Α.

4.3.2. ΑΛΛΗΛΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΜΗΕ

Η λογική και τα σχήματα των αλληλασφαλίσεων θα καλύπτουν το σύνολο των μέτρων που πρέπει να συμπεριληφθούν τόσο στους τοπικούς πίνακες όσο και στο σύστημα ελέγχου, ώστε να προλαμβάνονται εσφαλμένες λειτουργίες και οι πιθανές δυσμενείς ή/και καταστροφικές συνέπειες τους. Παρακάτω, παρατίθενται ενδεικτικά, κάποιες από τις κύριες συνθήκες που πρέπει να πληρούνται :

Στην πλευρά ΥΤ (150 kV) πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω αλληλασφαλίσεις:

- Δεν είναι επιτρεπτός ο χειρισμός A/Z 150 kV υπό φορτίο.
- Δεν είναι επιτρεπτός ο χειρισμός A/Z 150 kV εφόσον είναι κλειστός ο Γειωτής του.
- Δεν είναι επιτρεπτός ο χειρισμός των A/Z GIS 150 kV της πύλης των Μ/Σ Ισχύος, όταν ο γειωτής κάποιου από τους πίνακες ΤΜ εισόδου από Μ/Σ είναι κλειστός.
- Δεν είναι επιτρεπτό το κλείσιμο A/Δ 150 kV, εάν υπάρχει εντολή πτώσης από τον αντίστοιχο Η/Ν προστασίας ή ελέγχου πτώσεων.
- Δεν είναι επιτρεπτό το κλείσιμο Γειωτή 150 kV, εάν δεν είναι ανοικτός ο αντίστοιχος A/Z.
- Δεν είναι επιτρεπτό το κλείσιμο Γειωτή 150 kV, εάν δεν έχει εξασφαλισθεί ότι το στοιχείο που πρόκειται να γειωθεί είναι εκτός τάσης.
- Δεν είναι επιτρεπτός το κλείσιμο A/Δ 150 kV, εφόσον οι εκατέρωθεν A/Z είναι σε ενδιάμεση θέση.
- Ο επιτόπιος χειρισμός του A/Δ 150 kV (για λόγους δοκιμών ή/και συντήρησης) επιτρέπεται μόνο, όταν οι δύο εκατέρωθεν A/Z (γραμμής και ζυγού) είναι ανοικτοί.
- Ο χειρισμός του A/Z τομής Ζυγών 150 kV θα είναι επιτρεπτός μόνο στην περίπτωση που όλοι οι A/Δ που συνδέονται σε ένα τουλάχιστον τμήμα Ζυγών εκατέρωθεν του A/Z είναι ανοικτοί, δεδομένου ότι δεν είναι επιτρεπτός ο χειρισμός A/Z 150 kV υπό φορτίο.
- Σε περίπτωση διπλών ζυγών 150 kV, όπως και στο Κ/Δ Κερατέας, ο χειρισμός ενός A/Z ζυγού μιας πύλης τροφοδοσίας 150 kV επιτρέπεται στις παρακάτω περιπτώσεις:
 - Ο A/Z του άλλου ζυγού είναι ανοικτός, γειωτές πύλης ανοικτοί, A/Δ ανοικτός και γειωτής ζυγών ανοικτός
 - Ο A/Δ και ο A/Z του άλλου ζυγού είναι κλειστοί και ταυτόχρονα ο A/Δ και οι A/Z της πύλης Διασύνδεσης Ζυγών 150 kV είναι κλειστοί (μεταγωγή πύλης 150kV

σε άλλο ζυγό υπό συνθήκες φορτίου).

- Το άνοιγμα του Α/Δ της πύλης Διασύνδεσης Ζυγών 150 kV επιτρέπεται μόνον εφόσον ένας εκ των δύο Α/Ζ ζυγών κάθε πύλης 150 kV είναι ανοικτός.

Οι αλληλασφαλίσεις μεταξύ των στοιχείων εξοπλισμού της ίδιας πύλης θα περιλαμβάνονται στη μονάδα ελέγχου της πύλης.

Επισημαίνεται ότι είναι επιθυμητή η συρματική υλοποίηση των αλληλασφαλίσεων μεταξύ των στοιχείων εξοπλισμού ισχύος του έργου (μέσω βοηθητικών επαφών του μηχανισμού λειτουργίας των στοιχείων αυτών). Όλες οι εντολές χειρισμών (ανοίγματος, κλεισίματος) και πτώσεων («trip») προς τα πηνία των κύριων στοιχείων εξοπλισμού ισχύος (Α/Δ, Α/Ζ, Γειωτές) θα είναι διπλές δηλαδή θα ενεργοποιούν μέσω ΝΟ επαφών και το (+) και το (-) του κάθε πηνίου. Σε περίπτωση που θα χρειαστεί πολλαπλασιασμός επαφών είτε από διακοπτικά στοιχεία είτε από Η/Ν ελέγχου, θα γίνεται μέσω δισταθί ρελέ.

Επίσης, θα υποβληθεί για έγκριση ένα αναλυτικό και περιγραφικό σχηματικό διάγραμμα των αλληλασφαλίσεων που θα υλοποιήσει στο Κ/Δ, πριν την υποβολή οποιουδήποτε κατασκευαστικού σχεδίου που αφορά σε συρμάτωση πινάκων χειρισμών ή συρμάτωση διακοπτικών στοιχείων του εξοπλισμού ισχύος. Οι αλληλασφαλίσεις που θα ισχύουν για κάθε επίπεδο χειρισμών, θα καθοριστούν από κοινού με τον ΑΔΜΗΕ, στην φάση εκπόνησης της σχετικής μελέτης και υποβολής για έλεγχο του ως άνω διαγράμματος.

4.3.3. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ Α/Δ 150 ΚV ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΜΗΕ

Το κλείσιμο των Α/Δ των πυλών καλωδιακών αναχωρήσεων 150 kV και της πύλης Διασύνδεσης Ζυγών 170 kV θα πρέπει να υλοποιείται μόνο, εφόσον ελεγχθεί ο συγχρονισμός των τάσεων εκατέρωθεν των διακοπών αυτών, κατά μέγεθος, γωνία και συχνότητα. Τα προς σύγκριση σήματα τάσεων (πολικές τάσεις) θα ασφαρίζονται και θα επιτηρούνται από κατάλληλους μικροαυτόματους, προκειμένου να αποφευχθεί εσφαλμένος χειρισμός κλεισίματος σε περίπτωση απώλειας των σημάτων αυτών (π.χ. εσφαλμένη θεώρηση γραμμής ή ζυγού ως ανενεργού).

Τα συστήματα για τη λειτουργία του συγχρονισμού θα προέρχονται μέσω Μ/Σ τάσεως των οποίων τα δευτερεύοντα διαθέτουν τάση 120/ $\sqrt{3}$ V E.P. για τα 150/ $\sqrt{3}$ kV.

Επιπροσθέτως διευκρινίζεται ότι τα ακόλουθα πρέπει να ληφθούν υπόψη.

- Για τους ζυγούς και γραμμές 150kV, η τάση δευτερεύοντος των 120V θα πρέπει να αντιστοιχεί στα 160kV.
Η λειτουργία συγχρονισμού θα πρέπει να τροφοδοτείται με μία (1) πολική τάση (VA-VB) για την πλευρά των 150kV και ο έκαστος ελεγκτής πύλης θα υπολογίζει τις φασικές γωνίες και συχνότητα και θα ελέγχει την φασική εναρμόνιση των εκατέρωθεν τάσεων.

Επισημαίνεται ότι ο χρόνος κλεισίματος των διακοπών 150kV είναι 60ms.

4.3.3.1. ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΤΟΥ Κ/Δ

Κάθε φορά που ο χειριστής στην αίθουσα ελέγχου του ΑΔΜΗΕ (από την οθόνη Η/Υ του «SCADA» ΑΔΜΗΕ, ή από το επίπεδο ελέγχου πύλης) επιχειρεί κλείσιμο διακόπτη 150 kV πύλης ΓΜ, ή πύλης Διασύνδεσης ζυγών, θα εκκινεί αυτόματα από το λογισμικό του συστήματος, η διαδικασία του συγχρονισμού. Τόσο η κεντρική μονάδα ελέγχου του ΨΣΕ όσο και η μονάδα ελέγχου πύλης θα μπορούν να επιτελέσουν την λειτουργία του συγχρονισμού, η οποία θα είναι ανεξάρτητη από την λειτουργία συγχρονισμού («synchrocheck») του Η/Ν προστασίας απόστασης. (Σημειώνεται ότι η λειτουργία συγχρονισμού του Η/Ν προστασίας απόστασης θα χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά για την

λειτουργία της αυτόματης επαναφοράς των Α/Δ 150 kV και θα ρυθμιστεί με διαφορετικές τιμές παραμέτρων από εκείνες που θα χρησιμοποιηθούν για την κύρια λειτουργία του συγχρονισμού).

Για την υλοποίηση του ελέγχου συγχρονισμού θα προβλεφθούν τα παρακάτω τέσσερα σχήματα σύγκρισης τάσεων :

- α) «NZNG» : μη ενεργός (νεκρός) ζυγός «NZ» - μη ενεργός (νεκρή) γραμμή «NG»
- β) «NZZG» : μη ενεργός (νεκρός) ζυγός «NZ» - ενεργός (ζωντανή) γραμμή «ZG»
- γ) «ZZNG» : ενεργός (ζωντανός) ζυγός «ZZ» - μη ενεργός (νεκρή) γραμμή «NG»
- δ) «ZZZG» : ενεργός (ζωντανός) ζυγός «ZZ» - ενεργός (ζωντανή) γραμμή «ZG»

Ο χαρακτηρισμός ζυγού ή γραμμής 150 kV ως μη ενεργού («νεκρού») θα δίνεται εφόσον η τιμή της τάσεως είναι μικρότερη από την τιμή κατωφλίου που καθορίζει ο ΑΔΜΗΕ. Η τιμή κατωφλίου θα αποτελεί παράμετρο στο λογισμικό του συστήματος, η επιλογή της θα γίνεται από ένα εύρος τιμών και θα υπάρχει η δυνατότητα επανακαθορισμού της από τον ΑΔΜΗΕ.

Στην περίπτωση που ισχύει κάποιο από τα α', β', γ' σχήματα η διαδικασία κλεισίματος Α/Δ προχωράει θεωρώντας ότι έχει επιτευχθεί ο συγχρονισμός.

Στην περίπτωση που ισχύει το σχήμα δ' θα συγκρίνονται οι διαφορές των προς έλεγχο τάσεων (διαφορά μέτρου, διαφορά φάσης και διαφορά συχνότητας) με τις επιτρεπτές τιμές που θα είναι ρυθμιζόμενα μεγέθη από τον ΑΔΜΗΕ.

Σε κάθε περίπτωση θα υπάρχει η δυνατότητα απενεργοποίησης (δηλαδή απαγόρευσης κλεισίματος) για κάποιο από τα παραπάνω σχήματα μέσω σχετικής ρύθμισης.

Ο χρόνος συγκράτησης μίας εντολής κλεισίματος προκειμένου να επιτευχθεί συγχρονισμός αποτελεί επίσης μία παράμετρο στο λογισμικό του συστήματος, η επιλογή της θα γίνεται από ένα εύρος τιμών και θα υπάρχει η δυνατότητα επανακαθορισμού της από τον ΑΔΜΗΕ.

Στην οθόνη του Η/Υ SCADA-Υ/Σ θα φαίνονται:

- τα έξι μετρούμενα μεγέθη (V1, φ1, f1, V2, φ2, f2), οι αντίστοιχες διαφορές τους (ΔV, Δφ, Δf) σε σχέση με τα προκαθορισμένα επιτρεπτά όρια συγχρονισμού.
- το σχήμα σύγκρισης τάσεων (εκ των τεσσάρων προαναφερθέντων) που ισχύει στην συγκεκριμένη περίπτωση συγχρονισμού.
- σε περίπτωση αποτυχίας επίτευξης συγχρονισμού, οι λόγοι της αποτυχίας, (εκτός ορίων η τάση, ή/και η γωνία, ή/και η συχνότητα).
- η σήμανση «έχει δοθεί εντολή κλεισίματος στον Α/Δ», σε περίπτωση επιτυχίας του συγχρονισμού.

Τα ως άνω σήματα θα προέρχονται από την αντίστοιχη μονάδα ελέγχου πύλης 150 kV (BCU), στην οποία υλοποιείται και ο ως άνω έλεγχος των μεγεθών τάσης για τον συγχρονισμό και όχι από τους επιμέρους Η/Ν προστασιών.

4.3.3.2. ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΚΕΕ

Εφόσον το Κ/Δ επικοινωνεί με το ΚΕΕ μέσω πρωτοκόλλου IEC 60870-5-101 (ή IEC 60870-5-104), η διαδικασία των τηλεχειρισμών όλων των διακοπτικών στοιχείων 150 kV (Διακόπτες, Αποξεύκτες, Γειωτές) απλοποιείται για τον χειριστή στο ΚΕΕ, με την χρήση της δυνατότητας «Select Before Operate», (SBO), που προσφέρουν τα εν λόγω πρωτόκολλα. Η δήλωση της χρήσης της δυνατότητας SBO γίνεται και στο ΚΕΕ και στο ΨΣΕ του έργου για όλους τους τηλεχειρισμούς.

Ο χειριστής στο ΚΕΕ μέσω του «SCADA User Interface» που διαθέτει, επιλέγει ένα διακοπτικό στοιχείο για τηλεχειρισμό και στέλνει την εντολή «Close» ή «Open», ανάλογα με τον επιθυμητό χειρισμό. Το ΨΣΕ κάνοντας χρήση της δυνατότητας SBO επιλέγει το διακοπτικό στοιχείο για χειρισμό και προχωράει στην υλοποίηση της εντολής, εφόσον

δεν διαπιστωθεί κανένα εμπόδιο. Στην περίπτωση που υπάρχει πρόβλημα, το οποίο εμποδίζει/απαγορεύει την εκτέλεση του τηλεχειρισμού, τότε στέλνεται η κατάλληλη σήμανση στο ΚΕΕ (πχ «BCU control locked»).

Στην περίπτωση εντολής «Close» από το ΚΕΕ προς έναν Α/Δ 150 kV για τον οποίο απαιτείται συγχρονισμός, τότε η εντολή αυτή περνάει οπωσδήποτε και αυτομάτως από την διαδικασία συγχρονισμού που διαθέτει το ΨΣΕ. Σε αυτήν την περίπτωση επίσης τηλεσημαίνονται προς το ΚΕΕ οι παρακάτω επτά (7) ψηφιακές σημάσεις, οι οποίες είναι ενεργές καθ' όλη την διάρκεια που ο Α/Δ 150 kV παραμένει ανοικτός:

- Το σχήμα σύγκρισης τάσεων (NZNG, NZZG, ZZNG, ZZZG) εκ των τεσσάρων προαναφερθέντων που ισχύει στην συγκεκριμένη περίπτωση συγχρονισμού. Αυτές είναι 4 ανεξάρτητες σημάσεις εκ των οποίων μόνον μια είναι διεγερμένη.
- Εντός/εκτός ορίων η τάση
- Εντός/εκτός ορίων η γωνία των τάσεων
- Εντός/εκτός ορίων η συχνότητα

Όλες οι ανωτέρω σημάσεις ενημερώνονται συνεχώς από τον συγχρονιστή, για όσο διάστημα παραμένει ανοικτός ο Α/Δ 150 kV, ώστε ο χειριστής στο ΚΕΕ να έχει την σωστή εικόνα για την τρέχουσα κατάσταση.

Εάν υπάρχει στο ΨΣΕ ξεχωριστή μονάδα συγχρονισμού για την κάθε πύλη 150 kV, τότε οι παραπάνω επτά ψηφιακές σημάσεις δηλώνονται ως ξεχωριστά/διαφορετικά σήματα για την κάθε πύλη.

Σημειώνεται ότι ειδικά για την περίπτωση που το σχήμα σύγκρισης τάσεων είναι το «NZNG», δηλαδή διαπιστώνεται μη ενεργός (νεκρός) ζυγός «NZ» - μη ενεργός (νεκρή) γραμμή «NG», το κλείσιμο του Α/Δ 150 kV από τον χειριστή στο ΚΕΕ δεν θα είναι επιτρεπτό.

Όταν δίδεται από τον χειριστή στο ΚΕΕ, η εντολή «Close» προς έναν Α/Δ 150 kV για τον οποίο απαιτείται συγχρονισμός, ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία συγχρονισμού :

Ο συγχρονιστής αφού λάβει την εντολή κλεισίματος για τον Α/Δ 150 kV, ελέγχει κατ' επανάληψη και για ένα περιορισμένο χρονικό διάστημα (μέχρι 20 s) εάν πληρούνται οι απαραίτητες προϋποθέσεις για το κλείσιμο του Α/Δ 150 kV και αναλόγως:

- Αν πληρούνται μέσα στο χρονικό διάστημα των 20 s, τότε στέλνει εντολή κλεισίματος προς τον Α/Δ 150 kV.
- Αν δεν πληρούνται, τότε μετά την ολοκλήρωση του διαστήματος προσπάθειας των 20 s, ο συγχρονιστής αποδιεγείρεται και αποστέλλεται στο ΚΕΕ, αν χρειάζεται, κατάλληλη σήμανση για την αιτία της αποτυχίας του συγχρονισμού (πχ «BCU control locked»).

4.3.4. ΣΧΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Ο Ανάδοχος θα μελετήσει, προμηθεύσει και εγκαταστήσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα προστασίας για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, όπως περιγράφεται στην παρούσα τεχνική περιγραφή, στα σχέδια του Τεύχους ΣΤ' και στις σχετικές προδιαγραφές του Τεύχους Ε.

Τα στοιχεία του εξοπλισμού προστασίας, για τα οποία δεν έχουν καταχωρηθεί ειδικές τεχνικές προδιαγραφές, θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των αντίστοιχων Ευρωπαϊκών Κανονισμών IEC.

4.3.4.1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΑΔΜΗΕ

Ως βασικές αρχές σχεδιασμού για όλα τα σχήματα προστασίας αναφέρονται παρακάτω:

- Οι ηλεκτρονόμοι (H/N) που θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση των απαιτούμενων σχημάτων προστασίας θα είναι **ξεχωριστοί** για κάθε περιγραφόμενο σχήμα προστασίας και επίσης ξεχωριστοί από τις μονάδες ελέγχου πύλης (BCUs) για όλες τις πύλες 150 kV. Όλοι οι H/N προστασίας θα είναι ψηφιακού τύπου, θα ικανοποιούν τις λειτουργικές απαιτήσεις των σχετικών προδιαγραφών, το πρωτόκολλο επικοινωνίας τους θα είναι το IEC-61850 Edition 2 και θα υποστηρίζουν πρωτόκολλο PRP (Parallel Redundancy Protocol – IEC 62439-3). Η σύνδεση τους στο ΨΣΕ θα γίνεται μέσω δικτύου οπτικών ινών ή καλωδίων τεσσάρων ζευγών με θωράκιση (RJ 45).
- Όλα τα κυκλώματα προστασίας, σε κάθε ένα πηνίο πτώσης («tripping coil») των A/Δ 150 kV, θα επιτηρούνται από H/N ελέγχου κυκλωμάτων πτώσης («Trip Circuit Supervision Relay»), ο οποίος σε περίπτωση αποτυχίας των κυκλωμάτων που επιτηρεί θα εκδίδει προειδοποιητικές σημάνσεις (τοπική και τηλεσήμανση).
- Στον πίνακα προστασίας και ελέγχου της κάθε πύλης, θα πρέπει να τοποθετηθεί ένας επιλογικός διακόπτης δύο θέσεων. Στην πρώτη θέση θα ενεργοποιείται η προστασία αστοχίας A/Δ (CBFP ή 50BF) όλων των H/N της πύλης, ενώ στην δεύτερη θέση θα απενεργοποιείται η εν λόγω προστασία αστοχίας A/Δ της πύλης. Στις σχετικές θέσεις του επιλογικού διακόπτη θα τοποθετηθούν ταμπέλες που θα αναγράφουν: «Προστασία Αστοχίας A/Δ (50BF) – ΕΝΤΟΣ» στην θέση 1 και «Προστασία Αστοχίας A/Δ (50BF) – ΕΚΤΟΣ» στην θέση 2. Η θέση του επιλογικού διακόπτη – Προστασία Αστοχίας A/Δ (50BF) – ΕΚΤΟΣ, θα σημαίνεται στα εξής σημεία:
 1. Πάνω στον κάθε H/N : θα ανάβει κόκκινη λυχνία LED και θα υπάρχει το κείμενο: «Αστοχία A/Δ – 50BF – ΕΚΤΟΣ»
 2. Στην οθόνη HMI – SCADA : στην οθόνη της κάθε πύλης θα υπάρχει ευδιάκριτη σήμανση «Προστασία Αστοχίας A/Δ – 50BF – ΕΚΤΟΣ», σε πλαίσιο με κόκκινο φόντο. Επίσης, θα εμφανίζεται και το σχετικό κείμενο στις λίστες Συναγερμών και Συμβάντων του HMI
 3. Στο ΚΕΕ: Θα δίνεται ένα συγκεντρωτικό σήμα συναγερμού: «Προστασία Αστοχίας A/Δ – 50BF – ΕΚΤΟΣ».
- Ο σχεδιασμός του συστήματος προστασίας θα περιλαμβάνει δύο ανεξάρτητα κυκλώματα για κάθε πύλη 150 kV ($\pm Q$, $\pm P$), τα οποία θα ξεκινούν ακτινικά για κάθε πύλη από τον αντίστοιχο ΓΠΣΡ 110 V και θα οδηγούνται στον Πίνακα Προστασίας/Ελέγχου της κάθε πύλης μέσω επιτηρούμενων μικροαυτομάτων διακοπών. Το κύκλωμα $\pm Q_{\text{πύλης}}$ θα περιλαμβάνει όλες τις επιμέρους προστασίες της πύλης και θα διεγείρει το Νο 1 πηνίο πτώσης του A/Δ της πύλης, όταν το τοπικό χειριστήριο θέσης ελέγχου του A/Δ βρίσκεται στην θέση «Remote». Αντίστοιχα το κύκλωμα $\pm P_{\text{πύλης}}$ θα περιλαμβάνει και αυτό όλες τις επιμέρους προστασίες της πύλης αλλά θα διεγείρει το Νο 2 πηνίο πτώσης του A/Δ της πύλης, όταν το τοπικό χειριστήριο θέσης ελέγχου του A/Δ βρίσκεται στις θέσεις «Local» και «Remote». Σε κάθε περίπτωση, το ρεύμα διέγερσης του H/N του A/Δ 150 kV που ελέγχει τις συνθήκες πίεσης SF₆ και φόρτισης ελατηρίων, ώστε να επιτρέπονται ή να δεσμεύονται αντίστοιχα οι χειρισμοί του A/Δ, θα είναι το ίδιο με αυτό που διεγείρει το κάθε πηνίο ανοίγματος (για το πηνίο ανοίγματος Νο 1 : διέγερση πηνίου και H/N που επιτρέπουν την λειτουργία του με $\pm Q_{\text{πύλης}}$, αντίστοιχα για το πηνίο

ανοίγματος Νο2: διέγερση πηνίου και H/N που επιτρέπουν την λειτουργία του με $\pm P_{\text{πύλης}}$).

- Σε όλους τους Πίνακες που φέρουν εξοπλισμό προστασίας 150 kV και MT θα υπάρχουν υποδοχές («κιβώτια») δοκιμών (όχι κλεμοσειρές ελέγχου), σύμφωνα με την προδιαγραφή TD-43, για όλα τα σήματα τάσεων, εντάσεων και εντολών πτώσεως που οδηγούνται προς/από τους H/N προστασίας. Ειδικότερα, όλα τα σήματα τάσεων (για προστασία και μετρήσεις) της κάθε πύλης θα οδηγούνται από τις ασφάλειες (στην «κασέττα» των Μ/Σ τάσεως) προς ένα κιβώτιο υποδοχής τάσεων τύπου «Ω», στην είσοδο του Πίνακα και κατόπιν στα κιβώτια δοκιμών που προαναφέρθηκαν. Όλα τα κιβώτια δοκιμών θα φέρουν «καπάκια». Ειδικά για τις εντάσεις τα καπάκια θα έχουν κατάλληλους βραχυκυκλωτήρες. Για όλα τα κιβώτια δοκιμών, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει και ικανοποιητικό αριθμό «βυσμάτων».
- Τα σήματα τάσεων κάθε πύλης θα απομονώνονται μέσω δύο κιβωτίων υποδοχής τάσεων τύπου «Ω»: Στο πρώτο κιβώτιο υποδοχής τάσεων τύπου «Ω» θα συρματώνονται τα σήματα τάσης από τα τυλίγματα προστασίας, ενώ στο δεύτερο κιβώτιο τάσεων τύπου «Ω» θα συρματώνονται τα σήματα τάσης από τα τυλίγματα μετρήσεων. Το κιβώτιο «Ω» των τάσεων προστασίας θα ονομάζεται «ΩP» και το κιβώτιο «Ω» των τάσεων μετρήσεων θα ονομάζεται «ΩM». Τα δύο κιβώτια «Ω» θα τοποθετηθούν το ένα δίπλα στον άλλο. Τα βύσματα τύπου «Ω» θα συρματώνονται με τη θηλυκή πλευρά προς τους MT και την αρσενική προς τις συσκευές προστασίας και μετρήσεων. Περισσότερες λεπτομέρειες για την εγκατάσταση των βυσμάτων τύπου «Ω» αναφέρονται στην παράγραφο 4.3.5 των Μετρήσεων.
- Για κάθε πύλη Γ.Μ. 150 kV τα σήματα τάσεων προστασίας της θα οδηγούνται μέσω μικροαυτομάτων τοποθετημένων στην «κασέττα» των Μ/Σ τάσεως προς ένα κιβώτιο υποδοχής τάσεων τύπου «Ω» στην είσοδο του Πίνακα και κατόπιν στα κιβώτια δοκιμών που προαναφέρθηκαν. Στη συνέχεια θα οδηγούνται σε μικροαυτόματους για να καταλήξουν τελικά στους H/N προστασίας.
- Όλοι οι προαναφερόμενοι μικροαυτόματοι θα διαθέτουν βοηθητική επαφή για δυνατότητα επιτήρησης. Επίσης, θα είναι τέτοιων προδιαγραφών ώστε να μην επιβαρύνουν με την επιφόρτισή τους τα κυκλώματα προστασίας. Η συρμάτωση της βοηθητικής επαφής των μικροαυτομάτων θα γίνεται με λογική ασφαλείας, όπου το λογικό «1» θα σημαίνει υγεία τάσεων. Επίσης οι H/N θα διαθέτουν ειδικούς αλγόριθμους για την επιτήρηση της υγείας των τάσεων από Μ/Σ τάσης.
- Οι τρεις φάσεις και ο ουδέτερος σε όλα τα σήματα τάσεων και εντάσεων θα διαφοροποιούνται χρωματικά. Θα χρησιμοποιηθεί: καφέ για την L1/ μαύρο για την L2/ γκρι για την L3/ ανοικτό μπλε για το N/ κιτρινοπράσινο για τη PE, σύμφωνα με το IEC60445.
- Τα σήματα των εντάσεων προστασίας γειώνονται στην «κασέττα» των Μ/Σ έντασης.
- Τα σήματα θέσεων διακοπτικών στοιχείων ισχύος, καθώς και τα σήματα απώλεια τάσης μέτρησης, που είναι απαραίτητα για την εύρυθμη λειτουργία των Προστασιών των H/N Προστασίας (π.χ. διαφορική ζυγών, αποστάσεως), θα υλοποιούνται με καλωδιώσεις στους H/N Προστασίας και όχι μέσω μηνυμάτων GOOSE (IEC61850) από τους Ελεγκτές Πύλης ή από άλλους H/N Προστασίας.
- Οι H/N προστασίας θα δίνουν απ' ευθείας εντολές προς τα αντίστοιχα κυκλώματα (πηνία) των Α/Δ (όχι μέσω βοηθητικών H/N). Όπου αυτό δεν είναι εφικτό, θα χρησιμοποιηθούν βοηθητικοί H/N για εντολές πτώσης («trip») στον εξοπλισμό, που θα είναι πολύ καλής ποιότητας και χρόνου απόκρισης μικρότερου ή το πολύ ίσου με 10 ms, δύο καταστάσεων (δισταθείς, «lockout») και θα απαιτείται εντολή επαναφοράς «reset» μετά την ενεργοποίησή τους. Η εντολή αυτή θα μπορεί να δίνεται και με τηλεχειρισμό.
- Τα καλώδια των εντάσεων που αφορούν προστασία θα οδεύουν στον πίνακα με

τους Η/Ν προστασίας και θα συρματώνονται με την ίδια ως άνω διαδοχή (συρταρωτές κλέμες, κιβώτια δοκιμών, Η/Ν).

- Τα καλώδια των τάσεων που αφορούν προστασία και μετρήσεις θα οδεύουν στον πίνακα με τη μονάδα ελέγχου πύλης, θα συρματώνονται σε συρταρωτές κλέμες τάσεων και στη συνέχεια θα οδηγούνται σε δύο ανεξάρτητα κιβώτια υποδοχής τάσεων τύπου 'Ω'. Ακολούθως τα μεν σήματα των τάσεων για μετρήσεις θα οδηγούνται σε υποδοχές (κιβώτια) δοκιμών (όχι κλεμοσειρές ελέγχου) σύμφωνα με τη ΤΔ – 43 (τελευταία αναθεώρηση) και θα καταλήγουν στην μονάδα ελέγχου πύλης, τα δε σήματα των τάσεων για προστασία θα οδηγούνται σε αντίστοιχα κιβώτια δοκιμών (στον πίνακα με τους Η/Ν προστασίας) και θα καταλήγουν στους Η/Ν.
- Τα καλώδια τάσεων των ημιζυγών θα οδεύουν σε ανεξάρτητα κιβώτια υποδοχής τάσεων τύπου 'Ω' στους ζυγούς 150kV.
- Όπου είναι διαθέσιμο μόνο ένα κύκλωμα εντάσεων για να εξυπηρετήσει ταυτόχρονα συσκευές μετρήσεων και Η/Ν προστασίας τότε θα χρησιμοποιούνται εν σειρά με τους Η/Ν και πριν από αυτούς κατάλληλοι Μ/Σ εντάσεως-απομόνωσης για την τροφοδοσία των μετρητικών διατάξεων. Η χρήση μορφοτροπέων δεν είναι αποδεκτή. Όπου είναι διαθέσιμο μόνο ένα κύκλωμα εντάσεων για να εξυπηρετήσει ταυτόχρονα δύο Η/Ν προστασίας, πριν από κάθε Η/Ν θα τοποθετούνται κιβώτια δοκιμών.
- Τα συστήματα Δ/Φ προστασίας για τους ζυγούς 150kV μπορούν να τοποθετούνται είτε στους επί μέρους πίνακες προστασίας κάθε κυψέλης, είτε σε ανεξάρτητους πίνακες. Ο αριθμός των πινάκων θα καθορίζεται από τον προμηθευτή ανάλογα με το σύστημα που προσφέρει. Όλοι οι πίνακες για τα παραπάνω συστήματα Δ/Φ προστασίας θα τοποθετηθούν στην ίδια αίθουσα με τους αντίστοιχους πίνακες προστασίας.
- Όλοι οι πίνακες που θα προσφερθούν για το ψηφιακό σύστημα (εσωτερικού χώρου) θα πρέπει να είναι κλάσης προστασίας IP31 σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC-60529 και θα φέρουν πόρτα από «plexiglass». Θα διαθέτουν λαμπτήρα φθορισμού με μπουτόν στην θύρα, ρευματοδότη και θερμοστάτη ελέγχου κυκλωμάτων θέρμανσης του πίνακα.

4.3.4.2. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΥΛΗΣ GIS 150KV ΚΑΛΩΔΙΑΚΗΣ ΑΝΑΧΩΡΗΣΗΣ

Το σχήμα προστασίας των Καλωδιακών Αναχωρήσεων περιγράφεται στην παράγραφο 1.3.4.

4.3.4.3. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΥΛΗΣ GIS 150 KV ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ Μ/Σ 150 KV/MT, ΙΣΧΥΟΣ 40/50 ΜVA ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ MT

Επειδή ο Α/Δ 150 kV της πύλης σύνδεσης με Μ/Σ 150 kV/MT, ο Μ/Σ και οι Πίνακες MT αποτελούν εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, τα σχήματα προστασίας τους περιγράφονται στην ενότητα 4.2.3. Ωστόσο όπως αναφέρθηκε θα υπάρχει μία BCU για κάθε πύλη Μ/Σ Ισχύος για τον έλεγχο του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ της πύλης (Α/Ζ 150 kV)

4.3.4.4. ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΖΥΓΩΝ GIS 150 KV

Πέραν των ανωτέρω περιγραφόμενων σχημάτων προστασίας ανά πύλη, ο Ανάδοχος θα μελετήσει, προμηθεύσει και εγκαταστήσει και σχήμα Διαφορικής Προστασίας των Ζυγών 150 kV του Κ/Δ, σύμφωνα με την παράγραφο 1.3.4. και το μονογραμμικό διάγραμμα του Κ/Δ.

4.3.5. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΜΗΕ

Ο Ανάδοχος θα μελετήσει, προμηθεύσει και εγκαταστήσει ένα σύστημα μετρήσεων για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ στο Κ/Δ, όπως περιγράφεται στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή και στις σχετικές περιγραφές του Τεύχους Ε'. Τα στοιχεία του εξοπλισμού μετρήσεων για τα οποία δεν έχουν καταχωρηθεί ειδικές τεχνικές προδιαγραφές θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των αντίστοιχων Ευρωπαϊκών Κανονισμών IEC.

Στους τοπικούς πίνακες ελέγχου (LCC) όλων των πυλών GIS του έργου θα εγκατασταθούν στην όψη «**πολυόργανα μέτρησης ενέργειας**» και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Κατασκευή σύμφωνα με τα πρότυπα:
 - Ακρίβεια Μέτρησης: IEC61557,
 - EMC Προδιαγραφές: IEC61000
 - Βαθμός προστασίας: IEC60529
 - Μηχανική αντοχή : IEC60068
 - Ασφάλεια : IEC 61010
- Τοποθέτηση στην πρόσοψη του πίνακα ή σε DIN rail (με οθόνη στη πρόσοψη πίνακα)
- Οθόνη μετρήσεων τύπου LCD
- Κλάση ακρίβειας μέτρησης πραγματικής ενέργειας cl 0.5s κατά IEC62053-22
- Κλάση ακρίβειας πραγματικής ισχύος cl 0.5 κατά IEC61557-12
- Συνδεσμολογίες: Τριφασική – 3 αγωγών / Τριφασική – 4 αγωγών
- Μέτρηση ενέργειας, πραγματική, άεργη και φαινόμενη (παραδιδόμενη ή λαμβανόμενη – 4τεταρτημόρια)
- Μέτρηση Ισχύος: πραγματική, άεργη και φαινόμενη. (Συνολική και ανά φάση)
- Στιγμιαίες μετρήσεις: Ρεύματα (τρεις φάσεις), Τάσεις (πολικές – Φασικές), Συχνότητα, Ισχύς (4 τεταρτημόρια), Συντελεστής Ισχύος, Συντελεστής μετατόπισης, ασυμμετρία τάσεων
- Αιχμές Ρευμάτων, Πραγματικής ισχύος, Άεργης ισχύος, Φαινόμενης ισχύος (Αιχμές κ.λ.π.)
- Μέτρηση: THD Τάσεων (Φασικών, πολικών) και Ρευμάτων, αρμονικές – ανά αρμονική μέχρι 31^{ης} τάξης 64 δείγματα ανά περίοδο
- Πρωτόκολλο επικοινωνίας: Modbus TCP με δύο ενσωματωμένα Ethernet ports (ενσωματωμένο ethernet switch) και IP διεύθυνση.
- Μνήμη τουλάχιστον 256kB για καταγραφή δεδομένων
- Παραμετροποίηση λόγου Μ/Σ εντάσεως, Μ/Σ Τάσεως
- Τουλάχιστον μια έξοδο H/N
- Δυνατότητα παραμετροποίησης επιτόπου του οργάνου μέσω κομβίων ή μέσω Webpages
- Δυνατότητα ένδειξης μετρήσεων, συναγερμών κλπ, μέσω Webpages
- Παραμετροποίηση κωδικού πρόσβασης
- Δείκτης προστασίας IP / Στην πρόσοψη IP54, στις κλέμες IP30
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10°C – 50°C, σχετική υγρασία 5-95%
- Δύο θύρες Δικτύου με δυνατότητα σύνδεσης σε βρόχο για διασφάλιση εφεδρικού δρόμου επικοινωνίας.

Τα ανωτέρω όργανα ψηφιακών μετρήσεων θα τροφοδοτούνται με τάση 110 V ΣΡ.

Ως βασικές αρχές σχεδιασμού για τα κυκλώματα μετρήσεων αναφέρονται τα παρακάτω:

- Για την απομόνωση των σημάτων τάσεων και εντάσεων που οδηγούνται σε όργανα μέτρησης χρησιμοποιούνται υποδοχές («κιβώτια») δοκιμών (όχι κλεμοσειρές ελέγχου), σύμφωνα με την προδιαγραφή TD-43. Επιπλέον τα σήματα τάσεων (από τυλίγματα μέτρησης και προστασίας) θα απομονώνονται επιπλέον των κιβωτίων δοκιμών και από κιβώτιο υποδοχής τάσεων τύπου «Ω» και μονοπολικούς μικροαυτόματους με μικρή επιφόρτιση. Τα κυκλώματα τάσεων θα ασφαρίζονται στα κιβώτια των Μ/Σ Τάσεων (10Α), στα κιβώτια κόμβου (6Α και χαρακτηριστική καμπύλη C), και στον Πίνακα μετρητών και στον Πίνακα Προστασίας ΥΤ (4Α ή 2Α). Τα βύσματα τύπου «Ω» θα συρματώνονται με τη θηλυκή πλευρά προς τους ΜΤ και την αρσενική προς τις συσκευές του Πίνακα.
 - Για κάθε πύλη Γ.Μ. 150 kV τα κιβώτια τύπου «Ω» θα τοποθετούνται εντός του πίνακα τοπικών χειρισμών LCC- α' επίπεδο ελέγχου).
 - Για κάθε Πύλη 150 kV προς Μ/Σ ισχύος ΔΕΔΔΗΕ τα κιβώτια τύπου «Ω» θα τοποθετούνται εντός κουτιών διακλάδωσης πλησίον της Πύλης GIS του Μ/Σ (και όχι στον τοπικό πίνακα χειρισμών LCC).
 - Για τα VTs Ζυγών τα κιβώτια τύπου «Ω» θα τοποθετούνται εντός των πινάκων τοπικών χειρισμών LCC της αντίστοιχης Πύλης.
 - Η θέση των κουτιών διακλάδωσης θα είναι προσβάσιμη χωρίς τη χρήση σκάλας ή ανυψωτικού μηχανήματος.
- Όλα τα κιβώτια δοκιμών θα φέρουν «καπάκια». Ειδικά για τις εντάσεις τα καπάκια θα έχουν κατάλληλους βραχυκυκλωτήρες. Για όλα τα κιβώτια δοκιμών, θα πρέπει να παραδοθεί και ικανοποιητικός αριθμός «βυσμάτων».
- Το κιβώτιο υποδοχής τάσεων τύπου «Ω» θα πρέπει να είναι τέτοιων διαστάσεων ώστε να μπορεί να φιλοξενεί όλα τα σήματα τάσεων προστασίας και μετρήσεων που εισέρχονται σε αυτό.
- Όλοι οι προαναφερόμενοι μικροαυτόματοι θα διαθέτουν βοηθητική επαφή για δυνατότητα επιτήρησης. Επίσης, θα είναι τέτοιων προδιαγραφών ώστε να μην επιβαρύνουν με την επιφόρτισή τους τα κυκλώματα προστασίας.
- Για κάθε πύλη Γ.Μ. 150kV τα σήματα τάσεων μέτρησης θα οδηγούνται μέσω μικροαυτόματων τοποθετημένων στην «κασέττα» των Μ/Σ τάσεως προς ένα κιβώτιο υποδοχής τάσεων τύπου «Ω» στην είσοδο του Πίνακα και κατόπιν σε μικροαυτόματους. Στη συνέχεια θα οδηγούνται σε κιβώτιο δοκιμών για να καταλήξουν τελικά στα όργανα μέτρησης.
- Οι τρεις φάσεις και ο ουδέτερος σε όλα τα σήματα τάσεων και εντάσεων θα διαφοροποιούνται χρωματικά. Θα χρησιμοποιηθεί: καφέ για την L1/ μαύρο για την L2/ γκρι για την L3/ ανοικτό μπλε για το N/ κιτρινοπράσινο για τη PE, σύμφωνα με το IEC60445.
- Τα τυλίγματα των εντάσεων μέτρησης γειώνονται σε κάθε Μ/Σ έντασης κι όχι στην «κασέττα» των Μ/Σ έντασης. Ομοίως και οι μανδύες των καλωδίων θα γειώνονται στα κιβώτια κόμβου των Μ/Σ.
- Τα καλώδια των εντάσεων που αφορούν μετρήσεις θα οδεύουν στον πίνακα με τη μονάδα ελέγχου πύλης και θα συρματώνονται σε συρταρωτές κλέμες εντάσεων με γεφυρωτές (προς τον πρωτεύοντα εξοπλισμό). Στη συνέχεια θα οδηγούνται σε υποδοχές (κιβώτια) δοκιμών (όχι κλεμοσειρές ελέγχου) σύμφωνα με τη TD – 43 (τελευταία αναθεώρηση) και θα καταλήγουν στην μονάδα ελέγχου πύλης.

Οι αναλογικές τιμές των μετρήσεων θα εισάγονται στο ΨΣΕ του ΑΔΜΗΕ μέσω κατάλληλων μονάδων εισόδου/εξόδου ή μορφοτροπέων (τεχνική περιγραφή TD-22/3 και ΔΣΜ/ΤΜΟ). Θα είναι δυνατή η παραμετροποίηση της αποθήκευσης των μετρήσιμων

τιμών ώστε η λήψη δεδομένων να είναι ικανοποιητική και να αποφευχθούν απώλειες πληροφοριών λόγω έλλειψης χώρου αποθήκευσης.

Για τους Μ/Σ 150 kV/MT θα γίνονται καταγραφόμενες μετρήσεις ενέργειας και ισχύος (ενεργού και άεργου) ανά Μ/Σ, σε ειδικούς μετρητές ενέργειας που θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει ο ΑΔΜΗΕ σε ανεξάρτητο πίνακα. Στον πίνακα αυτό, για κάθε Μ/Σ θα φέρει και θα συνδέσει επί των τερματικών οριολωρίδων του πίνακα, με κατάλληλα καλώδια, τα παρακάτω:

- τα ρεύματα των τριών δευτερευόντων τυλιγμάτων (τυλίγματα «main») των Μ/Σ έντασης 150 kV της πύλης του Μ/Σ ισχύος
- τα ρεύματα των τριών δευτερευόντων τυλιγμάτων (τυλίγματα «check») των Μ/Σ έντασης 150 kV της πύλης του Μ/Σ ισχύος
- τις τάσεις των τριών φάσεων των τριών κύριων τυλιγμάτων (τυλίγματα «main») των Μ/Σ τάσης της πύλης του Μ/Σ ισχύος
- τις τάσεις των τριών φάσεων των τριών δευτερευόντων τυλιγμάτων (τυλίγματα «check») των Μ/Σ τάσης της πύλης του Μ/Σ ισχύος

Σημειώνεται ότι τα δευτερεύοντα τυλίγματα των Μ/Σ έντασης και τάσης που εξυπηρετούν την κύρια μέτρηση ενέργειας κάθε Μ/Σ χρησιμοποιούνται αποκλειστικά και μόνον για τον σκοπό αυτό.

Από τα δευτερεύοντα τυλίγματα των Μ/Σ έντασης και τάσης που εξυπηρετούν την επαληθευτική μέτρηση ενέργειας κάθε Μ/Σ μπορούν να εξυπηρετηθούν και άλλες λειτουργίες του ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ (πχ μετρήσεις πύλης). Ωστόσο το δευτερεύον τύλιγμα εντάσεων θα οδηγείται πρώτα στους μετρητές του ΑΔΜΗΕ.

Τονίζεται ότι οι τάσεις δευτερευόντων τυλιγμάτων των Μ/Σ τάσεων μιας Πύλης Μ/Σ ΔΕΔΔΗΕ θα οδηγούνται εντός του κιβωτίου (κουτί) διακλάδωσης τάσεων των Μ/Σ τάσεων με την εξής σειρά:

α) κλέμες σύνδεσης με δυνατότητα απόζευξης,

β) σε ένα κιβώτιο υποδοχής τάσεων τύπου «Ω» με το κατάλληλο πλήθος επαφών για το σύνολο των τυλιγμάτων,

γ) μονοπολικοί μικροαυτόματοι με βοηθητική επαφή (Οι μικροαυτόματοι θα είναι τόσοι όσοι τα δευτερεύοντα τυλίγματα των Μ/Σ τάσεως και των επιπλέον λειτουργιών που εξυπηρετούνται)

δ) κλέμες σύνδεσης καλωδίων προς τους πίνακες. Στη συνέχεια οι τάσεις θα διακλαδίζονται προς τον Πίνακα μετρητών και σε συσκευές/όργανα που στεγάζονται σε άλλους πίνακες και εξυπηρετούν τις άλλες λειτουργίες. Για το κιβώτιο υποδοχής τάσεων τύπου «Ω» και τους μικροαυτόματους ισχύουν τα προαναφερθέντα στις βασικές αρχές σχεδιασμού.

Τα κιβώτια των δευτερευόντων των Μ/Σ τάσεως και εντάσεως πρέπει να έχουν εύκολη πρόσβαση και σε ύψος από το δάπεδο 1,5 έως 2 m, σε καμία περίπτωση δεν θα είναι σε μεγάλο ύψος ή κάτω από τους Μ/Σ μέτρησης ανάμεσα σε ικριώματα ώστε ο έλεγχος, η παραλαβή και συντήρησή τους να γίνεται ευχερώς.

Για τα τυλίγματα μετρήσεων από Μ/Σ εντάσεως και Τάσεως προς τους μετρητές ΑΔΜΗΕ εκκαθάρισης ενέργειας θα πρέπει να ληφθούν στον σχεδιασμό τα κάτωθι:

Από τυλίγματα μετρήσεων των Μ/Σ εντάσεως.

- Ελάχιστη διατομή καλωδίου 4mm² για ονομαστικό ρεύμα δευτερεύοντος 1Α
- Ελάχιστη διατομή καλωδίου 6mm² για ονομαστικό ρεύμα δευτερεύοντος 6Α
- Θα πρέπει το δευτερεύον τύλιγμα μετρήσεων του Μ/Σ εντάσεως να έχει φορτίο κατά ελάχιστο το 25% του ονομαστικού φορτίου για να είμαστε εντός των ορίων ακρίβειας. Αν η φόρτιση δεν επιτυγχάνεται από τις συνδεδεμένες συσκευές θα πρέπει να τοποθετηθούν αντιστάσεις επιφόρτισης. (βέλτιστο συνδεδεμένο φορτίο 75% του ονομαστικού)

Από τυλίγματα μετρήσεων των Μ/Σ Τάσεως.

- Ελάχιστη διατομή καλωδίου 4mm² για ονομαστικό τάση δευτερεύοντος 100V ή 120V.
- Η πτώση τάσης από τους ακροδέκτες σύνδεσης των δευτερευόντων τυλιγμάτων μετρήσεων των Μ/Σ Τάσεως και μέχρι τους ακροδέκτες σύνδεσης του μετρητή εκκαθάρισης ενέργειας ΑΔΜΗΕ, θα πρέπει να είναι μικρότερη από 0,1%.

Τα ανωτέρω θα τεκμηριώνονται στην μελέτη επάρκειας των Μ/Σ Εντάσεως και Τάσεως του έργου.

Σε περίπτωση που απαιτηθεί εγκατάσταση αντιστάσεων επιφόρτισης, αυτές θα τις προμηθεύει Ανάδοχος, αλλά η τοποθέτηση και σύνδεση τους θα γίνονται από τον ΑΔΜΗΕ (ΔΣΣΜ/ΤΜΟ).

Οι αντιστάσεις επιφόρτισης θα πληρούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Είδος αντίστασης: Βατικές αντιστάσεις τύπου σύρματος , με μεταλλικό περίβλημα από αλουμίνιο
- Τιμή Ωμικής αντίστασης: Θα προκύπτει από την σχετική μελέτη.
- Ονομαστική Ισχύς: Θα προκύπτει από την σχετική μελέτη. Από την μελέτη και την επιλογή της αντίστασης , θα προκύπτει αν χρειάζεται να τοποθετηθεί σε ψύκτρα
- Ανοχή: +/- 5%
- Διηλεκτρική αντοχή: 2 kVac
- Κατασκευασμένη σύμφωνα με το IEC60115-1

Αναφορικά με τις μετρήσεις εκκαθάρισης, για την τηλεμετάδοση των μετρήσεων της ενέργειας από τους μετρητές προς τον ΑΔΜΗΕ θα εγκατασταθεί αποκλειστική τηλεπικοινωνιακή σύνδεση ISDN ή PSTN. Παράλληλα, για εφεδρική δυνατότητα επικοινωνίας, θα εγκατασταθεί εξωτερική κεραία GSM στην οροφή του κτηρίου και θα μπει κατάλληλο ομοαξονικό καλώδιο από την κεραία μέχρι τους πίνακες μετρητών εκκαθάρισης στην αίθουσα μετρητών. Το καλώδιο αυτό θα τερματίζει σε συσκευή GSM Modem που θα προμηθεύει και τοποθετεί ο ΑΔΜΗΕ σε έναν από τους πίνακες μετρητών εκκαθάρισης.

Τέλος, θα υπάρχει η δυνατότητα στους μετρητές εκκαθάρισης για διαδικτυακή σύνδεση στο εταιρικό δίκτυο του ΑΔΜΗΕ.

Όλες οι ψηφιακές συσκευές (BCU, Η/Ν προστασίας, πολυόργανα, μορφοτροπίες κτλ) που αφορούν σε μετρήσεις θα συρματώνονται :

1. με τις τρεις φάσεις των Μ/Σ εντάσεως,
2. με τις τρεις φάσεις των Μ/Σ τάσεως (φασική σύνδεση, φάση - γη).

Επισημαίνεται ότι η τάση ελέγχου συγχρόνισμού (στις BCU και στους Η/Ν προστασίας) θα συρματώνεται ως πολική τάση (φάση – φάση).

4.3.6. ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΜΗΕ

Η εύρυθμη λειτουργία του έργου εξυπηρετείται από την ασφαλή και αξιόπιστη απεικόνιση στην θέση «SCADA» του ΑΔΜΗΕ (οθόνη Η/Υ) όλων των:

- γεγονότων («events») που αφορούν σε αλλαγή κατάστασης/θέσης των στοιχείων εξοπλισμού αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ
- προειδοποιητικών σημάτων («alarms») για όλες τις μη κανονικές καταστάσεις (ανωμαλίες, δυσλειτουργίες, ελλείψεις) στις οποίες μπορεί να βρεθούν τα στοιχεία του εξοπλισμού και τα υποσυστήματα του έργου, αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ.

Τα γεγονότα και οι προειδοποιητικές σημάτων θα εμφανίζονται στην οθόνη του Η/Υ, σε ξεχωριστές λίστες γεγονότων και σημάτων. Ο χρονοδιαχωρισμός όλων των

γεγονότων και σημάνσεων θα πρέπει να είναι της τάξης του 1 ms. Κάθε γεγονός ή σήμανση θα εμφανίζεται σε μία γραμμή η οποία θα περιέχει την ακόλουθη πληροφορία:

- Χρόνο και ημερομηνία της σήμανσης
- Όνομα του εξοπλισμού από το οποίο προέρχεται
- Περιγραφή
- Κατάσταση επιβεβαίωσης

Όλα τα γεγονότα και οι σημάνσεις θα εμφανίζονται στην Ελληνική γλώσσα.

Ο χειριστής θα μπορεί να ανακαλεί την χρονολογική λίστα γεγονότων, ανά πάσα στιγμή, στην οθόνη. Η λίστα αυτή θα περιλαμβάνει είτε όλον τον εξοπλισμό του έργου ή μέρος αυτού, δηλαδή θα υπάρχει η δυνατότητα ανάκλησης στην οθόνη ενός συγκεκριμένου τύπου ή ομάδας γεγονότων με κριτήρια: ημερομηνία και χρόνο, πύλη, εξοπλισμό, τύπο ή ομάδα. Ο χειριστής θα μπορεί να επιβεβαιώνει σημάνσεις επί της οθόνης, οι οποίες μετά την επιβεβαίωση, θα φέρουν διακριτή επισήμανση στη λίστα. Σημάνσεις οι οποίες εμφανίζονται και εξαφανίζονται χωρίς να γίνεται επιβεβαίωση, θα επισημαίνονται ξεχωριστά στην λίστα σημάνσεων.

Θα υπάρχει η δυνατότητα εκτύπωσης όλων των προαναφερόμενων γεγονότων και σημάνσεων στον εκτυπωτή, σε λίστες με χρονολογική σειρά, στην οποία θα υπάρχει η περιγραφή του γεγονότος ή της σήμανσης και ο χρόνος που έλαβε χώρα. Το τελικό πλήθος των ψηφιακών σημάτων (γεγονότων και σημάνσεων) που θα καταγράφονται θα οριστικοποιηθεί κατά την φάση εκπόνησης της σχετικής μελέτης με την σύμφωνη γνώμη του ΑΔΜΗΕ.

Η λειτουργία καταγραφής γεγονότων και σημάνσεων θα σχεδιασθεί για αξιόπιστη και μακρά λειτουργία σε εχθρικό περιβάλλον, όπου υπάρχει ηλεκτρομηχανικός θόρυβος και διαταραχές καθώς και υψηλά ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Η λειτουργία καταγραφής θα επεξεργάζεται και θα καταγράφει έγκυρα γεγονότα και έγκυρες σημάνσεις, χωρίς επιρροές από το περιβάλλον του έργου. Όλες οι είσοδοι των ψηφιακών σημάνσεων θα διαθέτουν προστασία μονώσεως, είτε μέσω οπτικών μονωτήρων (οπτικό-ηλεκτρικό μετατροπέων) ή άλλων παρεμφερών συσκευών οι οποίες θα παρέχουν μόνωση κατ'ελάχιστον 2 kV.

4.3.6.1. ΓΕΓΟΝΟΤΑ

Κάθε αλλαγή κατάστασης - θέσης των στοιχείων του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ που προκαλείται είτε από εντολή χειρισμού, είτε από λειτουργία κάποιας προστασίας θα καταχωρείται σε μία λίστα γεγονότων («event list»), η οποία θα εμφανίζεται στην οθόνη του Η/Υ και θα έχει την δυνατότητα εκτύπωσης.

4.3.6.2. ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Το σύνολο των απαιτούμενων προειδοποιητικών σημάνσεων («alarm list») για την εύρυθμη λειτουργία του Κ/Δ, θα υποβληθεί προς έγκριση στον ΔΕΔΔΗΕ και θα περιλαμβάνει την ονοματολογία κάθε σήμανσης στην οθόνη του Η/Υ, τις συνθήκες υπό τις οποίες παράγεται, την προτεινόμενη κατηγοριοποίηση της ως προς την σημασία της και τον τρόπο απεικόνισής της, λαμβάνοντας υπόψη και τις οδηγίες του κανονισμού IEC 60073 (τελευταία αναθεώρηση). Η οριστικοποίηση των παραπάνω θα γίνει με την σύμφωνη γνώμη του ΑΔΜΗΕ.

Για τις γενικές σημάνσεις του έργου όπως, η διέγερση ή η βλάβη του συστήματος πυρανίχνευσης, η διέγερση του συστήματος ασφαλείας του κτηρίου, το άνοιγμα της κεντρικής θύρας του χώρου ανάπτυξης του έργου, η χαμηλή στάθμη της δεξαμενής πυρόσβεσης, οι ανωμαλίες των φορτιστών, η απώλεια του ΣΡ γενικών σημάνσεων (\pm SE κατά ονοματολογία ΑΔΜΗΕ) και άλλες, θα προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση ενός Πίνακα, στον οποίο θα συγκεντρώνει όλες τις ως άνω γενικές σημάνσεις. Στον

Πίνακα αυτόν, θα εγκατασταθεί ένας πολυλειτουργικός Η/Ν ελέγχου (IED) με δυνατότητα ελέγχου και εποπτείας και ικανοποιητικό πλήθος ψηφιακών εισόδων (DI) για την συλλογή και μεταφορά όλων των γενικών σημάτων στο ΨΣΕ.

Παράλληλα με τις οπτικές σημάνσεις στον Πίνακα Γενικών Σημάνσεων και στην οθόνη του Η/Υ, θα προβλεφθούν και ηχητικές σημάνσεις, δύο ήχων τουλάχιστον (σειρήνα και κουδούνι), ανάλογα με την σοβαρότητα και τη σημασία της σήμανσης. Θα υπάρχει η δυνατότητα γενικής απομόνωσης της λειτουργίας των ηχητικών σημάνσεων από χειριστήριο τοποθετημένο σε εμφανή θέση στο κτήριο του έργου. Η κουδούνα και η σειρήνα θα τροφοδοτούνται με τάση 230VAC από την συσκευής αδιάλειπτης τροφοδοσίας - UPS, με ακουστική πίεση > 95dBA και θα διεγείρονται από επαφές εξόδου του Πίνακα Γενικών Σημάνσεων.

4.3.7. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΜΗΕ

Για κάθε πύλη 150 kV απαιτείται η καταγραφή σφαλμάτων των εναλλασσόμενων (αναλογικών) μεγεθών της πύλης από τα δευτερεύοντα τυλίγματα προστασίας των Μ/Σ τάσης και έντασης των πυλών αυτών.

Συγκεκριμένα, απαιτείται να καταγράφονται τα παρακάτω οκτώ (8) μεγέθη :

- Οι τρεις φασικές τάσεις και η τάση ανοικτού τριγώνου,
- Οι τρεις φασικές εντάσεις και η ένταση του ουδετέρου,

Επιπλέον θα καταγράφονται και ψηφιακά σήματα (π.χ. θέση ανοικτός/κλειστός Α/Δ, εντολή πτώσης από την συγκεκριμένη προστασία, διέγερση συγκεκριμένης προστασίας κ.λ.π.), τα οποία θα καθοριστούν στην φάση δοκιμών επί τόπου του έργου σε συνεργασία με την επιβλέπουσα υπηρεσία του ΑΔΜΗΕ.

Οι καταγραφές θα γίνονται από τους Η/Ν προστασίας και θα αποθηκεύονται σε αυτούς. Παράλληλα θα υλοποιείται κεντρική αποθήκευση των σφαλμάτων και γεγονότων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής παραγράφου της παρούσας προδιαγραφής.

Η λειτουργία καταγραφής σφαλμάτων θα χρησιμοποιηθεί για να ανιχνεύσει και να καταγράψει δεδομένα συσχετιζόμενα με σφάλματα (πριν, κατά την διάρκεια και μετά το σφάλμα).

- Τάση των αναλογικών εισόδων για τα 150 kV : $120/\sqrt{3}$ V rms.
- Ρεύμα των αναλογικών εισόδων για τα 150 kV : 1 A rms.
- Ρυθμός δειγματοληψίας : >1kHz
- Χρόνος εκκίνησης καταγραφής πριν το σφάλμα : > 200 ms
- Χρόνος παύσης καταγραφής μετά το σφάλμα : ≥ 2 sec
- Συνολικός χρόνος καταγραφής : ≥ 5 sec

Η καταγραφή σφαλμάτων θα γίνεται σε μορφή COMTRADE σύμφωνα με το IEC 60255-24.

4.3.8. ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Για την εξασφάλιση της απρόσκοπτης λειτουργίας των κρίσιμων κτηριακών Η/Μ εγκαταστάσεων στο έργο, όπως ο κλιματισμός, ο αερισμός-εξαερισμός, τα συστήματα πυρόσβεσης, τα συστήματα άντλησης υδάτων κλπ, απαιτείται η κεντρική παρακολούθησή τους στα Ψηφιακά Συστήματα του έργου με την διαμόρφωση κατάλληλων οθονών απεικόνισης των μετρούμενων μεγεθών και ενδείξεων λειτουργίας.

Ενδεικτικά και μόνο, αναφέρονται εδώ οι εγκαταστάσεις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του κτηρίου του έργου που χρήζουν επιτήρησης και πρέπει να οδηγούνται στα Ψηφιακά Συστήματα. Η οριστικοποίηση του πλήθους και του είδους αυτών θα γίνει

κατά την φάση εκπόνησης των σχετικών μελετών μετά την τελική επιλογή του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί.

- Αντλιοστάσιο πυρόσβεσης – Εγκατάσταση πυρόσβεσης
- Πίνακα Πυρανίχνευσης
- Αντλιοστάσιο Ύδρευσης
- Στάθμη νερού στην δεξαμενή πυρόσβεσης / Ύδρευσης
- Σύστημα αερισμού χώρου GIS
- Ανεμιστήρας στον χώρο Μπαταριών
- Ανεμιστήρες στον χώρο Υπογείου / Δωμάτιο καλωδίων
- Θερμοκρασία χώρου Ψηφιακών Συστημάτων
- Αντλίες λυμάτων
- Αντλίες ομβρίων
- Πίνακας παραβίασης κτηρίου
- Βλάβη εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης

Τα σήματα από τις επιμέρους συσκευές της Η/Μ εγκατάστασης θα συλλέγονται στην μονάδα Γενικών Σημάτων Κτηρίου Υ/Σ είτε μέσω συρμάτωσης ή/και δικτυακά μέσω πρωτοκόλλων Modbus RTU ή Modbus TCP. Τα σήματα που θα συλλέγονται θα μεταδίδονται στον Η/Υ του Ψηφιακού Συστήματος, μέσω του πρωτοκόλλου IEC61850.

4.4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΙΣΧΥΟΣ (ON-LINE MONITORING SYSTEMS) ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΑΔΜΗΕ

4.4.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΑΔΜΗΕ

Σε αυτή την παράγραφο αναλύονται όλες οι γενικές απαιτήσεις που ισχύουν για κάθε σύστημα επιτήρησης πραγματικού χρόνου («on-line monitoring systems») εξοπλισμού ισχύος αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ που θα πρέπει να εγκατασταθούν στο πλαίσιο του Έργου. Τα συστήματα αυτά είναι:

- 1) Σύστημα Επιτήρησης Συστήματος Συσσωρευτών ΑΔΜΗΕ 110 VDC
- 2) Το σύστημα επιτήρησης εξοπλισμού GIS 170 kV που περιλαμβάνει τα παρακάτω διακριτά συστήματα:
 - Επιτήρηση Πυκνότητας ή Πίεσης μονωτικού αερίου SF₆, θερμοκρασίας μονωτικού αερίου και σημείο δρόσου (Dew point) / Υγρασίας
 - Επιτήρηση εμφάνισης μερικών εκκενώσεων στο μονωτικό μέσο (Partial Discharge)

Θα υπάρχει πρόβλεψη για την εξασφάλιση των υποδομών εγκατάστασής των συστημάτων επιτήρησης στην αίθουσα πινάκων προστασίας και ελέγχου (χώρος, βοηθητικές παροχές, δίκτυο κλπ), καθώς και την ένταξη στο ΨΣΕ ΑΔΜΗΕ των εν λόγω συστημάτων.

Το κάθε σύστημα επιτήρησης εξοπλισμού ισχύος θα είναι πλήρως αυτόνομο και δεν θα εξαρτάται η λειτουργία του από το ΨΣΕ. Δηλαδή όλοι οι απαιτούμενοι αισθητήρες, καλώδια σύνδεσης, δίκτυα επικοινωνίας, μονάδες συλλογής δεδομένων, Η/Υ με το κατάλληλο λογισμικό για την απεικόνιση μετρήσεων, συναγερμών, γραφικών

παραστάσεων, αναφορές και λοιπών δυνατοτήτων για την επεξεργασία των πληροφοριών, θα αποτελεί ένα αυτόνομο σύστημα πλήρως ανεξάρτητο από το ΨΣΕ.

Επισημαίνεται ότι όλα τα συστήματα επιτήρησης θα υπάγονται σε ένα TCP δίκτυο που θα είναι φυσικά διαχωρισμένο από το δίκτυο προστασίας και ελέγχου και δεν θα μοιράζονται κάποιον μεταγωγέα δικτύου ή άλλη συσκευή ή δρομολογημένο χώρο δικτύου ή υποδίκτυο που σχετίζεται με το δίκτυο προστασίας και ελέγχου.

Η τοπολογία του δικτύου θα είναι ακτινική για κάθε σύστημα (με εξαίρεση το δίκτυο συστήματος επιτήρησης ποιότητας ισχύος που θα είναι βρόγχος). Όλα τα συστήματα θα συγκεντρώνονται σε έναν «κεντρικό μεταγωγέα δικτύου» που θα είναι τύπου «managed switch». Ο «κεντρικός μεταγωγέας δικτύου των συστημάτων επιτήρησης» θα ενσωματώνεται στο εταιρικό δίκτυο ΑΔΜΗΕ μέσω διπλής Ethernet σύνδεσης με χρήση ζεύγους ports που θα υποστηρίζουν Link Aggregation Control Protocol (LACP, IEEE 802.3ad).

Παρακάτω παρατίθενται τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά του «κεντρικού μεταγωγέα δικτύου»:

- Θα είναι συσκευή βιομηχανικού τύπου, χωρίς κινητά μέρη, ικανή για λειτουργία σε συνθήκες περιβάλλοντος βιομηχανικού χώρου, με προστασία από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές χώρων Υ/Σ.
- Αντοχή σε θερμοκρασία κατά την λειτουργία : -30 C έως + 70 C
- Αντοχή σε Υγρασία : 5% έως 90%
- Υποστήριξη IEEE 802.1Q (VLAN Tagging). Υποστήριξη κατ' ελάχιστο 64 ταυτόχρονων VLANs. Υποστήριξη προσθήκης και διαμόρφωσης VLAN χωρίς επανεκκίνηση του Switch.
- Υποστήριξη IEEE 802.1p
- Υποστήριξη IEEE 802.1d spanning-tree, IEEE 802.1s & IEEE 802.1w
- Υποστήριξη IEEE 802.1x
- Υποστήριξη IEEE 802.3ad (link aggregation)
- Υποστήριξη NTP.
- Υποστήριξη ενεργοποίησης/απενεργοποίησης κάθε πόρτας και «mac address based port security»
- Θα διαθέτουν ασύγχρονη θύρα (console) τύπου RJ-45 για «out-of-band» διαχείριση («Configuration & Management») μέσω τερματικού
- Υποστήριξη διαχείρισης απομακρυσμένα, μέσω «command line interface (telnet), web-based»
- Πρόσβαση με χρήση συνθηματικών («username/passwords») τόσο για τοπική όσο και απομακρυσμένη πρόσβαση.
- Θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε Rack 19", είτε εκ κατασκευής είτε ως DIN Rail με χρήση κατάλληλου μηχανικού μετατροπέα για εγκατάσταση σε Rack 19" που θα παρέχεται.
- Υποστήριξη SNMP v1, v2C, v3
- Να υποστηρίζεται έλεγχος σε «broadcast» και «multicast storm» ανά θύρα.
- Θα διαθέτουν τον κατάλληλο αριθμό θυρών ώστε να ικανοποιούνται πλήρως οι απαιτήσεις του έργου. Επιπλέον, για λόγους επεκτασιμότητας θα διαθέτουν κατά 20% ελεύθερες θύρες για μελλοντική χρήση
- Οι RJ45 θύρες θα φέρουν Auto-MDIX ικανότητα, auto negotiation speed και υποστήριξη αυτόματης Full/Half Duplex λειτουργίας (IEEE 802.3x).

Τα ethernet καλώδια δικτύου θα είναι θωρακισμένα Cat6 S/FTP AWG 23. Ο εξοπλισμός που συνδέεται με τα χάλκινα καλώδια θα είναι γειωμένος με το σύστημα γείωσης του Κ/Δ, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Το κάθε σύστημα επιτήρησης θα διαθέτει δυνατότητα επικοινωνίας με πρωτόκολλο Modbus TCP και θα είναι ρυθμισμένο ώστε να αποστέλλεται ένας περιορισμένος αριθμός σημάτων κρίσιμων γεγονότων προς την «Μονάδα Γενικών Σημάτων» του δικτύου προστασίας και ελέγχου μέσω ενός μετατροπέα πρωτοκόλλου Modbus TCP σε Modbus RTU. Από την Μονάδα Γενικών Σημάτων θα ενημερώνονται οι μονάδες SCADA και η RTU για το ΚΕΕ μέσω IEC 61850.

Τα παραπάνω σήματα, θα περιορίζονται σε μία γενική ενημέρωση και σε συγκεντρωτικούς συναγερούς όπως αναλύεται σε επόμενους παραγράφους αναλόγως το σύστημα επιτήρησης. Ο σκοπός των σημάτων αυτών είναι να ενημερώσουν για την γενική εικόνα του συστήματος και να σημαίνουν συναγερό στη οθόνη. Για την περαιτέρω πληροφόρηση του σχετικά με τον συναγερό, θα πρέπει ο χειριστής να πάει στον Η/Υ του επιμέρους συστήματος ή να συνδεθεί απομακρυσμένα από τα γραφεία ΑΔΜΗΕ. Τα σήματα αυτά θα απεικονίζονται στις οθόνες του ΨΣΕ, τόσο στις λίστες συμβάντων και συναγερών όσο και στο ίδιο το σύστημα τοπικά.

Στην περίπτωση που θα γίνεται χρήση δικτύων βρόχου (πχ RSTP, Ring topology), ο μέγιστος αριθμός συσκευών που θα συνδέονται στη σειρά δεν πρέπει να ξεπερνά τις 30 συσκευές.

Ο μέγιστος αριθμός συσκευών που θα συνδέονται σε σειρά για Modbus RTU επικοινωνία δεν θα ξεπερνά τις 30 συσκευές.

Σε εκτεταμένα δίκτυα, συνιστάται η χρήση πρωτοκόλλου IEC 104 αντί Modbus TCP (και αντίστοιχα IEC 101 αντί Modbus RTU).

Σημειώνεται, η οριστικοποίηση των σημάτων που θα εμφανίζονται στο Η/Υ του SCADA-Υ/Σ, καθώς και εκείνων που θα τηλεμεταδίδονται στο ΚΕΕ, θα γίνεται κατά την εκτέλεση της Σύμβασης και την φάση εκπόνησης της σχετικής μελέτης.

Επίσης, το κάθε σύστημα επιτήρησης θα έχει δυνατότητα προβολής των δεδομένων σε σελίδα διαδικτύου μέσω ενσωματωμένου web server και HTTP(s) πρωτοκόλλου, για πρόσβαση από τα γραφεία ΑΔΜΗΕ, ενώ θα δίνεται η δυνατότητα προβολής και εξαγωγής των δεδομένων από τον οποιοδήποτε περιηγητή ιστού (web browser) με δικαιώματα ανάγνωσης και μόνο (Read Only).

Το δίκτυο των συστημάτων επιτήρησης θα ενσωματώνεται στο εταιρικό δίκτυο του ΑΔΜΗΕ και θα παρέχεται μόνιμη απομακρυσμένη πρόσβαση από τα γραφεία του ΑΔΜΗΕ για λόγους συντήρησης και λόγους συγκέντρωσης των καταγραφών για περαιτέρω ανάλυση και επεξεργασία. Για το λόγο αυτό, οι IP διευθύνσεις και «subnetmask» καθώς και λοιπά στοιχεία δικτύου θα δίνονται από τον ΑΔΜΗΕ/ΔΕΔΔΗΕ στη φάση σχεδιασμού του έργου και θα ενσωματώνονται στο σχέδιο αρχιτεκτονικής δικτύου.

4.4.2. ΜΟΝΑΔΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΤΗ (SERVER) ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ

Το κάθε σύστημα επιτήρησης θα διαθέτει μια δικιά της κεντρική μονάδα εξυπηρετητή (server) που θα παρέχει πρόσβαση σε όλες τις λειτουργίες τους συστήματος και θα μαζεύει, οργανώνει και αναλύει τα δεδομένα επιτήρησης.

Η Μονάδα, θα έχει εγκατεστημένα όλα τα λογισμικά που χρειάζονται για την παραμετροποίηση των συσκευών, τη διαχείριση και την συντήρησή τους. Σημειώνεται ότι θα παρέχεται αναλυτική λίστα με όλα τα προγράμματα και περιγραφή της χρήσης τους.

Παράλληλα, η μονάδα θα έχει όλα τα σχετικά λογισμικά, καθώς και έναν Web Server με δυνατότητα αποθήκευσης σε βάση δεδομένων SQL των μετρήσεων καθώς και

δυνατότητα επεξεργασίας και απεικόνισης όλων των παραμέτρων με μορφή γραφημάτων. Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα εξαγωγής των δεδομένων σε μορφή φύλλων εργασίας Excel (*.xls).

Θα υπάρχει η δυνατότητα προβολής σε τοπική σελίδα διαδικτύου μέσω HTTP/HTTPS πρωτοκόλλου, κατ' ελάχιστον, τα παρακάτω:

- 1) Τις καταγραφές του συστήματος.
- 2) Πληροφορίες και ενδείξεις σε πραγματικό χρόνο όλων των στοιχείων εξοπλισμού,
- 3) Κατάλογος γεγονότων και σημάνσεων (events and alarm lists)
- 4) Προειδοποιήσεις και συναγερμοί (Alarms)
- 5) Δεδομένων σφαλμάτων όλου του συστήματος (συμπεριλαμβανομένων και των ιδίων των συσκευών)
- 6) Κατάλληλα γραφήματα με χρωματισμό ανάλογα την βαρύτητα του γεγονότος
- 7) Εξαγωγή των δεδομένων καταγραφής

Επίσης, η εν λόγω μονάδα θα έχει την δυνατότητα επικοινωνίας με πρωτόκολλο επικοινωνίας Modbus TCP για αποστολή των σημάτων στην «Μονάδα Γενικών Σημάτων» του δικτύου προστασίας και ελέγχου μέσω μετατροπέα πρωτοκόλλου Modbus TCP σε Modbus RTU.

Παράλληλα θα έχει εγκατεστημένα όλα τα λογισμικά παραμετροποίησης των συσκευών του συστήματος.

Η κεντρική μονάδα (server) θα είναι κατάλληλη για εγκατάσταση σε Πίνακα (Rack 19"), βιομηχανικού τύπου τελευταίας τεχνολογίας.

Σε περίπτωση απώλεια της τάσης τροφοδοσίας και επαναφορά της, η ανωτέρω μονάδα θα είναι προγραμματισμένη να εκκινείτε αυτόματα και να «φορτώνουν» όλα τα απαραίτητα λογισμικά, θα συνδέονται με το δίκτυο και θα λειτουργεί κανονικά, χωρίς να απαιτείται επέμβαση από προσωπικό του ΑΔΜΗΕ.

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των ως άνω μονάδων έχουν ως εξής:

- Οι επεξεργαστές των μονάδων («CPUs») θα είναι τουλάχιστον στα 2 GHz (quad core) στα 64-bit ή ισοδύναμοι αυτού.
- Η μνήμη των μονάδων θα είναι τουλάχιστον 8 GB ECC (Error-Correcting Code) RAM.
- Η κάθε μονάδα θα έχει δύο σκληρούς δίσκους, τύπου SSD (Solid State Disk), ελάχιστης χωρητικότητας 500 GB, με υλοποιημένο σχήμα εφεδρείας (data mirroring/ RAID 1) μεταξύ των δύο σκληρών δίσκων, έτσι ώστε αν αφαιρεθεί ή σφάλει ο ένας από τους δύο σκληρούς δίσκους θα συνεχίζεται απρόσκοπτα η λειτουργία του Η/Υ. Όλοι οι δίσκοι θα έχουν προδιαγραφές συνεχούς λειτουργίας «Server» με «MTBF» πάνω από 1.2 εκατομμύρια ώρες.
- Η κάθε μονάδα θα περιλαμβάνει τουλάχιστον 2 θύρες USB.
- Οθόνη/πληκτρολόγιο/Ποντίκι ή Touch screen

Αναφορικά με το λογισμικό που θα εγκατασταθεί θα πρέπει να ικανοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις :

•Τα λογισμικά που θα εγκατασταθούν στον Η/Υ θα πρέπει να είναι απόλυτα συμβατά με το λειτουργικό σύστημα το οποίο θα είναι της Microsoft Windows Pro (64 bit) ή Windows Server 2019 (64 bit).

• Θα παραδοθεί αντίγραφο του όλου συστήματος καθώς και τα αντίστοιχα αρχεία εγκατάστασης για το κάθε λογισμικό. Επίσης θα παραδοθεί λογισμικό επαναφοράς («restore/recovery tool») σε εκκίνησης («bootable») που θα επαναφέρει το σύστημα μαζί

με τα αναγκαία προγράμματα και τις ρυθμίσεις τους σε λειτουργία στη περίπτωση σφάλματος. Τα παραπάνω αρχεία θα είναι αποθηκευμένα σε USB αποθηκευτικούς χώρους (USB sticks).

- Οι προδιαγραφές του υλικού («hardware») θα υπερκαλύπτουν τις απαιτήσεις των λογισμικών που θα εγκατασταθούν («software») και του λειτουργικού συστήματος των Η/Υ, ενώ σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται η αρμονική συνεργασία των επιμέρους στοιχείων του Η/Υ, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται γρήγορη και αξιόπιστη λειτουργία σε ένα φιλικό περιβάλλον για τον χρήστη.

4.4.3. ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ

Το δίκτυο των συστημάτων επιτήρησης θα ενσωματώνεται στο εταιρικό δίκτυο του ΑΔΜΗΕ και θα παρέχεται μόνιμη απομακρυσμένη πρόσβαση από τα γραφεία του ΑΔΜΗΕ για λόγους συντήρησης και ανάλυσης των καταγραφών. Για το λόγο αυτό, οι IP διευθύνσεις και subnetmask καθώς και λοιπά στοιχεία δικτύου θα δίνονται από τον ΑΔΜΗΕ στη φάση σχεδιασμού του έργου και θα ενσωματώνονται στο σχέδιο αρχιτεκτονικής δικτύου.

Το κάθε σύστημα επιτήρησης, θα πρέπει να έχει την δυνατότητα :

- Απομακρυσμένης πρόσβασης για Διαχείριση και Συντήρηση των Συστημάτων από τα γραφεία του ΑΔΜΗΕ μέσω Remote Desktop (RDP) πρωτοκόλλου.
- Απομακρυσμένης πρόσβασης στα δεδομένα του συστήματος από πολλαπλούς χρήστες μέσω του Web Server που θα διαθέτουν, μέσω HTTP/HTTPS πρωτοκόλλου. Η πρόσβαση θα ρυθμιστεί κατάλληλα ώστε ο κάθε χρήστης να συνδέεται με **δικαιώματα ανάγνωσης (Read Only)**.

Τονίζεται ότι θα πρέπει να διασφαλίζεται από τον ανάδοχο και στη συνέχεια από όποιον έχει τη συντήρηση του εξοπλισμού ότι:

- θα έχουν γίνει όλες οι αναγκαίες ενημερώσεις και αναβαθμίσεις των λειτουργικών συστημάτων και των εφαρμογών στο πλαίσιο της ασφάλειας του συστήματος (Security hardening) ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο περιορισμένες οι ευπάθειες των συστημάτων,
- το λειτουργικό σύστημα καθώς και το λογισμικό των συστημάτων να ενημερώνεται τακτικά με τις επιδιορθώσεις σε θέματα ασφάλειας σύμφωνα με την πολιτική του εκάστοτε κατασκευαστή.

Σημειώνεται ότι επιλέγεται η χρήση πρωτοκόλλου HTTP/HTTPS για να δίνεται η δυνατότητα πρόσβασης στα δεδομένα χωρίς περιορισμό στον αριθμό χρηστών και στη χρήση λειτουργικού συστήματος. Συνεπώς, το προσφερόμενο πρόγραμμα θα πρέπει να συνοδεύεται από κατάλληλη άδεια (license) που δεν θα θέτει περιορισμούς στον αριθμό χρηστών που θα συνδέονται με την σελίδα προβολής των δεδομένων (εκτός από τους τεχνικούς περιορισμούς που μπορεί να προκύπτουν από το δίκτυο).

4.4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΧΡΗΣΤΩΝ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ

Το κάθε σύστημα επιτήρησης θα διαθέτει στη μονάδα Server έλεγχο δικαιωμάτων πρόσβασης χρηστών (role-based access controls) για προστασία από ανεπιθύμητες ενέργειες από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες. Ο έλεγχος θα αφορά όλα τα παρακάτω επίπεδα:

- επίπεδο λειτουργικού συστήματος (Operating System)
- επίπεδο τοπικής εφαρμογής (Application user)
- επίπεδο διακομιστή ιστού (Web server) για έλεγχο πρόσβασης στη σελίδα

προβολής των δεδομένων επιτήρησης από γραφεία ΑΔΜΗΕ.

Σε όλα τα παραπάνω επίπεδα θα υπάρχουν τουλάχιστον οι παρακάτω διακριτοί ρόλοι:

- 1) Διαχειριστής
- 2) Απλός χρήστης

Τέλος, ορίζεται ο Χρήστης Συντήρησης («Maintenance Department User») με αποκλειστικά δικαιώματα πρόσβασης και παραμετροποίησης των συσκευών για να κάνει αλλαγές στις ρυθμίσεις του συστήματος.

Οι εφαρμογές που απαιτούν υψηλά δικαιώματα για να τρέξουν (πχ OS administrator), θα πρέπει να έχουν ρυθμιστεί κατάλληλα ως υπηρεσίες (services) στο Λειτουργικό Σύστημα με τα κατάλληλα διαπιστευτήρια και να τρέχουν απρόσκοπτα και ανεξάρτητα του χρήστη που έχει συνδεθεί στο λειτουργικό για να κάνει χρήση μιας εφαρμογής.

Η διαδικασία σύνδεσης («Authentication») για πρόσβαση στο σύστημα, καθώς και η αποθήκευση των κωδικών, θα γίνεται από το σύστημα με χρήση κρυπτογραφίας. Οι κωδικοί πρόσβασης θα αποθηκεύονται με κρυπτογραφία σε ένα σύστημα, στο οποίο θα έχει πρόσβαση μόνο ο διαχειριστής του συστήματος («System Administrator») και όχι οι χρήστες των προγραμμάτων.

Σημειώνεται ότι οι συσκευές θα είναι κατάλληλα ρυθμισμένες έτσι ώστε για όλες τις συσκευές να ισχύουν οι ίδιοι χρήστες με τα ανάλογα δικαιώματα.

4.4.5. ΤΕΙΧΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (FIREWALL), ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΙΟΥΣ

Ο ΑΔΜΗΕ θα μεριμνά για την εγκατάσταση κατάλληλης συσκευής τείχους προστασίας (firewall) για προστασία του συστήματος από ανεπιθύμητες ενέργειες από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες.

Επίσης οι ΑΔΜΗΕ θα φροντίζει για την ενσωμάτωση των συσκευών στο κεντρικό σύστημα προστασίας από ιούς.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ενημερώσει τον ΑΔΜΗΕ για το σύνολο των υπηρεσιών (services) και των διαδικασιών (processes) που θα τρέχουν στο δίκτυο για την εξυπηρέτηση των συστημάτων επιτήρησης. Για τον λόγο αυτό, θα συμπληρώνεται από τον ανάδοχο η «ΛΙΣΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ» σύμφωνα με ειδική φόρμα καταχώρισης που θα παρέχει ο ΑΔΜΗΕ, που θα περιλαμβάνει όλες τις επικοινωνίες από συσκευή σε συσκευή, ονομασία υπηρεσίας, θύρα επικοινωνίας (port), IP, πρωτόκολλο και συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας. Με βάση αυτόν τον πίνακα θα ρυθμίζεται το firewall και θα επιτρέπονται οι επικοινωνίες. **Επισημαίνεται ότι επικοινωνίες που δεν θα δηλώνονται στον ΑΔΜΗΕ θα μπλοκάρονται από το firewall του ΑΔΜΗΕ.**

Τονίζεται ότι θα πρέπει να διασφαλίζεται από τον ανάδοχο και στη συνέχεια από όποιον έχει τη συντήρηση του εξοπλισμού ότι:

- θα έχουν γίνει όλες οι αναγκαίες ενημερώσεις και αναβαθμίσεις των λειτουργικών συστημάτων και των εφαρμογών στο πλαίσιο της ασφάλειας του συστήματος (Security hardening) ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο περιορισμένες οι ευπάθειες των συστημάτων,
- το λειτουργικό σύστημα καθώς και το λογισμικό των συστημάτων να ενημερώνεται τακτικά με τις επιδιορθώσεις σε θέματα ασφάλειας σύμφωνα με την πολιτική του εκάστοτε κατασκευαστή.

4.4.6. ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΙΣΧΥΟΣ

Για τις τροφοδοσίες των συσκευών των συστημάτων επιτήρησης εξοπλισμού ισχύος, για την αδιάλειπτη λειτουργία του συστήματος αλλά και για την εξομάλυνση της τάσης

EP 230 V και την προστασία των εν λόγω συσκευών, προβλέπεται η εξυπηρέτηση των συστημάτων επιτήρησης από το σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας EP (UPS) των ΨΣΕ του Κ/Δ. Στην περίπτωση που δεν είναι δυνατή η σύνδεση στο UPS του Κ/Δ, θα προβλέπεται ένα UPS αποκλειστικά για την εξυπηρέτηση του κάθε συστήματος επιτήρησης.

4.4.7. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΙΣΧΥΟΣ

Στις παρακάτω ενότητες αναλύονται πρόσθετες απαιτήσεις και εξειδικεύσεις των συστημάτων επιτήρησης εξοπλισμού ισχύος ανάλογα με την περίπτωση.

4.4.7.1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑΣ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ 110 V ΣΡ

Το σύστημα επιτήρησης συστοιχίας συσσωρευτών Ni-Cd 110 V ΣΡ θα είναι πραγματικού χρόνου («on-line monitoring») και θα είναι πλήρως αυτόνομο και δεν θα εξαρτάται η λειτουργία του από το ΨΣΕ. Δηλαδή όλοι οι απαιτούμενοι αισθητήρες, καλώδια σύνδεσης, δίκτυα επικοινωνίας, μονάδες συλλογής δεδομένων, Η/Υ με το κατάλληλο λογισμικό για την απεικόνιση μετρήσεων, συναγερμών, γραφικών παραστάσεων, στοιχεία μπαταρίας με δυναμική αλλαγή χρωμάτων, αναφορές και λοιπών δυνατοτήτων για την επεξεργασία των πληροφοριών, θα αποτελεί ένα αυτόνομο σύστημα πλήρως ανεξάρτητο από το ΨΣΕ.

Πρόσθετα των γενικών απαιτήσεων που αναλύθηκαν σε όλες τις παραπάνω παραγράφους, παρατίθενται οι παρακάτω βασικές τεχνικές απαιτήσεις:

Το σύστημα θα διαθέτει δυνατότητα επικοινωνίας με πρωτόκολλο Modbus TCP με δυνατότητα αποστολής όλων των δεδομένων του συστήματος. Ωστόσο θα αποστέλλονται σήματα προς το ΨΣΕ, τα οποία θα περιορίζονται σε γενική ενημέρωση και συγκεντρωτικούς συναγερμούς και εσωτερικά σφάλματα του συστήματος όπως ενδεικτικά :

- Συγκέντρωση υδρογόνου > 2% στον χώρο μπαταρίας
- Υψηλή θερμοκρασία / Υγρασία στον χώρο μπαταριών
- Συγκεντρωτικό σήμα - σφάλμα στοιχείου (θα περιλαμβάνει κατά ελάχιστο, την επιτήρηση, τάσης, εσωτερικής αντίστασης, θερμοκρασία και χαλαρή σύνδεση με άλλα στοιχεία / ανά στοιχείο)
- Μέτρηση τάσης και ρεύματος συστοιχίας.
- Σφάλμα συστήματος Επιτήρησης συστοιχίας συσσωρευτών Ni-Cd 110 V ΣΡ
- «Καμένη» ασφάλεια συγκροτήματος μπαταριών 110 V ΣΡ (εντός κιβωτίου ασφαλειοαπόζεύκτη)
- Διακόπτης φορτίου ή ασφαλειοαποζεύκτης στην θέση «ΑΝΟΙΚΤΟΣ» (εντός κιβωτίου ασφαλειοαπόζεύκτη)

Ο σκοπός των σημάτων αυτών είναι να ενημερώσουν για την γενική εικόνα του συστήματος και να σημαίνουν συναγερμό στην οθόνη του χειριστή του ΨΣΕ, στο ΚΕΕ.

Στη Σύμβαση θα περιλαμβάνεται Ενδεικτική Λίστα Σημάτων. Ωστόσο, η οριστικοποίηση των σημάτων θα γίνει κατά την εκτέλεση της Σύμβασης και την φάση εκπόνησης της σχετικής μελέτης.

Το σύστημα θα είναι κατάλληλο για παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο, συστοιχιών συσσωρευτών NiCd ονομαστικής τάσης 110V, με ικανότητα μέτρησης & καταγραφής τάσης στοιχείων και συστοιχίας, θερμοκρασίας και εσωτερικής αντίστασης ανά στοιχείο συσσωρευτή. Επίσης το σύστημα θα παρέχει τη δυνατότητα καταγραφής θερμοκρασίας περιβάλλοντος και αναλογική είσοδο για ανιχνευτή υδρογόνου.

Η συχνότητα δειγματοληψίας θα είναι ρυθμιζόμενη από τον χρήστη με ελάχιστη απαίτηση συχνότητας τα 60s.

Θα δύναται να παρακολουθήσει κατ' ελάχιστο 85 στοιχεία συσσωρευτή NiCd, ονομαστικής τάσης 1,2V και μέγιστη τάση συστοιχίας 140V με ακρίβεια: <0,5%, καθώς και να συλλέγει τα σχετικά δεδομένα.

Επιπλέον θα πρέπει να παρακολουθεί το συνολικό ρεύμα συστοιχίας (κατά την φόρτιση ή εκφόρτιση) με ακρίβεια < 1% και ανάλυση 0.1A. Ο ίδιος αισθητήρας έντασης θα μετράει και την κυμάτωση (ripple).

Τα σχετικά στοιχεία θα πρέπει να συλλέγονται, καταγράφονται και αποθηκεύονται τοπικά σε μία κεντρική μονάδα του συστήματος παρακολούθησης, αλλά και απομακρυσμένα σε τοπικό δίκτυο, με την χρήση κατάλληλου λογισμικού, το οποίο θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται. Απαραίτητα θα υπάρχει δυνατότητα τοπικής παρακολούθησης μέσω οθόνης αφής (HMI panel). Στην περίπτωση που η οθόνη δεν είναι αφής θα παρέχεται η δυνατότητα πλοήγησης στο σύστημα μέσω πληκτρολογίου και άλλης συσκευής διεπαφής. Επίσης η κεντρική μονάδα θα διαθέτει ενδεικτικά της κατάστασης λειτουργίας led.

Το σύστημα θα περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες περιφερειακές μονάδες, καλωδιώσεις, αισθητήρες, συνδέσμους κτλ για την πλήρη και σωστή λειτουργία.

Επίσης παρέχεται δυνατότητα απομακρυσμένης πρόσβασης του χρήστη στο σύστημα παρακολούθησης μέσω πρωτοκόλλου RDP, προσφέροντας πρόσβαση στα δεδομένα, επεξεργασία & ανάλυση αυτών, όπως και γενικότερη παραμετροποίηση του συστήματος.

Το σύστημα θα είναι εγκατεστημένο εντός ερμαρίου βαθμού προστασίας IP65, το οποίο θα τοποθετείται επιτοίχια. Το ερμάριο θα διαθέτει επαρκή χώρο για όλο τον εξοπλισμό, κλεμοσειρά για σύνδεση εξωτερικών σημάτων. Θα προβλεφθεί επαρκής χώρος για τουλάχιστον 10 ζεύξη καλωδίων 4mm² καθώς και κατάλληλοι στυπιοθλίπτες για την διέλευση των καλωδίων εντός του ερμαρίου. Το ερμάριο θα διαθέτει κατάλληλη μπάρα γείωσης για την αποτελεσματική γείωση του οπλισμού (screen) των εισερχόμενων καλωδίων

Οι επιμέρους μονάδες παρακολούθησης των στοιχείων (κελιών) συσσωρευτή (μία ανά στοιχείο συσσωρευτή) θα μπορούν κατ' ελάχιστο να εκτελέσουν τις παρακάτω μετρήσεις:

Τάση : 1V~3,000V Ανάλυση 10mV Ακρίβεια μέτρησης <0.2%

Εσωτερική αντίσταση : 0~48mΩ, Ακρίβεια: ±2%

Θερμοκρασία : 0~+80 °C, Ακρίβεια: ± 1°C

Τάση τροφοδοσίας: DC με χρήση τροφοδοτικού ράγας βιομηχανικού τύπου.

Το σύστημα θα συνοδεύεται από λογισμικό web based με δυνατότητα αποθήκευσης σε βάση δεδομένων SQL των μετρήσεων καθώς και δυνατότητα επεξεργασίας και απεικόνισης όλων των παραμέτρων με μορφή γραφημάτων. Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα εξαγωγής των δεδομένων σε μορφή φύλλων εργασίας Excel (*.xls). Θα υπάρχει η δυνατότητα ορισμού μεταβλητών σημείων alarm για όλες τις παραμέτρους (τάση στοιχείου, τάση συστοιχίας, ρεύμα συστοιχίας, θερμοκρασία). Το λογισμικό θα παρέχει τη δυνατότητα απεικόνισης μέχρι και 200 συστοιχιών των 85 στοιχείων και θα παρέχεται χωρίς περιορισμό χρόνου λειτουργίας ή απαίτηση για πληρωμή συνδρομής.

Θύρες επικοινωνίας: RJ45, DI (ξηρές επαφές) για σήματα alarm

Πρωτόκολλο επικοινωνίας: Modbus TCP

Θα χορηγηθεί εγχειρίδιο εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.

4.4.7.2. ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ GIS 170 KV (SF6 – PD – DEW POINT)

Το σύστημα επιτήρησης εξοπλισμού GIS 170 kV θα είναι πραγματικού χρόνου (on -line monitoring) και θα είναι σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή TD 29/19 και περιλαμβάνει τα δύο παρακάτω διακριτά συστήματα:

- Επιτήρηση Πυκνότητας ή Πίεσης μονωτικού αερίου SF₆, θερμοκρασίας μονωτικού αερίου και σημείο δρόσου (Dew point) / Υγρασίας
- Επιτήρηση εμφάνισης μερικών εκκενώσεων στο μονωτικό μέσο (Partial Discharge)

Το κάθε από τα παραπάνω συστήματα θα είναι πλήρως αυτόνομο και δεν θα εξαρτάται η λειτουργία του από το Ψηφιακό Σύστημα. Δηλαδή όλοι οι απαιτούμενοι αισθητήρες, καλώδια σύνδεσης, δίκτυα επικοινωνίας, μονάδες συλλογής δεδομένων, Η/Υ με το κατάλληλο λογισμικό για την απεικόνιση μετρήσεων, συναγερμών, γραφικών παραστάσεων, τα «διαμερίσματα» του GIS με δυναμική αλλαγή χρωμάτων, αναφορές και λοιπών δυνατοτήτων για την επεξεργασία των πληροφοριών, θα αποτελεί ένα αυτόνομο σύστημα πλήρως ανεξάρτητο από το Ψηφιακό Σύστημα.

Το σύστημα θα διαθέτει δυνατότητα επικοινωνίας με πρωτόκολλο Modbus TCP με δυνατότητα αποστολής όλων των δεδομένων του συστήματος. Ωστόσο θα αποστέλλονται σήματα προς το Ψηφιακό Σύστημα, τα οποία θα περιορίζονται σε γενική ενημέρωση και συγκεντρωτικούς συναγερμούς και εσωτερικά σφάλματα των συστημάτων όπως ενδεικτικά :

- Χαμηλή πίεση ή πυκνότητα μονωτικού αερίου SF₆
- Αυξημένος ρυθμός διαρροής μονωτικού αερίου SF₆
- Ένδειξη θερμοκρασίας δρόσου (dew point) εντός του εξοπλισμού GIS
- Υγρασία κατά όγκο ppm εντός του εξοπλισμού GIS
- Υψηλή δραστηριότητα μερικών εκκενώσεων (PD) εντός του εξοπλισμού GIS

Ειδικότερα τα σήματα:

- Χαμηλή Πυκνότητα ή πίεση SF₆ ανά διαμέρισμα, GIS - Συναγερμός
- Χαμηλή Πυκνότητα ή πίεση SF₆ ανά διαμέρισμα, GIS - Προειδοποίηση

θα αποστέλλονται και καλωδιακά στην μονάδα ελέγχου της Πύλης.

Τα παραπάνω σήματα των πυλών Μ/Σ Ισχύος 150kV θα στέλλονται καλωδιακά στα Ψηφιακά Συστήματα Ελέγχου ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ μέσω των μονάδων Ελέγχου Πύλης αντίστοιχης αρμοδιότητας.

Ο σκοπός των σημάτων αυτών είναι να ενημερώσουν για την γενική εικόνα του συστήματος και να σημαίνουν συναγερμό στη οθόνη του χειριστή του Ψηφιακού Συστήματος, στο ΚΕΕ, καθώς και στην Κεντρική Μονάδα Συστημάτων Επιτήρησης. Για την περαιτέρω πληροφόρηση του σχετικά με τον συναγερμό, θα πρέπει ο χειριστής να πάει στον Η/Υ του επιμέρους συστήματος.

Τα σήματα αυτά θα απεικονίζονται στις οθόνες του Ψηφιακού Συστήματος, τόσο στις λίστες συμβάντων και συναγερμών όσο και στην αρχική σελίδα με την γραφική απεικόνιση του μονογραμμικού του GIS.

Σε κάθε Σύμβαση θα περιλαμβάνεται Ενδεικτική Λίστα Σημάτων. Ωστόσο, η οριστικοποίηση των σημάτων που θα εμφανίζονται στο Η/Υ του SCADA-Υ/Σ καθώς και εκείνων που θα τηλεμεταδίδονται στο ΚΕΕ, θα γίνει κατά την εκτέλεση της Σύμβασης και την φάση εκπόνησης της σχετικής μελέτης.

4.5. ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

4.5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η υποχρέωση του Αναδόχου σχετικά με το Ψηφιακό Σύστημα ΔΕΔΔΗΕ, όπως φαίνεται και στο Σχέδιο 46726, είναι τα επίπεδα πυλών (Bay level) και Υποσταθμού (Station level), έως και τους Κεντρικούς Μεταγωγείς Δεδομένων Δικτύου. Σχετικά με το Ψηφιακό Σύστημα ΑΔΜΗΕ, υποχρέωση του Αναδόχου είναι η υλοποίηση όλων των επιπέδων, όπως φαίνονται στο Σχέδιο 46726, και η υλοποίηση της επικοινωνίας με το απομακρυσμένο Κέντρο Ελέγχου Ενέργειας του ΑΔΜΗΕ.

Τα Ψηφιακά Συστήματα θα έχουν τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλα συστήματα ή ενσωμάτωσης εξοπλισμού που θα προέρχεται από διαφορετικούς κατασκευαστές για τις ανάγκες πιθανών μελλοντικών επεκτάσεων. Σημειώνεται ότι θα υποβληθεί λεπτομερής περιγραφή του εξοπλισμού και λογισμικού που απαιτείται για την μελλοντική επέκταση του Ψηφιακού Συστήματος που θα εγκαταστήσει. Τα Ψηφιακά Συστήματα θα σχεδιαστούν με βάση τους παρακάτω κανονισμούς:

- IEC 61850
- IEC 60870-5-101, -103, -104
- IEC 60255-5
- IEC 60255-22-1, -2, -3, -4
- IEC 60068-2-6
- IEC 62351
- IEC 62443

Τα Ψηφιακά Συστήματα θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τις ακόλουθες κλιματολογικές συνθήκες:

- α) Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά την λειτουργία : - 5°C έως + 50°C
- β) Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά την αποθήκευση : -25°C έως + 55°C
- γ) Σχετική υγρασία : 5% έως 90%

Η επικοινωνία στο δίκτυο των Ψηφιακών Συστημάτων θα γίνεται ως εξής:

- IEC61850 MMS (H/Y – SCADA , ΠΜΕ και gateways θα οριστούν ως Clients και οι μονάδες ελέγχου BCU και οι μονάδες προστασίας IEDs θα οριστούν ως Servers)
- IEC61850 GOOSE (επικοινωνία μεταξύ δύο μονάδων, peer to peer , π.χ. για ανταλλαγή πληροφοριών εντολών πτώσεων διακοπών, διέγερση προστασιών, μανδαλώσεις κ.λ.π.).

Η τοπολογία του δικτύου κάθε Ψηφιακού Συστήματος θα είναι διπλού αστέρα. Πιο συγκεκριμένα, κάθε συσκευή εκάστου Ψηφιακού Συστήματος (ΑΔΜΗΕ ή ΔΕΔΔΗΕ) θα συνδέεται σε δύο ανεξάρτητα δίκτυα (Δίκτυο Α και Δίκτυο Β) μέσω PRP πρωτοκόλλου (Parallel Redundancy Protocol), σύμφωνα με την παράγραφο 7.4.1. του IEC 61850-90-4/2020 και το IEC 62439-3.

Οι Η/Ν προστασίας, οι Μονάδες Ελέγχου πύλης («BCUs») και οι Μονάδες Ελέγχου και Προστασίας ΜΤ (IEDs – Πολυλειτουργικοί Ηλεκτρονόμοι) θα συνδέονται απευθείας στα δύο αυτά ανεξάρτητα δίκτυα χωρίς τη χρήση συσκευών προσαρμογής «RedBox Switches». Η όποια άλλη χρήση «RedBox Switch» θα πρέπει να διασφαλίζει την απαιτούμενη εφεδρεία («redundancy») του Ψηφιακού Υποσταθμού και να μη δημιουργεί μοναδικά σημεία αστοχίας («points of single failure»).

Το κάθε ένα από τα δύο δίκτυα κάθε Ψηφιακού Συστήματος θα υλοποιείται μέσω ενός κεντρικού μεταγωγέα δικτύου δεδομένων («Central Ethernet Switch»), ο οποίος θα συνδέεται ακτινικά είτε απευθείας με τις συσκευές, είτε με επιμέρους μεταγωγείς δικτύου

που θα ομαδοποιούν κατάλληλα τις συσκευές για εξυπηρέτηση μέχρι και το πολύ 18 συσκευών.

Σημειώνεται ότι δεν θα γίνεται αποδεκτή υλοποίηση με χρήση μεταγωγέων δικτύων με σύνδεση περισσότερων των 18 συσκευών.

Ο μέγιστος αριθμός συσκευών που θα συνδέονται σε ένα δίκτυο θα καθορίζεται από τις απαιτήσεις σε χρόνους και σε δείκτες ποιότητα επικοινωνίας (πχ Transmit delay, Receive Delay, Asymmetry, Availability, Lost Packets Counting, latency), ανάλογα την εφαρμογή και τις απαιτήσεις των επιμέρους προδιαγραφών και των προτύπων (IEC, EN, IEEE), λαμβάνοντας υπόψη τα HOPS που συμμετέχουν στην επικοινωνία. Το δίκτυο θα σπάει κατάλληλα σε πολλαπλά υποδίκτυα στην περίπτωση που δεν καλύπτονται οι απαιτήσεις σε χρόνους.

Σε κάθε περίπτωση θα υποβάλλεται για έλεγχο και έγκριση η «τεχνική έκθεση απόδοσης δικτύου» που θα τεκμηριώνεται η εκάστοτε υλοποίηση, αναφορικά με την τοπολογία, τον αριθμό συσκευών, τα πρωτόκολλα και την μέγιστη αναμενόμενη καθυστέρηση σε χρόνο επικοινωνίας, καθώς και λοιπά χαρακτηριστικά που αφορούν την ποιότητα και την αξιοπιστία της επικοινωνίας (πχ Transmit delay, Receive Delay, Asymmetry, Availability, Lost Packets Counting, latency).

Στην περίπτωση ειδικών εφαρμογών (πχ συστήματα επιτήρησης) που θα γίνεται χρήση δικτύων βρόχου (πχ HSR, RSTP, Ring topology), ο μέγιστος αριθμός συσκευών που θα συνδέονται στην σειρά θα καθορίζεται από την «τεχνική έκθεση απόδοσης δικτύου», και σε κάθε περίπτωση, ο μέγιστος αριθμός δεν θα ξεπερνά τις 30 συσκευές ανά βρόχο.

Αναφορικά με τις σειριακές επικοινωνίες, ο μέγιστος αριθμός συσκευών που θα συνδέονται σε σειρά για Modbus RTU επικοινωνία δεν θα ξεπερνά τις 32 συσκευές. Σε εκτεταμένα δίκτυα, συνιστάται η χρήση πρωτοκόλλου IEC 104 αντί Modbus TCP (και αντίστοιχα IEC 101 αντί Modbus RTU).

Στον κάθε επιμέρους μεταγωγέα θα συνδέονται ακτινικά οι Η/Ν προστασίας και η Μονάδα Ελέγχου (BCU) της κάθε πύλης ή οι Μονάδες Ελέγχου και Προστασίας των πυλών MT (IED) .

Οι βασικές μονάδες των Ψηφιακών Συστημάτων (μονάδες ελέγχου πυλών 150 kV, κεντρικοί μεταγωγείς δικτύου δεδομένων, μεταγωγείς δικτύου πύλης) περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους του παρόντος κεφαλαίου. ΟΙ ΨΜΕΠ (Ψηφιακές Μονάδες Ελέγχου και Προστασίας των Πυλών MT/ Πολυλειτουργικοί Ηλεκτρονόμοι IEDs) περιγράφονται περαιτέρω στην Τεχνική Περιγραφή ΔΔ-417.

Ο ψηφιακός εξοπλισμός (Η/Ν προστασίας, μονάδες ελέγχου, μεταγωγείς δικτύου κ.λ.π.) θα διασυνδέεται στο δίκτυο IEC61850 με πολύτροπες γυάλινες οπτικές ίνες. Χάλκινες συνδέσεις θα επιτρέπονται μόνο μετά από σχετικό αίτημα και κατόπιν έγγραφης αποδοχής της επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Στην περίπτωση όπου επιτραπεί η σύνδεση χάλκινων καλωδίων επικοινωνίας, αυτά θα είναι ethernet καλώδια θωρακισμένα Cat6 F/UTP AWG 23. Ο εξοπλισμός που συνδέεται με τα χάλκινα καλώδια θα είναι γειωμένος με το σύστημα γείωσης του Υ/Σ, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Όλα τα καλώδια και οπτικές ίνες που θα χρησιμοποιηθούν για την διασύνδεση πινάκων μεταξύ τους ή πινάκων και εξοπλισμού, θα καλύπτουν τις απαιτήσεις στην αντίδραση στην φωτιά, όπως προδιαγράφετε στο ΠΔ 41/18 , πίνακας 14 « Ελάχιστες απαιτήσεις αντίδρασης στην φωτιά για ηλεκτρικά καλώδια ανά κατηγορία χρήσης κτηρίου», κατηγορία I, «Βιομηχανία – Βιοτεχνία».

Η IP διευθυνσιοδότηση των συσκευών που συμμετέχουν στο 61850 θα καθορίζεται από το αρμόδιο προσωπικό του ΔΕΔΔΗΕ κατόπιν σχετικής πρότασης του Αναδόχου που θα αναλύει πόσες IP απαιτούνται και σε ποια συστήματα θα δοθούν και θα ακολουθεί το πρότυπο IEC 61850-90-4.

Τονίζεται ότι θα παραδοθούν αντίγραφα ασφαλείας από το λογισμικό τηλεπλοπτείας, τόσο για το ΨΣΕ ΑΔΜΗΕ όσο και για το ΨΣΕ ΔΕΔΔΗΕ.

4.5.2. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΥΛΗΣ 150 KV

Οι μονάδες ελέγχου επιπέδου πυλών 150 kV («Bay Control Units» - «BCUs») που θα εγκατασταθούν τόσο στο Ψηφιακό Σύστημα του ΑΔΜΗΕ όσο και του ΔΕΔΔΗΕ, θα είναι αυτόνομες συσκευές και δεν μπορεί να είναι ενσωματωμένες σε Η/Ν που επιτελούν λειτουργίες προστασίας. Μόνη εξαίρεση αποτελεί η προστασία Υπερέντασης ΥΤ (αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ) στις πύλες των Μ/Σ Ισχύος, η οποία μπορεί να είναι ενσωματωμένη στην BCU αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ της πύλης του Μ/Σ Ισχύος.

Κάθε πύλη 150 kV θα ελέγχεται από δική της ανεξάρτητη μονάδα ελέγχου πύλης, ενώ οι πύλες ΥΤ των Μ/Σ Ισχύος θα διαθέτουν δύο διαφορετικές BCU. Μία για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και μία για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ.

Οι μονάδες θα διαθέτουν δύο θύρες για οπτικής ίνες για να συνδεθούν με την κεντρική μονάδα ελέγχου με το πρωτόκολλο IEC61850 PRP και μία επιπρόσθετη θύρα Ethernet RJ45, για την σύνδεση με Η/Υ. Θα επικοινωνούν με τον εξοπλισμό ισχύος (process level) μέσω βαρέως τύπου επαφών.

Οι ρυθμίσεις και ο έλεγχος των μονάδων ελέγχου πύλης θα μπορούν να εκτελεστούν είτε από την ενσωματωμένη οθόνη και πληκτρολόγιο ή από την θύρα σύνδεσης με Η/Υ ή από τις δύο θύρες οπτικών ινών που συνδέονται με το δίκτυο του Υ/Σ μέσω της θέσης μηχανικού.

Τα αναλογικά σήματα εισόδου, των τάσεων και εντάσεων των τριών φάσεων θα εισάγονται στις μονάδες ελέγχου πύλης με απευθείας σύνδεση με τους Μ/Σ τάσεως και εντάσεως.

Οι απαιτούμενες λειτουργίες των μονάδων ελέγχου επιπέδου πύλης είναι:

α) Η συλλογή σημάτων από τον εξοπλισμό ισχύος της πύλης, που αφορούν π.χ. θέσεις διακοπτικών στοιχείων, καταστάσεις, συναγερμούς, καθώς και σήματα από παρακείμενο εξοπλισμό ισχύος (π.χ. θέσεις γειωτή πεδίου ΤΜ, Μέσης Τάσης) για την ομαλή και ασφαλή λειτουργία της Πύλης.

β) Η συλλογή μετρούμενων τιμών και μετρητικών δεδομένων.

γ) Η επεξεργασία δεδομένων όπως ο υπολογισμός των τιμών V_{rms} , I_{rms} , P , Q , S , $\cos\phi$ και συχνότητας από τιμές εισόδου καθώς και η λήψη απόφασης για το ποια δεδομένα και πληροφορίες θα μεταδοθούν στην κεντρική μονάδα ελέγχου σε κάθε κύκλο δειγματοληψίας.

δ) Ο συγχρονισμός και η φασική εναρμόνιση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα σε προηγούμενες παραγράφους του παρόντος κεφαλαίου.

ε) Η επιλογή της θέσης ελέγχου:

- Τοπικά (από την ίδια την μονάδα ελέγχου πύλης).
- Εξ'αποστάσεως (από την κεντρική θέση ελέγχου του «SCADA» ή τα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου).

στ) Ο έλεγχος και η λειτουργία των διακοπών, αποζευκτών και γειωτών.

ζ) Η εμφάνιση των τιμών μετρήσεων.

η) Η εμφάνιση του μονογραμμικού (μimικού) διαγράμματος της πύλης, ενημερωμένου με την τρέχουσα κατάσταση των στοιχείων του εξοπλισμού της πύλης (ανοιχτό-κλειστό), επί κατάλληλης οθόνης που θα διαθέτει η μονάδα ελέγχου πύλης.

θ) Οι αλληλασφαλίσεις, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην σχετική παράγραφο του παρόντος κεφαλαίου.

ι) Η μετάδοση και η λήψη εντολών, σημάτων και μετρήσεων από την κεντρική μονάδα ελέγχου πύλης προς άλλους ψηφιακούς Η/Ν και τις κεντρικές μονάδες του ΨΣΕ μέσω του πρωτοκόλλου επικοινωνίας IEC61850 Edition 2.

ια) Η μετάδοση δεδομένων από την κεντρική μονάδα ελέγχου πύλης προς την μονάδα SCADA και αντίστροφα (αρχεία παραμετροποιήσεων κ.λ.π.)

Κάθε μονάδα ελέγχου θα φέρει τουλάχιστον 6 ψηφιακές εισόδους και 4 ψηφιακές εξόδους (επαφές) ελεύθερες για μελλοντική χρήση, οι οποίες θα είναι συρματωμένες σε κλόμες.

Οι θέσεις (ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ) των διακοπτικών στοιχείων ισχύος θα συνδέονται στην BCU, μέσω των βοηθητικών επαφών του μηχανισμού των διακοπτικών στοιχείων ισχύος.

4.5.3. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΥΛΩΝ ΜΤ

Οι μονάδες ελέγχου των πυλών ΜΤ (Μεταλλοεπενδυμένοι Πίνακες ΜΤ) θα είναι Ψηφιακές Μονάδες Ελέγχου και Προστασίας (ΨΜΕΠ) - Πολυλειτουργικοί Ηλεκτρονόμοι (Intelligent Electronic Devices - IEDs) με δυνατότητα προστασίας, ελέγχου και παρακολούθησης, οι οποίοι θα περιέχονται στους αντίστοιχους μεταλλοενδεδυμένους πίνακες ΜΤ, για τη μετάδοση όλων των απαιτούμενων σημάτων ελέγχου, σημάτων και μετρήσεων προς και από το σύστημα τηλεελέγχου. Ομοίως με τις Μονάδες Ελέγχου των Πυλών ΥΤ, θα πρέπει να μπορούν να συνδεθούν στο δίκτυο με τοπολογία PRP, απευθείας χωρίς τη χρήση RedBoxes. Οι πολυλειτουργικοί αυτοί ηλεκτρονόμοι θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή ΔΔ-417.

Το πλήθος των ψηφιακών εισόδων και εξόδων κάθε τύπου «IED» θα οριστικοποιηθεί μετά την υποβολή και έγκριση από τον ΔΕΔΔΗΕ των καταλόγων σημάτων και τηλεσημάτων για κάθε τύπο Πίνακα ΜΤ.

4.5.4. ΜΕΤΑΓΩΓΕΙΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ («ETHERNET SWITCHES»)

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά όλων των μεταγωγέων δικτύου δεδομένων («Ethernet Switches») θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 61850-3 και IEEE 1613. Θα είναι συσκευές βιομηχανικού τύπου, χωρίς κινητά μέρη, ικανές για λειτουργία σε συνθήκες περιβάλλοντος βιομηχανικού χώρου, με προστασία από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές χώρων Υ/Σ και με αδιάλειπτη τροφοδότηση.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά αναφέρονται οι παρακάτω κατ' ελάχιστον απαιτήσεις:

- Αντοχή σε θερμοκρασία κατά την λειτουργία : -30°C έως + 70°C
- Αντοχή σε Υγρασία : 5% έως 90%
- Υποστήριξη πρωτοκόλλου PRP σύμφωνα με το IEC 62439-3 για την υλοποίηση τοπολογίας υψηλής διαθεσιμότητας
- Θα είναι πιστοποιημένοι και πλήρως συμβατοί για χρήση σε ΨΣΕ με πρωτόκολλο επικοινωνίας IEC-61850
- Υποστήριξη IEEE 802.1Q (VLAN Tagging). Υποστήριξη κατ'ελάχιστο 64 ταυτόχρονων VLANs. Υποστήριξη προσθήκης και διαμόρφωσης VLAN χωρίς επανεκκίνηση του Switch.
- Υποστήριξη IEEE 802.1p
- Υποστήριξη IEEE 802.1d spanning-tree, IEEE 802.1s & IEEE 802.1w
- Υποστήριξη IEEE 802.1x
- Υποστήριξη IEEE 802.3ad (link aggregation)
- Υποστήριξη NTP και PTP για ακριβή και συνεπή χρονισμό.
- Υποστήριξη ενεργοποίησης/απενεργοποίησης κάθε πόρτας και «mac address based port security»

- Θα διαθέτουν ασύγχρονη θύρα (console) τύπου RJ-45 για «out-of-band» διαχείριση («Configuration & Management») μέσω τερματικού
- Υποστήριξη διαχείρισης απομακρυσμένα, μέσω «command line interface (telnet, web- based»
- Πρόσβαση με χρήση συνθηματικών («username/passwords») τόσο για τοπική όσο και απομακρυσμένη πρόσβαση.
- Θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε Rack 19", είτε εκ κατασκευής είτε ως DIN Rail με χρήση κατάλληλου μηχανικού μετατροπέα για εγκατάσταση σε Rack 19" που θα παρέχεται.
- Υποστήριξη SNMP v1, v2C, v3
- Να υποστηρίζεται έλεγχος σε «broadcast» και «multicast storm» ανά θύρα.

Οι δύο κεντρικοί μεταγωγείς δικτύου δεδομένων που θα εγκατασταθούν στο ΨΣΕ για την υλοποίηση των δύο ανεξάρτητων δικτύων Α και Β θα διαθέτουν επιπρόσθετα τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Θα υποστηρίζουν ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων 100 Mbps,
- Θα διαθέτουν τον κατάλληλο αριθμό θυρών (copper/optical) ώστε να ικανοποιούνται πλήρως οι απαιτήσεις του έργου. Επιπλέον, για λόγους επεκτασιμότητας θα διαθέτουν κατά 50% ελεύθερες θύρες για μελλοντική χρήση. Οι RJ45 θύρες θα φέρουν Auto-MDIX ικανότητα, auto negotiation speed και υποστήριξη αυτόματης Full/Half Duplex λειτουργίας (IEEE 802.3x).
- Θα έχουν διπλά τροφοδοτικά, το ένα 110Vdc και το άλλο 230Vac

Οι μεταγωγείς δικτύου δεδομένων κάθε πύλης (ή ζεύγους πυλών), οι οποίοι θα συνδέονται ακτινικά με τους Η/Ν προστασίας και την Μονάδα Ελέγχου (BCU) κάθε πύλης θα διαθέτουν επιπρόσθετα, τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Θα υποστηρίζουν ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων 100 Mbps,
- Θα διαθέτουν τον κατάλληλο αριθμό θυρών ώστε να ικανοποιούνται πλήρως οι απαιτήσεις του έργου. Επιπλέον, για λόγους επεκτασιμότητας θα διαθέτουν κατά 20% ελεύθερες θύρες για μελλοντική χρήση.
- Οι RJ45 θύρες θα φέρουν Auto-MDIX ικανότητα, auto negotiation speed και υποστήριξη αυτόματης Full/Half Duplex λειτουργίας (IEEE 802.3x).
- Για τις οπτικές θύρες θα παραδοθούν όλοι οι απαραίτητοι οπτικοί μετατροπείς

Σημειώνεται ότι θα γίνεται κατάλληλη ομαδοποίηση των συσκευών έτσι ώστε να εξυπηρετούνται το πολύ 18 συσκευές από τον ίδιο μεταγωγέα.

4.5.5. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ (RTU) ΜΕ ΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΑΔΜΗΕ (ΚΕΕ)

Η επικοινωνία του έργου με το ΚΕΕ θα υλοποιείται με μία μονάδα επικοινωνίας («RTU - Communication gateway»), κατάλληλη για εγκατάσταση σε Πίνακα Rack 19". Για λόγους εφεδρείας θα παραδοθεί loose μία ακόμα μονάδα ίδια ακριβώς και παραμετροποιημένη κατάλληλα για χρήση σε περίπτωση απώλειας της πρώτης.

Η μονάδα θα συγκεντρώνει όλη την απαραίτητη πληροφορία για την εποπτεία και τον έλεγχο του έργου από το ΚΕΕ. Η απαραίτητη πληροφορία θα συλλέγεται πρωτογενώς/άμεσα από τις συσκευές προστασίας, ελέγχου, μετρήσεων, IED/PLC και θα είναι διαθέσιμη στην RTU με τη χρήση του πρωτοκόλλου IEC 61850, χωρίς τη χρήση κάποιου ενδιάμεσου συστήματος (middleware). Εν γένει, η RTU δεν θα ελέγχεται ούτε θα εξαρτάται από τη λειτουργία των μονάδων Η/Υ που εξυπηρετούν το τοπικό ΨΣΕ του Υ/Σ.

Η μονάδα RTU για ΚΕΕ θα μπορεί να λειτουργεί και σαν I/O Controller και θα έχει δυνατότητα επέκτασης με κατάλληλες κάρτες διασύνδεσης για :

- Αναλογικές και Ψηφιακές Εισόδους (καλωδιακά)
- Αναλογικές και Ψηφιακές Εξόδους (καλωδιακά)

- Σειριακές θύρες (RS232 & RS485)
- Θύρες Δικτύου

Λειτουργικά θα επικοινωνεί και θα ανταλλάσσει με το τοπικό SCADA μόνον κάποια εντελώς απαραίτητα σήματα όπως τα παρακάτω:

- την θέση «Local/Remote» για τους τηλεχειρισμούς των πυλών,
- την επιτήρηση («Watchdog») καλής λειτουργίας του τοπικού SCADA και
- όποια άλλα σήματα κριθούν απαραίτητα για την ασφαλή εποπτεία και έλεγχο του έργου

Θα ενσωματώνει κατάλληλο λογισμικό για τη μετατροπή τουλάχιστον των παρακάτω πρωτοκόλλων:

- IEC-60870-5-101
- IEC-60870-5-103
- IEC-60870-5-104
- IEC- 61850 Edition 2

Η μονάδα επικοινωνίας (RTU) θα είναι κατασκευής («controller») με βιομηχανικές προδιαγραφές, χωρίς κινητά μέρη, ικανές για λειτουργία σε συνθήκες περιβάλλοντος (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, σκόνη κλπ) βιομηχανικού χώρου, με προστασία από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές χώρων Υ/Σ, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού IEC- 61850-3 και με αδιάλειπτη τροφοδότηση 48 V ΣΡ. Θα διαθέτουν διπλό τροφοδοτικό (110 V ΣΡ και 48 V ΣΡ). Θα διαθέτει πλαίσιο 19" rack, όπου θα τοποθετούνται συρταρωτά όλες οι απαραίτητες κάρτες επικοινωνίας, κάρτες με ψηφιακά και αναλογικά σήματα εισόδου/εξόδου (DI/DO/AI, AO) , τροφοδοτικά κλπ. Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα επέκτασης της μονάδας με τη προσθήκη επιπλέον πλαισίων 19" rack. Περιοχές του 19" πλαισίου που δεν χρησιμοποιούνται (slots), θα φέρουν καλύμματα. Όλες οι κλέμες σύνδεσης καλωδίων στις κάρτες με ψηφιακά και αναλογικά σήματα εισόδου/εξόδου (DI/DO/AI, AO), θα γίνονται στο πίσω μέρος του πλαισίου 19". Επίσης η μονάδα θα φέρει και βοηθητική επαφή ένδειξης εσωτερικού σφάλματος.

Για την υλοποίηση της επικοινωνίας με το ΚΕΕ, η μονάδα θα διαθέτει δύο ανεξάρτητες σειριακές θύρες για επικοινωνία μέσω πρωτοκόλλου IEC 60870-5-101 και δύο θύρες «Ethernet» για επικοινωνία μέσω IEC 60870-5-104. Η μονάδα θα διαθέτει όλη την απαραίτητη υποδομή για την υποστήριξη και των δύο ανωτέρω πρωτοκόλλων.

Επιπρόσθετα η μονάδα θα διαθέτει μια κάρτα με ψηφιακές εξόδους (επαφές) εκ των οποίων θα χρησιμοποιηθούν για την διέγερση και αποδιέγερση των διασταθών Η/Ν Πτώσης έκτακτης ανάγκης των Α/Δ . Επίσης θα προβλεφθούν και 4 επιπλέον εφεδρικές επαφές.

Η εν λόγω μονάδα θα μπορεί να καλύψει πλήρως το σύνολο των σημερινών αναγκών επικοινωνίας με τις συσκευές προστασίας και ελέγχου των πυλών υψηλής τάσης και επίσης θα υπάρχει εγκατεστημένος επαρκής αριθμός «interfaces» για τη μελλοντική διασύνδεση συσκευών προστασίας και ελέγχου επαυξημένος κατά ελάχιστο κατά 25% από τις σημερινές ανάγκες.

Γενικά, ο σχεδιασμός και υλοποίηση της επικοινωνίας με το ΚΕΕ θα ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- υψηλή αξιοπιστία και σιβαρότητα που απαιτείται στην υποστήριξη των κρίσιμων εθνικών υποδομών, όπως εν προκειμένω είναι το Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
- υψηλή ταχύτητα μεταφοράς των σημάτων και εντολών.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο συνολικός χρόνος επεξεργασίας και καθυστερήσεων μέσα στην διάταξη επικοινωνίας θα πρέπει να είναι μικρότερος των 100 ms. Άρα, οποιοδήποτε σήμα (ψηφιακό ή αναλογικό) που λαμβάνεται στην είσοδο της διάταξης αυτής θα είναι

διαθέσιμο στην αντίστοιχη έξοδο της σε χρόνο μικρότερο των 100 ms. Η απαίτηση αυτή θα πρέπει να ικανοποιείται και προς τις δύο κατευθύνσεις που εξυπηρετεί η διάταξη:

- από την δικτυακή θύρα ή είσοδο από την πλευρά του έργου, στην σειριακή/δικτυακή θύρα προς το ΚΕΕ.
- από την σειριακή/δικτυακή θύρα από το ΚΕΕ, στην δικτυακή θύρα ή έξοδο προς το έργο.

Επίσης, πρέπει να παρέχει εύχρηστο λογισμικό για τον χρήστη με φιλικό περιβάλλον για όλες τις λειτουργίες της διάταξης και οπωσδήποτε και για τις παρακάτω εργασίες, οι οποίες πρέπει να πραγματοποιούνται τόσο τοπικά όσο και εξ αποστάσεως :

- την μοντελοποίηση και παραμετροποίηση των ανταλλασσόμενων σημάτων με το ΚΕΕ, μέσω των πρωτοκόλλων IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, IEC61850 Ed.2, Modbus RTU
- την παραμετροποίηση των ψηφιακών και αναλογικών σημάτων εισόδων (DI/AI)/εξόδων(DO/AO).
- τον εντοπισμό και την αντιμετώπιση δυσλειτουργιών (diagnostic - troubleshooting - tool).
- Να περιλαμβάνει λειτουργίες, web server, archiving (συμβάντων, μετρήσεων, καταγραφών σφαλμάτων, κλπ σε εσωτερική μνήμη που διατηρεί τα δεδομένα σε απώλεια τάσης τροφοδοσία - non volatile memory) και HMI.

Επίσης, θα προβλέπονται όλες οι άδειες χρήσης των αναγκαίων λογισμικών παραμετροποίησης για τις ανωτέρω λειτουργίες, καθώς και η δυνατότητα υλοποίησης λογικών λειτουργιών (όπως προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές - PLC), μέσω της γλώσσας προγραμματισμού είτε Function Block diagram ή Ladder diagram σύμφωνα με το IEC 61131-3.

Επισημαίνεται, στη περίπτωση που στη σύμβαση ή στη διακήρυξη προβλέπεται, η επικοινωνία του ΨΣΕ με το κέντρο ελέγχου Ενέργειας του ΑΔΜΗΕ να πραγματοποιείται με ενδιάμεσους Πίνακες «IR» και «TDB», τότε όλα τα σήματα για ΚΕΕ θα μετατρέπονται μέσω κατάλληλων διατάξεων (πχ καρτών PLC) σε επαφές ελεύθερες τάσης και μορφοτροπέων 4-20mA ή 0-+/- 20mA οι οποίες θα συνδεσμολογηθούν κατάλληλα με τις τερματικές μονάδες επικοινωνίας της μονάδας «RTUs», προκειμένου να επιτευχθεί η περαιτέρω επικοινωνία με το Κέντρο Ελέγχου Ενέργειας του ΑΔΜΗΕ (ΚΕΕ) σε IEC 101/104.

4.5.6. ΜΟΝΑΔΕΣ Η/Υ SCADA–ΚΑΙ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΔΜΗΕ

Το Ψηφιακό Σύστημα ΑΔΜΗΕ θα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό και παρελκόμενων:

α. Δύο (2) ακριβώς ίδιες μονάδες κατάλληλες για SCADA και για εγκατάσταση σε Πίνακα (Rack 19”), βιομηχανικού τύπου, χωρίς κινητά μέρη (χωρίς ανεμιστήρες και σκληρούς HDD), προδιαγραφών «server» τελευταίας τεχνολογίας.

Οι δύο αυτές μονάδες θα είναι πιστοποιημένες για χρήση σε Υ/Σ σύμφωνα με το IEC-61850-3 και IEEE 1613. Αναγκαία προϋπόθεση για να γίνονται τεχνικά αποδεκτές οι μονάδες είναι η προσκόμιση στον ΔΕΔΔΗΕ/ΑΔΜΗΕ των σχετικών πιστοποιητικών.

Οι δύο αυτές μονάδες θα εκτελούν χρέη Διακομιστών/Εξυπηρετητών (Server) για το SCADA («H/Y SCADA») και θα λειτουργούν παράλληλα σε σχήμα «Hot Stand-By Configuration». Στην περίπτωση που αποτύχει ο ένας από τους δύο Η/Υ, η λειτουργία του συστήματος θα συνεχίζεται απρόσκοπτα, έως να επανέλθει σε λειτουργία ο πρώτος. Οι δύο Η/Υ SCADA θα διαθέτουν όλα τα αναγκαία προγράμματα για τις υπηρεσίες («services») που θα εκτελούνται κατά την λειτουργία του συστήματος. Σε περίπτωση απώλεια της τάσης τροφοδοσίας και επαναφορά της, οι ανωτέρω

υπολογιστές θα είναι προγραμματισμένοι να εκκινούν αυτόματα και να «φορτώνουν» όλα τα απαραίτητα λογισμικά, θα συνδέονται με το δίκτυο IEC61850 Edition 2 και θα λειτουργούν κανονικά, χωρίς να απαιτείται επέμβαση από προσωπικό του ΑΔΜΗΕ.

Ταυτόχρονα, οι δύο ως άνω H/Y SCADA, λειτουργώντας και ως τερματικά διεπαφής χρήστη-συστήματος («HMI Clients») θα διαθέτουν και όλα τα σχετικά λογισμικά για την εμφάνιση σε «οθόνη - παράθυρο» των παρακάτω :

I. Της γενικής εικόνας του έργου (μονογραμμικό διάγραμμα του Κ/Δ) που θα συμπεριλαμβάνει το σύνολο του εξοπλισμού ισχύος 150kV (Αυτόματοι Διακόπτες, Αποζεύκτες, γειωτές, Μ/Σ Ισχύος κ.λπ.).

II. Την γενική εικόνα του έργου - μονογραμμικό διάγραμμα ανά επίπεδο τάσης (διαφορετική οθόνη για κάθε τάση), που θα συμπεριλαμβάνει το σύνολο του εξοπλισμού (Αυτόματοι Διακόπτες, Αποζεύκτες, γειωτές, Μ/Σ Ισχύος κ.λπ.), καθώς και τις μετρήσεις Τάσεως και Ρεύματος ανά πύλη και ανά ζυγό.

III. Τις μετρήσεις Τάσεως (πολικές τάσεις των τριών φάσεων), Ρεύματος (των τριών φάσεων, πραγματική ισχύ και άεργη ισχύ ανά πύλη και ανά ζυγό, καθώς και την προβολή αυτών από το ιστορικό καταγραφών).

IV. Πληροφοριών και ενδείξεων θέσης/κατάστασης σε πραγματικό χρόνο όλων των στοιχείων εξοπλισμού, σύμφωνα με τις λίστες Σημάνσεων,

V. Καταλόγων γεγονότων και σημάτων («events and alarm lists»), θα αποθηκεύονται καταγραφές τουλάχιστον για ένα χρόνο

VI. Μετρήσεων, προειδοποιήσεων και συναγερμών σχετικά με τα συστήματα επιτήρησης εφόσον προβλέπονται (SF6, υγρασίας/σημείο δρόσου, Μερικές εκκενώσεις - PD, συσσωρευτές 110 V ή 220 V ΣΡ)- Θα απεικονίζονται στην γενική εικόνα του έργου (μονογραμμικό διάγραμμα του Κ/Δ).

VII. Δεδομένων σφαλμάτων και γραφικών συναρτήσεων σφαλμάτων.

VIII. Εικόνας «Επιτήρησης της επικοινωνίας του ΨΣΕ» όπου θα απεικονίζεται η κατάσταση επικοινωνίας (ενεργή ή όχι ενεργή) όλων των ψηφιακών συσκευών IEC61850 του ΨΣΕ.

IX. Εικόνας που θα φαίνονται όλες οι προειδοποιήσεις και συναγερμοί από τον εξοπλισμό Η/Μ του Κ/Δ, όπως πυροσβεστικό συγκρότημα, σύστημα πυρανίχνευσης, σύστημα παραβίασης κ.λπ.

Το σύστημα θα διαθέτει την δυνατότητα καταγραφής και αποθήκευσης σφαλμάτων, ανωμαλιών και μετρήσεων.

Επιπρόσθετα, με την ενεργοποίηση «ψηφιακών κομβίων» τοποθετημένα στο κεντρικό μονογραμμικό διάγραμμα, θα ανοίγουν, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, τα παρακάτω παράθυρα (οθόνες) :

1. Ένα παράθυρο ανά πύλη όπου θα φαίνεται αναλυτικά ο εξοπλισμός της πύλης (π.χ. διακοπτικά στοιχεία, Μ/Σ Ισχύος , όλες οι μετρήσεις και άλλες ένδειξης που απαιτείται από την προδιαγραφή). Από αυτό το παράθυρο θα γίνεται και ο χειρισμός των διακοπτικών στοιχείων της κάθε πύλης

2. Ένα παράθυρο όπου θα φαίνεται το μονογραμμικό διάγραμμα της διανομής Συνεχούς ρεύματος 110 V ή 220 V ΣΡ. Θα περιλαμβάνει τουλάχιστον:

a. Την απεικόνιση των φορτιστών 110 V ή 220 V ΣΡ ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ, σημάνσεις συναγερμού από φορτιστές, απεικόνιση διακοπών συστήματος μεταγωγής φορτιστών 110 V ή 220 V ΣΡ θέση επιλογικού διακόπτη συστήματος αυτόματης μεταγωγής φορτιστών.

b. Την Θέση του Διακόπτη φορτίου συσσωρευτών 110V ΣΡ (ή 220 V ΣΡ) ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ/ ΚΑΜΜΕΝΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ.

c. Την απεικόνιση Γενικού πίνακα ΣΡ - την θέση του Γενικού Αυτόματου διακόπτη

εισόδου ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ/ΠΤΩΣΗ , Μετρήσεις τάσεις και ρεύματος ζυγού 110V ΣΡ, συναγερμός υπότασης ζυγού 110v ΣΡ, συναγερμός σφάλματος διαρροής ως προς γη -Συγκεντρωτικό σφάλμα / εκτός λειτουργίας αναχωρήσεων

3. Ένα παράθυρο όπου θα φαίνεται το μονογραμμικό διάγραμμα της διανομής Εναλλασσόμενου ρεύματος 400/230V . Θα περιλαμβάνει τουλάχιστον:

a. Απεικόνιση των διακόπτων φορτίου των ασφαλειοκιβωτίων παροχών από όλες τις τροφοδοσίες του Κ/Δ (βοηθητικοί Μ/Σ, Μ/Σ ΔΕΔΔΗΕ) και της κατάστασής τους - ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ/ΚΑΜΜΕΝΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

b. Τις θέσεις των διακοπών ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ/ΠΤΩΣΗ στο σύστημα μεταγωγής εντός του Γενικού Πίνακα Διανομής Εναλλασσόμενου ρεύματος (ΓΠΕΡ).

c. Την μέτρηση Τάσεων, εντάσεων, ισχύος και ενέργειας και στις τρεις φάσεις του Γενικού Πίνακα Διανομής Εναλλασσόμενου Ρεύματος (ΓΠΕΡ).

d. Την σήμανση υπότασης ζυγών του Γενικού Πίνακα Διανομής Εναλλασσόμενου ρεύματος

e. Συγκεντρωτικό σφάλμα / εκτός λειτουργίας αναχωρήσεων

Διευκρινίζεται ότι οι παραπάνω μονάδες (H/Y-SCADA), όσον αφορά τις επικοινωνίες IEC 61850 με τις υπόλοιπες μονάδες του ΨΣΕ, θα είναι ρυθμισμένες έτσι ώστε να λειτουργούν ως πελάτες (IEC-61850 clients) και όχι ως Εξυπηρετητές (IEC-61850 servers).

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των ως άνω μονάδων έχουν ως εξής:

- Οι επεξεργαστές των μονάδων («CPUs») θα είναι τουλάχιστον στα 2 GHz (quad core) στα 64-bit ή ισοδύναμοι αυτού.

- Η μνήμη των μονάδων θα είναι τουλάχιστον 16 GB ECC (Error-Correcting Code) RAM.

- Η κάθε μονάδα θα έχει δύο σκληρούς δίσκους, τύπου SSD (Solid State Disk), κατάλληλης χωρητικότητας ανάλογα τις ανάγκες της εφαρμογής σε καταγραφές (και σε κάθε περίπτωση όχι λιγότερο από 500 GB), με υλοποιημένο σχήμα εφεδρείας (data mirroring/ RAID 1) μεταξύ των δύο σκληρών δίσκων, έτσι ώστε αν αφαιρεθεί ή σφάλει ο ένας από τους δύο σκληρούς δίσκους θα συνεχίζεται απρόσκοπτα η λειτουργία του H/Y. Στους σκληρούς αυτούς δίσκους θα έχει εγκατασταθεί το λειτουργικό σύστημα, καθώς και τα αναγκαία προγράμματα για την λειτουργία του συστήματος. Όλοι οι δίσκοι θα έχουν προδιαγραφές συνεχούς λειτουργίας «Server» με «MTBF» πάνω από 1.2 εκατομμύρια ώρες.

- Η κάθε μονάδα θα περιλαμβάνει τουλάχιστον 4 θύρες USB.

- Η κάθε μονάδα θα διαθέτει κατά ελάχιστο δύο οπτικές θύρες για να θα συνδέεται με τα δύο δίκτυα προστασίας και ελέγχου (Δίκτυο Α και Δίκτυο Β) μέσω των δύο κεντρικών μεταγωγών με πρωτόκολλο PRP (IEC62439-3). Οι Η κάθε μονάδα θα περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες θύρες για την επικοινωνία του ΨΣΕ που θα τις υλοποιεί χωρίς τη χρήση «redbox switch».

Θα είναι κατασκευασμένες για λειτουργία σε “περιβάλλον” Υ/Σ σύμφωνα με το IEC61850-3

Κάρτα ήχου ή οποία θα συνδεθεί ενσύρματα με δύο εξωτερικά ηχεία με ισχύει 6W τουλάχιστον. Τα ηχεία θα τροφοδοτούνται από την παροχή 230V UPS ΨΣΕ, μέσω του πίνακα SCADA - Υ/Σ ΚΑΙ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΑΓΩΓΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ και θα εγκατασταθούν εξωτερικά του πεδίου (πάνω στην οροφή του πεδίου).

β. Δύο (2) έγχρωμες οθόνες 24” με ανάλυση 1920x1080, με δυνατότητα ρύθμισης ύψους και γωνίας, LED, 1 HDMI port / χρόνος απόκρισης 8 ms / Αναλογία Οθόνης 16/9 / Πιστοποιήσεις TCO-Energy Star-TUV) / Αντίθεση 1000:1 / Φωτεινότητα 250cd/m2 / Τάση τροφοδοσία 230V 50Hz.

Η σύνδεση των οθονών με τους 2 Η/Υ -SCADA θα υλοποιείται μέσω KVM switch. Σημειώνεται ότι θα παραδοθεί στον ΑΔΜΗΕ και ένα δεύτερο εφεδρικό KVM switch.

Στην πρώτη οθόνη θα εμφανίζεται το μονογραμμικό διάγραμμα του Υ/Σ ή ΚΥΤ και στην δεύτερη οθόνη θα απεικονίζεται την λίστα συμβάντων και συναγερμών.

γ. Έναν (1) ασπρόμαυρο εκτυπωτή «Laser», για την εκτύπωση των εμφανιζομένων εικόνων και στοιχείων επί των οθονών, των γραφικών παραστάσεων μετρήσεων και των κυματομορφών σφαλμάτων. Η σύνδεση του εκτυπωτή στο σύστημα θα καθίσταται δυνατή μέσω του τοπικού δικτύου.

δ. Ένα (1) πληκτρολόγιο και ένα (1) ποντίκι σύνδεσης με Η/Υ μέσω θύρας USB.

ε. Έναν (1) φορητό Η/Υ τύπου «Laptop», με τα παρακάτω ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά

- Επεξεργαστής : 2,0 GHz (quad core) - Intel i7 ή αντίστοιχος
- Μνήμη : 16 GB (DDR4)
- Hard disk : 500 GB - SSD
- Κάρτα γραφικών : 2GB
- Κάρτα δικτύου : 10/100/1000 Mbps
- 3 θύρες USB
- Θύρα HDMI
- Οθόνη 15" LED ανάλυσης 1920X1080 pixels/75Hz Συνδέσεις Wi-Fi / Bluetooth

Ο φορητός Η/Υ θα αποτελεί την φορητή «θέση μηχανικού» του συστήματος και θα περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες θύρες για την επικοινωνία του με όλες τις μονάδες/συσκευές του ΨΣΕ και θα παραδοθεί με εγκατεστημένα όλα τα απαραίτητα προγράμματα για την παραμετροποίηση και την ρύθμιση όλων των συσκευών του αυτόματου ψηφιακού συστήματος ελέγχου και προστασίας, καθώς και των επικοινωνιών 61850 ως σύστημα (IED configuration and System Configuration tools).

Αναφορικά με το λογισμικά που θα εγκατασταθούν σε όλους τους Η/Υ του Υ/Σ ή ΚΥΤ θα πρέπει να ικανοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις :

- Τα λογισμικά που θα εγκατασταθούν στον Η/Υ θα πρέπει να είναι απόλυτα συμβατά με το λειτουργικό σύστημα το οποίο θα είναι της Microsoft Windows Microsoft Windows Pro (64 bit) ή Windows Server 2019 (64 bit).
- Θα παραδοθεί αντίγραφο του όλου συστήματος καθώς και τα αντίστοιχα αρχεία εγκατάστασης για το κάθε λογισμικό. Επίσης θα παραδοθεί λογισμικό επαναφοράς («restore/recovery tool») σε εκκίνησης («bootable») που θα επαναφέρει το σύστημα μαζί με τα αναγκαία προγράμματα και τις ρυθμίσεις τους σε λειτουργία στη περίπτωση σφάλματος. Τα παραπάνω αρχεία θα είναι αποθηκευμένα σε USB αποθηκευτικούς χώρους (USB sticks).

Οι προδιαγραφές του υλικού («hardware») θα υπερκαλύπτουν τις απαιτήσεις των λογισμικών που θα εγκατασταθούν («software») και του λειτουργικού συστήματος των Η/Υ, ενώ σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται η αρμονική συνεργασία των επιμέρους στοιχείων του Η/Υ, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται γρήγορη και αξιόπιστη λειτουργία σε ένα φιλικό περιβάλλον για τον χρήστη

Όλες οι καλωδιώσεις μεταξύ των στοιχείων της θέσης SCADA (π.χ. οθόνες, πληκτρολόγιο, εκτυπωτής κλπ) και των υπολοίπων μονάδων και συσκευών του ΨΣΕ θα είναι εντός καναλιών όδευσης καλωδίων.

4.5.7. ΜΟΝΑΔΑ ΓΕΝΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ Υ/Σ

Η συσκευή γενικών σημάτων θα είναι τύπου RTU, θα είναι κατασκευής («controller») με βιομηχανικές προδιαγραφές, χωρίς κινητά μέρη, ικανή για λειτουργία σε συνθήκες περιβάλλοντος (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, σκόνη κλπ) βιομηχανικού χώρου, με προστασία από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές χώρων Υ/Σ, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού IEC-61850-3.

Η μονάδα αυτή θα μπορεί να λειτουργεί και σαν I/O Controller και θα έχει δυνατότητα επέκτασης με κατάλληλες κάρτες διασύνδεσης για :

- Αναλογικές και Ψηφιακές Εισόδους (καλωδιακά)
- Αναλογικές και Ψηφιακές Εξόδους (καλωδιακά)
- Σειριακές θύρες (RS232 & RS485)
- Θύρες Δικτύου

Η μονάδα γενικών σημάτων θα συλλέγει από το Κ/Δ (ενδεικτικά):

1. Όλα τα γενικά σήματα Η/Μ εγκαταστάσεων
2. Τα κρίσιμα σήματα του Κ/Δ που θα συρματώνονται σε κάρτες εισόδων:
 - ο Χαμηλή Τάση στον ΓΠΣΡ 110Vdc
 - ο Απώλειας αναχωρήσεων ή χαμηλή τάση αναχωρήσεων ΓΠΣΡ
 - ο Λοιπές σημάσεις και μετρήσεις από ΓΠΣΡ.
 - ο Σφάλματα από φορτιστές 110Vdc και λοιπές σημάσεις φορτιστών 110Vdc
 - ο Χαμηλή Τάση στον ΓΠΕΡ 230/400V
 - ο Απώλεια αναχωρήσεων στον ΓΠΕΡ
 - ο Λοιπές σημάσεις και μετρήσεις από ΓΠΕΡ.
 - ο Χαμηλή Τάση πίνακα 48Vdc και λοιπά σήματα από φορτιστές
 - ο UPS σφάλμα (που θα περιλαμβάνει εσφαλμένη τάση εισόδου, χαμηλό φορτίο μπαταριών ή προειδοποίηση αντικατάστασης μπαταριών μετά από αυτόματη επαναλαμβανόμενη ανά τακτικά διαστήματα δοκιμή μπαταριών, υψηλή θερμοκρασία, υπερφόρτιση αντιστροφέα, ενεργοποίηση περιοριστή ρεύματος, εσωτερικό σφάλμα κ.λ.π.)
 - ο Σήμα βλάβης απαγωγών υπερτάσεων (surge arrester) στον ΓΠΕΡ.

Όλα τα ανωτέρω σύρματα θα συρματώνονται στην κάρτα εισόδου με βοηθητική 110Vdc και με λογική ασφαλούς σήμανσης (Fail-Safe) – Λογικό 1 στην είσοδο θα δείχνει υγεία του επιτηρούμενου συστήματος.

3. Σήματα από και προς τα συστήματα επιτήρησης πραγματικού χρόνου.

Η συσκευή γενικών σημάτων θα επικοινωνεί με τα παρακάτω πρωτόκολλα επικοινωνίας:

- IEC61850 Edition 2 Server για να συνδεθεί στο δίκτυο IEC61850 του Υ/Σ. Επίσης θα έχει την δυνατότητα να επικοινωνεί και με μηνύματα GOOSE με άλλους IEC61850 servers. Θα υποστηρίζει το πρωτόκολλο εφεδρείας PRP (IEC62439-3)
- MODBUS RTU για την επικοινωνία με τα συστήματα επιτήρησης (μέσω Μετατροπέα Πρωτοκόλλου) και με τις συσκευές μετρήσεων από ΓΠΕΡ και ΓΠΣΡ.
- NTP για τον συγχρονισμό χρόνου της συσκευής

Η εν λόγω συσκευή γενικών σημάτων, θα μπορεί να καλύψει πλήρως το σύνολο των σημερινών αναγκών επικοινωνίας και θα υπάρχει εγκατεστημένος επαρκής αριθμός «interfaces» για τη μελλοντική διασύνδεση συσκευών κατά 25% από τις σημερινές ανάγκες.

Επίσης, πρέπει να παρέχει εύχρηστο λογισμικό για τον χρήστη με φιλικό περιβάλλον για όλες τις λειτουργίες της διάταξης και οπωσδήποτε και για τις παρακάτω εργασίες, οι οποίες πρέπει να πραγματοποιούνται τόσο τοπικά όσο και εξ αποστάσεως :

- την μοντελοποίηση και παραμετροποίηση των ανταλλασσόμενων σημάτων με το SCADA, μέσω των πρωτοκόλλων IEC61850 Ed.2 και Modbus RTU
- την παραμετροποίηση των ψηφιακών και αναλογικών σημάτων εισόδων (DI/AI)/εξόδων(DO/AO).
- τον εντοπισμό και την αντιμετώπιση δυσλειτουργιών (diagnostic - troubleshooting - tool).
- Να περιλαμβάνει λειτουργίες, web server, archiving (συμβάντων, μετρήσεων, καταγραφών σφαλμάτων, κλπ σε εσωτερική μνήμη που διατηρεί τα δεδομένα σε απώλεια τάσης τροφοδοσία - non volatile memory).

Επιπρόσθετα η μονάδα γενικών σημάτων θα φέρει λογισμικό για την υλοποίηση «λογικών» λειτουργιών, (δυνατότητα υλοποίησης λογικών λειτουργιών όπως προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές - PLC), μέσω της γλώσσας προγραμματισμού είτε Function Block diagram ή Ladder diagram σύμφωνα με το IEC 61131-3.

Τέλος, επισημαίνονται τα παρακάτω:

- Το σήμα «Πίνακας 110 V ΣΡ – Απώλεια ΣΡ στους ζυγούς του Πίνακα» , αναφέρεται στον ΓΠΕΡ και θα διεγείρεται όταν ή τάση ζυγών μειωθεί κάτω από το όριο των 97V dc, με σκοπό ο εξοπλισμός που θα στείλει το σήμα στην RTU ΚΕΕ, να είναι σε λειτουργία. Το σήμα θα συνδεθεί με την συσκευή γενικών σημάτων, με την λογική ασφαλούς σήμανσης (Fail-Safe) – το λογικό 1 θα δείχνει την υγεία του επιτηρούμενου κυκλώματος. Η συσκευή επιτήρησης τάσης ζυγών, θα κλείνει μια βοηθητική επαφή σήμανσης όταν η τάση ζυγών και η τροφοδοσία συσκευής είναι εντός ορίων.
- Η επαφή ένδειξης εσωτερικού σφάλματος συσκευής γενικών σημάτων Υ/Σ θα συρματώνεται σε ένα από τους ελεγκτές πυλών 150kV, με την λογική ασφαλούς σήμανσης (Fail-Safe).

Θα τοποθετηθεί μία συσκευή γενικών σημάτων στο Ψηφιακό Σύστημα ΑΔΜΗΕ και μία συσκευή γενικών σημάτων στο Ψηφιακό Σύστημα ΔΕΔΔΗΕ, όπως φαίνεται στο Σχέδιο των Ψηφιακών Συστημάτων.

4.5.8. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ, ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ ΚΑΙ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ

4.5.8.1. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ

Το ΨΣΕ θα έχει την δυνατότητα τήρησης ιστορικού αρχείου με κεντρική καταγραφή και αποθήκευση όλων των μετρούμενων μεγεθών και γεγονότων, ενώ θα παρέχονται όλα τα αναγκαία εργαλεία για προβολή (trends), ανάλυση και διάγνωση.

Πιο συγκεκριμένα, θα γίνεται κεντρική καταγραφή και αποθήκευση των παρακάτω:

- A) Όλων των μετρούμενων μεγεθών (π.χ. τάσεις, ρεύματα, πραγματική ισχύς και άεργος ισχύς) ανά 5 λεπτά.
- B) Όλων των γεγονότων και συναγερμών (events an alarms logs).

Όλα τα παραπάνω θα καταγράφονται αυτόματα στις δύο μονάδες αποθήκευσης των Η/Υ SCADA.

Για την διατήρηση ιστορικού θα δεσμεύεται κατάλληλο ποσοστό του σκληρού δίσκου αφήνοντας επαρκή ελεύθερο χώρο για την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος, έτσι ώστε να κρατάει καταγραφές σφαλμάτων και γεγονότων τουλάχιστον ενός χρόνου. Το σύστημα θα είναι σχεδιασμένο έτσι, ώστε να αποφεύγεται η πλήρωση του δεσμευμένου χώρου αποθήκευσης για την εν λόγω λειτουργία. Στην περίπτωση κατά την οποία ο

δεσμευμένος χώρος αποθήκευσης γίνει πλήρης, το σύστημα θα αποθηκεύει τα τελευταία χρονικά γεγονότα, διαγράφοντας τα παλαιότερα.

Για το μέγεθος των σκληρών δίσκων της μονάδας αποθήκευσης, θα λαμβάνεται υπόψη οι ανάγκες του συστήματος σε καταγραφές σύμφωνα με τις παραπάνω απαιτήσεις.

4.5.8.2. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΩΜΑΛΙΩΝ

Όλα τα σφάλματα και ανωμαλίες του συστήματος (comtrade, fault recordings, transient waveform - oscillograph records) που θα καταγράφονται σε οποιαδήποτε συσκευή του ΨΣΕ, πριν, κατά την διάρκεια και μετά ενός σφάλματος, θα συλλέγονται και θα αποθηκεύονται παράλληλα κεντρικά, μέσω κατάλληλου λογισμικού συλλογής, ενώ θα παρέχονται όλα τα αναγκαία εργαλεία για προβολή, ανάλυση και διάγνωση.

Η συλλογή και μεταφορά των δεδομένων καταγραφής σφαλμάτων από τους Η/Ν προστασίας και ελέγχου προς την μονάδα συλλογής, θα γίνεται κάθε φορά που μια συσκευή προστασίας και ελέγχου καταγράψει ένα νέο σφάλμα (διέγερση του καταγραφέα σφαλμάτων - disturbance recorder).

Όλα τα σφάλματα και οι ανωμαλίες (transient waveform - oscillograph records) θα καταγράφονται και θα συγκεντρώνονται σε μορφή COMTRADE σύμφωνα με το IEEE Std C37.111 ώστε να υπάρχει η δυνατότητα προσπέλασης και ανάγνωσης από οποιοδήποτε πρόγραμμα ανάλυσης σφαλμάτων.

Σε μικρές εγκαταστάσεις, δηλαδή σε εγκαταστάσεις που το ΨΣΕ του Δικτύου Προστασίας και Ελέγχου περιλαμβάνει συσκευές προστασίας και ελέγχου πυλών (H/N και BCU) λιγότερες των 8, η συλλογή των σφαλμάτων και ανωμαλιών (comtrade, transient waveform - oscillograph records) από όλες τις συσκευές του ΨΣΕ θα γίνεται αυτόματα σε μια από τις δύο μονάδες H/Y SCADA.

Σε εγκαταστάσεις που το ΨΣΕ του Δικτύου Προστασίας και Ελέγχου περιλαμβάνει συσκευές προστασίας και ελέγχου πυλών (H/N και BCU) περισσότερες των 8, η καταγραφή των σφαλμάτων και ανωμαλιών (comtrade, transient waveform - oscillograph records) από όλες τις συσκευές του ΨΣΕ θα γίνεται στην «Θέση Εργασίας Μηχανικού».

Για την διατήρηση ιστορικού θα δεσμεύεται κατάλληλο ποσοστό του σκληρού δίσκου αφήνοντας επαρκή ελεύθερο χώρο για την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος, έτσι ώστε να τηρείται ιστορικό των 50 τελευταίων καταγραφών ανά Η/Ν. Το σύστημα θα είναι σχεδιασμένο έτσι, ώστε να αποφεύγεται η πλήρωση του δεσμευμένου χώρου αποθήκευσης για την εν λόγω λειτουργία. Στην περίπτωση κατά την οποία ο δεσμευμένος χώρος αποθήκευσης γίνει πλήρης, το σύστημα θα αποθηκεύει τα τελευταία χρονικά σφάλματα, διαγράφοντας τα παλαιότερα.

Για το μέγεθος των σκληρών δίσκων της μονάδας αποθήκευσης, θα λαμβάνεται υπόψη οι ανάγκες του συστήματος σε καταγραφές σύμφωνα με τις παραπάνω απαιτήσεις.

4.5.9. ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΔΜΗΕ

Στο Κ/Δ θα εγκατασταθεί και θα παραμετροποιηθεί ένας επιτραπέζιος Η/Υ θέσης εργασίας μηχανικού με δυνατότητα πρόσβασης στις συσκευές του δικτύου προστασίας και ελέγχου. Στην μονάδα αυτή θα εγκατασταθεί στον Η/Υ όλα τα απαραίτητα λογισμικά (software) για την παραμετροποίηση και τροποποίηση των ψηφιακών αρχείων του ψηφιακού εξοπλισμού και θα δίνεται η δυνατότητα πρόσβασης σε όλες τις συσκευές του δικτύου προστασίας και ελέγχου. Η πρόσβαση του κάθε χρήστη στις συσκευές θα δίνεται μετά από σχετικό έλεγχο των δικαιωμάτων και καταγραφή από το κεντρικό Σύστημα Ελέγχου Δικαιωμάτων Πρόσβασης Χρηστών.

Η μονάδα θα διαθέτει όλα τα λογισμικά που χρειάζονται για την πλήρη παραμετροποίηση του ΨΣΕ για όλες τις συσκευές και θα ικανοποιεί όλες τις αναγκαίες εργασίες

συντήρησης. Επίσης θα διαθέτει όλα τα αναγκαία λογισμικά για πιθανή επέκταση/αναβάθμιση του ΨΣΕ του Κ/Δ.

Παράλληλα, θα υπάρχει δυνατότητα να εκτελούνται οι παρακάτω οι εργασίες:

- «Ανέβασμα/Κατέβασμα» των αρχείων παραμετροποίησης του ψηφιακού εξοπλισμού (H/N προστασίας, ελέγχου, RTUs, GPS clock, switches κλπ)
- Ανάκτηση καταγραφών σφαλμάτων από H/N (disturbance recorder) και προσπέλαση και απεικόνιση των καταγραφών μέσω κατάλληλου λογισμικού.
- Επιτήρηση δικτύων επικοινωνίας μέσω κατάλληλων λογισμικών
- Εργασίες στο πρόγραμμα Microsoft Office
- Φύλαξη όλων των διαμορφωμένων/τροποποιημένων αρχείων του ψηφιακού εξοπλισμού (back-up)
- Φύλαξη όλου του τεχνικού αρχείου του Κ/Δ σε pdf format (Σχέδια όπως «τέθηκε σε λειτουργία», τεχνικά εγχειρίδια, φυλλάδια των δεδομένων και σχέδια του εξοπλισμού, αναφορές δοκιμών και μετρήσεων κατά την παραλαβή κ.λπ.)

Επίσης, σε αυτή την μονάδα θα συλλέγονται αυτόματα και θα αποθηκεύονται κεντρικά για προβολή, ανάλυση και διάγνωση ανωμαλιών και τήρηση ιστορικού το αρχείο καταγραφών γεγονότων και ανωμαλιών (comtrade, transient waveform - oscillograph records) από όλες τις συσκευές του ΨΣΕ.

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του ως άνω Η/Υ έχουν ως εξής:

- Ο επεξεργαστής («CPU») θα είναι τουλάχιστον στα 2 GHz (quad core) στα 64-bit ή ισοδύναμος.
- Η μνήμη θα είναι τουλάχιστον 16 GB ECC (Error-Correcting Code) RAM DDR4.
- Ο Η/Υ θα έχει δύο σκληρούς δίσκους, τύπου SSD (Solid State Disk), ελάχιστης χωρητικότητας 1 TB, με υλοποιημένο σχήμα εφεδρείας (data mirroring/ RAID 1) μεταξύ των δύο σκληρών δίσκων, έτσι ώστε αν αφαιρεθεί ή σφάλει ο ένας από τους δύο σκληρούς δίσκους θα συνεχίζεται απρόσκοπτα η λειτουργία του Η/Υ.
- Η θύρα σύνδεσης για την οθόνη θα τύπου HDMI ή Display port
- 6 Θύρες USB 3.0
- Κάρτα δικτύου Ethernet: 10/100/1000 Mbps ανά θύρα / θα φέρει 2 θύρες RJ45
- Τάση τροφοδοσίας 230V 50Hz

Η οθόνη του σταθμού εργασίας θα έχει τις ίδιες τεχνικές προδιαγραφές με τις οθόνες των Η/Υ -SCADA Υ/Σ, με εξαίρεση ότι η οθόνη θα είναι 21,5”.

Η μονάδα θα είναι τοποθετημένη στο γραφείο του Scada. Επισημαίνεται ότι η «Θέση Κεντρικής Επιτήρησης» και η «θέση εργασίας μηχανικού» (Engineering Workstation) θα μοιράζονται την ίδια οθόνη μέσω συσκευής KVM switch.

Το πληκτρολόγιο και ποντίκι θα συνδέεται με τον Η/Υ μέσω θυρών USB.

Θα παραδοθεί αντίγραφο του όλου συστήματος καθώς και τα αντίστοιχα αρχεία εγκατάστασης για το κάθε λογισμικό. Επίσης θα παραδοθεί λογισμικό επαναφοράς («restore/recovery tool») σε εκκίνησης («bootable») που θα επαναφέρει το σύστημα μαζί με τα αναγκαία προγράμματα και τις ρυθμίσεις τους σε λειτουργία στη περίπτωση σφάλματος. Τα παραπάνω αρχεία θα είναι αποθηκευμένα σε USB αποθηκευτικούς χώρους (USB sticks).

4.5.10. ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ – ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

4.5.10.1. ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΑΔΜΗΕ ΚΑΙ ΔΕΔΔΗΕ

Τα δύο Ψηφιακά Συστήματα ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ, που αφορούν στην Προστασία, Έλεγχο και Επιτήρηση του εξοπλισμού ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ αντίστοιχα, θα είναι εντελώς ανεξάρτητα και διαχωρισμένα μεταξύ τους.

Όλα τα σήματα που απαιτούνται από τις συσκευές προστασίας και ελέγχου του ενός (ΑΔΜΗΕ ή ΔΕΔΔΗΕ) και προέρχονται από εξοπλισμό αρμοδιότητας του άλλου θα μεταφέρονται με καλωδιώσεις απευθείας από τις βοηθητικές επαφές του εξοπλισμού του Χρήστη και όχι ψηφιακά.

Τα σήματα που δεν αφορούν την λειτουργία του Κ/Δ αλλά απαιτούνται στο ΚΕΕ ή στο Περιφερειακό Κέντρο του ΔΕΔΔΗΕ, θα μεταφέρονται απευθείας στη RTU ΑΔΜΗΕ ή ΔΕΔΔΗΕ, είτε με χρήση ηλεκτρικών σημάτων (αναλογικών/ψηφιακών), είτε με χρήση σειριακού πρωτοκόλλου ModBus RS-485, χωρίς να εμπλέκονται καθόλου με το δίκτυο Προστασίας και Ελέγχου του Κ/Δ. Επισημαίνεται ότι η RTU δεν θα παρέχει τα εν λόγω σήματα στο τοπικό Ψηφιακό Σύστημα.

4.5.10.2. ΔΙΑΚΡΙΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

Ορίζονται τα παρακάτω δίκτυα του Ψηφιακού Συστήματος του Υποσταθμού:

Α) **Δίκτυο Προστασίας και Ελέγχου Υ/Σ** : Αποτελεί το πιο κρίσιμο δίκτυο και περιλαμβάνει τις συσκευές προστασίας και ελέγχου σε τοπικό επίπεδο και αφορά τις επικοινωνίες τόσο σε επίπεδο πυλών (Bay level) όσο σε επίπεδο Υ/Σ (station level) και την ανταλλαγή των αναγκαίων σημάτων από και προς την RTU – GATEWAY με πρωτόκολλο IEC 61850. Ο Ανάδοχος θα υλοποιήσει το Δίκτυο αυτό τόσο για το Ψηφιακό Σύστημα ΑΔΜΗΕ, όσο και για το Ψηφιακό Σύστημα ΔΕΔΔΗΕ.

Β) **Δίκτυο τηλεπροστασίας** και ανταλλαγής σημάτων με τους «απέναντι» Υποσταθμούς (Υ/Σ Μαρκοπούλου και Υ/Σ Λαυρίου) για λόγους Προστασίας Γραμμής Μεταφοράς, το οποίο «ανήκει» στο Ψηφιακό Σύστημα ΑΔΜΗΕ. Το δίκτυο αυτό είναι απαραίτητο για την υλοποίηση της **Προστασίας Διαφορικής ΓΜ με επικουρική Προστασία Αποστάσεως** και θα υλοποιείται με δύο δρόμους επικοινωνίας :

1) Κύριος Δρόμος Επικοινωνίας: Απευθείας-αποκλειστική σύνδεση των Η/Ν Προστασίας που μπαίνουν εκατέρωθεν του κυκλώματος ισχύος με χρήση ζεύγους κατάλληλης μονότροπης οπτικής ίνας (και ένα δεύτερο ζευγάρι για ψυχρή εφεδρεία).

Ο ακριβής τύπος μονότροπης οπτικής ίνας θα οριστικοποιείται στη φάση υλοποίησης.

2) Εφεδρικός Δρόμος Επικοινωνίας: Από κάρτα οπτικής θύρας Η/Ν Διαφορικής με κατάλληλη πολύτροπη ίνα από τον Η/Ν μέχρι την συσκευή επικοινωνίας ΑΔΜΗΕ μέσω πρωτόκολλο C37.94 IEEE.

Γ) **Δίκτυο Συστημάτων Επιτήρησης Εξοπλισμού Ισχύος** (HV Equipment Monitoring systems)

Αφορά τις επικοινωνίες των συσκευών επιτήρησης εξοπλισμού ισχύος μέσω Modbus TCP ή άλλα TCP πρωτόκολλα και την ανταλλαγή μετρήσεων και σημάτων εντός του Κ/Δ αλλά και από Κ/Δ σε απομακρυσμένο Υ/Σ, μέσω του ιδιόκτητου δικτύου ευρείας ζώνης (WAN) του ΑΔΜΗΕ ή Τηλεπικοινωνιακού Παρόχου.

4.5.10.3.ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΧΡΗΣΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΔΜΗΕ

Το Ψηφιακό Σύστημα Ελέγχου και Προστασίας θα διαθέτει κεντρικό έλεγχο δικαιωμάτων πρόσβασης χρηστών (role-based access controls) και σύμφωνα με το IEC-62351-8 για προστασία του συστήματος από ανεπιθύμητες ενέργειες από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες.

Σημειώνεται ότι θα ελέγχεται η πρόσβαση:

1. Στις εφαρμογές του SCADA - HMI.
2. Στα προγράμματα παραμετροποίησης όλων των συσκευών του ΨΣΕ.
3. Στις εφαρμογές του Η/Υ στη θέση εργασίας Μηχανικού.

Όσον αφορά το SCADA του Κ/Δ, θα δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας χρηστών με διαφορετικά δικαιώματα πρόσβασης στις καρτέλες εντολών ελέγχου του εξοπλισμού ισχύος και θα μπλοκάρονται οι όποιες ενέργειες από χρήστες που δεν είναι εξουσιοδοτημένοι.

Ορίζονται κατ' ελάχιστον οι παρακάτω χρήστες που θα λαμβάνονται υπόψη στο SCADA:

1. Χρήστης με δικαιώματα ανάγνωσης (Read only user)
2. Χρήστης με δικαιώματα χειρισμού σε εξοπλισμό ΑΔΜΗΕ
3. Διαχειριστής

Ορίζονται κατ' ελάχιστον οι παρακάτω χρήστες που θα λαμβάνονται υπόψη στα λογισμικά παραμετροποίησης των συσκευών:

1. Χρήστης με δικαιώματα ανάγνωσης (Read only user)
2. Χρήστης με δικαιώματα αλλαγών στις συσκευές
3. Διαχειριστής

Ορίζονται κατ' ελάχιστον οι παρακάτω χρήστες που θα λαμβάνονται υπόψη στη θέση εργασίας Μηχανικού:

1. Χρήστης με δικαιώματα χρήσης των λογισμικών
2. Διαχειριστής

Οι κωδικοί εισόδου θα είναι μοναδικοί για κάθε χρήστη, ενώ ο τελικός αριθμός χρηστών και τα δικαιώματα θα οριστικοποιούνται στη φάση υλοποίησης. Η διαδικασία σύνδεσης («Authentication») για πρόσβαση στο σύστημα, καθώς και η αποθήκευση των κωδικών, θα γίνεται από το σύστημα με χρήση κρυπτογραφίας. Οι κωδικοί πρόσβασης θα αποθηκεύονται σε βάση δεδομένων, στην οποία θα έχει πρόσβαση μόνο ο διαχειριστής του συστήματος («Administrator») και όχι οι χρήστες των προγραμμάτων.

Το σύστημα θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε να εμποδίζει την όποια ενέργεια ή παραμετροποίηση των συσκευών του ΨΣΕ από μη εξουσιοδοτημένο χρήστη.

4.5.10.4.ΧΡΗΣΗ ΘΥΡΩΝ ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΜΕΣΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΡΧΕΙΩΝ

Θα λαμβάνονται ειδικά μέτρα έτσι ώστε να μην επιτρέπεται η χρήση των θυρών (USB, Ethernet, RS232 κτλ) που δεν συμμετέχουν στις επικοινωνίες από τον οποιοδήποτε χρήστη.

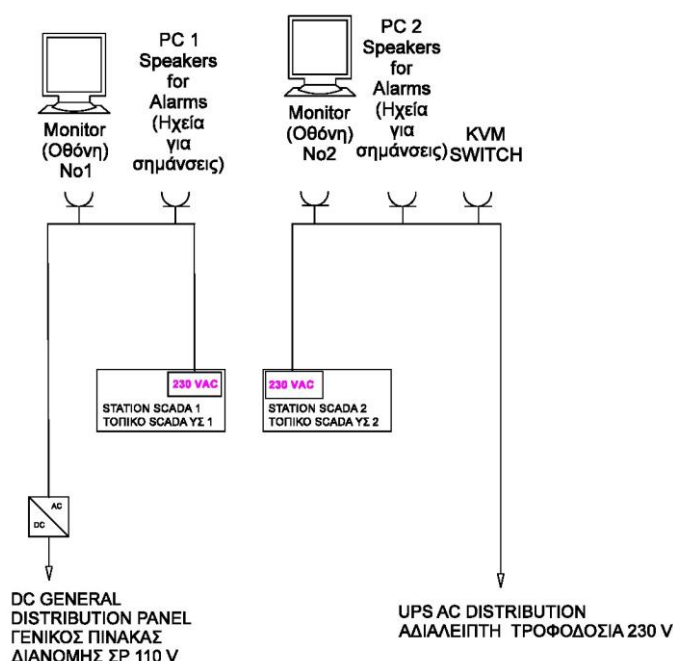
Η σύνδεση των αφαιρούμενων μέσων μεταφοράς αρχείων (USB) θα γίνεται μόνο μέσα από τον ΗΥ της θέσης εργασίας μηχανικού. Στις Κεντρικές Μονάδες SCADA θα είναι απενεργοποιημένη αυτή η δυνατότητα και μόνο από ο Διαχειριστής της συσκευής ή του Συστήματος θα μπορεί να ενεργοποιήσει την χρήση τους.

4.5.11. ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΕΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Για λόγους εφεδρείας, ζητείται τα δύο κεντρικά «switches» του ΨΣΕ και η μονάδα Γενικών Σημάτων να διαθέτουν διπλά τροφοδοτικά και να τροφοδοτούνται από διαφορετικές τροφοδοσίες. Το ένα τροφοδοτικό θα είναι ΣΡ και θα τροφοδοτείται από τον ΓΠΣΡ και το άλλο τροφοδοτικό θα είναι ΕΡ και θα τροφοδοτείται από το αδιάλειπτο σύστημα ΕΡ (UPS) του Υ/Σ ή ΚΥΤ.

Η κάθε μονάδα «H/Y SCADA» θα έχει από ένα τροφοδοτικό AC.

Το κάθε ΣΕΤ(μονάδα SCADA, οθόνη, ηχεία) θα τροφοδοτείται από την ίδια πηγή, ενώ για λόγους εφεδρείας το ένα ΣΕΤ θα τροφοδοτείται από τον ΓΠΣΡ με χρήση μετατροπέα 110VDC/230VAC, ενώ το δεύτερο ΣΕΤ (συμπεριλαμβανομένου του KVM switch) θα τροφοδοτείται από το αδιάλειπτο UPS AC, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Τροφοδοσίες Συσκευών SCADA

Πριν την υποβολή για έλεγχο και έγκριση των σχεδίων του ΓΠΕΡ, ΓΠΣΡ και των πινάκων ΨΣΕ και Προστασίας και Ελέγχου, θα πρέπει πρώτα να έχει ολοκληρωθεί η έγκριση των παρακάτω μελετών:

1. Μελέτη βραχυκυκλωμάτων Εγκαταστάσεων ΧΤ ΕΡ και ΣΡ.
2. Μελέτη Συντονισμού Προστασιών (επιλεκτικής συνεργασίας μέσω προστασίας ρευμάτων) στις εγκαταστάσεις ΧΤ ΕΡ και ΣΡ (Selectivity/discrimination Study).
3. Μελέτη Διαστασιολόγησης Καλωδίων ΧΤ Ισχύος της εγκατάστασης Εναλλασσόμενου Ρεύματος και Συνεχούς Ρεύματος.

Με βάση τις παραπάνω μελέτες θα τεκμηριώνεται η επιλογή των διακοπτικών στοιχείων που θα απεικονίζονται στους πίνακες.

Η κάθε ψηφιακή συσκευή (π.χ. Ελεγκτής πύλης, H/N προστασίας, H/N συγχρονισμού Ζεύξης/Απόζευξης κλπ), θα προστατεύεται και απομονώνεται από ένα ξεχωριστό διπολικό μικροαυτόματο, του Πίνακας Προστασίας και Ελέγχου, με χαρακτηριστική

καμπύλη Β ή C, που θα εγκαθίσταται εσωτερικά του πεδίου, αποκλειστικά για την τροφοδοσία του τροφοδοτικού της συσκευής. Δεν επιτρέπεται η τροφοδότηση δύο συσκευών ή περισσοτέρων από τον ίδιο διπολικό μικροαυτόματο (εντός του πεδίου).

Η τροφοδοσία των ψηφιακών και αναλογικών καρτών εισόδου/εξόδου των ψηφιακών συσκευών (π.χ. Ελεγκτής πύλης, Η/Ν προστασίας, συσκευή γενικών σημάτων κλπ), θα τροφοδοτούνται από διπολικούς μικροαυτόματους (τάση σημάτων +/-SL, καμπύλης Β ή Ζ και δεν θα τροφοδοτούν τα τροφοδοτικά ψηφιακών συσκευών. Σε κάθε πίνακα Προστασίας και Ελέγχου θα υπάρχει ένα μικροαυτόματος +/-SL που θα τροφοδοτεί τις σημάσεις σε όλες τις ψηφιακές συσκευές.

Δεν επιτρέπεται η χρήση ασφαλειοαποζευκτών με /ή τηκτών ασφαλειών για την προστασία βοηθητικών κυκλωμάτων και τροφοδοσία Ψηφιακών συσκευών.

4.5.11.1.ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ AC ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ(UPS) ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΨΣΕ

Τόσο για την αδιάλειπτη λειτουργία του συστήματος αλλά και για την εξομάλυνση της τάσης EP 230 V και την προστασία των κύριων συσκευών του ΨΣΕ και των συστημάτων επιτήρησης εξοπλισμού ισχύος, προβλέπεται ένα σύστημα αδιάλειπτης AC τροφοδοσίας (UPS) με δυνατότητα αυτονομίας 30 min (ΨΣΕ UPS).

Συνοπτικά τα τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής αδιάλειπτης τροφοδοσίας UPS:

Είσοδος:

- Μονοφασική 230VAC +/-10%, 50Hz +/-5%
- Συντελεστής Ισχύος: >0.98
- Παραμόρφωση Ρεύματος: THDi <3%

Έξοδος:

- Μονοφασική 230VAC +/-1%, 50Hz +/- 0,2%
- Παραμόρφωση Τάσης THDu: <2% (γραμμικά φορτία), <5% (μη γραμμικά φορτία)
- Ισχύς εξόδου: Εξαρτάται από τα συνδεδεμένα φορτία, θα έχει ονομαστική ισχύ διπλάσια του συνδεδεμένου φορτίου, αλλά όχι μικρότερο από 3000VA/2700W (συντελεστής ισχύος 0.9)
- Βαθμός απόδοσης: >92%
- Συντελεστής Κορυφής: 3:1
- Κυματομορφή εξόδου: Ημιτονική
- Τοπολογία: Διπλής μετατροπής (Double Conversion On line)
- Διακόπτης Παράκαμψης: Εσωτερικός – ηλεκτρονικός - Αυτόματη/Χειροκίνητη λειτουργία
- Χρόνος μεταγωγής από αντιστροφή στον διακόπτη παράκαμψης και αντίστροφα: < 4ms

Γενικά:

- Εγκρίσεις IEC 62040 / IEC61000, CE, RoHS, VDE ή ισοδύναμο
- Συμβατό με τροφοδοσία εισόδου από γεννήτρια
- Οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD): Εμφάνιση μιμικών διαγραμμάτων, κειμένων για την παρουσίαση κατάσταση λειτουργίας, προειδοποιήσεις και την δυνατότητα παραμετροποίησης – Οι προειδοποιήσεις θα σημαίνονται και ηχητικά.
- Ενσωματωμένες προστασίες: από βραχυκυκλώματα (ενεργοποίηση περιορισμού), α/δ με επαναφορά στην αρχική κατάσταση (χωρίς ασφάλειες) στην υψηλής θερμοκρασίας, χαμηλό φορτίο μπαταριών, αντικεραυνική προστασία στην είσοδο και προστασία αιχμών τάσης δικτύου κ.λπ.
- Θύρες επικοινωνίας: RJ45, RS232 ή RS485, USB, θα υποστηρίζει SNMP

- Κάρτα ψηφιακών εξόδων (dry contacts) – Συγκεντρωτικό σήμα προειδοποιήσεις σφάλμα στο UPS (που θα περιλαμβάνει εσφαλμένη τάση εισόδου, χαμηλό φορτίο μπαταριών ή προειδοποίηση αντικατάστασης μπαταριών μετά από αυτόματη επαναλαμβανόμενη ανά τακτικά διαστήματα δοκιμή μπαταριών, υψηλή θερμοκρασία, υπερφόρτιση αντιστροφή, ενεργοποίηση περιοριστή ρεύματος, εσωτερικό σφάλμα κ.λπ.) το οποίο θα δίνει εντολή στην μονάδα γενικών σημάτων – για σήμανση στο SCADA Υ/Σ και στο ΚΕΕ
- Χρόνος αυτονομίας μπαταριών: 30min στο ονομαστικό φορτίο εξόδου UPS (2700W ή αυτό που προκύπτει από την τελική διαστασιολόγηση)
- Οι μπαταρίες θα είναι κλειστού τύπου μολύβδου VRLA, χωρίς να προκαλούν διαρροές ηλεκτρολύτη και χωρίς να απαιτούν συντήρηση. Διάρκεια λειτουργίας 5 έτη. Εναλλακτικά θα γίνονται αποδεκτές και μπαταρίες ιόντων λιθίου (Li-Ion).
- Τυπικός χρόνος επαναφόρτισης μπαταριών 4-6 ώρες
- Εξωτερικός διακόπτης συντήρησης (Maintenance Switch), δύο θέσεων: Τροφοδοσία από UPS, τροφοδοσία από Γενικό πίνακα ΕΡ.. Η θέση συντήρησης στον διακόπτη, θα σημαίνεται ως συναγερμός στην συσκευή Γενικών σημάτων
- Αυτόματη επανεκκίνηση και τροφοδοσία του εξοπλισμού ασφαλείας όταν επανέρθει η τάση δικτύου
- Αυτόματη δοκιμή των μπαταριών ανά τακτά χρονικά διαστήματα, εξασφαλίζοντας την έγκυρη προειδοποίηση αντικατάστασης των μπαταριών
- Ομαλό τερματισμό του συστήματος όταν εκπνεύσει ο χρόνος των 30 λεπτών τροφοδοσία από μπαταρίες
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0-40°C και σχετική υγρασία 0-95%
- Λογισμικό για την εύκολη παραμετροποίηση και έλεγχο του UPS και μπαταριών
- Δείκτης προστασίας: IP20
- Τοποθέτηση: UPS και μπαταριών σε ικρίωμα 19". Θα τοποθετηθεί εντός του πίνακα ΨΣΕ με τους Η/Υ Servers, εφόσον δεν υπερβαίνουμε τις εσωτερικές θερμοκρασίες πεδίων που αναφέρεται στην παράγραφο 3.10. Διαφορετικά θα τοποθετηθούν σε ξεχωριστό πεδίο 19" με IP31.
- Πιστοποιητικό εναρμόνισης σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62040-3 "Method of specifying the performance and test requirements"

Τονίζεται ότι είναι κρίσιμο το UPS να διαθέτει δυνατότητα σήμανσης στη περίπτωση σφάλμα συσκευής και να στέλνεται (μαζί με τα υπόλοιπα «alarms») στο SCADA (σφάλμα συσκευής UPS) και στο ΚΕΕ.

4.5.12. ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Όλες οι επαφές ένδειξης εσωτερικού σφάλματος των ψηφιακών συσκευών (πχ BCU, ηλεκτρονόμοι προστασίας(IED), IED γενικών σημάτων, ethernet switches IEC61850, ΗΥ SCADA κλπ), θα συνδέονται με ψηφιακές εισόδους παρακείμενων IEDs, τα οποία θα τροφοδοτούνται από διαφορετική αναχώρηση 110Vdc, από την επιτηρούμενη συσκευή.

Σημειώνεται ότι όλες οι συσκευές που συνδέονται στο δίκτυο IEC 61850 θα επιτηρούνται και δικτυακά μέσω του αντίστοιχου LN LPHD που θα δηλώνουν τις παρακάτω επιτηρήσεις:

- Υγεία συσκευής - Physical (Hardware) health
- Σφάλμα επικοινωνία - Communication problems

Όπως έχει προαναφερθεί, θα απεικονίζεται η κατάσταση επικοινωνίας (ενεργή ή όχι ενεργή) όλων των ψηφιακών συσκευών IEC61850 του ΨΣΕ στην οθόνη ΗΥ-SCADA Υ/Σ.

Συσκευές επιτήρησης (τάσης, μόνωσης κλπ), εντός του ΨΣΕ, θα υλοποιούν την φιλοσοφία Closed - wiring - principle, δηλαδή όταν το επιτηρούμενο μέγεθος είναι εντός

τον φυσιολογικών ορίων θα κλείνουν μια επαφή και θα στέλνουν στις συσκευές του ΨΣΕ το σήμα την «υγεία» του επιτηρούμενου μεγέθους.

Σε όλο τον εξοπλισμό του ΨΣΕ, τα σήματα που επιτηρούν βοηθητικές τάσεις και παροχές τροφοδοσίας, καθώς και την υγεία συσκευών θα συρματώνονται με λογική ασφαλείας, δηλαδή το λογικό «1» θα σημαίνει υγεία.

Κάθε κύκλωμα βοηθητικής Τάσης που τροφοδοτείται με ξεχωριστό μικροαυτόματο, θα επιτηρείται μέσω ενός Η/Ν τύπου λυχνίας και θα συρματώνεται μετά τον μικροαυτόματο προστασίας του κυκλώματος. Οι βοηθητικές επαφές των παραπάνω Η/Ν τύπου λυχνίας, θα συρματώνονται σε σειρά μαζί με τις βοηθητικές επαφές των άλλων Η/Ν λυχνίας που τροφοδοτούνται από βοηθητική τάση ίδιας λειτουργίας π.χ. =/-Q, (το λογικό 1, θα σημαίνει υγεία) και θα συνδέον σε είσοδο ψηφιακής συσκευής που τροφοδοτείται από διαφορετική τάση από την επιτηρούμενου (είτε εντός του ίδιου Πίνακα ή σε διπλανό Πίνακα).

4.5.13. ΠΙΝΑΚΕΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Για την εξυπηρέτηση του Ψηφιακού Συστήματος ΔΕΔΔΗΕ, πρόσθετα προβλέπονται οι παρακάτω πίνακες:

1. ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ ΔΕΔΔΗΕ/ HEDNO GENERAL ALARMS PANEL

Οι δύο κεντρικοί μεταγωγείς Δικτύου IEC61850, η RTU/IED γενικών σημάτων Υ/Σ και η συσκευή χρονοσυγχρονισμού GPS, θα εγκατασταθούν εντός της αίθουσας «Ελέγχου ΔΕΔΔΗΕ», σε έναν πίνακα τύπου Rack 19" («network cabinet»), επιδαπέδιο, που θα διαθέτει 1 διάφανη γυάλινη πόρτα, από γυαλί ασφαλείας, με λυόμενα πλευρικά και πλάτης πανέλα, εξασφαλίζοντας προστασία IP20, κλειδαριά ασφαλείας, όλο των απαραίτητο εξοπλισμό για την τροφοδοσία των Servers και θα είναι ενδεικτικών διαστάσεων Π 800 x Β 800 X κατάλληλου ύψους mm.

2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ RTU – GATEWAY ΔΕΔΔΗΕ/ HEDNO RTU-GATEWAY PANEL

Η RTU του ΔΕΔΔΗΕ (η οποία θα παραδοθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ) θα εγκατασταθεί εντός της αίθουσας «Ελέγχου ΔΕΔΔΗΕ», σε έναν πίνακα τύπου Rack 19" («network cabinet»), επιδαπέδιο, που θα διαθέτει 1 διάφανη γυάλινη πόρτα, από γυαλί ασφαλείας, με λυόμενα πλευρικά και πλάτης πανέλα, εξασφαλίζοντας προστασία IP20, κλειδαριά ασφαλείας και θα είναι ενδεικτικών διαστάσεων Π 800 x Β 800 X κατάλληλου ύψους mm.

3. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΕΡ (UPS) ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΕΔΔΗΕ

Η συσκευή αδιάλειπτης τροφοδοσίας ΕΡ (UPS), οι απαιτούμενες μπαταρίες, η συσκευή αντιστροφέα με ενσωματωμένο διακόπτη παράκαμψης, ο διακόπτης παράκαμψης για την συντήρηση του UPS, καθώς και οι απαραίτητες διανομές ΕΡ, θα εγκατασταθούν εντός της αίθουσα «SCADA ΔΕΔΔΗΕ», σε έναν πίνακα τύπου Rack 19" («network cabinet»), επιδαπέδιο, που θα διαθέτει 1 διάφανη γυάλινη πόρτα, από γυαλί ασφαλείας, με λυόμενα πλευρικά και πλάτης πανέλα, κλειδαριά ασφαλείας και θα είναι ενδεικτικών διαστάσεων Π 800 x Β 800 X κατάλληλου ύψους mm.

Για την εξυπηρέτηση του Ψηφιακού Συστήματος ΑΔΜΗΕ προβλέπονται οι παρακάτω πίνακες:

1. ΠΙΝΑΚΑΣ SCADA ΑΔΜΗΕ / ΙΠΤΟ SCADA PANEL

Οι δύο μονάδες του τοπικού SCADA (« SCADA – ΥΣ») του Ψηφιακού Συστήματος ΑΔΜΗΕ, οι δύο κεντρικοί μεταγωγείς Δικτύου IEC61850, η συσκευή χρονοσυγχρονισμού GPS και ο ethernet μεταγωγέας για την σύνδεση του εκτυπωτή και του Η/Υ σταθμού εργασίας θα εγκατασταθούν εντός της αίθουσας «Control

Room ΑΔΜΗΕ», σε έναν πίνακα τύπου Rack 19" («network cabinet »), επιδαπέδιο, που θα διαθέτει 1 διάφανη γυάλινη πόρτα, από γυαλί ασφαλείας, με λυόμενα πλευρικά και πλάτης πανέλα, εξασφαλίζοντας προστασία IP20, κλειδαριά ασφαλείας, όλο των απαραίτητων εξοπλισμών για την τροφοδοσία των Servers και θα είναι ενδεικτικών διαστάσεων Π 800 x Β 800 X κατάλληλου ύψους mm.

2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ RTU - GATEWAY ΑΔΜΗΕ/ΙΡΤΟ RTU-GATEWAY PANEL

Η μονάδα επικοινωνίας με το ΚΕΕ («RTU - Communication Gateways») θα εγκατασταθεί εντός της αίθουσα Τηλεπικοινωνιών ΑΔΜΗΕ, σε έναν πίνακα τύπου Rack 19" («network cabinet»), επιδαπέδιο, που θα διαθέτει 1 διάφανη γυάλινη πόρτα, από γυαλί ασφαλείας, με λυόμενα πλευρικά και πλάτης πανέλα, εξασφαλίζοντας προστασία IP20, κλειδαριά ασφαλείας και θα είναι ενδεικτικών διαστάσεων Π 800 x Β 800 X κατάλληλου ύψους mm.

3. ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΩΝ ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ ΑΔΜΗΕ/MONITORING AND GENERAL ALARMS PANEL

Η μονάδα δρομολογητής συστημάτων επιτήρησης εξοπλισμού ισχύος (Monitoring Systems Gateway), ο μετατροπέας πρωτοκόλλου συστημάτων επιτήρησης (Monitoring Systems Protocol Converter) και η RTU/IED γενικών σημάτων Υ/Σ θα εγκατασταθούν εντός της αίθουσας «Control Room ΑΔΜΗΕ», σε έναν πίνακα τύπου Rack 19" («network cabinet »), επιδαπέδιο, που θα διαθέτει 1 διάφανη γυάλινη πόρτα, από γυαλί ασφαλείας, με λυόμενα πλευρικά και πλάτης πανέλα, εξασφαλίζοντας προστασία IP20, κλειδαριά ασφαλείας, όλο των απαραίτητο εξοπλισμό για την τροφοδοσία των Servers και θα είναι ενδεικτικών διαστάσεων Π 800 x Β 800 X κατάλληλου ύψους mm.

4. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ 230 V/PANEL UNINTERRUPTIBLE POWER SOURCE AC

Η συσκευή αδιάλειπτης τροφοδοσίας ΕΡ (UPS), οι απαιτούμενες μπαταρίες, η συσκευή αντιστροφέα με ενσωματωμένο διακόπτη παράκαμψης, ο διακόπτης παράκαμψης για την συντήρηση του UPS, καθώς και οι απαραίτητες διανομές ΕΡ, θα εγκατασταθούν εντός της αίθουσας «Control Room ΑΔΜΗΕ», σε έναν πίνακα τύπου Rack 19" («network cabinet»), επιδαπέδιο, που θα διαθέτει 1 διάφανη γυάλινη πόρτα, από γυαλί ασφαλείας, με λυόμενα πλευρικά και πλάτης πανέλα, κλειδαριά ασφαλείας και θα είναι ενδεικτικών διαστάσεων Π 800 x Β 800 X κατάλληλου ύψους mm.

Οι Πίνακες ως σύνθεση θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένοι ώστε η θερμοκρασία εντός του πίνακα να παραμένει σε αποδεκτά όρια ανύψωσης, όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο IEC 61439 (part 1 και part 2), λαμβάνοντας υπόψη τις παρακάτω συνθήκες λειτουργίας:

- 1)Μέγιστη θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντα χώρου:40°C
- 2)Μέγιστη Μέση θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντα χώρου ανά 24ώρο: 35°C
- 3)Ελάχιστη θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντα χώρου:-5°C
- 4)Σχετική υγρασία στην μέγιστη θερμοκρασία των 40°C: 50%
- 5)Σχετική υγρασία στην θερμοκρασία των 20°C: 90%

Θα υποβάλλεται σχετική μελέτη με υπολογισμό ανύψωσης θερμοκρασίας του κάθε πίνακα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο IEC 61439 (part 1 και part 2) και στο IEC 60890.

Εναλλακτικά ο Ανάδοχος θα υποβάλει πιστοποιητικά δοκιμών ανύψωσης θερμοκρασίας του κατασκευαστή για παρόμοιες διατάξεις εξοπλισμού των πινάκων, εφόσον αυτές πληρούν τις προϋποθέσεις του προτύπου IEC 61439.

Σε κάθε περίπτωση, η μέγιστη θερμοκρασία εντός του πεδίου δεν θα υπερβαίνει τους 55°C, ενώ τα υλικά και οι συσκευές του πίνακα θα είναι κατάλληλα ώστε να αντέχουν στις θερμοκρασίες που αναπτύσσονται εντός του πίνακα, στο ύψος εγκατάστασης.

Η μελέτη θα περιλαμβάνει πίνακα που θα αναλύονται οι απώλειες ισχύος (power loss) ανά συσκευή και υλικό, όπως αυτή θα δηλώνεται από έγγραφα ή πιστοποιητικά του κατασκευαστή. Στην περίπτωση που δεν δηλώνονται από τον κατασκευαστή οι απώλειες ισχύος, θα λαμβάνονται οι παρακάτω παραδοχές:

1. Συσκευές ελέγχου και προστασίας (BCU, H/N, RTU): το σύνολο της κατανάλωσης (power consumption) σε κανονική κατάσταση (normal condition).
2. Καλώδια ελέγχου (BI, BO, AI): 30% των απωλειών ισχύος της συσκευής που συνδέονται.
3. Μεταγωγείς Δικτύου (Ethernet Switches), NTP server: το σύνολο της κατανάλωσης (power consumption)
4. Μονάδες Scada Server, HY, Μονάδα Γενικών Σημάτων, NAS server: το 60% της συνολικής κατανάλωσης της συσκευής (power consumption).
5. UPS ή inverter: σύμφωνα με τις απώλειες ισχύος με βάση τον συντελεστή απόδοσης της συσκευής.
6. Μικροαυτόματοι: Σύμφωνα με το ονομαστικό ρεύμα (rated current - In), όπως ορίζεται από το IEC 61439-1.
7. Καλωδιώσεις ισχύος: Σύμφωνα με τη διατομή, την αντίσταση και τη διάταξη-όδευση τους εντός του πεδίου, όπως αυτές περιγράφονται στο πρότυπο IEC 61439-1.

Η ανωτέρω μελέτη υπολογισμού θερμικών απωλειών και ανύψωσης θερμοκρασίας θα υποβάλλεται μαζί με τα σχέδια του πίνακα.

Οι παραπάνω θερμοκρασίες θα ισχύουν όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντα χώρου (χώρος δωματίου) είναι 35°C και χωρίς να είναι σε λειτουργία οι ανεμιστήρες απαγωγής θερμότητας των πεδίων (θεωρούμε φυσική κυκλοφορία αέρα). Σε κάθε περίπτωση, ανεξάρτητα από τα αποτελέσματα της μελέτης ανύψωσης θερμοκρασίας, θα προβλέπονται κατάλληλες περσίδες εισαγωγής και εξαγωγής του αέρα στο κάτω και πάνω μέρος του πίνακα αντίστοιχα, για φυσικό αερισμό, ενώ οι περσίδες θα είναι αντίστοιχου βαθμού προστασίας με αυτού του πίνακα. Σημειώνεται ότι οι περσίδες εξαγωγής θα πρέπει να είναι 10% μεγαλύτερες από τις περσίδες εισαγωγής και δεν θα φέρουν φίλτρα. Προσοχή θα δίνεται ώστε η θέση του πίνακα σε σχέση με τα ανοίγματα να μην εμποδίζει τον φυσικό αερισμό και να λαμβάνεται απόσταση τουλάχιστον 20 cm από τοίχιο ή άλλο πίνακα στις πλευρές που υπάρχουν περσίδες αερισμού.

Ειδικά για τους πίνακες προστασίας και ελέγχου, δεν επιτρέπεται η χρήση ανεμιστήρων απαγωγής θερμότητας για την επίτευξη των αποδεκτών θερμικών ορίων.

Κατ' εξαίρεση θα εξετάζεται η χρήση ανεμιστήρων απαγωγής θερμότητας με κατάλληλα φίλτρα στον πίνακα της αδιάλειπτης τροφοδοσίας EP (UPS) και στον πίνακα του «SCADA - Υ/Σ ή ΚΥΤ ΚΑΙ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΑΓΩΓΕΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ», μετά από σχετικό αίτημα στον ΑΔΜΗΕ που θα τεκμηριώνεται η αναγκαιότητά τους. Σε αυτή την περίπτωση, θα πρέπει οι ανεμιστήρες να τροφοδοτούνται από την αδιάλειπτη τροφοδοσία 230V EP (UPS) του ΨΣΕ και να σημαίνεται συναγερμός (Alarm) στην περίπτωση διακοπής λειτουργίας τους λόγω βλάβης. Εναλλακτικά, θα προβλέπεται ένας θερμοστάτης που θα επιτηρεί την θερμοκρασία στο πάνω μέρος του πίνακα και θα διεγείρει συναγερμό προς Scada και ΚΕΕ στη περίπτωση που η θερμοκρασία φτάνει τους 55°C.

Η εγκατάσταση των συσκευών θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζεται η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία στον πίνακα Χ.Τ. και να προτιμώνται συνδέσεις που διευκολύνουν την απαγωγή θερμότητας, ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις ανύψωσης της θερμοκρασίας, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61439. Ειδικότερα το UPS συνιστάται να μπαίνει χαμηλά στον πίνακα όπου αναμένονται χαμηλότερες θερμοκρασίες.

Τα πεδία ΨΣΕ θα φέρουν επίσης τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Φωτιστικό σώμα LED, ελεγχόμενο από οριακό ή μαγνητικό διακόπτη τοποθετημένο στην πόρτα.
- Πρίζα για την σύνδεση φορητού εξοπλισμού. Ανάντι της πρίζας θα συνδεθεί και Διακόπτης Διαφυγής Έντασης $I_{\Delta n} = 30mA$, στιγμιαίας πτώσης, κλάση A.
- Κατάλληλος εξοπλισμός για την εσωτερική όδευση και στήριξη των καλωδίων, τα οποία θα είναι τυποποιημένα εξαρτήματα του κατασκευαστή του πεδίου.
- Ισοδυναμική μπάρα γείωσης.
- Τους απαραίτητες διακόπτες, μέσα προστασίας, πρίζες - συστήματα διανομής, κλέμες, σήμανση εσωτερικών καλωδίων κ.λπ.
- Εξαρτήματα εισόδου των εξωτερικών καλωδίων, τα οποία διασφαλίζουν το IP20.
- Αντίσταση θέρμανσης αποφυγής συμπυκνωμάτων, ελεγχόμενο από υγροστάτη.

Σημειώνεται ότι θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για επαρκή χώρο για το σύνολο των Τηλεπικοινωνιακών πινάκων του ΑΔΜΗΕ και πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι παρακάτω απαιτήσεις:

- Χώρος για εγκατάσταση τουλάχιστον τεσσάρων παράπλευρων τηλεπικοινωνιακών ερμαρίων κάτοψης έκαστο 80 cm x 60 cm (βάθος / πρόσοψη) με δυνατότητα ανοίγματος θυρών και στις δύο όψεις και με δυνατότητα όδευσης καλωδίων είτε με κατάλληλα κανάλια είτε με ψευδοδάπεδο.
- Επαρκή ελεύθερο επίτοιχο χώρο μήκους τουλάχιστον τριών (3) μέτρων, έναντι (κατά προτίμηση) ή πλησίον των τηλεπικοινωνιακών ερμαρίων. Ο χώρος θα φιλοξενεί δύο επίτοιχα ερμάρια μπαταριών και φορτιστών κάτοψης έκαστο 40 cm x 60 cm (βάθος/πρόσοψη), ηλεκτρολογικό/ους πίνακες σχετικούς με την αδιάλειπτη τροφοδοσία και ένα ερμάριο ODF κάτοψης 30 cm x 90 cm (βάθος/πρόσοψη) με δυνατότητα ανοίγματος θυρών μόνο στην πρόσοψη. Πρέπει να προβλεφθεί επαρκής χώρος μεταξύ των Τηλεπικοινωνιακών ερμαρίων και του επίτοιχου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού για την εκτέλεση εργασιών. Εάν ο χώρος δεν διαθέτει ψευδοδάπεδο, ο Παραγωγός θα φροντίσει για την κατασκευή όδευσης καλωδιώσεων (είτε καναλιού επικοινωνίας στο δάπεδο της αίθουσας ελέγχου, είτε κατάλληλων σχαρών οροφής), που θα επιτρέπει την εύκολη διέλευση καλωδιώσεων μεταξύ των επίτοιχων συσκευών/πινάκων και των τηλεπικοινωνιακών ερμαρίων.

Όλοι οι επιδαπέδιοι ανωτέρω πίνακες του ψηφιακού συστήματος Ελέγχου, συμπεριλαμβανομένων και των Πινάκων Προστασίας και Ελέγχου, οι οποίοι θα εγκατασταθούν σε αίθουσα με ψευδοδάπεδο, θα στερεώνονται σε μεταλλική βάση ή οποία θα εδράζεται απευθείας στην πλάκα του κτηρίου και όχι στο ψευδοδάπεδο.

4.5.14. ΚΑΛΩΔΙΑ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

Όλες οι συνδέσεις των επιμέρους συσκευών του δικτύου που θα υλοποιούνται μέσω οπτικών ινών θα γίνονται με χρήση πολύτροπων οπτικών ινών («Multimode fiber optics») τύπου OM3, με διαστάσεις διαμέτρου πυρήνα 50 μm και εξωτερική διάμετρο της ίνας 125 μm. Οι οπτικές ίνες του κάθε ενός δικτύου (δίκτυο Α και δίκτυο Β) θα προέρχονται από διαφορετικά καλώδια με διαφορετικό χρωματισμό και θα οδεύουν εντός διαφορετικών διαδρομών εντός των πεδίων προστασίας/ελέγχου και ΨΣΕ και εντός διαφορετικών καναλιών καλωδίων.

Οι οπτικές ίνες θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με προστασία έναντι τρωκτικών. Τα καλώδια οπτικών ινών θα πρέπει να αντέχουν τις ακόλουθες θερμοκρασίες

- Κατά τη λειτουργία : -25 °C έως 70 °C
- Κατά τη αποθήκευση : -40 °C έως 70 °C

Οι οπτικές ίνες θα πρέπει να είναι ικανοποιούν τις απαιτήσεις των κανονισμών IEC-60794-1, IEC-60794-2 και να έχουν πιστοποιηθεί μέσω δοκιμών κατά IEC 60794-1-2, IEC 60794-1- 20, IEC 60794-1-21, IEC 60794-1-22, IEC 60794-1-23, IEC 60794-1-24.

Ο τερματισμός όλων των ζευγών οπτικών ινών (συμπεριλαμβανομένων και των εφεδρικών ζευγών) των καλωδίων οπτικών ινών που εισέρχονται ή εξέρχονται των πεδίων, θα γίνεται σε κατάλληλα οπτικά «panels» 19” εντός των πεδίων (προστασίας και ελέγχου ή άλλα πεδία ΨΣΕ). Οπτικές ίνες που θα οδεύουν εντός πεδίου, θα είναι τύπου duplex (ZIP), με χρήση ως patch cord. Ο τύπος σύνδεσης (optical fiber connector) θα είναι LC σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61754-20.

Οπτικές ίνες που θα οδεύουν μεταξύ των πεδίων προστασίας, ελέγχου και ΨΣΕ θα είναι τύπου καλωδίου, με μεταλλική θωράκιση χαλύβδινων συρματιδίων (αντιπρωκτική προστασία), για όδευση εντός καναλιών – loose buffered type/Single tube με δύο ζεύγη εφεδρικά ανά καλώδιο. Επίσης θα καλύπτουν τις απαιτήσεις στην αντίδραση στην φωτιά, όπως προδιαγράφεται στο ΠΔ 41/18 , πίνακας 14 « Ελάχιστες απαιτήσεις αντίδρασης στην φωτιά για ηλεκτρικά καλώδια ανά κατηγορία χρήσης κτηρίου», κατηγορία Ι, «Βιομηχανία - Βιοτεχνία».

4.5.15. ΧΡΟΝΟΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ

Ο χρονοσυγχρονισμός θα επιτυγχάνεται, είτε μέσω του παγκόσμιου συστήματος εντοπισμού θέσης («GPS»), ή μέσω εσωτερικού ρολογιού στην περίπτωση κατά την οποία η κεραία δεν μπορεί να εντοπίσει τους δορυφόρους του «GPS». Γι’ αυτό το σκοπό μία κεραία «GPS», μια συσκευή χρονοσυγχρονισμού που θα περιλαμβάνει δέκτη «GPS» καθώς και όλα τα απαιτούμενα για αυτήν την εφαρμογή θα συμπεριλαμβάνονται (προμήθεια και εγκατάσταση) στις υποχρεώσεις του Αναδόχου.

Η παραπάνω μονάδα θα αναλαμβάνει την ρύθμιση του χρονοισμού στις συσκευές του δικτύου μέσω του του πρωτοκόλλου «NTP» (network Time Protocol), ονομαστικής ακρίβειας της τάξης του 1 ms (κλάση συγχρονισμού T1 κατά IEC 61850-5). Βάσει αυτής της υπηρεσίας όλες οι συσκευές του δικτύου θα συγχρονίζονται και σε κάθε μήνυμα που δημιουργούν, θα ενθυλακώνουν και το στιγμιότυπο του χρόνου («timestamp»).

Η συσκευή χρονοσυγχρονισμού θα πρέπει να συγχρονίζει και τα δύο δίκτυα IEC61850 (δίκτυο A και δίκτυο B) μέσω PRP (IEC62439-3)

Η συσκευή χρονοσυγχρονισμού θα πρέπει να συνδέεται απευθείας πάνω στους κεντρικούς μεταγωγείς δικτύου δεδομένων (switches) IEC61850 των δίκτυο A και δίκτυο B.

Οι συσκευές που συνδέονται στο IEC61850, πρέπει να φέρουν την δυνατότητα ρύθμισης και από εφεδρική συσκευή χρονοισμού, ο οποία θα είναι η μονάδα επικοινωνίας με το απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου.

Για τα συστήματα επιτήρησης εξοπλισμού Ισχύος του Κ/Δ, θα επιτυγχάνεται μέσω ξεχωριστής συσκευής χρονοσυγχρονισμού που θα μοιράζεται το σήμα της κεραίας μέσω καταλλήλου διαχωριστή.

Παρακάτω παρατίθενται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος:

Περίβλημα κεραίας : Η κεραία θα πρέπει να είναι τοποθετημένη εντός πλαστικού περιβλήματος το οποίο να αντέχει σε όλες τις καιρικές συνθήκες.

- Αντικεραυνική Προστασία : Συσκευή προστασίας έναντι κεραυνικών υπερτάσεων με χρόνο αντίδρασης $\leq 1\text{ns}$ (100ns) και ρεύμα εκφορτίσεως 10 kA, (20kA 8/20μsec) εντός περιβλήματος από αλουμίνιο και θα τοποθετείται στο σημείο εισόδου του ομοαξονικού καλωδίου στο κτήριο. Η διατομή του καλωδίου γείωσης και το μήκος σύνδεσης του με το σύστημα γείωσης θα είναι σύμφωνο με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Αν η απόσταση μεταξύ σημείο εισόδου του καλωδίου κεραίας και συσκευής δέκτη «GPS» υπερβαίνει τα 30m, θα τοποθετηθεί και επιπλέον αντικεραυνική προστασία πριν τον δέκτη GPS.
- Ισχύς σήματος στην είσοδο της κεραίας : $\sim 1 \times 10^{-16} \text{ W}$, δηλαδή χαμηλότερα από το γενικό επίπεδο θορύβου
- Περιοχή διακύμανσης θερμοκρασίας : -30°C έως $+ 50^{\circ}\text{C}$
- Στηρίγματα κεραίας : Η κεραία θα στηρίζεται με βραχίονες από ανοδιωμένο αλουμίνιο οι οποίοι θα αντέχουν σε πολύ ισχυρούς ανέμους.
- Προενισχυτής χαμηλού θορύβου (προαιρετικό, εξαρτώμενο από την κρίση του Αναδόχου) : Τοποθετημένος πίσω από την κεραία θα είναι ένας προενισχυτής πάρα πολύ χαμηλού θορύβου.
- Θέση εγκατάστασης του δέκτη «GPS» : Εντός του κτηρίου ελέγχου, επί ράγας. Τάση τροφοδοσίας του δέκτη «GPS» : 110 V ΣΡ.
- Διάταξη και ρυθμίσεις δέκτη «GPS» : Μέσω λογισμικού με βάση «WINDOWS» το όποιο θα συμπεριλαμβάνεται στην προμήθεια.
- Επικοινωνίες δέκτη GPS με συσκευές δικτύου : Ethernet με πρωτόκολλο NTP
- Καλωδιώσεις : Όλα τα απαιτούμενα καλώδια για την σύνδεση της κεραίας με τον προενισχυτή και τον δέκτη καθώς και του συστήματος «GPS» θα συμπεριλαμβάνονται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου.

Κάθε Ψηφιακό Σύστημα ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ, θα διαθέτει ξεχωριστό σύστημα χρονοσυγχρονισμού, που θα ικανοποιεί έκαστο τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.

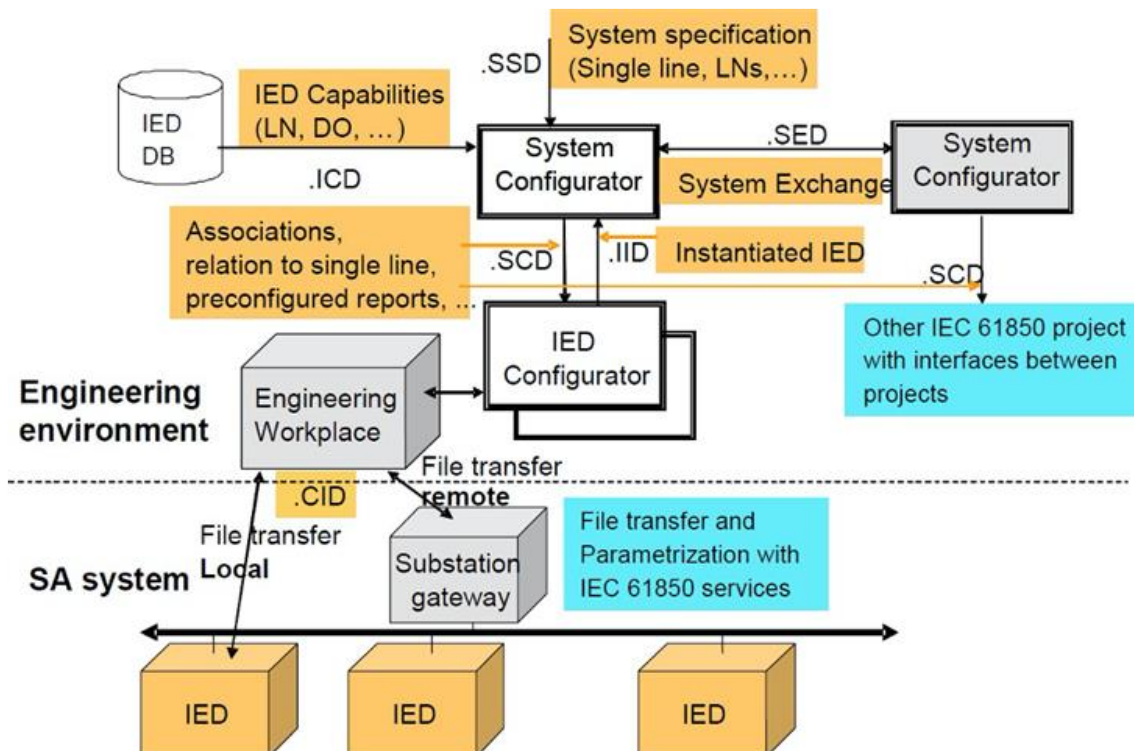
4.5.16. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Η διασύνδεση των συσκευών ελέγχου και προστασίας και του εξοπλισμού ισχύος θα γίνεται με καλωδιώσεις απευθείας από τις βοηθητικές επαφές του εξοπλισμού αυτού και όχι ψηφιακά.

Οι ανταλλαγές πληροφοριών μεταξύ των μονάδων ελέγχου πύλης, των Η/Ν προστασίας και των λοιπών συσκευών του δικτύου προστασίας και ελέγχου θα γίνονται μόνο μέσω του πρωτοκόλλου IEC 61850 με εφεδρεία PRP (IEC 62439-3).

Τονίζεται ότι θα πρέπει διασφαλίζεται η διαλειτουργικότητα του ΨΣΕ και η δυνατότητα επεκτασιμότητας των ΨΣΕ σε πιθανή μελλοντικά επέκταση. Στο πλαίσιο αυτό ορίζονται οι παρακάτω απαιτήσεις:

Α) Η διαμόρφωση των ψηφιακών επικοινωνιών του δικτύου Προστασίας και Ελέγχου θα υποστηρίζεται από την προβλεπόμενη από το πρότυπο IEC 61850-6 γλώσσα SCL (Substation Configuration description Language) για IEC 61850 επικοινωνίες σε υποσταθμούς. Θα δίνεται η δυνατότητα με τα κατάλληλα εργαλεία (engineering tools) τόσο σε επίπεδο συσκευής (IED Configurator) όσο και σε επίπεδο συστήματος (System Configurator) να γίνεται η προβλεπόμενη από το πρότυπο επεξεργασία και ανταλλαγή των τυποποιημένων αρχείων SCL σύμφωνα με την εικόνα που ακολουθεί.



Διάγραμμα ανταλλαγής αρχείων SCL κατά IEC 61850-6 και εργαλεία Συστήματος (System Configurator) και συσκευών IED (IED Configurator)

Πιο συγκεκριμένα το σύστημα θα δίνει την δυνατότητα ανάγνωσης και επεξεργασίας των παρακάτω αρχείων IEC 61850-6:

- System Specification Description (SSD file extension)
- Substation Configuration Description (SCD file extension)
- IED Capability Description (ICD file extension)
- Configured IED Files (CID file extension)
- Instantiated IED Description (IID)

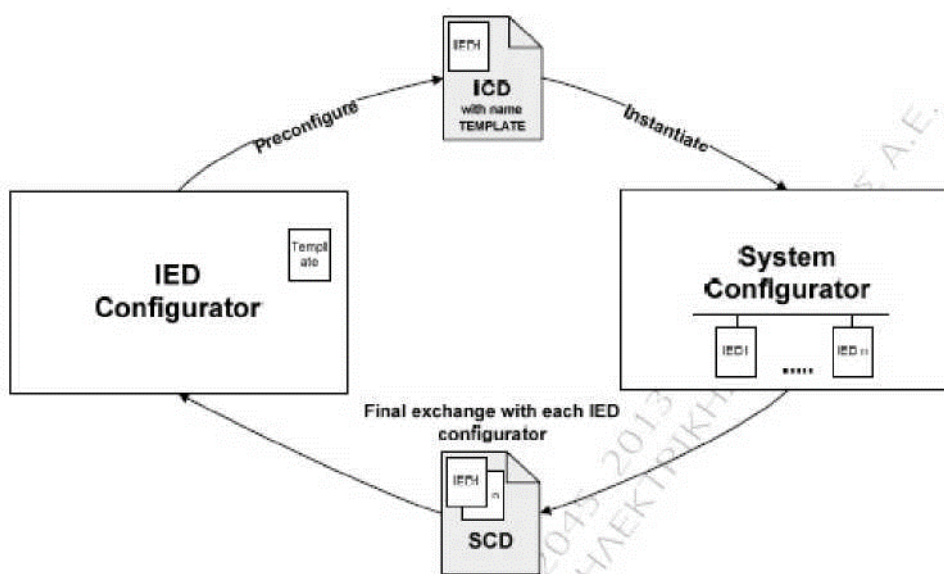
Το SSD θα διαμορφώνεται από τον ανάδοχο σύμφωνα με το μονογραμμικό του έργου, τα σχηματικά σχέδια προστασίας και ελέγχου πυλών και τις προδιαγραφές του έργου. Πριν την υλοποίηση των επικοινωνιών και την παραμετροποίηση των συσκευών, θα γίνεται υποβολή για έλεγχο και έγκριση από τον ΑΔΜΗΕ του αρχείου SSD.

Το «SCD»(IEC 61850 Edition 2) αρχείο του ΨΣΕ θα περιλαμβάνει την πλήρη γραφική απεικόνιση του μονογραμμικού διαγράμματος του Υ/Σ (συμπεριλαμβανομένων των στοιχείων του ηλεκτρικού μονογραμμικού διαγράμματος) καθώς και την γραφική απεικόνιση της τοπολογίας του δικτύου επικοινωνίας (των μονάδων ελέγχου και των Η/Ν προστασίας (IEDs) σύμφωνα με το IEC-61850-6).

Επίσης, θα λαμβάνεται μέριμνα ώστε εγκαίρως (έναν μήνα τουλάχιστον πριν την υλοποίηση των δοκιμών του συστήματος των Ψηφιακών Επικοινωνιών του Δικτύου Προστασίας και Ελέγχου στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή - FAT συστήματος) να υποβάλλεται για έλεγχο και έγκριση από τον ΑΔΜΗΕ το SCD αρχείο του δικτύου Προστασίας και Ελέγχου της εγκατάστασης.

Η τελική διαμόρφωση των SSD και SCD αρχείων θα γίνεται σε συνεννόηση με τον ΑΔΜΗΕ, λαμβάνοντας υπόψη σε κάθε περίπτωση και τους περιορισμούς του συστήματος που θα δηλώνονται από τον ανάδοχο, εφόσον αυτοί δεν έρχονται σε αντίθεση με τις προδιαγραφές του έργου.

Σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61850 θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα μελλοντικής προσθήκης επικοινωνιών σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα:



Ανταλλαγή αρχείων μεταξύ System Configurator και IED Configurator

Για την διασφάλιση της παραπάνω υλοποίησης θα πρέπει το σύστημα να διαθέτει τα παρακάτω εργαλεία:

- 1) Εργαλείο παραμετροποίησης συσκευής κατά IEC 61850 (IED Configurator tool) για την δημιουργία-επεξεργασία των CID, CID και IID αρχείων.
- 2) Εργαλείο παραμετροποίησης συστήματος κατά IEC 61850 (SYSTEM Configurator tool) για δημιουργία-επεξεργασία του SCD αρχείου και την δυνατότητα μελλοντικής ενσωμάτωσης CID αρχείων τρίτων κατασκευαστών, καθώς και την εξαγωγή IID αρχείων μετά από σχετική επεξεργασία.

Τα παραπάνω λογισμικά θα πρέπει να είναι συμβατά και να μπορούν να διαχειριστούν αρχεία γλώσσας SCL (CID, ICD και IID) από πιστοποιημένες κατά IEC 61850 συσκευές τρίτων εταιρειών.

Β) Για την πλήρη κατανόηση της ιδιότητας του κάθε_σήματος εντός του αρχείου scd, για τα βασικά αντικείμενα κατά IEC61850 (π.χ. IEDs, equipments, LNs, datasets) θα

υπάρχει συνοπτική περιγραφή, εντός του SCD αρχείου, της λειτουργίας που χαρακτηρίζει το σήμα ή αντικείμενο, με χρήση του «Attribute name» «desc» σύμφωνα με τα προβλεπόμενα του IEC61850-6. Αυτή η περιγραφή θα είναι σε συμφωνία με τις περιγραφές εντός της λίστα ψηφιακών σημάτων του ΥΣ (MMS, GOOSE). Δεν θα γίνεται αποδεκτό το SCD αρχείο που δεν θα παρέχει κατανοητές περιγραφές (descriptions) των αντικειμένων ή/και σημάτων, εντός του αρχείου, ειδικά των σημάτων γενικής χρήσης τύπου GGIO.

Γ) Τα Logical Node που θα χρησιμοποιούνται για την μεταφορά πληροφοριών στο δίκτυο IEC61850 θα αποφεύγεται να είναι γενικής χρήσης (πχ GGIO) και θα εφαρμόζονται τα ενδεικνυόμενα από το IEC61850 αντικείμενα (πχ XCBR , XSWI, CSWI, MMXU, PDIS, PTOC) με τα οποία ένα τρίτος θα μπορεί να καταλάβει άμεσα από το Logical Node και τα attribute των data objects το σήμα που μεταφέρεται.

Παρακάτω ακολουθεί πίνακας που ενδεικτικά παρατίθενται οι βασικοί λογικοί κόμβοι (Logical Nodes) του πρωτοκόλλου IEC 61850 στα οποία αναμένεται να είναι δομημένη η επικοινωνία μεταξύ των συσκευών του ΨΣΕ, ανάλογα με το έργο και την εφαρμογή, όπως περιγράφεται από τα σχέδια και τα διαγράμματα των τεχνικών εγγράφων.

1.0 Logical Nodes			
1.1 Logical Nodes for protection functions			
1.1.1 Protection			
Logical Node	61850	IEEE	Description
Distance protection	PDIS	21	Distance relay is a relay that functions when the circuit admittance, impedance, or reactance increases or decreases beyond a predetermined value. The change of the impedance seen by PDIS is caused by a fault. The impedance characteristic is a closed line set in the complex impedance plane. - The reach of the distance protection is normally split into different zones (e.g. 1 st forward and 1 backward) represented by dedicated characteristics.
Switch on to Fault	PSOF		Protection against Switch-On-to-Fault
(Time) Undervoltage protection	PTUV	27	Undervoltage relay is a relay which operates when its input voltage is less than a predetermined value.
Phase sequence or phasebalance voltage protection	PPBV	47	Phase-sequence or phase-balance voltage relay is a relay that functions upon a pre-determined value of polyphase voltage in the desired phase sequence or when the polyphase voltages are unbalanced, or when the negative phase-sequence voltage exceeds a given amount.
Thermal overload protection	PTTR	49	Autotransformer / Transformer/ Cables thermal relay is a relay that functions when the temperature of a object or other load-carrying element exceeds a predetermined value
AC time overcurrent protection	PTOC	51	Ac time overcurrent relay is a relay when the ac input current exceeds a predetermined value, and in which the input current and operating time are inversely related through a substantial portion of the performance range
Power factor protection	PPFR	55	Power factor relay is a relay that operates when the power factor in an ac circuit rises above or falls below a predetermined value
(Time) Overvoltage protection	PTOV	59	Overvoltage relay is a relay which operates when its input voltage is more than a predetermined value
DC-overvoltage protection	PDOV	59DC	See above (PTOV/59)
Voltage or current balance protection	PVCB	60	Voltage or current balance relay is a relay that operates on a given difference on voltage, or current input or output, of two circuits
Earth fault protection/Ground detection	PHIZ	64	Ground detector relay is a relay that operates on failure of apparatus insulation to ground
AC directional overcurrent protection	PDOC	67	Ac directional overcurrent relay is a relay that functions on a desired value of ac overcurrent flowing in a predetermined direction
Directional earth fault protection	PDEF	67N	See above (PDOC/67)

Frequency protection	PFRQ	81	Frequency relay is a relay that responds to the frequency of an electric quantity, operating when the frequency or change of frequency exceeds or is less than a predetermined value
Differential protection	PDIF	87	Differential protective relay is a protective relay that functions on a percentage or phase angle or other quantitative difference of two currents or some other electrical quantities
Differential line protection	PLDF	87L	See above (PDIF/87)
Restricted earth fault protection	PNDF	87N	See above (PDIF/87)
Differential transformer protection	PTDF	87T	See above (PDIF/87) Special for transformers are inrush currents with dedicated harmonics which have to be considered by the transformer protection
Busbar protection	PBDF	87B	See above (PPDF/87)

(Συνέχεια από προηγούμενη σελίδα)

1.1.2 Protection Related Functions			
Logical Node	61850	IEEE	Description
Disturbance recording (bay/process level : acquisition)	RDRE		Acquisition functions for voltage and current waveforms from the power process (CTs, VTs), and for position indications of binary inputs. Also calculated values like power and calculated binary signals may be recorded by this function if applicable.
Disturbance recording (station level : evaluation)	RDRS		The disturbance recording evaluation is needed as a server for HMI on station level (or even on a higher level) or for calculation of combined disturbance records.
Automatic reclosing	RREC	79	Ac closing relay is a relay that controls the automatic reclosing and locking out of an ac circuit interrupter. After any successful protection trip the automatic reclosing tries 1 to 3 times to reclose the open breaker again with different time delays assuming a transient fault
Breaker failure	RBRF	50BF	Instantaneous overcurrent or rate-of-rise relay is a relay that functions instantaneously on an excessive value of current or on an excessive rate of current rise. In case of a breaker failure the fault is not cleared. Therefore, neighbouring breakers have to be tripped
Carrier or pilot wire protection	RCPW	85	Carrier or pilot-wire receiver relay is a relay that is operated or restrained by a signal used in connection with carrier- current or dc pilot-wire fault relaying.
Fault locator	RFLO		The fault locator calculates out of the protection information (e.g. the fault impedance of the LN distance function) the location of the fault in km

Synchrocheck / Synchronizing or Synchronism-Check	RSYN	25	Synchronizing or synchronism-check device is a device that operates when two ac circuits are within the desired limits of frequency, phase-angle and voltage, to permit or to cause the paralleling of these two circuits. To avoid stress for the switching device and the network, closing of circuit breaker is allowed by the synchrocheck only, if the differences of voltage, frequency and phase angle are within certain limits.
Power swing blocking	RPSB	78	Phase-angle measuring or out-of-step protective relay is a relay that functions at a predetermined phase angle between two voltages or between two currents or between voltage and current
Protection trip conditioning	PTRC		Protection trip conditioning

(Συνέχεια από προηγούμενη σελίδα)

1.2 Logical Nodes for Control		
1.2.1 Control		
Logical Node	61850	Description
Alarm handling (Creation of group alarms and group events)	CALH	For the communication, there is no difference between alarms and events, if a time tag is added to any data transmitted. If several events or alarms have to be combined to group alarms, a separate, configurable function is needed. The related LN may be used to calculate new data out of individual data from different logical nodes. Remote acknowledgement with different priority and authority shall be possible. The definition and handling of alarms is an engineering issue.
Switch controller - Controls any switchgear, i.e. the devices described by XCBR and XSWI	CSWI	The switch control LN handles all switchgear operations from the operators and from related automatics. It checks the authorization of the commands. It supervises the command execution and gives an alarm in case of improper ending of the command. It asks for releases from interlocking, synchrocheck, autoreclosure, etc. if applicable.
Point-on-wave breaker controller Controls a circuit breaker with point-on-wave switching capability	CPOW	The point-on-wave breaker controller LN provides all functionality to close or open a circuit breaker at a certain instant of time, i.e. a certain point of the voltage or current wave.
Interlocking function at station and/or bay level	CILO	1) Interlocking of switchgear at bay level All interlocking rules referring to a bay are included in this LN. Releases or blockings of requested commands are issued. In case of status changes affecting interlocking blocking commands are issued. 2) Interlocking of switchgear at station level All interlocking rules referring to the station are included in this LN. Releases or blockings of requested commands are issued. Information with the LN bay interlocking is exchanged

(Συνέχεια από προηγούμενη σελίδα)

1.2.2 Interfaces, logging, and archiving		
Logical Node	61850	Description
Operator interface - control local at bay level - control at station level	IHMI	1) Front-panel operator interface at bay level to be used for configuration, etc. and local control 2) Local operator interface at station level to be used as work place for the station operator
Remote control interface or Telecontrol interface	ITCI	Telecontrol interface to be used for remote control from higher control level Basically, the TCI will communicate the same data as the station level HMI or a subset of these data
Archiving	IARC	Archiving to be used as sink and source for long-term historical data, normally used globally for the complete substation on station level
1.2.3 Automatic Process Control		
Logical Node	61850	Description
Automatic tap changer control	ATCC	Automatics to maintain the voltage of a busbar within a specific range using tap changers. This node operates the tap changer automatically according to given setpoints or by direct operator commands (manual mode).
Automatic voltage control	AVCO	Automatics to control the voltage of a busbar within a specific range independent of the means used
1.2.4 Metering and Measurement		
Logical Node	61850	Description
Measuring for operative purpose	MMXU	to acquire values from CTs and VTs and calculate measurands like rms values for current and voltage or power flows out of the acquired voltage and current samples. These values are normally used for operational purposes like power flow supervision and management, screen displays, state estimation, etc. The requested accuracy for these functions has to be provided. Note: The measuring procedures in the protection devices are part of the dedicated protection algorithm represented by the logical nodes Pxyz. Protection algorithms like any function are outside the scope of the communication standard. Therefore, the LN Mxyz shall not be used as input for Pxyz. Fault related data like fault peak value, etc. are always provided by the LNs of type Pxyz and not by LNs of type Mxyz.
Metering for commercial purpose	MMTR	to acquire values from CTs and VTs and calculate the energy (integrated values) out of the acquired voltage and current samples. Metering is normally used also for billing and has to provide the requested accuracy. A dedicated instance of this LN may take the energy values from external meters e.g. by pulses instead directly from CTs and VTs.
Harmonics and interharmonics e.g. for power quality purpose	MHAI	to acquire values from CTs and VTs and to calculate harmonics, interharmonics and related values in the power system mainly used for determining power quality.

(Συνέχεια από προηγούμενη σελίδα)

1.3 Physical device			
1.3.1 Common identification and behaviour			
Logical Node	61850	Description	
Logical node device	LLNO	<p>This LN is containing the data related to the IED of Physical Device (PD) independent from all included logical nodes (device identification/name plate, messages from device self-supervision, etc.).</p> <p>This LN may be used also for actions common to all included logical nodes (mode setting, settings, etc.) if applicable.</p> <p>This LN doesn't restrict the dedicated access to any single LN by definition. Possible restrictions are a matter of implementation and engineering.</p>	
1.4 LNs related to primary equipment			
1.4.1 Switching devices and substation parts			
Logical Node	61850	IEEE	Description
covers all kind of circuit breakers, i.e. switches able to interrupt short circuits	XCBR	52	<p>AC circuit breaker is a device that is used to close and interrupt an ac power circuit under normal conditions or to interrupt this circuit under fault or emergency conditions (IEEE 52).</p> <p>If there is a single-phase breaker this LN has an instance per phase. These three instances may be allocated to three physical devices mounted in the switchgear.</p>
kind of switching devices not able to switch short circuits: - Load breakers - Disconnectors - Earthing switches	XSWI	89 52	<p>Line switch is a switch used as a disconnecting, load- interrupter, or isolating switch on an ac or dc power circuit (IEEE 89).</p> <p>If there is a single-phase switch this LN has an instance per phase. These three instances may be allocated to three physical devices mounted in the switchgear.</p>
1.4.2 LN for Monitoring by Sensors			
Logical Node	61850	IEEE	Description
1.5.3 Instrument Transformers			
Logical Node	61850	IEEE	Description
Current transformer	TCTR		There is one instance per phase. These three/four instances may be allocated to different physical devices mounted in the instrument transformer per phase.
Voltage transformer	TVTR		There is one instance per phase. These three/four instances may be allocated to different physical devices mounted in the instrument transformer per phase.
1.4.4 Power Transformers			
Function	61850	Description	
Power transformer	YPTR		
Tap changer	YLTC	Device allocated to YPRT allowing changing taps of the winding for voltage regulation	
1.4.5 Generic process I/O			
Function	61850	IEEE	Description
Generic I/O	GGIO		Outputs like analog outputs, auxiliary relays, etc. not covered by the above-mentioned switchgear related LNs are sometimes needed. On the other side, there are additional I/O's representing not predefined devices like horn, bell, target value etc. There are input and outputs from nondefined auxiliary devices also. For all these I/O's, the generic logical node GIO is used to represent a generic
1.5 LNs related to system services			
Function	61850	Description	
Time master	STIM	LN to provide the time to the system (setting and synchronization)	

Ο έλεγχος του πρωτεύοντος εξοπλισμού θα πραγματοποιείται με τη διαδικασία επιλογής πριν τον χειρισμό («SBO») με ενισχυμένη ασφάλεια.

Η υπηρεσία μεταφοράς αρχείων καταγραφής θα υλοποιείται μέσω «MMS file service» ή «FTP» ή «SFTP» σύμφωνα με το IEC 61850-8-1.

Για τις επικοινωνίες μεταξύ του ΨΣΕ ΑΔΜΗΕ και του ΚΕΕ του ΑΔΜΗΕ ζητούνται τα ακόλουθα πρωτόκολλα:

- IEC 60870-5-101 με ελάχιστη ταχύτητα μετάδοσης 19,2 kbits/s. Η αντιστοίχιση («mapping») των ως άνω πρωτοκόλλων θα ακολουθεί τα προβλεπόμενα στο IEC 61850-1.
- Σε περίπτωση χρήσης του IEC 60870-5-104 (επικοινωνία TCP/IP), θα υπάρχει η δυνατότητα κρυπτογράφησης (IPsec, SSL/TLS, SSH, VPN).

Για τις επικοινωνίες μεταξύ του ΨΣΕ ΔΕΔΔΗΕ και του ΠΚΕ του ΔΕΔΔΗΕ ζητείται το πρωτόκολλο IEC 60870-5-104 (επικοινωνία TCP/IP) με ελάχιστη ταχύτητα μετάδοσης 19,2 kbits/sec, όπου θα υπάρχει η δυνατότητα κρυπτογράφησης (IPsec, SSL/TLS, SSH, VPN).

Τα Συστήματα Επιτήρησης Εξοπλισμού Ισχύος Υ/Σ θα χρησιμοποιούν Modbus TCP πρωτόκολλο και για την επικοινωνία με την Μονάδα Γενικών Σημάτων του ΥΣ θα χρησιμοποιείται μετατροπέας πρωτοκόλλου Modbus TCP σε Modbus RTU.

4.5.17. ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

4.5.17.1. ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΨΣΕ

Οι ακόλουθες δοκιμές ρουτίνας και τύπου αφορούν σε όλες τις συσκευές των Ψηφιακών Συστημάτων για τις οποίες είναι εφαρμόσιμες.

Μόνο μια δοκιμή σειράς αφορά τους πίνακες του συστήματος. Οι δοκιμές οι οποίες απαιτούνται για όλους τους Η/Ν προστασίας αναφέρονται στις σχετικές προδιαγραφές ή τεχνικές περιγραφές τους.

Δοκιμές Σειράς

Δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας κατά IEC- 60255-5	2 kV, 50 Hz, 1 min
Δοκιμή αντοχής σε τάση συχνότητας δικτύου κατά IEC- 60439-1 (για τους πίνακες μόνον)	2 kV, για τα βοηθητικά κυκλώματα τάσεως < 300 V και 2.5 kV, για τα βοηθητικά κυκλώματα τάσεως ≥ 300 V. Η δοκιμή θα εφαρμοστεί μεταξύ ενεργών μερών και του πλαισίου του Πίνακα για 1 s.

Δοκιμές Τύπου

α. Δοκιμή σε κρουστική τάση κατά IEC-60255-5, όλα τα κυκλώματα, κλάση III	5 kV αιχμή, 1.2 / 50 μ s, 0.5 J, 3 θετικοί και 3 αρνητικοί παλμοί ανά διαστήματα των 5 s.
β. Δοκιμή υψηλής συχνότητας κατά IEC-60255-22-1, κλάση III	2.5 kV αιχμή, 1MHz, t = 15 μ s, 400 παλμοί/s, διάρκεια = 2 s
γ. Δοκιμή ηλεκτροστατικής εκκένωσης κατά IEC-60255-22- 2, κλάση III	8 kV εκκένωση αέρος, 4 kV εκκένωση επαφής, αμφότερες πολικότητες
δ. Δοκιμή ταχέων παροδικών κατά IEC-6055-22-4, κλάση III	2 kV, 5/50 ns, 5 Hz, μήκος παλμού 15 ms, ρυθμός επανάληψης=300 ms, αμφότερες πολικότητες.
ε. Δοκιμή κραδασμών κατά IEC-60068-2-6	60 Hz to 150 Hz, επιτάχυνση 0.5 g, ρυθμός σάρωσης 10 οκτάβια/λεπτό, 20 κύκλοι εντός 3 ορθογωνίων αξόνων.
στ. Δοκιμή διαταραχής εκπεμπόμενου ηλεκτρομαγνητικού πεδίου κατά IEC-60255-22-3 κλάση III	10 V/m από 27 έως 500 MHz
ζ. Δοκιμή αντοχής πεδίου σε ραδιοπαρεμβολές κατά IEC-CISPR 22	από 30 έως 1000 MHz, όριο κλάσης B

4.5.17.2.ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ (FAT)

Εκτός από τις προβλεπόμενες δοκιμές FAT που απαιτούνται από τις επιμέρους προδιαγραφές εξοπλισμού για τα πεδία προστασίας και ελέγχου, προβλέπεται να εκτελεστούν παράλληλα και δοκιμές για τα ψηφιακά συστήματα του Κ/Δ πριν την αποστολή του εξοπλισμού στο έργο και παρουσία εκπροσώπων του ΔΕΔΔΗΕ.

Η υλοποίηση των παραπάνω δοκιμών στις εγκαταστάσεις του αναδόχου (FAT) των Ψηφιακών Συστημάτων δεν αντικαθιστά ούτε σχετίζεται άμεσα ή έμμεσα με τις επιμέρους δοκιμές του εξοπλισμού. Αποτελεί μια ανεξάρτητη πρόσθετη διαδικασία που προσβλέπει στον έλεγχο των βασικών λειτουργιών του scada σε σχέση με τα πεδία προστασίας και ελέγχου, πριν την αποστολή του εξοπλισμού στο έργο, με σκοπό τον έγκαιρο εντοπισμό πιθανών θεμάτων και καταγραφή παρατηρήσεων που θα συμβάλλουν στη μείωση των προβλημάτων που θα προκύπτουν στις τελικές δοκιμές επί τόπου του έργου.

Οι δοκιμές FAT των Ψηφιακών Συστημάτων θα εκτελεστούν και θα ελέγχουν την ορθή λειτουργία των παρακάτω:

1. Πεδία προστασίας και ελέγχου (δειγματοληπτικά 3 πύλες ταυτόχρονα που θα γνωστοποιηθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ την ημέρα διενέργειας των δοκιμών),
2. στοιχεία δικτύου PRP (κεντρικοί μεταγωγείς δικτύου και μεταγωγείς πύλης – Ethernet switches),

3. πεδίο Scada,
4. πεδίο UPS Ψηφιακών Συστημάτων

Στις υπόψη δοκιμές δεν περιλαμβάνονται:

1. Η μονάδα RTU για τις επικοινωνίες με το ΚΕΕ, μέσω πρωτοκόλλου IEC60870-5-101/104.
2. Τα συστήματα επιτήρησης εξοπλισμού ισχύος.
3. Οι δοκιμές με μονάδες διεπαφής με τρίτα συστήματα που προέρχονται από άλλα Ψηφιακά Συστήματα.

Οι δοκιμές FAT των Ψηφιακών Συστημάτων θα υλοποιηθούν εφόσον έχουν τελειώσει όλες οι εργασίες τοποθέτησης, σύνδεσης, παραμετροποίησης και εσωτερικών δοκιμών του συνόλου των πινάκων προστασίας/ελέγχου και ψηφιακού συστήματος και θα έχουν ολοκληρωθεί οι δοκιμές FAT των πινάκων προστασίας και ελέγχου, καθώς και των λοιπών πινάκων των Ψηφιακών Συστημάτων.

Επισημαίνεται ότι στις δοκιμές των Ψηφιακών Συστημάτων δεν θα ελέγχονται οι ρυθμίσεις προστασίας, αλλά μόνο η επικοινωνία των πινάκων προστασίας και ελέγχου με το τοπικό SCADA (station level – επικοινωνία MMS - σωστή απεικόνιση και καταγραφή) αλλά και η επικοινωνία των πινάκων προστασίας και ελέγχου μεταξύ τους (bay level- μηνύματα GOOSE) που θα έχουν επιλεχθεί για τις δοκιμές.

Οι δοκιμές που θα υλοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN 62381 - τελευταία αναθεώρηση «Αυτόματα συστήματα στη βιομηχανική διεργασία – Δοκιμές αποδοχής εργοστασίου (FAT), δοκιμής αποδοχής επί τόπου του έργου (SAT), και δοκιμή ολοκλήρωσης επί τόπου του έργου (SIT)».

Πριν την εκτέλεση των δοκιμών FAT των Ψηφιακών Συστημάτων, θα υποβάλλονται για έγκριση οι διαδικασίες υλοποίησης των δοκιμών και τα έντυπα αναφοράς δοκιμών στον ΔΕΔΔΗΕ. Επιπλέον, θα πρέπει να ενημερωθεί ο ΔΕΔΔΗΕ, 15 ημέρες τουλάχιστον πριν, την ημερομηνία διενέργειας των δοκιμών.

Πριν την έναρξη των δοκιμών θα πρέπει να έχουν υποβληθεί τα παρακάτω διαθέσιμα:

1. Το «SCD»(IEC 61850 Edition 2) αρχείο σε ηλεκτρονική μορφή με την πλήρη απεικόνιση του Υ/Σ και των μονάδων ελέγχου και των Η/Ν προστασίας (IEDs) σύμφωνα με το IEC- 61850-6. Για την πλήρη κατανόηση της ιδιότητας του κάθε βασικού αντικειμένου- σήματος του αρχείου scd (IEDs, equipments, LNs, datasets) θα υπάρχει συνοπτική περιγραφή του αντικειμένου με χρήση του «Attribute name» desc σύμφωνα με τα προβλεπόμενα του IEC61850-6 και σε αντιστοιχία την λίστα ψηφιακών σημάτων του ΥΣ (MMS, GOOSE). Δεν θα γίνεται αποδεκτό το SCD αρχείο που δεν θα παρέχει κατανοητές περιγραφές (descriptions) των αντικειμένων, ειδικότερα για τα σήματα γενικής χρήσης τύπου GGIO.

Η έγκυρη υποβολή του SCD αρχείου πριν το FAT με τις περιγραφές των αντικειμένων- σημάτων αποτελεί προϋπόθεση για την υλοποίηση των δοκιμών και την αρχική παραλαβή του Συστήματος.

2. Προδιαγραφές συστήματος
3. Σχέδια Πινάκων, εξοπλισμού και διάταξης δικτύου επικοινωνίας ψηφιακού συστήματος, ενημερωμένα σύμφωνα με τις τελευταίες τροποποιήσεις.
4. Διαδικασίες δοκιμών
5. Λογικά διαγράμματα και πίνακες αιτίας και επίδρασης στο σύστημα (Cause and Effect matrix), περιγραφές λειτουργίας συστήματος
6. Λίστες ψηφιακών και αναλογικών σημάτων (θα φαίνεται και η ονοματολογία του εξοπλισμού)
7. Λίστα παραμέτρων εξοπλισμού

8. Έντυπα αναφοράς δοκιμών
9. Εγχειρίδια εξοπλισμού
10. Έντυπα με οδηγίες ασφαλείας
11. Πιστοποιητικά διακριβώσεων εξοπλισμού

Ο λειτουργικός έλεγχος των ψηφιακών συστημάτων θα υλοποιηθεί λαμβάνοντας υπόψη τις παρακάτω προϋποθέσεις:

1. Τα δίκτυα επικοινωνίας IEC61850 και ο σχετικός εξοπλισμός, θα είναι συνδεδεμένα, και παραμετροποιημένα στο σύνολό τους, όπως θα είναι στην κανονική λειτουργία του έργου.
2. Θα συνδεθεί και παραμετροποιηθεί και το εφεδρικό δίκτυο (redundancy – PRP).
3. Οι προσομοιώσεις των διακοπτικών στοιχείων και οι εγχύσεις των αναλογικών ρευμάτων και τάσεων θα γίνεται από τις κλέμμες σύνδεσης καλωδίων των πινάκων.
4. Δεν θα επιτρέπεται η χρήση ψηφιακών προγραμμάτων προσομοίωσης των IEDs των πυλών που θα έχουν επιλεγθεί για τις δοκιμές, καθώς και των μονάδων SCADA.

Ο λειτουργικός έλεγχος των Ψηφιακών Συστημάτων για το σύνολο των δειγματοληπτικά επιλεγμένων πυλών θα περιλαμβάνει:

1. Θέσεις διακοπτικών στοιχείων πυλών στο scada
2. Εντολές από Scada προς διακοπτικά στοιχεία πυλών
3. Μανδαλώσεις διακοπτικών στοιχείων
4. Εγχύσεις ρευμάτων και τάσεων μετρήσεων
5. Εγχύσεις ρευμάτων και τάσεων για την διέγερση προστασιών. (δειγματοληπτικά). Επισημαίνεται ότι για τις εν λόγω δοκιμές δεν ελέγχονται οι ρυθμίσεις προστασίας, αλλά ελέγχεται η επικοινωνία των πινάκων προστασίας και ελέγχου με το τοπικό SCADA (σωστή απεικόνιση και καταγραφή).
6. Ψηφιακά σήματα καταστάσεων/ συναγερμού από τους πίνακες προστασίες και ελέγχου (δειγματοληπτικά)
7. Έλεγχος εφεδρικού δικτύου επικοινωνίας PRP
8. Έλεγχος ένδειξης σφάλματος ψηφιακού εξοπλισμού (απώλεια επικοινωνίας, IRF κ.λ.π) - δειγματοληπτικά
9. Έλεγχος χρονισμού μέσω GPS clock
10. Γραφική απεικόνιση των θέσεων διακοπτικών στοιχείων, μετρήσεων και busbar coloring στην οθόνη του SCADA
11. Γραφική απεικόνιση των θέσεων διακοπτικών στοιχείων, μετρήσεων και σημάτων συναγερμού στο HMI μονάδων προστασίας και ελέγχου
12. Καταγραφή των παραπάνω σημάτων στην λίστα συμβάντων ή/και λίστα συναγερμού
13. Καταγραφή των μεγεθών ρευμάτων, τάσεων και ισχύος και γραφική απεικόνιση τους (trends) – δειγματοληπτικά
14. Λειτουργία Hot-Stand by των servers
15. Έλεγχος πληρότητας των γραφικών απεικονίσεων (πχ. μονογραμμικό διάγραμμα, απεικόνιση λειτουργίας δικτύου επικοινωνίας συσκευών IEC61850, κ.λ.π.).
16. Έλεγχος ποσοστού επιφόρτισης CPU (Load Capacity) των IEDs.
17. Έλεγχος ΗΥ θέσης μηχανικού (PC Engineering workstation): πληρότητα εγκαταστημένων προγραμμάτων παραμετροποιήσεις του εγκαταστημένου ψηφιακού εξοπλισμού. Ανάκτηση κυματομορφών από Η/Ν προστασίας (disturbance recorder), κατέβασμα configuration file σε έναν Η/Ν κ.λ.π.– δειγματοληπτικά.

Μετά το πέρας των δοκιμών θα συμπληρωθούν οι αναφορές δοκιμών και η λίστα εκκρεμοτήτων. Τα έγγραφα αυτά θα συνοδεύουν τον εξοπλισμό κατά την αποστολή επί τόπου του έργου.

4.5.18. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Το προσφερόμενο ψηφιακό σύστημα και οι συσκευές του θα πρέπει να έχουν πιστοποιηθεί μέσω δοκιμής συμμόρφωσης, η οποία θα έχει εκτελεσθεί σύμφωνα με το IEC-61850-10 Edition 2.

Η πιστοποίηση θα πρέπει να είναι επιπέδου A (επίπεδο A σημαίνει ανεξάρτητο εργαστήριο π.χ. ΚΕΜΑ).

Η πιστοποίηση μπορεί να είναι επιπέδου B (εργαστήριο κατασκευαστή), μόνο υπό την προϋπόθεση ότι το εργαστήριο του κατασκευαστή έχει εγκριθεί από το UCA International Users Group.

Στην πρώτη περίπτωση (πιστοποίηση επιπέδου A), το πιστοποιητικό θα πρέπει να υποβληθεί μαζί με την τεχνική προσφορά.

Στη δεύτερη περίπτωση (πιστοποίηση επιπέδου B), μαζί με το πιστοποιητικό από το UCA International Users Group, που διαθέτει το εργαστήριο του κατασκευαστή.

Όλες οι λέξεις οι οποίες θα εμφανίζονται στην οθόνη επί των μονογραμμικών διαγραμμάτων θα είναι στην Ελληνική γλώσσα.

Θα ληφθεί φροντίδα έτσι ώστε το σύστημα να είναι επεκτάσιμο, με μελλοντική προσθήκη εάν χρειαστεί. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα της μελλοντικής αναβάθμισης των απλών πυλών σε πλήρεις και την προσθήκη των μελλοντικών πυλών που προβλέπονται στη σύμβαση ή κατ' ελάχιστον μια πλήρη πύλη ΓΜ.

Η βάση των δεδομένων, αφού πρώτα δημιουργηθεί, θα πρέπει να δοθεί σε usb.

Λόγω της υλοποίησης του πρωτοκόλλου επικοινωνίας IEC-61850, θα πρέπει να εφαρμοσθούν τα παρακάτω:

1. Η ψηφιακή απεικόνιση (data model) των επικοινωνιών του Κ/Δ, όπως περιγράφεται στο SCD (IEC 61850 Edition 2) αρχείο, θα περιλαμβάνει απαραίτητα την πλήρη απεικόνιση του Κ/Δ και των μονάδων ελέγχου και των Η/Ν προστασίας (IEDs) σύμφωνα με το IEC-61850-6. Οι απεικονίσεις αυτές θα διαμορφώνουν αντίστοιχα το τμήμα του υποσταθμού και το τμήμα των IEDs των SCD αρχείων.

2. Η απεικόνιση του Κ/Δ θα περιλαμβάνει την ονοματολογία όλων των αντικειμένων στα ιεραρχικά επίπεδα του Κ/Δ, τα επίπεδα τάσης, τις πύλες και τον εξοπλισμό κατ' ελάχιστον. Οι Μ/Σ θα απεικονίζονται κάτω από το επίπεδο του Κ/Δ και θα περιλαμβάνουν τα τμήματά τους ως αντικείμενα. Οι ζυγοί θα μοντελοποιούνται ως ανεξάρτητες πύλες. Οι απαραίτητοι κόμβοι συνδεσιμότητας (connectivity nodes) θα απεικονίζονται και θα ονομάζονται, ώστε να απεικονίζεται η τοπολογία του Κ/Δ.

3. Το τμήμα του υποσταθμού (substation section) του αρχείου SCD θα απεικονίζει επίσης όλους τους απαραίτητους λογικούς κόμβους (logical nodes), μέσα στο αντικείμενο του υποσταθμού μαζί με το όνομα του IED στο οποίο υλοποιείται.

4. Οι αυτόματοι διακόπτες, οι αποζεύκτες, οι γειωτές, οι μετασχηματιστές έντασης και τάσης θα παρουσιάζονται ως αντικείμενα αγωγίμου εξοπλισμού (conducting equipment object). Ειδικά για τις πύλες Γραμμών Μεταφοράς και Μετασχηματιστών Ισχύος θα υπάρχει μια περιγραφή με τον προορισμό της Γ.Μ. και την ονοματολογία του Μ/Σ (descattribute).

5. Όλη η λογική λειτουργία του Ψηφιακού Συστήματος διαμορφώνεται και καταχωρείται μέσω της γλώσσας «SCL» σε αρχεία που περιέχουν την περιγραφή της διαμόρφωσης λειτουργιών του έργου («SCD» αρχείο). Το «SCD» αρχείο θα εξασφαλίζει

ότι όλη η μελέτη διαμόρφωσης λειτουργιών έχει καταχωρηθεί, έτσι ώστε να είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή της στο μέλλον, σε πιθανές αλλαγές ή επεκτάσεις του συστήματος.

6. Η ονοματολογία του πρωτεύοντος εξοπλισμού στο μοντέλο του Κ/Δ θα ακολουθεί ακριβώς την ονοματολογία του μονογραμμικού διαγράμματος, όπως παρέχεται από τον ΔΕΔΔΗΕ.

7. Η σταθερή διεύθυνση «IPv4» των συσκευών προστασίας και ελέγχου θα έχει διαμόρφωση «172.VOLTAGE LEVEL.BAY.DEVICE», κατά IEC 61850-90-4.

Οι διευθύνσεις θα διαμορφώνονται ως εξής:

172 : Δίκτυο Προστασίας και Ελέγχου – IEC 61850

VOLTAGE LEVEL : 16: για δίκτυο 400 kV
17:για δίκτυο 150 kV και,
18:για δίκτυο 30 kV,

Οι συσκευές που δεν υπάγονται σε συγκεκριμένες πύλες (πχ SCADA, RTU, Μονάδα Γενικών Σημάτων, Ρολόι GPS κτλ) για VOLTAGE LEVEL θα λαμβάνουν :

- Το VOLTAGE LEVEL της τάσης του Κ/Δ για την περίπτωση που έχουμε ένα δίκτυο με ένα επίπεδο τάσης (πχ 0 για 400 kV, 1 για 150 kV).
- Το VOLTAGE LEVEL της τάσης του Κ/Δ για την περίπτωση που έχουμε ένα δίκτυο με ένα επίπεδο τάσης (πχ 1 για 150 kV).

BAY: Αύξοντας αριθμός πύλης σύμφωνα με την ονοματοδοσία κατά IEC 81346 (πχ 1 για την πύλη Q01, 2 για την πύλη Q02 κτλ).

DEVICE:

- 1: για BCU,
- 2: για κύρια προστασία,
- 3: για επικουρική προστασία και
- 4..5 κτλ για λοιπές συσκευές της πύλης.

Για τους κεντρικούς μεταγωγείς δικτύου θα λαμβάνεται 100 για PRP A δίκτυο και 200 για PRP B δίκτυο

Για τους μεταγωγείς πυλών θα δίνεται 101..102 κτλ και 201..202 κτλ αντίστοιχα.

Για SCADA θα λαμβάνεται 172.VOLTAGE LEVEL.0.240 για κύρια μονάδα και 172.VOLTAGE LEVEL.0.241 για εφεδρική, για RTU 172.VOLTAGE LEVEL.0.242, Μονάδα Γενικών Σημάτων 172.VOLTAGE LEVEL.0.243, Ρολόι GPS 172.VOLTAGE LEVEL.0.244 κτλ.

Το Subnet Mask θα οριστεί ως :

- 255.240.0.0 σε μεγάλους Υ/Σ που έχουμε ΨΣΕ με επικοινωνίες σε δίκτυα που αφορούν τρία ή δύο επίπεδα τάσης (πχ ΚΥΤ) και
- 255.255.0.0 όταν έχουμε ένα δίκτυο με ένα επίπεδο τάσης.

Οι διευθύνσεις «IP» θα συμπεριλαμβάνονται στο «SCD» αρχείο.

8. Το «SCD» θα στέλνεται στον ΔΕΔΔΗΕ για ενημέρωση πριν την υλοποίηση των FAT των επιμέρους στοιχείων του Ψηφιακού Συστήματος (πίνακες προστασίας και ελέγχου, μονάδες scada, μονάδα RTU κτλ) και θα στέλνεται εκ νέου το τελικό SCD αρχείο, μετά τις τελικές δοκιμές στο πεδίο (SAT) του Ψηφιακού Συστήματος.

9. Επίσης ο ΔΕΔΔΗΕ θα παραλάβει μονογραμμικά διαγράμματα του Κ/Δ όπου θα εμφανίζονται η ονοματολογία (κατά IEC81346 και κατά ΔΕΔΔΗΕ/ΑΔΜΗΕ) του πρωτεύοντος εξοπλισμού, οι κόμβοι συνδεσιμότητας (connectivity nodes), οι Η/Ν προστασίας και οι μονάδες ελέγχου πύλης. Σε κάθε Η/Ν προστασίας ή μονάδα ελέγχου πύλης, ειδικά για τις λειτουργίες προστασίας, ελέγχου και μετρήσεων, θα απεικονίζεται ο κυριότερος λογικός κόμβος (main logical node).

10. Θα πρέπει να υποβάλλονται για έγκριση τα αναλυτικά σχέδια των πινάκων συσκευών του ΨΣΕ με ενσωματωμένα τα λογικά διαγράμματα για κάθε ψηφιακή συσκευή που συνδέεται στο δίκτυο ΨΣΕ (δεν θα περιορίζονται μόνο στις αλληλασφαλίσεις των διακοπτικών στοιχείων, αλλά θα απεικονίζεται το σύνολο της λογικής εντός της συσκευής π.χ. από ποια σήματα ενεργοποιούν επαφές εξόδου, εντολές πτώσεων, ποια σήματα διεγείρουν τα LEDs της συσκευής, τα σήματα που διεγείρουν τις ψηφιακές εισόδους κλπ). Επίσης θα πρέπει να υπάρχει διαχωρισμός ποιες από τις μανδαλώσεις ή/και εντολές πτώσεις γίνονται μέσω του λογισμικού και ποιες μέσω συρματώσεων.

11. Σε περίπτωση που το σήμα είναι αναλογικό θα αναφέρεται η engineering value και η κλίμακα μέτρησης στην RTU για το ΚΕΕ.

12. Θα πρέπει να υποβάλλεται για έγκριση η λίστα σημάτων, ή οποία θα περιλαμβάνει τις παρακάτω πληροφορίες ανά σήμα:

- Περιγραφή λειτουργίας του σήματος
- Ονομασία IED και ονομασία πίνακα σύμφωνα με τα σχέδια του πίνακα όπου συλλέγεται το ανωτέρω σήμα.
- Ονομασία IED κατά IEC61850 (Technical Key ή user oriented textual designation σύμφωνα με το IEC61850-6)
- Logical device/Logical node/Data Object/data Attribute
- Τύπος σήματος Single Point/Double Point etc
- Σε περίπτωση που το σήμα είναι αναλογικό θα αναφέρεται η engineering value και η κλίμακα μέτρησης στο SCADA ΚΕΕ
- Τα σήματα που θα οδηγηθούν στο ΚΕΕ θα αναφέρεται και η διεύθυνση του σήματος κατά IEC 60870-5-104.

13. Θα υποβάλλεται λίστα με τα μηνύματα GOOSE κατά IEC61850, η οποία θα περιλαμβάνει τις παρακάτω πληροφορίες ανά σήμα:

- Ονομασία ή Technical Key κατά IEC61850 του αποστολέα IED (Publisher)
- Ονομασία ή Technical Key κατά IEC61850 του παραλήπτη IED ή IEDs (Subscriber)
- Περιγραφή του Μηνύματος (λειτουργία)
- Κατά IEC61850: Application ID, MAC address, VLAN, GOOSE Control block name, data set, attribute.

14. Στο πλαίσιο της διασφάλισης της σωστής παραμετροποίησης κατά το IEC 61850 πρότυπο και για την διαλειτουργικότητα των συσκευών και των λογισμικών του Υ/Σ στη περίπτωση που αποτελούν προμήθεια διαφορετικών κατασκευαστών και αντικείμενο άλλης εργολαβίας, θα γίνεται η αναγκαία ανταλλαγή των προ-παραμετροποιημένων αρχείων SCL γλώσσας (CID ή IID) της κάθε συσκευής, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα του IEC 61850-6 για την επιτυχή επικοινωνία των συσκευών.

15. Στο σχέδιο «Αρχιτεκτονική Ψηφιακού Συστήματος Ελέγχου και Προστασίας» θα εμφανίζονται δίπλα από κάθε ψηφιακή συσκευή (IED) του δικτύου IEC61850 και οι παρακάτω πληροφορίες:

- Ονομασία πεδίου που είναι εγκαταστημένη η συσκευή.
- Ονομασία συσκευής (IED) σύμφωνα με το σχέδιο πίνακα

- Ονομασία συσκευής (IED) στο δίκτυο IEC61850 (Technical Key ή user oriented textual designation σύμφωνα με το IEC61850-6)

- Διεύθυνση IP
- Subnet mask
- Default gateway.

16. Επίσης θα πρέπει να αναφέρονται οι διευθύνσεις και ονομασίες όλων των συσκευών που δεν συνδέονται απευθείας στο δίκτυο IEC61850 (π.χ. συσκευές Modbus TCP, Modbus RTU) και συνδέονται μέσω μετατροπής πρωτοκόλλου (π.χ. IEDs για μετρήσεις - επιτήρηση σε πίνακα AC και DC, Gateway for Monitoring Systems κτλ).

17. Στα σχέδια εσωτερικής συνδεσμολογίας των πινάκων που θα στέλνονται προς υποβολή, θα συμπεριλαμβάνονται και τα σχέδια με τις πινακίδες του πεδίου και του σχετικού εξοπλισμού, οι οποίες θα τοποθετηθούν στην πρόσοψη του πεδίου. Στο σχέδιο θα απεικονίζεται η κάθε πινακίδα με τις διαστάσεις, το κείμενο και θα αναφέρεται το χρώμα γραμμάτων και επιφάνειας, το υλικό κατασκευής της πινακίδας, ο τρόπος γραφής του κειμένου (π.χ. εγχάρακτη) και ο τρόπος στήριξης στην πρόσοψη του πεδίου.

18. Στα σχέδια εσωτερικής συνδεσμολογίας των πινάκων θα συμπεριλαμβάνεται η λίστα υλικών που θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τις παρακάτω πληροφορίες:

- Ονομασία υλικού σύμφωνα με το σχέδιο
- Περιγραφή υλικού
- Τα βασικά χαρακτηριστικά του υλικού
- Κατασκευαστής υλικού
- Τύπος υλικού /μοντέλο/
- Αριθμός παραγγελίας (ordering Number) του κατασκευαστή του υλικού
- Ποσότητα υλικού
- Κωδικός τεχνικού φυλλαδίου του υλικού, με αναθεώρηση και ημερομηνία
- Σελίδα που εμφανίζεται το υλικό.

19. Θα πρέπει να υποβάλλεται για έγκριση η λίστα καλωδίων/οπτικών ινών (για το σύνολο του έργου και όχι μόνο για τον εξοπλισμό ΨΣΕ) όπου θα περιλαμβάνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

- Ονοματολογία καλωδίου
- Τύπος Καλωδίου
- Αριθμός και διατομή Αγωγών
- Χρώμα η αρίθμηση αγωγού
- Άκρα σύνδεσης του κάθε αγωγού και θα αναφέρεται πίνακα σύνδεσης, ονομασία κλεμοσειράς, αριθμός κλέμας και λειτουργία σύνδεσης.

20. Τα σχέδια πεδίων που θα υποβάλλονται θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη:

- Εξώφυλλο με την ονομασία έργου, κωδικός σύμβασης, ονομασία πεδίου (κωδικός και περιγραφή), αναθεωρήσεις, εκδότης του σχεδίου (εταιρία και κωδ.μηχανικών που σχεδίασαν και ενέκριναν το σχέδιο) και εμπορική ονομασία Αναδόχου κλπ.
- Πίνακας Αναθεωρήσεων
- Πίνακας Περιεχομένων
- Λογικά διαγράμματα
- Διάταξη εξοπλισμού (εσωτερικά του πίνακα) και όψεις (εσωτερικές και εξωτερικές) του πίνακα, με διαστάσεις

- Σχέδια συρμάτωσης - καλωδίωσης εξοπλισμού (θέλουμε να επισημάνουμε ότι θα δείχνονται όλες οι διασυνδέσεις με εξοπλισμό/πίνακες έκτος πεδίου και θα απεικονίζεται ο κωδικός καλωδίου, τύπος, κλώνοι, ονομασία απέναντι πεδίου, εξοπλισμός σύνδεσης απέναντι πεδίου, καθώς και οι κλέμες σύνδεσης. Θα απεικονίζονται και οι διασυνδέσεις με τον εξοπλισμό που αφορούν τα δίκτυα επικοινωνίας.)
 - Λίστα κλεμμών
 - Λίστα Υλικών
 - Λίστα Πινακίδων.
 - Λίστα καλωδίων που εισέρχονται ή/και εξέρχονται από τον πίνακα.
21. Η τεκμηρίωση του έργου θα υλοποιείται σύμφωνα με το IEC61355.
22. Εγχειρίδιο λογισμικού SCADA, προσαρμοσμένο στην εφαρμογή του Υ/Σ, με περιγραφή διαδικασιών χειρισμού (βήμα προς βήμα), σε συνδυασμό με εικόνες (στιγμιότυπα οθόνης) από την εφαρμογή, καθώς και λίστα πιθανών εργαλείων αντιμετώπισης προβλημάτων.
23. Οι αλλαγές της τελευταίας αναθεώρησης εντός των αναθεωρημένων σχεδίων θα πρέπει να επισημαίνονται με ευδιάκριτο τρόπο και να αναγράφεται δίπλα ο αριθμός της αναθεώρησης.
24. Θα παραδίδονται:
- όλα τα λογισμικά με τις απαραίτητες άδειες χρήσης με δυνατότητα τροποποίησης/επέκτασης - (developer/engineering licenses) του ψηφιακού εξοπλισμού του ΨΣΕ, για την παραμετροποίηση, την λειτουργία και την διάγνωση προβλημάτων.
 - Όλα τα τελικά (μετά το πέρας των δοκιμών παραλαβής) αρχεία παραμετροποίησης που αφορούν το συγκεκριμένο ΨΣΕ (π.χ. Configured files), τα οποία δίνουν την δυνατότητα τροποποίησης/επέκτασης του ΨΣΕ για το σύνολο συσκευών (π.χ. HMI- SCADA, IEDs, RTU κλπ)..

4.5.19. ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (SAT) ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΑΒΕΣ ΨΣΕ

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του ψηφιακού συστήματος προστασίας κι ελέγχου (ΨΣΕ) και πριν την έναρξη της διαδικασίας δοκιμών και παραλαβών από τις αρμόδιες υπηρεσίες ΔΕΔΔΗΕ (ή/και ΑΔΜΗΕ κατά περίπτωση), ο Ανάδοχος υποχρεούται να έχει ελέγξει το σύνολο του εξοπλισμού της εγκατάστασης του ΨΣΕ και να έχει υλοποιήσει επί τόπου του έργου όλες τις δοκιμές με τις οποίες θα τεκμηριώνεται η ετοιμότητα του ΨΣΕ, ώστε να εκκινήσουν απρόσκοπτα οι διαδικασίες για τις τελικές δοκιμές αποδοχής και παραλαβές από τα αρμόδια τμήματα ΔΕΔΔΗΕ (ή/και ΑΔΜΗΕ κατά περίπτωση).

Ενδεικτικά και μη περιοριστικά στις εν λόγω δοκιμές, που θα αναφέρονται εφεξής ως «δοκιμές Αναδόχου» ή «precommissioning tests», περιλαμβάνονται :

- Έλεγχος κυκλωμάτων, συσκευών, διατάξεων Η/Ν προστασίας.
- Έλεγχος συσφίξεων, μονώσεως και συνέχειας κυκλωμάτων.
- Έλεγχος ρύθμισης Η/Ν με δευτερογενή τροφοδότηση.
- Έλεγχος κυκλωμάτων πτώσεων και επανοπλισμών.
- Έλεγχος σημάτων.
- Έλεγχος κλάσης ακριβείας όλων των ενδεικτικών-καταγραφικών οργάνων και των μετρητών ενέργειας.
- Μετρήσεις αντίστασης βρόχου σε όλα τα κυκλώματα Μ/Σ έντασης.

- Ρυθμίσεις/παραμετροποιήσεις Η/Ν προστασίας, κατ' αρχάς με τυπικές τιμές («settings») που θα συνιστά ο κατασκευαστής του ΨΣΕ και έλεγχος της ορθής, ακριβούς και αξιόπιστης ανταπόκρισης των Η/Ν στις παραπάνω ρυθμίσεις.
- Δοκιμές σφαλμάτων, όπου αυτό είναι εφικτό, προκειμένου να διαπιστωθεί η τιμή του ρεύματος που διεγείρει κάθε Η/Ν. Όπου αυτό δεν μπορεί να υλοποιηθεί με πρωτεύουσα έγχυση, η σχετική δοκιμή θα γίνει με δευτερεύουσα έγχυση εφαρμοζόμενη στην καλωδίωση που γειτνιάζει στον Μ/Σ έντασης.
- Δοκιμές δευτερεύουσας έγχυσης σε όλους τους ηλεκτρονόμους ΕΡ χρησιμοποιώντας τάση και ρεύμα ημιτονοειδούς κυματομορφής και κατάλληλης βιομηχανικής συχνότητας.
- Δοκιμές και έλεγχος τουλάχιστον σε δύο σημεία, των χαρακτηριστικών μαγνήτισης όλων των μετασχηματιστών έντασης, προκειμένου να συγκριθούν με τις εκτιμώμενες από τον κατασκευαστή καμπύλες σχεδιασμού και να διαπιστωθεί η καταλληλότητα τους για τη χρήση που προορίζονται. Ειδικές μετρήσεις θα διεξαχθούν προκειμένου να επιβεβαιωθεί ότι ο πυρήνας είναι πλήρως απομαγνητισμένος πριν την έναρξη της δοκιμής.
- Δοκιμές τοπικής πρωτεύουσας έγχυσης, ώστε να καθοριστεί η σχέση μετασχηματισμού και η πολικότητα των Μ/Σ έντασης σε μία ομάδα και να αποδειχτεί η ομοιότητα των Μ/Σ έντασης με ίδιο λόγο μετασχηματισμού.
- Δοκιμές συνολικής τριφασικής πρωτεύουσας έγχυσης προκειμένου να αποδειχθεί η ορθότητα των συνδέσεων των ομάδων Μ/Σ έντασης και των συνεργαζόμενων Η/Ν.
- Λειτουργικές δοκιμές στο ΨΣΕ, στο σύνολο του εξοπλισμού.
- Λειτουργικές δοκιμές στα συστήματα επιτήρησης.
- Έλεγχος επικοινωνιών.

Τρεις μήνες κατ' ελάχιστον πριν την έναρξη των «δοκιμών Αναδόχου», ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει, για το σύνολο του εξοπλισμού της εγκατάστασης, αναλυτική τεχνική περιγραφή για τις διαδικασίες υλοποίησης των δοκιμών, τα «Φύλλα Δοκιμών ΨΣΕ» προς συμπλήρωση για την επιβεβαίωση επιτυχών δοκιμών του εξοπλισμού, καθώς και το σχετικό χρονοδιάγραμμα. Κατόπιν ελέγχου της πληρότητας και έγκρισης των ανωτέρω διαδικασιών από τον ΔΕΔΔΗΕ, ο Ανάδοχος θα μπορεί να προχωρήσει στην υλοποίηση των δοκιμών του εξοπλισμού στο εργοτάξιο.

Όταν ο Ανάδοχος θα έχει ολοκληρώσει το σύνολο των επί τόπου «δοκιμών Αναδόχου» για το ΨΣΕ, θα υποβάλλει για έλεγχο στον ΔΕΔΔΗΕ την σχετική τεκμηρίωση που θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο:

1. Λίστα δοκιμών που υλοποιήθηκαν και τα αποτελέσματα αυτών.
2. Αντίγραφα των «Φύλλων Δοκιμών ΨΣΕ» με ημερομηνία εκτέλεσης και υπογραφή υπεύθυνου του Αναδόχου για επιβεβαίωση της επιτυχούς ολοκλήρωσης των δοκιμών.
3. Ενημέρωση σχετικά με τα όργανα δοκιμών και αντίγραφα των πιστοποιητικών διακρίβωσης των οργάνων που χρησιμοποιήθηκαν.

Μετά την έγκριση της τεκμηρίωσης των «δοκιμών Αναδόχου» και μόνον τότε, ο Ανάδοχος θα μπορεί να υποβάλει Αίτημα για Έκδοση Βεβαίωσης Περάτωσης εργασιών. Επισημαίνεται ότι καθ' όλη την διάρκεια εκτέλεσης των «δοκιμών του Αναδόχου», το προσωπικό της επιβλέπουσας υπηρεσίας θα παρευρίσκεται κατά την κρίση του για τον έλεγχο τήρησης των διαδικασιών.

Μετά την έκδοση Βεβαίωσης Περάτωσης εργασιών, εκκινεί η διαδικασία δοκιμών, ελέγχων και παραλαβών του Έργου από τις αρμόδιες για την λειτουργία και την εκμετάλλευσή του, Διευθύνσεις του ΔΕΔΔΗΕ (ή/και ΑΔΜΗΕ κατά περίπτωση), σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα σχετικά άρθρα των Γενικών και Ειδικών Όρων του Έργου.

Καθ' όλη τη διάρκεια της ανωτέρω διαδικασίας, ενδέχεται να προκύψουν παρατηρήσεις από τις παραλαμβάνουσες υπηρεσίες ΑΔΜΗΕ (ή/και ΔΕΔΔΗΕ κατά περίπτωση), οι οποίες θα πρέπει να αποκαθίστανται άμεσα, ώστε να συνεχίζεται απρόσκοπτα η

διαδικασία παραλαβών. Επίσης, κατά την φάση αυτή, ο Ανάδοχος θα πρέπει να ρυθμίσει/παραμετροποιήσει και εκτελέσει δοκιμές στους Η/Ν προστασίας και στο ΨΣΕ με τις τελικές ρυθμίσεις αυτών που θα δοθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διατηρεί επιτόπου του Έργου, τον Εντεταλμένο Μηχανικό του, καθώς και όλο το απαιτούμενο προσωπικό του, για την τεχνική υποστήριξη των εργασιών και την άμεση αποκατάσταση τυχόν ανωμαλιών, παρατηρήσεων ή άλλων προβλημάτων που χρήζουν αποκατάστασης, όπως και το εξειδικευμένο προσωπικό που απαιτείται για να γίνουν οι τελικές ρυθμίσεις στο ΨΣΕ και στις προστασίες.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των ελέγχων και δοκιμών παραλαβής από τον ΔΕΔΔΗΕ (ή/και τον ΑΔΜΗΕ κατά περίπτωση), ο Ανάδοχος θα υποβάλλει τα τελικά «Φύλλα Δοκιμών ΨΣΕ» (τα ίδια με αυτά που χρησιμοποιήθηκαν από τον Ανάδοχο για την πιστοποίηση περάτωσης εργασιών) συμπληρωμένα με ημερομηνία εκτέλεσης των δοκιμών παραλαβών των ΔΕΔΔΗΕ (ή/και ΑΔΜΗΕ κατά περίπτωση) και τις υπογραφές των υπευθύνων δοκιμών ΔΕΔΔΗΕ (ή/και ΑΔΜΗΕ κατά περίπτωση) και του εκπρόσωπου του Αναδόχου.

Στην περίπτωση που κατά την διενέργεια των δοκιμών παραλαβών και ελέγχων από τον ΔΕΔΔΗΕ (ή/και τον ΑΔΜΗΕ κατά περίπτωση) διαπιστωθούν ελαττώματα, ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση αποκατάστασης τους, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα σχετικά άρθρα των Γενικών και Ειδικών Όρων του Έργου.

4.5.20. ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΨΣΕ

Μετά τις τελικές δοκιμές και παραμετροποιήσεις των ΨΣΕ επί τόπου του έργου, στο πλαίσιο των παραλαβών του ΨΣΕ, θα γίνεται η παράδοση των «ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ ΨΣΕ».

Σημειώνεται ότι ο ΑΔΜΗΕ είναι ο κύριος και διαχειριστής όλης της «πληροφορίας» που αφορά τα Ψηφιακά Συστήματα του ΕΣΜΗΕ και αποτελούν τα «ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΨΣΕ». Η «πληροφορία» θα πρέπει να διατίθεται στον ΑΔΜΗΕ στο σύνολό της, χωρίς περιορισμούς και δεσμεύσεις, ώστε να διασφαλίζεται η δυνατότητα τροποποίησης/αλλαγών, καθώς και μελλοντικών επεκτάσεων του Ψηφιακού Συστήματος, είτε από τον ΑΔΜΗΕ είτε από τρίτους.

Ομοίως ισχύουν τα ανάλογα για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ.

Τα «ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΨΣΕ» διακρίνονται στις παρακάτω βασικές κατηγορίες:

A. «ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΘΕΣΗΣ HMI - SCADA»

B. «ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΣΥΣΚΕΥΩΝ (IEDs) ΨΣΕ»

(πχ: BCU, ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, SWITCH, Μονάδα Γενικών σημάτων, GPS κτλ)

C. ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

D. ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΜΕ ΚΕΕ (RTU)

E. ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Ακολουθεί ανάλυση περιεχομένου του κάθε παραδοτέου:

A. «ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΘΕΣΗΣ HMI - SCADA»

1) Όλα τα αναγκαία αρχεία εγκατάστασης των λογισμικών της θέσης HMI-SCADA, με τις απαραίτητες άδειες χρήσης για την εκτέλεση (runtime) του HMI-SCADA στον υποσταθμό.

2) Όλα τα αναγκαία αρχεία εγκατάστασης των λογισμικών με τις απαραίτητες άδειες χρήσης για τροποποίηση/επέκταση του HMI-SCADA (1 άδεια developer) για πιθανή μελλοντική χρήση. Η άδεια θα καλύπτει σε κάθε περίπτωση την αναβάθμιση απλών

πυλών σε πλήρεις και την προσθήκη των μελλοντικών πυλών που προβλέπονται στη σύμβαση ή κατ' ελάχιστον μια πλήρη πύλη ΓΜ.

3) Όλα τα τελικά (μετά το πέρας των δοκιμών παραλαβής) πηγαία αρχεία του SCADA που χρειάζονται για την μελλοντική επέκταση - αναβάθμιση του ΨΣΕ, καθώς και τα αρχεία παραμετροποίησης (Configured files, βάση δεδομένων) που αφορούν το ΣΥΣΤΗΜΑ στο σύνολό του.

4) Το τελικό αρχείο SCD του Κ/Δ σύμφωνα με τα προβλεπόμενα του IEC 61850-6.

5) Η τελική λίστα σημάτων για SCADA, ή οποία θα περιλαμβάνει όλες τις παρακάτω πληροφορίες ανά σήμα:

- Περιγραφή λειτουργίας του σήματος
- Ονομασία IED και ονομασία πίνακα σύμφωνα με τα σχέδια του πίνακα όπου συλλέγεται το ανωτέρω σήμα.
- Ονομασία IED κατά IEC61850 (Technical Key ή user oriented textual designation σύμφωνα με το IEC61850-6)
- Logical device/Logical node/Data Object/data Attribute
- Τύπος σήματος Single Point/Double Point etc
- Σε περίπτωση που το σήμα είναι αναλογικό θα αναφέρεται η engineering value και η κλίμακα μέτρησης στο HMI-SCADA.

6) Η τελική λίστα με τα μηνύματα GOOSE κατά IEC61850, ή οποία θα περιλαμβάνει τις παρακάτω πληροφορίες ανά σήμα:

- Ονομασία ή Technical Key κατά IEC61850 του αποστολέα IED (Publisher)
- Ονομασία ή Technical Key κατά IEC61850 του παραλήπτη IED ή IEDs (Subscriber)
- Περιγραφή του Μηνύματος (λειτουργία)
- Κατά IEC61850: Application ID, MAC address, VLAN, GOOSE Control block name, data set, attribute.

7) Εγχειρίδιο χρήσης του κάθε λογισμικού, αλλά και του συστήματος συνολικά.

8) Πλήρες αντίγραφο (back up image) του όλου συστήματος της θέσης HMI-SCADA του ΥΣ.

9) Λίστα όλων των παραπάνω λογισμικών με αναφορά στην έκδοση του κάθε λογισμικού, την συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας του και τον τύπο της άδειας (δωρεάν διάθεση με τις συσκευές, άδεια για μια συσκευή, δικτυακή άδεια, usb dongle κτλ).

B. «ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΣΥΣΚΕΥΩΝ (IEDs) του Δικτύου Προστασίας και Ελέγχου»

1) Όλα τα αναγκαία λογισμικά (αρχεία εγκατάστασης) με τις απαραίτητες άδειες χρήσης για παραμετροποίηση των συσκευών του ΨΣΕ (π.χ. BCU, H/N, Switches, Μονάδα Γενικών Σημάτων κλπ).

2) Όλα τα τελικά (μετά το πέρας των δοκιμών παραλαβής) αρχεία παραμετροποίησης (π.χ. Configured files) που αφορούν την κάθε συσκευή του ΨΣΕ ("IED Configurator", π.χ. BCU, H/N, Switches κλπ).

3) Όλα τα Firmwares και drivers των συσκευών, καθώς και αρχεία επιδιόρθωσης (patches) που χρησιμοποιήθηκαν στις συσκευές με σαφείς οδηγίες για τα βήματα εγκατάστασης και την έκδοση των λογισμικών.

4) Εγχειρίδιο χρήσης του κάθε λογισμικού.

5) Οι φορητοί Η/Υ «Laptop» (ένας για εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ και ένας για εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ). Κάθε Φορητός Η/Υ θα διαθέτει όλα τα προγράμματα που χρειάζονται για την παραμετροποίηση των συσκευών και του συστήματος, την λειτουργία και την διάγνωση προβλημάτων για χρήση από το

προσωπικό της συντήρησης. Θα γίνεται έλεγχος της καλής λειτουργίας των λογισμικών πριν την τελική παράδοση του laptop.

6) Λίστα των παραπάνω λογισμικών με αναφορά στην έκδοση, την συσκευή που αφορά, συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας του και τον τύπο της άδειας (δωρεάν διάθεση με τις συσκευές, άδεια για μια συσκευή, δικτυακή άδεια, usb dongle κτλ).

Γ. «ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ»

Στην περίπτωση που στο αντικείμενο του έργου περιλαμβάνεται «θέση εργασίας μηχανικού» (Engineering WorkStation), θα παραδοθούν τα εξής:

1) Όλα τα αρχεία εγκατάστασης των λογισμικών της θέσης εργασίας μηχανικού (Engineering Workstation), με τις απαραίτητες άδειες χρήσης για την συλλογή και αποθήκευση κεντρικά για προβολή, ανάλυση και διάγνωση ανωμαλιών και τήρηση ιστορικού καταγραφών γεγονότων και ανωμαλιών (events an alarms logs, comtrade etc) από όλες τις συσκευές του ΨΣΕ.

2) Εγχειρίδιο χρήσης του κάθε λογισμικού, αλλά και του συστήματος συνολικά.

3) Πλήρες αντίγραφο ασφαλείας (back up image) του όλου συστήματος.

4) Λίστα όλων των παραπάνω λογισμικών με αναφορά στην έκδοση του κάθε λογισμικού, την συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας του και τον τύπο της άδειας (δωρεάν διάθεση με τις συσκευές, άδεια για μια συσκευή, δικτυακή άδεια, usb dongle κτλ).

Δ. «ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΜΕ ΚΕΕ (RTU)»

1) Όλα τα αρχεία εγκατάστασης των λογισμικών που αφορούν την μονάδα επικοινωνίας με το ΚΕΕ.

2) Η τελική λίστα σημάτων για ΚΕΕ, ή οποία θα περιλαμβάνει όλες τις παρακάτω πληροφορίες ανά σήμα:

- Περιγραφή λειτουργίας του σήματος
- Ονομασία IED και ονομασία πίνακα σύμφωνα με τα σχέδια του πίνακα όπου συλλέγεται το ανωτέρω σήμα.
- Ονομασία IED κατά IEC61850 (Technical Key ή user oriented textual designation σύμφωνα με το IEC61850-6)
- Logical device/Logical node/Data Object/data Attribute
- Τύπος σήματος Single Point/Double Point etc
- Σε περίπτωση που το σήμα είναι αναλογικό θα αναφέρεται η engineering value και η κλίμακα μέτρησης στο SCADA ΚΕΕ
- Τα σήματα που θα οδηγηθούν στο ΚΕΕ θα αναφέρεται και η διεύθυνση του σήματος κατά IEC 60870-5-101.

3) Το τελικό αρχείο SCD του ΥΣ σύμφωνα με τα προβλεπόμενα του IEC 61850-6.

4) Όλα τα τελικά (μετά το πέρας των δοκιμών παραλαβής) αρχεία παραμετροποίησης (π.χ. Configured files) που αφορούν την μονάδα επικοινωνίας με το ΚΕΕ (RTU).

5) Το Firmware και οι drivers της μονάδα επικοινωνίας με το ΚΕΕ, καθώς και αρχεία επιδιόρθωσης (patches) που χρησιμοποιήθηκαν για την τελική παραμετροποίηση με σαφείς οδηγίες για τα βήματα εγκατάστασης και την έκδοση των λογισμικών.

6) Εγχειρίδιο χρήσης του μονάδα επικοινωνίας με το ΚΕΕ και των λογισμικών της.

Ε. «ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»

- 1) Όλα τα αρχεία εγκατάστασης των λογισμικών των συστημάτων επιτήρησης εξοπλισμού ισχύς, καθώς και λοιπών ψηφιακών συστημάτων, με τις απαραίτητες άδειες χρήσης.
- 2) Η τελική λίστα σημάτων για Μονάδα Γενικών Σημάτων του ΨΣΕ.
- 3) Πλήρες αντίγραφο ασφαλείας (back up image) του κάθε συστήματος (SCADA-server).
- 4) Εγχειρίδιο χρήσης του συστήματος και των λογισμικών της.

Όλα τα «ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΨΣΕ» θα αποθηκεύονται σε σκληρούς δίσκους και θα παραδίδονται κατά την φάση της παραλαβής του ΨΣΕ στα αρμόδια τμήματα του ΑΔΜΗΕ (ΔΣΣΜ για παραδοτέα Α, Β, Γ, Ε και ΔΠΤ για παραδοτέο Δ). Τα αρχεία θα καταχωρούνται σε ξεχωριστούς φακέλους κατηγοριοποιημένα ανά κατηγορία παραδοτέου (HMI-SCADA, IEDs, Θέσης Μηχανικού, RTU) και ανά συσκευή (πχ BCU, HN, GPS SWITCH κτλ).

Σημειώνεται ότι πριν την έναρξη των τελικών δοκιμών και παραλαβών του ΨΣΕ επί τόπου του έργου, θα υποβάλλεται στην επιβλέπουσα υπηρεσία για έλεγχο και έγκριση η λίστα (xls) των «ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ ΨΣΕ».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΙΩΣΗΣ

5.1.	ΓΕΝΙΚΑ	138
5.2.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	138
5.2.1.	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΗΣ	139
5.2.2.	ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ	140
5.2.3.	ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	141
5.3.	ΔΟΚΙΜΕΣ	142

5. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΙΩΣΗΣ

5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Ο Ανάδοχος θα μελετήσει, προμηθεύσει και εγκαταστήσει πλήρη συστήματα γείωσης - εξίσωσης δυναμικού στο Κέντρο Διανομής Κερατέας και στο αντίστοιχο Σημείο Ζεύξης. Στα όρια των υποχρεώσεων του, περιλαμβάνονται όλα τα υλικά και οι εργασίες, όπως οι αγωγοί και οι ράβδοι του δικτύου γείωσης, οι εκσκαφές και οι επαναπληρώσεις εδάφους, η μέτρηση της ειδικής αντίστασης του εδάφους, οι μετρήσεις της αντίστασης του δικτύου γείωσης, της βηματικής τάσης και της τάσης επαφής μετά την κατασκευή του δικτύου γείωσης κ.α., που απαιτούνται για την παράδοση των παραπάνω συστημάτων σε κανονική, ασφαλή και αξιόπιστη λειτουργία.

Ο Ανάδοχος, μαζί με τα κατασκευαστικά σχέδια, θα πρέπει να υποβάλει και λεπτομερή υπολογιστική μελέτη προς έγκριση, που θα τεκμηριώνει τις επιλογές του και θα αποδεικνύει την επάρκεια του σχεδιασμού για τα προαναφερθέντα συστήματα. Η έγκριση της μελέτης του Αναδόχου δεν τον απαλλάσσει από την υποχρέωση και την ευθύνη της κατασκευής ικανοποιητικού συστήματος γείωσης σε κάθε επιμέρους εγκατάσταση του έργου.

Σημειώνεται ότι η τιμή της ειδικής αντίστασης εδάφους του Κ/Δ δεν έχει μετρηθεί. Θα μετρηθεί από τον Ανάδοχο μετά την υπογραφή της σύμβασης και βάσει αυτής θα εκπονηθεί η μελέτη γείωσης.

Τα συστήματα γείωσης - εξίσωσης δυναμικού θα μελετηθούν, εγκατασταθούν και δοκιμαστούν σύμφωνα με τους ακόλουθους διεθνείς κανονισμούς:

- IEEE 80/2013
- DIN VDE 0141/2000-01
- DIN VDE 18014/1994
- IEC 60364
- DIN VDE 0100
- IEEE 81/2012
- ΕΛΟΤ HD 637S1/2000

Σημειώνεται ότι αναφορικά με το σύστημα γείωσης το οποίο θα εγκατασταθεί στο χώρο κατασκευής του Σημείου Ζεύξεως, λεπτομέρειες παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 15 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

5.2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το σύστημα γείωσης θα συνδυάζει όλα τα είδη των γειώσεων προστασίας και λειτουργίας που απαιτούνται ώστε να εξασφαλίζουν πλήρη προστασία έναντι βηματικών τάσεων και τάσεων επαφής αλλά και χαμηλή τιμή αντίστασης γείωσης για την ασφαλή διοχέτευση προς γη των ρευμάτων σφάλματος.

Στη μελέτη του συστήματος γείωσης θα λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω δεδομένα:

Διάρκεια σφάλματος για την πλευρά ΥΤ	: 0.5 s
Διάρκεια σφάλματος για την πλευρά ΜΤ	: 1.0 s
Ρεύμα σφάλματος προς γη για την πλευρά ΥΤ	: 31 kA
Ρεύμα σφάλματος προς γη για την πλευρά ΜΤ	: 16 kA

Ο συντελεστής διαίρεσης ρεύματος sf λαμβάνεται ίσος με 0,80 για Κ/Δ με δύο πύλες γραμμών 150 kV και οι προαναφερθείσες τιμές των ρευμάτων σφάλματος προς γη είναι οι ελάχιστες που θα χρησιμοποιηθούν στην μελέτη του δικτύου γείωσης. Σε περίπτωση που, από τη μελέτη βραχυκυκλωμάτων που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος, προκύψουν

μεγαλύτερες τιμές για τα ρεύματα σφάλματος, αυτές και θα χρησιμοποιηθούν στον σχεδιασμό του δικτύου γείωσης. Η μελέτη γείωσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τιμή $R_g \leq 1\Omega$ και τιμές για τη βηματική τάση και την τάση επαφής μικρότερες των επιτρεπτών ορίων για ένα άνθρωπο μέσου βάρους 70 kg σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο IEEE Std 80/2013.

5.2.1. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΗΣ

Το κεντρικό δίκτυο γείωσης θα σχηματισθεί από χάλκινη επικασσιτερωμένη ταινία γείωσης διατομής τουλάχιστον $3 \times 40 \text{ mm}^2$ τοποθετημένη μέσα στο έδαφος υπό μορφή οριζοντίου πλέγματος με κατάλληλες διαστάσεις πλαισίου, όχι μεγαλύτερου από $3 \times 3 \text{ m}$, όπως θα προκύψει από την μελέτη στο επίπεδο κάτω από την πλάκα θεμελίωσης του κτιρίου και στον υπαίθριο χώρο του Κ/Δ. Επίσης, η κεντρική γείωση θα περιλαμβάνει ράβδους γείωσης τοποθετημένες κατακόρυφα σε επιλεγμένα σημεία εάν απαιτείται. Το δίκτυο γείωσης καλύπτει περιοχή σε απόσταση δύο (2) μέτρα από την οριογραμμή του οικοπέδου του Κ/Δ.

Εντός του κτιρίου θα υπάρχουν ανεβάσματα (στήλες) οι οποίες θα καταλήγουν στους χώρους των ορόφων του Κ/Δ. Ο αριθμός και η θέση των στηλών θα καθορισθεί από τη μελέτη του έργου. Σε κάθε χώρο όπου εγκαθίσταται κύριος εξοπλισμός, θα πρέπει να υπάρχουν δύο τουλάχιστον σημεία γείωσης. Οι στήλες θα ενώνονται με τις αντίστοιχες αναμονές της θεμελιακής γείωσης και θα διέρχονται από τις αντίστοιχες πλάκες εντός μονωτικών σωλήνων για να μην έρχονται σε επαφή με τον εξοπλισμό.

Η διατομή των αγωγών γείωσης θα προκύψει από την υπολογιστική μελέτη του συστήματος γείωσης ωστόσο, δεν θα είναι μικρότερη των 120 mm^2 . Οι ράβδοι γείωσης θα είναι επιχαλκωμένοι ηλεκτρολυτικά με χαλύβδινη ψυχή, διαμέτρου όχι μικρότερης των 19 mm και κατάλληλου μήκους. Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι μεταξύ τμημάτων της ράβδου γείωσης, η σύνδεση μεταξύ των τμημάτων θα είναι αγωγίμη σε όλο της το μήκος και δεν θα γίνεται χαλαρή ή μη αποτελεσματική μετά την οδήγηση της ράβδου στο έδαφος. Το επάνω άκρο κάθε ράβδου γείωσης θα φέρει κατάλληλο ακροδέκτη μέσω του οποίου θα συνδέονται οι αγωγοί γείωσης. Για την οδήγηση των ράβδων γείωσης στο έδαφος θα χρησιμοποιηθεί μηχανική σφύρα, με δεδομένο ότι δεν θα καταπονηθούν οι ενδεχόμενοι σύνδεσμοι κατά την οδήγηση.

Το βάθος τοποθέτησης των ταινιών γείωσης θα επιλεγεί από τον Ανάδοχο ανάλογα με τις ανάγκες σχεδιασμού, αλλά οπωσδήποτε δε θα είναι μικρότερο των 0.60 m στο επίπεδο του ισογείου. Οι αγωγοί γείωσης δεν επιτρέπεται να έρχονται σε επαφή με καλώδια ελέγχου.

Οι τάφροι τοποθέτησης των ταινιών γείωσης και οι οπές τοποθέτησης των ράβδων γείωσης θα επαναπληρωθούν με το φυσικό χώμα της εκσκαφής αφού προηγούμενα καθαρισθεί από πέτρες και άλλες ακατάλληλες προσμίξεις. Σε περίπτωση που η ειδική αντίστασή του είναι ιδιαίτερα μεγάλη, για βελτίωση της συνολικής συμπεριφοράς του δικτύου γείωσης ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιήσει ξένο χώμα καλής αγωγιμότητας ή ακόμα και άλλα κατάλληλα υλικά (μπεντονίτη, καρβουνόσκονη ή ανάλογα).

Όλες οι συνδέσεις εντός του εδάφους θα είναι χυτές κολλήσεις με τη μέθοδο "cadweld" ή ισοδύναμη. Βιδωτές συνδέσεις εντός του εδάφους δεν γίνονται αποδεκτές. Θα πρέπει να ληφθεί ειδική μέριμνα για αντιμετώπιση των προβλημάτων ηλεκτρολυτικής διάβρωσης με έμφαση στα σημεία των συνδέσεων. Ενδεικτικά αναφέρεται η χρησιμοποίηση αγωγών επικασσιτερωμένου χαλκού και επικάλυψη των συνδέσεων με αντιδιαβρωτικά και στεγανωτικά υλικά.

Θα πρέπει να προβλεφθούν αναμονές της κεντρικής γείωσης για τη σύνδεση του εξοπλισμού και των μεταλλικών κατασκευών που θα υπάρχουν στο δώμα.

Επίσης, θα πρέπει να κατασκευαστούν τέσσερα (4) φρεάτια, στις γωνίες του οικοπέδου, ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση της αντίστασης του δικτύου γείωσης.

Σε περίπτωση που η μελέτη γείωσης δεν οδηγεί στα πλαίσια των κανονισμών, σε ικανοποίηση των απαιτήσεων για τις υπολογιζόμενες τιμές αντίστασης γείωσης, ανύψωσης δυναμικού εδάφους, βηματικής τάσης και τάσης επαφής, ο Ανάδοχος προτείνεται να χρησιμοποιήσει τα παρακάτω ειδικά μέτρα, για βελτίωση της συνολικής συμπεριφοράς του δικτύου γείωσης :

- Κατασκευή δικτύου γείωσης με βρόχο των ελάχιστων διαστάσεων που επιτρέπουν οι αναφερόμενοι (στην ενότητα 1 της παρούσας τεχνικής περιγραφής) κανονισμοί.
- Εγκατάσταση ικανοποιητικού πλήθους πασσάλων γείωσης (ηλεκτρόδια επιχαλκωμένου χάλυβα μεγάλου μήκους, π.χ 24m, 36m, 48m), περιμετρικά του χώρου ανάπτυξης των εγκαταστάσεων και κυρίως στις γωνίες του γηπέδου, καθώς επίσης και πλήθους πασσάλων στον χώρο ανάπτυξης του εξοπλισμού ισχύος. Τοποθέτηση των πασσάλων γείωσης εντός οπών διαμέτρου 0,8 m, οι οποίες θα επαναπληρωθούν με το ορυκτό υλικό υψηλής αγωγιμότητας «bentonite».
- Επαναπλήρωση των σκαμμάτων που θα ανοιχτούν για τα έργα Πολιτικού Μηχανικού ή επανεπίχωση του γηπέδου με μαλακό χώμα μεγάλης αγωγιμότητας.
- Τοποθέτηση επιφανειακά, σε περιοχές χειρισμών εξοπλισμού, γαλβανισμένης σχάρας διαστάσεων 1 m x 1 m τουλάχιστον και στερεάς σύνδεσης της με το δίκτυο γείωσης.
- Ασφαλτόστρωση μέχρι το όριο του προστατευτικού διαφράγματος των εγκαταστάσεων Κ/Δ.
- Διαπλάτυνση (>1 m) και πιθανώς ασφαλτόστρωση του καναλιού από σκυρόδεμα που βρίσκεται εξωτερικά και περιμετρικά του διαφράγματος προστασίας.
- Τοποθέτηση πινακίδων σήμανσης κινδύνου ηλεκτροπληξίας του ΑΔΜΗΕ, εξωτερικά του προστατευτικού διαφράγματος εγκαταστάσεων 150 kV.
- Πραγματοποίηση δύο (2) τουλάχιστον γεωτρήσεων εντός του προστατευτικού διαφράγματος του Κ/Δ (ενδείκνυται σε διαγώνια θέση), στις οποίες τα ηλεκτρόδια θα καταλήγουν στον υδροφόρο ορίζοντα. Τόσο για την επιλογή των θέσεων όσο και για την κατασκευή των γεωτρήσεων (μέθοδος, διαδικασία, υλικά), θα υποβληθούν στον ΔΕΔΔΗΕ αναλυτικές μελέτες για έλεγχο/έγκριση (αναλυτική γεωφυσική μελέτη με τη μέθοδο των γεωηλεκτρικών διασκοπήσεων VES και τεχνική περιγραφή γεώτρησης).

5.2.2. ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ

Στο κτίριο του Κ/Δ και κατά την κατασκευή των θεμελίων του θα εγκατασταθεί θεμελιακή γείωση. Ως αγωγός της θεμελιακής γείωσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταινία γαλβανισμένου επιψευδαργυρωμένου χάλυβα, ελάχιστων διαστάσεων 30 x 4 mm. Ο αγωγός της θεμελιακής γείωσης θα αναπτυχθεί στη βάση του θεμελίου του κτιρίου του Κ/Δ, περιβαλλόμενος παντού από σκυρόδεμα και πάνω από τον οπλισμό του θεμελίου, σχηματίζοντας έναν κλειστό βρόχο. Η θεμελιακή γείωση θα εγκατασταθεί σε όλες τις πλάκες και σε όλες τις κολόνες του κτιρίου υπό τη μορφή καννάβου διαστάσεων 5 m x 5 m, τουλάχιστον. Στις θέσεις αρμών διαστολής του σκυροδέματος, η συνέχεια του αγωγού της θεμελιακής γείωσης θα εξασφαλίζεται μέσω διαστελλόμενων συνδέσμων εκτός του σκυροδέματος. Ο μεταλλικός οπλισμός του σκυροδέματος του κτιρίου του Κ/Δ θα συνδεθεί σε αρκετά σημεία με τη θεμελιακή γείωση, ενώ η τελευταία θα συνδεθεί σε αρκετά σημεία με το κεντρικό δίκτυο γείωσης. Σε κάθε περίπτωση σύνδεσης αγωγών γείωσης διαφορετικού υλικού (π.χ. χαλκός με χάλυβα) θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι διμεταλλικοί σύνδεσμοι. Όλες οι διμεταλλικές συνδέσεις θα είναι εμφανείς.

Απολήξεις της θεμελιακής γείωσης, ίδιας διατομής με τον αγωγό θεμελιακής γείωσης και σε απόσταση 30 cm από τη τελική στάθμη του δαπέδου, θα προβλεφθούν εσωτερικά

του κτιρίου του Κ/Δ. Ο αριθμός και οι θέσεις τους στο χώρο του Κ/Δ θα καθοριστεί από τις απαιτήσεις γείωσης - εξίσωσης δυναμικού του εξοπλισμού.

5.2.3. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Εσωτερικά του κτιρίου του Κ/Δ και ειδικότερα σε όλες τις αίθουσες με εξοπλισμό ισχύος και καλωδίων, θα προβλεφθεί μεταλλικό πλέγμα δάρινγκ για τον περιορισμό των βηματικών τάσεων εντός του Κ/Δ.

Ειδικά στο δάπεδο της αίθουσας εξοπλισμού GIS θα εγκατασταθεί εντός της πλάκας δαπέδου (εγκιβωτισμένο στο οπλισμένο σκυρόδεμα) πλέγμα «δάρινγκ», ελάχιστων διαστάσεων 20 x 20 (cm), από χάλυβα ελάχιστης διατομής Φ5 mm, το οποίο θα συνδεθεί επαρκώς με την θεμελιακή γείωση. Όλα τα τεμάχια του πλέγματος που θα χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη της συνολικής επιφάνειας του δαπέδου θα επικαλύπτονται επαρκώς και θα συνδέονται μεταξύ τους με κατάλληλους βιδωτούς συνδέσμους, ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια του πλέγματος.

Στον εξοπλισμό GIS, κατά το σχεδιασμό του συστήματος γείωσης, εκτός από τα σφάλματα χαμηλής συχνότητας (βραχυκύκλωμα δικτύου, σφάλμα προς γη), θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην επίδραση των υψίσυχων μεταβατικών φαινομένων (VFT), κυρίως λόγω της λειτουργίας των A/Z GIS. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την απαίτηση ενός συστήματος γείωσης χαμηλής εμπέδησης για τον εξοπλισμό GIS (χρήση ταινίας επικασσιτερωμένου χαλκού για τις συνδέσεις του εξοπλισμού GIS, δημιουργία πυκνού δικτύου γείωσης επικασσιτερωμένου χαλκού στην οροφή του υπογείου κάτω από την αίθουσα του GIS το οποίο θα συνδέεται σε αρκετά σημεία απευθείας με το κεντρικό δίκτυο γείωσης του Υ/Σ και πολλαπλές συνδέσεις γείωσης μικρού μήκους του εξοπλισμού GIS με το δίκτυο γείωσης της οροφής). Ο Ανάδοχος κατά την περίοδο ελέγχου/έγκρισης του δικτύου γείωσης θα πρέπει να προσκομίσει τον προτεινόμενο, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, τρόπο γείωσης/θωράκισης του GIS για την αποφυγή των φαινομένων που δημιουργούν τα υψίσυχνα ρεύματα (π.χ. γεφύρωση σε κάθε περίπτωση μεταξύ θωράκισης καλωδίου και δοχείου GIS, χρήση απαγωγών υπέρτασης, γεφύρωση μεταξύ σωλήνων διαφορετικών φάσεων, κλπ).

Στις αίθουσες που εγκαθίσταται ηλεκτρονικός ή τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός (π.χ. αίθουσα Πινάκων ελέγχου και προστασίας) για λόγους προστασίας από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές, θα τοποθετηθεί πλέγμα λεπτών αγωγών γαλβανισμένου χάλυβα (ενδεικτικής διατομής Φ5 mm), πεδίων διάστασης 15 x 15 (mm) στους περιμετρικούς τοίχους, στο δάπεδο και στην οροφή των αιθουσών αυτών, πριν από το τελικό επίχρισμα των δομικών στοιχείων.

Ακόμη, εσωτερικά του κτιρίου του Κ/Δ, θα προβλεφθούν ζυγοί γείωσης - εξίσωσης δυναμικού, χάλκινες μπάρες ελάχιστης διάστασης 30 mm x 5 mm και μήκους ανάλογα με τη χρήση τους, τοποθετημένοι σε εσοχές του κτιρίου ή επίτοιχα σε ερμάριο και σε απόσταση 50 cm από τη τελική στάθμη του δαπέδου, συνδεδεμένοι μέσω των εσωτερικών απολήξεων με τη θεμελιακή γείωση. Ιδιαίτερα στις αίθουσες των Μ/Σ ισχύος και του εξοπλισμού GIS οι συνδέσεις των ζυγών με το δίκτυο γείωσης θα γίνουν σε τουλάχιστον δύο σημεία.

Γενικά, κάθε ηλεκτρική συσκευή θα φέρει τουλάχιστον μία διαθέσιμη θέση γείωσης (βίδα ή ακροδέκτης) κατάλληλων διαστάσεων, ενώ δεν είναι αποδεκτή η χρήση βιδών στήριξης για το σκοπό της γείωσης. Οι ίδιες απαιτήσεις ισχύουν και για κάθε αγωγίμο μη ενεργό (μη φέρον τάση) τμήμα του εξοπλισμού. Ειδικότερα, όλες οι μεταλλικές κατασκευές και τα μεταλλικά μέρη του εξοπλισμού του Κ/Δ θα συνδεθούν με βιδωτές συνδέσεις στους ζυγούς γείωσης - εξίσωσης δυναμικού μέσω χάλκινων αγωγών γείωσης (πολύκλωνους ή ταινίας) διατομής σύμφωνα με τους κανονισμούς. Τα μεταλλικά μέρη εξοπλισμού που εγκαθίσταται πάνω σε ικριώματα θα συνδεθούν με ιδιαίτερο αγωγό γείωσης στους ζυγούς γείωσης - εξίσωσης δυναμικού και όχι μέσω των σκελών των ικριωμάτων στήριξης. Οι αγωγοί γείωσης θα αναπτυχθούν κατά το δυνατόν πλησίον των ικριωμάτων.

Όλα τα μεταλλικά ικριώματα θα συνδεθούν στο δίκτυο γείωσης. Για εξασφάλιση της σύνδεσης θα χρησιμοποιηθούν δύο αγωγοί σύνδεσης σε δύο διαγώνια σκέλη, και οι ενώσεις θα γίνουν σε δύο διαφορετικά σημεία του δικτύου γείωσης. Οι συνδέσεις επί των μεταλλικών ικριωμάτων θα είναι βιδωτές και θα γίνονται σε τουλάχιστον δύο διαφορετικά σημεία για κάθε αγωγό σύνδεσης του ικριώματος με το δίκτυο γείωσης.

Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός όπως πίνακες διανομής, ελέγχου και προστασίας, ηλεκτρονόμοι κ.α. καθώς και ο βοηθητικός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός θα γειωθεί μέσω χάλκινων αγωγών γείωσης (πολύκλωνων ή ταινίας) διατομής σύμφωνα με τους κανονισμούς. Ανεξάρτητοι πίνακες καθώς και τμήματα ή διαμερίσματα πινάκων θα γειωθούν ανεξάρτητα εκτός εάν μεταξύ τους είναι εξασφαλισμένη μόνιμη σύνδεση. Ο εξοπλισμός των πινάκων θα γειωθεί μέσω του ζυγού γείωσης που θα φέρει ο κάθε πίνακας. Ο ζυγός γείωσης αυτός θα συνδέεται με το δίκτυο γείωσης.

Ο σπλισμός ή η θωράκιση των καλωδίων ισχύος και ελέγχου θα γειωθούν μέσω εύκαμπτης ταινίας γείωσης. Τα καλώδια ισχύος θα γειώνονται και στις δύο άκρες τους, ενώ τα ακροκιβώτια των καλωδίων μέσω μίας από τις βίδες στήριξής τους.

Ιδιαίτερα για τους Μ/Σ ισχύος, το δοχείο τους θα συνδεθεί μέσω των εσωτερικών απολήξεων με τη κεντρική γείωση με δύο αγωγούς γείωσης. Ο ουδέτερος κόμβος των Μ/Σ ισχύος θα ενωθεί στο δίκτυο γείωσης με ανεξάρτητο αγωγό μονωμένο από το δοχείο του Μ/Σ είτε απευθείας είτε μέσω της αντίστασης γείωσης. Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να δοθεί στην εξασφάλιση της αξιοπιστίας της σύνδεσης αυτής. Η μεταγωγή της σύνδεσης του ουδέτερου κόμβου του Μ/Σ ισχύος στο δίκτυο γείωσης (μέσω αντίστασης - απευθείας) θα γίνεται μέσω αποζευκτών ΜΤ.

Για λόγους προστασίας έναντι επαφής, η περίφραξη (μαντρότοιχος) θα είναι από σπλισμένο σκυρόδεμα. Το κεντρικό δίκτυο γείωσης θα σταματά περίπου 1,00 m από το μαντρότοιχο του Κ/Δ. Η επιφάνεια του οικοπέδου του Κ/Δ θα καλυφθεί με σκυρόδεμα ή πίσσα κατάλληλου πάχους για την προστασία του προσωπικού από επικίνδυνες τάσεις, που θα προκύψει από την αναλυτική μελέτη του Αναδόχου .

Επιπρόσθετα, όπου προβλέπεται χώρος φύτευσης δέντρων, αυτός θα καλυφθεί με χοντρά σκύρα κατάλληλου συνολικού πάχους, όπως θα καθορισθεί από τη μελέτη γείωσης.

Από τη μελέτη γείωσης θα προκύψει και η τελική στάθμη (πίσσα, μπετόν) των δρόμων κυκλοφορίας στο οικόπεδο του Κ/Δ.

Στην περίπτωση που μεταλλικοί σωλήνες ύδρευσης εξέρχονται του γηπέδου του Κ/Δ, για να αποφεύγεται η μεταφορά της πιθανώς υπερυψωμένης τάσης του δικτύου γείωσης του Κ/Δ σε απομακρυσμένες θέσεις εκτός του γηπέδου του, θα πρέπει να διακόπτεται η γαλβανική συνέχειά τους σε μήκος τουλάχιστον 10 m από τα όρια του πλέγματος του κεντρικού δικτύου γείωσης. Αντίστοιχη μέριμνα θα πρέπει να ληφθεί και για οποιοδήποτε άλλο μέσο που θα μπορούσε να μεταφέρει την πιθανώς υπερυψωμένη τάση του δικτύου γείωσης του Κ/Δ σε απομακρυσμένες θέσεις εκτός αυτού.

Για αποφυγή ηλεκτρολυτικής διάβρωσης πρέπει να αποφευχθεί η επαφή μεταλλικών κατασκευών με το έδαφος. Όπου αυτό δεν είναι δυνατόν (π.χ. σωλήνες ύδρευσης) θα πρέπει τουλάχιστον να εξασφαλίζεται η μη άμεση επαφή με το έδαφος των σημείων στα οποία ενώνονται με το δίκτυο γείωσης και των πλησίον τμημάτων τους.

Η συνολική αντίσταση του δικτύου γείωσης δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να υπερβαίνει το 1 Ω.

Το δίκτυο γείωσης πρέπει να είναι συνδεδεμένο με το σύστημα προστασίας από κεραυνό σε ειδικά φρεάτια περιμετρικά του κτιρίου.

5.3. ΔΟΚΙΜΕΣ

Μετά την εγκατάσταση του δικτύου γείωσης θα γίνει έλεγχος όλων των συνδέσεων του εξοπλισμού προς το δίκτυο γείωσης. Ακόμη, θα μετρηθούν:

- η συνολική αντίσταση του δικτύου γείωσης προς γη,
- οι βηματικές τάσεις και οι τάσεις επαφής που θα εκδηλωθούν στις πλέον επικίνδυνες θέσεις σε περίπτωση σφάλματος.

Οι μέθοδοι και το πρόγραμμα των μετρήσεων θα υποβληθούν έγκαιρα προς έλεγχο και έγκριση στον ΔΕΔΔΗΕ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να δηλώσει τη μέθοδο που προτίθεται να χρησιμοποιήσει για τις μετρήσεις. Σε περίπτωση υιοθέτησης από τον Ανάδοχο, μεθόδου που απαιτεί χρησιμοποίηση τμημάτων των δικτύων του ΔΕΔΔΗΕ αυτό θα μπορεί να γίνει μόνον κατόπιν διαπραγματεύσεων και ειδικής συμφωνίας και ως προς το πρόγραμμα των μετρήσεων και ως προς τις ενδεχόμενες οικονομικές επιπτώσεις.

Αυτονόητο είναι ότι σε μια τέτοια περίπτωση ο ΔΕΔΔΗΕ θα καταβάλει κάθε δυνατή προσπάθεια για να διευκολύνει τη διεξαγωγή των μετρήσεων. Οποσδήποτε όμως αυτό θα εξαρτηθεί από τα τμήματα του δικτύου που θα χρειασθεί να απομονωθούν και τη χρονική διάρκεια των μετρήσεων.

Σε περίπτωση μη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβεί σε οποιοσδήποτε ενέργειες θα απαιτηθούν ώστε να επιτευχθούν τα κατά τους κανονισμούς και την παρούσα προδιαγραφή αποδεκτά επίπεδα ασφάλειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΜΟΝΩΣΕΩΝ

6.1.	ΓΕΝΙΚΑ	145
6.2.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	145
6.3.	ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΜΟΝΩΣΕΩΝ	146

6. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΜΟΝΩΣΕΩΝ

6.1. ΓΕΝΙΚΑ

Ο Ανάδοχος θα μελετήσει, προμηθεύσει και εγκαταστήσει ένα πλήρες σύστημα αντικεραυνικής προστασίας. Στα όρια της παραγγελίας συμπεριλαμβάνονται όλα τα υλικά και οι εργασίες που απαιτούνται για την παράδοση του παραπάνω συστήματος σε κανονική, ασφαλή και αξιόπιστη λειτουργία.

Ο Ανάδοχος μαζί με τα κατασκευαστικά σχέδια θα πρέπει να υποβάλει και λεπτομερή υπολογιστική μελέτη προς έγκριση που θα τεκμηριώνει τις επιλογές του και θα αποδεικνύει επιτυχία τον σχεδιασμό του για το προαναφερθέν σύστημα. Η έγκριση της μελέτης του Αναδόχου δεν τον απαλλάσσει από την υποχρέωση και ευθύνη για κατασκευή ικανοποιητικού συστήματος αντικεραυνικής προστασίας.

6.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας (Σ.Α.Π.) θα μελετηθεί, εγκατασταθεί και δοκιμαστεί σύμφωνα με τα Ελληνικά πρότυπα και τους διεθνείς κανονισμούς:

- ΕΛΟΤ 1197/2002.
- ΕΛΟΤ 1412/1998.
- IEC 62305/2020
- IEC 62305-1/2010
- IEC 62305-4/2010

Στην περίπτωση που απαιτηθεί εγκατάσταση υπαιθρίου εξοπλισμού η αντικεραυνική του προστασία θα μελετηθεί, εγκατασταθεί και δοκιμαστεί σύμφωνα με τους ακόλουθους διεθνείς κανονισμούς:

- IEEE 998/2012.
- DIN VDE 0101-2/2011.

Το Σ.Α.Π. του κτιρίου του Κ/Δ θα είναι τύπου κλωβού και θα συνίσταται από τα υποσύστημα συλλεκτηρίων αγωγών, αγωγών καθόδου και γείωσης. Η διαστασιολόγηση του Σ.Α.Π. θα προκύψει μετά από μελέτη του Αναδόχου σύμφωνα με τους κανονισμούς ωστόσο πρέπει να ληφθούν υπόψη οι παρακάτω απαιτήσεις:

- Οι συλλεκτήριοι αγωγοί και οι αγωγοί καθόδου θα είναι χάλκινοι, ελάχιστης διαμέτρου 10 mm.
- Οι συλλεκτήριοι αγωγοί θα σχηματίζουν πεδία διαστάσεων μικρότερων ή ίσων των 10 m x 10 m. Θα είναι τοποθετημένοι επί της οροφής του κτιρίου μέσω κατάλληλων στηριγμάτων και διαστελλόμενων συνδέσμων. Όπου απαιτείται θα εγκατασταθούν και συλλεκτήριοι ράβδοι (ακίδες) κατάλληλων διαστάσεων.
- Οι αγωγοί καθόδου θα γεφυρωθούν στο σύνολό τους, μέσω περιμετρικού αγωγού (δακτυλίου γεφύρωσης), τουλάχιστον μία φορά εντός του εδάφους, κοντά στη στάθμη του, και όσες άλλες φορές απαιτείται σε διαφορετικά ύψη επί των όψεων του κτιρίου σύμφωνα με τη μελέτη αντικεραυνικής προστασίας.
- Κάθε αγωγός καθόδου θα καταλήγει σε ανεξάρτητο ηλεκτρόδιο γείωσης.

Το Σ.Α.Π. του κτηρίου, θα συνδεθεί μέσω των εξωτερικών απολήξεων της θεμελιακής γείωσης με τη θεμελιακή γείωση του κτηρίου και μέσω του περιμετρικού δακτυλίου γεφύρωσης με το κεντρικό δίκτυο γείωσης.

6.3 ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΜΟΝΩΣΕΩΝ

Ο εξοπλισμός του Κ/Δ πρέπει να προστατεύεται πλήρως και από έμμεσα πλήγματα κεραυνού που ενδεχόμενα μπορεί να φθάσουν στον Υποσταθμό από απομακρυσμένες θέσεις κεραυνόπτωσης. Σε αυτή την περίπτωση, η πλήρης προστασία του εξοπλισμού του Κ/Δ θα πρέπει να αποδεικνύεται με κατάλληλη μελέτη συντονισμού των μονώσεων που θα εκπονηθεί από τον Ανάδοχο και θα υποβληθεί στον ΔΕΔΔΗΕ για έλεγχο και έγκριση πριν την κατασκευή.

Η μελέτη συντονισμού των μονώσεων θα γίνει σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC 60071.

Εάν τα αποτελέσματα της μελέτης οδηγούν στη χρήση αλεξικέραυνων ΥΤ αυτά θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής SS-135/7/Ιούνιος 2017, ενώ οι θέσεις εγκατάστασης τους θα πρέπει να προκύπτουν από την προηγούμενη μελέτη. Οι συνδέσεις των αλεξικέραυνων με το κεντρικό δίκτυο γείωσης θα γίνουν μέσω αγωγού γείωσης διατομής 95 mm² όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους. Το μεταλλικό ικρίωμα στήριξης κάθε αλεξικέραυνου θα γειωθεί ανεξάρτητα όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο περί γειώσεων. Επιπρόσθετα, δίπλα σε κάθε σημείο σύνδεσης του δικτύου γείωσης με το αλεξικέραυνο θα οδηγηθεί ιδιαίτερη ράβδος γείωσης στη γη για να εξασφαλιστεί η μικρότερη δυνατή αντίσταση γείωσης του πλέγματος στο σημείο αυτό.

Επισημαίνεται ότι εάν κατά την εκπόνηση -από τον Ανάδοχο- της μελέτης διαβάθμισης μόνωσης προκύψει η ανάγκη εγκατάστασης αλεξικέραυνου στο τέλος των γραμμών 150 kV εντός του Κ/Δ, το κόστος αυτής θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Χ.Τ. (Ε.Ρ. & Σ.Ρ.)

7.1.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	148
7.2.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Ε.Ρ. 400/230 V AC	148
7.2.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	148
7.2.2.	ΤΟΠΙΚΟΙ Μ/Σ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΒΡΟΧΟΥ.....	149
7.2.3.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ	149
7.2.4.	ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ Ε.Ρ.	149
7.2.5.	ΜΕΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Ε.Ρ.....	150
7.2.6.	Μ/Σ ΕΝΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.....	151
7.3.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Σ.Ρ.....	151
7.3.1.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΡ ΣΤΟ Κ/Δ	151
7.3.2.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ.....	152
7.3.3.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ	153
7.3.4.	ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ Σ.Ρ.	154
7.3.5.	ΜΕΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Σ.Ρ.....	155
7.3.6.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ 110 V ΣΡ - ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΟΥ	156
7.3.7.	ΜΕΛΕΤΕΣ.....	158
7.4.	ΔΟΚΙΜΕΣ.....	160

7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΤ (Ε.Ρ. & Σ.Ρ.)

7.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Ο τρόπος υλοποίησης των εγκαταστάσεων ΧΤ (ΕΡ και ΣΡ) για το Κ/Δ Κερατέας, καθώς και τα σχετικά υλικά, θα πληρούν τους κανόνες ασφαλείας και καλής λειτουργίας, όπως αυτοί περιγράφονται από την Ελληνική Νομοθεσία, τους κανονισμούς ΔΕΔΔΗΕ και τους υπόλοιπους σχετικούς ελληνικούς, ευρωπαϊκούς ή άλλους διεθνείς κανονισμούς. Επομένως, οι εγκαταστάσεις ΧΤ θα μελετηθούν, προμηθευτούν, εγκατασταθούν και δοκιμασθούν σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς, κανόνες και πρότυπα:

- Κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.
- Τεχνικές Προδιαγραφές/Περιγραφές ΔΕΔΔΗΕ
- CENELEC
- IEC60364 και IEC61439.
- VDE 0100.
- Πρότυπα ΕΛΟΤ, VDE, DIN, BS, NEMA.
- Κανόνες της Τέχνης και της Επιστήμης.
- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 : “Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις”.

Ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα γίνει αποδεκτός μόνο κατόπιν εγκρίσεως του ΔΕΔΔΗΕ.

Θα εγκατασταθούν δύο ανεξάρτητα συστήματα βοηθητικών παροχών διανομής ΧΤ, ΕΡ και ΣΡ, ένα για την εξυπηρέτηση του εξοπλισμού και φορτίων αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και ένα για την εξυπηρέτηση του εξοπλισμού και φορτίων αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, που θα περιλαμβάνει έκαστο τις εγκαταστάσεις όπως περιγράφονται στο κεφάλαιο αυτό. Ο σχεδιασμός των συστημάτων διανομής ΣΡ αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορεί έκαστο να αναλάβει το σύνολο του εξοπλισμού του έργου. Τα δύο αυτά συστήματα θα διαθέτουν κατάλληλη διασύνδεση στους γενικούς πίνακες ΣΡ.

7.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Ε.Ρ. 400/230 V AC

7.2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το Κ/Δ θα πρέπει να διαθέτει αυτάρκεια σε ηλεκτρική τροφοδοσία, για όλες τις βοηθητικές του λειτουργίες, ακόμη και σε περίπτωση βλάβης κάποιας από τις πηγές βοηθητικής παροχής. Για το σκοπό αυτό ισχύουν τα παρακάτω για τους δύο (2) Γενικούς Πίνακες Ε.Ρ , αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ.

- Ο Γενικός Πίνακας Διανομής Ε.Ρ. αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, θα τροφοδοτείται μέσω δύο (2) διακοπών. Ο ένας θα τροφοδοτείται από τον ένα τοπικό Μ/Σ και ο άλλος από τον άλλο. Μεταξύ των δύο διακοπών θα υπάρχει ένας διακόπτης χειροκίνητος τομής ζυγών. Θα υπάρχει αλληλένδεση, η οποία θα μπορεί να αίρεται εύκολα, που θα απαγορεύει το κλείσιμο του ενός διακόπτη τροφοδότησης από τον ένα τοπικό Μ/Σ όταν ο άλλος είναι εντός και η τομή ζυγών εντός. Η αλληλένδεση θα υλοποιείται με Σ.Ρ. Ο ΓΠΕΡ ΑΔΜΗΕ θα τροφοδοτεί, μέσω υποπινάκων Ε.Ρ., όλες τις καταναλώσεις του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, καθώς και κάποια εκ των κοινών φορτίων του Υ/Σ.
- Ο Γενικός Πίνακας Διανομής Ε.Ρ. αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, θα τροφοδοτείται μέσω δύο (2) διακοπών. Ο ένας θα τροφοδοτείται από τον ένα τοπικό Μ/Σ και ο άλλος από τον άλλο. Μεταξύ των δύο διακοπών θα υπάρχει ένας διακόπτης χειροκίνητος τομής ζυγών. Θα υπάρχει αλληλένδεση, η οποία θα μπορεί να αίρεται εύκολα, που θα απαγορεύει το κλείσιμο του ενός διακόπτη

τροφοδότησης από τον ένα τοπικό Μ/Σ όταν ο άλλος είναι εντός και η τομή ζυγών εντός. Η αλληλένδεση θα υλοποιείται με Σ.Ρ.. Ο ΓΠΕΡ ΔΕΔΔΗΕ θα τροφοδοτεί, μέσω υποπινάκων Ε.Ρ., όλες τις καταναλώσεις του εξοπλισμού αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ, καθώς και κάποια εκ των κοινών φορτίων του Υ/Σ.

7.2.2. ΤΟΠΙΚΟΙ Μ/Σ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΒΡΟΧΟΥ

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 1.3.5 θα εγκατασταθούν στο Κ/Δ δύο τοπικοί Μ/Σ κατάλληλης ισχύος (τουλάχιστον 400 kVA) οι οποίοι θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με την ΤΠ ΔΔ-01.48 & Συμπλ. 1,2,3,4 /23.10.2017 του Τεύχους Ε και θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου EN 50708/2020 (Power transformers – Additional European requirements), το οποίο περιλαμβάνει τον κανονισμό της ΕΕ. με Αρ. 548/28.05.2014 και την τροποποίησή του με Αρ. 1783/01.10.2019.

Επιπλέον θα εγκατασταθούν δύο (2) συγκροτήματα πινάκων βρόχου έκαστο με δύο (2) εισόδους και μία (1) τροφοδότηση προς τον τοπικό Μ/Σ, ανά συγκρότημα, όπως φαίνεται στο σχέδιο ΔΕΕΔ - 46643. Σε κάθε συγκρότημα, ο ένας πίνακας εισόδου θα τροφοδοτείται με ΜΤ από το δευτερεύον του Μ/Σ ισχύος 40/50 ΜVA και ο άλλος από το εξωτερικό δίκτυο ΜΤ της Διανομής. Οι πίνακες βρόχου 20 kV θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με την ΤΠ ΔΔ-439/20.07.2023.

7.2.3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Τα μεγέθη που απαιτούνται για τη σχεδίαση των βοηθητικών παροχών Ε.Ρ., ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ, θα υπολογισθούν με ακρίβεια από τον Ανάδοχο. Οι σχετικές αναλυτικές μελέτες θα υποβληθούν στον ΔΕΔΔΗΕ για έγκριση πριν την έναρξη της κατασκευής.

Ο Ανάδοχος θα εκπονήσει και θα υποβάλει στον ΔΕΔΔΗΕ αναλυτική υπολογιστική μελέτη για την αναμενόμενη στάθμη σφάλματος και το μέγιστο φορτίο στη ΧΤ. Για τη διαστασιολόγηση των ζυγών και καλωδίων ΧΤ καθώς και για την επιλογή των μέσων προστασίας και διακοπής, ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιήσει σαν δεδομένα τη στάθμη σφάλματος και το μέγιστο φορτίο που θα προκύψουν από την άνω που θα εκπονήσει και υποβάλει στον ΔΕΔΔΗΕ για έγκριση. Στις μελέτες θα ληφθεί υπόψη η πλήρης ανάπτυξη του έργου.

Τα προηγούμενα ισχύουν για όλους τους πίνακες διανομής Ε.Ρ. που θα εγκατασταθούν στο Έργο.

7.2.4. ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ Ε.Ρ.

Οι πίνακες και υποπίνακες διανομής Ε.Ρ. θα κατασκευασθούν και ελεγχθούν σύμφωνα με την προδιαγραφή SS-44/6/Απρίλιος 2024 και τους κανονισμούς IEC 61439.

Οι κύριοι πίνακες θα είναι μεταλλικοί, αυτοσθίρικτοι επί του δαπέδου, ικανοί να αντέχουν από μηχανικής απόψεως οποιαδήποτε σφάλματα μπορεί να εκδηλωθούν στο εσωτερικό τους. Ανάλογη μηχανική προστασία πρέπει να παρέχουν και οι πόρτες των πινάκων. Οι μικρότεροι υποπίνακες μπορεί να κατασκευασθούν επιτοίχιοι. Όλοι οι πίνακες θα είναι βαθμού προστασίας IP-31.

Οι πίνακες θα φέρουν ζυγούς φάσεων και ουδετέρου, κατασκευασμένους από χαλκό και διαστασιολογημένους έτσι ώστε να αντέχουν ηλεκτρικές και θερμικές καταπονήσεις, τόσο σε περίπτωση κανονικής λειτουργίας όσο και σφάλματος. Ιδιαίτερη μνεία γίνεται, για την σωστή διαστασιολόγηση του ουδετέρου σε περιπτώσεις ασυμμετρικών φάσεων και σφάλματος.

Κάθε πίνακας θα περιέχει ζυγό γείωσης σε όλο το μήκος του, συνδεδεμένο με το σύστημα γείωσης του Κ/Δ, στον οποίο και θα συνδέονται όλα τα μεταλλικά τμήματα του

εξοπλισμού που δεν αποτελούν στοιχεία κυκλωμάτων υπό τάση καθώς και οι Μ/Σ προστασίας και μέτρησης όπου απαιτείται.

Οι πίνακες θα είναι αυτοαεριζόμενοι και στην πλήρη τους ανάπτυξη η θερμοκρασία στο εσωτερικό τους δεν θα υπερβαίνει τα επιτρεπτά όρια. Θα διαθέτουν λαμπτήρα φθορισμού με μπουτόν στη θύρα και θερμοστάτη ελέγχου των κυκλωμάτων θέρμανσης αυτού.

Οι πίνακες διανομής θα σχεδιασθούν και κατασκευασθούν με επαρκή χώρο για εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού που θα απαιτηθεί για την πλήρη ανάπτυξη του Κ/Δ. Η κατασκευή τους πρέπει να επιτρέπει ευχερή προσπέλαση σε όλες τις συσκευές στο εσωτερικό τους για λόγους αντικατάστασης στοιχείων, επέκτασης ή συντήρησης. Θα προβλεφθεί σε κάθε πίνακα επιπλέον ελεύθερος χώρος ίσος προς το 20% του χώρου που προβλέπεται να καταληφθεί από εξοπλισμό στην πλήρη ανάπτυξη του Κ/Δ.

Κάθε Γενικός πίνακας Ε.Ρ. θα έχει δύο ανεξάρτητα πεδία, ένα κίνησης από το οποίο θα τροφοδοτούνται οι μερικοί πίνακες κίνησης (ένας σε κάθε όροφο) από τους οποίους θα τροφοδοτούνται οι ρευματοδότες και τα μηχανήματα (αντλίες, ανυψωτικά, πίνακα πυρανίχνευσης κλπ.) και ένα πεδίο φωτισμού από όπου θα τροφοδοτούνται οι μερικοί πίνακες φωτισμού (ένας για κάθε όροφο) από τους οποίους θα τροφοδοτούνται τα φωτιστικά του Κ/Δ. Σημειώνεται ότι θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη αναμονής για τη σύνδεση μιας εμβαπτιζόμενης αντλίας σε περίπτωση βλάβης των άλλων δυο αντλιών

Επιπλέον, το πεδίο κίνησης του ΓΠΕΡ ΔΕΔΔΗΕ θα τροφοδοτεί τα εξής:

- Δύο γεννήτριες ΤΑΣ ισχύος 65 kVA εκάστη με δύο ανεξάρτητες αναχωρήσεις.
- Ισχυρό τριφασικό φορτίο ενδεικτικής ισχύος 60 kW για την ανακύκλωση του ελαίου των Μ/Σ ισχύος και της αυτεπαγωγής ΥΤ, μέσω κατάλληλου κιβωτίου. Το φορτίο αυτό θα απαιτείται μόνο σε περιόδους συντήρησης των Μ/Σ και της αυτεπαγωγής.

Οι Γενικοί διακόπτες των πεδίων φωτισμού των Γενικών πινάκων Ε.Ρ. και των Πινάκων Φωτισμού Ασφάλειας θα ελέγχονται από μπουτόν ON-OFF στις εισόδους του Κ/Δ και μπουτόν ON σε όλους τους ορόφους. Στην περίπτωση που δημιουργηθεί έλλειψη τάσης Ε.Ρ. ή ο διακόπτης του πεδίου φωτισμού του γενικού πίνακα Ε.Ρ. τεθεί εκτός, θα ενεργοποιείται ο φωτισμός κινδύνου που τροφοδοτείται μέσω αντιστροφέα όπως περιγράφεται στην παράγραφο 7.3.1. και θα παραμείνει ενεργοποιημένος από 10 έως 120 λεπτά με δυνατότητα ρύθμισης.

Ιδιαίτερα για την τροφοδοσία με 230 V AC των φοριστών των Συσσωρευτών θα προβλεφθεί στο πεδίο κίνησης των Γενικών πινάκων Ε.Ρ. ξεχωριστή αναχώρηση και διάταξη αναγγελίας έλλειψης τάσης 230 V AC (από μία επαφή).

Σημειώνεται ότι για τα φορτία κοινής αρμοδιότητας, όπως π.χ. φωτισμός και κλιματισμός αίθουσας GIS και διαδρόμων, περιμετρικός φωτισμός του κτιρίου, οδοφωτισμός, τροφοδότηση γερανογέφυρας και ανελκυστήρα, θα προταθεί μελέτη από τον Ανάδοχο ως προς από ποιον ΓΠΕΡ θα τροφοδοτηθούν, ώστε να είναι όμοια κατανεμημένα τα κοινά φορτία.

Όλα τα καλώδια ΕΡ θα φέρουν κατάλληλη προστασία έναντι τρωκτικών. Επίσης οι αγωγοί των τριών φάσεων και του ουδετέρου θα διαφοροποιούνται μεταξύ τους χρωματικά σε όλα τα κυκλώματα.

7.2.5. ΜΕΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Ε.Ρ.

Για την προστασία των αναχωρήσεων από το συγκρότημα του Γενικού Πίνακα ΕΡ θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι αυτόματοι ή μικροαυτόματοι διακόπτες ισχύος με ικανότητα αντοχής σε βραχυκύκλωμα που θα υπερκαλύπτει το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα σφάλματος, στην θέση που χρησιμοποιούνται.

Η Ικανότητα διακοπής Rated Service Short Circuit Breaking Capacity Ics κατά IEC60947, των Α/Δ και των μικροαυτόματων, θα είναι μεγαλύτερη από το μέγιστο αναμενόμενο βραχυκύκλωμα στον πίνακα.

Στο σχεδιασμό των κυκλωμάτων και στην επιλογή των διακοπών θα ληφθεί υπόψη, εκτός από τα χαρακτηριστικά των καλωδίων που προστατεύουν, η μεταξύ τους συνεργασία και η επιλογικότητά τους σε υπερφορτίσεις ή σε σφάλματα.

Η ονομαστική ένταση και η ικανότητα διακοπής των μέσων διακοπής θα επιλεγούν τέτοιες ώστε να υπερκαλύπτονται οι καμπύλες αντοχής των καλωδίων όχι μόνο σε υπερφόρτιση αλλά και σε σφάλμα.

7.2.6. Μ/Σ ΕΝΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Οι Μ/Σ έντασης θα είναι ξηρού τύπου με μόνωση συνθετικής ρητίνης, κλάσης ακριβείας 1 και συντελεστή ασφαλείας οργάνων μικρότερο ή ίσο του 5.

Θα προβλεφθούν όργανα μετρήσεων τάσης και έντασης με μεταγωγικό διακόπτη καθώς και μετρητές ενέργειας, που θα εξάγουν τις μετρήσεις (σύμφωνα με τον Πίνακα 4 του Παραρτήματος Α) με πρωτόκολλο IEC-61850.

7.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Σ.Ρ.

7.3.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΡ ΣΤΟ Κ/Δ

Κρίσιμες λειτουργίες του Κ/Δ, όπως προστασίες, χειρισμοί, σημάσεις, η τροφοδοσία του ΨΣΕ, θα τροφοδοτούνται από τους δύο Γενικούς Πίνακες Σ.Ρ. 110 V , (ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ). Ο φωτισμός ασφαλείας και κινδύνου θα τροφοδοτούνται μέσω δύο (2) inverter κατάλληλων χαρακτηριστικών. Ο ένας inverter θα τροφοδοτεί τον εξοπλισμό ασφαλείας και κινδύνου στο χώρο αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και ο άλλος τον εξοπλισμό αυτό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ. Ωστόσο θα υπάρχει αυτόματη μεταγωγή, ώστε σε περίπτωση αστοχίας του ενός inverter να αναλαμβάνει τα φορτία φωτισμού του άλλου.

Για να διασφαλιστεί κατά το δυνατόν το αδιάλειπτο της τροφοδοσίας των Γενικών Πινάκων Σ.Ρ. 110 V, ο καθένας θα τροφοδοτείται από μία (1) συστοιχία συσσωρευτών 110 V και ένα ζεύγος (κύριο και εφεδρικό) φορτιστών, τοποθετημένων σε κατάλληλα διαμορφωμένες αίθουσες του Κ/Δ, ξεχωριστές για τους συσσωρευτές / φορτιστές του ΑΔΜΗΕ και του ΔΕΔΔΗΕ.

Για τη συστοιχία συσσωρευτών και για τους φορτιστές, τόσο αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ όσο και ΔΕΔΔΗΕ, θα ισχύουν τα εξής:

- Το κάθε συγκρότημα συσσωρευτών 110 V θα έχει επαρκή χωρητικότητα για την κάλυψη των απαιτήσεων σε ΣΡ του Κ/Δ για ένα διάστημα 8 ωρών κατ' ελάχιστον. Όπως αναφέρθηκε κάθε συγκρότημα (ΑΔΜΗΕ ή ΔΕΔΔΗΕ) θα μπορεί να καλύψει το σύνολο των απαιτήσεων του έργου, ανεξάρτητα αρμοδιότητας.
- Οι δύο φορτιστές 110 V (ένα ζεύγος για ΑΔΜΗΕ και ένα για ΔΕΔΔΗΕ), έκαστος ικανότητας φόρτισης ίσης με το 100% της συνολικά απαιτούμενης για το συγκρότημα συσσωρευτών, θα είναι απολύτως όμοιοι και θα λειτουργούν στο σύστημα, ως πλήρως εναλλάξιμοι μεταξύ τους. Ο επιτηρητής επί τόπου του έργου θα μπορεί να επιλέξει, ανά πάσα στιγμή με έναν χειρισμό, ποιος από τους δύο φορτιστές θα τροφοδοτεί το σύστημα ως κύριος και ποιος ως εφεδρικός.

Σε κάθε σύστημα εγκαταστάσεων ΣΡ (ΑΔΜΗΕ ή ΔΕΔΔΗΕ), ο εκάστοτε οριζόμενος ως κύριος φορτιστής, η συστοιχία συσσωρευτών και ο Γενικός Πίνακας ΣΡ που εξυπηρετεί τα αντίστοιχα φορτία ΣΡ αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ ή ΔΕΔΔΗΕ του έργου, θα συνδεθούν σε ένα παράλληλο σχήμα, ώστε να ικανοποιούν τον παρακάτω τρόπο λειτουργίας :

- Κατά την κανονική λειτουργία, ο επιλεγμένος ως κύριος φορτιστής θα τροφοδοτεί τον Γενικό Πίνακα ΣΡ και ταυτόχρονα θα διατηρεί την συστοιχία συσσωρευτών σε πλήρη

φόρτιση. Το ρεύμα εξόδου του φορτιστή θα είναι επαρκές για να εξασφαλίζει ταυτόχρονα την εξυπηρέτηση του φορτίου του Γενικού Πίνακα ΣΡ και την φόρτιση των συσσωρευτών. Οι συσσωρευτές θα συνεισφέρουν στην τροφοδοσία του Γενικού Πίνακα ΣΡ μόνο όταν η ζήτηση φορτίου από τον Πίνακα ΣΡ ξεπερνά σε τιμή το ονομαστικό φορτίο λειτουργίας του φορτιστή.

- Σε περίπτωση απώλειας της τάσης εξόδου του κύριου φορτιστή (ανίχνευση με Η/Ν υπότασης) θα γίνεται αυτόματη μεταγωγή στο δεύτερο (εφεδρικό) φορτιστή, ο οποίος θα επιτελεί ακριβώς το ίδιο έργο με τον κύριο. Η μεταγωγή στον εφεδρικό φορτιστή θα διατηρείται καθόσον διάστημα διατηρείται η απώλεια της τάσης τροφοδοσίας του κύριου φορτιστή.
- Στην περίπτωση απώλειας και της τάσης εξόδου του εφεδρικού φορτιστή (ανίχνευση με Η/Ν υπότασης) θα αναλαμβάνουν πλέον οι συσσωρευτές την πλήρη κάλυψη της ζήτησης του φορτίου του Πίνακα ΣΡ χωρίς διακοπή. Μετά την επαναφορά της τάσης τροφοδοσίας οιοδήποτε εκ των δύο φορτιστών, αυτός θα αναλαμβάνει πάλι, αυτόματα, την τροφοδοσία του Γενικού Πίνακα ΣΡ και την επαναφόρτιση των συσσωρευτών.

7.3.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Το όλο σύστημα τροφοδότησης των φορτίων του Πίνακα ΣΡ θα σχεδιαστεί κατάλληλα από τον Ανάδοχο, ώστε να εξασφαλίζεται η αδιάλειπτη τροφοδοσία του φορτίου ΣΡ, καθ'όλη την διάρκεια των προαναφερόμενων μεταγωγών. Επίσης, στο σχεδιασμό του συστήματος θα προβλεφθούν τα κατάλληλα όργανα διακοπής ώστε να καθίσταται δυνατή η απομάκρυνση από το σύστημα του ενός εκ των δύο φορτιστών, για επισκευή ή συντήρηση, με απλή αποσύνδεση της εν λόγω διάταξης, χωρίς καμία διακοπή τροφοδοσίας των φορτίων του Πίνακα ΣΡ.

Τα χαρακτηριστικά των συσσωρευτών θα πρέπει να ικανοποιούν τους όρους των προδιαγραφών της TD-86L/2, με τις ακόλουθες διαφοροποιήσεις:

- Ο αριθμός στοιχείων ανά συσσωρευτή 110 V, συνδεδεμένων σε σειρά, θα είναι 92.
- Τύποι "monobloc" με τέσσερα (4) στοιχεία κατά μέγιστο γίνονται επίσης αποδεκτοί.

Τα χαρακτηριστικά των φορτιστών θα πρέπει να ικανοποιούν τους όρους των προδιαγραφών της TD-87L/1/Νοέμβριος 2020.

Δεδομένης της αμφίδρομης ροής ρεύματος από/προς τους συσσωρευτές προς/από τον Πίνακα ΣΡ (μέσω των φορτιστών) θα προβλεφθεί αμφίπλευρη προστασία των καλωδίων σύνδεσης τους. Στην πλευρά του καλωδίου που βρίσκονται οι συσσωρευτές (αίθουσα συσσωρευτών) θα τοποθετηθεί διακόπτης φορτίου με μαχαιρωτές ασφάλειες.

Η πλήρωση των συσσωρευτών με υγρά θα γίνει λίγο πριν την φόρτιση τους. Η φόρτιση των συσσωρευτών θα γίνει με κυματομορφή του ΑΔΜΗΕ και όχι με γεννήτρια.

Το κάθε σύστημα Σ.Ρ. θα είναι αγείοτο και η συμπεριφορά του (διατήρηση της μόνωσης) θα επιτηρείται από συσκευή διαρροής Σ.Ρ., σύμφωνα με την προδιαγραφή SS-104, η οποία θα είναι εγκατεστημένη στον Γενικό Πίνακα ΣΡ. Στον ίδιο πίνακα θα εγκατασταθούν επίσης κατάλληλα όργανα/διατάξεις μέτρησης τάσης (μεταξύ θετικού και αρνητικού πόλου, θετικού πόλου και γης, αρνητικού πόλου και γης), καθώς και ψηφιακό πολυόργανο για την μέτρηση ρεύματος, τάσης και ισχύος.

Ο Ανάδοχος θα μελετήσει και εγκαταστήσει τον εξοπλισμό που απαιτείται (μέσα προστασίας και διακοπής, καλωδιώσεις, βάσεις, στηρίγματα κ.α.) για την πλήρη και απρόσκοπτη λειτουργία του κάθε συστήματος Σ.Ρ. 110 V, λαμβάνοντας υπόψη τη μελλοντική τελική ανάπτυξη του έργου. Ωστόσο τα στοιχεία των συσσωρευτών που

αντιστοιχούν στη μελλοντική ανάπτυξη δεν απαιτείται να εγκατασταθούν στη παρούσα φάση.

Ο Ανάδοχος θα προβλέψει κατάλληλες διαστάσεις για τις αίθουσες συσσωρευτών 110 V, ώστε η κάθε μία να επαρκεί για τον εξοπλισμό του κάθε συστήματος 110 V (συμπεριλαμβανομένης και της μελλοντικής ανάπτυξης του Κ/Δ). Οι συσσωρευτές θα τοποθετηθούν σε κλιμακωτή διάταξη – έως τρεις κλίμακες, και όχι σε διάταξη πυραμίδας, ώστε περιμετρικά και ως τους τοίχους της αίθουσας να παραμένει ελεύθερος διάδρομος προσπέλασης πλάτους ενός (1) μέτρου τουλάχιστον.

Επιπλέον, η αίθουσα των συσσωρευτών που θα επιλεγεί πρέπει να είναι επαρκώς σκιερή και θα είναι εφοδιασμένη με σύστημα αερισμού – εξαερισμού, το οποίο θα λειτουργεί με χρονοδιακόπτη και χειροκίνητα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο κεφάλαιο 9. Επίσης η λειτουργία του συστήματος αερισμού-εξαερισμού θα ρυθμίζεται αυτόματα βάσει της περιεκτικότητας H_2 (τα όρια ρυθμιζόμενα) στον χώρο, όπως αυτή θα μετράται από αντίστοιχη συσκευή ανίχνευσης H_2 που θα πρέπει να εγκατασταθεί από τον Ανάδοχο. Επίσης θα δίνεται σχετική σήμανση προς ΨΣΕ και ΚΕΔΔ/ΚΕΕ όταν η περιεκτικότητα H_2 στον χώρο ξεπεράσει ένα συγκεκριμένο όριο (ρυθμιζόμενο). Επιπλέον, στην αίθουσα θα εγκατασταθεί κλιματιστικό για αποφυγή υπέρβασης της θερμοκρασίας των 25°C στον χώρο (για τη μεγέθυνση του χρόνου ζωής των συσσωρευτών), εκτός και αν αποδεικνύεται από τη σχετική μελέτη συστημάτων κλιματισμού-εξαερισμού του κεφαλαίου 9 που θα υποβάλει ο Ανάδοχος, ότι στο χώρο (σκιερό μέρος) που θα εγκατασταθούν οι συσσωρευτές σε συνδυασμό με τον εξαερισμό, η θερμοκρασία δεν πρόκειται να ξεπεράσει τους 25°C.

Όλος ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός της αίθουσας των συσσωρευτών, όπως φωτιστικά σώματα, διακόπτες, ρευματολήπτες, ανεμιστήρες και κλιματιστικό, κ.α., θα είναι αντικρηκτικής προστασίας, ενώ οποιοδήποτε άλλο τμήμα του εξοπλισμού της θα είναι από υλικά ανθεκτικά σε οξέα και με αντιδιαβρωτική προστασία.

Στην αίθουσα συσσωρευτών θα εγκατασταθεί ένας ειδικός νιπτήρας έκπλυσης οφθαλμών (eye-washer) και ένα οξύμαχο σιφώνι δαπέδου Φ100, το οποίο θα συνδέεται μέσω οξύμαχου σωλήνα Φ100 με μία υπόγεια (εκτός κτηρίου), στεγανή δεξαμενή, χωρητικότητας 0,5 m³ για την αποχέτευση των υγρών των συσσωρευτών, σε περίπτωση διαρροής τους. Η δεξαμενή θα φέρει στεγανό κάλυμμα για τη δυνατότητα απομάκρυνσης του περιεχομένου της. Το δάπεδο της αίθουσας συσσωρευτών θα επιστρωθεί με οξύμαχα πλακίδια.

Για λόγους ασφαλείας, ο αυτόματος διακόπτης των συσσωρευτών και ένας τριφασικός ρευματοδότης 32 A βιομηχανικού τύπου (πενταπολικός, 3P+N+E) που απαιτείται για την εξυπηρέτηση των συσκευών συντήρησης του συστήματος, δεν θα εγκαθίστανται εντός της αίθουσας συσσωρευτών, αλλά, θα εγκαθίστανται όπως περιγράφεται παρακάτω:

- Ο αυτόματος διακόπτης συσσωρευτών θα εγκαθίσταται εκτός της αίθουσας σε μεταλλικό επίτοιχο πίνακα - δίπλα στην πόρτα της αίθουσας συσσωρευτών.
- Ο τριφασικός ρευματοδότης θα εγκαθίσταται εκτός της αίθουσας των συσσωρευτών, επίτοιχα και δίπλα στον πίνακα του αυτόματου διακόπτη των συσσωρευτών

7.3.3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Οι φορτιστές και η συστοιχία συσσωρευτών θα λειτουργούν ως εξής:

Το ρεύμα εξόδου του φορτιστή δεν θα ξεπερνά το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας του και η διαφορά μεταξύ του τελευταίου και του ρεύματος του φορτίου θα χρησιμοποιείται ως ρεύμα φόρτισης της συστοιχίας των συσσωρευτών. Η φόρτιση των συσσωρευτών θα μπορεί να γίνεται με αργό ή γρήγορο ρυθμό. Η επιλογή του ρυθμού φόρτισης θα μπορεί να ρυθμίζεται αυτόματα ή χειροκίνητα.

Η χωρητικότητα των συσσωρευτών θα είναι κατάλληλη να εξυπηρετήσει τη λειτουργία του εξοπλισμού του Κ/Δ τουλάχιστον για 8 ώρες, ακόμα και σε περίπτωση πλήρους διακοπής της φόρτισής τους. Στο τέλος του διαστήματος των 8 ωρών η τάση των συσσωρευτών μετρούμενη στους ζυγούς του πίνακα διανομής δεν πρέπει να είναι μικρότερη του 85% της ονομαστικής τιμής.

Ο Ανάδοχος θα υπολογίσει με ακρίβεια και λεπτομέρεια τη χωρητικότητα των συσσωρευτών και τα ονομαστικά χαρακτηριστικά του αντίστοιχου φορτιστή λαμβάνοντας υπόψη τις προηγούμενες απαιτήσεις και όλα τα φορτία που θα εξυπηρετηθούν στο Κ/Δ. Οι σχετικές αναλυτικές μελέτες θα υποβληθούν στον ΔΕΔΔΗΕ για έγκριση πριν την έναρξη της κατασκευής.

Για τη διαστασιολόγηση των ζυγών και καλωδίων Σ.Ρ. καθώς και για την επιλογή των μέσων προστασίας και διακοπής ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιήσει σαν δεδομένα τη στάθμη σφάλματος και το μέγιστο φορτίο που θα προκύψουν από αναλυτική υπολογιστική μελέτη που θα εκπονήσει και υποβάλει στον ΔΕΔΔΗΕ για έγκριση, λαμβάνοντας υπόψη την πλήρη ανάπτυξη του έργου.

7.3.4. ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ Σ.Ρ.

Οι Γενικοί Πίνακες Διανομής Σ.Ρ. και οι υποπίνακές τους θα κατασκευασθούν και ελεγχθούν κατά αντιστοιχία με τους πίνακες διανομής Ε.Ρ. Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι ειδικός εξοπλισμός για εγκαταστάσεις Σ.Ρ. Επίσης όλα τα καλώδια ΣΡ θα φέρουν κατάλληλη προστασία έναντι τρωκτικών.

Οι γενικοί πίνακες Σ.Ρ. θα τροφοδοτούν τον εξοπλισμό ΥΤ και ΜΤ μέσω υποπινάκων Σ.Ρ. Κάθε υποπίνακας Σ.Ρ. θα τροφοδοτείται από τον γενικό πίνακα Σ.Ρ. **μέσω δύο παροχών** και θα εξυπηρετούν ομάδες φορτίων ως εξής:

Υποπίνακες Γενικού Πίνακα Σ.Ρ. αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ

- Υποπίνακας Σ.Ρ. για την τροφοδότηση των πεδίων ΥΤ (πεδία GIS) αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ (πύλες Καλωδιακών γραμμών, Τομή Ζυγών και εξοπλισμός ΑΔΜΗΕ στις πύλες των Μ/Σ Ισχύος).
- Υποπίνακας Σ.Ρ. για την τροφοδότηση της προστασίας ΥΤ (αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ).

Υποπίνακες γενικού πίνακα Σ.Ρ. αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ

- Υποπίνακας Σ.Ρ. για την τροφοδότηση των πεδίων ΥΤ (πεδία GIS) αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ (εξοπλισμός ΔΕΔΔΗΕ στις πύλες των Μ/Σ Ισχύος).
- Υποπίνακας Σ.Ρ. για την τροφοδότηση των ΣΑΤΥΦ των Μ/Σ.
- Υποπίνακας Σ.Ρ. για την τροφοδότηση της προστασίας ΥΤ αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ.
- Υποπίνακας Σ.Ρ. για τροφοδότηση των πινάκων ΜΤ του Μ/Σ 1.
- Υποπίνακας Σ.Ρ. για τροφοδότηση των πινάκων ΜΤ του Μ/Σ 2.
- Υποπίνακας Σ.Ρ. για τροφοδότηση των πινάκων ΜΤ του Μ/Σ 3.

Κάθε υποπίνακας Σ.Ρ. (ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ) για την τροφοδότηση των πεδίων ΥΤ θα προβλέπει δύο παροχές ανά πεδίο του GIS για τροφοδοσία κινητήρων "I" και σημάσεις "S".

Ο υποπίνακας Σ.Ρ. για την τροφοδότηση των ΣΑΤΥΦ των Μ/Σ θα προβλέπει τρεις (3) παροχές για τα ΣΑΤΥΦ των Μ/Σ (μία ανά Μ/Σ).

Ο υποπίνακας Σ.Ρ., αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ, για την τροφοδότηση της προστασίας της ΥΤ θα προβλέπει τις εξής παροχές για τα φορτία που εξυπηρετεί :

- α) εννέα (9) παροχές για τους πίνακες προστασίας των καλωδιακών γραμμών (τρεις ανά πίνακα προστασίας για προστασία "P", χειρισμούς "Q" και σημάσεις "S")

- β) εννέα (9) παροχές για τους πίνακες προστασίας των Μ/Σ (τρεις ανά πίνακα προστασίας για προστασία “Ρ”, χειρισμούς “Q” και σημάσεις “S”), ανάλογα με τον αριθμό των πινάκων προστασίας Μ/Σ αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ
- γ) τρεις (3) παροχές για τον πίνακα διαφορικής προστασίας ζυγών (για προστασία “Ρ”, χειρισμούς “Q” και σημάσεις “S”).

Ο υποπίνακας Σ.Ρ. αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ για την τροφοδότηση της προστασίας της ΥΤ θα προβλέπει εννέα (9) παροχές για τους πίνακες προστασίας των Μ/Σ (τρεις ανά πίνακα προστασίας για προστασία “Ρ”, χειρισμούς “Q” και σημάσεις “S”)

Οι υποπίνακες Σ.Ρ. αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ για την τροφοδότηση των πινάκων ΜΤ κάθε Μ/Σ ισχύος θα προβλέπουν ο καθένας τις εξής παροχές για τα φορτία που εξυπηρετούν:

- α) τέσσερις (4) παροχές για την ενεργοποίηση των κινητήρων των διακοπών (μία ανά ημιζυγό)
- β) τέσσερις (4) παροχές για τον έλεγχο - προστασία των πινάκων ΜΤ, πλην των ΤΜ (μία ανά ημιζυγό)
- γ) τέσσερις (4) παροχές για τον έλεγχο - προστασία των πινάκων ΤΜ (μία ανά πίνακα ΤΜ)
- δ) τέσσερις (4) παροχές για τις σημάσεις των πινάκων ΜΤ

Στη διανομή ΣΡ για τις ανάγκες του έργου θα ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

- Θα τηρείται αυστηρά η αρχή πλήρους ανεξαρτησίας και διαχωρισμού κυκλωμάτων, ανά πύλη ή δομική μονάδα του Υ/Σ και ανά κατηγορία (προστασία, σημάσεις, τροφοδοσία κινητήρων, χειρισμοί «τοπικά», χειρισμοί «εξ αποστάσεως»), ώστε σε περίπτωση συντήρησης μίας πύλης ή άλλης δομικής μονάδας, να μπορεί να εξασφαλίζεται η διακοπή όλων των βοηθητικών παροχών μόνο προς αυτήν, χωρίς να επηρεάζεται η λειτουργία των υπόλοιπων εγκαταστάσεων.
- Όλα τα βασικά κυκλώματα ΣΡ, δηλαδή τα κυκλώματα προστασίας, χειρισμών, σημάσεων και τροφοδοσίας κινητήρων θα επιτηρούνται κατάλληλα και θα προβλεφθούν όλες οι απαιτούμενες σημάσεις πληροφόρησης για την υγεία των κυκλωμάτων αυτών. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση, αναλυτικό μονογραμμικό διάγραμμα διανομής, από τον Πίνακα ΣΡ, όλων των επιμέρους βοηθητικών κυκλωμάτων ανά πύλη ή άλλη δομική μονάδα, με όλες τις επιτηρήσεις τους.
- Η βοηθητική τροφοδοσία ΣΡ όλων των Η/Ν προστασίας θα γίνεται μέσω κατάλληλων ανεξάρτητων μικροαυτόματων διακοπών με δύο βοηθητικές επαφές για επιτήρηση (1 κανονικά ανοικτή, ΝΟ και 1 κανονικά κλειστή, ΝC).
- Όλα τα διακοπτικά στοιχεία και μέσα προστασίας θα είναι διπολικά, με ικανότητα διακόπτης 121Vdc τουλάχιστον ανά πολό.

7.3.5. ΜΕΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Σ.Ρ.

Στην είσοδο του Γενικού Πίνακα ΣΡ 110 V θα τοποθετηθεί ένας αυτόματος διακόπτης ισχύος, κατάλληλης ικανότητας διακοπής, σύμφωνα με την μελέτη φορτίων ΣΡ που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος.

Για την προστασία όλων των αναχωρήσεων, και των υποπινάκων, από τον Γενικό Πίνακα ΣΡ θα χρησιμοποιηθούν επίσης κατάλληλοι αυτόματοι ή μικροαυτόματοι διακόπτες ισχύος με ικανότητα αντοχής σε βραχυκύκλωμα που θα υπερκαλύπτει το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα σφάλματος, στην θέση που χρησιμοποιούνται.

Οι αυτόματοι διακόπτες, οι μικροαυτόματοι διακόπτες, όπως και ο λοιπός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο των κυκλωμάτων ΣΡ πρέπει να είναι ειδικός εξοπλισμός για εγκαταστάσεις ΣΡ.

Οι αυτόματοι και μικροαυτόματοι διακόπτες θα είναι διπολικοί με θερμικό στοιχείο έναντι υπερφόρτισης και μαγνητικό για προστασία σφαλμάτων και στους δύο πόλους. Η ικανότητα διακοπής του κάθε πόλου θα είναι 121Vdc τουλάχιστον. Επιπλέον θα διαθέτουν και βοηθητική επαφή, ελεύθερη τάσης, που θα χρησιμοποιείται για σήμανση πτώσης του αντίστοιχου διακόπτη.

Στον σχεδιασμό των κυκλωμάτων και στην επιλογή των διακοπών θα ληφθούν υπόψη (εκτός από τα χαρακτηριστικά των καλωδίων που προστατεύουν) η μεταξύ τους συνεργασία και η επιλογικότητά τους σε υπερφορτίσεις ή σε σφάλματα.

7.3.6. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ 110 V ΣΡ - ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΟΥ

Ο αυτόματος διακόπτης συσσωρευτών 110 V ΣΡ θα είναι κλειστού τύπου (mccb) και θα εγκατασταθεί εντός ενός μεταλλικού επίτοιχου πίνακα. Θα ικανοποιεί τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

Θα είναι :

- διπολικός, με ικανότητα διακοπής ανά πόλο όσο είναι η μέγιστη τάση φόρτισης των συσσωρευτών,
- σταθερού τύπου, με ακροδέκτες ισχύος με σύνδεση από μπροστά και με κατάλληλες μπάρες επέκτασης (που προτείνει ο κατασκευαστής),
- σε συμφωνία με το IEC60947-2

Θα έχει :

- αντοχή σε βραχυκύκλωμα $I_{cs} >$ από το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως στην εγκατάσταση,
- οριακή αντοχή σε βραχυκύκλωμα (I_{cu}): = I_{cs}
- αντοχή σε κρουστική υπέρταση (U_{imp}) = 8 kV
- τάση μόνωσης $U_i = 750$ Vdc
- τάση λειτουργίας $U_e = 270$ Vdc τουλάχιστον
- ηλεκτρικούς χειρισμούς >10.000
- κατηγορία Χρήσης: A

Θα φέρει :

- θερμομαγνητικό στοιχείο προστασίας (ρυθμιζόμενο θερμικό στοιχείο), με ονομαστικό ρεύμα I_n , σύμφωνα με τις μελέτες του έργου και θα δίνεται στους 40°C,
- δύο μεταγωγικές επαφές ένδειξης θέσης, που θα συνδεθούν σε κλέμμες εντός του πίνακα
- μπαράκια επέκτασης με μια ελεύθερη οπή M8 / μονωτικά διαχωριστικά μεταξύ των ακροδεκτών
- περιστροφικό χειριστήριο του A/Δ , με ενδείξεις ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ/ΠΤΩΣΗ και την δυνατότητα κλειδώματος στην θέση ΕΚΤΟΣ.
- άξονα επέκτασης σύνδεσης περιστροφικού χειριστηρίου με A/Δ

Ο επίτοιχος πίνακας, εντός του οποίου θα τοποθετηθεί ο αυτόματος διακόπτης των συσσωρευτών θα πληροί τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Μονή Μεταλλική πόρτα
- Κατασκευασμένος από χαλύβδινη λαμαρίνα πάχους 1,25mm
- Επίπευδαργυρωμένη χαλύβδινη πλάτη στήριξης πάχους 2mm

- Δείκτη κρούσης IK08
- Δείκτη προστασίας IP55
- Βαφή Πίνακα – αντιδιαβρωτική στρώση και βαφή πούδρας εξωτερικά / Χρωματισμός Βαφής RAL 7035 ή παρεμφερών αποχρώσεων.
- Κλειδαριά Πίνακα (τύπου έκκεντρου)
- Ακροδέκτης σύνδεσης γείωσης
- Χαλύβδινη βάση στήριξης για την είσοδο των καλωδίων (όπου θα τοποθετηθούν οι μεταλλικοί στυπιοθλήπτες)
- Μεταλλικούς στυπιοθλήπτες για την είσοδο και έξοδο καλωδίων
- Σήμανση CE

Οι διαστάσεις του μεταλλικού επίτοιχου πίνακα θα καθοριστούν από τον αυτόματο διακόπτη κλειστού τύπου (mccb) που θα εσωκλείει, από την διάμετρο και το πλήθος των εισερχόμενων και εξερχόμενων καλωδίων ισχύος που θα συνδεθούν απευθείας πάνω στους ακροδέκτες σύνδεσης του Α/Δ, από τις κλέμμες σύνδεσης των δύο βοηθητικών μεταγωγικών επαφών του Α/Δ, από τις απαραίτητες αποστάσεις ασφαλείας και για να γίνεται με ευκολία η παρακάτω αναφερόμενη λειτουργία, κατά την περίοδο δοκιμών/συντήρησης των συσσωρευτών. Στην πόρτα του πίνακα θα τοποθετηθεί περιστρεφόμενο χειριστήριο για τον χειρισμό του Α/Δ, με ενδείξεις ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ/ΠΤΩΣΗ και την δυνατότητα κλειδώματος στην θέση ΕΚΤΟΣ.

Επίσης στον Α/Δ κλειστού τύπου, τόσο στους εισερχόμενους όσο και τους εξερχόμενους ακροδέκτες ισχύος (+) και (-), σε κάθε ακροδέκτη θα τοποθετηθούν κατάλληλα μπαρακία επέκτασης στον Α/Δ (χωρίς να υποβαθμίζουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Α/Δ), με σκοπό να φέρουν από μια ελεύθερη οπή διαμέτρου τουλάχιστον Μ8, για να συνδεθεί ένα επιπλέον καλώδιο σε κάθε ακροδέκτη. Σε αυτές τις οπές θα συνδέονται καλώδια μόνο κατά την φάση δοκιμών/συντήρησης των συσσωρευτών από το προσωπικό του ΑΔΜΗΕ. Στην φάση δοκιμών η πόρτα του πίνακα θα είναι ανοικτή.

Στην περίπτωση που τεκμηριωθεί αδυναμία εγκατάστασης του επίτοιχου πίνακα του αυτόματου διακόπτη των συσσωρευτών και του τριφασικού ρευματοδότη έξω από την αίθουσα συσσωρευτών, θα εξετάζεται από τον ΔΕΔΔΗΕ/ΑΔΜΗΕ μετά από σχετικό αίτημα, το ενδεχόμενο εγκατάστασης του εξοπλισμού στην αίθουσα συσσωρευτών με την προϋπόθεση ότι ο εν λόγω εξοπλισμός θα πρέπει να είναι αντιακρηκτικού τύπου και να πληροί τι παρακάτω προδιαγραφές:

- Απαιτείται ο πίνακας που θα εσωκλείει τον αυτόματο διακόπτη των συσσωρευτών να είναι τύπου «ATEX» κατηγορίας Ex II 2G - Ex db IIC T4 Gb ή Ex II 2G - Ex db IIB+H2 T4 Gb, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2014/34/ΕΕ και το πρότυπο EN 60079-1.
- Ο πίνακας πρέπει να φέρει από τον κατασκευαστή, εξωτερικό χειριστήριο με δυνατότητα σύνδεσης και δια-λειτουργικότητας με τον αυτόματο διακόπτη που θα περιέχει. Επίσης, στα σημεία εισόδου-εξόδου των καλωδίων πρέπει να φέρει κατάλληλους στυπιοθλήπτες, για θωρακισμένα καλώδια, τύπου «ATEX» κατηγορίας Ex II 2G - Ex db IIC.
- Σύμφωνα με την 2014/34/ΕΕ – Παράρτημα II/§1.0.5, στον πίνακα πρέπει να αναγράφονται κατά τρόπο ευανάγνωστο και ανεξίτηλο οι ακόλουθες ελάχιστες ενδείξεις:
 - Η επωνυμία, η καταχωρισμένη εμπορική επωνυμία ή το καταχωρισμένο εμπορικό σήμα και η διεύθυνση του κατασκευαστή
 - Η σήμανση CE
 - Ο χαρακτηρισμός σειράς ή τύπου

- Ο αριθμός παρτίδας ή σειράς (εάν υπάρχει)
- Το έτος κατασκευής
- Η ειδική σήμανση προστασίας από εκρήξεις «Ex» ακολουθούμενη από την κατηγοριοποίηση όπως περιγράφηκε παραπάνω

Επίσης, πρέπει να προσκομισθούν τα πιστοποιητικά ATEX και CE, σχέδια του κατασκευαστή και τυχόν λεπτομέρειες για το σύνολο του εξοπλισμού (ασφαλειοκιβώτιο, στυπιοθλήπτες κ.α.).

7.3.7. ΜΕΛΕΤΕΣ

Μελέτη βραχυκυκλωμάτων Εγκαταστάσεων ΧΤ Εναλλασσομένου ρεύματος:

Η μελέτη θα υλοποιείται βάση του πρότυπου IEC60909. Σκοπός της μελέτης είναι ο υπολογισμός μέγιστων και ελάχιστων ρευμάτων βραχυκυκλώσεως (τριφασικό, διφασικό, διφασικό προς γη, μονοφασικό προς γη και μονοφασικό προς ουδέτερο), στον Γενικό Πίνακα, τους επιμέρους πίνακες, στους ακροδέκτες τροφοδοσίας του εξοπλισμού και στο τέλος όλων των τερματικών κυκλωμάτων, δηλαδή στο σύνολο της εγκατάστασης.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στα βραχυκυκλώματα που δίνουν στην έξοδο τους συσκευές με ενσωματωμένα ηλεκτρονικά ισχύος στοιχεία (όπως UPS και αντιστροφείς που έχουν ενσωματωμένα κυκλώματα περιορισμού ρεύματος βραχυκυκλώματος ή/και ασφάλειες ταχείας τήξης (π.χ. static by pass).

Ο υπολογισμός των βραχυκυκλωμάτων θα γίνεται για όλες τις πιθανές τροφοδοσίες των τοπικών Μ/Σ, μέσω των πινάκων βρόχου ΜΤ (RMU) :

- Τροφοδοσία από το δευτερεύον των Μ/Σ Ισχύος 40/50 MVA
- Τροφοδοσία από γραμμή ΜΤ από Δίκτυο ΔΕΔΔΗΕ
- Σε περίπτωση απώλειας τάσης 400/230VAC του δικτύου (ανωτέρω πηγές) θα γίνεται ο υπολογισμός των βραχυκυκλωμάτων των εγκαταστάσεων με τάση ασφαλείας, δηλαδή τροφοδοσία από τις μπαταρίες UPS ή μέσω του αντιστροφέα από τις μπαταρίες 110Vdc.

Η εκπόνηση της μελέτης θα γίνεται είτε με κατάλληλα προγράμματα που διαθέτουν οι κατασκευαστές των μέσων προστασίας (Α/Δ, μικροαυτόματοι κλπ) ή ανεξάρτητα υπολογιστικά προγράμματα που χρησιμοποιούν το ανωτέρω πρότυπο για τον υπολογισμό τους.

Στην τελική τεκμηρίωση της μελέτης θα περιλαμβάνονται :

1. Μονογραμμικό διάγραμμα του συνόλου της εγκατάστασης που εισήχθη στο πρόγραμμα για τον υπολογισμό (οι ονομασίες του εξοπλισμού θα πρέπει να είναι ίδιες με τα σχέδια του εξοπλισμού)
2. Τα τεχνικά στοιχεία/ δεδομένα που ελήφθησαν υπόψη τόσο για το δίκτυο, όσο και για τον εξοπλισμό που χρησιμοποιήθηκε (Μ/Σ, καλώδια κλπ)
3. Πίνακες με τα αποτελέσματα (μέγιστα και ελάχιστα βραχυκυκλώματα, όπως αναφέρονται παραπάνω)
4. Συμπεράσματα - Παρατηρήσεις.

Μελέτη βραχυκυκλωμάτων Εγκαταστάσεων ΧΤ Συνεχούς Ρεύματος:

Η μελέτη θα υλοποιείται βάση του πρότυπου IEC 61660. Σκοπός της μελέτης είναι ο υπολογισμός μέγιστων και ελάχιστων ρευμάτων βραχυκυκλώσεως στον Γενικό Πίνακα, τους επιμέρους πίνακες, στους ακροδέκτες τροφοδοσίας του εξοπλισμού και στο τέλος όλων των τερματικών κυκλωμάτων, δηλαδή στο σύνολο της εγκατάστασης.

Η εκπόνηση της μελέτης θα γίνεται είτε με κατάλληλα προγράμματα που διαθέτουν οι κατασκευαστές των μέσων προστασίας (Α/Δ, μικροαυτόματοι κλπ) ή ανεξάρτητα υπολογιστικά προγράμματα που χρησιμοποιούν το ανωτέρω πρότυπο για τον υπολογισμό τους.

Στην τελική τεκμηρίωση της μελέτης θα περιλαμβάνονται :

1. Μονογραμμικό διάγραμμα του συνόλου της εγκατάστασης που εισήχθη στο πρόγραμμα για τον υπολογισμό (οι ονομασίες του εξοπλισμού θα πρέπει να είναι ίδιες με τα σχέδια του εξοπλισμού)
2. Τα τεχνικά στοιχεία/δεδομένα που ελήφθησαν υπόψη τόσο για το δίκτυο, όσο και για τον εξοπλισμό που χρησιμοποιήθηκε (Φορτιστές 110Vdc , μπαταρίες, καλώδια κλπ)
3. Πίνακες με τα αποτελέσματα (μέγιστα και ελάχιστα βραχυκυκλώματα, όπως αναφέρονται παραπάνω)
4. Συμπεράσματα - Παρατηρήσεις.

Μελέτη Συντονισμού Προστασιών (επιλεκτικής συνεργασίας μέσων προστασίας ρευμάτων) στις εγκαταστάσεις ΧΤ ΕΡ και ΣΡ (Selectivity / discrimination Study)

Θα υποβάλλεται μελέτη/τεκμηρίωση για τον συντονισμό των μέσων προστασίας, για το σύνολο της εγκατάστασης Εναλλασσομένου Ρεύματος και Συνεχούς Ρεύματος, η οποία θα αποδεικνύει ότι κατά την εμφάνιση ενός σφάλματος σε κάποιο σημείο της εγκατάστασης, θα το απομονώνει το ταχύτερο δυνατό το αμέσως ανάντι μέσο προστασίας (Α/Δ ή μικροαυτόματος). Με αυτόν τον τρόπο όλα τα άλλα μέσα προστασίας δεν θα επεμβαίνουν για την απομόνωση του σφάλματος.

Ο συντονισμός των μέσων προστασιών θα πρέπει να υλοποιείται σε όλο το εύρος ρευμάτων σφαλμάτων ή υπερεντάσεων, τόσο για ρεύματα φάσεων, όσο και για ρεύματα γης, δηλαδή θα πρέπει να υπάρχει ολική επιλεκτική συνεργασία των μέσων προστασίας.

Στη μελέτη θα περιλαμβάνονται όλα τα πιθανά σενάρια λειτουργίας της εγκατάστασης (τροφοδοσία από Μ/Σ Ισχύος, δίκτυο ΔΕΔΔΗΕ κλπ).

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στις αναχωρήσεις που τροφοδοτούνται από UPS :

Τροφοδοσία UPS από δίκτυο ΕΡ: Σφάλμα σε αναχώρηση στην έξοδο τροφοδοσίας του UPS και τροφοδοσία του σφάλματος μέσω ενσωματωμένου στο UPS static by pass. Θα ελέγχεται η επιλεκτική συνεργασία μεταξύ αναχώρησης, ανάντι ασφαλείων (ταχείας τήξεως) του static by-pass (αν υπάρχουν) και των ανάντι Α/Δ ή μικροαυτομάτων.

Τροφοδοσία αναχωρήσεων UPS από μπαταρίες (απώλεια δικτύου ΕΡ): θα λαμβάνεται υπόψη ώστε το μέσο προστασίας της αναχώρησης να απομονώνει το σφάλμα πριν οδηγηθεί σε περιορισμό και αποσύνδεση ή έξοδο του UPS.

Η ανωτέρω φιλοσοφία επιλεκτικής συνεργασίας ισχύει και για τους αντιστροφείς.

Οι ισχύς εξόδου που αναφέρονται για τα UPS και τους αντιστροφείς είναι οι ελάχιστες επιτρεπτές. Μπορεί να απαιτηθεί αύξηση της ισχύος εξόδου, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ολική επιλεκτικότητα των αναχωρήσεων του UPS και αντιστροφέν, σε περιπτώσεις όπως απώλειας τάσης από δίκτυο ΕΡ και τροφοδοσία από μπαταρίες UPS, όπου έχουμε πολύ χαμηλές στάθμες βραχυκυκλωμάτων λόγω του περιορισμού του ρεύματος σφάλματος από τα κυκλώματα των ηλεκτρονικών ισχύος.

Θα πρέπει να δηλωθούν η συμπεριφορά του UPS και του αντιστροφέα σε περίπτωση υπερέντασης στην έξοδο (ποσοστό υπερέντασης και χρόνος), βραχυκύκλωμα στην έξοδο (περιορισμός ρεύματος σε σχέση με το ονομαστικό ρεύμα και χρόνος) και γραφικές παραστάσεις ασφαλειών στο static by-pass (αν υπάρχουν).

Η τελική τεκμηρίωση της μελέτης θα υλοποιείται μέσω γραφημάτων είτε από προγράμματα που παρέχει ο κατασκευαστής των μέσων προστασίας που θα

εγκατασταθούν στο έργο είτε από ανεξάρτητα προγράμματα που θα περιέχουν τα τεχνικά δεδομένα των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο. Εναλλακτικά, μπορεί να γίνει από πίνακες του κατασκευαστή που δείχνουν τα όρια επιλεκτικότητας των υλικών. Στα γραφήματα ή στους πίνακες θα σημειώνονται οι ονομασίες των διακοπτικών στοιχείων, ο πίνακας που είναι εγκαταστημένοι, ο τύπος τους και το αναμενόμενο βραχυκύκλωμα (σύμφωνα με την ανωτέρω μελέτη βραχυκυκλωμάτων).

Επίσης θα περιλαμβάνονται συμπεράσματα και παρατηρήσεις της μελέτης.

Μελέτη Διαστασιολόγησης Καλωδίων ΧΤ Ισχύος της εγκατάστασης Εναλλασσομένου Ρεύματος και Συνεχούς Ρεύματος

Θα υλοποιηθεί η μελέτη σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ HD 384 και IEC60364.

Η μελέτη θα περιλαμβάνει το σύνολο των καλωδίων ΧΤ Εναλλασσομένου Ρεύματος και Συνεχούς ρεύματος του Υ/Σ και θα έχει προκύψει ύστερα από τον υπολογισμό της ροής φορτίου στην εγκατάσταση και σε συνδυασμό με τις ανωτέρω μελέτες.

Συγκεκριμένα για κάθε καλώδιο θα πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω συνθήκες (λαμβάνοντας υπόψη την δυσμενέστερη πηγή τροφοδοσίας):

1. Μέγιστο ρεύμα συνεχούς φόρτισης (I_z) του καλωδίου λαμβάνοντας υπόψη τους συντελεστές απομείωσης λόγω τρόπου εγκατάστασης και περιβαλλοντολογικών συνθηκών. Επίσης το αναμενόμενο φορτίο του καλωδίου σε κανονικές συνθήκες (I_b) θα πρέπει να είναι μικρότερο από το I_z του καλωδίου. Έλεγχος της επάρκειας του μέσου προστασίας στην αρχή του καλωδίου.
2. Πτώση τάσης % σε σχέση με την ονομαστική τάση της εγκατάστασης και ότι είναι εντός επιτρεπτών ορίων
3. Πτώση Τάση % κατά την εκκίνηση (μόνο σε περίπτωση κινητήρων ή φορτίων με μεγάλα ρεύματα ζεύξης)
4. Μέγιστος χρόνος ανοίγματος του μέσου προστασίας στο ελάχιστο βραχυκύκλωμα στην έξοδο του καλωδίου.
5. Αντοχή του καλωδίου στο μέγιστο βραχυκύκλωμα (την αρχή του καλωδίου) και σε σχέση με το μέσο προστασίας του καλωδίου (η επιτρεπτή ειδική ενέργεια του καλωδίου (A_2s) θα είναι μεγαλύτερη σε σχέση με την ειδική ενέργεια (A_2s) που θα περάσει από τον Α/Δ ή μικροαυτόματο).

Στην τελική τεκμηρίωση της μελέτης θα περιλαμβάνονται :

1. Αναφορά στις περιβαλλοντολογικές συνθήκες, συνθήκες εγκατάστασης κλπ και υπολογισμό των συντελεστών απομείωσης.
2. Τα τεχνικά στοιχεία/δεδομένα που ελήφθησαν υπόψη τόσο για το δίκτυο, όσο και για τον εξοπλισμό που χρησιμοποιήθηκε (Μ/Σ, Φορτιστές 110Vdc, μπαταρίες, καλώδια, μέσα προστασίας κλπ)
3. Πίνακες των καλωδίων με τα αποτελέσματα (βλέπε τα ανωτέρω 5 κριτήρια)
4. Συμπεράσματα - Παρατηρήσεις.

7.4. ΔΟΚΙΜΕΣ

Ο εξοπλισμός (μέρη του αλλά και στο σύνολό του), όπως προδιαγράφεται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις των διηλεκτρικών δοκιμών όπως αυτές καθορίζονται από τους αντίστοιχους κανονισμούς και πρότυπα καθώς και τις ΤΠ του ΔΕΔΔΗΕ. Επιπρόσθετες δοκιμές απαιτούνται, επιτόπου του Έργου στη θέση

εγκατάστασης, για την παράδοση των εγκαταστάσεων βοηθητικών παροχών σε κανονική και απρόσκοπτη λειτουργία. Ενδεικτικά αναφέρονται:

7.4.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Ε.Ρ.

- Οπτική επιθεώρηση για τυχόν χτυπήματα ή χαλαρές συνδέσεις,
- έλεγχος ταυτοτήτων καλωδιώσεων και υλικού,
- έλεγχος πολικότητας Μ/Σ έντασης,
- έλεγχος ωμικής αντίστασης των δευτερευόντων κυκλωμάτων των Μ/Σ έντασης,
- έλεγχος επιπέδου μόνωσης πρωτεύοντος - δευτερεύοντος των Μ/Σ έντασης και τάσης μέσω της εφαρμογής υψηλής τάσης δοκιμής κατάλληλης τιμής,
- έλεγχος επιπέδου μόνωσης των κυκλωμάτων Ε.Ρ. μέσω της εφαρμογής υψηλής τάσης δοκιμής, κατάλληλης τιμής, μεταξύ φάσεων καθώς και μεταξύ φάσης - γης, ουδετέρου - γης, φάσης - ουδετέρου,
- έλεγχος των σημάτων,
- έλεγχος της ακολουθίας των χειρισμών,
- ρυθμίσεις και δοκιμές λειτουργίας των κυκλωμάτων ελέγχου και προστασίας,
- γενική δοκιμή λειτουργίας.

7.4.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Σ.Ρ.

- Οπτική επιθεώρηση για τυχόν χτυπήματα ή χαλαρές συνδέσεις,
- έλεγχος ταυτοτήτων καλωδιώσεων και υλικού,
- έλεγχος πολικότητας του εξοπλισμού και των κυκλωμάτων Σ.Ρ.,
- έλεγχος επιπέδου μόνωσης των κυκλωμάτων Σ.Ρ. μέσω της εφαρμογής υψηλής τάσης δοκιμής κατάλληλης τιμής,
- έλεγχος φορτιστή και ρυθμών φόρτισης σύμφωνα με τη διαδικασία που ορίζει στο αντίστοιχο εγχειρίδιο ο κατασκευαστής,
- δοκιμή φόρτισης - εκφόρτισης των συσσωρευτών (τρεις διαδοχικές με συμπλήρωση αντιστοίχου πίνακα μετρήσεων),
- μέτρηση της κυμάτωσης στο ζυγό D.C.,
- ρυθμίσεις και δοκιμές λειτουργίας των κυκλωμάτων ελέγχου και προστασίας,
- γενική δοκιμή λειτουργίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

8

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

8.1.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	163
8.2.	ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	163
8.3.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	166
8.3.1.	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Κ/Δ	166
8.3.2.	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	166
8.3.3.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	167
8.4.	ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	167
8.4.1.	ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ (INVERTER) ΣΡ-ΕΡ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	167
8.4.2.	ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗΣ	168
8.4.3.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	168
8.4.4.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	169
8.4.5.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ, ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ, ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ, ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ, ΜΙΚΡΟΎΛΙΚΑ 169	
8.4.6.	ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΒΟΛΕΣ	170
8.5.	ΔΟΚΙΜΕΣ	170

8. ΦΩΤΙΣΜΟΣ

8.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, εγκαταστήσει και θέσει σε λειτουργία ένα πλήρες σύστημα φωτισμού με όλα τα επιμέρους στοιχεία του να είναι εξαιρετικής ποιότητας και να τύχουν της έγκρισης του ΔΕΔΔΗΕ. Στα όρια του έργου περιλαμβάνονται, ακόμα και αν δεν υπάρχει ειδική μνεία σε αυτά στην παρούσα προδιαγραφή, όλα τα υλικά, εργασίες και δοκιμές που απαιτούνται για την ολοκλήρωση και παράδοση ενός άρτιου, λειτουργικού, ασφαλούς και αξιόπιστου συστήματος φωτισμού, έτοιμου για θέση σε λειτουργία. Κατ' ελάχιστον αναφέρονται τα παρακάτω βασικά στοιχεία:

- Πεδίο φωτισμού του κεντρικού πίνακα διανομής Ε.Ρ.
- Υποπίνακες διανομής φωτισμού.
- Φωτιστικά σώματα (σταθερά και φορητά) όπως προβλέπονται από τις αντίστοιχες μελέτες φωτισμού που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος.
- Διακοπτικά στοιχεία, ασφαλιστικές διατάξεις, στοιχεία προστασίας, καλωδιώσεις, απαιτούμενες μονώσεις, οδηγοί καλωδίων, εξαρτήματα οδεύσεων και στηρίξεων, μικρούλικα κλπ.
- Προβλεπόμενα ανταλλακτικά και ειδικά εξαρτήματα.

Το σύστημα φωτισμού θα σχεδιαστεί ώστε να εξυπηρετεί τις ανάγκες όλων των εγκαταστάσεων του Κ/Δ, τόσο εντός του Κτιρίου του Κ/Δ όσο και στον υπαίθριο χώρο σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας (κύριο σύστημα φωτισμού) αλλά και σε συνθήκες απώλειας ΕΡ (σύστημα φωτισμού ανάγκης).

Επιπλέον τονίζεται ότι είναι αναγκαία η τοποθέτηση επαρκούς φωτισμού περιμετρικά του κτιρίου και περιμετρικά της προς εγκατάστασης του νέου Κ/Δ περιοχής.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο φωτισμός (κανονικός, κινδύνου και ασφαλείας) θα τροφοδοτείται από τον ΓΠΕΡ ΑΔΜΗΕ ή ΔΕΔΔΗΕ ή τον inverter ΑΔΜΗΕ ή ΔΕΔΔΗΕ, ανάλογα με την αρμοδιότητα ΑΔΜΗΕ ή ΔΕΔΔΗΕ του εξοπλισμού που τροφοδοτεί. Σχετικά με τις αίθουσες κοινού εξοπλισμού (όπως πχ GIS) ή κοινόχρηστοι χώροι (π.χ. διάδρομοι, περιμετρικός φωτισμός) θα γίνει ισοκατανομή των φορτίων μετά από μελέτη του αναδόχου.

8.2. ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Όλος ο προτεινόμενος εξοπλισμός αναφορικά με την κατασκευή, δοκιμές και εγκατάσταση του θα πρέπει να συμβαδίζει πλήρως με τους παρακάτω κανονισμούς IEC και προδιαγραφές ΔΕΔΔΗΕ :

SS – 44/5	ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ
SS – 95	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ
SS – 99	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ
SS – 99A	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ LED
IEC 62560	SELF BALANCED LED LAMPS
IEC 60081	TUBULAR FLUORESCENT LAMPS FOR GENERAL LIGHTING SERVICE
IEC 60921	BALLASTS FOR TUBULAR FLUORESCENT LAMPS
IEC TR 60083, VDE 0620	PLUGS AND SOCKET OUTLETS

IEC 60155	STARTERS FOR TUBULAR FLUORESCENT LAMPS
IEC 60188	HIGH PRESSURE MERCURY VAPOUR LAMPS
IEC 60238	EDISON SCREW LAMPHOLDERS
IEC 60923	AUXILIARIES FOR LAMPS - BALLASTS FOR DISCHARGE LAMPS (EXCLUDING TUBULAR FLUORESCENT LAMPS) - PERFORMANCE REQUIREMENTS
IEC 60309, VDE 0623, DIN 49440, DIN 49450	PLUGS, SOCKET OUTLETS AND COUPLERS FOR INDUSTRIAL PURPOSES
IEC 60357	TUNGSTEN HALOGEN LAMPS
IEC 60400	LAMPHOLDERS FOR TUBULAR FLUORESCENT LAMPS AND STARTER HOLDERS
IEC 60432	SAFETY REQUIREMENTS FOR TUNGSTEN FILAMENT LAMPS
IEC 60974	PLUGS, SOCKET OUTLETS AND COUPLERS FOR WELDING CABLES
IEC 61048	CAPACITORS FOR USE IN TUBULAR FLUORESCENT LAMPS
IEC 60598	LUMINAIRES. GENERAL REQUIREMENTS & TESTS
IEC 61048	CAPACITORS FOR USE IN TUBULAR FLUORESCENT LAMPS
IEC 60598	LUMINAIRES. GENERAL REQUIREMENTS & TESTS
IEC 60906	IEC SYSTEM FOR PLUGS AND SOCKET OUTLETS
DIN 5035	RECOMMENDATIONS FOR LIGHTING REQUIREMENTS
DIN 503545	REQUIREMENTS FOR EMERGENCY LIGHTING SYSTEM AND ILLUMINATION OF ESCAPE ROUTES
EN12464-1	Light and lighting. Lighting of work places. Indoor work places
EN12464-2	Light and lighting. Lighting of work places. Outdoor work places
BS EN 13032-3	MEASUREMENT AND PRESENTATION OF PHOTOMETRIC DATA OF LAMPS AND LUMINAIRES. PRESENTATION OF DATA FOR EMERGENCY LIGHTING OF WORK PLACES

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση στον ΔΕΔΔΗΕ πλήρη τεχνικά στοιχεία του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, όλες τις απαιτούμενες φωτοτεχνικές και ηλεκτρολογικές μελέτες, λειτουργικά διαγράμματα και πλήρη σχέδια συρματώσεων για τον φωτισμό. Επίσης θα τεκμηριώσει με τις κατάλληλες μελέτες την επιλογή των χαρακτηριστικών όλων των διακοπτικών στοιχείων των πινάκων καθώς και τις επιλογές των καλωδίων ως προς τα φορτία και τις πτώσεις τάσης. Σε περίπτωση εκπόνησης μελετών μέσω προγράμματος Η/Υ, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στον ΔΕΔΔΗΕ προς έγκριση στοιχεία που θα αποδεικνύουν την αξιοπιστία και δοκιμότητα του εν λόγω προγράμματος.

Οι φωτοτεχνικές μελέτες που θα υποβάλει ο Ανάδοχος θα περιλαμβάνουν υπολογισμούς σημείο προς σημείο για κάθε χώρο του Κ/Δ, ώστε να μπορούν να γίνουν έλεγχοι επίτευξης του επιθυμητού επιπέδου φωτισμού μετά την εγκατάσταση. Αυτοί οι υπολογισμοί θα επιβεβαιώνουν επίσης την ομοιομορφία του φωτισμού σε κάθε χώρο σύμφωνα με τους κανονισμούς. Σε περίπτωση που οι δοκιμές μετά την εγκατάσταση δεν ικανοποιήσουν τις προβλεπόμενες απαιτήσεις ο Ανάδοχος υποχρεούται να συμπληρώσει τις εγκαταστάσεις του με όσα πρόσθετα φωτιστικά απαιτηθούν, προκειμένου να ικανοποιηθούν οι εν λόγω απαιτήσεις.

Τα επίπεδα φωτισμού στους διάφορους χώρους του Κτιρίου του Κ/Δ θα μετρηθούν μετά την εγκατάσταση στο ύψος του 1 m πάνω από το δάπεδο, ενώ στον εξωτερικό χώρο στην επιφάνεια των δρόμων, πεζοδρομίων κλπ.

Η σχέση μεταξύ μέσου επιπέδου φωτισμού και χαμηλότερου θα είναι μικρότερη του 3 ενώ η σχέση μεταξύ υψηλότερου και χαμηλότερου επιπέδου φωτισμού θα είναι μικρότερη του 6.

Όλα τα συστήματα φωτισμού θα σχεδιαστούν έτσι ώστε να παρέχουν ικανοποιητική και ασφαλή οπτική απόδοση και θα είναι απαλλαγμένα από υπερβολική θάμβωση και τρεμόπαιγμα από την εκφόρτιση των λαμπτήρων.

Επίσης οι φωτιστικές καταναλώσεις πρέπει να είναι κατάλληλα κατανομημένες στις τρεις φάσεις ώστε να αποφεύγεται το στροβοσκοπικό φαινόμενο και να επιτυγχάνεται ομοιόμορφο επίπεδο φωτισμού σε ένα χώρο στην περίπτωση που είναι αναμμένα μόνο τα μισά φωτιστικά σώματα του εν λόγω χώρου.

Παρακάτω παρατίθενται τα απαιτούμενα επίπεδα φωτισμού για όλους τους επιμέρους χώρους του Κ/Δ με βάση τα οποία θα εκπονηθούν οι φωτοτεχνικές μελέτες καθώς επίσης και ο συντελεστής συντήρησης (Σ.Σ.) που θα ληφθεί υπόψη (Σ.Σ.: αντίστροφος του συντελεστή ρύπανσης).

Θέση	Κανονικός Φωτισμός (lux)	Φωτισμός ασφαλείας/ ανάγκης (lux)	Δείκτης Χρωματικής Απόδοσης	Σ.Σ.
Αίθουσες:				
M/Σ Ισχύος GIS, Πεδίων ΜΤ, Εξοπλισμού ΤΑΣ, Μ/Σ εσωτερικής υπηρεσίας, Αντιστάσεων Γείωσης Τοπικών Μ/Σ, Συσσωρευτών, Πυρασφάλειας	150	20	80	0.80
W.C.	100	—	80	0.80
Διάδρομοι	150	10	60	0.80
Αίθουσες ελέγχου (scada) ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ, αίθουσα τηλ/νιών ΑΔΜΗΕ και μετρητών ΑΔΜΗΕ	300 & 500 2 επίπεδα	50	80	0.80
Λοιποί Χώροι				
Εξωτερικοί δρόμοι	15	10		0.60
Εξωτερικοί χώροι	50	10		0.60

Επιπρόσθετα όλα τα πεδία ελέγχου, διατάξεις οργάνων και εξοπλισμοί που απαιτούν χειρισμούς, θα φωτίζονται ιδιαίτερα (εφόσον αυτό απαιτείται εξαιτίας τυχόν χαμηλού επιπέδου φωτισμού περιβάλλοντος χώρου) μέσω κατάλληλα τοποθετημένων

φωτιστικών σωμάτων led ή φθορισμού, ώστε να επιτυγχάνεται επίπεδο φωτισμού 300 lux κατ' ελάχιστον.

Τα κυκλώματα κανονικού φωτισμού και φωτισμού ανάγκης θα σχεδιαστούν από τον Ανάδοχο, έτσι ώστε να ικανοποιούν, ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, τις απαιτήσεις σε επίπεδα φωτισμού («lux») των χώρων.

8.3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Θα μελετηθούν και εγκατασταθούν, όπως περιγράφονται παρακάτω, τρία ανεξάρτητα συστήματα φωτισμού:

8.3.1. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Κ/Δ

Τα φωτιστικά σώματα θα εγκατασταθούν επί του κτιρίου και θα περιλαμβάνουν λυχνίες ατμών Na χαμηλής πίεσεως, σύμφωνα με την προδιαγραφή SS-95, που τα ονομαστικά τους χαρακτηριστικά θα επιλεγούν από τον Ανάδοχο.

Ο Εξωτερικός Φωτισμός θα μελετηθεί και σχεδιαστεί κατά τρόπο που να εξασφαλίζει ελάχιστο επίπεδο φωτισμού 10 lux κατά μήκος της περιμέτρου.

Ο Εξωτερικός φωτισμός θα τίθεται σε λειτουργία αυτόματα μέσω φωτοκύτταρου και θα τροφοδοτείται από υποπίνακα τροφοδοτούμενο από το πεδίο κίνησης του Γενικού Πίνακα Ε.Ρ. του Κ/Δ. Επιπλέον θα προβλεφθούν κατάλληλα χειριστήρια για θέση σε λειτουργία ή διακοπή λειτουργίας από τον επιτηρητή όπως και για τις ανάγκες δοκιμής των κυκλωμάτων φωτισμού.

Ένα ικανοποιητικό πλήθος φωτιστικών εξωτερικού χώρου που θα ενεργοποιείται από το εσωτερικό του κτιρίου με κατάλληλους διακόπτες, θα τοποθετηθεί στους εξωτερικούς τοίχους του Κτιρίου του Κ/Δ προκειμένου να επιτευχθεί επίπεδο φωτισμού 50 lux. Από τον πίνακα εξωτερικού φωτισμού θα τροφοδοτούνται τα φωτιστικά σώματα 230 V στις εισόδους του Κ/Δ.

8.3.2. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Θα μελετηθεί και εγκατασταθεί σύστημα φωτισμού που θα ικανοποιεί τα απαιτούμενα επίπεδα φωτισμού σε κάθε χώρο όπως περιγράφονται στη σχετική παράγραφο του παρόντος κεφαλαίου.

Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν φωτιστικά σώματα με λυχνίες φθορισμού ή led αναρτημένα επί της οροφής ή και επί των τοίχων κατά τρόπο που να ικανοποιούν όχι μόνο τις απαιτήσεις φωτισμού αλλά και τις αρχιτεκτονικές απαιτήσεις των χώρων.

Εκτός του κανονικού φωτισμού θα προβλεφθεί φωτισμός ασφαλείας σε όλους τους χώρους του Κ/Δ. Ο φωτισμός αυτός θα μελετηθεί έτσι ώστε να αποτελεί μέρος του κανονικού φωτισμού με Ε.Ρ. στους χώρους αυτούς. Θα υπάρχει επίσης φωτισμός κινδύνου που θα λειτουργεί αυτόματα σε περίπτωση απώλειας της παροχής του φωτισμού στο πεδίο φωτισμού του Γενικού πίνακα του ΕΡ. Μετά την παρέλευση χρόνου που θα κυμαίνεται με δυνατότητα ρύθμισης από 10 έως 120 λεπτά, ο φωτισμός κινδύνου θα σβήνει. Ο φωτισμός αυτός θα εξασφαλίζει ασφαλή έξοδο των ατόμων από το χώρο του Κ/Δ, τις σήραγγες και το δώμα.

Τόσο ο φωτισμός ασφαλείας όσο και ο φωτισμός κινδύνου θα τροφοδοτούνται μέσω δύο (2) αντιστροφών (inverter), κατάλληλης ονομαστικής ισχύος, από τον Πίνακα Κίνησης του Γενικού Πίνακα ΕΡ και από το Πίνακα Φωτισμού του Γενικού Πίνακα ΣΡ έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η αδιάλειπτη τροφοδότησή τους.

Θα προβλεφθούν, όπως περιγράφονται παρακάτω, μονοφασικοί και τριφασικοί ρευματοδότες, οπουδήποτε χρειάζονται στο Κ/Δ για λόγους συντήρησης και κοντά σε πίνακες Η/Ν όπου απαιτείται τριφασική παροχή για έλεγχο – δοκιμές των Η/Ν αυτών. Επίσης κοντά σε κάθε Μ/Σ Ισχύος θα προβλεφθούν δύο τριφασικοί ρευματοδότες. Όλοι

οι ρευματοδότες θα τροφοδοτούνται από υποπίνακες κινήσεως που θα εγκατασταθούν στους ορόφους του κτιρίου.

Το σύστημα φωτισμού θα τροφοδοτείται από υποπίνακες τοποθετημένους σε εγκεκριμένες θέσεις. Όλα τα καλώδια και οι συνδέσεις θα πρέπει να τύχουν της αποδοχής του ΔΕΔΔΗΕ.

8.3.3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Αναφορικά με τον τρόπο λειτουργίας το σύστημα φωτισμού διαχωρίζεται στα παρακάτω τρία ανεξάρτητα συστήματα:

- Κανονικό σύστημα φωτισμού, τροφοδοτούμενο από τους αντίστοιχους ζυγούς ΧΤ Ε.Ρ. (3 φάσεις, ουδέτερος, γείωση, 400/230 V, 50 Hz) κανονικού φωτισμού των υποπινάκων φωτισμού.
- Σύστημα φωτισμού ασφαλείας σε όλους τους χώρους του Κ/Δ τροφοδοτούμενο μέσω δύο inverter και ανεξάρτητων παροχών τόσο από τον πίνακα κίνησης του ΓΠΕΡ όσο και από τον πίνακα φωτισμού του ΓΠΣΡ του Κ/Δ (τα φορτία μοιράζονται σε ίσα μέρη στα δύο συστήματα).
- Σύστημα φωτισμού κινδύνου, το οποίο τροφοδοτείται μέσω ενός inverter από αυτούς που χρησιμοποιούνται για το φωτισμό ασφαλείας.

Στον σχεδιασμό των κυκλωμάτων φωτισμού ανάγκης, προς αποφυγή εκφόρτισης των συσσωρευτών, σε συνθήκες γενικής και μακροχρόνιας διακοπής της παροχής ΕΡ, θα προβλεφθεί κατάλληλος διαχωρισμός των κυκλωμάτων και του τρόπου λειτουργίας τους, ως εξής:

Τα φωτιστικά σώματα ανάγκης, που απαιτούνται ανά αίθουσα, θα ενταχθούν σε κυκλώματα των οποίων η αφή και η σβέση δεν θα είναι αυτόματη αλλά θα γίνεται μέσω διακοπών, οι οποίοι θα είναι τοποθετημένοι κατάλληλα, κοντά στις θύρες των αιθουσών και ευδιάκριτοι από τους διακόπτες αφής/σβέσης των φωτιστικών σωμάτων κανονικού φωτισμού.

8.4. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

8.4.1. ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ (INVERTER) ΣΡ-ΕΡ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Στο έργο θα προβλεφθούν δύο (2) τριφασικοί αντιστροφείς για την αδιάλειπτη τροφοδότηση των συστημάτων φωτισμού ασφαλείας και κινδύνου, συνδεδεμένοι παράλληλα. Κάθε inverter θα λειτουργεί συνεχώς και σε κανονικές συνθήκες θα τροφοδοτεί το 50% των φορτίων του φωτισμού ασφαλείας, ενώ ένας από τους δύο inverter θα τροφοδοτεί και το σύνολο του φωτισμού κινδύνου. Η ονομαστική ισχύς των αντιστροφέων θα προκύψει από αντίστοιχη μελέτη, έτσι ώστε να εξυπηρετεί ο καθένας τουλάχιστον όλο το φορτίο του φωτισμού ασφαλείας και του φωτισμού κινδύνου του Κ/Δ.

Κάθε inverter σε κανονικές συνθήκες θα τροφοδοτεί με ΕΡ τα φορτία του φωτισμού ασφαλείας και του φωτισμού κινδύνου. Σε περίπτωση έλλειψης ΕΡ, θα διαθέτει κατάλληλη διάταξη για την άμεση αυτόματη μεταγωγή σε ΣΡ (by-pass) και κατάλληλη διάταξη για χειροκίνητη μεταγωγή σε ΣΡ. Για το σκοπό αυτό, κάθε αντιστροφέας θα τροφοδοτείται με ανεξάρτητη παροχή από το Πεδίο Φωτισμού του Γενικού Πίνακα ΣΡ και με ανεξάρτητη παροχή από το Πεδίο Κίνησης του Γενικού Πίνακα ΕΡ. Για την αδιάλειπτη τροφοδότηση των κυκλωμάτων φωτισμού ασφαλείας και κινδύνου, θα προβλεφθεί εφεδρική παροχή κάθε inverter προς τα φορτία του άλλου.

Η κλάση προστασίας θα είναι IP-30 (κλειστή θύρα). Θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε θερμοκρασία -5 °C έως +40 °C, σε περιβάλλον υψηλής ρύπανσης. Το ΕΡ στην έξοδό του θα εμφανίζει ολική αρμονική παραμόρφωση (THD factor) < 2%. Θα προβλεφθούν

ασφάλειες τόσο στην τροφοδότηση με ΣΡ όσο και στην τροφοδότηση με ΕΡ του αντιστροφέα και με απώλεια ενός κλάδου θα γίνεται μεταγωγή σε αυτόν που λειτουργεί κανονικά. Ο αντιστροφέας θα διαθέτει οθόνη γραφικής απεικόνισης της κατάστασης των στοιχείων του, με καταγραφή του ρεύματος που θα τροφοδοτεί και των σημάτων (alarms).

8.4.2. ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗΣ

Οι υποπίνακες φωτισμού και κίνησης θα είναι μεταλλικοί, στιβαρής κατασκευής με εμπρόσθια θύρα εφοδιασμένη με πόμολο που κλειδώνει (θα χρησιμοποιηθεί μόνο ένας τύπος κλειδιού για όλους τους υποπίνακες). Ανάλογα με το μέγεθος ή τη θέση τους μπορεί να είναι αυτοσπινθηρικοί ή χωνευτοί. Η σχεδίαση των Πινάκων θα πρέπει να είναι σύμφωνη με την προδιαγραφή SS-44/6/Απρίλιος 2024. Η κλάση προστασίας θα είναι IP-55 σε περίπτωση εγκατάστασης στο ύπαιθρο και IP-42 σε περίπτωση εγκατάστασης σε εσωτερικό χώρο. Στους χώρους πινάκων ΜΤ και GIS 150 kV θα προβλεφθούν υποπίνακες που θα τροφοδοτούν τα θερμαντικά σώματα, τους αφυγραντήρες και τους ανεμιστήρες.

Στην πίσω όψη της εμπρόσθιας θύρας θα υπάρχει διάγραμμα αναπαράστασης των κυκλωμάτων των επιμέρους αναχωρήσεων. Όλες οι εσωτερικές εγκαταστάσεις του υποπίνακα (καλωδιώσεις, ετικέτες, απολήξεις κλπ.) θα ικανοποιούν πλήρως τις γενικές τεχνικές απαιτήσεις του Τεύχους Δ. Θα προβλεφθούν 20% (κατ' ελάχιστον 2) εφεδρικές αναχωρήσεις κάθε τύπου για κάθε υποπίνακα.

Κάθε υποπίνακας θα τροφοδοτείται ανεξάρτητα (τροφοδοσία δακτυλίου ή διακλάδωσης δεν είναι αποδεκτή εκτός αν εγκριθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ) και θα φέρει ανεξάρτητους ζυγούς για τον ουδέτερο και τη γείωση.

Η τροφοδοσία κάθε υποπίνακα φωτισμού θα γίνεται από το σύστημα κανονικού φωτισμού του πεδίου φωτισμού του Γενικού πίνακα διανομής Ε.Ρ. ενώ η τροφοδοσία κάθε υποπίνακα κίνησης από το πεδίο κίνησης του Γενικού πίνακα Ε.Ρ.

Οι υποπίνακες φωτισμού θα περιέχουν, επαρκώς διαχωρισμένα μεταξύ τους, κυκλώματα κανονικού φωτισμού και ρευματοδοτών. Όλες οι αναχωρήσεις θα προστατεύονται με μικροαυτόματους διακόπτες με θερμικό και μαγνητικό στοιχείο προστασίας κατάλληλους για τα αντίστοιχα κυκλώματα. Η χρήση ασφαλειών δεν είναι επιτρεπτή. Επιπλέον στους υποπίνακες θα είναι τοποθετημένος κατάλληλα και ο υπόλοιπος απαιτούμενος εξοπλισμός (παλμικοί Η/Ν για έλεγχο από απόσταση, Η/Ν ελέγχου τάσης κλπ.). Τα χαρακτηριστικά διακοπτικής ικανότητας των μικροαυτομάτων θα πρέπει να εξασφαλίζουν επιλεκτική συνεργασία με τα υπόλοιπα συνδεδεμένα σε σειρά μέσα προστασίας. Κάθε δε υποπίνακας θα έχει και ένα Η/Ν προστασίας από ηλεκτροπληξία.

Οι υποπίνακες κίνησης θα έχουν συντηρητικές ασφάλειες.

8.4.3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Όλα τα φωτιστικά σώματα πλήρη, με τους λαμπτήρες τους, τα πηνία, τους πυκνωτές κλπ. θα είναι αρίστης ποιότητας και κατασκευαστή που θα πρέπει να τύχει της έγκρισης του ΔΕΔΔΗΕ.

Τα φωτιστικά σώματα που πρόκειται να τοποθετηθούν σε χώρους με υγρασία θα είναι στεγανού τύπου ενώ εκείνα που θα τοποθετηθούν στον χώρο συσσωρευτών ή άλλους επικίνδυνους χώρους θα είναι αντεκρηκτικού τύπου. Φωτιστικά σώματα που λόγω θέσεως εκτίθενται σε κίνδυνο καταστροφής θα προστατεύονται από μεταλλικό πλέγμα. Επίσης τα φωτιστικά σώματα πρέπει να προστατεύονται από διείσδυση εντόμων. Όλες οι φωτιστικές διατάξεις πρέπει να εύκολα προσβάσιμες για καθαρισμό και αντικατάσταση λαμπτήρων.

Η επιλογή και η τοποθέτηση των φωτιστικών πρέπει να εναρμονίζεται με τη διαμόρφωση της οροφής κάθε χώρου.

8.4.4. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Τα φωτιστικά εξωτερικού χώρου θα είναι λάμπες νατρίου ή υδραργύρου υψηλής πίεσης εφοδιασμένες με στραγγαλιστικά πηνία και πυκνωτές αντιστάθμισης και κατάλληλα για όλες τις καιρικές συνθήκες.

8.4.5. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ, ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ, ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ, ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ, ΜΙΚΡΟΪΛΙΚΑ

Όλα τα εξαρτήματα που πρόκειται να τοποθετηθούν σε χώρους με υγρασία θα είναι στεγανού τύπου ενώ εκείνα που θα τοποθετηθούν στον χώρο συσσωρευτών ή σε άλλους επικίνδυνους χώρους θα είναι αντιακροδεκτικού τύπου.

Ο τύπος του εξοπλισμού (επιφανειακός ή χωνευτός) εξαρτάται από τον χώρο τοποθέτησης του και θα πρέπει να τύχει της έγκρισης του ΔΕΔΔΗΕ. Σε περίπτωση επιφανειακής τοποθέτησης θα λαμβάνονται μέτρα στεγανοποίησης.

Θα προβλεφθούν μονοφασικοί ρευματοδότες (230 V, 50 Hz, 3 υποδοχών, 16 A ή περισσότερο εάν απαιτείται) και τριφασικοί ρευματοδότες (400/230 V, 50 Hz, 5 υποδοχών, 32 A, 63 A και περισσότερο όπου απαιτείται). Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι τύπου CEE, κατάλληλοι για όλες τις καιρικές συνθήκες και θα φέρουν ακροδέκτη γείωσης και περίβλημα αντικραδασμικού πλαστικού υλικού. Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα φέρουν ενσωματωμένο διακόπτη και μηχανική μανδάλωση. Επίσης θα προβλεφθούν διπολικοί ρευματοδότες 110 V Σ.Ρ. 16 A, ένας σε κάθε χώρο (πίνακες ΜΤ, Μ/Σ ισχύος, Η/Ν προστασίας, Control room) και δύο στο χώρο των πινάκων 150 kV. Οι ρευματοδότες αυτοί θα τροφοδοτούνται από τους υποπίνακες ΣΡ (ένας σε κάθε όροφο).

Γενικά αναφέρεται ότι για τις καλωδιώσεις των φωτιστικών και λοιπών ηλεκτρικών κυκλωμάτων σε όλους τους χώρους του Κ/Δ (γραφεία, αίθουσες ελέγχου, αίθουσες πινάκων κλπ.) θα επιτρέπονται οι ορατές σωληνώσεις .

Όλα τα καλώδια του συστήματος φωτισμού που εξυπηρετούν τον εξωτερικό και περιμετρικό φωτισμό του Κ/Δ θα φέρουν μεταλλικό μανδύα για προστασία έναντι τρωκτικών. Επίσης μανδύα προστασίας έναντι τρωκτικών θα φέρουν και όσα καλώδια οδεύουν εντός των κτηρίων και δεν είναι εντοιχισμένα μέσα σε δομικά στοιχεία του κτηρίου.

Όλα τα καλώδια του συστήματος φωτισμού θα είναι τύπου ΝΥΜ για το ισόγειο και του ορόφους και τύπου ΝΥΥ για τα υπόγεια.

Όλα τα καλώδια των παροχών των γενικών και μερικών πινάκων και οι παροχές των μηχανημάτων θα είναι τύπου ΝΥΥ.

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι εξωτερικού τύπου.

Το ύψος τοποθέτησης για διάφορα στοιχεία του εξοπλισμού δίνεται:

Ρευματοδότες : 300 mm από τελική στάθμη δαπέδου.

Διακόπτες ή συνδυασμός : 1100 mm από τελική στάθμη δαπέδου.
διακόπτη/ρευματοδότη

Λοιπός εξοπλισμός : κατά τις απαιτήσεις της εγκατάστασης.

Τέλος, στα όρια της παραγγελίας συμπεριλαμβάνεται και όλος ο βοηθητικός εξοπλισμός που απαιτείται για τη συντήρηση/ αντικατάσταση των λαμπτήρων σε χώρους όπου αυτοί είναι τοποθετημένοι σε δυσπρόσιτο ύψος (π.χ. εργαλεία, σκάλες, φορεία, εξέδρες και τυχόν άλλος κατάλληλος φορητός εξοπλισμός).

8.4.6. ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΒΟΛΕΣ

Για αντιστάθμιση του επαγωγικού ρεύματος εκκίνησης των λαμπτήρων φθορισμού, οι αντίστοιχοι πυκνωτές αντιστάθμισης θα εξασφαλίζουν ένα συντελεστή ισχύος 0,95. Αντιστάσεις εκφόρτισης ικανού μεγέθους θα συνδέονται παράλληλα. Σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι εφοδιασμένος με φίλτρα περιορισμού παρεμβολών υψηλής συχνότητας όπου αυτό είναι εφαρμόσιμο.

8.5. ΔΟΚΙΜΕΣ

Η εγκατάσταση στο σύνολό της καθώς και οι επιμέρους συσκευές θα ελέγχουν σύμφωνα με τις παρακάτω δοκιμές:

- Οπτικός έλεγχος.
- Έλεγχοι ικανοποιητικής λειτουργίας όλων των υποσυστημάτων φωτισμού.
- Μέτρηση επιπέδων φωτισμού σε όλους τους χώρους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

9.1.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	172
9.2.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	172
9.3.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	173
9.3.1.	ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	173
9.3.2.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ	175
9.3.3.	ΕΠΙΤΡΕΠΤΑ ΟΡΙΑ	175
9.3.4.	ΘΕΡΜΙΚΑ ΚΕΡΔΗ.....	176
9.4.	ΔΟΚΙΜΕΣ	176

9. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

9.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ο Ανάδοχος θα μελετήσει, προμηθεύσει και εγκαταστήσει τα συστήματα κλιματισμού και αερισμού για όλες τις αίθουσες του Κ/Δ όπως αυτές περιγράφονται παρακάτω:

Οι αίθουσες Εξοπλισμού Πινάκων 150 kV (GIS), Πεδίων ΜΤ, Μ/Σ εσωτερικής υπηρεσίας, Αντιστάσεων γείωσης Μ/Σ, Πυρασφάλειας καθώς και το υπόγειο του Κτιρίου θα αερίζονται μέσω ενός συστήματος αερισμού - εξαερισμού με δίκτυο αεραγωγών και στόμια. Ο έλεγχος των ανεμιστήρων θα γίνεται χειροκίνητα από διακόπτη ή χρονοδιακόπτη.

Ειδικά για τις αίθουσες των Μ/Σ ισχύος και της αυτεπαγωγής είναι αποδεκτό μόνο σύστημα αερισμού φυσικής κυκλοφορίας. Το σύστημα αερισμού των αιθουσών των Μ/Σ ισχύος και της αυτεπαγωγής θα μελετηθεί από τον Ανάδοχο λαμβάνοντας υπόψη ότι πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις συνθηκών εσωτερικού χώρου όπως αυτές προδιαγράφονται στον κανονισμό IEC -60076 "Power Transformers". Ανάλογες απαιτήσεις με τις αίθουσες των Μ/Σ Ισχύος θα προβλεφθούν για την αίθουσα που θα εγκατασταθεί η Αυτεπαγωγή ΥΤ.

Επιπρόσθετα, στις αίθουσες των Μ/Σ ισχύος, αυτεπαγωγής, πινάκων GIS 150 kV, πινάκων ΜΤ, τοπικών Μ/Σ, πινάκων βρόχου, προβλέπεται, στο πλαίσιο του συστήματος Πυρασφαλείας του Κ/Δ, η εγκατάσταση συστήματος αυτόματης πυρόσβεσης με καταιονισμό CO₂. Το σύστημα αερισμού των παραπάνω χώρων θα συνεργάζεται πλήρως με το σύστημα αυτόματης πυρόσβεσης. Κατά την ενεργοποίηση του συναγερμού θα σταματά αυτόματα ο αερισμός του χώρου προς κατάσβεση, ενώ μετά την κατάσβεση θα γίνεται χειροκίνητα απαγωγή του CO₂ από το χώρο κατάκλισης σε χρονικό διάστημα 15 min μέσω δικτύου απόρριψης CO₂. Τα στόμια της απαγωγής του CO₂ θα πρέπει να είναι τοποθετημένα χαμηλά για τη σωστή απαγωγή του CO₂ το οποίο λόγω του βάρους του συγκεντρώνεται χαμηλά.

Η αίθουσα συσσωρευτών θα εξαερίζεται μέσω ενός συστήματος απόρριψης αέρα, με υλικά και εξαρτήματα σύμφωνα με τα παρακάτω:

- ανεμιστήρας απαγωγής αντiekρηκτικής προστασίας συνοδευόμενος από ηλεκτροκινητήρα αντiekρηκτικής προστασίας, ελεγχόμενος τοπικά από διακόπτη και χρονοδιακόπτη,
- δίκτυο αεραγωγών και στόμια ανθεκτικά σε οξέα,
- υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας.

Επίσης η αίθουσα συσσωρευτών θα κλιματίζεται με χρήση αυτόνομου κλιματιστικού ψύξης – θέρμανσης αντiekρηκτικού τύπου, εκτός και αν αποδεικνύεται από τη σχετική μελέτη που θα υποβάλει ο Ανάδοχος ότι στον χώρο (σκιερό μέρος) που θα εγκατασταθούν οι συσσωρευτές σε συνδυασμό με τον εξαερισμό, η θερμοκρασία δεν πρόκειται να ξεπεράσει τους 25°C.

Οι αίθουσες των πινάκων ελέγχου (control room), των πινάκων προστασίας, των πινάκων Χ.Τ. AC-DC, του ΤΑΣ (Ripple-control) του Κ/Δ θα κλιματίζονται με χρήση αυτόνομων κλιματιστικών ψύξης – θέρμανσης.

9.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Τα συστήματα κλιματισμού και αερισμού πρέπει να συμπεριλαμβάνουν τα παρακάτω υποσυστήματα:

- μονάδες νωπού αέρα με φίλτρα για την αίθουσα Εξοπλισμού 150 kV GIS,

- Σύστημα κλιματισμού (αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες ψύξης - θέρμανσης) για τις αίθουσες πινάκων ελέγχου, πινάκων προστασίας, πινάκων Χ.Τ. AC-DC, την αίθουσα του ΤΑΣ (Ripple Control), αίθουσα ελέγχου ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ, αίθουσα Μετρητών ΑΔΜΗΕ.
- μονάδες απόρριψης αέρα και δίκτυο αεραγωγών για την αίθουσα συσσωρευτών κι ενδεχομένως κλιματιστικό,
- πλήρες δίκτυο αεραγωγών για τα αυτόνομα συστήματα κλιματισμού και αερισμού συμπεριλαμβανομένων των στομιών.
- διπλό σύστημα κλιματισμού με 100% εφεδρεία και σύστημα μηχανικού αερισμού-εξαερισμού με εναλλάκτη αέρα-αέρα και ενσωματωμένο εναλλάκτη θερμότητας στην αίθουσα Τηλεπικοινωνιών ΑΔΜΗΕ

Τα εξαρτήματα των συστημάτων κλιματισμού και αερισμού θα είναι εξοπλισμός βιομηχανικού τύπου για εγκαταστάσεις εξωτερικού χώρου. Η ηλεκτρική τους εγκατάσταση θα συμπεριλαμβάνει όλες τις απαραίτητες καλωδιώσεις, σωληνώσεις, όργανα διακοπής και ασφάλειας, όργανα ενδείξεως, ηλεκτρικούς πίνακες ισχύος, πίνακες αυτοματισμών, χειρισμών, ενδείξεων καθώς και την προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών και οργάνων με την εργασία σύνδεσης για την ασφαλή, πλήρη και απρόσκοπτη λειτουργία. Για την περίπτωση της αίθουσας συσσωρευτών, το κλιματιστικό θα πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου.

Κάθε μηχανολογική και ηλεκτρική συσκευή πρέπει να συνοδεύεται από ακροδέκτη γείωσης για τη σύνδεσή της με το κεντρικό σύστημα γείωσης.

Για την εξασφάλιση της υδατοστεγανότητας, η αποχέτευση θα συμπεριλαμβάνει λεκάνες συμπυκνωμάτων, δίκτυα αποχέτευσης συμπυκνωμάτων, σιφώνια, στραγγιστήρες καθώς και δίκτυα σωληνώσεων συνδεδεμένα είτε με την αποχέτευση δαπέδου είτε στο κεντρικό δίκτυο αποχέτευσης του κτιρίου. Οι λεκάνες συμπυκνωμάτων των ψυκτικών εναλλακτών, σταγονοσυλλεκτών και των τοπικών μονάδων ανεμιστήρα - στοιχείου (Fan-coils) θα συνδέονται με το δίκτυο αποχέτευσης.

Ο βαρύς εξοπλισμός όπως ψύκτες, αντλίες, ανεμιστήρες κ.α. θα εδράζονται σε βάσεις από σκυρόδεμα με παρεμβολή αντικραδασμικών υλικών για την αποφυγή μετάδοσης κραδασμών στο κτίριο. Οι εξωτερικές μονάδες των μηχανημάτων θα τοποθετηθούν στο δώμα.

Ο εξωτερικός αέρας για το σύστημα αερισμού θα φιλτράρεται μέσω αμμοπαγίδων, προφίλτρων και φίλτρων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εξοπλισμού GIS.

Ο εξωτερικός αέρας ή ο αέρας προσαγωγής για τα συστήματα κλιματισμού θα φιλτράρονται με την ίδια διαδικασία όπως περιγράφεται για το σύστημα αερισμού, επιπρόσθετα όμως ο αέρας προσαγωγής θα φιλτράρεται και από φίλτρα υψηλής απόδοσης 95% σύμφωνα με τη ASHRAE.

9.3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

9.3.1. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η ελάχιστη παροχή νωπού αέρα θα στηρίζεται στην τιμή 50 m³/h και άτομο ή του 10% του συνολικού προσαγόμενου αέρα ή του συνολικά απορριπτόμενου αέρα συν τις απαιτήσεις υπερπίεσης των χώρων, οποιοδήποτε είναι το μεγαλύτερο.

Όλες οι αίθουσες θα διατηρούνται σε συνθήκες πίεσης κατά τι μεγαλύτερες από την ατμοσφαιρική για την αποφυγή της διείσδυσης εξωτερικού αέρα.

Ειδικότερα στους χώρους GIS και πινάκων MT θα εγκατασταθούν αφυγραντήρες και θερμαντήρες με ανεμιστήρα για τον έλεγχο των συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας μέσω υγροστατών, χρονοδιακοπών και θερμοστατών. Επισημαίνεται ότι θα πρέπει να προβλεφθεί κεντρική αποχέτευση (εκτός του κτιρίου) των κλιματιστικών μονάδων και των αφυγραντήρων που θα εγκατασταθούν.

Η μελέτη των συστημάτων απόρριψης αέρα θα βασιστεί στις παρακάτω ελάχιστες τιμές αλλαγής αέρα ανά ώρα:

Αίθουσα συσσωρευτών, διάδρομοι, W.C.,	6 ACH
Υπόγειο και αίθουσες: Μ/Σ ισχύος, αυτεπαγωγής, Εξοπλισμού GIS, Πεδίων ΜΤ, Μ/Σ εσωτερικής υπηρεσίας, Αντιστάσεων γείωσης, Εξοπλισμού ΤΑΣ, Αίθουσες Ελέγχου, Αίθουσα Μετρητών και Πυρασφάλειας	12/6 ACH

Οι μέγιστες τιμές ταχύτητας του αέρα θα είναι σύμφωνες με τις παρακάτω τιμές:

κλιματιζόμενα δωμάτια, ύψος h από το δάπεδο $0.5 < h < 2$ m	0.25 m/s
διαμέσου των φίλτρων αέρα	2.50 m/s
ψυκτικά στοιχεία	3.00 m/s
στους κυρίους αεραγωγούς	7.00 m/s
στους κυρίους αεραγωγούς αερισμού του Υπογείου και των Αιθουσών Μ/Σ ισχύος, Εξοπλισμού GIS, Πεδίων ΜΤ, Μ/Σ υπηρεσίας, Εξοπλισμού πολλαπλής τιμολόγησης	12.00 m/s
στους αεραγωγούς διακλάδωσης στους αεραγωγούς διακλάδωσης	5.00 m/s

Για την τελική μελέτη των παραπάνω ταχυτήτων αέρα πρέπει να ληφθούν υπόψη επίσης η κατανομή του αέρα και η μέγιστη επιτρεπτή στάθμη θορύβου.

Στους χώρους στους οποίους μπορεί να υφίστανται εύφλεκτα αέρια, υδρατμοί ή αναθυμιάσεις θα χρησιμοποιηθούν απαραίτητως για τους ανεμιστήρες απαγωγής ηλεκτροκινητήρες κλειστού τύπου αντιαεκρηκτικής προστασίας.

Στους χώρους στους οποίους μπορεί να υφίστανται διαβρωτικά αέρια θα χρησιμοποιηθούν απαραίτητως υλικά αντιαβρωτικής προστασίας για ολόκληρο το σύστημα εξαερισμού.

Για κάθε σύστημα απαγωγής αέρα θα εγκατασταθούν απαραίτητως στόμια κατακόρυφης απόρριψης αέρα τύπου ακροφυσίου που θα τοποθετηθούν στην οροφή του αεριζόμενου κτιρίου.

Τα στόμια προσαγωγής εξωτερικού αέρα θα εγκατασταθούν στους εξωτερικούς τοίχους σε ελάχιστο ύψος 3 m από το επίπεδο του εδάφους.

Κάθε ΜΕΑ και ανεμιστήρας απαγωγής θα αλληλασφαλίζεται και διακόπτεται από τον διακόπτη του αντίστοιχου πυροφραγμού (fire damper) και θα διασυνδέεται με το σύστημα Πυρανίχνευσης του Κ/Δ. Πυροφραγμοί θα εγκατασταθούν στις ακόλουθες θέσεις:

- σε όλους τους εισερχόμενους ή εξερχόμενους αεραγωγούς των κεντρικών αιθουσών των συστημάτων κλιματισμού και αερισμού.
- σε όλους τους διερχόμενους αεραγωγούς διαμέσου τοίχων και δαπέδων.

Οι πυροφραγμοί πρέπει να μελετηθούν και κατασκευαστούν κατά DIN 4102, κλάση πυρανίστασης K90. Θα πακτωθούν σε σκυρόδεμα ή θα χτιστούν με πυράντοχο

τσιμεντοκονίαμα κατά DIN 4102. Θα κλείνουν μέσω μαγνητικών επαφών που θα ενεργοποιούνται κατόπιν εντολής, από ανιχνευτές καπνού, μέσω του συστήματος Πυρανίχνευσης. Η πλήρης διάταξη συγκράτησης και απελευθέρωσης θα εγκατασταθεί σε ξεχωριστή βάση επάνω στο περίβλημα του πυροφραγμού για την εύκολη μετακίνησή της και το χειρισμό της εξωτερικά.

9.3.2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Η μελέτη, δοκιμές και κατασκευή των συστημάτων κλιματισμού και εξαερισμού θα γίνουν λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας του κάθε χώρου. Ο Ανάδοχος θα εγγυηθεί τις συνθήκες εσωτερικού χώρου όπως αυτές εμφανίζονται στον ακόλουθο Πίνακα όπου:

	Κατ. A/C	Φίλτρα Αέρος	Θερ μ. °C	Σχετική Υγρασία	Σύστημα Ελέγχου	Επίπεδο θορύβου dB
Αίθουσες: M/Σ ισχύος, αυτεπαγωγής*, Αντιστάσεων Γείωσης, M/Σ εσωτερικής υπηρεσίας, Πυρασφάλειας WC	IIAI	85 max	5 ανυ ψ.	M.E.	A	45
Αίθουσες: Πινάκων Ελέγχου, Πινάκων Προστασίας, ΤΑΣ (Ripple Control)	II	85/95	+ 22	50%	K	45
Αίθουσα: Πεδίων MT, εξοπλισμού GIS	IIAI	85 max	10 ανυ ψ.	M.E.	A	45

Κατηγορία II : Αίθουσες με σύστημα κλιματισμού με τοπικές κλιματιστικές μονάδες.

Κατηγορία IIAI : Χώροι με σύστημα αερισμού.

K : Σύστημα κλιματισμού με σταθερό ποσοστό νωπού αέρα και ελεγχόμενων συνθηκών σχετικής υγρασίας

A : Σύστημα αερισμού - εξαερισμού με προσαγωγή και απαγωγή αέρα.

M.E. : Μη ελεγχόμενη.

Για την επιλογή των φίλτρων αέρα θα εφαρμοστεί η οδηγία ASHRAE 52-76.

* Για τις αίθουσες των M/Σ Ισχύος και της αυτεπαγωγής, είναι επιτρεπτό μόνο σύστημα αερισμού φυσικής κυκλοφορίας.

9.3.3. ΕΠΙΤΡΕΠΤΑ ΟΡΙΑ

Τα επιτρεπτά όρια των συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας πρέπει να διατηρούνται στις παρακάτω τιμές:

Αίθουσα ελέγχου + 1.0 °C + 5.0 % R.H.

Χώροι παραμονής + 1.5 °C + 7.5 % R.H.

Κάθε άλλος χώρος + 2.0 °C +10.0 % R.H.

Κάθε τμήμα του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού που λειτουργεί σε περιβάλλον υδρατμών, είτε λόγω των συνθηκών περιβάλλοντος χώρου είτε λόγω μεταβολών της φόρτισής του, πρέπει να συνοδεύεται από θερμαντικό σώμα (θερμαντήρες), μονοφασικό AC, ικανής απόδοσης ώστε να ανυψώνει τη θερμοκρασία στη γειτονία του περίπου 5 °C πάνω από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος. Η λειτουργία των θερμαντήρων θα ελέγχεται από θερμοστάτες χώρου. Τα θερμαντικά του κάθε χώρου θα πρέπει να λειτουργούν με ένα κεντρικό θερμοστάτη χώρου και όχι με τον θερμοστάτη του κάθε σώματος

Θα προβλεφθούν αφυγραντήρες στους χώρους των πινάκων ΥΤ και ΜΤ οι οποίοι θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με την το ΔΔ-298/04.11. Οι αφυγραντήρες θα είναι συνδεδεμένοι σε μόνιμο σύστημα αποχέτευσης και η λειτουργία τους θα γίνεται από υγραστάτη χώρου.

Το τμήμα του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού που συνοδεύεται από θερμαντήρες πρέπει να μελετηθεί έτσι ώστε κατά τη κανονική του λειτουργία και με τους θερμαντήρες ενεργοποιημένους να μη ξεπερνιέται η μέγιστη επιτρεπόμενη ανύψωση της θερμοκρασίας.

9.3.4. ΘΕΡΜΙΚΑ ΚΕΡΔΗ

Η μελέτη κλιματισμού θα εκπονηθεί από τον Ανάδοχο λαμβάνοντας υπόψη τα θερμικά κέρδη των χώρων συμπεριλαμβανομένων φορτίων λόγω θερμικής αγωγιμότητας, ακτινοβολίας, φορτίων που οφείλονται στους ανθρώπους, το φωτισμό, αερισμό, συσκευές κ.ά. Για τον υπολογισμό των θερμικών και ψυκτικών φορτίων θα χρησιμοποιηθούν μέθοδοι κατά ASHRAE ή CIBS.

Ο υπολογισμός των συστημάτων κλιματισμού και αερισμού - εξαερισμού και τα θερμικά κέρδη θα τεθούν υπό την κρίση του ΔΕΔΔΗΕ.

9.4. ΔΟΚΙΜΕΣ

Όλα τα τμήματα και οι εγκαταστάσεις των συστημάτων κλιματισμού και αερισμού θα δοκιμαστούν από τον Ανάδοχο υπό την επίβλεψη του ΔΕΔΔΗΕ στο εργαστήριο και επί τόπου σύμφωνα με το ASHRAE, Handbook of Fundamentals (Measurements) and ASRAE, Handbook of Equipment (Testing) ή άλλες ισοδύναμες οδηγίες και κανονισμούς.

Όλες οι δαπάνες των απαιτούμενων μετρήσεων και δοκιμών βαρύνουν τον Ανάδοχο και θα λάβουν χώρα υπό τη δική του ευθύνη. Όλες οι δοκιμές θα γίνουν με διαπιστευμένες/βαθμονομημένες συσκευές. Ο ΔΕΔΔΗΕ διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει την πιστοποίηση/ διαπίστευση/βαθμονόμηση των συσκευών σε διαπιστευμένο εργαστήριο εάν κρίνει σκόπιμο. Το κόστος για τη διαδικασία αυτή θα βαρύνει τον ΔΕΔΔΗΕ.

Ο Ανάδοχος θα ετοιμάσει ένα πρόγραμμα δοκιμών το οποίο και θα τεθεί υπό την έγκριση του ΔΕΔΔΗΕ τουλάχιστον ένα μήνα πριν ξεκινήσουν οι δοκιμές. Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τους τελικούς υπολογισμούς και αντίγραφα των αποτελεσμάτων των δοκιμών μαζί με τους αντίστοιχους υπολογισμούς θα παραδοθούν στον ΔΕΔΔΗΕ.

Τα ψυκτικά κυκλώματα πριν μονωθούν θα υποστούν δοκιμή πίεσης μετά την εγκατάστασή τους με τη μέγιστη πίεση δοκιμής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ

10.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	178
10.2. ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	178
10.2.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	178
10.2.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ.....	179
10.2.3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ – ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ CO ₂ 179	179
10.3. ΜΕΛΕΤΗ – ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	180
10.4. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	180
10.5. ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ.....	181
10.6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	181
10.6.1. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ.....	181
10.6.2. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	181
10.7. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	182
10.7.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	182
10.7.2. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ (ΚΠΠ).....	182
10.7.3. ΤΟΠΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ (ΤΠΠ).....	184
10.7.4. ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΚΑΠΝΟΥ ΟΠΤΙΚΟΙ.....	184
10.7.5. ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΟΡΙΚΟΙ	185
10.7.6. ΦΩΤΕΙΝΟΙ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΕΣ	186
10.7.7. ΚΟΜΒΙΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ.....	186
10.7.8. ΚΟΜΒΙΑ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ	186
10.7.9. ΚΟΜΒΙΑ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ.....	186
10.7.10. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΈΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗ ΜΕ CO ₂	187
10.7.11. ΣΕΙΡΗΝΕΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	187
10.7.12. ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ, ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ- ΑΝΟΡΘΩΤΗΣ.....	187
10.8. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	188
10.8.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	188
10.8.2. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ.....	188
10.8.3. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ CO ₂	189
10.8.4. ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ CO ₂	190
10.8.5. ΑΠΟΜΑΝΔΑΛΩΤΗΣ ΘΥΡΩΝ	190
10.9. ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	190
10.10. ΕΦΕΔΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ ΝΕΡΟ	190
10.11. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΜΕΣΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ.....	190
10.12. ΔΟΚΙΜΕΣ	191
10.13. ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	192

10. ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ

10.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Για την προστασία έναντι πυρκαγιάς θα μελετηθεί, εγκατασταθεί και δοκιμαστεί ένα πλήρες σύστημα πυρασφαλείας σύμφωνα με τα ακόλουθα:

- Ο Κανονισμός Πυρασφάλειας ΠΔ 41/18, ΦΕΚ Α' 80/07.05.2018
- Κοινή Υπουργική Απόφαση ΚΥΑ ΑΠ-136860-1673-Φ15-2018.
- NFPA οδηγίες και κανονισμούς.
- VDE κανονισμούς.

Εξοπλισμός ή υλικά που δεν είναι σύμφωνα με τα παραπάνω, θα γίνουν αποδεκτά μόνο κατόπιν εγκρίσεως του ΔΕΔΔΗΕ.

Το κτίριο θα σχεδιασθεί κατά τρόπο που να πληρούνται όλες οι απαιτήσεις που επιβάλλει το παραπάνω Π.Δ. ως προς τις εξόδους κινδύνου και τις οδεύσεις διαφυγής σε περίπτωση πυρκαγιάς. Οι οδεύσεις και οι έξοδοι διαφυγής όπως και οι θέσεις των πυροσβεστικών μέσων θα επισημανθούν με τις σημάνσεις και επιγραφές που προβλέπονται από τα προηγούμενα αναφερθέντα Προεδρικά Διατάγματα και την Υπουργική Απόφαση.

Οι χώροι του κτιρίου του Κ/Δ διακρίνονται σε δύο τύπους όσον αφορά το σύστημα πυροπροστασίας που θα εγκατασταθεί σε αυτούς:

α) Χώροι που διαθέτουν μόνο σύστημα αυτόματης πυρανίχνευσης. Στους χώρους αυτούς είναι εγκατεστημένοι μόνο πυρανιχνευτές και σε ορισμένους από αυτούς εγκαθίστανται και κομβία συναγερμού.

β) Χώροι που διαθέτουν σύστημα αυτόματης πυρανίχνευσης και αυτόματης πυρόσβεσης με CO₂. Στους χώρους αυτούς, εκτός από τους πυρανιχνευτές που θα εγκατασταθούν, θα εγκατασταθεί και ο απαιτούμενος εξοπλισμός για την πυρόσβεση με CO₂ (κομβία χειροκίνητης κατάσβεσης, κομβία καθυστέρησης της κατάσβεσης, σειρήνες, φωτιστικά με την ένδειξη κατάσβεση με CO₂). Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν οι χώροι των Μ/Σ ισχύος, των πινάκων 150 kV, των πινάκων ΜΤ, των τοπικών Μ/Σ και των πινάκων βρόχου (RMU).

Επισημαίνεται ότι το σύστημα πυρανίχνευσης θα είναι αναλογικό, διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (addressable).

10.2. ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

10.2.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το σύστημα αυτόματης πυρανίχνευσης - πυρόσβεσης θα ελέγχεται από τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης (ΚΠΠ). Από τον ΚΠΠ θα ξεκινούν οι βρόχοι των στοιχείων της πυρανίχνευσης. Το Κ/Δ θα περιλαμβάνει έναν ΚΠΠ στον οποίο θα συνδεθεί το σύνολο των συσκευών.

Σε κάθε βρόχο περιλαμβάνονται διευθυνσιοδοτούμενες συσκευές, όπως οι πυρανιχνευτές (οπτικοί και θερμοδιαφορικοί), τα κομβία συναγερμού, τα κομβία καθυστέρησης της πυρόσβεσης, τα κομβία χειροκίνητης κατάσβεσης, οι σειρήνες συναγερμού, οι φωτεινές ενδείξεις CO₂, καθώς και οι τοπικοί πίνακες πυρόσβεσης (ΤΠΠ). Όλα τα στοιχεία εξοπλισμού θα έχουν τη δυνατότητα, σε περίπτωση βραχυκυκλώματος των καλωδίων ή κάποιας συσκευής, η επικοινωνία του βρόχου θα συνεχίζεται απρόσκοπτα, ενώ ο ΚΠΠ και οι ΤΠΠ θα προστατεύονται από οποιοδήποτε βραχυκύκλωμα εμφανιστεί στο βρόχο.

Οι ΤΠΠ θα βρίσκονται συγκεντρωμένοι δίπλα στον ΚΠΠ και όχι κοντά στις συσκευές με τις οποίες αυτοί σχετίζονται και επιτηρούν. Θα είναι κατάλληλοι για την ενεργοποίηση των διαδικασιών πυρόσβεσης και μπορεί να απαιτούνται περισσότεροι του ενός για κάθε περιοχή πυρόσβεσης. Υποχρεωτικά όμως κάθε ΤΠΠ θα ελέγχει συσκευές που σχετίζονται με μία μόνο περιοχή κατάσβεσης. Οι μονάδες ελέγχου και εντολών θα επιλεγούν κατάλληλα από τον Ανάδοχο του έργου έτσι ώστε να καλύπτουν τις οπτικές και ηχητικές σημάνσεις του Κ/Δ.

Το σύστημα που θα εγκατασταθεί θα πρέπει να λειτουργεί αξιόπιστα στο σύνολό του. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο φαινόμενο των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών EMC που μπορεί να εμφανισθούν από τη λειτουργία του εξοπλισμού ισχύος. Συνεπώς, πρέπει να μελετηθεί προσεκτικά η όδευση των καλωδιώσεων του συστήματος πυρανίχνευσης.

Ο κατασκευαστής κάθε συσκευής που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή του συστήματος πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης, θα χορηγήσει πιστοποιητικά συμβατότητας (καλής λειτουργίας και συνεργασίας) με το σύνολο του εξοπλισμού.

10.2.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Το Σύστημα Αυτόματης Πυρανίχνευσης θα είναι αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου (addressable) τύπου. Θα περιλαμβάνει οπτικούς ανιχνευτές, κομβία συναγερμού, σειρήνες και φωτεινούς επαναλήπτες, όπου είναι απαραίτητοι.

Η διέγερση ενός πυρανιχνευτή θα δημιουργεί την αντίστοιχη σήμανση (οπτική και ηχητική) στον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης, όπου θα αναγράφεται η ακριβής θέση του διεγερμένου πυρανιχνευτή στο κτίριο. Παράλληλα, θα δίνεται εντολή ενεργοποίησης της αντίστοιχης σειρήνας. Εάν, πριν από τη διέγερση κάποιου πυρανιχνευτή, πιεστεί κάποιο κομβίο συναγερμού, τότε θα ενεργοποιούνται οι ίδιες διαδικασίες που περιγράφηκαν προηγούμενα για τη διέγερση ενός πυρανιχνευτή.

10.2.3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ – ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ CO₂

Η ενεργοποίηση του συστήματος αυτόματης πυρόσβεσης με CO₂ θα γίνει με την ενεργοποίηση ενός θερμοδιαφορικού ανιχνευτή ή κατάλληλου συνδυασμού οπτικών ανιχνευτών. Ο καθορισμός αυτών των συνδυασμών, που θα πραγματοποιείται μόνο προγραμματιστικά, θα γίνει σε συνεργασία με την Επίβλεψη του έργου μετά την εγκατάσταση των ανιχνευτών έτσι ώστε ο Ανάδοχος του Έργου να εκτελέσει τον απαραίτητο προγραμματισμό του συστήματος. Η ανίχνευση της πυρκαγιάς και η έναρξη της διαδικασίας κατάσβεσης συνοδεύονται από οπτική και ηχητική σήμανση στον υπόψη χώρο και στον Κεντρικό Πίνακα Πυρανίχνευσης. Η διαδικασία πυρόσβεσης χωρίζεται σε δύο στάδια:

ΣΤΑΔΙΟ Α

Η χρονική διάρκεια του σταδίου Α θα είναι ρυθμιζόμενη με αρχική ρύθμιση τα 30 δευτερόλεπτα. Στο χρονικό διάστημα των 30 δευτερολέπτων θα περιλαμβάνεται ο χρόνος που απαιτείται για την επιβεβαίωση της πυρανίχνευσης. Σκοπός του είναι η προειδοποίηση των ατόμων που βρίσκονται στο χώρο ο οποίος κινδυνεύει, έτσι ώστε να μπορέσουν να απομακρυνθούν. Με την έναρξη του σταδίου Α και καθ' όλη τη διάρκειά του θα υπάρχει ηχητική σήμανση στο χώρο που κινδυνεύει μέσω της σειρήνας, θα ανάψει η φωτεινή ένδειξη CO₂ που βρίσκεται πάνω από την πόρτα στην είσοδο ή εισόδους του χώρου και θα μεταδοθεί στον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης η σχετική πληροφορία για την ενεργοποίηση των οπτικών και ηχητικών σημάνσεων του πίνακα.

ΣΤΑΔΙΟ Β

Στο επόμενο στάδιο της διαδικασίας πυρόσβεσης ενεργοποιούνται ταυτόχρονα οι απομανδαλωτές των θυρών έτσι ώστε να απομονωθεί ο χώρος, η διακοπή της

λειτουργίας των εξαεριστήρων του χώρου, ηλεκτρική εντολή για το κλείσιμο των πετασμάτων/περσίδων εάν υπάρχουν και τροφοδοσία των χώρων με αέριο CO₂. Οι σημάσεις που ενεργοποιήθηκαν κατά το στάδιο Α της πυρόσβεσης συνεχίζουν να είναι ενεργοποιημένες καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας πυρόσβεσης, εκτός εάν είναι γίνει κατάλληλη επέμβαση στον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης (reset).

Το στάδιο Α της διαδικασίας πυρόσβεσης μπορεί να παραταθεί εάν κάποιος πιέσει το κομβίο καθυστέρησης και για όσο χρόνο αυτό πιέζεται ή βρίσκεται στη θέση μανδάλωσης. Τα κομβία καθυστέρησης θα εγκατασταθούν στο εσωτερικό των χώρων με πυρόσβεση με CO₂ και δίπλα από την πόρτα εισόδου σε αυτούς.

Εάν απαιτηθεί η έναρξη της πυρόσβεσης με CO₂ πριν από το πέρας του σταδίου Α, τότε με το κομβίο χειροκίνητης κατάσβεσης, το οποίο εγκαθίσταται έξω από το κτίριο, δίνεται εντολή για άμεση κατάσβεση του σχετιζόμενου χώρου.

Το σύστημα αυτόματης πυρόσβεσης θα είναι υψηλής πίεσης και το CO₂ θα βρίσκεται μέσα σε φιάλες υπό πίεση. Η ποσότητα του CO₂ που απαιτείται για την κατάσβεση της φωτιάς σε κάθε ένα από τους παραπάνω χώρους θα είναι όσο ο όγκος του προσαυξημένος κατά 33%. Η παροχή του CO₂ στους χώρους που εγκαθίσταται σύστημα αυτόματης πυρόσβεσης θα γίνεται μέσω δικτύου σωληνώσεων υψηλής πίεσης οι διατομές των οποίων θα προκύπτουν από τη μελέτη του συστήματος. Οι σωλήνες αυτοί θα καταλήγουν σε ακροφύσια παροχής 45kg/min.

Θα προβλέπεται μία κύρια συστοιχία φιαλών CO₂ των 45 kg/φιάλη, και μία εφεδρική, ο αριθμός δε των φιαλών κάθε συστοιχίας θα προκύπτει από την ποσότητα του CO₂ που απαιτείται για την κατάσβεση του μεγαλύτερου χώρου. Κατάσβεση των άλλων μικρότερων χώρων θα γίνεται με συνδυασμό των φιαλών της κάθε συστοιχίας. Ο χρόνος λειτουργίας της κατάκλυσης καθορίζεται σε 1 min οπότε η μελέτη θα καθορισθεί με βάση τον χρόνο αυτό. Μετά τη λειτουργία της κατάσβεσης κάθε χώρου θα γίνεται απαγωγή του CO₂ με τη βοήθεια εξαεριστήρων και δικτύου αεραγωγών που θα μελετηθεί από τον Ανάδοχο. Ο χρόνος απαγωγής του CO₂ κάθε χώρου θα πρέπει να είναι μέχρι 15 λεπτά της ώρας. Τα στόμια απαγωγής του CO₂ θα πρέπει να είναι εγκατεστημένα σε χαμηλό ύψος προκειμένου να εξασφαλίζεται η αποτελεσματική απαγωγή του CO₂.

10.3. ΜΕΛΕΤΗ – ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Με την προσφορά θα υποβληθούν ενδεικτικά σχέδια προμελέτης, τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού (βασικών εξαρτημάτων και υλικών), πιστοποιητικά δοκιμών τύπου αυτού. Ο Ανάδοχος του έργου, μετά την υπογραφή της Σύμβασης, μπορεί να τροποποιήσει σε ορισμένα σημεία τη μελέτη για λόγους προσαρμογής των υλικών που προσφέρει στις συγκεκριμένες απαιτήσεις του χώρου όπου εγκαθίσταται το σύστημα. Σε κάθε περίπτωση, η οριστική προς κατασκευή μελέτη και τα αναλυτικά σχέδια του συστήματος πυροπροστασίας (πυρανίχνευση, πυρόσβεση) πρέπει να υποβληθούν για έγκριση στο ΔΕΔΔΗΕ πριν από την έναρξη των εργασιών στο Κ/Δ. Ειδικά για την κεντρική εγκατάσταση με CO₂, θα υποβληθεί μελέτη σχετικά με το πλήθος των απαιτούμενων φιαλών CO₂ κάθε συστοιχίας (κύριας και εφεδρικής) των Κ/Δ, το πλήθος των φιαλών που θα χρησιμοποιηθούν για την πυρόσβεση κάθε χώρου και ο τρόπος συνδυασμού τους.

10.4. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

- α) Τα προσφερόμενα υλικά τα οποία ενδεικτικά αναφέρονται στα σχέδια θα συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά ελέγχου από τη χώρα προελεύσεως τους.
- β) Όλα τα υλικά και μηχανήματα θα είναι τελείως καινούργια χωρίς βλάβη ή ελάττωμα και θα πληρούν τους όρους της παρούσας προδιαγραφής.
- γ) Για όσα από τα υλικά ή τις εγκαταστάσεις απαιτείται έγκριση του αρμόδιου Υπουργείου ή άλλης αρχής, ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να προβεί στις

απαιτούμενες ενέργειες και με δική του ευθύνη να επιτύχει την έκδοση των σχετικών εγκρίσεων.

δ) Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παραδώσει στο ΔΕΔΔΗΕ πιστοποιητικά ποιότητας και καταλληλότητας των τοποθετημένων υλικών του εξοπλισμού όπως και καλής λειτουργίας της όλης εγκατάστασης. Τα πιστοποιητικά αυτά θα εκδοθούν από τους αρμόδιους οργανισμούς ελέγχου και εγκρίσεως βιομηχανικών κατασκευών διεθνώς αναγνωρισμένων. Επίσης, ο κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης πρέπει να πιστοποιείται από τον κατασκευαστικό οίκο για τη συμβατότητα με το σύνολο των υλικών που θα εγκατασταθούν (τοπικοί πίνακες πυρόσβεσης, πυρανιχνευτές, κλπ.).

Το σύστημα πυρανίχνευσης-πυρόσβεσης θα πρέπει να λειτουργεί αξιόπιστα και να μην επηρεάζεται από τους χειρισμούς των στοιχείων του εξοπλισμού (αυτόματοι διακόπτες πινάκων 150 kV και 20 kV, A/Z υψηλής και μέσης τάσης, γειωτές) που είναι εγκατεστημένα εντός του κτιρίου του Κ/Δ.

10.5. ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Οι μεταλλικές κατασκευές (στήριξη σωληνώσεων, καλωδίων, φιαλών CO₂, συλλέκτη κλπ.) θα διαμορφωθούν από μορφοσίδηρο και χαλυβδοελάσματα. Οι συνδέσεις θα γίνουν με ηλεκτροσυγκόλληση και με κοχλίες. Ειδικότερα, οι διαστάσεις των στηριγμάτων θα είναι ανάλογες του αριθμού και των διατομών των σωληνώσεων και θα καθοριστούν επί τόπου από το ΔΕΔΔΗΕ.

Όλες οι κατασκευές θα βαφούν, μετά την αποπεράτωση, με δύο στρώσεις μίνιου (μετά από επιμελή καθαρισμό) και μια στρώση ελαιόχρωμα κίτρινου χρώματος. Όλες οι μεταλλικές κατασκευές θα είναι γειωμένες.

10.6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Όλα τα ηλεκτρικά δίκτυα και ηλεκτρικές εγκαταστάσεις που αφορούν την εγκατάσταση πυρόσβεσης – πυρανίχνευσης θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και τα αναφερόμενα παρακάτω.

10.6.1. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Όλα τα καλώδια θα είναι μπλενταρισμένα, τύπου Liycy, κατάλληλης διατομής. Σημειώνεται ότι στα δίκτυα των καλωδιώσεων πυρανίχνευσης απαγορεύεται να περιλαμβάνονται κουτιά διακλάδωσης. Οι διαδρομές των καλωδίων πρέπει να επιλεγούν κατάλληλα έτσι ώστε να μην εμφανιστούν παρασιτικές ή ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές στο σύστημα πυρανίχνευσης από τους χειρισμούς του εξοπλισμού ισχύος. Το μήκος των βρόχων που θα δημιουργηθούν θα πρέπει να είναι περίπου 1500 μέτρα το μέγιστο και να περιλαμβάνει μέχρι 125 συσκευές (πυρανιχνευτές, κομβία καθυστέρησης, κομβία διακοπής, κομβία συναγερμού, τοπικοί πίνακες πυρόσβεσης, κλπ.) διευθυνσιοδοτούμενου τύπου.

10.6.2. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Όσα καλώδια διέρχονται μέσα από τοίχους και δάπεδα ή τοποθετούνται πάνω σε τοίχους (σε ύψος μικρότερο των δύο (2) μέτρων από το δάπεδο) πρέπει να τοποθετούνται μέσα σε σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους με βαφή κατά DIN 2440.

Οι παραπάνω σωλήνες προστασίας πρέπει να προεξέχουν 2 mm περίπου στα σημεία εισόδου ή εξόδου από τους τοίχους και τα δάπεδα. Απαγορεύεται το άνοιγμα οπών στο σκελετό από μπετόν χωρίς την άδεια του ΔΕΔΔΗΕ. Οι σωλήνες, όπου είναι δυνατόν, θα οδεύουν παράλληλα με τον οπλισμό του κτιρίου του οποίου το κόψιμο ή η παραμόρφωση απαγορεύεται.

10.7. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

10.7.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το σύστημα αυτόματης πυρανίχνευσης περιλαμβάνει τα εξής:

- α) Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης (ΚΠΠ)
- β) Τοπικοί Πίνακες Πυρόσβεσης (ΤΠΠ)
- γ) Ανιχνευτές Καπνού Οπτικοί
- δ) Ανιχνευτές Θερμοδιαφορικοί
- ε) Φωτεινοί Επαναλήπτες
- στ) Κομβία Συναγερμού
- ζ) Κομβία Χειροκίνητης Κατάσβεσης
- η) Κομβία Καθυστέρησης της Κατάσβεσης
- θ) Φωτιστικά με την Ένδειξη Κατάσβεση με CO₂
- ι) Σειρήνες Συναγερμού
- ια) Συστοιχία Συσσωρευτών, Φορτιστής - Ανορθωτής

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά και λειτουργίες του ανωτέρω εξοπλισμού. Ειδικότερα, για το σύστημα πυρανίχνευσης που θα εγκατασταθεί θα πρέπει να ισχύουν τα ακόλουθα:

- i. Για την τροφοδότηση του Κεντρικού Πίνακα Πυρανίχνευσης και των Τοπικών Πινάκων Πυρόσβεσης θα προβλεφθεί από τον Ανάδοχο ένα κοινό συγκρότημα συσσωρευτών 24 V/75 Ah εκτός εάν προκύψει διαφορετικά από τη μελέτη, με κατάλληλο φορτιστή, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 10.7.12 της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής.
- ii. Ο Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης και οι Τοπικοί Πίνακες Πυρόσβεσης πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή.
- iii. Όλα τα στοιχεία του συστήματος που περιγράφονται παρακάτω (κομβία, σειρήνες, ανιχνευτές, κλπ.) θα εξασφαλίζουν την απρόσκοπτη συνέχιση της επικοινωνίας του βρόχου σε περίπτωση βραχυκυκλώματος των καλωδίων ή κάποιας συσκευής. Επιπρόσθετα, ο Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης και οι Τοπικοί Πίνακες Πυρόσβεσης θα πρέπει να προστατεύονται από βραχυκυκλώματα στους βρόχους.
- iv. Πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αφαίρεσης των ανιχνευτών από τη βάση τους με χρήση κατάλληλου εργαλείου από το δάπεδο του χώρου (χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση σκάλας). Ο Ανάδοχος του Έργου οφείλει να παραδώσει ένα τέτοιο εργαλείο για το σύστημα πυροπροστασίας που θα εγκαταστήσει.

10.7.2. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ (ΚΠΠ)

Ο πίνακας θα είναι επίτοιχος, μεταλλικής στιβαρής κατασκευής από χαλυβδοελάσματα με κατάλληλη αντισκωρική προστασία και θα είναι επισκέψιμος από μπροστά τόσο για το χειρισμό του όσο και για τις καλωδιώσεις. Θα είναι σύμφωνος με το ισχύον Ευρωπαϊκό πρότυπο (EN 54) και πιστοποιημένος από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης. Ο κατασκευαστής του θα παρέχει εγγύηση καλής λειτουργίας και συνεργασίας με τον λοιπό εξοπλισμό του συστήματος πυρανίχνευσης. Θα δέχεται και θα επεξεργάζεται σήματα από τους ανιχνευτές σε συνδυασμό με προκαθορισμένες ρυθμίσεις του χρήστη. Θα εμφανίζει τις πληροφορίες που συλλέγονται από όλες τις συσκευές του συστήματος, θα πραγματοποιεί τον προκαθορισμένο έλεγχο των συσκευών με τις οποίες συνδέεται και θα εκτελεί διάφορες εντολές του χρήστη του συστήματος. Όλα τα ανωτέρω θα συμφωνηθούν με την επίβλεψη του έργου και αφού εγκατασταθούν στο σύστημα, μία έκδοση των ρυθμίσεων θα δοθεί για χρήση στο ΔΕΔΔΗΕ. Σε περίπτωση χρήσης συγκεκριμένου λογισμικού (software), αυτό όπως και η άδεια χρήσης του πρέπει να δοθεί

στην υπηρεσία. Το λογισμικό που θα χρησιμοποιηθεί καθώς και το σύνολο των ρυθμίσεων κάθε συστήματος θα εγκατασταθούν σε δύο φορητούς υπολογιστές σύγχρονης τεχνολογίας και κατάλληλων χαρακτηριστικών για την επικοινωνία με τον ΚΠΠ, τη ρύθμιση και την αποθήκευση των γεγονότων του συστήματος. Επίσης, θα πρέπει να δοθούν όλα τα υλικά σύνδεσης των φορητών υπολογιστών με τον ΚΠΠ (καλώδια, κλπ.).

Ο πίνακας θα λειτουργεί με μοναδιαίας διεύθυνσης (addressable) γραμμές Πυρανίχνευσης. Η μοναδιαία διεύθυνση (address) κάθε διευθυνσιοδοτούμενης συσκευής θα εμφανίζεται στην οθόνη λειτουργίας του πίνακα, με σαφή και αναλυτική περιγραφή του χώρου στον οποίο βρίσκεται. Είναι επιθυμητή η απεικόνιση των χώρων του Κ/Δ με κατάλληλο διάγραμμα.

Τα βασικά χαρακτηριστικά και λειτουργίες του Κεντρικού Πίνακα Πυρανίχνευσης είναι τα ακόλουθα:

- Κύρια τροφοδότηση με 24V DC από τον κεντρικό φορτιστή – ανορθωτή του συστήματος και εφεδρική τροφοδότηση από συστοιχία συσσωρευτών μεγέθους 75 Ah. Ο φορτιστής θα βρίσκεται κοντά στον ΚΠΠ ενώ η συστοιχία συσσωρευτών θα τοποθετηθεί σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο για τη διασφάλιση της αξιοπιστίας λειτουργίας της. Σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας ο ΚΠΠ θα τροφοδοτείται από το φορτιστή ενώ οι συσσωρευτές θα αναλάβουν το φορτίο σε περίπτωση απώλειας της κύριας παροχής ή πτώσης της τάσης του φορτιστή κάτω από το 80% της ονομαστικής τιμής. Οι συσσωρευτές που θα εγκατασταθούν θα είναι αλκαλικοί Ni-Cd.
- Σύνδεση με τέσσερα (4) κυκλώματα βρόχων το ελάχιστο. Το κύκλωμα ενός βρόχου θα περιλαμβάνει μέχρι 125 διευθυνσιοδοτούμενες συσκευές και μήκος καλωδίωσης μέχρι 1500 μέτρα. Σε περίπτωση διακοπής της συνέχειας του βρόχου σε οποιαδήποτε σημείο (εξαιτίας βλάβης κάποιας συσκευής, λόγω εκτέλεσης εργασιών συντήρησης, κλπ.), το σύστημα θα πρέπει να παραμένει σε πλήρη λειτουργία. Σημειώνεται ότι στο Κ/Δ θα εγκατασταθεί ένας ΚΠΠ.
- Οθόνη ενδείξεων υγρών κρυστάλλων (LCD) τεσσάρων γραμμών τουλάχιστον, εύχρηστο χειριστήριο και κομβία για τη λήψη όλων των πληροφοριών και τη ρύθμιση του συστήματος, κατάλληλη έξοδο για σύνδεση με φορητό υπολογιστή, ενσωματωμένο εκτυπωτή μικρών διαστάσεων για άμεση εκτύπωση σημάνσεων και γεγονότων, φωτεινές ενδείξεις (LEDs) και ηχητικές σημάνσεις σε περίπτωση ανίχνευσης και κατάσβεσης πυρκαγιάς.
- Κεντρικός μικροεπεξεργαστής με δυνατότητα πλήρους προγραμματισμού και ρύθμισης μέσω κατάλληλου λογισμικού των λειτουργιών του πίνακα και όλων των συσκευών που συνδέονται με αυτόν, θα ελέγχει συνεχώς την κατάσταση σύνδεσης των συσκευών στους βρόχους (κανονική σύνδεση, αποσύνδεση, διακοπή, βραχυκύκλωμα) και την κατάσταση λειτουργίας τους (σε ηρεμία, διέγερση). Ανάλογα με τις ρυθμίσεις του και τις πληροφορίες που δέχεται από τις συσκευές του βρόχου ενεργοποιεί τις κατάλληλες διαδικασίες (οπτικές και ηχητικές σημάνσεις, ενεργοποίηση εντολών κατάσβεσης, τηλεσημάνσεις, κλπ.). Θα διαθέτει μονάδα μνήμης με δυνατότητα αποθήκευσης των γεγονότων ενός έτους με χρονολογική σειρά.
- Η πλήρης διακοπή της τροφοδότησης του ΚΠΠ (κύριας και εφεδρικής) δεν θα προκαλεί διαγραφή της μνήμης του όταν η διάρκεια της διακοπής θα είναι μικρότερη από ένα μήνα. Επίσης, μετά από την αποκατάσταση της τροφοδότησης, ο ΚΠΠ θα πρέπει να έχει δυνατότητα αυτόματης επανεκκίνησης, χωρίς επιτόπια παρέμβαση για ενεργοποίηση ή επαναπρογραμματισμό του συστήματος.
- Σημάνσεις συναγερμού του δικτύου πυρανίχνευσης, οπτικές και ηχητικές, με ένδειξη της αντίστοιχης διεύθυνσης ανίχνευσης.
- Σημάνσεις συναγερμού της λειτουργίας της αυτόματης πυρόσβεσης οπτικές και ηχητικές με ένδειξη της περιοχής της κατάσβεσης.

- Σημάνσεις συναγερμού βλάβης σε οποιοδήποτε κύκλωμα και διακοπής της τροφοδότησης του συστήματος.
- Δυνατότητα απομόνωσης κάποιας περιοχής πυρόσβεσης. Η συγκεκριμένη ενέργεια μπορεί να πραγματοποιείται με εύκολο τρόπο και από τον αντίστοιχο τοπικό πίνακα πυρόσβεσης και όχι μόνο προγραμματιστικά από τον ΚΠΠ.
- Διάταξη τηλεμετάδοσης της σήμανσης αυτόματης πυρόσβεσης με CO₂, πυρανίχνευσης, και βλάβης εκτός του Κ/Δ, μέσω τηλεφωνικών γραμμών ή μέσω του συστήματος τηλεέλεγχου Διανομής. Συγκεκριμένα, τα σήματα που θα μεταδίδονται αφορούν:
 - α) Απομόνωση κάποιας περιοχής πυρόσβεσης
 - β) Βλάβη κάποιας συσκευής
 - γ) Διέγερση πυρανιχνευτή
 - δ) Ενεργοποίηση της αυτόματης πυρόσβεσης με CO₂ (μία σήμανση για κάθε περιοχή πυρόσβεσης). Εναλλακτικά, η συγκεκριμένη σήμανση μπορεί να παρέχεται από τον αντίστοιχο τοπικό πίνακα πυρόσβεσης.
- Διακόπτες απομόνωσης των σημάνσεων
- Δυνατότητα ρύθμισης της ευαισθησίας των ανιχνευτών για τη βελτιστοποίηση των χαρακτηριστικών αναφοράς τους.

10.7.3. ΤΟΠΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ (ΤΠΠ)

Οι Τοπικοί Πίνακες Πυρόσβεσης (ΤΠΠ) θα είναι διευθυνσιοδοτούμενου τύπου και θα ανήκουν σε κύκλωμα βρόχου του Κεντρικού Πίνακα Πυρανίχνευσης (ΚΠΠ). Θα είναι επίτοιχοι, μεταλλικής στιβαρής κατασκευής από χαλυβδοελάσματα με κατάλληλη αντισκωριακή προστασία και θα είναι επισκέψιμοι από μπροστά τόσο για το χειρισμό τους όσο και για τις καλωδιώσεις. Θα είναι σύμφωνοι με το ισχύον Ευρωπαϊκό πρότυπο (EN 54) και πιστοποιημένοι για πυρόσβεση από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης. Ο κατασκευαστής τους θα παρέχει εγγύηση καλής λειτουργίας και συνεργασίας με τον λοιπό εξοπλισμό του συστήματος πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης. Κάθε ΤΠΠ θα δίνει εντολή πυρόσβεσης σε μία μόνο περιοχή πυρόσβεσης και θα φέρει πινακίδα που θα αναγράφει την περιοχή πυρόσβεσης που ελέγχει. Συνεπώς θα προβλεφθούν τόσοι ΤΠΠ όσες είναι οι περιοχές κατάσβεσης του κάθε Κ/Δ. Θα ελέγχει επίσης την λειτουργία των απομανδαλωτών στις θύρες της αντίστοιχης περιοχής πυρόσβεσης και τη λειτουργία των πετασμάτων στους χώρους των Μ/Σ ισχύος ή στους χώρους των ψυγείων των Μ/Σ ισχύος (όπου υπάρχουν). Τα βασικά χαρακτηριστικά και λειτουργίες ενός Τοπικού Πίνακα Πυρόσβεσης είναι τα ακόλουθα:

- Κύρια τροφοδότηση με 24V DC από τον κεντρικό φορτιστή - ανορθωτή του συστήματος και εφεδρική τροφοδότηση από συστοιχία συσσωρευτών μεγέθους 75 Ah, όπως περιγράφηκε για τον Κεντρικό Πίνακα Πυρανίχνευσης.
- Δυνατότητα χειροκίνητης εντολής κατάσβεσης μέσω κομβίου απ' ευθείας από τον ΤΠΠ.
- Δυνατότητα τηλεμετάδοσης της σήμανσης πυρανίχνευσης και αυτόματης πυρόσβεσης με CO₂ της αντίστοιχης περιοχής πυρόσβεσης.
- Δυνατότητα απομόνωσης της αντίστοιχης περιοχής πυρόσβεσης.

10.7.4. ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΚΑΠΝΟΥ ΟΠΤΙΚΟΙ

Οι ανιχνευτές θα είναι διευθυνσιοδοτούμενου τύπου και θα συνδέονται σε βρόχο του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης. Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση στην οροφή και για οποιοσδήποτε χώρο (ξηρούς, υγρούς, με σκόνη κλπ.). Θα είναι πιστοποιημένοι από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης και σύμφωνοι με τα το Ισχύον Ευρωπαϊκό Πρότυπο (EN 54). Η διεύθυνση του ανιχνευτή στο βρόχο θα αναγράφεται σε καλά στερεωμένη πινακίδα η οποία θα είναι τοποθετημένη στη βάση του, έτσι ώστε να είναι

ευδιάκριτη από το δάπεδο του χώρου. Θα υπάρχει φωτεινή ένδειξη λειτουργίας και ενεργοποίησης του ανιχνευτή. Οι ανιχνευτές θα ανιχνεύουν ορατά προϊόντα καύσης και λειτουργούν με την αρχή της διάθλασης του φωτός ή παρόμοια, σε καμία περίπτωση όμως δεν θα περιλαμβάνουν στοιχεία με ραδιενεργές πηγές. Θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα προστασίας χώρων έως 50 m² όταν τοποθετούνται σε ύψος περίπου 3 m. Η τάση λειτουργίας του θα είναι 24 V DC.

Οι ανιχνευτές δεν θα περιλαμβάνουν μέρη που φθείρονται εύκολα, θα επαναφέρονται πλήρως σε λειτουργία (κατάσταση ετοιμότητας) μετά από κάθε ενεργοποίηση του συστήματος, χωρίς την ανάγκη επαναπρογραμματισμού. Θα διαθέτουν τουλάχιστον τρία επίπεδα ευαισθησίας τα οποία θα καθορίζονται από τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης. Η ευαισθησία του ανιχνευτή δεν πρέπει να επηρεάζεται από μεταβολές της ατμοσφαιρικής πίεσης και από ρεύματα αέρα. Πρέπει να υπάρχει δυνατότητα απλού καθαρισμού και συντήρησης του ανιχνευτή με απλή αφαίρεση του από τη βάση του, χωρίς διακοπή της λειτουργίας του βρόχου και χωρίς να είναι απαραίτητος ο επαναπρογραμματισμός του συστήματος. Η λειτουργία του δεν πρέπει να επηρεάζεται από κλιματολογικές συνθήκες (υγρασία, θερμοκρασία).

Οι ανιχνευτές θα πρέπει να μεταδίδουν στον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης σήμανση σχετικά με το επίπεδο ευαισθησίας τους, την κατάσταση λειτουργίας τους, την απώλεια επικοινωνίας και την ανάγκη επισκευής τους όταν οι ίδιοι οι ανιχνευτές διακρίνουν σημαντική μεταβολή στο επίπεδο μόλυνσης τους. Θα υπάρχει επίσης δυνατότητα δοκιμής τους από τον ΚΠΠ. Τονίζεται ότι η διεύθυνση του ανιχνευτή θα σχετίζεται με τη θέση του στο βρόχο. Επομένως, εάν σε περίπτωση συντήρησης, κάποιος ανιχνευτής τοποθετηθεί στη βάση ενός άλλου ανιχνευτή, του ίδιου όμως τύπου, τότε θα αναγνωρισθεί με τη νέα του διεύθυνση στον βρόχο και δεν θα υπάρξει ανάγκη για επαναπρογραμματισμό του συστήματος.

Οι ανιχνευτές πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από παρασιτικές ή ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές για την αποφυγή ψευδών πυρανιχνεύσεων.

10.7.5. ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΟΡΙΚΟΙ

Οι ανιχνευτές θα είναι διευθυνσιοδοτούμενου τύπου και θα συνδέονται σε βρόχο του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης. Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση στην οροφή και για οποιουσδήποτε χώρους (ξηρούς, υγρούς, με σκόνη, κλπ.) και για εξωτερικούς χώρους. Θα είναι πιστοποιημένοι από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης και σύμφωνοι με τα το Ισχύον Ευρωπαϊκό Πρότυπο (EN 54). Η διεύθυνση του ανιχνευτή στο βρόχο θα αναγράφεται σε καλά στερεωμένη πινακίδα η οποία θα είναι τοποθετημένη στη βάση του, έτσι ώστε να είναι ευδιάκριτη από το δάπεδο του χώρου. Θα υπάρχει φωτεινή ένδειξη λειτουργίας και ενεργοποίησης του ανιχνευτή. Οι ανιχνευτές θα διαθέτουν κατάλληλο αισθητήριο (θερμίστορ) έτσι ώστε να διεγείρονται όταν η θερμοκρασία ανυψώνεται απότομα κατά περίπου 10 °C ανά λεπτό ανεξάρτητα από την αρχική θερμοκρασία ή όταν η θερμοκρασία φθάσει στο μέγιστο των 70 έως 75 °C. Θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα προστασίας χώρων από 20 έως 30 m² όταν τοποθετούνται σε ύψος περίπου 3 m. Θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -5 °C έως 45 °C ενώ η τάση λειτουργίας τους θα είναι 24 V DC.

Οι ανιχνευτές δεν θα περιλαμβάνουν μέρη που φθείρονται εύκολα, θα επαναφέρονται πλήρως σε λειτουργία (κατάσταση ετοιμότητας) μετά από κάθε ενεργοποίηση του συστήματος, χωρίς την ανάγκη επαναπρογραμματισμού. Θα διαθέτουν τουλάχιστον τρία επίπεδα ευαισθησίας τα οποία θα καθορίζονται από τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης. Η ευαισθησία του ανιχνευτή δεν πρέπει να επηρεάζεται από μεταβολές της ατμοσφαιρικής πίεσης και από ρεύματα αέρα. Πρέπει να υπάρχει δυνατότητα απλού καθαρισμού και συντήρησης του ανιχνευτή με απλή αφαίρεση του από τη βάση του χωρίς διακοπή της λειτουργίας του βρόχου και χωρίς να είναι απαραίτητος ο επαναπρογραμματισμός του. Η λειτουργία τους δεν πρέπει να επηρεάζεται από κλιματολογικές συνθήκες (υγρασία, θερμοκρασία).

Οι ανιχνευτές θα πρέπει να μεταδίδουν στον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης σήμανση σχετικά με το επίπεδο ευαισθησίας τους, την κατάσταση λειτουργίας τους, την απώλεια επικοινωνίας και την ανάγκη επισκευής τους όταν οι ίδιοι οι ανιχνευτές διακρίνουν σημαντική μεταβολή στο επίπεδο μόλυνσης τους. Θα υπάρχει επίσης δυνατότητα δοκιμής τους από τον ΚΠΠ. Τονίζεται ότι η διεύθυνση του ανιχνευτή θα σχετίζεται με τη θέση του στο βρόχο. Επομένως, εάν σε περίπτωση συντήρησης, κάποιος ανιχνευτής τοποθετηθεί στη βάση ενός άλλου ανιχνευτή, του ίδιου όμως τύπου, τότε θα αναγνωριστεί με τη νέα του διεύθυνση στον βρόχο και δεν θα υπάρξει ανάγκη για επαναπρογραμματισμού του συστήματος.

Οι ανιχνευτές πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από παρασιτικές ή ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές για την αποφυγή ψευδών πυρανιχνεύσεων.

10.7.6. ΦΩΤΕΙΝΟΙ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΕΣ

Οι φωτεινοί επαναλήπτες θα είναι διευθυνσιοδοτούμενου τύπου, θα συνδέονται σε βρόχο του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης και θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε τάση 24 V DC. Θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση στο εσωτερικό υγρού ή μη χώρου. Θα τοποθετηθούν για να παρέχουν φωτεινή ένδειξη λειτουργίας πυρανιχνευτών ενός χώρου (συνήθως χώρου χωρίς αυτόματη πυρόσβεση με CO₂) σε κάποια απόσταση. Συνήθως επιλέγεται η εγκατάσταση των φωτεινών επαναληπτών έξω και πάνω από την πόρτα του χώρου με σύστημα αυτόματης πυρανίχνευσης μόνο.

10.7.7. ΚΟΜΒΙΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Τα κομβία συναγερμού θα είναι διευθυνσιοδοτούμενου τύπου και θα συνδέονται σε βρόχο του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης. Τα κομβία συναγερμού θα έχουν βάση στερέωσης στον τοίχο και πιεστικό κομβίο καλυπτόμενο με υαλόφρακτη πόρτα. Η πίεση του κομβίου θα γίνεται μετά τη θραύση της γυάλινης επιφάνειας. Στη γυάλινη επιφάνεια θα υπάρχει ένδειξη "ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ" ή άλλη παρόμοια. Τα κομβία συναγερμού θα είναι κατάλληλα για λειτουργία σε τάση 24 V DC και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος -30°C έως +70°C. Κάτω από το κάλυμμα θα υπάρχει φωτεινή ένδειξη που θα επιβεβαιώνει σε περίπτωση πίεσης του κομβίου συναγερμού, τη λήψη σήματος συναγερμού από τον πίνακα. Το χρώμα του κομβίου θα είναι κίτρινο, ανεξίτηλο.

10.7.8. ΚΟΜΒΙΑ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

Τα κομβία χειροκίνητης κατάσβεσης θα είναι διευθυνσιοδοτούμενου τύπου και θα συνδέονται σε βρόχο του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης. Θα τοποθετούνται έξω από τους χώρους όπου υπάρχει αυτόματη πυρόσβεση και δίπλα στην πόρτα. Με το πάτημα του κομβίου, η πίεση του οποίου επιτυγχάνεται μετά το σπάσιμο του υάλινου καλύμματος, θα γίνεται κατάσβεση του αντίστοιχου χώρου. Το χρώμα του κομβίου θα είναι κόκκινο, ανεξίτηλο.

10.7.9. ΚΟΜΒΙΑ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

Τα κομβία καθυστέρησης θα είναι διευθυνσιοδοτούμενου τύπου και θα συνδέονται σε βρόχο του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης. Θα τοποθετούνται στο εσωτερικό των χώρων που υπάρχει αυτόματη πυρόσβεση και δίπλα στην πόρτα. Με απλό πάτημα του κομβίου, το οποίο δεν έχει υάλινο κάλυμμα, καθυστερεί η έναρξη λειτουργίας της πυρόσβεσης. Για την επανέναρξη λειτουργίας της πυρόσβεσης στο χώρο, το κομβίο θα πρέπει να επαναφέρεται τοπικά με απλό τρόπο.

10.7.10. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΈΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗ ΜΕ CO₂

Τα φωτιστικά με την ένδειξη «Κατάσβεση με CO₂» ή άλλη παρόμοια θα είναι διευθυνσιοδοτούμενου τύπου, θα συνδέονται σε βρόχο του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης και θα τροφοδοτούνται από το ρεύμα του βρόχου. Θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση στο εσωτερικό υγρού ή μη χώρου. Τα φωτιστικά θα τοποθετούνται έξω από κάθε χώρο όπου υπάρχει αυτόματη πυρόσβεση με CO₂ και πάνω από την πόρτα.

10.7.11. ΣΕΙΡΗΝΕΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα των παρακάτω προειδοποιήσεων – αναγγελιών εντός του κτιρίου του Κ/Δ:

- i. Σειρήνες αναγγελίας προσυναγερμού, οι οποίες θα καλύπτουν όλους τους χώρους του Κ/Δ. Οι σειρήνες θα είναι διευθυνσιοδοτούμενου τύπου, θα συνδέονται σε βρόχο του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης και θα τροφοδοτούνται από το ρεύμα του βρόχου.
- ii. Σειρήνες αναγγελίας πυρόσβεσης εντός των χώρων με σύστημα αυτόματης πυρόσβεσης με CO₂. Οι σειρήνες αυτού του τύπου ενεργοποιούνται κατά το πρώτο στάδιο της διαδικασίας πυρόσβεσης και θα συνοδεύονται και με οπτικό σήμα (φαροσειρήνες). Θα είναι διευθυνσιοδοτούμενου τύπου, θα συνδέονται σε βρόχο του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης και θα τροφοδοτούνται από το ρεύμα του βρόχου.

Εναλλακτικά, γίνονται αποδεκτές σειρήνες συμβατικού τύπου, οι οποίες δεν συνδέονται σε βρόχο του ΚΠΠ, αλλά συνδέονται στον ΤΠΠ με τον οποίο σχετίζονται και ενεργοποιούνται κατάλληλα από αυτόν.

Οι σειρήνες θα έχουν ισχύ τουλάχιστον 100 Phon σε απόσταση ενός μέτρου. Θα συνοδεύονται από κατάλληλη βάση για στερέωση στον τοίχο και θα λειτουργούν ικανοποιητικά σε εσωτερικό υγρό ή μη χώρο ή και σε εξωτερικό χώρο. Ειδικότερα, η σειρήνα που θα εγκατασταθεί στο χώρο του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης, θα διαθέτει τουλάχιστον δύο τόνους για το διαχωρισμό της κάθε σήμανσης (κατάσταση συναγερμού ή κατάσταση βλάβης).

10.7.12. ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ, ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ- ΑΝΟΡΘΩΤΗΣ

Ο φορτιστής-ανορθωτής, οι συσσωρευτές και το φορτίο συνδέονται παράλληλα. Φορτίο στο εν λόγω σύστημα αποτελούν ο ΚΠΠ και οι ΤΠΠ. Στην κατάσταση κανονικής λειτουργίας ο φορτιστής εξυπηρετεί το φορτίο και διατηρεί τους συσσωρευτές σε πλήρη φόρτιση. Οι συσσωρευτές αναλαμβάνουν την τροφοδοσία του φορτίου χωρίς διακοπή μόνο σε περίπτωση απώλειας της τάσης τροφοδοσίας του συστήματος (εναλλασσόμενης ή συνεχούς). Μετά από την επαναφορά της τάσης τροφοδοσίας του συστήματος, ο φορτιστής - ανορθωτής αναλαμβάνει την τροφοδοσία του φορτίου και την επαναφόρτιση των συσσωρευτών. Επομένως το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας του φορτιστή – ανορθωτή θα ισούται με το ρεύμα φόρτισης των συσσωρευτών και το ρεύμα του φορτίου.

Ο φορτιστής – ανορθωτής θα τροφοδοτείται από τον κεντρικό πίνακα Ε.Ρ. του Κ/Δ με 400 V και θα το μετασχηματίζει σε 24 V Σ.Ρ. Θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τους ισχύοντες ευρωπαϊκούς κανονισμούς και θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε εσωτερικό χώρο και σε θερμοκρασίες από -5°C έως +40°C και σε υψόμετρο μικρότερο των 1000 μέτρων. Θα είναι εγκατεστημένος σε στιβαρό μεταλλικό κουτί, κατάλληλο για επιδαπέδια εγκατάσταση, χρωματισμένο εξωτερικά και εσωτερικά για αντοχή στη διάβρωση. Θα είναι κατάλληλο σχεδιασμένος για να επιτυγχάνεται ο απαραίτητος αερισμός του ενώ θα είναι δυνατή η εύκολη αφαίρεση των εξωτερικών του πλευρών για λόγους συντήρησης. Η επιτρεπτή διακύμανση στην τάση παροχής της μονάδας θα είναι μέχρι ±10% ενώ η διακύμανση του Σ.Ρ. δεν πρέπει να υπερβαίνει το

±3%. Ο Μ/Σ της μονάδας του ανορθωτή θα πρέπει να διαθέτει λήψεις για αντιστάθμιση των διακυμάνσεων της τάσης της τάξης του ±5% της ονομαστικής τιμής της τάσης παροχής.

Η μονάδα του φορτιστή θα διαθέτει όλα τα στοιχεία ελέγχου, ενδείξεων και αλληλασφαλίσεων για την εξασφάλιση της σωστής λειτουργίας. Συγκεκριμένα θα φέρει αμπερόμετρο για την ένδειξη του ρεύματος τροφοδοσίας και βολτόμετρο για την ένδειξη της τάσης εξόδου. Θα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρονόμους έλλειψης τάσης τόσο για την έξοδο όσο και για την είσοδό της και τις αντίστοιχες σημάσεις και επαφές για τηλεσήμανση. Επιπρόσθετα θα υπάρχουν λυχνίες για την ένδειξη της βλάβης του φορτιστή, καμένης ασφάλειας ή διαρροής στον αρνητικό ή θετικό αγωγό. Ο φορτιστής – ανορθωτής θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά δοκιμών τύπου που έχουν εκτελεστεί όπως καθορίζεται στον σχετικό ευρωπαϊκό κανονισμό.

Επιπρόσθετα, ο φορτιστής – ανορθωτής πρέπει να εξασφαλίζει τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Φόρτιση της συστοιχίας συσσωρευτών με συνθήκες ταχείας φόρτισης μετά την αποκατάσταση της κύριας τροφοδότησης.
- Αυτόματη μετάβαση από την κατάσταση ταχείας φόρτισης στην κατάσταση φόρτισης συντήρησης.
- Μετάβαση από την κατάσταση εκφόρτισης στην κατάσταση ταχείας φόρτισης.
- Όχι αυτόματη περιοδική αποφόρτιση.
- Κυμάτωση ρεύματος εξόδου μικρότερη ή ίση της κυμάτωσης του ρεύματος που καθορίζεται από τον κατασκευαστή των συσσωρευτών.

Η συστοιχία των συσσωρευτών θα είναι αλκαλική Νικελίου – Καδμίου (NI - CD) 24 V, τουλάχιστον 75 AH, εκτός εάν προκύψουν διαφορετικές από τη μελέτη, ικανές για ταχεία και βραδεία φόρτιση. Συγκεκριμένα θα αποτελείται από 20 όμοια στοιχεία, 1,2 V έκαστο, κατάλληλη για αδιάλειπτη τροφοδοσία του συστήματος τουλάχιστον για 6 ώρες. Θα περιλαμβάνει όλα τα υλικά στήριξης και εγκατάστασης και ικρίωμα για τη διάταξη των στοιχείων της. Θα είναι κατάλληλη για λειτουργία σε εσωτερικό χώρο και σε θερμοκρασίες από -5°C έως +40°C και σε υψόμετρο μικρότερο των 1000 μέτρων. Σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας θα βρίσκεται σε κατάσταση φόρτισης συντήρησης μέσω του φορτιστή σταθερής τάσης.

Η συστοιχία συσσωρευτών και φορτιστή – ανορθωτή θα είναι δόκιμου κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 και θα πρέπει να συνοδεύονται από συστάσεις καλής λειτουργίας τουλάχιστον 4 ετών.

10.8. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

10.8.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το σύστημα αυτόματης πυρόσβεσης με CO₂ περιλαμβάνει τα εξής:

1. Κεντρική Εγκατάσταση Πυρόσβεσης
2. Δίκτυο Σωληνώσεων Πυρόσβεσης με CO₂
3. Ακροφύσια CO₂
4. Απομανδαλωτές Θυρών
5. Φωτεινούς Επαναλήπτες

10.8.2. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Η κεντρική εγκατάσταση CO₂ θα τοποθετηθεί εντός του κτιρίου του Κ/Δ και θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

I. Φιάλες CO₂

Θα υπάρχουν δύο (2) συστοιχίες φιαλών με CO₂ (κύρια και εφεδρική). Ο αριθμός των φιαλών που θα περιλαμβάνει η συστοιχία θα υπολογισθεί στο στάδιο της προσφοράς σύμφωνα με τις διαστάσεις του μέγιστου προς κατάσβεση χώρου και θα καθορισθεί πλήρως κατά την έγκριση της οριστικής μελέτης. Κατάσβεση των άλλων μικρότερων χώρων θα γίνεται με συνδυασμό των φιαλών της κάθε συστοιχίας. Η εφεδρική συστοιχία θα βρίσκεται επί μονίμου βάσεως σε ετοιμότητα για να αναπληρώσει χειροκίνητα την κύρια συστοιχία όταν θα γίνει κατάκλιση και θα έχουν εκκενωθεί αντίστοιχες ομάδες φιαλών της κύριας συστοιχίας. Η θέση σε λειτουργία της κύριας και της εφεδρικής συστοιχίας για την παροχή CO₂, γίνεται με τοπικό χειρισμό στο χώρο των φιαλών. Για το σκοπό αυτό θα υπάρχει κατάλληλο χειριστήριο που θα ενεργοποιεί το μηχανισμό ανοίγματος των φιαλών. Επισημαίνεται ότι η ενεργοποίηση των φιαλών CO₂ θα πραγματοποιείται με σύστημα το οποίο δεν θα περιλαμβάνει πυροκροτητές.

Κάθε συστοιχία θα χωρίζεται σε ομάδες φιαλών. Κάθε ομάδα θα τοποθετηθεί σε στιβαρή σιδερένια βάση που με αντοχή στους κραδασμούς και στις λοιπές καταπονήσεις που δημιουργούνται κατά την εκκένωση των φιαλών. Σε κάθε φιάλη θα υπάρχει συσκευή συνεχούς ζύγισης με οπτική επαφή από μακριά, για τον έλεγχο της περιεκτικότητας CO₂ και της ετοιμότητας της εγκατάστασης. Η συσκευή ζύγισης θα διαθέτει κατάλληλη ηλεκτρική επαφή για σήμανση (alarm) σε περίπτωση διαρροής CO₂. Η φιάλη θα περιλαμβάνει δικλείδα απομόνωσης και βαλβίδα αντεπιστροφής. Οι φιάλες θα ανοίγουν πνευματικά, μέσω φιάλης «οδηγού» η οποία θα ανοίγει με ηλεκτρομαγνητικό ενεργοποιητή. Οι κεφαλές των φιαλών θα είναι ταχείας διάνοιξης μέσω πνευματικών βαλβίδων. Οι φιάλες θα έχουν βάρος 45 kgf, θα αντέχουν σε πίεση δοκιμής 250 atm και θα περιέχουν υγρό CO₂ σε πίεση 60 atm με θερμοκρασία περιβάλλοντος 21°C και θα υπάρχει η δυνατότητα επαναπλήρωσής τους.

II. Συλλέκτης

Στο συλλέκτη καταλήγουν μέσω των αυτόματων ηλεκτροβανών (δικλείδων) διανομής και των βαλβίδων αντεπιστροφής οι ανεξάρτητοι κλάδοι σωληνώσεων για τους χώρους με σύστημα αυτόματης πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης με CO₂. Στο συλλέκτη θα υπάρχει βαλβίδα εκτόνωσης του CO₂, βάνα για χειροκίνητη εκτόνωση του αέριου CO₂ και σωλήνας που θα οδηγεί το αέριο σε εξωτερικό χώρο σε περίπτωση εκτόνωσής του με έναν από τους παραπάνω τρόπους.

III. Αυτόματες δικλείδες απομόνωσης (διανομής)

Οι αυτόματες δικλείδες απομόνωσης θα είναι τύπου ηλεκτροπνευματικού τύπου 75 atm και θα είναι ρυθμιζόμενης πίεσης ανοίγματος. Το κύριο σώμα της δικλείδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοχάλυβα, ο εσωτερικός μηχανισμός διακοπής θα έχει σφαιρική μορφή με διαμπερή τρύπα με διάμετρο ισοδύναμη προς την ονομαστική διάμετρο της δικλείδας.

Τα παρεμβύσματα στεγανότητας και στυπιοθλήπτες θα εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα σε πίεση 75 atm και για μεγάλο αριθμό λειτουργιών.

Γενικά όλη η κατασκευή των δικλείδων θα είναι αξιόπιστης λειτουργίας. Ο αυτόματος μηχανισμός ανοίγματος της δικλείδας θα λειτουργεί ηλεκτρικά με εντολή από τον πίνακα πυρανίχνευσης – πυρόσβεσης και θα κλείνει χειροκίνητα.

10.8.3. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ CO₂

Το δίκτυο σωληνώσεων CO₂ θα κατασκευαστεί από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN2449 (χάλυβας STOC και DIN 1629) πίεσης λειτουργίας 75 atm. Οι συνδέσεις, τόσο των σωληνώσεων μεταξύ τους όσο και των εξαρτημάτων τους, θα γίνονται με ηλεκτροσυγκόλληση ή με κατάλληλα εξαρτήματα βαρέως τύπου. Η αλλαγή διεύθυνσης, η διακλάδωση και η μείωση διαμέτρου θα γίνονται πάντοτε με χαλύβδινα εξαρτήματα.

Οι χρησιμοποιούμενοι λυόμενοι σύνδεσμοι (τύπου φλαντζών) θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς DIN 2635 για σωλήνες έως 6" και θα συνδέονται με ηλεκτροσυγκόλληση με τους σωλήνες. Τα παρεμβύσματα στεγανότητας των φλαντζών θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη αντοχή για τις ιδιότητες του διερχομένου μέσω του σωλήνα υγρού. Οι σωληνώσεις θα βαφούν με χρήση κατάλληλης βαφής με αντοχή στις διαστολές και συστολές τους.

10.8.4. ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ CO₂

Τα ακροφύσια θα είναι κατασκευασμένα από υλικό που θα αντέχει στην πίεση λειτουργίας του συστήματος και θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς της χώρας προέλευσής τους. Το μέγεθος και η παροχή των ακροφυσίων θα καθορισθεί από τη μελέτη.

10.8.5. ΑΠΟΜΑΝΔΑΛΩΤΗΣ ΘΥΡΩΝ

Έξω από κάθε πόρτα των χώρων όπου εγκαθίσταται σύστημα αυτόματης κατάσβεσης θα υπάρχουν ένας ή δύο απομανδαλωτές οι οποίοι, όταν αυτή είναι ανοικτή, θα την απελευθερώνουν για να κλείσει όταν δοθεί εντολή αυτόματης πυρόσβεσης του χώρου. Οι απομανδαλωτές θα λειτουργούν ηλεκτρικά και θα παίρνουν εντολή ενεργοποίησης από τον αντίστοιχο τοπικό πίνακα πυρόσβεσης.

10.9. ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εργασίες θα εκτελεσθούν:

- α) Σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς κανονισμούς και κανονισμούς της Ε.Ε. κατά την εποχή εκτελέσεως του έργου.
- β) Σύμφωνα με τις επί τόπου συμπληρωματικές οδηγίες της επίβλεψης του ΔΕΔΔΗΕ.

10.10. ΕΦΕΔΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ ΝΕΡΟ

Στα κλιμακοστάσια και στις εισόδους του Κ/Δ θα εγκατασταθεί πυροσβεστική φωλιά νερού στο εσωτερικό της οποίας θα περιέχεται σημείο υδροληψίας διαμέτρου 2" με μόνιμα προσαρμοσμένο ελαστικό σωλήνα νερού μήκους 25 m με ακροφύσιο για τη ρύθμιση της παροχής νερού. Εκτός της ΠΦ θα υπάρχει μπουτόν (ON – OFF) που θα θέτει σε λειτουργία την παρακάτω περιγραφόμενη αντλία. Θα υπάρχει κατάλληλη διάταξη των σωλήνων (By-Pass) για λειτουργία με πίεση του δικτύου πυρόσβεσης από το δίκτυο της πόλης.

Η πυροσβεστική φωλιά θα αποτελείται από μεταλλικό ερμάριο σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς της πυρόσβεσης βαμμένο σε κόκκινο χρώμα. Το παραπάνω εφεδρικό σύστημα πυρόσβεσης με νερό θα είναι ανεξάρτητο και θα λειτουργεί ως εφεδρικό σύστημα αυτόματης πυρόσβεσης, θα τροφοδοτείται δε από μεταλλική δεξαμενή νερού αναλόγου χωρητικότητας σύμφωνα με τις απαιτήσεις λειτουργίας των Π.Φ. μέσω πετρέλαιο – ηλεκτροκίνητης αντλίας παροχής 40 m³/h και κατάλληλου μανομετρικού ύψους, που θα λειτουργεί σε περίπτωση έλλειψης τάσης του Ε.Ρ. του Κ/Δ. Η δεξαμενή θα τροφοδοτείται με σωλήνα 3" από το δίκτυο πυρόσβεσης της εταιρείας υδάτων της πόλης. Στη μελέτη θα πρέπει να προβλεφθούν όλες οι ασφαλιστικές διατάξεις της εγκατάστασης ούτως ώστε να λειτουργεί αξιόπιστα και με ασφάλεια .

10.11. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΜΕΣΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

I. Φορητοί Πυροσβεστήρες

Στους χώρους του Κ/Δ με τάση μικρότερη των 1000 V θα τοποθετηθούν πυροσβεστήρες κατά προτίμηση ξηράς κόνεως 12 kg και κατηγορίας πυρκαγιάς Α έως D (ελάχιστος

συνολικός αριθμός 5), ενώ στους χώρους με τάση μεγαλύτερη των 1000 V καθώς και στα δωμάτια ελέγχου, ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού θα τοποθετηθούν πυροσβεστήρες CO₂ των 6 kg (ελάχιστος συνολικός αριθμός 15).

Οι πυροσβεστήρες θα εγκατασταθούν σε θέσεις εμφανείς και προσβάσιμες που δεν θα παρεμποδίζουν τη διέλευση του προσωπικού. Η μέγιστη απόσταση πρόσβασης στον πλησιέστερο πυροσβεστήρα από κάθε σημείο του κτιρίου δεν πρέπει να ξεπερνά τα 25 m. Ο αριθμός των πυροσβεστήρων και η θέση τοποθέτησής τους θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς και θα τεθούν υπό την κρίση του ΔΕΔΔΗΕ.

Οι πυροσβεστήρες θα φέρουν όργανο ένδειξης πίεσης, στο επάνω μέρος τους χειρολαβή και οπή πλήρωσης με πώμα εφοδιασμένο με βαλβίδα ασφαλείας, ενώ στο κάτω μέρος τους σιδερένια στεφάνη ή ειδική κατασκευή για τη στήριξή τους. Ο τύπος, η κατασκευαστική ικανότητα και τα υπόλοιπα στοιχεία κάθε πυροσβεστήρα θα είναι γραμμένα στην πρόσοψή του σύμφωνα με τις Ελληνικές Προδιαγραφές.

Οι πυροσβεστήρες θα παραδοθούν το συντομότερο δυνατόν και μετά την παράδοσή τους, ένα τυχαίο δείγμα περίπου 5% του συνόλου τους θα δοκιμασθεί σε συνδυασμό με το Πρόγραμμα Εκπαίδευσης Προσωπικού. Η αναγόμευση των πυροσβεστήρων θα επιβαρύνει τον Ανάδοχο. Τέλος, θα πρέπει να γίνει κατάλληλη σήμανση των φορητών πυροσβεστήρων.

II. Πυροσβεστικός σταθμός εργαλείων

Θα αποτελείται από ειδικό μεταλλικό ερμάριο κόκκινου χρώματος που θα βρίσκεται μέσα από το κτίριο κοντά στην κύρια είσοδο και θα περιέχει:

- α. Ένα λοστό διάρρηξης
- β. Έναν πέλεκυ μεγάλο
- γ. Ένα φτυάρι
- δ. Μία κουβέρτα διάσωσης (δύσφλεκτη)
- ε. Δύο ηλεκτρικούς φανούς χειρός

III. Πυρόσβεση περιμετρικά της περιφράξης του Κ/Δ

Περιμετρικά του Κ/Δ, θα προβλεφθεί η εγκατάσταση των πυροσβεστικών κρουών και Π.Φ. πλήρως εξοπλισμένων συνδεδεμένων στην εγκατάσταση του μόνιμου υδροδοτικού συστήματος πυρόσβεσης του ΝΚ εξωτερικά της περιφράξης του Κ/Δ προς την πλευρά του Ναυστάθμου. Οι κρούνοι θα τοποθετηθούν σε κατάλληλες θέσεις ώστε να καλύπτεται πλήρως ολόκληρο το μήκος της περιφράξης και θα συνδεθούν με το υφιστάμενο πυροσβεστικό δίκτυο του ΝΚ, όπως απεικονίζονται στο Σχέδιο Α2 του Τεύχους ΣΤ. Ο Κεντρικός Πίνακας πυρανίχνευσης του Κ/Δ θα μεταδίδει ηχητικό και οπτικό σήμα σε περίπτωση ανίχνευσης πυρκαγιάς στους χώρους του Κ/Δ και στο Κέντρο Ασφαλείας του ΝΚ.

10.12. ΔΟΚΙΜΕΣ

Μετά την αποπεράτωση της εγκατάστασης πυρανίχνευσης - πυρόσβεσης ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει με δικά του έξοδα τις παρακάτω δοκιμές και ελέγχους σύμφωνα με τους κανονισμούς NFPA ή VDE.

- i. Έλεγχος τάσης τροφοδοτήσεως του πίνακα.
- ii. Έλεγχος αυτόματης λειτουργίας της εφεδρικής τροφοδότησης σε περίπτωση διακοπής της εναλλασσόμενης τάσης.
- iii. Έλεγχος μόνωσης των ηλεκτρικών γραμμών.
- iv. Δοκιμή διάταξης εντόπισης βλαβών.
- v. Δοκιμή χειροκίνητης σήμανσης συναγερμού.
- vi. Δοκιμή πίεσης του συλλέκτη του δικτύου πυρόσβεσης σε πίεση 75 atm επί 6 ώρες.

- vii. Δοκιμή πυρόσβεσης σε όλες τις περιοχές που υπάρχει σύστημα αυτόματης πυρόσβεσης με απομονωμένη την κεντρική εγκατάσταση CO₂.
- viii. Δοκιμή αυτόματης κατάσβεσης με CO₂ σε χώρο επιλογής του ΔΕΔΔΗΕ με κανονική εκτόξευση CO₂ στον χώρο. Η διέγερση των ανιχνευτών του χώρου θα γίνει όπως περιγράφεται στην παρακάτω παράγραφο ια.
- ix. Έλεγχος διάταξης τηλεμετάδοσης σήμανσης πυρκαγιάς βλάβης.
- x. Δοκιμή διέγερσης των ανιχνευτών καπνού σε κάθε περιοχή με τη βοήθεια δύο (2) ή τριών (3) δοκιμαστικών πυρκαγιών σε σημείο που θα καθορίσει η επίβλεψη. Η δοκιμαστική πυρκαγιά θα επιτευχθεί με το κάψιμο πλάκας από μαλακή πολυουρεθάνη διαστάσεων 500x500x20 mm ειδικού βάρους 17 Kg/m³ στην οποία δεν θα υπάρχουν συστατικά που να εμποδίζουν τη φλόγα και το υλικό χρωματισμού δεν θα υπερβαίνει το 2%.
- xi. Δοκιμή του συστήματος απαγωγής του CO₂.
- xii. Για το σύστημα πυροπροστασίας ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια προς έλεγχο και έγκριση.

Μετά το πέρας των δοκιμών του συστήματος πυρανίχνευσης - πυρόσβεσης ο Ανάδοχος θα υποβάλει στο ΔΕΔΔΗΕ πιστοποιητικό καλής λειτουργίας του συστήματος από τον προμηθευτή του συστήματος ο οποίος πρέπει να είναι διεθνώς αναγνωρισμένος και να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001.

10.13. ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Πριν την προσωρινή παραλαβή θα δοθούν τα αναλυτικά σχέδια «ΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗ», τα εγχειρίδια χρήσης όλων των στοιχείων του συστήματος ασφαλείας στην Ελληνική και Αγγλική γλώσσα. Επίσης θα δοθεί και εγχειρίδιο συντήρησης και αντιμετώπισης προβλημάτων στα ελληνικά, ενώ θα οριστεί και θα πραγματοποιηθεί παρουσίαση του συστήματος και επίδειξη εικονικής αντιμετώπισης προβλημάτων. Οι παρουσιάσεις αυτές θα έχουν ως σκοπό την εκπαίδευση του προσωπικού του ΔΕΔΔΗΕ ώστε να είναι σε θέση να συντηρούν τα Συστήματα Ασφαλείας και να αντιμετωπίζουν οποιοδήποτε πρόβλημα παρουσιαστεί στο μέλλον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

11.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	194
11.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ.....	194
11.3. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	197
11.4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΔΟΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	197
11.5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ).....	197
11.6. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ.....	199
11.7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV)	201
11.8. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ	203
11.9. ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	204
11.10. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	204

11. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

11.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Στο έργο θα εγκατασταθεί και θα παραδοθεί από τον Ανάδοχο δομημένη καλωδίωση δικτύου ασθενών ρευμάτων (φωνής/δεδομένων), τηλεφωνική εγκατάσταση, σύστημα ενδοεπικοινωνίας, σύστημα ασφαλείας (συναγερμός), σύστημα ελεγχόμενης πρόσβασης και σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης. Τα παραπάνω συστήματα θα είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους ώστε σε περίπτωση απόπειρας παραβίασης να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους ώστε να υπάρχει πλήρη κάλυψη του γεγονότος. Στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά τα επιμέρους συστήματα. Τα συστήματα αυτά θα επικοινωνούν με τα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου και την περιφερειακή μονάδα ελέγχου του ΔΕΔΔΗΕ και θα παρέχουν προειδοποιητικές σημάνσεις, οι οποίες θα διευκρινιστούν σε συνεργασία με τον ΔΕΔΔΗΕ.

Η εκτέλεση του Έργου θα γίνει σύμφωνα με το ΦΕΚ Β΄ 2776/15-10-2012 «Εσωτερικά Τηλεπικοινωνιακά δίκτυα οικοδομών» και με τους κανονισμούς ΟΤΕ περί «Εσωτερικών Τηλεφωνικών Εγκαταστάσεων».

11.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Στο έργο θα εγκατασταθεί και θα παραδοθεί από τον Ανάδοχο δομημένη καλωδίωση δικτύου ασθενών ρευμάτων (φωνής/δεδομένων). Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τις καλωδιώσεις, τις κατάλληλες οδεύσεις αυτών, τις τερματικές τους διατάξεις (λήψεις φωνής/δεδομένων), τα «patch panels» καθώς και τα «racks» 19". Η δομημένη καλωδίωση θα είναι από άκρο σε άκρο κατηγορίας 6. Θα κατασκευαστεί σύμφωνα με το πρότυπο ISO/IEC 11801 και θα παραδοθεί κατάλληλα πιστοποιημένη.

Η εκτέλεση των υπόψη εργασιών θα γίνει σύμφωνα με την τρέχουσα νομοθεσία εσωτερικών καλωδιώσεων. Τα «patch panels» θα είναι κατάλληλα για καλωδιώσεις cat6 και θα είναι «rack mounted 19"». Η σύνδεση του ενεργού εξοπλισμού θα γίνεται μέσω θυρών που δέχονται σε κάθε θύρα ανεξάρτητο «adaptor» τύπου RJ-45. Ο Ανάδοχος εκτός των «adaptors» για τις απαιτούμενες καλωδιώσεις θα πρέπει να προμηθεύσει και επιπλέον 20% «adaptors» τύπου RJ-45.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει δύο ίδια «racks» για την εγκατάσταση τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού. Συγκεκριμένα ζητούνται επιδαπέδια «racks» χωρητικότητας 42 U και ελάχιστο, βάθους 60 cm, τα οποία θα εγκατασταθούν σε χώρους που θα υποδείξει η επίβλεψη του έργου.

Όλα τα «racks» θα:

- είναι αισθητικής εμφάνισης,
- είναι συναρμολογημένα έτοιμα για εγκατάσταση και χρήση,
- είναι εύκολο να φιλοξενήσουν πληροφοριακό και τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό ανεξαρτήτως κατασκευαστή,
- έχουν ενεργό πλάτος («mounting width») τοποθετούμενου εξοπλισμού 19" με κατακόρυφους οδηγούς στήριξης και από τις τέσσερις γωνίες,
- έχουν δυνατότητα οριζόντιας μετακίνησης των τεσσάρων (4) κατακόρυφων οδηγών στήριξης έτσι ώστε να καλύπτουν διάφορους τύπους εξοπλισμού με διαφορετικά βάθη,

- έχουν ελεύθερο χώρο για την διέλευση καλωδίων τουλάχιστον 2" μεταξύ του εσωτερικού της μπροστινής θύρας και των κατακόρυφων οδηγών στήριξης του ενεργού εξοπλισμού,
- έχουν μεγάλα ανοίγματα για την διέλευση καλωδίων στην οροφή και στο κάτω μέρος,
- έχουν εγκατεστημένο σύστημα γείωσης από τον κατασκευαστή. Όλα τα τμήματα του «rack» θα είναι γειωμένα απευθείας στο σασί του,
- έχουν εγκατεστημένα τέσσερα (4) ρυθμιζόμενα καθ' ύψος πόδια και τέσσερις (4) ρόδες,
- ασφαλίζουν σε όλες τις πλευρές τους με κλειδί ασφαλείας μοναδικό ανά «rack»,
- έχουν κατάλληλες θυρίδες για την εισαγωγή καλωδιώσεων,
- έχουν τουλάχιστον έναν ανεμιστήρα οροφής με ρυθμιζόμενο θερμοστάτη για τη λειτουργία του ανεμιστήρα,
- διαθέτουν διάτρητη μονόφυλλη μπροστινή θύρα κατάλληλη για γρήγορη απόσπαση από τους μεντεσέδες, χωρίς την χρήση εργαλείων και με δυνατότητα αλλαγής φοράς ανοίγματος,
- διαθέτουν διάτρητη δίφυλλη οπίσθια θύρα κατάλληλη για γρήγορη απόσπαση από τους μεντεσέδες, χωρίς την χρήση εργαλείων,
- έχουν πλαϊνά αφαιρούμενα μεταλλικά πάνελς,
- έχουν τα μεταλλικά τμήματα τους βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή,
- έχουν δύο μεταλλικά ράφια του 1 U για την τοποθέτηση εξοπλισμού μικρότερων διαστάσεων από 19". Τα ράφια θα έχουν το μέγιστο βάθος που ταιριάζει στο «rack». Τα ράφια θα είναι στερεωμένα και στις τέσσερις γωνίες τους,
- συνοδεύονται από σετ τουλάχιστον 60 βίδες M6 με κατάλληλο παξιμάδι και ότι άλλο απαιτείται για την ενσωμάτωση του εξοπλισμού,
- είναι εφοδιασμένα με δύο «rack mounted» πολύπριζα τύπου «Schuko», τροφοδοτημένα από τα αδιάλειπτα ρεύματα 230 V του Υ/Σ ή του ΚΥΤ. Κάθε πολύπριζο θα συνδέεται σε διαφορετική ασφάλεια 16 A (οι ασφάλειες πρέπει να είναι κατάλληλες για τροφοδότηση τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού).

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει κατά ελάχιστον 20 επίτοιχες διπλές λήψεις φωνής/δεδομένων τύπου RJ45 κατηγορίας 6.

Οι θέσεις των λήψεων και η τοπολογία του δικτύου θα υποδειχθούν από την επίβλεψη του ΔΕΔΔΗΕ. Όλες οι καλωδιώσεις UTP θα είναι κατηγορίας 6 (8 αγωγών 23 AWG) και σε όλα τα άκρα των καλωδιώσεων (λήψεις, «patch panel») θα υπάρχει μοναδιαία αρίθμηση με καλαίσθητο και ανεξίτηλο τρόπο. Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει «UTP patch panel» κατηγορίας 6 στο «rack» του κεντρικού κατανεμητή και σε ένα από τα δύο προαναφερόμενα «racks» εγκατάστασης τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού και θα τα διασυνδέσει μεταξύ τους με δέκα (10) UTP καλωδιώσεις κατηγορίας 6.

Ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει εκτός της περιμέτρου του Κ/Δ - σε σημείο που θα του υποδειχθεί από τον τηλεπικοινωνιακό πάροχο και θα εγκριθεί από την επίβλεψη του ΔΕΔΔΗΕ - κατάλληλο στεγανό φρεάτιο για την είσοδο των τηλεπικοινωνιακών κυκλωμάτων στο χώρο. Το φρεάτιο θα διαθέτει περιμετρικά εισόδους για τις καλωδιώσεις, οι οποίες θα κλείνουν στεγανά με κατάλληλα εξαρτήματα. Επιπλέον, ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει σε εσωτερικό σημείο του κτιρίου, που θα υποδειχθεί από την επίβλεψη του ΔΕΔΔΗΕ, κεντρικό κατανεμητή τύπου επίτοιχου «rack», κατά ελάχιστον 6U, ο οποίος θα περιέχει ρεγλέτα 20 ζευγών χαλκού («twisted pair»). Ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει τη φυσική όδευση των καλωδιώσεων μεταξύ του εξωτερικού φρεατίου και του κεντρικού κατανεμητή.

Εφόσον στο έργο Κ/Δ θα «αφιχθούν» καλώδια με οπτικές ίνες, όπως αναφέρεται στο τεύχος των καλωδιακών γραμμών, ο Ανάδοχος του έργου αναλαμβάνει να εξασφαλίσει τις υποδομές για την εγκατάσταση των «patch panels (ODF) - rack mounted 19"» και την όδευση των οπτικών ινών από το σημείο άφιξής τους στο Κ/Δ έως τον οπτικό κατανεμητή.

Οι πίνακες ODF, τα οπτικά «patch panels» θα πρέπει να διαθέτουν προστατευτικά αυτοσυγκρατούμενα καπάκια για όλες τις θέσεις οπτικών ινών. Θα συνοδεύονται από

προκατασκευασμένα «rig tails» του κατασκευαστή για την σύνδεση των οπτικών ινών.

Επιπλέον, οι τερματισμοί των οπτικών ινών θα πρέπει γίνουν από ειδικευμένο συνεργείο με την μέθοδο τεχνικής σύντηξης οπτικών ινών («fusion splicing») για ελαχιστοποίηση των απωλειών και καλύτερη ποιότητα τερματισμών. Συνολική απώλεια ανά τερματισμό ≤ 0.1 dB.

Οι διπλοθηλυκοί υποδοχείς («couplers») των «patch panels» στην πλευρά του ενεργού εξοπλισμού θα είναι τύπου SC.

Για την υπεδάφια όδευση καλωδιώσεων ασθενών ρευμάτων εντός του γηπέδου του Κ/Δ, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει σε βάθος περίπου 50 cm, ένα δισωλήνιο σύστημα από σωλήνες HDPE Φ50 mm και θα κατασκευάσει το κατάλληλο πλήθος φρεατίων. Από το εν λόγω σύστημα θα διέρχονται τα καλώδια εισαγωγής χαλκού του παρόχου, του θυροτηλεφώνου, των καμερών ασφαλείας, οι οπτικές ίνες ή/και αγωγοί άλλων τηλεπικοινωνιακών υποδομών.

Σε όλες τις υπεδάφιας οδεύσεις, μεταξύ φρεατίων θα εγκατασταθεί λεπτό συρματόσχοινο ως οδηγός για διευκόλυνση μελλοντικής προσθήκης καλωδιώσεων. Για τις υπέργειες οδεύσεις εξωτερικά του κτηρίου θα χρησιμοποιηθεί δισωλήνιο σύστημα από χαλύβδινους γειωμένους σωλήνες κατά ελάχιστον ίδιας διαμέτρου. Οι οδεύσεις εντός εσωτερικών χώρων θα είναι είτε επίτοιχες, εντός κατάλληλων, τυποποιημένων σε όλα τα τμήματά τους, πλαστικών καναλιών, η διαδρομή των οποίων θα αποτρέπει παρεμβολές από τα κυκλώματα ισχυρών ρευμάτων είτε εντός κατάλληλων για το σκοπό αυτό τυποποιημένων και γειωμένων σχαρών.

Σε κάθε περίπτωση θα εξασφαλίζεται η αντιπρωκτική προστασία των καλωδιώσεων και οι ελάχιστες απαιτήσεις αντίδρασης στη φωτιά, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, όπως αυτές καθορίζονται από το πρότυπο EN 50575:2014-A1:2016 και ταξινομούνται κατά το πρότυπο EN 13501-6.

Θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην τήρηση απόστασης ασφαλείας τουλάχιστον 1 m μεταξύ των οδεύσεων των τηλεπικοινωνιακών καλωδίων και των οδεύσεων των υπογείων καλωδίων ισχύος 150 kV.

Πρέπει, σε κάθε περίπτωση, να αποφευχθεί η όδευση των τηλεπικοινωνιακών καλωδίων από αίθουσες εγκατάστασης εξοπλισμού ισχύος υψηλής ή μέσης τάσης, το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο του οποίου μπορεί να προκαλέσει παρεμβολές στα καλώδια ασθενών ρευμάτων, θόρυβο στα τηλεμεταδιδόμενα σήματα ή/και βλάβες στον τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό.

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την δυνατότητα επικοινωνίας της αίθουσας ελέγχου του κεντρικού κτηρίου με την κύρια είσοδο του κτηρίου και την κεντρική είσοδο στον χώρο των εγκαταστάσεων μέσω συστήματος θυροτηλεόρασης.

Επιπρόσθετα για τις ανάγκες ηλεκτρικής τροφοδότησης του τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού, ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει ένα πενταπολικό καλώδιο (10 mm^2 /αγωγό, 3 Αγωγοί Φάσεων + Αγωγός Ουδετέρου + Αγωγός Γείωσης) από τον Γενικό Πίνακα ΕΡ 400/230V του Κ/Δ μέχρι το χώρο των Rack τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού. Η αναχώρηση του καλωδίου από τον ΓΠΕΡ 400/230V θα γίνει μέσω τριών (3) ανεξάρτητων ασφαλειοδιακοπών 40A ο κάθε ένας. Θα πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα έτσι ώστε το μήκος του καλωδίου να είναι αρκετό για να τερματιστεί εντός ενός ηλεκτρολογικού επίτοιχου υποπίνακα που θα εγκαταστήσουν τα συνεργεία του ΔΕΔΔΗΕ.

Επίσης, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει δύο καλώδια $6 \times 1.5 \text{ mm}$ από την θέση των φορτιστών 48 V ΣΡ έως τον Πίνακα του ψηφιακού συστήματος ελέγχου («DCS»), για την μεταφορά σημάτων των φορτιστών στο SCADA του Κ/Δ.

Όλα τα προαναφερθέντα συστήματα θα παραδοθούν πλήρως λειτουργικά με ευθύνη του Αναδόχου.

11.3. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει για τις ανάγκες τηλεφωνίας του Κ/Δ τηλεφωνική εγκατάσταση με δύο εξωτερικές συνδέσεις ISDN και μία PSTN με πάροχο σταθερής τηλεφωνίας για το κτήριο του Κ/Δ.

Στην αίθουσα ελέγχου τόσο ΑΔΜΗΕ, όσο και ΔΕΔΔΗΕ, του κτηρίου θα εγκατασταθούν μία επίτοιχη συσκευή τηλεφώνου, μία ψηφιακή συσκευή γραφείου και μία φορητή συσκευή με δυνατότητα σύνδεσης στο τηλεφωνικό δίκτυο αλλά και μεμονωμένης λειτουργίας. Στο γραφείο θα εγκατασταθεί μία ψηφιακή συσκευή τηλεφώνου γραφείου.

Στις αίθουσες τηλεπικοινωνιών, μετρήσεων και πινάκων καθώς και στην αίθουσα εγκατάστασης εξοπλισμού GIS και το υπόγειο θα εγκατασταθεί από μία επίτοιχη συσκευή τηλεφώνου, βιομηχανικού τύπου, με βαθμό προστασίας IP 65. Επιπλέον θα υπάρχει τηλεφωνική λήψη στην αίθουσα ΤΑΣ, μία σε κάθε χώρο Μ/Σ και μια σε κάθε διάδρομο. Θα παραδοθούν συνολικά πέντε (5) τηλεφωνικές φορητές συσκευές με δυνατότητα σύνδεσης στο τηλεφωνικό δίκτυο αλλά και μεμονωμένης λειτουργίας.

Αναφορικά με τις μετρήσεις εκκαθάρισης, για την τηλεμετάδοση των μετρήσεων της ενέργειας από τους μετρητές προς τον ΑΔΜΗΕ θα εγκατασταθεί αποκλειστική τηλεπικοινωνιακή σύνδεση PSTN. Παράλληλα, για εφεδρική δυνατότητα επικοινωνίας, θα εγκατασταθεί εξωτερική κεραία GSM στην οροφή του κτηρίου και θα μπει κατάλληλο ομοαξονικό καλώδιο από την κεραία μέχρι τους πίνακες μετρητών εκκαθάρισης στην αίθουσα μετρητών. Το καλώδιο αυτό θα τερματίζει σε συσκευή GSM Modem που θα προμηθεύει και τοποθετεί ο ΑΔΜΗΕ σε έναν από τους πίνακες μετρητών εκκαθάρισης. Τέλος, θα υπάρχει η δυνατότητα στην αίθουσα μετρητών εκκαθάρισης για διαδικτυακή σύνδεση στο εταιρικό δίκτυο του ΑΔΜΗΕ.

11.4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΔΟΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Μέσω αυτόνομου συστήματος ενδοεπικοινωνίας θα εξασφαλιστεί η δυνατότητα επικοινωνίας της αίθουσας ελέγχου με:

- την κύρια είσοδο του κτηρίου του Κ/Δ,
- την κεντρική είσοδο του οικοπέδου του Κ/Δ.

11.5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ)

Το σύστημα ασφαλείας (συναγερμού) θα είναι τελευταίας γενιάς με ελάχιστη προϋπόθεση την επικοινωνία μέσω πρωτοκόλλου «Ademco CONTACT-ID» και δυνατότητα χρήσης πολλαπλών και εναλλακτικών τηλεπικοινωνιακών οδών (TCP/IP, PSTN ή GSM dial-up, GSM SMS κ.α.).

Ο πίνακας ελέγχου του συστήματος ασφαλείας (συναγερμού) θα εγκατασταθεί κοντά στην κύρια είσοδο του κεντρικού κτηρίου. Δίπλα στον πίνακα ελέγχου θα υπάρχει συνδεδεμένο πληκτρολόγιο (κύριο πληκτρολόγιο), ώστε να είναι δυνατή η ενεργοποίηση/απενεργοποίησή του από τα εξουσιοδοτημένα άτομα κατά την έξοδο/είσοδό τους. Στην περίπτωση που υπάρχουν αίθουσες με ανεξάρτητη είσοδο και χρήση από διαφορετικές υπηρεσίες του ΑΔΜΗΕ ή υπηρεσίες τρίτων (πχ ΔΕΔΔΗΕ, ΔΕΗ κλπ) θα εγκατασταθούν σε αυτές επιπλέον πληκτρολόγια χειρισμού (επικουρικά πληκτρολόγια). Κοντά στην κύρια είσοδο του κεντρικού κτηρίου και εκτός κεντρικού κτηρίου θα τοποθετηθεί η σειρήνα που θα ενεργοποιείται από το σύστημα ασφαλείας (συναγερμό).

Ο κεντρικός πίνακας του συστήματος συναγερμού θα τροφοδοτείται αδιάλειπτα, υπό κανονικές συνθήκες, από παροχή ΧΤ, ενώ σε περίπτωση διακοπής της παροχής, θα

υποστηρίζεται από αυτόνομο σύστημα συσσωρευτών, κατάλληλο για αδιάλειπτη τροφοδοσία του συστήματος τουλάχιστον για 24 ώρες, για το οποίο θα υπάρχει σήμανση βλάβης ή κακής λειτουργίας.

Για τις απαραίτητες καλωδιώσεις του συστήματος ασφαλείας θα τοποθετηθούν καλώδια τύπου Li-UCY (DIN VDE 0812/0815) κατάλληλης διατομής και αριθμού ζευγών, τα οποία θα οδεύουν στους τοίχους μέσα σε πλαστικούς ή χαλύβδινους σωλήνες. Σε περίπτωση εξωτερικής όδευσης των καλωδιώσεων, εντός καναλιών ή επί μεταλλικών σχαρών, θα εξασφαλίζεται η αντιπρωκτική προστασία και οι ελάχιστες απαιτήσεις αντίδρασης στη φωτιά, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Οι αισθητήρες του συστήματος συναγερμού θα είναι των ακόλουθων τύπων:

- Αισθητήρες ανίχνευσης κίνησης διαφόρων τεχνολογιών (δέσμες υπερύθρων, δέσμες laser, μικροκυματικές δέσμες, παθητικοί ανιχνευτές διπλής ή τριπλής τεχνολογίας) για την ελαχιστοποίηση των ψευδών συναγερμών. Προτεινόμενα σημεία τοποθέτησης: περιμετρικά του κεντρικού κτηρίου, περιμετρικά των λοιπών κτισμάτων, πάνω στα ικριώματα εντός του χώρου ανάπτυξης του υπαίθριου εξοπλισμού, εσωτερικά της περιμέτρου του χώρου της εγκατάστασης πάνω στα ικριώματα περιμετρικού φωτισμού. Το πλήθος τους πρέπει να είναι επαρκές, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης κάλυψη των υπό επιτήρηση περιοχών.

Οι εξωτερικοί αισθητήρες πρέπει να διαθέτουν, ρυθμιζόμενη ευαισθησία ανίχνευσης Ζώνης ανοσίας/Ζώνης ερπυσμού, τεχνολογία anti-masking, ανιχνευτή βανδαλισμού, αισθητήρα κραδασμών, αδιάβροχη και ανθεκτική κατασκευή στις καιρικές συνθήκες, αυτόματη αντιστάθμιση θερμοκρασίας και δυνατότητα εγκατάστασης σε οποιοδήποτε ύψος.

- Μαγνητικοί αισθητήρες για την ανίχνευση ανοίγματος θυρών, παραθύρων, ρολών. Τοποθετούνται στην κύρια είσοδο του χώρου της εγκατάστασης και στις θύρες, παράθυρα, ρολά του κεντρικού κτηρίου και των λοιπών κτισμάτων.

- Αισθητήρες κραδασμού για την ανίχνευση θραύσης τζαμιών. Τοποθετούνται στα προσβάσιμα παράθυρα του κεντρικού κτηρίου και των λοιπών κτισμάτων.

Οι αισθητήρες θα είναι ομαδοποιημένοι σε Ζώνες.

Οι Ζώνες των αισθητήρων θα είναι χωρισμένες σε περιοχές:

- η πρώτη περιοχή περιλαμβάνει την ευρύτερη δυνατή περίμετρο της εγκατάστασης
- η δεύτερη περιοχή καλύπτει τον χώρο ανάπτυξης του υπαίθριου εξοπλισμού και
- η τρίτη περιοχή αφορά στο κεντρικό κτήριο του έργου
- η τέταρτη περιοχή αφορά στα επιμέρους λοιπά κτίσματα

Η αναγγελία παραβίασης θα γίνεται στην αίθουσα ελέγχου μέσω κατάλληλων αναγγελτήρων και επιπλέον, μέσω τηλεφωνικής κλήσης, σε δύο τουλάχιστον σημεία που θα καθοριστούν από τον ΑΔΜΗΕ (π.χ. πλησιέστερο Αστυνομικό τμήμα, πλησιέστερος επανδρωμένος Υ/Σ ή ΚΥΤ, τοπική Υπηρεσία ΔΕΔΔΗΕ ή ΑΔΜΗΕ, Κέντρο λήψης σημάτων ιδιωτικής εταιρείας φύλαξης-ασφάλειας), ενώ ταυτόχρονα θα υπάρχει επιτόπου ηχητική σήμανση (σειρήνα). Η σήμανση παραβίασης θα εμφανίζεται στην τοπική οθόνη του Ψηφιακού Συστήματος Ελέγχου καθώς και στα απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου με τα οποία συνδέεται το έργο.

Η ενεργοποίηση/απενεργοποίηση του συστήματος ασφαλείας (συναγερμού) θα γίνεται με την έξοδο/είσοδο από την κύρια είσοδο της εγκατάστασης έργων 150 kV ΕΣΜΗΕ και την χρήση του καρταναγνώστη ή/και πληκτρολογίου (βλέπε επόμενη ενότητα) εντός συγκεκριμένου σύντομου χρονικού διαστήματος, που θα καθοριστεί από τον ΑΔΜΗΕ. Επίσης, το σύστημα ασφαλείας (συναγερμού) θα δίνει την δυνατότητα επιλεκτικής ενεργοποίησης/απενεργοποίησης περιοχών από τα πληκτρολόγια, κύριο κι επικουρικά.

Το σύστημα ασφαλείας (συναγερμού) θα έχει την δυνατότητα λήψης σημάτων κι από

συσκευές εκτός των αισθητήρων. Στις συστοιχίες των συσσωρευτών συνδέεται καταγραφικό τάσης με ενδιάμεση λήψη, έξοδος του οποίου θα συνδέεται με το σύστημα ασφαλείας (συναγερμού), ώστε να γίνεται άμεσα αντιληπτή η προσπάθεια αφαίρεσης τμήματος ή όλων των συστοιχιών συσσωρευτών.

Το σύστημα ασφαλείας (συναγερμού) θα έχει την δυνατότητα να συνδυαστεί με καρταναγνώστες, πληκτρολόγια (βλέπε επόμενη ενότητα) ή/και αισθητήρες διαφόρων κατασκευαστών, τα οποία ενδέχεται να εγκατασταθούν μελλοντικά στο έργο.

Η εγκατάσταση του συστήματος ασφαλείας (συναγερμού) θα πρέπει να υλοποιηθεί από πιστοποιημένους κατασκευαστές, ώστε να διασφαλιστεί η απρόσκοπτη λειτουργία του με ελάχιστες μη επιθυμητές λειτουργίες.

11.6. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

Στο έργο θα εγκατασταθεί σύστημα ελεγχόμενης πρόσβασης στους χώρους του Κ/Δ. Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει καρταναγνώστες και πληκτρολόγια τοποθετημένα σε συγκεκριμένα σημεία και ελέγχεται τοπικά από τον πίνακα ελέγχου ή/και από κατάλληλο υπολογιστή. Το σύστημα ελεγχόμενης πρόσβασης θα είναι συνεχούς λειτουργίας, θα τροφοδοτείται από παροχή ΧΤ, ενώ σε περίπτωση διακοπής της παροχής, θα υποστηρίζεται από αυτόνομο σύστημα συσσωρευτών, κατάλληλο για αδιάλειπτη τροφοδοσία του συστήματος τουλάχιστον για 24 ώρες, για το οποίο θα υπάρχει σήμανση βλάβης ή κακής λειτουργίας. Το σύστημα ελεγχόμενης πρόσβασης θα συνδέεται με το σύστημα ασφαλείας (συναγερμού).

Τα σημεία της εγκατάστασης που κατ' ελάχιστον η πρόσβαση θα είναι ελεγχόμενη είναι:

- Ανθρωποθυρίδα πύλης Υ/Σ. Η συγκεκριμένη θύρα θα μπορεί να ανοίξει και με μπουτόν από τις θυροτηλεοράσεις που θα βρίσκονται στις Αίθουσες Πινάκων Χ.Τ.. Θα φέρει και κλειδαριά ώστε να ανοίγει σε περίπτωση μη λειτουργίας της ελεγχόμενης πρόσβασης.
- Θύρα Κύριας Εισόδου Κτιρίου Υ/Σ. Η συγκεκριμένη θύρα θα μπορεί επίσης να ανοίξει και με μπουτόν από τις θυροτηλεοράσεις που θα βρίσκονται στις Αίθουσες Πινάκων Χ.Τ. Θα φέρει και κλειδαριά ώστε να ανοίγει σε περίπτωση μη λειτουργίας της ελεγχόμενης πρόσβασης.
- Θύρα Αίθουσας Τηλεπικοινωνιακού Εξοπλισμού ΑΔΜΗΕ. Θα φέρει και κλειδαριά ώστε να ανοίγει σε περίπτωση μη λειτουργίας της ελεγχόμενης πρόσβασης.
- Θύρα Αίθουσας Ελέγχου ΔΕΔΔΗΕ. Θα φέρει και κλειδαριά ώστε να ανοίγει σε περίπτωση μη λειτουργίας της ελεγχόμενης πρόσβασης.
- Θύρα Αίθουσας Πινάκων Χ.Τ.. Θα φέρει και κλειδαριά ώστε να ανοίγει σε περίπτωση μη λειτουργίας της ελεγχόμενης πρόσβασης.
- Οι θύρες αιθουσών με ανεξάρτητη είσοδο και χρήση από διαφορετικές υπηρεσίες του ΑΔΜΗΕ ή υπηρεσίες τρίτων (πχ ΔΕΔΔΗΕ, ΔΕΗ κλπ). Οι αίθουσες αυτές θα υποδειχθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Σημειώνεται ότι όλες οι λοιπές εξωτερικές θύρες του κτιρίου θα ανοίγουν μόνο από μέσα (μπάρα πανικού και κλειδαριά) και δεν θα διαθέτουν κλειδαριά ή πόμολο απ'έξω.

- η κύρια είσοδος του χώρου της εγκατάστασης
- η κύρια είσοδος του κεντρικού κτιρίου

Στη κύρια είσοδο του χώρου της εγκατάστασης και στη κύρια είσοδο του κτιρίου προβλέπεται η τοποθέτηση μίας τοπικής μονάδας ελέγχου που θα τροφοδοτεί δύο (2) καρταναγνώστες. Ο κάθε καρταναγνώστης θα διαθέτει και πληκτρολόγιο για την εισαγωγή κωδικού ή την παράκαμψη σε περίπτωση βλάβης της κάρτας πρόσβασης. Σε κάθε θύρα εγκαθίσταται ένας καρταναγνώστης στην εσωτερική και ένας στην εξωτερική πλευρά της, ώστε ο χρήστης να πρέπει να χρησιμοποιήσει την ατομική του κάρτα για την είσοδο κι έξοδό του από την θύρα. Ειδικά στην περίπτωση της κύριας εισόδου στον

χώρο της εγκατάστασης, τοποθετείται ένας καρταναγνώστης/πληκτρολόγιο εντός ειδικού μεταλλικού περιβλήματος για προστασία από σκόνες, βροχή ή βανδαλισμούς και πάνω σε ειδικό στυλίσκο, πακτωμένο εντός του χώρου της εγκατάστασης. Όσοι καρταναγνώστες/πληκτρολόγια βρίσκονται σε εξωτερικό χώρο θα προστατεύονται από περίβλημα βαθμού προστασίας IP55.

Οι καρταναγνώστες θα εξασφαλίζουν την διέλευση σε άτομα με έγκυρη ατομική κάρτα πρόσβασης με απλή μετακίνηση της κάρτας μπροστά από τον καρταναγνώστη σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 10 εκ. Ο επιτυχής έλεγχος πρόσβασης στην κύρια είσοδο του χώρου της εγκατάστασης θα απενεργοποιεί και το σύστημα ασφαλείας (συναγερμού).

Το σύστημα ελεγχόμενης πρόσβασης θα καταγράφει όλες τις προσπάθειες πρόσβασης, επιτυχείς ή μη, με αντίστοιχη ένδειξη. Το σύστημα θα σημαίνει ηχητικό συναγερμό στη περίπτωση ανοίγματος θύρας χωρίς να έχει προηγηθεί επιτυχής έλεγχος πρόσβασης ή στην περίπτωση παραβίασής της.

Ο προγραμματισμός και η διαχείριση του συστήματος ελεγχόμενης πρόσβασης είναι αρμοδιότητα του ΔΕΔΔΗΕ. Το σύστημα ελεγχόμενης πρόσβασης θα διαθέτει κατάλληλο και ασφαλές λογισμικό ελέγχου και διαχείρισης μέσω διαδικτυακής εφαρμογής που θα προστατεύεται με κωδικούς. Μέσω αυτού, ο διαχειριστής του συστήματος θα μπορεί:

- να αντιστοιχεί μία μοναδική ατομική κάρτα σε κάθε χρήστη
- να ομαδοποιεί τις ατομικές κάρτες χρηστών ανά Περιφερειακό Τομέα με κοινά δικαιώματα πρόσβασης
- να ορίζει και να τροποποιεί τα δικαιώματα πρόσβασης της κάθε ατομικής κάρτας, τις θύρες που μπορεί να ανοίγει, καθώς και τις συγκεκριμένες ώρες της ημέρας που η κάρτα θα είναι ενεργή
- να ορίζει και να τροποποιεί τον κωδικό πρόσβασης κάθε ατομικής κάρτας
- να ενεργοποιεί/απενεργοποιεί επιλεκτικά ατομικές κάρτες
- να ελέγχει την καλή λειτουργία του συστήματος.

Το λογισμικό θα πρέπει να εμφανίζει και να καταγράφει βλάβες που παρουσιάζονται στο σύστημα (πχ απώλεια επικοινωνίας με κάποιον καρταναγνώστη).

Το σύστημα ελεγχόμενης πρόσβασης θα καταγράφει τα ιστορικά πρόσβασης στον χώρο (ονοματεπώνυμο χρήστη, αριθμός ατομικής κάρτας, θύρα/περιοχή, ημερομηνία και ώρα πρόσβασης) τόσο τοπικά, στις τοπικές μονάδες ελέγχου κάθε θύρας, όσο και σε μια κλειστή βάση δεδομένων. Ο διαχειριστής θα μπορεί να επιλέξει το σημείο αποθήκευσης της βάσης δεδομένων είτε σε τοπικούς σκληρούς δίσκους είτε σε ένα απομακρυσμένο κέντρο δεδομένων. Ο διαχειριστής του συστήματος δεν θα έχει δικαίωμα παραποίησης των δεδομένων της βάσης, αλλά μόνο να αντλεί στοιχεία από αυτή. Τα στοιχεία αυτά θα παρουσιάζονται ως φύλλα αναφοράς που θα παράγονται βάσει κριτηρίων. Τα κριτήρια αυτά θα είναι κατ' ελάχιστον τα εξής:

- συγκεκριμένη ημερομηνία ή χρονικό διάστημα μεταξύ δύο ημερομηνιών
- συγκεκριμένη ομάδα χρηστών
- συγκεκριμένος χρήστης/αριθμός ατομικής κάρτας
- συγκεκριμένος καρταναγνώστης

Το σύστημα ελέγχου πρόσβασης θα έχει την δυνατότητα απομακρυσμένης διαχείρισης.

Η λειτουργία του συστήματος ελεγχόμενης πρόσβασης δεν θα διακόπτεται σε περίπτωση δυσλειτουργίας του λογισμικού διαχείρισης ή της επικοινωνίας με αυτό. Για το σκοπό αυτό, η τοπική μονάδα ελέγχου κάθε θύρας θα μπορεί να αποθηκεύσει τουλάχιστον τρεις χιλιάδες (3.000) κινήσεις σε αυτόνομη λειτουργία. Οι προσβάσεις που καταγράφονται κατά την αυτόνομη λειτουργία θα μεταφέρονται αυτόματα από την τοπική

μονάδα ελέγχου στη βάση δεδομένων του συστήματος όταν αποκαθίσταται η επικοινωνία ή η ομαλή λειτουργία του λογισμικού διαχείρισης. Σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας, η διάρκεια καταγραφής δεδομένων θα έχει διάρκεια ενός (1) μήνα και θα ακολουθεί τη λογική FIFO (First In - First Out).

Το σύστημα ελέγχου πρόσβασης θα μπορεί να αποστέλλει σήματα κατάστασης, εκτός του συστήματος ασφαλείας (συναγερμού) και σε δύο τουλάχιστον σημεία που θα καθοριστούν από τον ΑΔΜΗΕ (π.χ. πλησιέστερο Αστυνομικό τμήμα, πλησιέστερος επανδρωμένος Υ/Σ ή ΚΥΤ, τοπική Υπηρεσία ΔΕΔΔΗΕ ή ΑΔΜΗΕ, Κέντρο λήψης σημάτων ιδιωτικής εταιρείας φύλαξης-ασφαλείας).

Το σύστημα θα εξασφαλίζει εναλλακτικούς τρόπους απελευθέρωσης των θυρών σε περίπτωση κινδύνου που πιθανόν να προκαλέσει πανικό. Κάθε ελεγχόμενη θύρα θα είναι εξοπλισμένη με ηλεκτρομαγνήτη μανδάλωσης, καθώς και με ζεύγος μαγνητικών επαφών. Στην περίπτωση κινδύνου, θα εγκατασταθεί κομβίο εξόδου ανάγκης υαλόφρακτο, που θα απενεργοποιεί απευθείας τον ηλεκτρομαγνήτη μανδάλωσης της θύρας.

Για λόγους ασφαλείας όλο το σύστημα ελεγχόμενης πρόσβασης θα μπορεί να παρακαμφθεί με τη χρήση κωδικού επείγουσας ανάγκης. Με την χρήση κωδικού επείγουσας ανάγκης, θα ενεργοποιείται ηχητικός συναγερμός, ο οποίος θα απενεργοποιείται μόνο με τη χρήση κωδικού.

Η εγκατάσταση του συστήματος ελεγχόμενης πρόσβασης θα πρέπει να υλοποιηθεί από πιστοποιημένους κατασκευαστές, ώστε να διασφαλιστεί η απρόσκοπτη λειτουργία του με ελάχιστες μη επιθυμητές λειτουργίες.

Ειδικά για τον χώρο των τηλεπικοινωνιών (αίθουσα εντός του κεντρικού κτηρίου ή ανεξάρτητο κτίσμα/οικόσκος) θα προβλεφθεί ανεξάρτητο σύστημα ελεγχόμενης πρόσβασης (σύστημα ελεγχόμενης πρόσβασης χώρου τηλεπικοινωνιών). Το σύστημα αυτό σε περίπτωση διακοπής της κανονικής τροφοδοσίας του θα υποστηρίζεται από το σύστημα συσσωρευτών του χώρου τηλεπικοινωνιών.

11.7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV)

Στο Κ/Δ θα εγκατασταθεί σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV), όπως περιγράφεται αναλυτικά παρακάτω. Τονίζεται ότι θα τοποθετηθεί κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης στην αίθουσα τηλεπικοινωνιών του ΑΔΜΗΕ, όπως και για την επιτήρηση της αίθουσας ελέγχου ΑΔΜΗΕ.

Με το σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης θα επιτρέπεται η συνεχής, αλλά και επιλεκτική οπτική παρακολούθηση των χώρων του Κ/Δ ώστε να είναι δυνατός ο άμεσος εντοπισμός πιθανών κινδύνων, όπως φωτιά, πλημμύρα, πρόσβαση μη εξουσιοδοτημένων ατόμων, αποτροπή κλοπών, δολιοφθορών κλπ.

Στον χώρο της εγκατάστασης θα τοποθετηθούν κάμερες ασφαλείας. Ο αριθμός και η τοπολογία των καμερών θα είναι τέτοιος ώστε να υπάρχει πλήρης οπτική κάλυψη με έμφαση στον χώρο της περιμέτρου, στο χώρο του πεδίου χειρισμών και στους χώρους γύρω από το κεντρικό κτήριο και τα λοιπά κτίσματα, κάνοντας χρήση του ελάχιστου δυνατού πλήθους καμερών. Εκτός από κάμερες ασφαλείας εξωτερικού χώρου, θα τοποθετηθεί κι ο απαιτούμενος αριθμός καμερών εσωτερικού χώρου για την επιτήρηση ειδικά και μόνο του εσωτερικού του χώρου (αίθουσας ή ανεξάρτητου οικίσκου) των τηλεπικοινωνιών. Στην περίπτωση αίθουσας τηλεπικοινωνιών τοποθετείται επιπλέον μία κάμερα εσωτερικού χώρου για την βιντεοεπισκόπηση της θύρας εισόδου της αίθουσας αυτής.

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει μελέτη κάλυψης των προς επιτήρηση χώρων που θα εγκριθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Οι κάμερες θα είναι τελευταίας τεχνολογίας με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- σύνδεση σε δίκτυο IP
- τροφοδοσία PoE (Πρότυπα IEEE 802.3xx)
- συμβατότητα με πρότυπο ONVIF profile S έκδοση 2.4 ή μεταγενέστερη
- ανάλυση εικόνας υψηλής ευκρίνειας (HD) τουλάχιστον 1080P
- συμπίεση εικόνας H.264 ή H.265, MJPEG, JPEG
- αισθητήρα τεχνολογίας CMOS ^Λ τουλάχιστον, φακοί f/1.2 τουλάχιστον, οπτική εστίαση τουλάχιστον 2.4x, ψηφιακή εστίαση
- δυνατότητα ρύθμισης του παραγόμενου video stream, κατ' ελάχιστον ως προς τις ακόλουθες παραμέτρους:
 - > Συχνότητα πλαισίων ανά δευτερόλεπτο (Frames Per Second)
 - > Εύρος ζώνης της τηλεμετάδοσης (Kbps)
 - > Συχνότητα πλαισίου συγχρονισμού (Key Frame Interval)
- γωνία θέασης τουλάχιστον 110° για σταθερή κάμερα ή στρεφόμενη κάμερα με 360/150° στρέψης οριζόντια/κάθετα ή ευρυγώνια κάμερα με διόρθωση παραμόρφωσης ή κατάτμηση εικόνας
- ευκρίνεια σε αποστάσεις άνω των 40 μέτρων
- νυχτερινή λειτουργία υπέρυθρων led (IR) με αυτόματη ενεργοποίηση από ενσωματωμένο αισθητήρα φωτισμού
- Έξοδο ήχου, για την παραγωγή ήχων συναγερμού κατά τη λειτουργία ανίχνευσης κίνησης (σε συνδυασμό με κατάλληλα τοποθετημένο, ενισχυόμενο μεγάφωνο ήχου) και φωνητικές παρεμβάσεις από το προσωπικό βάρδιας του αρμόδιου επιτηρούμενου Υ/Σ - ΚΥΤ.
- λειτουργία ανίχνευσης κίνησης
- αντιστάθμιση συνθηκών ομίχλης, καπνού κλπ
- προστασία καμερών εξωτερικού χώρου από βανδαλισμούς IK10
- βαθμός προστασίας καμερών:
 - > IP65 για τις εξωτερικές εγκαταστάσεις
 - > IP55 για εσωτερικούς χώρους
- καταλληλότητα για λειτουργία σε χώρους με Η/Μ παρεμβολές και σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία χώρων υψηλής τάσης

Οι κάμερες θα παραδοθούν συνδεδεμένες με τα τηλεπικοινωνιακά ερμάρια σε τοπικό δίκτυο IP. Για την υλοποίηση των απαραίτητων καλωδιώσεων ενδείκνυται η χρήση οπτικών ινών ειδικά για καλωδιώσεις μεγάλων αποστάσεων. Όλες οι καλωδιώσεις θα είναι κατάλληλα προστατευμένες σε όλο το μήκος και στα άκρα τους (προστασία από καιρικά φαινόμενα και τρωκτικά). Θα ακολουθηθεί η προδιαγραφή «Διευθέτηση οπτικών ινών σε Υ/Σ-ΚΥΤ_εκδ. 9 / IPTO_SS_optical_fiber_settlement_ver_9».

Στο δίκτυο αυτό θα παραδοθεί συνδεδεμένο κι ένα δικτυακό καταγραφικό (NVR) με κατάλληλο μέγεθος ψηφιακών δίσκων, ώστε να επιτρέπεται η καταγραφή και διατήρηση των εικόνων των τελευταίων 15 ημερών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Αρχής Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα. Η καταγραφή θα ακολουθεί την λογική FIFO (First In - First Out). Το καταγραφικό θα βρίσκεται σε εσωτερικό χώρο της εγκατάστασης, εντός κατάλληλων διαστάσεων επίτοιχου ερμαρίου.

Το δικτυακό καταγραφικό θα έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά κατ'ελάχιστον:

- συμβατότητα με πρότυπο ONVIF profile S έκδοση 2.4 ή μεταγενέστερη
- επιλογές για καταγραφή όταν εντοπίζεται κίνηση και για συνεχή καταγραφή, με δυνατότητα διαφορετικής ρύθμισης ανά κάμερα

- καταγραφή των δεδομένων έτσι, ώστε να είναι ταυτόχρονα δυνατή η μετάδοσή τους σε πραγματικό χρόνο (streaming)
- συμπίεση εικόνας H.264 ή H.265
- ελάχιστη ανάλυση καταγραφής D1-25fps για κάθε κανάλι, ταχύτητα καταγραφής 25fps-D1 για κάθε κανάλι καθώς και ανάλυση προβολής HDMI:1920x1080
- τουλάχιστον δυο (2) ειδικούς, για συνεχή καταγραφή εικόνας, σκληρούς δίσκους χωρητικότητας τουλάχιστον 2TB έκαστος
- δυνατότητα εγκατάστασης επιπλέον σκληρών δίσκων
- ανίχνευση απώλειας βίντεο και απώλειας σκληρού δίσκου
- τήρηση αρχείου και σύνθετη αναζήτηση συμβάντων με συσχέτιση χρόνου, ημερομηνία, ώρα κλπ.
- θύρες HDMI/VGA/TV, USB, Ethernet/LAN
- πρόσβαση με χρήση κωδικού
- καταλληλότητα για λειτουργία σε χώρους με Η/Μ παρεμβολές και σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία χώρων υψηλής τάσης

Ο ήχος δεν θα καταγράφεται, ακόμα και αν οι κάμερες διαθέτουν αυτή τη δυνατότητα.

Η διαχείριση των καμερών και η πρόσβαση στις εικόνες που καταγράφουν ή που έχουν καταγράψει οι κάμερες θα μπορεί να γίνει εκ μακρόθεν μέσω κατάλληλης διαδικτυακής εφαρμογής. Η πρόσβαση στην εφαρμογή θα γίνεται με κωδικούς. Η εφαρμογή αυτή δεν θα επιτρέπει την διαγραφή των καταγεγραμμένων εικόνων.

Η εγκατάσταση του συστήματος κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης θα πρέπει να υλοποιηθεί από πιστοποιημένους κατασκευαστές, ώστε να διασφαλιστεί η απρόσκοπτη λειτουργία του με ελάχιστες μη επιθυμητές λειτουργίες.

Για την νόμιμη χρήση των συστημάτων βιντεοεπιτήρησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αναρτήσει σε επαρκή αριθμό και εμφανή σημεία ευδιάκριτες πινακίδες προειδοποίησης εισόδου σε χώρο που βιντεοσκοπείται. Οι πληροφορίες, που η Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα επιβάλλει να αναγράφονται πάνω στις προειδοποιητικές πινακίδες, θα συμπληρωθούν μετά από συνεννόηση με τον ΔΕΔΔΗΕ.

Το κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης αποτελεί μέρος των συστημάτων επιτήρησης ΑΔΜΗΕ. Ωστόσο θα παραδοθεί ανεξάρτητη μονάδα καταγραφής για τον ΔΕΔΔΗΕ, ώστε να καταγράφεται η κίνηση στις κεντρικές εισόδους του Κ/Δ, η κίνηση περιμετρικά του κτιρίου και η κίνηση στον κεντρικό διάδρομο.

11.8. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

Ο Ανάδοχος υποχρεούται με την ολοκλήρωση του Έργου να προβεί σε δοκιμές προκειμένου να διαπιστωθεί η καλή λειτουργία των Συστημάτων. Οι δοκιμές αυτές περιλαμβάνουν τον έλεγχο:

1. Καλής λειτουργίας όλων των στοιχείων των Συστημάτων
2. Σωστού προγραμματισμού των Συστημάτων και
3. Σωστής μεταφοράς σημάτων στο Κέντρο Κατανομής Φορτίου
4. Πιθανόν παρεμβολών λόγω παρουσίας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων (θα πραγματοποιηθούν ενδεικτικοί χειρισμοί για να παρατηρηθεί η συμπεριφορά του συστήματος)

Τέλος θα δοθεί αναλυτική λίστα υλικών (εξοπλισμού, καλωδίωσης, όλων των στοιχείων) έτσι ώστε να μπορεί να γίνει η παραγγελία αυτών από το ΔΕΔΔΗΕ όταν αυτό χρειαστεί.

Μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου τυχόν σφάλματα, εσφαλμένοι συναγερμοί, βλάβες κ.α. και θα επιδιορθώνονται από τον ανάδοχο χωρίς επιπλέον κόστος με σκοπό τη βέλτιστη και πιο αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος.

11.9. ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Πριν την προσωρινή παραλαβή θα δοθούν τα αναλυτικά σχέδια «ΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗ», τα εγχειρίδια χρήσης όλων των στοιχείων του συστήματος ασφαλείας στην Ελληνική και Αγγλική γλώσσα. Επίσης θα δοθεί και εγχειρίδιο συντήρησης και αντιμετώπισης προβλημάτων στα ελληνικά, ενώ θα οριστεί και θα πραγματοποιηθεί παρουσίαση του συστήματος και επίδειξη εικονικής αντιμετώπισης προβλημάτων. Οι παρουσιάσεις αυτές θα έχουν ως σκοπό την εκπαίδευση του προσωπικού του ΔΕΔΔΗΕ ώστε να είναι σε θέση να συντηρούν τα Συστήματα Ασφαλείας και να αντιμετωπίζουν οποιοδήποτε πρόβλημα παρουσιαστεί στο μέλλον.

11.10. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Οι εταιρίες που θα συμμετέχουν στο διαγωνισμό πρέπει να διαθέτουν Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης Συστήματος Ποιότητας ISO 9001, που να ισχύει.

Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί και η εγκατάσταση του συστήματος πρέπει να βασίζεται στις διατάξεις

- ΕΛΟΤ HD 384 «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις»
- ΦΕΚ 992/Β/31-12-94 Πιστοποίηση Ηλεκτρολογικού Υλικού
- ΦΕΚ 688/Β/13-9-94 Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα
- IEC 60529 “Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)”
- IEC 60839- “Alarm Systems”
- IEC 61000. “Electromagnetic compatibility (EMC)”

Εναλλακτικά στα βρετανικά πρότυπα

- BS 4737 “Intruder alarm systems”
- BS EN 50131 “Alarm systems. Intrusion Systems”
- BS EN 50132 “Alarm systems. CCTV surveillance systems for use in security applications”,
- BS EN 50133. “Alarm systems. Access control systems for use in security applications”
- BS EN 61000. “Electromagnetic compatibility (EMC). Immunity Standard”

Οι κωδικοί των παραπάνω προτύπων και διατάξεων αφορούν την πιο πρόσφατη έκδοσή τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

12.1.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	206
12.2.	ΑΛΛΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	206
12.3.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	207
12.3.1.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	207
12.3.2.	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ	207
12.3.3.	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΥΛΙΚΩΝ	208
12.3.4.	ΑΛΛΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	208
12.3.5.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΔΗΣΕΩΣ	208
12.3.6.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	209
12.3.6.1.	ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ	209
12.3.6.2.	ΚΑΛΩΔΙΑ, ΚΑΝΑΛΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΚΑΙ ΑΚΡΟΔΕΚΤΕΣ.....	209
12.3.6.3.	ΓΡΑΜΜΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΤΗΣ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΣ	209
12.3.6.4.	ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΤΟΥ ΦΟΡΕΙΟΥ	209
12.3.6.5.	ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	209
12.3.6.6.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΟΡΙΩΝ ΚΙΝΗΣΗΣ	210
12.4.	ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ.....	210
12.4.1.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	210
12.4.2.	ΔΟΚΙΜΕΣ	210
12.5.	ΤΡΟΧΗΛΑΤΗ ΣΚΑΛΑ ΚΑΙ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ	211

12. ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

12.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η αίθουσα του εξοπλισμού GIS θα είναι εξοπλισμένη με μία ηλεκτροκίνητη γερανογέφυρα κατάλληλα πιστοποιημένη με σκοπό τη μεταφορά, εγκατάσταση και συντήρηση του εξοπλισμού. Η γερανογέφυρα θα κινείται κατά μήκος όλου του δωματίου μέσω κρεμαστού χειριστηρίου, επιτρέποντας, μέσω κατάλληλων αποστάσεων ασφαλείας, την εγκατάσταση/ μετακίνηση του μεγαλύτερου σε μέγεθος τμήματος του εξοπλισμού. Η ονομαστική ανυψωτική ικανότητα της γερανογέφυρας πρέπει να είναι απαραίτητως μεγαλύτερη του βαρύτερου τμήματος του εξοπλισμού και ενδεικτικά όχι μικρότερη των 3 t.

Επιπρόσθετες απαιτήσεις θεωρούνται οι παρακάτω:

Μέγιστες ταχύτητες κίνησης:

ταχύτητα ανύψωσης βαρούλκου βραδεία	: 1.2 m/min
ταχύτητα ανύψωσης βαρούλκου ταχεία	: 5 m/min
ταχύτητα κύλισης φορείου	: 10 m/min
ταχύτητα πορείας γέφυρας	: 20 m/min

Σε όποιο χώρο απαιτούνται, θα εγκατασταθούν τοπικά ηλεκτροκίνητα βαρούλκα (monorails) για τους κατάλληλους χειρισμούς και τη συντήρηση του εξοπλισμού. Τα βαρούλκα μπορεί να εγκατασταθούν σε μόνιμη θέση ή να είναι μεταφερόμενα ανάλογα με τις ανάγκες του χώρου εγκατάστασής τους.

Ο Ανάδοχος θα υποδείξει για τη γερανογέφυρα/ ανυψωτικά μηχανήματα την κατάλληλη ανυψωτική ικανότητά τους και θα προσδιορίσει το βαρύτερο τμήμα του εξοπλισμού που πρέπει να ανυψωθεί.

Η γερανογέφυρα και τα βαρούλκα θα είναι πλήρη με τον απαραίτητο εξοπλισμό διάδρομους κύλισης, άγκιστρα, τερματικά, προφυλακτήρες και ηλεκτρική παροχή με κύριο διακόπτη.

Ο απαραίτητος παρελκόμενος εξοπλισμός για την καλή λειτουργία της γερανογέφυρας μετά την εγκατάσταση, θα παραδοθεί και θα συμπεριλαμβάνεται στην Προσφορά.

Τέλος υποχρέωση του Αναδόχου είναι να υποβάλει στο ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. τη νόμιμη άδεια λειτουργίας, εφόσον προβλέπεται, από το αρμόδιο Υπουργείο για τη λειτουργία όλων των παραπάνω και τα απαραίτητα πιστοποιητικά από αρμόδιο φορέα μετά την εγκατάσταση.

12.2. ΆΛΛΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα παρακάτω θα συμπεριλαμβάνονται στα όρια της παραγγελίας:

- Πλήρη τεχνικά φυλλάδια και έντυπα συμπεριλαμβανομένων σχεδίων θεμελίωσης, στατικών και δυναμικών υπολογισμών, υπολογισμών καταπόνησης, μονογραμμικών σχεδίων, εγχειριδίων κ.α.
- Συναρμολόγηση, επιθεωρήσεις και δοκιμές που θα γίνουν στο εργαστήριο. Το φορείο θα παραδοθεί πλήρως συναρμολογημένο και καλωδιωμένο ενώ η γέφυρα στο ποσοστό που επιτρέπει η μεταφορά της.
- Μεταφορά, εγκατάσταση, παραλαβή – παράδοση και δοκιμές επί τόπου.

Το μέγιστο φορτίο δοκιμών θα είναι σύμφωνα με τις διατάξεις του αρμόδιου Υπουργείου για ανυψωτικά μηχανήματα. Μετά τη συναρμολόγηση και την ανέγερση της (των)

γερανογέφυρας (ανυψωτικών μηχανημάτων) θα γίνουν οι δοκιμές επί τόπου, σύμφωνα με τις διατάξεις του αρμόδιου Υπουργείου.

12.3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

12.3.1. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η τάση τροφοδοσίας είναι 400 V AC, τριφασική, 50 Hz.

Ο Ανάδοχος δεν είναι υποχρεωμένος να υιοθετήσει τη σχεδίαση της γερανογέφυρας όπως αυτή φαίνεται στα προσχέδια ωστόσο πρέπει να λάβει υπόψη τις αντίστοιχες διαστάσεις του χώρου εγκατάστασης. Σχετικά με την εξωτερική εμφάνιση, η γερανογέφυρα πρέπει να είναι αισθητικά αποδεκτή. Τα μηχανικά και ηλεκτρικά εξαρτήματα πρέπει να είναι πλήρως προστατευμένα από τις επιδράσεις της σκόνης και της υγρασίας στο χώρο.

Το σύστημα οδήγησης της γερανογέφυρας και το φορείο πρέπει να καταλαμβάνουν το μικρότερο δυνατό χώρο μη περιορίζοντας το χώρο εργασίας. Ακόμη, η σχεδίαση της γερανογέφυρας θα εξασφαλίζει εύκολη προσπέλαση σε όλα τα σημαντικά τμήματά της που απαιτούν τακτική συντήρηση και επιθεώρηση.

Η μέγιστη ταχύτητα εκκίνησης σε πλήρες φορτίο θα είναι 10% της μέγιστης ταχύτητας λειτουργίας για την ανύψωση, την πορεία γέφυρας και την κύλιση φορείου.

Επιπλέον, η γερανογέφυρα θα πρέπει εντός του χώρου να διαθέτει πίνακα με ασφαλειοαποζεύκτη που θα διακόπτει την παροχή σε περίπτωση συντήρησης. Για τη συντήρηση της γερανογέφυρας θα παραδοθεί κατάλληλη κινητή σκαλωσιά (πιστοποιημένη), η οποία θα χρησιμοποιείται και σε άλλους χώρους του υποσταθμού που θα χρειάζεται η πρόσβαση σε υψηλά σημεία.

12.3.2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Οι παρακάτω κανονισμοί και οδηγίες, καθώς και όποιοι άλλοι σχετικοί θα εφαρμοστούν για τη σχεδίαση, τους υπολογισμούς καταπόνησης, την κατασκευή και την εγκατάσταση:

EN 15011 Cranes. Bridge and gantry cranes

EN ISO 12100 Safety of Machinery - General Principles for design – Risk Assessment and risk reduction

EN 13001-1 Cranes - General design - Part 1: General principles and requirements

EN 13001-2 Crane safety - General design - Part 2: Load actions

EN 13001-3-1 Cranes - General Design - Part 3-1: Limit States and proof competence of steel structure

EN 13001-3-2 Cranes - General design - Part 3-2: Limit states and proof of competence of wire ropes in reeving systems

EN 13001-3-3 Cranes - General design - Part 3-3: Limit states and proof of competence of wheel/rail contacts

ΦΕΚ 1186/2003 Κανονισμός Ελέγχων Ανυψωτικών Μηχανημάτων

FEM Recommendations

DIN 4100 Welded Steel Structures

DIN 4114 Stress Calculation of Steel Structures

DIN 15018 Cranes, Steel Structures, Calculation and Design

DIN 15020 Rope Drives

Όπου κρίνεται απαραίτητο θα παραδοθούν συσκευές ασφάλειας για το προσωπικό.

Θα ληφθούν υπόψη οι κανόνες ασφαλείας όπως αυτοί περιγράφονται στη Γερμανική οδηγία “Verband der Berufsgenossenschaft: VBG 8” ή σε άλλη αντίστοιχη διεθνώς ανεγνωρισμένη.

Ο Ανάδοχος θα καθορίσει τους διάφορους συνδυασμούς φορτίου και τους συντελεστές ασφαλείας που απαιτούνται για τους υπολογισμούς των εξαρτημάτων και των υλικών της γερανογέφυρας. Ακόμη, θα καθορίσει τους διάφορους συντελεστές ασφαλείας που απαιτούνται για τους διαφορετικούς συνδυασμούς φορτίου.

Η δοκιμή λειτουργίας όλων των ανυψωτικών εξαρτημάτων θα πραγματοποιηθεί με υπερφόρτιση 1.25 x ονομαστικό φορτίο.

Οι δοκοί της γερανογέφυρας και οι σιδηροτροχιές κύλισης θα υπολογιστούν με παραμόρφωση μικρότερη του 1/1000 του ανοίγματος στη μέγιστη ονομαστική φόρτιση.

Θα παραδοθεί ο παρελκόμενος εξοπλισμός που απαιτείται για τη λίπανση, επιθεώρηση και συντήρηση της γερανογέφυρας όπως ανεμόσκαλες, εξέδρες κ.α. Οι διάδρομοι θα έχουν αντιολισθητικά σκαλοπάτια και αντιολισθητικό δικτυωτό δάπεδο και θα συνοδεύονται από σωληνωτό κάγκελο. Οι διάδρομοι, σκάλες και οι εξέδρες θα σχεδιαστούν για φορτίο 3000 N/m².

12.3.3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΥΛΙΚΩΝ

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των μεταλλικών ικριωμάτων θα είναι σύμφωνα με το DIN 17100 ή με άλλο ισοδύναμο ASTM κανονισμό. Ωστόσο, ο Ανάδοχος θα περιοριστεί στα St 37-2 και St 52-3 ή στο ASTM A 36, το τελευταίο μπορεί να θεωρηθεί ως ισοδύναμο με το St 42. Για τις μεταλλικές κατασκευές, τα μπουλόνια και τις συγκολλήσεις θα εφαρμοστεί το DIN 15018 σχετικά με τις επιτρεπόμενες φορτίσεις.

12.3.4. ΑΛΛΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Θα τοποθετηθούν πινακίδες στις οποίες θα εμφανίζεται η ονομαστική ανυψωτική ικανότητα σε kN ή tons σε όλες τις πλευρές της γερανογέφυρας, με το ανάτυπο ευδιάκριτο και από το δάπεδο.

Συρματόσχοινα, τροχαλίες και άλλα σχετικά υλικά θα υπολογιστούν σύμφωνα με το DIN 15020.

Θα γίνουν εύκαμπτες συνδέσεις για να ανακουφίζουν τα έδρανα κυλίσεως και τους άξονες από όποιες καταπονήσεις προέρχονται από μη σωστές ευθυγραμμίσεις και για να διευκολύνουν την μετακίνηση των κινητήρων, τροχών και γραναζιών. Οι συνδέσεις των κινητήρων θα είναι επίσης εύκαμπτες.

12.3.5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΔΗΣΕΩΣ

Το κύριο βαρούλκο καθώς και το βοηθητικό θα είναι εξοπλισμένα με δύο ανεξάρτητα συστήματα πεδήσεως, ένα για τη συγκράτηση του φορτίου και ένα για τον έλεγχο της ταχύτητας καθόδου.

Η συγκράτηση του φορτίου θα εξασφαλίζεται μέσω ενός αυτόματου συστήματος, ελεγχόμενου ηλεκτρικά ή ηλεκτρο – υδραυλικά. Η ικανότητα πεδήσεως δεν θα είναι μικρότερη του 200% της ροπής που αντιστοιχεί στο μέγιστο ονομαστικό φορτίο της γερανογέφυρας.

Το σύστημα πεδήσεως πρέπει να αποτρέπει την κάθοδο του φορτίου χωρίς τη λειτουργία του κινητήρα του βαρούλκου. Αποδεκτό είναι ένα σύστημα πεδήσεως τύπου δινορρευμάτων ή συνδυασμού ηλεκτρικών ή μηχανικών φρένων. Πέδηση μέσω τριβής δεν είναι αποδεκτή.

12.3.6. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

12.3.6.1. ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Οι κινητήρες που θα παραδοθούν θα είναι κατάλληλης διαβάθμισης ικανοί να ανταπεξέλθουν στα φορτία. Θα είναι κλάσης μόνωσης F ή καλύτερης και θα υπολογιστούν για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 60° C. Θα προτιμηθούν κινητήρες σχετικά μικρής ταχύτητας.

12.3.6.2. ΚΑΛΩΔΙΑ, ΚΑΝΑΛΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΚΑΙ ΑΚΡΟΔΕΚΤΕΣ

Τα καλώδια θα οδεύουν σε άκαμπτα κανάλια γαλβανισμένου χάλυβα (σωλήνες) με βιδωτές συνδέσεις κατάλληλα προσαρμοσμένα στην κατασκευή της γερανογέφυρας, με κατάλληλους ακροδέκτες για τη σύνδεσή τους χωρίς κολλήσεις. Η μόνωση των καλωδίων μπορεί να είναι PVC ή άλλη ισοδύναμη για την τάση των 600 V.

Τα καλώδια θα είναι ευκρινώς σημασμένα με ετικέτες ή ανθεκτικές σημάνσεις για να διευκολύνουν την εγκατάσταση και τη συντήρησή τους.

Τα καλώδια κυκλωμάτων τροφοδοσίας, φωτισμού και ελέγχου θα οδεύουν σε διαφορετικά κανάλια. Η συνολική εγκατάσταση των καναλιών όδευσης θα είναι γειωμένη. Η διάταξη όλων των κυκλωμάτων, ακροδεκτών και καλωδίων θα τεθούν υπό την κρίση του ΔΕΔΔΗΕ.

12.3.6.3. ΓΡΑΜΜΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΤΗΣ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΣ

Το καλώδιο τροφοδοσίας της γερανογέφυρας θα είναι τετραπολικό (3 φάσεις και γείωση) με χάλκινους αγωγούς μονωμένους. Το καλώδιο αυτό καθώς και οτιδήποτε παρελκόμενο για την όδευση/στήριξή του όπως επίτοιχα στηρίγματα, σύνδεσμοι κ.α. περιλαμβάνονται στα όρια της παραγγελίας.

12.3.6.4. ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΤΟΥ ΦΟΡΕΙΟΥ

Τα καλώδια τροφοδοσίας του φορείου πρέπει να οδεύουν με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εύκολα προσπελάσιμα για αντικατάσταση. Τα καλώδια πρέπει να εξασφαλίζουν την ανεξάρτητη λειτουργία και τον ανεξάρτητο έλεγχο κάθε κινητήρα. Επιπλέον καλώδια απαιτούνται για τη γείωση του φορείου και τη λειτουργία ενός ρευματοδότη υπηρεσίας 230 V, 20 A κατάλληλα τοποθετημένου στο φορείο.

12.3.6.5. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Το σύστημα ελέγχου της γερανογέφυρας θα είναι πλήρες με διακοπτικά μέσα, κύριους και βοηθητικούς ηλεκτρονόμους, διακόπτες ορίων και όλο τον παρελκόμενο εξοπλισμό που απαιτείται για τον έλεγχο της ταχύτητας και της λειτουργίας.

Τα πηνία και οι επαφές του συστήματος ελέγχου πρέπει να είναι εσώκλειστα σε μεταλλικά κιβώτια. Ο κατασκευαστής θα παραδώσει αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με τα υλικά που χρησιμοποιούνται στα εξαρτήματα αυτά όπως διάρκεια ζωής, χρόνοι ανοίγματος – κλεισίματος των επαφών κ.α. Οι κύριες επαφές θα πρέπει να λειτουργούν χωρίς προβλήματα. Το υλικό μόνωσης πρέπει να είναι κλάσης "A" για ανύψωση της θερμοκρασίας 60°C πάνω από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος των 40°C.

Ο έλεγχος θα επιτυγχάνεται απαραίτητως μέσω κρεμαστού χειριστηρίου που θα εξασφαλίζει το χειρισμό της γερανογέφυρας από τέτοια θέση που να επιτρέπει τη παρατήρηση όλων των κινήσεων του.

Οι κύριοι διακόπτες, διακόπτες ισχύος, αγωγοί και ηλεκτρονόμοι θα είναι ευκρινώς και ανθεκτικώς σημασμένοι.

Οι διακόπτες ελέγχου θα είναι 2-θέσεων και εσώκλειστοι σε επαρκώς αεριζόμενα μεταλλικά περιβλήματα.

12.3.6.6. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΟΡΙΩΝ ΚΙΝΗΣΗΣ

Η γερανογέφυρα θα συνοδεύεται με τους ακόλουθους διακόπτες ορίων κίνησης, τύπου κλειστού – κυκλώματος:

- Διακόπτες για τον περιορισμό της ανυψωτικής και καθοδικής κίνησης του φορτίου.
- Διακόπτες για τον περιορισμό της κίνησης της γέφυρας και του φορείου και προς τις δύο κατευθύνσεις.

Οι διακόπτες ορίων θα επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση με τον αντίστροφο χειρισμό του σχετικού διακόπτη ελέγχου. Μόνο η δεδομένη αντίστοιχη κίνηση θα αποτρέπεται με τη διέγερση του διακόπτη ορίου.

12.4. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ

12.4.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου συμπεριλαμβάνεται η μελέτη, προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία κατάλληλου ανελκυστήρα φορτίων (μεταφοράς μηχανημάτων) που να εξυπηρετεί όλους τους ορόφους του Κ/Δ με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- | | | |
|------------------|---|------------------|
| - Χρήση | : | Μεταφορά φορτίων |
| - Ωφέλιμο φορτίο | : | 3000 kg |
| - Τύπος | : | Υδραυλικός |

Όλα τα κύρια μηχανήματα, υλικά, συσκευές, ηλεκτρολογικός εξοπλισμός, πίνακες, μικροϋλικά θα είναι καινούρια, αρίστης ποιότητας και κατασκευής, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και θα ανταποκρίνονται πλήρως στη λειτουργία, εγκατάσταση και συνθήκες για τις οποίες προορίζονται.

Τόσο τα υλικά όσο και η εγκατάσταση του ανελκυστήρα φορτίων θα είναι σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς:

- Την οικ. Φ9.2/29362/1957 ΚΥΑ σχετικά με την εγκατάσταση, λειτουργία και ασφάλεια των ανελκυστήρων.
- Τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 81.1 και EN 81.2
- Τον Κανονισμό Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Επιχείρηση προς έγκριση πλήρη υπολογιστική μελέτη για όλα τα παραπάνω στοιχεία .

Επισημαίνεται ότι ο ανελκυστήρας φορτίων θα πληροί όλες τις συνθήκες ασφαλείας των συμβατικών ανελκυστήρων δεδομένου ότι ενίοτε θα χρησιμοποιείται και για μεταφορά ατόμων. Η καθαρή επιφάνεια του θαλάμου του ανελκυστήρα φορτίων θα είναι περίπου 3,5 m².

12.4.2. ΔΟΚΙΜΕΣ

Κατά την εκτέλεση της εγκατάστασης αλλά και μετά την ολοκλήρωση της θα εκτελεστούν με ευθύνη, μέριμνα, δαπάνες, μέσα και προσωπικό του Αναδόχου, παρουσία της Επίβλεψης, όλες οι προβλεπόμενες από τους κανονισμούς δοκιμές.

Ενδεικτικά αναφέρονται οι παρακάτω κατηγορίες δοκιμών:

- Δοκιμές διατάξεων ασφαλείας
- Δοκιμές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

- Δοκιμές κυκλωμάτων χειρισμών και τρόπου λειτουργία.

12.5. ΤΡΟΧΗΛΑΤΗ ΣΚΑΛΑ ΚΑΙ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η προμήθεια και παράδοση του παρακάτω βοηθητικού εξοπλισμού για την αίθουσα εγκατάστασης του εξοπλισμού GIS:

- Μία ειδική τροχήλατη σκάλα, κατάλληλης κλίσης, εφοδιασμένη με μηχανισμό φρένου, με προστατευτικό κιγκλίδωμα και πλατύσκαλο κορυφής για την ασφαλή και ευχερή άνοδο και κάθοδο εργαζομένου (ο οποίος θα έχει μαζί του σχέδια και εργαλεία) στον εξοπλισμό GIS.
- Μία ειδική πλατφόρμα, αυξομειούμενου ύψους, εφοδιασμένη με μηχανισμό φρένου και με προστατευτικό κιγκλίδωμα για την ασφαλή και ευχερή προσέγγιση εργαζομένων στη γερανογέφυρα και στην ανθρωποθυρίδα επίσκεψης της στέγης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ, ΕΡΓΑΛΕΙΑ, ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΑ

13.1.	ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ.....	213
13.1.1.	ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ (L-1).....	213
13.1.2.	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ (L-2).....	213
13.1.3.	ΤΙΜΕΣ ΤΩΝ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ.....	213
13.1.4.	ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.....	213
13.1.5.	ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.....	214
13.2.	ΕΡΓΑΛΕΙΑ.....	214
13.3.	ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΑ.....	215

13. ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ, ΕΡΓΑΛΕΙΑ, ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΑ

13.1. ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ

13.1.1. ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ (L-1)

Ο Προσφέρων θα συμπληρώσει και υποβάλλει με την προσφορά του, τον Πίνακα L-1 με τα συμβατικά ανταλλακτικά. Ο πίνακας L-1 αποτελείται από το μέρος που αφορά στα ανταλλακτικά για τον εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και από αυτό που αφορά στα ανταλλακτικά αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ. Για τα ανταλλακτικά που οι απαιτούμενες ποσότητες εκφράζονται σε ποσοστό θα παραδοθεί αριθμός ίσος με τον αμέσως μεγαλύτερο ακέραιο από τον αριθμό που θα υπολογιστεί. Ο Πίνακας θα υποβληθεί με την προσφορά και θα αξιολογηθεί οικονομικά σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Τεύχος «Όροι και Οδηγίες».

13.1.2. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ (L-2)

Επιπρόσθετα των καθορισμένων συμβατικών ανταλλακτικών ο Προσφέρων υποχρεούται να υποβάλλει με την προσφορά του και έναν Πίνακα L-2, με τα προτεινόμενα από τον ίδιο σύμφωνα με την εμπειρία του, ανταλλακτικά, αναλώσιμα, παρελκόμενα, εργαλεία, βοηθητικό υλικό για τον εξοπλισμό που θα εγκαταστήσει, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του Κ/Δ για μία πενταετία. Ο Πίνακας θα υποβληθεί με την προσφορά αλλά δεν θα αξιολογηθεί οικονομικά σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Τεύχος «Όροι και Οδηγίες».

13.1.3. ΤΙΜΕΣ ΤΩΝ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ

Οι τιμές των ανταλλακτικών που θα αναγράφονται στους Πίνακες L-1 και L-2 θα είναι σταθερές για χρονικό διάστημα ενός (1) έτους μετά την προσωρινή παραλαβή του Έργου.

Οι τιμές των ανταλλακτικών θα συμπεριλαμβάνουν όλους τους φόρους, και τα κόστη μεταφοράς και οποιαδήποτε άλλο κόστος, που ενδέχεται να υφίσταται, μέχρι την παράδοσή τους στον ΔΕΔΔΗΕ.

Ο Ανάδοχος θα λάβει υπόψη του μεταφορά αεροπορικώς για όλα τα ανταλλακτικά βάρους μικρότερου των 50 kg. Ακόμη, ο Ανάδοχος στην περίπτωση που θα λάβει παραγγελία για παράδοση μεγαλύτερου αριθμού ανταλλακτικών θα υποδείξει την αντίστοιχη μείωση των τιμών των ανταλλακτικών λόγω των μειωμένων τιμών εκτέλεσης παραγγελίας και μεταφοράς.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει όλα τα ανταλλακτικά στις αποθήκες του ΔΕΔΔΗΕ μέσα σε χρονικό διάστημα εκατό (100) ημερών μετά την αίτηση της παραγγελίας.

13.1.4. ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ

Είναι για το συμφέρον του Αναδόχου να οργανώσει την παράδοση και τη συστηματική αποθήκευση των ανταλλακτικών πριν την έναρξη της κανονικής λειτουργίας του Κ/Δ, για να αποφευχθούν ενδεχόμενες δυσκολίες και καθυστερήσεις μετά την ανέγερση. Οποιοδήποτε είδος ανταλλακτικού απαιτηθεί από τον Ανάδοχο πριν από την προσωρινή παραλαβή, θα αντικατασταθεί χωρίς καμία επιβάρυνση του ΔΕΔΔΗΕ.

Όλα τα ανταλλακτικά θα παραδοθούν στον ΔΕΔΔΗΕ ανά τεμάχιο, προστατευμένα από τη διάβρωση και αεροστεγώς σφραγισμένα με διαφανές πλαστικό ανθεκτικό σε καταπόνηση. Κάθε ανταλλακτικό θα σημειωθεί ξεχωριστά με έναν αριθμό ταυτότητας ευανάγνωστο εξωτερικά του περιτυλίγματός του. Ο Ανάδοχος θα ακολουθήσει ένα σύστημα ονομασίας και σήμανσης που θα διευκολύνει την αποθήκευση κάθε ανταλλακτικού. Στον τελικό συγκεντρωτικό πίνακα ανταλλακτικών θα εμφανίζονται οι λεπτομέρειες για τη σήμανση ώστε κάθε ανταλλακτικό να προσδιορίζεται άμεσα με εύκολο και γρήγορο τρόπο. Κάθε φορά που θα παραδίδονται ανταλλακτικά ο Ανάδοχος θα παραδίδει μαζί τους και πέντε (5) αντίγραφα του σχετικού πίνακα ανταλλακτικών που θα τα συνοδεύει.

13.1.5. ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ

Όλα τα ανταλλακτικά που προβλέπονται στην Σύμβαση (Πίνακες L-1, L-2) θα παραδοθούν στον ΔΕΔΔΗΕ ανά τεμάχιο, προστατευμένα από τη διάβρωση και αεροστεγώς σφραγισμένα με διαφανές πλαστικό, ανθεκτικό σε καταπόνηση. Κάθε ανταλλακτικό θα σημειωθεί ξεχωριστά με έναν αριθμό ταυτότητας ευανάγνωστο, εξωτερικά του περιτυλίγματός του. Ο Ανάδοχος θα ακολουθήσει ένα σύστημα ονομασίας και σήμανσης που θα διευκολύνει την αποθήκευση κάθε ανταλλακτικού. Στον τελικό συγκεντρωτικό πίνακα ανταλλακτικών θα εμφανίζονται οι λεπτομέρειες για τη σήμανση ώστε κάθε ανταλλακτικό να προσδιορίζεται άμεσα με εύκολο και γρήγορο τρόπο.

Σε περίπτωση τοποθέτησης περισσότερων του ενός ανταλλακτικών εντός κιβωτίων, τα κιβώτια θα φέρουν ανεξίτηλη αρίθμηση και θα συνοδεύονται από αναλυτικό κατάλογο των περιεχομένων τους. Τονίζεται ότι λόγω διαχωρισμού εξοπλισμού σε ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ, δεν είναι δυνατή η παράδοση ανταλλακτικών αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ σε ίδια συσκευασία με εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ.

Κάθε φορά που θα παραδίδονται ανταλλακτικά, ο Ανάδοχος θα παραδίδει μαζί τους και πέντε (5) αντίγραφα του σχετικού πίνακα ανταλλακτικών που θα τα συνοδεύει.

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει μαζί με τα πρώτα ανταλλακτικά, υλικά συσκευασίας και εργαλεία σφράγισης, όπως διαφανείς μεμβράνες συσκευασίας διαφόρων διαστάσεων και θερμοσυγκολλητικά εργαλεία.

13.2. ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει, στο πλαίσιο της Σύμβασης, όλα τα απαραίτητα ειδικά εργαλεία που απαιτούνται για τη λύση, συντήρηση και τη ρύθμιση του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί. Ακόμη, ο Ανάδοχος θα παραδώσει και τα εργαλεία ή/και υλικά που απαιτούνται για την επιθεώρηση του εξοπλισμού, ικανό αριθμό εργαλείων συμάρτωσης και τυχόν ειδικών ακροδεκτών, καλώδια σύνδεσης των Η/Ν με Η/Υ και τα ειδικά βύσματα για τα κιβώτια δοκιμών τάσεων, εντάσεων και εντολών που είναι εγκατεστημένα στους διάφορους πίνακες του εξοπλισμού.

Ειδικά για τον εξοπλισμό GIS 170 kV, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και παραδώσει επί τόπου του έργου 1 (ένα) σετ από όλα τα ειδικά εργαλεία, όργανα, συσκευές & γενικότερα εξοπλισμό που είναι απαραίτητος για την θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού GIS («commissioning»).

Στο σετ περιλαμβάνεται μία συσκευή πλήρωσης και ανάκτησης αερίου SF₆, συνοδευόμενη από όλα τα απαραίτητα ειδικά εργαλεία, βύσματα, εξαρτήματα και προσαρμοστικά στομίου για όλους τους τύπους διαμερισμάτων SF₆ του εξοπλισμού GIS 170 kV. Για τα προσαρμοστικά στομίου θα δοθεί ένα σετ που θα περιλαμβάνει τρία προσαρμοστικά από κάθε τύπο)

Η εν λόγω συσκευή πρέπει να είναι ικανή για ελεγχόμενη διαχείριση SF₆ από και προς τον εξοπλισμό GIS. Οι απώλειες SF₆ κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε διαδικασίας πρέπει να είναι ελάχιστες και η συσκευή πρέπει να διαθέτει συναγερμό που να ειδοποιεί το

προσωπικό εάν προκύψουν απώλειες SF₆. Ο συμπιεστής της πρέπει να είναι χωρίς λάδι. Η συσκευή θα πρέπει να διαθέτει ηλεκτρονική κλίμακα (ζυγαριά) κατάλληλη για κυλίνδρους αερίου SF₆.

Ο παρακάτω πίνακας προσδιορίζει τις ελάχιστες εγγυημένες απαιτούμενες λειτουργικές παραμέτρους:

- Πίεση πλήρωσης : Τουλάχιστον 45 bar (Φιάλη) και τουλάχιστον 10 bar (Εξοπλισμός & GIS)
- Ροή αερίου (πλήρωση) : Τουλάχιστον 6.5 m³/h
- Ροή αερίου (ανάκτηση) : Τουλάχιστον 10 m³/h
- Κενό (αέρας και αέριο) : Τουλάχιστον 1 mbar (απόλυτη)
- Ροή αέρα (εκκένωση) : Τουλάχιστον 30 m³/h
- Αντοχή βάρους ψηφιακού ζυγού : Τουλάχιστον 110 kg
- Ακρίβεια ψηφιακού ζυγού : ± 50 gr ή καλύτερο
- Ενσωματωμένη δεξαμενή : Τουλάχιστον 250 λίτρα

Η συσκευή θα είναι κατάλληλη για λειτουργία σε περιβάλλοντα με ισχυρά ηλεκτρικά πεδία. Επίσης, θα είναι ικανή για βασικό καθαρισμό του αερίου, οπότε πρέπει να περιλαμβάνει έναν εξατμιστή, ένα ξηρό φίλτρο, ένα φίλτρο σωματιδίων και έναν αισθητήρα μέτρησης της υγρασίας.

Η συσκευή θα είναι φορητή, επιτρέποντας εύκολη επί τόπου εργασία και θα διαθέτει πλαίσιο-σκελετό με τροχούς βαρέος τύπου. Το πλαίσιο πρέπει να είναι κατάλληλο για ανύψωση από γερανό και θα περιλαμβάνει τη δεξαμενή πίεσης. Η τάση εισόδου θα είναι 3ph / 400 V / 50 Hz. Όλα τα καλώδια που απαιτούνται για τη λειτουργία της συσκευής (π.χ. τροφοδοσίας) πρέπει να περιλαμβάνονται. Επίσης, θα περιλαμβάνονται σωλήνες 3 m (ή περισσότερο), ονομαστικής πίεσης 50 bar ή υψηλότερης με συνδέσεις DN20. Τέλος θα πρέπει να παραδοθεί εγχειρίδιο λειτουργίας σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.

13.3. ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΑ

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει, στο πλαίσιο της Σύμβασης, την απαραίτητη αρχική πλήρωση του εξοπλισμού με αναλώσιμα και χημικά, καθώς και τις ποσότητες επαναπλήρωσης που απαιτούνται για δύο (2) έτη πλήρους λειτουργίας.

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει, ως προϋπόθεση για την προσωρινή παραλαβή, έναν πλήρη πίνακα αναλώσιμων για όλα τα λιπαντικά καθώς και αναλώσιμων και/ή χημικών που απαιτούνται για τον εξοπλισμό που παρέδωσε, στον οποίο θα εμφανίζονται όλες οι θέσεις όπου απαιτούνται αναλώσιμα, το είδος των αναλώσιμων και/ή χημικών, την ποσότητα μίας επαναπλήρωσης καθώς και κάθε ειδικό εργαλείο/μέσο/διαδικασία που απαιτείται για την επαναπλήρωση. Κατά την επιλογή του εξοπλισμού και των σχετικών αναλώσιμων ο Ανάδοχος πρέπει να λάβει υπόψη του ότι ο ΔΕΔΔΗΕ μπορεί να αναγκασθεί να αγοράσει τα αντίστοιχα λιπαντικά/χημικά από τα τοπικά διυλιστήρια ή την τοπική αγορά.

Ο πίνακας λιπαντικών και αναλώσιμων/χημικών θα περιέχει τις παρακάτω ελάχιστες πληροφορίες:

- καθορισμός κάθε αναλώσιμου και/ή χημικού,
- αρχικές ποσότητες λιπαντικού, γράσου και άλλων αναλώσιμων,
- ποσότητες λιπαντικού, γράσου και άλλων αναλώσιμων/χημικών που απαιτούνται για δύο (2) έτη πλήρους λειτουργίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14

ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

14.1. ΓΕΝΙΚΑ	219
14.1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	219
14.1.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ	221
14.2. ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ – ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ	221
14.2.1. ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ	223
14.2.1.1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ	224
14.2.1.2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	226
14.2.1.3. ΕΚΘΕΣΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	227
14.2.1.4. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	227
14.2.1.5. ΟΜΑΔΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	228
14.2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ	228
14.2.3. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΙΡΙΟΥ	229
14.2.4. ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	229
14.2.4.1. ΕΙΔΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΒΑΣΕΩΝ ΕΔΡΑΣΗΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	229
14.2.5. ΜΕΛΕΤΗ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ Κ/Δ	229
14.2.6. ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ	230
14.2.7. ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	230
14.3. ΑΔΕΙΕΣ	230
14.4. ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	230
14.4.1. ΓΕΝΙΚΑ	230
14.4.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	230
14.4.3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ	231
14.4.4. ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΑΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	231
14.4.5. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ (Α.Ε.Κ.Κ.)	232
14.5. ΒΑΣΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	232
14.5.1. ΚΤΙΡΙΟ ΤΟΥ Κ/Δ ΚΕΡΑΤΕΑΣ	232
14.5.2. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΧΩΡΩΝ	236
14.5.2.1. ΑΙΘΟΥΣΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	236
14.5.2.2. ΑΙΘΟΥΣΕΣ Μ/Σ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΗΣ	236
14.5.2.3. ΑΙΘΟΥΣΕΣ Μ/Σ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	237
14.5.2.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΟΛΕΣ	237
14.5.2.5. ΑΙΘΟΥΣΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ RIPPLE CONTROL	237
14.5.2.6. ΑΙΘΟΥΣΕΣ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ	237
14.5.2.7. ΑΙΘΟΥΣΑ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΑΔΜΗΕ	238

14.6.	ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΤΟΥ ΓΗΠΕΔΟΥ ΤΟΥ Κ/Δ	239
14.7.	ΔΡΟΜΟΙ.....	239
14.8.	ΣΗΡΑΓΓΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	240
14.9.	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	240
14.9.1.	ΕΣΚΑΦΕΣ.....	240
14.9.2.	ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ.....	241
14.10.	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ	242
14.11.	ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ	244
14.12.	ΟΠΛΙΣΜΟΣ	245
14.13.	ΤΟΙΧΟΙ ΠΛΗΡΩΣΕΩΣ.....	246
14.14.	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ	247
14.14.1.	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ	248
14.14.2.	ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ	248
14.14.3.	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΥΓΡΩΝ ΧΩΡΩΝ ΚΑΙ ΧΩΡΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	249
14.14.4.	ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ - ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ	249
14.15.	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ.....	250
14.15.1.	Α΄ ΦΑΣΗ	250
14.15.2.	Β΄ ΦΑΣΗ	251
14.16.	ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΑΡΜΑΡΟΥ.....	253
14.17.	ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΜΕ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΠΛΑΚΙΔΙΑ	253
14.17.1.	ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΠΛΑΚΙΔΙΑ.....	253
14.17.2.	ΟΞΥΜΑΧΑ ΠΛΑΚΙΔΙΑ ΕΜΦΥΛΛΩΜΕΝΑ	255
14.17.3.	ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΣΟΒΑΤΕΠΙ	255
14.18.	ΔΑΠΕΔΟ ΑΠΟ ΚΡΙΘΑΡΩΤΗ ΛΑΜΑΡΙΝΑ.....	255
14.19.	ΥΠΕΡΥΨΩΜΕΝΟ ΔΑΠΕΔΟ ΑΠΟ ΠΛΑΚΕΣ ΜΟΡΙΟΣΑΝΙΔΑΣ	255
14.20.	ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΕΣ ΔΑΠΕΔΟΥ.....	256
14.21.	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ, ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ, ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ, ΣΙΔΗΡΑ	256
14.21.1.	ΘΥΡΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ	256
14.21.2.	ΠΑΡΑΘΥΡΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	257
14.21.3.	ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ	258
14.21.4.	ΠΕΡΣΙΔΩΤΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	259
14.21.5.	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΜΕ ΠΛΕΓΜΑ ΓΑΛΒΑΝΙΖΕ	259
14.21.6.	ΨΕΥΤΟΚΑΣΕΣ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	259
14.21.7.	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	260
14.22.	ΨΕΥΡΟΡΟΦΕΣ	260
14.23.	ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ	260
14.23.1.	ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΜΕ ΠΕΤΡΟΒΑΜΒΑΚΑ	260
14.23.2.	ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ ΜΕ ΕΙΔΙΚΟ ΗΧΟΜΟΝΩΤΙΚΟ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑ ΦΕΛΛΟΥ 260	
14.23.3.	ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ Φ.Ο, ΜΕ ΠΛΑΚΕΣ ΕΞΗΛΑΣΜΕΝΗΣ ΠΟΛΥΣΤΕΡΙΝΗΣ	261

14.23.4. ΕΦΕΔΡΑΝΑ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ / ΚΡΑΔΑΣΜΩΝ ΔΑΠΕΔΩΝ	261
14.24. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΤΟΙΧΩΝ ΟΡΟΦΩΝ	261
14.24.1. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	261
14.24.2. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	262
14.25. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΣΙΔΗΡΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	262
14.26. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΞΥΛΙΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	263
14.27. ΤΣΙΜΕΝΤΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ	263
14.28. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ.....	264
14.28.1. ΜΟΝΩΣΗ ΒΑΤΩΝ ΔΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ ΑΠΟ ΠΛΑΚΕΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ	264
14.28.2. ΤΑΡΑΤΣΟΜΟΛΥΒΑ.....	265
14.28.3. ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ.....	265
14.28.3.1. ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΜΕ ΠΡΟΣΜΙΚΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΤΥΠΟΥ ΡΕΝΕΤΡΟΝ	265
14.28.3.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΑΝΟΛΕΚΑΝΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ	266
14.28.4. ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΛΕΚΑΝΩΝ Μ/Σ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΕΛΑΙΟΥ	266
14.29. ΥΔΡΟΡΡΟΕΣ	267
14.30. ΚΙΓΚΛΙΔΩΜΑΤΑ.....	267
14.31. ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΚΕΣ	267
14.31.1. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	268
14.31.2. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΠΑΤΑΡΙΑ.....	268
14.32. ΑΡΜΟΚΑΛΥΠΤΡΑ ΑΡΜΩΝ ΔΙΑΚΟΠΗΣ.....	268
14.33. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ.....	268
14.34. ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ.....	269
14.34.1. ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΗ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΩΝ, ΝΗΣΙΔΩΝ ΚΛΠ.....	269
14.34.2. ΚΡΑΣΠΕΔΑ - ΡΕΙΘΡΑ – ΣΤΕΡΕΑ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΥ	269
14.34.3. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΛΟΥΚΙΩΝ ΑΠΟ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ	269
14.35. ΑΓΩΓΟΙ ΟΜΒΡΙΩΝ/ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΓΗΠΕΔΟΥ	270
14.35.1. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΚΑΝΑΛΙΑ ΟΜΒΡΙΩΝ	270
14.35.2. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΚΑΝΑΛΙΑ ΟΜΒΡΙΩΝ 270	270
14.35.3. ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ Φ200, Φ300.....	270
14.36. ΠΕΡΙΦΡΑΞΕΙΣ	271
14.36.1. ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ ΤΟΥ ΓΗΠΕΔΟΥ Κ/Δ.....	271
14.37. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΩΝ ΣΤΟ Κ/Δ.....	271

14. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

14.1. ΓΕΝΙΚΑ

Στην παρούσα ενότητα περιγράφεται ο σχεδιασμός του κτιρίου Κ/Δ, οι μελέτες Έργων Πολιτικού Μηχανικού (Ε.Π.Μ.) και η σχέση του με την ευρύτερη περιοχή.

14.1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το αντικείμενο της Σύμβασης που αφορά στα Ε.Π.Μ. είναι ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός, η μελέτη, η κατασκευή, η εγκατάσταση και η λειτουργία του νέου Κ/Δ Κερατέας, κοινής αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ Α.Ε και ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ, μετά των εσωτερικών εγκαταστάσεων του κτιρίου, της διαμόρφωσης του περιβάλλοντος χώρου του γηπέδου, οι υπόγειες συνδέσεις του δικτύου με υφιστάμενα δίκτυα και λοιπά συνωδά έργα.

Στον ανάδοχο του έργου θα δοθεί η εγκριθείσα ΠΠΔ του έργου η οποία πρέπει να τηρηθεί σε όλες τις φάσεις του

Για το σχεδιασμό των Ε.Π.Μ. θα ληφθούν υπόψη οι τοπικές συνθήκες, όπως :

- i. Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος.
- ii. Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος.
- iii. Μέγιστη ταχύτητα ανέμου.
- iv. Σεισμικός συντελεστής.
- v. Τάση εδάφους.

Γενικά, για όλες τις απαραίτητες εργασίες και τα υλικά θα ισχύουν οι Τεχνικές Προδιαγραφές του παρόντος Κεφαλαίου, οι Ελληνικοί κανονισμοί και πρότυπα και όπου δεν υπάρχουν θα εφαρμόζονται οι αντίστοιχοι Ευρωπαϊκοί.

Ειδικά, η τάση εδάφους που θα χρησιμοποιηθεί για τη στατική μελέτη των απαιτούμενων έργων θα προκύψει από την εδαφοτεχνική μελέτη που θα εκτελέσει ο Ανάδοχος.

Επίσης, για τη σεισμική καταπόνηση θα ληφθεί υπόψη ο Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός. Η κατηγορία σπουδαιότητας για το κτίριο θα εκληφθεί ως Σ4 ($\gamma = 1,3$). Ως σεισμική ζώνη θα ληφθεί μια ζώνη ανώτερη από αυτή που ορίζει ο ισχύον Κανονισμός.

Η πρόθεση αυτής της προδιαγραφής είναι να παρέχει κτίρια με μέση διάρκεια ζωής άνω των 30 ετών. Γενικά, τα ακόλουθα χρονικά όρια ζωής αναμένονται για τα διάφορα στοιχεία κτιρίων:

- | | |
|---|-------------|
| - Δομικά έργα υποστήριξης | : 80 έτη |
| - Υλικά επίστρωσης και μόνωσης | : > 30 ετών |
| - Παράθυρα, πόρτες, ανοίγματα με περσίδες | : 25 έτη |
| - Εσωτερικά φινιρίσματα (ψευδοροφή, υλικά επίστρωσης δαπέδου) | : > 30 ετών |

Τα υλικά και τα είδη που προτείνονται από τον Εργολάβο και υποβάλλονται για έγκριση θα αποδεικνύουν, βάσει των προδιαγραφών των προϊόντων και των συστατικών επιστολών, ότι τα αναφερόμενα όρια ζωής μπορούν να γίνουν εφικτά.

Όταν περιγράφονται διάφορες εναλλακτικές λύσεις για υλικά και ποιότητα εργασίας, αλλά δεν ορίζεται διαφορετικά ποια από όλες απαιτείται, η ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ έχει δικαίωμα να προδιαγράψει εκείνο που ανταποκρίνεται κατά τη γνώμη της στις συμφωνηθείσες απαιτήσεις του έργου.

Τα προτεινόμενα υλικά θα συνοδεύονται από έντυπα τεχνικών χαρακτηριστικών, με οδηγίες εφαρμογής και μέτρων ασφαλείας, θα αναφέρονται επίσης η διάρκεια ζωής και

η περίοδος εγγύησης καθώς και η χώρα προέλευσης. Για την έγκρισή τους από την Υπηρεσία πέραν των ανωτέρω θα υποβληθούν δείγματα όπου ζητηθούν από την Υπηρεσία. Μετά την έγκριση της Υπηρεσίας καμία αλλαγή δεν είναι δυνατή, εκτός αν υπάρχει έγγραφη έγκριση από τον Εντεταλμένο Εκπρόσωπο.

Γενικά στις εργασίες περιλαμβάνονται:

- Οι πλήρεις μελέτες των Ε.Π.Μ. του Κ/Δ (κτίριο και σήραγγες καλωδίων). Ο Ανάδοχος μπορεί να προβεί στις αναγκαίες τροποποιήσεις επί των ενδεικτικών σχεδίων της διακήρυξης για την εγκατάσταση του εξοπλισμού, τηρώντας όμως απαραίτητα τις εξωτερικές διαστάσεις και την μορφολογία του κτιρίου, όπως απεικονίζεται στα σχέδια της διακήρυξης καθώς και την χωροθέτηση του κτιρίου επί του οικοπέδου, με τις πλάγιες αποστάσεις από τα όρια.
- Οι απαιτούμενες εγκρίσεις και άδειες από τις Αρχές.
- Η κατασκευή του κτιρίου του Κ/Δ μετά των εσωτερικών εγκαταστάσεων και των έργων περιβάλλοντος χώρου και σηράγγων, καναλιών καλωδίων και λοιπών υπόγειων οδεύσεων.

Αναλυτικά τα Ε.Π.Μ. που αφορούν το Κ/Δ Κερατέας είναι:

- Κατασκευή του κτιρίου του Κ/Δ μετά των σχετικών εσωτερικών εγκαταστάσεων.
- Στους χώρους των Μ/Σ και σε κατάλληλο ύψος θα υπάρχει μεταλλικό πατάρι για την πρόσβαση στον εξοπλισμό του.
- Σχάρες, κανάλια, στηρίγματα καλωδίων, κολάρα στήριξης καλωδίων εντός του κτιρίου του Κ/Δ και της σήραγγας για όλες τις απαιτούμενες οδεύσεις καλωδίων ΥΤ και ΜΤ (και για τον μελλοντικό εξοπλισμό) συμπεριλαμβανομένων και των οδεύσεων προς εξοπλισμό που θα χορηγήσει ο ΔΕΔΔΗΕ.
- Σύστημα αποστράγγισης λαδιού Μ/Σ (λεκάνες, υπόγεια δεξαμενή, κλπ.). Στις λεκάνες των Μ/Σ και των τοπικών Μ/Σ δεν θα υπάρχει χαλίκι αλλά ειδική κατασκευή με κατάλληλα υλικά για να αντέχει στις υψηλές θερμοκρασίες του λαδιού. Οι λεκάνες θα καλύπτονται με μεταλλική εσχάρα αντοχής 500 kg/m².
- Σύστημα εξαερισμού
- Κάγκελα στα παράθυρα
- Η αποστράγγιση των εσωτερικών και των εξωτερικών χώρων του Κ/Δ.
- Παράπλευρη σήραγγα για τη διέλευση καλωδίων ΥΤ, σύμφωνα με τα σχετικά προσχέδια του Τεύχους ΣΤ.
- Παράπλευρη σήραγγα και κανάλι για τη διέλευση καλωδίων ΜΤ, σύμφωνα με τα σχετικά προσχέδια του Τεύχους ΣΤ.
- Βάσεις στήριξης ηλεκτρολογικού εξοπλισμού.
- Η διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου, προσβάσεων, δενδροφύτευση.
- Δρόμος για τη μεταφορά, εγκατάσταση και αντικατάσταση του κύριου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και την εξυπηρέτηση του κτιρίου (διάδρομος βαριάς κυκλοφορίας).
- Εργασίες ασφαλτόστρωσης σύμφωνα με τη μελέτη γείωσης.
- Προσωρινές εργοταξιακές εγκαταστάσεις.
- Χώροι στάθμευσης
- Απαραίτητες συνδέσεις με τα δίκτυα παροχών κοινής ωφέλειας (π.χ. ύδρευση, αποχέτευση, πυρόσβεση, τηλεφωνικό, ηλεκτρική παροχή) και υποβολή στο ΔΕΔΔΗΕ των σχεδίων των οργανισμών αυτών. Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται τα τέλη σύνδεσης, η εγκατάσταση και η προμήθεια υλικών. Εάν απαιτηθεί θα γίνει κατασκευή βόθρου.
- Η περιφράξη του γηπέδου Κ/Δ σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΔΕΔΔΗΕ.
- Τοποθέτηση επαρκούς φωτισμού περιμετρικά του κτιρίου και περιμετρικά της προς εγκατάστασης του νέου Κ/Δ περιοχής.

14.1.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται όλα τα Έργα Πολιτικού Μηχανικού που είναι απαραίτητα για τη λειτουργία του Κ/Δ ακόμα και αν δεν προβλέπονται στην παρούσα προδιαγραφή.

Αναλυτικότερα, ο Ανάδοχος υποχρεούται να παράσχει εργασία, υλικά, εξοπλισμό, προσωρινές εγκαταστάσεις, μελέτες, κατασκευαστικά σχέδια, καύσιμα και μεταφορές όπως και άλλες εργασίες που δεν περιγράφονται ιδιαίτερα, αλλά απορρέουν ή είναι απαραίτητες για την ασφαλή λειτουργία του Κ/Δ ή ακόμη και για την αποπεράτωση των κυρίων εργασιών, πάντα σε αυστηρή ακολουθία με τα σχέδια, το πρόγραμμα εργασιών και τις προθεσμίες και οπωσδήποτε υπό την έγκριση της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ, η οποία θα έχει το δικαίωμα να υποδείξει διορθώσεις και βελτιώσεις χωρίς ιδιαίτερη επιπλέον αμοιβή για τον Ανάδοχο.

14.2. ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ – ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ

Οι μελέτες που απαιτούνται για το έργο και οι οποίες θα εγκριθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ πριν την εφαρμογή τους είναι σύμφωνα με τον κάτωθι κατάλογο (όπως περιγράφονται και στα Κεφ. 1.5.1 και 2.6 και 2.7):

- Εδαφοτεχνική και γεωλογική μελέτη.
- Τοπογραφική μελέτη.
- Αρχιτεκτονική μελέτη.
- Μελέτη στατικών και αντισεισμικών υπολογισμών.
- Μελέτη παθητικής πυροπροστασίας.
- Μελέτη διαμόρφωσης χώρου.
- Μελέτη αποστράγγισης οικοπέδου.
- Μελέτη οδοποιίας και σηράγγων διέλευσης καλωδίων.
- Μελέτη περίφραξης γηπέδου σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΔΕΔΔΗΕ.
- Μελέτη Η/Μ εγκαταστάσεων κτιρίου Υ/Σ (κλιματισμός, αερισμός-εξαερισμός, ύδρευση, αποχέτευση, φωτισμός, ηλεκτρολογικές μελέτες ισχυρών και ασθενών ρευμάτων κ.λ.π.) σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον Ελληνικό Κανονισμό και τις αντίστοιχες ΤΟΤΕΕ.
- Μελέτες αντοχής βάσεων Η/Μ εξοπλισμού σε στατικές και δυναμικές φορτίσεις.
- Μελέτη ηχομόνωσης και θερμομόνωσης (ΚΕΝΑΚ) για όλο το κτίριο του Κ/Δ.
- Μελέτη αντικεραυνικής προστασίας του Υ/Σ από άμεση προσβολή από κεραυνών. Η αντικεραυνική προστασία του κτιρίου και του τυχόν υπαίθριου εξοπλισμού θα σχεδιαστεί κατά ΕΛΟΤ 1197 και θα εκπονηθεί για την μεγαλύτερη κατηγορία όσον αφορά στην εκτίμηση επικινδυνότητας.
- Μελέτη πυροπροστασίας
- Μελέτη γειώσεων, ανύψωσης δυναμικού εδάφους και υπολογισμού βηματικών τάσεων και τάσεων επαφής, όπου θα περιλαμβάνεται και αναλυτικός έλεγχος των μεταφερόμενων επικίνδυνων τάσεων (βηματικές και επαφής) εκτός Υ/Σ σε σχέση με τα επιτρεπόμενα όρια από τον κανονισμό IEEE 80/2000 όρια ασφαλείας.

Οι ανωτέρω μελέτες θα ακολουθούν τους ισχύοντες κανονισμούς και διατάξεις καθώς και τις τροποποιήσεις και συμπληρώσεις αυτών, ως ενδεικτικά αναφέρονται παρακάτω:

- Νέος Οικοδομικός Κανονισμός όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε
- Ελληνικός αντισεισμικός κανονισμός – ΕΑΚ 2000 - ΦΕΚ2184Β/99, 423Β/01, 781Β/03, 1154Β/03, 270Β/10, 350Β/16

- Ελληνικός κανονισμός οπλισμένου σκυροδέματος ΕΚΩΣ 2000 ΦΕΚ1329B/00,447B/04, 576B/05.
- Κανονισμός για τη μελέτη και κατασκευή έργων από σκυρόδεμα
- Κανονισμός διενέργειας ελέγχου ποιότητας υλικών και έργων
- Κανονισμός εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- Κανονισμός εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων
- Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων με τις αντίστοιχες Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. (ΦΕΚ Β' 4003/17-11-2017, 4108/23-11-2017)
- Κανονισμός μεταλλευτικών και λατομικών εργασιών
- Κανονισμός τεχνολογίας σκυροδέματος ΚΤΣ 2016 ΦΕΚ Β' 1561/02.06.2016–τροποποίηση ΦΕΚ Β' 466/14.02.2018, 1839/25.05.2017, 4007/14.12.2016
- Κανονισμός τεχνολογίας χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος ΚΤΧ2008-ΦΕΚ1416B/08, 2113B/08
- Κανονισμός τσιμέντου
- Κτιριοδομικός κανονισμός
- Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) (ΦΕΚ 6366/Β' 15.12.2022), (ΦΕΚ 4607/Β' 13.12.2019), (ΦΕΚ /-- 7.9.2016), (ΦΕΚ 2524/Β' 16.8.2016), (ΦΕΚ 147/Α' 8.8.2016), (ΦΕΚ 3068/Β' 14.11.2014), (ΦΕΚ 2828/Β' 21.10.2014), (ΦΕΚ 2542/Β' 10.10.2013), (ΦΕΚ 3582/Β' 31.12.2012), (ΦΕΚ 2221/Β' 30.7.2012)
- Οι Ευρωκώδικες (πλήρης εναρμόνιση και ισχύς από 1-1-2011) και τα Εθνικά προσαρτήματα - EC1,2,3,4,5,6,7,8 και DIN1055, 1054
- Οι προδιαγραφές ΕΛ.ΟΤ και Ι.Σ.Ο.
- Η υπ' αριθμόν ΥΔΕ-Γ2/0/3/192/Εγκ.Α.213/5-12-75εγκύκλιος του Υπουργού Δημοσίων Έργων «Περί Προστασίας Περιβάλλοντος κατά την Μελέτη και Κατασκευή Δημοσίων Έργων»
- Τα Π.Δ. 778/80 "Περί των μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση οικοδομικών εργασιών, όπως τροποποιήθηκε από το Ν. 4144/2013 (ΦΕΚ 88/Α' 18.4.2013) (Αντιμετώπιση της παραβατικότητας στην Κοινωνική Ασφάλιση και στην αγορά εργασίας και λοιπές διατάξεις αρμοδιότητας του Υπουργείου Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης και Πρόνοιας (άρθρο 36§3: *Η παράβαση των διατάξεων που αφορούν την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων συνεπάγεται την επιβολή των διοικητικών και ποινικών κυρώσεων των άρθρων 71 και 72 αντίστοιχα του ν. 3850/2010 (Α' 84) όπως ισχύει*)), το Ν. 4225/2014, (ΦΕΚ 2/Α/7.1.2014) και το Ν. 4554/2018, (ΦΕΚ 130/Α/18.7.2018) και το Π.Δ. 1073/16.9.81 "Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητος Πολιτικού Μηχανικού", και το Π.Δ.305/96, αρ. 3, παρ. 7, που αφορά στον Φάκελο Υγείας και Ασφαλείας του Έργου, καθώς και την Απόφαση υπ' αριθμ.ΔΕΕΠΠ/85/ΦΕΚ 686 Β/1-6-2001 "Περί καθιέρωσης του Σχεδίου Ασφαλείας και Υγείας (ΣΑΥ) και του Φακέλου Ασφαλείας και Υγείας (ΦΑΥ) ως απαραίτητων στοιχείων για την έγκριση της μελέτης στο στάδιο της οριστικής μελέτης ή/και της μελέτης εφαρμογής σε κάθε δημόσιο έργο.
- Η Εγκύκλιος 27 /ΔΙΔΑΠ/οικ/369/15-10-12 «Περί απαιτούμενων μέτρων ασφαλείας στο εργοτάξιο» σύμφωνα με τις αποφάσεις του (τ.) ΥΠΕΧΩΔΕ: ΔΙΠΑΔ/οικ.177/2-3-01, ΔΕΕΠΠ/85/14-5-01 και ΔΙΠΑΔ/οικ889/27-11-02, καθώς και τις ενδεχόμενες τροποποιήσεις ή άλλες αναγκαίες αναπροσαρμογές κατά τη φάση της μελέτης και της κατασκευής του έργου σύμφωνα με Ν.3669/08 (αρ. 37 παρ.8 και αρ.182).
- Το Π.Δ. 447/75 "Περί ασφαλείας των εις τας οικοδομικάς εργασίας ασχολουμένων μισθωτών", και οι μέχρι σήμερα ισχύουσες τροποποιήσεις του, εκτός από τις διατάξεις που αναφέρονται ως καταργούμενες στο άρθρο 23 του Π.Δ. 778/80.

- Ο κανονισμός για τον τρόπο ασφαλίσεως στο ΕΦΚΑ όσων απασχολούνται στις οικοδομικές ή τεχνικές γενικά εργασίες προσώπων (Φ.Ε.Κ. Β 463/22.10.63).
- Απόφαση 169810_13 (ΦΕΚ-1999/Β/14-8-13) «Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις (ΠΠΔ), 11ης ομάδας, κατηγορίας «Β», Μεταφορά Ενέργειας (Κέντρα υπερυψηλής τάσης και υποσταθμοί), Παρ ΙΧ Αποφ-1958_12»
- Αποφ-1958_12 (ΦΕΚ-21/Β/13-1-12)(τελευταία τροποποίηση ΦΕΚ 3833/Β` 9.9.2020) «Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το Άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.09.2011 (Φ.Ε.Κ. Α`209/2011)», όπως τροποποιήθηκε με την παρ.21 Άρθρο 12 του Ν. 4635/2019, και απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας ΔΙΠΑ/οικ. 37674: “Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπουργικής απόφασης 1958/2012 – Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.9.2011 (ΦΕΚ 209/Α/2011) όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει”.
- Ν-3325_05 (ΦΕΚ-68/Α/11-3-05) «Ίδρυση και λειτουργία βιομηχανικών – βιοτεχνικών εγκαταστάσεων στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης και άλλες διατάξεις» με τις τροποποιήσεις τους.
- ΚΥΑ 3060 (ΦΟΡ) 238 ΦΕΚ 512/Β/2002 «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων»
- Οι διατάξεις της ΔΕΗ / ΔΕΔΔΗΕ.
- EN/IEC 62305-2, 2010 Αντικεραυνική Προστασία – Διαχείριση κινδύνου
- ΕΛΟΤ EN 62305 ΣΑΠ- Σχεδιασμός Συστημάτων Αντικεραυνικής Προστασίας
- Ο Κανονισμός Πυρασφάλειας ΠΔ 41/18, ΦΕΚ Α` 80/07.05.2018, 142Α_2020, 129Α_2021, 40Α_2021
- ΚΥΑ ΑΠ-136860-1673-Φ15-2018, ΦΕΚ 5519Β_21
- Οι διατάξεις της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας

14.2.1. ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ

Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση να εκπονήσει εδαφοτεχνικές μελέτες για το χώρο όπου πρόκειται να κατασκευαστεί το Κ/Δ Κερατέας. Σκοπός των μελετών αυτών είναι:

α. Να καθορισθούν οι παράμετροι που θα ληφθούν υπόψη στο σχεδιασμό.

β. Να επιλεγεί το σύστημα θεμελίωσης.

Οι δοκιμές θα γίνουν σε εργαστήρια εγκεκριμένα από το Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών. Οι μελέτες θα υποβληθούν στην Υπηρεσία προς έγκριση μαζί με όλες τις άλλες απαραίτητες μελέτες.

Συνθήκες

Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την πλήρη υποχρέωση να διεξάγει πρόσθετες γεωτεχνικές έρευνες όπως απαιτείται για την παροχή των γεωτεχνικών παραμέτρων μελέτης που είναι απαραίτητες για τη μελέτη θεμελίωσης.

Παρά την εμπλοκή της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ στην επιθεώρηση των ερευνών, ο Ανάδοχος φέρει πλήρη ευθύνη για τη διεξαγωγή της εργασίας που περιγράφεται σε αυτό το κεφάλαιο σύμφωνα με τους σχετικούς κώδικες και την κοινή πρακτική. Ο Ανάδοχος φέρει επίσης πλήρη ευθύνη για την ορθότητα όλων των αποτελεσμάτων που λαμβάνονται από τις συμπληρωματικές γεωτεχνικές έρευνες

Συντονισμός

Ο Ανάδοχος θα κρατάει την Επιβλέπουσα Υπηρεσία της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ συνεχώς ενήμερη για την πρόοδο και την κατάσταση των εργασιών που αφορούν στις γεωτεχνικές έρευνες. Ειδικότερα, ο Ανάδοχος θα ειδοποιεί τη ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ:

- 48 ώρες νωρίτερα από την έναρξη οποιωνδήποτε επιτόπιων ερευνών
- 24 ώρες νωρίτερα από την έναρξη δοκιμαστικού σκάμματος ή γεώτρησης
- Αμέσως μόλις προκύψει κάποιο απρόβλεπτο συμβάν ή κατάσταση.

Ο Ανάδοχος θα παρέχει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ πρόσβαση στους τόπους έρευνας στο εργοτάξιο και στο εργαστήριο σε συνεχή βάση και επίσης θα παρέχει βοήθεια σε όλο το προσωπικό της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ που είναι υπεύθυνο για την επιθεώρηση των ερευνών, καθώς και όλο τον απαραίτητο δευτερεύοντα εξοπλισμό.

Ο Ανάδοχος θα φέρει πλήρη ευθύνη για την προστασία από κάθε ζημιά των υπαρχόντων δομικών έργων που γειτονεύουν με τις θέσεις ερευνών. Όλη η προσωρινή υποστήριξη και τα άλλα μέτρα που απαιτούνται αποτελούν ευθύνη του Αναδόχου

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει τα ακόλουθα εντός των προθεσμιών που ορίζονται:

Χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης όλων	: 1 μήνα πριν την έναρξη των επιτόπιων εργασιών
Γεωτεχνική έκθεση	: 2 μήνες πριν την έναρξη της μελέτης θεμελίωσης

14.2.1.1.ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

Η εδαφοτεχνική έρευνα περιλαμβάνει την εκτέλεση τουλάχιστον 2 (δύο) δειγματοληπτικών γεωτρήσεων και επί τόπου δοκιμών για τη διερεύνηση των συνθηκών υπεδάφους, την εκτέλεση των απαιτούμενων εργαστηριακών δοκιμών, την υποβολή έκθεσης παρουσίασης και αξιολόγησης των αποτελεσμάτων της γεωτεχνικής έρευνας και την υποβολή γεωτεχνικής μελέτης θεμελίωσης.

Οι γεωτρήσεις θα πραγματοποιηθούν εντός του γηπέδου επιφανείας 2.000 τ.μ., με σκοπό την ανέγερση και λειτουργία του Κ/Δ Κερατέας

Το υπό μελέτη κτίριο αποτελείται από έναν υπόγειο όροφο ενδεικτικής επιφανείας 920 m², ισόγειο, Α' όροφο, Β' όροφο, Γ' όροφο και δώμα. Η κάλυψη του κτιρίου ανέρχεται στα 920 m², η πραγματική δόμηση στα 2.370 m², το μέγιστο ύψος του ανέρχεται περίπου στα 15 m σύμφωνα με τους επιτρεπόμενους όρους δόμησης. Η εκτιμώμενη στάθμη θεμελίωσης είναι περίπου στα 5 m από τη στάθμη εισόδου.

Θα γίνουν κατά το ελάχιστο δύο (2) δοκιμαστικά σκάμματα και δύο (2) γεωτρήσεις.

Ειδικότερα ένα ρηχό δοκιμαστικό σκάμμα βάθους τουλάχιστον ενός (1) μέτρου, ένα βαθύ δοκιμαστικό σκάμμα βάθους τουλάχιστον τριών (3) μέτρων και δύο (2) δειγματοληπτικών γεωτρήσεων διαμέτρου 101mm έκαστη, βάθους 25 m. Το πρόγραμμα των Γεωτεχνικών Ερευνών έχει ως εξής:

Γεωτεχνική Έρευνα

Σύμφωνα με τον σχεδιασμό του έργου θα εκτελεστούν συνολικά 50m γεωτρήσεων ώστε να καλυφθεί το υπό μελέτη κτίριο επαρκώς με τα απαραίτητα γεωτεχνικά στοιχεία για τον σχεδιασμό των θεμελιώσεων.

Οι θέσεις των γεωτρήσεων θα σημανθούν μέσω σταθερών σημείων του οικοπέδου και με τη βοήθεια GPS χειρός.

Έρευνες Υπαιθρου

Οι γεωτρήσεις θα πραγματοποιηθούν με τη βοήθεια περιστροφικού γεωτρήσανου επί φορητού. Η επίβλεψη από μέρους του Αναδόχου θα γίνει από έμπειρο γεωλόγο ή γεωτεχνικό μηχανικό.

Κατά τη διάρκεια των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων θα πραγματοποιείται συνεχής δειγματοληψία, με λήψη φραγμών και αντιπροσωπευτικών διαταραγμένων ή αδιατάρακτων δειγμάτων στους εδαφικούς σχηματισμούς και καρότων με διπλή καροταρία στους βραχώδεις σχηματισμούς. Τα δείγματα των συνεκτικών εδαφικών σχηματισμών θα παραφινώνονται και θα τυλίγονται αεροστεγώς με πλαστική μεμβράνη ή με πλαστικές σακούλες. Τα δείγματα μη συνεκτικών σχηματισμών θα τοποθετούνται σε σακούλες.

Κατά τη διάρκεια των γεωτρήσεων θα εκτελούνται στους εδαφικούς σχηματισμούς δοκιμές τυποποιημένης διείσδυσης (SPT) ανά 2m βάθους, για την εκτίμηση της επί τόπου πυκνότητας των διαφόρων εδαφικών στρώσεων. Εφόσον συναντηθεί υδροφόρος ορίζοντας, θα εκτελεστούν δοκιμές υδατοπερατότητας τύπου Maag, Le Franc ή Bailing και θα εγκατασταθούν σε δύο γεωτρήσεις πιεζομετρικοί φιλτροσωλήνες για την παρακολούθηση της διακύμανσης της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα. Μετρήσεις της στάθμης θα διεξάγονται 1 φορά ανά 2 εβδομάδες μετά το πέρας των εργασιών υπαιθρου και μέχρι την υποβολή της γεωτεχνικής μελέτης θεμελίωσης. Θα πρέπει κατ' ελάχιστον να γίνουν δύο μετρήσεις της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα μετά το πέρας των εργασιών υπαιθρου.

Στους βραχώδεις σχηματισμούς θα καταγράφεται το ποσοστό πυρηνοληψίας και το RQD.

Για την εκτέλεση των γεωτρήσεων απαιτείται η διάνοιξη οδών προσπέλασης για τη μεταφορά και εγκατάσταση του διατρητικού εξοπλισμού στις θέσεις ερευνών.

Κατά τη διάρκεια διάτρησης των γεωτρήσεων θα πρέπει να εξασφαλιστεί η συνεχής τροφοδοσία του γεωτρήσανου με νερό.

Εργαστηριακές Δοκιμές

Σε επιλεγμένα δείγματα από τις γεωτρήσεις θα εκτελεστούν οι εξής εργαστηριακές δοκιμές κατατάξεως, συμπίεστικότητας και αντοχής στα εδαφικά δείγματα:

Προσδιορισμός φυσικής υγρασίας.

Προσδιορισμός φαινομένου βάρους συνεκτικών υλικών.

Προσδιορισμός ειδικού βάρους εδαφών.

Προσδιορισμός ορίων Atterberg.

Κοκκομετρικές αναλύσεις λεπτόκοκκων, χονδρόκοκκων και αδρανών υλικών.

Κοκκομετρικές αναλύσεις με αραιόμετρο.

Προσδιορισμός οργανικών ουσιών σε εδάφη με υγρή καύση.

Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε ανθρακικό ασβέστιο, θειικά άλατα και ιόντα, χλωριόντα, ή ενεργού οξύτητας (pH).

Δοκιμή μονοδιάστατης στερεοποίησης.

Δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης.

Τριαξονικές δοκιμές UU, CUPP ή CD.

Δοκιμές ταχείας ή βραδείας διάτμησης, με ή χωρίς στερεοποίηση.

Δοκιμή διόγκωσης στα πλαίσια της στερεοποίησης.

Εφόσον συναντηθούν βραχώδεις σχηματισμοί, θα εκτελεστούν οι παρακάτω δοκιμές:

Προσδιορισμός πορώδους και πυκνότητας.

Προσδιορισμός αντοχής σε σημειακή φόρτιση.

Προσδιορισμός αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη.

Δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης με προσδιορισμό μέτρου ελαστικότητας & του λόγου Poisson.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει εντός 3 ημερών από το πέρας των εργασιών υπαίθρου προτεινόμενο πρόγραμμα εργαστηριακών δοκιμών, το οποίο θα πρέπει να εγκριθεί από τον Εντεταλμένο Μηχανικό της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ. Επισημαίνεται ρητώς ότι τουλάχιστον περί τη στάθμη θεμελίωσης θα γίνουν δοκιμές pH και θειικών ιόντων, καθώς επίσης και διόγκωσης, εφόσον συναντηθούν αργιλικοί σχηματισμοί.

Χρονοδιάγραμμα Έργου

Ο Ανάδοχος θα διεξάγει τις πρόσθετες γεωτεχνικές έρευνες κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σε θέση να υποβάλλει τη τελική γεωτεχνική αναφορά στη ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ δύο μήνες πριν την έναρξη της λεπτομερούς μελέτης θεμελίωσης.

Μεθοδολογία

Ο Ανάδοχος θα διενεργήσει όλη την εργασία των ερευνών και δοκιμών σύμφωνα με τους κώδικες και τα πρότυπα που προδιαγράφονται σε αυτό το κεφάλαιο.

Οποιοσδήποτε παρεκκλίσεις από τις καθιερωμένες διαδικασίες απαιτούν προηγούμενη γραπτή έγκριση της Επιχείρησης.

Προσόντα

Όλο το προσωπικό του Αναδόχου που ασχολείται με τις πρόσθετες γεωτεχνικές έρευνες θα αναγνωρίζεται ως εξειδικευμένο προσωπικό.

Προστασία των υπαρχόντων δομικών έργων

Ο Ανάδοχος θα φέρει πλήρη ευθύνη για την προστασία από κάθε ζημιά των υπαρχόντων δομικών έργων που γειτονεύουν με τις θέσεις ερευνών. Όλη η προσωρινή υποστήριξη και τα άλλα μέτρα που απαιτούνται αποτελούν ευθύνη του Αναδόχου.

14.2.1.2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Για τη διενέργεια της γεωτεχνικής έρευνας, την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων αυτής και την εκπόνηση της γεωτεχνικής μελέτης θεμελίωσης, θα ακολουθηθούν οι παρακάτω κανονισμοί και οδηγίες όπως τροποποιήθηκαν και ισχύουν :

1. Ο Κανονισμός Προεκτιμωμένων Αμοιβών Μελετών και Υπηρεσιών, που εγκρίθηκε με τη με αριθμό Αριθμ. ΔΝΣγ/32129/ΦΝ466/16.5.2017 απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων.
2. Οι Οδηγίες Μελέτης Έργων Οδοποιίας: Τεύχος Τεχνικών Έργων (Απόφαση Δ1α/0/7/4/25.01.2002 Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
3. Ελληνικός αντισεισμικός κανονισμός – ΕΑΚ 2000 - ΦΕΚ2184Β/99, 423Β/01, 781Β/03, 1154Β/03, 270Β/10, 350Β/16
4. Κανονισμός τεχνολογίας σκυροδέματος ΚΤΣ 2016 ΦΕΚ Β' 1561/02.06.2016– τροποποίηση ΦΕΚ Β' 466/14.02.2018, 1839/25.05.2017, 4007/14.12.2016
5. Ελληνικός κανονισμός οπλισμένου σκυροδέματος – ΕΚΩΣ 2000 όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε
6. Νέος Κανονισμός τεχνολογίας χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος (ΦΕΚ 1416Β' / 17-07-2008)
7. Η Ε.102/1984 και η Ε.103/1984 (ΦΕΚ 70/Β/8-02-1985) "περί προδιαγραφών επί τόπου και εργαστηριακών δοκιμών βραχομηχανικής" αντίστοιχα.
8. Η Ε.105/1986 και η Ε.106/1986 (ΦΕΚ 955/Β/31-12-1986) "περί προδιαγραφών εργαστηριακών και επί τόπου δοκιμών εδαφομηχανικής" αντίστοιχα.
9. ΔΜΕΟ/δ/0/1759/12-11-1998 (Φ.Ε.Κ. 1221Β/30-11-1998) ΚΥΑ περί αναλύσεων τιμών και λοιπών θεμάτων γεωτεχνικών ερευνών, μελετών γεωτεχνικών έργων και γεωτεχνικών μελετών.

10. Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (Ο.Μ.Ο.Ε.) – Τεύχος Γεωλογικών, Γεωτεχνικών / ΔΜΕΟ/δ/ο/212/27-02-2004.
11. Προδιαγραφές εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής και βραχομηχανικής κατά ASTM, Annual Book of Standards, Section Four, Construction, Volume, 04.08, Soil and Rock (I): D 420 – D 5779.
12. EC1 : Βασικές αρχές σχεδιασμού και δράσεις στις κατασκευές.
13. EC7 : Γεωτεχνικός σχεδιασμός.
14. EC8 : Αντισεισμικός σχεδιασμός.
15. Γερμανικοί κανονισμοί DIN (για ό,τι δεν περιλαμβάνεται στους EC1 και EC7).

14.2.1.3.ΕΚΘΕΣΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η παρουσίαση και αξιολόγηση των στοιχείων της γεωτεχνικής έρευνας θα αφορά στην λεπτομερή εξέταση των αποτελεσμάτων των ερευνών υπαίθρου, καθώς και των εργαστηριακών δοκιμών. Σε περίπτωση που τα υπάρχοντα στοιχεία είναι ανεπαρκή, λανθασμένα ή ανακριβή, αυτό θα αναφέρεται στην έκθεση. Τα αποτελέσματα που παρουσιάζουν σημαντική απόκλιση από το μεγαλύτερο μέρος των άλλων αποτελεσμάτων θα εξεταστούν με σχολαστικότητα για να διαπιστωθεί εάν οφείλονται σε σφάλματα δοκιμής ή εάν αντιπροσωπεύουν διαφορετικές συνθήκες που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη στο στάδιο του τελικού σχεδιασμού.

Επί πλέον αυτών, η αξιολόγηση των στοιχείων της γεωτεχνικής έρευνας θα περιλαμβάνει ενδεικτικά, όχι περιοριστικά, και τα εξής:

1. Ταξινόμηση, πινακοποίηση και παρουσίαση σε κατάλληλα διαγράμματα των αποτελεσμάτων των ερευνών υπαίθρου και των εργαστηριακών δοκιμών και εφόσον κρίνεται απαραίτητο, παρουσίαση της στατιστικής κατανομής και του εύρους μεταβολής των κυριότερων στοιχείων σε ιστογραφήματα.
2. Τομές υπεδάφους με τις παραλλαγές του υπεδάφους με το βάθος σε συσχετισμό με τα αποτελέσματα δοκιμών τυποποιημένης διεισδύσεως, φυσικής υγρασίας, αντοχής, συμπίεστικότητας κλπ. Διαχωρισμό στρώσεων με απόλυτα υψόμετρα όπου είναι δυνατόν, αλλιώς με σχετικά υψόμετρα από τα σχέδια της μελέτης.
3. Λεπτομερή περιγραφή των διαφόρων στρώσεων υπεδάφους με βάση τα αποτελέσματα των γεωτεχνικών ερευνών υπαίθρου και των εργαστηριακών δοκιμών με ιδιαίτερη έμφαση στα χαρακτηριστικά αντοχής και συμπίεστικότητας.
4. Παρουσίαση των ορίων μεταβολής των γεωτεχνικών παραμέτρων υπεδάφους σε συσχετισμό με τη στρωματογραφία του υπεδάφους. Η παρουσίαση αυτή θα γίνεται κατά τρόπο σαφή και εποπτικό ώστε να επιτρέπει την επιλογή των πιο κατάλληλων παραμέτρων για τους γεωστατικούς υπολογισμούς.

14.2.1.4.ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Η γεωτεχνική μελέτη θεμελίωσης θα περιλαμβάνει τα εξής:

1. Με βάση τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας θα γίνει γνωμάτευση της θεμελίωσης.
2. Υπολογισμούς φέρουσας ικανότητας του εδάφους για την προτεινόμενη από τον Ανάδοχο μέθοδο θεμελίωσης του υπό μελέτη κτιρίου. Ο έλεγχος θα γίνει τόσο με τη μέθοδο του ενιαίου συντελεστή ασφαλείας, όσο και κατά EC7.
3. Προτάσεις για τυχόν εξυγίανση ή βελτίωση του εδάφους θεμελίωσης.
4. Υπολογισμούς φέρουσας ικανότητας φρεατοπασσάλων κατά EC7, εφόσον κατά τη γεωτεχνική έρευνα προκύψει ότι πρόκειται για τη βέλτιστη μέθοδο θεμελίωσης.
5. Εκτίμηση καθιζήσεων κατά EC7 για τάση θεμελίωσης ίση με την επιτρεπόμενη τάση.
6. Προσδιορισμός του δείκτη εδάφους.

7. Οριζόντια και κατακόρυφα ελατήρια για την περίπτωση που η μέθοδος θεμελίωσης θα είναι με πασσάλους.
8. Με βάση τα αποτελέσματα των δοκιμών διαβρωτικών παραγόντων σκυροδέματος να γίνουν προτάσεις ως προς την ποιότητα και τη σύνθεση του σκυροδέματος των θεμελίων.
9. Κατάταξη των σχηματισμών με βάση τον ΕΑΚ 2000 (Τροποποίηση 2003) και EC8.
10. Προσδιορισμός μεθόδου εκσκαψιμότητας και προτάσεις για τυχόν αντιστήριξη των προσωρινών πρανών εκσκαφής. Αν δεν προκύψει η ανάγκη για αντιστήριξη των πρανών εκσκαφής, να γίνουν προτάσεις για τις κλίσεις των προσωρινών πρανών εκσκαφής, συνοδευόμενες από σχετικούς ενδεικτικούς ελέγχους ευστάθειας πρανών κατά EC7.
11. Διερεύνηση υπογείων υδάτων και προτάσεις για στεγανοποιήσεις και προσωρινό καταβίβασμό της στάθμης. Υπολογισμός απαιτούμενων αντλήσεων.
12. Διερεύνηση του κινδύνου ρευστοποίησης του υπεδάφους, προσδιορισμός της επίπτωσής της και προτάσεις για την αντιμετώπισή της.

14.2.1.5. ΟΜΑΔΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Στην εδαφοτεχνική μελέτη περιλαμβάνονται δύο ομάδες εργασιών ως εξής:

A. Εργασίες Υπαίθρου

Θα περιληφθούν:

1. Η εισκόμιση και αποκόμιση του γεωτρητικού συγκροτήματος.
2. Η επίβλεψη και εκτέλεση των εργασιών υπαίθρου και των επί τόπου δοκιμών από γεωτεχνικό μηχανικό.
3. Η προμήθεια νερού για την εκτέλεση των γεωτρήσεων είτε με τη χρήση βυτιοφόρου οχήματος, είτε μέσω κατασκευής τυχόν δικτύου νερού.
4. Η προμήθεια και εγκατάσταση των πιεζομετρικών φιλτροσωλήνων και της κεφαλής του πιεζομέτρου.
5. Οι μετρήσεις της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα μετά το πέρας των γεωτρήσεων.

B. Εργαστηριακές Δοκιμές και Σύνταξη Γεωτεχνικών Εκθέσεων

Θα περιληφθούν:

1. Η εκτέλεση των εργαστηριακών δοκιμών.
2. Η σύνταξη της έκθεσης παρουσίασης και αξιολόγησης των αποτελεσμάτων της γεωτεχνικής έρευνας.
3. Η σύνταξη της γεωτεχνικής μελέτης θεμελίωσης.

Οι δοκιμές θα γίνουν σε εργαστήρια εγκεκριμένα από το Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών. Τα αποτελέσματα των δοκιμών και οι αντίστοιχες μελέτες θα υποβληθούν στην Υπηρεσία (ΔΕΔΔΗΕ) προς έγκριση.

Η Τεχνική Έκθεση θα υπογράφεται από γεωτεχνικό μηχανικό.

Οι εδαφοτεχνικές έρευνες και μελέτες θα προγραμματισθούν εντός χρονικού διαστήματος 30 ημερολογιακών ημερών. Οι εργασίες υπαίθρου θα εκτελεστούν εντός 8 ημερολογιακών ημερών. Η εκτέλεση των εργαστηριακών δοκιμών και η εκπόνηση των γεωτεχνικών εκθέσεων θα γίνουν εντός 22 ημερολογιακών ημερών από το πέρας των εργασιών υπαίθρου.

Οι γεωτρήσεις θα γίνουν στις θέσεις που φαίνονται στα ενδεικτικά σχέδια.

14.2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εξασφαλίσει επί του εδάφους, τους κύριους άξονες του Κ/Δ για όλη τη διάρκεια του Έργου.

Αμέσως με την εγκατάσταση του, ο Ανάδοχος, πρέπει να εγκαταστήσει δίκτυο υψομετρικών αφετηριών («ρεπέρ»). Ο αριθμός και η θέση των «ρεπέρ» θα καθοριστούν από την αρμόδια Υπηρεσία της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ, η δε υλοποίησή τους επί του εδάφους, θα γίνει μόνο παρουσία του εκπροσώπου της αρμόδιας Υπηρεσίας της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να επιμεληθεί με ακρίβεια και λεπτομέρεια τη χάραξη όλων των θεμελίων επί του εδάφους, να χωροσταθμίσει το γήπεδο του Κ/Δ και να εκτελέσει οποιαδήποτε άλλη τοπογραφική εργασία είναι απαραίτητη για τη σωστή, πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των απαιτούμενων έργων έστω και αν δεν προβλέπεται στην παρούσα προδιαγραφή.

Ακόμα, ο Ανάδοχος και το προσωπικό που ασχολείται με τις τοπογραφικές εργασίες, θα πρέπει να δίνουν τα στοιχεία και τις πληροφορίες που είναι πιθανό να ζητήσει ο Εντεταλμένος Εκπρόσωπος. Ο Ανάδοχος φέρει την πλήρη ευθύνη για τις ενέργειες του προσωπικού του καθώς και για την ορθότητα και ακρίβεια των στοιχείων.

14.2.3. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Η αρχιτεκτονική μελέτη θα γίνει με γνώμονα τη λειτουργικότητα και την εναρμόνιση του κτιρίου στο περιβάλλον. Περιλαμβάνεται η μελέτη Παθητικής Πυροπροστασίας.

Η αρχιτεκτονική μελέτη θα βασίζεται στο είδος και τις προδιαγραφές του εξοπλισμού που θα προσφέρει ο Ανάδοχος. (διαστάσεις/ συνδεσμολογία/αποστάσεις χειρισμών κ.α..)

Η αρχιτεκτονική μελέτη θα ακολουθήσει τα βασικά στοιχεία σχεδιασμού και διάταξης του εξοπλισμού των προσχεδίων της Διακήρυξης, τα οποία είναι ενδεικτικά και δεσμεύουν το μελετητή μόνον ως προς τις εξωτερικές διαστάσεις το σχήμα και την χωροθέτηση του Κ/Δ Κερατέας, στο γήπεδο.

Η αρχιτεκτονική μελέτη θα γίνει σύμφωνα με την κείμενη πολεοδομική και κτιριολογική νομοθεσία.

14.2.4. ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Η στατική μελέτη θα ακολουθεί τις προδιαγραφές που ορίζουν οι Ευρωκώδικες, οι αντίστοιχοι Ελληνικοί Κανονισμοί (Ε.Α.Κ., Ε.Κ.Ω.Σ., Κ.Τ.Σ. 2016, Κ.Τ.Χ. 2008 κ.λ.π.).

14.2.4.1. ΕΙΔΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΒΑΣΕΩΝ ΕΔΡΑΣΗΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Η μελέτη των βάσεων θα επαληθεύει την αντοχή τους σε όλες τις στατικές και δυναμικές φορτίσεις που επιβάλλονται από τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό που θα φέρουν και πάντα θα τηρούνται οι Ευρωκώδικες και οι αντίστοιχοι Ελληνικοί Κανονισμοί (ΕΑΚ, ΕΚΩΣ, ΚΤΣ 2016, ΚΤΧ 2008 κλπ.)

Οι ποιότητες του σκυροδέματος και του σιδηρού οπλισμού θα είναι C 25/30 κατ' ελάχιστο και B500C αντίστοιχα.

Οι μελέτες θα υποβληθούν στην Υπηρεσία για έγκριση. Μετά την έγκριση ουδεμία τροποποίηση μπορεί να γίνει χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας. Ειδικά στους χώρους των Μ/Σ θα προβλεφθούν αντικραδασμικά έδρανα.

14.2.5. ΜΕΛΕΤΗ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ Κ/Δ

Τα υπόγεια καλώδια Υ.Τ. θα εισέρχονται στο Κ/Δ μέσω σήραγγας ελάχιστων διαστάσεων 2,00 μ. πλάτους και 3,90μ. ελεύθερου ύψους καθώς επίσης, τα υπόγεια καλώδια Μ.Τ. θα εξέρχονται από την σήραγγα ελάχιστων διαστάσεων 2,40μ. πλάτους και 4,00μ.ελεύθερου ύψους, όπως φαίνεται στα σχετικά σχέδια.

14.2.6. ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ

Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση να εκπονήσει την μελέτη διαμόρφωσης του περιβάλλοντος χώρου (επίπεδα, αποστραγγίσεις, βάσεις ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, κανάλια καλωδίων, δρόμοι εσωτερικοί και εξωτερικοί, περιφράξεις, την δενδροφύτευση κλπ).

14.2.7. ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Η αποστράγγιση των χώρων των εγκαταστάσεων του Κ/Δ θα γίνει με αγωγούς κατάλληλης διατομής. Οι διατομές των αγωγών θα πρέπει να υπολογισθούν έτσι ώστε σε σημαντική βροχόπτωση το Κ/Δ να μπορεί να λειτουργεί απρόσκοπτα. Τελικά τα νερά της αποστραγγίσεως θα πρέπει να οδηγούνται έξω από το Κ/Δ, σύμφωνα με τις υποδείξεις της επίβλεψης ΔΕΔΔΗΕ.

14.3. ΑΔΕΙΕΣ

Ο Ανάδοχος, με μέριμνα και δαπάνες του, θα εκδώσει την απαραίτητη οικοδομική άδεια για την εκτέλεση του Έργου. Θα αναλάβει επίσης την κατά νόμον επίβλεψη των οικοδομικών εργασιών της άδειας. Ακόμα, υποχρεούται να εξασφαλίσει όλες τις προεγκρίσεις που είναι πιθανό να χρειαστούν για την έκδοση της οικοδομικής άδειας, από τις αρμόδιες Υπηρεσίες και Υπουργεία (π.χ. Δασαρχείο, Αρχαιολογικές υπηρεσίες κλπ.) καθώς και όλες τις άδειες ή βεβαιώσεις που είναι απαραίτητες για την ολοκλήρωση και λειτουργία του έργου.

Στον ανάδοχο θα δοθεί η εγκριθείσα ΠΠΔ του έργου την οποία πρέπει να εφαρμόσει πλήρως.

14.4. ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

14.4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η πρόβλεψη, προμήθεια και κατασκευή όλων των έργων που είναι απαραίτητα για την εξυπηρέτηση των εργαζομένων στην ανέγερση του Κ/Δ, για την εξασφάλιση ικανοποιητικών συνθηκών εργασίας και για την αποθήκευση του εξοπλισμού προς εγκατάσταση.

Επιπλέον απαιτείται η εγκατάσταση εργοταξιακού οικίσκου για την επίβλεψη ή η εξασφάλιση άλλου κατάλληλου χώρου.

Επίσης περιλαμβάνεται η συντήρηση και η φύλαξη των εγκαταστάσεων αυτών, του υλικού και του υπό ανέγερση Κ/Δ καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής. Ο Ανάδοχος θα ανεγείρει, λειτουργήσει, συντηρήσει και απομακρύνει στο τέλος του έργου ένα σταθμό πρώτων βοηθειών, ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες όλου του εργατικού δυναμικού του εργοταξίου. Ο όρος αυτός θα περιλαμβάνει το κτίριο, τα έπιπλα και όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να ικανοποιήσει όλες τις απαιτήσεις των τοπικών αρχών.

Μετά το πέρας της κατασκευής, ο Ανάδοχος υποχρεούται να απομακρύνει όλες τις προσωρινές εργοταξιακές κατασκευές και εγκαταστάσεις και να παραδώσει τους χώρους ελεύθερους, ισοπεδωμένους και καθαρούς, εκτός αν του ζητηθεί διαφορετικά εγγράφως από τη ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε..

14.4.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Οι εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν :

- Προσωρινούς δρόμους πρόσβασης, περιλαμβανομένης της συντήρησής τους, κατά τη διάρκεια της κατασκευής και χώρους στάθμευσης οχημάτων.

- Καθαιρέσεις, καθαρισμό εργοταξίου, εκσκαφές, επιχώσεις, ισοπέδωση, αποστράγγιση, απομάκρυνση αχρήστων υλικών και απόρριψη τους σε χώρους επιτρεπομένους από τις Αρχές κλπ.
- Εγκατάσταση εργοταξιακού οικίσκου.
- Εφοδιασμό ηλεκτρικής ενέργειας και συντήρηση του δικτύου. Τα έξοδα που απαιτούνται για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.
- Εφοδιασμό πόσιμου νερού.
- Τηλεφωνική εγκατάσταση και εξασφάλιση μίας τουλάχιστον τηλεφωνικής γραμμής για το γραφείο της Επίβλεψης της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ. Καθ' όλη τη διάρκεια ανέγερσης του Έργου, τα έξοδα συντήρησης του τηλεφωνικού δικτύου θα βαρύνουν τον Ανάδοχο, ενώ τα έξοδα χρήσης της τηλεφωνικής γραμμής του γραφείου Επίβλεψης, την ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ.
- Εγκαταστάσεις υγιεινής και αποχέτευσης.
- Αποθηκευτικούς χώρους.
- Φύλαξη και περίφραξη του χώρου.
- Προσωρινά εργοταξιακά γραφεία.

14.4.3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ

Κατά τη διάρκεια ολόκληρης της περιόδου κατασκευής του Κ/Δ, ο Ανάδοχος θα μεριμνά για την καθημερινή συγκομιδή και απομάκρυνση των απορριμμάτων, τα οποία θα φορτώνονται, θα μεταφέρονται και θα εναποθέτονται σε περιοχές που φέρουν εκ των προτέρων άδεια Αρχών, έτσι ώστε να διατηρείται το εργοτάξιο σε σωστή, καθαρή και ασφαλή κατάσταση.

Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος αμελήσει τον καθαρισμό, η απομάκρυνση των απορριμμάτων θα γίνει από άλλους και το κόστος απομάκρυνσης θα επιβαρύνει τον Ανάδοχο. Επιπλέον, καθ' όλη την περίοδο κατασκευής, τα ακόλουθα θα περιλαμβάνονται στη Σύμβαση, ως μέρος της εγκατάστασης του εργοταξίου, χωρίς επιπλέον επιβάρυνση :

- απαλλαγή από απορρίμματα και σχετική παροχή αποχωρητηρίων, δεξαμενών βιολογικού καθαρισμού, φίλτρων κλπ., όπως απαιτούνται.
- απολύμανση και γενική συντήρηση όλων των κτιρίων και υγειονομικών εγκαταστάσεων, ώστε να επικρατούν οι συνθήκες υγιεινής, που ορίζονται από τις τοπικές ρυθμίσεις.

14.4.4. ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΑΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Μόλις ολοκληρωθούν οι εργασίες και πριν από την τελική εξόφληση του Αναδόχου, ο τελευταίος θα απομακρύνει από τον χώρο εγκατάστασης του υπόψη Υ/Σ της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ όλα τα προσωρινά κτίρια και εγκαταστάσεις που έχουν ανεγερθεί ή εγκατασταθεί πάνω από το έδαφος, εκτός αν του ζητηθεί διαφορετικά, γραπτώς από την επιβλέπουσα Υπηρεσία. Θα επανεπιχώσει επίσης όλες τις βάσεις και τους υπόγειους χώρους, αφήνοντας τελικά το γήπεδο καθαρό και σε καλή εμφάνιση. Τέλος θα φροντίσει να αποκαταστήσει τις εκσκαφές που έγιναν προς διευκόλυνσή του, όπως οι προσωρινοί δρόμοι, με τρόπο αποδεκτό από τον Εντεταλμένο Εκπρόσωπο της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ. Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος αρνηθεί να εκτελέσει τις παραπάνω εργασίες ή αν αυτές δεν έχουν ολοκληρωθεί μέσα σε δύο μήνες από το πέρας της κατασκευής, οι αντίστοιχες εργασίες θα εκτελεστούν από τη ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ, τα έξοδα όμως θα παρακρατηθούν από την τελική πληρωμή του Αναδόχου.

14.4.5. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ (Α.Ε.Κ.Κ.)

Η διαχείριση αποβλήτων όπως προϊόντα εκσκαφής και καθαιρέσεων κλπ. θα γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Ν.1650/86 όπως τροποποιήθηκε από τον Ν.3010/2002 - οδηγίες 97/11 Ε.Ε & 96/61 Ε.Ε., Ν.3937/2011, Ν.4014/2011 όπως τροποποιήθηκε από την απόφαση ΔΙΠΑ/37674/2016 ΦΕΚ 2471/Β/10-08-2016, Ν.4042/2012- Οδηγία 2008/99/ΕΚ, Οδηγία 2008/98/Ε , ΚΥΑ 36259/1757/2010(ΦΕΚ 1312Β/24-08-2010, όπως τροποποιήθηκε από τον Ν. 4030/11, ΦΕΚ 249/Α/25-11-11) , ν.4685/2020 όπως τροποποιήθηκε από τον Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129/Α` 23.7.2021) και σύμφωνα με την ΠΠΔ του έργου.

Τα πάσης φύσης απόβλητα θα απορρίπτονται σε χώρους που διαθέτουν κατάλληλη αδειοδότηση. Ο Ανάδοχος πριν την απομάκρυνση των ακρήστων από το χώρο του εργοταξίου θα προσκομίσει στη ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ την άδεια λειτουργίας του χώρου εναπόθεσης και ρίψης. Θα είναι δε της απολύτου ευθύνης του η επιλογή του κατάλληλου χώρου, σε οποιαδήποτε απόσταση από το εργοτάξιο και θα αναλάβει την ασφαλή μεταφορά φορτοεκφόρτωση και ρίψη, με πάσης φύσεως μεταφορικά μέσα, προσκομίζοντας στην Υπηρεσία όλα τα συνοδευτικά παραστατικά. Ο Ανάδοχος θα επιβαρυνθεί με όλα τα έξοδα που τυχόν προκύψουν.

14.5. ΒΑΣΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

14.5.1. ΚΤΙΡΙΟ ΤΟΥ Κ/Δ ΚΕΡΑΤΕΑΣ

Γενικά

Σκοπός της ανέγερσης του κτιρίου, είναι να εξυπηρετήσει, σύμφωνα πάντα με τη σχετική νομοθεσία και τους κανονισμούς, την εγκατάσταση του εξοπλισμού ισχύος, του εξοπλισμού προστασίας, ελέγχου και μετρήσεων του Κ/Δ όπως και όλου του λοιπού βοηθητικού εξοπλισμού εξυπηρέτησης του Κ/Δ και στην παροχή ικανοποιητικών συνθηκών εργασίας στο προσωπικό.

Το κτίριο θα παρέχει ικανοποιητική προστασία στον εξοπλισμό από δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες, έντονη βροχόπτωση, θερμοκρασία και άμεση ηλιακή ακτινοβολία. Απαιτείται επίσης η θερμομόνωση του κτιρίου, ο επαρκής φυσικός και τεχνητός φωτισμός του, για να επιτρέπεται η πρόσβαση, επιθεώρηση και λειτουργία κατά τις νυκτερινές ώρες. Απαραίτητη είναι και η στεγανοποίηση των υπόγειων χώρων του κτιρίου του Κ/Δ ανάλογα με τις εδαφικές συνθήκες.

Γήπεδο

Το γήπεδο βρίσκεται στο Δήμο Λαυρεωτικής, του Νομού Αττικής, στη Δημοτική Κοινότητα Κερατέας, σε οικόπεδο που βρίσκεται στο Ο.Τ. 1042, εντός του Βιοτεχνικού Πάρκου (ΒΙΟ.ΠΑ.) Κερατέας, πλησίον της λεωφόρου Λαυρίου. Το εμβαδό του οικοπέδου ανέρχεται σε 2000 τ.μ.

Η τοποθεσία χαρακτηρίζεται από έδαφος από σχιστόλιθο.

Σύνθεση Κτιρίου

Το νέο κτίριο διανομής θα καλύπτει κατά το μέγιστο περί το 65% της έκτασης των 2.000τμ του γηπέδου.

Οι διαστάσεις και η αρχιτεκτονική και λειτουργική διαμόρφωση του κτιρίου θα είναι τέτοιες ώστε να εξυπηρετούν την ομαλή λειτουργία του Κ/Δ και θα προβλεφθεί ικανοποιητικός χώρος για ελιγμούς και για την εύκολη αντικατάσταση εξοπλισμού του Κ/Δ (π.χ. Μ/Σ). Τα σχέδια της Διακήρυξης είναι ενδεικτικά και εμφανίζουν τις ελάχιστες εξωτερικές διαστάσεις που θα πρέπει να ακολουθήσει η μελέτη του Αναδόχου. Σε κάθε

περίπτωση όμως πρέπει να ικανοποιείται η βασική αρχή σύμφωνα με την οποία η είσοδος στους χώρους των Μ/Σ ισχύος, του GIS και των πινάκων ΜΤ θα γίνεται από κύριο διάδρομο του κτιρίου και όχι μέσω άλλων χώρων με εγκατεστημένο εξοπλισμό. Ο σκελετός του κτιρίου θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και η θεμελίωσή του θα είναι γενική κοιτόστρωση, που βέβαια θα εξαρτηθεί απόλυτα από τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας του Αναδόχου.

Διάταξη Χώρων

Στην στάθμη υπογείου θα διαταχθούν οι:

- τρεις (3) αίθουσες πυκνωτών
- δύο (2) αίθουσες Μ/Σ εσωτερικής υπηρεσίας
- τρεις (3) αίθουσες αντιστάσεων γειώσεως Μ/Σ
- δύο (2) χώροι για την δεξαμενή ελαίου Μ/Σ, δεξαμενή ελαίου Αυτεπαγωγής, αίθουσα για το αντλιοστάσιο πυρόσβεσης και χώρος για την δεξαμενή νερού Πυρόσβεσης
- αίθουσα καλωδίων 20KV
- αίθουσα καλωδίων 170 kV GIS
- αίθουσα καλωδίων αυτεπαγωγής
- αίθουσα Πινάκων Βρόχου (RMU)
- αίθουσα Ripple Control
- σήραγγα καλωδίων Υ.Τ.
- σήραγγες καλωδίων Μ.Τ.

Στην στάθμη του υπογείου βρίσκεται επίσης

- κεντρικό κλιμακοστάσιο
- ανελκυστήρας φορτίων
- βοηθητικό κλιμακοστάσιο
- διάδρομος από όπου γίνεται η είσοδος στους χώρους του υπογείου

Στην στάθμη ισογείου θα διαταχθούν οι:

- τρεις (3) αίθουσες Μ/Σ ισχύος,
- αίθουσα Εξοπλισμού 170KV GIS
- αίθουσα Αυτεπαγωγής
- αίθουσα Συσσωρευτών ΔΕΔΔΗΕ
- αίθουσα CONTROL ROOM ΔΕΔΔΗΕ
- αίθουσα καλωδίων 20KV

Στην στάθμη του ισογείου βρίσκεται επίσης

- η κεντρική είσοδος του Κ/Δ,
- διάδρομος από όπου γίνεται η είσοδος στις αίθουσες Μ/Σ και στην αίθουσα Εξοπλισμού 150KV GIS
- διάδρομος από όπου γίνεται η είσοδος στην αίθουσα αυτεπαγωγής
- κεντρικό κλιμακοστάσιο
- ανελκυστήρας φορτίων
- βοηθητικό κλιμακοστάσιο
- ο χώρος του λουτρού

Στην στάθμη του Α΄Ορόφου θα διαταχθούν οι:

- διάδρομος GIL
- τρία (3) μεταλλικά πατάκια Μ/Σ εγχύσεως με ανεμόσκαλα

- ένα (1) μεταλλικό πατάρι ακροκιβωτίων στην αίθουσα αυτεπαγωγής με ανεμόσκαλα
- αίθουσα CO₂
- αίθουσα καλωδίων 20KV

Στην στάθμη του Α' Ορόφου βρίσκεται επίσης

- διάδρομος από όπου γίνεται η είσοδος στους χώρους του Α Ορόφου
- κεντρικό κλιμακοστάσιο
- ανελκυστήρας φορτίων
- βοηθητικό κλιμακοστάσιο

Στην στάθμη του Β' Ορόφου θα διαταχθούν οι:

- αίθουσα Πινάκων ΧΤ ΑΔΜΗΕ,
- αίθουσα Πινάκων Προστασίας ΔΕΔΔΗΕ
- μία (1) αίθουσα Πινάκων 20KV
- αίθουσα Συσσωρευτών ΑΔΜΗΕ
- αίθουσα Πινάκων Μετρητών ΑΔΜΗΕ
- αίθουσα Τηλεπικοινωνιών ΑΔΜΗΕ
- αίθουσα CONTROL ROOM ΑΔΜΗΕ

Στην στάθμη του Β' Ορόφου βρίσκεται επίσης

- διάδρομος από όπου γίνεται η είσοδος στους χώρους του Β' Ορόφου
- κεντρικό κλιμακοστάσιο
- ανελκυστήρας φορτίων
- βοηθητικό κλιμακοστάσιο
- ο χώρος του λουτρού
- δώμα Α Ορόφου

Στην στάθμη του Γ' Ορόφου βρίσκεται ελεύθερος χώρος.

Στην στάθμη του Γ' Ορόφου βρίσκεται επίσης

- κεντρικό κλιμακοστάσιο
- ανελκυστήρας φορτίων
- βοηθητικό κλιμακοστάσιο

Επιπλέον:

- Σε περίπτωση που απαιτείται εγκατάσταση βόθρου , θα κατασκευασθεί εκτός του κτιρίου.
- Οι δρόμοι εντός του γηπέδου θα έχουν κλίση μικρότερη του 10%.
- Περιμετρικά του Κτιρίου θα κατασκευαστεί πεζοδρόμιο.
- Εντός του γηπέδου θα πραγματοποιηθεί φύτευση.
- Θα προβλεφθεί δρόμος βαρείας κυκλοφορίας από σπλισμένο σκυρόδεμα, με μέγιστη κλίση 7% για την μετακίνηση του βαρέως τύπου εξοπλισμού (Μ/Σ ΥΤ/ΜΤ) και προαύλιο εναπόθεσης.

Δομικά Υλικά

Δίνονται οι γενικές κατευθύνσεις δομικών υλικών, και θα ακολουθήσουν οι αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές

- Ο Φέρων Οργανισμός του κτιρίου θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι κολόνες και οι δοκοί θα επενδυθούν εσωτερικά με μονωτικό υλικό για αποφυγή φαινομένων θερμογέφυρας.
- Οι τοίχοι πλήρωσης θα είναι από μπατική οπτοπλινθοδομή, επιχρισμένοι και βαμμένοι.
- Οι εξωτερικές τοιχοποιίες θα φέρουν ενδιάμεση θερμομόνωση.
- Οι θύρες θα είναι μεταλλικές βιομηχανικού τύπου, πυράντοχες όπου απαιτηθεί από τη μελέτη ενεργητικής πυροπροστασίας και θα φέρουν μπάρα πανικού και αυτόματο μηχανισμό επαναφοράς. Οι εξωτερικές θύρες θα είναι ηλεκτροστατικά βαμμένες. Οι θύρες στους χώρους υγιεινής θα είναι ξύλινες προκατασκευασμένες κάσα/ κούφωμα και εργοστασιακά βαμμένες.
- Τα παράθυρα θα είναι ανοιγόμενα από αλουμίνιο βαρέως τύπου ηλεκτροστατικά βαμμένα, με σύστημα θερμοδιακοπής και υαλοπίνακες διπλούς.
- Όπου απαιτείται φυσικός αερισμός χώρων θα δημιουργηθούν ανοίγματα κατάλληλων διατομών με περσιδωτά κουφώματα αλουμινίου βαρέως τύπου .
- Όλα τα μεταλλικά στοιχεία θα είναι γαλβανισμένα και βαμμένα (σκελετοί στήριξης καλωδίων, μεταλλικοί οδηγοί, υδρορροές, σωληνώσεις, σκελετοί δαπέδων, λαμαρίνες επικάλυψης δαπέδων, κριθαρωτές λαμαρίνες αγωγών –φρεατίων, κανάλια όμβριων κλπ)
- Οι εσωτερικοί χώροι θα έχουν κατάλληλη ηχομόνωση .
- Ειδικά στους χώρους των Μ/Σ και της αυτεπαγωγής θα εφαρμοσθεί ειδικό σύστημα ηχομόνωσης/ αερισμού μέσω ηχοπαγίδων.
- Οι υπόγειοι χώροι θα είναι απόλυτα στεγανοί με κατάλληλη υγρομόνωση. (στεγανολεκάνη υπογείου).

Τα δάπεδα του κτιρίου θα είναι βιομηχανικού τύπου, βαμμένα με αντιολισθητική εποξειδική βαφή, με εξαίρεση στους χώρους όπως:

- στα κλιμακοστάσια θα προβλεφθεί μαρμαρόστρωση,
- στους χώρους υγιεινής (w.c.) πλακάκια δαπέδου/ τοίχου,
- στις αίθουσες των συσσωρευτών οξύμαχα πλακίδια δαπέδου/ τοίχου
- στις αίθουσες Τηλεπικοινωνιών ΑΔΜΗΕ και αίθουσες ελέγχου ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ, θα εφαρμοσθεί σύστημα ειδικού υπερυψωμένου δαπέδου από αντιστατικές / αντιολισθητικές πλάκες επί τυποποιημένων ειδικών μεταλλικών ορθοστατών.

Τα σκαλοπάτια τα πλατύσκαλα και οι ποδιές θυρών και παραθύρων θα είναι από λευκό μάρμαρο άριστης ποιότητας.

Οι οροφές θα είναι επιχρισμένες-σπατουλαρισμένες και βαμμένες, πλην της περίπτωσης εμφανούς σκυροδέματος. Ειδικά στην αίθουσα Πινάκων ελέγχου ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ θα προβλεφθεί ψευδοροφή. Εάν προβλέπεται από την αρχιτεκτονική μελέτη θα προβλεφθεί ψευδοροφή στο διάδρομο και στους χώρους Εισόδου.

Τα δώματα θα είναι βατά με κατάλληλες ρύσεις και σύστημα υδροσυλλογής και απορροής όμβριων. Θα φέρουν θερμομόνωση και σύστημα στεγανοποίησης με μεμβράνη PVC.

Οι εξωτερικές βαφές θα είναι ακρυλικής βάσεως επί σπατουλαρισμένης τελικής επιφανείας. Οι εσωτερικές βαφές θα γίνουν με πλαστικό χρώμα επί σπατουλαρισμένης τελικής επιφανείας. Ειδικά στους υπόγειους χώρους των καλωδίων θα εφαρμοσθεί πλαστικό χρώμα χωρίς σπατουλάρισμα. Τα εμφανή στοιχεία σκυροδέματος (τοίχοι – οροφές) θα τριφτούν /λειανθούν και θα υδροχρωματισθούν.

Περιμετρικά του κτιρίου θα κατασκευασθεί πεζοδρόμιο με διαμόρφωση λουκιών από τσιμεντοκονία εν επαφή με το κτίριο.

Τα είδη υγιεινής θα είναι αρίστης ποιότητας και πριν τοποθετηθούν θα εγκριθούν από τον Εντεταλμένο Εκπρόσωπο.

Τα παραπάνω φαίνονται συγκεντρωτικά στον συνημμένο πίνακα 14.36.

Εσωτερικές Εγκαταστάσεις

Το κτίριο θα έχει τις απαιτούμενες υδραυλικές εγκαταστάσεις για την παροχή πόσιμου νερού και την πλήρη και ενδεδειγμένη αποχέτευσή του. Επίσης θα διαθέτει ικανοποιητικό φωτισμό των εσωτερικών και των εξωτερικών χώρων, και τηλεφωνική σύνδεσή μέσω των αντίστοιχων εγκαταστάσεων. Ο Εργολάβος θα μελετήσει και θα υπολογίσει τα αντίστοιχα δίκτυα, θα προμηθεύσει τα απαιτούμενα υλικά, θα τα εγκαταστήσει και θα τα συνδέσει με τα δίκτυα της περιοχής. Θα μελετήσει και θα εγκαταστήσει επίσης σύστημα πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης του κτιρίου.

Επίσης θα εγκατασταθεί σύστημα θέρμανσης – ψύξης όπως περιγράφεται στα επιμέρους κεφάλαια.

14.5.2. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΧΩΡΩΝ

14.5.2.1. ΑΙΘΟΥΣΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο έλεγχος και η επιτήρηση του Υ/Σ θα γίνονται από τις Αίθουσες Ελέγχου ΑΔΜΗΕ και αντίστοιχα ΔΕΔΔΗΕ. Οι συσκευές ελέγχου και μετρήσεων θα μελετηθούν και επιλεγούν με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή εκτέλεση όλων των ενεργειών από την αίθουσα ελέγχου. Η διάταξη όλων των οργάνων, τραπεζών χειρισμών και πεδίων πινάκων θα σχεδιασθούν με δεδομένο την ευκολία στην παρατήρηση και το χειρισμό τους. Η τελική χωροθέτηση του εξοπλισμού στις αίθουσες αυτές θα τεθεί υπό την έγκριση της Επιχείρησης.

Για την αίθουσα εγκατάστασης Η/Υ για τις Αίθουσες Ελέγχου ΑΔΜΗΕ και αντίστοιχα ΔΕΔΔΗΕ ισχύουν τα εξής:

- Γραφείο κατάλληλων διαστάσεων (με συρταριέρες) για την τοποθέτηση των Η/Υ και των παρελκόμενων τους. Επιπλέον ένα γραφείο, για την ανάγνωση σχεδίων.
- Καρέκλες γραφείων (δύο ανά θέση εργασίας).
- Μία βιβλιοθήκη με ντουλάπια για την αποθήκευση των φακέλων τεκμηρίωσης του έργου.

Σε κάθε σημείο της αίθουσας η στάθμη θορύβου θα είναι μικρότερη των 45 dB(A).

14.5.2.2. ΑΙΘΟΥΣΕΣ Μ/Σ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΗΣ

Το πάχος των εξωτερικών τοίχων και αυτών των αιθουσών των Μ/Σ ισχύος και της αυτεπαγωγής θα είναι 30 cm κατ' ελάχιστον, ενώ μεταξύ τους και με την αίθουσα G.I.S. θα διαχωρίζονται με τοιχία οπλισμένου σκυροδέματος. Θα προβλεφθούν πόρτες για την είσοδο-έξοδο προσωπικού, καθώς και ανοίγματα εισόδου-εξόδου των Μ/Σ ισχύος και της αυτεπαγωγής. Όλες οι πόρτες των αιθουσών των Μ/Σ ισχύος και της αυτεπαγωγής θα είναι αυτοκλειόμενες, ηχομονωμένες και πυράντοχες όπως απαιτείται από τη μελέτη πυρασφαλείας. Τέλος, θα προβλεφθούν άγκιστρα (δέστρες) εντός και εκτός των αιθουσών για την έλξη εισόδου και εξόδου κάθε Μ/Σ ισχύος και της αυτεπαγωγής.

Για την αποχέτευση του ελαίου του Μ/Σ ισχύος και της αυτεπαγωγής, σε περίπτωση διαρροής από το σώμα ή τα ψυγεία του, θα προβλεφθεί κατάλληλο δίκτυο αποστράγγισης. Το δίκτυο θα ξεκινά από λεκάνη αποχέτευσης ελαίου στο δάπεδο κάθε αίθουσας Μ/Σ ισχύος ή της αυτεπαγωγής, που θα είναι καλυμμένη με μεταλλικό διάτρητο δάπεδο αντοχής 500 kg/m² εύκολα αφαιρετό για επιθεώρηση στις λεκάνες, εφοδιασμένη

με πυροφραγμό, και θα καταλήγει σε στεγανή υπόγεια δεξαμενή, χωρητικότητας ίσης με 1.5 x συνολικό όγκο ελαίου ενός Μ/Σ ισχύος και 1 x συνολικό όγκο ελαίου Μ/Σ αυτεπαγωγής συμπεριλαμβανομένου του ελαίου των ψυγείων. Η δεξαμενή θα είναι κατάλληλης κατασκευής ώστε να αντέχει στη θερμοκρασία του ελαίου του Μ/Σ/αυτεπαγωγής. Η δεξαμενή θα συνοδεύεται από αντλία απαγωγής του ελαίου.

Οι αίθουσες των Μ/Σ ισχύος και της αυτεπαγωγής θα ηχομονωθούν με επένδυση των τοίχων και της οροφής εσωτερικά με κατάλληλο ηχομονωτικό υλικό. Η ηχομόνωση θα εξασφαλιστεί επιπρόσθετα μέσω ειδικών αντιδονητικών στη πλάκα έδρασης των Μ/Σ ισχύος/αυτεπαγωγής, ανεξάρτητων από το σκελετό του κτιρίου, καθώς και μέσω ηχομονωτικών θυρών, ηχοπαγίδων κ.α. Μετά την εγκατάσταση των Μ/Σ ισχύος/αυτεπαγωγής και κατά τη λειτουργία τους ο μετρούμενος θόρυβος επί του ορίου του οικοπέδου του Υ/Σ δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 50 dB. Επίσης, όπου υπάρχουν ανοίγματα για διέλευση μονωτήρων, καλωδίων κλπ. αυτά θα είναι κατάλληλα σφραγισμένα ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτήσεις πυρασφάλειας.

14.5.2.3. ΑΙΘΟΥΣΕΣ Μ/Σ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

Θα προβλεφθεί για κάθε Μ/Σ εσωτερικής υπηρεσίας λεκάνη αποχέτευσης ελαίου στο δάπεδο της αίθουσας των Μ/Σ εσωτερικής υπηρεσίας, που θα είναι καλυμμένη με μεταλλικό διάτρητο δάπεδο αντοχής 500 kg/m² εύκολα αφαιρετό για επιθεώρηση εφοδιασμένη με πυροφραγμό. Ο όγκος της λεκάνης θα είναι τουλάχιστον όσος και ο όγκος ελαίου του αντίστοιχου Μ/Σ. Η βάση της λεκάνης θα έχει κλίση προς το φρεάτιο συγκέντρωσης του λαδιού.

14.5.2.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΟΛΕΣ

Ο Υποσταθμός θα σχεδιαστεί και κατασκευαστεί λαμβάνοντας υπόψη τους αντίστοιχους IEC κανονισμούς (EMC).

Όπου απαιτηθεί (π.χ. περιμετρικοί τοίχοι των αιθουσών ηλεκτρονικού εξοπλισμού, control room, στις αίθουσες G.I.S. 150 kV, πινάκων προστασίας) θα τοποθετηθεί πλέγμα λεπτών αγωγών γαλβανισμένου χάλυβα πεδίων διάστασης 50 mm x 50 mm, πριν από το τελικό επίχρισμα. Το πλέγμα θα συνδεθεί σε αρκετά σημεία με το πλέγμα δαπέδου των αντιστοιχών αιθουσών. Ιδιαίτερα για την αίθουσα ελέγχου του Υποσταθμού θα τοποθετηθεί πλέγμα πεδίων διάστασης 15 mm x 15 mm και θα καλύπτει και την οροφή της.

Το Προσωπικό ενδέχεται να χρησιμοποιήσει συσκευές ασύρματης επικοινωνίας σε κάθε αίθουσα του Υ/Σ. Ο Ανάδοχος πρέπει να εγγυηθεί ότι όλος ο προσφερόμενος ηλεκτρολογικός εξοπλισμός είναι θωρακισμένος σε σχέση με τα σήματα που εκπέμπονται μέσω των συσκευών ασύρματης επικοινωνίας.

14.5.2.5. ΑΙΘΟΥΣΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ RIPPLE CONTROL

Στην αίθουσα θα προβλεφθούν κατάλληλα κανάλια όδευσης καλωδίων για τροφοδότηση των πεδίων των συστημάτων αυτών.

14.5.2.6. ΑΙΘΟΥΣΕΣ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ

Στις αίθουσες των συσσωρευτών (ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ) θα τοποθετηθούν οξύμαχα πλακάκια τα οποία θα συνεχίζουν στον τοίχο περιμετρικά και σε ύψος τουλάχιστον 1 m. Επίσης, θα εγκατασταθεί ένα eye-washer με λεκάνη και κατάλληλη αποστράγγιση.

14.5.2.7. ΑΙΘΟΥΣΑ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΑΔΜΗΕ

Η αίθουσα τηλεπικοινωνιών ΑΔΜΗΕ που βρίσκεται στο Β' όροφο του κτιρίου, θα διαθέτει αντιστατικό ψευδοπάτωμα ελάχιστου πάχους 38mm. Οι πλάκες του ψευδοπατώματος θα είναι κατασκευασμένες από θειούχο ασβέστιο με ενισχυτικές ίνες κυτταρίνης υψηλής πυκνότητας, με επικάλυψη PVC πάχους 2 mm. Οι πλάκες του ψευδοπατώματος θα πρέπει να διαθέτουν στην κάτω επιφάνεια φύλλο αλουμινίου, όπου θα γειώνονται μαζί με τους μεταλλικούς πασσάλους (κολωνάκια) στήριξης, έτσι ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή προστασία από ηλεκτροστατικά φορτία, ηλεκτρικά παράσιτα, πεδία και τις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες των συσκευών και των καλωδίων.

Το δάπεδο κάτω από το ψευδοπάτωμα θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από σκόνες. Το ψευδοπάτωμα θα έχει τεχνικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στην παράγραφο 14.19 του παρόντος.

Οι πλάκες θα πρέπει να είναι ανεξάρτητες, πυράντοχες με δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 60 min, ομοιόμορφες και χωρίς κενά (δεν θα υπάρχει χάσμα μεταξύ των πλακών), για την στεγανοποίηση και για ευχερή αφαίρεση με ειδικό εργαλείο (διπλή βεντούζα). Το ύψος του ψευδοπατώματος από την πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος, θα πρέπει να ακολουθεί την μελέτη.

Η θύρα εισόδου της αίθουσας θα είναι δίφυλλη, με άνοιγμα τουλάχιστον 90+40 (cm), βαρέος τύπου, μεταλλική πυράντοχη, με μπάρα ασφαλείας ανοίγματος (από μέσα μόνο).

14.6. ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΤΟΥ ΓΗΠΕΔΟΥ ΤΟΥ Κ/Δ

Η αποστράγγιση του γηπέδου του Κ/Δ θα γίνει με κανάλια ορθογωνικής διατομής ή με στραγγιστήρια από διάτρητους τσιμεντοσωλήνες. Οι διατομές θα πρέπει να υπολογισθούν έτσι ώστε σε σημαντική βροχόπτωση το Κ/Δ να μπορεί να λειτουργεί απρόσκοπτα. Τελικά τα νερά της αποστράγγισης θα πρέπει να οδηγούνται έξω από το γήπεδο του Κ/Δ και θα συνδέονται με το αντίστοιχο δίκτυο πόλης εφόσον υφίσταται.

14.7. ΔΡΟΜΟΙ

Για την πρόσβαση βαρέως τύπου εξοπλισμού – μεταφορά, εγκατάσταση και αντικατάσταση Μ/Σ, πινάκων GIS, κλπ.- θα κατασκευασθεί δρόμος βαρείας κυκλοφορίας, ως κάτωθι:

- Εξυγίανση του εδάφους με διάστρωση 50 εκ. ή και μεγαλύτερου συμπιεσμένου αμμοχάλικου.
- Διάστρωση υλικού 3Α σε πάχος 30 εκ. συμπιεσμένο και συμπυκνωμένο.
- Διάστρωση πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος C20/25 πάχους 20 εκ. με οπλισμό άνω και κάτω σύμφωνα με την αντίστοιχη μελέτη φορτίσεων.
- Εάν απαιτηθεί από τη μελέτη γείωσης θα ακολουθήσει στρώση ασφάλτου πάχους τουλάχιστο 5εκ ως τελική στάθμη οδοστρώματος.
- Θα διαταχθούν αρμοί διαστολής ανά 6m πάχους 3 εκ. που θα σφραγιστούν με ασφαλτομαστίχη αεροδρομίων.

Οι δρόμοι θα υπολογισθούν να αντέχουν την κυκλοφορία και τα φορτία που θα διέρχονται από αυτούς (βαρέα οχήματα, μεταφορά Μ/Σ κλπ.). Όπου δεν απαιτείται δρόμος βαρείας κυκλοφορίας η οδοστρωσία θα γίνει με ασφαλτόστρωση, σύμφωνα με τη μελέτη περιβάλλοντος χώρου του (δρόμοι, parking, κλπ.) ως κάτωθι:

- Υπόβαση πάχους 20εκ. Η κατασκευή της υπόβασης θα γίνει με θραυστό υλικό από λίθους λατομείου ή ρεμάτων καταλλήλων για την κατασκευή υποβάσεως, σε στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους 10cm. Το υλικό πρέπει να είναι σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 05-03-01-00 και τον Πίνακα 1: Κατηγορίες γαιωδών εδαφικών υλικών, διαβαθμίσεως Ε3 ή Ε4. Η διαλογή των υλικών, η θραύση τους και η κοκομετρική τους διαβάθμιση θα γίνεται εργοστασιακά (όχι στο εργοτάξιο).

- Βάση πάχους 20εκ. Μετά την ολοκλήρωση της υπόβασης γίνεται η κατασκευή της βάσης οδοστρωσίας από θραυστά αδρανή υλικά σταθεροποιούμενου τύπου της ΠΕΤΕΠ 05-03-03-00 Πίνακας 1: Όρια κοκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών (Τύπος Ι), συμπυκνωμένου πάχους 10cm ανεξάρτητα από τη μορφή και έκταση της επιφάνειας κατασκευής, σε υπαίθρια ή υπόγεια έργα, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.

- Ακολουθεί η προεπάλειψη με ασφαλτικό διάλυμα τύπου ΑΕ-Ρ ή γαλάκτωμα εμποτισμού ΡΕ-Ρ, ανεξάρτητα από την έκταση και τη μορφή της επιφάνειας, σε υπαίθρια και υπόγεια έργα, η οποία θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις ΠΕΤΕΠ 05-03-11-01.

- Μετά τη προεπάλειψη ακολουθεί η ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη εκτελούμενη με ασφαλτικό διάλυμα, σύμφωνα με τα οριζόμενα από ΠΕΤΕΠ 05-03-11-04.

- Τέλος γίνεται η πλήρης κατασκευή ασφαλτικής στρώσης, πάχους 5cm σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 05-03-11-04, την Τ.Σ.Υ, με ασφαλτόμιγμα εν θερμώ, παρασκευαζόμενο σε μόνιμη εγκατάσταση με αδρανή υλικά προερχόμενα από υγιείς/καθαρούς λίθους λατομείου, μετά της μεταφοράς τους από οποιαδήποτε απόσταση.

- Θα προβλεφθεί η τοποθέτηση πλέγματος γείωσης σύμφωνα με την αντίστοιχη μελέτη.

Γενικά για τη μελέτη και κατασκευή των μόνιμων δρόμων και των parking θα ισχύουν οι πρότυπες τεχνικές προδιαγραφές του Υ.Δ. Ε.

14.8. ΣΗΡΑΓΓΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Τα καλώδια ΥΤ και ΜΤ θα εισέρχονται και θα εξέρχονται από το Κ/Δ, στη στάθμη του υπογείου μέσω σηράγγων οπλισμένου σκυροδέματος.

Το καθαρό πλάτος της σήραγγας καλωδίων ΥΤ θα είναι τουλάχιστον 2,00 μ. και το καθαρό πλάτος της σήραγγας των καλωδίων ΜΤ θα είναι τουλάχιστον 2,40 μ., έτσι ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν δεξιά και αριστερά τα καλώδια σε σιδηρά διάτρητα γαλβανισμένα στηρίγματα και με διάδρομο αρκετό για να είναι δυνατή η εγκατάσταση των καλωδίων και την ασφαλή διέλευση των τεχνιτών.

Το μήκος των σηράγγων θα εξαρτηθεί από τη διαμόρφωση του χώρου και θα εκτείνεται μέχρι τα όρια του γηπέδου του ΚΔ.

Θα προβλεφθούν οι κατάλληλες αντιστηρίξεις κατά τη διάνοιξη τους καθώς και ενδεχόμενες μετατοπίσεις υφιστάμενων δικτύων εντός των ορίων του οικοπέδου (π.χ. ύδρευσης, αποχέτευσης, κ.λ.π.)

- Εντός των σηράγγων θα πρέπει να υπάρχει ικανός αριθμός ρευματοδοτών η λειτουργία δε του φωτισμού θα γίνεται από την είσοδο των σηράγγων από το Κ/Δ. Θα υπάρχει βεβαίως και φωτισμός κινδύνου και ασφαλείας εντός των σηράγγων.
- Θα υπάρχει σύστημα πυρανίχνευσης εντός της σήραγγας.
- Τα στηρίγματα των καλωδίων ΜΤ θα είναι ανά ένα μέτρο μήκους καλωδίου περίπου.
- Πρέπει να προβλεφθεί ικανός φυσικός αερισμός για την απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας καλωδίων η οποία ανέρχεται κατά μέσο όρο σε 15 W ανά μέτρο και καλώδιο. Εάν είναι αδύνατος ο φυσικός αερισμός επιτρέπεται ο μηχανικός αερισμός.
- Η σήραγγα θα έχει διάταξη αποστράγγισης των υδάτων με κατάλληλη εγκατάσταση διπλής αντλίας (κύρια και εφεδρική) για την απόρριψή τους, εντός φρέατος. Η αποστράγγιση του δαπέδου των σηράγγων θα γίνεται μέσω πλευρικών καναλιών που οδηγούν στο φρέαρ.
- Θα πρέπει να γίνει στεγανοποίηση των σηράγγων και κατάλληλη σφράγιση του αρμού μεταξύ του κτιρίου και αυτών.
- Το σύστημα γείωσης θα επεκτείνεται και στη σήραγγα.
- Θα προβλεφθεί έξοδος κινδύνου και στη σήραγγα, εφόσον απαιτείται.

14.9. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ

14.9.1. ΕΣΚΑΦΕΣ

Οι εργασίες των εκσκαφών θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τα σχέδια ή τις εντολές του Εντεταλμένου Μηχανικού της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ σε πάσης φύσεως έδαφος εν ξηρώ ή παρουσία νερού, με χρήση μηχανικών μέσων της εκλογής του Εργολάβου ή και με τα χέρια.

Για την ασφαλή εργασία μέσα στα ορύγματα, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην αντιστήριξη των πρανών του ορύγματος, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.

Οι πυθμένες εκσκαφής θα διατηρούνται καθαροί σε ξηρές και σταθερές συνθήκες. Τα προϊόντα εκσκαφής, είτε θα μεταφέρονται σε θέσεις προς προσωρινή απόθεση για να επαναχρησιμοποιηθούν (τα κατάλληλα για επιχώσεις), είτε θα απομακρύνονται και θα απορρίπτονται (τα ακατάλληλα και πλεονάζοντα). Η καταλληλότητα ή μη θα εγκρίνεται από τον Εντεταλμένο Μηχανικό της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ. Τα ακατάλληλα και πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής θα διαχειρίζονται με ορθό περιβαλλοντικά τρόπο σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ΚΥΑ 36259/1757/2010 (ΦΕΚ 1312Β/24-08-2010, όπως τροποποιήθηκε από τον Ν. 4030/2011, (ΦΕΚ 249/Α/25.11.2011) και τη σύμβαση του

έργου για την απόρριψη των οποίων θα υποβάλλονται στη ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ τα κατάλληλα πιστοποιητικά.

Γενικές εκσκαφές

Σαν γενικές εκσκαφές χαρακτηρίζονται οι εκσκαφές που θα γίνουν επί πάσης φύσεως έδαφος για να διαμορφωθεί το γήπεδο και η σκάφη του δρόμου στη στάθμη που προβλέπεται από τη μελέτη σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 02-02-01-00 “Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων”.

Στις γενικές εκσκαφές περιλαμβάνονται :

Η εκσκαφή για τη θεμελίωση των κτιρίων, προβλεπόμενης και της εκσκαφής για τη γείωση του κτιρίου.

Η εκσκαφή για τις σήραγγες και τα κανάλια καλωδίων και αποστραγγίσεως, των πλακοσκεπών και σωληνωτών οχετών και όλων των άλλων τεχνικών έργων που περιλαμβάνονται στη μελέτη του κτιρίου και του περιβάλλοντα χώρου.

Οι εκσκαφές θα γίνουν σύμφωνα με τις διαστάσεις που φαίνονται στα εγκεκριμένα σχέδια. Στην εργασία περιλαμβάνεται, η εκθάμνωση, η εκχέρσωση και η κοπή δένδρων οποιασδήποτε διαμέτρου, η εκρίζωση σε οποιοδήποτε βάθος και η επανεπίχωση της οπής, η εκσκαφή, η φορτοεκφόρτωση και η μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση είτε πρόκειται για απομάκρυνση ως ακατάλληλα είτε πρόκειται για προσωρινή απόθεση για να χρησιμοποιηθούν προς επανεπίχωση, η τυχόν αποξήλωση ξηρολιθοδομών ή μικροκατασκευών από ξηρολιθοδομές, η τελική διαμόρφωση του γηπέδου με διαμορφωτήρα και οδοστρωτήρα, η διαμόρφωση των πρανών και ότι άλλο είναι απαραίτητο για τη σωστή εκτέλεση των εκσκαφών.

Ειδικές εκσκαφές

Ως ειδικές εκσκαφές χαρακτηρίζονται εκσκαφές θεμελίων, τάφων (χανδάκων) με χρήση μηχανικών μέσων για την τοποθέτηση οιασδήποτε φύσεως αγωγών, οχετών αποστραγγίσεων, ορυγμάτων φρεατίων και γενικά εκσκαφές με πλάτος βάσεως μικρότερο των 3,00m ή με μεγαλύτερο των 3,00m αλλά με επιφάνεια βάσεως μικρότερη των 12,00 m², και όλων των άλλων τεχνικών έργων που περιλαμβάνονται στη μελέτη σύμφωνα και με την ΕΤΕΠ 02-04-00-00 “Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων” και την ΠΕΤΕΠ 02-03-00-00 “Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων”.

14.9.2. ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ

Τα αναφερόμενα στην παρούσα παράγραφο έχουν εφαρμογή στις γενικές επιχώσεις που γίνονται στο γήπεδο για την επίτευξη της στάθμης που προβλέπεται από την μελέτη.

Σαν υλικά για την επίχωση χρησιμοποιούνται είτε τα προϊόντα εκσκαφής, εφόσον κριθούν κατάλληλα από την γεωτεχνική μελέτη, είτε θραυστά ή αυτούσια λατομείου, είτε υλικά χειμάρρου ή δάνεια χώματα, εφόσον κριθούν κατάλληλα από τον Εντεταλμένο Μηχανικό, σύμφωνα με την παράγραφο 2.9 της Π.Τ.Π ΧΙ του Υ.Δ.Ε. , καθώς επίσης και σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 02-07-01-00 “Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων”.

Η επίχωση γίνεται σταδιακά σε στρώσεις πάχους όχι μεγαλύτερο από 20 εκ. Τα προϊόντα των επιχώσεων διαβρέχονται και συμπυκνώνονται στον επιθυμητό βαθμό σε βάση τις απαιτήσεις κάθε επιμέρους κατασκευής και σύμφωνα με την Π.Τ.Π ΧΙ του Υ.Δ.Ε. (τροποποιημένη μέθοδος T180D) και σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 02-07-01-00.

Εφόσον χρησιμοποιηθούν υλικά χειμάρρου ή αυτούσια ή δάνεια οι θέσεις λήψεως των υλικών θα κριθούν θα εγκριθούν από τον Εντεταλμένο Μηχανικό της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ.

Στην εργασία περιλαμβάνεται η προμήθεια των υλικών επίχωσης, της φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς από οποιαδήποτε απόσταση, η τυχόν εκσκαφή δανειοθαλάμων, η αποκατάσταση του τοπίου της περιοχής των δανειοθαλάμων, η

κατασκευή του επιχώματος, το κατάβρεγμα, η σταλία αυτοκινήτων και ότι άλλο απαιτείται για την έντεχνη κατασκευή του επιχώματος.

14.10. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

Κανονισμοί

Στην κατασκευή θα τηρούνται οι Ευρωκώδικες, οι αντίστοιχοι Ελληνικοί Κανονισμοί (Ε.Α.Κ., Ε.Κ.Ω.Σ., Κ.Τ.Σ. 2016, Κ.Τ.Χ. 2008 κ.λ.π.) και οι ακόλουθες ΕΤΕΠ :01-01-01-00 "Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος"01-01-02-00 "Διάστρωση σκυροδέματος"01-01-03-00 "Συντήρηση σκυροδέματος"01-01-04-00 "Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος"01-01-05-00 "Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος"01-01-07-00"Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών".

Φέρων οργανισμός

Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα όπως προβλέπεται από τη μελέτη. Θα χρησιμοποιηθεί έτοιμο σκυρόδεμα το οποίο θα ακολουθεί τις προδιαγραφές όπως ορίζονται από τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016. Τα οπλισμένα σκυροδέματα θα είναι κατηγορίας αντοχής τουλάχιστον C 25/30 (η περιεκτικότητα σε τσιμέντο είναι τουλάχιστον 350 χλγρ/μ³ σκυροδέματος) τα δε άοπλα (πάντα με οπλισμό δομικού πλέγματος τουλάχιστον T 196) θα είναι κατηγορίας C 12/15. Θα χρησιμοποιηθούν πρόσμικτα σκυροδέματος εφόσον απαιτηθεί από τις καιρικές συνθήκες (υψηλές- χαμηλές θερμοκρασίες) ή τις τοπικές συνθήκες (παραθαλάσσιο περιβάλλον κλπ.). Η πρόσμιξη θα γίνεται εργοστασιακά και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή των σκυροδεμάτων θα είναι εξαιρετικής ποιότητας. Εάν τα υλικά κριθούν από τον Εντεταλμένο Μηχανικό της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ ακατάλληλα για να χρησιμοποιηθούν, ο Ανάδοχος θα τα απομακρύνει από το Εργοτάξιο το ταχύτερο δυνατό, χωρίς καμία αποζημίωση.

Σε καμία περίπτωση δεν θα διαστρώνεται το σκυρόδεμα, εάν δεν έχει τοποθετηθεί και ελεγχθεί ο προβλεπόμενος από τα σχέδια οπλισμός και δεν υπάρχει επάρκεια δονητών σε σχέση με τον όγκο του σκυροδέματος που πρόκειται να διαστρωθεί καθώς και σε σχέση με τις δυσκολίες μετακινήσεως των δονητών διαμέσου των εσχάρων οπλισμού κλπ. Το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται με επιμέλεια και θα δονείται με τους μηχανικούς δονητές, μέχρι που να εκδιωχθεί ο αέρας που υπάρχει σ' αυτό και αρχίζει να αναβλύζει ελαφρά το κονίαμα στην επιφάνεια. Δεν θα διαστρώνεται σκυρόδεμα εάν η θερμοκρασία της προηγούμενης νύχτας ήταν μικρότερη από 5° C. Μπορεί κατ' εξαίρεση να διαστρωθεί σκυρόδεμα και σ' αυτή την περίπτωση ύστερα από έγκριση του Εντεταλμένου Μηχανικού και αφού παρθούν τα ειδικά προστατευτικά μέτρα οργάνωσης και θερμικής προστασίας που προβλέπονται στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016, στα πρότυπα ΕΛΟΤ 515 και ΕΛΟΤ 517 και στην ειδική προδιαγραφή ΣΚ-307 του Υ.Δ.Ε..

Όταν αναμένεται χαμηλή θερμοκρασία, οι επιφάνειες του σκυροδέματος που διαστρώθηκαν πρόσφατα πρέπει να σκεπάζονται κάθε βράδυ για να προστατεύονται από την ψύξη με σάκους αδιάβροχους, ψάθες κ.λ.π. Όταν περάσει η περίοδος ψύξης ή εφόσον διαστρωθεί το σκυρόδεμα, και τη νύχτα κατέβει η θερμοκρασία κάτω από 0°C η εργασία θα συνεχιστεί μόνο αν ο Εντεταλμένος Μηχανικός διαπιστώσει ότι το σκυρόδεμα που διαστρώθηκε, δεν έπαθε τίποτα από την χαμηλή θερμοκρασία ή αφού κοπούν και απομακρυνθούν όλα τα τμήματα που έχουν προσβληθεί από τον παγετό. Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να εγκαταστήσει σε διάφορα σημεία του εργοταξίου θερμόμετρα "μεγίστου ελαχίστου". Απαγορεύεται οποιαδήποτε φόρτιση των σκυροδεμάτων πριν αυτά αποκτήσουν επαρκή αντοχή.

Επίσης ο Εργολάβος πρέπει να παίρνει όλα τα μέτρα που χρειάζονται για να διατηρείται το σκυρόδεμα υγρό και να μην εκτίθεται σε πολύ μεγάλες θερμοκρασίες τουλάχιστον για τις 8 πρώτες ημέρες ύστερα από τη διάστρωσή του. Το σκυρόδεμα θα διατηρείται υγρό με τακτικά κατάβρεγματα ή θα σκεπάζεται με υγρούς σάκους, ψάθες κ.λ.π. (σύμφωνα με

τις υποδείξεις του Εντεταλμένου Μηχανικού). Σε όλες τις περιπτώσεις μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων η επιφάνεια του σκυροδέματος θα πρέπει να παρουσιάζει πλήρη ομοιομορφία και να είναι χωρίς φωλιές ή φανερό το σιδηρό οπλισμό. Σκυροδέμα με φωλιές, κυψέλες ή άλλα ελαττώματα που κρίνονται όμως ανεκτά ως προς την αντοχή θα πρέπει να επισκευάζονται το συντομότερο σύμφωνα με τις οδηγίες του Εντεταλμένου Μηχανικού της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ. Πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος αν υπάρχει άλλο στρώμα πρέπει να αγριευτεί, να καθαριστεί και να πλυθεί με μεγάλη επιμέλεια, έτσι ώστε η επιφάνεια να είναι καθαρή και χωρίς σαθρά, λιπαρά ή ακάθαρτα τμήματα. Τελικά στην καθαρισμένη επιφάνεια θα χυθεί διάλυμα τσιμέντου με νερό (αριάνι). Ο Εργολάβος πρέπει να έχει υπόψη του ότι σε μερικές περιπτώσεις η διάστρωση του σκυροδέματος θα απαιτηθεί να γίνει σε δύο ή περισσότερες φάσεις, έστω και αν απέχουν αυτές χρονικά επί πολύ. Η διάστρωση κατ' αυτόν τον τρόπο, δεν δίνει δικαίωμα στον Εργολάβο για πρόσθετη αμοιβή. Σε όλες τις περιπτώσεις μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων η επιφάνεια του σκυροδέματος θα πρέπει να παρουσιάζει πλήρη ομοιομορφία και να είναι χωρίς φωλιές ή φανερό το σιδηρό οπλισμό.

Αποκατάσταση Ελαττωμάτων

Για την αποκατάσταση αποκαλυπτόμενου οπλισμού, και την πλήρωση των διακένων, που τυχόν προκύψουν κατά τη σκυροδέτηση και εμφανισθούν με την αφαίρεση του ξυλότυπου, θα εφαρμοσθεί ειδικό σύστημα επισκευαστικών τσιμεντοκονιαμάτων ενός συστατικού, πάχους 0,03m, όπως:

Επιμελή καθαρισμό και αφαίρεση τυχόν σαθρών τμημάτων σκυροδέματος και απελευθέρωση οπλισμών. Τρίψιμο επιφάνειας οπλισμών και εξυγίανση υποστρώματος έναντι οξειδώσεων, δια χειρός ή με τη βοήθεια μηχανικών μέσων, εργασίας εκτελεσμένης μετά προσοχής.

Προεπάλειψη επί της επιφάνειας των οπλισμών σε δύο στρώσεις με συνολικό πάχος 0,03-0,04m, με τσιμεντοειδές κονίαμα 3-συστ. τροποποιημένο με εποξειδικές ρητίνες και αναστολέα διάβρωσης που φέρει σήμανση CE σύμφωνα με EN 1504-7 και έχει εγκριθεί για εφαρμογή κάτω από δυναμικό φορτίο (application under dynamic load) τύπου SikaTop® Armatec-110 EpoCem της Sika ή παρομοίου της έγκρισης της Υπηρεσίας, εργασίας εφαρμοσμένης αρχικά επί της επιφάνειας οπλισμού ως στρώση προστασίας, χρόνος αναμονής 4 έως 5 ώρες και κατόπιν νέας στρώσης προστασίας και ενίσχυσης πρόσφυσης, εκτελεσμένης τόσο επί της ήδη επικαλυμμένης επιφάνειας οπλισμού, όσο και επί της γεινιάζουσας επιφάνειας σκυροδέματος, αφού προηγηθεί διαβροχή υποστρώματος μέχρι κορεσμού.

Τέλος γίνεται εφαρμογή ζώνης επικάλυψης οπλισμού πάχους έως 0,03m, με επισκευαστικό κονίαμα σύμφωνο με τις απαιτήσεις του EN 1504-3, Κλάση R4 και μέτρο ελαστικότητας μέχρι 25 GPa τύπου Sika Mono Top (Dynamic) της Sika ή παρομοίου της έγκρισης της Υπηρεσίας, εκτελεσμένης δια μύστρου ή σπάτουλας, επί της νωπής προηγούμενης στρώσης.

Πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος, αν υπάρχει άλλο στρώμα θα αγριευτεί, θα καθαριστεί και θα πλυθεί με μεγάλη επιμέλεια, έτσι ώστε η επιφάνεια να είναι καθαρή και χωρίς σαθρά, λιπαρά ή ακάθαρτα τμήματα. Τελικά στην καθαρισμένη επιφάνεια θα γίνει επάλειψη ειδικής συγκολλητικής ρητίνης με σκοπό τη συγκόλληση του παλαιού και του νέου σκυροδέματος.

Εφόσον απαιτηθεί από την επίβλεψη η διάστρωση του σκυροδέματος μπορεί να γίνει σε δύο ή περισσότερες φάσεις, έστω και αν απέχουν αυτές χρονικά επί πολύ. Η διάστρωση κατ' αυτόν τον τρόπο, δεν δίνει δικαίωμα στον Εργολάβο για πρόσθετη αμοιβή.

Δοκίμια

Σε κάθε σκυροδέτηση θα λαμβάνονται και θα ελέγχονται αντίστοιχος αριθμός δοκιμίων σύμφωνα με τον Κανονισμό Οπλισμένου Σκυροδέματος. Ο Ανάδοχος θα συμβουλευέται τον Εντεταλμένο Μηχανικό της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ για την προετοιμασία των δοκιμίων.

Ο τρόπος λήψης θα γίνει σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς. Οι κύβοι θα ελέγχονται την 7η και 28η ημέρα, από την ημέρα της διάστρωσης.

Σε περίπτωση που οι αντοχές των δοκιμών βρεθούν χαμηλότερες των απαιτούμενων από τις προδιαγραφές και τους κανονισμούς, τότε ο Εντεταλμένος Μηχανικός μπορεί να διατάξει την ενίσχυση με συμπληρωματικά μέτρα είτε την κατεδάφιση του ελαττωματικού μέρους της κατασκευής και την επανακατασκευή αυτού με δαπάνες του Εργολάβου είτε εφ' όσον κρίνει αλλιώς ανεκτό ως προς την αντοχή να επιβάλει περικοπή στις τιμές μονάδας του σκυροδέματος για το μέρος αυτό.

Εάν μια κατασκευή λόγω ελαττωματικού σκυροδέματος πρέπει να ενισχυθεί ο Ανάδοχος θα εφαρμόσει με δικές του δαπάνες και χωρίς παράταση των επιτρεπόμενων από το πρόγραμμα κατασκευής προθεσμιών, τις απαραίτητες εργασίες που θα εγκριθούν προηγουμένως από τον εντεταλμένο Μηχανικό της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ.

Σε περίπτωση αστοχίας της κατασκευής, όπου δηλ. εμφανισθούν ρωγμές σε πλάκες, δοκούς, τοιχία, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει πρόσθετη μελέτη που θα εξετάζει που οφείλεται η τυχόν αστοχία μετά από επιτόπου έλεγχο και τυχόν δειγματοληψία και να υποβάλει τις προτάσεις άμεσης αποκατάστασης, πριν την εγκατάσταση του εξοπλισμού.

14.11. ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ

Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι κατασκευών θα χρησιμοποιηθούν για τις κατασκευές σκυροδέματος στα κτίρια, στους τοίχους αντιστήριξης, στις βάσεις Η/Μ εξοπλισμού, στα κανάλια καλωδίων και αποστράγγισης, στα φρεάτια, στους σωληνωτούς οχετούς, στα κράσπεδα, στα θεμέλια και στη στέψη του μανδρότοιχου, στις κολώνες περιφραξής, στις δεξαμενές, στους πλακοσκεπείς οχετούς, για οποιαδήποτε στρεβλά ή καμπύλα τμήματα σε οποιαδήποτε στάθμη από το έδαφος και για οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας και θα εξασφαλίζουν με ακρίβεια τη μορφή και τις διαστάσεις των κατασκευών που ορίζονται από τα σχέδια. Στην κατασκευή θα τηρούνται οι Ευρωκώδικες, οι αντίστοιχοι Ελληνικοί Κανονισμοί (Ε.Α.Κ., Ε.Κ.Ω.Σ., Κ.Τ.Σ. 2016, Κ.Τ.Χ. 2008 κ.λ.π.) και οι ακόλουθες ΕΤΕΠ:01-03-00-00"Ίκριώματα" 01-04-00-00"Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα"

Οι ξυλότυποι για τα σκυροδέματα πρέπει να έχουν καλή ακαμψία ώστε να αντέχουν χωρίς παραμόρφωση τις φορτίσεις που θα υποστούν κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι επιφάνειες που θα προκύπτουν, μετά την αφαίρεσή τους, να μην παρουσιάζουν εκχύματα αρμών και να είναι ομαλές και λείες. Όπου η επιφάνεια του σκυροδέματος προβλέπεται ανεπίχριστη θα χρησιμοποιείται καινούργια ξυλεία (εμφανή σκυροδέματα).

Εφαρμόζεται με ακρίβεια ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016, σε συσχετισμό με τον κανονισμό για ξύλινες κατασκευές.

Αναλυτικότερα, οι ξυλότυποι ή σιδηρότυποι και τα ικριώματα των σκυροδεμάτων θα παρουσιάζουν τέτοια ακαμψία ώστε να αποκλείεται οποιαδήποτε παραμόρφωση απ' τις φορτίσεις που θα υποστούν κατά τη σκυροδέτηση και μέχρι την αποξήλωση τους. Ο Εντεταλμένος Μηχανικός της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ μπορεί να απαγορεύει τη χρήση ξυλείας κακής ποιότητας ή με φανερές ενδείξεις ελαττωμένης αντοχής λόγω πολλών χρήσεων.

Μετά την αφαίρεση των ξυλότυπων, το σκυρόδεμα γενικά θα έχει την ίδια υφή σε όλη την έκταση των επιφανειών. Κατά συνέπεια δεν θα φαίνονται γυμνά σκύρα και πολύ περισσότερο γυμνά σίδερα. Απαγορεύεται η άρση της κακοτεχνίας αυτής με σποραδική επεξεργασία των επιφανειών (μερεμέτια) χωρίς την προηγούμενη έγκριση και τις οδηγίες του Εντεταλμένου Μηχανικού της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ.

Ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση, χωρίς πρόσθετη πληρωμή να προβλέψει για την κατασκευή οπών, εγκοπών για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και για τη μέσα στο σκυρόδεμα ενσωμάτωση μεταλλικών στοιχείων αγκυρώσεως.

Ο Εντεταλμένος Μηχανικός της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ μπορεί να ζητήσει από τον Εργολάβο να τοποθετήσει τριγωνικές πήχεις (φαλτσογωνιές) στις γωνίες των υποστυλωμάτων και των δοκών ή σε άλλα στοιχεία του έργου, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

Για την εξασφάλιση της ελάχιστης επικάλυψης θα τοποθετηθούν στηρίγματα οπλισμού (αποστάτες) οι οποίοι θα είναι τύπου SPIRAL-FIX SECURI. Η στήριξη των ξυλοτύπων για τις κατακόρυφες επιφάνειες θα γίνεται με ειδικούς μεταλλικούς συνδέσμους (φουρκέτες) μέσα σε ειδικά πλαστικά σωληνάκια. Οι σύνδεσμοι θα τοποθετούνται σε ορισμένες θέσεις που θα είναι ισοϋψείς και σε ίδιες κατακόρυφες περασιές και μετά την αφαίρεσή τους οι τρύπες θα σφραγίζονται επιμελώς με ταχύτηκτο διογκούμενο σφραγιστικό υδραυλικό τσιμέντο τύπου WATER PLUG.

Για να επιτευχθεί η εμφανής επιφάνεια του σκυροδέματος, θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά φύλλα ΒΕΤΟFORM ή πλανισμένες σανίδες ή φύλλα κόντρα πλακέ ή σιδηρότυποι και οι αρμοί των ξυλοτύπων θα στοκαριστούν πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος, έτσι ώστε η επιφάνεια που θα προκύψει από τους λείους ξυλότυπους να είναι λεία χωρίς εκχύματα αρμών, χωρίς φωλιές κλπ. Σε όλες τις εξέχουσες ακμές οριζόντιες και κατακόρυφες θα χρησιμοποιηθούν φαλτσογωνιές (αποτμήσεις) σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.

Σε περίπτωση χρησιμοποιήσεως σανίδων, αυτές θα έχουν ομοιόμορφο πλάτος και πάχος, επίπεδες έδρες, μεγάλα μήκη, θα είναι απλάνιστες και θα εφάπτονται καλά μεταξύ τους για να παρεμποδίζεται και η παραμικρή εκχείλιση ή διαρροή του υλικού. Πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος οι ξυλότυποι θα επαλειφθούν με ειδικό υλικό (ASICON-2000 της ISOMAT), μετά από έγκριση του Εντεταλμένου Μηχανικού της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ για να εμποδιστεί η πρόσφυση του σκυροδέματος.

Οι αρμοί μεταξύ των φύλλων θα είναι απολύτως ευθύγραμμοι και παράλληλοι και η επαφή μεταξύ τους θα είναι πλήρης, ώστε να παρεμποδίζεται και η παραμικρή έξοδος σκυροδέματος. Τα φύλλα, πριν από κάθε χρήση θα επαλείφονται με κατάλληλο υλικό (όχι λάδι) για την εύκολη και χωρίς συνέπεια αποκόλληση τους από το σκυρόδεμα κατά το ξεκαλούπωμα.

Για κάθε στοιχείο της κατασκευής η κατεύθυνση των σανίδων θα καθοριστεί από τον Εντεταλμένο Εκπρόσωπο της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ.

14.12. ΟΠΛΙΣΜΟΣ

Θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας ποιότητας τουλάχιστον B500C, απαλλαγμένος σκωριών και η τοποθέτησή του, η αγκύρωση και η διαμόρφωσή του θα ακολουθούν πιστά τον Καν. Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ), τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ. 2016), τον Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων (2008) καθώς και τις ΕΤΕΠ: 01-02-01-00 "Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος". Επισημαίνεται ότι στο σιδηροοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί θα υπάρχει έντυπο χαρακτηριστικό της εταιρείας παραγωγής του χάλυβα ώστε να μην αμφισβητείται η εταιρεία προέλευσής του.

Ο Εργολάβος πρέπει να έχει υπ' όψη του ότι στα σχέδια της Σύμβασης και στα άρθρα των Προδιαγραφών πιθανόν να συναντήσει και τους παλιούς συμβολισμούς για τον χάλυβα.

Έτσι όπου αναγράφεται :

α. S500s θα χρησιμοποιηθεί B500C

β. Δομικό πλέγμα θα χρησιμοποιηθεί B500A

Ο Εντεταλμένος Μηχανικός δύναται να ζητήσει τουλάχιστον μία δοκιμή καταλληλότητας του οπλισμού για κάθε 10 τόνους που προσκομίζονται από τον Εργολάβο στο εργοτάξιο και να απορρίπτει κάθε ποσότητα για την οποία τα συμπεράσματα του ελέγχου είναι αντίθετα προς τα οριζόμενα από τον αναφερθέντα κανονισμό. Τα έξοδα των δοκιμών βαρύνουν τον Εργολάβο.

Οι κατασκευαστικές διατάξεις για τη διαμόρφωση, το κόψιμο, την κάμψη, την τοποθέτηση, τη συγκράτηση, τις ενώσεις, τη διάταξη και την επικάλυψη του σιδηρού οπλισμού εφαρμόζονται όπως προβλέπεται από τον κανονισμό που ισχύει. Η διατήρηση του οπλισμού στις προβλεπόμενες θέσεις γίνεται με δέσιμο του με σύρμα και με κατάλληλα στηρίγματα (κύβους, καβίλιες, ράβδους διαφόρων σχημάτων, καβαλέτα κλπ.). Ο οπλισμός θα διατηρείται καθαρός, χωρίς σκουριές μέχρι να διαστρωθεί το σκυρόδεμα.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται σε συμφωνία με τον Εντεταλμένο Μηχανικό της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ και πριν από την κοπή, κάμψη και τοποθέτηση του οπλισμού να ελέγξει την ακρίβεια και την προσαρμογή των αναπτυγμάτων των ράβδων, που περιλαμβάνονται στα αντίστοιχα σχέδια προς τις πραγματικές διαστάσεις του αντίστοιχου έργου. Στις περιπτώσεις που τα αναπτύγματα των ράβδων δεν θα δοθούν, ο Ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει αυτά και να τα υποβάλει στη ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ για έγκριση. Πριν διαστρωθεί το σκυρόδεμα οι οπλισμοί που θα τοποθετηθούν ελέγχονται και παραλαμβάνονται από τον Εντεταλμένο Μηχανικό της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ.

Οι παραπάνω λεπτομερείς κατάλογοι σιδηρού οπλισμού όλων των κατασκευών θα υποβάλλονται από τον Ανάδοχο, έγκαιρα στην υπηρεσία για έλεγχο, 20 ημέρες πριν την έναρξη κοπής των σιδήρων. Απαγορεύεται η κοπή σιδηρού οπλισμού πριν την έγκριση των παραπάνω καταλόγων και οι οποίοι θα συνοδεύουν το αντίστοιχο ΠΠΑΕ.

Όλες οι εργασίες Σιδηρού οπλισμού περιλαμβάνουν το σύρμα προσδέσεως και τα κατάλληλα σιδηρά στηρίγματα (καβίλιες, καβαλέτα μέχρι ύψους 50 εκ. κ.λ.π) για την συγκράτηση οπλισμού στις προβλεπόμενες θέσεις.

14.13. ΤΟΙΧΟΙ ΠΛΗΡΩΣΕΩΣ

Οι τοιχοποιίες του Κ/Δ (εσωτερικές και εξωτερικές) θα είναι οπτοπλινθοδομές, πλην αυτών μεταξύ των χώρων των Μ/Σ και αυτών μεταξύ των χώρων GIS και Αυτεπαγωγής, όπου οι τοίχοι πλήρωσης θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι οπτοπλινθοδομές θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ: 03-02-02-00 "Οπτοπλινθοδομές", από διάτρητους οπτόπλινθους αργιλικούς, άριστης ποιότητας τέλειας οπτήσεως, ακέρατους, σκληρούς, κανονικού σχήματος με καλά διαμορφωμένες ακμές. Η δόμηση θα γίνεται με Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2,5 των 150 kg τσιμέντου σε κάθε κυβικό μέτρο ετοιμού κονιάματος. Το συνολικό πάχος των εξωτερικών τοίχων συμπεριλαμβανομένης της μόνωσης θα είναι κατ' ελάχιστο 32 cm.

Θα κατασκευασθούν σενάζ ύψους 15 εκ. και πλάτους ανάλογου της τοιχοποιίας (πάχος τοίχου) με οπλισμό 4Φ12 και συνδετήρες Φ8/15. Τα σενάζ θα εφαρμοσθούν καθ' ύψος το πολύ 2m και θα αγκυστρώνουν από στύλο σε στύλο. Στους τοίχους με ανοίγματα τα σενάζ θα κατασκευάζονται και στη στάθμη ποδιάς. Οι ενισχυτικές ζώνες θα είναι συνεχείς σε όλο το ανάπτυγμα των τοίχων. Στα κλιμακοστάσια οι οριζόντιες ενισχυτικές ζώνες θα κατασκευάζονται ανά 1,50 m.

Το πάχος των αρμών δεν θα ξεπερνά το 1 εκ. και το κονίαμα που περισσεύει θα συμπιεστεί αμέσως στους αρμούς με το μυστρί. Διασταυρούμενοι τοίχοι θα χτίζονται ταυτόχρονα και στο ίδιο ύψος ώστε να επιτυγχάνεται η εμπλοκή και η καλή σύνδεση.

Το πάχος των εσωτερικών πλινθοδομών άνευ επιχρίσματος θα είναι 19εκ.(δύο παράλληλα τούβλα 9+9, και σταύρωμα - μπατικός τοίχος). Συνίσταται, λόγω του μεγάλου ύψους των χώρων, να χρησιμοποιηθούν οπτόπλινθοι μικρών διαστάσεων και μέχρι 9Χ12Χ19 εκ. Οι οπτόπλινθοι θα είναι μηχανοποίητοι με οριζόντιες οπές, άριστης ποιότητας. Οπτόπλινθοι μεγαλύτερων διαστάσεων θα απορρίπτονται. Σε καμιά περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν σπασμένοι οπτόπλινθοι, πλην από τους απαραίτητους και αναγκαίους στα άκρα της τοιχοποιίας και στα ανοίγματα.

Οι σειρές των πλινθών είναι οριζόντιες με πάχος κονιάματος 1 εκ. Το κονίαμα της δόμησης είναι ασβεστοκονίαμα 1:2,5 με προσθήκη 150 χλγρ/μ² τσιμέντου. Οι οπτόπλινθοι θα διαβρέχονται καλά με νερό πριν το χτίσιμό τους και θα χτίζονται

τμηματικά σε οριζόντιες ευθύγραμμες στρώσεις με άφθονο κονίαμα κατόπιν ολισθήσεως και σύγχρονης πιέσεως των οπτόπλινθων έτσι ώστε το κονίαμα να ξεχειλίζει από όλα τα σημεία των αρμών.

Στις εσωτερικές τοιχοποιίες στη στάθμη των πρεκιών, κατασκευάζεται απαραίτητα σενάζ οπλισμένου σκυροδέματος ποιότητας σκυροδέματος C16/20 με οπλισμό B500C στο πάχος του τοίχου. Ο οπλισμός των σενάζ γίνεται με 4 σίδερα Φ12, με συνδετήρες Φ 8/15 σε όλο το μήκος ή ανάλογα με τη διατομή. Σενάζ θα κατασκευάζονται σε αποστάσεις καθ' ύψος όχι μεγαλύτερες των 2,00 μ. Για τοίχους συνολικού ύψους μεγαλύτερου των 3,50 μ. θα κατασκευασθούν διαζώματα (σενάζ) όπως παραπάνω ανά 2,00 μ. ύψους, ενώ κατά μήκος ανά 5 μ. θα κατασκευάζεται κατακόρυφο διάζωμα ύψους 20 εκ. και οπλισμένο με τουλάχιστον 4 σίδερα Φ12 και συνδετήρες Φ 8/10.

Στην περίπτωση συνάντησης σενάζ με άλλο σενάζ ή στοιχείο σκυροδέματος θα τοποθετούνται τζινέτια, μήκους τουλάχιστον 25 εκ., που θα ενσωματώνονται στο σενάζ και θα καρφώνονται στην επιφάνεια του σκυροδέματος με δύο κατάλληλα καρφιά τύπου HILTI.

Τα οριζόντια και κατακόρυφα στοιχεία του Φ.Ο. στα οποία θα σφηνωθούν οι πλινθοδομές θα ασταρωθούν με πεταχτό υδαρές τσιμεντοκονίαμα περιεκτικότητας 450χλγρ. τσιμέντου ανά Μ3.

Η κατακορυφότητα του τοίχου ελέγχεται σταδιακά με το νήμα της στάθμης. Η τελευταία στρώση των τούβλων κάτω από τους δοκούς και τις οροφές θα γίνει μετά από τρεις τουλάχιστον μέρες από το αρχικό χτίσιμο του τοίχου, με οπτόπλινθους που χτίζονται λοξά για καλύτερο σφήνωμα και με το κονίαμα σαν το αρχικό αλλά ενισχυμένο με περισσότερο τσιμέντο. Στα σημεία που δεν εξασφαλίζεται επαρκές σφήνωμα των τούβλων με τα στοιχεία του Φ.Ο. θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί σύνδεσμοι από ανοξείδωτο χάλυβα, τύπου CATNIC.

Όλες οι πλινθοδομές που η βάση τους είναι δυνατόν να εκτεθούν σε υγρασία θα αναγείρονται πάνω σε ταινία ασφαλτόχαρτου διπλάσιου πλάτους από εκείνο του πάχους του τοίχου κολλημένη στο δάπεδο.

Τα υλικά εσωτερικών τοιχοδομών θα είναι:

- Πλίνθοι διάτρητοι διαστάσεων 9X12X19 εκ.
 - Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2 ½ των 150χλγρ. Τσιμέντου (1417 ΑΤΟΕ)
- Το συνολικό πάχος των εξωτερικών τοίχων θα καθορισθεί από τη μελέτη θερμομόνωσης και θα είναι κατ' ελάχιστο 32εκ., ως εξής :

Δρομική οπτοπλινθοδομή εξωτερικά πάχους 12εκ. κενό για την τοποθέτηση μονωτικών πλακών εξηλασμένης πολυστερόλης τύπου WALLMATE της DOW, ελάχιστου πάχους 5εκ. και δεύτερη εσωτερική οπτοπλινθοδομή πάχους 12εκ. Η δόμηση των οπτόπλινθων θα ακολουθεί την ανωτέρω περιγραφή.

Τα υλικά των εξωτερικών τοιχοδομών θα είναι:

- Πλίνθοι διάτρητοι διαστάσεων 9X12X19
- Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2 ½ των 150χλγρ. Τσιμέντου (1417 ΑΤΟΕ)
- Θερμομονωτικές πλάκες τοίχων τύπου Wall – Mate της DOW ελάχιστου πάχους 5εκ. (σύμφωνα και με τη μελέτη θερμομόνωσης), βάρους 30 χλγρ./m³

14.14. ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ

Οι όψεις του κτιρίου θα πρέπει να αποδίδουν τον βιομηχανικού τύπου χαρακτήρα του Έργου, να προβάλλουν το ενιαίο του όγκου του και ταυτόχρονα να εμπλέκουν αρχιτεκτονικά, μεταλλικά στοιχεία αερισμού του Η/Μ εξοπλισμού (περσίδες κλπ.), με τυχόν στοιχεία εμφανούς σκυροδέματος του Φ.Ο., ή εξωτερικά επιχρίσματα διακοσμητικά ή απλά, έτσι ώστε το τελικό αποτέλεσμα να είναι αισθητικά άρτιο.

Η Αρχιτεκτονική πρόταση των όψεων, θα συνοδεύεται από χρωματολογική μελέτη και θα τύχει της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

14.14.1. ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ

Τα τυχόν εξωτερικά επιχρίσματα των όψεων, θα είναι τριπτά μαρμαροκονίας, πάχους 3 εκ. και θα κατασκευαστούν σε τρεις στρώσεις, ως εξής :

1η ΣΤΡΩΣΗ (πεταχτό)

Θα γίνει λεπτόρρευστη τσιμεντοκονία αναλογίας 450 χλγ. τσιμέντου για κάθε m³ κονιάματος με χονδρόκοκκη άμμο και θα καλύπτει ολόκληρη την επιφάνεια. Θα γίνει προσθήκη πολυμερούς ακρυλικού γαλακτώματος στυρενίου-βουτεδιενίου, τύπου Sika Latex της SIKA ή ισοδύναμο, για την ενίσχυση της πρόσφυσης και την ευκαμψία, (με αναλογία κονιάματος στα 12kg τσιμέντου, 5kg Sika Latex, 90kg άμμος, 3,50 lt νερό).

2η ΣΤΡΩΣΗ (λάσπωμα)

Θα χρησιμοποιηθεί ασβεστοκονίαμα με αναλογία σε όγκο 1 μέρους πολτού ασβέστη σε κάθε 2,5 μέρη άμμου 3 χλγ. και με προσθήκη 150 χλγ. κοινού τσιμέντου για κάθε m³ κονιάματος. Μαζί με την προσθήκη γαλακτώματος τύπου, Sika Latex, ως άνω, θα γίνει προσθήκη και ειδικού πλαστικοποιητή, υποκατάστατου ασβέστη, τύπου MikaMix Plus της SIKA ή ισοδύναμου, με σκοπό τη διατήρηση της πλαστιμότητας και εργασιμότητας του μίγματος, (σε αναλογία 150gr ανά 12.00kg τσιμέντου) καθώς και προσθήκη ινών πολυπροπυλενίου Sika Fibers της SIKA ή ισοδυνάμου για την αποφυγή ανάπτυξης επιφανειακών ρηγματώσεων (στα 12.00kg τσιμέντου 100gr ίνες).

Η επιφάνεια της στρώσεως αυτής θα χαραχτεί πριν τη σκλήρυνση της με οδοντωτό εργαλείο σε οριζόντιες γραμμές για την καλύτερη πρόσφυση της επόμενης στρώσεως. Πάχος της δεύτερης στρώσεως 14 χλστ. περίπου.

3η ΣΤΡΩΣΗ (αστάρωμα μέτριο και ψιλό)

Θα χρησιμοποιηθεί ασβεστοκονίαμα με αναλογία σε όγκο, 1 μέρους εσβεσμένου πολτού ασβέστη σε κάθε 2 μέρη μαρμαρόσκονη και με προσθήκη 150χλγ. λευκό τσιμέντο για κάθε m³ κονιάματος. Η τελική επιφάνεια του επιχρίσματος θα επεξεργαστεί με το τριβίδι. Πάχος της τρίτης στρώσεως 6 χλστ. περίπου.

Τα διακοσμητικά επιχρίσματα μπορεί να γίνουν με χρήση κατάλληλου οδοντωτού εργαλείου, από εξειδικευμένους τεχνίτες, ή άλλης τεχνοτροπίας κατά την εφαρμογή της 3ης στρώσης, μετά την έγκριση της Εταιρείας.

Επίσης, σε περίπτωση αρχιτεκτονικής διαμόρφωσης των όψεων με σκοτίες, αυτές θα είναι μεταλλικές, ανοξειδώτες, διατομής της εγκρίσεως της Εταιρείας και θα εφαρμόζονται πάντα ανάμεσα στη συναρμογή διαφορετικών υλικών, όπως επίχρισμα-σκυρόδεμα, για λόγους απόκρυψης ρηγματώσεων.

14.14.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ

Θα κατασκευαστούν σε τρεις στρώσεις μετά από απόξεση αρμών και καθαρισμό των επιφανειών ως εξής: η πρώτη στρώση με ασβεστοκονίαμα αναλογίας ενός μέρους ασβέστου προς 2 μέρη άμμου και 200 kg τσιμέντου ανά m³ κονιάματος, η δεύτερη με ασβεστοκονίαμα (με πιο λεπτόκοκκη άμμο), αναλογίας 1:2 και 250 kg τσιμέντου ανά m³ κονιάματος και η τρίτη με 1 μέρος εσβεσμένης ασβέστου, 2 μέρη μαρμαρόσκονης & 150 kg λευκού τσιμέντου ανά m³ κονιάματος. Όλα τα εσωτερικά επιχρίσματα θα είναι τριπτά-μαρμαροκονίας, πάχους 3 εκ. και θα αποτελούν απόλυτα επίπεδες επιφάνειες.

Σε περίπτωση που ο Φ.Ο. του κτιρίου είναι με προδιαγραφές εμφανούς σκυροδέματος, με επιφάνειες λείες μετά την αφαίρεση του ξυλότυπου και δεν απαιτούνται μερεμέτια, οι επιφάνειες, θα τρίβονται θα ψιλοστοκάρονται και θα βάφονται.

14.14.3. ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΥΓΡΩΝ ΧΩΡΩΝ ΚΑΙ ΧΩΡΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

Στους χώρους υγιεινής, επί της οπτοπλινθοδομής, θα εφαρμόζονται επιχρίσματα με τσιμεντοκονία των 450χιλ. τσιμέντου, πάχους 2 εκ., με προσθήκη συμπολυμερούς latex τύπου Revinex Flex 2006, (για λόγους υγρομόνωσης) ή παρομοίου της εγκρίσεως της Εταιρείας, πριν την τελική επένδυση με κεραμικά πλακίδια.

Γενικά, σε χώρους με συνθήκες υγρασίας θα γίνεται προσθήκη συμπολυμερούς latex τύπου Revinex Flex 2006, για λόγους υγρομόνωσης.

14.14.4. ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ - ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ

Από τη διάστρωση των επιχρισμάτων προηγούνται οι εξής εργασίες που σχετίζονται με αυτά και αποτελούν προϋπόθεση της σωστής κατασκευής τους:

- Τοποθέτηση των μεταλλικών οδηγών στερέωσης των ψευδοροφών (πάνω οδηγών), όπου αυτές προβλέπονται.
- Στάθμιση των μεταλλικών κασών σε σχέση με τις παραπάνω κατασκευές.
- Προφύλαξη όλων των μεταλλικών κατασκευών με αυτοκόλλητη διαφανή μεμβράνη. Στις κατακόρυφες ακμές των επιχρισμάτων και μέχρι το ύψος της ψευδοροφής ενσωματώνονται εσωτερικά γαλβανισμένα γωνιόκρανα προστασίας τους τύπου Catnic, στερεούμενα πάνω στην οπτοπλινθοδομή. Επίσης, σε τοίχους διαφορετικών υλικών τοποθετείται λωρίδα δικτυωτού ελάσματος από γαλβανισμένο ατσάλι πάχους 0,45 χιλ. ρομβοειδούς οπής 9/20 τύπου CATNIC.

Η προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στα επιχρίσματα τα οποία θα κατασκευαστούν πάνω σε επιφάνειες οπτοπλινθοδομών κλπ. Στις επιφάνειες που πρόκειται να επιχριστούν θα γίνει καθαρισμός και πλύση με διαβροχή νερού.

Η άμμος που θα χρησιμοποιηθεί για τα κονιάματα θα είναι θραυστή, θα προέρχεται από υγιή πετρώματα και θα είναι καθαρή και απαλλαγμένη από προσμίξεις επιβλαβείς για το κονίαμα. Ο ασβέστης θα είναι τέλεια σβησμένος και το τσιμέντο θα είναι τύπου PORTLAND κοινό ή λευκό, Ελληνικής προελεύσεως.

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των κονιαμάτων θα έχει την καθαρότητα του πόσιμου. Ιδιαίτερη φροντίδα θα ληφθεί πριν και μετά την ανάμιξη των υλικών με νερό έτσι ώστε να επιτευχθεί ομοιογενές μίγμα κονιάματος. Η εργασία θα εκτελεστεί από άριστους τεχνίτες.

Οι τελικές επιφάνειες των επιχρισμάτων θα είναι απόλυτα επίπεδες και λείες και οι ακμές των γωνιών τέλεια ευθύγραμμες. Όλες οι γωνίες σε εξοχή ή εσοχή ορόφων και τοίχων θα κατασκευαστούν ορθογωνικές ή καμπύλες σύμφωνα με τις εντολές και τις υποδείξεις του Εντεταλμένου Μηχανικού της Επιχειρήσεως. Τα επιχρίσματα θα έχουν ομοιοχρωμία, γι' αυτό οι σκαλωσιές που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των επιχρισμάτων δεν θα έρχονται σε επαφή με επιφάνειες που θα επιχριστούν, αλλά ούτε θα στηρίζονται σε τρύπες στους τοίχους ώστε να μην απαιτηθούν εκ των υστέρων κατασκευή μπαλωμάτων στα επιχρίσματα.

Οι σκαλωσιές δεν θα στηρίζονται στις κάσες των κουφωμάτων ή σε άλλες μόνιμες κατασκευές.

Επιχρίσματα που θα παρουσιάσουν ανομοιόμορφη και άγρια επιφάνεια, ανωμαλίες στην επιπεδότητα, ρωγμές, τεμάχια ασβέστη (πεταλίδες) και γενικά κακοτεχνίες, θα απορρίπτονται και ο Ανάδοχος θα υποχρεώνεται να τις ξανακατασκευάσει με δικές του δαπάνες. Μετά το τελείωμα των εργασιών των επιχρισμάτων όλοι οι χώροι και ο εξοπλισμός που βρίσκεται μέσα σ' αυτούς θα καθαριστούν με επιμέλεια.

Εάν κατά την κατασκευή των επιχρισμάτων έχει τοποθετηθεί ήδη ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός στους χώρους που θα επιχριστούν, ο Ανάδοχος θα καλύπτει αυτόν με φύλλα νάιλον για την προστασία τους. Διευκρινίζεται ότι στην προσφορά καλύπτονται όλες οι αναφερόμενες εργασίες, τα ικρίσματα, η πρόσθετη εργασία για τη διαμόρφωση των

επιχρισμάτων, των λαμπάδων των θυρών και παραθύρων, οι εργασίες επισκευών (μερεμέτια) για το κλείσιμο οπών, λουκιών και αρμογλυφών, σωληνώσεων, καλωδιώσεων κλπ. καθώς και όλα τα υλικά επί τόπου του έργου που είναι απαραίτητα για την κατασκευή των ως άνω εργασιών. Η επισκευή των επιχρισμάτων (μερεμέτια) θα γίνονται έντεχνα και με κονίαμα της ίδιας αναλογίας, με τρόπο ώστε οι ενώσεις να μην είναι εμφανείς.

Όταν τα επιχρίσματα έχουν πάχος πάνω από 3εκ. ή όταν αποτελούν υπόστρωμα επένδυσης, θα τοποθετηθούν ενδιάμεσα γαλβανισμένα συρμάτινα πλέγματα διαστάσεων 25x16 χιλ., τα οποία και θα δεθούν με τον οπλισμό του Φ.Ο. με σύρμα προσδέσεως από ανοξείδωτο χάλυβα.

Επίσης, θα τοποθετηθούν υαλοπλέγματα μεταξύ οπλισμένου σκυροδέματος και πλινθοδομών, για να περιορισθούν οι ρηγματώσεις από θερμοδιαστολές και από σεισμούς, σε περίπτωση που δεν ορίζονται σκοτίες για τον λόγω αυτό, σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη. Σε όλες τις ακμές των εσωτερικών επιχρισμάτων στο χώρο διαδρόμων και μέχρι ύψους 2,00μ., θα τοποθετηθούν ειδικά γωνιόκρανα από γαλβανισμένο ατσάλι, ισοσκελή, πλευράς 45 χιλ. τύπου CATNIC No051.

Τέλος σε σημεία που θα τοποθετηθούν σκοτίες, αυτές θα είναι γαλβανισμένες και θα βαφούν στο χρώμα των όψεων.

14.15. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ

Γενικά τα δάπεδα του Κ/Δ θα είναι βιομηχανικού τύπου με εξαίρεση των Αιθουσών Πινάκων Μ/Τ, Control Room (Αίθουσα Ελέγχου), Τηλεπικοινωνιών ΑΔΜΗΕ, Συσσωρευτών, των κλιμακοστασίων και των χώρων υγιεινής καθώς και των γραφειακών χώρων, εφόσον προκύψουν από τη μελέτη.

Τα βιομηχανικά δάπεδα θα κατασκευασθούν ως κάτωθι:

14.15.1. Α΄ ΦΑΣΗ

- Αρχικά εφαρμόζεται στρώση φράγματος υγρασίας SARNAVAP®-1000E, βάσεως χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου, τοποθετημένης με χαλαρή, ελεύθερη διάστρωση με ελάχιστη επικάλυψη μεταξύ των ενώσεων των φύλλων 80mm και σφράγιση όλων των επικαλύψεων με ταινία ενώσεων SARNAVAP® TAPE F (ενεργού πάχους 0.20mm και μάζα ανά μονάδα επιφάνειας: 195gr/m²).
- Στη συνέχεια πραγματοποιείται εγκατάσταση αφρωδών ταινιών περιμετρικά της υπό κατασκευή βιομηχανικού δαπέδου, στα κατακόρυφα στοιχεία που πρόκειται να έρθει σε επαφή, με σκοπό την μη συγκόλληση αυτής και την δημιουργία περιμετρικού αρμού για την εκ των υστέρων σφράγιση του.
- Προσθήκη/ εγκατάσταση λωρίδων πλέγματος υπό γωνία 45° ως προς τις ακμές, για αποφυγή ρηγματώσεων του βιομηχανικού δαπέδου, (χώροι Πινάκων ΜΤ κλπ).
- Έπειτα διαστρώνεται το οπλισμένο γαρμπιλομπετόν της κατασκευής του βιομηχανικού δαπέδου, σε πάχος στρώσης 10 εκ. Κατά την σκυροδέτηση θα γίνεται χρήση προσμίκτου ισχυρού υπερρυστοποιητή νέας γενιάς SIKAR® VISCOCRETE TECHNO-10+, σε υγρή μορφή, για την επίτευξη υψηλής μείωσης νερού σε συνδυασμό με αυξημένη ρευστότητα μείγματος, σε σκυρόδεμα με χαμηλό λόγο νερό/τσιμέντο (w/c).
- Ολική αντικατάσταση οπλισμού (πλέγματος) με συνθετικές μακροϊνες SIKAFIBER® FORCE-50 σε αναλογία τουλάχιστον 3,0 kg/m³ σκυροδέματος, (με ανάμιξη στη βαρέλα), κατάλληλες για δομικές εφαρμογές σε σκυροδέματα. Οι SIKAFIBER® FORCE-50 είναι πολυμερείς ίνες για χρήση σε σκυρόδεμα και κονιάματα σύμφωνα με EN 14889-2:2006.
- Όπου απαιτείται θα προστίθεται μεταλλικό πλέγμα ισοδυναμικής προστασίας (χώροι Πινάκων ΜΤ κλπ). Η επιφάνεια θα ισοπεδώνεται και θα δονείται κατάλληλα,

σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του σκληρυντικού υλικού. Οι αρμοί για την σκυροδέτηση θα συμπίπτουν με τους προβλεπόμενους αρμούς για την συστολοδιαστολή και θα διαμορφωθούν με κατάλληλους μεταλλότυπους ή ξυλότυπους.

- Διατήρηση της εργασιμότητας του νωπού σκυροδέματος, αμέσως μετά την σκυροδέτηση, με εφαρμογή του SIKAFLOOR®-931 FINISHING AID, με ψεκασμό χαμηλής πίεσης. Το SIKAFLOOR®- 931 FINISHING AID διευκολύνει την διαδικασία της ελικοπτέρωσης, ενώ αποτρέπει φαινόμενα πρόωρης ωρίμανσης με ταχύ ρυθμό, εξαιτίας της διατήρησης.
- Επιφανειακή σκλήρυνση επί νωπού δαπέδου σκυροδέματος με χρήση ειδικού, έγχρωμου σκληρυντή SIKAFLOOR®-3 QUARTZTOP GR, αποτελούμενου από μίγμα χαλαζιακών αδρανών με τσιμέντο και ειδικά πρόσμικτα. Το SIKAFLOOR®-3 QUARTZTOP GR εφαρμόζεται με μηχανήμα αυτόματης κατανομής (laser-screed) και στη συνέχεια ακολουθεί διευθέτηση και ενσωμάτωσή του με χρήση ελικοπτέρου. Το SIKAFLOOR®-3 QUARTZTOP GR εφαρμόζεται σε 2 τουλάχιστον στρώσεις με συνολική κατανάλωση τουλάχιστον 3,0 - 5,0 kg/m², με σκοπό την διαμόρφωση βιομηχανικού δαπέδου με εξαιρετικά υψηλή Φ.Ι. & επιφανειακή σκληρότητα.
- Ακολουθεί εφαρμογή αντιεξατμιστικής μεμβράνης SIKAFLOOR® PROSEAL-W ως υλικό curing, για α) έλεγχο εξάτμισης νερού, β) πρόσθετη σκλήρυνση μιας και το υλικό δημιουργεί εμποτισμό και γ) σταθεροποίηση έναντι σκόνης. Γίνεται εφαρμογή με ψεκασμό.
- Για τον έλεγχο συρρίκνωσης του βιομηχανικού δαπέδου απαιτείται η κοπή αρμών πλάτους ~5 mm, η οποία πραγματοποιείται με ειδικό εξοπλισμό αρμοκοπής μόλις το σκυρόδεμα έχει αναλάβει ικανές αντοχές ώστε να μπορεί να πραγματοποιηθεί η συγκεκριμένη εργασία (κατά προσέγγιση ~24 h μετά την σκυροδέτηση). Το βάθος των αρμών θα είναι περίπου το 25-30 % του συνολικού πάχους του βιομηχανικού δαπέδου, με σκοπό την δημιουργία αδύναμου σημείου εκεί και την μη εμφάνιση ρηγματώσεων σε τυχαία σημεία.
- Μετά την παρέλευση κατάλληλου χρόνου ωρίμανσης του βιομηχανικού δαπέδου, θα πραγματοποιηθεί σφράγιση των ανωτέρω αρμών όπως ναφέρεται παρακάτω, με χρήση πολουρεθανικής μαστίχης. Όσοι αρμοί αναμένεται να έχουν κινητικότητα, θα πρέπει να προηγηθεί διαπλάτυνση του αρμού σε πλάτος ~10 mm πριν την σφράγιση του αρμού, καθώς αυτό είναι το ελάχιστο πλάτος εφαρμογής πολουρεθανικής μαστίχης σε αρμούς διαστολής.

Περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με την συντήρηση της πλάκας, την κοπή αρμών και την διαχείριση ρηγματώσεων μπορείτε να αναζητήσετε στην Τεχνική Οδηγία 034 (TR 034), από την οποία και προέκυψαν τα ανωτέρω.

14.15.2. Β΄ ΦΑΣΗ

Μετά την περάτωση του προηγούμενου σταδίου και την παρέλευση 3 εβδομάδων ακολουθεί η εφαρμογή του συστήματος έγχρωμης αντιολισθηρής αυτοεπιπεδούμενης επίστρωσης.

Πριν την εφαρμογή οποιουδήποτε συστήματος δαπέδου, θα πρέπει να εξεταστεί η ποιότητα του υποστρώματος (μηχανικές αντοχές) καθώς και η πιθανότητα να προηγηθεί χημικός καθαρισμός του υποστρώματος λόγω χημικών/διαλυτών/πετρελαιοειδών που δύναται να έχουν εισχωρήσει στο δάπεδο.

Το υπόστρωμα πρέπει να είναι αρκετά ανθεκτικό. Αντοχή σε θλίψη ~25 N/mm² και αντοχή πρόσφυσης (εφελκυστική αντοχή) τουλάχιστον 1,5 N/mm² (ελάχιστη κατηγορία σκυροδέματος C20/25).

Σε περίπτωση που η εφελκυστική αντοχή είναι μικρότερη από 1,5 N/mm² απαιτείται η εκ νέου προετοιμασία του υποστρώματος ως άνω μέχρι την εύρεση κατάλληλου

σκυροδέματος ή η αποξήλωση του υποστρώματος και νέα διάστρωση βιομηχανικού δαπέδου.

Σε περίπτωση μη καταλληλότητας της τελικής επιφάνειας του υποστρώματος, θα γίνει προετοιμασία επιφάνειας με μηχανικά μέσα (σφαιριδιοβολή ή τρίψιμο με περιστροφικά τριβεία κτλ.), για την εξυγίανση του υποστρώματος, τη διευθέτηση κακοτεχνιών ή αστοχιών σκυροδέτησης, απομάκρυνση παλαιών επιστρώσεων που δεν έχουν πρόσφυση, εξάρσεων υποστρώματος και για την αφαίρεση ψαθυρών - εύθραπτων στοιχείων σκυροδέματος, επιδερμικού σκυροδέματος μειωμένων αντοχών, ρύπων, ελαιωδών, λιπαρών ουσιών, φιλμ υλικού curing, με σκοπό τη δημιουργία ανοικτού πορώδους.

Αναφορά θα πρέπει να γίνεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1504-10, "Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης – Μέρος 10: Επί τόπου εφαρμογή προϊόντων και συστημάτων και έλεγχος ποιότητας εργασιών".

Τέλος απαιτείται πολύ καλός, επιμελής καθαρισμός και αποκομιδή της σκόνης – προϊόντων διαδικασίας προετοιμασίας επιφάνειας αναφοράς, καθώς και τυχόν σαθρών. Πρέπει να προσδιοριστεί η υγρασία υποστρώματος με υγρασιόμετρο (Tramex), η οποία θα πρέπει να είναι $\leq 4\%$ (μέτρηση Tramex).

Όπου απαιτείται γίνονται τοπικές επισκευές μικρού εύρους ανάπτυξης με εποξειδική πάστα, δύο συστατικών SIKADUR®- 31+ εποξειδικό αστάρι 2 συστατικών ή SIKAFLOOR®-151 σε συνδυασμό με χαλαζιακή άμμο.

Ακολουθεί η εφαρμογή του συστήματος έγχρωμης αντιολισθηρής αυτοεπιπεδούμενης επίστρωσης, ως εξής:

- Στρώση ασταρώματος εποξειδικής βάσης, δύο συστατικών, χαμηλού ιξώδους, SIKAFLOOR®-151, πλήρους περιεκτικότητας σε στερεά (100% κατά βάρος και κατ' όγκο). Εφαρμογή σε 1 στρώση με ρολό με καλή δυνατότητα διείσδυσης. Κατά την εφαρμογή να γίνει επιβεβαίωση ότι οι πόροι του υποστρώματος έχουν σφραγιστεί πλήρως με την επίστρωση, σε κατανάλωση 0,5kg/m² ανάλογα με την απορροφητικότητα υποστρώματος.
- Εφαρμογή στρώσης εποξειδικής ρητίνης 2-συστατικών SIKAFLOOR®-151 ως ρητινοκονίαμα, ύστερα από ανάμιξη σε αναλογία 1,0 : 0.5 με χαλαζιακή άμμο κοκ. 0,3-0,8 mm. Επί της νωπής στρώσης ακολουθεί επίταση με χαλαζιακή άμμο κοκκομετρίας 0.1-0.4 ή 0.4-0.8 mm έως κορεσμού, προς σχηματισμό αδρής (αντιολισθηρής) επιφάνειας.
- Εφαρμογή στρώσης επιφανειακής προστασίας με έγχρωμη βαφή σφράγισης βιομηχανικών δαπέδων, ελαστική, πολυουρεθανικής βάσης, δύο συστατικών, SIKAFLOOR®-359 N, στρώση ανθεκτική σε χημικές και μηχανικές καταπονήσεις, αδιαπέρατη από υγρά, σε Ral αποχρώσεις του γκρι. Η εφαρμογή πραγματοποιείται σε 2 στρώσεις ανάπτυξης.
- Προετοιμασία υποστρώματος προφίλ αρμού με κατάλληλα μέσα (συρματόβουρτσα), με σκοπό την εκτράχυνση της επιφάνειας για δημιουργία καλύτερης πρόσφυσης του προϊόντος.
- Τοποθέτηση υλικού υποστήριξης του αρμού στην περίπτωση αρμών διαστολής SIKA® JOINT BACKER ROD. Η διατομή του αρμού πρέπει να είναι ~25% μεγαλύτερο από το πλάτος του αρμού. Τοποθέτηση "σφηνωτά". Αναλογία πλάτος αρμού : Βάθος αρμού 1:1. (Το βάθος υπολογίζεται από την ανώτερη επαπτομένη του υλικού υποστήριξης).
- Προεπάλειψη των παρειών του αρμού με αστάρι SIKA® PRIMER-3N. Πριν τη σφράγιση απαιτείται χρόνος αναμονής τουλάχιστον 30 λεπτά (μέγιστα 8 ώρες). Σφράγιση και στεγανοποίηση αρμού με πολυουρεθανικό σφραγιστικό υλικό ενός συστατικού SIKAFLEX® PRO-3 PURFORM.
- Περιμετρικά θα τοποθετηθεί σοβατεπί μαρμάρينو. Συγκεκριμένα όπου γίνεται επίστρωση με βιομηχανικό δάπεδο, όπως και στα κλιμακοστάσια προβλέπεται να τοποθετηθούν στους τοίχους σοβατεπί από μάρμαρο διαστάσεων 10 x 1 εκ.

Η πλήρης κατασκευή του βιομηχανικού δαπέδου θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής του σκληρυντικού υλικού. Στα βιομηχανικά δάπεδα θα εφαρμόζεται σοβατεπί μαρμάρου, άριστης ποιότητας και κοπής, τύπου Καβάλας ή παρομοίου της εγκρίσεως της Εταιρείας. Τα σοβατεπί θα είναι πάχους 2 εκ., θα έχουν ύψος 7εκ. και μήκος > του 1,5μ.

Τα υλικά που προτείνονται είναι ενδεικτικά και μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντίστοιχα παρόμοιων χαρακτηριστικών της εγκρίσεως της Εταιρείας.

14.16. ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΑΡΜΑΡΟΥ

Οι επιστρώσεις μαρμάρου, θα γίνουν στα κλιμακοστάσια (πάτημα, ρίχτι, πλατύσκαλα), με μάρμαρα άριστης ποιότητας και κοπής, τύπου Καβάλας ή παρομοίου της εγκρίσεως της Εταιρείας.

Τα πλατύσκαλα θα επιστρωθούν με πλάκες μαρμάρου Καβάλας ή παρομοίου της εγκρίσεως της Εταιρείας, πάχους 3εκ. και με ελάχιστες διαστάσεις 40x40 εκ.

Τα μάρμαρα των στρώσεων θα είναι απόλυτα ορθογωνισμένα και κατά την τοποθέτηση θα τηρείται αυστηρά η διάσταση του πλάτους ώστε να επιτυγχάνεται αυστηρά η ευθυγράμμιση των αρμών.

Τα μάρμαρα θα τοποθετούνται γενικά με τσιμεντοκονίαμα των 450χλγρ. τσιμέντου, και θα αρμολογούνται με τσιμεντοκονίαμα των 600χλγρ. τσιμέντου, σε χρώμα της επιλογής της επίβλεψης.

Οι επενδύσεις των βατήρων των βαθμίδων θα είναι συνεχούς μήκους με πλάκες μαρμάρου ΚΑΒΑΛΑΣ ή παρομοίου, πάχους 3 εκ. Το πάτημα θα έχει ημικυκλική διαμόρφωση της έμπροσθεν ακμής. Επίσης, θα φέρει εντορμία 40 x 5 χιλ. σε απόσταση 40 χιλ. από το άκρο του, στην οποία θα τοποθετηθεί ελαστικό παρέμβλημα τύπου MONDO RUBBER επικολλημένο με ειδική κόλλα.

Τα ρίχτια και τα σοβατεπί θα είναι πάχους 2 εκ., θα είναι από μάρμαρο Καβάλας, ίδιας ποιότητας και απόλυτης ομοιομορφίας με τα πατήματα. Τα ρίχτια θα έχουν συνεχές μήκος και πλάτος, ανάλογο με αυτό της διάστασης του σκαλιού.

Τα σοβατεπί θα έχουν ύψος 7εκ. και μήκος > του 1,5μ. Η επίβλεψη διατηρεί το δικαίωμα αποζηλώσεως των λανθασμένων χαράξεων και μη απόλυτης επιπεδότητας επιστρώσεων.

Οι ποδιές των παραθύρων θα επενδυθούν με λευκό μάρμαρο εσωτερικά πάχους 2εκ. και εξωτερικά πάχους 3 εκ. με ποταμό.

Περιμετρικά στο φανάρι του κλιμακοστασίου και σε ωφέλιμο ύψος 1,00 μ. τοποθετείται κιγκλίδωμα από διατομές αλουμινίου ηλεκτροστατικά βαμμένες.

14.17. ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΜΕ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΠΛΑΚΙΔΙΑ

Οι επιστρώσεις με κεραμικά πλακίδια θα εφαρμόζονται σε χώρους γραφείων, σε χώρους υγιεινής και στο χώρο των συσσωρευτών του Κ/Δ, ως κάτωθι:

14.17.1. ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΠΛΑΚΙΔΙΑ

Επίστρωση δαπέδου με κεραμικά πλακίδια, χρώματος, σχεδίου και διαστάσεων της επιλογής της Υπηρεσίας, Α διαλογής, μονόπυρα, ανυάλωτα (unglazed), με υψηλό βαθμό σκληρότητας επιφανείας 7-8 της κλίμακας MOHS, κατηγορίας GROUP4+, με υδατοαπορροφητικότητα < 0,1%, μηχανική αντοχή >40N/mm², με αντοχή σε παγετό, αποκλίσεις διαστάσεων- ορθογωνιότητα, ευθύτητα πλευρών και επιφανείας, πάχος πλακιδίου >10mm. (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00)

Στους χώρους υγιεινής τα δάπεδα και οι τοίχοι θα επενδύονται με το ίδιο πλακάκι. Η επένδυση των τοίχων θα γίνεται μέχρι το ύψος 2,40 από το δάπεδο.

Οδηγίες επίστρωσης

Η επιφάνεια τοποθέτησης (υπόστρωμα τσιμεντοκονίας) θα είναι επίπεδη, σταθερή, συμπαγής και απαλλαγμένη από σκόνες, γράσα, μπογιές ή άλλα χαλαρά στοιχεία που μπορεί να προκαλέσουν αποκόλληση. Ειδικά στους υγρούς χώρους στο υπόστρωμα τσιμεντοκονίας γίνεται επάλειψη με τσιμεντούχο υλικό.

Επιστρώνονται κεραμικά πλακάκια προδιαγραφών ως άνω, τοποθετούμενα με επικόλληση στο υπόστρωμα, με ειδική κόλλα έγκρισης της Εταιρείας, μεσαίας ελαστικότητας και με δύναμη συγκόλλησης τουλάχιστον 12 χλγρ/μ².

Η κόλλα τοποθετείται στο υπόστρωμα με οδοντωτή σπάτουλα η οποία καλύπτει τουλάχιστον το 65% της πλάτης του πλακιδίου (μέγιστο πάχος κόλλας 5 χιλ.). Το αλφάδιασμα των πλακιδίων αν είναι αναγκαίο πρέπει να γίνεται 45-60 λεπτά μετά την τοποθέτησή τους. Η τοποθέτηση των πλακιδίων γίνεται μετά περιμετρικών αρμών ελάχιστου πλάτους 5 χιλ. που δημιουργούνται με τη βοήθεια πλαστικών σταυρών. Η τοποθέτηση των πλακιδίων γίνεται με μικρή πίεση ώστε να εξασφαλιστεί η καλή επαφή με την κόλλα, οι δε αρμοί των πλακιδίων θα βρίσκονται σε χαρακτηριστικές ευθυγραμμίες και κατά τις δύο κύριες διευθύνσεις.

Η συναρμολόγηση των πλακιδίων γίνεται με υλικό ELIFIX, που είναι εποξειδικός στόκος δύο συστατικών, αποτελούμενο από εποξειδική ρητίνη αναμεμιγμένη με πυριτική άμμο και ειδικά πρόσθετα, έγκρισης της Εταιρείας. Η εφαρμογή του υλικού γίνεται σε στεγνούς αρμούς με εύκαμπτη μεταλλική σπάτουλα, σε συνολική κατανάλωση περίπου 2 χλγρ/μ², μετά προηγούμενου προσεκτικού καθαρισμού και τελικής απομάκρυνσης του πλεονάζοντος υλικού με σκληρό σπόγγο και καθαρό νερό. Οι αρμοί γεμίζουν με το μίγμα του υλικού αρμολόγησης και συμπιέζονται με εύκαμπτη ελαστική μεταλλική σπάτουλα ή με σκληρή ελαστική.

Όλα τα κεραμικά πλακίδια θα είναι πρώτης διαλογής, ακέραια και απαλλαγμένα από ελαττώματα, ενώ τμήματα πλακιδίων θα χρησιμοποιηθούν μόνο περιμετρικά. Όλες οι πλευρές των πλακιδίων θα έχουν το ίδιο μήκος με προσέγγιση ενός δεκάτου του χιλιοστού, οι δε ακμές τους δεν θα παρουσιάζουν ρηγματώσεις ή άλλες ανωμαλίες και θα είναι ευθύγραμμες και όχι κυρτές. Οι επιφάνειες των πλακιδίων θα είναι επίπεδες, ο δε έλεγχος της επιπεδότητας γίνεται με την απόλυτη σύμπτωση αυτών ανά δύο.

Στην κατασκευή θα υπάρχουν αρμοί διαστολής ανά 25 m² επιφάνειας τουλάχιστον και σύμφωνα με τις προδιαγραφές του πλακιδίου, που θα γεμίσουν με ελαστικό υλικό της έγκρισης της Εταιρείας. Θα υπάρχουν επίσης αρμοί «αλληλεγγυότητας», που απομονώνουν την επιφάνεια των πλακιδίων και τη στρώση τοποθέτησης από τα σταθερά στοιχεία (τοιχία, κολώνες κλ.) οι οποίοι θα γεμίζουν επίσης με ελαστικό υλικό. Το δάπεδο θα καθαριστεί καλά αμέσως μετά την κάλυψη των αρμών με ειδικό αρμοκαλυπτικό.

Η τοποθέτηση των πλακιδίων θα γίνει από άριστους και έμπειρους τεχνίτες με επικόλληση επί επιχρίσματος και αρμολόγηση σύμφωνα με τα αναφερόμενα για την επίστρωση δαπέδου με κεραμικά πλακίδια ως άνω.

Η έντεχνη εκτέλεση της εργασίας απαιτεί να είναι τέλεια η συγκόλληση των πλακιδίων χωρίς να παρουσιάζει κενά (κούφια πλακίδια). Επίσης οι αρμοί μεταξύ των πλακιδίων θα έχουν ελάχιστο πάχος (μικρότερο του 1 χλστ.) και θα βρίσκονται σε χαρακτηριστικές ευθυγραμμίες κατά τις κύριες διευθύνσεις (οριζόντια και κάθετα), οι δε εξωτερικές επιφάνειες των πλακιδίων να είναι στο ίδιο επίπεδο σε κάθε επιφάνεια επενδύσεως.

Σε περίπτωση που στην επιφάνεια που θα επενδυθεί υπάρχουν υλικά που εξέχουν (σωλήνες υδραυλικής ή αποχετευτικής εγκαταστάσεως κλπ.) το κόψιμο των πλακιδίων θα γίνεται έντεχνα έτσι ώστε, μετά την τοποθέτηση και το στοκάρισμα των πλακιδίων, να καλύπτεται η οπή από τα εξαρτήματα (όπως ροδέλες).

14.17.2. ΟΞΥΜΑΧΑ ΠΛΑΚΙΔΙΑ ΕΜΦΥΛΩΜΕΝΑ

Ειδικά στους χώρους των συσσωρευτών θα επιστρωθούν οξύμαχα κεραμικά πλακίδια SPLIT TILES τύπου Klinker διαστάσεων, 11,5x24x1,2 εκ. της εταιρείας INTERBAU-BLINK (ελληνικός αντιπρόσωπος ACM) ή ισοδυνάμου έγκρισης της Εταιρείας, class 4.

Ο τρόπος και τα υλικά επικόλλησης και αρμολόγησης ακολουθούν αναφερόμενα στην παράγραφο για την επίστρωση δαπέδου με τα κεραμικά πλακίδια.

14.17.3. ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΣΟΒΑΤΕΠΙ

Προμήθεια και τοποθέτηση περιθωρίων (σοβατεπί) από κεραμικά πλακίδια τα οποία θα αποτελούν ειδικά τεμάχια της σειράς πλακιδίων της πλακόστρωσης που θα εφαρμοσθεί, χρώματος, σχεδίου και διαστάσεων της επιλογής της Εταιρείας, Α διαλογής, μονόπυρα, ανυάλωτα, ύψους 7εκ., ποιότητας και τεχνικών χαρακτηριστικών, αντίστοιχα με αυτή την πλακιδίων πλακόστρωσης.

Η τοποθέτηση και η αρμολόγηση τους, θα γίνει με κατάλληλη τσιμεντοκονία ή κόλλα, με αρμούς πλάτους ως 5mm οι οποίοι θα ακολουθούν το σχέδιο της πλακόστρωσης.

14.18. ΔΑΠΕΔΟ ΑΠΟ ΚΡΙΘΑΡΩΤΗ ΛΑΜΑΡΙΝΑ

Προμήθεια και τοποθέτηση επί τόπου του έργου τεμαχίων 60x60cm κριθαρωτής (41,25kg/m²) γαλβανισμένης λαμαρίνας, βιομηχανικού τύπου, ελάχιστου πάχους 5mm, ενισχυμένων με μεταλλικό πλαίσιο στην κάτω πλευρά, από διατομές αντεστραμμένου T, κατάλληλο για προσαρμογή- κούμπωμα επί μεταλλικού σκελετού (ορθοστάτες-πλαίσια-δοκίδες), σε κάρναβο ενδεικτικών διαστάσεων 60x60 από γαλβανισμένες διατομές μορφοσιδήρου. Το ως άνω σύστημα αποτελεί ψευδοδάπεδο διέλευσης καλωδίων. Οι διατομές της κατασκευής θα προκύψουν από μελέτη που θα υποβληθεί προς έγκριση.

Το ύψος των δαπέδων θα εξαρτηθεί από το πλήθος των καλωδίων. Ψευδοδάπεδα κατασκευάζονται σε διαδρόμους του Κ/Δ και σε αίθουσες ή σε υποδαπέδια κανάλια αυτών, όπως στις αίθουσες Πινάκων και εξυπηρετούν πέρα τις διέλευσης και την επισκεψιμότητα αυτών. Η ως άνω κατασκευή εφαρμόζεται και σε εξωτερικά κανάλια καλωδίων. Η κριθαρωτή λαμαρίνα ως άνω χρησιμοποιείται και για επικάλυψη φρεατίων, καναλιών κλπ.

14.19. ΥΠΕΡΥΨΩΜΕΝΟ ΔΑΠΕΔΟ ΑΠΟ ΠΛΑΚΕΣ ΜΟΡΙΟΣΑΝΙΔΑΣ

Τοποθετείται στο χώρο του Control Room (Αίθουσα Ελέγχου) και στους χώρους Τηλεπικοινωνιών ΑΔΜΗΕ. Το σύστημα υπερυψωμένου δαπέδου περιλαμβάνει:

Την κατασκευή συστήματος υπερυψωμένου δαπέδου αποτελούμενο από αφαιρετές πλάκες θειούχου ασβεστίου με ενισχυτικές ίνες κυτταρίνης υψηλής πυκνότητας (≥ 1450 kg/m³), με επικάλυψη PVC πάχους 2 mm και με ενίσχυση της κάτω πλευράς από φύλλο αλουμινίου 0,05 mm. Περιμετρικά οι πλάκες θα είναι επενδυμένες με ταινία από ABS, για την προστασία από υγρασία και μηχανικές φθορές. Οι διαστάσεις των πλακών είναι κατ' ελάχιστον 60 cm x 60 cm x 38 mm. Οι πλάκες θα στηρίζονται στο δάπεδο με στηρίγματα από γαλβανισμένο χάλυβα από σωλήνα (διαστάσεων 20mm τουλάχιστον) με ειδικό ελαστικό παρέμβυσμα (διαστάσεων 100x100 mm τουλάχιστον). Τα στηρίγματα θα είναι ρυθμιζόμενα καθ' ύψος για την κάλυψη κάθε μικροανωμαλίας του δαπέδου. Η στήριξη στο δάπεδο θα γίνεται με ειδική κόλλα και περιμετρικά στους τοίχους θα τοποθετείται διογκούμενη ταινία από αφρώδες υλικό για την στεγανοποίηση της σκόνης. Το ύψος θα είναι κατά περίπτωση σύμφωνο με την μελέτη (0,35 – 0,70 m).

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των υπερυψωμένων δαπέδων πρέπει να είναι:

1. Διανεμημένο φορτίο : 22,5 KNt/m²

2. Παράγοντας ασφαλείας : 2
3. Συγκεντρωμένο Φορτίο Εργασίας : 10 KNt
4. Παραμόρφωση : class A ($\leq 2,5$ mm.)
5. Αντίσταση στην Φωτιά της πλάκας: REI 90
6. Ηχοαπορρόφηση: 68 dB
7. Ανοχή Διαστάσεων και ορθογωνικότητα δαπέδων class 1
8. Ηλεκτρική Αγωγιμότητα : $\leq 10^{10}$ Ohm

Τοποθέτηση Υπερυψωμένου Δαπέδου:

Η επιφάνεια που θα τοποθετηθούν τα υποστυλώματα δεν θα φέρει ανωμαλίες, θα είναι απόλυτα επίπεδη. Γι' αυτό το σκυρόδεμα του δαπέδου που θα τοποθετηθούν τα υποστυλώματα, όσο ακόμα δεν έχει σκληρυνθεί, θα υποστεί επεξεργασία με λειαντήρα (ελικόπτερο) για να δημιουργηθεί λεία και απόλυτα οριζόντια επιφάνεια, απαραίτητη προϋπόθεση για την σωστή έδραση, κατακορύφωση και επικόλληση των στηριγμάτων του ανυψωμένου δαπέδου.

Η επιφάνεια δεν πρέπει να έχει υγρασία, πρέπει να είναι καθαρή και να έχει περαστεί με ειδική βαφή για την σκόνη (Antidust Coating).

Θα χαραχθεί κάρναβος για την τοποθέτηση των υποστυλωμάτων. Τα υποστυλώματα στερεώνονται στο δάπεδο με ειδική κόλλα τύπου Sikabond – T19. Το πάχος της κόλλας πρέπει να είναι τουλάχιστον 2 mm και πρέπει να ωριμάσει τουλάχιστον για μία εβδομάδα πριν την εφαρμογή των πλακών.

Θα τοποθετηθούν ταυτόχρονα οι πλευρικές δοκίδες, σε τελικό κάρναβο 60×60, θα στηριχθούν δε πάνω στα υποστυλώματα. Το υπερυψωμένο δάπεδο επειδή θα βρίσκεται σε άμεση γεινίαση με τοιχοποιίες, θα τοποθετηθούν στο σκελετό αντιστηρίξεις για την προστασία τους.

14.20. ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΕΣ ΔΑΠΕΔΟΥ

Οι τσιμεντοκονίες επίστρωσης δαπέδου θα είναι αναλογίας 600 kg τσιμέντου/m³. Αναλυτικότερα, η πατητή τσιμεντοκονία προβλέπεται για κάθε μορφής και κλίσεως επιφάνειες και θα παρασκευαστεί από κοινό τσιμέντο και καθαρή άμμο με αναλογία 600 χλγ. τσιμέντου σε κάθε μ³ κονιάματος.

Θα διαστρωθεί σύμφωνα με τις απαιτούμενες κλίσεις με τη βοήθεια ξύλινων ή σιδερένιων οδηγών πάνω στο υπόστρωμα, αφού καθαριστεί αυτό με επιμέλεια με συρμάτινη βούρτσα από τα χώματα, κονιάματα κλπ. και αφού πλυθεί με άφθονο γλυκό νερό.

Στην περίπτωση που στο υπόστρωμα έχουν χυθεί λάδια ή άλλες λιπαρές ουσίες τότε η επιφάνεια θα καθαρίζεται με ειδικό διαλυτικό. Η τελική επιφάνεια της τσιμεντοκονίας θα πατηθεί με το μυστρί μετά από επίπαση τσιμέντου.

14.21. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ, ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ, ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ, ΣΙΔΗΡΑ

14.21.1. ΘΥΡΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ

Όλες οι θύρες του Κ/Δ εσωτερικές – εξωτερικές, πλην των χώρων υγιεινής, θα είναι βιομηχανικού τύπου, ειδικών διαστάσεων, πλήρης και θα φέρουν δείκτη πυρασφάλειας αντίστοιχο με τη μελέτη Πυροπροστασίας των χώρων που θα τοποθετηθούν. (60°-180° C). Αποτελούν ειδική κατηγορία μεταλλικών θυρών μονόφυλλες ή δίφυλλες ενδεικτικού τύπου "ΜΕΤΑΛΛΟΤΕΧΝΙΚΗ ΤΡΑΧΑΝΑΣ" ή άλλου ισοδυνάμου της εγκρίσεως της Εταιρείας.

Κατασκευάζονται από λαμαρίνα ποιότητας St 12 κατά DIN 1623, πάχους 1,5 χιλ. χωρίς εμφανή ραφή κατά DIN 18082. Ο σκελετός των θυρών αποτελείται από διατομές NP ή κοίλες διατομές, και καλύπτεται αμφίπλευρα από τα φύλλα της γαλβανισμένης λαμαρίνας. Εσωτερικά περιέχουν ειδικό πυράντοχο υλικό με πυρήνα από ειδική μόνωση ορυκτών ινών, συνολικού πάχους από 53 χιλ. και άνω. Τα φύλλα θα έχουν καβαλίκι, από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα.

Οι κάσες θα είναι από στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,5 χιλ. με θερμοδιακοκούμενη ταινία, ενδεικτικού τύπου PALUSOL, που τοποθετείται σε ειδική θέση στο προφίλ της κάσας και στο κάτω μέρος του φύλλου. Θα φέρουν κλειδαριά πυρασφαλείας βάση DIN 18250, ενδεικτικού τύπου CIZA, τουλάχιστο δύο γαλβανισμένους μεντεσέδες βαρέως τύπου και πυρασφαλείας βάση DIN 18272, με ελατήριο επαναφοράς του φύλλου και μηχανισμό επαναφοράς, τύπου DORMA TS 71 EN ¾, η δε όλη κατασκευή θα χρωματισθεί με πυράντοχο χρώμα. Οι θύρες θα φέρουν μεταλλικά ειδικά πόμολα (SPRING LEVERS), ενδεικτικού τύπου NINZ (ασημί) ή αναλόγου έγκρισης της Εταιρείας σε κάθε φύλλο από την κατεύθυνση της εξόδου και πόμολα στην αντίθετη πλευρά. Οι δίφυλλες θύρες θα διαθέτουν σύστημα πανικού με μπάρα πανικού στο κινούμενο φύλλο, μπάρα στο σταθερό φύλλο εξωτερικής λειτουργίας με σύστημα προτεραιότητας.

Σημειώνεται ότι οι πόρτες των χώρων που θα έχουν πυρόσβεση με CO₂ θα έχουν όλους τους μεντεσέδες στήριξης βαρέως τύπου κουρδιστούς, τρεις ανά φύλλο πόρτας.

Οι θύρες θα διαθέτουν πιστοποιητικό σύμφωνα με το Κρατικό Ινστιτούτο Γερμανίας (MPA NRW).

Η τοποθέτηση του συστήματος ως άνω θα εφαρμοσθεί επί της ψευτόκασας του ανοίγματος, από έμπειρους τεχνίτες, μετά του κατάλληλου ρεγουλαρίσματος των φύλλων προς τέλεια λειτουργία και απόλυτη σφράγιση του κουφώματος με το άνοιγμα, άνευ κενών μεταξύ τους.

Οι εξωτερικές θύρες του κτιρίου θα έχουν ενισχυμένη ηλεκτροστατική βαφή.

Ξύλινες Θύρες

Οι θύρες των χώρων υγιεινής θα είναι ξύλινες πρεσσαριστές πάχους 4,5 cm με κάσες από γαλβανισμένη στραντζαριστή λαμαρίνα 1,5 mm. Η ξυλεία που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι άριστης ποιότητας, λευκή, τύπου Ρουμανίας, και τελείως ξηρή, ώστε να αποκλείεται οποιαδήποτε παραμόρφωση. Οι δύο όψεις του θυρόφυλλου θα επενδυθούν με κόντρα πλακέ οκουμέ πάχους 5χιλ. που θα κολληθεί με πρέσα στο σκελετό και θα βαφούν σε απόχρωση της επιλογής της Εταιρείας. Οι πόρτες θα φέρουν δύο μεντεσέδες, κλειδαριά YALE-DOMUS και χειρολαβές τύπου HEWI (μεταλλικών πλαστικοποιημένων μετά των αντίστοιχων ροζετών πόμολου και κλειθρών). Η βαφή περιλαμβάνει αστάρωμα, ξεροζιάνισμα, επικάλυψη των ρόζων με γομαλάκα, στοκάρισμα με στόκο τύπου STOCOCRYL, διπλό σπατουλάρισμα, βελατούρα και δύο στρώσεις ριπολίνης τύπου VIVEWOOD της BIBEXRQM με πινέλο, μεθ'όλων των αναγκαίων επιτρίψεων με υαλόχαρτο και ψιλοστοκάρισμα σε κάθε στρώση.

14.21.2. ΠΑΡΑΘΥΡΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Τα παράθυρα του Κ/Δ θα είναι από διατομές ανοδιωμένου αλουμινίου, μετά διπλού υαλοπίνακα, ως κάτωθι:

Προμήθεια και τοποθέτηση επί του έργου παραθύρων αλουμινίου με σύστημα θερμοδιακοπής, τυποποιημένων ανοιγόμενων, δίφυλλων, τρίφυλλων ή τετράφυλλων με δύο φύλλα σταθερά - από διατομές βάρους 12kg/m και πάχους 2,50mm, βιομηχανικής κατασκευής, τύπου ETEM σειράς E45/52 ή παρομοίου της έγκρισης της Εταιρείας, προερχόμενα από πιστοποιημένη κατά ISO 9000 παραγωγική διαδικασία, με δυνατότητα υποδοχής διπλού υαλοπίνακα. Περιλαμβάνονται οι μηχανισμοί λειτουργίας

και ασφάλειας, επαναφοράς κλπ, και με την υποχρέωση της τοποθέτησής τους, με σκελετό κάσας (πλαϊσίου) και ψευτόκασας από στραντζαριστή θερμογαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2,00mm, διατομής ορθογωνικής ή Π, με ελαστικά παρεμβύσματα και ταινίες (νεοπρέν), με πλήρη εξασφάλιση υδατοστεγανότητας / ανεμοστεγανότητας / ηχομόνωση / θερμομόνωση.

Το χρώμα θα είναι της απολύτου εκλογής του Εντεταλμένου Εκπροσώπου.

Το σύστημα κατασκευής των αλουμινίων, θα είναι συναρμολογούμενο από κοίλες ορθογωνικές κλειστές διατομές αλουμινίου. Οι σύνδεσμοι και ενισχύσεις στα σημεία άρθρωσης θα εξασφαλίζεται με τάκους ανάλογης μορφής, από μασίφ αλουμίνιο ίδιου κράματος με αυτό των διατομών.

Η κατασκευή θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα σφραγιστικά παρεμβύσματα ή αντικρουστικά – αντικραδασμικά παρεμβλήματα και βουρτσάκια για τις πλήρεις στεγανώσεις, αεροσφραγίσεις, συγκρατήσεις των υαλοπινάκων και για την αποφυγή τριβών μεταξύ επιφανειών αλουμινίου.

Για την εξασφάλιση της σωστής προσαρμογής και λειτουργίας των φύλλων θα προσεχθούν ιδιαίτερα :

α) η τήρηση των σωστών ανοχών μεταξύ φύλλου και κάσας,

β) η πρόβλεψη της δυνατότητας ρύθμισης χωρίς την παρεμπόδιση της λειτουργίας των φύλλων και

γ) η πρόβλεψη των αναγκαίων εξαρτημάτων και μηχανισμών με τρόπο που να επιτρέπουν τον εύκολο χειρισμό του κουφώματος.

Η προστασία των αρμών θα γίνεται με τη χρησιμοποίηση υλικών αρμολόγησης (σιλικόνη). Οι διατομές των αλουμινίων θα προστατευθούν κατά το στάδιο της κατασκευής με αυτοκόλλητη ταινία. Η προστατευτική αυτοκόλλητη χαρτοταινία θα αφαιρεθεί μετά την αποπεράτωση και προ της παραδόσεως του όλου έργου.

Διευκρινίζεται ότι στην εργασία περιλαμβάνονται τα υλικά και η εργασία για τις ψευτόκασες, οι κλειδαριές ασφαλείας τύπου YALE, οι χειρολαβές, οι μεντεσέδες, οι μηχανισμοί, οι αυτόματοι μηχανισμοί κλεισίματος, οι μηχανισμοί των υαλοστασίων, τα υλικά αναρτήσεως και στερεώσεως των κουφωμάτων.

Η στεγάνωση μεταξύ σταθερού αλουμινίου και οικοδομικών στοιχείων θα γίνεται με αυτοπολυμεριζόμενη μαστίχη ενός συστατικού, αρίστης ποιότητας που θα εγκρίνει η Εταιρεία (το πλαίσιο θα μπαίνει κολυμβητό ώστε να εξασφαλίζεται και ο απαραίτητος αρμός διαστολής). Στεγανοποιητικά δύο συστατικών αναδυόμενα επί τόπου δεν γίνονται δεκτά. Κατά την εφαρμογή πρέπει να ακολουθηθούν οι οδηγίες των κατασκευαστών π.χ. χρήση των καταλλήλων PRIMER στις επιφάνειες τσιμέντου, πάχος αρμού ανάλογα με την επιτρεπτή σύνθλιψη ή τάνυση της μαστίχης που θα χρησιμοποιηθεί κλπ. Η στεγάνωση μεταξύ σταθερού και κινητού πλαϊσίου αλουμινίου θα επιτυγχάνεται με αλληπάλληλα ελαστικά προφίλ που θα είναι τοποθετημένα αφανώς και δεν θα διακόπτονται από τους μεντεσέδες, κλείθρα κλπ.

14.21.3. ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ

Τα παράθυρα θα φέρουν διπλούς θερμομονωτικούς/ηχομονωτικούς/ ανακλαστικούς υαλοπίνακες, συνολικού πάχους 27mm, από εξωτερικό κρύσταλλο με ενσωματωμένη μεμβράνη 3mm/μεμβράνη/3mm, κενό 16mm και εσωτερικό κρύσταλλο 5mm και με χαρακτηριστικά όπως : ανακλαστικότητα vsible 31%, solar27%, συντελεστή σκίασης 0,19.

Η απαίτηση συντελεστή θερμοπερατότητας του συνολικού κουφώματος (πλαίσιο αλουμινίου και υαλοπίνακα) είναι $U_w \leq 2,8 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$.

14.21.4. ΠΕΡΣΙΔΩΤΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Για τις ανάγκες φυσικού αερισμού στους χώρους των Μ/Σ και όπου αλλού χρειαστεί στο Κ/Δ θα κατασκευασθούν περσιδωτά κουφώματα από προφίλ αλουμινίου μορφολογίας **Z** βαρέως τύπου E66 της ETEM ή παρομοίου της εγκρίσεως της Εταιρείας, σειρά E66200 (740kg/m), βάση E66133 (1231kg/m). Η κλίση των περσίδων θα είναι ~ 45°, η μεταξύ τους απόσταση 6-7 cm, το μήκος τους περί τα 4 m συνεχές και θα φέρουν οπίσθια ενίσχυση με ειδικά εξαρτήματα προφίλ **L** ανά 0,70 m (ή ανά 0,90 m). Οι περσίδες θα είναι τοποθετημένες εντός τελάρου καρέ αλουμινίου. Το τελάρο θα κουμπώνει επάνω σε κάσα τύπου E2000 (της σειράς E2004) της ETEM ή παρομοίου. Το όλο σύστημα θα προσαρμόζεται επί της γαλβανισμένης ψευτόκασας του ανοίγματος. Η εργασία τοποθέτησης θα γίνει από άριστους τεχνίτες ώστε τα επάλληλα περσιδωτά πλαίσια να στοιχίζονται και να αλφαδιάζονται έντεχνα και να μην παρουσιάζονται αισθητικές ανομοιομορφίες.

Όπου απαιτείται οι περσίδες θα είναι μηχανοκίνητες, που θα κλείνουν αυτόματα με την ενεργοποίηση του συστήματος πυρόσβεσης για τους χώρους των Μ/Σ στο ισόγειο.

Όπου χρειαστεί, θα τοποθετηθεί επιπλέον κούφωμα με πλέγμα γαλβανιζέ στην εσωτερική παρειά των ανοιγμάτων που θα αποτρέπει /περιορίζει την είσοδο πτηνών και αχρήστων και θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Η/Μ μελέτης και της μελέτης γειώσεων του Κ/Δ, όπως περιγράφεται παρακάτω.

14.21.5. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΜΕ ΠΛΕΓΜΑ ΓΑΛΒΑΝΙΖΕ

Προμήθεια και τοποθέτηση βαρέως τύπου πονταριστού ηλεκτροσυγκολλημένου πλέγματος γαλβανιζέ, ορθογωνικής οπής 2,5x5cm, από σύρμα πάχους 4mm ημίσκληρο γαλβανισμένο εν θερμώ, προσαρμοσμένο επί πλαισίου από ορθογωνικές γαλβανισμένες διατομές, διατομών κατάλληλων ανάλογα με το μέγεθος των ανοιγμάτων, με ηλεκτροσυγκόλληση και επάλειψη με ψυχρό γαλβάνι.

14.21.6. ΨΕΥΤΟΚΑΣΕΣ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

Οι ψευτοκάσες των κουφωμάτων θα είναι από γαλβανισμένη στραντζαριστή λαμαρίνα ορθογωνικής διατομής και πάχους 2 χλστ.

Οι ψευτοκάσες θα στερεώνονται με γαλβανισμένα μεταλλικά στηρίγματα μεγέθους και αριθμού ανάλογου προς το κούφωμα και όχι λιγότερα από 6 τεμάχια ανά κούφωμα. Το είδος των πακτώσεων της κάσας αλουμινίου στη ψευτόκασα είναι συνάρτηση του μεγέθους και της λειτουργίας του κουφώματος, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αντοχή σε καταπονήσεις.

Η εξωτερική επιφάνεια της ψευτόκασας θα βαφεί σε δύο στρώσεις (η μία στο σιδηρουργείο και η άλλη στο εργοτάξιο), με έτοιμο αντισκωρικό χρώμα με βάση τον χρωμικό ψευδάργυρο.

Τέλος, πριν τη συναρμολόγηση θα γίνει τελική βαφή με δύο στρώσεις χρώματος αλκαλικής βάσεως έγκρισης της Εταιρείας.

Ειδικά στις εξωτερικές θύρες για τις οποίες υπάρχει απαίτηση ανοίγματος του φύλλου κατά 180ο (και οι οποίες τοποθετούνται στην εξωτερική παρειά του περιβλήματος), κατασκευάζεται κάσα από χαλύβδινη διατομή RHS διαστάσεων 50x50x2 χιλ. για τα κατακόρυφα μέρη και διαστάσεων 100x50x2 χιλ. για το οριζόντιο μέρος. Στην περίπτωση αυτή οι ψευτοκάσες στερεώνονται στις ως άνω χαλύβδινες διατομές.

Στα υπόλοιπα κουφώματα, τα οποία τοποθετούνται στο μέσον του εξωτερικού τοιχώματος, η μορφή της ως άνω κάσας υλοποιείται με μία κατασκευή από στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους 1 χιλ. Η κατασκευή αυτή τοποθετείται με μεταλλικούς αποστάτες, από γαλβανισμένες στρατζαριστές διατομές, καλύπτοντας και

διαμορφώνοντας, εκτός από την εξωτερική παρειά του περιβλήματος, το πανωκάσι και τα εξωτερικά πλαϊνά των κουφωμάτων.

14.21.7. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Όλες οι βίδες συνδέσεως και τα υπόλοιπα εξαρτήματα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή επικαδμιώμενα. Η κατασκευή των κουφωμάτων να γίνει με σύγχρονα μηχανήματα ακριβείας και πρέπει να έχουν εφαρμογή και λειτουργία.

14.22. ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ

Προμήθεια υλικών και κατασκευή ψευδοροφής τύπου D116 της KNAUF η παρομοίου της εγκρίσεως της Υπηρεσίας, αποτελούμενη από σκελετό με ενισχυμένους οδηγούς UA- με ύψος ανάρτησης 197mm, με κατηγορία ανάληψης φορτίου 0,15 KN/m², με κύριους οδηγούς 1000 mm, με αναρτήσεις 2050 mm, με δευτερεύοντες οδηγούς 500 mm και επικάλυψη από γυψοσανίδα πυράντοχη τύπου GKF πάχους 18 mm (F60), πλάτους 1200 mm και μήκους 2000 mm, στερούμενη επί σκελετού με βίδες TN25 mm (17 τεμ/m²) και με εσωτερική μόνωση από πετροβάμβακα Petra40 πάχους 40 mm. Θα ακολουθήσει ρύθμιση και σταθεροποίηση του σκελετού για την εξασφάλιση πλήρους επιπεδότητας και οριζοντίωσης και στη συνέχεια στοκάρισμα με υλικό αρμολόγησης τύπου Fugenfuller-Leicht, εφαρμογή αυτοκόλλητης δικτυωτής ταινίας στους αρμούς και φινίρισμα με υλικό τύπου Readyfix. Αφορά την αίθουσα Τηλεπικοινωνιών ΑΔΜΗΕ και την αίθουσα ελέγχου. (βλ. Ενότητα 14.37)

14.23. ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ

Περιγράφονται με εναλλακτικές μέθοδοι ηχομόνωσης. Το σύστημα που θα εφαρμοσθεί θα είναι της επιλογής της Εταιρείας και θα εφαρμοσθεί μόνον μετά από έγκριση της Εταιρείας, σύμφωνα με τα παρακάτω

14.23.1. ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΜΕ ΠΕΤΡΟΒΑΜΒΑΚΑ

Προμήθεια και επένδυση τοίχων και οροφών, σε χώρους με ειδικές ηχομονωτικές απαιτήσεις από πλάκες πετροβάμβακα με επένδυση ενισχυμένου αλουμινίου ενδεικτικού τύπου GEOLAN B-001 της FIBRAN ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας, πάχους 5 cm, διαστάσεων 1200X600 mm πυκνότητας 100 kg/m³, συντ. ατμοδιαπερατότητας μ=1, θερμοκρασία τήξης 1000°C, συντ. θερμικής αγωγιμότητας λ=0,0315 κατηγορία ακουστικότητας A1 και τάση θλίψης 9,18 KN/m². Οι πλάκες θα τοποθετηθούν με κατάλληλα στριφώνια τουλάχιστον 4-5 τεμ/m². Εφαρμόζεται στους χώρους Μ/Σ.

14.23.2. ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ ΜΕ ΕΙΔΙΚΟ ΗΧΟΜΟΝΩΤΙΚΟ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑ ΦΕΛΛΟΥ

Διάστρωση πάνω από το επίχρισμα της τοιχοποιίας ειδικού ηχομονωτικού επιχρίσματος δύο συστατικών, από φελλό σε ειδική ρητίνη με βάση το νερό, τύπου DIATHONITE ACOYSTIX της DIASEN ή παρομοίου της εγκρίσεως της Εταιρείας. Η διάστρωση θα γίνεται με μηχανή σοβά σε μία στρώση με τελικό πάχος 15 mm. Σε χώρους με μεγάλες απαιτήσεις ηχοπροστασίας, όπως είναι οι χώροι των Μ/Σ, το πάχος της στρώσης θα είναι 30 mm. Σε επιφάνειες σκυροδέματος θα προηγηθεί αστάρωμα δια επάλειψης με ειδικό αστάρι τύπου AQUABOND για την εξασφάλιση της πρόσφυσης. Το σύστημα εφαρμόζεται και σε εξωτερικές τοιχοποιίες με τελικό πάχος στρώσης 30 mm. Η τελική επιφάνεια επιδέχεται βαφή της επιλογής της Εταιρείας.

Τεχνικά χαρακτηριστικά υλικού: διάσπαση ήχου α=70%, ηχομόνωση 0,60 θερμοκρασιακή ρύθμιση λ=0,083 W/mk (energy saving), διαπνοή μ=4, πυράντοχο υλικό EuroclassA1, μηχανική αντοχή 3 N/mm².

14.23.3. ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ Φ.Ο, ΜΕ ΠΛΑΚΕΣ ΕΞΗΛΑΣΜΕΝΗΣ ΠΟΛΥΣΤΕΡΙΝΗΣ

Προμήθεια/τοποθέτηση ηχομονωτικών-θερμομονωτικών πλακών από εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 5 cm τύπου WALLMATE ή ROOFMATE SL ή SHAPEMATE GR της DOW ή παρόμοιων της έγκρισης της Εταιρείας που θα τοποθετηθούν στις τοιχοποιίες, στις οροφές και τα δάπεδα ή όπου αλλού χρειαστεί, με τη χρήση ειδικών τεμαχίων στερέωσης. Η στερέωση ηχομονωτικών πλακών επί των κατακόρυφων επιφανειών οπλισμένου σκυροδέματος μπορεί να γίνει και με ενσωμάτωση τους στον ξυλότυπο πριν τη σκυροδέτηση.

14.23.4. ΕΦΕΔΡΑΝΑ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ / ΚΡΑΔΑΣΜΩΝ ΔΑΠΕΔΩΝ

Προμήθεια / τοποθέτηση ελαστικών αντικραδασμικών/αντιδονητικών πελμάτων από κυψελωτή ελαστομερή πολυουρεθάνη μεικτών κυψελών τύπου Sylomer της Sika ή παρόμοιου της εγκρίσεως της Εταιρείας, υψηλής αντοχής σε στατικές καταπονήσεις, ανθεκτικών στη θερμοκρασία του ελαίου των Μ/Σ ισχύος (τουλάχιστον 100 °C), χωρίς να απαιτείται η περιοδική συντήρησή τους (maintenance-free).

Οι διαστάσεις τους, η ποιότητα και η αντοχή τους καθορίζονται από τη στατική μελέτη φορτίων και τις ακουστικές απαιτήσεις του χώρου.

Τοποθετούνται ανάμεσα στην πλάκα έδρασης των Μ/Σ ισχύος και στην πλάκα του φέροντος οργανισμού του κτιρίου. Το ενδιάμεσο κενό που δημιουργείται από τον κάναβο των εφεδράνων γεμίζει με φελιζόλ εν είδη ξυλοτύπου προκειμένου να διαστρωθεί ο οπλισμός της πλάκα έδρασης των Μ/Σ. Δρουν ως παρεμβαλλόμενα στοιχεία ελαστικής έδρασης μηχανολογικού εξοπλισμού προς απορρόφηση θορύβου/ κραδασμών.

14.24. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΤΟΙΧΩΝ ΟΡΟΦΩΝ

14.24.1. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

- Για τις εσωτερικές επιφάνειες τοίχων να προβλεφθούν χρώματα πολυακρυλικά, καλής πρόσφυσης, αυξημένης αντοχής σε γήρανση, υγρασία, δυσμενείς καιρικές συνθήκες, στεγανά και ανθεκτικά σε περιβάλλον υγρασίας, τύπου BIBEXΡΩΜ ή ισοδυνάμου της εγκρίσεως της Εταιρείας. Γενικά, τα χρώματα θα είναι από αναγνωρισμένα εργοστάσια, της έγκρισης της Επίβλεψης και θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο μέσα σε σφραγισμένα δοχεία πάνω στα οποία θα υπάρχουν η ονομασία του χρώματος, ο τύπος, η απόχρωση καθώς και το όνομα και η διεύθυνση του παραγωγού. Η εφαρμογή των χρωματισμών θα γίνει από έμπειρους τεχνίτες και σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες του προϊόντος του κατασκευαστή τω σχετικά με την προετοιμασία και προ επάλειψη, τις αναλογίες διαλύσεως των χρωμάτων, τον τρόπο και το είδος του εργαλείου εφαρμογής κλπ.
- Σε περίπτωση που θα γίνουν πλαστικοί χρωματισμοί ασπατουλάριστοι θα ακολουθηθεί η παρακάτω διαδικασία:
 - Προετοιμασία της επιφάνειας σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο.
 - Αστάρωμα με λεπτόρρευστο αστάρι νερού.
 - Δύο τουλάχιστον διαστρώσεις πλαστικού χρώματος, μέχρις ότου η επιφάνεια γίνει ομοιόχρωμη, χωρίς σκιάσεις, λεκέδες κλπ.
- Σε περίπτωση που θα γίνουν πλαστικοί χρωματισμοί σπατουλαριστοί θα ακολουθηθεί η παρακάτω διαδικασία:
 - Προετοιμασία της επιφάνειας στα ασβεστοκονιάματα θα γίνει απόξεση με το μυστήρι, ελαφρά επίτριψη με γυαλόχαρτο, καθαρισμός από τη σκόνη και στοκάρισμα της επιφάνειας, ενώ στα τσιμεντοκονιάματα θα γίνει πλύση με άφθονο νερό.

- ο Οι επιφάνειες στοκαρίσματος πρέπει να επεξεργαστούν (κτύπημα) με βούρτσα ώστε η επιφάνεια να έχει ομοιόμορφη τραχύτητα. Το στοκάρισμα θα γίνει με στόκο τύπου NEOPAL STUCCO της BIBEXΡΩΜ ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας.
- ο Δύο στρώσεις σπατουλαρίσματος αντουί καθέτους μεταξύ τους.
- ο Αστάρωμα με λεπτόρρευστο αστάρι τύπου NEOPAL PRIMER της BIBEXΡΩΜ ή παρόμοιου
- ο Λεπτοστοκάρισμα και στρώση από σέρτικο αντουί.
- ο Δύο τουλάχιστον διαστρώσεις πλαστικού, τύπου SUPER NEOPAL της BIBEXΡΩΜ ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας μέχρι τελικής ομοιομορφίας χωρίς σκιάσεις, λεκέδες κλπ.. Η τελική απόχρωση θα γίνει κατόπιν υπόδειξης του εντεταλμένου μηχανικού της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ
- ο Μετά από κάθε στρώση, πλην της τελευταίας θα γίνεται επίτριψη με γυαλόχαρτο.

14.24.2. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

Εξωτερικοί χρωματισμοί επί επιφανειών σκυροδέματος ή επιχρισμάτων, θα γίνουν αφού προηγουμένως καθαρισθούν καλά οι επιφάνειες, απομακρυνθούν όλα τα ενσωματωμένα τεμάχια από ξύλα, πρόκες και σύρματα, οι σκόνες και αποκατασταθεί η ομαλότητα τους με συμπλήρωση των βαθουλωμάτων και κενών με τσιμεντοκονία.

Θα ακολουθήσει επάλειψη μίας υδατοδιαλυτής στρώσης ως αστάρι (primer) εφαρμοσμένης από κάτω προς τα άνω, τύπου Sikagard 552W Elastic της Sika ή παρομοίου της έγκρισης της Εταιρείας και, στη συνέχεια, εφαρμογή δύο σταυρωτά επάλληλων στρώσεων υδατοδιαλυτής πλαστοελαστικής βαφής, ενός συστατικού, ακρυλικής βάσης, τύπου Sikagard 550W Elastic της Sika ή παρομοίου της έγκρισης της Εταιρείας, για την προστασία από τις ατμοσφαιρικές επιδράσεις.

Σε περίπτωση εφαρμογής τεχνοτροπίας τύπου RELIEF για αρχιτεκτονικούς λόγους, θα ακολουθηθεί η παρακάτω διαδικασία :

- Απόξεση της επιφάνειας με μυστρί.
- Καθαρισμός της επιφάνειας από τη σκόνη.
- Πρώτη στρώση με πλαστικό χρώμα RELIEF αραιωμένο με νερό (αναλογία 400 γρ. νερού ανά χιλιόγραμμο πλαστικού) με κύλινδρο ή πινέλο.
- Δεύτερη στρώση με πλαστικό RELIEF χωρίς να είναι αραιωμένο με πινέλο ή σπάτουλα και κυλίνδρωση προτού ξηρανθεί, για να επιτύχουμε επιφάνεια σαγρέ

14.25. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΣΙΔΗΡΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Αφορά τον χρωματισμό νέων μεταλλικών επιφανειών ή σωλήνων κλπ., για τις οποίες απαιτείται απόξεση της επιφάνειας και λείανσης με κατάλληλο γυαλόχαρτο ή με συρμάτινη βούρτσα, (απομάκρυνση σκουριάς, λίπους κλπ.) έτσι ώστε οι επιφάνειες των σιδερένιων τεμαχίων να αποκτήσουν το γυαλιστερό τους μεταλλικό χρώμα.

Οι επιφάνειες πρέπει να είναι καθαρές, στεγνές και ελεύθερες από σκουριές, λάδια, άλατα, σκόνες, κλπ. Θα εφαρμόζονται δύο χέρια αντισκωρικού υποστρώματος τύπου RUST PRIMER της BIBEXΡΩΜ ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας και στη συνέχεια θα εφαρμόζονται δύο χέρια ντουκόχρωμα τύπου VIVEMETAL της BIBEXΡΩΜ ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας, αλκυδικού (ρετινών) βερνικοχρώματος ουρεθανικά τροποποιημένο. Η τελική απόχρωση θα γίνει κατόπιν υπόδειξης του εντεταλμένου μηχανικού της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ και σε όσες στρώσεις χρειασθούν, μέχρι να επιτευχθεί ομοιόμορφο χρώμα. Η στιλπνότητα του βερνικοχρώματος θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 90 μονάδων στους 60°. Τα χρώματα θα είναι άριστης ποιότητας, πιστοποιημένα, γνωστών εταιρειών, τα δε κουτιά θα έρχονται στο εργοτάξιο

σφραγισμένα αλλιώς δεν παραλαμβάνονται. Οι κακότεχνοι χρωματισμοί δεν θα παραλαμβάνονται και ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να τους αποκαταστήσει.

Όλες οι μη ορατές επιφάνειες των σιδερένιων κατασκευών προ της τοποθέτησης των θα χρωματισθούν με δύο στρώσεις από αντισκωριακό ελαιόχρωμα.

Όταν απαιτηθεί, ο χάλυβας θα καθαρισθεί με Αμμοβολή που θα εγκρίνει η Επίβλεψη και θα επακολουθήσει μια στρώση αστάρι υπό συνθήκες εργοστασίου.

Όλα τα χαλύβδινα τεμάχια που δεν είναι γαλβανισμένα ή ψεκασμένα με ψευδάργυρο, θα ασταρώνονται στο εργοστάσιο ή στον τόπο κατασκευής τους προτού συναρμολογηθούν και μετά θα αποστέλλονται στο εργοτάξιο.

Στον χάλυβα ο οποίος θα είναι καλυμμένος στην τελική φάση, εκτός από την περίπτωση που θα είναι ενσωματωμένος σε σκυρόδεμα, θα προηγηθούν δύο στρώσεις ασφαλτούχου βαφής πριν την κάλυψη.

Οι επιφάνειες από αλουμίνιο ή μόλυβδο, οι οποίες όταν θα τοποθετηθούν θα βρίσκονται σε επαφή με επιχρίσματα, κονιάματα, τοιχοποιία θα βαφούν με ασφαλτούχο βαφή έτσι ώστε η βαφή αυτή ούτε να φαίνεται μετά την εγκατάσταση ούτε και να ξεχύνεται κατά τη λειτουργία και μετά τη συναρμολόγηση θα γίνει τελική βαφή με δύο στρώσεις χρώματος ακρυλικής βάσεως, τύπου COPALUX ή άλλου ισοδύναμου.

14.26. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΞΥΛΙΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Οι επιφάνειες των ξύλινων θυρών θα χρωματιστούν με υδροδιαλυτή ριπολίνη σατινέ εμφάνισης. Οι επιφάνειες θα είναι καθαρές, στεγνές και ελεύθερες από ελαττωματικά ή κακής συνοχής υλικά, απαλλαγμένες από σκόνη, λάδια, λίπη, χρώματα κλπ. Εφαρμόζεται με πινέλο, ρολό ή πιστόλι αραιωμένη με 10 – 20 % νερό.

Κάθε επόμενη στρώση θα εφαρμόζεται αφού έχει στεγνώσει τελείως η προηγούμενη, έχει υποστεί την απαραίτητη κατάλληλη προεργασία και έχουν αρθεί τυχόν ατέλειες και αστοχίες της. Πριν από τη βαφή των επιφανειών θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την κάλυψη ή αφαίρεση επιφανειών που δεν χρωματίζονται ή θα υποστούν διαφορετική επεξεργασία.

Ξεχειλίσματα, τρεξίματα, «μπιμπίκια», συρρικνώσεις, σκασίματα και γενικά κάθε είδους σημάδια θα αποκαθίστανται αμέσως. Οι τελικοί χρωματισμοί θα είναι ομοιογενείς, λείοι και θα έχουν την ίδια απόχρωση.

14.27. ΤΣΙΜΕΝΤΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

Οι χρωματισμοί ανεπίχριστων επιφανειών σκυροδέματος θα γίνουν με τσιμεντόχρωμα τύπου BIBEXΡΩΜ ή άλλου ισοδύναμου της εγκρίσεως της Εταιρείας σε τρεις στρώσεις επί καθαρισμένων επιφανειών. Αναλυτικότερα, όλες οι επιφάνειες των σκυροδεμάτων, τοίχοι, οροφές που δεν επιχρίονται ή επενδύονται θα χρωματισθούν αφού προηγουμένως καθαιρεθούν και απομακρυνθούν όλα τα ενσωματωμένα τεμάχια από ξύλα, πρόκες και σύρματα, καθαρισθούν καλά από σκόνες, τυχόν λίπη ή λάδια και αποκατασταθεί η ομαλότητα των επιφανειών με συμπλήρωση των βαθουλωμάτων και κενών με τσιμεντοκονία. Μετά τη λείανση θα γίνει στοκάρισμα των επιφανειών και στη συνέχεια θα ακολουθεί αστάρωμα με αστάρι τύπου VIVEDUR της BIBEXΡΩΜ ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας και η τελική επιφάνεια θα περαστεί με 2 τουλάχιστον χέρια με ακρυλικό τσιμεντόχρωμα διαλυτικού τύπου BETOCHROM της BIBEXΡΩΜ ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας. Η τελική απόχρωση θα γίνει κατόπιν υπόδειξης του εντεταλμένου μηχανικού της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε.

14.28. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

14.28.1. ΜΟΝΩΣΗ ΒΑΤΩΝ ΔΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ ΑΠΟ ΠΛΑΚΕΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ

Αφορά στην πλήρη μόνωση (θερμομόνωση – ηχομόνωση – υγραμόνωση – στεγανοποίηση) των δωματίων του κτιρίου, η οποία θα αποτελείται από τις παρακάτω εργασίες:

- Διαμόρφωση περιμετρικών λουκιών.
- Τοποθέτηση πολυστρωματικής, αυτοκόλλητης μεμβράνης - φράγμα υδρατμών - βάσεως τροποποιημένου ασφαλτικού με πολυμερή, η οποία διαθέτει οπλισμό υαλοπλέγματος και φύλλο αλουμινίου ως άνω στρώση. τύπου Sika Sarnavar 5000E ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας, επί επιφάνειας σκυροδέματος με αλληλοεπικάλυψη των φύλλων 20 cm επί της καλώς καθαρισμένης πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος του δώματος.
- Τοποθέτηση κεφαλών υδρορροής τύπου ITALPROFILI UNIVERSAL ROOFRAIN. Στα στόμια εσωτερικά των υδρορροών, θα τοποθετηθούν ειδικές κεφαλές τύπου ITALPROFILI ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας. Η στερέωση των ειδικών κεφαλών επί των υδρορροών θα γίνει με τον καταλληλότερο τρόπο (με μηχανική στήριξη, βίδες, βύσματα ή με θερμή άσφαλτο ASTM D-312). Οι ειδικές αυτές κεφαλές πρέπει να είναι κατασκευασμένες εξ' ολοκλήρου από υλικό συμβατό για επαφή με ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες.
- Μετά την πλήρη σύνδεση των κεφαλών υδρορροών με την ελαστομερή ασφαλτική μεμβράνη, και την τελικώς διαμορφωθείσα λεκάνη περισυλλογής όμβριων θα τοποθετηθούν ειδικές σήτες υδρορροών για προστασία του συστήματος υδρορροής από σκουπίδια (αποφυγή φραγής από φερτά, φύλλα, κλπ.)
- Στις κεφαλές θα γίνει έντεχνη προσαρμογή των μεταλλικών υδρορροών.
- Για τις υδρορροές του κτιρίου προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι διαμέτρου 4 ιντσών, πάχους 4,5 mm με ραφή ανάλογα με τη μελέτη. Οι υδρορροές θα ασταρωθούν με αστάρι μετάλλου και θα βαφούν σε απόχρωση της έγκρισης της Εταιρείας.
- Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνει με ειδικά τεμάχια, μούφες, κολλάρα, γωνίες, καμπύλες, επιστόμια εκροής κλπ.
- Η τοποθέτηση, συγκράτηση και στερέωση των υδρορροών στους τοίχους θα γίνει με ειδικά στοιχεία από γαλβανισμένο έλασμα ανά 1,00m.
- Τοποθέτηση θερμο/ηχομονωτικών πλακών τύπου ROOFMATE πάχους 5 cm.
- Τοποθέτηση μεμβράνης πολυαιθυλενίου.
- Διάστρωση κυψελωτού κονιοδέματος μέσου πάχ. 15 cm για διαμόρφωση ρύσεων, με αρμούς ανά 3 m προς αποφυγή ρυγματώσεων και πλήρωση των αρμών με μαστίχη.
- Διάστρωση γαρπιλομπετόν εξομάλυνσης, με αρμούς ανά 3 m προς αποφυγή ρυγματώσεων και πλήρωση των αρμών με μαστίχη.
- Επίστρωση γεωϋφάσματος από μη υφαντές ίνες πολυεστέρα τύπου BARBIDREN AGV-400 ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας, συνολικού βάρους 400 gr/m² με αλληλοεπικάλυψη των φύλλων κατά 20 cm.
- Τοποθέτηση στεγανωτικής ημιβατής μεμβράνης PVC δώματος, πάχους 1,50 mm, τύπου Surmafil (*MAPEPLAN B Ή SIKAPLAN) ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας οπλισμένης με πλέγμα υάλου και ανθεκτικής σε ασφαλτικά μετά του σχετικού γυρίσματος επί των παρειών, με επικάλυψη των φύλλων μεταξύ τους κατά 10 cm, με θερμοκόλληση τους, ως ακολούθως:
- Εναπόθεση της μεμβράνης και στήριξη των φύλλων της με ειδικά βύσματα. Η θερμοσυγκόλληση των φύλλων κατά μήκος γίνεται με ειδικό πιστόλι θερμού αέρα σε θερμοκρασία 400-600 °C. Στα δύσκολα σημεία (γωνίες, γυρίσματα) εφαρμόζεται επάλειψη ειδικού διαλύτη τύπου ST-Solvent της Sika, κατάλληλου να ενεργήσει ως

βοηθητικό μέσο συγκόλλησης. Τέλος, γίνεται έλεγχος της συγκόλλησης με τη μέθοδο της βελόνης.

- Ακολουθεί η στερέωση μεμβρανών PVC, σε στηθαία, τοίχους, τοιχία, κλπ. με ειδικά τεμάχια (από στραντζαριστή μεταλλική διατομή πλάτους 4 cm, με επένδυση PVC) τύπου ST-PVC Laminated Metal Sheet S της Sika ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας και ακολούθως σφράγιση τους με πολυουρεθανική μαστίχη ενός συστατικού, τύπου Sikaflex11FCSika ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας. Η προσαρμογή των ειδικών τεμαχίων στερέωσης μεμβρανών επί της επιφάνειας σκυροδέματος ή οπτοπλινθοδομής θα γίνει με ειδικά αλουμινένια αυτοεκτονούμενα βύσματα πλατιάς κεφαλής, τύπου NiederbergB74/1 ή B 74/2 ή τύπου UPA UN5/6/35 ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας, τοποθετημένα ανά 20 cm, συγκρατώντας τη μεταλλική διατομή και τις μεμβράνες. Ακολουθεί επάλειψη των στηθαιών (σκυροδέματος/πλινθοδομής) με αστάρι πολυουρεθανικής βάσης τύπου SikaPrimer3Sika ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας για κλείσιμο των πόρων τους και στη συνέχεια σφράγιση των αρμών στην απόληξη της στερέωσης με την πολυουρεθανική μαστίχη. Έπεται έλεγχος της συγκόλλησης με τη μέθοδο της βελόνης και τελική επάλειψη του αρμού με υγρό σφραγιστικό PVC, τύπου Sikaseal PVC-based Seam Sealer της Sika ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας.
- Ακολουθεί η τοποθέτηση ειδικών πλαστικών εξαεριστήρων τύπου ITALPROFILI ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας, με αναλογία 1,00 τεμ/50m² επιφάνειας δώματος για έλεγχο της στεγανοποίησης, ως ακολούθως: Οι δύο μεμβράνες χαράσσονται σε σχήμα σταυρού, ανασηκώνονται τα φύλλα τους, τοποθετείται ο εξαεριστήρας με το πλατύ πέλμα του κάτω από την εξαεριστική στρώση μεμβράνης και στη συνέχεια επικολλώνται τα κομμένα φύλλα μεταξύ τους με τη βοήθεια φλόγιστρου. Επιπροσθέτως, τμήμα μεμβράνης επιφάνειας 1,00 m² με στρογγυλή οπή μικρότερη του σωλήνα του εξαεριστήρα, εφαρμόζεται σφηνωτά και επικολλάται.
- Πάνω από τη μεμβράνη γίνεται νέα επίστρωση γεωϋφάσματος τύπου (ECOFIBRE) BARBIDREN AGV-400 ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας, συνολικού βάρους 400 gr/m² με αλληλοεπικάλυψη των φύλλων κατά 20 cm.
- Ακολουθεί διάστρωση συνδετικού κονιάματος ξηρής άμμου, πάχους 5 cm.
- Γίνεται τελική στρώση από τσιμεντόπλακες και σφράγιση αρμών με ασφαλική μαστίχη.

Η ίδια σειρά εργασιών μόνωσης των δωματίων ακολουθείται και στις απολήξεις αερισμού των Μ/Σ.

14.28.2. ΤΑΡΑΤΣΟΜΟΛΥΒΑ

Θα χρησιμοποιηθούν ταρατσομόλυβα προκατασκευασμένα, σιδηρά ή πλαστικά μετά από έγκριση του Εντεταλμένου Μηχανικού του ΔΕΔΔΗΕ.

14.28.3. ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ

Περιγράφονται παρακάτω δύο μέθοδοι στεγανοποίησης υπογείων (I & II) (14.28.3.1 & 14.28.3.2). οι οποίες θα εφαρμοσθούν μόνον μετά από έγκριση της Εταιρείας. (επιλογή συστήματος εφαρμογής της Εταιρείας).

14.28.3.1. ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΜΕ ΠΡΟΣΜΙΚΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΤΥΠΟΥ PENETRON

Για την αποφυγή υγρασίας των υπόγειων κατασκευών του κτιρίου θα εφαρμοσθεί σύστημα στεγανοποίησης ως ακολούθως:

- Θα γίνει προσθήκη στο μίγμα σκυροδέματος (βαρέλα) ειδικού πρόσμικτου ρευστού υλικού τύπου Penetron Admix κατά τη φάση της σκυροδέτησης.
- Τυχόν αστοχίες σκυροδέτησης θα επισκευάζονται τοπικά με ειδικό υλικό τύπου Penetron Mortar
- Κατά τη διακοπή της σκυροδέτησης και πριν την επόμενη φάση, θα τοποθετείται ελαστομερής μπάρα τύπου Renebar 5w-4.5 Rapid σε απόσταση 5 cm από την εξωτερική επιφάνεια του τοιχίου αφού προηγηθεί αστάρωμα με υλικό τύπου Penetron SW Primer.

14.28.3.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΑΝΟΛΕΚΑΝΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

Για την πλήρη υδρομόνωση, όπου απαιτηθεί, κατασκευάζεται πλήρης και περιμετρική στεγάνωση με τον ακόλουθο τρόπο:

- Στην τελικά διαμορφωμένη επιφάνεια εκσκαφής διαστρώνεται σκυρόδεμα καθαριότητας πάχους 15 cm.
- Διαστρώνεται γεωύφασμα.
- Τοποθέτηση υδρομονωτικής μεμβράνης PVC πάχους 2 mm τύπου SIKA.
- Στη συνέχεια διαστρώνεται ισχνό σκυρόδεμα προστασίας της υδρομόνωσης, πάχους 5cm, αφού προηγηθεί η τοποθέτηση δεύτερης στρώσης γεωυφάσματος. Οι επιφάνειες τόσο των φύλλων του γεωυφάσματος (πρώτης και δεύτερης στρώσης), όσο και της υδρομονωτικής μεμβράνης, αναδιπλώνονται στα άκρα, έτσι ώστε να επικαλύψουν στη συνέχεια εξωτερικά τις κατακόρυφες επιφάνειες των τοιχίων, σε διαστάσεις ανάλογες των τοπικών συνθηκών και της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα.
- Σκυροδετούνται η πλάκα θεμελίωσης και τα κατακόρυφα τοιχεία.
- Πριν την εργασία της επίχωσης οι εξωτερικές κατακόρυφες μονωμένες επιφάνειες προστατεύονται γεωύφασμα Enkadrain και πεταχτό επίχρισμα οπλισμένο με πλαστική δικτυωτή μεμβράνη τύπου Vitrulan.

14.28.4. ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΛΕΚΑΝΩΝ Μ/Σ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΕΛΑΙΟΥ

Σύστημα προστασίας επιφανειών σκυροδέματος για τη διαμόρφωση συλλεκτήρων ελαίων μετασχηματιστών, οι οποίες εκτίθενται σε ορυκτέλαια και περιβαλλοντικές επιδράσεις όπως διοξείδιο του άνθρακα, αλατώσεις, χλωρίδια, θεικό άλας (σουλφίδια), ως ακολούθως:

Αφού προηγηθεί καλός καθαρισμός της επιφανείας με τη βοήθεια μηχανικών μέσων και απελευθέρωση του πορώδους, ακολουθεί στρώση σφράγισης με υλικό τριών συστατικών, τσιμεντοειδούς βάσης, βασισμένο σε εποξειδικές ρητίνες από πλευράς σύνθεσης, τύπου Sikagard 720 EpoCem ή παρομοίου της εγκρίσεως της Εταιρείας, κατάλληλο για την προστασία σε οριζόντιες και κατακόρυφες επιφάνειες για επιδιόρθωση ατελειών καθώς και σαν επίστρωση προστασίας για σκυρόδεμα σε επιβαρημένο χημικά περιβάλλον.

Ακολουθεί η εφαρμογή της τελικής στρώσης προστασίας με τύπου Inertol Roxitar F της Sika ή παρομοίου της εγκρίσεως της Εταιρείας, αποτελούμενη από εποξειδική λιθανθρακόπισσα δύο συστατικών, μαύρης απόχρωσης, ανθεκτική μετά την ωρίμανση, σε τριβή και κρούση, με σκοπό την παροχή προστασίας στα οξέα των ορυκτελαίων, την ανάπτυξη βακτηριδίων, με αντοχή έναντι χημικής προσβολής καθώς επίσης αντοχή σε τριβές, κρούσεις, υψηλές θερμοκρασίες κλπ. εφαρμοσμένης σε τρία τουλάχιστον χέρια, εκτελεσμένης επιμελώς σε επάλληλες στρώσεις οι οποίες εφαρμόζονται σταυρωτά.

Το πρώτο χέρι της ανωτέρω στρώσεως απαιτεί αραιώση με ειδικό διαλύτη τύπου Thinner/ S της Sika ή παρομοίου της εγκρίσεως της Εταιρείας, σε ποσοστό αραιώσης 5%.

14.29. ΥΔΡΟΡΡΟΕΣ

Για τις υδρορροές των κτιρίων προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι διαμέτρου 4 ιντσών και ανάλογα με τη μελέτη, με κατάλληλη βαφή. Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνει με ειδικά τεμάχια, μούφες, κολλάρα, γωνίες, καμπύλες, επιστόμια εκροής κλπ. Η τοποθέτηση, συγκράτηση και στερέωση των υδρορροών στους τοίχους θα γίνει με ειδικά στοιχεία από γαλβανισμένο έλασμα.

14.30. ΚΙΓΚΛΙΔΩΜΑΤΑ

Στις περιοχές του κτιρίου που ορίζονται από τη μελέτη τοποθετούνται κιγκλιδώματα κυκλικής διατομής αλουμινίου ηλεκτροστατικά βαμμένα για εξωτερικούς χώρους για εσωτερικούς, (κλιμακοστάσια κλπ.), τύπου inox της ETEM ή παρομοίου της εγκρίσεως της Εταιρείας, βάσει πρότυπων προδιαγραφών NF P01-013:1998(Railing tests) , NF P08-301:1991, μορφολογίας ως κάτωθι :

- Κουπαστή (χειρολισθήρας) διαμέτρου Φ60, πάχους διατομής 2,5χιλ, 1,2kg/m τύπου ET830001.11
- Ορθοστάτες διαμέτρου Φ50 χιλ, πάχους διατομής 1,5χιλ,0,69kg/m τύπου ET830005.11
- Τρεις οριζόντιες δοκοί Φ16Χ4χιλ, 0,410kg/m τύπου ET830024.11
- Ειδικά τεμάχια –ροζέτες ως αρμοκάλυπτρα της στερέωσης των κιγκλιδωμάτων επί των στηθαίων – σκαλιών κλπ.

Τα τεμάχια θα συνδέονται μεταξύ τους με ειδικά εξαρτήματα αλουμινίου (υποστήριξης, συγκράτησης, σύνδεσης). Οι ορθοστάτες θα στερεώνονται επάνω στα σκαλοπάτια ή στηθαία, με ειδικά εξαρτήματα – πέλματα στήριξης για Φ50, τύπου ET830170.11 Οι διατομές θα σφραγίζονται με τάπες κουπαστής τύπου ET830214.11 και δοκού ET830228.11, γενικά οι ενώσεις της κουπαστής θα γίνονται με γωνίες τύπου ET830227.11 και για δοκούς τύπου ET830280.11, οι αγκυρώσεις – με προσαρμογείς τύπου ET830469.11 και γενικά θα περιλαμβάνονται όλα τα μικροϋλικά και εξαρτήματα τοποθέτησης από εξειδικευμένους τεχνίτες και άριστο αποτέλεσμα.

14.31. ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΚΕΣ

Κατασκευάζονται εξ' ολοκλήρου από μεταλλικές διατομές γαλβανισμένες.

Η φέρουσα κατασκευή αποτελείται από βαθμιδοφόρους (διατομής U) διαστάσεως 250x75x5 mm.

Οι βαθμίδες και οι επιφάνειες των πλατύσκαλων αποτελούνται από μεταλλικές εσχάρες τύπου ASCO από ηλεκτροπρεσσαριστά σκαλοπάτια με βρόγχο 30x30 mm, λάμες 25x2 mm με ειδικές πλευρές από λάμα 70x3 και αντιολισθητική διάτρητη γωνία, οι οποίες βιδώνουν με μπουλόνια M 12x30 με παξιμάδια M12 (4 τεμάχια/σκαλοπάτι).

Αμφίπλευρα του κλιμακοστασίου τοποθετείται κιγκλιδωμά ύψους 900 mm τύπου inox της ETEM / ET830001.11 railings system, ή παρομοίου της εγκρίσεως της Εταιρείας, από κυκλικές διατομές ηλεκτροστατικά βαμμένες.

Επιπλέον θα κατασκευαστεί χαλύβδινη αντιολισθητική ανεμόσκαλα τύπου ASCO, πλάτους 0,5 m, αποτελούμενη από δύο κατακόρυφους κοιλοδοκούς διαστάσεων 50x25x2 mm και σκαλοπάτια LSP σχήματος Π, πλάτους 50 mm και ύψους 37 mm, με χειρολισθήρα από σωλήνα Φ3/4" γαλβανισμένη εν θερμώ κατά DIN 50976.

Η κλίμακα τοποθετείται σε απόσταση 20 cm από την κατακόρυφη επιφάνεια της τοιχοδομής και αγκυρώνεται σε αυτήν με αντίστοιχου μήκους κοιλοδοκούς. Το ύψος της κλίμακας και ο αριθμός των σκαλοπατιών καθορίζεται από το σημείο τοποθέτησης σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

14.31.1. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Η όδευση των καλωδίων θα γίνεται επί μεταλλικού γαλβανισμένου σκελετού, από στραντζαριστές διατομές ή NP του εμπορίου, συμπεριλαμβανομένου όλων των υλικών και μικρο-υλικών συνδεσμολογίας.

14.31.2. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΠΑΤΑΡΙΑ

Κατασκευή παταριών από κοιλοδοκούς γαλβανισμένους και δάπεδο από τυποποιημένες σχάρες, γαλβανισμένες, ενδεικτικού τύπου ΑΣΚΟ.

Οι διατομές και ο τρόπος στήριξης του στατικού φορέα θα προκύψει από την αντίστοιχη στατική μελέτη, η δε στήριξη θα είναι επιτοίχια με φουρούσια μεταλλικά. Τα μεταλλικά πατάρια αφορούν τους χώρους των Μ/Σ.

Οι προκατασκευασμένες σχάρες θα είναι ηλεκτρο-πρεσαριστές, κατά DIN 24537-1, ενδεικτικού τύπου ΑΣΚΟ, από δομικό χάλυβα κατά EN10025, με λάμες 40/3mm, εγκάρσιες ελικοειδείς ράβδους 6x6 και βροχίδα αξονική 34x38mm (καθαρή 30x30mm), γαλβανισμένες εν θερμώ κατά ISO1461, διαστάσεων τεμαχίων σχαρών, πάχους λάμας και βάρους, όπως παρακάτω:

Λάμα 40/3mm: 1000x1000mm (βάρος ~ 33,60kg/τεμ.)

Η τοποθέτηση τους και προσαρμογή τους θα γίνει επί τόπου του έργου, συμπεριλαμβανομένου όλων των υλικών και μικροϋλικών στερέωσης προσαρμογής και τοποθέτησης, ο μηχανικός ή άλλος και ό,τι άλλο χρειασθεί για έντεχνο αποτέλεσμα.

Η πρόσβαση στα πατάρια θα γίνεται με ανεμόσκαλες από το χώρο Μ/Σ.

14.32. ΑΡΜΟΚΑΛΥΠΤΡΑ ΑΡΜΩΝ ΔΙΑΚΟΠΗΣ

Εάν απαιτηθούν αρμοί διαστολής στο κτίριο αυτοί θα πρέπει να είναι πάχους 5 cm και να στεγανοποιηθούν κατακόρυφα και οριζόντια με υλικά και αρμοκάλυπτρα τύπου MIGUA ή ισοδύναμου της εγκρίσεως της Εταιρείας.

14.33. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

Είδη υγιεινής:

- Λεκάνη αποχωρητηρίου τύπου IDEAL STANDARD ή παρομοίου ευρωπαϊκού τύπου χαμηλής πίεσεως από υαλώδη πορσελάνη με τα μικροϋλικά και την εργασία τοποθέτησης, στερεώσεως και συνδέσεως με το νερό και την αποχέτευση, πλήρως εγκατεστημένη και δοκιμασμένη.
- Καζανάκι χαμηλής πίεσεως από υαλώδη πορσελάνη, τύπου IDEAL STANDARD ή παρομοίου με όλα τα παρελκόμενα και την εργασία τοποθέτησης, στερεώσεως και συνδέσεως με το νερό και την αποχέτευση, πλήρως εγκατεστημένη και δοκιμασμένη.
- Νιπτήρας από πορσελάνη 60,00 cm τύπου IDEAL STANDARD ή παρομοίου ευρωπαϊκού τύπου με αυτόματη βαλβίδα αποχέτευσεως, χρωμέ, το σιφόνι, τα μικροϋλικά, υλικά σύνδεσης, τοποθέτησης και λοιπά γενικά εξαρτήματα, επί τόπου και εργασία πλήρους εγκατάστασης και δοκιμής.
- Προμήθεια – τοποθέτηση και σύνδεση ηλεκτρικού θερμοσίφωνα 80 lt
- Προμήθεια – τοποθέτηση και σύνδεση αναμικτικής μππαταρίας επικαθήμενης επί νιπτήρα ευρωπαϊκού οίκου ή άλλου της εγκρίσεως της Εταιρείας.

Αποχέτευση:

- Το κτίριο του Κ/Δ θα συνδεθεί με τα δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης. Τα υφιστάμενα δίκτυα (ύδρευσης και αποχέτευσης) δύναται να χρησιμοποιηθούν με ενέργειες του Αναδόχου καλύπτοντας τις εργοταξιακές του εγκαταστάσεις.ο

Ανάδοχος θα αναλάβει εξ ολοκλήρου το σχετικό κόστος και όλη τη σχετική διαδικασία (τυχόν απαραίτητες αδειοδοτήσεις/ εγκρίσεις από τις Αρχές). Θα πρέπει να γίνει η κατάλληλη μελέτη και εφαρμογή συστήματος όδευσης και αποστράγγισης των υδάτων του υπογείου του Κ/Δ (ενδοδαπέδια κανάλια, φρεάτια, αντλίες κλπ.), για πλήρη εξασφάλιση της στεγανότητας των υπόγειων χώρων).

- Σε περίπτωση που δεν είναι εφικτή η σύνδεση με το δίκτυο αποχέτευσης θα κατασκευασθεί αυτόνομο σύστημα αποχέτευσης (σηπτική δεξαμενή – απορροφητικός βόθρος καταλλήλων διαστάσεων σύμφωνα με μελέτη του Αναδόχου. Σε κάθε περίπτωση οι ελάχιστες εσωτερικές διαστάσεις του απορροφητικού βόθρου θα είναι διαμέτρου 2,5μ και βάθους 2,5μ. (ΣΗΠΤΙΚΟΣ-ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΣ ΒΟΘΡΟΣ -ΑΠ.Ε1Β/221/65))

14.34. ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ

Περιμετρικά των κτιρίων θα γίνει πλακόστρωση όπως φαίνεται στα ενδεικτικά σχέδια, και σύμφωνα με την παρακάτω περιγραφή.

14.34.1. ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΗ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΩΝ, ΝΗΣΙΔΩΝ ΚΛΠ.

Προμήθεια και τοποθέτηση στο έργο τσιμεντένιων πλακών πεζοδρομίου (βαριάς κυκλοφορίας, κατηγορίας Ι) πάχους 5 cm, αντισιδηρές, διαστάσεων 0,50x0,50m, χρώματος της υπόδειξης της Εταιρείας, οι οποίες θα επιστρωθούν με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα πάχους 3 cm αποτελούμενο από ένα μέρος ασβέστη, πέντε μέρη καθαρής άμμου και 180 kg τσιμέντου/m³ και η αρμολόγηση τους θα γίνει με τσιμεντομαρμαροκονία (650 kg λευκό τσιμέντο/m³ μαρμαροκονίας). Η επίστρωση τους θα γίνει πάνω σε βάση οπλισμένου σκυροδέματος με διπλό πλέγμα T131 και θα πληρούν τις προδιαγραφές της ΕΤΕΠ 05-02-02-00: Πλακοστρώσεις - Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών. Δεν θα παραλαμβάνονται πλακοστρώσεις με ανομοιομορφία οριζόντιων και κάθετων αρμών καθώς και επιπεδότητας, θα είναι δε υποχρέωση του εργολάβου η αποξήλωση και ανακατασκευή τους, σύμφωνα με τις οδηγίες του εντεταλμένου Μηχανικού της ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ.

14.34.2. ΚΡΑΣΠΕΔΑ - ΡΕΙΘΡΑ – ΣΤΕΡΕΑ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΥ

Προμήθεια και τοποθέτηση προκατασκευασμένων πρόχυτων κρασπέδων, διαστάσεων 100X15X30cm, τα οποία θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα.

Πριν την τοποθέτηση θα προηγηθεί εκσκαφή, ισοστάθμιση εδάφους και διάστρωση μπετόν καθαριότητας. Θα γίνεται η στήριξη των πρόχυτων κρασπέδων σε όλο το μήκος τους με C12/16, η αρμολόγηση των αρμών με τσιμεντοκονίαμα 650kg τσιμέντου/m³ άμμου και ο καθαρισμός του χώρου και η απομάκρυνση των αχρήστων μετά το πέρας της εργασίας, σε χώρους επιτρεπόμενους από τις Αρχές. Σε περίπτωση κατασκευής επί τόπου του έργου κρασπέδων ή ρείθρων ή στερεών εγκιβωτισμού το σκυρόδεμα θα είναι C16/20 με οπλισμό 4Φ12 και συνδετήρες Φ8/10 και το καλούπι θα κατασκευάζεται από καινούργια αχρησιμοποίητη ξυλεία επιμελώς τοποθετημένη για εμφανές σκυρόδεμα.

14.34.3. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΛΟΥΚΙΩΝ ΑΠΟ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ

Διαμόρφωση λουκιών ή περιθωρίων από τροποποιημένο τσιμεντοκονίαμα (δώματος ή περιζωμάτων κτιρίων επί εδάφους, κλπ), με τη μόρφωση καμπύλου τμήματος ακτίνας 4-5 cm, με κατάλληλο καλούπι (απαγορεύεται η διαμόρφωση με τα χέρια ή με ύφασμα) για τα λούκια. Τα λούκια ή περιθώρια θα έχουν ανάπτυγμα επιφανείας έως 0,30 m, κάθετη πλευρά έως 0,09 m, όγκο έως 0,0022 m³/m και μέσο πάχος 3,5 cm. Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι έτοιμο τσιμεντοκονίαμα δύο συστατικών με τροποποιημένα πολυμερή και ίνες πολυαμιδίου τύπου Sikator122 της Sika ή παρόμοιων της έγκρισης της Εταιρείας.

Κατά τη διαμόρφωση περιζωμάτων κτιρίων επί πεζοδρομίου θα γίνεται σφράγιση του αρμού με κορδόνι κυκλικής διατομής από αφρώδες εξελασμένο πολυαιθυλένιο, τύπου Sika Backing Rod ή παρομοίου της εγκρίσεως της Εταιρείας, κλειστής διατομής, μεγαλύτερης διαμέτρου από αυτή του αρμού ώστε να επιτευχθεί κατάλληλη σφήνωση και στεγανοποίηση χωρίς την καταπόνηση ωστόσο του κορδονιού.

14.35. ΑΓΩΓΟΙ ΟΜΒΡΙΩΝ/ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΓΗΠΕΔΟΥ

14.35.1. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΚΑΝΑΛΙΑ ΟΜΒΡΙΩΝ

Προμήθεια επί τόπου του έργου και εργασία τοποθέτησης, συναρμολόγησης και εγκιβωτισμού με σκυρόδεμα, εντός διαμορφωμένης εκσκαφής (τάφρο), -στην οποία έχει προηγηθεί συμπύκνωση και εξυγίανση του εδάφους και έχει διαμορφωθεί η προβλεπόμενη κλίση για την απορροή των όμβριων υδάτων-, προκατασκευασμένων τεμαχίων καναλιών τύπου K100 εξωτερικών διαστάσεων 100X19X20,5 cm και βάρους 42,9 kg ή K200 διαστάσεων 100X31X30 cm και βάρους 93,2 kg της ΒΕΤΕΛ ή παρόμοιου της έγκρισης της Εταιρείας-από σκυρόδεμα οπλισμένο με ίνες, κατηγορίας C30/37, διαμορφωμένης διατομής με ειδικές εξοχές και εσοχές κατάλληλες για υποδοχή καλύμματος και τη μεταξύ τους σύνδεση -για κατασκευή αγωγού συλλογής όμβριων υδάτων. Οι κατασκευές καναλιών από οπλισμένο σκυρόδεμα (κανάλια) που οι διατομές θα διαμορφώνονται επί τόπου του έργου θα εμπίπτουν στην Τεχνική Περιγραφή των κατασκευών σκυροδέματος.

Η πλήρης τοποθέτηση θα ολοκληρώνεται με την προσαρμογή ειδικών τεμαχίων-τερματικά, ημικυκλικά/ τυπικά κλπ.

14.34.2. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΚΑΝΑΛΙΑ ΟΜΒΡΙΩΝ

Προμήθεια και τοποθέτηση έτοιμων καλυμμάτων ινοπλισμένου σκυροδέματος C30/37 για τα προκατασκευασμένα κανάλια όμβριων υδάτων K100 ή K200, εξωτερικών διαστάσεων αντιστοίχως 100X19,5X5 cm βάρους 15,10 kg για το K100 και καλύμματος 100X31X5 cm βάρους 29,10 kg για το K200.

14.35.2. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΚΑΝΑΛΙΑ ΟΜΒΡΙΩΝ

Προμήθεια επί τόπου του έργου και τοποθέτηση στο επάνω μέρος των προκατ/μένων καναλιών όμβριων υδάτων τύπου K100 αντίστοιχων προκατασκευασμένων καλυμμάτων από σχάρα τύπου ASCO ή παρομοίου της έγκρισης της Εταιρείας, βαρέως τύπου ηλεκτροπρεσσαριστή, γαλβανισμένη και λαμωτή, αποτελούμενης από λάμες 25X2 και βρόγχου 30X30, διαστάσεων καλύμματος (τεμάχιο ΗΚΠ-Α,ΚΠ-21) 100X13,7X2,5 cm και βάρους από 3,6kg για το K100.

Ανάλογα με τη μελέτη και τη χρήση μπορούν να τοποθετηθούν σχάρες πρεσσαριστές βαρέως τύπου ASCO-A15 ή παρομοίου της έγκρισης της Υπηρεσίας, που έχουν αντοχή 6,50 t/ρόδα, διαστάσεων τεμαχίου 50X14X3cm και βάρους 5,70kg/τεμ. Για κανάλι Κ.100 και διαστάσεων 50X25X3cm βάρους 13,30kg/τεμ. για κανάλι Κ.200.

14.35.3. ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ Φ200, Φ300

Προμήθεια και τοποθέτηση προκατασκευασμένων, άοπλων τσιμεντοσωλήνων απορροής όμβριων ή διάτρητοι τσιμεντοσωλήνες αποστράγγισης διαμέτρου Φ200, Φ300 σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 08-06-01-00 αντοχής Α1 ή Α2 και σύμφωνα με τη μελέτη αποστραγγιστικών έργων του γηπέδου του Κ/Δ.

14.36. ΠΕΡΙΦΡΑΞΕΙΣ**14.36.1. ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ ΤΟΥ ΓΗΠΕΔΟΥ Κ/Δ**

Θα γίνει συμπαγές τμήμα από σκυρόδεμα εμφανές χρωματισμένο με τσιμεντόχρωμα ύψους τουλάχιστον 1,00 m και από προκατασκευασμένα στοιχεία σκυροδέματος (κολωνάκια) ύψους 1,00 m με περιμετρικό οριζόντιο διάζωμα (chainage) στη στέψη από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι πόρτες της περιφράξεως θα είναι τουλάχιστον πλάτους 6,00 m σιδερένιες συρόμενες με ηλεκτρονικό μηχανισμό με ανοιγόμενο τμήμα διέλευσης ατόμου. Οι ακριβείς διαστάσεις θα προκύψουν σε συσχέτισμό με την είσοδο – έξοδο βαρέων οχημάτων. Η θέση τους σε σχέση με την περίφραξη θα προκύψει από τη μελέτη γειώσεως.

14.37. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΩΝ ΣΤΟ Κ/Δ

Πίνακας με τη Διαμόρφωση των χώρων του Κ/Δ Κερατέας

	ΔΑΠΕΔΑ							ΤΟΙΧΟΙ		ΟΡΟΦΕΣ		
	Βιομηχανικό	Ψευδο Δάπεδο από λαμαρίνα	Υπερυψωμένο δάπεδο από μοριοσανίδες	Μεταλλικό δάπεδο από σχάρες	Κεραμικά Πλακίδια	Πλακίδια οξύμαχα	Μάρμαρα	(1) Επίχρισμα (2) επένδυση με μονωτικό υλικό ή (3) πλακάκια	(1) Βάψιμο ή (2) χρωματισμός εμφανούς σκυροδέματος	Ανηρητημένη ψευδοροφή	(1) Επίχρισμα ή επένδυση με (2) μονωτικό υλικό	(1) Βάψιμο ή (2) χρωματισμός εμφανούς σκυροδέματος
Αίθουσα Μ/Σ	✓ - ειδική προστασία λεκανών			✓				✓(2)			✓(2)	
Αίθουσα Πινάκων Μ.Τ	✓	✓						✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Αίθουσα Συσσωρευτών						✓		✓(3)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Λουτρό					✓			✓(3)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Κλιμακοστάσια							✓	✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Αίθουσα ΤΑΣ (RIPPLE CONTROL)	✓	✓						✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Αίθουσα Μ/Σ Εσωτερικής Υπηρεσίας	✓			✓				✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Αίθουσα Πινάκων Βρόχου (RMU)	✓							✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Αίθουσα Αυτεπαγωγής	✓ - ειδική προστασία λεκανών			✓				✓(2)			✓(2)	
Αίθ. Καλ. Αυτεπαγωγής	✓							✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Αίθ. Control Room			✓					✓(1)	✓(1)	✓		
Διάδρομος	✓	✓						✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Καλώδια GIS (ΥΤ)	✓							✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Καλώδια ΜΤ	✓							✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Αίθουσα Εξοπλισμού 150 kV GIS	✓							✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Αίθουσα Πινάκων Προστασίας	✓	✓						✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Αίθουσα Πυκνωτών	✓							✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Αίθουσα CO2	✓							✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Πυροσβεστικό Συγκρότημα	✓							✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Χώρος για την δεξαμενή νερού Πυρόσβεσης	✓							✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Χώροι για την δεξαμενή ελαίου Μ/Σ	✓							✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Είσοδος-Διάδρομος	✓						✓	✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Αίθ. Τηλεπικοινωνιών ΑΔΜΗΕ			✓					✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Αίθ. Πινάκων Μετρητών ΑΔΜΗΕ	✓	✓						✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Αντιστάσεις γειώσεως	✓							✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)
Πίνακες ΧΤ			✓					✓(1)	✓(1)		✓(1)	✓(1)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΖΕΥΞΕΩΣ

15.1. ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	274
--------------------------------------	-----

15. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΖΕΥΞΕΩΣ

15.1. ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Όλος ο εξοπλισμός και τα έργα ανέγερσης στον χώρο του Τερματικού Κερατέας αποτελούν έργα σύνδεσης με το ΕΣΜΗΕ και είναι αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ.

Η κατασκευή του πύργου TZ4 που θα εγκατασταθεί στο Σημείο Ζεύξης θα γίνει από τον ΑΔΜΗΕ, συμπεριλαμβανομένης και της βάσης έδρασής του. Ο ΑΔΜΗΕ θα παρέχει κάθε απαραίτητο στοιχείο που αφορά στον πύργο TZ4. Τα κατασκευαστικά σχέδια του πύργου TZ4 θα περιέχονται στη σύμβαση και σε αυτά έχουν καθοριστεί οι απαραίτητες αποστάσεις ασφαλείας για τον εξοπλισμό σύνδεσης (ακροκιβώτια, αλεξικέραυνα). Το τελικό ύψος του πύργου TZ4 ενδέχεται να διαφέρει και θα δοθεί στον Ανάδοχο μετά την υπογραφή της σύμβασης.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται :

1. Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου και η ολοκληρωμένη εγκατάσταση έξι (6) αλεξικέραυνων εξωτερικού χώρου 150 kV, κατάλληλων για τοποθέτηση επί πύργου TZ4 με όλα τα παρελκόμενα τους, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην τεχνική προδιαγραφή ΔΝΕΜ/SS-135.
Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται και η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών και εξαρτημάτων για την πλήρη συναρμολόγηση των στοιχείων εξοπλισμού και την τοποθέτησή τους επί του πύργου TZ4.
Για τα αλεξικέραυνα 150 kV, σημειώνεται ότι η εγκατάσταση των απαριθμητών τους θα γίνει με τρόπο ώστε οι ενδείξεις τους να είναι αναγνώσιμες από το έδαφος, χωρίς όμως να παραβιάζεται η μέγιστη επιτρεπτή από τον κατασκευαστή απόσταση τοποθέτησης τους από τα ίδια τα αλεξικέραυνα. Λεπτομερείς οδηγίες θα δοθούν επί τόπου από την Επίβλεψη του ΔΕΔΔΗΕ.
2. Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου και η ολοκληρωμένη εγκατάσταση δύο (2) πυκνωτών 150 kV (ένας ανά απλό κύκλωμα ΓΜ 150 kV, στην φάση Β) κατάλληλοι για τοποθέτηση επί πύργου TZ4 με όλα τα παρελκόμενα τους και επίσης κατάλληλοι για έδραση κυματοπαγίδων επί αυτών, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην τεχνική προδιαγραφή ΔΝΕΜ/SS-50. Η χωρητικότητα των πυκνωτών θα είναι 4400 pF.
3. Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου και η ολοκληρωμένη εγκατάσταση δύο (2) κυματοπαγίδων 150 kV (μία ανά απλό κύκλωμα ΓΜ 150 kV, στην φάση Β) κατάλληλων για τοποθέτηση επί των πυκνωτών ζεύξης, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην τεχνική προδιαγραφή ΔΝΕΜ/SS-38. Το ονομαστικό ρεύμα των κυματοπαγίδων θα είναι 1000 A, το εύρος συχνοτήτων αποκλεισμού 150-500 kHz και η ονομαστική αυτεπαγωγή 0.5 mH.
4. Οι εναέριες συνδέσεις των στοιχείων του ως άνω εξοπλισμού ισχύος, δηλαδή μεταξύ αλεξικεραύνου 150 kV – ακροκιβωτίου καλωδίου 150 kV στις δύο φάσεις κάθε κυκλώματος ΓΜ 150 kV και αντίστοιχα μεταξύ κυματοπαγίδας 150 kV – πυκνωτή 150 kV - αλεξικεραύνου 150 kV - ακροκιβωτίου καλωδίου 150 kV στην φάση με τον φερεσυχνιακό εξοπλισμό.
Οι εναέριες συνδέσεις μπορεί να υλοποιηθούν είτε με εύκαμπτους αγωγούς Cu ή με αγωγούς Al/St (σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές ΔΝΕΜ/ SS-17, TR-2, αντίστοιχα), ικανότητας μεταφοράς ρεύματος ίσης με την ικανότητα μεταφορά της αντίστοιχης ΓΜ 150 kV.

Στις συνδέσεις θα χρησιμοποιηθούν και κατάλληλοι σφιγκτήρες (σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές ΔΝΕΜ/SS-31 και SS-31/A). Είναι επιθυμητή η επιλογή κατάλληλων ακροδεκτών στον εξοπλισμό ισχύος σε συνδυασμό με τον χρησιμοποιούμενο τύπο αγωγών σύνδεσης, ώστε να περιορίζεται η χρήση διμεταλλικών σφιγκτήρων στις απολύτως απαραίτητες συνδέσεις.

5. Οι εργασίες σύνδεσης των αγωγών καθόδων με τα στοιχεία εξοπλισμού επί του πύργου TZ4.

Οι εργασίες σύνδεσης των αγωγών καθόδων με τους αγωγούς της ΓΜ 150 kV θα γίνει από τον ΑΔΜΗΕ.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται επιπλέον και η προμήθεια επαρκούς μήκους αγωγού για τις καθόδους από τις τρεις φάσεις κάθε κυκλώματος ΓΜ 150 kV έως τα στοιχεία εξοπλισμού ισχύος επί του πύργου TZ4, καθώς και των κατάλληλων σφιγκτήρων σύνδεσης των καθόδων με τους αγωγούς κάθε ΓΜ 150 kV και με τα στοιχεία εξοπλισμού.

6. Η προμήθεια και εγκατάσταση κατάλληλου καλωδίου για την σύνδεση του φερεσυχνιακού εξοπλισμού κάθε κυκλώματος με το τηλεπικοινωνιακό φίλτρο που θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει στην βάση των Πύργων TZ4, η αρμόδια Διεύθυνση του ΑΔΜΗΕ, ΔΠΛΤ.

Το ως άνω καλώδιο θα έχει αγωγό χαλκού, επτάκλωνο, διατομής 35 mm² και μόνωση PET. Το καλώδιο θα τοποθετηθεί στηριζόμενο επί του πύργου TZ4 ανά 1 m με μονωτήρες XT, τύπου «SM-76». Στην περίπτωση που καθυστερήσει η προμήθεια και εγκατάσταση των τηλεπικοινωνιακών φίλτρων από πλευράς ΑΔΜΗΕ, ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει ώστε οι άκρες των καλωδίων στην βάση των πύργων TZ4 να παραμείνουν σε αναμονές κατάλληλου μήκους και κατάλληλα προστατευμένες.

7. Η προμήθεια υλικών και η κατασκευή ενός δικτύου τοπικής γείωσης στον χώρο του Τερματικού Κερατέας, πέριξ του πύργου TZ4 σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή ΔΝΕΜ/Οδηγία για γείωση πυλώνων μετάβασης TZ4.

Εναλλακτικά της ταινίας γείωσης επικασσιτερωμένου χαλκού 25 x 4 mm², που αναφέρεται στην υπόψη οδηγία, ο Ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει αγωγό επικασσιτερωμένου χαλκού, ισοδύναμης διατομής.

Από το υπόψη δίκτυο, ο Ανάδοχος θα ανεβάσει κατάλληλο πλήθος αναμονών γείωσης, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ως άνω οδηγία και θα υλοποιήσει όλες τις συνδέσεις που απαιτούνται.

Η στερέωση των ως άνω αγωγών γείωσης στα μεταλλικά σκέλη του πύργου TZ4 θα ξεκινά όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο έδαφος και η όδευση τους θα πρέπει να γίνεται στο εσωτερικό των ορθοστατών και εντός του πλέγματος που δημιουργείται από τα μεταλλικά στοιχεία του πύργου, όπου αυτό είναι εφικτό, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η έκθεση τους σε εύκολη πρόσβαση και ανεπιθύμητη αποξήλωση.

Όλη η περιοχή στην οποία εκτείνεται το δίκτυο γείωσης κάθε πύργου θα ασφαλιστεί από τον Ανάδοχο για προστασία από βηματικές τάσεις και τάσεις επαφής.

8. Η προμήθεια και τοποθέτηση πλέγματος περιμετρικά του πύργου TZ4 που να αποτρέπει την αναρρίχηση επί αυτού. Επίσης η προμήθεια υλικών και η κατασκευή μίας διάταξης προφύλαξης που θα περιβάλλει τα σκέλη κάθε πύργου TZ4 (σε ύψος έως 2 περίπου μέτρα) με σκοπό την αποφυγή ανεπιθύμητης επαφής τρίτων με τα μεταλλικά μέρη του πύργου και την προστασία των οδεύσεων των καλωδίων και των αναμονών γείωσης από βανδαλισμούς, ή και ακούσια επαφή.

Η διάταξη αυτή θα πρέπει να μπορεί να αφαιρείται από το προσωπικό του ΑΔΜΗΕ με κατάλληλα εργαλεία, σε περίπτωση συντήρησης των στοιχείων εξοπλισμού επί του πύργου.

ΕΡΓΟΥ

Κατά την φάση κατασκευής του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει στις υπηρεσίες, για έγκριση, την πρόταση του (υλικό, διάταξη) για την υλοποίηση της εν λόγω προστασίας.

9. Η μελέτη και κατασκευή διακοπτόμενης μεταλλικής περίφραξης επί τοιχείου και θύρας εισόδου στον χώρο ανάπτυξης του Τερματικού Κερατέας, σύμφωνα με τα σχέδια ΔΝΕΜ/40066 και ΔΝΕΜ/40008.

**Κ/Δ ΚΕΡΑΤΕΑΣ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ
ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ, ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ, ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 : ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ανά ΠΥΛΗ ΥΤ

GIS Πύλη 170 kV σύνδεσης με Καλωδιακή Γραμμή Μεταφοράς	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Πίνακας Προστασίας και Ελέγχου	TME ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ ΑΔΜΗΕ
Εξοπλισμός πύλης- έλεγχος από Υ/Σ ("TME - Local")			●	
Εξοπλισμός πύλης – έλεγχος από μακριά ("TME-Remote")			●	
Εξοπλισμός πύλης- έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("BCU- Local")		●		
Εξοπλισμός πύλης – έλεγχος από μακριά ("BCU-Remote")		●		
Εξοπλισμός πύλης – έλεγχος επιτόπου ("LCC- Local")	●			
Εξοπλισμός πύλης – έλεγχος από μακριά("LCC- Remote")	●			
Εξοπλισμός πύλης – δέσμευση ελέγχου ("LCC - OFF")	●			
A/Δ 170 kV – άνοιγμα	●	●	●	●
A/Δ 170 kV – κλείσιμο	●	●	●	●
A/Z 170 kV Ζυγού 1 – άνοιγμα	●	●	●	●
A/Z 170 kV Ζυγού 1 – κλείσιμο	●	●	●	●
A/Z 170 kV Ζυγού 2 – άνοιγμα	●	●	●	●
A/Z 170 kV Ζυγού 2 – κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής A/Z 170 kV - άνοιγμα *	●	●	●	●
Γειωτής A/Z 170 kV – κλείσιμο *	●	●	●	●
Γειωτής A/Δ 170 kV – άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής A/Δ 170 kV – κλείσιμο	●	●	●	●
A/Z Γραμμής 170kV – άνοιγμα	●	●	●	●
A/Z Γραμμής 170kV – κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής Γραμμής 170 kV – άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής Γραμμής 170 kV – κλείσιμο	●	●	●	●
Λειτουργία αυτόματης επαναφοράς - ενεργοποίηση	●	●	●	●
Λειτουργία αυτόματης επαναφοράς - απενεργοποίηση	●	●	●	●
Προστασία Αστοχίας A/Δ (50BF) – ΕΝΤΟΣ		●		
Προστασία Αστοχίας A/Δ (50BF) – ΕΚΤΟΣ		●		

* Σε περίπτωση που διατίθεται ένας Γειωτής ανά A/Z Ζυγού, οι χειρισμοί θα γίνονται διακριτά για τον καθένα.

GIS Πύλη Διασύνδεσης Ζυγών 170 kV	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Πίνακας Προστασίας και Ελέγχου	TME ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ ΑΔΜΗΕ
Εξοπλισμός πύλης- έλεγχος από Υ/Σ ("TME-Local")			●	
Εξοπλισμός πύλης – έλεγχος από μακρὰ ("TME Remote")			●	
Εξοπλισμός πύλης- έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("BCU-Local")		●		
Εξοπλισμός πύλης – έλεγχος από μακρὰ ("BCU-Remote")		●		
Εξοπλισμός πύλης – έλεγχος επιτόπου("LCC- Local")	●			
Εξοπλισμός πύλης – έλεγχος από μακρὰ ("LCC- Remote")	●			
Εξοπλισμός πύλης – δέσμευση ελέγχου ("LCC - OFF")	●			
A/Δ 170 kV – άνοιγμα	●	●	●	●
A/Δ 170 kV – κλείσιμο	●	●	●	●
A/Z 170 kV Ζυγού 1 - άνοιγμα	●	●	●	●
A/Z 170 kV Ζυγού 1 - κλείσιμο	●	●	●	●
A/Z 170 kV Ζυγού 2 - άνοιγμα	●	●	●	●
A/Z 170 kV Ζυγού 2 - κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής A/Z 170 kV Ζυγού 1 – άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής A/Z 170 kV Ζυγού 1 – κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής A/Z 170 kV Ζυγού 2 – άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής A/Z 170 kV Ζυγού 2 – κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής 170 kV Ζυγού 1 – άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής 170 kV Ζυγού 1 – κλείσιμο	●	●	●	●
Γειωτής 170 kV Ζυγού 2 – άνοιγμα	●	●	●	●
Γειωτής 170 kV Ζυγού 2 – κλείσιμο	●	●	●	●
Προστασία Αστοχίας A/Δ (50BF) – ΕΝΤΟΣ		●		
Προστασία Αστοχίας A/Δ (50BF) – ΕΚΤΟΣ		●		

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 : ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ανά ΠΥΛΗ ΥΤ

GIS Πύλη 170 kV σύνδεσης με Μ/Σ ισχύος 150 kV/MT	α' επίπεδο	β' επίπεδο		γ' επίπεδο		δ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Μονάδα ελέγχου πύλης/πίνα- κας Μ/Σ ΑΔΜΗΕ	Μονάδα ελέγχου πύλης /πίνακας προστασίας ΔΕΔΔΗΕ	ΤΜΕ ΑΔΜΗΕ	RTU ΔΕΔΔΗΕ	ΚΕΕ ΑΔΜΗΕ
Εξοπλισμός πύλης αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ- έλεγχος από Υ/Σ ("TME Local")				●		
Εξοπλισμός πύλης αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ- τηλεέλεγχος (TME - Remote")				●		
Εξοπλισμός πύλης αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ- έλεγχος από Υ/Σ ("RTU-Local")					●	
Εξοπλισμός πύλης αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ- τηλεέλεγχος ("RTU-Remote")					●	
Εξοπλισμός πύλης ΑΔΜΗΕ- έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("BCU Local")		●				
Εξοπλισμός πύλης ΑΔΜΗΕ- τηλεέλεγχος ("BCU Remote")		●				
Εξοπλισμός πύλης ΔΕΔΔΗΕ- έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("BCU Local")			●			
Εξοπλισμός πύλης ΔΕΔΔΗΕ- τηλεέλεγχος ("BCU Remote")			●			
Εξοπλισμός πύλης ΑΔΜΗΕ – έλεγχος επιτόπου (LCC ΑΔΜΗΕ- local)	●					
Εξοπλισμός πύλης ΑΔΜΗΕ- έλεγχος από μακριά (LCC ΑΔΜΗΕ –remote)	●					
Εξοπλισμός πύλης ΑΔΜΗΕ – δέσμευση ελέγχου ("LCC - OFF")	●					
Εξοπλισμός πύλης ΔΕΔΔΗΕ – έλεγχος επιτόπου (LCC ΔΕΔΔΗΕ- local)	●					
Εξοπλισμός πύλης ΔΕΔΔΗΕ – έλεγχος από μακριά (LCC ΔΕΔΔΗΕ- remote)	●					
Εξοπλισμός πύλης ΔΕΔΔΗΕ – δέσμευση ελέγχου ("LCC - OFF")	●					
Α/Δ 170 kV – άνοιγμα	●		●		●	
Α/Δ 170 kV – κλείσιμο	●		●		●	
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - άνοιγμα	●	●		●		●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - κλείσιμο	●	●		●		●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - άνοιγμα	●	●		●		●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - κλείσιμο	●	●		●		●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV - άνοιγμα *(1)	●	●		●		●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV – κλείσιμο *(1)	●	●		●		●
Γειωτής Α/Δ 170 kV – άνοιγμα	●		●		●	
Γειωτής Α/Δ 170 kV – κλείσιμο	●		●		●	
Μηχανισμός OLTC – έλεγχος επιτόπου *(2)	●		● AVR			
Μηχανισμός OLTC – έλεγχος από μακριά *(2)	●		● AVR			
Μηχανισμός OLTC – Επείγουσα κράτηση	●		●		●	
Μηχανισμός OLTC – Θέση σε αυτόματη λειτουργία			●		●	
Μηχανισμός OLTC – Θέση σε χειροκίνητη λειτουργία			●		●	
Μηχανισμός OLTC – Αύξηση τάσης κατά βήμα	●		●		●	
Μηχανισμός OLTC – Μείωση τάσης κατά βήμα	●		●		●	
Δισταθής Η/Ν – Επαναφορά (reset)	●				●	

*(1) : Σε περίπτωση που διατίθεται ένας Γειωτής ανά Α/Ζ Ζυγού, οι χειρισμοί θα γίνονται διακριτά για τον καθένα.

*(2) : Local-Remote Switch επί του Μηχανισμού OLTC & Local-Remote Button επί του Αυτόματου Ρυθμιστή Τάσης (AVR).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 : ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ανά ΠΥΛΗ MT

Πίνακες MT	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Μονάδα ελέγχου πύλης	RTU ΔΕΔΔΗΕ
Μεταγωγή όλων των πυλών MT σε έλεγχο από Υ/Σ ("Local")			●
Μεταγωγή όλων των πυλών MT σε έλεγχο από μακριά (" Remote")			●
Πίνακας MT άφιξης από Μ/Σ τύπου «TM»			
Πίνακας TM – έλεγχος επί τόπου («Local»)		●	
Πίνακας TM – έλεγχος από μακριά («Remote»)		●	
Πίνακας TM – δέσμευση ελέγχου («OFF»)		●	
Α/Δ MT – άνοιγμα		●	●
Α/Δ MT – κλείσιμο		●	●
Φορείο Α/Δ – χειρισμός σε θέση Εκτός	●		
Φορείο Α/Δ – χειρισμός σε θέση Εντός	●		
Γειωτής - άνοιγμα	●		
Γειωτής - κλείσιμο	●		
Πίνακας αναχώρησης MT τύπου «OLM»			
Πίνακας OLM – έλεγχος επί τόπου («Local»)		●	
Πίνακας OLM– έλεγχος από μακριά («Remote»)		●	
Πίνακας OLM – δέσμευση ελέγχου («OFF»)		●	
Α/Δ MT – άνοιγμα		●	●
Α/Δ MT – κλείσιμο		●	●
Η/Ν Υπερέντασης – ενεργοποίηση αυτόματης επαναφοράς		●	●
Η/Ν Υπερέντασης – απενεργοποίηση αυτόματης επαναφοράς		●	●
Η/Ν Υπερέντασης – ενεργοποίηση στιγμιαίων στοιχείων		●	●
Η/Ν Υπερέντασης – απενεργοποίηση στιγμιαίων στοιχείων		●	●
Φορείο Α/Δ – χειρισμός σε θέση Εκτός	●		
Φορείο Α/Δ – χειρισμός σε θέση Εντός	●		
Γειωτής - άνοιγμα	●		
Γειωτής - κλείσιμο	●		
Πίνακας συστοιχίας πυκνωτών MT τύπου «CM»			
Πίνακας CM –έλεγχος επί τόπου ("Local")		●	
Πίνακας CM –έλεγχος από μακριά ("Remote")		●	
Πίνακας CM – δέσμευση ελέγχου («OFF»)		●	
Α/Δ MT – άνοιγμα		●	●
Α/Δ MT – κλείσιμο		●	●
Φορείο Α/Δ – χειρισμός σε θέση Εκτός	●		
Φορείο Α/Δ – χειρισμός σε θέση Εντός	●		
Γειωτής - άνοιγμα	●		
Γειωτής - κλείσιμο	●		
Διακόπτης 1 ^{ης} βαθμίδας πυκνωτών 4,3 MVar – άνοιγμα		●	●
Διακόπτης 1 ^{ης} βαθμίδας πυκνωτών 4,3 MVar – κλείσιμο		●	●
Διακόπτης 2 ^{ης} βαθμίδας πυκνωτών 4,3 MVar – άνοιγμα		●	●
Διακόπτης 2 ^{ης} βαθμίδας πυκνωτών 4,3 MVar – κλείσιμο		●	●
Διακόπτης 3 ^{ης} βαθμίδας πυκνωτών 4,3 MVar – άνοιγμα		●	●
Διακόπτης 3 ^{ης} βαθμίδας πυκνωτών 4,3 MVar – κλείσιμο		●	●

*.Σημειώνεται ότι στους πίνακες MT το α' Επίπεδο Ελέγχου (τοπικά του εξοπλισμού) συμπίπτει ως επί το πλείστο με το β' Επίπεδο Ελέγχου (Μονάδα Ελέγχου Πύλης – IED).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 : ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ανά ΠΥΛΗ MT

Πίνακες MT	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Μονάδα ελέγχου πύλης	RTU ΔΕΔΔΗΕ
Πίνακας Διασύνδεσης Ζυγών MT τύπου «BSM/BRM»			
Πίνακας BSM – έλεγχος τοπικά («Local»)		•	
Πίνακας BSM – τηλεέλεγχος («Remote»)		•	
Πίνακας BSM – δέσμευση ελέγχου («OFF»)		•	
A/Δ MT – άνοιγμα		•	•
A/Δ MT – κλείσιμο		•	•
Φορείο A/Δ – χειρισμός σε θέση Εκτός	•		
Φορείο A/Δ – χειρισμός σε θέση Εντός	•		
Φορείο A/Z BRM – χειρισμός σε θέση απόζευξης	•		
Φορείο A/Z BRM – χειρισμός σε θέση λειτουργίας	•		
ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΑΣ (πολλαπλής τιμολόγησης ΔΕΔΔΗΕ)	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Μονάδα ελέγχου πύλης	RTU ΔΕΔΔΗΕ
ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ για το ΤΑΣ ΑΠΟ ΔΕΔΔΗΕ			
Εντολή Γ1N ΣΥΝΕΧΕΣ ΑΦΗ			•
Εντολή Γ1N ΣΥΝΕΧΕΣ ΣΒΕΣΗ			•
Εντολή Γ23 ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΑΦΗ			•
Εντολή Γ23 ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΣΒΕΣΗ (Γ23)			•
Εντολή Γ1N ΣΠΑΣΤΟ ΑΦΗ			•
Εντολή Γ1N ΣΠΑΣΤΟ ΣΒΕΣΗ			•
Εντολή ΦΟΠ Κ ΜΕΣΟΝΥΚΤΙΟ ΑΦΗ			•
Εντολή ΦΟΠ ΣΒΕΣΗ			•
Εντολή ΜΕΣΟΝΥΚΤΙΟ ΣΒΕΣΗ			•
Εντολή ΣΒΕΣΗ ΟΛΩΝ			•
Εντολή Επανάληψη τελευταίου τηλεγραφήματος			•
Εντολή RESET ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ ΚΟΝΣΟΛΑΣ			•
Εντολή RESET ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ			•
Εντολή ΕΦΕΔΡΙΚΟ 1			•
Εντολή ΕΦΕΔΡΙΚΟ 2			•
Εντολή ΕΦΕΔΡΙΚΟ 3			•

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ ΥΤ

GIS Πύλη 170 kV σύνδεσης με Καλωδιακή Γραμμή Μεταφοράς	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Πίνακας Προστασίας και Ελέγχου	TME ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ ΑΔΜΗΕ
Εξοπλισμός πύλης- έλεγχος από Υ/Σ ("TME-Local")			●	●
Εξοπλισμός πύλης - έλεγχος από μακριά ("TME-Remote")			●	●
Εξοπλισμός πύλης- έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("BCU-Local")		●	●	
Εξοπλισμός πύλης - έλεγχος από μακριά ("BCU-Remote")		●	●	
Εξοπλισμός πύλης- έλεγχος από Τοπικό Πίνακα Ελέγχου Πύλης ("LCC-Local")	●	●	●	
Εξοπλισμός πύλης - έλεγχος από μακριά ("LCC-Remote")	●	●	●	
Εξοπλισμός πύλης - δέσμευση ελέγχου ("LCC-OFF")	●	●	●	
A/Δ 170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
A/Δ 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
A/Z γραμμής 170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
A/Z γραμμής 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής Γραμμής 170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής Γραμμής 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
A/Z 170 kV Ζυγού 1 - «ανοικτός»	●	●	●	●
A/Z 170 kV Ζυγού 1 - «κλειστός»	●	●	●	●
A/Z 170 kV Ζυγού 2 - «ανοικτός»	●	●	●	●
A/Z 170 kV Ζυγού 2 - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής A/Z 170 kV - «ανοικτός» *(1)	●	●	●	●
Γειωτής A/Z 170 kV - «κλειστός» *(1)	●	●	●	●
Γειωτής A/Δ 170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής A/Δ 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ενεργή γραμμή και ενεργός ζυγός» *(2)			●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ανενεργή γραμμή και ενεργός ζυγός» *(2)			●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ενεργή γραμμή και ανενεργός ζυγός» *(2)			●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ανενεργή γραμμή και ανενεργός ζυγός» *(2)			●	●
Διαφορά μέτρου τάσεων - «μικρή / μεγάλη» *(2)			●	●
Διαφορά συχνότητας τάσεων - «μικρή / μεγάλη» *(2)			●	●
Διαφορά φάσεως τάσεων - «μικρή / μεγάλη» *(2)			●	●
Άνοιγμα A/Δ από εντολή έκτακτης ανάγκης		●	●	●
<p>*(1) : Σε περίπτωση που διατίθεται ένας Γειωτής ανά A/Z Ζυγού, οι ενδείξεις θα απεικονίζονται διακριτά για τον καθένα</p> <p>*(2): Το σήμα θα αποστέλλεται στο ΚΕΕ για όσο διάστημα είναι ανοικτός ο A/Δ.</p>				

GIS Πύλη Διασύνδεσης Ζυγών 170 kV	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Μονάδα Πίνακας Προστασίας και Ελέγχου	TME ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ ΑΔΜΗΕ
Εξοπλισμός πύλης- έλεγχος από Υ/Σ ("TME-Local")			●	●
Εξοπλισμός πύλης - έλεγχος από μακριά ("TME-Remote")			●	●
Εξοπλισμός πύλης- έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης ("BCU-Local")		●	●	
Εξοπλισμός πύλης - έλεγχος από μακριά ("BCU-Remote")		●	●	
Εξοπλισμός πύλης- έλεγχος από Τοπικό Πίνακα Ελέγχου Πύλης ("LCC-Local")	●	●	●	
Εξοπλισμός πύλης - έλεγχος από μακριά ("LCC-Remote")	●	●	●	
Εξοπλισμός πύλης - δέσμευση ελέγχου ("LCC-OFF")	●	●	●	
A/Δ 170 kV - «ανοικτός»	●	●	●	●
A/Δ 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●
A/Z 170 kV Ζυγού 1 - «ανοικτός»	●	●	●	●
A/Z 170 kV Ζυγού 1 - «κλειστός»	●	●	●	●
A/Z 170 kV Ζυγού 2 - «ανοικτός»	●	●	●	●
A/Z 170 kV Ζυγού 2 - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής A/Z 170 kV Ζυγού 1 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής A/Z 170 kV Ζυγού 1 - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής A/Z 170 kV Ζυγού 2 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής A/Z 170 kV Ζυγού 2 - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής 170 kV Ζυγού 1 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής 170 kV Ζυγού 1 - «κλειστός»	●	●	●	●
Γειωτής 170 kV Ζυγού 2 - «ανοικτός»	●	●	●	●
Γειωτής 170 kV Ζυγού 2 - «κλειστός»	●	●	●	●
Παρουσία Τάσης 170 kV Ζυγού 1	●	●	●	●
Παρουσία Τάσης 170 kV Ζυγού 2	●	●	●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ενεργή γραμμή και ενεργός ζυγός» *(1)			●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ανεργή γραμμή και ενεργός ζυγός» *(1)			●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ενεργή γραμμή και ανενεργός ζυγός» *(1)			●	●
Σχήμα σύγκρισης τάσεων συγχρονισμού - «ανεργή γραμμή και ανενεργός ζυγός» *(1)			●	●
Διαφορά μέτρου τάσεων - «μικρή / μεγάλη» *(1)			●	●
Διαφορά συχνότητας τάσεων - «μικρή / μεγάλη» *(1)			●	●
Διαφορά φάσεως τάσεων - «μικρή / μεγάλη» *(1)			●	●
Άνοιγμα A/Δ από εντολή έκτακτης ανάγκης		●	●	●
*(1): Το σήμα θα αποστέλλεται στο ΚΕΕ για όσο διάστημα είναι ανοικτός ο A/Δ.				

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ ΥΤ

GIS Πύλη 170 kV σύνδεσης με Μ/Σ Ισχύος 170 kV/MT	α' επίπεδο	β' επίπεδο		γ' επίπεδο		δ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Μονάδα ελέγχου πύλης ΑΔΜΗΕ	Μονάδα ελέγχου πύλης ΔΕΔΔΗΕ	ΤΜΕ ΑΔΜΗΕ	RTU ΔΕΔΔΗΕ	ΚΕΕ
Εξοπλισμός πύλης ΑΔΜΗΕ – έλεγχος από Υ/Σ (“ΤΜΕ-Local”)				●		●
Εξοπλισμός πύλης ΑΔΜΗΕ – έλεγχος από μακρυν (“ΤΜΕ-Remote”)				●		●
Εξοπλισμός πύλης ΔΕΔΔΗΕ – έλεγχος από Υ/Σ (“RTU-Local”)					●	
Εξοπλισμός πύλης ΔΕΔΔΗΕ – έλεγχος από μακρυν (“RTU-Remote”)					●	
Εξοπλισμός πύλης ΑΔΜΗΕ– έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης (“BCU-Local”)		●		●		
Εξοπλισμός πύλης ΑΔΜΗΕ – έλεγχος από μακρυν (“BCU-Remote”)		●		●		
Εξοπλισμός πύλης ΔΕΔΔΗΕ– έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης (“BCU-Local”)			●		●	
Εξοπλισμός πύλης ΔΕΔΔΗΕ– έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης (“BCU-Local”)			●		●	
Εξοπλισμός πύλης ΑΔΜΗΕ – έλεγχος από Τοπικό Πίνακα Ελέγχου Πύλης (“LCC ΑΔΜΗΕ-Local”)	●	●		●		
Εξοπλισμός πύλης ΑΔΜΗΕ – έλεγχος από μακρυν (“LCC ΑΔΜΗΕ-Remote”)	●	●		●		
Εξοπλισμός πύλης ΑΔΜΗΕ – δέσμευση ελέγχου (“LCC ΑΔΜΗΕ-OFF”)	●	●		●		
Εξοπλισμός πύλης ΔΕΔΔΗΕ– έλεγχος από Τοπικό Πίνακα Ελέγχου Πύλης (“LCC ΔΕΔΔΗΕ-Local”)	●		●		●	
Εξοπλισμός πύλης ΔΕΔΔΗΕ – έλεγχος από μακρυν (“LCC ΔΕΔΔΗΕ-Remote”)	●		●		●	
Εξοπλισμός πύλης ΔΕΔΔΗΕ – δέσμευση ελέγχου (“LCC ΔΕΔΔΗΕ-OFF”)	●		●		●	
Α/Δ 170 kV – «ανοικτός»	●	●	●	●	●	●
Α/Δ 170 kV – «κλειστός»	●	●	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - «ανοικτός»	●	●	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - «κλειστός»	●	●	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - «ανοικτός»	●	●	●	●	●	●
Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - «κλειστός»	●	●	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV - «ανοικτός» *(1)	●	●	●	●	●	●
Γειωτής Α/Ζ 170 kV - «κλειστός» *(1)	●	●	●	●	●	●
Γειωτής Α/Δ170 kV – «ανοικτός»	●	●	●	●	●	●
Γειωτής Α/Δ 170 kV - «κλειστός»	●	●	●	●	●	●
Μηχανισμός OLTC – έλεγχος από Μονάδα Ελέγχου Πύλης (“AVR-Local”)			●(AVR)		●	
Μηχανισμός OLTC – έλεγχος από μακρυν (“AVR-Remote”)			●(AVR)		●	
Μηχανισμός OLTC – έλεγχος από Τοπικό Πίνακα Ελέγχου Μ/Σ (“OLTC-Local”)	●		●(AVR)		●	
Μηχανισμός OLTC – έλεγχος από μακρυν (“OLTC-Remote”)	●		●(AVR)		●	
Μηχανισμός OLTC - « AVR αυτόματα»			●(AVR)		●	
Μηχανισμός OLTC - «AVR χειροκίνητα»			●(AVR)		●	
Μηχανισμός OLTC – σε λειτουργία αλλαγής θέσης βήματος τάσης			●(AVR)		●	
Μηχανισμός OLTC - «επείγουσα κράτηση»	●		●(AVR)		●	
Μηχανισμός OLTC - «θέση βήματος τάσης»(όλο το πλήθος θέσεων)	●		●(AVR)		●	
Άνοιγμα διακόπτη από εντολή έκτακτης ανάγκης			●		●	

*(1) : Σε περίπτωση που διατίθεται ένας Γειωτής ανά Α/Ζ Ζυγού, οι χειρισμοί θα γίνονται διακριτά για τον καθένα

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ ΜΤ

Πίνακες ΜΤ	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Μονάδα ελέγχου πύλης	RTU ΔΕΔΔΗΕ
Σύνολο πινάκων ΜΤ – έλεγχος από Υ/Σ ("Local")			●
Σύνολο πινάκων ΜΤ – τηλεέλεγχος ("Remote")			●
Πίνακας ΜΤ άφιξης από Μ/Σ τύπου «ΤΜ»			
Πίνακας ΤΜ – έλεγχος τοπικά ("Local")	●		●
Πίνακας ΤΜ – τηλεέλεγχος ("Remote")	●		●
Πίνακας ΤΜ – δέσμευση ελέγχου ("OFF")	●		●
Απαγόρευση Ελέγχου Πύλης	●		●
Α/Δ – «ανοιχτός»	●		●
Α/Δ – «κλειστός»	●		●
Φορείο Α/Δ – «θέση δοκιμής»	●		●
Φορείο Α/Δ – «θέση λειτουργίας»	●		●
Γειωτής - «ανοιχτός»	●		●
Γειωτής - «κλειστός»	●		●
Πίνακας αναχώρησης ΜΤ τύπου «ΟΛΜ»			
Πίνακας ΟΛΜ – έλεγχος τοπικά ("Local")	●		●
Πίνακας ΟΛΜ – τηλεέλεγχος ("Remote")	●		●
Πίνακας ΟΛΜ – δέσμευση ελέγχου ("OFF")	●		●
Απαγόρευση Ελέγχου Πύλης	●		●
Α/Δ – «ανοιχτός»	●		●
Α/Δ – «κλειστός»	●		●
Φορείο Α/Δ – «θέση δοκιμής»	●		●
Φορείο Α/Δ – «θέση λειτουργίας»	●		●
Γειωτής - «ανοιχτός»	●		●
Γειωτής - «κλειστός»	●		●
Απέναντι Φορείο– «θέση λειτουργίας»*(1)	●		
Απέναντι Γειωτής - «κλειστός»*(1)	●		
Η/Ν Υπερέντασης – «στιγμιαία στοιχεία ενεργοποιημένα»	●		●
Η/Ν Υπερέντασης – «στιγμιαία στοιχεία απενεργοποιημένα»	●		●
Η/Ν Υπερέντασης – «αυτόματη επαναφορά ενεργοποιημένη»	●		●
Η/Ν Υπερέντασης – «αυτόματη επαναφορά απενεργοποιημένη»	●		●
*(1)Στην περίπτωση πινάκων ΟΛΜ με διπλή προσάρτηση καλωδίου			

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ ΜΤ

Πίνακες ΜΤ	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Μονάδα ελέγχου πύλης	RTU ΔΕΔΔΗΕ
Πίνακας διασύνδεσης ζυγών ΜΤ τύπου «BSM/BRM»			
Πίνακας BSM –έλεγχος τοπικά ("Local")	●	●	●
Πίνακας BSM –τηλέλεγχος ("Remote")	●	●	●
Πίνακας BSM – δέσμευση ελέγχου ("OFF")	●	●	●
Απαγόρευση Ελέγχου Πύλης	●	●	●
A/Δ –«ανοικτός»	●	●	●
A/Δ – «κλειστός»	●	●	●
Φορείο A/Δ – «θέση δοκιμής»	●	●	●
Φορείο A/Δ - «θέση λειτουργίας»	●	●	●
Φορείο A/Z BRM – «θέση απόζευξης»	●	●	●
Φορείο A/Z BRM – «θέση λειτουργίας»	●	●	●
Πίνακας τροφοδοσίας πυκνωτών ΜΤ τύπου «CM»			
Πίνακας CM –έλεγχος τοπικά ("Local")	●	●	●
Πίνακας CM –τηλέλεγχος ("Remote")	●	●	●
Πίνακας CM – δέσμευση ελέγχου ("OFF")	●	●	●
Απαγόρευση Ελέγχου Πύλης	●	●	●
A/Δ –«ανοικτός»	●	●	●
A/Δ – «κλειστός»	●	●	●
Γειωτής του Πίνακα CM – «ανοικτός»	●	●	●
Γειωτής του Πίνακα CM - «κλειστός»	●	●	●
Φορείο A/Δ – «θέση δοκιμής»	●	●	●
Φορείο A/Δ – «θέση λειτουργίας»	●	●	●
Διακόπτης 1 ^{ης} βαθμίδας πυκνωτών 4,3 MVar - «ανοικτός»	●	●	●
Διακόπτης 1 ^{ης} βαθμίδας πυκνωτών 4,3 MVar - «κλειστός»	●	●	●
Διακόπτης 2 ^{ης} βαθμίδας πυκνωτών 4,3 MVar - «ανοικτός»	●	●	●
Διακόπτης 2 ^{ης} βαθμίδας πυκνωτών 4,3 MVar - «κλειστός»	●	●	●
Διακόπτης 3 ^{ης} βαθμίδας πυκνωτών 4,3 MVar - «ανοικτός»	●	●	●
Διακόπτης 3 ^{ης} βαθμίδας πυκνωτών 4,3 MVar - «κλειστός»	●	●	●
Δέσμευση χειρισμού λόγω εκφόρτισης πυκνωτών	●	●	●

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ Υ/Σ

Γενικές ενδείξεις για τον Υ/Σ	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο		δ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Μονάδα ελέγχου πύλης	ΤΜΕ ΑΔΜΗΕ	RTU ΔΕΔΔΗΕ	ΚΕΕ ΑΔΜΗΕ
Ενδείξεις για το σύστημα ΤΑΣ (πολλαπλής τιμολόγησης ΔΕΔΔΗΕ)					
Λειτουργία δημοτικού φωτισμού (on / off)				●	
Λειτουργία Γ1N Συνεχές (on / off)				●	
Λειτουργία Γ1N Σπαστό (on / off)				●	
Λειτουργία Γ23 Επαγγελματικό (on / off)				●	
ΕΦΕΔΡΙΚΟ 1 (on / off)				●	
Ενδείξεις Γενικού Πίνακα Διανομής Ε.Ρ ΑΔΜΗΕ					
Α/Δ τροφοδοσίας από Μ/Σ Εσωτερικής Υψηρσίας. 1 – ON	●		●		●
Α/Δ τροφοδοσίας από Μ/Σ Εσωτερικής Υψηρσίας. 1 – OFF	●		●		●
Α/Δ τροφοδοσίας από Μ/Σ Εσωτερικής Υψηρσίας. 2 – ON	●		●		●
Α/Δ τροφοδοσίας από Μ/Σ Εσωτερικής Υψηρσίας. 2 – OFF	●		●		●
Ενδείξεις Γενικού Πίνακα Διανομής Ε.Ρ ΔΕΔΔΗΕ					
Α/Δ τροφοδοσίας από Μ/Σ Εσωτερικής Υψηρσίας. 1 – ON	●			●	
Α/Δ τροφοδοσίας από Μ/Σ Εσωτερικής Υψηρσίας. 1 – OFF	●			●	
Α/Δ τροφοδοσίας από Μ/Σ Εσωτερικής Υψηρσίας. 2 – ON	●			●	
Α/Δ τροφοδοσίας από Μ/Σ Εσωτερικής Υψηρσίας. 2 – OFF	●			●	

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 : ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ/ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ ανά ΠΥΛΗ ΥΤ

Πύλη 170 kV GIS σύνδεσης με καλωδιακή Γραμμή Μεταφοράς	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Πίνακας προστασίας και ελέγχου	ΤΜΕ ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ
Για κάθε διαμέρισμα GIS - στάθμη 1 χαμηλής πίεσης SF ₆ (καλωδιακά από επαφή)	●	●	●
Για κάθε διαμέρισμα GIS - στάθμη 2 χαμηλής πίεσης SF ₆ (καλωδιακά από επαφή)	●	●	●
A/Δ 170 kV – αφόρτιστο ελατήριο	●	●	●
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου – εντολή πτώσης στον A/Δ της πύλης	●	●	●
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου - διέγερση φάσης A	●	●	●
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου - διέγερση φάσης B	●	●	
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου - διέγερση φάσης C	●	●	
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου – στοιχείο προστασίας απόστασης - σφάλμα στην	●	●	
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου–στοιχείο προστασίας απόστασης-σφάλμα στην ζώνη i (όλες οι ζώνες – ένα σήμα για κάθε ζώνη)	●	●	
Λειτουργία Fault Location σε km	●	●	
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου – στοιχείο προστασίας απόστασης -σφάλμα στην αντίθετη διεύθυνση	●	●	
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου - βλάβη	●	●	●
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου – πτώση από λειτουργία Δ/Φ προστασίας	●	●	●
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου – πτώση από στοιχείο προστασίας απόστασης	●	●	
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου - στοιχείο προστασίας απόστασης - στοιχείο υπερέντασης φάσεων - εντολής πτώσης - Φάση A	●	●	
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου - στοιχείο προστασίας απόστασης - στοιχείο υπερέντασης φάσεων - εντολής πτώσης - Φάση B	●	●	
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου - στοιχείο προστασίας απόστασης - στοιχείο υπερέντασης φάσεων - εντολής πτώσης - Φάση C	●	●	
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου - στοιχείο προστασίας απόστασης - στοιχείο υπερέντασης γης - εντολής πτώσης - Φάση A	●	●	
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου - στοιχείο προστασίας απόστασης - στοιχείο υπερέντασης γης - εντολής πτώσης - Φάση B	●	●	
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου - στοιχείο προστασίας απόστασης - στοιχείο υπερέντασης γης - εντολής πτώσης - Φάση C	●	●	
H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου- στοιχείο υπερέντασης αρνητικής συνιστώσας - εντολής πτώσης	●	●	
H/N προστασίας υπερέντασης - εντολή πτώσης στον A/Δ της πύλης	●	●	●
Διέγερση προστασίας Αστοχίας Πτώσης A/Δ	●	●	●
H/N προστασίας υπερέντασης - διέγερση φάσης A	●	●	
H/N προστασίας υπερέντασης - διέγερση φάσης B	●	●	
H/N προστασίας υπερέντασης - διέγερση φάσης C	●	●	
H/N προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης φάσεων-εντολής πτώσης- Φάση A	●	●	
H/N προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης φάσεων-εντολής πτώσης- Φάση B	●	●	
H/N προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης φάσεων-εντολής πτώσης- Φάση C	●	●	
H/N προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης γης -εντολής πτώσης- Φάση A	●	●	
H/N προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης γης-εντολής πτώσης- Φάση B	●	●	
H/N προστασίας υπερέντασης-στοιχείο υπερέντασης γης-εντολής πτώσης- Φάση C	●	●	
H/N προστασίας υπερέντασης - στοιχείο υπερέντασης αρνητικής συνιστώσας - εντολής πτώσης	●	●	
H/N Διαφορικής Προστασίας Ζυγών - Πτώση	●	●	●
Fault Location (σε km)	●	●	
Προστασία Αστοχίας A/Δ (50BF) – ΕΚΤΟΣ	●	●	●

Πύλη 170 kV GIS σύνδεσης με καλωδιακή Γραμμή Μεταφοράς (συνέχεια)	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Πίνακας προστασίας και ελέγχου	ΤΜΕ ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ
H/N προστασίας υπερέντασης - βλάβη	●	●	●
H/N Διαφορικής Προστασίας – Απώλειας επικοινωνίας μέσω της 1 ^{ης} κάρτα επικοινωνίας με τον «απέναντι» H/N Διαφορικής Προστασίας	●	●	●
H/N Διαφορικής Προστασίας– Απώλειας επικοινωνίας μέσω της 2 ^{ης} κάρτα επικοινωνίας με τον «απέναντι» H/N Διαφορικής Προστασίας	●	●	●
Απώλεια τάσεων γραμμής για H/N Δ/Φ προστασίας καλωδίου	●	●	●
Απώλεια τάσεων γραμμής για H/N υπερέντασης	●	●	
Απώλεια τάσης γραμμής για συγχρονισμό	●	●	●
Απώλεια τάσης ζυγών για συγχρονισμό	●	●	
Πίνακας 110 V ΣΡ / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ λειτουργίας κινητήρων (+/- I) .	●	●	●
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ ελέγχου (+/- Q) .	●	●	
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ προστασίας (+/- P) .	●	●	
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ σημάτων (+/- SL) .	●	●	
Βύσματα Ω – Τάσεως Μετρήσεων / ανά πύλη – Αποσυνδεδεμένο / ΑΔΜΗΕ	●	●	●
Βύσματα Ω – Κυκλωμάτων Ελέγχου (μόνο GIS) – Αποσυνδεδεμένο - ΑΔΜΗΕ	●	●	
2* Γενικό σφάλμα VTs - Σήμανση είτε από την βοηθητική επαφή ένδειξης πτώσης του μικροαυτομάτου ή/και με τους αλγόριθμους επιτήρησης απώλεια τάσης VTs	●	●	●
Προστασία Αστοχίας Α/Δ (50BF) – ΕΚΤΟΣ	●	●	●

Σημειώσεις:

1* Ο κάθε μικροαυτόματος που αφορά στην πύλη πρέπει να σημαίνεται με διακριτό σήμα σε β' επίπεδο και γ' επίπεδο

2* Η σήμανση γενικού σφάλματος VTs αφορά την κάθε συσκευή της πύλης ξεχωριστά, εφόσον χρησιμοποιεί μετρήσεις από VTs (πχ BCU, H/N)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 : ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ/ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ ανά ΠΥΛΗ ΥΤ

Πύλη Διασύνδεσης ζυγών GIS 170 kV	β' επίπεδο	γ' επίπεδο	δ' επίπεδο
	Πίνακας προστασίας και ελέγχου	TME ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ
Για κάθε διαμέρισμα GIS - στάθμη 1 χαμηλής πίεσης SF ₆ (καλωδιακά από επαφή)	●	●	●
Για κάθε διαμέρισμα GIS - στάθμη 2 χαμηλής πίεσης SF ₆ (καλωδιακά από επαφή)	●	●	●
A/Δ 170 kV – αφόρτιστο ελατήριο	●	●	●
H/N Διαφορικής Προστασίας Ζυγών - Πτώση	●	●	●
H/N Διαφορικής Προστασίας Ζυγών – Πτώση Ζώνης 2	●	●	●
H/N Διαφορικής Προστασίας Ζυγών – Βλάβη	●	●	●
H/N Διαφορικής Προστασίας Ζυγών – Δέσμευση	●	●	●
Διέγερση προστασίας Αστοχίας Πτώσης A/Δ	●	●	●
Απώλεια τάσης Ζυγού 1 για συγχρονισμό	●	●	●
Απώλεια τάσης Ζυγού 2 για συγχρονισμό	●	●	●
Πίνακας 110 V ΣΡ / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ λειτουργίας κινητήρων (+/- I) - πτώση.	●	●	●
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ ελέγχου (+/- Q) – πτώση.	●	●	
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ προστασίας (+/- P) – πτώση.	●	●	
1* Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / Απώλεια τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ σημάτων (+/- SL) – πτώση.	●	●	
Βύσματα Ω – Τάσεως Μετρήσεων / ανά πύλη – Αποσυνδεδεμένο / ΑΔΜΗΕ	●	●	●
Βύσματα Ω – Κυκλωμάτων Ελέγχου (μόνο GIS) – Αποσυνδεδεμένο - ΑΔΜΗΕ	●	●	
2* Γενικό σφάλμα VTs - Σήμανση είτε από την βοηθητική επαφή ένδειξης πτώσης του μικροαυτομάτου ή/και με τους αλγόριθμους επιτήρησης απώλεια τάσης VTs	●	●	●

Σημειώσεις:

1* Ο κάθε μικροαυτόματος που αφορά στην πύλη πρέπει να σημαίνεται με διακριτό σήμα σε β' επίπεδο και γ' επίπεδο

2* Η σήμανση γενικού σφάλματος VTs αφορά την κάθε συσκευή της πύλης ξεχωριστά, εφόσον χρησιμοποιεί μετρήσεις από VTs (πχ BCU, H/N)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 : ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ/ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ ανά ΠΥΛΗ ΥΤ

Πύλη GIS 170 kV σύνδεσης με Μ/Σ ισχύος 170 kV/MT	α' επίπεδο	β' επίπεδο		γ' επίπεδο		δ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Μονάδα ελέγχου πύλης ΔΕΔΔΗΕ	Μονάδα ελέγχου πύλης ΑΔΜΗΕ	RTU ΔΕΔΔΗΕ	TME ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ ΑΔΜΗΕ
Διαμέρισμα Α/Δ 170 kV - στάθμη 1 χαμηλής πίεσης SF ₆ *(1)	•	•	•	•	•	•
Διαμέρισμα Ζυγού 1 και Α/Ζ 170 kV Ζυγού 1 - στάθμη 1 χαμηλής πίεσης SF ₆ *(1)	•	•	•	•	•	•
Διαμέρισμα Ζυγού 2 και Α/Ζ 170 kV Ζυγού 2 - στάθμη 1 χαμηλής πίεσης SF ₆ *(1)	•	•	•	•	•	•
Διαμέρισμα Μ/Σ Τάσεως - στάθμη 1 χαμηλής πίεσης SF ₆ *(1)	•	•	•	•	•	•
Διαμέρισμα Ταχυγειωτή ΥΤ - στάθμη 1 χαμηλής πίεσης SF ₆ *(1)	•	•	•	•	•	•
Στάθμη 2 χαμηλής πίεσης SF ₆ - συλλογικό σήμα πύλης	•	•	•	•	•	•
Α/Δ 170 kV – αφόρτιστο ελατήριο	•	•		•	•	•
Α/Δ 170 kV – Emergency TRIP	•	•	•	•	•	•
Χειροκίνητος έλεγχος πύλης – συλλογικό σήμα πύλης (πχ: Μανιβέλα εντός θέσης χειρισμού)	•	•		•		
Πολυφίσα τύπου Ωμέγα ασύνδετη – συλλογικό σήμα πύλης		•		•	•	
Δέσμευση χειρισμού Α/Δ μετά από λειτουργία D/F ΖΥΓΩΝ 170kV		•	•	•	•	•
Δέσμευση χειρισμού Α/Δ μετά από λειτουργία Προστασίας Τόξων Αφίξεων		•		•		
Α/Δ 170 kV – Βλάβη κυκλώματος TRIP 1 (TCS 1)		•		•		
Α/Δ 170 kV – Βλάβη κυκλώματος TRIP 2 (TCS 2)		•		•		
Η/Ν ελέγχου πύλης ΑΔΜΗΕ (BCU) – βλάβη			•		•	•
Η/Ν ελέγχου πύλης ΔΕΔΔΗΕ (BCU) – βλάβη		•		•		
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από Η/Ν Bucchohz Μ/Σ	•	•	•	•	•	•
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από Η/Ν Bucchohz OLTC	•	•	•	•	•	•
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από θερμοκρασία λαδιού	•	•	•	•	•	•
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από θερμοκρασία τυλίγματος Χ1	•	•	•	•	•	•
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από θερμοκρασία τυλίγματος Χ3	•	•	•	•	•	•
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από χαμηλή στάθμη λαδιού Μ/Σ	•	•	•	•	•	•
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από υψηλή στάθμη λαδιού Μ/Σ	•	•	•	•	•	•
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από χαμηλή στάθμη λαδιού OLTC	•	•	•	•	•	•
Μ/Σ ισχύος - προειδοποίηση («alarm») από υψηλή στάθμη λαδιού OLTC	•	•	•	•	•	•
Μ/Σ ισχύος – εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από Η/Ν Bucchohz Μ/Σ	•	•	•	•	•	•
Μ/Σ ισχύος - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από Η/Ν Bucchohz OLTC	•	•	•	•	•	•
Μ/Σ ισχύος - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από θερμοκρασία λαδιού / υπερθέρμανση	•	•	•	•	•	•
Μ/Σ ισχύος - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από θερμοκρασία τυλίγματος Χ1	•	•	•	•	•	•
Μ/Σ ισχύος - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από θερμοκρασία τυλίγματος Χ3	•	•	•	•	•	•
Μ/Σ ισχύος - εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης από ανακουφιστική βαλβίδα (pressure relief valve)	•	•	•	•	•	•

M/Σ ισχύος - εντολή πτώσης στον A/Δ της πύλης από ανακουφιστική βαλβίδα OLTC (pressure relief valve)	•	•	•	•	•	•
Μηχανισμός OLTC – Επείγουσα κράτηση	•					
Μηχανισμός OLTC – άνω ακραία θέση	•					
Μηχανισμός OLTC – κάτω ακραία θέση	•					
Αυτόματος Ρυθμιστής Τάσης (AVR) - Επείγουσα κράτηση OLTC		•		•		
Αυτόματος Ρυθμιστής Τάσης (AVR)- άνω ακραία θέση βήματος τάσης OLTC		•		•		
Αυτόματος Ρυθμιστής Τάσης (AVR)- κάτω ακραία θέση βήματος τάσης OLTC		•		•		
Αυτόματος Ρυθμιστής Τάσης (AVR) - υπέρταση (U>)		•		•		
Αυτόματος Ρυθμιστής Τάσης (AVR) - υπόταση (U<)		•		•		
Αυτόματος Ρυθμιστής Τάσης (AVR) - υπερένταση (I>)		•		•		
Αυτόματος Ρυθμιστής Τάσης (AVR) – βλάβη		•		•		
H/N διαφορικής προστασίας M/Σ – διέγερση		•		•		
H/N διαφορικής προστασίας M/Σ – βλάβη		•		•		
H/N διαφορικής προστασίας M/Σ – εντολή πτώσης στον A/Δ της πύλης		•	•	•	•	•
H/N διαφορικής προστασίας περιορισμένης ζώνης M/Σ REF– βλάβη		•		•		
H/N διαφορικής προστασίας περιορισμένης ζώνης M/Σ REF- εντολή πτώσης («TRIP») στον A/Δ της πύλης		•	•	•	•	•
H/N προστασίας υπερέντασης μεγάλων σφαλμάτων γης M/Σ EFH – βλάβη		•		•		
H/N υπερέντασης - εντολή πτώσης («TRIP») στον A/Δ της πύλης από μεγάλα σφάλματα γης EFH		•	•	•	•	•
H/N προστασίας υπερέντασης μικρών σφαλμάτων γης EFL - βλάβη		•		•		
Προειδοποίηση «alarm» από μικρά σφάλματα γης EFL		•		•		
H/N υπερέντασης – βλάβη		•		•		
H/N υπερέντασης - εντολή πτώσης («TRIP») στον A/Δ της πύλης		•	•	•	•	•
H/N Υπερέντασης – Λειτουργία Προστασίας Υπερέντασης Φάσεων 1 ^ο στάδιο		•		•		
H/N Υπερέντασης – Λειτουργία Προστασίας Υπερέντασης Φάσεων 2 ^ο στάδιο		•		•		
H/N Υπερέντασης – Λειτουργία Προστασίας Υπερέντασης Γης 1 ^ο στάδιο		•		•		
H/N Υπερέντασης – Λειτουργία Προστασίας Υπερέντασης Γης 2 ^ο στάδιο		•		•		
H/N προστασίας υπερέντασης – λειτουργία προστασίας κομμένου αγωγού (I ₂ /I ₁ >)		•		•		
Μικροαυτόματος τάσεων πύλης για Κύριο Μετρητή - πτώση		•		•	•	•
Μικροαυτόματος τάσεων πύλης για Εφεδρικό Μετρητή/ BCU – πτώση		•		•	•	•
M/Σ ισχύος – πτώση μικροαυτόματων τροφοδοσίας ανεμιστήρων M/Σ		•		•		
Πίνακας 110 V ΣΡ / αυτόματος διακόπτης τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ λειτουργίας κινητήρων (+/- I) - πτώση.		•	•	•	•	•
Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / μικροαυτόματος τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ ελέγχου (+/- Q) – πτώση. *(2)		•	•	•	•	•

Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / μικροαυτόματος τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ προστασίας (+/- P) – πώση. *(2)		•	•	•	•	•
Πίνακας προστασίας και ελέγχου της πύλης / μικροαυτόματος τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ σημάνσεων (+/- SL) – πώση*(2).		•	•	•	•	•
Πίνακας Ελέγχου & Προστασίας Πύλης – Λειτουργία Κλείθρου		•		•		
Ρελέ Προστασίας OLTC- Ενεργοποίηση	•	•		•		
H/N διαφορικής προστασίας ζυγών 170kV - εντολή πτώσης («TRIP») στον A/Δ της Πύλης		•	•	•	•	•
Τrip από αστοχία ΔΙ (50BF Trip)		•	•	•	•	•
Breaker Failure Initiation		•	•	•	•	•
Alarm Υπερθέρμανσης Αντίστασης Κόμβου		•		•		

*(1) Εάν υπάρχουν πρόσθετα ανεξάρτητα διαμερίσματα SF6 θα προβλεφθούν ανάλογες σημάνσεις.

*(2) Θα υπάρχει ένας πίνακας προστασίας και ελέγχου για τον **εξοπλισμό αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ της Πύλης Μ/Σ για κάθε Μ/Σ ισχύος**. Συνεπώς συνολικά τρεις πίνακες προστασίας και ελέγχου Μ/Σ Ισχύος αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ.

Όσον αφορά στον **εξοπλισμό αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ των Πυλών Μ/Σ** θα υπάρχουν κατ' ελάχιστον άλλοι δύο πίνακες προστασίας και ελέγχου, εφόσον επιτρέπεται η χρήση ενός πίνακα ελέγχου για την εξυπηρέτηση μέχρι δύο το πολύ πυλών 150 kV σύνδεσης με Μ/Σ ισχύος ΔΕΔΔΗΕ εξοπλισμού αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ με την προϋπόθεση να υπάρχει ευδιάκριτος διαχωρισμός μεταξύ των καλωδιώσεων και των συσκευών που αφορούν την κάθε μία από τις δύο πύλες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 : ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ /ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ ανά ΠΥΛΗ ΜΤ

Πίνακες ΜΤ	β' επίπεδο	γ' επίπεδο
	Μονάδα ελέγχου πύλης	RTU ΔΕΔΔΗΕ
Πίνακας ΜΤ άφιξης από Μ/Σ τύπου «ΤΜ»		
VTs μη συνδεδεμένα (σε θέση εκτός ζυγών)	●	●
Τηγμένη ασφάλεια VT	●	●
Ασύνδετη φίσα VT	●	●
Πτώση μικροαυτόματου VT	●	●
Σφάλμα στο κύκλωμα Μέτρησης Τάσης Αφίξεων	●	●
Καλώδιο υπό τάση	●	●
Ελατήριο ζεύξης Α/Δ αφόρτιστο	●	●
Η/Ν υπερέντασης – βλάβη	●	●
Η/Ν προστασίας τόξου – βλάβη	●	●
Σφάλμα στο Κύκλωμα «Trip» Α/Δ (TCS ALARM)	●	●
Πολυπολική φίσα Α/Δ Ασύνδετη	●	●
Εντολή πτώσης από Υπερένταση Φάσεων	●	●
Εντολή πτώσης από Υπερφόρτιση Φάσεων	●	●
Εντολή πτώσης από Υπερένταση Φάσης με Γη	●	●
Εντολή πτώσης από Υπερφόρτιση Φάσης με Γη	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Ζυγών	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Α/Δ	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Μ/Σ Τάσεως	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Καλωδίων	●	●
Προστασία Διαφορικής Μ/Σ – εντολή πτώσης στον Α/Δ		●
Δέσμευση κλεισίματος Α/Δ λόγω συνθηκών 20kV (Προστασία Τόξων, Ατάνυστο Ελατήριο)	●	●
Δέσμευση κλεισίματος Α/Δ λόγω συνθηκών 170kV (Κλείθρου Διαφορ. Προστ. Μ/Σ, Ανοιχτού Α/Δ 170kV, Κλειστού Ταχυνειωτή 170kV, Προστασία Τόξων Αφίξεων)	●	●
Πίνακας 110 V ΣΡ / αυτόματος διακόπτης τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ λειτουργίας κινητήρων (+/- I) - πτώση.	●	●
Πίνακας ΤΜ / μικροαυτόματος τροφοδοσίας με ΣΡ ελέγχου (+/-Q) – πτώση.	●	●
Πίνακας ΤΜ / μικροαυτόματος τροφοδοσίας με ΣΡ σημάτων (+/-SL) – πτώση.	●	●

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 : ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ/ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ ανά ΠΥΛΗ ΜΤ

Πίνακες ΜΤ	β' επίπεδο	γ' επίπεδο
	Μονάδα ελέγχου πύλης	RTU ΔΕΔΔΗΕ
Πίνακας αναχώρησης ΜΤ τύπου «OLM»		
Ένδειξη ύπαρξης τάσης στο άκρο του καλωδίου	●	●
Ελατήριο ζεύξης Α/Δ αφόριστο	●	●
Η/Ν υπερέντασης – βλάβη	●	●
Η/Ν προστασίας τόξου – βλάβη	●	●
Σφάλμα στο Κύκλωμα «Τrip» Α/Δ (TCS ALARM)	●	●
Πολυπολική φάσα Α/Δ Ασύνδετη	●	●
Εντολή πτώσης από Υπερένταση Φάσεων	●	●
Εντολή πτώσης από Υπερφόρτιση Φάσεων	●	●
Εντολή πτώσης από Υπερένταση Φάσης με Γη	●	●
Εντολή πτώσης από Υπερφόρτιση Φάσης με Γη	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Ζυγών	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Α/Δ	●	●
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Καλωδίων	●	●
Εντολή πτώσης στον Α/Δ της Πύλης λόγω Υποσυχνότητας	●	●
Δέσμευση κλεισίματος Α/Δ λόγω συνθηκών 20kV (Προστασία Τόξων, Ατάνυστο Ελατήριο)	●	●
Λειτουργία Η/Ν υπερέντασης – συναγερμός ένδειξης μικρού σφάλματος γης (πχ 2Α, 8Α)	●	●
Πίνακας 110 V ΣΡ / αυτόματος διακόπτης τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ λειτουργίας κινητήρων (+/- I) - πτώση.	●	●
Πίνακας OLM / μικροαυτόματος τροφοδοσίας με ΣΡ ελέγχου (+/-Q) – πτώση.	●	●
Πίνακας OLM / μικροαυτόματος τροφοδοσίας με ΣΡ σημάτων (+/-SL) – πτώση.	●	●
Πτώση μικροαυτόματου τάσεως μέτρησης	●	●

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 : ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ/ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ ανά ΠΥΛΗ ΜΤ

Πίνακες ΜΤ	β' επίπεδο	γ' επίπεδο
	Μονάδα ελέγχου πύλης	RTU ΔΕΔΔΗΕ
Πίνακας τροφοδοσίας πυκνωτών ΜΤ τύπου «CM»		
Ένδειξη ύπαρξης τάσης στο άκρο του καλωδίου	•	•
Ελατήριο ζεύξης Α/Δ αφόρτιστο	•	•
H/N υπερέντασης – βλάβη	•	•
H/N προστασίας από ασύμμετρη φόρτιση – βλάβη	•	•
H/N προστασίας τόξου – βλάβη	•	•
Σφάλμα στο Κύκλωμα «Τrip» Α/Δ (TCS ALARM)	•	•
Πολυπολική φάσα Α/Δ Ασύμμετρη	•	•
Εντολή πτώσης από Υποσυχνότητα	•	•
Εντολή πτώσης από Υπόταση	•	•
Εντολή πτώσης από Υπερένταση Φάσεων	•	•
Εντολή πτώσης από Υπερφόρτιση Φάσεων	•	•
Εντολή πτώσης από Υπερένταση Φάσης με Γη	•	•
Εντολή πτώσης από Υπερφόρτιση Φάσης με Γη	•	•
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερισματος Ζυγών	•	•
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερισματος Α/Δ	•	•
Εντολή πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερισματος Καλωδίων	•	•
Προειδοποίηση ή Εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης λόγω 1 ^{ου} σταδίου Ασυμμετρίας στη Βαθμίδα Νο1	•	•
Εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης λόγω 2 ^{ου} σταδίου Ασυμμετρίας στη Βαθμίδα Νο1	•	•
Προειδοποίηση ή Εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης λόγω 1 ^{ου} σταδίου Ασυμμετρίας στη Βαθμίδα Νο2	•	•
Εντολή πτώσης στον Α/Δ της πύλης λόγω 2 ^{ου} σταδίου Ασυμμετρίας στη Βαθμίδα Νο2	•	•
Δέσμευση κλεισίματος Α/Δ λόγω συνθηκών 20kV (Προστασία Τόξων, Ατάνυστο Ελατήριο)	•	•
Πίνακας 110 V ΣΡ / αυτόματος διακόπτης τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ λειτουργίας κινητήρων (+/- I) - πτώση.	•	•
Πίνακας CM / μικροαυτόματος τροφοδοσίας με ΣΡ ελέγχου (+/-Q) – πτώση.	•	•
Πίνακας CM / μικροαυτόματος τροφοδοσίας με ΣΡ σημάτων (+/-SL) – πτώση.	•	•
Απελευθέρωση – Απομανδάλωση πόρτας χώρου πυκνωτών	•	•
Πτώση Μικροαυτόματου Τάσεως Μέτρησης	•	•

Πίνακες ΜΤ	β' επίπεδο	γ' επίπεδο
	Μονάδα ελέγχου πύλης	RTU ΔΕΔΔΗΕ
Πίνακας διασύνδεσης ζυγών ΜΤ τύπου «BSM/BRM»		
Ελατήριο ζεύξης Α/Δ αφόριστο	•	•
Η/Ν υπερέντασης - Βλάβη	•	•
Η/Ν Προστασίας Τόξου - Βλάβη	•	•
Σφάλμα στο Κύκλωμα «Trip» Α/Δ (TCS ALARM)	•	•
Πολυπολική φάσα Α/Δ Ασύνδετη	•	•
Εντολή πτώσης από Υπερένταση Φάσεων	•	•
Εντολή πτώσης από Υπερφόρτιση Φάσεων	•	•
Εντολή πτώσης από Υπερένταση Φάσης με Γη	•	•
Εντολή πτώσης από Υπερφόρτιση Φάσης με Γη	•	•
Εντολή Πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Ζυγών I BSM	•	•
Εντολή Πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Α/Δ BSM	•	•
Εντολή Πτώσης από Σφάλμα Τόξου Διαμερίσματος Ζυγών II BSM/BRM	•	•
Δέσμευση κλεισίματος Α/Δ λόγω συνθηκών 20kV (Προστασία Τόξων, Ατάνυστο Ελατήριο)	•	•
Πίνακας 110 V ΣΡ / αυτόματος διακόπτης τροφοδοσίας της πύλης με ΣΡ λειτουργίας κινητήρων (+/- I) - πτώση.	•	•
Πίνακας BSM / μικροαυτόματος τροφοδοσίας με ΣΡ ελέγχου (+/-Q) – πτώση.	•	•
Πίνακας BSM / μικροαυτόματος τροφοδοσίας με ΣΡ σημάτων (+/-SL) – πτώση.	•	•
Πτώση μικροαυτόματος τάσεως μέτρησης	•	•

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 : ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ Υ/Σ

Γενικές σημάνσεις Υ/Σ	γ' επίπεδο		δ' επίπεδο
	RTU ΔΕΔΔΗΕ	ΤΜΕ ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ ΑΔΜΗΕ
Επιτήρηση λειτουργίας («Watchdog») Συγχρονιστή	●	●	●
Διαφορική προστασία Ζυγών 170 kV - Δέσμευση	●	●	●
Διαφορική προστασία Ζυγών 170 kV - Διέγερση	●	●	●
Διαφορική προστασία Ζυγών 170 kV – Πτώση	●	●	●
Ethernet Switch xx – Βλάβη *(1) πολλαπλές σημάνσεις	●	●	●
Ethernet Switch xx – Θύρα yy – Βλάβη *(2) πολλαπλές σημάνσεις	●	●	●
Φορτιστής Συσσωρευτών ΔΕΔΔΗΕ 110 V No1 – υπέρταση / υπόταση εξόδου	●		
Φορτιστής Συσσωρευτών ΔΕΔΔΗΕ 110 V No1 – ανωμαλία / βλάβη	●		
Φορτιστής Συσσωρευτών ΔΕΔΔΗΕ 110 V No1 – έλλειψη τάσης εισόδου AC	●		
Φορτιστής Συσσωρευτών ΔΕΔΔΗΕ 110 V No1 – σφάλμα διαρροής ως προς γη	●		
Φορτιστής Συσσωρευτών ΔΕΔΔΗΕ 110 V No2 – υπέρταση / υπόταση εξόδου	●		
Φορτιστής Συσσωρευτών ΔΕΔΔΗΕ 110 V No2 – ανωμαλία / βλάβη	●		
Φορτιστής Συσσωρευτών ΔΕΔΔΗΕ 110 V No2 – έλλειψη τάσης εισόδου AC	●		
Φορτιστής Συσσωρευτών ΔΕΔΔΗΕ 110 V No2 – σφάλμα διαρροής ως προς γη	●		
Φορτιστής Συσσωρευτών ΑΔΜΗΕ 110 V No1 – υπέρταση / υπόταση εξόδου		●	●
Φορτιστής Συσσωρευτών ΑΔΜΗΕ 110 V No1 – ανωμαλία / βλάβη		●	●
Φορτιστής Συσσωρευτών ΑΔΜΗΕ 110 V No1 – έλλειψη τάσης εισόδου AC		●	●
Φορτιστής Συσσωρευτών ΑΔΜΗΕ 110 V No1 – σφάλμα διαρροής ως προς γη		●	●
Φορτιστής Συσσωρευτών ΑΔΜΗΕ 110 V No2 – υπέρταση / υπόταση εξόδου		●	●
Φορτιστής Συσσωρευτών ΑΔΜΗΕ 110 V No2 – ανωμαλία / βλάβη		●	●
Φορτιστής Συσσωρευτών ΑΔΜΗΕ 110 V No2 – έλλειψη τάσης εισόδου AC		●	●
Φορτιστής Συσσωρευτών ΑΔΜΗΕ 110 V No2 – σφάλμα διαρροής ως προς γη		●	●
Φορτιστής Συσσωρευτών 48V – ανωμαλία / βλάβη		●	●
Φορτιστής Συσσωρευτών 48V – χαμηλή τάση		●	●
Πίνακας 110 V ΣΡ ΔΕΔΔΗΕ– Η/Ν Διαρροής ΣΡ	●		
Πίνακας 110 V ΣΡ ΔΕΔΔΗΕ – Πτώση αυτόματου διακόπτη τροφοδοσίας του Πίνακα	●		
Πίνακας 110 V ΣΡ ΔΕΔΔΗΕ – Απώλεια ΣΡ στους ζυγούς του Πίνακα	●		
Πίνακας 110 V ΣΡ ΔΕΔΔΗΕ – Απώλεια ΣΡ γενικών σημάνσεων (SE)	●		
Πίνακας 110 V ΣΡ ΑΔΜΗΕ– Η/Ν Διαρροής ΣΡ		●	●
Πίνακας 110 V ΣΡ ΑΔΜΗΕ – Πτώση αυτόματου διακόπτη τροφοδοσίας του Πίνακα		●	●
Πίνακας 110 V ΣΡ ΑΔΜΗΕ – Πτώση μικροαυτόματου φερεσύχων		●	●
Πίνακας 100 V ΣΡ ΑΔΜΗΕ – Πτώση μικροαυτόματου 48V ΣΡ		●	●
Πίνακας 110 V ΣΡ ΑΔΜΗΕ – Απώλεια ΣΡ στους ζυγούς του Πίνακα		●	●
Πίνακας 110 V ΣΡ ΑΔΜΗΕ – Απώλεια ΣΡ γενικών σημάνσεων (SE)		●	●
Γενικός Πίνακας Διανομής ΕΡ ΔΕΔΔΗΕ – Πτώση αυτόματου διακόπτη τροφοδοσίας του Πίνακα	●		
Γενικός Πίνακας Διανομής ΕΡ ΔΕΔΔΗΕ– Απώλεια φάσης Α στο ζυγό του πίνακα	●		
Γενικός Πίνακας Διανομής ΕΡ ΔΕΔΔΗΕ – Απώλεια φάσης Β στο ζυγό του πίνακα	●		
Γενικός Πίνακας Διανομής ΕΡ ΔΕΔΔΗΕ – Απώλεια φάσης C στο ζυγό του πίνακα	●		
Γενικός Πίνακας Διανομής ΕΡ ΔΕΔΔΗΕ – Α/Δ τροφοδοσίας από Μ/Σ Εσωτερικής Υψηλής 1 – Εκτός από σφάλμα	●		

Γενικός Πίνακας Διανομής ΕΡ ΔΕΔΔΗΕ – Α/Δ τροφοδοσίας από Μ/Σ Εσωτερικής Υπηρεσίας 2 – Εκτός από σφάλμα	●		
Γενικός Πίνακας Διανομής ΕΡ ΑΔΜΗΕ – Πτώση αυτόματου διακόπτη τροφοδοσίας του Πίνακα		●	●
Γενικός Πίνακας Διανομής ΕΡ ΑΔΜΗΕ– Απώλεια φάσης Α στο ζυγό του πίνακα		●	●
Γενικός Πίνακας Διανομής ΕΡ ΑΔΜΗΕ– Απώλεια φάσης Β στο ζυγό του πίνακα		●	●
Γενικός Πίνακας Διανομής ΕΡ ΑΔΜΗΕ– Απώλεια φάσης C στο ζυγό του πίνακα		●	●
Γενικός Πίνακας Διανομής ΕΡ ΑΔΜΗΕ– Α/Δ τροφοδοσίας από Μ/Σ Εσωτερικής Υπηρεσίας 1 – Εκτός από σφάλμα		●	●
Γενικός Πίνακας Διανομής ΕΡ ΑΔΜΗΕ– Α/Δ τροφοδοσίας από Μ/Σ Εσωτερικής Υπηρεσίας 2 – Εκτός από σφάλμα		●	●
Πίνακας Πυρανίχνευσης - Βλάβη συστήματος ή έλλειψη τάσης πυρανίχνευσης	●	●	●
Πίνακας Πυρανίχνευσης – Διέγερση πυρανίχνευσης	●	●	●
Πυροσβεστικό Συγκρότημα – Alarm	●	●	●
Πυροσβεστικό Συγκρότημα – Λειτουργία	●	●	●
Πυροσβεστικό Συγκρότημα – Έλλειψη Νερού Δεξαμενής	●	●	●
Αντλία Ομβριών Υπογείου – Alarm	●	●	●
Υψηλή Στάθμη Υδάτων Υπογείου	●	●	●
Εφεδρική Αντλία Ομβριών Σήραγγας - Alarm	●	●	●
Υψηλή Στάθμη Υδάτων Σήραγγας	●	●	●
Inverter Φωτισμού Ασφαλείας – Alarm	●	●	●
Inverter Φωτισμού Κινδύνου - Alarm	●	●	●
Κατάσβεση χώρου πινάκων βρόγχου- λειτουργία πυρόσβεσης	●	●	●
Απομόνωση στο χώρο πινάκων βρόγχου- πυρανίχνευση	●	●	●
Κατάσβεση χώρου βοηθητικού Μ/Σ Νο1 - λειτουργία πυρόσβεσης	●	●	●
Απομόνωση στο χώρο βοηθητικού Μ/Σ Νο1- πυρανίχνευση	●	●	●
Κατάσβεση χώρου βοηθητικού Μ/Σ Νο2 - λειτουργία πυρόσβεσης	●	●	●
Απομόνωση στο χώρο βοηθητικού Μ/Σ Νο2 - πυρανίχνευση	●	●	●
Κατάσβεση χώρου Μ/Σ Νο1 - λειτουργία πυρόσβεσης	●	●	●
Απομόνωση στο χώρο Μ/Σ Νο1 - πυρανίχνευση	●	●	●
Κατάσβεση χώρου πινάκων Μ.Τ. Μ/Σ Νο1- λειτουργία πυρόσβεσης	●	●	●
Απομόνωση στο χώρο πινάκων Μ.Τ. Μ/Σ Νο1 - πυρανίχνευση	●	●	●
Κατάσβεση χώρου ψυγείων Μ.Τ. Μ/Σ Νο1- λειτουργία πυρόσβεσης	●	●	●
Απομόνωση στο χώρο ψυγείων Μ.Τ. Μ/Σ Νο1 - πυρανίχνευση	●	●	●
Κατάσβεση χώρου Μ/Σ Νο2 - λειτουργία πυρόσβεσης	●	●	●
Απομόνωση στο χώρο Μ/Σ Νο2 - πυρανίχνευση	●	●	●
Κατάσβεση χώρου πινάκων Μ.Τ. Μ/Σ Νο2 - λειτουργία πυρόσβεσης	●	●	●
Απομόνωση στο χώρο πινάκων Μ.Τ. Μ/Σ Νο2 - πυρανίχνευση	●	●	●
Κατάσβεση χώρου ψυγείων Μ.Τ. Μ/Σ Νο2- λειτουργία πυρόσβεσης	●	●	●
Απομόνωση στο χώρο ψυγείων Μ.Τ. Μ/Σ Νο2 - πυρανίχνευση	●	●	●
Κατάσβεση χώρου Μ/Σ Νο3 - λειτουργία πυρόσβεσης	●	●	●
Απομόνωση στο χώρο Μ/Σ Νο3 - πυρανίχνευση	●	●	●
Κατάσβεση χώρου πινάκων Μ.Τ. Μ/Σ Νο3 - λειτουργία πυρόσβεσης	●	●	●
Απομόνωση στο χώρο πινάκων Μ.Τ. Μ/Σ Νο3 - πυρανίχνευση	●	●	●
Κατάσβεση χώρου ψυγείων Μ.Τ. Μ/Σ Νο3- λειτουργία πυρόσβεσης	●	●	●
Απομόνωση στο χώρο ψυγείων Μ.Τ. Μ/Σ Νο3 - πυρανίχνευση	●	●	●
Κατάσβεση χώρου GIS 170kV - λειτουργία πυρόσβεσης	●	●	●
Απομόνωση στο χώρο GIS 170kV - πυρανίχνευση	●	●	●

Συναγερμός κτιρίου – alarm	●	●	●
Ανοιχτή κεντρική είσοδος 1 - alarm	●	●	●
Ανοιχτή κεντρική είσοδος 2 - alarm	●	●	●
Καθαρισμός φίλτρου προσαγωγής αέρα GIS	●	●	●
Διαρροή CO2 από συστοιχία Νο1	●	●	●
Διαρροή CO2 από συστοιχία Νο2	●	●	●
Πρεσοστάτης συλλέκτη CO2	●	●	●
Συγκεντρωτικό σήμα - alarm πυρανόχνευσης	●	●	●
Απώλεια περιμετρικού – εξωτερικού φωτισμού	●	●	●
Σημάνσεις για το σύστημα ΤΑΣ (απλές ψηφιακές είσοδοι)			
Γενική σήμανση από σύστημα ΤΑΣ	●		
Σήμανση για έλλειψη 400 V (OK - alarm)	●		
Σήμανση για έλλειψη 230 V (OK - alarm)	●		
Σήμανση για σφάλμα Κοινόσφαιρας (OK - alarm)	●		
Σήμανση για σφάλμα Γεννήτριας ΤΑΣ (OK - alarm)	●		
Ένδειξη εκπομπής ΤΑΣ (Έναρξη – Λήξη)	●		
Ένδειξη τρόπου χειρισμών (local – remote)	●		
Σήμανση εφεδρικό 1 (OK - alarm)	●		
Σήμανση εφεδρικό 2 (OK - alarm)	●		
Σήμανση εφεδρικό 3 (OK - alarm)	●		
Σήμανση εφεδρικό 4 (OK - alarm)	●		

*(1) Κάθε Ethernet Switch θα επιτηρείται μέσω πρωτοκόλλου SNMP και σε περίπτωση βλάβης θα σημαίνεται μοναδιαία με τρόπο που θα καταδεικνύεται με απόλυτη ακρίβεια την προβληματική συσκευή.

*(2) Κάθε θύρα των Ethernet Switch θα επιτηρείται επίσης μέσω πρωτοκόλλου SNMP και σε περίπτωση βλάβης θα σημαίνεται μοναδιαία με τρόπο που θα καταδεικνύεται με απόλυτη ακρίβεια το προβληματικό υλικό (πχ: οπτική ίνα, καλώδιο Ethernet, IED, κτλ)

ΠΙΝΑΚΑΣ 4 : ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ ΥΤ-ΜΤ και ΓΕΝΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ Υ/Σ

	α' επίπεδο	β' επίπεδο		γ' επίπεδο		δ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Μονάδα ελέγχου πύλης ΑΔΜΗΕ	Μονάδα ελέγχου πύλης ΔΕΔΔΗΕ	ΤΜΕ ΑΔΜΗΕ	RTU ΔΕΔΔΗΕ	ΚΕΕ ΑΔΜΗΕ
Πύλη 170 kV Γραμμής Μεταφοράς						
Εντάσεις και των τριών φάσεων	●	●		●		●
Τάσεις και των τριών φάσεων (πολικές και φασικές)	●	●		●		● οι τρεις φασικές τάσεις
Ενεργός ισχύς	●	●		●		●
Άεργος ισχύς	●	●		●		●
Ζυγοί 170 kV						
Τάσεις και των τριών φάσεων (πολικές και φασικές) Ζυγού 1	●	●		●	●	●
Τάσεις και των τριών φάσεων (πολικές και φασικές) Ζυγού 2	●	●		●	●	●
Συχνότητα Ζυγού 1	●	●		●	●	●
Συχνότητα Ζυγού 2	●	●		●	●	●
Πύλη 170 kV Διασύνδεσης Ζυγών 170 kV						
Εντάσεις και των τριών φάσεων	●	●		●		●
Πύλη 170 kV σύνδεσης με Μ/Σ 170 kV/ΜΤ						
Εντάσεις και των τριών φάσεων	●	●	●	●	●	●*φάση Β
Τάσεις και των τριών φάσεων (πολικές και φασικές)	●	●	●	●	●	●
Ενεργός ισχύς	●	●	●	●	●	●
Άεργος ισχύς	●	●	●	●	●	●
Ένταση διαρροής ουδετέρου κόμβου Μ/Σ			●		●	
Ένδειξη θέσης OLTC				●	●	
Θερμοκρασίες λαδιού και τυλιγμάτων του Μ/Σ					●	
Θερμοκρασία αντίστασης κόμβου Μ/Σ	●					

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4 : ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ ΜΤ και ΓΕΝΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
Υ/Σ**

	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο		δ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Μονάδα ελέγχου πύλης	RTU ΔΕΔΔΗΕ	TME ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ ΑΔΜΗΕ
Πίνακας ΜΤ άφιξης από Μ/Σ 170 kV/ΜΤ τύπου «TM»					
Εντάσεις και των τριών φάσεων, με ένδειξη φοράς	●	●	●		
Ένταση ως προς γή	●	●	●		
Τάσεις και των τριών φάσεων (θα εμφανίζονται οι 3 φασικές και οι 3 πολικές)	●		●		
Συνολική αρμονική παραμόρφωση τάσεων– Total Harmonic Distortion –THD (% RMS)	●		●		
Συντελεστής ισχύος (cos φ)	●		●		
Ενεργός ισχύς (με κατεύθυνση)	●		●		
Αεργός ισχύς (με κατεύθυνση)	●		●		
Συχνότητα	●		●		
Πίνακας αναχώρησης ΜΤ τύπου «OLM»					
Εντάσεις και των τριών φάσεων *(1) (bidirectional)	●		●		
Μέτρηση μικρού σφάλματος γης (sensitive earth fault)	●		●		
Ένταση ως προς γή	●		●		
Συνολική αρμονική παραμόρφωση εντάσεων– Total Harmonic Distortion –THD (% RMS)	●		●		
Ενεργός ισχύς (με κατεύθυνση)	●		●		
Αεργός ισχύς (με κατεύθυνση)	●		●		
Συντελεστής ισχύος (cosφ)	●		●		
Χαρακτηριστικές τιμές του σφάλματος (Fault impedance magnitude & angle / R & X)	●		●		
Τιμή του ρεύματος του σφάλματος, το οποίο ενεργοποίησε την λειτουργία προστασίας του H/N	●		●		
Πίνακας τροφοδοσίας Πυκνωτών ΜΤ τύπου «CM»					
Εντάσεις και των τριών φάσεων	●		●		
Ένταση ως προς γή	●		●		
Αεργός Ισχύς (με κατεύθυνση)	●		●		
Εντάσεις Ασυμμετρίας Κόμβων Πυκνωτών	●		●		
Πίνακας διασύνδεσης Ζυγών ΜΤ τύπου «BSM»					
Εντάσεις και των τριών φάσεων, με ένδειξη φοράς	●		●		
Ένταση ως προς γή	●		●		
Ενεργός ισχύς (με κατεύθυνση)	●		●		
Αεργός Ισχύς (με κατεύθυνση)	●		●		

* (1) : Αναγνώριση αρνητικής φοράς ρεύματος (bidirectional measurement)

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4 : ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ανά ΠΥΛΗ ΜΤ και ΓΕΝΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
Υ/Σ**

	α' επίπεδο	β' επίπεδο	γ' επίπεδο		δ' επίπεδο
	Τοπικά του εξοπλισμού	Μονάδα ελέγχου πύλης	RTU ΔΕΔΔΗΕ	TME ΑΔΜΗΕ	ΚΕΕ ΑΔΜΗΕ
Πίνακας Συνεχούς Ρεύματος 110 V ΔΕΔΔΗΕ					
Ένταση Φορτιστή 1	●	●	●		
Ένταση Φορτιστή 2	●		●		
Ένταση από/προς Συστοιχία	●		●		
Ένταση προς Φορτία	●		●		
Τάση Συστοιχίας	●		●		
Τάση Φορτίων	●		●		
Πίνακας Συνεχούς Ρεύματος 110 V ΑΔΜΗΕ					
Ένταση Φορτιστή 1	●			●	
Ένταση Φορτιστή 2	●			●	
Ένταση από/προς Συστοιχία	●			●	
Ένταση προς Φορτία	●			●	
Τάση Συστοιχίας	●			●	
Τάση Φορτίων	●			●	
Γενικός Πίνακας Εναλλασσόμενου Ρεύματος 400/230 V ΔΕΔΔΗΕ					
Ένταση	●		●		
Τάση	●		●		
Ενέργεια	●		●		
Γενικός Πίνακας Εναλλασσόμενου Ρεύματος 400/230 V ΑΔΜΗΕ					
Ένταση	●			●	
Τάση	●			●	
Ενέργεια	●			●	

ΓΕΝΙΚΗ ΣΗΜΕΙΩΣΗ :

Οι χειρισμοί, οι ενδείξεις, οι σημάνσεις και οι μετρήσεις που αναγράφονται παραπάνω είναι **ενδεικτικοί** και δύναται να τροποποιηθούν κατά την οριστική Μελέτη του Αναδόχου του Έργου.

Δ.Ε.Η Α.Ε. - Δ.Δ./ΤΟΜΕΑΣ

ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ

ΤΡΙΩΡΟΦΟ ΚΤΗΡΙΟ ΜΕ ΕΝΑ (1) ΥΠΟΓΕΙΟ
ΓΙΑ ΤΗ ΣΤΕΓΑΣΗ ΤΟΥ Κ/Δ 150/20 ΚV
ΚΕΡΑΤΕΑΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΠΟΝΤΟΥ,
Ο.Τ.1042^α , ΣΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ
ΠΑΡΚΟ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΕΡΑΤΕΑΣ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ - ΜΕΛΕΤΗ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2009



Χ Α Ρ Η Σ Π . Λ Α Μ Α Ρ Η Σ & Σ Υ Ν Ε Ρ Γ Α Τ Ε Σ

Σ Υ Μ Β Ο Υ Λ Ο Ι Ε Δ Α Φ Ο Μ Η Χ Α Ν Ι Κ Η Σ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ & ΕΡΕΥΝΕΣ – ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΚΗΦΙΣΙΑΣ 172, 151-26 ΜΑΡΟΥΣΙ - ΤΗΛ. 210-61 48 618, FAX 210-61 48 619 email : info@lamaris.gr

ΔΕΗ Α.Ε. / Δ.Δ. ΤΟΜΕΑΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ

ΤΡΙΩΡΟΦΟ ΚΤΙΡΙΟ ΜΕ ΕΝΑ (1) ΥΠΟΓΕΙΟ ΓΙΑ ΤΗ ΣΤΕΓΑΣΗ ΤΟΥ Κ/Δ 150/20 ΚΥ ΚΕΡΑΤΕΑΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΠΟΝΤΟΥ, Ο,Τ, 1042, ΣΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΕΡΑΤΕΑΣ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ - ΜΕΛΕΤΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
I. ΓΕΝΙΚΑ	1
Α. ΣΚΟΠΟΣ ΕΚΘΕΣΗΣ	1
Β. ΑΝΑΘΕΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	1
Γ. ΕΚΤΕΛΕΣΘΕΙΣΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	2
Δ. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ	
II. ΕΡΕΥΝΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ – ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	3
Α. ΕΡΕΥΝΕΣ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ	3
Β. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ	5
Γ. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	6
III. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	7
Α. ΥΠΕΔΑΦΟΣ	7
Β. ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ	12
Γ. ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ	13
Δ. ΕΚΣΚΑΨΙΜΟΤΗΤΑ	13
Ε. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	14
IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	16
Α. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	16
Β. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	22

ΔΕΗ Α.Ε. / Δ.Δ. ΤΟΜΕΑΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ

ΤΡΙΩΡΟΦΟ ΚΤΙΡΙΟ ΜΕ ΕΝΑ (1) ΥΠΟΓΕΙΟ ΓΙΑ ΤΗ ΣΤΕΓΑΣΗ ΤΟΥ Κ/Δ 150/20
ΚΥ ΚΕΡΑΤΕΑΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΠΟΝΤΟΥ, Ο,Τ, 1042, ΣΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ
ΠΑΡΚΟ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΕΡΑΤΕΑΣ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ - ΜΕΛΕΤΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ (συνέχεια)

V. ΠΙΝΑΚΕΣ

1. ΦΥΣΙΚΕΣ & ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ
2. ΦΥΣΙΚΕΣ & ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΒΡΑΧΩΔΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

VI. ΣΧΗΜΑΤΑ

1. ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ
- 1^Α. ΑΕΡΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ
2. ΘΕΣΕΙΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ
- 3 & 3^Α. ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΤΟΜΕΣ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ

VII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

1. ΣΥΜΒΟΛΑ & ΟΡΙΣΜΟΙ
2. ΜΗΤΡΩΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ
3. ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ
4. ΔΟΚΙΜΕΣ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ
5. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΓΕΩΣΤΑΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ
6. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

ΔΕΗ Α.Ε. / Δ.Δ. ΤΟΜΕΑΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ

**ΤΡΙΩΡΟΦΟ ΚΤΙΡΙΟ ΜΕ ΕΝΑ (1) ΥΠΟΓΕΙΟ ΓΙΑ ΤΗ ΣΤΕΓΑΣΗ ΤΟΥ Κ/Δ 150/20 ΚV
ΚΕΡΑΤΕΑΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΠΟΝΤΟΥ, Ο.Τ. 1042^α, ΣΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΤΟΥ
ΔΗΜΟΥ ΚΕΡΑΤΕΑΣ**

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ - ΜΕΛΕΤΗ

I. ΓΕΝΙΚΑ

A. ΣΚΟΠΟΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

Η παρούσα τεχνική έκθεση περιλαμβάνει την παρουσίαση, αξιολόγηση Γεωτεχνικής Έρευνας και Μελέτης καθώς και την πρόταση θεμελίωσης για την ανέγερση νέου τριώροφου κτιρίου με ένα (1) υπόγειο για τη στέγαση του Κ/Δ 150/20 ΚV, επί της οδού Πόντου, Ο.Τ. 1042^α, στο Βιομηχανικό Πάρκο του Δήμου Κερατέας.

B. ΑΝΑΘΕΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η Γεωτεχνική Έρευνα και Μελέτη ανατέθηκε στον Πολιτικό Μηχανικό - Εδαφομηχανικό Χαράλαμπο Π. Λάμαρη από το διευθυντή του Κλάδου Μεγάλων Έργων της ΔΕΗ κ. Αθανάσιο Δράτσα με την υπ' αριθμ. 7340169 σύμβαση που υπεγράφη στις 14 Σεπτεμβρίου 2009 .

Γ. ΕΚΤΕΛΕΣΘΕΙΣΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Οι εργασίες υπαίθρου άρχισαν στις 15 Σεπτεμβρίου 2009 και ολοκληρώθηκαν στις 21 Σεπτεμβρίου 2009. Οι εργαστηριακές δοκιμές εκτελέστηκαν από τις 25 Σεπτεμβρίου 2009 έως τις 19 Οκτωβρίου 2009.

Ο προγραμματισμός και η επίβλεψη των ερευνών υπαίθρου και εργαστηριακών δοκιμών έγιναν από τους συντάκτες της παρούσας Τεχνικής Έκθεσης.

Δ. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

Το υπό μελέτη οικόπεδο, έκτασης περίπου 2000 m², βρίσκεται επί της οδού Πόντου, Ο.Τ. 1042^α στο Βιομηχανικό Πάρκο Κερατέας (βλ. Σχήμα 1, Θέση Έργου & Σχήμα 1Α, Αεροφωτογραφία Περιοχής Μελέτης).

Στο υπό μελέτη οικόπεδο για τις ανάγκες στέγασης του Κ/Δ 150/20 KV ΚΕΡΑΤΕΑΣ πρόκειται να κατασκευαστεί νέο τριώροφο κτίριο, με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα, και ένα (1) υπόγειο.

Το οικόπεδο είναι πολυγωνικού σχήματος και παρουσιάζει υψομετρικές διαφορές της τάξης των 1.70 m περίπου, με την πλευρά ΘΖ να βρίσκεται υψηλότερα (κατά 1.70 m) από την πλευρά ΙΓ, (βλ. Σχήμα 2, Θέσεις Γεωτρήσεων).

Ως υψομετρική αφετηρία $\approx \pm 0.00$ για την μέτρηση του βάθους εκσκαφής και θεμελίωσης ορίζεται το σημείο Θ (Σχήμα 2, Θέσεις Γεωτρήσεων). Για τους υπολογισμούς της παρούσας Γεωτεχνικής Έρευνας – Μελέτης θεωρείται ότι η Μέση Στάθμη Οικοπέδου βρίσκεται περί τη στάθμη -1.50 (από την υψομετρική αφετηρία).

Σύμφωνα με τα σχέδια που δόθηκαν από τη ΔΕΗ Α.Ε., η κατασκευή ενός (1) υπογείου, με δάπεδο υπογείου να βρίσκεται σε βάθος περίπου 3.45 m (στάθμη -4.95, από την υψομετρική αφετηρία), οδηγεί την εκσκαφή για την έδραση της θεμελίωσης περί τη στάθμη -6.15.

II. ΕΡΕΥΝΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

A. ΕΡΕΥΝΕΣ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ

Η έρευνα του υπεδάφους έγινε με την εκτέλεση τριών (3) δειγματοληπτικών γεωτρήσεων με κωδική ονομασία Γ-1, Γ-2 & Γ-3 βάθους 15.00 m, 14.80 m και 15.00 m αντίστοιχα, κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, με συνεχή δειγματοληψία καθώς και την εκτέλεση επί τόπου δοκιμών τυποποιημένης διείσδυσης (SPT).

Η θέση των εκτελεσθέντων γεωτρήσεων δίνεται στο Σχήμα 2, Θέσεις Γεωτρήσεων.

Τα στοιχεία των γεωτρήσεων (βάθος, υψόμετρο επιφάνειας εδάφους γεώτρησης) δίνονται παρακάτω:

Γεώτρηση No	Βάθος (m)	Υψόμετρο Κεφαλής Γεώτρησης (*)
Γ – 1	15.00	≈ -1.68
Γ – 2	14.80	≈ -1.57
Γ – 3	15.00	≈ -1.18

(*) από την υψομετρική αφετηρία.

Οι γεωτρήσεις έγιναν με δειγματοληπτικό περιστροφικό υδραυλικό γεωτρήσιμο τύπου CRAELIUS D-750, φερόμενου επί φορτηγού αυτοκινήτου.

Για την διερεύνηση της αντοχής του φυσικού εδάφους εκτελέστηκαν έξι (6) δοκιμές πρότυπης τυποποιημένης διείσδυσης (SPT), ενώ έγινε συνεχής δειγματοληψία και ελήφθησαν διαταραγμένα και ημιδιαταραγμένα δείγματα.

Η δειγματοληψία των ημιδιαταραγμένων δειγμάτων έγινε με τον πρότυπο διαιρετό δειγματολήπτη (SPT) και με ξηρά προχώρηση της καροταρίας (Φραγμός).

S.P.T.

Οι δοκιμές τυποποιημένης διείσδυσης (SPT) έγιναν κατά το πρότυπο D - 1586 - 84 ASTM με διαιρετό δειγματολήπτη εξωτερικής διαμέτρου 5.08 cm και εσωτερικής διαμέτρου 3.49 cm με τυποποιημένη αιχμή. Οι κρούσεις στο στέλεχος το οποίο φέρει το δειγματολήπτη πραγματοποιούνται με φορτίο κυλινδρικού σχήματος και βάρους 63.5 κιλών κινουμένου, που πέφτει ελεύθερα από κατακόρυφο απόσταση 76 cm με δύο τυλίγματα του σκοινιού στο βαρούλκο του γεωτρύπανου.

Στην δοκιμή τυποποιημένης διείσδυσης μετράται ο αριθμός των κρούσεων που χρειάζεται για να εισχωρήσει ο δειγματολήπτης κατά 15 cm μέσα στο έδαφος επί τρεις διαδοχικές φορές.

Ο αριθμός των κρούσεων N είναι άθροισμα της δεύτερης και της τρίτης διείσδυσης (εισχώρηση 30 cm).

Όταν για αριθμό κρούσεων $N = 50$ η εισχώρηση του δειγματολήπτη είναι μικρότερη από 15 cm τότε θεωρείται ότι υπάρχει άρνηση (Rs) σε διείσδυση και η δοκιμή δεν συνεχίζεται. Στην περίπτωση αυτή αναγράφεται ο αριθμός κρούσεων (50) προς το βάθος της εισχώρησης του δειγματολήπτη σε εκατοστά για τις 50 αυτές κρούσεις.

Όταν η διείσδυση γίνεται μόνο με την εφαρμογή του αντίβαρου και χωρίς την πραγματοποίηση καμίας κρούσης, καταγράφεται το μήκος διείσδυσης, το μέγιστο βάθος διείσδυσης και χαρακτηρίζεται ως διείσδυση με το Βάρος Αντίβαρου (B.A.).

Δειγματοληψία Εδάφους

Η διάτρηση και δειγματοληψία του υπεδάφους έγινε εν ξηρώ (φραγμός) με μονή καρτοαρία T-101W με κοπτικό άκρο από καρβίδια (Widia).

Αμέσως μετά τη δειγματοληψία τα δείγματα καταγράφηκαν, τυλίχθηκαν αεροστεγώς με πλαστική μεμβράνη, κλείσθηκαν σε ειδικούς πλαστικούς σάκους τοποθετήθηκαν σε κατάλληλα δειγματοληπτικά κιβώτια και φωτογραφήθηκαν (Παράρτημα 6).

Δειγματοληψία Βράχου (Πυρηνοληψία)

Η δειγματοληψία των βραχωδών - ημιβραχωδών στρώσεων έγινε με διπλή διαιρούμενη καροταρία τύπου T6S -101(D) με βαθμιδωτό κοπτικό άκρο από διαμάντι (D).

Αμέσως μετά τη δειγματοληψία τα δείγματα καταγράφηκαν, τυλίχθηκαν αεροστεγώς με πλαστική μεμβράνη, κλείσθηκαν σε ειδικούς πλαστικούς σάκους τοποθετήθηκαν σε κατάλληλα δειγματοληπτικά κιβώτια και φωτογραφήθηκαν (Παράρτημα 6).

Οι εργασίες υπαίθρου έγιναν σύμφωνα με τους όρους των προδιαγραφών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. (Ε 101-83) "Τεχνικές Προδιαγραφές Δειγματοληπτικών Γεωτρήσεων Ξηράς για Γεωτεχνικές Έρευνες" που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 363/24-6-83 Β'.

Μετά το πέρας των εργασιών υπαίθρου οι θέσεις των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων αποτυπώθηκαν οριζοντιογραφικά και υψομετρικά με τη χρήση μετροταινίας και χωροβάτη.

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι εργαστηριακές δοκιμές που εκτελέστηκαν για τον προσδιορισμό των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων των εδαφικών δειγμάτων έγιναν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. (Ε-105-86) "Προδιαγραφές Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής", ASTM (American Society for Testing and Materials), «Προδιαγραφές Εργαστηριακών Δοκιμών Βραχομηχανικής» και ISRM Suggested Methods (Rock Characterization Testing and Monitoring).

Συνολικά εκτελέστηκαν οι ακόλουθες εργαστηριακές δοκιμές :

1. Κοκκομετρήσεις με κόσκινα	9
2. Προσδιορισμός Φυσικής Υγρασίας	9
3. Προσδιορισμός Ορίων Atterberg	9
4. Δοκιμή Μονοαξονικής Φόρτισης σε Βραχώδη Δοκίμια.....	1

Γ. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα Σύμβολα και οι Ορισμοί που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη δίνονται στο Παράρτημα 1.

Τα Μητρώα των Δειγματοληπτικών Γεωτρήσεων στα οποία αναφέρονται η περιγραφή του εδάφους, το βάθος και το είδος της δειγματοληψίας, το βάθος και τα αποτελέσματα των δοκιμών τυποποιημένης διείσδυσης (SPT) καθώς και η στάθμη των υπογείων υδάτων, δίνονται στο Παράρτημα 2.

Η κατάταξη των εδαφικών εξετασθέντων δειγμάτων έγινε με το Ενιαίο Σύστημα Κατάταξης Εδαφών U.S.C.S., (Unified Soil Classification System), και περιλαμβάνει τον προσδιορισμό φυσικής υγρασίας, φαινόμενου βάρους, ειδικού βάρους καθώς και των ορίων Atterberg (όριο υδαρότητας - πλαστικότητας). Οι Καμπύλες Κοκκομετρικών Αναλύσεων δίνονται στο Παράρτημα 3.

Τα Διαγράμματα Τάσης – Παραμόρφωσης των Δοκιμών Μονοαξονικής Φόρτισης δίνονται στο Παράρτημα 4.

Στο Παράρτημα 5 δίνονται οι Ενδεικτικοί Γεωστατικοί Υπολογισμοί, ενώ οι Φωτογραφίες των Εδαφικών Δειγμάτων δίνονται στο Παράρτημα 6.

Οι φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των εδαφικών και βραχωδών δειγμάτων , όπως αυτές προέκυψαν από το σύνολο των εργαστηριακών δοκιμών, δίνονται συγκεντρωτικά στους Πίνακα 1 & Πίνακα 2, αντίστοιχα.

III. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

A. ΥΠΕΔΑΦΟΣ

Το υπέδαφος στην περιοχή του οικοπέδου αποτελείται από τις ακόλουθες διακριτές εδαφικές – βραχώδεις στρώσεις:

1. Η πρώτη επιφανειακή εδαφική στρώση, συνίσταται από Φυτικές Γαίες .

Η στρώση εμφανίζεται στα βάθη και υψόμετρα που δίνονται στον ακόλουθο Πίνακα:

ΓΕΩΤΡΗΣΗ		Βάθος(*) (m)	Υψόμετρο(**)	Πάχος (m)
Γ – 1	ΑΠΟ	0.00	≈ -1.68	0.50
	ΕΩΣ	0.50	≈ -2.18	
Γ – 2	ΑΠΟ	0.00	≈ -1.57	0.50
	ΕΩΣ	0.50	≈ -2.07	
Γ – 3	ΑΠΟ	0.00	≈ -1.18	0.50
	ΕΩΣ	0.50	≈ -1.68	

(*) από κεφαλή γεώτρησης.

(**) από την υψομετρική αφετηρία.

Το φαινόμενο βάρος των Φυτικών Γαίων εκτιμάται σε $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$.

2. Η δεύτερη στρώση αποτελεί το μανδύα αποσάθρωσης του υποκείμενου σχιστολιθικού υποβάθρου. Η στρώση συνίσταται από πράσινου – γκρίζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟ, ολοκληρωτικά αποσαθρωμένο έως εδαφοποιημένο - υπολειμματικό έδαφος (WC - Rs). Η στρώση κατατάσσεται σύμφωνα με το Ενιαίο Σύστημα Κατάταξης Εδαφών U.S.C.S, ως αργιλώδης ΑΜΜΟΣ με χαλίκια (SC).

Η στρώση εμφανίζεται στα βάθη και υψόμετρα που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα:

ΓΕΩΤΡΗΣΗ		Βάθος(*) (m)	Υψόμετρο(**)	Πάχος (m)
Γ – 1	ΑΠΟ	0.50	≈ -2.18	4.00
	ΕΩΣ	4.50	≈ -6.18	
Γ – 2	ΑΠΟ	0.50	≈ -2.07	7.20
	ΕΩΣ	7.70	≈ -9.27	
Γ – 3	ΑΠΟ	0.50	≈ -1.68	5.20
	ΕΩΣ	5.70	≈ -6.88	

(*) από κεφαλή γεώτρησης.

(**) από την υψομετρική αφετηρία.

Οι φυσικές ιδιότητες της δεύτερης στρώσης δίνονται παρακάτω:

		<u>Ελάχιστο</u>	<u>Μέγιστο</u>	<u>Μέση τιμή</u>
Φυσική Υγρασία	w %	4	12	7
Όριο Υδαρότητας	LL %	34	38	26
Όριο Πλαστικότητας	PL %	20	22	21
Δείκτης Πλαστικότητας	PI %	13	17	15
Χαλίκια	%	16	30	23
Άμμος	%	34	48	39
Λεπτόκοκκα (Ιλύς & Άργιλος)	%	34	42	38

Το φαινόμενο βάρος της εν λόγω στρώσης εκτιμάται σε $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$.

2.1 Μηχανικές Ιδιότητες

Διατμητική Αντοχή & Συμπιεστότητα

Η στρώση (SC) χαρακτηρίζεται κατά Terzaghi – Peck, (1967) ως «μέσης πυκνότητας ως πυκνής απόθεσης», με κρούσεις στη δοκιμή τυποποιημένης διείδυσης (SPT) να κυμαίνονται από $N_{SPT} = 29$ έως $N_{SPT} = 42$ με μέση τιμή $N_{SPT} = 37$.

Λόγω του υψηλού βαθμού κερματισμού και αποσάθρωσης, δεν ήταν δυνατή η λήψη ακέραιων δειγμάτων για την εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών προσδιορισμού

παραμέτρων διατμητικής αντοχής και συμπιεστότητας. Οι παράμετροι διατμητικής αντοχής και συμπιεστότητας λαμβάνονται λοιπόν από την σχετική βιβλιογραφία, την εμπειρία του γραφείου, από ανάστροφες αναλύσεις σε Σχιστόλιθο και από εμπειρικές σχέσεις για παρόμοιους σχηματισμούς.

Λαμβάνονται οι εξής παράμετροι διατμητικής αντοχής και συμπιεστότητας : $c = 20 \text{ kPa}$, $\varphi = 28^\circ$, $E = 40 \text{ MPa}$.

3. Η τρίτη στρώση, συνίσταται από σκούρου γκρίζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟ. Ο Σχιστόλιθος εμφανίζεται ισχυρά έως ολοκληρωτικά αποσαθρωμένος ($WH - WC$), κατακερματισμένος. Στις θέσεις που ο ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ εμφανίζεται ολοκληρωτικά αποσαθρωμένος κατατάσσεται σύμφωνα με το Ενιαίο Σύστημα Κατάταξης Εδαφών U.S.C.S, ως αργιλώδης ΑΜΜΟΣ με χαλίκια (SC).

Η στρώση εμφανίζεται στα βάθη και υψόμετρα που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα:

ΓΕΩΤΡΗΣΗ		Βάθος(*) (m)	Υψόμετρο(**)	Πάχος (m)
Γ – 1	ΑΠΟ	4.50	≈ -6.18	6.70
	ΕΩΣ	11.20	≈ -12.88	
Γ – 2	ΑΠΟ	7.70	≈ -9.27	1.80
	ΕΩΣ	9.50	≈ -11.07	
Γ – 3	ΑΠΟ	5.70	≈ -6.88	7.80
	ΕΩΣ	13.50	≈ -14.68	

(*) από κεφαλή γεώτρησης.

(**) από την υψομετρική αφετηρία.

Οι φυσικές ιδιότητες της τρίτης στρώσης, δίνονται παρακάτω:

		<u>Ελάχιστο</u>	<u>Μέγιστο</u>	<u>Μέση τιμή</u>
Φυσική Υγρασία	w%	6	8	7
Όριο Υδαρότητας	LL %	28	44	36
Όριο Πλαστικότητας	PL %	18	21	20
Δείκτης Πλαστικότητας	PI %	10	23	17
Χαλίκια	%	20	22	21
Άμμος	%	38	49	44
Λεπτόκοκκα (Ιλύς & Άργιλος)	%	31	40	36

Το φαινόμενο βάρος της εν λόγω στρώσης εκτιμάται σε $\gamma = 23 \text{ kN/m}^3$.

3.1 Μηχανικές Ιδιότητες

Διατμητική Αντοχή & Συμπιεστότητα

Το ποσοστό πυρηνοληψίας κυμαίνεται από 60% έως 75%. Η ποιότητα της βραχομάζας RQD (Rock Quality Designation) κυμαίνεται από 0% έως 10%, και κατατάσσεται κατά ASTM, Coon & Merritt (1970) «πολύ πτωχή» (Very Poor).

Ο έντονα αποσαθρωμένος Σχιστόλιθος, υπάγεται στην ενδιάμεση κατηγορία σχηματισμών, η οποία καλείται ως *Σκληρό Έδαφος – Μαλακός Βράχος (Hard Soil – Soft Rock)*. Για τον προσδιορισμό των διατμητικών παραμέτρων τέτοιων στρώσεων, δεν είναι δυνατή η απ' ευθείας εφαρμογή των καταστατικών εξισώσεων και κριτηρίων αστοχίας μόνο από την εδαφομηχανική ή μόνο από την βραχομηχανική.

Από ανάστροφες αναλύσεις για την συμπεριφορά τέτοιων υλικών και από την γενικότερη εμπειρία του γραφείου στο Σχιστόλιθο, σε θέσεις όπου ο Σχιστόλιθος εμφανίζεται ισχυρά έως ολοκληρωτικά αποσαθρωμένος (WH - WC), επιλέγονται οι ακόλουθοι παράμετροι διατμητικής αντοχής και συμπιεστότητας: γωνία εσωτερικής τριβής $\phi = 30^\circ$, συνοχή $c = 30 \text{ kPa}$ και μέτρο ελαστικότητας $E = 120 \text{ MPa}$.

4. Η τέταρτη στρώση, συνίσταται από σκούρου γκρίζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟ. Ο ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ εμφανίζεται μέτρια έως ισχυρά αποσαθρωμένος (WM - WH), κατακερματισμένος. Στις θέσεις που ο ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ εμφανίζεται ισχυρά

αποσαθρωμένος κατατάσσεται σύμφωνα με το Ενιαίο Σύστημα Κατάταξης Εδαφών U.S.C.S, ως αργιλώδη ΧΑΛΙΚΙΑ με άμμο (GC).

Η στρώση εμφανίζεται στα βάθη και υψόμετρα που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα:

ΓΕΩΤΡΗΣΗ		Βάθος(*) (m)	Υψόμετρο(**)	Πάχος (m)
Γ – 1	ΑΠΟ	11.20	≈ -12.88	3.80
	ΕΩΣ	15.00	≈ -16.68	
Γ – 2	ΑΠΟ	9.50	≈ -11.07	5.30
	ΕΩΣ	14.80	≈ -16.37	
Γ – 3	ΑΠΟ	13.50	≈ -14.68	1.50
	ΕΩΣ	15.00	≈ -16.18	

(*) από κεφαλή γεώτρησης.

(**) από την υψομετρική αφετηρία.

Οι φυσικές ιδιότητες της τέταρτης στρώσης, δίνονται παρακάτω:

		<u>Ελάχιστο</u>	<u>Μέγιστο</u>	<u>Μέση τιμή</u>
Φυσική Υγρασία	w%	4	12	8
Όριο Υδαρότητας	LL %	33	38	36
Όριο Πλαστικότητας	PL %	21	21	21
Δείκτης Πλαστικότητας	PI %	13	17	15
Χαλίκια	%	38	49	44
Άμμος	%	33	36	35
Λεπτόκοκκα (Ιλύς & Άργιλος)	%	15	29	22

Το φαινόμενο βάρος της εν λόγω στρώσης εκτιμάται σε $\gamma = 23 \text{ kN/m}^3$.

4.1 Μηχανικές Ιδιότητες

Διατμητική Αντοχή & Συμπιεστότητα

Το ποσοστό πυρηνοληψίας κυμαίνεται από 60% έως 70%. Η ποιότητα της βραχομάζας RQD (Rock Quality Designation) κυμαίνεται από 0% έως 20%, και κατατάσσεται κατά ASTM, Coon & Merritt (1970) «πολύ πτωχή» (Very Poor).

Από μία (1) δοκιμή μονοαξονικής φόρτισης, σε ακέραιο πυρήνα μέτρια έως ισχυρά αποσαθρωμένου Σχιστόλιθου (*WM -WH*), η αντοχή σε μονοαξονική θλίψη σ_{ci} , ανέρχεται σε $\sigma_{ci} = 0.87$ MPa και χαρακτηρίζεται κατά ISRM (*Working Party, 1975*) ως «εξαιρετικά χαμηλής αντοχής» (*Very Soft*).

B. ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Κατά τη διάρκεια των εργασιών υπαίθρου (Σεπτέμβριος 2009), συναντήθηκε ο Υπόγειος Υδροφόρος Ορίζοντας, (Υ.Υ.Ο.) στα βάθη και υψόμετρα που δίνονται στον ακόλουθο Πίνακα:

Γεώτρηση No	Στάθμη Υ.Υ.Ο. (m)(*)	Υψόμετρο (**)
Γ – 1	2.50	≈ -4.18
Γ – 2	2.50	≈ -4.07
Γ – 3	2.00	≈ -3.18

(*) από κεφαλή γεώτρησης.

(**) από την υψομετρική αφετηρία.

Πιθανότατα πρόκειται για επικρεμάμενο υδροφόρο ορίζοντα ο οποίος ρέει εντός διαπερατών ενστρώσεων, χωρίς να αποκλείεται η εμφάνιση τοπικής υδροφορίας διαμέσου ρωγμών ή ασυνεχειών εντός του Σχιστόλιθου σε διάφορες θέσεις εντός της εκσκαφής. Συνεπώς δεν είναι ασφαλής η εξαγωγή συμπερασμάτων για την στάθμη των υπόγειων υδάτων στο σύνολο του οικοπέδου και εκτιμάται ότι θα υπάρξει εποχιακή μεταβολή στην ποσότητα των υδάτων.

Για τους υπολογισμούς Φέρουσας Ικανότητας και Καθιζήσεων θεωρείται ότι ο Υ.Υ.Ο βρίσκεται στη στάθμη -4.00.

Γ. ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ - ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

Σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ 2000, τροποποίηση 2003), η περιοχή του έργου ανήκει στην κατηγορία σεισμικής επικινδυνότητας Ι και το έδαφος θεμελίωσης (δεύτερη και τρίτη εδαφική στρώση) στην κατηγορία Β. Η σεισμική επιτάχυνση εδάφους είναι $\alpha = 0.16g$, οι χαρακτηριστικές περίοδοι φάσματος T (sec) είναι $T_1 = 0.15$ & $T_2 = 0.60$ και ο συντελεστής φασματικής ενίσχυσης $\beta_0 = 2.5$.

- Οι εδαφικοί σχηματισμοί εκ των οποίων συνίσταται το υπέδαφος του υπό μελέτη οικόπεδου, δεν εμπίπτουν σε σεισμικά ευαίσθητη κατηγορία, δηλαδή δεν είναι ρευστοποιήσιμοι ούτε τίθεται θέμα διατμητικής συνίζησης λόγω ανακυκλικής φόρτισης.

Δ. ΕΚΣΚΑΨΙΜΟΤΗΤΑ

Η εκσκαψιμότητα των δύο πρώτων στρώσεων χαρακτηρίζεται ως εύκολη και θα γίνει με τα συνήθη εκσκαπτικά μέσα. Για την εκσκαφή της τρίτης στρώσης, είναι πιθανόν να απαιτηθεί κατά θέσεις η χαλάρωση του εδάφους με υδραυλική σφύρα πριν την εκσκαφή και φόρτωση.

Ε. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Με βάση τα αποτελέσματα των επιτόπου δοκιμών N_{SPT} , των εργαστηριακών δοκιμών, και εφαρμόζοντας εμπειρικές εξισώσεις από αντίστοιχα εδάφη, οι προτεινόμενες χαρακτηριστικές γεωτεχνικές παράμετροι ανά εδαφική στρώση δίνονται στον παρακάτω Πίνακα :

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

ΒΑΘΟΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	ΣΤΡΩΣΗ	γ (kN/m ³)	c (kPa)	φ ($^{\circ}$)	E (MPa)
0.00 έως 0.50	1η Τ.Ε.	18	--	--	--
0.50 έως 7.70	2η ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ (WC) - (Rs) Κατατάσσεται ως (SC)	20	20	28	40
7.70 έως 9.50	3η ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ (WC) - (WH) Κατατάσσεται ως (SC)	23	30	30	120
9.50 έως 15.00	3η ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ (WM) - (WH)	23	$\sigma_{ci} = 0.87$ MPa		120

Σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα EC-7 οι τιμές σχεδιασμού των ιδιοτήτων εδάφους, X_d , προκύπτουν από τις χαρακτηριστικές τιμές X_k μετά την εφαρμογή επιμέρους συντελεστών ασφάλειας γ_m , δηλαδή : $X_d = X_k / \gamma_m$.

Για “έλεγχο αστοχίας Περίπτωσης Γ : Αστοχία Εδάφους Θεμελίωσης” εφαρμόζονται οι επιμέρους συντελεστές $\gamma_{tan\varphi} = 1.25$ & $\gamma_{cu} = \gamma_{\sigma_{ci}} = 1.4$, δηλαδή $\tan\varphi^d = \tan\varphi / 1.25$ & $c_u^d = c_u / 1.4$ & $\sigma_{ci}^d = \sigma_{ci} / 1.4$.

Οι τιμές Σχεδιασμού δίνονται στον παρακάτω Πίνακα :

ΤΙΜΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΒΑΘΟΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	ΣΤΡΩΣΗ	γ^d (kN/m ³)	c^d (kPa)	φ^d ($^\circ$)	E^d (MPa)
0.00 έως 0.50	1η Τ.Ε.	18	--	--	--
0.50 έως 7.70	2η ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ (WC) - (Rs) Κατατάσσεται ως (SC)	20	16	23	40
7.70 έως 9.50	3η ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ (WC) - (WH) Κατατάσσεται ως (SC)	23	24	25	120
9.50 έως 15.00	3η ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ (WM) - (WH)	23	$\sigma_{ci} = 0.62$ MPa		120

Όπου :

γ : Φαινόμενο βάρος

c : Συνοχή

φ : Γωνία Εσωτερικής Τριβής

E : Μέτρο Ελαστικότητας

σ_{ci} : αντοχή σε μονοαξονική φόρτιση

Οι Γενικευμένες Τομές Υπεδάφους φαίνονται στα Σχήμα 3 & 3^Α, και η Απλουστευμένη Γεωτεχνική Τομή δίνεται στο Παράρτημα 5, Ενδεικτικοί Γεωστατικοί Υπολογισμοί.

IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

A. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τα σχέδια που δόθηκαν από τη ΔΕΗ Α.Ε., η κατασκευή ενός (1) υπογείου, με δάπεδο υπογείου περί τη στάθμη -4.95, οδηγεί την εκσκαφή για την έδραση της θεμελίωσης περί τη στάθμη -6.15. Η έδραση της θεμελίωσης γίνεται επί και εντός της δεύτερης και τρίτης στρώσης, (βλ. Σχήμα 3 & 3^Α, Γενικευμένη Τομή Υπεδάφους & Απλουστευμένη Γεωτεχνική Τομή στο Παράρτημα 5, Ενδεικτικοί Γεωστατικοί Υπολογισμοί).

Με βάση τα αποτελέσματα των ερευνών υπαίθρου και εργαστηρίου και λαμβάνοντας υπόψη τον σχεδιασμό του έργου, την ανομοιομορφία στην αντοχή και ακαμψία του υπεδάφους καθώς και τη στάθμη του Υ.Υ.Ο., προτείνεται η θεμελίωση του κτιρίου να γίνει με άκαμπτη γενική κοιτόστρωση.

Σύμφωνα με την Επιτροπή 436 του Αμερικάνικου Ινστιτούτου Σκυροδέματος (aci) μια γενική κοιτόστρωση θεωρείται απόλυτα άκαμπτη όταν :

- Ο λόγος των φορτίων διαδοχικών υποστυλωμάτων είναι μεταξύ 0.80 και 1.25.
- Ο λόγος των μηκών διαδοχικών ανοιγμάτων μεταξύ υποστυλωμάτων να είναι μεταξύ 0.80 και 1.25.
- Όλοι οι μέσοι όροι των μηκών δύο διαδοχικών ανοιγμάτων, LM, να ικανοποιούν τη συνθήκη : $\lambda \times LM < 1.75$, όπου λ είναι η παράμετρος ακαμψίας, $\lambda = (B k / (4EI))^{1/4}$, με B: πλάτος δοκού εντός γενικής κοιτόστρωσης ή πλάτος νεύρωσης, k : δείκτης εδάφους, 2.9×10^7 kPa (C20/25), I : Ροπή αδράνειας διατομής νεύρωσης γενικής κοιτόστρωσης.

Εξυγιαντική – Αποστραγγιστική Στρώση

Για την μείωση των ολικών και διαφορικών καθιζήσεων, καθώς και κυρίως, για τη διευκόλυνση των αντλήσεων κατά τις εργασίες κατασκευής της θεμελίωσης, προτείνεται η

Θεμελίωση να εδράζεται επί εξυγιαντικής - αποστραγγιστικής στρώσης πάχους 50 cm περίπου.

Η εξυγιαντική - αποστραγγιστική στρώση θα κατασκευαστεί υπό συνεχή άντληση από θραυστά χαλίκια κοκκομετρικής διαβάθμισης 15 έως 65 mm επί μη υφαντού γεωφάσματος βάρους 300 gr/m^2 το οποίο θα διαστρωθεί στον πυθμένα εκσκαφής.

Για την αποφυγή απόφραξης της αποστραγγιστικής στρώσης από την υγρή φάση του Gross Beton, προτείνεται η κάλυψη της στρώσης με φύλλα χονδρού nylon.

- Κάθε στρώση εξυγιάνσης - αποστράγγισης θα είναι μέγιστου πάχους 20 cm, θα συμπυκνώνεται με δονητικό μηχάνημα στατικού φορτίου μεγαλύτερου των 4T, τύπου CATERPILLAR CS-323C, ενώ ο βαθμός συμπύκνωσης θα είναι στο 98% της μέγιστης επιτυγχανόμενης κατά PROCTOR σύμφωνα με την προδιαγραφή ASTM D-1557.

Η εξυγιάνση να εκτείνεται περιμετρικά της γενικής κοιτόστρωσης για πλάτος τουλάχιστον ίσο με το πάχος της (κατανομή τάσεων εντός της εξυγιάνσης 1:1).

Έλεγχος Φέρουσας Ικανότητας - Καθιζήσεων

Η ενεργός γεωστατική τάση ρ' , που αφαιρείται λόγω εκσκαφής ανέρχεται σε $\rho'_o = 130 \text{ kPa}$ περίπου (για περίπου 6.60 m εκσκαφή), (Παράρτημα 5, Ενδεικτικοί Γεωστατικοί Υπολογισμοί).

Η μέση ομοιόμορφη κατανεμημένη πίεση P από το ίδιο βάρος και τα κινητά φορτία της κατασκευής (φόρτιση $G + Q$) θεωρώντας 15 kPa ανά πλάκα ορόφου και 4 πλάκες συν τη θεμελίωση, αναμένεται να είναι της τάξης των $P = 80 \text{ kPa}$ (0.08 MPa). Λόγω του ότι το υπό ανέγερση κτίριο πρόκειται να στεγάσει μηχανήματα της ΔΕΗ Α.Ε. (μετασχηματιστές, ρυθμιστές κ.τ.λ.) η μέση ομοιόμορφη κατανεμημένη πίεση P προσαυξάνεται κατά 30%, ήτοι $P = 1.30 * 0.08 = 0.100 \text{ MPa}$.

Η μέγιστη καθαρή επιβαλλόμενη πίεση ΔP στην διεπιφάνεια εδάφους – θεμελίωσης ανέρχεται σε $\Delta P = \rho' - P = 130 - 100 = -30 \text{ kPa}$, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η άνωση $A \approx -25 \text{ kPa} \sim -30 \text{ kPa}$. Συνεπώς $P = < \rho'$, η θεμελίωση χαρακτηρίζεται ως

«επιπλέουσα», δεν υπάρχει πρόβλημα φέρουσας ικανότητας, ενώ οι αναμενόμενες καθιζήσεις θα είναι αμελητέες και σε κάθε περίπτωση εντός των επιτρεπομένων ορίων.

Για θεμελίωση με γενική κοιτόστρωση, δεν αναμένεται η κινητοποίηση καθολικού μηχανισμού θραύσης. Για λόγους πληρότητας έγινε έλεγχος φέρουσας ικανότητας κατά DIN 4017-100:1995, και πραγματοποιείται για την διερεύνηση πιθανής τοπικής θραύσης κάτω από περιμετρικά στοιχεία ακαμψίας (π.χ. τοιχία υπογείου) ή εσωτερικά τοιχία.

Ο έλεγχος φέρουσας ικανότητας κατά DIN 4017-100:1995 γίνεται για άκαμπτη πεδילוωρίδα και μηδενική εκκεντρότητα με το πρόγραμμα H/Y BEARING CAPACITY FAILURE, 2004 (SOFISTIK - FIDES DV – Partner GmbH).

- Ελέγχεται πεδילוωρίδα ενδεικτικού πλάτους $B = 4.00$ m, και ενδεικτικού μήκους $L = 20.00$ m, εδραζόμενη επί εξυγιαντικής – αποστραγγιστικής στρώσης πάχους $t = 0.50$ cm (παράμετροι διατμητικής αντοχής $c = 0$ kPa & $\varphi = 32^\circ$).
- Η οριακή τάση q_{ult} (F.S. = 1.00) ανέρχεται σε $q_{ult} = 2$ MPa.
- Η επιτρεπόμενη τάση έδρασης q_{all} για F.S. = 3.00 είναι $q_{all} = 0.66$ MPa.

Προτείνεται για την αποφυγή τοπικών θραύσεων η επιτρεπόμενη τάση να ληφθεί ως $q_{all} = 0.300$ MPa.

Δείκτης εδάφους

Ο κατακόρυφος δείκτης εδάφους (Modulus of subgrade reaction, K_v) για την επίλυση της θεμελίωσης με την μέθοδο δοκού επί ελαστικού εδάφους (δοκός Winkler) ανέρχεται σε $K_v = 100$ MN/m³.

Για να ληφθεί υπόψη η θεωρητικά μεγάλη ανάπτυξη ορθών τάσεων στην περίμετρο της άκαμπτης γενικής κοιτόστρωσης, η Επιτροπή 336 του Αμερικάνικου Ινστιτούτου Σκυροδέματος (aci) προτείνει στις θέσεις αυτές, τον διπλασιασμό των κατακόρυφων ελατηρίων (δείκτη εδάφους), δηλαδή $k_v = 200$ MN/m³.

Ο Έλεγχος Φέρουσας Ικανότητας δίνεται στο Παράρτημα 5, Ενδεικτικοί Γεωστατικοί Υπολογισμοί.

Εκσκαφές

Η εκσκαφισιμότητα των δύο πρώτων στρώσεων χαρακτηρίζεται ως εύκολη και θα γίνει με τα συνήθη εκσκαπτικά μέσα. Για την εκσκαφή της τρίτης στρώσης, είναι πιθανόν να απαιτηθεί κατά θέσεις η χαλάρωση του εδάφους με υδραυλική σφύρα πριν την εκσκαφή και φόρτωση.

Αντλήσεις

Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να δοθεί στη συνεχή προσωρινή άντληση μέχρι την εξισορρόπηση της άνωσης $A = -25 \text{ kPa} \sim -30 \text{ kPa}$, από το ίδιο βάρος της κατασκευής. Μόλις η άνωση εξισορροπηθεί η άντληση θα διακοπεί.

Η άντληση πρέπει να γίνεται από φρεάτιο ή φρεάτια στο κέντρο του οικοπέδου, το δυνατόν μακρύτερα από όμορα κτίρια, και εκτός θέσης τυχόν υποστυλωμάτων. Εντός του φρεατίου άντλησης θα τοποθετηθεί διάτρητη τσιμεντένια σωλήνα επενδεδυμένη με γεωύφασμα φίλτρου, ώστε να μην αντλείται εδαφικό υλικό. Περιμετρικά, και στον πυθμένα του φρεατίου, θα τοποθετηθεί καθαρό χαλίκι μέγιστης διαμέτρου 5 mm.

Στεγανώσεις

Ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας εμφανίζεται σε βάθος μικρότερο της τελικής εκσκαφής (Υ.Υ.Ο. : -4.00, Εκσκαφή : -6.60 περίπου). Για την βέλτιστη στεγάνωση των υπογείων προτείνεται η κατασκευή στεγανολεκάνης με δίχρωμη (κίτρινη - μαύρη) μεμβράνη πολυβινιλοχλωρίδιου (PVC) πάχους 2.00 mm.

Ενδεικτικά προτείνεται η κατασκευή στεγανολεκάνης ως εξής :

1. Πυθμένας

- Διάστρωση nylon επί της αποστραγγιστικής στρώσης.
- Διάστρωση άοπλου σκυροδέματος (Gross Beton).
- Τοποθέτηση μη υφαντού γεωυφάσματος πολυπροπυλενίου βάρους 300 gr/m², πάνω και κάτω από την μεμβράνη PVC των 2.00 mm.

2. Παρείες εκσκαφής

- Επί της διάταξης αντιστήριξης, τοποθέτηση μη υφαντού γεωφάσματος πολυπροπυλενίου βάρους 300 gr/m², τοποθέτηση μεμβράνης PVC 2.00 mm.
- Για την προστασία της μεμβράνης προτείνεται η τοποθέτηση φύλλων Hardboard, πάχους 12.00 mm ή γεωφάσματος βάρους > 500 gr/m².

Η κατασκευή στεγανολεκάνης απαιτεί την κατασκευή εσωτερικού ή εξωτερικού συστήματος ελέγχου του υπογείου νερού σε περίπτωση αστοχίας της στεγάνωσης (π.χ. φρεάτιο άντλησης υδάτων στο τρίτο υπόγειο).

Ωθήσεις Γαιών

Η γωνία εσωτερικής τριβής για τον υπολογισμό ωθήσεων γαιών στα υπόγεια να ληφθεί $\varphi = 25^\circ$, με συντελεστή ωθήσεων ηρεμίας $\lambda_0 = 0.577$.

Έλεγχος Πρανών Εκσκαφής

Το βάθος εκσκαφής αναμένεται να είναι της τάξης των 5.00 m.

Λαμβάνοντας υπόψη το βάθος εκσκαφής, τις γεωτεχνικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή του οικοπέδου, τη στάθμη του Υ.Υ.Ο και την παρουσία γειτονικών και όμορων κτιρίων στις πλευρές ΕΔ & ΘΖ του οικοπέδου προτείνονται τα ακόλουθα:

- Στις πλευρές (πλευρά ΘΙ, ΙΓ και ΔΓ) όπου υπάρχει δυνατότητα –χώρος– κεκλιμένης εκσκαφής, η εκσκαφή να γίνει με κλίση 2κ:1ορ (βλ. παρακάτω, έλεγχος ευστάθειας κεκλιμένους πρανούς).
- Στις πλευρές όπου δεν υπάρχει δυνατότητα κεκλιμένης εκσκαφής (π.χ. πλευρά ΕΔ & ΘΖ λόγω γεινίασης με υπάρχοντα κτίρια), υπέρ της ασφάλειας η εκσκαφή να γίνει σε εναλλασσόμενα τμήματα (ντουλάπια) με τη μεθοδολογία που περιγράφεται στον κανονισμό **DIN4123: 2000-09** ή αλλιώς να εκπονηθεί μελέτη προσωρινής αντιστήριξης πρανών εκσκαφής.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΥ DIN4123 : 2000-09

Η συγκεκριμένη μεθοδολογία έχει πεδίο εφαρμογής όταν :

- Η εκσκαφή είναι βάθους μικρότερου των 4.00 m κάτω από τη θεμελίωση του υπό αντιστήριξη κτιρίου.
- Η εκσκαφή γίνεται άνευ ΥΥΟ είτε λόγω απουσίας αυτού, είτε λόγω συνεχούς και επιμελούς άντλησης προ της εκσκαφής των ντουλαπιών, με ταπείνωση του ΥΥΟ σε βάθος 0.50 m κάτω από την τελική εκσκαφή.
- Το έδαφος χαρακτηρίζεται ως μέσης πυκνότητας.
- Το εύρος – πλάτος b – των ντουλαπιών δεν ξεπερνά τα $b = 1.25$ m.
- Το εύρος – πλάτος – των γαιών ανάμεσα στα ντουλάπια θα είναι μεγαλύτερο από τρεις (3) φορές το πλάτος των ντουλαπιών, δηλαδή το άσκαφτο τμήμα θα είναι τουλάχιστον 3.75 m.
- Το άσκαφτο τμήμα θα είναι μήκους κάθετα προς το υπό αντιστηριζόμενο τμήμα κτιρίου τουλάχιστον 2.00 m, ενώ θα βρίσκεται 0.50 m υψηλότερα από τη στάθμη θεμελίωσης του όμορου κτιρίου. Το πραινές θα γίνεται κεκλιμένο μετά τα 2.00 m με κλίση ηπιότερη της κλίσης 1 : 2 (κατ : οριζ).

Έλεγχος Ευστάθειας Κεκλιμένου Πρανούς

Για τον έλεγχο ευστάθειας του πρανούς κλίσης 2κ:1ορ χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Η/Υ SLIDE Version 5.005 της εταιρίας Rocscience, το οποίο υπολογίζει τον συντελεστή ασφάλειας κυκλικών και τεθλασμένων επιφανειών ολίσθησης σε εδαφικούς σχηματισμούς. Ο συντελεστής ασφαλείας υπολογίζεται με τη μέθοδο: Bishop Simplified.

Μπορούν να αναλυθούν συγκεκριμένες επιφάνειες ολίσθησης ενώ μπορεί ακόμα προσδιοριστεί η πιο κρίσιμη επιφάνεια ολίσθησης. Το πρόγραμμα SLIDE δίνει τη δυνατότητα εισαγωγής εξωτερικών φορτίσεων (γραμμικό φορτίο, κατανεμημένο φορτίο, σεισμικό φορτίο), υδροστατικής πίεσης (πιεζομετρική επιφάνεια, συντελεστής R_u , κάρναβος πίεσης πόρων) και μέτρων υποστήριξης (φρεατοπάσσλους, γεωύφασμα, οπλισμένη γη, παθητικά και ενεργητικά αγκύρια κλπ).

Από την ανάλυση (Παράρτημα 5, Ενδεικτικοί Γεωστατικοί Υπολογισμοί, Έλεγχος Ευστάθειας Πρανούς) προέκυψε ότι ο συντελεστής ευστάθειας του πρανούς με κλίση 2κ:1ορ, είναι ικανοποιητικός για προσωρινή εκσκαφή, ήτοι **F.S.=1.9**.

B. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Συνοψίζοντας τα παραπάνω προτείνεται :

- Γενική εκσκαφή περί τη στάθμη -6.60, από την υψομετρική αφετηρία.
- Διάστρωση γεφυράσματος διαχωρισμού 300 gr/m².
- Κατασκευή εξυγιαντικής-αποστραγγιστικής στρώσης πάχους 50 cm από θραυστά χαλίκια 15 mm έως 65 mm με συνεχή άντληση.
- Θεμελίωση με άκαμπτη γενική κοιτόστρωση.
- Στεγάνωση υπογείων όπως περιγράφηκε παραπάνω.
- Η σεισμική επιτάχυνση του εδάφους είναι $a = 0.16g$, η κατηγορία εδάφους Β, οι χαρακτηριστικές περίοδοι T1 και T2 είναι $T1 = 0.15 \text{ sec}$ και $T2 = 0.60 \text{ sec}$, και ο συντελεστής φασματικής ενίσχυσης $\beta_0 = 2.5$.
- Η γωνία εσωτερικής τριβής για τον υπολογισμό ωθήσεων γαιών στο υπόγειο να ληφθεί $\phi = 25^\circ$, με συντελεστή ωθήσεων ηρεμίας $\lambda_0 = 0.577$.
- Εκσκαφές, αντλήσεις και αντιστήριξη όπως περιγράφηκε παραπάνω.

Παράμετροι Θεμελίωσης ως ακολούθως :

ΤΡΟΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	ΑΚΑΜΠΤΗ ΠΛΑΚΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΚΟΙΤΟΣΤΡΩΣΗΣ
ΟΡΙΑΚΗ ΤΑΣΗ για θραύση εδάφους (ΕΑΚ2000) (qult)	0.900 MPa
Μέγιστη Εξασκούμενη Πίεση για αποφυγή τοπικών θραύσεων (qall)	0.300 MPa
Παράμετροι Διατμητικής Αντοχής Εδάφους στην στάθμη θεμελίωσης	c = 20 kPa φ = 28°
ΑΚΑΜΨΙΑ & ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ στην στάθμη θεμελίωσης	E = 40 MPa & kv = 100 ~ 200 MN/m³ (βλ. σελ 18)
ΚΑΘΙΖΗΣΕΙΣ	αμελητέες

Στην περίπτωση όπου τα φορτία και τα γεωμετρικά στοιχεία των κατασκευών διαφέρουν από την εκτίμηση της παρούσας μελέτης, απαιτείται επανέλεγχος φέρουσας ικανότητας και καθιζήσεων.

Προτείνεται πριν την έναρξη εργασιών κατασκευής της θεμελίωσης να ελεγχθεί η επιφάνεια έδρασης από έμπειρο γεωτεχνικό μηχανικό.

Μαρούσι 21 Οκτωβρίου 2009

Δημήτριος Α. Φωτίου
ΠΤΥΧ. Τεχνικός Γεωλόγος

Χρυσάνθη Μ. Τρυγούση
ΔΙΠΛ. Πολιτικός Μηχανικός
M.Sc. Εδαφομηχανικός.

Χάρης Π. Λάμαρης
ΔΙΠΛ. Πολιτικός Μηχανικός
M.Sc. Εδαφομηχανικός.

V. ΠΙΝΑΚΕΣ

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ :

Δ.Ε.Η. Α.Ε

ΕΡΓΟ :

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Κ/Δ 150/20 ΚΥ ΣΤΗΝ ΚΕΡΑΤΕΑ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΟΥ :

Ε- 691/09

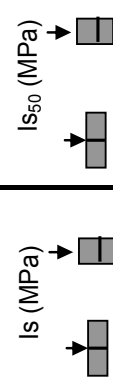
ΗΜΕΡ/ΝΙΑ :

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2009

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ - ΦΥΣΙΚΑ & ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

ΓΕΩΤΕΧΝΗ Νο	ΣΤΡΩΣΗ	ΒΑΘΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ USCS	ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ρ_s	ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΑ%						ΦΥΣΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ w %	ΟΡΙΑ ΑΤΤΕΡΒΕΡΓ			ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΒΑΡΗ		ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΑΝΕΜΠΤΩΣΤΗ ΘΜΥΗ q_{kPa}	ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ		ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ UU	
					ΧΑΛΙΚΑ	ΑΜΜΟΣ	ΛΕΠΤΑ	ΛΥΣ	ΑΠΛΟΣ	D_{50} (mm)		LL %	PL %	PI %	$\gamma_{PO_{kPa}}$ kN/m^3	$\gamma_{PO_{kPa}}$ kN/m^3		ρ_s	ρ_s	ρ_s	ρ_s
Γ-1	2η	3,00 - 3,30	SC		23	37	40				4,1	38	22	16							
Γ-1	3η	8,00 - 8,30	SC		22	38	40				6,4	44	21	23							
Γ-1	4η	13,20 - 13,50	GC		49	36	15				4,2	33	21	12							
Γ-2	2η	1,70 - 2,00	SC		30	34	36				3,6	36	22	14							
Γ-2	2η	4,20 - 4,40	SC		16	48	36				4,6	34	21	13							
Γ-2	2η	6,80 - 7,00	SC		21	37	42				11,8	37	21	16							
Γ-2	4η	13,60 - 13,90	GC		38	33	29				11,6	38	21	17							
Γ-3	2η	7,10 - 7,50	SC		25	41	34				9,3	37	20	17							
Γ-3	3η	10,40 - 10,60	SC		20	49	31				7,8	28	18	10							
2η ΣΤΡΩΣΗ		MIN			16	34	34				4	34	20	13							
		MAX			30	48	42				12	38	22	17							
		M.O.			23	39	38				7	36	21	15							
3η ΣΤΡΩΣΗ		MIN			20	38	31				6	28	18	10							
		MAX			22	49	40				8	44	21	23							
		M.O.			21	44	36				7	36	20	17							
4η ΣΤΡΩΣΗ		MIN			38	33	15				4	33	21	13							
		MAX			49	36	29				12	38	21	17							
		M.O.			44	35	22				8	36	21	15							

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΔΕΗ Α.Ε.
ΕΡΓΟ : ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Κ/Δ 150/20 ΚV ΣΤΗΝ ΚΕΡΑΤΕΑ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΟΥ : Ε_691/09
ΗΜΕΡ/ΝΙΑ : ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2009

ΓΕΩΤΡΗΣΗ Νο	ΒΑΘΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ σσ (MPa)	ΑΞΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ε (%)	ΦΟΡΤΙΟ (kN)	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΣΗΜΕΙΑΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1 - 2	13,60 - 13,90	γ (kN/m ³)	0,87	1,38			ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ
	MIN	25,01	0,87	1,38			ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ
	MAX	25,01	0,87	1,38			
	M.O.	25,01	0,87	1,38			

VI. ΣΧΗΜΑΤΑ



**Δ.Ε.Η. Α.Ε. - Δ. Δ. ΤΟΜΕΑΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ
ΝΕΟ ΤΡΙΩΡΟΦΟ ΚΤΗΡΙΟ ΜΕ ΕΝΑ (1) ΥΠΟΓΕΙΟ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΤΕΓΑΣΗ ΤΟΥ Κ/Δ 150/20 ΚV ΚΕΡΑΤΕΑΣ
ΣΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΕΡΑΤΕΑΣ**

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ – ΜΕΛΕΤΗ

ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ

ΣΧΗΜΑ: 1



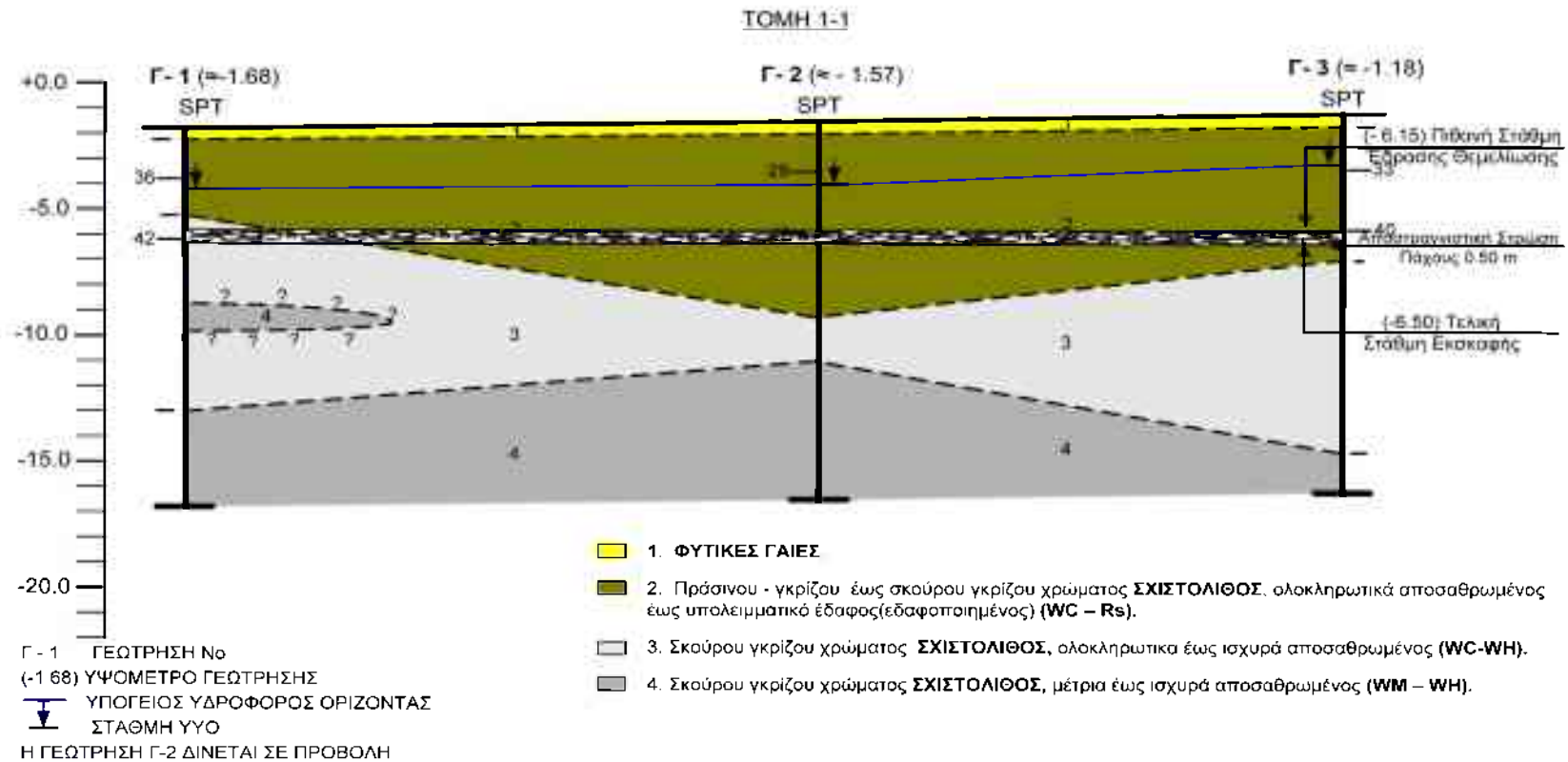
ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ

**Δ.Ε.Η. Α.Ε. - Δ.Δ. ΤΟΜΕΑΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ
ΝΕΟ ΤΡΙΩΡΟΦΟ ΚΤΗΡΙΟ ΜΕ ΕΝΑ (1) ΥΠΟΓΕΙΟ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΤΕΓΑΣΗ ΤΟΥ Κ/Δ 150/20 ΚV ΚΕΡΑΤΕΑΣ
ΣΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΕΡΑΤΕΑΣ**

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ- ΜΕΛΕΤΗ

**ΑΕΡΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ
ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

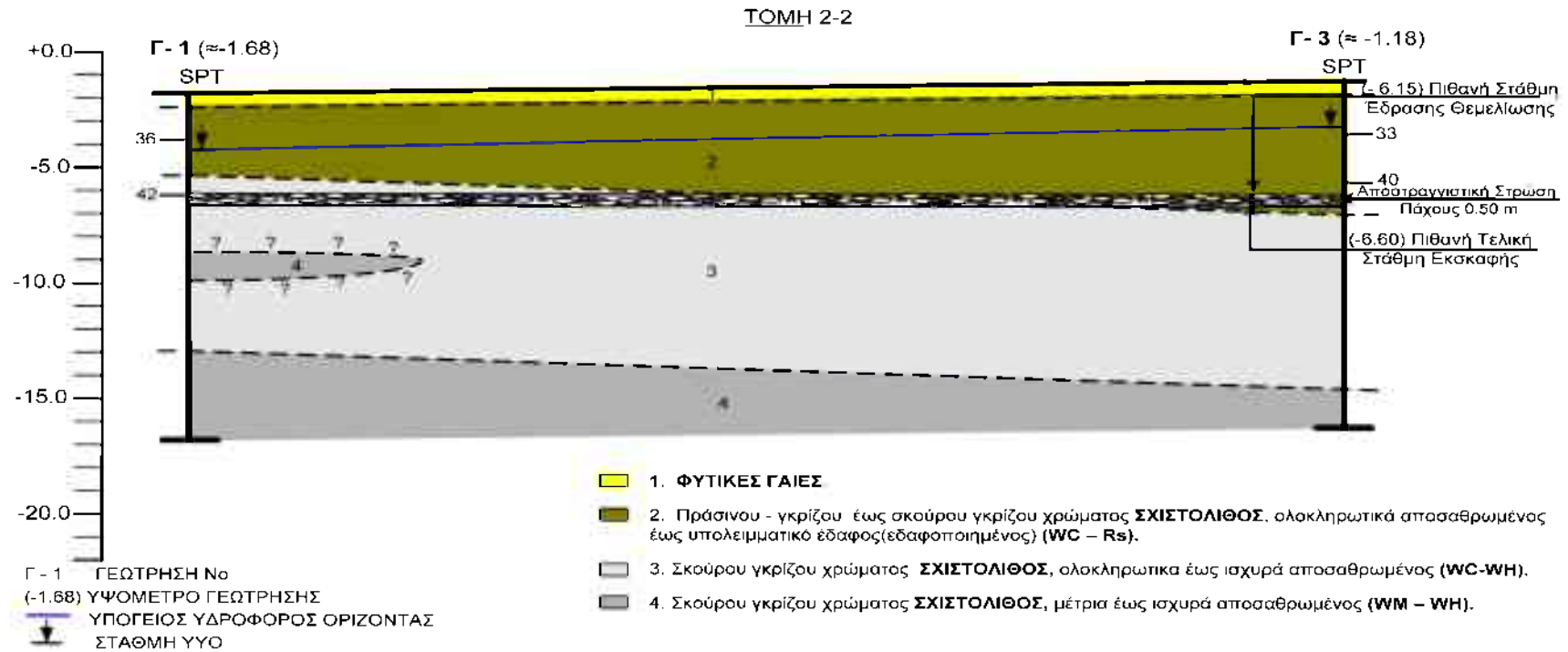
ΣΧΗΜΑ : 1Α



ΣΗΜΕΙΩΣΗ :Οι γεωτεχνικές συνθήκες του υπεδάφους έχουν ληφθεί στις θέσεις των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων. Οι γεωτεχνικές συνθήκες σε θέσεις μεταξύ των γεωτρήσεων δύναται να διαφέρουν από την γενικευμένη τομή υπεδάφους.

ΣΧΗΜΑ 3
ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΗ ΤΟΜΗ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ
ΚΛΙΜΑΚΑ ΟΡ 1 : 200, ΚΑΤ 1 : 200

HARIS P. LAMARIS GEOTECHNICAL CONSULTING ENGINEER



ΣΗΜΕΙΩΣΗ :Οι γεωτεχνικές συνθήκες του υπεδάφους έχουν ληφθεί στις θέσεις των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων. Οι γεωτεχνικές συνθήκες σε θέσεις μεταξύ των γεωτρήσεων δύναται να διαφέρουν από την γενικευμένη τομή υπεδάφους.

ΣΧΗΜΑ 3α
ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΗ ΤΟΜΗ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ
ΚΛΙΜΑΚΑ ΟΡ 1 : 200, ΚΑΤ 1 : 200

HARIS P. LAMARIS GEOTECHNICAL CONSULTING ENGINEER

VII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1
ΣΥΜΒΟΛΑ & ΟΡΙΣΜΟΙ

**1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΔΑΦΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΔΟΚΙΜΗ
ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ (SPT)**

ΜΗ ΣΥΝΕΚΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ : ΧΑΛΙΚΙΑ - ΑΜΜΟΣ- ΙΛΥΣ

<u>ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΡΟΥΣΕΩΝ N_{SPT}</u>	<u>ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ</u>
0 - 4	Πολύ χαλαρό
4 - 10	Χαλαρό
10 - 30	Μέσης πυκνότητας
30 - 50	Πυκνής απόθεσης
> 50	Πολύ πυκνής απόθεσης

ΣΥΝΕΚΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ : ΑΡΓΙΛΟΣ - ΙΛΥΣ

<u>ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΡΟΥΣΕΩΝ N_{SPT}</u>	<u>ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ ΑΡΓΙΛΟΥ</u>
0 - 2	Πολύ μαλακή
2 - 4	Μαλακή
4 - 8	Μέση στιφρή
8 - 15	Στιφρή
15 - 30	Πολύ στιφρή
> 30	Σκληρή

2. ΟΡΙΣΜΟΙ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

3. ΜΕΓΕΘΟΣ ΚΟΚΚΩΝ

% ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟ ΚΑΤΑ ΒΑΡΟΣ	λ - λεπτόκοκκο
ΛΙΓΑ.....0 % ΕΩΣ 10 %	
ΜΕ.....10 % ΕΩΣ 20 %	μ - μεσόκοκκο
ΕΠΙΘΕΤΟ (-ωδης).....20 % ΕΩΣ 35 %	
ΚΑΙ.....35 % ΕΩΣ 50 %	χ - χονδρόκοκκο

4. ΣΥΜΒΟΛΑ

N_{SPT}	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΡΟΥΣΕΩΝ (SPT) ΓΙΑ 30 cm ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ
R_s	ΑΡΝΗΣΗ ΣΤΗΝ ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ (SPT) (ΚΡΟΥΣΕΙΣ ΓΙΑ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ 15 cm > 50)
NP	ΑΜΕΛΗΤΕΑ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
RQD	(ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΒΡΑΧΟΥ) % ΠΥΡΗΝΟΛΗΨΙΑ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΒΡΑΧΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ >10 cm
ΟΧΙ	ΔΕΝ ΒΡΕΘΗΚΕ ΥΠΟΓΕΙΟΣ ΥΔΡΟΦΟΡΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ
P_c	ΤΑΣΗ ΠΡΟΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ
p_o'	ΕΝΕΡΓΗ ΓΕΩΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΑΠΟΣΑΘΡΩΣΗΣ ΒΡΑΧΩΔΟΥΣ ΜΑΖΑΣ
(INTERNATIONAL SOCIETY OF ROCK MECHANICS - I.S.R.M., 1975)

ΟΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Υγιής Fresh	F	Κανένα ορατό σημείο αποσάθρωσης του βραχώδους υλικού. Ίσως ελαφρός αποχρωματισμός επί των κυρίων επιφανειών ασυνέχειας.
Ελαφρά αποσαθρωμένος Slightly Weathered	WS	Ο αποχρωματισμός δείχνει αποσάθρωση του βραχώδους υλικού και των επιφανειών ασυνέχειας. Όλο το βραχώδες υλικό μπορεί να αποχρωματισθεί από την αποσάθρωση και μπορεί να είναι κατά κάποιο τρόπο ασθενέστερο εξωτερικά απ' ότι στην υγιή του κατάσταση.
Μέτρια αποσαθρωμένος Moderately Weathered	WM	Λιγότερο από το μισό του βραχώδους υλικού είναι αποσυντεθημένο ή έχει μετατραπεί ολοκληρωτικά σε έδαφος. Ο υγιής ή αποχρωματισμένος βράχος εμφανίζεται είτε με συνεχή διάρθρωση, είτε σαν χοντρές πέτρες.
Ισχυρά αποσαθρωμένος Highly Weathered	WH	Περισσότερο από το μισό του βραχώδους υλικού είναι αποσυντεθημένο ή έχει μετατραπεί ολοκληρωτικά σε έδαφος. Υγιής ή αποχρωματισμένος βράχος εμφανίζεται και σαν ασυνεχής διάρθρωση, είτε σαν χοντρές πέτρες
Ολοκληρωτικά αποσαθρωμένος Completely Weathered	WC	Όλο το βραχώδες υλικό είναι διαλυμένο ή θρυμματισμένο έχοντας μετατραπεί σε έδαφος. Η αρχική δομή της μάζας είναι ακόμη σε μεγάλη έκταση άθικτη.
Υπολειμματικό έδαφος Residual soil	R_s	Όλο το βραχώδες υλικό έχει μετατραπεί σε έδαφος. Η δομή της μάζας και η δομή του υλικού έχουν καταστραφεί. Υπάρχει μεγάλη αλλαγή στον όγκο αλλά το έδαφος δεν έχει σημαντικά μεταβληθεί.

ΚΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ	RQD (%)
Ελαφρά Τεμαχισμένος	75 - 100
Τεμαχισμένος	50 - 75
Κερματισμένος	25 - 50
Κατακερματισμένος	0 - 25

SUGGESTED CLASSIFICATION FOR WEATHERED ROCK
(INTERNATIONAL SOCIETY OF ROCK MECHANICS - I.S.R.M., 1975)

GRADE	SYMBOL	DIAGNOSTIC FEATURES
FRESH	F	No visible sign of decomposition or discoloration. Rings under hammer impact.
SLIGHTLY WEATHERED	WS	Slight discoloration inward from open fractures, otherwise similar to F.
MODERATELY WEATHERED	WM	Discoloration throughout. Weaker minerals such as feldspar decomposed. Strength somewhat less than fresh rock, but cores cannot be broken by hand or scraped by knife. Texture preserved.
HIGHLY WEATHERED	WH	Most minerals somewhat decomposed.
COMPLETELY WEATHERED	WC	Minerals decomposed to soil but fabric and structure preserved (saprolite). Specimens easily crumbled or penetrated.
RESIDUAL SOIL	R_s	Advanced state of decomposition resulting in plastic soils. Rock fabric and structure completely destroyed. Large volume change.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

ΜΗΤΡΩΑ
ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΩΝ
ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

ΜΗΤΡΩΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

ΕΡΓΟ: Ε - 691 ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε.	ΘΕΣΗ : ΒΙ.ΠΕ. ΚΕΡΑΤΕΑΣ	ΦΥΛΛΟ: 1/1
1. ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ: Γ - 1	7. ΕΝΑΡΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ:	8. ΛΗΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ:
2. ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ (m): 15.00 m	15 / 09 / 09	16 / 09 / 09
3. ΟΝΟΜΑ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΙΣΤΗ: Δ.Ν.Τ	9. ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΦΕΤΗΡΙΑ: ±0.00 (ΣΗΜΕΙΟ Θ - ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ)	
4. ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟΥ: CRAELIUS D-750	10. ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ: ≈ - 1.68	
5. ΜΕΓΕΘΟΣ & ΤΥΠΟΣ ΚΟΡΩΝΑΣ: T-101(W) T6S-101(D)	11. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΟΥ: ΟΧΙ	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΕΔΙΟΥ
6. ΣΩΛΗΝΩΣΗ: 104/114 έως 4.50 m	12. ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (m): 2.50 m	Δημήτρης Φωτίου

ΒΑΘΟΣ m	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΩΝ	ΠΑΧΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΗ ΠΡΟΣΦΙΝΗ ΣΩΛΗΝΩΣΗ	N _{SPT}	TCR %	RQD %	ΕΙΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΗΜΙΑΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ Βάθος	ΒΑΘΟΣ m
0,00	ΦΥΤΙΚΕΣ ΓΑΙΕΣ	0.50 m							0,00
1,00	Πράσινου - γκριζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ολοκληρωτικά αποσαθρωμένος έως υπολειμματικό έδαφος. (Κατατάσσεται ως αργιλώδης Άμμος με χαλίκια.(SC)) (WC - RS)	4.00 m	T-101(W)	104/114	11		Φ	0.00 - 1.00	1,00
2,00					16	36	Φ	1.00 - 2.00	2,00
3,00					20		SPT	2.00 - 2.45	3,00
4,00							Φ	2.45 - 3.50	4,00
5,00	Σκούρου γκριζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ολοκληρωτικά έως ισχυρά αποσαθρωμένος, κατακερματισμένος.	3.60 m			13		Φ	3.50 - 4.50	4,00
6,00					20	42	SPT	4.50 - 4.95	5,00
7,00	(WC - WH)				60	0	Δ	4.95 - 5.80	6,00
8,00					60	0	Δ	5.80 - 6.50	7,00
9,00					65	0	Δ	6.50 - 7.10	8,00
10,00	Σκούρου γκριζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, μέτρια αποσαθρωμένος, κατακερματισμένος. (Κατατάσσεται ως αργιλώδης Άμμος με χαλίκια.(SC)) (WM)	0.90 m			65	0	Δ	7.10 - 7.50	7,00
11,00					70	10	Δ	7.50 - 8.00	8,00
12,00	Σκούρου γκριζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ολοκληρωτικά έως ισχυρά αποσαθρωμένος, κατακερματισμένος. (WC - WH)	2.20 m	T6S-101(D)		65	0	Δ	8.00 - 9.00	9,00
13,00					65	0	Δ	9.00 - 10.00	10,00
14,00	(WC - WH)				60	0	Δ	10.00 - 10.50	11,00
15,00					60	0	Δ	10.50 - 11.20	12,00
16,00	Σκούρου γκριζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, μέτρια έως ισχυρά αποσαθρωμένος, κατακερματισμένος. (Κατατάσσεται ως αργιλώδη Χαλίκια με άμμο.(GC)) (WM - WH)	3.80 m			60	10	Δ	11.20 - 12.10	12,00
17,00					60	0	Δ	12.10 - 12.80	13,00
18,00					65	0	Δ	12.80 - 13.50	13,00
19,00					65	0	Δ	13.50 - 14.00	14,00
20,00					60	0	Δ	14.00 - 14.50	14,00
21,00					65	0	Δ	14.50 - 15.20	15,00
22,00	ΤΕΛΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ ΣΤΑ 15.20 m								15,00
23,00									16,00

HARIS P. LAMARIS & ASSOCIATES GEOTECHNICAL CONSULTING ENGINEERS

ΜΗΤΡΩΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

ΕΡΓΟ: Ε - 691 ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε.	ΘΕΣΗ : ΒΙ.ΠΕ. ΚΕΡΑΤΕΑΣ	ΦΥΛΛΟ: 1/1
1. ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ: Γ - 2	7. ΕΝΑΡΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ: 16 / 09 / 09	8. ΛΗΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ: 17 / 09 / 09
2. ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ (m): 14.80 m	9. ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΦΕΤΗΡΙΑ: ±0.00 (ΣΗΜΕΙΟ Θ - ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ)	
3. ΟΝΟΜΑ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΙΣΤΗ: Δ.Ν.Τ	10. ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ: ≈ - 1.57	
4. ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟΥ: CRAELIUS D-750	11. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΟΥ: ΟΧΙ	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΕΔΙΟΥ
5. ΜΕΓΕΘΟΣ & ΤΥΠΟΣ ΚΟΡΩΝΑΣ: T-101(W) T6S-101(D)	12. ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (m): 2.50 m	Δημήτρης Φωτίου
6. ΣΩΛΗΝΩΣΗ: 104/114 έως 9.50 m		

ΒΑΘΟΣ m	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΩΝ	ΠΑΧΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΗ	ΠΡΟΣΦΩΝΗ ΣΩΛΗΝΩΣΗ	N _{SPT}	TCR %	RQD %	ΕΙΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΡΗΨΑΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ Βάθος	ΒΑΘΟΣ m
0,00	ΦΥΤΙΚΕΣ ΓΑΙΕΣ	0,50 m								0,00
1,00	Πράσινου - γκρίζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ολοκληρωτικά αποσαθρωμένος έως υπολειμματικό έδαφος. (Κατατάσσεται ως αργιλώδης Άμμος με χαλίκια.(SC))	5,10 m	T-101(W)	104/114	9			Φ	0.00 - 1.00	1,00
2,00					12 29		Φ	1.00 - 2.00	2,00	
2,00					17		SPT	2.00 - 2.45	3,00	
3,00	Ως ανωτέρω	5,10 m						Φ	2.45 - 3.50	3,00
4,00							Φ	3.50 - 4.40	4,00	
5,00	(WC - RS)				10 17 42 25			SPT	4.40 - 4.85	5,00
6,00	Σκούρου γκρίζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ολοκληρωτικά αποσαθρωμένος έως υπολειμματικό έδαφος. (Κατατάσσεται ως αργιλώδης Άμμος με χαλίκια.(SC))	2,10 m				65	0	Δ	4.85 - 5.60	6,00
7,00						65	0	Δ	5.60 - 6.40	7,00
7,00						65	0	Δ	6.40 - 7.00	8,00
8,00	(WC - RS)					70	0	Δ	7.00 - 7.80	8,00
9,00	Σκούρου γκρίζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ολοκληρωτικά έως ισχυρά αποσαθρωμένος, κατακερματισμένος.	1,80 m				75	0	Δ	7.80 - 8.80	9,00
9,00						70	0	Δ	8.80 - 9.50	10,00
10,00	(WC - WH)					60	0	Δ	9.50 - 10.20	10,00
11,00	Σκούρου γκρίζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, μέτρια έως ισχυρά αποσαθρωμένος, κατακερματισμένος. (Κατατάσσεται ως αργιλώδη Χαλίκια με άμμο.(GC))	5,30 m	T6S-101(D)			65	0	Δ	10.20 - 11.00	11,00
11,00						60	0	Δ	11.00 - 11.50	12,00
12,00						65	15	Δ	11.50 - 12.70	13,00
13,00	Ως ανωτέρω	5,30 m				60	0	Δ	12.70 - 13.90	14,00
14,00						60	0	Δ	13.90 - 14.80	15,00
15,00	(WM - WH)					60	0	Δ		15,00
15,00	ΤΕΛΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ ΣΤΑ 14.80 m									15,00
16,00										16,00

HARIS P. LAMARIS & ASSOCIATES GEOTECHNICAL CONSULTING ENGINEERS

ΜΗΤΡΩΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

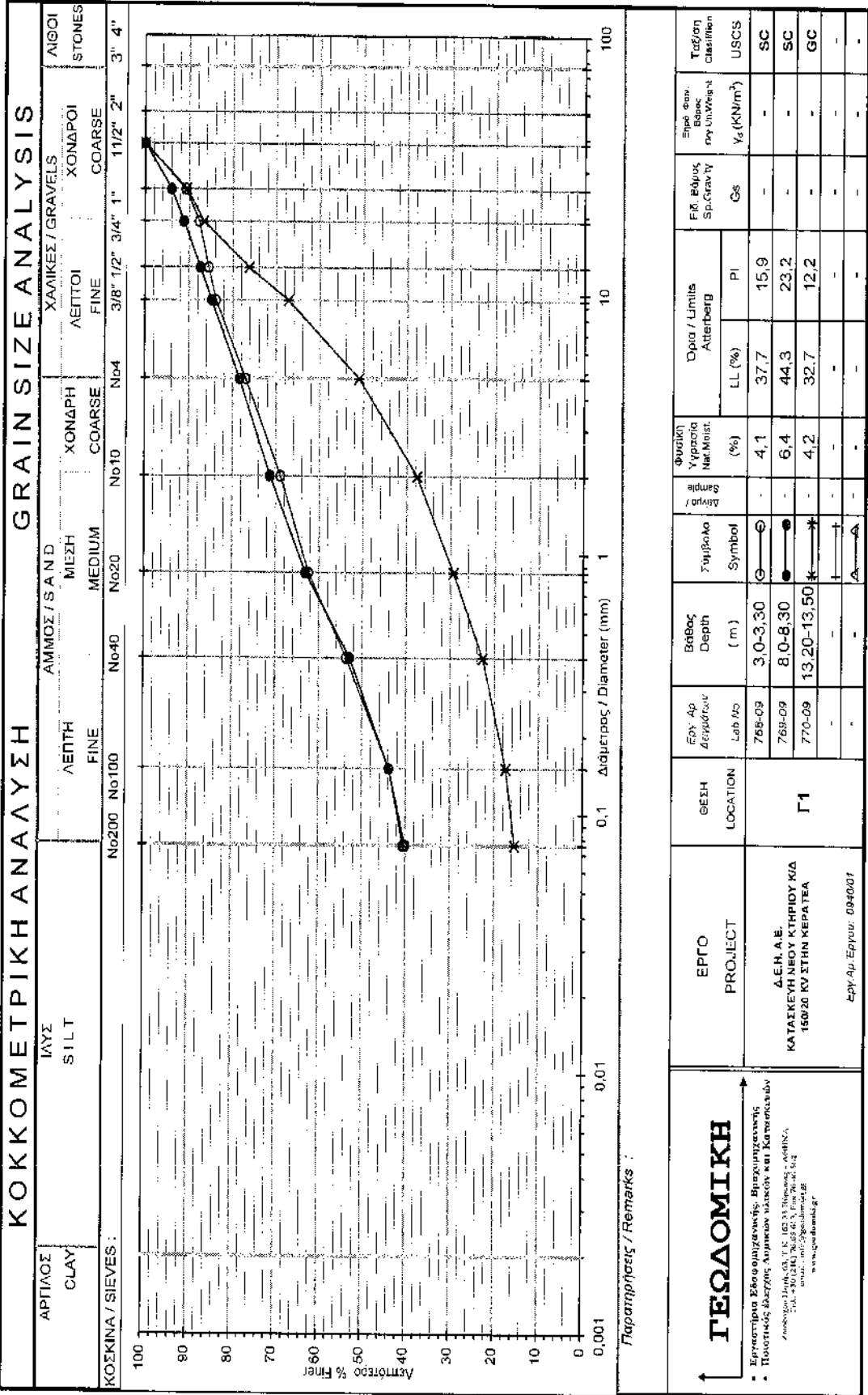
ΕΡΓΟ: Ε - 691 ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε.	ΘΕΣΗ : ΒΙ.ΠΕ. ΚΕΡΑΤΕΑΣ	ΦΥΛΛΟ: 1/1
1. ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ: Γ - 3	7. ΕΝΑΡΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ:	8. ΛΗΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ:
2. ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ (m): 15.00 m	18 / 09 / 09	21 / 09 / 09
3. ΟΝΟΜΑ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΙΣΤΗ: Δ.Ν.Τ	9. ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΦΕΤΗΡΙΑ: ±0.00 (ΣΗΜΕΙΟ Θ - ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ)	
4. ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟΥ: CRAELIUS D-750	10. ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ: ≈ - 1.18	
5. ΜΕΓΕΘΟΣ & ΤΥΠΟΣ ΚΟΡΩΝΑΣ: T-101(W) T6S-101(D)	11. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΟΥ: ΟΧΙ	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΕΔΙΟΥ
6. ΣΩΛΗΝΩΣΗ: 104/114 έως 6.00 m	12. ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (m): 2.00 m	Δημήτρης Φωτίου

ΒΑΘΟΣ m	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΩΝ	ΠΛΑΚΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΦΟΡΜΗ ΣΩΛΗΝΩΣΗΣ	N _{SPT}	TCR %	RQD %	ΕΙΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΗΜΙΑΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ Βάθος	ΒΑΘΟΣ m
0,00	ΦΥΤΙΚΕΣ ΓΑΙΕΣ	0,50 m							0,00
1,00	Πράσινου - γκρίζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ολοκληρωτικά αποσαθρωμένος έως υπολειμματικό έδαφος.	5.20 m	T-101(W)	104/114	10 14 33 19		Φ	0.00 - 1.00	1,00
2,00								1.00 - 2.00	2,00
2,00								2.00 - 2.45	2,00
3,00	Ως ανωτέρω						Φ	2.45 - 3.50	3,00
4,00								3.50 - 4.50	4,00
5,00	(WC - RS)						SPT	4.50 - 4.95	5,00
6,00	Σκούρου γκρίζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ολοκληρωτικά έως ισχυρά αποσαθρωμένος, κατακερματισμένος. (Κατατάσσεται ως αργιλώδης Άμμος με χαλίκια.(SC))	7.80 m	T6S-101(D)		12 18 40 22		Φ	4.95 - 5.70	6,00
7,00								5.70 - 6.70	7,00
8,00								6.70 - 7.50	8,00
9,00								7.50 - 8.10	9,00
10,00								8.10 - 8.60	10,00
11,00								8.60 - 9.10	11,00
12,00								9.10 - 9.70	12,00
13,00								9.70 - 10.60	13,00
14,00								10.60 - 11.10	14,00
15,00								11.10 - 12.40	15,00
16,00	(WC - WH)						Δ	12.40 - 13.50	13,00
17,00	Ως ανωτέρω						Φ	13.50 - 14.20	14,00
18,00								14.20 - 15.00	15,00
19,00	(WM - WH)						Δ		16,00
20,00	ΤΕΛΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ ΣΤΑ 15.00 m	1.50 m							15,00

HARIS P. LAMARIS & ASSOCIATES GEOTECHNICAL CONSULTING ENGINEERS

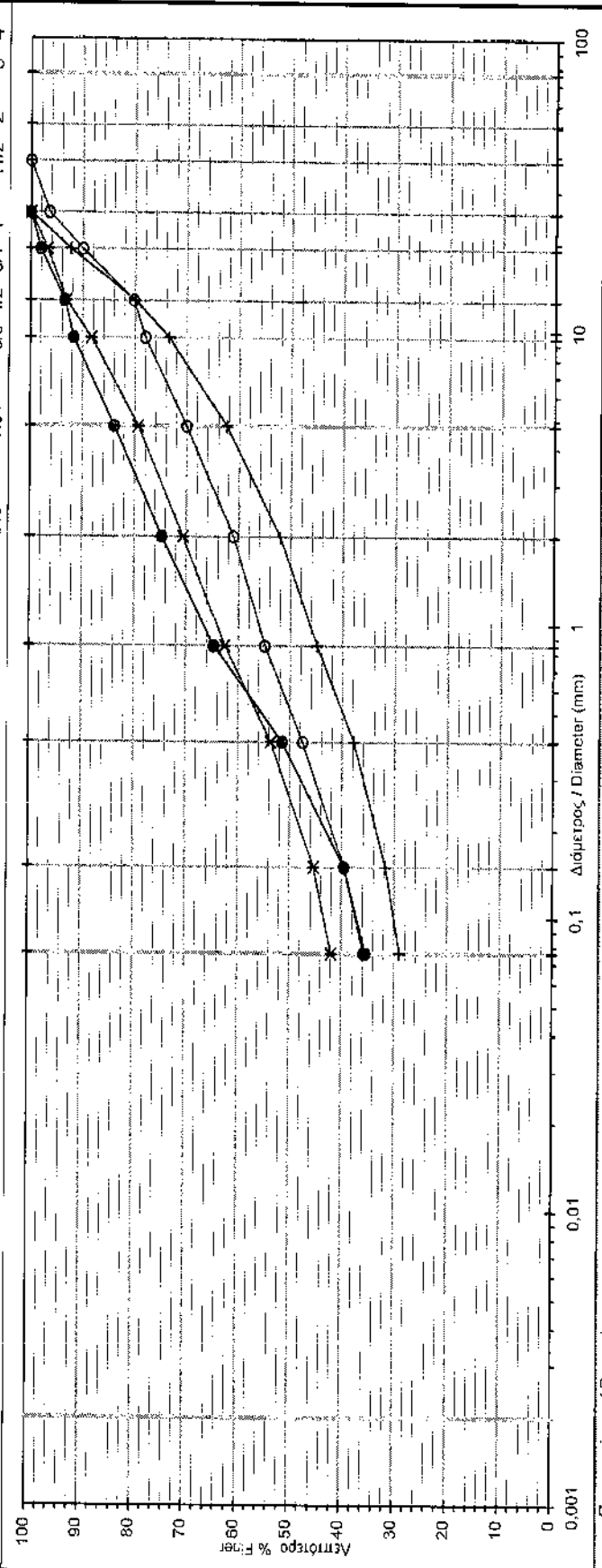
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΩΝ
ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ



KOKKOMETRIKH ANALYSH / GRAIN SIZE ANALYSIS

ΑΡΤΙΛΟΣ CLAY	ΛΙΛΟΣ SILT	ΑΜΜΟΣ / SAND	ΧΑΛΙΚΟΣ / GRAVELS	ΛΙΘΟΙ STONES
		ΜΕΣΗ MEDIUM	ΛΕΙΤΤΟΙ FINE	ΧΟΝΔΡΟΙ COARSE
ΚΟΣΚΙΝΑ / SIEVES :		No200 No100	No40 No20 No10	No4 No20 No40 No80 No150 No300 No600 No1250
		No200 No100	No40 No20 No10	No4 No20 No40 No80 No150 No300 No600 No1250

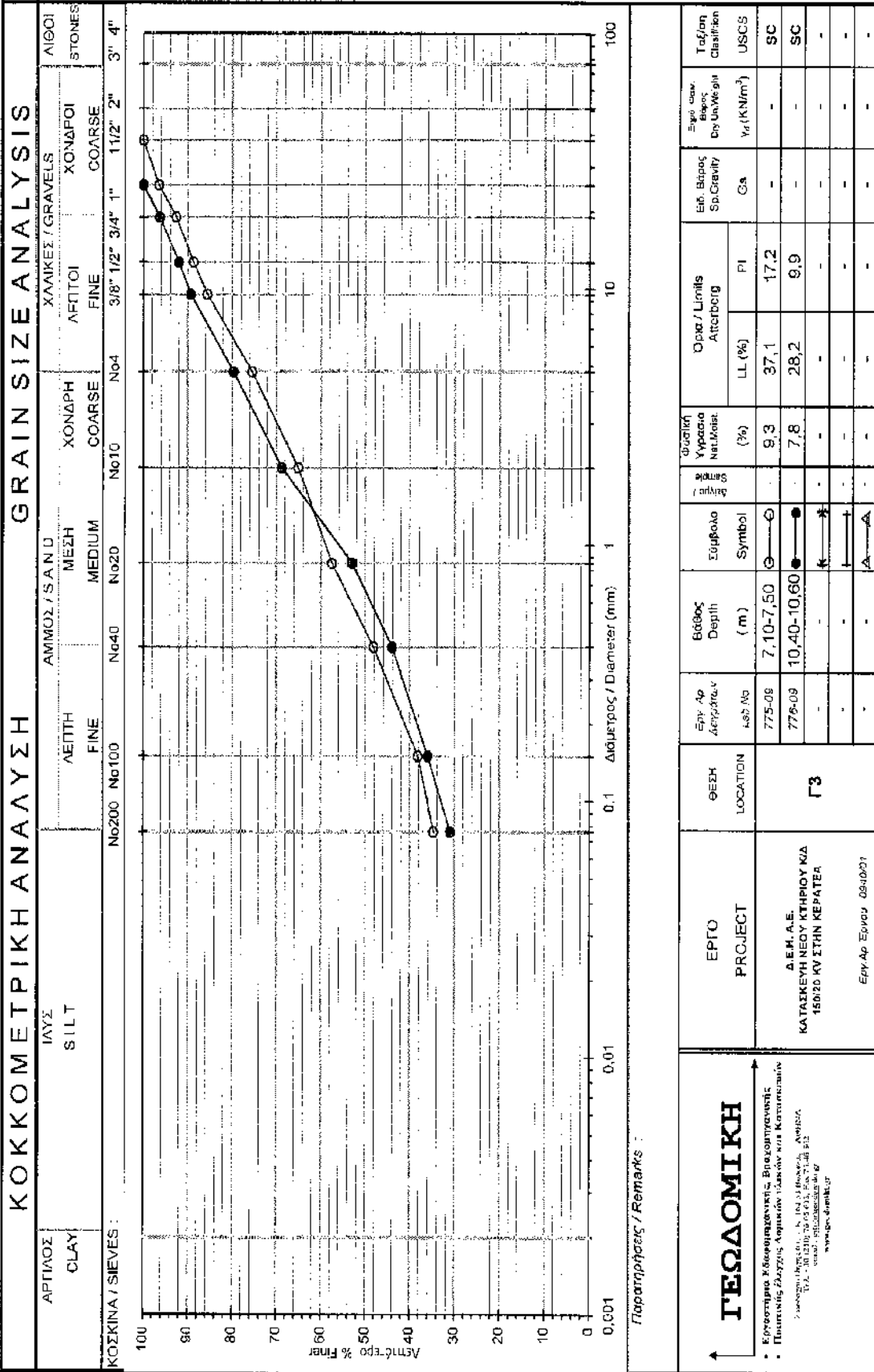


Παρατηρήσεις / Remarks :

ΕΠΙΤΟ PROJECT	Δ.Ε.Η. Α.Ε. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ ΚΙΑ 1500/20 ΚΥ ΣΤΗΝ ΚΕΡΑΤΕΑ	ΘΕΣΗ LOCATION	Γ2	Εργ. Αρ. Laboratory	Βιάθος Depth (m)	Σύμβολο Symbol	Θυλική Υγρασία Nat. Moist. (%)	Όρια / Limits Afterberg		Είδ. Βάρους Sp. Gravity	Σημ. Οερ. Subsoil Dry. In. Weight	Τοί/ΟΗ Classification
								LL (%)	PI			
				771-09	1,70-2,0	⊙	3,6	35,9	13,8	-	-	SC
				772-09	4,20-4,40	●	4,6	33,9	12,7	-	-	SC
				773-09	6,80-7,0	✕	11,8	36,9	16,3	-	-	SC
				774-09	13,60-13,90	⬆	11,6	38,1	16,7	-	-	GC

Γ' ΕΓΧΕΙΡΗΔΙΟ

• Εργαστήριο Ελευθεροπρομηθευτικής, Βραχολογικών
 • Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Κ. 55400 Θεσσαλονίκη
 Ζωοδόξου Ηρώς, Τ.Κ. 55400 Θεσσαλονίκη
 Τηλ: 199210976, 556331, 556332, 556333
 e-mail: elph@geotec.gr
www.geotec.gr



ΕΡΓΟ PROJECT	ΘΕΣΗ LOCATION	Επίφ. Από Δείγματα Lab No	Βάθος Depth (m)	Σύμβολο Symbol	Δείγμα Sample	Υπόλειμμα Nat. Moist. (%)	Όρια / Limits Atterberg		Επίφ. Βάρος Sp. Gravity G _s	Επίφ. Βάρος Dry Unit Weight γ _d (KN/m ³)	Τύπος Classification
							LL (%)	PI			
Δ.Ε.Η. Α.Ε. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ ΚΑΙ 150/20 ΚΥ ΣΤΗΝ ΚΕΡΑΤΕΑ	Γ3	775-08	7, 10-7, 50	⊙		9,3	37,1	17,2	-	-	SC
		776-09	10, 40-10, 60	●		7,8	28,2	9,9	-	-	SC
		-	-	↑	↑	-	-	-	-	-	-
Εργ. Από Έργου 05/10/21		-	-	▲		-	-	-	-	-	-

ΓΕΩΔΟΜΙΚΗ

• Εργαστήριο Γεωτεχνικών Έργων
 • Πανεπιστήμιο Δυτικού Αιγαίου - Σάμος - Καταμαχάκι
 Δ.Ε.Η. Α.Ε.
 Αρτέμιδα
 Τηλ: +30 25710 31313
 www.geotek.gr

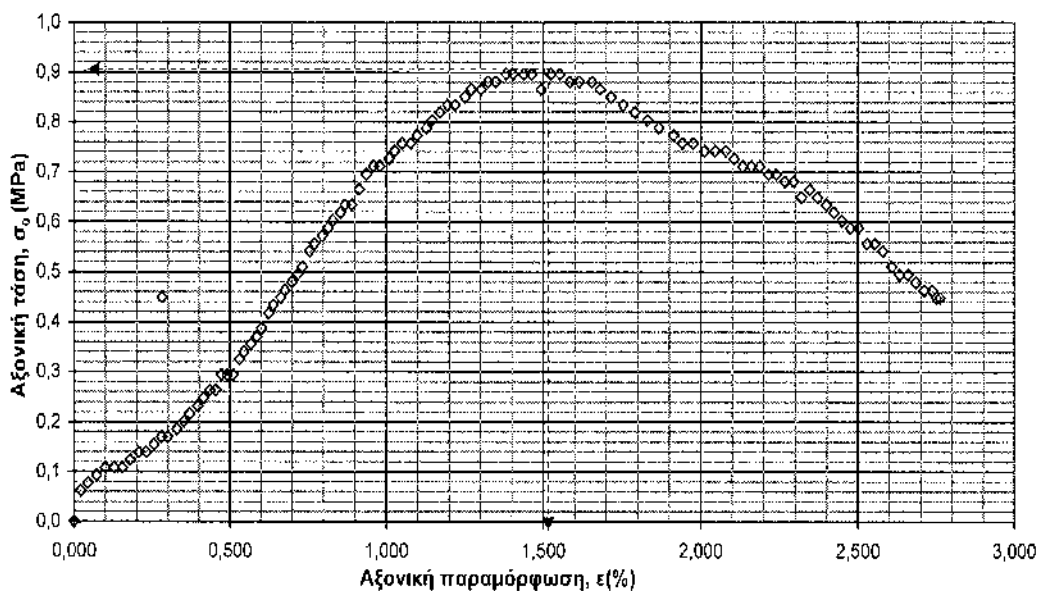
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

ΔΟΚΙΜΕΣ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ
ΦΟΡΤΙΣΗΣ

ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΛΙΨΗ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΠΕΤΡΩΜΑΤΟΣ

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΑΣΕΩΝ - ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗΣ

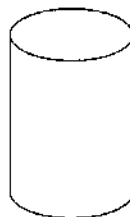


ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ \ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

* ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ :	ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΠΡΕΣΣΑ	
1 ΦΥΣΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ	W_o (%)	-
2 ΥΓΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ	W_{int} (%)	-
3 ΚΟΡΕΣΜΟΣ	S_o (%)	-
4 ΦΑΙΝ. ΒΑΡΟΣ	D (KN/m ³)	25,01
5 ΠΟΡΩΔΕΣ	n	-
6 ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑ ΜΟΗΣ		-
7 ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΕΩΣ	P (KN)	4,9
8 ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ	t (min)	5,3
9 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ	(MPa / sec)	0,00285
10 ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΛΙΨΗ	$\sigma_c = P/A$ (MPa)	0,897
11 ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΗ ΑΝΤΟΧΗ (κατά Πρότυπο 1369)	(για $H/D=2$) σ_c (MPa)	0,869
12 ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΑΞΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ	ϵ (%)	1,381
13 ΜΕΣΟ ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	E (MPa)	-
14 ΛΟΓΟΣ ΡΟΥΣΣΟΝ	ν	-

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



ΥΨΟΣ (h) : 13,2 εκ.
 ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (d) : 8,33 εκ.
 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (A) : 54,4 εκ²
 ΟΓΚΟΣ : 719,5 εκ³
 (H/D) : 1,59

ΓΕΩΔΟΜΙΚΗ

- Εργαστήρια Εδαφομηχανικής, Βραχομηχανικής
- Ποιοτικός έλεγχος Δομικών υλικών και Κατασκευών

Ζεωδόκειο Πιγής 63, Τ.Κ. 162 33 Βύρωνα - ΑΘΗΝΑ
 Τηλ: +30(210) 76.63.6.1, Fax 76.48.562
 email: info@geodomid.gr
 www.geodomid.gr

ΕΡΓΟ :

Δ.Ε.Η. Α.Ε.
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Κ/Δ
150/20 ΚΥ ΣΤΗΝ ΚΕΡΑΤΕΑ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ / ΘΕΣΗ

G2

ΒΑΘΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ 13,60-13,90

ΔΕΙΓΜΑ / ΔΟΚΙΜΙΟ : -

ΕΡΓ. ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΕΡΓΟΥ
-ηλεκτ. Δοκιμές

774-09
0940/01

21/10/2009

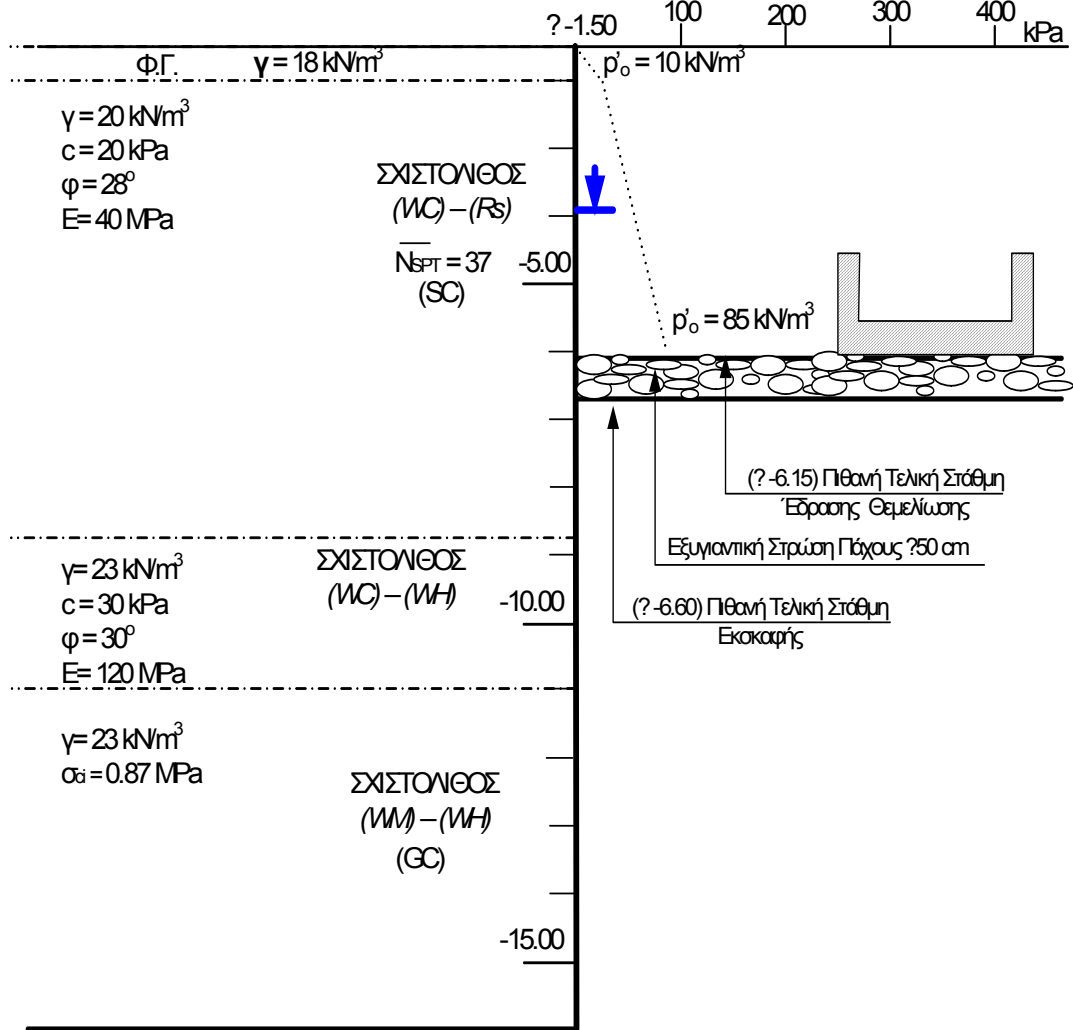
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΓΕΩΣΤΑΤΙΚΟΙ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΑΠΛΟΥΣΤΕΥΜΕΝΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΜΗ

ΑΠΛΟΥΣΤΕΥΜΕΝΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΜΗ(Γ-2)

Ε-691/09_ΔΕΗ Α.Ε. ΤΡΙΩΡΟΦΟ ΚΤΙΡΙΟ ΜΕ ΕΝΑ ΥΠΟΓΕΙΟ, ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΕΡΑΤΕΑΣ

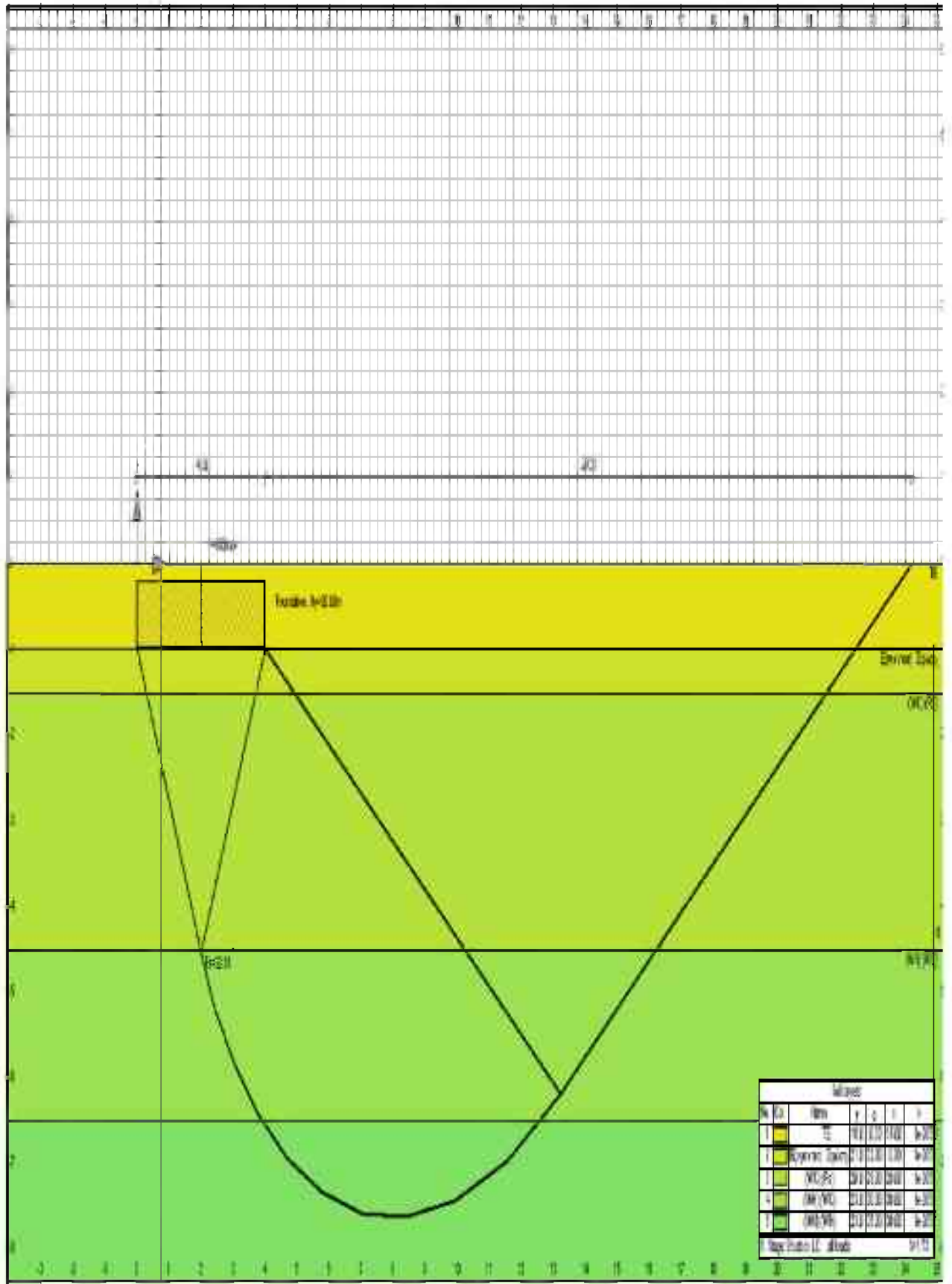


ΤΕΛΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

- γ : υγρό φαινόμενο βάρος,
- c : συνοχή,
- ϕ : γωνία εσωτερικής τριβής,
- E : μέτρο ελαστικότητας,
- ρ'_o : ενεργός γεωστατική πίεση
- N_{SPT} : μέση τιμή κρούσεων δοκιμής τυποποιημένης διείσδυσης SPT
- σ_{ci} : αντοχή σε μονοαξονική θλίψη

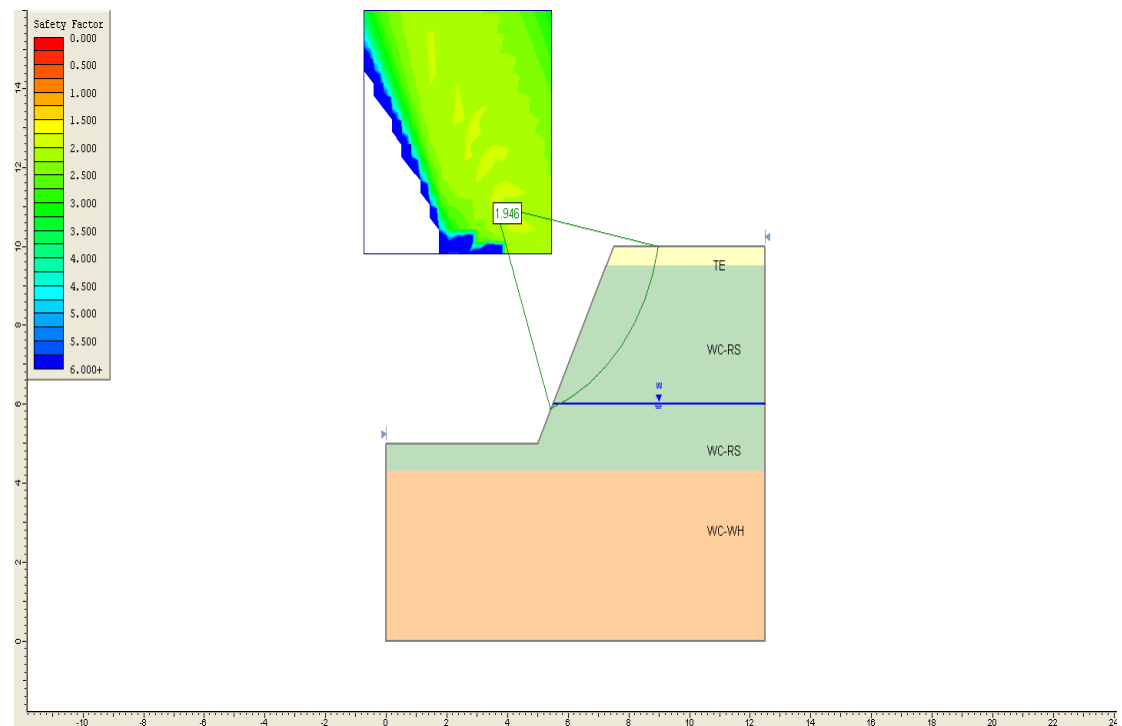
 στάθμη Υπόγειου Υδραφόρου Ορίζοντα

ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ



ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΠΡΑΝΟΥΣ

Στατική Φόρτιση



Method Analysis: Bishop simplified

Material: **TE**

γ : 18 kN/m³

c : 12 kPa

ϕ : 20°

Material: **(WC) (Rs)**

γ : 20 kN/m³

c: 20 kPa

ϕ : 28°

Material: **(WS) (WH)**

γ : 23 kN/m³

c: 30 kPa

ϕ : 30°

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6

**ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΕΔΑΦΙΚΩΝ
ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ**



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ-1
 0.00 m – 10.00 m



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ-1
10.00 m – 15.00 m



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ-2
 0.00 m – 10.00 m



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ-2
10.00 m – 15.00 m



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ-3
 0.00 m – 10.00 m



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ-3
10.00 m – 15.00 m

ΜΗΤΡΩΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

ΕΡΓΟ: Ε - 691 ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε.	ΘΕΣΗ : ΒΙ.ΠΕ. ΚΕΡΑΤΕΑΣ	ΦΥΛΛΟ: 1/1
1. ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ: Γ - 1	7. ΕΝΑΡΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ:	8. ΛΗΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ:
2. ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ (m): 15.00 m	15 / 09 / 09	16 / 09 / 09
3. ΟΝΟΜΑ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΙΣΤΗ: Δ.Ν.Τ	9. ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΦΕΤΗΡΙΑ: ±0.00 (ΣΗΜΕΙΟ Θ -ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ)	
4. ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟΥ: CRAELIUS D-750	10. ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ: ≈ - 1.68	
5. ΜΕΓΕΘΟΣ & ΤΥΠΟΣ ΚΟΡΩΝΑΣ: T-101(W) T6S-101(D)	11. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΟΥ: ΟΧΙ	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΕΔΙΟΥ
6. ΣΩΛΗΝΩΣΗ: 104/114 έως 4.50 m	12. ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (m): 2.50 m	Δημήτρης Φωτίου

ΒΑΘΟΣ m	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΩΝ	ΠΑΧΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΗ	ΠΡΟΣΟΡΡΙΝΗ ΣΩΛΗΝΩΣΗ	N _{SPT}	TCR %	RQD %	ΕΙΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΠΗΛΙΑΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ Βάθος	ΒΑΘΟΣ m
0,00	ΦΥΤΙΚΕΣ ΓΑΙΕΣ	0.50 m								0,00
1,00								Φ	0.00 - 1.00	1,00
2,00	Πράσινου - γκριζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ολοκληρωτικά αποσαθρωμένος έως υπολειμματικό έδαφος. (Κατατάσσεται ως αργιλώδης Άμμος με χαλίκια.(SC))	4.00 m	T-101(W)	104/114	11 16 36 20			Φ SPT	1.00 - 2.00 2.00 - 2.45	2,00
3,00								Φ	2.45 - 3.50	3,00
4,00	(WC - RS)							Φ	3.50 - 4.50	4,00
5,00	Σκούρου γκριζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ολοκληρωτικά έως ισχυρά αποσαθρωμένος, κατακερματισμένος.				13 20 42 22			SPT	4.50 - 4.95	5,00
6,00		3.60 m				60	0	Δ	4.95 - 5.80	6,00
7,00	(WC - WH)					60	0	Δ	5.80 - 6.50	7,00
8,00						65	0	Δ	6.50 - 7.10	8,00
9,00	Σκούρου γκριζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, μέτρια αποσαθρωμένος, κατακερματισμένος. (Κατατάσσεται ως αργιλώδης Άμμος με χαλίκια.(SC)) (WM)	0.90 m				65	0	Δ	7.10 - 7.50	9,00
10,00						65	0	Δ	7.50 - 8.00	10,00
11,00	Σκούρου γκριζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ολοκληρωτικά έως ισχυρά αποσαθρωμένος, κατακερματισμένος. (WC - WH)	2.20 m	T6S-101(D)			70	10	Δ	8.00 - 9.00	11,00
12,00						65	0	Δ	9.00 - 10.00	12,00
13,00						65	0	Δ	10.00 - 10.50	13,00
14,00						60	0	Δ	10.50 - 11.20	14,00
15,00	Σκούρου γκριζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, μέτρια έως ισχυρά αποσαθρωμένος, κατακερματισμένος. (Κατατάσσεται ως αργιλώδη Χαλίκια με άμμο.(GC)) (WM - WH)	3.80 m				60	10	Δ	11.20 - 12.10	15,00
16,00						60	0	Δ	12.10 - 12.80	16,00
						65	0	Δ	12.80 - 13.50	
						65	0	Δ	13.50 - 14.00	
						60	0	Δ	14.00 - 14.50	
						65	0	Δ	14.50 - 15.20	
	ΤΕΛΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ ΣΤΑ 15.20 m									

ΜΗΤΡΩΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

ΕΡΓΟ: Ε - 691 ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε.	ΘΕΣΗ : ΒΙ.ΠΕ. ΚΕΡΑΤΕΑΣ	ΦΥΛΛΟ: 1/1
1. ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ: Γ - 2	7. ΕΝΑΡΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ:	8. ΛΗΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ:
2. ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ (m): 14.80 m	16 / 09 / 09	17 / 09 / 09
3. ΟΝΟΜΑ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΙΣΤΗ: Δ.Ν.Τ	9. ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΦΕΤΗΡΙΑ: ±0.00 (ΣΗΜΕΙΟ Θ -ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ)	
4. ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟΥ: CRAELIUS D-750	10. ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ: ≈ - 1.57	
5. ΜΕΓΕΘΟΣ & ΤΥΠΟΣ ΚΟΡΩΝΑΣ: T-101(W) T6S-101(D)	11. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΟΥ: ΟΧΙ	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΕΔΙΟΥ
6. ΣΩΛΗΝΩΣΗ: 104/114 έως 9.50 m	12. ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (m): 2.50 m	Δημήτρης Φωτίου

ΒΑΘΟΣ m	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΩΝ	ΠΑΧΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΗ	ΠΡΟΣΟΡΡΙΣΤΗ ΣΩΛΗΝΩΣΗ	N _{SPT}	TCR %	RQD %	ΕΙΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΗΛΙΑΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ Βάθος	ΒΑΘΟΣ m
0,00	ΦΥΤΙΚΕΣ ΓΑΙΕΣ	0.50 m								0,00
1,00	Πράσινου - γκριζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ολοκληρωτικά αποσαθρωμένοι έως υπολειμματικό έδαφος. (Κατατάσσεται ως αργιλώδης Άμμος με χαλίκια.(SC))	5.10 m	T-101(W)	104/114	9 12 29 17			Φ	0.00 - 1.00	1,00
2,00								Φ	1.00 - 2.00	2,00
2,00								SPT	2.00 - 2.45	3,00
3,00	Ως ανωτέρω							Φ	2.45 - 3.50	4,00
4,00								Φ	3.50 - 4.40	4,00
5,00	(WC - RS)				10 17 42 25			SPT	4.40 - 4.85	5,00
6,00	Σκούρου γκριζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ολοκληρωτικά αποσαθρωμένοι έως υπολειμματικό έδαφος. (Κατατάσσεται ως αργιλώδης Άμμος με χαλίκια.(SC))	2.10 m						Δ	4.85 - 5.60	6,00
7,00								Δ	5.60 - 6.40	7,00
7,00								Δ	6.40 - 7.00	8,00
8,00	Σκούρου γκριζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ολοκληρωτικά έως ισχυρά αποσαθρωμένοι, κατακερματισμένοι.	1.80 m						Δ	7.00 - 7.80	8,00
9,00								Δ	7.80 - 8.80	9,00
10,00	Σκούρου γκριζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, μέτρια έως ισχυρά αποσαθρωμένοι, κατακερματισμένοι. (Κατατάσσεται ως αργιλώδη Χαλίκια με άμμο.(GC))	5.30 m	T6S-101(D)					Δ	8.80 - 9.50	10,00
11,00								Δ	9.50 - 10.20	11,00
11,00								Δ	10.20 - 11.00	11,00
12,00	Ως ανωτέρω							Δ	11.00 - 11.50	12,00
13,00								Δ	11.50 - 12.70	13,00
13,00								Δ	12.70 - 13.90	14,00
14,00	(WM - WH)							Δ	13.90 - 14.80	15,00
15,00								Δ		15,00
15,00	ΤΕΛΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ ΣΤΑ 14.80 m									
16,00										16,00

ΜΗΤΡΩΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

ΕΡΓΟ: Ε - 691 ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε.	ΘΕΣΗ : ΒΙ.ΠΕ. ΚΕΡΑΤΕΑΣ	ΦΥΛΛΟ: 1/1
1. ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ: Γ - 3	7. ΕΝΑΡΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ:	8. ΛΗΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ:
2. ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ (m): 15.00 m	18 / 09 / 09	21 / 09 / 09
3. ΟΝΟΜΑ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΙΣΤΗ: Δ.Ν.Τ	9. ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΦΕΤΗΡΙΑ: ±0.00 (ΣΗΜΕΙΟ Θ -ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ)	
4. ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟΥ: CRAELIUS D-750	10. ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ: ≈ - 1.18	
5. ΜΕΓΕΘΟΣ & ΤΥΠΟΣ ΚΟΡΩΝΑΣ: T-101(W) T6S-101(D)	11. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΟΥ: ΟΧΙ	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΕΔΙΟΥ
6. ΣΩΛΗΝΩΣΗ: 104/114 έως 6.00 m	12. ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (m): 2.00 m	Δημήτρης Φωτίου

ΒΑΘΟΣ m	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΩΝ	ΠΑΧΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΗ	ΠΡΟΣΟΡΡΙΝΗ ΣΩΛΗΝΩΣΗ	N _{SPT}	TCR %	RQD %	ΕΙΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΠΗΛΙΑΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ Βάθος	ΒΑΘΟΣ m
0,00	ΦΥΤΙΚΕΣ ΓΑΙΕΣ	0.50 m								0,00
1,00	Πράσινου - γκρίζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ολοκληρωτικά αποσαθρωμένοι έως υπολειμματικό έδαφος.	5.20 m	T-101(W)	104/114	10			Φ	0.00 - 1.00	1,00
2,00					14	33	SPT	1.00 - 2.00	2,00	
3,00					19		Φ	2.00 - 2.45	3,00	
4,00	Ως ανωτέρω (WC - RS)	5.20 m	T-101(W)	104/114	12			Φ	2.45 - 3.50	4,00
5,00					18	40	SPT	3.50 - 4.50	5,00	
6,00	Σκούρου γκρίζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ολοκληρωτικά έως ισχυρά αποσαθρωμένοι, κατακερματισμένοι. (Κατατάσσεται ως αργιλώδης Άμμος με χαλίκια.(SC))	7.80 m	T6S-101(D)		22			Δ	4.50 - 4.95	5,00
6,00						60	0	Δ	4.95 - 5.70	6,00
7,00						65	0	Δ	5.70 - 6.70	7,00
8,00						60	0	Δ	6.70 - 7.50	8,00
9,00						65	0	Δ	7.50 - 8.10	8,00
10,00						65	0	Δ	8.10 - 8.60	9,00
11,00						65	0	Δ	8.60 - 9.10	9,00
12,00						70	0	Δ	9.10 - 9.70	10,00
13,00						70	0	Δ	9.70 - 10.60	11,00
14,00						65	0	Δ	10.60 - 11.10	11,00
15,00	Ως ανωτέρω (WC - WH)	1.50 m			65			Δ	11.10 - 12.40	12,00
14,00	Σκούρου γκρίζου χρώματος ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, μέτρια έως ισχυρά αποσαθρωμένοι, κατακερματισμένοι. (WM - WH)					70	0	Δ	12.40 - 13.50	13,00
15,00						70	20	Δ	13.50 - 14.20	14,00
16,00	ΤΕΛΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ ΣΤΑ 15.00 m				65			Δ	14.20 - 15.00	15,00



ΜΕΡΟΣ Β



ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ

ΓΕΝΙΚΑ

Το σύνολο του έργου απεικονίζεται στα Σχέδια: M-37168-01_01/05, M-37168-01_02/05, M-37168-01_03/05, M-37168-01_04/05 και M-37168-01_05/05 και περιλαμβάνει τις κάτωθι υπόγειες διασυνδέσεις:

α/α.	ΔΙΠΛΟ ΚΥΚΛΩΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΥ		ΣΥΝΔΕΣΗ ΕΝΑΕΡΙΩΣ Γ.Μ.	ΜΕ	ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΝΑΕΡΙΩΝ Γ.Μ	ΜΗΚΟΣ ΟΔΕΥΣΗΣ
		ΠΥΛΕΣ Κ/Δ ΚΕΡΑΤΕΑΣ	Σ/Ζ ΚΕΡΑΤΕΑΣ				
1.	Γ.Μ. 150kV Κ/Δ ΚΕΡΑΤΕΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑ	TBD	ΠΑΛ 89	ΚΥΤ ΠΑΛΛΗΝΗΣ	-	Υ/Σ ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ P20	3000 m
		TBD		ΚΥΤ ΠΑΛΛΗΝΗΣ	-	Υ/Σ ΛΑΥΡΙΟΥ P10	

Πίνακας 1: Διασυνδέσεις Έργου

A. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΡΓΟΥ

A.1. Εκσκαφές χαντακιών.

Εδώ εξετάζονται οι εκσκαφές χαντακιών και λοιπών σκαμμάτων που είναι απαραίτητα για την τοποθέτηση των καλωδίων 150kV, την κατασκευή λάκκων συνδέσμων, διαβάσεων, φρεατίων κλπ σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Η διάνοιξη των χαντακιών και σκαμμάτων μπορεί να πραγματοποιείται σε οποιαδήποτε θέση λ.χ. σε πεζοδρόμια, δρόμους, χέρσα εδάφη, πρασιές κ.λπ.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει την διαδρομή που ορίζουν τα σχέδια της μελέτης, κατά την διάνοιξη των χαντακιών διατομής 1,9 m (πλάτος) x 1,5 m (βάθος), αλλά και αυξημένου βάθους λόγω εμποδίων, για την τοποθέτηση διπλών γραμμών (ΤΜΓΜ 2192 Κ/1) καθώς και αυξημένων διαστάσεων λόγω τοπικών εμποδίων ή και λάκκων συνδέσμων μέχρι πλάτους 2 m.

A.1.1. Καθαίρεση διαμορφωμένων επιφανειών.

Περιλαμβάνει χάραξη και καθαίρεση κάθε τύπου καταστρώματος και υποστρώματος πεζοδρομίου ή οδού (ενδεικτικά αναφέρεται ασφαλτικός τάπητας, σκυρωτά, πλάκες, σκυρόδεμα κ.λπ.) και οποιασδήποτε άλλης διαμορφωμένης επιφάνειας, και οποιουδήποτε υποστρώματος, καθαρισμό, άμεση απομάκρυνση - μεταφορά και απόρριψη των προϊόντων της καθαίρεσης σε θέσεις που επιτρέπονται από τις Αρχές.

Οι εργασίες καθαίρεσης πρέπει να εκτελούνται με επιμέλεια και με τρόπο ώστε το περίγραμμα της τομής να είναι ευθύγραμμο και η επιφάνεια των χειλέων κατακόρυφη σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης.
Σε περίπτωση που συναντηθούν τσιμεντόπλακες, η καθαίρεση γίνεται πάντα κατά ακέραιες πλάκες.

A.1.2. Εκσκαφές χαντακιών και λοιπών σκαμμάτων.

Εκσκαφές χαντακιών και σκαμμάτων οποιουδήποτε σχήματος και διαστάσεων διενεργούνται σε οποιαδήποτε θέση και σύμφωνα με τη μελέτη και τις εντολές της Εταιρείας (όπως πεζοδρόμια και δρόμους διαμορφωμένους ή μη, ακάλυπτους χώρους, πρασιές κ.λπ.) και σε έδαφος οποιασδήποτε φύσεως, χωρίς να εξαιρείται η εξόρυξη βράχου οποιασδήποτε σκληρότητας, με μόρφωση των πρανών και διαμόρφωση του πυθμένα σε ένα επίπεδο, έστω και με παρουσία νερού. Οι εκσκαφές θα πρέπει να διενεργούνται με κατάλληλα μέσα και μεθόδους.

A.1.3. Απομάκρυνση προϊόντων εκσκαφής.

Απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής επιβάλλεται να γίνεται με ακέραια την ευθύνη του Αναδόχου. Υποχρέωση λήψης κάθε απαραίτητης ενέργειας για τη συμμόρφωση με την ισχύουσα νομοθεσία περί εναλλακτικής διαχείρισης απορριμμάτων από εκσκαφές, οικοδομικές εργασίες και κατεδαφίσεις. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαχειριστεί τα κατάλοιπα των εκσκαφών με περιβαλλοντικά κατάλληλο τρόπο.

A.1.4. Εκθαμνώσεις και εκριζώσεις δένδρων.

Οι εκθαμνώσεις και εκριζώσεις δένδρων καθώς και η εν γένει αντιμετώπιση κάθε παρόμοιου προβλήματος, πραγματοποιούνται στο βαθμό που απαιτούνται για τη διενέργεια εκσκαφών και κατόπιν σχετικής, εφόσον απαιτείται, αδείας.

A.1.5. Απομάκρυνση υδάτων κατά τις εκσκαφές.

Για να γίνονται έντεχνα οι εκσκαφές πρέπει να απομακρύνονται με άντληση ή με φυσική ροή, μέσα από τα χαντάκια ή τους λάκκους, τα οποιαδήποτε νερά και να αντιμετωπίζεται οποιοδήποτε σχετικό πρόβλημα. Η διοχέτευση των νερών πρέπει να γίνεται σε φυσικούς αποδέκτες ή αγωγούς των ομβρίων με τρόπο που να αποφεύγεται η δημιουργία προβλημάτων στην περιοχή και να αποκλείεται η πρόκληση ατυχημάτων. Επίσης πρέπει να εξασφαλίζεται η ελεύθερη ροή των υδάτων από τα ανάντη και να εμποδίζεται η εισροή τους στα χαντάκια και τους λάκκους.

A.1.6. Μέτρα προστασίας κατά τις εκσκαφές.

Κατά τη διάρκεια των εκσκαφών και μέχρι την οριστική επίχωση των χαντακιών ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παίρνει όλα τα μέτρα ασφαλείας, για την προστασία του προσωπικού του, του οποιοδήποτε τρίτου καθώς και όλου του υλικού κάνοντας χρήση σημάτων, ερυθρών φώτων κατά τη νύχτα, νυκτοφυλάκων και οποιοδήποτε άλλου μέτρου επιβάλλεται από τη νομοθεσία και τους κανονισμούς, είτε θα έκρινε σκόπιμο. Ειδικότερα για την εξασφάλιση του χαντακιού θ' απαιτηθεί αντιστήριξη και στα δύο χείλη του χαντακιού με σανίδες διαστάσεων 4 x 0,30 x 0,05 m που θα εξέχουν από τα χείλη της εκσκαφής κατά 5 cm και θα στερεώνονται μεταξύ τους με δοκάρια (ξύλινα ή μεταλλικά) κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται τόσο η υποχώρηση των τοιχωμάτων του χαντακιού, όσο και η ενδεχόμενη πτώση των προϊόντων εκσκαφής μέσα στο χαντάκι.

Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει την απαραίτητη ξυλεία.

Επίσης ο Ανάδοχος υποχρεούται πριν την έναρξη των εργασιών, να επιδείξει εις την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, ποσότητα ξυλείας τέτοια η οποία να καλύπτει μήκος χαντακιού ενός (1) Km και η οποία να εξυπηρετεί τις ανωτέρω ανάγκες. Εκτός από την παραπάνω επένδυση του χαντακιού θα πρέπει και το υπόλοιπο μέρος τους χαντακιού να προστατεύεται από



ενδεχόμενη μερική ή ολική υποχώρηση σ' όλο το μήκος του και ανεξάρτητα από το βάθος του.

A.2. Επαναφορά (επίχωση χαντακιών και φρεατίων).

Μετά την εκσκαφή του χαντακιού σε τυπικό βάθος 1,50 m αλλά και αυξημένου βάθους λόγω εμποδίων, θα τοποθετείται στρώμα πάχους 0,10 m λεπτόκοκκης άμμου λατομείου, επιχρίσματος και όχι σκυροδέματος και πάνω στο στρώμα αυτό θα τοποθετούνται τα καλώδια 150kV στη διάταξη εκείνη που προβλέπεται από τη μελέτη. Τα καλώδια θα καλύπτονται από ένα (1) στρώμα άμμου λατομείου, σε δύο διαδοχικά συμπυκνωμένες στρώσεις των 15 cm για τοποθέτηση των καλωδίων σε επίπεδη διάταξη, ιδίων ιδιοτήτων όπως το προηγούμενο. Μετά την 1^η των 15 cm θα διενεργηθούν δοκιμές τάσεως με ευθύνη της Εταιρείας, οι οποίες θα πιστοποιούν την καλή μεταφορά και τοποθέτηση του καλωδίου ισχύος (σχετική Έκθεση επιτυχίας δοκιμής κεφ. Β.1.2.).

Στη συνέχεια πάνω στο στρώμα αυτό θα τοποθετούνται οι δύο (2) ζοπες σωλήνες 3 x Φ50 mm για τη διέλευση καλωδίων οπτικών ινών.

Οι δύο ζοπες σωλήνες PE Φ50 mm θα καλύπτονται με παρόμοιο στρώμα άμμου πάχους 20 cm.

Πάνω στο στρώμα αυτό θα τοποθετούνται για λόγους μηχανικής προστασίας των καλωδίων 150kV και των ζοπών σωλήνων, πλάκες επικάλυψης κατασκευασμένες σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή **ΑΔΜΗΕ TD-248/2** και τα σχέδια της Εταιρείας. Η υπόλοιπη τάφρος πάνω από τις πλάκες, θα συμπληρώνεται με υλικό της Π.Τ.Π. Ο.155 (**3Α**) σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή **ΑΔΜΗΕ TD-235/3**.

Όλα τα παραπάνω στρώματα άμμου λατομείου μέχρι και τις πλάκες επικάλυψης θα συμπιέζονται με χειροκόπανο ή ελαφρύ μηχανικό μέσο ενώ τα υπόλοιπα υλικά συμπλήρωσης του χαντακιού (3Α) θα συμπιέζονται κανονικά σε στρώσεις πάχους περίπου 25 cm με μηχανικό δονητή ενώ ταυτόχρονα θα διαβρέχονται.

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα καλώδια 150kV που τοποθετούνται στο χαντάκι θα πρέπει να καλύπτονται μέχρι και την πρώτη στρώση των 15 cm τουλάχιστον την ίδια μέρα εγκατάστασής τους. Αν αυτό δε γίνει δυνατό για εντελώς απρόβλεπτους λόγους, θα πρέπει για να προστατευθούν τα καλώδια να καλυφθούν σ' όλο το μήκος τους με χοντροσανίδες σε σχήμα Λ.

Για την επίχωση των καλωδίων με όλα τα παραπάνω στρώματα θα πρέπει ο Ανάδοχος να έχει τουλάχιστον 2 μικρούς φορτωτές.

Κάθε φορά που το καλώδιο τοποθετείται κοντά σε εγκαταστάσεις άλλων οργανισμών (Ο.Τ.Ε., Ε.ΥΔ.Α.Π., Δ.ΕΠ.Α. κ.λπ.), πρέπει να προστατεύεται από μελλοντικές εργασίες που είναι δυνατό να γίνουν κοντά του από άλλους Οργανισμούς, με κατακόρυφες πλάκες επικάλυψης (των καλωδίων ισχύος) τοποθετημένες κοντά στο καλώδιο.

Η διάταξη όλων των υλικών εντός του σκάμματος φαίνεται στο σχέδιο **ΤΜΓΜ 2192/Κ1**.

A.2.1. Ειδικά για την περίπτωση κάλυψης καναλιού σήραγγας εντός Κ/Δ τοποθετείται στρώμα πάχους 10 cm λεπτόκοκκης άμμου στον πυθμένα του καναλιού και πάνω στο στρώμα αυτό θα τοποθετούνται τα καλώδια 150kV στην διάταξη εκείνη που προβλέπεται από την μελέτη. Τα καλώδια θα καλύπτονται από παρόμοιο στρώμα πάχους 40 cm και πάνω στο νέο αυτό στρώμα θα τοποθετούνται οι πλάκες επικάλυψης καναλιού.

Η μεταφορά και η τοποθέτηση της άμμου καθώς και η τοποθέτηση των πλακών επικάλυψης εντός της σήραγγας του Κ/Δ θα γίνεται με χειρωνακτικό ή άλλο τεχνικά δόκιμο τρόπο.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ :

Η άμμος λατομείου που αναφέρεται στα παραπάνω πρέπει να είναι Α' κατηγορίας δηλαδή άμμος με μέγιστη διάμετρο κόκκου 2 mm σε ποσοστό 80% τουλάχιστον και σε καμία

περίπτωση το υπόλοιπο ποσοστό να μην περιέχει κόκκους μεγαλύτερους των 3 mm. σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή **ΑΔΜΗΕ TD-235/3**.

A.3. Σκυροδέματα και χάλυβες.

Σε όλα τα σκυροδέματα ισχύουν οι επίσημοι Ελληνικοί Κανονισμοί (**Β.Δ. 18.2.54 και ΦΕΚ 266/6/9.5.85**) και τυχόν τροποποιήσεις τους σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή **ΑΔΜΗΕ TD-235/3**.

A.3.1. Σκυρόδεμα C 20/25.

Τούτο θα χρησιμοποιείται για την κατασκευή γεφυρών, και γενικά όπου αναφέρεται στα σχέδια ξυλοτύπου.

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιείται πρέπει να ανταποκρίνεται προς το σκυρόδεμα τύπου **C 20/25** των κανονισμών τεχνολογίας σκυροδέματος που ισχύουν και προς τον Νέο Κανονισμό Οπλισμένου Σκυροδέματος (Ν.Κ.Ο.Σ.) σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή **ΑΔΜΗΕ TD-235/3**.

Ειδικότερα ισχύουν τα ακόλουθα :

Το σκυρόδεμα **C 20/25** θα χρησιμοποιείται για την κατασκευή πλακών, δοκών, υποστυλωμάτων, τοιχωμάτων, πέδινων, βάσεων ακροκιβωτίων και γενικά όλων των στοιχείων που αναφέρονται στη στατική μελέτη και τα σχέδια των ξυλοτύπων, σε οποιοδήποτε ύψος ή βάθος από την επιφάνεια του εδάφους.

A.3.2. Σκυρόδεμα C 12/15.

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιείται πρέπει να ανταποκρίνεται προς το σκυρόδεμα τύπου **C 12/15** των κανονισμών τεχνολογίας σκυροδέματος που ισχύουν και προς τον Ν.Κ.Ο.Σ. (άρθρο 4) σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή **ΑΔΜΗΕ TD-235/3**.

Τούτο θα χρησιμοποιείται για τις υπόλοιπες κατασκευές του έργου, όπως, διαβάσεων καλωδίων, υποστρώματος πεζοδρομίων, κρασπέδων, φρεατίων διασταύρωσης μανδύων, φρεατίων οπτικών ινών και λοιπών κατασκευών σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

A.3.3. Χάλυβας κοινός S 220.

Η κατηγορία αυτή του χάλυβα θα χρησιμοποιείται στους συνδετήρες και τα τσέρκια του κυρίου οπλισμού, στις κατασκευές από σκυρόδεμα που προβλέπονται από τη μελέτη και τα σχέδια.

Κάθε ράβδος πρέπει να κόβεται και να κάμπτεται με ακρίβεια στις διαστάσεις που προβλέπονται από τα σχέδια και να τοποθετείται και συγκρατείται στη θέση της με επιμέλεια κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος, όπως καθορίζει ο κανονισμός οπλισμένου σκυροδέματος. Η παραλαβή του οπλισμού θα γίνεται πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος με Πρωτόκολλο (κατάλογος οπλισμού) που θα υπογράφεται από αντιπροσώπους της Εταιρείας και του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος πρέπει μέσα σε 15 μέρες από την εγκατάστασή του και με βάση τη στατική μελέτη, να συντάξει και να προσκομίσει σε τρία αντίγραφα καταλόγους οπλισμών για έλεγχο και έγκριση από τον Εντεταλμένο Μηχανικό της Εταιρείας.

A.3.4. Χάλυβας υψηλής αντοχής S 400.

Η κατηγορία αυτή του χάλυβα θα χρησιμοποιείται στις από οπλισμένο σκυρόδεμα φέρουσες κατασκευές όπως προβλέπεται από τη στατική μελέτη και τα εγκεκριμένα σχέδια των ξυλοτύπων.

A.3.5. Χάλυβας δομικού πλέγματος St IV.

Πρέπει να προσκομίζονται σε άριστη κατάσταση από άποψη ευθυγραμμίας των ράβδων, ορθογωνισμού των διακένων και καθαριότητας, να κόβονται με ακρίβεια στις διαστάσεις και να τοποθετούνται στις θέσεις που προβλέπονται από τα σχέδια της μελέτης.

A.4. Ξυλότυποι.

Οι ξυλότυποι και τα ικριώματα που θα χρησιμοποιούνται στο σκυρόδεμα πρέπει γενικά να παρουσιάζουν τέτοια ακαμψία που να αντέχουν, χωρίς παραμόρφωση, τις φορτίσεις που ενδέχεται να υποστούν κατά την εκτέλεση των έργων και μέχρι την αποξήλωσή τους.

Επίσης η ξυλεία που θα χρησιμοποιείται και η στερέωσή της θα πρέπει να εξασφαλίζουν, μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων, επιφάνειες σκυροδέματος χωρίς εγχύματα αρμών και γενικά ομαλές και λείες, με διαστάσεις τις προβλεπόμενες από τα σχέδια.

Η σύνθεση και η στήριξη των ξυλοτύπων πρέπει να γίνεται έτσι που οι εξωτερικές τους πλευρές να μπορούν να αφαιρούνται χωρίς να απομένει στην επιφάνεια οποιοδήποτε μεταλλικό στοιχείο.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, χωρίς άλλη πρόσθετη αμοιβή, να προβλέπει για την κατασκευή οπών, εγκοπών και την ενσωμάτωση μέσα στο σκυρόδεμα μεταλλικών στοιχείων αγκυρώσεως, σωλήνων καλωδίων κ.λπ. Η πλήρωση (γέμισμα) οπών, που θα τύχει να απομείνουν, με σκυρόδεμα και η αντίστοιχη φθορά ξυλείας επιβαρύνει τον Ανάδοχο.

Επίσης ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τοποθετεί χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή τριγωνικούς πήχεις (φαλτσογωνιές 2,5 x 2,5 cm) σε όλες τις γωνίες των υποστρωμάτων και των δοκών ή και σε άλλα στοιχεία του έργου, ανάλογα με την κρίση του Εντεταλμένου Μηχανικού.

A.5. Επαναφορά ασφαλτικών οδοστρωμάτων.

A.5.1. Σειρά εκτελέσεως εργασιών.

Η επαναφορά των ασφαλτικών οδοστρωμάτων, εφόσον δεν προβλέπεται διαφορετικά στη μελέτη, ή επιβάλλεται από τις άδειες των Αρχών, πραγματοποιείται συνοπτικά ως εξής :

5.1.1 Αποξήλωση των τμημάτων του ασφαλτικού τάπητα, στην περιοχή των χειλών της τάφρου που έχουν χαλαρώσει (ρηγματωθεί) μέχρι του σταθερού μέρους του αμμοχάλικου εδράσεως.

5.1.2 Συμπλήρωση με αμμοχάλικα της Π.Τ.Π. Ο.155 (3Α), εφόσον απαιτείται και συμπύκνωση αυτού, με σύγχρονη διαβροχή και χρήση δονητικού μηχανήματος μέχρι βαθμού ίσου προς τη συμπύκνωση του αμμοχάλικου, με το οποίο έχει επιχρωθεί η τάφρος.

5.1.3 Προεπάλειψη της επιφάνειας του με ασφαλτικό διάλυμα της Π.Τ.Π. Α.201 ή όξινο ασφαλτικό γαλάκτωμα σκυροδέματος της Π.Τ.Π. Α.203, εφόσον μπορεί να διατεθεί ο απαραίτητος χρόνος ωριμάνσεώς τους.

5.1.4 Διάστρωση μίας ή δύο στρώσεων ασφαλτοσκυροδέματος της Π.Τ.Π. Α.265, σε συμπυκνωμένο πάχος 5 cm, ανάλογα με τις εντολές του Εντεταλμένου Μηχανικού της Εταιρείας.

5.1.5 Άμεση φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και απόρριψη των προϊόντων αποξηλώσεως του τάπητα, καθώς επίσης και των περισσευμάτων των υλικών αποκαταστάσεως, πλήρης καθαρισμός της επιφάνειας της οδού και παράδοση στην κυκλοφορία.

Ο ανωτέρω αναφερόμενος ασφαλικός τάπητας από ασφαλτοσκυρόδεμα είναι δυνατό να κατασκευάζεται σύμφωνα με άλλη τεχνική προδιαγραφή του Υ.Δ.Ε. (π.χ. την **Π.Τ.Π. Α.245**), εφόσον οι τοπικές συνθήκες ή οι απαιτήσεις των αρμοδίων Αρχών που χορηγούν τις άδειες το επιβάλλουν, σύμφωνα πάντα με τη μελέτη.

A.5.2. Περιγραφή εργασιών.

Μετά τη διάστρωση και συμπύκνωση του αμμοχάλικου της Π.Τ.Π. Ο.155 (**3Α**) και πριν από τις εργασίες αποκατάστασης του ασφαλικού τάπητα, εκτελούνται οι εργασίες αποξηλώσεως των τμημάτων των χειλών της τάφρου, που έχουν χαλαρώσει.

Οι εργασίες αυτές εκτελούνται με μεγάλη προσοχή χειρωνακτικά ή με μηχανικά μέσα και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το τελικό περίγραμμα της τομής να αποτελείται μόνο από ευθύγραμμα τμήματα, παράλληλα ή κάθετα προς τον άξονα της τάφρου.

Την αποξήλωση των χαλαρών τμημάτων των χειλών της τάφρου ακολουθεί αποξήλωση του αμμοχάλικου εδράσεως εφόσον και αυτό έχει χαλαρώσει, μέχρι του σταθερού του τμήματος. Τα προϊόντα αποξηλώσεως απομακρύνονται άμεσα. Ακολουθεί η συμπλήρωση της τομής με αμμοχάλικο της Π.Τ.Π. Ο.155 (**3Α**) και η τελική συμπύκνωση της επιφάνειας, που προέκυψε από την αποξήλωση των χαλαρών τμημάτων, με δονητικό μηχάνημα και σύγχρονη διαβροχή.

Μετά την τελική συμπύκνωση, εφόσον απαιτείται, καθαρίζεται με σκούπα και με κάθε επιμέλεια η επιφάνεια του αμμοχάλικου από κάθε χαλαρό υλικό.

Πάνω σ'αυτό γίνεται ασφαλική προεπάλειψη τύπου **ME - O** που γίνεται βάσει της **Π.Τ.Μ. ΑΣ. - 11** και **A.201**.

Ακολουθεί η διάστρωση, εν θερμώ, τάπητα από ασφαλτοσκυρόδεμα της **Π.Τ.Α. Α.265**, σε μία στρώση, τελικού πάχους 5 cm ή σε δύο διαδοχικές στρώσεις πάχους 5 cm η κάθε μία σύμφωνα με τις εντολές του Εντεταλμένου Μηχανικού της Εταιρείας.

Η κατάλληλη θερμοκρασία διαστρώσεως του ασφαλτομίγματος, κυμαίνεται μεταξύ 120 και 135° C.

Η στρώση θα συμπυκνώνεται ανεξάρτητα με μηχανικά μέσα, μέχρι αρνήσεως.

Απαγορεύεται η διάστρωση ασφαλτοσκυροδέματος εάν οι καιρικές συνθήκες είναι ακατάλληλες, κατά την κρίση του Εντεταλμένου Μηχανικού της Εταιρείας ή όταν η ατμοσφαιρική θερμοκρασία είναι κατώτερη των 10° C.

Η διάστρωση του τάπητα θα πραγματοποιείται από ειδικευμένα συνεργεία και η συμπύκνωση αυτού, εν θερμώ, μόνο με μηχανικά μέσα, δηλαδή δονητικά μηχανήματα και οδοστρωτήρες. Ιδιαίτερη επιμέλεια πρέπει να δίνεται στη διάστρωση της τελικής στρώσεως του τάπητα, ώστε η όλη κατασκευή να δίνει την εικόνα της άρτιας εκτελέσεως, μη διακρινόμενη, από το υπόλοιπο οδόστρωμα.

Όπου απαιτείται στην τελική στρώση κυκλοφορίας θα γίνεται έμπιξη αντιολισθηρών ψηφιδών ή τοποθέτηση αντιολισθηρού ασφαλτοσκυροδέματος.

Οι εργασίες αποκατάστασης του ασφαλικού τάπητα θεωρούνται ολοκληρωμένες μόνο μετά την φορτοεκφόρτωση μεταφορά και απόρριψη των προϊόντων αποξηλώσεως του τάπητα κλπ σε θέση που επιτρέπουν οι αρμόδιες Αρχές και τον επιμελή καθαρισμό με σκούπα ή και νερό εάν απαιτείται, της επιφάνειας της τομής.

A.6. Αποκατάσταση πεζοδρομίων.

Αποκατάσταση τεχνητών πλακών ή πλακιδίων πεζοδρομίων νοείται μόνον κατά ακέραια τεμάχια. Πάνω στο υπόστρωμα από σκυρόδεμα **C 12/15** διαστρώνεται ασβεστοσιμεντοκονίαμα **1 : 4** των 350 kg τσιμέντου πάχους 2 cm στο οποίο τοποθετούνται οι πλάκες, ίδιες με τις προϋπάρχουσες, έντεχνα στην ίδια γενικά με την προϋπάρχουσα διάταξη σε αλφαδιά με τις παρακείμενες πλάκες. Το αρμολόγημα των πλακών γίνεται με τσιμεντοκονίαμα **1 : 2**.



A.7. Συγκόλληση αρμών τοίχων με εποξειδική ρητίνη.

Οι αρμοί που θα δημιουργούνται μετά την έκχυση του μπετόν μεταξύ του δαπέδου και των περιμετρικών τοιχίων του υπογείου θαλαμίσκου θα σφραγίζονται με εποξειδική ρητίνη τύπου **EPOXY-SOL-D** της έγκρισης του Εντεταλμένου Μηχανικού της Εταιρείας. Πριν από την πλήρωση ο αρμός θα καθαρίζεται καλά σε βάθος όσο το δυνατόν μεγαλύτερο η δε πλήρωση αυτού, θα ακολουθεί τις οδηγίες του προμηθευτή.

A.8. Σφράγιση οπών με πλαστική μονωτική μάζα τύπου STIK της ΒΙΑΣΦΑΛΤ.

Οι σωλήνες εισόδου καλωδίων 150kV από τα χαντάκια στις σωληνώσεις διαβάσεων ή και όπου αλλού απαιτηθεί μετά την διέλευση του καλωδίου, θα σφραγίζονται με επιμέλεια με πλαστική μονωτική μάζα τύπου STIK της ΒΙΑΣΦΑΛΤ που θα υποδεικνύει ο Εντεταλμένος Μηχανικός της Εταιρείας και σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή και στα δύο άκρα. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί αφρός πολυουρεθάνης και τσιμεντοκονία. Θα προηγείται κεντρική τοποθέτηση των καλωδίων στη διατομή της σωλήνωσης με χρησιμοποίηση αποστατικών τεμαχίων πολυστερίνης.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ :

Ειδικά για την περίπτωση των σωλήνων εισόδου των καλωδίων στις σήραγγες των Κέντρων Διανομής, θα πρέπει αυτές να σφραγίζονται εσωτερικά (εντός των Κ/Δ) με φουσκωτά στεγανοποιητικά σωλήνων κατάλληλης διαμέτρου.

A.9. Λοιπές εργασίες.

Τέλος όλες οι υπόλοιπες εργασίες (όπως σιδηροκατασκευές γαλβανισμένες ή μη, οπτοπλινθοδομές, σωλήνες P.V.C., τσιμεντοκονίες κ.λπ.) θα εκτελούνται σύμφωνα με τα άρθρα του Τιμολογίου και τα σχέδια της μελέτης.

A.10. Φρεζάρισμα και ασφαλτόστρωση.

Εφόσον οι απαιτήσεις των αρμοδίων Αρχών που χορηγούν τις άδειες, επιβάλλουν πρόσθετες ασφαλικές εργασίες δηλ. φρεζάρισμα και ασφαλτόστρωση, τότε οι εργασίες θα πραγματοποιούνται ως εξής:

A.10.1 Σε μη ασφαλτοστρωμένη τάφρο.

1. Αφαίρεση 10 cm υλικού 3A, συμπύκνωση με σύγχρονη διαβροχή και χρήση δονητικού μηχανήματος της τάφρου.
2. Προεπάλειψη της επιφάνειας του 3A με ασφαλικό διάλυμα της **Π.Τ.Π. Α.201** ή όξινο ασφαλικό γαλάκτωμα σκυροδέματος της **Π.Τ.Π. Α.203**, εφόσον μπορεί να διατεθεί ο απαραίτητος χρόνος ωριμάνσεώς τους.
3. Διάστρωση μίας ή δύο στρώσεων ασφαλτοσκυροδέματος της **Π.Τ.Π. Α 265**, σε συμπυκνωμένο πάχος 5 cm.
4. Συμπύκνωση της στρώσης, ανεξάρτητα, με μηχανικά μέσα μέχρι αρνήσεως.

5. Φρεζάρισμα υπόλοιπου πλάτους (πλάτος που απαιτείται από τις Αρμόδιες Αρχές μείον 80 cm) και βάθους 5 cm.
6. Απομάκρυνση των προϊόντων αποξηλώσεων.
7. Σκούπισμα με απορροφητική σκούπα όλης της επιφάνειας.
8. Προεπάλειψη όλης της επιφάνειας με ασφαλτικό διάλυμα της **Π.Τ.Π. Α.201** ή όξινο ασφαλτικό γαλάκτωμα σκυροδέματος της **Π.Τ.Π. Α.203**, εφόσον μπορεί να διατεθεί ο απαραίτητος χρόνος ωριμάνσεώς τους.
9. Διάστρωση τελικής στρώσης κυκλοφορίας συμπακνωμένου πάχους 5 cm σε όλη την επιφάνεια, με **Π.Τ.Π. Α.265**.
10. Συμπύκνωση της στρώσης, ανεξάρτητα, με μηχανικά μέσα.

A.10.2 Σε ασφαλτοστρωμένη τάφρο.

1. Φρεζάρισμα απαιτηθέντος πλάτους και βάθους 5 cm.
2. Απομάκρυνση των προϊόντων αποξηλώσεων.
3. Σκούπισμα με απορροφητική σκούπα όλης της επιφάνειας.
4. Προεπάλειψη όλης της επιφάνειας με ασφαλτικό διάλυμα της **Π.Τ.Π. Α.201** ή όξινο ασφαλτικό γαλάκτωμα σκυροδέματος της **Π.Τ.Π. Α. 203**, εφόσον μπορεί να διατεθεί ο απαραίτητος χρόνος ωριμάνσεώς τους.
5. Διάστρωση τελικής στρώσης κυκλοφορίας συμπακνωμένου πάχους 5 cm σε όλη την επιφάνεια, με **Π.Τ.Π. Α.265**.
6. Συμπύκνωση της στρώσης, ανεξάρτητα, με μηχανικά μέσα.

Ο ανωτέρω αναφερόμενος ασφαλτικός τάπητας και στις δύο περιπτώσεις (A.10.1-A.10.2) από ασφαλτοσκυροδέμα, είναι δυνατό να κατασκευάζεται σύμφωνα με άλλη τεχνική προδιαγραφή του Υ.Δ.Ε. (π.χ. την **Π.Τ.Π. Α.245**), εφόσον οι τοπικές συνθήκες ή οι απαιτήσεις των αρμοδίων Αρχών που χορηγούν τις άδειες το επιβάλλουν, σύμφωνα πάντα με τη μελέτη.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ :

Όπου απαιτείται και στις δύο περιπτώσεις (A.10.1-A.10.2) στην τελική στρώση κυκλοφορίας θα γίνεται έμπηξη αντλιοσθηρών ψηφίδων ή τοποθέτηση αντλιοσθητικού ασφαλτοσκυροδέματος ή οποιαδήποτε άλλη τεχνική επιβάλλεται από τις Αρχές που χορηγούν τις άδειες.

A.11. Διάτρηση.

Εφόσον οι απαιτήσεις των αρμοδίων Αρχών που χορηγούν τις άδειες, επιβάλλουν την κατασκευή διάβασης καλωδίων με τη μέθοδο της διάτρησης, τότε ανεξαρτήτως του τύπου διάβασης που προέβλεπε η μελέτη, οι εργασίες θα πραγματοποιούνται ως εξής:

A.11.1 Κατασκευή υπόγειας διάβασης καλωδίων 150kV με κρουστική διάτρηση.

1. Ο Ανάδοχος θα μεταφέρει και θα εγκαταστήσει το διατρητικό συγκρότημα και θα αρχίσει τις εργασίες διάτρησης. Στις εργασίες της διάτρησης περιλαμβάνονται οι χωροσταθμίσεις, οι μελέτες, ο εντοπισμός προϋπαρχόντων δικτύων Οργανισμών Κ.Ω., η καταγραφή και παρουσίαση όλων των στοιχείων της διάτρησης, όλα τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας και η κρουστική διάτρηση με ταυτόχρονη τοποθέτηση του σιδηροσωλήνα.
2. Στις εργασίες τοποθέτησης του σιδηροσωλήνα περιλαμβάνονται η προμήθεια, η αποθήκευση, η μεταφορά, η κοπή και η συγκόλληση αυτού.

3. Η διάτρηση από όρυγμα σε όρυγμα θα γίνεται σε βάθος μεγαλύτερο των 2 m και θα αφορά γαιώδες ή ημιβραχώδες έδαφος.
4. Ο σιδηροσωλήνας θα είναι ελικοειδούς ραφής, από **St 445.7** κατά **DIN 17 172**, διαμέτρου 630 mm, πάχους τοιχώματος 8,6 mm με εποξειδική εξωτερική βαφή κόκκινου χρώματος και θα φέρει μαύρες ή κίτρινες επισημάνσεις «**ΑΔΜΗΕ – ΥΨΗΛΗ ΤΑΣΗ – 150.000 VOLTS**» κατά 2 γενέτιρες πλάτους 5 cm.
5. Εντός του σιδηροσωλήνα θα τοποθετηθούν 5 σωλήνες PVC Φ160 mm κατά **DIN 8.062-σειρά 1** που θα στηριχθούν σε πλαστικά αποστατικά τα οποία θα τοποθετηθούν ανά 1,5 m (Η διάταξη των πλαστικών σωλήνων φαίνεται στο σχέδιο **KG – 36965-00-01/01** όψεως του αποστατικού).
6. Στις εργασίες τοποθέτησης των πλαστικών σωλήνων περιλαμβάνονται η προμήθεια, η αποθήκευση, η μεταφορά, η κοπή και η συγκόλληση αυτών. Το διάκενο μεταξύ σιδηροσωλήνα και PVC σωλήνων θα συμπληρωθεί με σκυρόδεμα **C 16/20**, υπό πίεση.
7. Στις εργασίες τοποθέτησης σκυροδέματος περιλαμβάνονται η προμήθεια και η μεταφορά στον τόπο του έργου.

A.11.2 Κατασκευή υπόγειας διάβασης καλωδίων 150kV με κατευθυνόμενη διάτρηση.

1. Ο Ανάδοχος θα μεταφέρει και θα εγκαταστήσει το διατρητικό συγκρότημα και θα αρχίσει τις εργασίες της διάτρησης. Στις εργασίες της διάτρησης περιλαμβάνονται οι χωροσταθμίσεις, οι μελέτες, ο εντοπισμός προϋπαρχόντων δικτύων Οργανισμών Κ.Ω., η καταγραφή και παρουσίαση όλων των στοιχείων της διάτρησης, όλα τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας και οι σταδιακές διευρύνσεις της οπής μέχρι να επιτευχθεί η επιθυμητή διάμετρος ώστε να είναι δυνατή η έντεχνη τοποθέτηση του κάθε σωλήνα HDPE εντός της οπής. Η σχετική θέση και διάταξη φαίνεται στο σχέδιο **KG – 36964-00-01/01**.
2. Στις εργασίες τοποθέτησης του σωλήνα περιλαμβάνονται η προμήθεια, η αποθήκευση, η μεταφορά, η κοπή και η συγκόλληση αυτού.
3. Η διάτρηση από όρυγμα σε όρυγμα θα γίνει σε βάθος προσδιοριζόμενο αναλόγως των εμποδίων από 2m και βαθύτερα σε γαιώδες ή ημιβραχώδες έδαφος.
4. Οι πλαστικές σωλήνες θα είναι **HDPE 10 atm, Φ160**, κατά **EN – 12201-2**, μαύρου χρώματος, με κίτρινες επισημάνσεις «**ΑΔΜΗΕ - ΥΨΗΛΗ ΤΑΣΗ – 150.000 VOLTS**» κατά 2 αντιδιαμετρικές γενέτιρες πλάτους 5 cm. Εναλλακτικά ίδιοι ως ανωτέρω σωλήνες μαύρου χρώματος με 4 κόκκινες γραμμώσεις κατά ισαπέχουσες γενέτιρες και θερμοανάλυφο, όπως προηγούμενων, λογότυπο πλάτους περίπου 1 cm κατά μήκος 2 αντιδιαμετρικών γενετειρών.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

- A.1. Οι τεχνικές απαιτήσεις και προδιαγραφές για τα υλικά πλήρωσης και αποκατάστασης σκαμμάτων του έργου παρουσιάζονται στη σχετική προδιαγραφή TD-235 του Τεύχους Ε.
Επιπρόσθετα, κατά την εκτέλεση των εργασιών επαναφοράς οδοστρώματος, ο Ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει επί των κοινόχρηστων οδών εφόσον απαιτηθεί και για τα ακόλουθα:
 - Μονόπλευρο χαλύβδινο στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H1, λειτουργικού πλάτους W3 (τοποθέτηση με έμπηξη, κατηγορίας σφοδρότητας σύγκρουσης A).
 - Μονόπλευρο χαλύβδινο στηθαίο ασφαλείας τεχνικών έργων, ικανότητας συγκράτησης H1, λειτουργικού πλάτους W5, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης A.
 - Αποξήλωση χαλύβδινου στηθαίου ασφαλείας που τοποθετήθηκε με έμπηξη.
 - Διαγράμμιση οδοστρώματος.

- A.2. Κατά την εκτέλεση των κατασκευών από σκυρόδεμα, χωματουργικών εργασιών, εργασιών οδοποιίας και όποιων άλλων εργασιών απαιτούνται για την υλοποίηση του παρόντος έργου καθώς και για τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στις παραπάνω εργασίες, πρέπει να τηρούνται οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) που εγκρίθηκαν με το ΦΕΚ 2221/30-07-2012, πέραν των τεχνικών προδιαγραφών που αναφέρονται στην εν λόγω Τεχνική Προδιαγραφή ΤΔ, της οποίας υπερισχύουν ως πλέον πρόσφατες.
- B.1. **ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΚΙΒΩΤΙΟ ΛΥΟΜΕΝΩΝ ΕΠΑΦΩΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΜΑΝΔΥΩΝ**
Ο σχεδιασμός και η κατασκευή των μεταλλικών κιβωτίων λυόμενων επαφών μεταλλικών μανδύων που θα χρησιμοποιηθούν για γείωση στους λάκκους συνδέσμων και στα άκρα των υπόγειων τμημάτων, θα πρέπει να είναι σύμφωνα και σε πλήρη συμμόρφωση με την τεχνική προδιαγραφή ΤΔ-238 του Τεύχους Ε και περιλαμβάνει την προμήθεια και τοποθέτηση κατάλληλων SVL όπου απαιτείται.
- B.2. **ΚΑΛΥΜΜΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΚΙΒΩΤΙΩΝ ΛΥΟΜΕΝΩΝ ΕΠΑΦΩΝ**
Ο σχεδιασμός και η κατασκευή των καλυμμάτων φρεατίων των κιβωτίων λυόμενων επαφών θα είναι σε συμμόρφωση με τις τεχνικές απαιτήσεις και προδιαγραφές που παρουσιάζονται στη σχετική προδιαγραφή ΤΔ-247 του Τεύχους Ε.
- B.3. **ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΛΩΔΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**
Οι τεχνικές απαιτήσεις και προδιαγραφές αναφορικά με τις σωληνώσεις εγκατάστασης των καλωδίων ισχύος του έργου παρουσιάζονται στη σχετική προδιαγραφή ΤΔ-252 του Τεύχους Ε.
- B.4. **ΠΛΕΓΜΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150 kV**
Οι τεχνικές απαιτήσεις και προδιαγραφές για το πλέγμα σήμανσης εντός των χαντακιών του έργου παρουσιάζονται στη σχετική προδιαγραφή ΤΔ-248 του Τεύχους Ε.
- B.5. **ΠΛΑΚΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150 kV**
Οι τεχνικές απαιτήσεις και προδιαγραφές για τις πλάκες επικάλυψης των χαντακιών του έργου παρουσιάζονται στη σχετική προδιαγραφή ΤΔ-248 του Τεύχους Ε.
- B.6. **ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΚΑΙ ΟΡΘΟΣΤΑΤΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150 kV**
Οι τεχνικές απαιτήσεις και προδιαγραφές για τις πινακίδες σήμανσης του έργου και τους ορθοστάτες αυτών παρουσιάζονται στη σχετική προδιαγραφή ΤΔ-248 του Τεύχους Ε.

B. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

B.1. Προμήθεια – μεταφορά καλωδίων 150kV XLPE.

B.1.1. Τύπος καλωδίου.

1. Το μονοπολικό καλώδιο 150kV θα είναι 1x800mm² Al, μόνωσης XLPE, και θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή **ΑΔΜΗΕ ΤΔ-220/3**.
2. Ο αγωγός του καλωδίου θα είναι προστατευμένος έναντι της κατά μήκος διάδοσης υγρασίας (WATER - SEALED, CONDUCTORS) με τη χρήση ειδικού υλικού, αναλόγως του τύπου του αγωγού, όπως για παράδειγμα υγροσκοπική σκόνη ή νηματίδια ανάμεσα στα συρματίδια του (BLOCKED STRANDS) για αγωγό αποτελούμενο από συνεστραμμένα και συμπιεσμένα συρματίδια κυκλικής διατομής.
3. Μονοπολικό καλώδιο 150kV με πεδιακή ένταση στο ημιαγωγίμο στρώμα του αγωγού μεγαλύτερη των 8 kV/mm και/ή πεδιακή ένταση στην εξωτερική επιφάνεια της μόνωσης μεγαλύτερη των 4 kV/mm δύναται να γίνει αποδεκτό μόνο με την προσκόμιση, εκτός των πιστοποιητικών δοκιμών τύπου, των πιστοποιητικών δοκιμών μακράς

διάρκειας (prequalification tests) σύμφωνα με την παρ. 13 του προτύπου IEC 60840/2020-05. Γενικού χαρακτήρα βεβαιώσεις καλής συμπεριφοράς δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τις δοκιμές μακράς διάρκειας και δεν γίνονται αποδεκτές.

4. Οι δοκιμές σειράς (routine tests) και δοκιμές δείγματος (sample tests) θα εκτελεστούν σύμφωνα με την έκδοση του προτύπου IEC60840/2020.
5. Με την προσφορά πρέπει να υποβληθούν πιστοποιητικά δοκιμών τύπου (type test certificates) που να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της έκδοσης 2020-05 ή της έκδοσης 2011-11 του προτύπου IEC60840. Σε διαφορετική περίπτωση, για την παραλαβή και ενσωμάτωση των υλικών στο έργο, είναι απαραίτητη η επιτυχής εκτέλεση δοκιμών τύπου (type tests), σύμφωνα με τις προβλέψεις του προτύπου IEC60840/2020-05.
6. Τα προσκομιζόμενα πιστοποιητικά Δοκιμών Τύπου οφείλουν είτε να είναι υπογεγραμμένα από αντιπρόσωπο ενός ικανού και διαπιστευμένου φορέα, ο οποίος παρίστατο στις δοκιμές, είτε να έχουν εκδοθεί από ένα ανεξάρτητο διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών, είτε να προέρχονται από προηγούμενες δοκιμές που έχουν εκτελεστεί παρουσία εκπροσώπου του ΔΕΔΔΗΕ ή του ΑΔΜΗΕ.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ :

Ο υπολογισμός της μέγιστης ικανότητας μεταφοράς ισχύος, στη μόνιμη κατάσταση, θα γίνει σύμφωνα με τις τελευταίες εκδόσεις των προτύπων I.E.C. 60287 and 60853, βάσει των σεναρίων του παρακάτω Πίνακα και των κάτωθι συνθηκών αναφοράς (Επισημαίνεται ότι οι συγκεκριμένοι υπολογισμοί ακολουθούν τη μέθοδο Neher-McGrath). Θα γίνει χρήση των εξής συνθηκών αναφοράς:

- 1) Θερμική αντίσταση εδάφους (ομοιομορφία, χωρίς υλικά πλήρωσης *¹) : 1.2 Km/W
- 2) Θερμοκρασία εδάφους : +25° C
- 3) Συντελεστής φόρτισης : 0.72
- 4) Γείωση : Διασταύρωση μανδύων

Σενάρια υπολογισμών μεταφορικής ικανότητας					
A/A	Διατομή καλωδίου	Διάταξη	Αριθμός κυκλωμάτων v	Απόσταση κυκλωμάτων v	Trench Depth
1.	800 mm ² Al	ΤΥΠΟΣ ΧΑΝΤΑΚΙΟΥ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150kV	2	0.5m	1.5m
2.	800 mm ² Al	ΤΥΠΟΣ ΔΙΑΒΑΣΗΣ Νο2	2	0.3m	1.4m
3.	800 mm ² Al	ΤΥΠΟΣ ΔΙΑΒΑΣΗΣ Νο3	2	0.9m	2.7m

¹ : Η θερμική αντίσταση των υλικών πλήρωσης θα είναι σύμφωνη με τον Πίνακα 3. Επισημαίνεται όμως ότι οι υπολογισμοί της μέγιστης ικανότητας μεταφοράς ισχύος στη μόνιμη κατάσταση για τις προαναφερθείσες συνθήκες αναφοράς, θα πραγματοποιηθούν χωρίς υλικά πλήρωσης.

Πίνακας 2: Σενάρια υπολογισμών μεταφορικής ικανότητας

Επίσης, λεπτομερής υπολογισμός της μέγιστης ικανότητας μεταφοράς ρεύματος βραχυκύκλωσης του αγωγού (για 1 δευτερόλεπτο) και του μεταλλικού μανδύα του καλωδίου (για 0,5 δευτερόλεπτα) σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60949, θα συμπεριλαμβάνεται στην Προσφορά.

Επιπρόσθετα, λεπτομερείς υπολογισμοί ανάλυσης μεταβατικών υπερφορτίσεων των καλωδίων για θερμοκρασίες 90°C και 95°C και με αρχικό μόνιμο φορτίο καλωδίου στο 75%, 80%, 85% και 100% του μεγίστου, , θα συμπεριλαμβάνεται στην Προσφορά.

Αδυναμία επίτευξης της απαιτούμενης μεταφερόμενης ισχύος για τις προαναφερθείσες συνθήκες αναφοράς καθώς και της μέγιστης ικανότητας μεταφοράς ρεύματος βραχυκύκλωσης του αγωγού και του μεταλλικού μανδύα του καλωδίου, θα καταλήγει σε απόρριψη της Προσφοράς. Σημειώνεται ότι οι υπολογισμένες τιμές για τη μέγιστη ικανότητα μεταφοράς ισχύος στη μόνιμη κατάσταση, θα υποβάλλονται στο Φύλλο Τεχνικών Χαρακτηριστικών της τεχνικής προδιαγραφής **TD-220** του Τεύχους.

Κατά τη λεπτομερή μελέτη μετά την υπογραφή της Σύμβασης, ο υπολογισμός της μέγιστης ικανότητας μεταφοράς ισχύος, στη μόνιμη κατάσταση, θα γίνει σύμφωνα με τις τελευταίες εκδόσεις των προτύπων I.E.C. 60287 and 60853 με χρήση των πραγματικών συνθηκών και της πραγματικής θερμικής αντίστασης των υλικών πλήρωσης, λαμβάνοντας υπόψη τις τιμές του Πίνακα 3, τις τεχνικές προδιαγραφές του Τεύχους και τα σχέδια του Τεύχους ΣΤ'.

Υλικό Πλήρωσης	Θερμική Αντίσταση
Άμμος	$\leq 0.8 \text{ K}\cdot\text{m}/\text{W}$
Αμμοχάλικο (3A)	$\leq 1.2 \text{ K}\cdot\text{m}/\text{W}$
Μπετόν	$\leq 0.6 \text{ K}\cdot\text{m}/\text{W}$

Πίνακας 3: Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμική αντίσταση υλικών πλήρωσης

Επισημαίνεται ότι οι διαστάσεις χαντακιού θα είναι αυτές που απεικονίζονται στα σχέδια του Τεύχους ΣΤ' εκτός από περιπτώσεις όπου τεχνικές δυσκολίες δεν μπορούν να ξεπεραστούν, με προϋπόθεση τη σχετική έγκριση του ΔΕΔΔΗΕ.

B.1.2. Μεταφορά στροφείων.

Τα καλώδια προμήθειας Αναδόχου θα παραληφθούν επί συσκευασμένων μεταλλικών στροφείων, σε μήκη που εμφανίζονται στο συνημμένο **πίνακα καλωδίων 150kV – οπτικών ινών** στον τόπο του έργου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται κατά τη διάρκεια των φάσεων της φόρτωσης και εκφόρτωσης των συσκευασμένων μεταλλικών στροφείων, για την αποφυγή κακώσεων τους τόσο στα ίδια (παραμορφωμένα πτερύγια κύλισης, παραμόρφωση οπής άξονα τυμπάνου κ.λπ.) όσο και στο συσκευασμένο σ' αυτά καλώδιο.

Μετά την τοποθέτηση των καλωδίων, τα εν λόγω στροφεία κενά ή με αποκόμματα καλωδίων, θα απομακρύνονται σε σύντομο χρονικό διάστημα από το εργοτάξιο ώστε να μην δημιουργείται πρόβλημα στην κυκλοφορία πεζών και οχημάτων.

B.1.3. Εγκατάσταση.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εγκαθιστά τα υπόγεια καλώδια 150kV, σύμφωνα με τα Σχέδια: M-37168-01_01/05, M-37168-01_02/05, M-37168-01_03/05, M-37168-01_04/05, M-37168-01_05/05 και τα ακόλουθα:

Οι εργασίες εγκατάστασης συνιστάται να γίνονται σε δύο μέτωπα, από τα εκατέρωθεν άκρα προς το μέσον ή αντίστροφα, προκειμένου να μειωθεί ο ολικός χρόνος εγκατάστασης.

Τα καλώδια των δύο γραμμών της Κερατέας θα τοποθετηθούν σε κοινό χαντάκι πλάτους 1,90 m σε επίπεδη διάταξη.

Ανά θέση σύνδεσης τα μονοπολικά καλώδια 150kV θα συνδέονται με σύνδεσμο διαχωρισμού του μεταλλικού μανδύα (CROSS-BONDING) όπως φαίνεται στο σχέδιο **K-H1-37176-00-01/01**, Τεύχος ΣΤ. Στις θέσεις αυτές θα τοποθετηθεί, για κάθε γραμμή, μεταλλικό κιβώτιο λυομένων επαφών για την διασταύρωση των μεταλλικών μανδύων σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή **ΑΔΜΗΕ TD-238/1**. Η σύνδεση των μεταλλικών μανδύων των καλωδίων 150kV με το μεταλλικό κιβώτιο λυόμενων επαφών θα γίνεται με συγκεντρικά καλώδια αγωγού Cu κατάλληλης διατομής. Οι αγωγοί του συγκεντρικού καλωδίου και του καλωδίου γείωσης θα είναι προστατευόμενοι έναντι της κατά μήκος διάδοσης υγρασίας (WATER - SEALED, CONDUCTORS) με τη χρήση ειδικού υλικού.

Ο Προσφέρων θα πρέπει να υποβάλει τον προτεινόμενο σχεδιασμό του για τον λάκκο συνδέσεων ΥΓ-ΥΓ μαζί με τα αντίστοιχα σχέδια. Ο Ανάδοχος έχει τη δυνατότητα να επιλέξει έπειτα από έγκριση του ΔΕΔΔΗΕ εναλλακτικό σχεδιασμό, τον οποίο θεωρεί κατάλληλο για το Έργο, όσον αφορά τον λάκκο συνδέσεων ΥΓ-ΥΓ μαζί με τα αντίστοιχα σχέδια.

Στα εκατέρωθεν άκρα, ο μανδύας του κάθε καλωδίου θα γειωθεί μέσω τριπολικών LinkBox με εσωτερικό αποζεύκτη σε κατάλληλο σημείο του πλέγματος γείωσης του Κ/Δ ή της γείωσης του πύργου TZ4 σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης.

Μετά τη διάνοιξη των χαντακιών διατομής 1,9m και για την τοποθέτηση διπλών γραμμών επίπεδης διάταξης καθώς και αυξημένων διαστάσεων λόγω τοπικών εμποδίων ή και λάκκων συνδέσεων μέχρι πλάτους 2 m σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή Δομικών Εργασιών του Έργου και τα σχέδια μελέτης, ο Ανάδοχος θα τοποθετεί το πρώτο (1^ο) στρώμα λεπτόκοκκης άμμου λατομείου, επιχρίσματος και όχι σκυροδέματος, πάχους 10 cm και πάνω στο στρώμα αυτό, θα τοποθετούνται ειδικά για το σκοπό αυτό ράουλα εκτύλιξης του μονοπολικού καλωδίου κατά σύμμετρα διαστήματα, όχι μεγαλύτερα των 2m.

Για την εκτύλιξη των μονοπολικών καλωδίων τα μεταλλικά στροφεία θα τοποθετούνται σε μηχανοκίνητη εκτυλίκτρια μέγιστου πλάτους 2,20m, μέγιστης διαμέτρου 3,30m και ικανότητας ανύψωσης μέγιστου φορτίου 16ton. Εναλλακτικά η εκτύλιξη των μπορεί να γίνει πάνω σε μεταλλικά κριώματα (καβαλέτα).

Στη συνέχεια, θα εκτυλίσσονται τα μονοπολικά καλώδια από το μεταλλικό στροφείο με τη βοήθεια μηχανοκίνητου εργάτη με δύναμη έλξης τουλάχιστον 4ton συνεχούς δυναμομέτρησης και των ράουλων εκτύλιξης ή με την βοήθεια ηλεκτρικών ράουλων ταυτόχρονης συγχρονισμένης κίνησης, τοποθετημένα σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 25m. Μετά την εκτύλιξη των καλωδίων και την αφαίρεση των ράουλων εκτύλιξης, τα καλώδια θα τοποθετούνται με ιδιαίτερη προσοχή στην μόνιμη θέση τους, χειρωνακτικά, επάνω στον διαμορφωμένο πυθμένα της τάφρου σύμφωνα με την διάταξη που προβλέπεται από τη μελέτη (επίπεδη τοποθέτηση) συμπεριλαμβανομένων την Ευθυγράμμιση των καλωδίων.

Τα καλώδια θα καλύπτονται από ένα (1) στρώμα άμμου λατομείου, σε δύο διαδοχικά συμπυκνωμένες στρώσεις, η 1^η των 15cm και η 2^η των 15cm για τοποθέτηση των καλωδίων σε επίπεδη διάταξη, ιδίων ιδιοτήτων όπως το προηγούμενο. Μετά την 1^η στρώση των 15cm και προκειμένου να πιστοποιηθεί η καλή μεταφορά και τοποθέτηση κάθε τμήματος των καλωδίων ισχύος, θα εκτελείται με ευθύνη του Αναδόχου, ηλεκτρική δοκιμή με εφαρμογή τάσης **10kV d.c. για t=1 min** μεταξύ του μεταλλικού μανδύα και της εξωτερικής επιφάνειας του PVC ή PE σύμφωνα με το **IEC 229 (παρ. 5.1.)**. Γι' αυτό το σκοπό θα υπογράφονται από τον υπεύθυνο των μετρήσεων και τον Εντεταλμένο Μηχανικό της Εταιρείας σχετικές Εκθέσεις επιτυχίας της εν λόγω δοκιμής.

Η επιτυχία της δοκιμής αυτής, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις συμβατικές του ευθύνες έως και την Οριστική Παραλαβή του Έργου, καθ' όσον η εν λόγω δοκιμή θα επαναληφθεί κατά τμήματα ή σε ολόκληρο το μήκος της καλωδιακής γραμμής και μετά την κατασκευή όλων των συνδέσεων καλωδίων ισχύος.

Στη συνέχεια πάνω στο δεύτερο (2ο) στρώμα των 15cm, ακολουθεί τοποθέτηση δύο (2) ζοπών σωλήνων οπτικής ίνας **PE 80 3 x Φ50 πάχους 3mm** και επίχωση με τρίτο (3ο) στρώμα άμμου λατομείου των 20cm θα τοποθετούνται, για λόγους μηχανικής προστασίας των καλωδίων και σωλήνων, οι πλάκες επικάλυψης κατασκευασμένες σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή **ΑΔΜΗΕ TD-248/2**.

Για να τοποθετούνται οι πλάκες προστασίας ακριβώς πάνω από τα καλώδια θα χρησιμοποιούνται μικροί ξύλινοι πάσσαλοι, που θα δείχνουν την ακριβή θέση των καλωδίων (εφόσον αυτό απαιτείται από την διάσταση πλάτους της εκσκαφής).

Όλα τα παραπάνω στρώματα άμμου λατομείου θα συμπιέζονται με χειροκόπανο ή ελαφρύ μηχανικό μέσο.

Τα καλώδια 150kV που τοποθετούνται στο χαντάκι θα πρέπει να καλύπτονται μέχρι και την πρώτη στρώση τουλάχιστον, την ίδια ημέρα εγκατάστασής τους. Αν αυτό δε είναι δυνατό, θα πρέπει να προστατευθούν τα καλώδια, σε όλο το μήκος τους, με χοντροσανίδες σε σχήμα Λ.

Προκειμένου να είναι εφικτό το παραπάνω θα πρέπει ο Ανάδοχος να έχει ετοιμότητα από την προηγούμενη ημέρα, στα παρακάτω :

1. Ο μηχανικός εξοπλισμός της έλξης να είναι τοποθετημένος στην τάφρο.
2. Τα στροφεία να είναι τοποθετημένα στη θέση έλξης έτσι ώστε η ώρα έναρξης των εργασιών έλξης να μην υπερβαίνει την 8^η π.μ. Σε διαφορετική περίπτωση οι εργασίες έλξης θα μετατίθενται για την επομένη.

Επίσης κατά την ημέρα της έλξης θα πρέπει ο Ανάδοχος να διαθέτει εργατοτεχνικό δυναμικό 20 ατόμων, καθώς και 2 τουλάχιστον μικρούς φορτωτές για την επίχωση με άμμο των καλωδίων ισχύος.

Κάθε φορά που το καλώδιο τοποθετείται κοντά σε εγκαταστάσεις άλλων Οργανισμών (Ο.Τ.Ε., Ε.ΥΔ.Α.Π., Δ.ΕΠ.Α. κ.λπ.), πρέπει να προστατεύεται από μελλοντικές εργασίες που είναι δυνατό να γίνουν κοντά του από άλλους Οργανισμούς, με κατακόρυφες πλάκες επικάλυψης (των καλωδίων ισχύος) τοποθετημένες κοντά στο καλώδιο.

Ειδικά από το κέντρο των θέσεων συνδέσεων (σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης), ο Ανάδοχος και για απόσταση 50 m από αυτούς θα τοποθετεί στον πυθμένα του χαντακιού πριν την στρώση του πρώτου (1^{ου}) στρώματος λεπτόκοκκης άμμου λατομείου, πολύκλωνο, επικασσιτερωμένο γυμνό αγωγό γείωσης, διατομής **1x50 mm² Cu**, (έναν ή περισσότερους), σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή **S-85/63 (Συμπλήρωμα Νο1/84 & Νο2/02)**.

Στις σιδηροκατασκευές εντός των Κέντρων Διανομής, για την ασφάλιση των καλωδίων 150kV χρησιμοποιούνται κατάλληλα για τις διαστάσεις τους, μονοπολικά ή τριπολικά στηρίγματα (clamps), με εφαρμογή σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους, που θα τυγχάνουν της έγκρισης της Υπηρεσίας. Το υλικό κατασκευής τους μπορεί να είναι πολυαμίδιο ενισχυμένο με υαλονήματα (polyamide fiberglass-reinforced) με μηχανική αντοχή 20.000N. Εναλλακτικά, τα στηρίγματα μπορεί να είναι μονοπολικά, κατασκευασμένα από λευκό πολυαιθυλένιο (PEUHMW 500) σύμφωνα με το συνημμένο σκαρίφημα στο Τεύχος ΣΤ' της Διακήρυξης. Για αποφυγή τραυματισμού του καλωδίου 150kV από μηχανική καταπόνηση ή διαστολή λόγω αλλαγής θερμοκρασίας, έκαστο στήριγμα θα εφαρμόζεται με το αντίστοιχο ελαστικό παρέμβυσμα (elastic inlay).

B.2. Σωλήνα 3οπη PE-80 3xΦ50 mm.

B.2.1. Μεταφορά στροφείων.

Η συσκευασία της 3οπης σωλήνας **PE-80 3xΦ50 mm, πάχους 3 mm**, θα πρέπει να είναι σε στροφεία, θα είναι προμήθειας Αναδόχου και θα παραληφθούν στον τόπο του Έργου.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει να λαμβάνεται κατά τη διάρκεια των φάσεων της φόρτωσης και εκφόρτωσης των συσκευασμένων ξύλινων στροφείων, για την αποφυγή φθορών τόσο στο ξύλινο στροφείο (σπάσιμο των ξύλινων πτερυγίων κύλισης, παραμόρφωση σιδηρού ομφαλού κ.λπ.) όσο και στο συσκευασμένο σ' αυτό, σωλήνων.

Μετά την τοποθέτηση των σωλήνων, τα εν λόγω στροφεία, κενά ή με αποκόμματα σωλήνων, θα απομακρύνονται από τον Ανάδοχο.

B.2.2. Εγκατάσταση



Η εγκατάσταση της 3οης σωλήνας **PE-80 3xΦ50mm, πάχους 3mm** σύμφωνα με την Τ.Περιγραφή **ΑΔΜΗΕ TD-233/3**. θα είναι ανά άνοιγμα.

Στο ήδη διαμορφωμένο δεύτερο (2^ο) στρώμα από άμμο λατομείου πάχους 15cm, θα τοποθετούνται δύο (2) 3οπες σωλήνες **PE-80 3xΦ50mm** για μελλοντική διέλευση καλωδίων οπτικών ινών.

Κατά την ημέρα της έλξης θα πρέπει ο Ανάδοχος να διαθέτει εργατοτεχνικό δυναμικό 20 ατόμων, καθώς και 2 τουλάχιστον μικρούς φορτωτές για την επίχωση με άμμο των καλωδίων.

Οι **3οπες PE Φ50mm** θα καλύπτονται με παρόμοιο τρίτο (3^ο) στρώμα άμμου λατομείου, πάχους 20cm και ίδιων ιδιοτήτων όπως τα προαναφερόμενα.

Πάνω στο στρώμα αυτό, θα τοποθετούνται για λόγους μηχανικής προστασίας του καλωδίου 150kV και των 3οπων σωλήνων Φ50mm, οι πλάκες επικάλυψης κατασκευασμένες σύμφωνα με την **Τ.Περιγραφή ΑΔΜΗΕ TD-248/2**.

Η υπόλοιπη τάφρος πάνω από τις πλάκες, θα συμπληρώνεται με υλικό της Π.Τ.Π. Ο.155 (**3Α**).

Η επισήμανση της καλωδιακής γραμμής 150kV θα γίνεται με πλαστικό πλέγμα, σύμφωνα με την **Τ. Περιγραφή ΑΔΜΗΕ 248/2**, και σε όλο το μήκος του χαντακιού.

Όλα τα παραπάνω στρώματα μέχρι και τις πλάκες επικάλυψης θα συμπιέζονται με χειροκόπανο, ή με ελαφρύ μηχανικό μέσο ενώ τα υπόλοιπα υλικά συμπλήρωσης της τάφρου θα συμπιέζονται κανονικά σε στρώσεις πάχους 20cm με μηχανικό δονητή, ενώ ταυτόχρονα θα διαβρέχονται.

Κάθε φορά που το καλώδιο τοποθετείται κοντά σε εγκαταστάσεις άλλων Οργανισμών (Ο.Τ.Ε., Ε.ΥΔ.Α.Π., Δ.ΕΠ.Α. κ.λπ.), πρέπει να προστατεύεται από μελλοντικές εργασίες που είναι δυνατό να γίνουν κοντά του από άλλους Οργανισμούς, με κατακόρυφες πλάκες επικάλυψης τοποθετημένες κοντά στο καλώδιο.

Εάν υπάρχουν σημεία όπου η διαδρομή των τρισωλήνιων Φ50 δεν ακολουθεί τη διαδρομή των αντίστοιχων καλωδίων ισχύος, οι σωληνώσεις Φ50 πρέπει στη συνέχεια να τοποθετηθούν μέσα σε μια χαντάκι βάθους 35 εκατοστών, εγκιβωτισμένα σε σκυρόδεμα βάθους 10 εκατοστών με κατάλληλο πλέγμα ανίχνευσης τοποθετημένο πάνω από το σκυρόδεμα.

B.3. Προμήθεια, μεταφορά και συναρμολόγηση συνδέσμων καλωδίων 150kV XLPE

Για τη σύνδεση των διαφόρων μηκών των καλωδίων 150kV XLPE μεταξύ τους, θα γίνει προμήθεια ευθέων συνδέσμων 150kV διαχωρισμού μανδύων (**CROSS – BONDING JOINT**) σύμφωνα με την **Τεχνική Περιγραφή ΑΔΜΗΕ TD-229/3 (Τεύχος Ε΄)**.

Όσον αφορά τους συνδέσμους διαχωρισμού μανδύων, στην προμήθεια θα περιλαμβάνεται επαρκές μήκος συγκεντρικού καλωδίου καλώδια αγωγού Cu κατάλληλης διατομής. Οι αγωγοί του συγκεντρικού καλωδίου και του καλωδίου γείωσης θα είναι προστατευόμενοι έναντι της κατά μήκος διάδοσης υγρασίας (WATER - SEALED, CONDUCTORS) με τη χρήση ειδικού υλικού.

Η φορτοεκφόρτωση και η μεταφορά των συνδέσμων, καθώς και η φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και τοποθέτηση κάθε άλλου υλικού (συγκεντρικά καλώδια για τη σύνδεση των μεταλλικών μανδύων των καλωδίων 150kV με το μεταλλικό κιβώτιο λυομένων επαφών κ.λπ.) που απαιτείται για την συναρμολόγηση τους, θα γίνουν με ευθύνη και έξοδα του Αναδόχου, επιτόπου του έργου.

Οι σύνδεσμοι καλωδίων 150 kV θα εγκατασταθούν εντός λάκκου σύνδεσης, απευθείας στο έδαφος (άμεση ταφή).

Το χιτώνιο (θήκη προστασίας) του συνδέσμου πρέπει να είναι μεταλλικό (χάλκινο ή ορειχάλκινο επικασσιτερωμένο). Το χάλκινο ή ορειχάλκινο χιτώνιο του συνδέσμου θα πρέπει να είναι επικασσιτερωμένο, κατάλληλο για συνθήκες χρήσης SC 3 (ελάχιστο μέσο πάχος επικασσιτέρωσης 30μm).

Στην περίπτωση καλωδίου με μολύβδινο μανδύα, η στεγανοποίηση του μεταλλικού χιτωνίου με το μολύβδινο μανδύα του καλωδίου πρέπει να εξασφαλίζεται μέσω μολυβδοκολλήσεων, ενώ η στεγανοποίηση των τμημάτων του μεταλλικού χιτωνίου μεταξύ τους πρέπει να εξασφαλίζεται είτε μέσω μολυβδοκολλήσεων είτε μέσω μεταλλικών φλαντζών και ελαστικών παρεμβυσμάτων (O-ring ή επίπεδα παρεμβύσματα).

Στην περίπτωση καλωδίου με μεταλλικό μανδύα διαφορετικό του μολύβδινου, η στεγανοποίηση του μεταλλικού χιτωνίου με τον μεταλλικό μανδύα, όπως και των τμημάτων του μεταλλικού χιτωνίου μεταξύ τους, πρέπει να εξασφαλίζεται με δόκιμο τρόπο, κατάλληλης αντοχής στο χρόνο, που θα προτείνει ο κατασκευαστής του συνδέσμου.

Η μόνωση ως προς γη του μεταλλικού χιτωνίου πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω:

- χυτού PVC ή PE μανδύα με περιέλιξη μονωτικών ταινιών ή / και μονωτικών αυτοβουλκανιζόμενων ταινιών και θερμοσυστελόμενων χιτωνίων

ή

- κελύφους από πολυεστερικό υλικό ενισχυμένο με υαλονήματα (GRP ή FRP) και πλήρωση με υδατοστεγανό ρητινούχο μείγμα αποκλειόμενου του ασφαλτομείγματος.

Η κατασκευή και τα υλικά του συνδέσμου θα είναι απολύτως συμβατά με αυτά των συνδεόμενων καλωδίων έτσι ώστε η σύνδεση σε καμία περίπτωση δεν θα περιορίζει την ικανότητα μεταφοράς ισχύος του καλωδίου και ο σύνδεσμος θα είναι ικανός να αντέχει στα ρεύματα βραχυκυκλώσεως του συστήματος, όπως αυτά περιγράφονται στις τεχνικές περιγραφές TD-220/3 και TD-229/3.

Τα μεταλλικά εξαρτήματα του συνδέσμου θα είναι κατά προτίμηση από ανοξείδωτο χάλυβα, είτε θα φέρουν κατάλληλη επιμετάλλωση.

Στο εξωτερικό μέρος κάθε ξύλινου κιβωτίου συσκευασίας θα υπάρχει μεταλλική ή πλαστική πινακίδα σήμανσης με ευανάγνωστα τα εξής στοιχεία:

- Εμπορικό σήμα κατασκευαστή
- Ονομασία υλικού (Περιγραφή που περιλαμβάνει στοιχεία μονωτικού κώνου)
- Χαρακτηριστική τάση
- Έτος κατασκευής
- Αναγνωριστικό σήμα παρτίδας παραγωγής
- Αριθμός σύμβασης ΔΕΔΔΗΕ

Με την προσφορά πρέπει να υποβληθούν πιστοποιητικά δοκιμών τύπου (type test certificates) που να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της έκδοσης 2020-05 ή της έκδοσης 2011-11 του προτύπου IEC60840. Σε διαφορετική περίπτωση, για την παραλαβή και ενσωμάτωση των υλικών στο έργο, είναι απαραίτητη η επιτυχής εκτέλεση δοκιμών τύπου (type tests), σύμφωνα με τις προβλέψεις του προτύπου IEC60840/2020-05.

Τα προσκομιζόμενα πιστοποιητικά Δοκιμών Τύπου οφείλουν να είναι υπογεγραμμένα από αντιπρόσωπο ενός ικανού και διαπιστευμένου φορέα, ο οποίος παρίστατο στις δοκιμές, ή να έχουν εκδοθεί από ένα ανεξάρτητο διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών, ή να προέρχονται από προηγούμενες δοκιμές που έχουν εκτελεστεί παρουσία εκπροσώπου του ΔΕΔΔΗΕ ή του ΑΔΜΗΕ.

Οι δοκιμές σειράς (routine tests) και δοκιμές δείγματος (sample tests) θα εκτελεστούν σύμφωνα με την έκδοση του προτύπου IEC60840/2020.

Η τεχνική προσφορά του κάθε Προμηθευτή θα πρέπει να περιέχει τα πιο κάτω απαραίτητα στοιχεία για την τεχνική αξιολόγηση της:

- Συμπληρωμένο το ΦΥΛΛΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ – ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΓΙΑ ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ XLPE 87/150 (170) kV.
- Σχέδια του συνδέσμου στα οποία θα εμφανίζονται όλα τα επί μέρους υλικά του συνδέσμου, διαστάσεις, τρόπος εφαρμογής και σύνδεσης των υλικών για την διασταύρωση των μανδύων και γενικά όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την αξιολόγηση του συνδέσμου και την ποιοτική σύγκριση των προσφορών.
- Στοιχεία του προκατασκευασμένου μονωτικού κώνου εξομάλυνσης ηλεκτρικού πεδίου (υλικό κατασκευής, διαστάσεις, διάμετροι για το προβλεπόμενο καλώδιο ισχύος, κ.λ.π.).

- Τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστικού Οίκου με φωτογραφίες του προσφερόμενου υλικού, κωδικούς τύπου και ονομασίες, Κανονισμοί και Προδιαγραφές κατασκευής και κάθε χρήσιμο για αξιολόγηση στοιχείο.

Όσον αφορά τις εργασίες στις θέσεις συναρμολόγησης καθώς και οι σχετικές υποχρεώσεις του Αναδόχου, αυτές περιγράφονται αναλυτικά στο **Άρθρο 12 του Τεύχους Γ' (ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ)** και στο **Άρθρο 63 του Τεύχους Β' (ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ)**.

Στην περίπτωση του **Άρθρου 63** (Συναρμολόγηση συνδέσμων καλωδίων 150kV XLPE, από Ανάδοχο) του **Τεύχους Β' (ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ)**, οι σύνδεσμοι θα συναρμολογηθούν από εξειδικευμένο συνεργείο συναρμολόγησης, το οποίο θα πρέπει να είναι σε θέση να παρουσιάσει βεβαιώσεις εμπειρίας από συμμετοχή σε συναρμολογήσεις καλωδίων – εξαρτημάτων 150kV, καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά ποιότητας από ανεξάρτητους Οργανισμούς, όταν τους ζητηθεί.

B.4. Προμήθεια, μεταφορά και συναρμολόγηση μεταλλικών κιβωτίων λυομένων επαφών.

Για την διασταύρωση των μανδυών των καλωδίων 150 kV XLPE και για τη γείωση των μανδυών στα άκρα των υπόγειων τμημάτων, θα γίνει προμήθεια κατάλληλων μεταλλικών κιβωτίων λυομένων επαφών σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή **TD-238/1 (Τεύχος Ε')**. Για την κατάλληλη προστασία από υπερτάσεις, στα μεταλλικά κιβώτια λυομένων επαφών που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος θα είναι εγκατεστημένα κατάλληλα SVL όπου απαιτείται. Είναι αποδεκτή η προμήθεια μεταλλικού κιβωτίου λυομένων επαφών με ή χωρίς μονωτικό υλικό πλήρωσης του εσωτερικού του.

Σε περίπτωση χρήσης μονωτικού υλικού πλήρωσης, αυτό μπορεί να είναι είτε σύμφωνα με τους Κανονισμούς BSS-1858, class II όπως αναφέρεται στην **TD-238/1**, είτε από άλλο υλικό (π.χ. ρητινούχο), κατάλληλο για εφαρμογή σε στεγανοποίηση ηλεκτρικών συνδέσεων το οποίο θα προτείνει ο κατασκευαστής και θα εγκρίνει ο ΔΕΔΔΗΕ.

Το μεταλλικό κιβώτιο λυόμενων επαφών θα συνδέεται με την επί τόπου γείωση της θέσης σύνδεσης καλωδίων 150kV μέσω καλωδίου γείωσης αγωγού Cu κατάλληλης διατομής. Οι αγωγοί του συγκεντρικού καλωδίου και της γείωσης θα είναι προστατευόμενοι έναντι της κατά μήκος διάδοσης υγρασίας (WATER - SEALED, CONDUCTORS) με τη χρήση ειδικού υλικού.

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει χωρίς επιπλέον χρέωση τα απαιτούμενα μήκη τόσο των συγκεντρικών καλωδίων όσο και των καλωδίων γείωσης αγωγού Cu κατάλληλης διατομής. Τα κιβώτια θα μεταφερθούν με ευθύνη του Αναδόχου επιτόπου του έργου και θα συναρμολογηθούν από εξειδικευμένο συνεργείο συναρμολόγησης (βλέπε **B.3.** του Τεύχους αυτού).

Όσον αφορά τις θέσεις συναρμολόγησης καθώς και τις υποχρεώσεις του Αναδόχου, βλέπε **παράγραφος 8, Άρθρο 14 του Τεύχους Γ' (ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ)** και **Άρθρα 56 του Τεύχους Β' (ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ)** της παρούσας.

B.5. Υπόγειο καλώδιο 48 (4x12) μονότροπων οπτικών ινών.

B.5.1. Τύπος καλωδίου.

Το Έργο περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση δύο (2) υπόγειων καλωδίων Οπτικών Ινών (ένα ανά απλό κύκλωμα). Τα τηλεπικοινωνιακά αυτά καλώδια 48 οπτικών ινών θα

εγκατασταθούν στο ίδιο χαντάκι με τα καλώδια ισχύος του διπλού κυκλώματος όπως απεικονίζεται στο Σχέδιο **ΤΜΓΜ 2192 Κ/1** του Τεύχους ΣΤ' και σύμφωνα με τα μήκη του Πινάκων **Γ1 & Γ2** του παρόντος Τεύχους.

Τα υπόγεια καλώδια οπτικών ινών θα πρέπει να καλύπτουν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Συνολικός αριθμός οπτικών ινών: 48
- Τύπος οπτικών ινών: 12 ITU-T G655D και 36 ITU-T G652D

Οι τεχνικές απαιτήσεις και προδιαγραφές παρουσιάζονται στις προδιαγραφές ΑΔΜΗΕ **TD-231** και **TD-257** του Τεύχους Ε'.

Τα καλώδια οπτικών ινών πρέπει να έχουν κατασκευαστεί μέσα στους τελευταίους 12 μήνες και να έχουν αποθηκευτεί εντός καλυμμένης περιοχής.

Ο **Ανάδοχος** θα πραγματοποιήσει τον τερματισμό των ΚΟΙ στα αντίστοιχα ODF-rack και ODS σύμφωνα με τη τεχνική προδιαγραφή **ΑΔΜΗΕ «Διευθέτηση οπτικών ινών σε Υ/Σ – ΚΥΤ»**, εκδ. **9 – Μάρτιος 2020**.

Ως προς τον τερματισμό/συγκόλληση των οπτικών ινών:

- Ο **Ανάδοχος** πρέπει να δώσει ιδιαίτερη μέριμνα στην καθαριότητα του χώρου πλησίον του σημείου εργασίας (συγκολλήσεων), να μην έχει σκόνη, χρώμα κ.λπ., διαφορετικά θα πρέπει να απομονωθεί το σημείο εργασίας ώστε να διασφαλιστεί ότι οι εργασίες συγκόλλησης και τερματισμού θα γίνουν χωρίς τραυματισμό της ίνας, χωρίς στίγματα κλπ.
- Οι τερματισμοί/συγκολλήσεις να γίνουν από ειδικευμένο συνεργείο του Αναδόχου με την τεχνική fusion splicing και κατάλληλα πιστοποιημένα όργανα για ελαχιστοποίηση των απωλειών και καλύτερη ποιότητα τερματισμών.

B.5.2. Μεταφορά στροφείων.

Τα καλώδια των σαρανταοκτώ (48) οπτικών ινών προμήθειας Αναδόχου, θα παραληφθούν επί συσκευασμένων ξύλινων στροφείων, σε μήκη που εμφανίζονται στο συνημμένο **πίνακα καλωδίων 150kV – οπτικών ινών** στον τόπο του έργου.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει να λαμβάνεται κατά τη διάρκεια των φάσεων της φόρτωσης και εκφόρτωσης των συσκευασμένων ξύλινων στροφείων, για την αποφυγή φθορών τόσο στο ξύλινο στροφείο (σπάσιμο των ξύλινων πτερυγίων κύλισης, παραμόρφωση σιδηρού ομφαλού κ.λπ.) όσο και στο συσκευασμένο σ' αυτό, καλώδιο οπτικών ινών.

Μετά την τοποθέτηση των καλωδίων οπτικών ινών, τα εν λόγω στροφεία, κενά ή με αποκόμματα καλωδίου, θα απομακρύνονται από τον Ανάδοχο.

B.5.3. Εγκατάσταση.

Το καλώδιο οπτικών ινών τοποθετείται σε ήδη εγκατεστημένο πλαστικό σωλήνα 3ορης ΡΕ Φ50 mm στο έδαφος ή σε τοίχο ή μέσα σε άλλο σωλήνα, με έναν από τους δόκιμους τεχνικούς τρόπους (έλξη, εμφύσηση κ.λπ.) κατόπιν εγκρίσεως της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας

B.5.4. Προμήθεια, συναρμολόγηση συνδέσμων.

Η συναρμολόγηση των οπτικών συνδέσμων, μονοκυκλωματικής διαχείρισης σαρανταοκτώ (48) οπτικών ινών, γίνονται σε προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις (φρεάτια οπτικών ινών).

B.5.5. Προμήθεια και τοποθέτηση ODF-rack και ODS.

Προμήθεια οπτικού κατανεμητή ODS τερματισμού, καλωδίου σαρανταοκτώ (48) οπτικών ινών και τοποθέτηση αυτού σε ODF-rack επίτοιχο ή επιδαπέδιο ικρίωμα **I9U (connectors SC/APC)**.

B.5.6. Τερματισμός και πιστοποίηση – μετρήσεις ζεύξεων.

Μετά την τοποθέτηση και την σύνδεση του καλωδίου οπτικών ινών γίνεται τερματισμός αυτού μέσα στους οπτικούς κατανεμητές και ακολουθούν για την πιστοποίηση της καλής λειτουργίας, μετρήσεις των ζεύξεων

Μετρήσεις

Ο **Ανάδοχος** θα πραγματοποιήσει μετρήσεις των οπτικών ινών, οι οποίες θα γίνουν με χρήση οργάνων πιστοποίησης τύπου OTDR, OLTS - Power Meter. Τα όργανα πρέπει να είναι βαθμονομημένα (instrument calibration) εντός δύο ετών από τη μέτρηση. Συγκεκριμένα ζητούνται:

1. Οπτική απώλεια σύνδεσης από άκρη σε άκρη.
2. Συμβολή εξασθένησης στους οπτικούς συνδέσμους.
3. Μήκος της ίνας.
4. Ποσοστό εξασθένησης ανά μονάδα μήκους.
5. Γραμμικότητα της απώλειας ίνας ανά μονάδα μήκους.
6. Καμπύλη εξασθένησης.
7. Απόσβεση τερματισμού σε οπτικούς κατανεμητές.
8. Ανάκλαση τερματισμού σε οπτικούς κατανεμητές.

Οι μετρήσεις για κάθε ίνα θα λαμβάνονται με δύο διατρητικές ικανότητες του οργάνου. Μία με μήκος που να καλύπτει το τμήμα στο οποίο έγιναν συγκολλήσεις στο πλαίσιο του τρέχοντος έργου και μία με μήκος που να καλύπτει το συνολικό μήκος της ίνας. Για παράδειγμα εάν έγιναν συγκολλήσεις στα πρώτα 14 χιλιόμετρα μιας ίνας με συνολικό μήκος 65 χιλιόμετρα, το OTDR θα πάρει μετρήσεις για διατρητική ικανότητα 20 και 80 χιλιόμετρα (κάθε φορά η πρώτη επιλογή σε μήκος που προσφέρει το OTDR και ικανοποιεί τα προαναφερθέντα κριτήρια).

Για τα νέα τμήματα οπτικών ινών πρέπει κατά ελάχιστο να επιτυγχάνονται τα κάτωθι όρια (οι κάτωθι τιμές υπερσχύουν τις αναγραφόμενες στην τεχνική περιγραφή του καλωδίου):

Τύπος μετρήσεων

- OTDR BiDirectional (A->B & B->A)
- Power Meter (end to end attenuation)

Μήκη κύματος

- 1.310nm / 1.550nm για τις G652D ίνες
- 1.550nm / 1.625nm για τις G655D ίνες

		G.652D	G.655D
Fiber loss	db/km	0,21 (1550 nm) 0,35 (1310 nm)	0,23 (1550 nm) 0,25 (1625 nm)
Average splice loss	db	0,1	0,1
Termination loss	db	0,5	0,5

Με την ολοκλήρωση των μετρήσεων, θα παραδίδονται επιτόπου στα τηλεπικοινωνιακά συνεργεία της επίβλεψης του ΔΕΔΔΗΕ, τα ηλεκτρονικά αρχεία των μετρήσεων που καταγράφουν τα όργανα. Τα ίδια αρχεία μαζί με μία συνοδευτική αναφορά (που θα περιγράφει την μεθοδολογία, πλήρη διάταξη που ακολουθήθηκε στην μέτρηση, τις ρυθμίσεις, το τύπο του οργάνου, το τύπο της ίνας και το μήκος των μπομπίνων που χρησιμοποιήθηκαν), θα αποστέλλεται εντός είκοσι (20) ημερολογιακών ημερών από τη λήψη των μετρήσεων.

Ο **Ανάδοχος** οφείλει να διορθώσει κακοτεχνίες που ενδεχομένως εντοπιστούν μετά την διεξαγωγή των μετρήσεων από αυτόν.

B.6. Προμήθεια, μεταφορά και συναρμολόγηση ακροκιβωτίων καλωδίων 150kV XLPE, εξωτερικού χώρου.

Για την σύνδεση των υπογείων καλωδίων 150kV XLPE με τις αντίστοιχες εναέριες γραμμές και με τους εναέριους ζυγούς εντός των Υποσταθμών, θα γίνει προμήθεια Έξι (6) μονοπολικών ακροκιβωτίων 150 kV εξωτερικού χώρου ξηρού τύπου (dry type), πλήρως συμβατών με τα υπόγεια μονοπολικά καλώδια, για ανάρτηση επί πύργου TZ4 και τα αντίστοιχα εξαρτήματα, σύμφωνα και σε πλήρη συμμόρφωση με την Τεχνική Περιγραφή **TD-227/5 (Τεύχος Ε')**. Το υλικό κατασκευής των μονωτήρων στήριξης του ακροκιβωτίου μπορεί να είναι πορσελάνη ή πυριτιούχο λάστιχο ή ρητίνη. Τα μεταλλικά εξαρτήματα του ακροκιβωτίου θα είναι κατά προτίμηση από ανοξείδωτο χάλυβα, είτε θα φέρουν κατάλληλη επιμετάλλωση. Το μήκος ερπυσμού θα είναι 5270 κατ' ελάχιστον. Περιλαμβάνεται η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών και εξαρτημάτων για την πλήρη συναρμολόγηση των ακροκιβωτίων και την ανάρτησή τους επί πύργου TZ4.

Στις εργασίες περιλαμβάνονται η συναρμολόγηση του τριπολικού κιβωτίου γείωσης (LinkBox), για δε τις λοιπές υποχρεώσεις του βλέπε **Άρθρα 57 και 64 του Τεύχους Β' (ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ)** της παρούσας. Τα εξειδικευμένα συνεργεία συναρμολόγησης θα πρέπει να είναι σε θέση να παρουσιάσουν βεβαιώσεις εμπειρίας από συμμετοχή σε παρόμοιες συναρμολογήσεις σε τρία (3) τουλάχιστον αντίστοιχα έργα, καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά ποιότητας από ανεξάρτητους Οργανισμούς, όταν τους ζητηθεί.

Με την προσφορά, πέραν των δοκιμών που περιγράφονται στην Τεχνική Περιγραφή **TD-227/5**, πρέπει να υποβληθούν πιστοποιητικά δοκιμών τύπου (type test certificates) που να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της έκδοσης 2020-05 ή της έκδοσης 2011-11 του προτύπου IEC60840. Σε διαφορετική περίπτωση, για την παραλαβή και ενσωμάτωση των υλικών στο έργο, είναι απαραίτητη η επιτυχής εκτέλεση δοκιμών τύπου (type tests), σύμφωνα με τις προβλέψεις του προτύπου IEC60840/2020-05.

Τα προσκομιζόμενα πιστοποιητικά Δοκιμών Τύπου οφείλουν να είναι υπογεγραμμένα από αντιπρόσωπο ενός ικανού και διαπιστευμένου φορέα, ο οποίος παρίστατο στις δοκιμές, ή να έχουν εκδοθεί από ένα ανεξάρτητο διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών, ή να προέρχονται από προηγούμενες δοκιμές που έχουν εκτελεστεί παρουσία εκπροσώπου της ΔΕΗ ή του ΔΕΔΔΗΕ ή του ΑΔΜΗΕ.

Πέραν των δοκιμών σειράς (routine tests) που περιγράφονται στην Τεχνική Περιγραφή **TD-227/5**, πρέπει να εκτελεστούν και οι δοκιμές σειράς (routine tests) και δοκιμές δείγματος (sample tests) που αναφέρονται στο πρότυπο IEC60840/2020-05.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ :

Στο αντικείμενο της παρούσας περιλαμβάνεται η προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση των ακροκιβωτίων εξωτερικού χώρου και ανάρτηση και στερέωση επί πύργου TZ4. Ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για την ανάρτηση και συναρμολόγηση των ακροκιβωτίων επί των πύργων TZ4 και όλες τις απαραίτητες συνοδές εργασίες, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ορθή και απρόσκοπτη ολοκλήρωση της συναρμολόγησης.

Η τοποθέτηση των καλωδίων επί του πύργου TZ4 που απεικονίζεται στα αντίστοιχα σχέδια είναι ενδεικτική και πρέπει να γίνει επιβεβαίωση από τον Ανάδοχο ότι είναι πραγματοποιήσιμη, αλλιώς πρέπει ο Ανάδοχος να ενημερώσει τον ΔΕΔΔΗΕ για την αδυναμία αυτής. Κατόπιν ο ΔΕΔΔΗΕ θα παρέχει τα απαραίτητα στοιχεία στον Ανάδοχο ώστε αυτός να καθορίσει την τροποποιημένη θέση και να προχωρήσει στις απαραίτητες εργασίες που πιθανόν απαιτούνται.

Η κατασκευή του πύργου TZ4 θα γίνει από τον ΑΔΜΗΕ. Ο ΑΔΜΗΕ θα παρέχει κάθε απαραίτητο στοιχείο που αφορά στον πύργο TZ4.

Τα κατασκευαστικά σχέδια του πύργου TZ4 θα περιέχονται στη σύμβαση και σε αυτά έχουν καθοριστεί οι απαραίτητες αποστάσεις ασφαλείας για τον εξοπλισμό σύνδεσης (ακροκιβώτια,

αλεξικέραυνα). Το τελικό ύψος του πύργου TZ4 ενδέχεται να διαφέρει και θα δοθεί στον Ανάδοχο μετά την υπογραφή της σύμβασης.

Η τοποθέτηση του εξοπλισμού εκτός των ακροκιβωτίων, αλεξικέραυνων και καλωδίων, είναι στην ευθύνη του ΑΔΜΗΕ.

B.7. Δοκιμές καλωδίων ισχύος – εξαρτημάτων.

- 1.** Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση της εκτέλεσης με δικά του έξοδα των δοκιμών τύπου συστήματος καλωδίου ισχύος και των εξαρτημάτων του βάσει του κανονισμού IEC 60840/2020-05 παράγραφοι 12, 13, 14 και 15. Εναλλακτικά μπορεί να προσκομίσει σχετικά Πιστοποιητικά Δοκιμών Τύπου εκτελεσμένων βάσει του κανονισμού IEC 60840/2020-05 παράγραφοι 12, 13, 14 και 15 ή της προηγούμενης έκδοσης IEC 60840/2011-11 του προτύπου αυτού, είτε υπογεγραμμένα από αντιπρόσωπο ενός ικανού και αναγνωρισμένου φορέα ο οποίος παρίστατο στις δοκιμές ή που έχουν εκδοθεί από ένα ανεξάρτητο αναγνωρισμένο εργαστήριο δοκιμών ή από προηγούμενες δοκιμές που έχουν εκτελεστεί παρουσία εκπροσώπου του ΔΕΔΔΗΕ ή του ΑΔΜΗΕ. Με την προσφορά του ο Υποψήφιος πρέπει να προσκομίσει τα τυχόν διαθέσιμα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου προκειμένου να αξιολογηθούν.
- 2.** Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση της εκτέλεσης με δικά του έξοδα των δοκιμών ρουτίνας σύμφωνα με τις προβλέψεις των ισχυόντων προτύπων (IEC 60840).
- 3.** Η πραγματοποίηση όλων των δοκιμών μετά την εγκατάσταση που αναφέρονται στο πρότυπο IEC No. 60840, τελευταία έκδοση, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών όλων των τμημάτων του Έργου και την πλήρη εγκατάσταση ολόκληρου του συστήματος (καλώδια, σύνδεσμοι, κτλ.).
Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, έκαστη νέα καλωδιακή γραμμή θα τεθεί υπό ονομαστική τάση δικτύου $U=150\text{kV}$ για 24 ώρες, σύμφωνα με την παράγραφο 16.3 του κανονισμού IEC 60840/2020. Για την δοκιμή υψηλής τάσης E.P., θα χρησιμοποιηθεί το δίκτυο μεταφοράς 150 kV, κατόπιν εξουσιοδότησης από τον ΑΔΜΗΕ. Η επιβλέπουσα αρχή πρέπει να είναι ενήμερη τουλάχιστον δέκα (10) ημέρες νωρίτερα, ούτως ώστε να είναι παρούσα κατά τη διεξαγωγή των δοκιμών και να εγκρίνει τη διαδικασία και τη μέθοδο που θα εφαρμοστεί. Την ευθύνη της επιτυχούς έκβασης της δοκιμής αυτής για το τμήμα της καλωδιακής γραμμής που αποτελεί αντικείμενο της παρούσας Διακήρυξης φέρει εξ ολοκλήρου ο Ανάδοχος.
Ο Ανάδοχος δύναται να επιλέξει διεξαγωγή των δοκιμών μετά την εγκατάσταση χωρίς τη χρήση του δικτύου μεταφοράς 150 kV, με χρήση εναλλακτικής μεθόδου εφαρμόσιμης για τη δοκιμή υψηλής τάσης E.P., σε συμφωνία με τα ανωτέρω πρότυπα, με ίδια έξοδα. Στην Τεχνική Έκθεση της προσφοράς του Αναδόχου, πρέπει να γίνει αναφορά στη δοκιμή μετά την εγκατάσταση που θα επιλεγεί.

Γ.1. Κ/Δ ΚΕΡΑΤΕΑΣ ΙΙ – Σ/Ζ ΚΕΡΑΤΕΑΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΗΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150kV	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΣΑΡΑΝΤΑ ΟΚΤΩ (48) ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ
ΣΖ ΚΕΡΑΤΕΑΣ - J1	492	1004
J1 - J2	492	
J2 - J3	492	1005
J3 - J4	513	
J4 - J5	513	1129
J5 - Κ/Δ ΚΕΡΑΤΕΑΣ	516	

ΣΥΝΟΛΟ	3018	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ	9054	3.138

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Για όλα τα τοποθετούμενα καλώδια η αποζημίωση της εργασίας τοποθέτησής τους όπως και της προμήθειας τους αφορά το πραγματικά επιμετρούμενο και προς χρήση ενσωματούμενο στο έργο μήκος , χωρίς τα αποκόμματα ή περισσεύματα που μπορεί να προκύπτουν μετά την τοποθέτηση , ακόμη και εάν αυτά είναι απαραίτητα , είτε για τεχνικούς λόγους (π.χ. αφαίρεση μήκους τουλάχιστον 4 m από την πλευρά της έλξης ιδίως των καλωδίων ισχύος) , είτε για λόγους ασφαλείας των υπολογισμών του Αναδόχου αφού έλαβε υπ' όψιν του τα οριζοντιογραφικά στοιχεία της μελέτης.
2. Για τα καλώδια ισχύος η προμήθεια είναι τρία στροφεία ανά άνοιγμα.
3. Σύνδεσμοι καλωδίου οπτικής ίνας θα γίνουν στις θέσεις : J2 και J4.

Γ.2. Κ/Δ ΚΕΡΑΤΕΑΣ – Σ/Ζ ΚΕΡΑΤΕΑΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΗΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150kV	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΣΑΡΑΝΤΑ ΟΚΤΩ (48) ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ
ΣΖ ΚΕΡΑΤΕΑΣ - J1	492	1004
J1 - J2	492	
J2 - J3	492	1005
J3 - J4	513	
J4 - J5	513	1132

J5 – Κ/Δ ΚΕΡΑΤΕΑΣ	516	
ΣΥΝΟΛΟ	3018	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ	9054	3.138

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Για όλα τα τοποθετούμενα καλώδια η αποζημίωση της εργασίας τοποθέτησής τους όπως και της προμήθειας τους αφορά το πραγματικά επιμετρούμενο και προς χρήση ενσωματούμενο στο έργο μήκος , χωρίς τα αποκόμματα ή περισσεύματα που μπορεί να προκύπτουν μετά την τοποθέτηση , ακόμη και εάν αυτά είναι απαραίτητα , είτε για τεχνικούς λόγους (π.χ. αφαίρεση μήκους τουλάχιστον 4 m από την πλευρά της έλξης ιδίως των καλωδίων ισχύος) , είτε για λόγους ασφαλείας των υπολογισμών του Αναδόχου αφού έλαβε υπ' όψιν του τα οριζοντιογραφικά στοιχεία της μελέτης.
2. Για τα καλώδια ισχύος η προμήθεια είναι τρία στροφεία ανά άνοιγμα.
3. Σύνδεσμοι καλωδίου οπτικής ίνας θα γίνουν στις θέσεις : J2 και J4.



ΠΙΝΑΚΑΣ L-1: ΚΥΡΙΑ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ 150kV ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΠΛΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΤΙΚΗ ΚΑΛΩΔΙΑΚΗ ΓΡΑΜΜΗ: Κ/Δ ΚΕΡΑΤΕΑΣ – Σ/Ζ ΚΕΡΑΤΕΑΣ

ΕΙΔΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΟΥ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΕΥΧΟΥΣ Ε'	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Υπόγεια μονοπολικά καλώδια ΕΡ 150kV και εξαρτήματα	Υπόγειο μονοπολικό καλώδιο ισχύος 150kV XLPE.	TD - 220	μέτρο	200
	Υπόγειο καλώδιο 48 οπτικών ινών.	TD - 231 TD - 257	μέτρο	200
	Τερματισμός (ακροκιβώτιο) μονοπολικού καλωδίου 150kV XLPE, εξωτερικού χώρου, για ανάρτηση επί πύργου TZ4.	TD- 227	τεμάχιο	2

Γ.3. ΠΙΝΑΚΑΣ L-1: ΚΥΡΙΑ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Στο Τεύχος Θ' ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ – ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ συμπεριλαμβάνονται το σύνολο του εξοπλισμού κύριων ανταλλακτικών όπως αναγράφεται στον Πίνακα Κύριων Ανταλλακτικών L-1 του έργου.
2. Ο σχεδιασμός του εξοπλισμού ανταλλακτικών θα είναι σε συμμόρφωση με τα αναγραφόμενα στη σύμβαση του έργου.



Γ.4. ΠΙΝΑΚΑΣ L-2: ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΑ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

α/α .	ΕΙΔΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΟΥ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ (€)
1.	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΑ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ					
2.	ΕΙΔΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ- ΕΡΓΑΛΕΙΑ- ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ					
3.	ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ					

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ L-2 (€)	
----------------------------------	--



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Ο Ανάδοχος δύναται να υποβάλει στον ΔΕΔΔΗΕ την πρότασή του για διαφορετικές ποσότητες ή/και υλικών για εξοπλισμό ανταλλακτικών, στον Πίνακα συνιστομένων ανταλλακτικών L-2 του έργου, με ορθή αιτιολόγηση κάθε τέτοιας αναγκαιότητας. Ο ΔΕΔΔΗΕ κατόπιν θα αποφανθεί για την αναγκαιότητα αυτών των αποκλίσεων των ποσοτήτων/ τύπων υλικού και θα προσαρμόσει τον Πίνακα L-2 του έργου, σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή κατά τη διάρκεια της σύμβασης του έργου.
2. Ο σχεδιασμός του εξοπλισμού ανταλλακτικών θα είναι σε συμμόρφωση με τα αναγραφόμενα στη σύμβαση του έργου.
3. Ο Ανάδοχος θα παραδώσει τον εξοπλισμό ανταλλακτικών σε χώρο αποθήκευσης του ΑΔΜΗΕ εντός Αττικής που θα γνωστοποιηθεί μετά την υπογραφή της σύμβασης. Οποιοδήποτε κόστος κατά τη μεταφορά και φορτο-εκφόρτωση για την παράδοση των ανωτέρω, είναι στις υποχρεώσεις του Αναδόχου.