

ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε.
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΟΡΥΧΕΙΩΝ

ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ ΔΚΥΟΡ-180

ΕΡΓΟ: «Μελέτη, προμήθεια, κατασκευή, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού στις εγκαταστάσεις της Αυλής Λιγνίτη Μονάδας V ΑΗΣ Πτολεμαΐδας»

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ & ΣΧΕΔΙΑ

ΤΕΥΧΟΣ 5 ΑΠΟ 8

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1 Γενικά	5
1.1 Αντικείμενο του Έργου.....	5
1.2 Λειτουργία Αυλής	7
2 Γενικές πληροφορίες περιοχής ανέγερσης έργου	8
2.1 Θέση Αυλής λιγνίτη	8
2.2 Χώρος συναρμολόγησης.....	8
2.3 Κλιματολογικές συνθήκες	8
2.4 Ευθύνη Μελέτης - Κατασκευής - Λειτουργίας.....	9
2.5 Συναρμολόγηση - Εγκατάσταση.....	9
2.6 Τεκμηρίωση (Βιβλία, Οδηγίες)	10
2.7 Εγγύηση καλής λειτουργίας	10
2.8 Ποιότητα και Κανονισμοί της Κατασκευής.....	10
3 Τεχνικές Προδιαγραφές Μηχανολογικού Εξοπλισμού.....	11
3.1 Γενικές Απαιτήσεις Μεταλλικών Κατασκευών	11
3.1.1 Κανονισμοί Μεταλλικών Κατασκευών και Συγκολλήσεων	11
3.1.2 Βασικά Υλικά.....	12
3.1.3 Επιφάνειες φλογοκοπής.....	12
3.1.4 Κοχλιωτές συνδέσεις	13
3.1.5 Στεγάνωση Εδράνων Αξόνων	14
3.1.6 Προστασία έναντι διάβρωσης.....	14
3.1.7 Εναλλασσόμενες Καταπονήσεις.....	14
3.1.8 Θερμική Κατεργασία Συγκολλήσεων	14
3.1.9 Γενικές απαιτήσεις χυτεύσεως χυτοχαλύβων	15
3.1.10 Επιθεώρηση και Έλεγχος	15
3.1.11 Επισημάνσεις	16
3.1.12 Ιδιαιτερότητες Κατασκευής	16
3.1.13 Συντελεστές ασφαλείας φρένων	16
3.2 Υπολογισμοί Μηχανολογικού Εξοπλισμού	16
3.2.1 Γενικές Συνθήκες για τους Υπολογισμούς	16
3.2.2 Υπολογισμοί και Σχέδια.....	17
3.3 Μηχανολογικός Εξοπλισμός.....	18
3.3.1 Έκταση Έργου Μηχανολογικού Εξοπλισμού.....	18
3.3.2 Γενικές οδηγίες για μειωτήρες, συμπλέκτες, φρένα	22
3.3.3 Πλαίσια (Ενδεικτικό Σχέδιο 180-03-01)	27
3.3.4 Ράουλα – Γιρλάντες πλαισίων T/Δ B=1600mm.....	27
3.3.5 Σταθμοί επιστροφής.....	27
3.3.6 Κεφαλές ταινιόδρομων	30
3.3.7 Τύμπανα ταινιόδρομων	38

3.3.8	Ταινιόδρομοι Λιγνίτη B=1600mm	38
4	Προδιαγραφές Ηλεκτρολογικού εξοπλισμού	54
4.1	Μελέτη εγκατάστασης Αυλής Λιγνίτη	55
4.2	Περιγραφή ηλεκτρολογικής εγκατάστασης αυλής λιγνίτη	56
4.3	Μεταλλικά κτίρια υποσταθμών, τοπικών ηλεκτροστασίων	57
4.3.1	Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά Υποσταθμών - Ταινιοσταθμών.....	58
4.3.2	Θύρες Ταινιοσταθμών και Υποσταθμών	59
4.3.3	Διαμόρφωση Υποσταθμών Ταινιοσταθμών	60
4.3.4	Γείωση Κεντρικών Υποσταθμών	61
4.3.5	Αντικεραυνική προστασία.....	62
4.3.6	Κλιματισμός – Εξαερισμός - Θέρμανση.....	63
4.3.7	Θάλαμος Ελέγχου Αυλής Λιγνίτη - ΘΕΑΛ.....	64
4.4	Εξοπλισμός Μέσης Τάσης.....	65
4.4.1	Γενικά	65
4.4.2	Συνθήκες λειτουργίας	65
4.4.3	Βοηθητικές τάσεις.....	65
4.4.4	Πρότυπα	65
4.4.5	Προδιαγραφές εξοπλισμού μέσης τάσης	67
4.4.6	Διάταξη πεδίων μέσης τάσης 10kV Κύριου και δευτερεύοντος υποσταθμού	75
4.4.7	Παραδοτέα μελέτης.....	77
4.4.8	Δοκιμές.....	77
4.5	Μετασχηματιστές.....	77
4.5.1	Χώρος Μετασχηματιστή	77
4.5.2	Μετασχηματιστές	78
4.6	Διανομή 690V και 400V.....	79
4.6.1	Πεδία χαμηλής τάσης	79
4.6.2	Διάταξη προστασίας από υπερτάσεις.....	80
4.6.3	Πινακίδες	80
4.7	Ηλεκτροκινητήρες	81
4.7.1	Ηλεκτροκινητήρες χαμηλής τάσης 400V με απευθείας εκκίνηση	81
4.7.2	Ηλεκτροκινητήρες χαμηλής τάσης για λειτουργία με μετατροπείς συχνότητας. ..	82
4.8	Μετατροπείς συχνότητας AC-Drives	82
4.9	Καλωδίωση.....	86
4.10	Φωτισμός	87
4.11	Συστήματα τάνυσης ταινιοδρόμων	89
4.12	Εξοπλισμός επί των κεφαλών των T/Δ	89
4.13	Κατά μήκος εξοπλισμός	90
4.14	Αισθητήρια - Επιτηρήσεις.....	90
4.15	Ταινιοσταθμοί KA και KB.....	91

4.15.1	Ρύθμιση ταχύτητας	94
4.15.2	Οικίσκος ταινιοσταθμού	95
4.15.3	Πίνακας Μέσης Τάσης.....	95
4.15.4	Μετασχηματιστές	95
4.15.5	Ηλεκτροκινητήρες	95
4.15.6	Πεδία μετατροπών συχνότητας.....	95
4.15.7	Πίνακας Χαμηλής Τάσης	96
4.15.8	PLC Ταινιοσταθμού	98
5	Λοιπές Απαιτήσεις Εξοπλισμού	107
5.1	Πυρασφάλεια - Πυρόσβεση	107
5.1.1	Σύστημα Πυρανίχνευσης οικίσκων ταινιοσταθμών	107
5.1.2	Αυτόματο σύστημα κατάσβεσης τοπικής εφαρμογής (Υποσταθμοί)	109
5.1.3	Φορητοί πυροσβεστήρες	110
5.2	Κωδικοποίηση κατά KKS.....	110
5.3	Ψηφιακές Καρτέλες εξοπλισμού	111
5.4	Λιπαντικά	111
5.5	Διάφορες γενικές απαιτήσεις που αφορούν ολόκληρο το έργο	111
6	Βαφή.....	113
6.1	Ειδικές απαιτήσεις.....	113
6.2	Αποχρώσεις Βαφής	113
7	Δοκιμές Εξοπλισμού του Έργου	115
8	Ανταλλακτικά L1	116
8.1	Μηχανολογικός εξοπλισμός	116
8.2	Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός	117
9	Ενδεικτικά Σχέδια	118
9.1	Μηχανολογικά σχέδια.....	118
9.2	Ηλεκτρολογικά σχέδια.....	118
10	Πίνακες χαρακτηριστικών	120
10.1	Πίνακας Δοκιμών Υλικών Μέσης Τάσης	120
10.2	Πίνακας χαρακτηριστικών Μετατροπέα Συχνότητας	123
10.3	Πίνακας συμμόρφωσης προσφερόμενων μετασχηματιστών	128
10.4	Πίνακας απαιτήσεων φωτιστικών τύπου LED.....	129
10.5	Στοιχεία Κατασκευαστών - Εξοπλισμού	130

1 Γενικά

1.1 Αντικείμενο του Έργου

Το Αντικείμενο του παρόντος έργου είναι η μελέτη, προμήθεια, κατασκευή, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού στις εγκαταστάσεις της Αυλής Λιγνίτη Μονάδας V ΑΗΣ Πτολεμαΐδας.

Η **Έκταση του Έργου** συνοπτικά αναλύεται ως εξής:

- A. Μελέτη, προμήθεια, κατασκευή, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του κάτωθι μηχανολογικού εξοπλισμού:
- Κεφαλές και τερματικά έξι (6) ταινιοδρόμων (KB, K1, K11, K2, K31, K32)
 - Ενδιάμεσες χοάνες φόρτωσης
 - Πλαίσια των ταινιοδρόμων KB, K1, K11, K2, K31, K32
 - Κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα πλήρεις, αποτελούμενες από ηλεκτροκινητήρα, μειωτήρα, συμπλέκτη, διάταξη ηλεκτροϋδραυλικής πέδης, βάση έδρασης κινητήριας μονάδας, για το σύνολο των εννέα (9) ταινιοδρόμων (KA, KB, K1, K2, K11, K21, K22, K31, K32)
 - Διατάξεις μεταλλικής κατασκευής υπερύψωσης ταινιοδρόμων σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα, όπου απαιτείται σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.
 - Συρμός ταινιογεφυρών για τη διέλευση του ταινιοδρόμου KB υπεράνω της Εθνικής οδού και της σιδηροδρομικής γραμμής σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα και μεταλλικά υποστυλώματα.
 - Μεταλλικά ικριώματα έδρασης των ταινιοσταθμών στους ταινιοδρόμους KA και KB και έδρασης των τοπικών ηλεκτροστασιών στους ταινιοδρόμους K2, K31 και K32.
- B. Μελέτη, προμήθεια, κατασκευή, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία:
- Κύριου Υποσταθμού μαζί με το Θάλαμο Ελέγχου Αυλής Λιγνίτη επί εδάφους
 - Δευτερεύοντος Υποσταθμού επί εδάφους
 - Επτά (7) τοπικών ηλεκτροστασιών, επί μεταλλικού ικριώματος για τους ταινιοδρόμους K1, K2, K11, K21, K22, K31, K32, με εξοπλισμό χαμηλής τάσης και μονάδες PLC απομακρισμένων εισόδων – εξόδων, οι οποίοι θα συνεργάζονται με τους κεντρικούς υποσταθμούς.
- Οι ανωτέρω Υποσταθμοί θα είναι πλήρως εξοπλισμένοι με εξοπλισμό χαμηλής και μέσης τάσης, με μετατροπείς συχνότητας για την τροφοδοσία κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα κίνησης ιμάντα τάσης 690V ή 400V και με Μ/Σ ισχύος.
- Γ. Μελέτη, προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία δύο (2) ταινιοσταθμών στους ταινιοδρόμους KA και KB. Οι ταινιοσταθμοί θα είναι πλήρως εξοπλισμένοι με πεδία μέσης και χαμηλής τάσης, πεδία μετατροπών συχνότητας για την τροφοδοσία κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα κίνησης ιμάντα τάσης 690V, πεδία PLC και Μ/Σ ισχύος και θα ενταχθούν στο υφιστάμενο Σύστημα Ελέγχου Ταινιοδρόμων του Ορυχείου Κυρίου Πεδίου, εγκατεστημένο στον ΠΕΤ Μαυροπηγής.
- Δ. Μελέτη, προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του συνόλου του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού επί των κεφαλών των εννέα (9) ταινιοδρόμων KA, KB, K1, K2, K11, K21, K22, K31, K32 και κατά μήκος αυτών.
- Ε. Μελέτη, προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του συνόλου των καλωδίων μέσης τάσης, χαμηλής τάσης και μεταφοράς δεδομένων σε όλη την έκταση της Αυλής Λιγνίτη.

- ΣΤ. Μελέτη, προμήθεια, κατασκευή, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία της «Διάταξης Φωτισμού Αυλής Λιγνίτη με μεταλλικούς ιστούς».
- Ζ. Έργα Πολιτικού Μηχανικού για την έδραση του ως άνω Η/Μ εξοπλισμού (Υποσταθμοί, κεφαλές τερματικά, χοάνες, ταινιοσταθμοί κλπ.).
- Η. Προμήθεια ανταλλακτικών Η/Μ εξοπλισμού
- Θ. Εκτέλεση Δοκιμών Εν Κενώ (ΔΕΚ), Ρυθμίσεων Υπό Φορτίο (ΡΥΦ), και Δοκιμών Υπό Συνθήκες Εκμετάλλευσης (ΔΥΣΕ) του συνόλου του Η/Μ εξοπλισμού Υποσταθμών, ηλεκτροστασιών, ταινιοσταθμών και ταινιοδρόμων.
- Ι. Προαιρετικές πρόσθετες εργασίες και προμήθειες (Option) Η/Μ Εξοπλισμού.
- ΙΑ. Εκπαίδευση στην ελληνική γλώσσα του Τμήματος Λειτουργίας και του Τμήματος Συντήρησης.

Παρατηρήσεις

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται επίσης:

- Μελέτη ταινιοδρόμων με εξειδικευμένο λογισμικό σχεδιασμού ταινιοδρόμων, από το οποίο θα επιβεβαιώνεται η επιλογή κατάλληλης ισχύος εξοπλισμού όπως μετασχηματιστών, μειωτήρων, ηλεκτροκινητήρων, μετατροπών συχνότητας καθώς επίσης των δυνάμεων τάνυσης ταινιοδρόμων, των χρόνων επιτάχυνσης και ακινητοποίησης κλπ. Το εν λόγω λογισμικό που θα χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη των ταινιοδρόμων θα παραδοθεί στη ΔΕΗ με δύο άδειες χρήσης μαζί με τα σχετικά αρχεία των μελετών που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος.
- Καθορισμός της απαιτούμενης εγκατεστημένης ισχύος ανά ταινιόδρομο, για την απρόσκοπτη λειτουργία του, στο μέγιστο απαιτούμενο μεταφερόμενο φορτίο. Η ισχύς που δίδεται στις Τεχνικές Προδιαγραφές για κάθε ταινιόδρομο, είναι η ελάχιστη ισχύς που απαιτείται από τη ΔΕΗ. Ο Ανάδοχος έχει την πλήρη ευθύνη του υπολογισμού της απαιτούμενης ισχύος ανά ταινιόδρομο και σε περίπτωση που απαιτείται μεγαλύτερη ισχύς από αυτή που περιγράφεται στις Τεχνικές Προδιαγραφές, οφείλει να καταθέσει τη μελέτη του προς έγκριση από τη ΔΕΗ και να παραδώσει τον αναλυτικό τρόπο υπολογισμού της απαιτούμενης ισχύος για κάθε ταινιόδρομο.
- Καθορισμός των απαιτούμενων στοιχείων των κινητηρίων μονάδων κίνησης ιμάντα των ταινιοδρόμων, (αριθμός στροφών κινητήρα, σχέση μετάδοσης κίνησης μειωτήρα), και καθορισμός διαμέτρου κινητηρίων τυμπάνων, ώστε η ταχύτητα σε όλους τους ταινιοδρόμους που θα κατασκευαστούν, εκτός από τους Τ/Δ ΚΒ και ΚΑ, να είναι 4,2m/sec. Μέσω inverters θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας της ταινίας ώστε να μπορεί να κινείται και με ταχύτητα μικρότερη του 4,2 m/sec, (έως περίπου 3m/sec) όταν αυτό είναι επιθυμητό.
- Η προσαρμογή του ιμάντα μεταξύ του ουραίου τμήματος των κεφαλών και των πλαισίων που ακολουθούν, καθώς και οπουδήποτε αλλού απαιτείται, κατά μήκος των ταινιοδρόμων, π.χ. μεταξύ των ταινιογεφυρών και των πλαισίων του ταινιόδρομου κ.λ.π., προβλέπεται να γίνει με ειδικά πλαίσια (τέσσερα είναι ο μέγιστος αριθμός πλαισίων ανά προσαρμογή). Η κατασκευή των ειδικών πλαισίων αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου.
- Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου δεν ανήκει η προμήθεια, τοποθέτηση και συγκόλληση ιμάντων κατά μήκος των ταινιοδρόμων. Οι εργασίες αυτές θα πραγματοποιηθούν από τη ΔΕΗ, κατόπιν έγκαιρης συνεννόησης με τον Ανάδοχο.
- Στους Τ/Δ ΚΑ και ΚΒ τα τύμπανα και οι κινητήριες μονάδες θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα ενδεικτικά σχέδια που αναφέρονται παρακάτω στις Τεχνικές Προδιαγραφές, έτσι ώστε να είναι πλήρως εναλλάξιμα με τον αντίστοιχο εξοπλισμό του Ορυχείου Κύριου Πεδίου. Η ταχύτητα του ιμάντα στην περίπτωση αυτή θα είναι 5,24m/sec. Μέσω inverters θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας της ταινίας ώστε να μπορεί να κινείται και με ταχύτητα μικρότερη του 5,24 m/sec, όταν αυτό είναι επιθυμητό.

- Προμήθεια και εγκατάσταση ραούλων / γιρλαντών, συμπεριλαμβανομένων όλων των απαραίτητων για την ανέγερσή τους εξαρτήματα.
- Προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία οποιουδήποτε τυχόν εξοπλισμού που δεν αναφέρεται αναλυτικά στις επιμέρους προδιαγραφές, αλλά είναι αναγκαίο για την εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία του Έργου.

Πέρα των ανωτέρω, η αναλυτική και λεπτομερής έκταση του Η/Μ εξοπλισμού του Έργου, περιγράφεται στις επιμέρους Τεχνικές Προδιαγραφές κατωτέρω.

Ως χώρος συναρμολόγησης, θα χρησιμοποιηθεί από τον Ανάδοχο ο χώρος της Αυλής Λιγνίτη, καθώς και χώρος κατά μήκος του άξονα των ταινιοδρόμων που βρίσκονται εκτός του χώρου της Αυλής.

Σημειώνεται ότι η απαιτούμενη διαμόρφωση του εδάφους κατά μήκος των ταινιοδρόμων, όπως αυτή απεικονίζεται στο Ενδεικτικό σχέδιο 180-00-02, θα πραγματοποιηθεί από τη ΔΕΗ.

Οι υποψήφιοι διαγωνιζόμενοι υποχρεούνται να δώσουν με την προσφορά τους τυχόν τεχνικές αποκλίσεις, που προκύπτουν σύμφωνα με τη μελέτη τους, λόγω μεγαλύτερης απαιτούμενης ισχύος ταινιοδρόμων, από αυτή που αναφέρεται στις Τεχνικές προδιαγραφές.

1.2 Λειτουργία Αυλής

Η τροφοδοσία της αυλής λιγνίτη γίνεται μέσω των ταινιοδρόμων ΚΑ, ΚΒ και Κ1 από το Ορυχείο (Σχ. 180-00-01). Ο ταινιοδρόμος Κ1 έχει προωθούμενη κεφαλή, παρέχοντας τη δυνατότητα μεταφόρτωσης του μεταφερόμενου υλικού, τόσο στον ταινιοδρόμο Κ11, συννευθιακό του Τ/Δ Κ1, όσο και στον κάθετα οδεύοντα Τ/Δ Κ2. Ο διαμοιρασμός του λιγνίτη προς τις δύο κατευθύνσεις, σε διάφορες αναλογίες, επιτυγχάνεται με τη μετατόπιση του οχήματος απόρριψης της κεφαλής, σε ανάλογες θέσεις, μεταφορτώνοντας το υλικό είτε στη χοάνη του ενός ταινιοδρόμου, είτε του άλλου είτε σε διάφορες αναλογίες και στις δύο χοάνες.

Ο ταινιοδρόμος Κ11 μέσω προωθούμενης κεφαλής, τροφοδοτεί τους ταινιοδρόμους Κ31 και Κ32 οι οποίοι με σταθερές κεφαλές τροφοδοτούν αντίστοιχα τους ταινιοδρόμους 1α και 1β. Ο λιγνίτης, στην περίπτωση αυτή, οδηγείται μέσω των ταινιοδρόμων αυτών προς τον Σταθμό (Crusher House) χωρίς την παρεμβολή της Αυλής Λιγνίτη. Ο Τ/Δ Κ11 εδράζεται σε επίχωμα ύψους περίπου 1,5m κατασκευής ΔΕΗ.

Στον ταινιοδρόμο Κ2 υπάρχει κατάλληλος μηχανισμός, με τον οποίο παρέχεται η δυνατότητα τροφοδότησης είτε του ίδιου του Τ/Δ Κ2, είτε του Τ/Δ Κ21. Στη συνέχεια ο Τ/Δ Κ2, εφόσον δεν τροφοδοτήσει τον Τ/Δ Κ21, αποθέτει το μεταφερόμενο υλικό του, μέσω σταθερής κεφαλής στον Τ/Δ Κ22.

Οι ταινιοδρόμοι Κ21 και Κ22 (δεν περιλαμβάνονται στην έκταση προμήθειας) εδράζονται πάνω σε επιχώματα ύψους 1,5m και συνεργάζονται ο καθένας από αυτούς με ένα Αποθέτη – Απολήπτη. Μέσω προωθούμενων κεφαλών μεταφορτώνουν το λιγνίτη, ο μὲν Τ/Δ Κ21 στους Τ/Δ Κ31 και Κ32, ο δε Τ/Δ Κ22 στους Τ/Δ 1α και 1β (δεν περιλαμβάνονται στο αντικείμενο του Έργου) οι οποίοι με τη σειρά τους τροφοδοτούν το Σταθμό.

2 Γενικές πληροφορίες περιοχής ανέγερσης έργου

2.1 Θέση Αυλής λιγνίτη

Η Αυλή λιγνίτη του νέου Θερμοηλεκτρικού Σταθμού Πτολεμαΐδας V, ισχύος 660MW, θα δημιουργηθεί έξω από το χώρο του Σταθμού και προορίζεται για την αδιάλειπτη τροφοδοσία του με λιγνίτη. Ο χώρος της Αυλής βρίσκεται σε απόσταση περίπου 4Km από τον υπάρχοντα σταθμό Πτολεμαΐδας και περίπου 8Km από την πόλη της Πτολεμαΐδας. Η τροφοδοσία του Σταθμού θα γίνεται είτε μέσω δύο (2) πανομοιότυπων Αποθετών-Αποληπτών, είτε απ' ευθείας, μέσω ταινιόδρομων, από το χώρο του Ορυχείου (Βλ ενδεικτικό σχέδιο Αυλής).

2.2 Χώρος συναρμολόγησης

Ως χώρος εγκατάστασης του Ανάδοχου, προσωρινής αποθήκευσης και ανέγερσης του εξοπλισμού θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλος χώρος, στην ευρύτερη περιοχή της Αυλής λιγνίτη.

2.3 Κλιματολογικές συνθήκες

Το κλίμα στην περιοχή είναι ηπειρωτικό, δηλαδή με ξηρό και θερμό καλοκαίρι και ψυχρό χειμώνα.

Μέσες μηνιαίες Θερμοκρασίες σε °C

Ιανουάριος	2,9	Μάιος	15,8	Σεπτέμβριος	20,5
Φεβρουάριος	3,2	Ιούνιος	20,2	Οκτώβριος	14,8
Μάρτιος	4,8	Ιούλιος	25,4	Νοέμβριος	8,3
Απρίλιος	11,3	Αύγουστος	25,4	Δεκέμβριος	3,3

Μέση ετήσια Θερμοκρασία + 13° C

Μέγιστη Θερμοκρασία + 40° C

Ελάχιστη Θερμοκρασία - 30° C

Μέσο μηνιαίο βροχομετρικό ύψος (MM) :

Ιανουάριος	44 ,9	Μάιος	62,4	Σεπτέμβριος	40,4
Φεβρουάριος	43,7	Ιούνιος	61,7	Οκτώβριος	66,2
Μάρτιος	33,2	Ιούλιος	38,1	Νοέμβριος	66,2
Απρίλιος	45,0	Αύγουστος	24,5	Δεκέμβριος	83,4

Μέσο ετήσιο βροχομετρικό ύψος : 600 έως 700 mm.

Μέγιστο βροχομετρικό ύψος σε 24 ώρες : περίπου 68 έως 100 mm.

Επικρατούντες άνεμοι :

Βόρειοι με συχνότητα	32,2%
Νότιοι με συχνότητα	9,4%
Δυτικοί με συχνότητα	5,7%
Βορειοδυτικοί με συχνότητα	5,2%
Βορειοανατολικοί με συχνότητα	1,9%
Νοτιοανατολικοί με συχνότητα	3,1%
Νοτιοδυτικοί με συχνότητα	2,3%

Ανατολικοί με συχνότητα	2,2%			
Ήρεμος καιρός (νηνεμία) με συχνότητα	38,8%			
<u>Ένταση ανέμου</u>				
BEAUFORT : 1	2 ÷ 3	4 ÷ 7	7 ÷ 12	
%	16,3%	23,3%	13,1%	1,7%

Σχετική διάρκεια ανέμου

Από Νοέμβριο έως Φεβρουάριο	80 85%
Από Μάρτιο έως Μάιο	60 75%
Από Ιούνιο έως Αύγουστο	55 65%
Από Σεπτέμβριο έως Οκτώβριο	60 75%

Υψόμετρο (περίπου) από 650 έως 750m πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας.

2.4 Ευθύνη Μελέτης - Κατασκευής - Λειτουργίας

Ο Ανάδοχος θα φέρει την πλήρη ευθύνη της σωστής μελέτης, κατασκευής και λειτουργίας του Εξοπλισμού.

Τα επιμέρους στοιχεία που δίνονται στην προδιαγραφή και τα σχέδια λεπτομερειών αποτελούν κατ' αρχήν προτάσεις και θα ελεγχθούν από τον Ανάδοχο. Στην περίπτωση που, σύμφωνα με τις οριστικές μελέτες του Αναδόχου, απαιτηθεί να τροποποιηθούν κάποια από τα εν λόγω στοιχεία, ο Ανάδοχος θα προβεί σε όλες τις αναγκαίες τροποποιήσεις με σχετική ενημέρωση της ΔΕΗ η οποία θα συνοδεύεται από την αναγκαία αιτιολόγηση και τεκμηρίωση. Οι τροποποιήσεις αυτές υπόκεινται στην έγκριση της ΔΕΗ.

Σημειώσεις :

1. Οι προδιαγραφές που αφορούν τις Συγκολλήσεις θα είναι σύμφωνες με τον Κανονισμό DIN 22261, Teil 3- Τελευταία έκδοση.

Επιτρέπεται εναλλακτικώς η πρόταση άλλων ισοδύναμων προδιαγραφών, με την προϋπόθεση ότι θα τεκμηριωθεί ότι είναι τουλάχιστον ισοδύναμες τεχνικώς με τις παραπάνω και θα συμπεριληφθούν στον Πίνακα Ισοδύναμων Τεχνικών Προδιαγραφών της Διακήρυξης.

Οι εν λόγω εναλλακτικές προδιαγραφές υπόκεινται στην έγκριση της ΔΕΗ.

Επίσης, κατά την εκτέλεση (της κατασκευής) του Έργου, ο Ανάδοχος στις οριστικές μελέτες και τα σχέδια που θα εκπονήσει, θα αναφέρει τα είδη και τις ποιότητες συγκολλήσεων που θα υλοποιήσει και οι οποίες υπόκεινται σε έλεγχο με βάση τις οριστικές συμβατικές προδιαγραφές.

2. Οι προδιαγραφές παράδοσης - παραλαβής αξόνων, πυθμένων και μανδύων των τυμπάνων, δηλ. ΔΑΟ/ΤΜΜ 02-1,-2,-3,-4,-5, (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ) θεωρούνται δεσμευτικές με την ίδια έννοια που προβλέπεται και για τις προδιαγραφές συγκολλήσεων της παραπάνω παραγράφου. Δηλαδή, επιτρέπεται εναλλακτικώς η πρόταση άλλων ισοδύναμων προδιαγραφών, με την προϋπόθεση ότι θα τεκμηριωθεί ότι είναι τουλάχιστον ισοδύναμες τεχνικώς με τις παραπάνω.

Οι εν λόγω εναλλακτικές προδιαγραφές υπόκεινται στην έγκριση της ΔΕΗ.

2.5 Συναρμολόγηση - Εγκατάσταση

Η συναρμολόγηση και η ανέγερση του εξοπλισμού θα γίνει με προσωπικό και εξοπλισμό του Αναδόχου.

2.6 Τεκμηρίωση (Βιβλία, Οδηγίες)

Θα δοθούν τρεις (3) πλήρεις σειρές σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή, των παρακάτω βιβλίων στην ελληνική ή αγγλική γλώσσα :

- Όλες οι μελέτες σχεδίασης, υπολογισμών, στοιχείων εξοπλισμού, όπως ζητούνται στο παρόν Τεύχος.
- Βιβλίο ανταλλακτικών.
- Οδηγίες συντηρήσεως.
- Οδηγίες επισκευών.
- Οδηγίες χειρισμών.

Μία (1) εκ των παραπάνω σειρών θα αποσταλεί στην Προϊσταμένη Υπηρεσία του Έργου (ΔΚΥΟΡ).

2.7 Εγγύηση καλής λειτουργίας

Όπως αναγράφεται στο Εμπορικό Μέρος

2.8 Ποιότητα και Κανονισμοί της Κατασκευής

Ο εξοπλισμός θα είναι καινούργιος και θα ανταποκρίνεται στη σημερινή στάθμη τεχνικής των υπαίθριων Λιγνιτωρυχείων.

Κατά την μελέτη κατασκευή και την ετοιμασία του εξοπλισμού θα τηρηθούν οι σχετικοί κανονισμοί DIN VDE, DIN EN, και IEC 22261, Teile 1-6 Τελευταία Έκδοση, οι προδιαγραφές VDE και οι κανονισμοί μεταλλείων ή άλλες αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές και οδηγίες (π.χ. VDI) της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Επιτρέπεται εναλλακτικώς η πρόταση άλλων ισοδύναμων προδιαγραφών, με την προϋπόθεση ότι θα τεκμηριωθεί ότι είναι τουλάχιστον ισοδύναμες τεχνικώς με τις παραπάνω και θα συμπεριληφθούν στον Πίνακα Ισοδύναμων Τεχνικών Προδιαγραφών της Διακήρυξης.

Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στην άνετη πρόσβαση προς τα τμήματα των κύριων και δευτερευουσών εγκαταστάσεων για τη διευκόλυνση των συντηρήσεων, επισκευών και αλλαγών.

Τα επί μέρους στοιχεία του εξοπλισμού, θα μελετηθούν με πρόβλεψη ώστε τα τμήματα που θα πρέπει να αντικατασταθούν, να μπορούν να απομακρύνονται και να αντικαθίστανται εύκολα από τη ΔΕΗ.

Οι τεχνικοί εκπρόσωποι της ΔΕΗ θα μπορούν να επισκέπτονται κατά τις εργάσιμες ημέρες και ώρες τους χώρους που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή ή συναρμολόγηση του εξοπλισμού προς το σκοπό της εκτέλεσης ελέγχων και επιθεωρήσεων.

3 Τεχνικές Προδιαγραφές Μηχανολογικού Εξοπλισμού

3.1 Γενικές Απαιτήσεις Μεταλλικών Κατασκευών

Γενικώς θα ισχύουν κατά προτεραιότητα οι Κανονισμοί DIN 22261, Teile 1-6, τελευταία Έκδοση.

3.1.1 Κανονισμοί Μεταλλικών Κατασκευών και Συγκολλήσεων

Πρέπει να τηρηθούν οι παρακάτω Κανονισμοί - Προδιαγραφές :

DIN 1912	Γραφική απεικόνιση συγκολλήσεων, ορισμοί και όροι.
DIN 17100	Χάλυβες γενικών κατασκευών.
DIN 18800	Μεταλλικές κατασκευές.
E.N. 2883	Έγκριση μεθόδου συγκολλητών, ποιότητας συγκολλήσεων.
ΕΛΟΤ EN 287.1	Έγκριση συγκολλητών.
DIN 1913	Ηλεκτρόδια συγκόλλησης τόξου.
DIN 8557	Ηλεκτρόδια και αγωγίμο αέριο συγκολλήσεων βυθισμένου τόξου.
DIN 8559	Ηλεκτρόδια και αέριο για συγκολλήσεις τόξου με μόνωση αερίου.
DIN 8551	Προετοιμασία άκρων για συγκόλληση, μορφές άκρων επί του χαλύβδινου τεμαχίου.
DIN 3210, 2310	Θερμική κοπή.
DIN 50049	Πιστοποιητικά ελέγχου υλικών.
UVV	Κανόνες για την αποφυγή ατυχημάτων του Συνδέσμου βαρέων ειδών Μηχανολογικών κατασκευών και εμπορίου.
Ευρωκώδικας 3	Κατασκευές από Χάλυβα.
BG 86	Εξοπλισμός Υπαίθριων Ορυχείων
EN 1090-1 +A1	Execution of steel structures and aluminium structures – part1 : Requirements for conformity assessment of structural components
EN 1090-2 +A1	Execution of steel structures and aluminium structures – part2 : Technical requirements for steel structures
EN ISO 9712	Nondestructive testing – Qualification and certification of NDT personnel.
ISO 3452 Part1 to Part6:	Non-destructive testing – Penetrant testing: General principles, Testing of penetrant materials, Reference test blogs, Equipment, Penetrant testing at temperatures higher than 50 degrees C, Penetrant testing at temperatures lower than 50 degrees C.
ISO 9015 Part1 and 2	Destructive tests on welds in metallic materials-Hardness testing: Hardness test on arc welded joints and Microhardness testing of welded joints.
ISO 9606-1:2013:	Qualification testing of welders – Fusion welding – Part 1: Steels
ISO 14731:2006:	Welding coordination – Tasks and responsibilities

- ISO 14732:2013: Welding personnel Qualification testing of welding operators and weld setters for mechanized and automatic welding of metallic materials.
- ISO 15614-1:2012: Specification and qualification of welding procedures for metallic materials. Welding procedure test. Part 1. Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys
- BS EN 15609 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials. Welding procedure specification.
- BS EN ISO 17635:2016 Non-destructive testing of welds. General rules for metallic materials
- BS EN ISO 17636:2013 Non-destructive testing of welds. Radiographic testing
- BS EN ISO 17637:2016 Non-destructive testing of welds. Visual testing of fusion – welded joints.
- BS EN ISO 17638:2016 Non-destructive testing of welds. Magnetic particle testing
- BS EN ISO 17640:2010 Non-destructive testing of welds. Ultrasonic testing. Techniques, testing levels, and assessment
- EN ISO 23277:2009 Non-destructive testing of welds. Penetrant testing. Acceptance levels
- EN 14399-1:2015 High-strength structural bolting assemblies for preloading. General requirements
- ISO 22826:2005 Destructive tests on welds in metallic materials. Hardness testing of narrow joints welded by laser and electron beam (Vickers and Knoop hardness tests)

3.1.2 Βασικά Υλικά

Ποιότητες Υλικών

ST 52-3 κατά DIN 17100

RST 37-2 κατά DIN 17100

Όλα τα παραπάνω υλικά πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά σύμφωνα με το DIN 50049 3.1.B. Αυτά τα πιστοποιητικά πρέπει να δείχνουν τα πιστοποιούμενα από τον κατασκευαστή τους σύμφωνα με το DIN 17100, χαρακτηριστικά (αριθμός θέρμανσης, αριθμός δείγματος, τιμές χημικής ανάλυσης και μηχανικές ιδιότητες).

Διασταύρωση μεταξύ πιστοποιητικών και υλικών πρέπει να στηρίζεται στο μαρκάρισμα των υλικών με κτύπημα, όπως αναφέρεται στο DIN 17100, παρ. 10.2. όπου θα φαίνεται η ποιότητα του υλικού, ο αριθμός θέρμανσης και ο αριθμός δείγματος.

3.1.3 Επιφάνειες φλογοκοπής

Οι επιφάνειες που προέρχονται από φλογοκοπή θα πρέπει να είναι απαλλαγμένες από αιχμές, εκχειλώσεις και απορρίμματα (DIN 2310). Όλα τα προηγούμενα πρέπει να απομακρύνονται με τρόχισμα. Απαγορεύεται η διόρθωση μικρών σφαλμάτων φλογοκοπής με συγκόλληση.

Εκτός των παραπάνω ισχύει ό,τι σχετικό αναφέρεται και στην ομάδα κανονισμών αναφοράς 6 - Κατασκευή σιδηρών δομικών έργων - του Ευρωκώδικα 3 Παράρτημα B.

3.1.4 Κοχλιωτές συνδέσεις

Ισχύει κατ' αρχήν ό,τι αναφέρεται στον Ευρωκώδικα 3 Κατηγορία συντελεστή ολίσθησης σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 3 : A.

Οι κοχλίες που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι συντηρημένοι σε τέλεια κατάσταση και η σύσφιξη τους να γίνεται με τους κανονισμούς DIN.

Επί πλέον των παραπάνω θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κοχλίες υψηλής αντοχής DIN 6914 grade 10.9, περικόχλια DIN 6916 και δακτύλιοι ασφάλειας DIN 6916, 6917, 6918.

Όλες οι κοχλιωτές ενώσεις θα θεωρηθούν μη επιτρέπουσες ολίσθηση κατάλληλες για δυναμικά φορτία.

Οι επιφάνειες επικάλυψης των προς σύνδεση ελασμάτων, θα είναι απαλλαγμένες από φιλμ ελαίου, μπογιάς, σκουριάς και σκόνης και κατά τη σύνδεση θα πρέπει να είναι σε απολύτως ξηρά κατάσταση.

Ο βαθμός ποιότητας του υλικού των κοχλιών και το σημάδι του κατασκευαστή θα πρέπει να είναι εμφανή στην κεφαλή του κοχλία. Η τυποποίηση των κοχλιών θα είναι κατά το μετρικό σύστημα.

Τα τμήματα της σιδηροκατασκευής τα οποία πρόκειται να συνδεθούν με κοχλίες θα πρέπει να ευθυγραμμισθούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προκύπτει τέλεια επαφή στην ένωση.

Διάκενα που προκύπτουν από επιτρεπτά όρια αποκλίσεων ευθυγράμμισης θα πρέπει να γεμίζονται με λεπτά ελάσματα (προσθήκες).

Το υλικό αυτό των προσθηκών $\leq 5\text{mm}$ θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην ποιότητα των κομματιών που ενώνονται.

Όλες οι οπές των συνδέσεων θα πρέπει να γίνονται με διάτρηση με δράπανο μικρότερης διαμέτρου από την ονομαστική που θα προκύψει μετά την τοποθέτηση και ευθυγράμμιση των προς ένωση δομικών κομματιών. Η τελική διαμόρφωση της διαμέτρου, μέχρι την προδιαγραφόμενη τιμή, θα γίνει με εκγλύφανση, η οποία μάλιστα θα πρέπει να γίνει τόση, ώστε να αφήσει τελικά ομαλή επιφάνεια οπής.

Οι οπές θα είναι πλήρως κυκλικές. Δεν επιτρέπεται η χρήση ψυκτικού γαλακτώματος κατά την εκγλύφανση. Τα προς ένωση κομμάτια θα πρέπει να συνδέονται σταθερά σε κάθε δεύτερη οπή με κατάλληλους κοχλίες κατά την διάρκεια της εκγλύφανσης.

Εάν είναι απαραίτητο, τα προς ένωση κομμάτια θα πρέπει να αποσυναρμολογηθούν και καθαρισθούν μετά την εκγλύφανση.

Η διάμετρος των οπών των κοχλιών σύνδεσης υψηλής αντοχής θα μπορεί να γίνει 1mm μεγαλύτερη από την διάμετρο του κορμού του αντίστοιχου κοχλία σύνδεσης.

Όταν οι οπές για το ταίριασμα κομματιών ανοίγονται συγχρόνως μπορούν να διανοιχθούν στην τελική διάμετρο από την αρχή.

Οι εκχειλώσεις στα άκρα των οπών που έχουν ανοιχθεί ξεχωριστά για κάθε κομμάτι θα πρέπει να αφαιρεθούν προσεκτικά. Όλες οι εκχειλώσεις των οπών των κομματιών που βρίσκονται το ένα επάνω στο άλλο θα πρέπει να αφαιρεθούν με κατάλληλο εργαλείο εκγλύφανσης που θα δημιουργήσει μια κωνική επιφάνεια πλάτους 1mm.

Σε μεγαλύτερα σύνολα κοχλιών, το σφίξιμο των κοχλιών θα αρχίζει από το κέντρο προς τα άκρα όχι αντίθετα.

Όλες οι συνδέσεις δια κοχλιών θα πρέπει, αμέσως μετά την σύσφιξη των κοχλιών, να καλύπτονται από ένα κατάλληλο υδατοστεγές, μόνιμα ελαστικό, ευκολοκάλυπτο και σταθερής πλαστικής στεγανωτικής ικανότητας σκεύασμα ή από μια κατάλληλου πάχους και κατάλληλης σύνθεσης βαφή.

Κλείσιμο κακό-ανοιγμένων οπών με συγκόλληση απαγορεύεται εκτός εάν υπάρχει γραπτή άδεια από αρμόδιο Τμήμα της ΔΕΗ.

- Ασφάλιση κοχλιών

Όλοι οι κοχλίες πρέπει να ασφαλισθούν κατά τρόπο που να μην επιτρέπεται τη χαλάρωσή τους από κραδασμούς.

- Οπές Περαιστών Κοχλιών.

Οι οπές των περαιστών κοχλιών των μεταλλικών κατασκευών που έχουν απαιτήσεις ενιαίου σώματος (παραλαβή κρουστικών φορτίων) και λόγω μεγέθους συναρμολογούνται στο εργοτάξιο, πρέπει να διανοίγονται με δράπανο και μετά την προσυναρμολόγηση των στοιχείων της κατασκευής να επεξεργάζονται με γλύφανο κάθετα προς την επιφάνεια. Σε αυτές τις περιπτώσεις (μεταλλικών κατασκευών) παρόμοια πρέπει να διανοίγονται και οι οπές των βοηθητικών κοχλιών προσυναρμολόγησης στο εργοστάσιο.

3.1.5 Στεγάνωση Εδράνων Αξόνων

Η στεγάνωση για την προστασία και καλή λειτουργία των εδράνων κύλισης (ρουλεμάν) σε εισερχόμενους και εξερχόμενους άξονες που λιπαίνονται με γράσο θα γίνεται μόνο με σύστημα διπλού τουλάχιστον λαβυρίνθου. Όπου υπάρχουν τσιμούχες στεγανοποίησης αυτές θα είναι τουλάχιστον διπλές και δεν θα πατάνε πάνω στους άξονες άλλα σε σκληρυμένες επιφάνειες (δακτυλίου).

3.1.6 Προστασία έναντι διάβρωσης

Τα παρακάτω ισχύουν για συγκολλητές κιβωτοειδείς διατομές και όλες τις κατασκευές με κοίλη εσωτερική επιφάνεια η οποία μετά την συγκόλληση δεν θα είναι πλέον επισκέψιμη στο εσωτερικό.

Οι εσωτερικές γωνιακές κόγχες των εξωτερικά κιβωτοποιημένων κατασκευών θα πρέπει να είναι στεγανοποιημένες με ένα ευκολοκάλυπτο, σταθερό και μονίμως εύκαμπτο στεγανοποιητικό σκεύασμα το οποίο θα δημιουργεί μία αεροστεγή κοιλότητα.

3.1.7 Εναλλασσόμενες Καταπονήσεις

Πρόσθετες καταπονήσεις από εναλλασσόμενες ή κρουστικές τάσεις πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ως προς την αντοχή κόπωσης (διάρκεια ζωής) του εξοπλισμού σύμφωνα με την νεώτερη στάθμη της τεχνικής.

3.1.8 Θερμική Κατεργασία Συγκολλήσεων

Στις περιπτώσεις συγκολλήσεων όπου απαιτείται, απαλοιφή των εσωτερικών τάσεων με θέρμανση, από τα σχέδια, αυτό θα γίνεται μετά την συγκόλληση και σύμφωνα με το DIN 17014 (η απαλοιφή των εσωτερικών τάσεων με θέρμανση σύμφωνα με αυτό το πρότυπο γίνεται με θέρμανση σε μία θερμοκρασία κάτω από το κατώτερο σημείο μετασχηματισμού των φάσεων AC1, συνήθως 650°C, ακολουθούμενη από αργή ψύξη). Η θερμική κατεργασία θα πρέπει να καταγράφεται σε ένα διάγραμμα θερμικής κατεργασίας το οποίο θα δείχνει και το ρυθμό ψύξεως.

Οι συγκολλήσεις θα πρέπει να ελέγχονται μετά την θερμική κατεργασία. Εάν έχουν χρησιμοποιηθεί χάλυβες με θερμική επεξεργασία τότε η θέρμανση για εξομάλυνση των τάσεων θα γίνεται σε μικρότερη θερμοκρασία π.χ. 550°C. Σε τέτοιες ειδικές περιπτώσεις η θερμοκρασία θέρμανσης θα δείχνεται στα σχέδια.

3.1.9 Γενικές απαιτήσεις χυτεύσεως χυτοχαλύβων

- Μικρότερες σημασίας σφάλματα στην επιφάνεια των χυτών τεμαχίων, όπως σκουριά ή ακαθαρσίες πρέπει να καθαρίζονται. Τέτοια τεμάχια καθαρισμένα πρέπει να διατηρούνται ως προς τις επιτρεπόμενες ανοχές πάχους επιφανειών μέσα στα πλαίσια του DIN 1683.
- Μεγαλύτερα σφάλματα χυτεύσεως όπως κενά χύτευσης, τρύπες, ρωγμές, μη μεταλλικά εγκλείσματα, φουσαλίδες και άλλες ανομοιογένειες δεν επιτρέπονται.
- Το DIN 1683 θα εφαρμόζεται σε περίπτωση χυτών υλικών όταν αναγράφονται διαστάσεις κατεργασίας χωρίς ανοχές.

Στη περίπτωση υπαρχόντων σχεδίων όπου δεν αναγράφονται ανοχές κατεργασίας στις διαστάσεις, οι επιτρεπόμενες ανοχές είναι:

-Σε ονομαστικές διαστάσεις $\leq 2500\text{mm}$,

Κατηγορία ανοχών B κατά DIN 1683.

-Σε ονομαστικές διαστάσεις $> 2500\text{mm}$,

Κατηγορία ανοχών A κατά DIN 1683.

- Μέθοδος τήξεως η δια ηλεκτρικού φούρνου, με σύστημα απαέρωσης κενού ή LD μέθοδος και χύτευσης σε πλήρως καθησυχασμένες (Killed) συνθήκες.
- Μέθοδος κόκκου : λεπτότερο από 4 κατά SEP 1510-61 ή ASTM E 112-62 ή EURONORM 103-71.

Χρήση χυτοσιδήρου

Δεν θα χρησιμοποιηθεί φαιός χυτοσίδηρος στα κύρια μέρη των μειωτήρων.

3.1.10 Επιθεώρηση και Έλεγχος

Όλες οι διαστάσεις που υπόκεινται σε κάποια ανοχή ή απόκλιση θα πρέπει να ελεγχθούν. Αυτές οι διαστάσεις θα περιβάλλονται από ένα τετράγωνο στα σχέδια για τον εντοπισμό τους.

Όλες οι κύριες και δευτερεύουσες διαστάσεις να ελεγχθούν. Ο έλεγχος αυτών θα καλυφθεί από τις επιτρεπόμενες αποκλίσεις διαστάσεων χωρίς επισήμανση ανοχής όπως αναφέρεται στο DIN 7168 βαθμός ακριβείας «μέσος».

Όλες οι συναρμογές που αναφέρονται στα σχέδια θα ελεγχθούν.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα καταγραφούν σε δελτία που θα δείχνουν τις προβλεπόμενες και τις πραγματικές διαστάσεις. Στη περίπτωση αποκλίσεων το αρμόδιο τμήμα της ΔΕΗ θα αποφανθεί εάν η απόκλιση είναι επιτρεπτή.

Χαλύβδινα κομμάτια τα οποία έχουν κοπεί μικρότερα από το κανονικό δεν επιτρέπεται να επιμηκυνθούν με συγκόλληση του επιπλέον κομματιού. Στη περίπτωση αυτή το κομμάτι θα κατασκευασθεί εξ αρχής.

Πιστοποιητικά ελέγχου

Τα πιστοποιητικά θα πρέπει να περιλαμβάνουν όλα τα ευρήματα τα σχετιζόμενα με τα επί μέρους κομμάτια.

Βασισμένο στα επί μέρους πιστοποιητικά των εξαρτημάτων των αναφερομένων στους πίνακες υλικών, ένα γενικό πιστοποιητικό για την πλήρη κατασκευή πρέπει να συνταχθεί εφ' όσον η παραλαβή ολοκληρώνεται.

Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει οργανωμένο τμήμα ελέγχου ποιότητας το οποίο θα εκδίδει πιστοποιητικά ελέγχου τα οποία θα τίθενται υπ' όψιν της ΔΕΗ. Η ΔΕΗ διατηρεί το δικαίωμα να κάνει ελέγχους με δικό της τμήμα ελέγχου ποιότητας.

3.1.11 Επισημάνσεις

Προκειμένου να εξασφαλισθεί η σωστή ανέγερση και η κανονική αποθήκευση ο Ανάδοχος πρέπει να επισημάνει όλα τα τμήματα της κατασκευής με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει αντιστοιχία με σχέδια.

Κάθε κομμάτι θα έχει σημειωθεί με αποτύπωση δια κτυπήματος πριν τη βαφή. Εάν είναι απαραίτητο η επισήμανση θα επαναληφθεί με μπογιά και μετά τη βαφή. Το σημάδι θα πρέπει να περιβληθεί από κύκλο με χρώμα αντίθεσης ώστε να είναι εύκολα αναγνωρίσιμο.

3.1.12 Ιδιαιτερότητες Κατασκευής

Η ΔΕΗ δίδει τις απαραίτητες λεπτομέρειες κατασκευής υπό την μορφή σχεδίων και πινάκων υλικών καθώς και πλήρους κλίμακας σχέδια όπου εκείνη το θεωρεί απαραίτητο.

Όλες οι άλλες λεπτομέρειες που απαιτούνται για την κατασκευή θα πρέπει να προετοιμαστούν από τον Ανάδοχο με έξοδά του.

Η κατασκευή μπορεί να προχωρήσει μόνο με θεωρημένα από τη ΔΕΗ για κατασκευή σχέδια. Τα διάφορα εξαρτήματα πρέπει να ανταποκρίνονται με τα σχέδια από κάθε άποψη.

Οι μεταλλικές κατασκευές θα πρέπει να κατασκευαστούν με τέτοια λεπτομέρεια εφαρμογής ούτως ώστε να μη χρειάζεται εργασία ή διόρθωση στο εργοτάξιο.

Ελαττώματα κατασκευής που διαπιστώνονται στο εργοτάξιο κατά την διάρκεια της εκεί ανέγερσης θα πρέπει να αποκαθιστώνται στο εργοτάξιο χωρίς κανένα έξοδο της ΔΕΗ και χωρίς καθυστερήσεις στην πρόοδο των εργασιών ανέγερσης.

Οι Τεχνικές Λεπτομέρειες κατασκευής θα καλύπτονται από τον Ευρωκώδικα 3 ή εφ' όσον δεν επαρκεί ο Ευρωκώδικας από το αντίστοιχο DIN. Ειδικότερα θα πρέπει να εξασφαλισθεί η σωστή κατασκευή των σημείων ενώσεως (κόμβοι), ώστε να μην προκύψουν φορτίσεις ροπών εκκεντρότητας.

Η κατασκευή θα ελεγχθεί για την τέλεια και πλήρη εφαρμογή των παραπάνω και επί πλέον των αναφερομένων παρακάτω για τις συγκολλήσεις.

3.1.13 Συντελεστές ασφαλείας φρένων

Ο συντελεστής ασφαλείας για όλα τα Φρένα δεν πρέπει να είναι μικρότερος του τρία (3).

3.2 Υπολογισμοί Μηχανολογικού Εξοπλισμού

3.2.1 Γενικές Συνθήκες για τους Υπολογισμούς

Ανεξάρτητα από τις κλιματολογικές συνθήκες, που αναφέρθηκαν προηγουμένως και αποτελούν οριακές συνθήκες στις οποίες πρέπει να αντέχει και να λειτουργεί ικανοποιητικά ο εξοπλισμός, οι υπολογισμοί και η κανονική λειτουργία των Μηχανολογικών και Ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων θα στηριχθούν στις παρακάτω παραδοχές:

Θερμοκρασίες - Σχ. Υγρασίες

α. Υπαίθρου

Ελάχιστη θερμοκρασία -20°C, σχ. υγρασία 90%

Μέγιστη " +40°C, σχ. υγρασία 40%

β. Εντός κλειστών χώρων μη θερμαινόμενων ή μη κλιματιζόμενων

- | | | |
|----------|-------|--|
| Ελάχιστη | -5°C | |
| Μέγιστη | +35°C | |
- γ. Ειδικά για τον υπολογισμό εγκατάστασης κλιματισμού ή θερμάνσεων θα ληφθούν οι ακόλουθες συνθήκες περιβάλλοντος :
- | | | |
|----------------------------|--------|----------------------|
| Χειμώνα Υπαίθρου εξ. θερμ. | -20°C, | σχ. υγρασία 90% |
| " Χώρου εσ. " | 20°C, | σχ. υγρασία 40 ÷ 50% |
| Θέρους Υπαίθρου εξ. " | 35°C, | σχ. υγρασία 35% |
| " Χώρου εσ. " | 28°C, | σχ. υγρασία 45 ÷ 55% |
- δ. Τα ηλεκτρονικά μηχανήματα αυτοματισμού θα λειτουργούν ικανοποιητικά από +0°C έως +55°C και αν χρειάζεται θα συνοδεύονται από κατάλληλες αντιστάσεις θέρμανσης.
- ε. Οι τερματικοί χαλινοδιακόπτες, διακόπτες εκφυγής κλπ. υπαίθρου θα λειτουργούν ικανοποιητικά από -20°C έως +40°C.

3.2.2 Υπολογισμοί και Σχέδια

Θα πρέπει να τηρηθούν οι προδιαγραφές ασφαλείας για υπαίθρια Λιγνιτωρυχεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για τον υπολογισμό των καταπονήσεων θα ληφθεί υπόψη ο Κανονισμός DIN 22261 – Τελευταία έκδοση.

Επιτρέπεται εναλλακτικώς η πρόταση άλλων ισοδύναμων προδιαγραφών με την προϋπόθεση ότι θα τεκμηριωθεί ότι είναι τουλάχιστον ισοδύναμες τεχνικώς με τις παραπάνω. Οι εν λόγω εναλλακτικές υπόκεινται στην έγκριση της ΔΕΗ.

Κατά την εκτέλεση (της κατασκευής) του Έργου, ο Ανάδοχος στις οριστικές μελέτες και τα σχέδια που θα εκπονήσει, θα αναφέρει τα είδη και τις ποιότητες συγκολλήσεων που θα υλοποιήσει και οι οποίες υπόκεινται σε έλεγχο με βάση τις οριστικές συμβατικές προδιαγραφές.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει έγκαιρα, κατά τη διάρκεια της κατασκευής και της ανέγερσης, γενικά σχέδια, σχέδια ανέγερσης καθώς επίσης και κατασκευαστικά σχέδια, προδιαγραφές, οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης ως και πλήρη περιγραφή του συγκροτήματος, πριν από την αποπεράτωση του έργου.

Η ΔΕΗ έχει το δικαίωμα να προσλάβει αναγνωρισμένους πραγματογνώμονες για τον έλεγχο των στατικών υπολογισμών και διαστασιολογήσεων.

Η ΔΕΗ θα λάβει, πριν την προσωρινή παραλαβή, τρεις (3) πλήρεις σειρές σε έντυπη και σε ηλεκτρονική μορφή όλων των κατασκευαστικών σχεδίων (as built).

Μία (1) εκ των παραπάνω σειρών θα αποσταλεί στην Προϊσταμένη Υπηρεσία του Έργου (ΔΚΥΟΡ).

Οι τεχνικοί εκπρόσωποι της ΔΕΗ θα μπορούν να επισκέπτονται κατά τις εργάσιμες ημέρες και ώρες όλους τους χώρους που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή ή συναρμολόγηση του εξοπλισμού προς το σκοπό της εκτέλεσης ελέγχων και επιθεωρήσεων.

Ο Ανάδοχος μετά την υπογραφή της Σύμβασης θα υποβάλει στη ΔΕΗ προς έγκριση πλήρη Τεχνική Περιγραφή της εκτέλεσης του Έργου καθώς και χρονοδιάγραμμα κατασκευής του Έργου, σύμφωνα με την παρ.2 του Άρθρου 6 του Τεύχους Συμφωνητικού.

Ο υπό παραγγελία εξοπλισμός (θα εργάζεται επί 24ώρου βάσεως σε τρεις (3) βάρδιες των οκτώ (8) ωρών η κάθε μία.

3.3 Μηχανολογικός Εξοπλισμός

3.3.1 Έκταση Έργου Μηχανολογικού Εξοπλισμού

- A. Μελέτη, προμήθεια, κατασκευή, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του παρακάτω εξοπλισμού, για τους ταινιοδρόμους K31 και K32 μήκους περίπου 215m έκαστος και πλάτους ιμάντα B=1600mm:

Δύο (2) απλές σταθερές κεφαλές, πλήρεις με τύμπανα, πεζόδρομους, κλίμακες, γιρλάντες κλπ, χωρίς κινητήριες μονάδες, σύμφωνα με τις Τεχν. Προδιαγραφές.

Υπερυψωμένη μεταλλική κατασκευή με πεζόδρομους, πλήρης, για την έδραση πλαισίων κατά μήκος των δύο ταινιοδρόμων Τ/Δ K31 και Τ/Δ K32. Σειρά μία (1).

Τέσσερις (4) κλίμακες ανόδου-καθόδου για την πρόσβαση των Τ/Δ K31, K32 από το δάπεδο.

Τέσσερις (4) κλίμακες τύπου Π για τη διέλευση του προσωπικού από τη μία πλευρά του Τ/Δ K31 στην άλλη, καθώς και από τη μία πλευρά του Τ/Δ K32 στην άλλη.

Τέσσερις (4) ενδιάμεσες χοάνες παραλαβής με πεζόδρομους, χωρίς γιρλάντες φόρτωσης, για πλάτος ιμάντα B=1600mm, στους Τ/Δ K31 και Τ/Δ K32.

Τέσσερις (4) σειρές γιρλαντών φόρτωσης των παραπάνω ενδιάμεσων χοανών.

Δύο (2) πλήρεις σταθμοί επιστροφής με πλήρες σύστημα τάνυσης, με κινητήριο τύμπανο και μία κινητήρια μονάδα κίνησης ιμάντα, έκαστος, όπως περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Δύο (2) υπερυψωμένες μεταλλικές κατασκευές με πεζόδρομους, και κλίμακες, για την έδραση του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (τοπικό ηλεκτροστάσιο) των Τ/Δ K31 και Τ/Δ K32.

Υλικά και εργασία για τη Μηχανολογική ανέγερση του απαιτούμενου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού επί της υπερυψωμένης μεταλλικής κατασκευής των Τ/Δ K31 και Τ/Δ K32.

Πλήρη πλαίσια επί υπερυψωμένης μεταλλικής κατασκευής κατά μήκος των Τ/Δ K31, K32.

Δύο (2) σειρές βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση των κεφαλών Τ/Δ K31 και Τ/Δ K32.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση της μεταλλικής κατασκευής τοποθέτησης πλαισίων κατά μήκος των Τ/Δ K31 και Τ/Δ K32.

Τέσσερις (4) σειρές βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση των ενδιάμεσων χοανών φόρτωσης των Τ/Δ K31 και Τ/Δ K32.

Δύο (2) σειρές βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση των σταθμών επιστροφής και σταθμών τάνυσης ιμάντα των Τ/Δ K31 και Τ/Δ K32.

Δύο (2) σειρές βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση της μεταλλικής κατασκευής για την έδραση του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού των Τ/Δ K31 και Τ/Δ K32.

- B. Μελέτη, προμήθεια, κατασκευή, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του παρακάτω εξοπλισμού, για τον ταινιοδρόμο K11, μήκους περίπου 930m:

Μία (1) Προωθούμενη κεφαλή τριών θέσεων με πλάτος συστήματος 2240mm για ιμάντα πλάτους B=1600mm, πλήρης, με τύμπανα, κινητήριες μονάδες πεζόδρομους, κλίμακες κ.λ.π., όπως περιγράφεται αναλυτικά παρακάτω στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Υλικά και εργασία για τη Μηχανολογική ανέγερση ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (τοπικό ηλεκτροστάσιο) επί του ικρίωματος υπεράνω του πλαισίου τάνυσης της κεφαλής T/Δ K11.

Υπερυψωμένη μεταλλική κατασκευή με πεζόδρομους, πλήρης, ελεύθερου ύψους περίπου 1,4m από την επιφάνεια του εδάφους, για την έδραση πλαισίων κατά μήκος του ταινιόδρομου, μήκους 30m.

Μία (1) πλήρη ενδιάμεση χοάνη παραλαβής, για πλάτος ιμάντα B=1600mm, για παραλαβή λιγνίτη του T/Δ K11 από τον T/Δ K1.

Ένας (1) σταθμός επιστροφής με μη κινητήριο τύμπανο, πλήρης, όπως περιγράφεται αναλυτικά στη συνέχεια των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Μία (1) σειρά πλήρη πλαίσια, με γιρλάντες, επί του επιχώματος, κατά μήκος του T/Δ K11.

Πέντε (5) πλήρη πλαίσια με γιρλάντες, επί υπερυψωμένης μεταλλικής κατασκευής, κατά μήκος του T/Δ K11.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση της κεφαλής T/Δ K11.

Μία (1) σειρά βάσεων οπλισμένου σκυροδέματος, μέσου ύψους 30cm υπεράνω του εδάφους, για την έδραση της μεταλλικής κατασκευής έδρασης πλαισίων, κατά μήκος του T/Δ K11.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση της ενδιάμεσης χοάνης φόρτωσης του T/Δ K11.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση του σταθμού επιστροφής του T/Δ K11.

Γ. Μελέτη, προμήθεια, κατασκευή, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του παρακάτω εξοπλισμού, για τον ταινιόδρομο K2, μήκους περίπου 142m:

Μία (1) απλή σταθερή κεφαλή, πλήρης με τύμπανα, πεζόδρομους, κλίμακες, γιρλάντες κλπ, χωρίς κινητήριες μονάδες, σύμφωνα με την περιγραφή που ακολουθεί παρακάτω στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Μία (1) ενδιάμεση κεφαλή, πλήρης με τύμπανα, πεζόδρομους, κλίμακες, γιρλάντες κλπ, χωρίς κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα, σύμφωνα με την περιγραφή που ακολουθεί παρακάτω στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Μεταλλική κατασκευή υπερύψωσης πλαισίων κατά μήκος του T/Δ K2.

Μία (1) πλήρη ενδιάμεση χοάνη παραλαβής, με γιρλάντες, πεζόδρομους κ.λ.π., , για παραλαβή λιγνίτη του T/Δ K2 από τον εαυτό του.

Μία (1) πλήρη ενδιάμεση χοάνη παραλαβής, με γιρλάντες, πεζόδρομους κ.λ.π., για παραλαβή λιγνίτη του T/Δ K2 από τον T/Δ K1.

Ένας (1) πλήρης σταθμός επιστροφής με πλήρες σύστημα τάνυσης, με κινητήριο τύμπανο και δύο πλήρεις κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα, όπως περιγράφεται αναλυτικά παρακάτω στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Μία (1) σειρά κλιμάκων ανόδου-καθόδου κατά μήκος του T/Δ K2.

Υπερυψωμένη μεταλλική κατασκευή με πεζόδρομους, και κλίμακα, για την έδραση του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (τοπικό ηλεκτροστάσιο) του T/Δ K2.

Υλικά και εργασία για τη Μηχανολογική ανέγερση του απαιτούμενου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού επί της υπερυψωμένης μεταλλικής κατασκευής T/Δ K2.

Μία (1) σειρά πλήρη πλαίσια, με γιρλάντες, επί υπερυψωμένης μεταλλικής κατασκευής, κατά μήκος του Τ/Δ Κ2.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση της σταθερής κεφαλής Τ/Δ Κ2.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση της ενδιάμεσης κεφαλής Τ/Δ Κ2.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση της ενδιάμεσης χοάνης παραλαβής του Τ/Δ Κ2, για παραλαβή λιγνίτη του Τ/Δ Κ2 από τον εαυτό του.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση της ενδιάμεσης χοάνης παραλαβής του Τ/Δ Κ2, για παραλαβή λιγνίτη του Τ/Δ Κ2 από τον Τ/Δ Κ1.

Μία (1) σειρά βάσεων οπλισμένου σκυροδέματος για την έδραση της μεταλλικής κατασκευής έδρασης πλαισίων κατά μήκος του Τ/Δ Κ2.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση του σταθμού επιστροφής του Τ/Δ Κ2.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση της μεταλλικής κατασκευής του ηλεκτροστασίου του Τ/Δ Κ2.

Δ. Μελέτη, προμήθεια, κατασκευή, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του παρακάτω εξοπλισμού, για τον ταινιόδρομο Κ1, μήκους περίπου 455m:

Μία (1) Προωθούμενη κεφαλή δύο θέσεων, με πλάτος συστήματος 2240mm, για ιμάντα πλάτους B=1600mm, πλήρης, με τύμπανα, κινητήριες μονάδες πεζόδρομους, κλίμακες κ.λ.π., όπως περιγράφεται αναλυτικά παρακάτω στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Υλικά και εργασία για τη Μηχανολογική ανέγερση ηλεκτρολογικού εξοπλισμού επί του ικριώματος υπεράνω του πλαισίου τάνυσης της προωθούμενης κεφαλής.

Ένας (1) σταθμός επιστροφής πλήρης με χοάνη φόρτωσης και γιρλάντες φόρτωσης, με πεζόδρομους, κλίμακα κ.λ.π.

Μία (1) σειρά πλήρη πλαίσια, επί εδάφους, με γιρλάντες, κατά μήκος του Τ/Δ Κ1.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση της προωθούμενης κεφαλής Τ/Δ Κ1.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση του τερματικού Τ/Δ Κ1.

Ε. Μελέτη, προμήθεια, κατασκευή, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του παρακάτω εξοπλισμού, για τον ταινιόδρομο ΚΒ, μήκους περίπου 870m:

Μία (1) σταθερή κεφαλή, πλήρης με τύμπανα, πεζόδρομους, κλίμακες, γιρλάντες, δύο κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα (πλήρεις) κλπ, σύμφωνα με την περιγραφή που ακολουθεί παρακάτω στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Υπερυψωμένη μεταλλική κατασκευή με πεζόδρομους και κλίμακα, για την έδραση του ταινιοσταθμού του Τ/Δ ΚΒ.

Υλικά και εργασία για τη Μηχανολογική ανέγερση του ταινιοσταθμού επί της υπερυψωμένης μεταλλικής κατασκευής του Τ/Δ ΚΒ.

Πλήρης συρμός ταινιογεφυρών, μήκους 225 μέτρων, όπως περιγράφεται παρακάτω στις Τεχνικές Προδιαγραφές. (Περιλαμβάνει πλήρες, το τμήμα του ταινιόδρομου επί των γεφυρών πλην του ιμάντα).

Μία (1) σειρά πλήρη πλαίσια, με γιρλάντες, επί εδάφους, κατά μήκος του Τ/Δ ΚΒ.

Ένας (1) σταθμός επιστροφής, πλήρης με χοάνη φόρτωσης και γιρλάντες φόρτωσης, πεζόδρομους, κλίμακα κ.λ.π.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση της κεφαλής T/Δ KB.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση του τερματικού T/Δ KB.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση του συρμού των ταινιογεφυρών κατά μήκος του T/Δ KB.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση της μεταλλικής κατασκευής για την ανέγερση του ταινιοσταθμού του T/Δ KB.

ΣΤ. Μελέτη, προμήθεια, κατασκευή, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του κάτωθι συμπληρωματικού εξοπλισμού για τις εγκατεστημένες προωθούμενες κεφαλές K21, K22 στην αυλή λιγνίτη (οι κεφαλές K21, K22 δεν ανήκουν στην έκταση προμήθειας του έργου):

Τέσσερις (4) πλήρεις κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα, 315 kW έκαστη (κινητήρας, συμπλέκτης με δίσκο πέδησης, φρένο, eldro, μειωτήρας), συναρμολογημένη επί μεταλλικής βάσης. Ανέγερση επί του φορείου τάνυσης της κεφαλής.

Δύο (2) πλήρη κινητήρια τύμπανα προωθούμενης κεφαλής για κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα 2 X 315kW.

Ζ. Μελέτη προμήθεια, κατασκευή, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του κάτωθι εξοπλισμού για τη σταθερή κεφαλή του T/Δ KA (η κεφαλή KA δεν ανήκει στην έκταση προμήθειας του έργου):

Δύο (2) πλήρεις κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα, 450 kW έκαστη (κινητήρας, συμπλέκτης με δίσκο πέδησης, φρένο, eldro, μειωτήρας), συναρμολογημένη επί μεταλλικής βάσης. Ανέγερση επί του κινητηρίου τυμπάνου της κεφαλής του ταινιόδρομου KA.

Ένα (1) πλήρες κινητήριο τύμπανο για κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα 2 X 450kW.

Υπερυψωμένη μεταλλική κατασκευή με πεζόδρομους και κλίμακα, για την έδραση του ταινιοσταθμού του T/Δ KA.

Υλικά και εργασία για τη Μηχανολογική ανέγερση του ταινιοσταθμού επί της υπερυψωμένης μεταλλικής κατασκευής του T/Δ KA.

Μία (1) σειρά βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση της μεταλλικής κατασκευής για την ανέγερση του ταινιοσταθμού του T/Δ KA.

Η. Δοκιμές εν κενώ (Δ.Ε.Κ.), Ρυθμίσεις Υπό Φορτίο (Ρ.Υ.Φ) και Δοκιμές Υπό Συνθήκες Εκμετάλλευσης (Δ.Υ.Σ.Ε.), όλων των υπό ανέγερση ταινιόδρων (K31, K32, K11, K2, K1, KB) και του προσφερόμενου εξοπλισμού των T/Δ K21, K22, KA.

Θ. Πρόσθετες εργασίες και προμήθειες (Option) :

- ο Προμήθεια υλικών και εργασία για σιδηροκατασκευή με μορφοσίδηρο και κομβοελάσματα 20.000 κιλών
- ο Απρόβλεπτες εργασίες (απολογιστικές ώρες) όπως περιγράφονται παρακάτω, οι οποίες θα γίνουν μόνο εφόσον απαιτηθούν κατά τη διάρκεια της Σύμβασης:
 - Ηλεκτροσυγκολλητής 600 ώρες
 - Βοηθός τεχνίτης 500 ώρες
 - Τεχνίτης ή ηλεκτροτεχνίτης 600 ώρες
 - Γερανοφόρο όχημα με χειριστή 200 ώρες

- Γερανός με χειριστή 200 ώρες
- Τοπογραφικό συνεργείο 1000 ώρες

Το τοπογραφικό συνεργείο θα είναι της αποδοχής της ΔΚΥΟΡ και θα ασχολείται με εργασίες που θα του δίδονται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία του Έργου.

I. Προμήθεια Ανταλλακτικών L1, σύμφωνα με τον Πίνακα Ανταλλακτικών της Διακήρυξης.

3.3.2 Γενικές οδηγίες για μειωτήρες, συμπλέκτες, φρένα

Ειδικά για τον Μηχανολογικό Εξοπλισμό των μειωτήρων, συμπλεκτών και πέδησης με δίσκο πρέπει να τηρηθούν τα κάτωθι :

Μειωτήρες

- Στην επιλογή και κατασκευή των μειωτήρων πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσπάθεια στο θέμα της εναλλαξιμότητάς τους.

- Η κατασκευή των μειωτήρων θα γίνει κατά τρόπο ώστε, οι οδοντωτοί τροχοί και τα έδρανα (όταν αυτά λιπαίνονται με λάδι), να λιπαίνονται μόνο "δια εμβαπτίσεως". Η λίπανση των οδοντωτών τροχών και των εδράνων θα εξασφαλίζεται για τις προδιαγραφόμενες κλίσεις του μειωτήρα.

- Οι οδοντώσεις θα υποστούν επιφανειακή σκλήρυνση (βαφή) και λείανση.
- Οι μειωτήρες των ταινιών θα εξοπλιστούν με αντιστάσεις θερμάνσεως.
- Οι υπολογισμοί των οδοντωτών τροχών θα γίνουν με βάση τους κανονισμούς DIN 3990 και DIN 3991.
- Η διαστασιολόγηση των οδοντωτών τροχών θα γίνει για απεριόριστη διάρκεια ζωής (dauerfest).
- Τα έδρανα πρέπει να υπολογισθούν για 50.000 ώρες λειτουργίας.
- Η στάθμη λαδιού θα ελέγχεται με μαγνητική ράβδο - δείκτη με χαραγμένες ενδείξεις μεγίστου και ελαχίστου.
- Οι μειωτήρες θα είναι εφοδιασμένοι, με μαγνητικό κοχλία εκκένωσης.
- Το κέλυφος του μειωτήρα θα είναι συγκολλητή χαλύβδινη ή χυτοχαλύβδινη άκαμπτη κατασκευή με εσωτερική βαφή ανθεκτική στο λάδι, μη επιτρεπόμενης της χρήσης χυτοσιδήρου, εκτός από μικρούς τυποποιημένους μειωτήρες.
- Όλες οι εσωτερικές επιφάνειες του κελύφους του μειωτήρα, προ της βαφής, θα αμμοβοληθούν με βαθμό καθαρότητας Sa 1/2, σύμφωνα με το DIN 55928 Part 4. Οι εσωτερικές επιφάνειες θα πρέπει να καλυφθούν με βαφή ανθεκτική στο λάδι.
- Θα πρέπει να υπάρχουν ανοίγματα παρατήρησης κατάλληλα διαστασιολογημένα και σε κατάλληλες θέσεις στο κέλυφος του μειωτήρα, ούτως ώστε να επιτυγχάνεται επαρκής εποπτεία τουλάχιστον του σημείου επαφής των οδοντώσεων των κωνικών οδοντωτών τροχών ή ατέρμονα.
- Σε περίπτωση χρησιμοποίησης ρουλεμάν με δακτυλίους σύσφιξης (SPANNHUELSEN) η απομάκρυνσή τους θα πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω περικοχλίου και οπών πιέσεως ελαίου σύμφωνα με τα εγχειρίδια της SKF ή άλλων κατασκευαστών ρουλεμάν.
- Θα πρέπει να υπάρχει αναπνευστήρας με φίλτρο σκόνης.

- Οδοντωτοί τροχοί κωνικοί, ή συστήματος ατέρμονα κοχλία – τροχού μεταβαλλόμενης ρύθμισης, θα πρέπει να διαθέτουν σύστημα ρύθμισης εξωτερικό, δηλαδή να γίνεται ρύθμιση χωρίς να χρειάζεται το άνοιγμα του μειωτήρα.
- Πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα σε μέγεθος και αριθμό σημεία ανάρτησης στο περίβλημα του μειωτήρα για την μεταφορά ολόκληρου του μειωτήρα καθώς και του κάτω μισού (δηλαδή χωρίς το άνω μισό του περιβλήματος).
- Τα έδρανα κύλισης (ρουλεμάν) που θα χρησιμοποιηθούν στους προτεινόμενους μειωτήρες θα είναι Α΄ Ποιότητας, γνήσια προϊόντα εργοστασίων παραγωγής.

Τα προσφερόμενα ρουλεμάν θα πρέπει να ικανοποιούν μία (1) τουλάχιστον από τις απαιτήσεις που αναφέρονται στις επόμενες παραγράφους.

- α. Να είναι ρουλεμάν Οίκων κατασκευής, τα προϊόντα παραγωγής των οποίων χρησιμοποιούνται συστηματικά στον εξοπλισμό των μειωτήρων ταινιόδρομων των Ορυχείων της Δ.Ε.Η., με επιτυχία και χωρίς προβλήματα επί 5-ετία τουλάχιστον.
- β. Σε περίπτωση που τα ρουλεμάν των προσφερόμενων οίκων κατασκευής, δεν χρησιμοποιούνται συστηματικά από τα Ορυχεία της Δ.Ε.Η., θα πρέπει να έχουν χρησιμοποιηθεί αντίστοιχα (συστηματικά, με επιτυχία και χωρίς προβλήματα) απαραίτητως σε αντίστοιχο εξοπλισμό άλλων Ορυχείων, Μεταλλείων, Λατομείων, με συνθήκες λειτουργίας, παρόμοιες με αυτές των Ορυχείων της Δ.Ε.Η. (υπαίθριες εγκαταστάσεις σε έντονα σκονισμένο περιβάλλον και υγρασία) και σε επαρκείς ποσότητες κατά την τελευταία 5-ετία.

Τα παραπάνω θα πρέπει να αποδεικνύονται με :

- α. Βεβαιώσεις χρηστών, κυρίως από εκείνους στους οποίους έχουν κάνει οι σχετικοί Οίκοι τις περισσότερες πωλήσεις.
ή
- β. Καταλόγους πωλήσεων, σε συνδυασμό με βεβαιώσεις χρηστών.
ή
- γ. Οποιοδήποτε άλλο αποδεικτικό στοιχείο των πωλήσεων και της ικανοποιητικής ποιοτικής συμπεριφοράς των προσφερόμενων ρουλεμάν.

Η Δ.Ε.Η. διατηρεί το δικαίωμα ελέγχου των προαναφερόμενων στοιχείων.

Στην περίπτωση ρουλεμάν, που χρησιμοποιούνται επιτυχώς και συστηματικά σε επαρκείς ποσότητες, σε μειωτήρες που ήδη λειτουργούν στις εγκαταστάσεις των Ορυχείων της Δ.Ε.Η. δεν απαιτούνται βεβαιώσεις χρηστών.

- Θα δοθεί το βάρος του μειωτήρα η ποσότητα και το είδος του λαδιού ως και η συχνότητα αλλαγής του.
- Η προστασία έναντι της διάβρωσης των μη βαμμένων εσωτερικών τμημάτων του μειωτήρα (γρανάζια, άξονες κ.τ.λ.) πρέπει να παρέχεται με το κατάλληλο συστατικό, που να μπορεί να διαλύεται από το λάδι λίπανσης που πρόκειται να γεμίσει τον μειωτήρα αργότερα, χωρίς να επηρεάζεται η λιπαντική ικανότητα του λαδιού.
- Στους μειωτήρες κίνησης ταινίας, οι μειωτήρες πρέπει, χωρίς μετατροπές, να μπορούν να τοποθετηθούν δεξιά ή αριστερά του κινητηρίου τυμπάνου. Η σύνδεση του κοίλου άξονα του μειωτήρα με τον άξονα του κινητηρίου τυμπάνου θα επιτυγχάνεται μέσω δακτυλίων σύσφιξης τύπου Dobikon του Οίκου BIKON TECHNOLOGY ή άλλου αντίστοιχου Οίκου.
- Η ψύξη του μειωτήρα θα γίνεται με τον αέρα του περιβάλλοντος χωρίς τη χρήση ανεμιστήρα. Επιτρέπεται η χρήση πτερυγίων ψύξης τα οποία μαζί με οποιεσδήποτε άλλες κατασκευαστικές (ενισχυτικές) νευρώσεις του κελύφους του μειωτήρα δεν θα υπερβαίνουν αθροιστικά το 18% της συνολικής επιφάνειας του εν λόγω κελύφους. Τα

πτερύγια ψύξης επιτρέπεται να τοποθετηθούν μόνο στα πλαϊνά του μειωτήρα και σε τέτοιες αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να αποφεύγεται η συσσώρευση και η συσσωμάτωση ακαθαρσιών που μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην ψυκτική τους ικανότητα.

- Για την διαστασιολόγηση και τους υπολογισμούς θα ληφθεί υπ' όψη η συνεχής λειτουργία υπό συνθήκες εξαιρετικών κρουστικών φορτίων.
- Οι υπολογισμοί των οδοντωτών τροχών θα πρέπει να γίνουν με συντελεστές ασφαλείας που αναφέρονται στις ειδικές απαιτήσεις για κάθε μειωτήρα.

Οι λεπτομερείς σχετικοί υπολογισμοί πρέπει να υποβληθούν το αργότερο μέχρι τρεις (3) μήνες από την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης.

Συμπλέκτες

Ο συμπλέκτης τοποθετείται μεταξύ του κινητήρα και του μειωτήρα. Είναι ελαστικός και εξοπλισμένος με δίσκο πέδησης στην πλευρά του μειωτήρα.

Σύστημα πεδήσεως με δίσκο (δισκόφρενο)

Θα είναι τύπου USB3-III, ενδεικτικά του Οίκου SIEGERLAND, ή άλλου ισοδύναμου κατασκευαστή.

- Επιτρεπόμενες πεδήσεις ανά ώρα : 10 max
- Ο συντελεστής ασφάλειας για όλα τα συστήματα πέδησης δεν πρέπει να είναι μικρότερος του τρία (3).

Το εν λόγω σύστημα πεδήσεως πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ηλεκτροϋδραυλική συσκευή πέδησης.

Προδιαγραφή ηλεκτροϋδραυλικής συσκευής πέδησης (ELDRO)

Χρησιμοποιείται για την πέδηση των συστημάτων, κίνησης ιμάντα, τάνυσης κλπ

Είναι κατάλληλη για περιβάλλον με υψηλή περιεκτικότητα σε σκόνη (επιφανειακά λιγνιτωρυχεία), υψόμετρο μέχρι 1000m και διακύμανση θερμοκρασίας περιβάλλοντος από - 25°C έως + 40°C.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

- Ονομαστική τάση 400 V $\pm$ 10%, 50Hz
- Κατηγορία λειτουργίας S1
- Κλάση μόνωσης B

Μηχανικά χαρακτηριστικά

- Μέση διάρκεια ζωής 10x 10⁶ οπλισμοί, 10⁴ ώρες λειτουργίας (ED 100%)
- Συχνότητα λειτουργίας για συσκευές με βραχεία διαδρομή εμβόλου max 2000/h και για συσκευές με μακρά διαδρομή εμβόλου max 1200/h.

Το κλεμμοκιβώτιο σύνδεσης θα φέρει ανοξείδωτο στυπιοθλίπτη Pg 29 και θα είναι κατάλληλο για τη σύνδεση εύκαμπτου καλωδίου 4x2,5 mm².

Ο βαθμός προστασίας των συσκευών πέδησης είναι IP 54 και το λάδι λειτουργίας κατάλληλο για τις παραπάνω συνθήκες περιβάλλοντος (τύπος λαδιού HL 10, DIN 51524).

Η επιτήρηση λειτουργίας των συσκευών πέδησης γίνεται μέσω επαγωγικών τερματοδιακοπών που πρέπει να είναι εγκατεστημένοι πάνω στις συσκευές από κατασκευής, διαφορετικά θα πρέπει να δοθούν από τον προμηθευτή τα απαιτούμενα σχέδια για την στήριξή τους.

Οι τερματοδιακόπτες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά λειτουργίας:

- Τάση 180 – 250 V , 50Hz
- Ένταση 200 mA max.
- Μέση ισχύς 3VA.
- Αριθμός επαφών Μία (1) ανοικτή (N.0)
- Προστασία: IP 65 Ανοξείδωτο στυπιοθλίπτης Pg. 13,5 για το καλώδιο τροφοδοσίας.

Οι συσκευές θα βαφούν με μία βασική στρώση φωσφορούχου ψευδαργύρου και δύο στρώσεις βερνικιού πολυουρεθάνης (βερνίκι DD) σε χρώμα RAL 7031. Το συνολικό πάχος βαφής θα είναι τουλάχιστον 100μ.

Σε όλες τις συσκευές θα γίνουν οι παρακάτω μετρήσεις και δοκιμές.

-Μέτρηση της δύναμης του εμβόλου σε συνάρτηση με το χρόνο.

-Μέτρηση των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών του κινητήρα κατά VDE 0530.

Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής τυλίγματος.

Σε περίπτωση που οι συμπλέκτες, και το σύστημα των φρένων, δεν χρησιμοποιούνται συστηματικά από τα Ορυχεία της Δ.Ε.Η., θα πρέπει να έχουν χρησιμοποιηθεί αντίστοιχα (συστηματικά, με επιτυχία και χωρίς προβλήματα) απαραίτητως σε αντίστοιχο εξοπλισμό άλλων Ορυχείων, Μεταλλείων, Λατομείων, με συνθήκες λειτουργίας, παρόμοιες με αυτές των Ορυχείων της Δ.Ε.Η. (υπαίθριες εγκαταστάσεις σε έντονα σκονισμένο περιβάλλον και υγρασία) και σε επαρκείς ποσότητες κατά την τελευταία 5-ετία.

Τα παραπάνω θα πρέπει να αποδεικνύονται με :

α. Βεβαιώσεις χρηστών, κυρίως από εκείνους στους οποίους έχουν κάνει οι σχετικοί Οίκοι τις περισσότερες πωλήσεις.

ή

β. Καταλόγους πωλήσεων, σε συνδυασμό με βεβαιώσεις χρηστών.

ή

γ. Οποιοδήποτε άλλο αποδεικτικό στοιχείο των πωλήσεων και της ικανοποιητικής ποιοτικής συμπεριφοράς των προσφερόμενων ειδών.

Η Δ.Ε.Η. διατηρεί το δικαίωμα ελέγχου των προαναφερόμενων στοιχείων.

Στην περίπτωση ειδών που χρησιμοποιούνται επιτυχώς και συστηματικά σε επαρκείς ποσότητες, σε συγκροτήματα που ήδη λειτουργούν στις εγκαταστάσεις των Ορυχείων της Δ.Ε.Η. δεν απαιτούνται βεβαιώσεις χρηστών.

3.3.2.1 Υπολογισμοί μειωτήρων

Σε διάστημα τριών (3) μηνών από την υπογραφή της Σύμβασης ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στη ΔΕΗ τα εξής:

- Υπολογισμός κωνικών οδοντωτών τροχών κατά Lewis - Klingenberg.
- Υπολογισμός μετωπικών οδοντωτών τροχών κατά DIN 3990 .
- Υπολογισμός εδράνων κύλισης σύμφωνα με το DIN 281, teil1
- Υπολογισμός αξόνων σύμφωνα με το DIN 743
- Υπολογισμός συναλλαγής θερμότητας
- Υπολογισμός βαθμού απόδοσης μειωτήρα

Ειδικότερα για τους Υπολογισμούς των μειωτήρων θα ληφθούν υπόψη τα εξής

- Η διαστασιολόγηση των οδοντωτών τροχών θα γίνει για απεριόριστη διάρκεια ζωής (dauerfest).

- Για τον μειωτήρα θα ληφθεί υπόψη συντελεστής εφαρμογής (Anwendungsfaktor/Application faktor) $KA=1,0$.
- Οι υπολογισμοί των κωνικών οδοντωτών τροχών θα γίνουν σύμφωνα με την μέθοδο Lewis-Klinkelnberg και θα ληφθεί συντελεστής ασφαλείας έναντι θραύσης του οδόντος (Zahnbruchsicherheit/Tooth break safety factor) $S_b \min=5$.
- Οι υπολογισμοί των μετωπικών οδοντωτών τροχών θα γίνουν κατά DIN 3990 και θα ληφθούν υπόψη τα εξής:
- Συντελεστής ασφαλείας για διαρκή αντοχή του ποδιού του οδόντος (Zahnfußdauerfestigkeit/Tooth strength) S_f ή $SF=2,5$.
- Συντελεστής ασφαλείας έναντι κοιλάνσεων – αυλακώσεων (Gruebchenbildung/Surface Durability-Fittings) S_g ή $SH=1,5$.
- Όλα τα εξαρτήματα τα οποία μεταφέρουν ροπή πρέπει να έχουν ελάχιστη ασφάλεια $1,5 \times Re$ (Όριο διαρροής - Yield Point) για καταπόνησή τους με ροπή ίση προς $3 \times MN$ (MN = ονομαστική ροπή του ηλεκτροκινητήρα).
- Υπολογισμός των εδράνων κυλίσεως σύμφωνα με το DIN 281, teil 1. Ο αριθμός δυναμικής αντοχής (Dynamische Tragzahl C) θα είναι σύμφωνα με FAG-SKF-INA και η διάρκεια ζωής $Kh10=50.000$ h.
- Για τον υπολογισμό συναλλαγής θερμότητας επιτρέπεται η χρήση συντελεστού θερμικής αγωγιμότητας $a=18 \text{ kcal/h.m}^2.\text{grd}$. Η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία λαδιού είναι 90° C και μέγιστη τοπικά επιτρεπόμενη, (hot point) είναι 105° C με θερμοκρασία περιβάλλοντος $+40^\circ \text{ C}$. ($\Delta t_{\max}=50^\circ \text{ C}$).
- Η εκπομπή θορύβου πρέπει να αντιστοιχεί στη καμπύλη 50% σύμφωνα με τους κανόνες VDI 2159. Ο έλεγχος στάθμης θορύβου θα γίνει σύμφωνα με το DIN 45635.
- Στους υπολογισμούς των μειωτήρων θα ληφθεί υπόψη ότι θα λειτουργούν σε υπαίθριο λιγνιτωρυχείο με έντονα σκονισμένο περιβάλλον και συνθήκες εξαιρετικών κρουστικών φορτίων για συνεχή λειτουργία.
- Κατά την υποβολή των παραπάνω υπολογισμών και για τον ευχερή έλεγχο τους από Τη ΔΕΗ, όσον αφορά την καταλληλότητα των προσφερόμενων μειωτήρων, επιβάλλεται η λεπτομερής παράθεση όλων των συναφών στοιχείων βάση των οποίων έγιναν οι υπολογισμοί.
- Επίσης πρέπει να αναφερθούν και οι συγκεκριμένοι κανονισμοί και κατασκευαστικά πρότυπα με εφαρμογή των οποίων προέκυψαν τα ως άνω στοιχεία. Εξυπακούεται ότι όλοι οι υπολογισμοί πρέπει να γίνουν σύμφωνα και με τα προαναφερόμενα.

3.3.2.2 Έλεγχοι - Δοκιμές μειωτήρων

Οι μειωτήρες θα υποστούν τους παρακάτω ελέγχους και δοκιμές:

1. Όλα τα ακατέργαστα υλικά για τους άξονες και οδοντωτούς τροχούς πρέπει να συνοδεύονται με πιστοποιητικά επιθεώρησης σύμφωνα με την παράγραφο 3.1.β. του DIN 50049.
2. Οι άξονες, οι οδοντωτοί τροχοί και τα κελύφη μετά την τελική τους επεξεργασία (επιφανειακή σκλήρυνση, λείανση, κλπ.) θα ελεγχθούν για την ύπαρξη ρωγμάτων με υπερήχους.
3. Οι εν λόγω έλεγχοι θα πιστοποιούνται από επίσημες εργαστηριακές εκθέσεις.
4. Η ποιότητα κατεργασίας και συναρμολόγησης των επί μέρους εξαρτημάτων των μειωτήρων πρέπει να ελεγχθεί και πιστοποιηθεί σύμφωνα με τα αντίστοιχα DIN.
5. Σε περίπτωση που κατά την επιθεώρηση προκύψουν ελαττωματικά υλικά ή ελαττωματικές περιοχές (αστοχίας του υλικού ή/και της επεξεργασίας του) μέσα στα εξαρτήματα ή κελύφη, τότε οι τυχόν αναγκαίες εργασίες επισκευής θα μπορούν να

γίνουν μόνον ύστερα από προηγούμενη συναίνεση και συμφωνία διευθέτησης μεταξύ του Αγοραστή και του Πωλητή.

6. Οι μειωτήρες θα δοκιμάζονται στην ονομαστική τους ισχύ και στροφές εισόδου, εκτός και αναφέρεται διαφορετικά, στην τεχνική περιγραφή του υπόψη έργου.

Θα αναφερθούν συγκεκριμένα οι κανονισμοί και κατασκευαστικά πρότυπα που χρησιμοποιούνται για κάθε περίπτωση.

Γίνονται αποδεκτοί μειωτήρες τυποποιημένοι οι οποίοι βρίσκονται σε σειρά παραγωγής επί χρονικό διάστημα τουλάχιστο πέντε (5) ετών και έχουν αποδεδειγμένα references, σε παρόμοιες συνθήκες λειτουργίας.

3.3.3 Πλαίσια (Ενδεικτικό Σχέδιο 180-03-01)

Ο ιμάντας μεταφοράς του λιγνίτη είναι πλάτους $B=1600\text{mm}$ και στηρίζεται σε γιρλάντες. Οι γιρλάντες του άνω κλάδου ιμάντα είναι τριμερείς, σχηματίζουν γωνία σκάφης 45° και τοποθετούνται με μεταξύ τους απόσταση 1200mm . Του κάτω κλάδου, είναι διμερείς και σχηματίζουν γωνία σκάφης 15° . Σε κάθε πλαίσιο τοποθετούνται πέντε (5) γιρλάντες του άνω κλάδου ιμάντα και μία του κάτω κλάδου. Προβλέπεται μονόπλευρο σύστημα ανάρτησης των γιρλαντών από το πλαίσιο, ώστε να είναι δυνατή η εύκολη σύνδεση ή αποσύνδεσή τους, χωρίς ανύψωση ή χαλάρωση του έμφορτου αλλά ακίνητου ιμάντα. Επί του πλαισίου προβλέπονται αναρτήρες καλωδίων, στο αναγκαίο μέγεθος και πλήθος, σφιγκτήρες σύνδεσης του συρματοσχοινίου γείωσης μεταλλικών μερών και αμφίπλευρα, αναρτήρες σύρματος ασφάλειας και χαλινοδιακόπτες (όλα προμήθειας Ανάδοχου).

Το υλικό κατασκευής των πλαισίων θα είναι st 37-2 και θα στηρίζονται επί μεταλλικών στρωτήρων. Οι ορθοστάτες των πλαισίων θα κατασκευαστούν από δοκούς IPBL κατάλληλης διατομής.

Τα πλαίσια των Τ/Δ K31, K32, K2 θα τοποθετηθούν επί υπερυψωμένης μεταλλικής κατασκευής. Τα πλαίσια του Τ/Δ K11 θα τοποθετηθούν επάνω σε επίχωμα. Στο πίσω τμήμα του ταινιόδρομου, μεταξύ του τέλους του επιχώματος και της ενδιάμεσης χοάνης φόρτωσης, (φόρτωση του Τ/Δ K11 από τον Τ/Δ K1), τα πλαίσια θα τοποθετηθούν επί υπερυψωμένης μεταλλικής κατασκευής. Για πλαίσια επί εδάφους, το ελάχιστο ύψος του κάτω κλάδου του ιμάντα από το έδαφος θα είναι 720mm και του άνω κλάδου 1100mm .

3.3.4 Ράουλα – Γιρλάντες πλαισίων Τ/Δ $B=1600\text{mm}$

Στα πλαίσια χρησιμοποιούνται δύο (2) τύποι ραούλων (βλ. ενδεικτικά σχέδια και προδιαγραφές ραούλων):

- Ράουλα κύλισης άνω κλάδου ιμάντα, με μήκος ραούλου 600mm και διάμετρο 159mm .
- Ράουλα στήριξης κάτω κλάδου ιμάντα, με μήκος ραούλου 900mm και διάμετρο 108mm .

3.3.5 Σταθμοί επιστροφής

Οι σταθμοί επιστροφής θα είναι για πλάτος ιμάντα $B=1600\text{mm}$. Ο κάθε σταθμός θα εδράζεται επί βάσεως από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η εν λόγω βάση θα μελετηθεί και θα κατασκευαστεί από τον Ανάδοχο.

Διακρίνονται τρία είδη σταθμών επιστροφής:

- A. Σταθμός επιστροφής με χοάνη φόρτωσης επί του φορέα του σταθμού και μη κινητήριο τύμπανο (Τ/Δ KB, Τ/Δ K1)
- B. Σταθμός επιστροφής χωρίς χοάνη φόρτωσης, με τύμπανο μη κινητήριο (Τ/Δ K11)

Γ. Σταθμός επιστροφής χωρίς χοάνη φόρτωσης, με κινητήριο τύμπανο και φορείο τάνυσης (Τ/Δ Κ31, Τ/Δ Κ32, Τ/Δ Κ2)

Στους σταθμούς χωρίς χοάνη φόρτωσης, αυτή είναι τοποθετημένη σε ενδιάμεση θέση, (ενδιάμεση χοάνη φόρτωσης) μετά το σταθμό επιστροφής, (κατά τη φορά κίνησης του άνω ιμάντα) και εδράζεται σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Ο σταθμός επιστροφής των παραπάνω περιπτώσεων Α και Β, γενικά περιλαμβάνει τα παρακάτω επιμέρους τμήματα :

- Το μεταλλικό φορέα.
- Τη χοάνη φόρτωσης (Περίπτωση Α)
- Τα πλαϊνά καθοδήγησης του υλικού (Περίπτωση Α)
- Το τύμπανο επιστροφής.
- Τις κλίμακες και τους πεζόδρομους, όπου απαιτείται
- Το μηχανολογικό εξοπλισμό.

Ο φορέας

Ο φορέας θα μπορεί να φέρει το τύμπανο επιστροφής, με μεταλλικό πλέγμα προστασίας, κινητήριο ή μη κινητήριο. Το πλάτος συστήματος του φορέα, (απόσταση μεταξύ των εδράνων των τυμπάνων), καθορίζεται σε 2240 mm.

Επίσης στο φορέα θα στηρίζονται και τα συστήματα καθαρισμού που αναφέρονται στη συνέχεια.

Συγκεκριμένα επί του φορέα τοποθετούνται:

Γωνιακός Αποξέστης τύπου αρότρου.

Επί του φορέα στηρίζεται γωνιακός αποξέστης (αποξεστικό υλικό πολυουρεθάνης ή άλλο ισοδύναμο αποδεδειγμένης καταλληλότητας) τύπου αρότρου, ο οποίος καθαρίζει την άνω πλευρά του κάτω κλάδου του ιμάντα. Τοποθετείται πριν από το τύμπανο του σταθμού και θα είναι ρυθμιζόμενου ύψους, δηλαδή θα στηρίζεται στο ένα του άκρο σε πείρους που θα επιτρέπουν την ανύψωση - καταβίβαση, ενώ στο άλλο άκρο θα στηρίζεται μέσω ντίζας και κοχλία ρύθμισης του ύψους του και της πρόσφυσης στην επιφάνεια του ιμάντα.

Λοξός Αποξέστης

Επί πλέον, σε κατάλληλο σημείο, πριν από τον αποξέστη τύπου αρότρου, τοποθετείται λοξός αποξέστης με υλικό απόξεσης πολυουρεθάνη ή άλλο ισοδύναμο κατάλληλο υλικό, για τον καθαρισμό της άνω πλευράς του κάτω κλάδου του ιμάντα.

Ραουλοτύμπανο (τύμπανο πιέσεως)

Για τη στήριξη του κάτω κλάδου του ιμάντα στο σταθμό, υπάρχει ένα ραουλοτύμπανο Φ..... Χ 1800 mm. Ο μανδύας του τυμπάνου είναι από σωλήνα άνευ ραφής και έχει επένδυση πάχους τουλάχιστον 10mm από ελαστικό ή πολυουρεθάνη, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές τυμπάνων.

Ως προς τη στήριξη θα είναι παρόμοιο με μη κινητήριο τύμπανο.

Ρύθμιση πλάγιας εκφυγής

Για την αποτελεσματική ρύθμιση της πλάγιας εκφυγής του ιμάντα, θα τοποθετηθεί σε κατάλληλη θέση στη άνω επιφάνεια του κάτω κλάδου του ιμάντα ραουλοφορείο με 2 ράουλα υπό κλίση μεταξύ τους ανάστροφη ως προς τα ράουλα στήριξης (των πλαϊσίων του Τ/Δ). Το ραουλοφορείο θα στερεωθεί στον φορέα με κατάλληλο μηχανισμό έτσι ώστε με την στροφική μετακίνηση ως προς τον διαμήκη άξονα του Τ/Δ να επιτυγχάνεται η ρύθμιση της εκφυγής. Η μετακίνηση του ραουλοφορείου θα είναι χειροκίνητη με χειροστρόφαλο.

Σταθμοί ραούλων στήριξης άνω κλάδου ιμάντα

Χρησιμοποιούνται για τη στήριξη του άνω κλάδου ιμάντα και τη δημιουργία κατάλληλης γωνίας «σκάφης», πριν την είσοδο του ιμάντα στη χοάνη παραλαβής υλικού.

Ειδικά στην περίπτωση των ταινιόδρομων K31, K32 και K2, ο φορέας των σταθμών επιστροφής (Περίπτωση Γ), θα είναι ισχυρής μεταλλικής κατασκευής και θα φέρει το όχημα τάνυσης με το κινητήριο τύμπανο και με το τύμπανο πίεσης, το ηλεκτροκίνητο βαρούλκο τάνυσης και το πλήρες σύστημα τάνυσης. Σε κατάλληλη θέση πριν από το φορείο τάνυσης θα είναι τοποθετημένα όλα τα προαναφερθέντα συστήματα καθαρισμού, σύστημα πλάγιας εκφυγής καθώς και σταθμοί ραούλων για τη στήριξη του άνω κλάδου ιμάντα και τη δημιουργία κατάλληλης γωνίας «σκάφης», πριν την είσοδο του ιμάντα στην ενδιάμεση χοάνη παραλαβής υλικού.

Χοάνη φόρτωσης

Η χοάνη φόρτωσης είναι εκείνη στην οποία το υλικό πέφτει κατακόρυφα κατά την μεταφόρτωσή του. Για το λόγο αυτό η λεκάνη φόρτωσης είναι ισχυρής κατασκευής και έχει τις κατάλληλες διαστάσεις και τέτοια μορφή, ώστε να αποφεύγονται οι εμφράξεις. Ελάχιστο καθαρό πλάτος λεκάνης (αμέσως πάνω από τον ιμάντα) 1160mm.

Τα τοιχώματα της χοάνης που έρχονται σε επαφή με το μεταφερόμενο υλικό θα είναι επενδυμένα με τυποποιημένα ελάσματα φθοράς, πάχους 20mm, τα οποία όταν φθείρονται, θα αντικαθίστανται. Για το λόγο αυτό τα ελάσματα φθοράς θα στερεώνονται με κοχλίες κωνικής κεφαλής, των οποίων η κεφαλή θα ενσωματώνεται στο πάχος του ελασματος, ώστε η φθορά τους από την πρόσκρουση του μεταφερόμενου υλικού να συμβαδίζει με την φθορά του ελασματος. Το υλικό των ελασμάτων θα έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Όριο ελαστικότητας : Re 1000 N/mm²

Σκληρότητα (σε όλο το πάχος) : 360÷ 400 HB

Όριο εφελκυσμού : 1250 N/mm²

Όριο ολικής θραύσεως : 20 J στους -35°0

(βλ. δεσμευτικά και προδιαγραφή ΔΑΟ/TMM 04-1 για αντιτριβικά πλακίδια).

Επίσης θα προβλεφθούν ελαστικές λωρίδες τοποθετημένες στο κάτω χείλος της λεκάνης φόρτωσης για την στεγανοποίηση και την αποφυγή ρύπανσης. Θα πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για τον τρόπο στερέωσης των εν λόγω ελαστικών λωρίδων (skirt board strips) ώστε να είναι εύκολη και γρήγορη η ρύθμιση και η αντικατάστασή τους. Ο ανάδοχος πρέπει να δει τα συστήματα στεγανοποίησης που ήδη λειτουργούν στα Ορυχεία του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας (ΛΚΔΜ) και να τα προσαρμόσει στις κατασκευές του.

Το υλικό των στεγανοποιητικών λωρίδων θα είναι μεταξύ των αναφερομένων για τις επενδύσεις για τα μη κινητήρια τύμπανα.

Η ελαστική λωρίδα στεγανοποίησης θα στηρίζεται σε κατασκευή τύπου «φακέλου» και θα στερεώνεται με κοχλίες, αφαιρούμενους, για τη γρήγορη και εύκολη αντικατάστασή της.

Στη θέση φόρτωσης του υλικού, κάτω από τη χοάνη φόρτωσης, θα τοποθετηθούν πενταμερείς γιρλάντες φόρτωσης, ικανές να παραλαμβάνουν το φορτίο του μεταφερόμενου υλικού καθώς και τα κρουστικά φορτία λόγω πτώσης του υλικού από τον προηγούμενο ταινιόδρομο. Το ράουλο της γιρλάντας φόρτωσης έχει μήκος 320mm και διάμετρο 193,7mm (Βλέπε σχέδιο HMM-K1.160147A). Εξαίρεση αποτελούν οι χοάνες φόρτωσης των Τ/Δ K2 και K11 από τον Τ/Δ K1, καθώς και της ενδιάμεσης χοάνης φόρτωσης του Τ/Δ K2 από τον ίδιο τον Τ/Δ K2, των οποίων τα ράουλα των γιρλαντών φόρτωσης θα είναι ενισχυμένα και μεγαλύτερης διαμέτρου, σύμφωνα με τη μελέτη του Αναδόχου, λόγω μεγαλύτερου ύψους πτώσης του υλικού.

Στην έξοδο της χοάνης φόρτωσης, εκατέρωθεν της ροής του υλικού, θα υπάρχουν ισχυρά μεταλλικά πλαϊνά καθοδήγησης του υλικού κατάλληλα διαμορφωμένα.

Μηχανισμός τάνυσης ιμάντα

Η τάνυση του ιμάντα σε όλους τους ταινιόδρομους γίνεται με ηλεκτροκίνητο βαρούλκο το οποίο βρίσκεται ή στην κεφαλή ή στην ουρά του κάθε ταινιόδρομου.

Το σύστημα τάνυσης αποτελείται από:

- Το βαρούλκο τάνυσης με τα συρματόσχοινα και τις τροχαλίες.
Το βαρούλκο τάνυσης αποτελείται από ένα τύμπανο περιέλιξης συρματόσχοινου συνδεδεμένο πάνω στον άξονα. Η μια πλευρά θα είναι δεξιόστροφη και η άλλη αριστερόστροφη. Τα συρματόσχοινα θα είναι επιψευδαργυρωμένα και θα φέρουν στα άκρα τους συστήματα διόρθωσης του μήκους τους, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή θέση του τυμπάνου τάνυσης.
- Τον πλήρη κινητήριο μηχανισμό του συστήματος τάνυσης (κινητήρας, ελαστικός συμπλέκτης, μειωτήρας, ELDRO, πέδη, μεταλλική βάση έδρασης κλπ.) όπου καθορίζεται σε 11KW τουλάχιστον.
- Σύστημα μέτρησης της τάνυσης του ιμάντα.

3.3.6 Κεφαλές ταινιόδρομων

Οι κεφαλές των ταινιόδρομων εδράζονται όλες σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα μελέτης και κατασκευής του Αναδόχου. Διακρίνονται σε:

- A. Σταθερές κεφαλές με κινητήριες μονάδες
- B. Απλές σταθερές κεφαλές χωρίς κινητήριες μονάδες
- Γ. Προωθούμενες κεφαλές με κινητήριες μονάδες

A. Σταθερές κεφαλές με κινητήριες μονάδες (Ενδεικτικό σχ. 180-KB-01)

Σταθερή κεφαλή με κινητήριες μονάδες θα εγκατασταθεί στον Τ/Δ KB. Αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη (δομικές μονάδες), προμήθειας και εγκατάστασης του Αναδόχου:

- Το βασικό μεταλλικό φορέα
- Τη χοάνη απόρριψης
- Τη μεταλλική γέφυρα προσαρμογής .
- Συστήματα καθαρισμού
- Το μηχανολογικό εξοπλισμό
- Τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό

Επισημαίνονται τα παρακάτω :

- A. Οι κύριοι δοκοί και τα υποστυλώματα της μεταλλικής κατασκευής της Κεφαλής θα κατασκευασθούν από μορφοχάλυβα St 52-3 κατά DIN 17100.
- B. Οι δευτερεύοντες δοκοί και οι πεζόδρομοι θα κατασκευασθούν από χάλυβα St 37-2 κατά DIN 17100.
- Γ. Για όλες τις κοχλιοσυνδέσεις των μεταλλικών κατασκευών θα χρησιμοποιηθούν:
 - κοχλίες υψηλής αντοχής κατά DIN 6914.
 - περικόχλια κατά DIN 6916.
 - δακτύλιοι ασφαλείας κατά DIN 6916, 6917, 6918.
- Δ. Οι αγκυρώσεις των μεταλλικών κατασκευών θα είναι σύμφωνες με το DIN 7992 ή το DIN 529.

Βασικός μεταλλικός φορέας

Ο βασικός μεταλλικός φορέας θα εδράζεται μέσω δύο υποστυλωμάτων σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το εμπρόσθιο υποστύλωμα θα φέρει κατάλληλες οπές μέσω των οποίων θα ρυθμίζεται το ύψος της κεφαλής σε τρεις διαφορετικές θέσεις.

Ο φορέας σε όλο το μήκος του θα φέρει δεξιά και αριστερά πεζόδρομους πλάτους 800mm. Οι δύο αυτοί πεζόδρομοι θα αποτελούν φυσική συνέχεια των πεζόδρομων της γέφυρας προσαρμογής και θα ενώνονται στο εμπρός άκρο της κεφαλής εγκάρσια στον κατά μήκος άξονά της.

Το δάπεδο των πεζόδρομων θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένη γραδελάδα και θα φέρουν κουπαστές και στις δύο πλευρές τους. Τα κάθετα των κουπαστών θα δένουν στον πεζόδρομο με κοχλίες.

Οι πεζόδρομοι θα μελετηθούν ώστε να έχουν τη δυνατότητα να φέρουν διανεμημένο φορτίο 300kp/m^2 , ενώ τα προστατευτικά κιγκλιδώματα (κουπαστές) θα μελετηθούν για αντοχή σε οριζόντιο φορτίο 50kp.

Σε όλο το μήκος του βασικού μεταλλικού φορέα, εκατέρωθεν αυτού και μέχρι το τύμπανο απόρριψης, θα προβλεφθούν ισχυρά μεταλλικά πλαϊνά καθοδήγησης του υλικού συνδεόμενα μεταξύ τους και με τον φορέα με κοχλίες ώστε να είναι ευχερής η αντικατάστασή τους.

Οι ακμές των πλαϊνών καθοδήγησης θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένες τόσο προς τα κάτω (πλευρά ιμάντα) όσο και προς τα επάνω κατά τρόπο που να προστατεύεται ο ιμάντας και το εργαζόμενο προσωπικό.

Χοάνη απόρριψης

Η χοάνη απόρριψης, μπροστά από το τύμπανο απόρριψης, θα φέρει ρυθμισμό τοίχωμα πρόσκρουσης, (baffle plate) για τη μείωση της κινητικής ενέργειας του υλικού και την καθοδήγησή του στην επόμενη ταινία. Το τοίχωμα θα μετατοπίζεται και θα ρυθμίζεται τόσο ως προς τον οριζόντιο άξονα στήριξής του, όσο και ως προς τον κάθετο σε αυτόν άξονα, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση πτώσης του υλικού στον επόμενο ταινιόδρομο.

Το τοίχωμα πρόσκρουσης (καθρέπτης, ο οποίος θεωρείται τμήμα της μεταλλικής κατασκευής) είναι επενδεδυμένο με τυποποιημένα ελάσματα πάχους 20mm (βλέπε προδιαγραφές), τα οποία όταν φθείρονται, αντικαθίστανται.

Για το λόγο αυτό τα ελάσματα φθοράς στερεώνονται με κοχλίες κωνικής κεφαλής των οποίων η κεφαλή θα ενσωματώνεται στο πάχος του ελασματος, ώστε η φθορά τους από την πρόσκρουση του μεταφερόμενου υλικού να συμβαδίζει με την φθορά του ελασματος.

Το υλικό των ελασμάτων έχει χαρακτηριστικά σύμφωνα με την συνημμένη προδιαγραφή ΔΑΟ/TMM 04-1.

Σε κατάλληλη θέση εμπρός από τη χοάνη απόρριψης υπάρχει πεζόδρομος με γραδελάδα για τη ρύθμιση του καθρέπτη.

Μεταλλική γέφυρα προσαρμογής

Η γέφυρα προσαρμογής μεσολαβεί μεταξύ του βασικού μεταλλικού φορέα και των πλαϊσίων του ταινιόδρομου. Το μήκος της θα είναι τέτοιο, ώστε σε κάθε περίπτωση να αποκλείεται η ανύψωση του ιμάντα από τα φέροντα ράουλα. Στηρίζεται, το ένα άκρο της επάνω στο βασικό φορέα της κεφαλής και το άλλο σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Στο πίσω άκρο της γέφυρας προσαρμογής, θα υπάρχουν δεξιά και αριστερά κλίμακες ανόδου -καθόδου. Καθ' όλο το μήκος της θα υπάρχουν πεζόδρομοι εφοδιασμένοι και στις δύο πλευρές τους με κιγκλιδώματα προστασίας ύψους 1m, κατά τα λοιπά όμοια με τους πεζοδρόμους του βασικού μεταλλικού φορέα και θα αποτελούν φυσική συνέχεια αυτών.

Σε όλο το μήκος της η γέφυρα προσαρμογής θα φέρει επίσης ισχυρά μεταλλικά πλαίσια καθοδήγησης του υλικού, όπως αυτά περιγράφονται στο βασικό μεταλλικό φορέα.

Συστήματα καθαρισμού

Η κεφαλή θα έχει σε επαρκή αριθμό συστήματα καθαρισμού -αποξέστες. Θα προβλεφθούν κατ' ελάχιστο οι παρακάτω αποξέστες:

Ένας αποξέστης ρυθμιζόμενος στο κινητήριο τύμπανο και ένας στο τύμπανο απόρριψης, για τον καθαρισμό της φέρουσας πλευράς του ιμάντα, με υλικό απόξεσης πολυουραιθάνη ή ισοδύναμο αποδεδειγμένα κατάλληλο υλικό, που θα φθείρεται κατά τη λειτουργία και θα αντικαθίσταται.

Ένας γωνιακός αποξέστης (αποξεστικό υλικό πολυουρεθάνη ή άλλο ισοδύναμο αποδεδειγμένης καταλληλότητας) τύπου αρότρου, ο οποίος καθαρίζει την άνω πλευρά του κάτω κλάδου του ιμάντα. Τοποθετείται πριν από το κινητήριο τύμπανο του σταθμού και θα είναι ρυθμιζόμενου ύψους, δηλαδή θα στηρίζεται στο ένα του άκρο σε πείρους που θα επιτρέπουν την ανύψωση - καταβίβαση, ενώ στο άλλο άκρο θα στηρίζεται μέσω ντίζας και κοχλία ρύθμισης του ύψους του και της πρόσφυσης στην επιφάνεια του ιμάντα.

Ένας αποξέστης κατάλληλα ρυθμιζόμενος ο οποίος δε θα επιτρέπει τη συσσώρευση υλικού επί του μανδύα του τυμπάνου τάνυσης.

Μηχανολογικός εξοπλισμός

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός περιλαμβάνει:

Τα τύμπανα της κεφαλής (Κινητήριο τύμπανο, τύμπανο απόρριψης, τύμπανο τάνυσης, τύμπανα πίεσης ή στήριξης ιμάντα όπου απαιτούνται)

Τις κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα με τις βάσεις τους και τους βραχίονες στήριξής τους (torque arms) στον κύριο μεταλλικό φορέα.

Το πλήρες σύστημα τάνυσης

Στηρίγματα ηλεκτρολογικού εξοπλισμού

Τις γιρλάντες ραούλων άνω και κάτω κλάδου ιμάντα

Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

Περιλαμβάνει τους κινητήρες κίνησης, τα σχετικά καλώδια και λοιπά εξαρτήματα (Βλ. Τεχνικές Προδιαγραφές Ηλεκτρολογικού μέρους).

Β. Απλές σταθερές κεφαλές χωρίς κινητήριες μονάδες (Ενδεικτικό σκαρίφημα 180-K2-1)
Κεφαλές του τύπου αυτού θα εγκατασταθούν στους Τ/Δ K31, K32, και K2. Σε σχέση με τις κεφαλές της προηγούμενης παραγράφου δε φέρουν το κινητήριο τύμπανο, τις κινητήριες μονάδες με τη βάση τους, το τύμπανο τάνυσης, το πλήρες σύστημα τάνυσης, τον σχετικό ηλεκτρολογικό εξοπλισμό.

Γ. Προωθούμενες κεφαλές με κινητήριες μονάδες

Προωθούμενες κεφαλές θα εγκατασταθούν στους ταινιόδρομους K11 και K1. Θα εδράζονται σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα, των οποίων η μελέτη, ο σχεδιασμός και η υλοποίηση αποτελούν έργο του Αναδόχου.

Κάθε Προωθούμενη Κεφαλή θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη (δομικές μονάδες), προμήθειες και εγκατάστασης του Αναδόχου:

- Το βασικό μεταλλικό φορέα προσθίου τμήματος και την τυπική γέφυρα.
- Τη μεταλλική γέφυρα προσαρμογής.
- Το όχημα απορρίψεως

- Τον ενδιάμεσο συρμό κινητών πλαισίων
- Το κινητό φορείο προσαρμογής
- Το όχημα τανύσεως με κινητήριο τύμπανο
- Το μηχανισμό προώθησης της κεφαλής
- Συστήματα καθαρισμού
- Το μηχανολογικό εξοπλισμό
- Τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό

Βασικά στοιχεία υπολογισμών

Οι πλήρεις υπολογισμοί λεπτομερειών της Π/Θ Κεφαλής αποτελούν αντικείμενο μελέτης από πλευράς Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος θα λάβει υπόψη του ότι η μέση ροπή εκκίνησης θα είναι 1,5 φορές η ονομαστική ροπή των κινητηρίων μονάδων. Η μέγιστη ροπή θα είναι 1,75 φορές η ονομαστική.

Για τη μελέτη του εξοπλισμού θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και τα παρακάτω στοιχεία από πλευράς Αναδόχου :

- Μεταφερόμενο υλικό ειδικού βάρους: $\gamma=0,83 \text{ t/m}^3$ (επί του ταινιοδρόμου)
- Ταχύτητα μεταφοράς υλικού, ρυθμιζόμενη μέσω inverters, έως : $v=4,2 \text{ m/sec}$
- Ταχύτητα μεταφοράς κινητού φορείου (συρμού): $v=15\text{m/min}$ (περίπου)

Επισημαίνονται τα παρακάτω :

- Ε. Οι κύριοι δοκοί και τα υποστυλώματα της μεταλλικής κατασκευής της Π/Θ Κεφαλής θα κατασκευασθούν από μορφοχάλυβα St 52-3 κατά DIN 17100.
- ΣΤ. Οι δευτερεύοντες δοκοί και οι πεζοδρόμοι θα κατασκευασθούν από χάλυβα St 37-2 κατά DIN 17100.
- Ζ. Η μεταλλική κατασκευή του κινητού φορείου θα κατασκευασθεί επίσης από χάλυβα St 37-2 κατά DIN 17100.
- Η. Για όλες τις κοχλιοσυνδέσεις των μεταλλικών κατασκευών θα χρησιμοποιηθούν:
 - κοχλίες υψηλής αντοχής κατά DIN 6914.
 - περικόχλια κατά DIN 6916.
 - δακτύλιοι ασφαλείας κατά DIN 6916, 6917, 6918.
- Θ. Οι αγκυρώσεις των μεταλλικών κατασκευών θα είναι σύμφωνες με το DIN 7992 ή το DIN 529.

Βασικός μεταλλικός φορέας και τυπική γέφυρα

Ο βασικός μεταλλικός φορέας της κεφαλής, πρόσθιο τμήμα φατνωμάτων, και η τυπική γέφυρα (πλαίσιο τάνυσης), αποτελείται από ισχυρή σιδηρά κατασκευή, και παραλαμβάνει την τάνυση του ιμάντα και τις λοιπές οριζόντιες δυνάμεις. (Ως φάτνωμα εννοείται το τμήμα της κεφαλής μεταξύ δύο διαδοχικών υποστυλωμάτων).

Σημειώνεται ότι το πλάτος συστήματος των Π/Θ Κεφαλών (απόσταση μεταξύ των εδράνων των τυμπάνων), είναι 2240 mm.

Στο μεταλλικό φορέα, υπάρχουν σιδηροτροχιές ορθογωνικής διατομής πάνω στις οποίες κινείται το όχημα απορρίψεως, ο ενδιάμεσος συρμός κινητών πλαισίων και το κινητό φορείο προσαρμογής. Επισημαίνεται ότι τα παραπάνω θα πρέπει να κινούνται σε οριζόντιο επίπεδο.

Ο Ανάδοχος θα προσαρμόσει το ύψος του οχήματος τάνυσης ώστε αυτό να μπορεί να εργαστεί απρόσκοπτα κάτω από τα διαμήκη δοκάρια της κεφαλής, στο πλαίσιο της τάνυσης, χωρίς να εμποδίζεται η λειτουργία της κεφαλής.

Στο διάκενο ανάμεσα στο πάνω χείλος των χοανών μεταφόρτωσης υλικού και των διαμήκη κύριων δοκών της Κεφαλής, για να αποφευχθεί η ρύπανση από την απώλεια υλικού κατά την πτώση του στη χοάνη, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει και τοποθετήσει περιμετρικά, πάνω από τις χοάνες και κάτω από τη Π/Θ Κεφαλή, λαμαρίνες πλήρους στεγανοποίησης. Επιπλέον, η χοάνη απόρριψης της κεφαλής θα έχει σε μεγάλη έκταση περιμετρική στεγανοποίηση.

Οι κεφαλές σε όλο τους το μήκος θα φέρουν δεξιά και αριστερά πεζόδρομους πλάτους 800mm. Οι δύο πεζόδρομοι θα ενώνονται στο εμπρός άκρο της κεφαλής με τρίτο πεζόδρομο, εγκάρσιο στον κατά μήκος άξονά της.

Το δάπεδο των πεζόδρομων θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένη γραδελάδα και θα φέρουν κουπαστές και στις δύο πλευρές τους. Τα κάθετα των κουπαστών θα δένουν στον πεζόδρομο με κοχλίες.

Οι πεζόδρομοι θα μελετηθούν ώστε να έχουν τη δυνατότητα να φέρουν διανεμημένο φορτίο 300kp/m², ενώ τα προστατευτικά κιγκλιδώματα (κουπαστές) θα μελετηθούν για αντοχή σε οριζόντιο φορτίο 50kp.

Μεταλλική γέφυρα προσαρμογής

Η μεταλλική γέφυρα προσαρμογής βρίσκεται στο τέλος της τυπικής γέφυρας (πλαisiού τάνυσης) και φέρει τα ράουλα (φέροντα και επιστροφής) του τελευταίου τμήματος της προωθούμενης κεφαλής, καθώς επίσης σιδηροτροχιές ορθογωνικής διατομής, στο οριζόντιο τμήμα της, πάνω στις οποίες κινείται το όχημα απορρίψεως, ο ενδιάμεσος συρμός κινητών πλαisiών και το κινητό φορείο προσαρμογής.

Στις πλευρές της γέφυρας προσαρμογής, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και κατασκευάσει δεξιά και αριστερά κλίμακες ανόδου - καθόδου κλίσης 45° με εγκάρσιο πλατύσκαλο, παράλληλες στον άξονα της Κεφαλής για πρόσβαση από το έδαφος. Επίσης, κλίμακες ανόδου -καθόδου θα υπάρχουν δεξιά και αριστερά και στο τέλος της γέφυρας προσαρμογής, .

Καθ' όλο το μήκος της γέφυρας προσαρμογής θα υπάρχουν πεζόδρομοι εφοδιασμένοι και στις δύο πλευρές τους με κιγκλιδώματα προστασίας ύψους 1m, κατά τα λοιπά όμοια με τους πεζοδρόμους του βασικού μεταλλικού φορέα και της τυπικής γέφυρας και θα αποτελούν φυσική συνέχεια αυτών.

Όχημα απόρριψης (πρόσθιο μέρος φορείου)

Το Όχημα απόρριψης αποτελείται από τη σιδηρά κατασκευή, το τύμπανο απόρριψης ,τους τροχούς με νύχι που κινούνται επάνω στη σιδηροτροχιά, τη χοάνη απόρριψης, τον αποξέστη και τον πεζόδρομο με τα προστατευτικά κιγκλιδώματα.

Στη χοάνη απόρριψης, μπροστά από το τύμπανο απόρριψης, θα υπάρχει ρυθμίσιμο τοίχωμα πρόσκρουσης, (baffle plate) για τη μείωση της κινητικής ενέργειας του υλικού και την καθοδήγησή του στην επόμενη ταινία. Το τοίχωμα θα μετατοπίζεται και θα ρυθμίζεται τόσο ως προς τον οριζόντιο άξονα στήριξής του, όσο και ως προς τον κάθετο σε αυτόν άξονα, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση πτώσης του υλικού στον επόμενο ταινιόδρομο.

Το τοίχωμα πρόσκρουσης (καθρέπτης ο οποίος θεωρείται τμήμα της μεταλλικής κατασκευής του φορείου) είναι επενδεδυμένο με τυποποιημένα ελάσματα πάχους 20mm (βλέπε προδιαγραφές), τα οποία όταν φθείρονται, αντικαθίστανται.

Για το λόγο αυτό τα ελάσματα φθοράς στερεώνονται με κοχλίες κωνικής κεφαλής των οποίων η κεφαλή θα ενσωματώνεται στο πάχος του ελάσματος, ώστε η φθορά τους από την πρόσκρουση του μεταφερόμενου υλικού να συμβαδίζει με την φθορά του ελάσματος.

Το υλικό των ελασμάτων έχει χαρακτηριστικά σύμφωνα με την συνημμένη προδιαγραφή ΔΑΟ/ΤΜΜ 04-1.

Σε κατάλληλη θέση εμπρός από τη χοάνη απόρριψης υπάρχει πεζόδρομος με γραδελάδα για τη ρύθμιση του καθρέπτη.

Ενδιάμεσος συρμός κινητών πλαισίων

Ο ενδιάμεσος συρμός κινητών πλαισίων παρεμβάλλεται μεταξύ του οχήματος απόρριψης και του κινητού φορείου προσαρμογής. Στηρίζεται πάνω σε τροχούς με διπλό νύχι, που κινούνται στις σιδηροτροχιές.

Ο ενδιάμεσος συρμός κινητών πλαισίων φέρει τις γιρλάντες των άνω και κάτω ραούλων, καθώς επίσης και το τύμπανο αλλαγής κατευθύνσεως του ιμάντα.

Φέρει επίσης δεξιά και αριστερά σε κατάλληλη θέση τον οδοντωτό κανόνα, μήκους ικανού για την απρόσκοπτη λειτουργία της Π/Θ κεφαλής στις θέσεις εκφόρτωσης για τις οποίες έχει σχεδιαστεί.

Κινητό φορείο προσαρμογής

Το κινητό φορείο προσαρμογής στηρίζεται σε τροχούς με διπλό νύχι, που κινούνται στη σιδηροτροχιά.

Είναι κατάλληλης κεκλιμένης φερούσης ράχης, ώστε να εξασφαλίζεται η ορθή προσαρμογή της καμπύλης του άνω κλάδου του ιμάντα.

Συνδέεται με τον ενδιάμεσο συρμό κινητών πλαισίων και δέχεται τις γιρλάντες των άνω φερόντων ραούλων.

Φέρει επίσης δεξιά και αριστερά (εφόσον απαιτείται) σε κατάλληλη θέση, τον οδοντωτό κανόνα, μήκους ικανού για την απρόσκοπτη λειτουργία της Π/Θ κεφαλής.

Πάνω από το κινητό φορείο προσαρμογής θα κατασκευαστεί γέφυρα με κλίμακες (σχήματος Π) για τη διέλευση του προσωπικού από τη μία πλευρά της κεφαλής στην άλλη πλευρά. Το πλάτος των εν λόγω γεφυρών και τα κιγκλιδώματα, θα είναι ίδια με αυτά των κατά μήκος πεζοδρομίων της κεφαλής.

Τα στοιχεία των παραπάνω παραγράφων (Όχημα απόρριψης, ενδιάμεσος συρμός κινητών πλαισίων, κινητό φορείο προσαρμογής), συνιστούν συνδεδεμένα, το φορείο κύλισης με το οποίο οι ταινιόδρομοι K11 και K1 μπορούν να εκφορτώνουν στις χοάνες των ταινιόδρομων με τους οποίους συνεργάζονται.

Καθ' όλο το μήκος του φορέα του οχήματος απόρριψης, του συρμού κινητών πλαισίων και του φορείου προσαρμογής, εκατέρωθεν αυτών θα προβλεφθούν ισχυρά μεταλλικά πλαϊνά καθοδήγησης του υλικού συνδεδεμένα μεταξύ τους και με τον φορέα με κοχλίες ώστε να είναι ευχερής η αντικατάστασή τους.

Οι ακμές των πλαϊνών καθοδήγησης θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένες τόσο προς τα κάτω (πλευρά ιμάντα) όσο και προς τα επάνω κατά τρόπο που να προστατεύεται ο ιμάντας και το εργαζόμενο προσωπικό.

Όχημα τάνυσης

Το όχημα τάνυσης στηρίζεται σε τροχούς με διπλό νύχι που κινούνται πάνω σε σιδηροτροχιά ορθογωνικής διατομής επί οριζοντίου δοκού. Φέρει:

- Ένα κινητήριο τύμπανο το οποίο είναι και το τύμπανο τάνυσης. Διαδρομή τάνυσης περίπου 4m.
- Τις κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα
- Τον αποξέστη
- Το σύστημα μετρήσεως της τανύσεως του ιμάντα.

Δεξιά – αριστερά του οχήματος τάνυσης θα υπάρχουν κλίμακες ανόδου καθόδου και πεζόδρομοι πλάτους 800mm εφοδιασμένοι με κιγκλιδώματα προστασίας, ύψους 1m.

Μηχανισμός προώθησης

Ο μηχανισμός προώθησης της κεφαλής αποτελείται από δύο ανεξάρτητα συστήματα κινήσεως, ένα σε κάθε πλευρά, και μηχανισμούς πινιόν – οδοντωτού κανόνα.

Ο Ανάδοχος θα μελετήσει το σύστημα και θα προβεί στις απαραίτητες κατασκευές, ώστε ο Τ/Δ να εργάζεται απρόσκοπτα στις προδιαγραφόμενες θέσεις λειτουργίας.

Κάθε σύστημα κινήσεως προσδένεται στην μεταλλική κατασκευή και κινεί το κινητό φορείο μέσω των οδοντωτών τροχών των κινητηρίων μονάδων μεταφοράς κεφαλής και των οδοντωτών κανόνων οι οποίοι προσαρμόζονται στο κινητό φορείο.

Το φορείο θα μπορεί να μετακινείται είτε όταν ο ταινιόδρομος (ιμάντας) κινείται, είτε όταν ευρίσκεται σε ακινησία.

Ο μηχανισμός προωθήσεως αποτελείται από τα εξής μέρη:

1. Κινητήριες Μονάδες

Δύο (2) πλήρεις κινητήριες μονάδες, 15KW τουλάχιστον η κάθε μια (μειωτήρας, ηλεκτροκινητήρας, ελαστικός συμπλέκτης, πέδη, βάση στήριξης και οδοντωτό τροχό εξόδου).

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι 3-φασικός, 6-πολικός, βραχυκυκλωμένου δρομέα, 400 V/ 50 Hz, ισχύος τουλάχιστον 15KW, σύμφωνα με τους Κανονισμούς EN 6034.

Ο μειωτήρας είναι 15KW τουλάχιστον και θα επιτυγχάνει ονομαστική ταχύτητα κύλισης περίπου 15μέτρα/λεπτό.

Έχει άξονα εξόδου με μετωπικό οδοντωτό τροχό που θα συνεργάζεται με τον οδοντωτό κανόνα ο οποίος προσαρμόζεται κατά μήκος του φορέα του φορείου εκατέρωθεν, μέσω του οποίου, σε συνεργασία με την κινητήρια μονάδα μεταφοράς, επιτυγχάνεται η κατά μήκος μεταφορά του φορείου.

Η μεταλλική κατασκευή προσαρμογής των παραπάνω κινητηρίων μονάδων ώστε να επιτυγχάνεται συμμετρική εγκάρσια τοποθέτησή τους ως προς τον διαμήκη άξονα του φορείου, ανήκει στις υποχρεώσεις του Αναδόχου.

2. Πέδη

3. Ηλεκτροϋδραυλικό σύστημα πέδησης

Το ηλεκτροϋδραυλικό σύστημα πέδησης (ELDRO) θα είναι σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή που επισυνάπτεται. Η ισχύς του θα είναι 200W τουλάχιστον.

Εξοπλισμός (συστήματα) καθαρισμού

Η προωθούμενη κεφαλή θα έχει σε επαρκή αριθμό αποξέστες.

Θα προβλεφθούν κατ' ελάχιστο οι παρακάτω αποξέστες:

1. Αποξέστης ρυθμιζόμενος στο κινητήριο τύμπανο και στο τύμπανο απόρριψης, για τον καθαρισμό της φέρουσας πλευράς του ιμάντα, με υλικό απόξεσης πολυουραιθάνη ή ισοδύναμο αποδεδειγμένα κατάλληλο υλικό, που θα φθείρεται κατά τη λειτουργία και θα αντικαθίσταται.

2. Μια μεταλλική ρυθμιζόμενη κρεμαστή ξύστρα για τον καθαρισμό της μη φέρουσας κάτω πλευράς στον κάτω κλάδο του ιμάντα, τοποθετημένη σε κατάλληλη θέση της κεφαλής ώστε τα αποξέσματά της να μην δημιουργούν προβλήματα στην λειτουργία του Τ/Δ και την κυκλοφορία των οχημάτων και σε τέτοιο σημείο ώστε η αποκομιδή των αποξεσμάτων να είναι εύκολη, με μηχανικά μέσα. (Η ακριβής θέση της ξύστρας θα καθοριστεί από την επιβλέπουσα υπηρεσία).

3. Στο τύμπανο αλλαγής κατεύθυνσης θα υπάρχει κατάλληλα ρυθμιζόμενος αποξέστης, οποίος δεν θα επιτρέπει την συσσώρευση υλικού επί του μανδύα του τυμπάνου.

Οι αποξέστες με υλικό απόξεσης πολυουρεθάνη πρέπει να έχουν την κατάλληλη γωνία προς το τύμπανο, σωστή ανάρτηση και κατάλληλο τρόπο εφαρμογής της δύναμης επ' αυτών, ώστε σαν αποτέλεσμα να προκύπτει :

- Διάρκεια ζωής του υλικού απόξεσης τέτοια που να είναι η μεγαλύτερη δυνατή.
- Η ρύθμιση της πίεσης του υλικού απόξεσης επί του ιμάντα πρέπει να είναι εύκολη και χωρίς να απαιτείται η θέση εκτός λειτουργίας του ταινιοδρόμου.

Αποδεκτά συστήματα καθαρισμού:

Αποδεκτά συστήματα καθαρισμού είναι «τύπου Ορυχείου» (όμοια με τα εγκατεστημένα στο ΛΚΔΜ).

Λοιπός Μηχανολογικός Εξοπλισμός

Ο λοιπός μηχανολογικός εξοπλισμός της Προωθούμενης Κεφαλής περιλαμβάνει :

α. Τα τύμπανα κίνησης, αλλαγής κατεύθυνσης και τύμπανα πρόσφυσης.

Το τύμπανο τάνυσης είναι το κινητήριο τύμπανο της προωθούμενης κεφαλής. Θα ληφθεί μέριμνα για την προστασία του άξονα από διάβρωση μέχρι την συναρμολόγησή του με τις κινητήριες μονάδες στον ταινιοδρόμο. Στα εξωτερικά έδρανα κυλίσεως θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα αντικατάστασης του λιπαντικού περιεχομένου των λαβύρινθων και της ρύπανσης που συγκρατείται από αυτό, χωρίς να απαιτείται η πλήρωση του εδράνου και η αναλίσπανση του ρουλεμάν με λιπαντικό.

Μη κινητήρια τύμπανα είναι το τύμπανο απόρριψης και το τύμπανο αλλαγής κατεύθυνσης.

Κάθε τύμπανο θα είναι πλήρες και θα περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα ώστε να είναι έτοιμο προς λειτουργία.

Τα τύμπανα πρόσφυσης ή τύμπανα πιέσεως (ραουλοτύμπανα) προορίζονται για την αύξηση της γωνίας επαφής του ιμάντα με το τύμπανο που προηγείται και επίσης για την ευθυγράμμιση του ιμάντα με τα ράουλα που ακολουθούν κατά την κίνηση του ιμάντα. Ως προς την στήριξη είναι παρόμοια με τα μη κινητήρια τύμπανα. Ο μανδύας είναι από σωλήνα άνευ ραφής και έχει επένδυση πάχους 10 mm από ελαστικό ή πολυουρεθάνη όπως και τα μη κινητήρια τύμπανα.

Για την εκκεντρότητα των τυμπάνων ισχύει:

- γυμνού μανδύα με συναρμολογημένο τον άξονα : 1,2 mm
- επενδεδυμένου μανδύα με συναρμολογημένο τον άξονα : 0,75 mm

β. Το σύστημα τάνυσης.

Το σύστημα τάνυσης για να επιτύχει την τάνυση έλκει το όχημα τάνυσης. Βασικώς αποτελείται από τα εξής μέρη, προμήθειας και εγκατάστασης του Αναδόχου:

- Το βαρούλκο τάνυσης με τα συρματόσχοινα και τις τροχαλίες.

Το βαρούλκο τάνυσης αποτελείται από ένα τύμπανο περιέλιξης συρματόσχοινου συνδεδεμένο πάνω στον άξονα. Η μια πλευρά θα είναι δεξιόστροφη και η άλλη αριστερόστροφη. Τα συρματόσχοινα θα είναι επιψευδαργυρωμένα και θα φέρουν στα άκρα τους συστήματα διόρθωσης του μήκους τους, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή θέση του τυμπάνου τανύσεως.

- Τον πλήρη κινητήριο μηχανισμό του συστήματος τάνυσης (κινητήρας, ELDRO, πέδη, μειωτήρας κλπ.) όπου καθορίζεται σε 11KW τουλάχιστον, και τους αποξέστες (όπως αυτά περιγράφονται σε άλλα κεφάλαια).

- γ. Τη βάση των Κινητηρίων Μονάδων η οποία συνδέεται με το όχημα τανύσεως της κεφαλής μέσω βραχίονα στήριξης (torque arm).
- δ. Στηρίγματα ηλεκτρολογικού εξοπλισμού.
Οι Βάσεις στήριξης του Ηλεκτρολογικού Εξοπλισμού επί των κεφαλών θα περιληφθούν στην έκταση προμήθειας, όπως και οι βραχίονες τερματικών διακοπών καθώς και οι ράγες του συρμού μετακίνησης καλωδίου έλεγχου επί του κινητού μέρους της προωθούμενης Κεφαλής.
- ε. Τις γιρλάντες ραούλων άνω και κάτω κλάδου ιμάντα και τα ραουλοτύμπανα όπου απαιτείται.
- στ. Πεζόδρομοι εμπρός, δεξιά – αριστερά σε όλο το μήκος της κεφαλής, εφοδιασμένοι με κιγκλιδώματα προστασίας ύψους 1m. Επίσης πεζόδρομοι - κιγκλιδώματα και κλίμακες θα κατασκευαστούν και για την προσέγγιση των επιμέρους συστημάτων της κεφαλής, π.χ. μειωτήρες τάνυσης, σύστημα προωθήσεως κεφαλής, μειωτήρες κίνησης ταινίας κ.τ.λ.

3.3.7 Τύμπανα ταινιόδρομων

Τα τύμπανα θα ακολουθούν τις προδιαγραφές ποιότητας και αποδοχής ΔΑΟ/TMM 02-1,-2,-3,-4,-5, καθώς και τις προδιαγραφές ελαστικών επενδύσεων ΔΑΟ/TMM 02-6,-7, που συνοδεύουν την παρούσα προδιαγραφή.

Οι τεχνικοί εκπρόσωποι του Αγοραστή θα μπορούν να επισκέπτονται κατά τις εργάσιμες ημέρες και ώρες όλους τους χώρους που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή και συναρμολόγηση των τυμπάνων προς τον σκοπό εκτέλεσης ελέγχων και επιθεωρήσεων.

Επί της εξωτερικής κυλινδρικής επιφάνειας του μεταλλικού μανδύα θα έχει συγκολληθεί εν θερμώ ελαστική επένδυση πάχους 15mm με αυλακώσεις σύμφωνα με το σχέδιο και τις σχετικές προδιαγραφές (ΔΑΟ/TMM 02-7).

Μέγιστο βέλος κάμψεως : (1 : 2000) x L.

Κύρια Τεχνικά Στοιχεία

Πλάτος ταινίας	B=1600 mm
Αξονική απόσταση εδράνων-Πλάτος συστήματος	L=2240 mm
Μήκος μανδύα	1800 mm.
Διάμετρος μανδύα	Φ= mm.
Πάχος μανδύα	20mm κατ'ελάχιστο.
Τύπος Ρουλεμάν	
Διάμετρος άξονα στη θέση των ρουλεμάν	mm

Σημείωση:

Όπου δεν έχουν συμπληρωθεί οι διαστάσεις, αυτές θα συμπληρωθούν από τον Ανάδοχο.

Εκκεντρότητες :

- γυμνού μανδύα με συναρμολογημένο τον άξονα: 1,2 mm
- επενδεδυμένου μανδύα με συναρμολογημένο τον άξονα: 0,75 mm

Τα συγκροτήματα συγκολλημένων μανδύων και πλημνών θα πρέπει να υποστούν αποτακτική ανόπτηση μετά την συγκόλληση, με μέριμνα του Αναδόχου.

3.3.8 Ταινιόδρομοι Λιγνίτη B=1600mm

Το Αντικείμενο του έργου είναι η μελέτη, ο σχεδιασμός, η κατασκευή, η προμήθεια, η συναρμολόγηση, η εγκατάσταση, Δοκιμές και θέση σε λειτουργία έξι (6) πλήρων ταινιόδρομων (Τ/Δ), πλάτους ιμάντα B=1600mm, για μεταφορά λιγνίτη στην Αυλή Λιγνίτη

του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας V και προς τους ταινιόδρους των σπαστήρων (Crusher house) του Σταθμού. Πρόκειται για τους Τ/Δ ΚΒ, Τ/Δ Κ1, Τ/Δ Κ11, Τ/Δ Κ31, Τ/Δ Κ32, Τ/Δ Κ2 (Ενδεικτικό Σχέδιο 180-00-01).

3.3.8.1 Ταινιόδροι Κ31 και Κ32

Πρόκειται για τους ταινιόδρους οι οποίοι είναι παράλληλοι μεταξύ τους και συνευθειακοί με τους ταινιόδρους 1α, 1β των σπαστήρων (Crasher House) του Σταθμού, στους οποίους εκφορτώνουν το μεταφερόμενο υλικό τους. Για τη μελέτη τους, λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω στοιχεία:

Μήκος έκαστου ταινιόδρου (περίπου)	: 215m
Εγκάρσια απόσταση αξόνων ταινιόδρων Κ31, Κ32	: 3.600mm
Μεταφερόμενο υλικό, λιγνίτης, ειδικού βάρους (επί του Τ/Δ)	: $\gamma=0,83 \text{ t/m}^3$
Ταχύτητα ιμάντα μεταφοράς υλικού	: $v=4,2 \text{ m/sec.}$
Μεταφερόμενη ποσότητα υλικού ανά ταινιόδρομο	: 1800 tn/h
Κινητήριες μονάδες κίνησης ταινίας ανά ταινιόδρομο (στο τερματικό)	: 1 X 250 KW
ΔΗ (Υψομετρική διαφορά <u>δαπέδου</u> Αυλής μεταξύ κεφαλής-τερματικού)	: 0 m

Η μέση ροπή εκκίνησης θα είναι 1,5 φορές η ονομαστική ροπή των κινητηρίων μονάδων. Η μέγιστη ροπή θα είναι 1,75 φορές η ονομαστική.

Μέσω inverters θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας της ταινίας ώστε να μπορεί να κινείται και με ταχύτητα μικρότερη του 4,2 m/sec, έως περίπου 3 m/sec, όταν αυτό είναι επιθυμητό.

Σημειώνεται ότι η υψομετρική διαφορά ΔΗ που δίδεται σε όλους τους ταινιόδρους αφορά τη διαφορά ύψους μεταξύ των δαπέδων της κεφαλής και του τερματικού του ταινιόδρου (Η_{δάπεδο κεφαλής} – Η_{δάπεδο τερματικού}) και όχι τη διαφορά ύψους των τυμπάνων κεφαλής και τερματικού.

Κεφαλές Τ/Δ

Οι κεφαλές των ταινιόδρων Κ31 και Κ32 είναι απλές σταθερές κεφαλές χωρίς κινητήριες μονάδες (Ενδεικτικό σκαρίφημα 180-Κ2-01), και εδράζονται σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα, μέσου ύψους 30cm πάνω από το δάπεδο (Στάθμη δαπέδου +653,50m). Το πλάτος συστήματος του μεταλλικού φορέα (απόσταση μεταξύ των εδράνων των τυμπάνων) είναι 2240mm.

Το ύψος εγκατάστασης των κεφαλών καθορίζεται από το ύψος των ενδιάμεσων χοανών των Τ/Δ 1α και 1β, στις οποίες εκφορτώνουν το υλικό τους. Στο ενδεικτικό σκαρίφημα 180-31&32-01 δίδονται απαιτούμενα στοιχεία του ουραίου τμήματος των ταινιόδρων 1α και 1β, για τον τρόπο εγκατάστασης των κεφαλών. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στα υποστυλώματα των κεφαλών ώστε να μην εμποδίζεται η λειτουργία και συντήρηση των ταινιόδρων 1α και 1β.

Στο διάκενο ανάμεσα στο πάνω χείλος των χοανών μεταφόρτωσης υλικού και των διαμηκών κύριων δοκών της Κεφαλής, για να αποφευχθεί η ρύπανση από την απώλεια υλικού κατά την πτώση του στη χοάνη, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει και τοποθετήσει περιμετρικά, πάνω από τις χοάνες και κάτω από την Κεφαλή, λαμαρίνες πλήρους στεγανοποίησης. Επιπλέον, η χοάνη απόρριψης της κεφαλής θα έχει σε μεγάλη έκταση περιμετρική στεγανοποίηση. Το μέγιστο επιτρεπόμενο διάκενο ανάμεσα στο πάνω χείλος της χοάνης και στο κάτω πέλμα των κύριων δοκών της κεφαλής, ορίζεται σε 300mm.

Οι κεφαλές σε όλο το μήκος του βασικού μεταλλικού φορέα και της γέφυρας προσαρμογής θα φέρουν δεξιά και αριστερά πεζοδρόμους πλάτους 800mm, καθώς επίσης και ισχυρά μεταλλικά πλαϊνά καθοδήγησης του υλικού. Οι πεζοδρόμοι των κεφαλών θα αποτελούν φυσική συνέχεια των πεζοδρόμων του μεταλλικού ικριώματος, επί του οποίου τοποθετούνται τα πλαίσια των ταινιόδρων. Σε κατάλληλη θέση, στο εμπρόσθιο τμήμα

των κεφαλών, θα υπάρχουν κεκλιμένες κλίμακες ανόδου-καθόδου, κλίσης 45° , για πρόσβαση των κεφαλών από το δάπεδο.

Πλαίσια και μεταλλική κατασκευή υπερύψωσης για την έδραση πλαισίων

Κατά μήκος των ταινιόδρομων K31 και K32, στις περιοχές όπου και οι δύο ταινιόδρομοι φέρουν παράλληλα πλαίσια, αυτά θα τοποθετηθούν σε ενιαία υπερυψωμένη μεταλλική κατασκευή που θα κατασκευαστεί και ανεγερθεί από τον Ανάδοχο επί βάσεων οπλισμένου σκυροδέματος (ενδεικτικό σκαρίφημα 180-31&32-02). Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στις βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα όταν ο ένας ταινιόδρομος φέρει πλαίσια και ο άλλος έχει ενδιάμεση χοάνη φόρτωσης. Οι βάσεις της μεταλλικής κατασκευής για την έδραση των πλαισίων του ενός ταινιόδρομου και οι βάσεις της χοάνης φόρτωσης του άλλου ταινιόδρομου, δεν θα βρίσκονται στην ίδια ευθεία, εγκάρσια του άξονα των ταινιόδρομων, ώστε να μη δημιουργείται «κρυφός» χώρος μεταξύ των εσωτερικών βάσεων και εμποδίζεται έτσι ο καθαρισμός μεταξύ των ταινιόδρομων.

Επί της μεταλλικής κατασκευής υπερύψωσης πλαισίων θα τοποθετηθούν τα πλαίσια του ταινιόδρομου σε πλήρη ευθυγράμμιση με τον άξονά του.

Το μήκος του ανοίγματος (φάτνωμα) μεταξύ δύο διαδοχικών υποστηλωμάτων της μεταλλικής κατασκευής θα είναι περίπου έξι (6) μέτρα. Οι βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα στις οποίες θα πακτωθούν τα μεταλλικά υποστηλώματα της κατασκευής, θα έχουν μέσο ύψος περίπου 30cm πάνω από το έδαφος (Στέψη δαπέδου +653,50m). Το ελεύθερο ύψος μεταξύ του δαπέδου και της μεταλλικής κατασκευής θα είναι τόσο, ώστε η απόσταση του άνω ιμάντα των πλαισίων από το δάπεδο να μην είναι μικρότερη από 2,7m (στέψη άνω ιμάντα +656,20m). Η απόσταση του κάτω ιμάντα από τον πάνω ιμάντα, επί των πλαισίων, είναι περίπου 400mm (Βλ. ενδεικτικό σχέδιο 180-03-01).

Επί των πλαισίων προβλέπονται αναρτήρες καλωδίων, στο αναγκαίο μέγεθος και πλήθος, σφιγκτήρες σύνδεσης του συρματοσχοινίου γείωσης μεταλλικών μερών και αμφίπλευρα, αναρτήρες σύρματος ασφάλειας και χαλινοδιακόπτες (όλα προμήθειας Αναδόχου).

Μεταξύ των πλαισίων των δύο ταινιόδρομων, σε όλο το μήκος της μεταλλικής κατασκευής υπερύψωσης, θα παρεμβάλλεται πεζόδρομος με κιγκλιδώματα και στις δύο πλευρές του. Πεζόδρομοι θα υπάρχουν επίσης δεξιά και αριστερά της κατασκευής. Όλοι οι πεζόδρομοι θα αποτελούν φυσική συνέχεια των πεζόδρομων των κεφαλών και των ενδιάμεσων χοανών.

Ενδιάμεσες χοάνες (Ενδεικτικό σκαρίφημα 180 -31&32 - 03)

Οι ταινιόδρομοι K31 και K32 παραλαμβάνουν λιγνίτη, μέσω ενδιάμεσων χοανών φόρτωσης, από τις προωθούμενες κεφαλές των Τ/Δ K21 και K11. Οι χοάνες αυτές εδράζονται σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα και φέρουν δεξιά και αριστερά πεζόδρομους, με εκατέρωθεν κιγκλιδώματα, οι οποίοι αποτελούν φυσική συνέχεια των υπόλοιπων πεζόδρομων των ταινιόδρομων. Το μήκος της κάθε χοάνης θα είναι τουλάχιστον 3,5 μέτρα και στην έξοδό της θα φέρει ισχυρά μεταλλικά πλαίσια καθοδήγησης υλικού, για μήκος περίπου 2,5 μέτρα. Το άνοιγμά της, ακριβώς πάνω από τον ιμάντα, θα είναι περίπου 1160mm, ενώ στο επάνω άκρο της, για την υποδοχή του υλικού από την προωθούμενη κεφαλή, το ωφέλιμο πλάτος της (κάθετα στο διαμήκη άξονα του ταινιόδρομου) θα είναι τουλάχιστον 2650mm και σύμφωνα με τη μελέτη του Αναδόχου. Η κλίση των πλευρικών τοιχωμάτων της δε θα είναι μικρότερη από 60° , ώστε να αποφεύγεται, επί αυτών, συσσώρευση υλικού. Ο ιμάντας του άνω κλάδου θα στηρίζεται εντός της χοάνης σε πενταμερείς γιρλάντες, με ράουλα μήκους 320mm και διαμέτρου 193,7mm (Βλέπε σχέδιο HMM-K1.160147A), και η απόστασή του από το δάπεδο της Αυλής θα είναι περίπου 2,7 μέτρα.

Σταθμοί επιστροφής

Πίσω από τις ενδιάμεσες χοάνες των Τ/Δ K31 και K32, στις οποίες εκφορτώνει λιγνίτη η προωθούμενη κεφαλή του Τ/Δ K11, θα εγκατασταθούν οι σταθμοί επιστροφής των

ταινιόδρομων. Πρόκειται για σταθμούς επιστροφής με κινητήριο τύμπανο, χωρίς χοάνη φόρτωσης. Ο φορέας των σταθμών θα είναι ισχυρής μεταλλικής κατασκευής και θα φέρει το όχημα τάνυσης με το κινητήριο τύμπανο και με το τύμπανο πίεσης, το ηλεκτροκίνητο βαρούλκο τάνυσης και το πλήρες σύστημα τάνυσης. Το κινητήριο τύμπανο είναι και τύμπανο τάνυσης. Είναι προσαρμοσμένο, μαζί με την κινητήρια μονάδα του ιμάντα, πάνω στο φορείο τάνυσης, το οποίο κινείται σε υπερυψωμένη από το έδαφος μεταλλική κατασκευή, ώστε ο άνω ιμάντας του ταινιόδρομου να παραμένει σε σταθερό ύψος (+656,20m). Το μήκος της διαδρομής του φορείου, για την επίτευξη τάνυσης - αποτάνυσης θα είναι περίπου 2,5 μέτρα.

Η κίνηση του ιμάντα των ταινιόδρομων, επιτυγχάνεται με μία πλήρη κινητήρια μονάδα (Κινητήρας, μειωτήρας, ελαστικός συμπλέκτης με δίσκο πέδησης, δισκόφρενο, βάση έδρασης) 250KW ανά ταινιόδρομο, η οποία τοποθετείται στην εξωτερική πλευρά του ταινιόδρομου.

Σε κατάλληλη θέση πριν από το φορείο τάνυσης θα είναι τοποθετημένα όλα τα συστήματα καθαρισμού που αναφέρονται στην παρ. 3.3.5, σύστημα πλάγιας εκφυγής καθώς και σταθμοί ραούλων για τη στήριξη του άνω κλάδου του ιμάντα και τη δημιουργία κατάλληλης γωνίας «σκάφης», πριν την είσοδο του ιμάντα στην ενδιάμεση χοάνη παραλαβής υλικού.

Ο σταθμός επιστροφής θα φέρει πεζόδρομους, σε όλο το μήκος του, δεξιά και αριστερά, οι οποίοι θα αποτελούν συνέχεια των πεζόδρομων της ενδιάμεσης χοάνης. Πεζόδρομος θα υπάρχει και στο τέλος του ταινιόδρομου, πίσω από το βαρούλκο τάνυσης, εγκάρσια στον άξονα του ταινιόδρομου. Όλα τα κινούμενα μέρη, π.χ. βαρούλκο τάνυσης κλπ θα φέρουν πλέγμα προστασίας. Σε κάθε σταθμό, σε κατάλληλη θέση, θα εγκατασταθεί κεκλιμένη κλίμακα ανόδου από το δάπεδο, κλίσης 45° η οποία θα πακτωθεί σε βάση σκυροδέματος.

Κλίμακες ανόδου καθόδου

Σε κάθε ταινιόδρομο, εκτός από την κλίμακα στον σταθμό επιστροφής και στην κεφαλή, θα εγκατασταθούν άλλες δύο κλίμακες ανόδου, κλίσης 45°, με πλατύσκαλο, παράλληλες στον άξονα των ταινιόδρομων. Η μία θα εγκατασταθεί μεταξύ των προωθούμενων κεφαλών K22 και K21 και η άλλη μεταξύ των K21 και K11, στο μέσο περίπου του αντίστοιχου μήκους των ταινιόδρομων K31, K32. Στα σημεία όπου θα τοποθετηθούν οι κλίμακες αυτές, θα εγκατασταθεί πάνω από κάθε ταινιόδρομο, γέφυρα με κλίμακες (σχήματος Π) για τη διέλευση του προσωπικού από τη μία πλευρά (διάδρομο) του Τ/Δ στην άλλη πλευρά. Το πλάτος των εν λόγω γεφυρών και τα κιγκλιδώματα θα είναι ίδια με αυτά των κατά μήκος πεζόδρομων. Όλες οι κλίμακες ανόδου από το δάπεδο, θα πακτωθούν σε βάσεις σκυροδέματος.

Μεταλλική κατασκευή έδρασης ηλεκτρολογικού εξοπλισμού

Παράπλευρα των ταινιόδρομων K31 και K32, στην εξωτερική πλευρά του κάθε ενός και πλησίον των κινητηρίων μονάδων, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει και ανεγείρει επί βάσεων οπλισμένου σκυροδέματος, μεταλλική κατασκευή (μία ανά ταινιόδρομο) για την έδραση του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού του κάθε ταινιόδρομου (τοπικό ηλεκτροστάσιο). Η εξέδρα της κατασκευής για την τοποθέτηση του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, θα βρίσκεται σε ύψος περίπου 3,5 μέτρα από το δάπεδο της Αυλής. Θα έχει κατάλληλες διαστάσεις για την τοποθέτηση του εξοπλισμού και θα φέρει πεζόδρομους περιμετρικά και κλίμακα ανόδου καθόδου, κλίσης 45°. Η θέση των μεταλλικών κατασκευών θα επιλεγεί ώστε να μην εμποδίζεται η λειτουργία και η συντήρηση των ταινιόδρομων.

3.3.8.2 Ταινιόδρομος K11

Ο ταινιόδρομος K11 βρίσκεται εντός της Αυλής λιγνίτη και είναι παράλληλος με τους ταινιόδρομους K21 και K22 στους οποίους κινούνται και εργάζονται οι Αποθέτες – Απολήπτες της Αυλής. Παραλαμβάνει λιγνίτη από τον Τ/Δ K1 που είναι ο πρώτος εξωτερικός ταινιόδρομος λιγνίτη, της Αυλής. Εδράζεται σε επίχωμα ύψους περίπου 1,5m

και τροφοδοτεί με προωθούμενη κεφαλή τους ταινιόδρους K31 και K32, οι οποίοι με τη σειρά τους, με σταθερές κεφαλές, τροφοδοτούν αντίστοιχα τους ταινιόδρους του Σταθμού 1α και 1β. Με τον τρόπο αυτό, ο λιγνίτης μέσω του ταινιόδρου K11, ουσιαστικά οδηγείται προς τον Σταθμό (Crusher House) χωρίς την παρεμβολή της Αυλής.

Για τη μελέτη του ταινιόδρου K11 λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω στοιχεία:

Μήκος ταινιόδρου (περίπου)	: 930m
Μεταφερόμενο υλικό, λιγνίτης, ειδικού βάρους (επί του T/Δ)	: $\gamma=0,83 \text{ t/m}^3$
Ταχύτητα ιμάντα μεταφοράς υλικού	: $v=4,2 \text{ m/sec.}$
Μεταφερόμενη ποσότητα υλικού	: 1800 tn/h
Κινητήριες μονάδες κίνησης ταινίας στην κεφαλή	: 2 X 250 KW
ΔΗ (Υψομετρική διαφορά <u>δαπέδου</u> Αυλής μεταξύ κεφαλής-τερματικού)	: 1m

Η μέση ροπή εκκίνησης θα είναι 1,5 φορές η ονομαστική ροπή των κινητηρίων μονάδων. Η μέγιστη ροπή θα είναι 1,75 φορές η ονομαστική.

Μέσω inverters θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας της ταινίας ώστε να μπορεί να κινείται και με ταχύτητα μικρότερη του 4,2 m/sec, έως περίπου 3 m/sec, όταν αυτό είναι επιθυμητό.

Προωθούμενη (Π/Θ) Κεφαλή T/Δ K11

Δίδεται το σχέδιο 180 – K11 – 01 το οποίο αν και παριστά σχηματικά αλλά με ακρίβεια το σχέδιο της τελικής διάταξης της Π/Θ Κεφαλής T/Δ K11, θα πρέπει να θεωρηθεί ενδεικτικό.

Η κεφαλή θα εδράζεται επί βάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι εν λόγω βάσεις θα μελετηθούν και θα κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο. Σημειώνεται ότι η απόσταση του κάτω πέλματος του εμπρόσθιου διαμήκη φορέα της κεφαλής, από το δάπεδο (+653,5m), είναι περίπου 4,9m. Το ακριβές ύψος της κεφαλής θα καθοριστεί με την τοποθέτηση των χοανών φόρτωσης.

Η κεφαλή θα μελετηθεί και θα κατασκευαστεί ως προωθούμενη κεφαλή τριών (3) θέσεων μεταφόρτωσης, με συνολική αξονική απόσταση ανάμεσα στην πρώτη και στην τρίτη θέση, περίπου 16,5 μέτρα. Στις δύο πρώτες θέσεις, θα γίνεται μεταφόρτωση υλικού στις χοάνες παραλαβής των επόμενων ταινιόδρων, K31 και K32. Η τρίτη θέση θα χρησιμοποιείται ως θέση εκφόρτωσης χιονιού ή νερού βροχής. Η απόσταση ανάμεσα στις δύο χοάνες, κατά τον άξονα της κεφαλής, θα είναι περίπου 5,5 μέτρα.

Οι κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα (μειωτήρες, ηλεκτροκινητήρες, συμπλέκτες και φρένα), καθώς και οι βάσεις στήριξης αυτών, όλες οι αναγκαίες γιρλάντες, ράουλα γιρλαντών και στοιχεία σύνδεσης, της προωθούμενης κεφαλής, αποτελούν αντικείμενο προμήθειας και εγκατάστασης του Αναδόχου.

Ο βασικός μεταλλικός φορέας της κεφαλής, πρόσθιο τμήμα φατνωμάτων, συνολικού μήκους περίπου 37,5m, και η τυπική γέφυρα, πλαίσιο τάνυσης, μήκους 13,5m, –βλέπε Ενδεικτικό Σχέδιο 180-K11-01, αποτελείται από ισχυρή σιδηρά κατασκευή, και παραλαμβάνει την τάνυση του ιμάντα και τις λοιπές οριζόντιες δυνάμεις. (Ως φάτνωμα εννοείται το τμήμα της κεφαλής μεταξύ δύο διαδοχικών υποστυλμάτων).

Σημειώνεται ότι το πλάτος συστήματος της Π/Θ Κεφαλής (απόσταση μεταξύ των εδράνων των τυμπάνων), είναι 2240 mm.

Μετά το πλαίσιο τάνυσης (προς το ουραίο τμήμα της κεφαλής) ακολουθεί φάτνωμα 10m. Στο πίσω υποστυλνωμα του φατνώματος, δεξιά και αριστερά εδράζεται το σύστημα τανύσεως (κινητήρια μονάδα, τύμπανο συρματόσχοινων). Ο μηχανισμός προώθησης φορείου της Π/Θ κεφαλής, ο οποίος πακτώνεται στα διαμήκη δοκάρια του φορέα της κεφαλής, τοποθετείται αμέσως μετά το εν λόγω φάτνωμα.

Επί της κεφαλής και πάνω από το πλαίσιο τάνυσης, σε όλο το μήκος του, θα κατασκευαστεί και θα ανεγερθεί κατάλληλη μεταλλική κατασκευή για την έδραση του απαιτούμενου, για τη λειτουργία του ταινιοδρόμου, ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, (τοπικό ηλεκτροστάσιο).

Η βάση για την έδραση του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού θα είναι οριζόντια και σε κατάλληλο ύψος πάνω από τον συρμό των κινητών πλαϊσίων ώστε να μην εμποδίζεται η λειτουργία της κεφαλής. Θα φέρει προστατευτικά κιγκλιδώματα, και θα καλύπτεται με γαλβανισμένη γραδελάδα σε όλη της την έκταση. Κλίμακα ανόδου – καθόδου, κλίσης 45° περίπου, με πλατύσκαλα, παράλληλη στον άξονα της κεφαλής, θα ενώνει τη βάση με τον πεζόδρομο της κεφαλής.

Στις πλευρές της γέφυρας προσαρμογής, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και κατασκευάσει δεξιά και αριστερά κλίμακες ανόδου - καθόδου κλίσης 45° με εγκάρσιο πλατύσκαλο, παράλληλες στον άξονα της Κεφαλής για πρόσβαση από το έδαφος. Αυτές, λαμβάνοντας υπόψη την αρίθμηση των υποστυλωμάτων στο σχέδιο 180-K11-01 θα τοποθετηθούν στο φάτνωμα μεταξύ των υποστυλωμάτων Νο 6 και Νο 7.

Επίσης, στο τέλος του κεκλιμένου τμήματος της γέφυρας προσαρμογής, θα υπάρχουν δεξιά και αριστερά κλίμακες ανόδου -καθόδου.

Το οριζόντιο τμήμα της γέφυρας (αμέσως μετά το πλαίσιο τάνυσης) θα αποτελείται από τέσσερα (4) φατνώματα των 10m περίπου, ενώ το κεκλιμένο τμήμα της αποτελείται από δύο (2) φατνώματα των 15m περίπου και ένα (1) φάτνωμα των 10m περίπου. Ειδικά στα φατνώματα των 15 μέτρων θα πρέπει να κατασκευαστεί στο μέσον τους κατάλληλη μεταλλική κατασκευή που θα φέρει ευθύγραμμο φορείο ραούλων για τη στήριξη του κάτω ιμάντα, ενώ σε όλη την υπόλοιπη μεταλλική γέφυρα προσαρμογής τα φορεία ραούλων επιστροφής με τα ράουλα θα εδράζονται στα υποστυλώματα της γέφυρας σε κατάλληλο ύψος.

Επίχωμα και μεταλλική κατασκευή έδρασης πλαϊσίων (Σκαρίφημα 180-K11-02)

Κατά μήκος του ταινιοδρόμου K11, από το τελευταίο φάτνωμα της προωθούμενης κεφαλής έως περίπου 35 μέτρα πριν από τον άξονα του ταινιοδρόμου K2, θα κατασκευαστεί από τη ΔΕΗ επίχωμα ύψους περίπου 1,5 μέτρων, επί του οποίου θα τοποθετηθούν τα πλαίσια του ταινιοδρόμου που αντιστοιχούν στο μήκος αυτό.

Ανάμεσα στη χοάνη φόρτωσης του Τ/Δ K11 και του επιχώματος, θα κατασκευαστεί και θα ανεγερθεί από τον Ανάδοχο μεταλλική κατασκευή με πεζόδρομους εκατέρωθεν. Επί αυτής, θα τοποθετηθούν πλαίσια ταινιοδρόμου. Το μήκος του ανοίγματος (φάτνωμα) μεταξύ δύο διαδοχικών υποστηλωμάτων της κατασκευής θα είναι έξι (6) μέτρα. Οι βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα στις οποίες θα πακτωθούν τα μεταλλικά υποστηλώματα της κατασκευής, θα έχουν μέσο ύψος περίπου 30cm πάνω από το έδαφος. Το ελεύθερο ύψος μεταξύ του δαπέδου και της μεταλλικής κατασκευής θα είναι περίπου 1,4m. Το μήκος της κατασκευής θα είναι περίπου 30m. Επί των πλαϊσίων προβλέπονται αναρτήρες καλωδίων, στο αναγκαίο μέγεθος και πλήθος, σφιγκτήρες σύνδεσης του συρματοσχοινίου γείωσης μεταλλικών μερών και αμφίπλευρα, αναρτήρες σύρματος ασφάλειας και χαλινοδιακόπτες (όλα προμήθειας Ανάδοχου).

Ενδιάμεση χοάνη φόρτωσης

Ο ταινιοδρόμος K11 παραλαμβάνει λιγνίτη, μέσω ενδιάμεσης χοάνης φόρτωσης, από την κεφαλή του Τ/Δ K1. Η χοάνη αυτή θα εδράζεται σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα φέρει δεξιά και αριστερά, κλίμακες ανόδου από το δάπεδο καθώς και πεζόδρομους, με εκατέρωθεν κιγκλιδώματα, οι οποίοι θα αποτελούν φυσική συνέχεια των πεζόδρομων της κατασκευής έδρασης πλαϊσίων που έπεται. Το μήκος της χοάνης θα είναι τουλάχιστον 3 μέτρα και στην έξοδό της θα φέρει ισχυρά μεταλλικά πλαϊνά καθοδήγησης υλικού, για μήκος περίπου 2,5 μέτρα. Στο επάνω άκρο της, για την υποδοχή του υλικού από την προωθούμενη κεφαλή του Τ/Δ K1, θα υπάρχει κατάλληλη διαμόρφωση και κατασκευή ώστε να μπορεί να επιτυγχάνεται μέσω της Π/Θ Κεφαλής του Τ/Δ K1, διαμοιρασμός του υλικού, του Τ/Δ K1, στις χοάνες των Τ/Δ K11 και K2 σε οποιαδήποτε επιθυμητή αναλογία.

Η κλίση των πλευρικών τοιχωμάτων της δε θα είναι μικρότερη από 60°, ώστε να αποφεύγεται, επί αυτών, συσσώρευση υλικού. Ο ιμάντας του άνω κλάδου θα στηρίζεται εντός της χοάνης σε ενισχυμένες πενταμερείς γιρλάντες, με ράουλα μήκους 320mm. Η απόστασή του από το δάπεδο της Αυλής θα είναι περίπου 2,6 μέτρα.

Σημειώνεται ότι ο άνω και κάτω κλάδος του ιμάντα του ταινιόδρομου K11, θα περνά κάτω από τον κάτω κλάδο του ιμάντα του T/Δ K2.

Σταθμός επιστροφής

Ο σταθμός επιστροφής του T/Δ K11 είναι χωρίς χοάνη φόρτωσης και φέρει μη κινητήριο τύμπανο με μεταλλικό πλέγμα προστασίας. (Βλ. παρ.3.3.5.B και ενδεικτικό σκαρίφημα 180-K11-03). Εδράζεται σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα, μελέτης και κατασκευής Αναδόχου, και βρίσκεται κάτω από τον εμπρόσθιο μεταλλικό φορέα της κεφαλής του T/Δ K1. Εκατέρωθεν του σταθμού καθώς και πίσω από το τύμπανο επιστροφής θα υπάρχει πεζόδρομος πλάτους 800mm, με προστατευτικά κιγκλιδώματα. Θα κατασκευαστεί και θα ανεγερθεί μία κλίμακα ανόδου-καθόδου, για πρόσβαση από το δάπεδο. Η κλίμακα θα είναι παράλληλη στον άξονα του ταινιόδρομου, η κλίση της θα είναι 45° και θα πακτωθεί σε βάση σκυροδέματος.

3.3.8.3 Ταινιόδρομος K2

Ο ταινιόδρομος K2 βρίσκεται εντός της Αυλής λιγνίτη και είναι κάθετος στους διαμήκεις ταινιόδρομους της Αυλής K11, K21, K22. Παραλαμβάνει λιγνίτη μέσω της Προωθούμενης (Π/Θ) Κεφαλής του T/Δ K1 και τροφοδοτεί τον T/Δ K21 ή τον T/Δ K22. Στη θέση τομής του με τον T/Δ K11, ο ιμάντας του T/Δ K11, (άνω και κάτω κλάδος) περνά κάτω από τον κάτω κλάδο του ιμάντα του T/Δ K2. Η ελάχιστη απόσταση του άνω ιμάντα του T/Δ K2 από το δάπεδο, στη θέση αυτή θα είναι 3,8 μέτρα, ή περισσότερο εάν απαιτείται από τη μελέτη του Αναδόχου.

Επί του άξονα του T/Δ K2 και σε απόσταση 52 μέτρα από τον άξονα του T/Δ K11, βρίσκεται η ενδιάμεση χοάνη (διαμήκης άξονας) του T/Δ K21. Αμέσως μετά, επί του άξονα του T/Δ K2, βρίσκεται μία ενδιάμεση χοάνη φόρτωσης του T/Δ K2 η οποία παραλαμβάνει υλικό από τον ίδιο τον T/Δ K2 (Βλ. Σκαρίφημα 180-K2-02).

Ο T/Δ K2, με κατάλληλο σύστημα, (θα καλείται ενδιάμεση κεφαλή), εκφορτώνει όλο το μεταφερόμενο υλικό του είτε στην ενδιάμεση χοάνη του T/Δ K21, τροφοδοτώντας αντίστοιχα τον ταινιόδρομο αυτό, είτε εκφορτώνει, όλο το υλικό του, στην ενδιάμεση χοάνη που βρίσκεται επί του άξονά του, αμέσως μετά τον άξονα του T/Δ K21. Στη δεύτερη περίπτωση, ο T/Δ K2, παρακάμπτει τον T/Δ K21, μεταφέροντας το υλικό πάνω από αυτόν και επανατροφοδοτεί τον εαυτό του, μέσω της ενδιάμεσης κεφαλής και της ενδιάμεσης χοάνης φόρτωσης που βρίσκεται επί του άξονά του. Στη συνέχεια, ο T/Δ K2 εκφορτώνει, μέσω απλής σταθερής κεφαλής, στην ενδιάμεση χοάνη φόρτωσης του T/Δ K22, η οποία απέχει 80 μέτρα από την ενδιάμεση χοάνη του T/Δ K21. (Βλ. σκαρίφημα 180-K2-02). Στο σημείο τομής του T/Δ K2 με τον T/Δ K21, ο άνω ιμάντας του T/Δ K2, αφού εκφορτώσει το υλικό του είτε στον T/Δ K21 είτε στον ίδιο τον T/Δ K2, θα διέρχεται κάτω από τον κάτω ιμάντα του T/Δ K21. Προφανώς και ο κάτω κλάδος του ιμάντα του T/Δ K2, θα διέρχεται και αυτός κάτω από τον κάτω κλάδο του T/Δ K21 και η απόστασή του από το δάπεδο, θα είναι η μέγιστη δυνατή, ώστε να διευκολύνεται ο καθαρισμός κάτω από τον ταινιόδρομο. Στη θέση αυτή, το ύψος του ιμάντα φόρτωσης της χοάνης του T/Δ K21 είναι περίπου 3,2 μέτρα πάνω από το έδαφος της Αυλής, ενώ η απόσταση του κάτω κλάδου ιμάντα από τον άνω, είναι περίπου 400mm. Η απόσταση από το έδαφος του κάτω πέλματος των κύριων διαμήκων δοκών της ενδιάμεσης κεφαλής φόρτωσης του T/Δ K2, μέσω της οποίας ο T/Δ τροφοδοτεί είτε τον εαυτό του είτε τον T/Δ K21, θα καθοριστεί με ακρίβεια πριν την κατασκευή, από το ύψος της χοάνης του T/Δ K21.

Κάτω από τον T/Δ K2, πριν αυτός διασταυρωθεί με τον T/Δ K21, θα υπάρχει ελεύθερος χώρος για διέλευση οχημάτων, διαστάσεων τουλάχιστον 4m X 3,5m (Μήκος X Ύψος).

Ανάλογο πέρασμα θα υπάρχει και κάτω από την απλή σταθερή κεφαλή του Τ/Δ Κ2, με την οποία εκφορτώνει το υλικό του στον Τ/Δ Κ22.

Για τη μελέτη του ταινιόδρομου Κ2 λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω στοιχεία:

Μήκος ταινιόδρομου (περίπου)	: 142m
Μεταφερόμενο υλικό, λιγνίτης, ειδικού βάρους (επί του Τ/Δ)	: $\gamma=0,83 \text{ t/m}^3$
Ταχύτητα ιμάντα μεταφοράς υλικού	: $v=4,2 \text{ m/sec.}$
Μεταφερόμενη ποσότητα υλικού ανά ταινιόδρομο	: 3500 tn/h
Κινητήριες μονάδες κίνησης ταινίας στο τερματικό	: 2 X 160 KW
ΔΗ (Υψομετρική διαφορά δαπέδου Αυλής μεταξύ κεφαλής-τερματικού)	: 0m

Η μέση ροπή εκκίνησης θα είναι 1,5 φορές η ονομαστική ροπή των κινητηρίων μονάδων. Η μέγιστη ροπή θα είναι 1,75 φορές η ονομαστική.

Μέσω inverters θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας της ταινίας ώστε να μπορεί να κινείται και με ταχύτητα μικρότερη του 4,2 m/sec, έως περίπου 3 m/sec, όταν αυτό είναι επιθυμητό.

Κεφαλές ταινιόδρομου

Ο ταινιόδρομος Κ2 φέρει δύο κεφαλές. Μία σταθερή με την οποία εκφορτώνει το μεταφερόμενο υλικό του στον Τ/Δ Κ22 και μία ενδιάμεση κεφαλή με την οποία εκφορτώνει στον Τ/Δ Κ21 ή στον ίδιο τον εαυτό του. Και οι δύο κεφαλές, είναι κεφαλές χωρίς κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα και εδράζονται σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα, μέσου ύψους 30cm πάνω από το δάπεδο (Στάθμη δαπέδου +652,50m). Το πλάτος συστήματος του μεταλλικού φορέα (απόσταση μεταξύ των εδράνων των τυμπάνων) είναι 2240mm.

Το ύψος εγκατάστασης των κεφαλών καθορίζεται από το ύψος των ενδιάμεσων χοανών των Τ/Δ Κ21 και Κ22, στις οποίες εκφορτώνουν το υλικό τους. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στα υποστυλώματα των κεφαλών ώστε να μην εμποδίζεται η λειτουργία και συντήρηση των ταινιόδρομων.

Στο διάκενο ανάμεσα στο πάνω χείλος των χοανών μεταφόρτωσης υλικού και των διαμηκών κύριων δοκών των κεφαλών, για να αποφευχθεί η ρύπανση από την απώλεια υλικού κατά την πτώση του στη χοάνη, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει και τοποθετήσει περιμετρικά, πάνω από τις χοάνες και κάτω από τις κεφαλές, λαμαρίνες πλήρους στεγανοποίησης. Επιπλέον, η χοάνη απόρριψης της κεφαλής θα έχει σε μεγάλη έκταση περιμετρική στεγανοποίηση. Το μέγιστο επιτρεπόμενο διάκενο ανάμεσα στο πάνω χείλος της χοάνης και στο κάτω πέλμα των κύριων δοκών της κεφαλής, ορίζεται σε 300mm.

Οι κεφαλές σε όλο το μήκος του βασικού μεταλλικού φορέα και της γέφυρας προσαρμογής θα φέρουν δεξιά και αριστερά πεζόδρομους πλάτους 800mm, καθώς επίσης και ισχυρά μεταλλικά πλαϊνά καθοδήγησης του υλικού. Οι πεζόδρομοι των κεφαλών θα αποτελούν φυσική συνέχεια των πεζόδρομων του μεταλλικού ικριώματος, επί του οποίου τοποθετούνται τα πλαίσια του ταινιόδρομου. Σε κατάλληλη θέση, στο εμπρόσθιο τμήμα των κεφαλών, θα υπάρχουν κεκλιμένες κλίμακες ανόδου-καθόδου, κλίσης 45° , για πρόσβαση των κεφαλών από το δάπεδο.

Πλαίσια και μεταλλική κατασκευή έδρασης πλαϊσίων

Κατά μήκος του ταινιόδρομου Κ2, στις περιοχές όπου και ο ταινιόδρομος φέρει πλαίσια, αυτά θα τοποθετηθούν σε υπερυψωμένη μεταλλική κατασκευή που θα κατασκευαστεί και ανεγερθεί από τον Ανάδοχο επί βάσεων οπλισμένου σκυροδέματος.

Το μήκος του ανοίγματος (φάτνωμα) μεταξύ δύο διαδοχικών υποστυλωμάτων της κατασκευής θα είναι περίπου έξι (6) μέτρα. Οι βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα στις οποίες θα πακτωθούν τα μεταλλικά υποστυλώματα της κατασκευής, θα έχουν μέσο ύψος περίπου 30cm πάνω από το έδαφος (Στέψη δαπέδου +652,50m). Επί των πλαϊσίων προβλέπονται αναρτήρες καλωδίων, στο αναγκαίο μέγεθος και πλήθος, σφιγκτήρες

σύνδεσης του συρματοσχοινίου γείωσης μεταλλικών μερών και αμφίπλευρα, αναρτήρες σύρματος ασφάλειας και χαλινοδιακόπτες (όλα προμήθειας Ανάδοχου).

Σε όλο το μήκος της μεταλλικής κατασκευής υπερύψωσης, θα υπάρχει δεξιά και αριστερά πεζόδρομος με κιγκλιδώματα και στις δύο πλευρές του. Όλοι οι πεζόδρομοι θα αποτελούν συνέχεια των πεζόδρομων των κεφαλών και των ενδιάμεσων χοανών.

Στην περιοχή κοντά σε κάθε ενδιάμεση χοάνη του Τ/Δ Κ2, θα υπάρχουν εκατέρωθεν, κεκλιμένες κλίμακες 45° , για επικοινωνία των πεζόδρομων του ικριώματος με το έδαφος.

Ενδιάμεσες χοάνες φόρτωσης

Ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει και ανεγείρει στον άξονα του Τ/Δ Κ2, δύο ενδιάμεσες χοάνες φόρτωσης. Η πρώτη χοάνη θα τοποθετηθεί κάτω από την κεφαλή του Τ/Δ Κ1. Στο επάνω άκρο της, για την υποδοχή του υλικού από την προωθούμενη κεφαλή του Τ/Δ Κ1, θα υπάρχει κατάλληλη κατασκευή ώστε να μπορεί να επιτυγχάνεται μέσω της Π/Θ Κεφαλής, διαμοιρασμός του υλικού, του Τ/Δ Κ1, στις χοάνες των Τ/Δ Κ11 και Κ2 σε οποιαδήποτε επιθυμητή αναλογία. Η κλίση των πλευρικών τοιχωμάτων της δε θα είναι μικρότερη από 60° , ώστε να αποφεύγεται, επί αυτών, συσσώρευση υλικού. Η δεύτερη χοάνη θα τοποθετηθεί κάτω από την ενδιάμεση κεφαλή του Τ/Δ Κ2 και θα χρησιμοποιείται για την επανατροφοδότηση του Τ/Δ Κ2 από τον ίδιο του τον εαυτό.

Το μήκος της κάθε χοάνης θα είναι τουλάχιστον 3 μέτρα και στην έξοδό της θα φέρει ισχυρά μεταλλικά πλαϊνά καθοδήγησης υλικού, για μήκος περίπου 2,5 μέτρα. Ο ιμάντας του άνω κλάδου θα στηρίζεται, εντός της χοάνης, σε ενισχυμένες πενταμερείς γιρλάντες.

Οι χοάνες θα εδράζονται σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα φέρουν δεξιά και αριστερά πεζόδρομους, οι οποίοι θα επικοινωνούν με τους υπόλοιπους πεζόδρομους του ταινιόδρομου.

Σταθμός επιστροφής

Πίσω από την ενδιάμεση χοάνη φόρτωσης του Τ/Δ Κ2, στην οποία εκφορτώνει λιγνίτη η προωθούμενη κεφαλή του Τ/Δ Κ1, θα εγκατασταθεί ο σταθμός επιστροφής του ταινιόδρομου. Πρόκειται για σταθμό επιστροφής με κινητήριο τύμπανο, χωρίς χοάνη φόρτωσης. Ο φορέας του σταθμού θα είναι ισχυρής μεταλλικής κατασκευής και θα φέρει το όχημα τάνυσης με το κινητήριο τύμπανο και με το τύμπανο πίεσης, το ηλεκτροκίνητο βαρούλκο τάνυσης και το πλήρες σύστημα τάνυσης. Το κινητήριο τύμπανο είναι και τύμπανο τάνυσης. Είναι προσαρμοσμένο, μαζί με τις κινητήριες μονάδες του ιμάντα, πάνω στο φορείο τάνυσης, το οποίο κινείται σε υπερυψωμένα από το έδαφος μεταλλική κατασκευή. Το μήκος της διαδρομής του φορείου, για την επίτευξη τάνυσης - αποτάνυσης θα είναι περίπου 2,5 μέτρα.

Η κίνηση του ιμάντα του ταινιόδρομου θα επιτυγχάνεται με δύο πλήρης κινητήριες μονάδες (Κινητήρας, μειωτήρας, ελαστικός συμπλέκτης με δίσκο πέδησης, δισκόφρενο, βάση έδρασης) 160KW έκαστη.

Σε κατάλληλη θέση πριν από το φορείο τάνυσης θα είναι τοποθετημένα όλα τα συστήματα καθαρισμού που αναφέρονται στην παρ. 3.3.5, σύστημα πλάγιας εκφυγής καθώς και σταθμοί ραούλων για τη στήριξη του άνω κλάδου του ιμάντα και τη δημιουργία κατάλληλης γωνίας «σκάφης», πριν την είσοδο του ιμάντα στην ενδιάμεση χοάνη παραλαβής υλικού.

Ο σταθμός επιστροφής θα φέρει πεζόδρομους, σε όλο το μήκος του, δεξιά και αριστερά, οι οποίοι θα αποτελούν συνέχεια των πεζόδρομων της ενδιάμεσης χοάνης. Πεζόδρομος θα υπάρχει και στο τέλος του ταινιόδρομου, πίσω από το βαρούλκο τάνυσης, εγκάρσια στον άξονα του ταινιόδρομου. Όλα τα κινούμενα μέρη, π.χ. βαρούλκο τάνυσης κλπ θα φέρουν πλέγμα προστασίας. Σε κατάλληλη θέση, θα εγκατασταθεί κεκλιμένη κλίμακα ανόδου από το δάπεδο, κλίσης 45° η οποία θα πακτωθεί σε βάση σκυροδέματος.

Μεταλλική κατασκευή έδρασης ηλεκτρολογικού εξοπλισμού

Παράπλευρα του ταινιόδρομου K2 και πλησίον των κινητηρίων μονάδων, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει και ανεγείρει επί βάσεων οπλισμένου σκυροδέματος, μεταλλική κατασκευή για την έδραση του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού του ταινιόδρομου (τοπικό ηλεκτροστάσιο). Η εξέδρα της κατασκευής θα βρίσκεται σε ύψος περίπου 3,5 μέτρα από το δάπεδο της Αυλής. Θα έχει κατάλληλες διαστάσεις για την τοποθέτηση του εξοπλισμού και θα φέρει πεζόδρομους περιμετρικά και κλίμακα ανόδου καθόδου, κλίσης 45°. Η θέση της κατασκευής θα επιλεγεί ώστε να μην εμποδίζεται η λειτουργία και η συντήρηση των ταινιόδρομων.

3.3.8.4 Ταινιόδρομος K1

Ο ταινιόδρομος K1 είναι ο πρώτος ταινιόδρομος που βρίσκεται έξω από τα όρια του οικοπέδου της Αυλής και τροφοδοτεί με λιγνίτη τους ταινιόδρομους εντός της Αυλής. Συγκεκριμένα, μέσω προωθούμενης (Π/Θ) κεφαλής εκφορτώνει το μεταφερόμενο υλικό του στις ενδιάμεσες χοάνες φόρτωσης των ταινιόδρομων K11 και K2, τροφοδοτώντας κατά συνέπεια τους ταινιόδρομους αυτούς. Ο διαμοιρασμός του μεταφερόμενου, από τον Τ/Δ K1, λιγνίτη, μπορεί να πραγματοποιηθεί σε οποιαδήποτε αναλογία (0-100%) στους Τ/Δ K11 και K2. Ο Τ/Δ K11 είναι συνευθιακός, ενώ ο Τ/Δ K2 είναι κάθετος με τον Τ/Δ K1.

Για τη μελέτη του ταινιόδρομου K1 λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω στοιχεία:

Μήκος ταινιόδρομου (περίπου)	: 455m
Μεταφερόμενο υλικό, λιγνίτης, ειδικού βάρους (επί του Τ/Δ)	: $\gamma=0,83 \text{ t/m}^3$
Ταχύτητα ιμάντα μεταφοράς υλικού	: $v=4,2 \text{ m/sec.}$
Μεταφερόμενη ποσότητα υλικού ανά ταινιόδρομο	: 3500 tn/h
Κινητήριες μονάδες κίνησης ταινίας στην κεφαλή	: 2 X 250 KW
ΔΗ (Υψομετρική διαφορά <u>δαπέδων</u> κεφαλής - τερματικού)	: -9,5m

Η μέση ροπή εκκίνησης θα είναι 1,5 φορές η ονομαστική ροπή των κινητηρίων μονάδων. Η μέγιστη ροπή θα είναι 1,75 φορές η ονομαστική. Μέσω inverters θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας της ταινίας ώστε να μπορεί να κινείται και με ταχύτητα μικρότερη του 4,2 m/sec, έως περίπου 3 m/sec, όταν αυτό είναι επιθυμητό.

Προωθούμενη (Π/Θ) Κεφαλή Τ/Δ K1

Δίδεται το σχέδιο 180-K1-01 στο οποίο αποτυπώνεται η διάταξη της Π/Θ Κεφαλής Τ/Δ K1 και η οποία θα πρέπει να θεωρηθεί ενδεικτική.

Η κεφαλή θα εδράζεται σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι εν λόγω βάσεις θα μελετηθούν και θα κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο. Το ακριβές ύψος της κεφαλής θα καθοριστεί με την τοποθέτηση των χοανών φόρτωσης.

Η κεφαλή θα μελετηθεί και θα κατασκευαστεί ως προωθούμενη κεφαλή με την οποία θα γίνεται διαμοιρασμός του μεταφερόμενου, από τον Τ/Δ K1, λιγνίτη, σε οποιαδήποτε αναλογία (0-100%) στους ταινιόδρομους K11 και K2.

Οι κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα (μειωτήρες, ηλεκτροκινητήρες, συμπλέκτες και φρένα), καθώς και οι βάσεις στήριξης αυτών, όλες οι αναγκαίες γιρλάντες, ράουλα γιρλαντών και στοιχεία σύνδεσης, της προωθούμενης κεφαλής, αποτελούν αντικείμενο προμήθειας και εγκατάστασης του Αναδόχου.

Τα μεταλλικά υποστυλώματα και οι βάσεις οπλισμένου σκυροδέματος για την έδραση του εμπρόσθιου βασικού μεταλλικού φορέα της κεφαλής, θα κατασκευαστούν και ανεγερθούν κατά τρόπο ώστε να μην εμποδίζεται η συντήρηση των ταινιόδρομων K2 και K11. Στην περιοχή μεταξύ του τυμπάνου επιστροφής του Τ/Δ K11 και του υποστυλώματος του πλαισίου τάνυσης της κεφαλής K1, (ή σε άλλη θέση εάν κριθεί καταλληλότερη), ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει και ανεγείρει στην κεφαλή, δεξιά και αριστερά, κλίμακες ανόδου - καθόδου κλίσης 45° με εγκάρσιο πλατύσκαλο, για πρόσβαση από το έδαφος.

Επί της κεφαλής και πάνω από το πλαίσιο τάνυσης, θα κατασκευαστεί και θα ανεγερθεί κατάλληλη μεταλλική κατασκευή για την έδραση του απαιτούμενου, για τη λειτουργία του ταινιοδρόμου, ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, (τοπικό ηλεκτροστάσιο). Η βάση για την έδραση του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού θα είναι οριζόντια και σε κατάλληλο ύψος πάνω από τον συρμό των κινητών πλαισίων ώστε να μην εμποδίζεται η λειτουργία της κεφαλής. Θα φέρει προστατευτικά κιγκλιδώματα, και θα καλύπτεται με γαλβανισμένη γραδελάδα σε όλη της την έκταση. Κλίμακα ανόδου – καθόδου, κλίσης 45° περίπου, με πλατύσκαλα, παράλληλη στον άξονα της κεφαλής, θα ενώνει τη βάση με τον πεζόδρομο της κεφαλής.

Η τυπική γέφυρα, πλαίσιο τάνυσης, της κεφαλής έχει μήκος 13,5m και αποτελείται από ισχυρή σιδηρά κατασκευή. Παραλαμβάνει την τάνυση του ιμάντα και τις λοιπές οριζόντιες δυνάμεις. Η διαδρομή του τυμπάνου τάνυσης, για την επίτευξη της τάνυσης και της αποτάνυσης του ιμάντα, είναι περίπου 4 μέτρα. Το τύμπανο τάνυσης, είναι ταυτόχρονα το κινητήριο τύμπανο κίνησης ταινίας της κεφαλής και φέρει δύο πλήρης κινητήριες μονάδες 250KW έκαστη.

Σημειώνεται ότι το πλάτος συστήματος της Π/Θ Κεφαλής (απόσταση μεταξύ των εδράνων των τυμπάνων) είναι 2240 mm.

Μετά το πλαίσιο τάνυσης (προς το ουραίο τμήμα της κεφαλής) ακολουθεί φάτνωμα 10m. (Ως φάτνωμα εννοείται το τμήμα της κεφαλής μεταξύ δύο διαδοχικών υποστυλωμάτων). Στο πίσω υποστυλωμα του φατνώματος, δεξιά και αριστερά εδράζεται το σύστημα τανύσεως (κινητήρια μονάδα, τύμπανο συρματοσχοινων κλπ).

Το πίσω τμήμα της κεφαλής (αμέσως μετά το πλαίσιο τάνυσης) θα αποτελείται συνολικά από πέντε (5) φατνώματα των 15m περίπου και δύο (2) φατνώματα των 10m περίπου. Η προσαρμογή του ιμάντα μεταξύ της κεφαλής και των πλαισίων του ταινιοδρόμου, θα πραγματοποιείται με τη χρήση ειδικών πλαισίων, κατασκευής Αναδόχου. Στα φατνώματα των 15 μέτρων, στην κεφαλή, θα κατασκευαστεί στο μέσον τους κατάλληλη μεταλλική κατασκευή, που θα φέρει ευθύγραμμο φορέιο ραούλων για τη στήριξη του κάτω ιμάντα, ενώ σε όλη την υπόλοιπη μεταλλική γέφυρα προσαρμογής τα φορεία ραούλων επιστροφής με τα ράουλα θα εδράζονται στα υποστυλώματα της γέφυρας σε κατάλληλο ύψος. Κάτω από την κεφαλή θα εξασφαλίζεται πέρασμα, για τη διέλευση βαρέων οχημάτων και οχημάτων συντήρησης, πλάτους 15 μέτρων και ελεύθερου ύψους τουλάχιστον 5,5 μέτρων.

Λαμβάνοντας υπόψη την αρίθμηση των υποστυλωμάτων, στο ενδεικτικό σχέδιο 180-K1-01, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και κατασκευάσει δεξιά και αριστερά, στο φάτνωμα μεταξύ των υποστυλωμάτων Νο 6 και Νο 7, κλίμακες ανόδου – καθόδου, κλίσης 45° με εγκάρσιο πλατύσκαλο, παράλληλες στον άξονα της Κεφαλής για πρόσβαση από το έδαφος. Επίσης κλίμακες ανόδου – καθόδου, κλίσης 45° , για πρόσβαση από το δάπεδο, θα τοποθετηθούν δεξιά και αριστερά και στο πίσω άκρο της κεφαλής (πριν τα πλαίσια του Τ/Δ).

Σταθμός επιστροφής

Πρόκειται για σταθμό επιστροφής με χοάνη φόρτωσης επί του κύριου μεταλλικού φορέα του σταθμού και με μη κινητήριο τύμπανο. (Βλ. παραγρ. 3.3.5.A)

Εδράζεται σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα, μελέτης και κατασκευής Αναδόχου. Εκατέρωθεν του σταθμού καθώς και πίσω από το τύμπανο επιστροφής θα υπάρχει πεζόδρομος πλάτους 800mm, με προστατευτικά κιγκλιδώματα. Θα κατασκευαστεί και θα ανεγερθεί μία κλίμακα ανόδου-καθόδου, για πρόσβαση από το δάπεδο, κλίσης 45° , η οποία θα πακτωθεί σε βάση σκυροδέματος.

Το πλάτος συστήματος του φορέα, (απόσταση μεταξύ των εδράνων των τυμπάνων), καθορίζεται σε 2240 mm. Ο φορέας εκτός από τη χοάνη φόρτωσης θα φέρει όλα όσα αναφέρονται στην παράγραφο 3.3.5 (Συστήματα καθαρισμού ιμάντα, σύστημα ρύθμισης πλάγιας εκφυγής, σταθμοί ραούλων κλπ). Το ωφέλιμο πλάτος της χοάνης (εγκάρσια απόσταση των πλευρών της ως προς τον άξονα του Τ/Δ K1) στο πάνω άκρο της, για την υποδοχή του υλικού από την κεφαλή του Τ/Δ KB, θα είναι τουλάχιστον 2.300mm ή μεγαλύτερο, εάν έτσι προκύπτει από τη μελέτη του Αναδόχου.

Το ελάχιστο ελεύθερο ύψος μεταξύ του εδάφους και του σταθμού επιστροφής (ή του κάτω κλάδου του ιμάντα, εάν αυτός είναι χαμηλότερα από το μεταλλικό φορέα του σταθμού), θα είναι περίπου 1100mm.

Πλαίσια ταινιόδρομου

Μεταξύ της προωθούμενης κεφαλής του ταινιόδρομου K1 και του σταθμού επιστροφής, παρεμβάλλονται πλαίσια με μεταλλικούς στρωτήρες τα οποία εδράζονται επί εδάφους. Η προσαρμογή του ιμάντα μεταξύ του σταθμού επιστροφής και των πλαισίων, καθώς και μεταξύ της κεφαλής και των πλαισίων θα γίνει με ειδικά πλαίσια (κατασκευής αναδόχου), τα οποία επίσης θα εδράζονται επί εδάφους.

3.3.8.5 Ταινιόδρομος KB

Ο ταινιόδρομος KB τροφοδοτεί με λιγνίτη τον Τ/Δ K1 μέσω σταθερής κεφαλής η οποία φέρει κινητήριο τύμπανο με δύο κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα. Η ταχύτητα του ταινιόδρομου αυτού, όπως και του Τ/Δ KA που τροφοδοτεί τον Τ/Δ KB, θα είναι 5,24m/sec.

Για τη μελέτη του ταινιόδρομου KB λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω στοιχεία:

Μήκος ταινιόδρομου (περίπου)	: 870m
Μεταφερόμενο υλικό, λιγνίτης, ειδικού βάρους (επί του Τ/Δ)	: $\gamma=0,83 \text{ t/m}^3$
Ταχύτητα ιμάντα μεταφοράς υλικού	: $v=5,24\text{m/sec}$
Μεταφερόμενη ποσότητα υλικού	: 3500 tn/h
Κινητήριες μονάδες κίνησης ταινίας στην κεφαλή	: 2 X 450 KW
ΔΗ (Υψομετρική διαφορά <u>δαπέδων</u> κεφαλής - τερματικού)	: 5,5m

Η μέση ροπή εκκίνησης θα είναι 1,5 φορές η ονομαστική ροπή των κινητηρίων μονάδων. Η μέγιστη ροπή θα είναι 1,75 φορές η ονομαστική.

Μέσω inverters θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας της ταινίας ώστε να μπορεί να κινείται και με ταχύτητα μικρότερη του 5,24 m/sec, όταν αυτό είναι επιθυμητό.

Κεφαλή Τ/Δ KB

Δίδεται το σχέδιο 180-KB-01 στο οποίο αποτυπώνεται η γενική διάταξη της Κεφαλής Τ/Δ KB και η οποία θα πρέπει να θεωρηθεί ενδεικτική. Η κεφαλή θα εδράζεται σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα (μελέτη – κατασκευή Αναδόχου) και θα φέρει ένα κινητήριο τύμπανο με δύο κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα. Το πλάτος συστήματος του φορέα της κεφαλής, (απόσταση μεταξύ των εδράνων των τυμπάνων), καθορίζεται σε 2240 mm.

Το κινητήριο τύμπανο της κεφαλής θα έχει διάμετρο $\Phi=1250\text{mm}$ και θα κατασκευαστεί σύμφωνα με το ενδεικτικό σχέδιο ΔΑΟ56. Το τύμπανο απόρριψης (μη κινητήριο) θα έχει διάμετρο $\Phi=1000\text{mm}$ και θα κατασκευαστεί σύμφωνα με το ενδεικτικό σχέδιο ΔΑΟ 57.

Οι μειωτήρες των κινητηρίων μονάδων κίνησης ταινίας θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 3.3.2 και σύμφωνα με το ενδεικτικό σχέδιο 79-ME-MA στο οποίο δίδονται αναλυτικές πληροφορίες. Προκειμένου οι μειωτήρες να είναι πλήρως εναλλάξιμοι με τους υπάρχοντες στο Ορυχείο Κύριου πεδίου, οι αριθμοί των οδόντων θα είναι ως εξής:

1^η βαθμίδα Z1=12 Z2=47,

2^η βαθμίδα Z1=24 Z2=78

Η σύνδεση του κοίλου άξονα του μειωτήρα με τον άξονα του κινητηρίου τυμπάνου επιτυγχάνεται μέσω δύο (2) δακτυλίων σύσφιξης τύπου Dobikon 1015.0 200/260, με κοχλίες 10.9, του Οίκου BIKON TECHNOLOGY ή αντίστοιχων άλλου Οίκου.

Η κεφαλή, μέσω της χοάνης απόρριψης, εκφορτώνει το μεταφερόμενο λιγνίτη στη χοάνη του σταθμού επιστροφής του Τ/Δ Κ1. Κάτω από τη γέφυρα προσαρμογής της κεφαλής θα υπάρχει ελεύθερος χώρος διαστάσεων τουλάχιστον 3,5μ Χ3μ (Ύψος Χ Πλάτος) για τη διέλευση οχημάτων.

Η κατασκευή της κεφαλής θα γίνει σύμφωνα με την περιγραφή της παραγράφου 3.3.6.Α (Κεφαλές ταινιοδρόμων/Α. Σταθερές κεφαλές με κινητήριες μονάδες).

Ο άξονας του ταινιοδρόμου ΚΒ διασταυρώνεται με τον άξονα του Τ/Δ 43 (Βλ. Σχ.180-00-01). Το σημείο τομής των αξόνων τους απέχει, κατά μήκος του Τ/Δ ΚΒ, περίπου 27 μέτρα από το σημείο εκφόρτωσης της κεφαλής του Τ/Δ ΚΒ. Με δεδομένο ότι ο Τ/Δ 43 θα περνά πάνω από τη γέφυρα προσαρμογής της κεφαλής του Τ/Δ ΚΒ, στο σημείο τομής των δύο ταινιοδρόμων, το μέγιστο ύψος του υψηλότερου σημείου της γέφυρας της κεφαλής, δε θα υπερβαίνει τη στάθμη +668,30μ. Η στάθμη του δαπέδου στο σημείο αυτό είναι περίπου +661,50μ.

Μεταλλική κατασκευή έδρασης ταινιοσταθμού

Παράπλευρα της Κεφαλής του ταινιοδρόμου ΚΒ και πλησίον των κινητηρίων μονάδων, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει και ανεγείρει επί βάσεων οπλισμένου σκυροδέματος, μεταλλική κατασκευή για την έδραση του ταινιοσταθμού του ταινιοδρόμου. Η εξέδρα της κατασκευής θα βρίσκεται σε ύψος περίπου 3,5 μέτρα από το δάπεδο. Θα έχει κατάλληλες διαστάσεις για την τοποθέτηση του εξοπλισμού και θα φέρει πεζοδρόμους περιμετρικά και κλίμακα ανόδου καθόδου, κλίσης 45°. Η θέση ανέγερσης θα επιλεγεί ώστε να μην εμποδίζεται η λειτουργία και η συντήρηση των ταινιοδρόμων.

Συρμός μεταλλικών γεφυρών

Κατά μήκος του άξονα του ταινιοδρόμου ΚΒ, ο ταινιοδρόμος διέρχεται πάνω από δρόμους και σιδηροδρομικές γραμμές. Για την υλοποίηση της απαίτησης αυτής, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει και ανεγείρει συρμό μεταλλικών γεφυρών συνολικού μήκους περίπου 225μ (Βλ. Ενδεικτικά σχέδια 180-00-01 και 180-00-02). Επί των γεφυρών αυτών θα κινείται ο ιμάντας του ταινιοδρόμου και θα μεταφέρεται ο λιγνίτης προς την Αυλή του Σταθμού.

Οι γέφυρες θα αφήνουν ελεύθερο ύψος τουλάχιστον 9 μέτρα πάνω από τις γραμμές του τρένου και τουλάχιστον 6,5μ πάνω από τον υφιστάμενο δρόμο (ΑΣΦΑΛΤΟΣ). Η κατά μήκος κλίση τους θα είναι της τάξης του 1,2% ώστε να μη συσσωρεύεται νερό στο δάπεδό τους.

Στο τμήμα τους που διέρχεται πάνω από οδούς και γραμμές τρένου, θα φέρουν και στις δύο πλευρές τους κατάλληλα προστατευτικά καλύμματα, ύψους τουλάχιστον 2,5μ, ώστε να εμποδίζεται η πτώση οποιουδήποτε αντικειμένου ή μεταφερόμενου υλικού. Συγκεκριμένα, το συνολικό μήκος των πλευρικών καλυμμάτων, σε κάθε πλευρά του συρμού των γεφυρών, θα είναι : α) περίπου 55μ στο τμήμα πάνω από την υφιστάμενη ΑΣΦΑΛΤΟ και τη ΝΕΑ ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΗ ΟΔΟ και β) περίπου 85μ στο τμήμα πάνω από τη ΝΕΑ ΕΠ. ΟΔΟ με τους ΚΛΑΔΟΥΣ Ι, ΙV, και τη ΣΙΔΗΡ. ΓΡΑΜΜΗ (Βλ. σχ. 180-00-02). Στο υπόλοιπο τμήμα των ταινιογεφυρών, σε κάθε πλευρά, θα υπάρχουν του ίδιου τύπου προστατευτικά πλευρικά καλύμματα, ύψους 1,7μ.

Το δάπεδο των γεφυρών, σε όλο το μήκος τους, θα είναι αντιολισθητικό και πλήρως υδατοστεγανό. Υδατοστεγανότητα θα εξασφαλίζεται και στα σημεία τομής των πλευρικών προστατευτικών τοιχωμάτων με το δάπεδο. Σε κατάλληλα σημεία, οι γέφυρες θα φέρουν σύστημα απορροής-αποχέτευσης, ώστε να απομακρύνεται το νερό χωρίς να συσσωρεύεται στο δάπεδό τους. Οι σωλήνες απορροής θα είναι μεταλλικές βαρέως τύπου, διαμέτρου τουλάχιστον Φ120mm, κατά το δυνατό κατακόρυφοι, χωρίς την ύπαρξη κλειστών γωνιών, και θα εκτείνονται έως το ύψος του εδάφους.

Δεξιά και αριστερά του ταινιοδρόμου, επί των γεφυρών, θα υπάρχουν διάδρομοι διέλευσης προσωπικού, με κιγκλιδώματα και στις δύο πλευρές του κάθε διαδρόμου. Από τη μία πλευρά ο διάδρομος θα έχει καθαρό πλάτος 1000mm. Στην απέναντι πλευρά, το καθαρό πλάτος του διαδρόμου θα είναι 2000mm, ώστε να είναι εύκολη η μεταφορά των υλικών και των εργαλείων συντήρησης (π.χ. γιρλάντες, μηχανές ηλεκτροσυγκόλλησης κλπ).

Πάνω από τον ταινιόδρομο, κάθετα στον διαμήκη άξονά του, θα κατασκευαστούν τρεις (3) πεζόδρομοι-γέφυρες, σχήματος Π, για να είναι εφικτή η διέλευση του προσωπικού από τον ένα διάδρομο της γέφυρας στον άλλο. Θα τοποθετηθούν, η κάθε μία, ανάμεσα στην αρχή και στο τέλος της κατά μήκος κίνησης δύο διαδοχικών μηχανισμών ανύψωσης, όπως αυτοί περιγράφονται στη συνέχεια. Θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας για την ασφαλή διέλευση του προσωπικού και την αποφυγή πτώσης. Για το λόγο αυτό, τα πλευρικά τοιχώματα των ταινιογεφυρών, στα σημεία όπου θα εγκατασταθούν οι γέφυρες σχήματος Π, θα φέρουν επιπλέον υπερύψωση.

Στις δύο πλευρές των γεφυρών, σε όλο το μήκος τους, θα υπάρχει σταθερό μεταλλικό δίκτυο παροχής νερού, προμήθειας και εγκατάστασης του Αναδόχου. Ανά τριάντα (30) περίπου μέτρα θα υπάρχει σημείο αναμονής, το οποίο θα περιλαμβάνει μία βάνα διακοπής ροής (Ball Valve), τύμπανο περιέλιξης εύκαμπτου σωλήνα, εύκαμπτο σωλήνα και ακροφύσιο. Το δίκτυο θα τροφοδοτείται με νερό μέσω αντλίας με παροχή περίπου $12\text{m}^3/\text{h}$, που θα αντλεί νερό από δεξαμενή νερού. Η δεξαμενή θα φέρει όργανα ελέγχου άνω και κάτω στάθμης νερού, προστατευμένο φίλτρο αναπνοής, θα είναι χωρητικότητας τουλάχιστον 6m^3 και θα τοποθετηθεί κοντά στην είσοδο του συρμού των γεφυρών. Η αντλία, ο αντίστοιχος ηλεκτρολογικός πίνακας, τα απαιτούμενα όργανα ελέγχου και λειτουργίας του συστήματος, θα τοποθετηθούν σε οικίσκο κατασκευής Αναδόχου. Ο οικίσκος θα είναι μια κλειστή μεταλλική κατασκευή, αποτελούμενη από «πάνελς» τοίχου και οροφής και θα προστατεύει, τον εγκατεστημένο σε αυτόν εξοπλισμό, από τις καιρικές συνθήκες. Η μελέτη, ο σχεδιασμός, η προμήθεια, η εγκατάσταση και η λειτουργία όλων των παραπάνω ανήκει στην έκταση του έργου του Αναδόχου. Στις υποχρεώσεις της ΔΕΗ είναι η πλήρωση της δεξαμενής με νερό, χρησιμοποιώντας τα σήματα άνω και κάτω στάθμης νερού της δεξαμενής.

Εκτός από τα δίκτυα νερού, θα εγκατασταθούν μόνιμες ηλεκτρικές καλωδιώσεις και ρευματοδότες σε επαρκή αριθμό (τουλάχιστον τέσσερις σε κάθε πλευρά) για ένταση 63A/400V, ώστε να μπορούν να τροφοδοτηθούν μηχανές ηλεκτροσυγκόλλησης. Οι μηχανές αυτές δεν περιλαμβάνονται στην έκταση προμήθειας του παρόντος έργου. Θα υπάρχει επαρκής φωτισμός σε όλο το μήκος των γεφυρών. Η ΔΕΗ, είτε στη είσοδο είτε στην έξοδο των ταινιογεφυρών, θα εγκαταστήσει σταθμό παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Όλες οι απαιτούμενες μόνιμες ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις των ταινιογεφυρών θα τροφοδοτηθούν από το σημείο αυτό. Τις συνδέσεις θα τις υλοποιήσει ο Ανάδοχος.

Κατά μήκος των γεφυρών θα υπάρχει κατάλληλη κατασκευή ώστε να μπορεί πάνω από τον άξονα του ταινιόδρομου να κινείται, κατά μήκος, κατάλληλος ανυψωτικός μηχανισμός (βαρούλκο αλυσίδας). Το βαρούλκο θα είναι δυναμικότητας 1,5tn και θα χρησιμοποιείται κυρίως για την ανύψωση του ιμάντα, ώστε να είναι εφικτή η αντικατάσταση των γιρλαντών του ταινιόδρομου. Για να καλυφθεί όλο το μήκος του συρμού των γεφυρών και να περιοριστεί ο χρόνος μετακίνησης του ανυψωτικού μηχανισμού από τη μία άκρη στην άλλη, θα εγκατασταθούν τέσσερις (4) όμοιοι μηχανισμοί που ο καθένας θα καλύπτει το 1/4 του συνολικού μήκους των γεφυρών. Τόσο η κατά μήκος κίνηση του μηχανισμού ανύψωσης, όσο και η ανύψωση του βάρους θα γίνονται ηλεκτροκίνητα μέσω χειριστηρίου (IP 65). Ο μηχανισμός ανύψωσης θα είναι κατάλληλος για εξωτερική χρήση (συνθήκες εξωτερικού περιβάλλοντος).

Επισημαίνεται ότι το πλήθος και η θέση των μεταλλικών υποστυλωμάτων στο σχέδιο 180-00-02 είναι ενδεικτικά. Ο Ανάδοχος κατά το σχεδιασμό και τη μελέτη, θα λάβει υπ' όψη τη θέση όλων των δρόμων και των σιδηροδρομικών γραμμών που εμφανίζονται στο εν λόγω σχέδιο. Επιπλέον, δεν επιτρέπεται να τοποθετηθεί βάση υποστυλώματος πάνω από το όρυγμα του αγωγού Δ.Υ.Η.Π.

Ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει κατά μήκος των γεφυρών, σε κάθε πλευρά, μία τουλάχιστον έξοδο διαφυγής με τις αντίστοιχες κλίμακες καθόδου προς το έδαφος. Στην περίπτωση που με βάση την ισχύουσα νομοθεσία και τους τεχνικούς κανονισμούς, (τα οποία ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στη ΔΕΗ), απαιτείται μεγαλύτερος αριθμός εξόδων και κλιμάκων διαφυγής, τότε ο Ανάδοχος θα τις προμηθεύσει και εγκαταστήσει χωρίς

πρόσθετο τμήμα, πέρα από το τμήμα που αντιστοιχεί στις δύο προαναφερόμενες εξόδους. Για το λόγο αυτό, πριν την κατασκευή των γεφυρών, μαζί με τα προς έγκριση σχέδια κατασκευής, ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταθέσει όλα τα απαιτούμενα έγγραφα-τμήματα νόμου και τους αντίστοιχους τεχνικούς κανονισμούς, με τα οποία θα αποδεικνύεται ο ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός εξόδων διαφυγής, για το συνολικό μήκος των γεφυρών.

Οι εξοδοί, πλευρικά των γεφυρών, θα φέρουν πόρτα βαρέως τύπου με μηχανισμό επαναφοράς και θα ανοίγουν, μόνο από μέσα, με μπάρα πανικού. Θα καταλήγουν σε εξωτερικό πατάρι, όπου με κατακόρυφες κλίμακες θα υπάρχει πρόσβαση στο έδαφος. Όλες οι κλίμακες θα φέρουν προστασία πλάτης. Ανά 3μ ύψος θα υπάρχει πατάρι. Η συνολική κατασκευή θα φέρει πλευρικά δικτυωτή μεταλλική προστασία, ώστε να αποκλείεται η πιθανότητα πτώσης.

Επί του ταινιόδρομου, κατά μήκος των γεφυρών, προβλέπονται αναρτήρες καλωδίων, στο αναγκαίο μέγεθος και πλήθος, σφιγκτήρες σύνδεσης του συρματόσχοινου γείωσης μεταλλικών μερών και αμφίπλευρα, αναρτήρες σύρματος ασφάλειας και χαλινοδιακόπτες (όλα προμήθειας Ανάδοχου).

Σταθμός επιστροφής

Όπως ο σταθμός επιστροφής του T/Δ K1.

Πλαίσια ταινιόδρομου

Μεταξύ της κεφαλής του ταινιόδρομου KB και του σταθμού επιστροφής, παρεμβάλλονται πλαίσια με μεταλλικούς στρωτήρες τα οποία εδράζονται επί εδάφους. Η προσαρμογή του ιμάντα μεταξύ του σταθμού επιστροφής και των πλαϊσίων, καθώς και μεταξύ της κεφαλής και των πλαϊσίων θα γίνει με ειδικά πλαίσια (κατασκευής αναδόχου), τα οποία επίσης θα εδράζονται επί εδάφους.

3.3.8.6 Συμπληρωματικός εξοπλισμός για εγκατεστημένες Π/Θ κεφαλές K21, K22 στην Αυλή Λιγνίτη

Σε κάθε μία από τις Προωθούμενες Κεφαλές K21 και K22, που βρίσκονται στην Αυλή Λιγνίτη, (οι κεφαλές δεν περιλαμβάνονται στην έκταση προμήθειας του έργου), ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει επί των φορείων τάνυσης των κεφαλών, ένα κινητήριο τύμπανο κίνησης ιμάντα για κινητήριες μονάδες 2 X 315 kW. Για κάθε τύμπανο, θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει δύο πλήρεις κινητήριες μονάδες ισχύος 315 kW έκαστη. Οι κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα, θα φέρουν κινητήρα, ελαστικό συμπλέκτη με δίσκο πέδησης, φρένο, ηλεκτροϋδραυλική συσκευή πέδησης, μειωτήρα και θα είναι συναρμολογημένες επί μεταλλικών βάσεων. Ο κινητήρας, ο μειωτήρας και η διάμετρος του τυμπάνου, θα επιλεγούν ώστε η ταχύτητα του ιμάντα να είναι, όπως σε όλους τους ταινιόδρομους της Αυλής, 4,2m/sec. Μέσω inverters θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας της ταινίας ώστε να μπορεί να κινείται και με ταχύτητα μικρότερη του 4,2 m/sec, έως περίπου 3 m/sec, όταν αυτό είναι επιθυμητό.

3.3.8.7 Πρόσθετος εξοπλισμός για σταθερή κεφαλή T/Δ KA B=1600mm

Ο T/Δ KA τροφοδοτεί με λιγνίτη τον T/Δ KB μέσω μιας σταθερής κεφαλής η οποία φέρει κινητήριο τύμπανο κίνησης ταινίας με δύο πλήρεις κινητήριες μονάδες 450kW έκαστη. Η ταχύτητα κίνησης του ιμάντα του T/Δ (όπως και του T/Δ KB) είναι 5,24m/sec. Μέσω inverters θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας της ταινίας ώστε να μπορεί να κινείται με ταχύτητα μικρότερη του 5,24 m/sec, όταν αυτό είναι επιθυμητό.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει επί της κεφαλής του T/Δ, προμήθειας ΔΕΗ, το κινητήριο τύμπανο και τις δύο πλήρεις κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα. Οι κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα, θα φέρουν κινητήρα, ελαστικό συμπλέκτη με δίσκο πέδησης, φρένο, ηλεκτροϋδραυλική συσκευή πέδησης, μειωτήρα και θα είναι συναρμολογημένες επί μεταλλικών βάσεων.

Η κατασκευή του κινητηρίου τυμπάνου ($\Phi=1250\text{mm}$) θα γίνει σύμφωνα με το ενδεικτικό σχέδιο ΔΑΟ 56 και των μειωτήρων σύμφωνα με το ενδεικτικό σχέδιο 79-ME-MA, όπως αντίστοιχα και στον Τ/Δ ΚΒ.

Μεταλλική κατασκευή έδρασης ταινιοσταθμού

Παράπλευρα της Κεφαλής του ταινιόδρομου ΚΑ και πλησίον των κινητηρίων μονάδων, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει και ανεγείρει επί βάσεων οπλισμένου σκυροδέματος, μεταλλική κατασκευή για την έδραση του ταινιοσταθμού του ταινιόδρομου. Η εξέδρα για την τοποθέτηση του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, θα βρίσκεται σε ύψος περίπου 3,5 μέτρα από το δάπεδο. Θα έχει κατάλληλες διαστάσεις για την τοποθέτηση του εξοπλισμού και θα φέρει πεζοδρόμους περιμετρικά και κλίμακα ανόδου καθόδου, κλίσης 45° . Η θέση της κατασκευής θα επιλεγεί ώστε να μην εμποδίζεται η λειτουργία και η συντήρηση των ταινιόδρομων.

4 Προδιαγραφές Ηλεκτρολογικού εξοπλισμού

Οι εγκαταστάσεις ισχύος θα είναι σχεδιασμένες ώστε να προσφέρουν ασφαλή και αξιόπιστη λειτουργία του εξοπλισμού. Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός θα είναι σχεδιασμένος και πιστοποιημένος για λειτουργία σε συνθήκες περιβάλλοντος Ορυχείου.

Όλος ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός θα σχεδιαστεί σύμφωνα με τα ισχύοντα ευρωπαϊκά πρότυπα DIN VDE, DIN EN και IEC. Οι κλιματολογικές συνθήκες που θα ληφθούν υπόψη για τη μελέτη του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού αναφέρονται στην παράγραφο 2.3.

Το όριο της προμήθειας, όσον αφορά την τροφοδοσία μέσης τάσης, είναι τα πεδία αναχώρησης 10KV από τον ΑΗΣ (τα ακροκιβώτια αποτελούν αντικείμενο του Αναδόχου) και όσον αφορά την τροφοδοσία των Μηχανημάτων τα κιβώτια διασύνδεσης (junction box) με τον Κύριο Υποσταθμό, μη συμπεριλαμβανομένων αυτών. Στα κιβώτια αυτά είναι και το όριο διασύνδεσης των επικοινωνιών με το ΘΕΑΛ μέσω καλωδίου οπτικών ινών.

Η τεκμηρίωση της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης θα παραδοθεί όπως κάτωθι:

- Προκαταρκτική τεκμηρίωση
- Τεκμηρίωση προς κατασκευή
- Τεκμηρίωση πριν την έναρξη εκτέλεσης των δοκιμών ΔΕΚ. ΡΥΦ, ΔΥΣΕ
- Τελική τεκμηρίωση ως κατεσκευάσθη (As-Built)

Το αντικείμενο του έργου που αφορά τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό περιλαμβάνει τα κάτωθι τμήματα:

- Μελέτη, προμήθεια, κατασκευή, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία:
 - Κύριου Υποσταθμού επί εδάφους, στον οποίο συστεγάζεται και ο Θάλαμος Ελέγχου Αυλής Λιγνίτη
 - Δευτερεύοντος Υποσταθμού επί εδάφους
 - Επτά (7) τοπικών ηλεκτροστασίων, για τους ταινιοδρόμους K1, K2, K11, K21, K22, K31, K32, με εξοπλισμό χαμηλής τάσης και μονάδες PLC απομακρυσμένων εισόδων-εξόδων, οι οποίοι θα συνεργάζονται με τους ως άνω Υποσταθμούς.

Οι παραπάνω Υποσταθμοί (Κύριος και Δευτερεύων) θα είναι πλήρως εξοπλισμένοι με εξοπλισμό χαμηλής και μέσης τάσης, με μετατροπείς συχνότητας για την τροφοδοσία κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα κίνησης ιμάντα τάσης 690V ή 400V και με Μ/Σ ισχύος.

- Μελέτη, προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία δύο (2) ταινιοσταθμών στους ταινιοδρόμους KA και KB. Οι ταινιοσταθμοί θα είναι πλήρως εξοπλισμένοι με πεδία μέσης και χαμηλής τάσης, πεδία μετατροπών συχνότητας για την τροφοδοσία κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα κίνησης ιμάντα τάσης 690V, πεδία PLC και Μ/Σ ισχύος και θα ενταχθούν στο υφιστάμενο Σύστημα Ελέγχου Ταινιοδρόμων του Ορυχείου Κυρίου Πεδίου, εγκατεστημένο στον ΠΕΤ Μαυροπηγής.
- Μελέτη, προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του συνόλου του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού επί των κεφαλών των εννέα (9) ταινιοδρόμων KA, KB, K1, K2, K11, K21, K22, K31, K32 και κατά μήκος αυτών.
- Μελέτη, προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του συνόλου των καλωδίων μέσης τάσης, χαμηλής τάσης και μεταφοράς δεδομένων σε όλη την έκταση της Αυλής Λιγνίτη.
- Μελέτη, προμήθεια, κατασκευή, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία της «Διάταξης Φωτισμού Αυλής Λιγνίτη με μεταλλικούς ιστούς»
- Εκτέλεση Δοκιμών Εν Κενώ (ΔΕΚ), Ρυθμίσεων Υπό Φορτίο (ΡΥΦ), και Δοκιμών Υπό Συνθήκες Εκμετάλλευσης (ΔΥΣΕ) του συνόλου του Ηλεκτρολογικού εξοπλισμού Υποσταθμών, ηλεκτροστασίων, ταινιοσταθμών και ταινιοδρόμων.

Τάσεις Λειτουργίας

Τάση Αναχώρησης από ΑΗΣ	:10kV	3Φ	50Hz
Τάση Αναχώρησης προς Μηχανήματα	:10kV	3Φ	50Hz
Τάση Τροφοδοσίας ταινιοσταθμού ΚΑ και ΚΒ	:15-20kV	3Φ	50Hz
Τάση Ηλεκτροκινητήρων Τ/Δ (AC Drives)	:690V ή 400V	3Φ	50Hz
Τάση λοιπών Ηλεκτροκινητήρων	:400V	3Φ	50Hz
Τάση φωτισμού	:400/230V	1Φ	50Hz

Βοηθητικές τάσεις

Επαφείς	:230V	1Φ	50Hz
PLC	:24 V DC		
Σηματοδότηση	:24V DC		
Βοηθητική τάση ασφαλείας	:220 V DC		
Αναλογικών σημάτων	:4-20 mA		

4.1 Μελέτη εγκατάστασης Αυλής Λιγνίτη

Στο παρόν τεύχος δίδονται οι κάτωθι πληροφορίες και σχέδια.

- Τοπογραφική κάτοψη Αυλής Λιγνίτη
- Ενδεικτικές τιμές ισχύος ηλεκτροκινητήρων και μετασχηματιστών.
- Ενδεικτική κάτοψη μεγέθους κτιρίων υποσταθμών και ΘΕΑΛ
- Ενδεικτική κάτοψη ταινιοσταθμού κίνησης ταινιοδρόμων με μετατροπείς συχνότητας που λειτουργεί στα Ορυχεία
- Ενδεικτικά Ηλεκτρολογικά μονογραμμικά σχέδια ταινιοσταθμού κίνησης ταινιοδρόμου με μετατροπείς συχνότητας που λειτουργεί στα Ορυχεία
- Ενδεικτικό μονογραμμικό διάγραμμα Υποσταθμών

Θα παραδοθούν στον Ανάδοχο από τη ΔΕΗ, μετά την υπογραφή της Σύμβασης, αναλυτικότερα στοιχεία απαιτήσεων τα οποία θα λάβει υπόψη του ο Ανάδοχος στη μελέτη και εκτέλεση του έργου.

Τα στοιχεία που θα παραδώσει η ΔΕΗ θα περιλαμβάνουν τα κάτωθι:

1. Κατόψεις διάταξης εξοπλισμού κεντρικών υποσταθμών σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις των πεδίων αυτοματισμού.
2. Κατόψεις διάταξης εξοπλισμού τοπικών ηλεκτροστασιών σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις των πεδίων αυτοματισμού.
3. Κάτοψη με τη διάταξη του εξοπλισμού αυτοματισμού και εποπτείας του ΘΕΑΛ.
4. Τεχνικά χαρακτηριστικά και απαιτήσεις κλιματισμού του χώρου των υπολογιστικών συστημάτων αυτοματισμού.
5. Προκαταρκτικά ηλεκτρολογικά σχέδια τοπικών ηλεκτροστασιών και κεντρικών υποσταθμών σύμφωνα με τη μελέτη αυτοματισμού της Αυλής Λιγνίτη.
6. Διάταξη δικτύου δεδομένων βιομηχανικού πρωτοκόλλου (FO Ring Network Topology, Mesh Wireless Network)

Παραδοτέα Μελέτης και Λογισμικά

Ο Ανάδοχος θα λάβει υπόψη του τα ανωτέρω στοιχεία και θα παραδώσει αναλυτική μελέτη του Η-Μ εξοπλισμού που προδιαγράφεται στο παρόν τεύχος που θα προμηθεύσει, εγκαταστήσει και θέσει σε λειτουργία.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει μελέτες και σχέδια που θα περιλαμβάνουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα παρακάτω στοιχεία:

- Σχέδια μελέτης κτιρίων Υποσταθμών και οικίσκων ταινιοσταθμών και Τοπικών ηλεκτροστασιών.
- Σχέδια και Μελέτες Ύδρευσης, Αποχέτευσης, Πυροπροστασίας και το σύνολο σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία αδειών δόμησης.

- Υπολογισμός διαστασιολόγησης συστημάτων κίνησης ταινιοδρόμων με μετατροπέα συχνότητας
- Μελέτη και ηλεκτρολογικά σχέδια μέσης και χαμηλής τάσης
- Μελέτη και ηλεκτρολογικά σχέδια του συστήματος αυτοματισμού των Ταινιοσταθμών ΚΑ και ΚΒ.
- Υπολογισμός αντοχής σε βραχυκύκλωμα ζυγών, καλωδίων και αγωγών γείωσης.
- Υπολογισμός ισοζυγίου ισχύων στα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα.
- Υπολογισμός ανύψωσης θερμοκρασίας μέσα στους πίνακες.
- Υπολογισμός πτώσης τάσεως στα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα.
- Επιλογή διατομών κυρίων και βοηθητικών κυκλωμάτων.
- Υπολογισμός υπερτάσεων χειρισμών.
- Υπολογισμός των ρυθμίσεων των Η/Ν προστασίας.
- Επιλεκτικότητα της προστασίας σ' ολόκληρη την περιοχή ανάμεσα στο μέγιστο (τριφασικό) και ελάχιστο (φάση με φάση) βραχυκύκλωμα:
 - Αυτόματος διακόπτης με αυτόματο διακόπτη. Τουλάχιστον 300ms απόσταση ανάμεσα στις χαρακτηριστικές διέγερσης των Η/Ν υπερέντασης. Ο χρόνος διέγερσης του Η/Ν του προηγούμενου διακόπτη να είναι μεγαλύτερος από το συνολικό χρόνο διακοπής του επόμενου.
 - Ασφάλεια με προηγούμενο αυτόματο διακόπτη. Τουλάχιστον 200ms απόσταση ανάμεσα στις χαρακτηριστικές διέγερσης του Η/Ν υπερέντασης του διακόπτη και στη χαρακτηριστική μέγιστου χρόνου τήξης της ασφάλειας.
 - Αυτόματος διακόπτης με προηγούμενη ασφάλεια. Τουλάχιστον 400ms απόσταση ανάμεσα στη χαρακτηριστική διέγερσης του Η/Ν υπερέντασης του διακόπτη και στη χαρακτηριστική ελάχιστου χρόνου τήξης της ασφάλειας.
 - Επιπλέον η χαρακτηριστική ελάχιστου χρόνου τήξης της ασφάλειας να δίνει παντού χρόνο μεγαλύτερο από τη χαρακτηριστική συνολικού χρόνου διακοπής του διακόπτη.

Ειδικότερα ο υπολογισμός διαστασιολόγησης συστημάτων κίνησης ταινιοδρόμων θα γίνει με εξειδικευμένο λογισμικό. Η μελέτη θα παραδοθεί σε ψηφιακό αρχείο μαζί με δύο άδειες χρήσης του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό και σχεδιασμό των ταινιοδρόμων.

Επίσης θα παραδοθούν άδειες χρήσης όλων των λογισμικών αυτοματισμού και εξοπλισμού που θα εγκαταστήσει ο Ανάδοχος.

4.2 Περιγραφή ηλεκτρολογικής εγκατάστασης αυλής λιγνίτη

Ο Ανάδοχος του έργου θα κατασκευάσει στην αυλή λιγνίτη δύο κεντρικούς υποσταθμούς για την κίνηση των ταινιοδρόμων K11, K21, K22, K31, K32, K1, K2 και για την τροφοδοσία των Αποθετών/Αποληπτών. Σε κάθε ένα από τους ανωτέρω ταινιοδρόμους ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει τοπικά ηλεκτροστάσια εγκατεστημένα επί της μεταλλικής κατασκευής των κεφαλών ή επί μεταλλικού ικριώματος κατασκευής του. Η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία του συνολικού εξοπλισμού των κεντρικών υποσταθμών και των τοπικών ηλεκτροστασίων περιλαμβάνεται στην έκταση του έργου (εκτός από τα πεδία αυτοματισμού και τον εξοπλισμό εποπτείας «SCADA»).

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, κατασκευάσει, εγκαταστήσει και θέσει σε λειτουργία δύο (2) πλήρεις ταινιοσταθμούς κίνησης για τους ταινιοδρόμους ΚΑ και ΚΒ, οι οποίοι θα ενταχθούν στον κλάδο λιγνίτη προς ΑΗΣ από το Ορυχείο.

Η διάταξη στην Αυλή λιγνίτη θα είναι στη λογική των κεντρικών προγραμματιζόμενων ελεγκτών στους κεντρικούς υποσταθμούς και των απομακρυσμένων μονάδων εισόδων – εξόδων (Remote I/O) στα τοπικά ηλεκτροστάσια. Στους κεντρικούς υποσταθμούς θα

τοποθετηθούν τα πεδία μέσης και χαμηλής τάσης, οι συστοιχίες πεδίων με τους μετατροπείς συχνότητας για κάθε ταινιοδρόμο καθώς και τα πεδία των κεντρικών PLC.

Ο κύριος κεντρικός υποσταθμός θα τροφοδοτείται από δύο ανεξάρτητες παροχές 10kV από τον ΑΗΣ και θα περιλαμβάνει μετασχηματιστές υποβίβασης τάσης (10/0.69kV, 10/0.4kV και 10/0.231kV) προμήθειας του Αναδόχου. Από τον κύριο υποσταθμό αναχωρούν 10kV προς τα δύο Μηχανήματα, δύο (2) αναχωρήσεις 10kV προς τον δευτερεύοντα κεντρικό υποσταθμό, τροφοδοσίες των ηλεκτροκινητήρων 0,69kV από τα AC-Drives και διανομές 0,4kV προς τα τοπικά ηλεκτροστάσια K11, K21, K22, K31, K32.

Σε προέκταση του κεντρικού υποσταθμού θα διαμορφωθεί ο θάλαμος της αίθουσας ελέγχου της αυλής λιγνίτη (ΘΕΑΛ). Εντός της αίθουσας, που θα ανεγείρει ο Ανάδοχος, θα εγκατασταθεί και τεθεί σε λειτουργία από τη ΔΕΗ όλος ο απαιτούμενος εξοπλισμός για τον έλεγχο της αυλής λιγνίτη. Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου, εκτός από την ανέγερση του κτιρίου, είναι η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης των κτιρίων, του συστήματος κλιματισμού – εξαερισμού, της εγκατάστασης ύδρευσης – αποχέτευσης και του εξοπλισμού υγιεινής.

Ο δευτερεύων κεντρικός υποσταθμός, τον εξοπλισμό του οποίου θα προμηθεύσει, ανεγείρει και θέσει σε λειτουργία ο Ανάδοχος, θα περιλαμβάνει μετασχηματιστές υποβίβασης τάσης (10/0.69kV, 10/0.4kV και 10/0.231kV), τροφοδοσία των κινητήρων 0,69kV από τα AC-Drives και διανομές 0,4kV προς τα τοπικά ηλεκτροστάσια των ταινιοδρόμων K1 και K2.

Στην έκταση του έργου περιλαμβάνεται η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία όλου του αναφερόμενου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού των Υποσταθμών (μετασχηματιστές, πεδία μέσης τάσης, πεδία μετατροπών συχνότητας, πεδία χαμηλής τάσης, καλώδια μέσης, χαμηλής τάσης και μεταφοράς δεδομένων, κλιματιστικές μονάδες), εκτός των πεδίων αυτοματισμού.

Στους δύο κεντρικούς υποσταθμούς θα εγκατασταθούν όλοι οι απαραίτητοι μετατροπείς συχνότητας για την κίνηση των ταινιοδρόμων K11, K21, K22, K31, K32, K1 και K2 της αυλής σε ανεξάρτητο κλιματιζόμενο χώρο. Από την έξοδο των μετατροπών συχνότητας θα αναχωρούν τα καλώδια προς τους ηλεκτροκινητήρες κίνησης των ταινιοδρόμων.

Οι ταινιοσταθμοί κίνησης των ταινιοδρόμων KA και KB θα περιλαμβάνουν όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό αυτοματισμού, μέσης και χαμηλής τάσης όπως περιγράφεται στο παρόν Τεύχος.

Στα τοπικά ηλεκτροστάσια των ανωτέρω ταινιοδρόμων θα εγκατασταθεί ο απαιτούμενος εξοπλισμός χαμηλής τάσης για τους τοπικούς χειρισμούς και για την κίνηση των ηλεκτροκινητήρων βοηθητικών λειτουργιών (τάνυση Τ/Δ, πορεία προωθούμενης κεφαλής, ηλεκτροϋδραυλικά φρένα κινητήριων μονάδων).

Όλες οι επικοινωνίες μεταξύ των ταινιοσταθμών και των κεντρικών υποσταθμών θα γίνονται με καλώδια οπτικών ινών. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, εγκαταστήσει τον απαραίτητο εξοπλισμό και θα τερματίσει τα απαιτούμενα καλώδια οπτικών ινών.

4.3 Μεταλλικά κτίρια υποσταθμών, τοπικών ηλεκτροστασίων

Τα κτίρια των υποσταθμών θα είναι μεταλλικά κτίρια με φέροντα οργανισμό από ολόσωμα μεταλλικά πλαίσια κατασκευασμένα σύμφωνα με τους ισχύοντες επίσημους Ελληνικούς Κανονισμούς και των ταινιοσταθμών και τοπικών ηλεκτροστασίων από προκατασκευασμένους οικίσκους. Πριν από την έναρξη κατασκευής του οικίσκου ο Ανάδοχος θα εκπονήσει λεπτομερή μελέτη της μεταλλικής κατασκευής κάθε υποσταθμού, ταινιοσταθμού και τοπικού ηλεκτροστασίου.

Ειδικότερα θα πρέπει να είναι δυνατή η ανύψωσή των ταινιοσταθμών με τον πλήρη εξοπλισμό τοποθετημένο εντός τους. Η μελέτη θα λάβει υπόψη τον Κανονισμό Φορτίσεως Δομικών Έργων, τον Ευρωκώδικα 3 και το Εθνικό Κείμενο Εφαρμογής για μεταλλικές κατασκευές και θα υποβληθεί για θεώρηση στη ΔΕΗ. Η μελέτη θα περιλαμβάνει

υπολογισμούς των φερόντων στοιχείων, των τεγίδων, των υποστυλωμάτων, των ωτίων ανύψωσης, των κοχλιών σύνδεσης κλπ.

Οι δύο υποσταθμοί (κύριος και δευτερεύων) θα εδράζονται σε μεταλλική βάση υπερυψωμένοι από το επίπεδο του εδάφους τουλάχιστον κατά 70 εκατοστά. Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου είναι και η κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα του δαπέδου έδρασης των μεταλλικών κατασκευών των δύο κεντρικών υποσταθμών.

Ο κύριος Υποσταθμός εκτιμάται ότι θα έχει συνολική επιφάνεια 220,00 μ² περίπου και θα κατασκευασθεί στη θέση που φαίνεται στη Τοπογραφική κάτοψη Αυλής Λιγνίτη. Αντίστοιχα ο Δευτερεύων Υποσταθμός εκτιμάται ότι θα έχει συνολική επιφάνεια περίπου 120,00 μ² περίπου.

Το έργο θα κατασκευασθεί με τις μελέτες που θα εκπονηθούν από τον Ανάδοχο και θα εγκριθούν από την Επιχείρηση (Τοπογραφική μελέτη, Αρχιτεκτονική μελέτη, Στατική μελέτη, Η-Μ μελέτες κλπ.).

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου πέρα από τη μελέτη και κατασκευή του κτιρίου είναι και η εκτέλεση όλων των απαιτούμενων διαδικασιών για την έκδοση της άδειας δόμησης του κτιρίου, καθώς και οποιονδήποτε άλλων αδειών ζητηθούν από την αρμόδια ΥΔΟΜ. Επίσης ο Ανάδοχος θα αναλάβει και την επίβλεψη στην άδεια δόμησης, ορίζοντας κατάλληλους Μηχανικούς ως επιβλέποντες. Το κόστος για όλες τις παραπάνω εργασίες (εκπόνηση μελετών, έκδοση αδειών, επίβλεψη στην άδεια δόμησης κ.λ.π.) βαρύνει τον Ανάδοχο. Η θεμελίωση των κτιρίων θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 - B500C, όπως επίσης και η πλάκα δαπέδου. Οι προσβάσεις στους Υποσταθμούς (ράμπες, σκαλοπάτια κλπ) θα είναι μεταλλικές. Το Δάπεδο περιμετρικά των Υποσταθμών θα διαμορφώνει πεζοδρόμιο πλάτους 1,00μ.

4.3.1 Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά Υποσταθμών - Ταινιοσταιμών

Οι Υποσταθμοί-Ταινιοσταθμοί θα κατασκευασθούν από σκελετό ενισχυμένο, αποτελούμενο από κατάλληλες δοκούς IPE ή κοιλοδοκούς περιμετρικά της βάσης και εγκαρσίους καθώς και καθέτους κοιλοδοκούς. Η επικάλυψη τοίχων θα γίνει με επιφάνειες (panels), τύπου sandwich, αποτελούμενες από δύο φύλλα γαλβανιζέ χάλυβα οι οποίες συγκρατούν σκληρό αφρό πολυουρεθάνης PUR, χωρίς περιεκτικότητα σε FCKW ή HFCKW. Το υλικό αυτό θα πρέπει να εξασφαλίζει καλή μόνωση και να είναι δύσκαυστο.

Η συνολική κατασκευή, εξασφαλίζει την πλήρη στεγανότητα στο νερό και στο χιόνι καθώς και στην διείσδυση της αγωγίμης σκόνης λιγνίτη και είναι κατασκευασμένη εξολοκλήρου από γαλβανισμένη εν θερμώ λαμαρίνα.

Η κατασκευή θα μελετηθεί για χρήση σε ανοιχτά ορυχεία και είναι απολύτως σύμφωνη με όλα τα ζητούμενα στις προδιαγραφές της ΔΕΗ. Η οροφή θα απέχει τουλάχιστον 500mm από το ανώτερο σημείο των πεδίων.

Τα τοιχώματα θα αποτελούνται από θερμομονωτικά panel πολυουρεθάνης πάχους 50mm (πυκνότητα πολυουρεθάνης 42kg/m³) με συντελεστή θερμοπερατότητας $K < 0,32$ Kcal/m²hC και συνδέονται μεταξύ τους στεγανά.

Η εξωτερική και εσωτερική λαμαρίνα των panel είναι γαλβανισμένη εν θερμώ πάχους 0,5mm και βαμμένη με πολυεστερική βαφή.

Η οροφή θα είναι κατασκευασμένη από τραπεζοειδούς διατομής panel πολυουρεθάνης (πυκνότητα πολυουρεθάνης 42kg/m³) μέσου πάχους 60mm με συντελεστή θερμοπερατότητας $K < 0,29$ Kcal/m²hC, η εξωτερική και εσωτερική λαμαρίνα πάχους 0,5mm είναι γαλβανισμένη εν θερμώ και βαμμένη με πολυεστερική βαφή λευκής απόχρωσης.

Τα panels επικάλυψης θα πρέπει να «κουμπώνουν» μεταξύ τους με ειδική διαμόρφωση, ώστε να εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα στους αρμούς, χωρίς να υπάρχει ανάγκη

εξωτερικής αρμοκάλυψης. Αρμοί θα πρέπει να υπάρχουν μεταξύ των panels μόνο κατά την κατακόρυφη διάσταση.

Τα panel της οροφής θα συνδέονται μεταξύ τους έτσι ώστε να αποτελούν ένα ενιαίο τεμάχιο το οποίο τοποθετείται σαν καπάκι στα τοιχώματα του οικίσκου εξασφαλίζοντας τη στεγανότητα και την απορροή των υδάτων. Μεταξύ της οροφής και των πλευρικών τοιχωμάτων τοποθετείται «μονωτικός πηλός» (μαστίχα) υψηλής αντοχής στις μεταβολές θερμοκρασίας και στην πάροδο του χρόνου. Τέλος ο αρμός οροφής-τοιχωμάτων καλύπτεται περιμετρικά με ειδικό στεγανοποιητικό υλικό (τύπου CERESIT-CP42).

Η απόχρωση των panels προς την πλευρά των εσωτερικών χώρων πρέπει να είναι ανοιχτόχρωμη (π.χ. λευκή ή κίτρινη), ώστε η ανάκλαση να βελτιώνει τις συνθήκες φωτεινότητας. Η βαφή πρέπει να είναι υψηλής σκληρότητας, δηλαδή αντοχής κατά γδαρσιμάτων και επίσης αντοχής σε ακτινοβολία UV και θερμικές μεταβολές (π.χ. -20oC - +50oC). Η εξωτερική απόχρωση των panels θα είναι κίτρινη και η απόχρωση του κίτρινου θα συμφωνηθεί με τη ΔΕΗ.

Στην δεξιά και αριστερή πλευρά της οροφής του οικίσκου τοποθετούνται υδρορροές και γενικά λαμβάνεται μέριμνα για την απορροή των όμβριων υδάτων και την αποφυγή λιμναζόντων υδάτων επ' αυτής χρησιμοποιώντας τραπεζοειδούς διατομής panel οροφής.

Η κατασκευή της στέγης εξασφαλίζει την δυνατότητα εργασίας ενός ατόμου επί αυτής. Ειδικότερα η στέγη των υποσταθμών θα είναι δίριχτη.

Οι οικίσκοι θα πρέπει αφ' ενός να επενδυθούν πλήρως στην οροφή και στους τοίχους με ειδικά μονωτικά panels και αφ' ετέρου το πάτωμα τους πρέπει να διαμορφωθεί σε κανονικό βιομηχανικό ψευδοπάτωμα.

Τα ηλεκτρικά πεδία και οι πλάκες κάλυψης του ψευδοπατώματος θα στηρίζονται σε κάναβο από συγκολλητά προφίλ χάλυβα "T" με ανοίγματα τάξης 600 x 600(mm). Για λόγους καλής αγωγιμότητας γείωσης δαπέδου τα προφίλ του κάναβου θα είναι επιψευδαργυρωμένα εν θερμώ, με επεξεργασία ψυχρού γαλβανίσματος στις επί τόπου κολλήσεις. Οι πλάκες δαπέδου πρέπει να μην έχουν ιδιότητες ηλεκτροστατικής φόρτισης, να είναι άκαυστες και να μην παράγουν τοξικά αέρια ή καπνό σε περίπτωση υπερθέρμανσης από φωτιά. Προτείνονται τυποποιημένες τετραγωνικές πλάκες βιομηχανικού ψευδοπατώματος 600 x 600(mm), τύπου sandwich, από μεταλλικά φύλλα με ενδιάμεσο τσιμεντώδες υλικό.

Οι τυποποιημένες πλάκες δαπέδου πρέπει να αντέχουν σε φορτία τάξης 600kg/m², ώστε να μπορούν να μετακινούνται πάνω σε σωλήνες κύλισης οι πίνακες, όταν πρόκειται να εκτελεστεί αντικατάσταση. Η υφή της επιφάνειας των πλακών πρέπει να είναι επίπεδη αλλά μη ολισθηρή και σε ανοιχτόχρωμη απόχρωση για συμβολή στο φωτισμό με ανάκλαση (π.χ. χρώματος ασημί). Οι πλάκες πρέπει να είναι απόλυτα οριζοντιωμένες, ώστε να μην προκύπτουν πρακτικά αισθητές διαφορές ύψους μμεταξύ τους. Οι αρμοί μεταξύ των πλακών πρέπει να έχουν ελάχιστο άνοιγμα, συνυπολογιζόμενων των θερμικών διαστολών-συστολών. Οι πλάκες θα πρέπει να είναι εύκολα αφαιρετές με ειδικό εργαλείο υπό οποιοσδήποτε συνθήκες θερμοκρασίας, και απόλυτα εναλλάξιμες, πλην των ακραίων.

4.3.2 Θύρες Ταινιοσταθμών και Υποσταθμών

Οι θύρες πρόσβασης στους χώρους με τον ενεργό εξοπλισμό των ταινιοσταθμών και υποσταθμών θα εξασφαλίζουν στεγανότητα και προστασία από σκόνη IP54.

Πόρτα πυρασφαλείας πυραντοχής 60 λεπτών της ώρας κατά EN 1634-1, τελευταία ευρωπαϊκή οδηγία περί πυραντοχής πορτών, πάχους φύλλου 51 MM.

Το θυρόφυλλο είναι τύπου SANDWICH με εξωτερική επένδυση από ηλεκτρογαλβανισμένη λαμαρίνα και εσωτερική πλήρωση από άκαυστο θερμό-ηχομονωτικό υλικό με βάση ορυκτές ίνες, πυκνότητας 100 KG/M³. Στην πίσω πλευρά διαθέτει 2 πείρους ασφαλείας.

Η κάσα κατασκευάζεται από λαμαρίνα DKP, πάχους 1,5MM με τοποθετημένους τους μεντεσέδες. Διαθέτει τρύπες φρεζάτες για την στήριξη και είναι εφοδιασμένη με θερμοδιογκούμενες ταινίες περιμετρικά.

Συνοδεύεται από ίδιο πανωκάσι και κατωκάσι ώστε να γίνεται η ίδια η πόρτα δεξιά και αριστερή.

Προβλέπονται τουλάχιστον δύο μεντεσέδες βαρέος τύπου με ρουλεμάν. Στον έναν εκ των δύο θα υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισής του, ώστε να λειτουργεί και ως μηχανισμός επαναφοράς. Κλειδαριά εξ' ολοκλήρου χαλύβδινη με χερούλια και πυράντοχα επιστόμια κατά DIN 18273 FS. Η κλειδαριά προστατεύεται εσωτερικά και εξωτερικά από γυψοσανίδα πάχους 10mm. Οι θύρες πυρασφαλείας βάφονται με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος RAL 7035 σαγρέ (γκρι ανοιχτό). Επίσης, θα προβλέπονται, μπάρες πανικού και μηχανισμός με χαλύβδινους σύρτες δαπέδου και οροφής, ώστε να μπορεί το ημι-σταθερό φύλλο να ακινητοποιείται σε κλειστή θέση με ασφάλεια.

Οι θύρες πυρασφαλείας θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά ελέγχου, από τεστ που θα πραγματοποιηθούν σε ανεξάρτητα εργαστήρια της ευρωπαϊκής ένωσης, καθώς και από βεβαίωση του ΕΛΟΤ ως προς την διαπίστευση των παραπάνω εργαστηρίων για εκτέλεση δοκιμών σε αντοχή στη φωτιά.

Οι πόρτες θα είναι εξοπλισμένες από μέσα με φωτεινή επιγραφή "ΕΞΟΔΟΣ", οι οποίες θα είναι διαρκώς αναμμένες και θα παραμένουν φωτεινές για λίγο χρόνο ακόμα και σε blackout, μέσω της αδιάλειπτης τάσεως.

4.3.3 Διαμόρφωση Υποσταθμών Ταινιοσταθμών

Οι διαστάσεις των υποσταθμών και ταινιοσταθμών θα επιλεγούν έτσι ώστε να επαρκούν για την τοποθέτηση των πεδίων σύμφωνα με την ενδεικτική κάτοψη μεγέθους κτιρίων. Ο Ανάδοχος λαμβάνοντας υπόψη και τα στοιχεία που θα του δοθούν από τη ΔΕΗ μετά την υπογραφή της Σύμβασης αναφορικά με τον εξοπλισμό του ΘΕΑΛ και των πεδίων αυτοματισμού θα μελετήσει πλήρως τις διαστάσεις και τη διάταξη των Υποσταθμών και ταινιοσταθμών.

Οι πόρτες εξόδου πρέπει να είναι πυράντοχες, αεροστεγείς, εξοπλισμένες με μπάρα πανικού και θα ανοίγουν με κατεύθυνση προς τα έξω. Θα προβλεφθεί διάδρομος πλάτους τουλάχιστον 1,2m μεταξύ των δύο απέναντι συγκροτημάτων των πεδίων

Για την είσοδο και έξοδο του συνόλου των καλωδίων (μέσης και χαμηλής τάσης) εντός των οικίσκων θα εγκατασταθούν, στην πιο πάνω προβλεπόμενη μεταλλική κατασκευή στο κάτω μέρος των τοιχωμάτων των οικίσκων, διαιρετοί στυπιοθλίπτες "modules," τύπου Roxtec ή ισοδύναμοι, εξασφαλίζοντας στεγανότητα στη διέλευση καλωδίων και πυροφραγή.

Στον τυπικό εξοπλισμό του εξοπλισμού ασφαλείας των Υποσταθμών - Ταινιοσταθμών θα υπάρχει δοκιμαστικό μπαστούνι MT και αρματούρα γείωσης που θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει ο Ανάδοχος. Στους Υποσταθμούς - Ταινιοσταθμούς θα υπάρχει μία σειρά μαγνητικών ή αναρτούμενων πινακίδων προειδοποίησης, καθώς και πλαστικοποιημένες αφίσες οδηγίων Α' βοηθειών και ενεργειών έκτακτης ανάγκης.

Κύριος Υποσταθμός

Ο κύριος Υποσταθμός θα αποτελείται από δύο (2) τμήματα, το τμήμα του ενεργού εξοπλισμού και το τμήμα του ΘΕΑΛ. Τα δύο τμήματα θα επικοινωνούν με εσωτερική πόρτα. Το τμήμα του ΘΕΑΛ θα αποτελείται από τον κύριο χώρο χειρισμών της Αυλής Λιγνίτη με την απαραίτητη επίπλωση, ηλεκτρολογική εγκατάσταση και κλιματισμό, το χώρο εστίασης και χώρο WC – αποδυτηρίων.

Το τμήμα του ενεργού εξοπλισμού θα αποτελείται από τους κάτωθι επιμέρους ανεξάρτητους χώρους:

Χώρος Μετασχηματιστών

Χώρος μετατροπών συχνότητας

Χώροι UPS και εξοπλισμού υπολογιστικών συστημάτων

Χώρος πεδίων διακοπών ισχύος μέσης, χαμηλής τάσης και αυτοματισμού.

Δευτερεύων Υποσταθμός

Ο δευτερεύων Υποσταθμός θα αποτελείται από τους κάτωθι επιμέρους ανεξάρτητους χώρους:

Χώρος Μετασχηματιστών

Χώρος μετατροπών συχνότητας

Χώρος πεδίων μέσης, χαμηλής τάσης και αυτοματισμού.

Τοπικά ηλεκτροστάσια

Τα τοπικά ηλεκτροστάσια θα αποτελούνται από ένα ενιαίο χώρο στον οποίο θα τοποθετηθούν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα κάτωθι:

- Πεδία διανομής 400V ac,
- Οι απαιτούμενοι μετασχηματιστές ξηρού τύπου 400V / 230V ac κίνησης και βοηθητικών τάσεων,
- Πεδία με τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό κίνησης προς κινητήρες τάνυσης, πορείας και διακόπτες σηματοδότησης,
- Πεδίο κεντρικής κλεμοδιανομής
- Πεδίο απομακρυσμένων εισόδων – εξόδων (εκτός προμήθειας)

Ταινιοσταθμός

Ο ταινιοσταθμός θα αποτελείται από τους κάτωθι τρεις ανεξάρτητους χώρους.

Χώρος των πεδίων μετατροπών συχνότητας

Χώρος των πεδίων μέσης, χαμηλής τάσης και αυτοματισμού.

Χώρος Μετασχηματιστών

Οι Υποσταθμοί και Ταινιοσταθμοί θα πρέπει να έχουν φωτισμό χώρου με γραμμικά φωτιστικά τύπου LED, ενιαίου τύπου, επί της ψευδοροφής, κατά μήκος των διαδρόμων μεταξύ των πινάκων, σε τέτοιο αριθμό, ώστε να εξασφαλίζεται (στους διαδρόμους) μέση φωτεινότητα 150 lux, με σκοτεινότερα σημεία όχι μικρότερης φωτεινότητας των 50 lux (πίσω από τα πεδία). Εσωτερικά θα προβλεφθούν Schuko 32A δίπλα από κάθε είσοδο καθώς και εξωτερικά βιομηχανικοί στεγανοί ρευματοδότες 3Φ 63A για σύνδεση συσκευών ηλεκτροσυγκόλλησης κλπ., συνοδευόμενοι με τους αντίστοιχους ρευματολήπτες.

4.3.4 Γείωση Κεντρικών Υποσταθμών

Η γείωση του υποσταθμού θα πρέπει να κατασκευαστεί με την μεγαλύτερη δυνατή επιμέλεια ώστε να εξασφαλίζει την πλήρη προστασία των ατόμων που βρίσκονται εντός ή πέριξ του υποσταθμού από επικίνδυνες τάσεις επαφής και βηματικών τάσεων σε βραχυκυκλώματα μεταξύ φάσεως και γης στη Μ.Τ, αλλά και να εξασφαλίζει την λειτουργία και την προστασία της εγκατάστασης, απομονώνοντας έγκαιρα το στοιχείο που πιθανά υπέστη βλάβη. Για τη γείωση όλων των μεταλλικών μερών του Υποσταθμού, θα εγκατασταθεί περιμετρική γυμνή χάλκινη λάμα γείωσης. Η στήριξη της ταινίας γίνεται με ειδικά στηρίγματα ανά 60cm. Η μπάρα συνδέεται με την θεμελιακή γείωση.

Ο υπόγειος συλλεκτήριος αγωγός γείωσης (θεμελιακή γείωση) από γαλβανισμένο χάλυβα ή ταινία από γαλβανισμένο χάλυβα που θα οδεύει σε βάθος 0,7 m μέσα στο έδαφος, περιμετρικά του κτιρίου (κλειστός δακτύλιος) και σε απόσταση 0,5 m από την άκρη του πεζοδρομίου γύρω από το κτίριο.

Για την διατήρηση του συλλεκτήριου αγωγού γείωσης στην κατακόρυφη θέση θα τοποθετηθούν κατάλληλα στηρίγματα από γαλβανισμένο χάλυβα πάχους 3 mm και μήκους 400 mm. Η στήριξη του αγωγού ή ταινίας επιτυγχάνεται με ελατηριωτή σύσφιξη του στηρίγματος. Το βάθος έμπηξης κάθε στηρίγματος θα είναι 300 mm και θα τοποθετούνται ανά 2 m περίπου.

Σε περίπτωση μη επάρκειας (αντίσταση γείωσης μεγαλύτερη του 1Ω) θα κατασκευαστούν επιπλέον δύο (2) τρίγωνα γείωσης. Στις δύο γωνίες διαγωνίως κάθε κτιρίου θα κατασκευαστούν ανεξάρτητα τρίγωνα γείωσης τα οποία θα συνδεθούν με την ως άνω περιμετρική χάλκινη λάμα. Κάθε τρίγωνο γείωσης θα αποτελείται από τρία ηλεκτρόδια γείωσης επιχαλκωμένα ηλεκτρολυτικά St/E-Cu με χαλύβδινη ψυχή διαμέτρου 20mm και μήκους 3 μέτρων περίπου τα οποία θα βρίσκονται εντός φρεατίων γείωσης ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ σε θέσεις που θα υποδειχτούν από την επίβλεψη. Οι αντιστάσεις γείωσης για κάθε σύστημα θα είναι σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς και τις οδηγίες της ΔΕΗ.

Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο της εγκατάστασης γειώσεων του υποσταθμού σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την νομοθεσία για την ασφαλή λειτουργία του υποσταθμού.

4.3.5 Αντικεραυνική προστασία

Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας στους Υποσταθμούς και Ταινιοσταθμούς θα είναι τύπου κλωβού FARADAY σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς DIN, VDE, NFPA και BS.

Θα περιλαμβάνει:

- Την εγκατάσταση συλλήψεως, η οποία τοποθετείται στο ψηλότερο σημείο του κτιρίου και αποτελείται από αγωγούς, ράβδους, ακίδες και άλλα υλικά που σκοπό έχουν να προσελκύουν πάνω σ' αυτά τον οχετό του κεραυνού.
- Την εγκατάσταση απαγωγών, που συνδέει την εγκατάσταση συλλήψεως με την εγκατάσταση γείωσης και αποτελείται από τους αγωγούς στέγης, τους κύριους και δευτερεύοντες αγωγούς και τα εξαρτήματα συνδέσεως.
- Την εγκατάσταση γείωσης, η οποία απάγει το ρεύμα του κεραυνού στο έδαφος και αποτελείται από αγωγούς και ράβδους γείωσης.

Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 57185 και DIN 48801 έως DIN 48852, τους Γαλλικούς UTE C 17100, τους Βρετανικούς BSC, CP 326 και τους Αμερικάνικους NFPA 72.

Οι αγωγοί της αντικεραυνικής εγκατάστασης καθώς και τα στοιχεία στήριξης και σύσφιξης θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα. Οι ενώσεις μεταξύ των θα γίνονται με ειδικούς σφικτήρες και κοχλίες. Συνδέσεις με συστροφή αγωγών ή συστροφή και βιδωτό κάλυμμα δεν επιτρέπονται. Η στήριξη των στοιχείων της αντικεραυνικής εγκατάστασης στα δομικά τμήματα του κτιρίου θα γίνεται με κατάλληλα στηρίγματα από γαλβανισμένο χάλυβα. Όλα τα σημεία συνδέσεως, τυχόντα σημεία τομής όπως και σημεία εισόδου στη γη από τις συνδέσεις ελέγχου μέχρι βάθους τουλάχιστον 0,3 m κάτω από την επιφάνεια της γης θα επικαλύπτονται με ειδική προστατευτική-αντιδιαβρωτική ταινία. Όλα τα υπόγεια σημεία συνδέσεως της αντικεραυνικής εγκατάστασης θα επικαλύπτονται με προστατευτικό επίχρισμα θερμής επιψευδαργύρωσης.

Οι συλλεκτήριοι αγωγοί θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα, στερεωμένοι ανά 1 m το πολύ. Η τοποθέτησή τους θα γίνει στις ακμές του κτιρίου και όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς αυτές, σύμφωνα με τις απαιτήσεις και ιδιαιτερότητες του κτιρίου.

Σε τμήματα της οροφής διαφόρων υψών, τα συλλεκτήρια συστήματα των διαφόρων τμημάτων θα συνδέονται μεταξύ τους με αγωγούς στερεωμένους στους εξωτερικούς τοίχους του κτιρίου.

Οι συλλεκτήριοι αγωγοί κατά μήκος των ακμών, θα φθάνουν μέχρι τα άκρα της ακμής και μετά από αυτή θα κάμπτονται προς τα πάνω σε ύψος 0,3 m και μήκος από την άκρη της ακμής 0,4 m.

Επειδή η στέγη του κτιρίου είναι από σιδηροκατασκευή με επικάλυψη μη αγώγιμου υλικού, θα τοποθετηθούν συνδέσεις της σιδηροκατασκευής (ζευκτά) με τους συλλεκτήριους αγωγούς ανά 15m.

Όλες οι συνδέσεις των μεταλλικών κατασκευών που βρίσκονται επί της οροφής ή επί των εξωτερικών τοίχων με τους συλλεκτήριους αγωγούς, θα γίνουν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

Οι απαγωγοί θα είναι κατακόρυφοι και ευθείς, από γαλβανισμένο χάλυβα στερεωμένοι ανά 1m το πολύ στην εξωτερική πλευρά των τοίχων του κτιρίου. Θα ακολουθούν τη συντομότερη δυνατή ευθεία διαδρομή από το συλλεκτήριο σύστημα μέχρι το σύστημα γείωσης.

Η στήριξη των απαγωγών στα δομικά τμήματα του κτιρίου θα γίνεται με κατάλληλα στηρίγματα από γαλβανισμένο χάλυβα.

Κάθε απαγωγός θα φέρει ειδικό λυόμενο σύνδεσμο ελέγχου σε ύψος περίπου 1,5 m από το έδαφος, κατάλληλο για τη διατομή του απαγωγού ώστε να μπορεί να απομονωθεί εύκολα και να μετρηθεί η αντίσταση γείωσής του καθώς και να γίνεται έλεγχος της συνέχειας του συστήματος.

Οι συνδέσεις των μεταλλικών κατασκευών που βρίσκονται επί των εξωτερικών τοίχων με τους απαγωγούς, θα γίνουν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

Όλοι οι απαγωγοί θα συνδέονται με τον συλλεκτήριο αγωγό γείωσης (περιμετρική γείωση) μέσω κατάλληλων συνδέσμων από γαλβανισμένο χάλυβα.

4.3.6 Κλιματισμός – Εξαερισμός - Θέρμανση

Στους δύο (2) Υποσταθμούς και στους (2) Ταινιοσταθμούς θα εγκατασταθούν συστήματα κλιματισμού.

Οι κλιματιστικές μονάδες που θα εγκατασταθούν θα είναι ικανού πλήθους ώστε να παρέχουν την αναγκαία ψύξη των μετατροπέων συχνότητας, βάσει των θερμικών απωλειών τους στις συνθήκες των ακραίων τοπικών θερμοκρασιών (υψηλών και χαμηλών) και στις δυσμενέστερες συνθήκες από άποψη ηλεκτρικών φορτίων λειτουργίας.

Οι εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες θα είναι εύκολα προσβάσιμες για λόγους συντήρησης (αντικατάσταση φίλτρων κλπ.)

Ο κλιματισμός των χώρων των υποσταθμών και ταινιοσταθμών θα είναι διαφορετικών ζωνών με ανεξάρτητους θερμοστάτες σε κάθε χώρο. Είναι σημαντικό να εξασφαλίζεται η ψύξη του χώρου των μετατροπέων συχνότητας καθώς είναι ιδιαίτερα σημαντικός για τη λειτουργία τους. Επίσης ο χώρος που θα εγκατασταθούν οι servers του συστήματος ελέγχου της Αυλής Λιγνίτη πρέπει να διαθέτει ανεξάρτητο σύστημα κλιματισμού. Θα πρέπει να προβλεφθεί εναλλακτικός τρόπος ψύξης αερισμού του χώρου των server σε περίπτωση βλάβης της κλιματιστικής μονάδας.

Οι κλιματιστικές μονάδες θα είναι εξοπλισμένες με τοπικό χειριστήριο σε κάθε χώρο για χειρισμούς επιτόπου. Επιπλέον θα διαθέτουν κατάλληλα πρωτόκολλα επικοινωνίας (π.χ. Profibus) και θα συνδεθούν στο βιομηχανικό δίκτυο επικοινωνίας με το PLC δίδοντας όλες τις αναγκαίες πληροφορίες για την έγκαιρη προληπτική συντήρησή τους (π.χ. προειδοποιήσεις, βλάβες, πιέσεις, θερμοκρασίες, κλπ), αλλά και τη δυνατότητα αποστολής εντολών εκκίνησης και σταματήματος.

Για λόγους ομοιόμορφης φόρτισης των κλιματιστικών μονάδων θα προβλεφθεί η κυκλική εναλλαγή της λειτουργίας τους. Για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος θα εκπονήσει και εγκαταστήσει το κατάλληλο λογισμικό για την παραπάνω λειτουργία και θα συνεργασθεί με τον Ανάδοχο του συστήματος ελέγχου του ταινιοσταθμού για την υλοποίησή της.

Οι κλιματιστικές μονάδες θα είναι κατάλληλα διαστασιολογημένες έτσι ώστε σε θερμοκρασίες εξωτερικού χώρου -20°C και +35°C η θερμοκρασία στο εσωτερικό να είναι +20°C και +28°C αντίστοιχα. Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας σε ψύξη: -15 έως +43 °C και σε θέρμανση -15 έως +24 °C.

Επιπλέον θα πρέπει οι μονάδες να έχουν:

- Πλαίσιο και τοιχώματα από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα.
- Ηλεκτροστατική βαφή μεταλλικών επιφανειών με εποξική πούδρα.

- Θερμοακουστική ηχομόνωση κατάλληλου πάχους.
- Φίλτρο από άκαυστο υλικό εντός μεταλλικού πλαισίου απόδοσης EU4 και πλενόμενο.
- Αισθητήρα ροής αέρα για την προστασία της μονάδας από χαμηλή παροχή αέρα.
- Κατάλληλη λεκάνη συγκέντρωσης συμπυκνωμάτων του ψυκτικού στοιχείου και αντλία απομάκρυνσης των συμπυκνωμάτων.
- Ηλεκτρικό πίνακα σύμφωνα με τις οδηγίες 72/23/CEE και βοηθητικό κύκλωμα 24V.
- Συμπιεστή ερμητικού τύπου χαμηλού θορύβου, υψηλής αξιοπιστίας και διάρκειας ζωής με εσωτερική θερμική προστασία.
- Ψυκτικό κύκλωμα που περιλαμβάνει φίλτρο αφυγραντή ψυκτικού μέσου, δείκτη ροής, θερμοστατική εκτονωτική βαλβίδα, πιεζοστάτες υψηλής - χαμηλής πίεσης.
- Αισθητήρα υγρασίας εσωτερικού χώρου για ενεργοποίηση του κύκλου αφύγρυνσης.
- Αισθητήρα έμφραξης φίλτρων για σηματοδότηση σχετικού συναγερμού.

Στα τοπικά ηλεκτροστάσια δεν θα εγκατασταθούν κλιματιστικές μονάδες, θα διαθέτουν όμως σύστημα εξαερισμού ώστε να εξασφαλίζεται η μη υπέρβαση των οριακών θερμοκρασιακών συνθηκών λειτουργίας του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και θα τοποθετηθούν αυτόματες περσίδες για την είσοδο και έξοδο του αέρα, με κατάλληλα μεταλλικά φίλτρα πλενόμενα και επαναχρησιμοποιούμενα.

Ο χώρος των μετασχηματιστών θα είναι εξοπλισμένος με διπλούς εξαεριστήρες, οι οποίοι θα λειτουργούν με δύο ξεχωριστά θερμοστατικά κυκλώματα, ικανοί ο καθένας μόνος του να εξασφαλίσει μη υπέρβαση των οριακών θερμοκρασιακών συνθηκών λειτουργίας των μετασχηματιστών. Θα εγκατασταθούν αυτόματες περσίδες για την είσοδο και έξοδο του αέρα, με κατάλληλα μεταλλικά φίλτρα πλενόμενα και επαναχρησιμοποιούμενα.

Οι χώροι των μετασχηματιστών και των πινάκων μετατροπών θα ελέγχονται με αναλογικά αισθητήρια μέτρησης των θερμοκρασιών τους, εποπτευόμενα μέσω του συστήματος αυτοματισμού.

Όλοι οι οικίσκοι υποσταθμών, ταινιοσταθμών και τοπικών ηλεκτροστασίων θα είναι επίσης εξοπλισμένοι με ηλεκτρικά θερμαντικά σώματα (convectors) με θερμοστατικό έλεγχο, κατάλληλα για διατήρηση στους χώρους θερμοκρασίας άνετης εργασίας (π.χ.14°C, με εξωτερική θερμοκρασία -5°C και με τον ταινιοσταθμό εκτός λειτουργίας, δηλαδή χωρίς απώλειες).

Για την θέρμανση του ΘΕΑΛ θα εγκατασταθεί αριθμός ηλεκτρικών θερμαντικών σωμάτων (convectors), που θα προκύψει από τη μελέτη, με κεντρικό θερμοστατικό έλεγχο, κατάλληλα για διατήρηση στους χώρους θερμοκρασίας άνετης εργασίας (+21°C με εξωτερική θερμοκρασία -5°C και με το ηλεκτροστάσιο εκτός λειτουργίας).

4.3.7 Θάλαμος Ελέγχου Αυλής Λιγνίτη - ΘΕΑΛ

Ο Θάλαμος ελέγχου αυλής λιγνίτη θα είναι προέκταση του κύριου υποσταθμού και θα κατασκευαστεί με τα ίδια δομικά χαρακτηριστικά του υποσταθμού. Θα αποτελείται από τον κυρίως χώρο εργασίας των χειριστών, το χώρο εστίασης και χώρο WC – αποδυτηρίων. Ο Ανάδοχος θα μελετήσει προμηθεύσει και εγκαταστήσει την ηλεκτρολογική - υδραυλική εγκατάσταση των χώρων του ΘΕΑΛ και το σύστημα εξαερισμού - κλιματισμού. Ειδικότερα οι διανομές προς τον εξοπλισμό Η/Υ του ΘΕΑΛ θα τροφοδοτούνται από το κεντρικό σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS).

Για την εγκατάσταση ύδρευσης, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου είναι η προμήθεια, εκσκαφή και εγκατάσταση του υπόγειου αγωγού μήκους μέχρι 100 μέτρων για τη σύνδεση σε παροχή νερού από τον Σταθμό.

Για την εγκατάσταση αποχέτευσης ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει στεγανό βόθρο (σηπτική δεξαμενή). Θα πρέπει να είναι επαρκώς διαστασιολογημένος ώστε να μπορεί να εξυπηρετήσει τις εκροές από τους υποδοχείς του ΘΕΑΛ που φιλοξενεί μέχρι 5 άτομα, να διαθέτει στεγανά τοιχώματα για να αποτρέπει τις διαρροές των λυμάτων προς το χώμα καθώς και τις εισροές υπογείων ή ομβρίων υδάτων, να διαθέτει αεροστεγανά στόμια

καθαρισμού και επίσκεψης (επιθεώρησης/ελέγχου), να διαθέτει σύστημα εξαερισμού, και να τοποθετείται σε απόσταση μεγαλύτερη των 15 μέτρων από νεροπηγές, και ενός μέτρου από τα όρια του οικοπέδου και τα θεμέλια κτιρίου ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση των θεμελίων σε περίπτωση απόφραξης και διαρροής.

4.4 Εξοπλισμός Μέσης Τάσης

4.4.1 Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή καλύπτει τον εξοπλισμό αποτελούμενο από μέταλλο-επενδεδυμένα και διαμερισματοποιημένα πεδία (metal-clad switchgear) μέσης τάσης στάθμης 10kV και ο σχετικός εξοπλισμός που θα προμηθεύσει εγκαταστήσει και θέσει σε λειτουργία ο Ανάδοχος στους Κεντρικούς Υποσταθμούς της Αυλής λιγνίτη (Κύριο και Δευτερεύοντα).

Κάθε συστοιχία πεδίων μέσης τάσης θα συγκροτείται από μια ενιαία κατασκευή με ενιαίους ζυγούς, που διαχωρίζονται από κατάλληλους συνδέσμους.

Στην έκταση του έργου περιλαμβάνονται η μελέτη, προμήθεια, ανέγερση και θέση σε λειτουργία όλου του απαραίτητου εξοπλισμού ώστε οι υποσταθμοί της Αυλής λιγνίτη να είναι πλήρεις από κάθε άποψη για να λειτουργήσουν με ασφάλεια και αξιόπιστα σε συνθήκες εκμετάλλευσης. Επίσης παρελκόμενα και εξοπλισμός, που απαιτούνται για την ικανοποιητική λειτουργία του έργου και δεν αναφέρεται ρητώς στις παρούσες προδιαγραφές θεωρείται ότι θα έχουν συμπεριληφθεί στην έκταση του έργου.

4.4.2 Συνθήκες λειτουργίας

Εγκατάσταση: Εσωτερικού χώρου

Θερμοκρασία περιβάλλοντος: Μέγιστη 40 °C, Ελάχιστη -5 °C, η μέση θερμοκρασία 24ώρου δεν υπερβαίνει τους 35 °C.

Σχετική Υγρασία: Δεν υπερβαίνει το 50% στους 40 °C, προσωρινά ως 100% για θερμοκρασίες από 25 °C και κάτω.

Όλα τα πεδία μέσης τάσης και οι αντίστοιχοι ζυγοί θα σχεδιαστούν για βαθμό ρύπανσης τουλάχιστον 2.

Τα καλώδια μέσης τάσης θα βρίσκονται κάτω από τα πεδία σε χώρο του ψευδοπατώματος. Στην κορυφή των πεδίων θα τοποθετηθούν αεραγωγοί με σκοπό την οδήγηση των αερίων που μπορεί να δημιουργηθούν σε περίπτωση ηλεκτρικού τόξου έξω από τον χώρο του ηλεκτροστατίου. Στην έξοδο του αεραγωγού θα υπάρχει κλαπέ το οποίο υπό κανονικές συνθήκες θα είναι κλειστό και θα ανοίγει σε περίπτωση υπερπίεσης μικρότερη από 10mbar.

4.4.3 Βοηθητικές τάσεις

Τάση ελέγχου και σηματοδότησης: 220 V dc

Τάση για συσκευές προστασίας: 220 V dc

Τάση για θερμαντικά σώματα: 230 V ac

Η τάση 220 V dc θα παρέχεται με εφεδρεία απευθείας από τη διανομή 220Vdc μέσω δύο διόδων απόζευξης εγκατεστημένες στα πεδία μέσης τάσης.

Οι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν την ικανότητα ανοίγματος και κλεισίματος σε όλο το εύρος από 85% έως 110% της τάσης 220V dc.

4.4.4 Πρότυπα

Πρότυπα πεδίων μέσης τάσης

IEC 62271 and DIN VDE 0101

High-voltage switchgear and control gear

IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
IEC 62271-200	High-voltage switchgear and control gear - AC metal-enclosed switchgear and control gear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV
IEC 60364-5-54	Electrical installations of buildings -Selection and erection of electrical equipment - Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors

Πρότυπα εξαρτημάτων ισχύος και ελέγχου

IEC 62271-100	High-voltage switchgear and control gear - Alternating current circuit-breakers
IEC 62271-101	High-voltage switchgear and control gear Synthetic testing
IEC 62271-102	High-voltage switchgear and control gear - Alternating current disconnectors and earthing switches
IEC 60282	High Voltage fuses
IEC 60044-1	Current transformers
IEC 60044-2	Voltage transformers
IEC 60770 measurements	Transmitters for current and voltage
IEC 60073	Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicators and actuators.
IEC 60947-5-1	Specifications for low voltage switchgear and control gear. Control circuit devices and switching elements. Electromechanical control circuit devices
IEC 60848-1 VDE 0641-100 household and similar installations	Circuit-breakers for overcurrent protection for
IEC 60730 VDE 0631 similar use	Automatic electrical controls for household and
IEC 60269 or VDE 0636	Low Voltage fuses
IEC 60051	Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories
IEC 60376	Specification of technical grade sulfur hexafluoride (SF6) for use in electrical equipment.
IEC 50178 VDE 0160	Electronic equipment to be used in electrical power installations and their assembly
IEC 60099	Surge arresters
IEC 60265	High-voltage switches

Τερματικοί διακόπτες, διακόπτες πίεςσεως, και επιτηρητές ηλεκτρικού τόξου πρέπει να συμμορφώνονται με τα σχετικά πρότυπα DIN ή ισοδύναμα πρότυπα. Οποιοδήποτε άλλο ηλεκτρολογικό υλικό εγκατάστασης πρέπει να συμμορφώνεται με το αντίστοιχο πρότυπο IEC, EN ή VDE ή άλλο ισοδύναμο.

Όλα τα εξαρτήματα πρέπει να έχουν πινακίδα σήμανσης σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα.

4.4.5 Προδιαγραφές εξοπλισμού μέσης τάσης

Τεχνικά στοιχεία πεδίων μέσης τάσης

Ονομαστική τάση (Rated voltage) : 10kV

Ονομαστική συχνότητα (Frequency) : 50 Hz

Κλάση Μόνωσης (Insulation class) : 12kV

Στάθμη μόνωσης U_p : 75kV

Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας, 1min U_d : 28kV

Ανύψωση θερμοκρασίας (Temperature rise) σύμφωνα με το IEC 62271-1, table V

Ονομαστικό ρεύμα βραχείας διαρκείας

(Rated short time current withstand) : 40kA/1sec

Ονομαστικό ρεύμα κορυφής

(Rated peak current withstand) : 100 kA

Ονομαστική διάρκεια βραχυκυκλώματος : 1 second

Ονομαστικό ρεύμα βραχυκυκλώματος κατά το κλείσιμο

(Rated short-circuit making current) : 100 kA

Ικανότητα διακοπής στην ονομαστική τάση

(Breaking capacity at rated voltage) : 40kA

Βαθμός προστασίας : IP41

Οι ανωτέρω ονομαστικές τιμές θεωρούνται ως ελάχιστες και ενδέχεται να αυξηθούν μετά τα αποτελέσματα των υπολογισμών βραχυκυκλώματος που θα εκτελέσει ο Ανάδοχος. Επιπρόσθετα, οι ανωτέρω τιμές πρέπει να είναι υψηλότερες από τα υπολογιζόμενα επίπεδα τιμών της μελέτης κατά 5% τουλάχιστον.

Το ονομαστικό ρεύμα των διακοπών μέσης τάσης συμπεριλαμβανομένων των καλωδίων προσαγωγής και αναχώρησης θα υπολογιστούν από τη μελέτη σύμφωνα με το υπολογιζόμενο μέγιστο φορτίο, πλέον 10%.

4.4.5.1 Προδιαγραφές βασικών υλικών

Τα Πεδία μέσης τάσης θα είναι μέταλλο-επενδυμένα και διαμερισματοποιημένα (metal-clad) ενιαίου ζυγού με συρόμενους διακόπτες ισχύος. Η κατασκευή των πεδίων μέσης τάσης όσον αφορά την εσωτερική διάταξη θα είναι LSC2B-PM και όσον αφορά τον σχεδιασμό αντοχής σε ηλεκτρικό τόξο θα είναι IAC-AFLR, σύμφωνα με το πρότυπο IEC-62271-200.

Οι κυψέλες θα είναι κατασκευασμένες από ενισχυμένους δοκούς χάλυβα, καλυπτόμενα με φύλλα άκαμπτου χάλυβα, πάχους τουλάχιστον 2mm.

Τα ανοίγματα του δαπέδου κάτω από τα πεδία πρέπει να καλύπτονται ή να σφραγίζονται από τον ανάδοχο μετά από τοποθέτηση των καλωδίων, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η μη μετάδοση φωτιάς και η προστασία έναντι των τρωκτικών.

Η βαφή των μεταλλικών επιφανειών των πεδίων θα γίνει ηλεκτροστατικά και η τελική στρώση είναι RAL 7032. Ενδέχεται εσωτερικά τμήματα να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ σύμφωνα με το DIN 50976 ή ισοδύναμο.

Οι κυψέλες αποτελούνται από τα ακόλουθα διαμερίσματα:

- Ζυγοί.
- Διακόπτης ισχύος ή επαφίας.
- Τερματισμός καλωδίων
- Διαμέρισμα χαμηλής τάσης (όργανα).
- Μετασχηματιστές τάσης. (εάν υπάρχουν)

Τα εν λόγω διαμερίσματα πρέπει να κατασκευαστούν με βάση την ελάχιστη επίδραση από τη δημιουργία ηλεκτρικού τόξου. Έτσι θα είναι κατάλληλα σφραγισμένα ώστε σε περίπτωση βλάβης, το ηλεκτρικό τόξο και τα παραγόμενα αέρια να μην επηρεάσουν τα υπόλοιπα διαμερίσματα της κυψέλης. Η εκτόνωση των αερίων κάθε τμήματος θα γίνεται από αγωγούς από την κορυφή κάθε διαμερίσματος.

Ανάλογα με τον κατασκευαστή, οι ζυγοί μπορεί να μην βρίσκονται σε ανεξάρτητο διαμέρισμα. Επιπρόσθετα όλα τα μεταλλικά πάνελ, οι πόρτες και παράθυρα επιθεώρησης πρέπει να αντέχουν σε οποιαδήποτε υπερπίεση δημιουργηθεί κατά τη εκδήλωση ηλεκτρικού τόξου. Το προσωπικό το οποίο θα βρίσκεται πλησίον της κυψέλης είτε μπροστά είτε στο πλάι πρέπει να προστατεύεται από πιθανό ηλεκτρικό τόξο εντός της κυψέλης. Το διαμέρισμα του διακόπτη ισχύος ή του επαφία πρέπει να σφραγίζει με πόρτα, η οποία θα είναι μανδαλωμένη ώστε να μην ανοίγει σε περίπτωση που ο διακόπτης είναι εντός. Το διαμέρισμα των μετασχηματιστών τάσης θα είναι επίσης μανδαλωμένο ώστε να μην υπάρχει πρόσβαση από μη εξουσιοδοτημένο άτομο.

Μεταξύ των διαμερισμάτων του διακόπτη ισχύος και των ζυγών, θα πρέπει να υπάρχουν ανοίγματα, μέσω των οποίων οι μετακινούμενες επαφές του συρόμενου διακόπτη θα έρχονται σε επαφή με τις σταθερές επαφές. Αυτά τα ανοίγματα θα είναι εξοπλισμένα με περσίδες οι οποίες θα κλείνουν αυτόματα όταν οι διακόπτες ισχύος έχουν μετακινηθεί στη θέση εκτός, για να αποφευχθεί οποιαδήποτε τυχαία επαφή με τμήματα υπό τάση. Περσίδες από μη μεταλλικά υλικά δεν είναι αποδεκτές. Άνοιγμα των περσίδων θα είναι δυνατή μόνο με ειδικό εργαλείο. Το ίδιο ισχύει και για το διαμέρισμα των μετασχηματιστών τάσης.

Επιπλέον, όταν οι διακόπτες είναι σε θέση συντήρησης, και οι περσίδες των επαφών είναι ανοικτές, πρόσθετα καλύμματα τα οποία είναι τοποθετημένα στο διακόπτη δεν θα επιτρέπουν την εκτόνωση θερμών αερίων κατά τη διάρκεια σφάλματος τόξου.

Όλα τα όργανα προστασίας, εξοπλισμός ελέγχου θα βρίσκονται σε διαμέρισμα με ανεξάρτητη πόρτα. Ειδικά για τις συσκευές προστασίας θα υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές στην πρόσοψη της πόρτας για τον έλεγχο των κυκλωμάτων ρεύματος και τάσης. Επίσης κατάλληλες υποδοχές δοκιμής θα υπάρχουν στην πρόσοψη της πόρτας για τη δοκιμή της εντολής εκτός (trip) των διακοπών ισχύος.

Όλα τα παράθυρα επιθεώρησης θα είναι από διαφανές μονωτικό υλικό και θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 62271-200.

Σε όλες τις κυψέλες θα υπάρχουν χωρητικές ενδεικτικές λυχνίες τάσης.

Ζυγοί

Οι ζυγοί θα είναι ράβδοι χαλκού ορθογώνιας διατομής, στηριγμένοι σε μονωτήρες στηρίξεως από χυτορητίνη επαρκούς αντοχής και με αποστάσεις μεταξύ τους υπολογισμένες ώστε να μη προξενείται ζημία ακόμη και στην περίπτωση που από τους ζυγούς περάσει το ρεύμα σφάλματος που αναμένεται στη θέση αυτή, στη δυσμενέστερη περίπτωση.

Οι επιφάνειες επαφής θα είναι επαργυρωμένες. Επιπλέον οι διατομές των ζυγών θα επιλεγούν έτσι, ώστε η υπερύψωση θερμοκρασίας να μην υπερβαίνει σε καμία περίπτωση (δηλαδή ακόμη και με ρεύμα σφάλματος) τα επιτρεπόμενα όρια και να μην προξενείται ζημία λόγω υπερθέρμανσης σε υλικά, τα οποία είναι συναρμολογημένα γειτονικά προς τους ζυγούς.

Οι σύνδεσμοι των ζυγών εξάλλου θα είναι σε θέση να παραλάβουν τις θερμικές διαστολές που μπορεί να εμφανισθούν τόσο στους συλλεκτήριους ζυγούς όσο και τους κλάδους των αναχωρήσεων.

Σε οποιαδήποτε περίπτωση οι διαστάσεις των ζυγών, οι αποστάσεις των μονωτήρων κλπ. υπόκεινται στην έγκριση της ΔΕΗ.

Διακόπτες ισχύος

Όλοι οι διακόπτες θα είναι συρόμενου τύπου τοποθετημένοι σε κατάλληλα φορεία ώστε να υπάρχει η δυνατότητα μετακίνησης στις κάτωθι θέσεις:

- Θέση «service» συντήρησης
- Θέση «test» απομόνωσης – μετρήσεων δοκιμών (Βοηθητικά κυκλώματα ενεργά)
- Θέση «disconnected» απομόνωσης
- Θέση «removed» αφαίρεσης.

Στις πρώτες τρεις θέσεις ο διακόπτης βρίσκεται εντός του πεδίου. Τα φορεία θα είναι όμοια σε όλους του διακόπτες και εναλλάξιμα μεταξύ τους. Σε κάθε υποσταθμό θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος ειδικό φορείο για την αφαίρεση και αντικατάσταση συρόμενου διακόπτη στο πεδίο.

Μανδαλώσεις

Κάθε πεδίο μέσης τάσης θα είναι εξοπλισμένο με τις κάτωθι μανδαλώσεις:

- Το φορείο δεν θα επιτρέπεται να μετακινηθεί από τη θέση «test» στη θέση «service» χωρίς να τεθούν εντός τα βοηθητικά κυκλώματα.
- Η θέση εκτός των βοηθητικών κυκλωμάτων δεν θα είναι εφικτή όταν το φορείο βρίσκεται στη θέση «service»
- Το φορείο δεν θα επιτρέπεται να μετακινηθεί εκτός από τη θέση «test» πριν τη θέση εκτός των βοηθητικών κυκλωμάτων.
- Δεν θα επιτρέπεται η μετακίνηση του φορείου από τη θέση «service» ή τη θέση «test» με το διακόπτη στη θέση εντός.
- Δεν θα επιτρέπεται η θέση εντός του διακόπτη όταν το φορείο βρίσκεται σε οποιαδήποτε θέση μεταξύ των «service» και «test».
- Η μετακίνηση του φορείου από τη θέση «test» στη θέση «service» δεν θα είναι δυνατή με τον γειωτή εντός.
- Δεν θα επιτρέπεται η θέση εντός του γειωτή με τον διακόπτη στη θέση «service».
- Οι αποζεύκτες γείωσης και τα φορεία θα είναι μανδαλωμένα με σύστημα μανδάλωσης με κλειδί.

Διατάξεις Γείωσης

Η γείωση που θα προβλεφθεί είναι δύο ειδών:

Η διαρκής γείωση των πεδίων και του εξοπλισμού και η γείωση κατά τη διάρκεια των εργασιών συντήρησης. Το σύστημα επιλεκτικής επιτήρησης σφάλματος προς γη που θα προμηθεύσει, εγκαταστήσει και θέση σε λειτουργία ο Ανάδοχος θα εντοπίζει τη διανομή στην οποία δημιουργείται το σφάλμα σε μία φάση. Σε κάθε πεδίο θα εγκατασταθεί τριπολικός γειωτής για τη γείωση των καλωδίων. Για τη γείωση ζυγών, θα εγκατασταθούν σταθεροί γειωτές.

Στο πεδίο άφιξης σε περίπτωση που υπάρχει τάση, δεν θα επιτρέπεται η θέση της γείωσης εντός. Οι γειωτές ζυγών δεν θα επιτρέπεται να τεθούν εντός εάν πρώτα δεν έχουν μανδαλωθεί με κατάλληλο σύστημα μανδάλωσης με κλειδί, στη θέση εκτός όλοι οι διακόπτες άφιξης και αναχώρησης.

Όλα τα μεταλλικά τμήματα που πρόκειται να γειωθούν θα συνδεθούν στον βρόχο γείωσης. Ο βρόχος γείωσης θα συνδέεται στο σύστημα γείωσης του μεταλλικού κτιρίου. Η σύνδεση των πινάκων με το βρόχο γείωσης της εγκατάστασης θα γίνεται με αγωγούς χάλκινους διατομής 240 mm² τουλάχιστον για κάθε ομάδα πεδίων συνδεδεμένων στους ίδιους ζυγούς. Όλη η γείωση θα κατασκευασθεί σύμφωνα με το IEC 62271-200.

Θα ληφθεί επίσης πρόνοια ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια της γείωσης μεταξύ των πεδίων, ανεξάρτητα από τον τρόπο που αυτές συνδέονται.

Στα πεδία εισόδου και αναχώρησης θα προβλέπονται ακροδέκτες γειώσεως.

Το σύστημα γείωσης (εσωτερικά και εξωτερικά), σε συνδυασμό με τη λειτουργία εκτός των διακοπών ισχύος πρέπει να εξασφαλίζει τις παρακάτω προϋποθέσεις:

Διάρκεια σφάλματος με γη (φάση στη φάση μέσω της γης) $< 0,5s$.

Τάση προς γη $U_e \leq 3,0kV$ (μεταξύ βρόχου γείωσης του ηλεκτροστασίου και θεμελιακής γείωσης)

Επιτηρητές ηλεκτρικού τόξου

Οι επιτηρητές ηλεκτρικού τόξου είναι φωτοοπτικοί αισθητήρες οι οποίοι θα εγκατασταθούν στα πεδία μέσης τάσης και θα αποκόπτουν την τάση πριν από το σημείο της ανίχνευσης τόξου. Ο χρόνος ενεργοποίησης θα είναι ίσος ή λιγότερος από 10ms και ο σχεδιασμός θα είναι τέτοιος ώστε να μην ενεργοποιούνται λανθασμένα.

Έλεγχος, σήμανση, μετρήσεις διακόπτη ισχύος

Σε κάθε κυψέλη διακόπτη ισχύος θα παρέχονται οι κάτωθι ενδείξεις τοπικά και απομακρυσμένα στο ΘΕΑΛ.

- Διακόπτης ανοιχτός
- Διακόπτης κλειστός
- Γειωτής εντός
- Γειωτής εκτός
- Σφάλμα διακόπτη (trip)
- Θέση διακόπτη «test»
- Σφάλμα εξοπλισμού
- Τοπικά – Απομακρυσμένα (Local – remote)
- Προειδοποίηση θερμικής υπερφόρτωσης

Όλα τα σήματα και η κατάσταση του εξοπλισμού θα απεικονίζονται σε τοπική οθόνη υγρών κρυστάλλων ή ενδεικτικά led και θα μεταφέρονται μέσω βιομηχανικού πρωτοκόλλου στο κεντρικό σύστημα αυτοματισμού της αυλής λιγνίτη.

Το σήμα σφάλματος εξοπλισμού θα αφορά την κάτωθι ομάδα ασφαλειών:

- Το φορείο του διακόπτη δεν είναι σε θέση «test» και «service»
- Τήξη ασφάλειας
- Σφάλμα στον βοηθητικό εξοπλισμό χαμηλής τάσης
- Εσωτερικό σφάλμα συσκευής προστασίας

Όλα τα σήματα θα μεταφέρονται μέσω βιομηχανικού πρωτοκόλλου στο κεντρικό σύστημα αυτοματισμού της αυλής λιγνίτη.

Όλες οι κυψέλες θα περιλαμβάνουν κομβία για το άνοιγμα και κλείσιμο του διακόπτη ισχύος και βοηθητικούς διακόπτες για εντολές απομακρυσμένα από το σύστημα αυτοματισμού.

Στην κυψέλη μέτρησης θα υπάρχουν οι κάτωθι ενδείξεις, οι οποίες θα μεταφέρονται και στο σύστημα αυτοματισμού:

- Έλλειψη 10kV
- Έλλειψη βοηθητικής τάσης 230V ac
- Έλλειψη βοηθητικής τάσης 220V dc
- Σφάλμα Βοηθητικών διακοπών ή ασφάλειας
- Διαρροή με γη κύριων ζυγών
- Ενεργοποίηση επιτηρητή τόξου
- Ενδείξεις «Ανοιχτός» «Κλειστός» για τον γειωτή ζυγών
- Προειδοποίηση υπέρτασης ζυγών
- Προειδοποίηση υπότασης ζυγών

Ηλεκτρονόμοι

Στο πεδίο του αυτόματου διακόπτη θα εγκατασταθεί σύγχρονη μονάδα ηλεκτρονόμου (Feeder Terminal Unit - FTU) η οποία θα έχει κατ' ελάχιστον, τις εξής δυνατότητες:

- Παροχή πολλαπλού τύπου συνδυασμένων προστασιών, με δυνατότητα ελεύθερης επιλογής χαρακτηριστικών, καμπύλων απόζευξης ή/και χρόνου.
- Προστασία 3-Φ χαμηλής ή υψηλής ή πολύ υψηλής υπερέντασης
- Προστασία έναντι σφαλμάτων γης, υψηλής ή χαμηλής στάθμης με αναγνώριση κατεύθυνσης, στιγμιαίας αντίδρασης ή αντιστρόφου χρόνου.
- Προστασία έλλειψης φάσης ή/και ανισόρροπης φόρτισης (unbalance).
- Προστασία υπό ή υπέρ συχνότητας.
- Προστασία από εσφαλμένη ενεργοποίηση απόζευξης από ρεύματα μαγνήτισης μετασχηματιστών.
- Προστασία υπό ή υπέρτασης με καθυστέρηση.
- Θα διαθέτει οθόνη προβολής μετρήσεων, που θα πραγματοποιεί μέσω των μετασχηματιστών μέτρησης ρεύματος και τάσης. Ο προγραμματισμός της και οι ρυθμίσεις, θα μπορεί να γίνονται είτε τοπικά από την οθόνη τους, είτε μέσω του ειδικού καλωδίου επικοινωνίας με ένα κοινό PC. Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει το αντίστοιχο καλώδιο επικοινωνίας και το σχετικό λογισμικό με άδεια χρήσης (αν απαιτείται).

Στο πεδίο μετρήσεων θα εγκατασταθεί σύγχρονη μονάδα μετρήσεων που θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω:

- Παροχή πολλαπλού τύπου συνδυασμένων προστασιών, με δυνατότητα ελεύθερης επιλογής χαρακτηριστικών, καμπύλων απόζευξης ή/και χρόνου.
- Μέτρηση ηλεκτρικών μεγεθών (τάση, ένταση, ισχύς, συχνότητα, $\cos\phi$, ισχύ, ενέργεια κλπ.)
- Σήμανση υπό ή υπέρτασης με καθυστέρηση.
- Προστασία έναντι σφαλμάτων γης, υψηλής ή χαμηλής στάθμης.
- Θα διαθέτει οθόνη προβολής μετρήσεων, που θα πραγματοποιεί μέσω των μετασχηματιστών μέτρησης ρεύματος και τάσης. Ο προγραμματισμός της και οι ρυθμίσεις, θα μπορεί να γίνονται είτε τοπικά από την οθόνη τους, είτε μέσω του ειδικού καλωδίου επικοινωνίας με ένα κοινό PC. Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει το αντίστοιχο καλώδιο επικοινωνίας και το σχετικό λογισμικό με άδεια χρήσης (αν απαιτείται).

Οι συσκευές θα έχουν τη δυνατότητα να συνδεθούν σε δίκτυο πληροφοριών μέσω κλασσικών βιομηχανικών πρωτοκόλλων σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61850 και με την χρήση οπτικής ίνας ή άλλου κατάλληλου καλωδίου σημάτων. Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει κεντρική διάταξη συλλογής και διαχείρισης των ψηφιακών καταστάσεων των στοιχείων των πινάκων του υποσταθμού μέσης τάσης και των ηλεκτρονόμων προστασίας. Η διάταξη θα περιλαμβάνει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό (Ethernet switch διασυνδεδεμένα σε βρόχο με καλώδιο οπτικής ίνας, καλώδια SFTP, Remote Terminal Unit). Όλες οι πληροφορίες θα διαβιβαστούν με βιομηχανικό πρωτόκολλο στο Κεντρικό σύστημα Αυτοματισμού της Αυλής Λιγνίτη σε συνεργασία με τη ΔΕΗ και τον Ανάδοχο που έχει αναλάβει την προμήθεια και εγκατάστασή του.

Η θέση σε λειτουργία όλων μονάδων ηλεκτρονόμων όπου υπάρχουν, θα γίνει από τον ανάδοχο. Ο ανάδοχος θα παραδώσει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία πίνακες ρυθμίσεων και παραμετροποίησης για όλο τον εξοπλισμό μετρήσεων και προστασίας που θα εγκαταστήσει. Επίσης θα παραδώσει πρωτόκολλα commissioning του παραπάνω εξοπλισμού υπογεγραμμένα από αυτόν και από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Επιπλέον θα παραδώσει το απαραίτητο λογισμικό και εξοπλισμό επικοινωνίας με υπολογιστή (ειδικά καλώδια και μετατροπείς).

Επιλεκτικότητα προστασιών

Διακόπτης ισχύος προς ανάντη διακόπτη ισχύος

Τουλάχιστον 300ms απόσταση από τις χαρακτηριστικές της συσκευής υπερέντασης και για το εύρος μεταξύ του ελάχιστου και μέγιστου επίπεδο βραχυκύκλωσης, ο χρόνος ενεργοποίησης της ανάντη συσκευής προστασίας υπερέντασης υψηλότερος από το συνολικό χρόνο της ικανότητας διακοπής του κατάντη διακόπτη ισχύος.

Ασφάλειες προς ανάντη διακόπτη ισχύος

Τουλάχιστον 200ms ελάχιστη απόσταση μεταξύ της χαρακτηριστικής του χρόνου τήξης της ασφάλειας και της χαρακτηριστικής της συσκευής υπερέντασης του κατάντη διακόπτη ισχύος

Διακόπτης ισχύος προς ανάντη ασφάλεια

Τουλάχιστον 400 ms ελάχιστη απόσταση μεταξύ της χαρακτηριστικής ενεργοποίησης της συσκευής υπερέντασης του διακόπτη ισχύος και της ελάχιστης χαρακτηριστικής χρόνου τήξης.

Θερμαντήρες αφύγρανσης

Τα πεδία μέσης τάσης θα εξοπλίζονται με κατάλληλους θερμαντήρες αφύγρανσης οι οποίοι θα ελέγχονται από ρυθμιζόμενους υδροστάτες (εύρος 50 – 100% υγρασία) ή ρυθμιζόμενους θερμοστάτες.

Ο σχεδιασμός θα είναι έτσι ώστε όταν λειτουργεί ο θερμαντήρας, η ανύψωση της θερμοκρασίας του εξοπλισμού δεν θα υπερβαίνει την επιτρεπόμενη. Οι θερμαντήρες θα είναι κατάλληλα συνδεδεμένοι σε τερματικό κουτί, διακόπτη προστασίας και ενδεικτικό led λειτουργίας.

Διακόπτες ισχύος και αντίστοιχοι απαγωγείς υπερτάσεων

Οι διακόπτες 10kV θα είναι κενού με επαργυρωμένες επαφές και με μηχανισμό κινητήρα 220 V dc.

Οι απαγωγείς υπερτάσεων ZnO χρησιμοποιούνται για την προστασία μετασχηματιστών και ηλεκτροκινητήρων από υπέρταση.

Κλάση εκκένωσης γραμμής >2

Ονομαστικό ρεύμα εκκένωσης (8/20Js) >10kA

Μέγιστη τάση συνεχόμενης λειτουργίας $U_c > 12\text{kV}$

Μέγιστη τάση στα 10kA (8/20js) <27kV

Η μηχανική αντοχή των διακοπών ισχύος πρέπει να έχει διάρκεια τουλάχιστον 10000 ζεύξεων, ενώ σε σχέση με την ηλεκτρική αντοχή θα πρέπει να μην απαιτείται καμία ενέργεια ελέγχου για τουλάχιστον 1000 ζεύξεις, αν οι ημερήσιες ζεύξεις στο ονομαστικό φορτίο δεν υπερβαίνουν τις 10. Οι επαφές των πόλων του διακόπτη δεν πρέπει να αντικαθίστανται πριν από τις 1000 ζεύξεις. Όσον αφορά την αντοχή του διακόπτη σε βραχυκύκλωμα θα πρέπει να έχει περάσει δοκιμές τύπου και πρέπει να χαρακτηρίζεται κλάσης M2, E2 σύμφωνα με το πρότυπο 62271-100.

Όλοι οι διακόπτες ισχύος θα είναι εξοπλισμένοι με μηχανικά κομβία (όχι ηλεκτρικά) ανοίγματος και κλεισίματος, μονάδα μηχανικής λειτουργίας εκτός (trip) και ένα μηχανικό δείκτη θέσης με βοηθητικές επαφές για απομακρυσμένη ένδειξη. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα περιλαμβάνει ένα μηχανικά φορτιζόμενο ελατήριο και έναν κινητήρα φόρτισης. Το ελατήριο θα φορτίζεται αυτόματα από τον κινητήρα ή χειροκίνητα. Όλοι οι διακόπτες ισχύος θα έχουν πηνίο έλλειψης τάσης για το άνοιγμα του διακόπτη σε περίπτωση απώλειας της βοηθητικής τάσης. Ο μέγιστος χρόνος ζεύξης των διακοπών ισχύος θα είναι 0,1 sec.

Οι διακόπτες θα είναι χειριζόμενοι μέσω ηλεκτροκινητήρα 220V, 50Hz με κομβίο ON-OFF στην πρόσοψη των αντίστοιχων πεδίων. Επιπλέον θα υπάρχει δυνατότητα τηλεχειρισμού των διακοπών από απόσταση (κέντρο ελέγχου) μέσω SCADA.

Οι διακόπτες δεν θα μπορούν να κλείσουν εάν υπάρχει εντολή ανοίγματος.

Κάθε διακόπτης θα διαθέτει πηνία ελλείψεως και λήψεως τάσεως και θα είναι εφοδιασμένος το ελάχιστο με τρεις βοηθητικές επαφές NO, τέσσερις βοηθητικές επαφές NC και μία μεταγωγική βοηθητική επαφή.

Κάθε διακόπτης θα διαθέτει μονάδα καταμέτρησης του αριθμού ζεύξεων.

Οι διακόπτες πρέπει να έχουν πόλους που δεν απαιτούν καμία συντήρηση.

Στην προσφορά θα αναφέρονται, για κάθε προσφερόμενο τύπο αυτομάτου διακόπτη τα παρακάτω στοιχεία:

- Στάθμη αποκτώμενου ρεύματος (chopping level).
- Συντελεστής υπερτάσεως λόγω αποκτώμενου ρεύματος.
- Συντελεστής υπερτάσεως λόγω πολλαπλών επανέναυσεων (multiple re-ignition).

Τέλος, κάθε διακόπτης θα φέρει πινακίδα με τα παρακάτω κατ' ελάχιστον στοιχεία:

Όνομα κατασκευαστή, Έτος και Αριθμός σειράς κατασκευής, Ονομαστική τάση, Ονομαστική ένταση, Ονομαστική ικανότητα διακοπής, Βάρος.

- Ο διακόπτης του δευτερεύοντος ενός Μ/Σ δεν θα μπορεί να κλείσει με ηλεκτρική μανδάλωση παρά μόνο εάν ο διακόπτης του πρωτεύοντος είναι κλειστός.
- Δεν θα είναι δυνατό με μηχανική μανδάλωση, η μετακίνηση φορείου και το κλείσιμο γειωτή όταν ο αντίστοιχος διακόπτης που συνδέεται σε σειρά με τα παραπάνω στοιχεία είναι κλειστός.

Θα υποβληθούν επιπλέον με την προσφορά πιστοποιητικά δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62271-100 και τον πίνακα δοκιμών σε ίδιο ή παρόμοιο εξοπλισμό.

Ασφάλειες

Οι ασφάλειες περιορισμού της έντασης (current-limiting) θα συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60282. Οι ασφάλειες HRC διαθέτουν και ένα δείκτη λειτουργίας που συγκρατείται με ελατήριο. Όταν η ασφάλεια λειτουργήσει το ελατήριο απελευθερώνεται και ο δείκτης εξέρχεται από το σώμα της ασφάλειας. Η δύναμη απελευθέρωσης του δείκτη θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου DIN 43265 ή ισοδύναμο. Εάν λείπει μια ασφάλεια δεν θα επιτρέπεται το κλείσιμο του αποζεύκτη ή επαφά. Η επιλογή των ασφαλειών θα γίνει έτσι ώστε η τάση διακοπής να μην υπερβαίνει τη στάθμη μόνωσης του εξοπλισμού. Η μέση τιμή της τάσης σβέσης τόξου δεν θα υπερβαίνει το 1,7 της μέγιστης ονομαστικής τάσης. Το ελάχιστο ρεύμα διακοπής της ασφάλειας δεν θα είναι πάνω από 2,5 φορές του ονομαστικού ρεύματος.

Πρέπει επίσης να υπάρχει βοηθητική επαφή για επιτήρηση τήξεως της ασφάλειας.

Ο κατασκευαστής πρέπει να υποβάλει τις χαρακτηριστικές χρόνου-έντασης (time-current characteristics) και τις χαρακτηριστικές περιορισμού της κορυφής της έντασης του βραχυκυκλώματος (cut-off characteristics) των τηκτών.

Μετασχηματιστές εντάσεως

Οι μετασχηματιστές εντάσεως πρέπει να είναι ξηράς μόνωσης, κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα IEC 60044-1 ή ισοδύναμο και να έχουν τα πιο κάτω χαρακτηριστικά:

- Χαρακτηριστική στάθμη μόνωσης (Rated insulation level) σύμφωνα με τον πίνακα για χαρακτηριστική τάση 10KV.
- Λόγος μετασχηματισμού (ratio): Όπως απαιτείται/5A.
- Συχνότητα (frequency): 50Hz.
- Χαρακτηριστικό συνεχές θερμικό ρεύμα (Rated continuous thermal current): 1,2 φορές το χαρακτηριστικό ρεύμα πρωτεύοντος.

Μέχρι την τιμή αυτή επεκτείνονται και τα αντίστοιχα σφάλματα ρεύματος (current error) και γωνίας (phase displacement).

- Χαρακτηριστική ισχύς εξόδου (Rated output):
 - ο Για τυλίγματα μέτρησης $\geq 10\text{VA}$.
 - ο Για τυλίγματα που προορίζονται για την τροφοδότηση του ηλεκτρονόμου προστασίας, η ισχύς που χρειάζεται για τον ηλεκτρονόμο αυτό $\geq 15\text{VA}$.
- Χαρακτηριστικές εντάσεις βραχείας διάρκειας (short-time current ratings):
 - ο Θερμική (thermal short time current rating): 16KA (24/12KV) για 1sec.
 - ο Δυναμική (dynamic current rating): 50/63KA (24/12KV)
- Χαρακτηριστικός συντελεστής υπερεντάσεως (rated overcurrent factor):
 - ο $\eta \leq 5$ για Μ/Σ μετρήσεως.
 - ο και $\eta \geq 10$ για Μ/Σ προστασίας.
- Κλάση ακριβείας (accuracy class):
 - ο Για τυλίγματα μέτρησης: 1
 - ο Για τυλίγματα προστασίας: 5
- Απαιτήσεις σε μερικές εκκενώσεις (partial discharges):

Η επιτρεπτή στάθμη μερικών εκκενώσεων για όλους του Μ/Σ εντάσεως είναι 50pC σύμφωνα με το IEC 44-4.

- Δοκιμές (tests): Σύμφωνα με την προδιαγραφή ES-TEST.

Μετασχηματιστές τάσεως

Οι μετασχηματιστές τάσεως πρέπει να είναι τρεις (3) διπολικοί ανεξάρτητοι ή μέσα στο ίδιο εξωτερικό περίβλημα που να συνδέονται μεταξύ φάσεων σε διάταξη αστέρα/αστέρα/ανοικτού τριγώνου για την μέτρηση της τάσης και για την επιτήρηση διαρροής προς γη. Το ανοικτό τρίγωνο θα προστατεύει το μετασχηματιστή και από υπερτάσεις μαγνητοσυντονισμού επειδή θα κλείνεται με αντίσταση προσαρμογής - απόσβεσης διαστασιολογημένη, με βάση σχετική μελέτη που θα υποβληθεί στη ΔΕΗ.

Οι Μ/Σ αυτοί πρέπει να είναι σύμφωνοι με το IEC 60044-2 ή ισοδύναμο, να είναι ξηράς μόνωσης και να έχουν τα πιο κάτω χαρακτηριστικά:

- Χαρακτηριστική στάθμη μόνωσης (Rated insulation level: σύμφωνα με τον πίνακα IIIA του IEC-186 για χαρακτηριστική τάση 24/12KV.
- Συχνότητα (frequency): 50Hz.
- Λόγος μετασχηματισμού (ratio) : όπως απαιτείται /0.1 /
- Χαρακτηριστική ισχύς εξόδου (Rated output): Κάθε διπολικός Μ/Σ τάσης πρέπει να έχει χαρακτηριστική ισχύ εξόδου τουλάχιστον 10VA.
- Χαρακτηριστικός συντελεστής τάσης (Rated voltage factor): 1,2 για συνεχή λειτουργία.
- Κλάση ακριβείας (accuracy class): 1.
- Απαιτήσεις σε μερικές εκκενώσεις (partial discharges): Η επιτρεπτή στάθμη μερικών εκκενώσεων για όλους τους μετασχηματιστές τάσης είναι 50pC σύμφωνα με το IEC 60044-2.
- Δοκιμές (tests): IEC 60044-2

Απαιτήσεις φορέων συρόμενων διακοπών ισχύος

Τα φορεία των διακοπών ισχύος στη θέση «Disconnected/Test» ή στη θέση «Disconnected» θεωρούνται ως αποζεύκτες και θα συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 62271-102 με εξαίρεση τις δοκιμές μηχανικής λειτουργίας. Οι γειωτές θα συμμορφώνονται

επίσης με το πρότυπο IEC 62271-102. Η θέση του γειωτή θα είναι εμφανής στην πρόσοψη του πεδίου από κατάλληλο ενδείκτη.

Σε κάθε υποσταθμό ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει φορείο αφαίρεσης και μεταφοράς συρόμενου διακόπτη για λόγους συντήρησης και δοκιμών.

4.4.6 Διάταξη πεδίων μέσης τάσης 10kV Κύριου και δευτερεύοντος υποσταθμού

Οι δύο αναχωρήσεις στάθμης 10KV από τον ΑΗΣ καταλήγουν στα δύο πεδία αφίξεων στους ζυγούς Α και Β του Κύριου Υποσταθμού. Αντίστοιχα οι δύο αναχωρήσεις από τον κύριο Υποσταθμό καταλήγουν στα δύο πεδία άφιξης, στους ζυγούς Α και Β του Δευτερεύοντος Υποσταθμού. Οι συζεύκτες ζυγών είναι μανδαλωμένοι με κάθε άφιξη, ώστε να επιτρέπεται η ζεύξη μόνο όταν μία από τις δύο αφίξεις είναι ανοιχτή. Η συστοιχία πεδίων μέσης τάσης 10 kV αποτελείται ενδεικτικά από τα κάτωθι πεδία.

Κύριος Υποσταθμός

1. Πεδία άφιξης ζυγού Α
2. Πεδίο Μετρήσεων (2 τεμ.), ένα σε κάθε ημιζυγό
3. Πεδίο τροφοδοσίας Μ/Σ φωτισμού 10/0,23kV
4. Πεδίο αναχώρησης 10kV προς δευτερεύοντα Υποσταθμό
5. Πεδίο αναχώρησης προς Αποθέτη – Απολήπτη Νο1
6. Πεδίο τροφοδοσίας κύριου Μ/Σ ισχύος 10/0,69kV
7. Πεδίο σύζευξης ζυγών Α και Β
8. Πεδίο τροφοδοσίας εφεδρικού Μ/Σ ισχύος 10/0,69kV
9. Πεδίο αναχώρησης προς Αποθέτη – Απολήπτη Νο2
10. Πεδίο εφεδρικής αναχώρησης 10kV προς δευτερεύοντα Υποσταθμό
11. Πεδίο τροφοδοσίας εφεδρικού Μ/Σ φωτισμού 10/0,23kV
12. Πεδίο άφιξης ζυγού Β

Δευτερεύων Υποσταθμός

1. Πεδίο άφιξης ζυγού Α
2. Πεδίο Μετρήσεων (2 τεμ.), ένα σε κάθε ημιζυγό
3. Πεδίο τροφοδοσίας Μ/Σ φωτισμού 10/0,23kV
4. Πεδίο τροφοδοσίας κύριου Μ/Σ ισχύος 10/0,69kV (+QB05)
5. Πεδίο διακόπτη παραλληλισμού
6. Πεδίο τροφοδοσίας εφεδρικού Μ/Σ ισχύος 10/0,69kV (+QB06)
7. Πεδίο τροφοδοσίας Μ/Σ φωτισμού 10/0,23kV (+QB04)
8. Πεδίο άφιξης (+QB02)

Τα πεδία των πινάκων μέσης τάσης που αναφέρονται ανωτέρω θα περιλαμβάνουν ενδεικτικό εξοπλισμό όπως αναλύεται κατωτέρω. Η τελική διάταξη των πινάκων μέσης τάσης θα προκύψει από την εγκεκριμένη μελέτη που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος.

Πεδία άφιξης

- 1 σειρά Κύριοι οριζόντιοι και κατακόρυφοι ζυγοί
- 1 τεμ. Αποζεύκτης φορτίου
- 3 τεμ. Απαγωγοί υπερτάσεων (αλεξικέραυνα).
- 1 σειρά Διάταξη γείωσης/βραχυκύκλωσης (αρματούρες/υποδοχές)
- 1 σειρά Διάταξη ένδειξης παρουσίας τάσης (λυχνίες, χωρητικοί καταμεριστές)
- 1 σειρά Κομβία, ενδεικτικές λυχνίες και λοιπά μικροϋλικά απαιτούμενα για την εύρυθμη λειτουργία του πεδίου.

Πεδίο Μετρήσεων

- 1 σετ Κύριοι οριζόντιοι και κατακόρυφοι ζυγοί
- 3 τεμ. Μ/Σ τάσεως, με ασφάλεια προστασίας.
- 1 τεμ. Ηλεκτρονικός Η/Ν προστασίας υπέρτασης / έλλειψης τάσης και επιτήρησης διαρροής προς γη (ανίχνευση τάσης στο ανοικτό τρίγωνο του Μ/Σ τάσεως).

- 1 τεμ. Ψηφιακό πολυόργανο που περιλαμβάνει τις μετρήσεις τάσεως (3 φάσεις) και συνολικής ενέργειας (ενεργού - αέργου).
- 1 τεμ. Βολτόμετρο
- 1 σετ Ενδεικτικές λυχνίες και λοιπά μικροϋλικά που απαιτούνται για την εύρυθμη λειτουργία του πεδίου.

Πεδία τροφοδοσίας Μ/Σ φωτισμού 10/0,23kV

- 1 σειρά Κύριοι οριζόντιοι και κατακόρυφοι ζυγοί.
- 1 τεμ. Αποζεύκτης φορτίου με πηνίο εκτός.
- 1 σειρά Συντηκτικές ασφάλειες
- 1 τεμ. Τριπολικός γειωτής καλωδίων, μηχανικά μανδαλωμένος με τον αποζεύκτη φορτίου.
- 1 σειρά Διάταξη ένδειξης παρουσίας τάσης (λυχνίες, χωρητικοί καταμεριστές)
- 1 σειρά Κομβία, ενδεικτικές λυχνίες και λοιπά μικροϋλικά απαιτούμενα για την εύρυθμη λειτουργία του πεδίου.

Πεδία αναχώρησης προς δευτερεύοντα Υποσταθμό

- 1 σετ Κύριοι οριζόντιοι και κατακόρυφοι ζυγοί
- 1 τεμ. Αυτόματος Διακόπτης ισχύος.
- 3 τεμ. Μ/Σ εντάσεως.
- 1 τεμ. Τριπολικός γειωτής καλωδίων, μηχανικά μανδαλωμένος με τον φορείο αυτόματου διακόπτη.
- 1 τεμ. Αμπερόμετρο κινητού σιδήρου, cl. 1.5 / 5 A
- 1 τεμ. Ηλεκτρονικός Η/Ν προστασίας υπερεντάσεως, βραχυκυκλώματος και κατευθυντικού σφάλματος γης, συνεργαζόμενος με τοροειδή Μ/Σ εντάσεως καλωδίων.
- 1 τεμ. Μετρητής αριθμού ζεύξεων του διακόπτη ισχύος.
- 1 σετ Κομβία, ενδεικτικές λυχνίες και λοιπά μικροϋλικά απαιτούμενα για την εύρυθμη λειτουργία του πεδίου.

Πεδία αναχώρησης προς Αποθήκη – Απολήπτη

- 1 σετ Κύριοι οριζόντιοι και κατακόρυφοι ζυγοί
- 1 τεμ. Αυτόματος Διακόπτης ισχύος.
- 3 τεμ. Μ/Σ εντάσεως.
- 1 τεμ. Τριπολικός γειωτής καλωδίων, μηχανικά μανδαλωμένος με τον φορείο αυτόματου διακόπτη.
- 1 τεμ. Αμπερόμετρο κινητού σιδήρου.
- 1 τεμ. Ηλεκτρονικός Η/Ν προστασίας υπερεντάσεως, βραχυκυκλώματος και κατευθυντικού σφάλματος γης, συνεργαζόμενος με τοροειδή Μ/Σ εντάσεως καλωδίων.
- 1 τεμ. Μετρητής αριθμού ζεύξεων του διακόπτη ισχύος.
- 1 σετ Κομβία, ενδεικτικές λυχνίες και λοιπά μικροϋλικά απαιτούμενα για την εύρυθμη λειτουργία του πεδίου.

Πεδίο τροφοδοσίας κύριου Μ/Σ ισχύος 10/0,690kV

- 1 σετ Κύριοι οριζόντιοι και κατακόρυφοι ζυγοί
- 1 τεμ. Αυτόματος Διακόπτης ισχύος.
- 3 τεμ. Μ/Σ εντάσεως.
- 1 τεμ. Τριπολικός γειωτής καλωδίων, μηχανικά μανδαλωμένος με τον φορείο αυτόματου διακόπτη.
- 1 τεμ. Αμπερόμετρο κινητού σιδήρου.
- 1 τεμ. Ηλεκτρονικός Η/Ν προστασίας υπερεντάσεως, βραχυκυκλώματος και κατευθυντικού σφάλματος γης, συνεργαζόμενος με τοροειδή Μ/Σ εντάσεως καλωδίων.
- 1 τεμ. Μετρητής αριθμού ζεύξεων του διακόπτη ισχύος.

- 1 σετ Κομβία, ενδεικτικές λυχνίες και λοιπά μικροϋλικά απαιτούμενα για την εύρυθμη λειτουργία του πεδίου.

Πεδίο συζεύκτη ζυγών

- 1 σετ Κύριοι οριζόντιοι και κατακόρυφοι ζυγοί
- 1 τεμ. Αυτόματος Διακόπτης ισχύος.
- 1 τεμ. Μετρητής αριθμού ζεύξεων του διακόπτη ισχύος.
- 1 σετ Κομβία, ενδεικτικές λυχνίες και λοιπά μικροϋλικά απαιτούμενα για την εύρυθμη λειτουργία του πεδίου.

Επιπλέον, ο ανάδοχος θα συνδέσει όλα τα ψηφιακά πολυόργανα μετρήσεων και προστασιών στο δίκτυο πληροφοριών της Αυλής Λιγνίτη μέσω βιομηχανικών πρωτοκόλλων (PROFIBUS, PROFINET).

Στις εισόδους των ψηφιακών ηλεκτρονόμων θα συνδέονται όλες οι προστασίες μετασχηματιστών.

4.4.7 Παραδοτέα μελέτης

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει τις κάτωθι μελέτες και σχέδια εντός δύο (2) μηνών από την υπογραφή της Σύμβασης.

- Μελέτη υπολογισμού βραχυκύκλωσης συμπεριλαμβανομένων των δυναμικών και θερμικών υπολογισμών των ζυγών και του γειωτή.
- Υπολογισμός κατανομής και ροής φορτίου
- Υπολογισμός πτώσης τάσης και εκκίνησης κινητήρων
- Σχέδια διάταξης, διαστασιολογικά και τοπολογικά των πεδίων και του εξοπλισμού μέσης τάσης.
- Μονογραμμικό διάγραμμα που θα περιλαμβάνει τις ονομαστικές τιμές και τον εξοπλισμό ισχύος και διακοπής, οι ρυθμίσεις των συσκευών προστασίας, τους μετασχηματιστές οργάνων και τις σχετικές ασφάλειες και όργανα.
- Ηλεκτρολογικό σχέδιο που θα περιλαμβάνει τα κυκλώματα ισχύος 10kV και τα βοηθητικά κυκλώματα.
- Λίστα υλικών για κάθε διανομή
- Υπολογισμοί των συσκευών προστασίας
- Υπολογισμοί τις επιλεκτικής προστασίας με γη
- Υπολογισμοί ανύψωσης θερμοκρασίας για ονομαστικό ρεύμα πάνω από 1000A

4.4.8 Δοκιμές

Όλες οι δοκιμές θα διενεργηθούν στα πεδία και στον επιμέρους εξοπλισμό, σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 62271-200 και IEC 62271-1. (Πίνακας παρ. 10.1)

Για τα τμήματα και εξοπλισμό μέσης τάσης που δεν αναφέρονται στις προδιαγραφές θα διενεργούνται δοκιμές σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα.

4.5 Μετασχηματιστές

4.5.1 Χώρος Μετασχηματιστή

Οι μετασχηματιστές που θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει ο Ανάδοχος, πρέπει να έχουν μεταλλικά περιβλήματα (καλύμματα) για τα σημεία σύνδεσης 10kV και 690 ή 400V. Θα εγκατασταθούν σε αποκλειστικούς χώρους με μεσοτοιχία με το χώρο διανομής χαμηλής τάσης, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η διατομή των καλωδίων ΧΤ. Οι χώροι των μετασχηματιστών πρέπει να έχουν από δύο ηλεκτρικούς εξαεριστήρες με ανεξάρτητα θερμοστατικά κυκλώματα. Ο καθένας θα έχει αυτόνομη επάρκεια να διατηρήσει τις προβλεπόμενες συνθήκες λειτουργίας του μετασχηματιστή, με εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C. Το σύστημα εξαερισμού θα πρέπει να προβλέπει αυτόματες περσίδες

και φίλτρα στην είσοδο του αέρα. Θα έχουν επίσης ενσωματωμένα αισθητήρια Pt100 σε όλα τα τυλίγματα τους, κρίκους ανάρτησης, σταθεροποιούμενους και αφαιρετούς τροχούς.

Τα σήματα λειτουργίας του συστήματος εξαερισμού, της θερμοκρασίας χώρου και των θερμοκρασιών των τυλιγμάτων των Μ/Σ θα οδηγούνται στο PLC.

Οι μετασχηματιστές ΧΤ/ΧΤ, που έχουν μικρό όγκο, μπορούν να εγκατασταθούν και μέσα στο χώρο των διανομών βοηθητικών κινητήρων και φωτισμού (όχι στο χώρο μετατροπών συχνότητας, λόγω θερμικής επιβάρυνσης) και θα έχουν πλήρη μεταλλική κάλυψη.

Στη χαμηλή τάση του δευτερεύοντος των μετασχηματιστών θα εγκατασταθεί από μία διάταξη προστασίας έναντι κρουστικών υπερτάσεων (ενδεικτικού τύπου RAYCAP-RAYVOSS)

4.5.2 Μετασχηματιστές

Στην έκταση του Έργου περιλαμβάνεται η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία των κάτωθι μετασχηματιστών ισχύος:

Κύριος Υποσταθμός

- Δύο κύριοι μετασχηματιστές 10/0,69 kV ενδεικτικής ισχύος 3150 kVA
- Δύο βοηθητικοί μετασχηματιστές κίνησης 0,69/0,4 kV AC ενδεικτικής ισχύος 250 kVA
- Δύο μετασχηματιστές φωτισμού 10/0,231 kV ενδεικτικής ισχύος 100kVA

Δευτερέων Υποσταθμός

- Δύο κύριοι μετασχηματιστές 10/0,69 kV ενδεικτικής ισχύος 1600 kVA
- Δύο βοηθητικοί μετασχηματιστές κίνησης 0,69/0,4 kV AC ενδεικτικής ισχύος 250 kVA
- Δύο μετασχηματιστές φωτισμού 10/0,231 kV ενδεικτικής ισχύος 100kVA

Ταινιοσταθμοί

- Ένα κύριο μετασχηματιστή 15-20/0,69 kV ενδεικτικής ισχύος 1600 kVA
- Ένα βοηθητικό μετασχηματιστή κίνησης 0.69/0,4 kV AC ενδεικτικής ισχύος 100 kVA
- Ένα μετασχηματιστές φωτισμού 15-20/0,231 kV ενδεικτικής ισχύος 30kVA

Όλοι οι μετασχηματιστές θα είναι ξηρού τύπου, σε πεδία (enclosures) βαθμού προστασίας IP21, τοποθετημένα σε ανεξάρτητο στεγασμένο χώρο.

Οι ξηροί μετασχηματιστές θα είναι κατάλληλοι για χρήση σε περιβάλλον υψηλής υγρασίας (>75%) και πολύ χαμηλών θερμοκρασιών (μέχρι και <-25°C). Ειδικότερα οι κύριοι Μετασχηματιστές που τροφοδοτούν τους μετατροπείς συχνότητας θα είναι ειδικά σχεδιασμένοι ώστε να αντέχουν πιθανές αρμονικών παρεμβολές στο δίκτυο. Αυτό θα αποδεικνύεται με αναφορά σε παρόμοιες εγκαταστάσεις κίνησης με μετατροπείς συχνότητας.

Οι μετασχηματιστές MT θα πρέπει να έχουν μεταλλικά περιβλήματα (καλύμματα) για τα σημεία σύνδεσης στο πρωτεύον τύλιγμα και στο δευτερεύον.

Οι μετασχηματιστές θα συμμορφώνονται με τα κάτωθι Διεθνή Πρότυπα, θα έχουν κλάση μόνωσης F, με ανύψωση θερμοκρασίας B, Fire class F1, δυνατότητα αλλαγής σχέσης εκτός φορτίου (off load tap changer) $\pm 2 \times 2,5\%$,

IEC 60076-1 Power transformers	- Part 1: General
IEC 60076-2 Power transformers	- Part 2: Temperature rise
IEC 60076-3 Power transformers	- Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air
IEC 60076-5 Power transformers	- Part 5: Ability to withstand short circuit
IEC 60076-10	- Determination of sound levels

IEC 60076-11 Power transformers	- Part 11: Dry-type transformers
IEC 60076-12 Power transformers	- Part 12: Loading guide for dry-type power transformers
IEC 60076-18 Power transformers	- Part 18: Measurement of frequency response
IEC 60068-3-3 Environmental testing	- Part 3-3: Guidance - Seismic test methods for equipment
IEC 60085	- Thermal evaluation and classification of electrical insulation
IEC 60214-1 Tap-Changers	- Part 1: Performance requirements and test methods
IEC 60214-2 Tap-Changers	- Part 2: Application guide
IEC 60529 Degree of protections provided by enclosures (IP Code)	
ISO 12944 Paints and varnishes	- Corrosion protection of steel structures by protective paint systems.

Για κάθε προσφερόμενο μετασχηματιστή ισχύος θα συμπληρωθεί ο πίνακας συμμόρφωσης της παρ. 10.3

4.6 Διανομή 690V και 400V

Από τους ζυγούς 690V των Μ/Σ κίνησης τροφοδοτούνται τα πεδία των μετατροπέων συχνότητας των Τ/Δ. Επίσης από τους ίδιους ζυγούς τροφοδοτούνται οι βοηθητικοί Μ/Σ κίνησης 690/400V.

Από τους ζυγούς 400V των βοηθητικών Μ/Σ κίνησης τροφοδοτούνται όλοι οι κινητήρες βοηθητικών λειτουργιών, ο κλιματισμός – θέρμανση και μετασχηματιστές τάσης ελέγχου-σημάνσεων και επιτηρήσεων. Από τον Μ/Σ φωτισμού 10/0,23KV τροφοδοτείται ο γενικός και τοπικός φωτισμός.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος στο δευτερεύον κάθε ζευγαριού Μ/Σ (κύριων και εφεδρικών Μ/Σ ισχύος) είναι ηλεκτρικά και μηχανικά μανδαλωμένοι ώστε να απαγορεύεται να τεθούν ταυτόχρονα και δύο εντός.

Το δευτερεύον του κάθε Μ/Σ ισχύος, προστατεύεται έναντι υπερφόρτισης και υπότασης. Τα κυκλώματα που τροφοδοτεί επιτηρούνται για διαρροές ως προς γη. Σε κάθε κύρια διανομή χαμηλής τάσης υπάρχει αυτόματος διακόπτης ισχύος και η θέση «Εντός» ή «Εκτός» σημαίνεται στον υποσταθμό και στο SCADA του ΘΕΑΛ.

4.6.1 Πεδία χαμηλής τάσης

Τα πεδία χαμηλής τάσης και ο εξοπλισμός τους θα είναι αρθρωτής σχεδίασης (modular) με αφαιρούμενες, συρόμενες μονάδες (συρτάρια) και θα συμμορφώνονται με την Τεχνική Προδιαγραφή ES-LVCUB του Παραρτήματος. Επίσης ο εξοπλισμός των πεδίων, θα πληροί και τα παρακάτω:

- Θα είναι γραμμής παραγωγής σε εργοστάσιο σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60298 κατάλληλα για αυτοστηριζόμενη ή επιτοίχια τοποθέτηση
- Οι θύρες των πεδίων θα είναι εξοπλισμένες με κατάλληλες κλειδαριές
- Θα αποτελούνται από ξεχωριστά διαμερίσματα ανεξάρτητων κατασκευών βιδωμένων μεταξύ τους.
- Θα έχουν την δυνατότητα επέκτασης προς τις δύο πλευρές χωρίς μετατροπές των πεδίων.
- Όλα τα εξαρτήματά τους θα είναι στέρεα τοποθετημένα στο εσωτερικό τους.
- Θα περιέχουν κανάλια και οδεύσεις καλωδίων για τα καλώδια ελέγχου.

- Όλα τα καλώδια θα συνδέονται από την εμπρόσθια πλευρά τους.
- Η εσωτερική κατασκευή θα είναι τέτοια ώστε να απαιτείται η ελάχιστη χρήση μονωτικών υλικών μεταξύ των ενεργών εξαρτημάτων.

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει κεντρική κλεμμοδιανομή για τη διασύνδεση των σημάτων εισόδων - εξόδων σε κάθε συστοιχία πεδίων και σύμφωνα με τη διάταξη του συστήματος αυτοματισμού που θα παραδοθεί στον Ανάδοχο μετά την υπογραφή της Σύμβασης, Τα υλικά που θα εγκατασταθούν στα πεδία Χ.Τ. θα είναι κατασκευής αναγνωρισμένων οίκων.

Όλος ο εξοπλισμός θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC και για ίδιους τύπους εργασιών θα χρησιμοποιηθούν υλικά του ίδιου οίκου.

4.6.2 Διάταξη προστασίας από υπερτάσεις

Η διανομή χαμηλής τάσης στους υποσταθμούς θα διαθέτει, στην άφιξή της από το δευτερεύον του Μ/Σ ισχύος κίνησης 10/0.4 kV και του Μ/Σ φωτισμού 10/0.4 kV, διάταξη περιορισμού μεταβατικών υπερτάσεων (Transient Voltage Surge Suppressor), κατάλληλη για εγκατάσταση σε δίκτυο με ονομαστική τάση λειτουργίας 400V, η οποία θα απάγει προς τη γη κρουστικά ρεύματα μεγάλης έντασης. Η διάταξη αυτή θα περιλαμβάνει τρία (3) στοιχεία ηλεκτρικής προστασίας SPD (Surge Protective Devices), συνδεδεμένα ανάμεσα σε κάθε φάση και τη γη.

Κάθε στοιχείο προστασίας θα πρέπει να περιέχει, ένα βαρίστορ οξειδίων μετάλλου MOV (Metal Oxide Varistor) (προτιμάται ένα στοιχείο αντί πολλών παράλληλων, λόγω της άνισης κατανομής του κρουστικού ρεύματος στη δεύτερη περίπτωση), το οποίο θα πληροί πλήρως τις απαιτήσεις του Κανονισμού IEC 61643-1 (Surge Protective Devices connected to low- voltage distribution systems- Performance Requirements and testing methods).

Επίσης, κάθε στοιχείο προστασίας δεν πρέπει να περιέχει εσωτερική ασφάλεια έτσι, ώστε σε περίπτωση αστοχίας να παραμένει σε κατάσταση βραχυκυκλώματος και να μην αποσυνδέεται από την τροφοδοσία του εξοπλισμού, συνεχίζοντας να τον προστατεύει μέχρι την ενεργοποίηση των ανάντη ασφαλιστικών διατάξεων.

Τα στοιχεία προστασίας του μετασχηματιστή ισχύος θα είναι τοποθετημένα σε μεταλλικό πινάκα, βαθμού προστασίας τουλάχιστον IP21, εγκατεστημένο στον πλευρικό τοίχο του ηλεκτροστασίου όσο το δυνατόν πιο κοντά στο σύστημα ζυγών 400V και σε κατάλληλη θέση που θα υποδείξει η Υπηρεσία. Η σύνδεσή του με το δευτερεύον του μετασχηματιστή θα γίνει με καλώδιο μέσω του ψευδοπατώματος. Στον πίνακα θα υπάρχει απαριθμητής κρουστικών υπερτάσεων, ένδειξη ύπαρξης τάσης (led) κάθε φάσεως και εξοπλισμός σηματοδότησης προς το PLC για την επιτήρηση των υπερτάσεων του ηλεκτροστασίου.

Τα στοιχεία προστασίας του μετασχηματιστή φωτισμού θα τοποθετηθούν εντός του πεδίου +ΒΕ05. Θα υπάρχει επίσης απαριθμητής κρουστικών υπερτάσεων, ένδειξη κάθε φάσεως και εξοπλισμός για την επιτήρηση των υπερτάσεων μέσω του PLC του ηλεκτροστασίου. Όλες οι παραπάνω ενδείξεις θα είναι εμφανείς στην πόρτα του πεδίου.

Οι κατασκευαστές της διάταξης περιορισμού μεταβατικών υπερτάσεων και των στοιχείων προστασίας θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό ISO 9001, καθώς και τα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου που προβλέπονται στην παράγραφο 7 του IEC 61643-1.

4.6.3 Πινακίδες

Σε κάθε στοιχείο θα υπάρχει πινακίδα που θα περιλαμβάνει:

- Όνομα και εμπορικό τίτλο του κατασκευαστή.
- Καθορισμός τύπου ή/και αριθμού σειράς.
- Ονομαστική τάση.
- Τάση μόνωσης.
- Ονομαστική συχνότητα.
- Ονομαστική ένταση

- Ονομαστική τάση βοηθητικών κυκλωμάτων
- Τάση μόνωσης βοηθητικών κυκλωμάτων
- Ονομαστική συχνότητα βοηθητικών κυκλωμάτων
- Ισχύοντες κανονισμοί
- Ονομαστική ένταση διακοπής
- Ονομαστική αντοχή σε βραχυκύκλωμα για 1s
- Βαθμός προστασίας

4.7 Ηλεκτροκινητήρες

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει μελέτη για όλα τα κινητήρια συστήματα κίνησης ταινιοδρόμων με βάση τα γεωδαιτικά στοιχεία που θα του παραδώσει η ΔΕΗ. Θα είναι τμήμα της μελέτης της ηλεκτρομηχανολογικής σχεδίασης των ταινιοδρόμων και θα αποτυπώνονται εκτός των άλλων στοιχεία ισχύος και ροπής κινητήρα.

4.7.1 Ηλεκτροκινητήρες χαμηλής τάσης 400V με απευθείας εκκίνηση

Οι κινητήρες κίνησης όλων των συστημάτων που δεν ελέγχονται από μετατροπείς συχνότητας και τροφοδοτούνται απ' ευθείας από το δίκτυο, θα είναι επαγωγικοί τριφασικοί βραχυκυκλωμένου δρομέα, τάσης 400V καθόλα σύμφωνοι με τους ισχύοντες κανονισμούς EN 60034.

Οι κινητήρες θα είναι από χυτοσίδηρο (cast iron) κατάλληλοι για συνεχή σκληρή λειτουργία (S1, Heavy duty) σε περιβάλλον Ορυχείου με υψηλή περιεκτικότητα σε σκόνη, υψόμετρο (700 μέτρα) μικρότερο των 1000 μέτρων και θερμοκρασία περιβάλλοντος -20°C έως +40°C. Θα έχουν:

- Βαθμό προστασίας IP55.
- Κλάση μόνωσης F.
- Κλάση αύξησης θερμοκρασίας B.
- Τάση λειτουργίας 400V $\pm 10\%$ 50Hz.
- Κλάση απόδοσης τουλάχιστον IE2
- Τρόπος ψύξης IC411.
- Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί και προς τις δύο κατευθύνσεις
- Ο κατασκευαστής θα καθορίσει μόνος του τον τύπο των εδράνων αφού πάρει υπόψη του τις συνθήκες λειτουργίας που επιβάλει ο μηχανολογικός εξοπλισμός. Η διάρκεια ζωής των εδράνων πρέπει να είναι τουλάχιστον 30.000 ώρες και να επιβεβαιώνεται από τον κατασκευαστή των εδράνων ο οποίος είναι δόκιμος οίκος που θα έχει την έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Επίσης για να αποφευχθούν ζημιές στα έδρανα κατά τη μεταφορά των κινητήρων, πρέπει να προβλέπεται κατάλληλη διάταξη στήριξης του ρότορα.
- Οι κινητήρες θα φέρουν αναρτήρες ανυψώσεως σε σημεία που καθορίζονται από κέντρο βάρους τους.
- Πινακίδες-βαφή σύμφωνα με ES-MOT.
- Δοκιμές σύμφωνα με ES-MOT.
- Αισθητήρια θερμοκρασίας PTC ή Pt100 στα τυλίγματα και τα έδρανα σύμφωνα με την ενότητα που για τα αισθητήρια θερμοκρασίας.

Τα πεδία XT για την τροφοδοσία των κινητήρων θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την Τ.Π. ES-LVCUB.

Θα είναι διαστασιολογημένα σε ονομαστικά ρεύματα τουλάχιστον 30% υψηλότερα των μέγιστων αναμενόμενων (ταυτοχρονισμός 90% στα συνδεδεμένα φορτία, με $\cos\phi$ 0,75) και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C.

Οριζόντιοι και κατακόρυφοι ζυγοί θα πρέπει να αντέχουν δυναμικά και θερμικά σε τουλάχιστον 30% υψηλότερες τιμές στιγμιαίου και μόνιμου (I_s/I_k) βραχυκυκλώματος από εκείνο που θα μπορούν να παρέχουν οι μετασχηματιστές που τους τροφοδοτούν.

Η εκκίνηση και προστασία όλων των κινητήρων χωρίς ρυθμιστή στροφών θα γίνεται από συσκευές ενδεικτικού τύπου SIMOCODE (SIEMENS) ή UMC100 (ABB) ή Tesys T (Schneider Electric). Η συσκευή θα επικοινωνούν με το PLC μέσω του βιομηχανικού δικτύου δεδομένων.

4.7.2 Ηλεκτροκινητήρες χαμηλής τάσης για λειτουργία με μετατροπείς συχνότητας.

Στο αντικείμενο του έργου περιλαμβάνεται η προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία όλων των κινητήριων συστημάτων κίνησης ταινιοδρόμων οι οποίοι θα ελέγχονται από μετατροπείς συχνότητας.

Οι κινητήρες των συστημάτων αυτών θα είναι επαγωγικοί τριφασικοί βραχυκυκλωμένου δρομέα τάσης 400V ή 690V, καθόλα σύμφωνοι με τους ισχύοντες κανονισμούς EN 60034, κατάλληλοι να οδηγηθούν με μεταβλητής συχνότητας τάση, μέσω μετατροπών AC/DC/AC (frequency converters). Οι κινητήρες θα είναι από χυτοσίδηρο (cast iron) κατάλληλοι για συνεχή σκληρή λειτουργία (S1, Heavy duty) σε περιβάλλον ορυχείου με υψηλή περιεκτικότητα σε σκόνη, κατασκευασμένοι σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή Υλικών ES-MOT.

4.8 Μετατροπείς συχνότητας AC-Drives

Ο Ανάδοχος του Έργου θα προμηθεύσει, συναρμολογήσει, εγκαταστήσει, δοκιμάσει και θέσει σε λειτουργία διατάξεις μετατροπών συχνότητας, με δυνατότητα επανάκτησης ενέργειας στο δίκτυο (regeneration), για την τροφοδοσία και έλεγχο ενός ή περισσότερων κινητήρων, τοποθετημένες σε πεδία (cabinets), βαθμού προστασίας τουλάχιστον IP41.

Τα πεδία των μετατροπών συχνότητας εντός των οποίων θα εγκατασταθεί όλος ο σχετικός εξοπλισμός, θα είναι κατασκευασμένα από τον Κατασκευαστή του εξοπλισμού των μετατροπών συχνότητας ή από Εταιρεία που διαθέτει Άδεια Κατασκευής (Licence) των εν λόγω πεδίων, με σχέδια και τεχνογνωσία του ως άνω Κατασκευαστή.

Ο σχεδιασμός των μονάδων των μετατροπών συχνότητας θα βασίζεται στην αρχή της εύκολης και άμεσης αφαίρεσής τους και αντικατάστασής τους, η οποία θα πραγματοποιείται με απλούς χειρισμούς (π.χ. με αφαίρεση 3-4 κοχλίων στήριξης).

Στην έκταση προμήθειας του Αναδόχου θα περιλαμβάνεται και ειδικό φορείο (ένα ανά υποσταθμό), το οποίο θα έχει σχεδιαστεί από τον κατασκευαστή των μετατροπών συχνότητας για την ταχεία αφαίρεση και αντικατάσταση των μονάδων μετατροπών συχνότητας.

Για τον έλεγχο των μετατροπών συχνότητας θα προβλεφθεί έλεγχος κλειστού ή ανοιχτού βρόχου, που έχει ήδη εφαρμοσθεί και δοκιμασθεί στο παρελθόν σε λειτουργία ταινιοδρόμων, ο οποίος θα εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία των κινητήριων μονάδων του ταινιοδρόμου (κινητήρας - μειωτήρας), με έλεγχο της ταχύτητας και της ροπής των κινητήρων και με παντελή απουσία ενδεχομένων ταλαντώσεων.

Οι μονάδες των μετατροπών συχνότητας, ήτοι τόσο οι μονάδες inverters όσο και οι μονάδες AFE Converters, θα επικοινωνούν με το PLC, μέσω βιομηχανικού δικτύου PROFIBUS - PROFINET.

Το συγκρότημα των πεδίων μετατροπών συχνότητας θα αποτελείται από τα πεδία της ανορθωτικής μονάδας με IGBT (AFE Converter), που θα εξυπηρετεί το σύνολο των κινητήρων του κάθε ταινιοδρόμου, και τα πεδία των αντιστροφών (Inverters), ένα για κάθε κινητήρα. Εναλλακτικά, τα πεδία μετατροπών συχνότητας μπορεί να αποτελούνται από διακριτά συγκροτήματα AFE Converter+ Inverters, τόσα όσες και οι κινητήριες μονάδες του ταινιοδρόμου. Οι δύο παραπάνω λύσεις θεωρούνται τεχνικά ισοδύναμες.

Η ανορθωτική μονάδα με IGBT, για τη μετατροπή της τριφασικής AC τάσης σε DC τάση, θα παρέχει τη δυνατότητα επανάκτησης ενέργειας στο δίκτυο τροφοδοσίας (regenerative drive system).

Το κυρίως κύκλωμα θα αποτελείται από το γενικό διακόπτη εισόδου, τη σειρά ασφαλειών, φίλτρο γραμμής LCL, φίλτρο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC), σύμφωνα με τα όρια που ορίζονται στο EN 61800-3, για περιβάλλον 2, Κατηγορία C3, διάταξη προφόρτισης των πυκνωτών και το μετατροπέα. Ο μετατροπέας όταν λειτουργεί σε παθητική κατάσταση (passive mode), θα λειτουργεί σαν ανορθωτική διάταξη, ενώ όταν λειτουργεί σε ενεργητική κατάσταση (active mode) τα IGBTs θα ελέγχονται με τέτοιο τρόπο ώστε να συγκρατούν την DC τάση σταθερή και την κυματομορφή του ρεύματος του δικτύου ημιτονοειδή.

Ταυτόχρονα, ο έλεγχος της εισόδου θα παρέχει συντελεστή ισχύος σχεδόν ίσο με τη μονάδα. Δεν θα απαιτείται αντιστάθμιση αέργου ισχύος. Η ανορθωτική μονάδα θα μπορεί να παρέχει σταθερή τάση στον κινητήρα ακόμα κι αν η τάση του δικτύου είναι χαμηλότερη από την ονομαστική.

Οι μονάδες των ανορθωτικών μονάδων με IGBT και των αντιστροφών (Inverters), θα έχουν επιλεγεί με βάση τις ισχείς των κινητηρίων μονάδων και έτσι, ώστε να ικανοποιούνται:

- η απαίτηση φορτίου σταθερής ροπής με δυνατότητα υπερφόρτισης 150% για 60sec κάθε 10min.
- Οι τροφοδοτούμενοι κινητήρες πρέπει να μπορούν να εκκινούν από θερμή κατάσταση δέκα (10) φορές, ισαπέχουσες χρονικά, μέσα σε μία (1) ώρα με μέση ροπή εκκίνησης 1,5 φορά την ονομαστική. Στους ενδιάμεσους χρόνους μεταξύ εκκινήσεων θα ληφθεί υπόψη ότι οι κινητήρες λειτουργούν με ονομαστικό φορτίο (χρόνος εκκίνησης 60sec κατά μέγιστο). Επίσης, θα μπορούν να εκκινούν από ψυχρή κατάσταση τρεις (3) φορές αλληλάλληλες με μέση ροπή εκκίνησης 1,5 φορά την ονομαστική, χωρίς να ληφθούν υπόψη ενδιάμεσοι χρόνοι για πέδηση, λειτουργία εν κενώ ή ακινητοποίηση.

Οι προστασίες της αναχώρησης των κινητήρων (υπερφόρτισης - βραχυκυκλώματος - ανισορροπίας φάσεων, υπό/υπέρτασης, ορίων ισχύος, υπερθέρμανσης, ηλεκτρονικών ισχύος κλπ.) θα προβλέπονται από διατάξεις ενσωματωμένες στο σύστημα του μετατροπέα και όχι από εξωτερικούς ηλεκτρονόμους.

Όλα τα συστήματα μετατροπών συχνότητας (AC/DC/AC module και αντίστοιχος αυτοματισμός) θα πρέπει να είναι γραμμής παραγωγής (με αντίστοιχο κωδικό προϊόντος) από αναγνωρισμένο οίκο κατασκευής.

Κάθε μετατροπέας θα έχει δική του μικρή τοπική μονάδα HMI (=Human Machine Interface) και οθόνη LCD για την πλήρη παρακολούθηση της λειτουργίας του, την παραμετροποίηση και τον τοπικό χειρισμό του.

Επίσης κάθε μετατροπέας θα έχει κατάλληλη θύρα επικοινωνίας (αποκλειστικά πρωτοκόλλου βιομηχανικού Ethernet) για την επικοινωνία του με το PLC και τον υπολογιστή του σταθμού μηχανικού στο ΘΕΑΛ, για να ανταλλάσσει πληροφορίες και να λαμβάνει εντολές.

Τα συστήματα των μετατροπών θα έχουν τοπικές μονάδες ελέγχου βασισμένες σε τεχνολογία μικροεπεξεργαστών. Οι μονάδες αυτές, θα διαθέτουν εγκαταστημένο λογισμικό ειδικής διαγνωστικής διευκόλυνσης της λειτουργίας και συντήρησής τους μέσω του Σταθμού Μηχανικού.

Παρακάτω δίνονται μερικά απαιτούμενα ποιοτικά επιπλέον στοιχεία για τους μετατροπείς συχνότητας:

- α. Οι μετατροπείς συχνότητας θα είναι τύπου «cabinet», δηλαδή θα είναι εγκατεστημένοι και καλωδιωμένοι στον πίνακα με όλο τον απαιτούμενο ηλεκτρολογικό εξοπλισμό από τον κατασκευαστή των μετατροπών συχνότητας.
- β. Οι πίνακές τους θα είναι τυποποιημένοι, αποτελούμενοι από βιδωτά και όχι κολλητά μέρη, όλα με ανοξείδωτη επιμετάλλωση. Γενικώς δε θα υπάρχουν μη επιμεταλλωμένα χαλύβδινα εξαρτήματα, ούτε καν μικροεξαρτήματα (βίδες, χειρολαβές κλπ.).

- γ. Τα πεδία θα έχουν σκελετό από χαλύβδινα προφίλ, επενδεδυμένο με χαλυβδόφυλλα πάχους $>1\text{mm}$, ηλεκτρογαλβανισμένα και βαμμένα με ειδική ηλεκτροστατική βαφή πάχους τουλάχιστον $80\mu\text{m}$.
- δ. Ο βαθμός προστασίας θα είναι τουλάχιστον IP41.
- ε. Όλες οι ηλεκτρονικές κάρτες των μονάδων μετατροπών συχνότητας, θα είναι κατάλληλες για λειτουργία σε δυσμενές περιβάλλον Ορυχείων, θα διαθέτουν ειδική επίστρωση και θα είναι συμβατές με τις απαιτήσεις του Κανονισμού ISA-S71.04 για επίπεδο G3 (Harsh Environment)
- στ. Οι μετατροπείς συχνότητας θα πρέπει να διαθέτουν και τις δύο λειτουργίες άμεσης κράτησης EMERGENCY STOP (κατηγορίας 0 και κατηγορίας 1), σύμφωνα με το EN 60204. Ο τρόπος άμεσης κράτησης θα μπορεί να επιλέγεται και να εντέλλεται από το λογισμικό του PLC του ταινιοδρόμου.
- ζ. Οι ζυγοί, θα είναι από ηλεκτρολυτικό χαλκό καθαρότητας 99,9%, θα έχουν αλκαλική επιψευδαργύρωση πάχους $10\text{-}15\mu\text{m}$ και θα αντέχουν θερμικά και δυναμικά σε ρεύματα τουλάχιστον 30% υψηλότερα από τα μέγιστα αναμενόμενο σε συνθήκες πλήρους ταυτοχρονισμού λειτουργιών και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C .
- η. Θα προβλέπεται αυτόματος διακόπτης ισχύος στην είσοδο της μονάδας ανόρθωσης, καθώς και επιτήρηση διαρροής προς γη του αγειώτου δικτύου.
- θ. Οι μετατροπείς συχνότητας θα πρέπει να διαθέτουν προστασία έναντι ανεπιθύμητης εκκίνησης (prevention of unexpected start up).
- ι. Οι μετατροπείς συχνότητας θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για διαρκείς διακυμάνσεις τάσης τροφοδοσίας $\pm 10\%$ και για λειτουργία σε συνθήκες περιβάλλοντος από -5°C μέχρι $+50^{\circ}\text{C}$.
- ια. Η απόδοσή τους δε θα πρέπει να είναι μικρότερη του 97% (απώλειες $<3\%$).
- ιβ. Ως προς τις λειτουργικές δυνατότητες ελέγχου:
 - Θα παρέχουν απόκριση ρύθμισης ροής με χρόνο ανόδου παλμού $<5\text{ms}$ (step rise).
 - Η μη γραμμικότητά τους θα είναι $< +4\%$ (ως προς την ονομ. ροπή).
 - Η ακρίβεια (στατική) κλειστού βρόχου θα είναι 0,01% (ως προς την ονομ. ταχύτητα) και η δυναμική ακρίβεια κλειστού βρόχου 0,1 - 0,2%sec.
- ιγ. Γενικώς για τους μετατροπείς θα ισχύουν οι Κανονισμοί IEC 60664-1 και IEN 61800-3.

Στις αναχωρήσεις κινητήρων θα εγκατασταθούν φίλτρα dV/dt για την αποκοπή υψηλών συχνότητων, αιχμών τάσης και διαφύλαξη των μονώσεων των κινητήρων από κρουστικές καταπονήσεις. Τα πηνία εξόδου (chock) είναι απαραίτητα για μεγάλα μήκη καλωδίων. Εάν τα πηνία εξόδου dv/dt δεν απαιτηθούν, διότι οι μονώσεις των κινητήρων είναι κατάλληλες για λειτουργία με μετατροπείς συχνότητας, θα παραδοθούν στη ΔΕΗ σαν ανταλλακτικά.

Σε όλους τους κινητήρες των μετατροπών συχνότητας η μέτρηση των στροφών τους θα πραγματοποιείται μέσω του ίδιου μετατροπέα ή με την χρήση εξωτερικού κωδικοποιητή ταχύτητας (encoder).

Οι μετατροπείς συχνότητας θα περιλαμβάνουν οπτική σύνδεση με το PLC και μεταξύ τους. Η ταχύτητα επικοινωνίας θα είναι της τάξης των 11Mbps.

Οι μετατροπείς συχνότητας θα πρέπει να προγραμματίζονται εύκολα και να είναι εφικτή η χρήση τους σε εφαρμογές που απαιτούν υψηλά περιθώρια υπερφορτίσεων.

- Θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από:
- Υψηλή απόδοση

- Ακρίβεια στη στατική και δυναμική ταχύτητα και στον έλεγχο ροπής
- Υψηλή ροπή εκκίνησης
- Γρήγορη απόκριση ροπής
- Γραμμικότητα ροπής
- Δυναμική ακρίβεια ταχύτητας

Δυνατότητες ελέγχου και προστασίας :

- Αυτορρύθμισης.
- Περιορισμού ταχύτητας.
- Περιορισμού έντασης.
- Περιορισμού συνεχούς τάσης.
- Ελέγχου ροπής.
- Ανάκτησης ενέργειας.
- Προστασίας διαρροής προς γη.
- Προστασίας υπέρβασης ροπής.
- Προστασίας σε υπερένταση.
- Προστασίας υπέρτασης / έλλειψης τάσης.
- Προστασίας υπερθέρμανσης.
- Προστασίας σε εσωτερικό σφάλμα.
- Προστασίας υπέρ/υπομαγνήτισης κινητήρα.
- Πλήρης παραμετροποίηση: της επιθυμητής τιμής (αναλογικής, ψηφιακής), χρόνου ράμπας ανόδου/καθόδου, χαρακτηριστικής ροπής, ορίου συχνότητας, ορίου έντασης, παραμέτρων τάσης – έντασης κατά την εκκίνηση του κινητήρα, παραμέτρων στατικής και δυναμικής ροπής του κινητήρα, αποκοπής συχνοτήτων συντονισμού συστήματος, θερμικής προστασίας κινητήρα, ενεργοποίησης μνήμης τελευταίας επιθυμητής τιμής, λειτουργίας ανάκτησης ενέργειας στο δίκτυο (πέδηση κινητήρα), κλπ.
- Θύρες σειριακής επικοινωνίας RS232/RS485 και θύρα Profinet, Profibus.
- Τοπικό χειριστήριο και οθόνη ενδείξεων LCD.
- Βαθμός απόδοσης από 96 – 98%.
- Ρύθμιση συντελεστή ισχύος 0,98 – 1,00.
- Παραμετροποίηση των στοιχείων του κινητήρα τον οποίο τροφοδοτεί: τύπος κινητήρα, τάση, ένταση, συχνότητα, ισχύς, cosφ, βαθμός απόδοσης, αριθμός στροφών, αριθμός πόλων, κλπ.
- Ψηφιακές και αναλογικές είσοδο/εξόδους.
- Δυνατότητα καταγραφής και σήμανσης κατ' ελάχιστο: Υπερφόρτιση, υπέρταση, έλλειψη τάσης, ανωμαλία τάσης, επιμέρους σφάλματα διατάξεων του μετατροπέα, σφάλματα κατά την εκτέλεση διάφορων λειτουργιών π.χ. κατά την πέδηση του κινητήρα κλπ.
- Συμμόρφωση με τα πρότυπα που αναφέρονται στον πίνακα του Παραρτήματος Α

Οι αντιστροφείς (Inverters) θα έχουν ενσωματωμένους πυκνωτές για την ομαλοποίηση της τάσης στους ζυγούς DC. Η ηλεκτρική σύνδεση με τον κοινό ζυγό DC θα προστατεύεται από ασφάλειες. Θα υπάρχει ένας επιπλέον ασφαλειοδιακόπτης με διάταξη προφόρτισης των πυκνωτών για να καθίσταται εφικτή η απρόσκοπτη αποσύνδεση του αντιστροφέα (Inverter) από τους ζυγούς.

Τα καλώδια των κινητήρων που θα προμηθεύσει, εγκαταστήσει και συνδέσει ο Ανάδοχος, θα είναι τριπολικά θωρακισμένα για μείωση των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών, τύπου 2YSLCY-J 0,6/1kV.

Στοιχεία που φθείρονται, όπως ανεμιστήρες και πυκνωτές θα επιλεγούν κατάλληλα ώστε να παρέχουν άριστη αξιοπιστία χρήσης σε απαιτητικό βιομηχανικό περιβάλλον.

Οι μετατροπείς θα έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που περιγράφονται στον πίνακα της παρ. 10.2 και πρέπει να συμπληρωθεί από τους Διαγωνιζόμενους.

4.9 Καλωδίωση

Τα καλώδια που θα εγκατασταθούν θα περιγράφονται λεπτομερώς στα αντίστοιχα ηλεκτρολογικά σχέδια που θα παραδώσει ο Ανάδοχος. Ενδεικτικοί τύποι καλωδίων που θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει ο ανάδοχος, αναφέρονται παρακάτω:

1. Τα καλώδια XLPE 8.7/15kV copper screened, τροφοδοσίας από Πίνακα Μέσης Τάσης της Μονάδας από τη Μονάδα έως τον Κύριο Υποσταθμό. Τα εν λόγω καλώδια οδεύουν σε μεταλλικές σχάρες που ανήκουν στην προμήθεια του Αναδόχου.
2. Καλώδια μέσης τάσης τύπου NTSCGEWOU 8.7/15kV, σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές Υλικών ES-MVCAB, για τις αναχωρήσεις προς τον δευτερεύοντα υποσταθμό και τα Μηχανήματα. Τα εν λόγω καλώδια οδεύουν σε μεταλλικές σχάρες ή και σε αναρτήσεις καλωδίων κατά μήκος των ταινιοδρόμων.
3. Καλώδιο, τύπου 2YSLCY-J 0,6/1kV, για τους κινητήρες που θα ελέγχονται από μετατροπείς συχνότητας.
4. Καλώδια Χ.Τ. κυκλωμάτων ισχύος (άφιξης από το δευτερεύον του Μ/Σ προς τις διανομές Χ.Τ. και προς τα τοπικά ηλεκτροστάσια, τροφοδοσία κινητήρων, eldro, αντλιών, φρένων, φωτισμού, θέρμανσης κλπ.), τύπου NSSHou, σύμφωνα με την Τ.Π. ES-LVCAB 1kV.
5. Καλώδια Χ.Τ. ελέγχου, τύπου HO7RN-F, σύμφωνα με την Τ.Π. ES-LVCAB.
6. Καλώδιο οπτικών ινών ADSS 2x6xG62,5/125μm, σύμφωνα με την Τ.Π. ES-OPTIC.

Στο αντικείμενο του Έργου περιλαμβάνονται όλα τα απαραίτητα ακροκιβώτια και ακροδέκτες καλωδίων και οι δοκιμές αυτών.

Η ελάχιστη διατομή των αγωγών των καλωδίων θα είναι 2,5mm². Η διατομή των καλωδίων στο εσωτερικό των πεδίων θα είναι τουλάχιστον 1,5mm². Όλα τα καλώδια θα είναι προέλευσης αναγνωρισμένων οίκων με πιστοποιητικά διασφάλισης ποιότητας και θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε παρόμοια μηχανήματα ορυχείων (στην Ελλάδα ή την Ευρώπη). Πριν από την εγκατάσταση, ο τύπος και η προέλευση των καλωδίων θα πρέπει να εγκριθεί από την ΔΕΗ Α.Ε.

Για να μην παρατηρούνται συχνές ανωμαλίες από μηχανικούς τραυματισμούς καλωδίων, είτε από υλικό μεταφοράς, είτε λόγω φθοράς από τις κινήσεις, είτε ακόμη από απροσεξία προσωπικού (ηλεκτροσυγκολλήσεις, κακές επανατοποθετήσεις, αφαίρεση προστασιών κλπ.), τα καλώδια θα πρέπει να έχουν μηχανική προστασία.

Συνεπώς:

1. Οι οδεύσεις των καλωδίων πρέπει να εξεταστούν ως προς το βέλτιστο της διαδρομής τους
2. Οι οριζόντιες σχάρες καλωδίων πρέπει οπωσδήποτε να κλείνουν με κατάλληλα δίριχτα καπάκια
3. Τα κατακόρυφα δεσίματα των καλωδίων ισχύος θα πρέπει να γίνονται με μεταλλικές δέστρες με ελαστικό παρέμβυσμα, ώστε να μη τραυματίζουν τα καλώδια. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται όπου οι δέστρες εκτελούν ανακούφιση δύναμης του ίδιου βάρους των καλωδίων. Όλες οι αιχμές που πιθανόν να τραυματίσουν το καλώδιο σε συνθήκες κραδασμών, κίνησης του συγκροτήματος, ανέμου, θερμότητας κλπ. πρέπει να έχουν ασφαλή "φιλέτα" προστασίας ή και κατάλληλη διαμόρφωση χείλους.

Τα συμβατικά καλώδια ελέγχου (όχι οπτικών ινών) πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση από τα ενεργειακά, όπως απαιτούν οι προδιαγραφές, για να μηδενίζονται πρακτικά οι πιθανότητες ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών και κύρια η επίδραση βλαβερών υπερτάσεων.

Η όδευση των καλωδίων οπτικών ινών θα δημιουργεί δίκτυο επικοινωνιών με πλήρη εφεδρεία, ώστε σε περίπτωση διακοπής της επικοινωνίας μεταξύ δύο σημείων, να μην

διακόπτεται η επικοινωνία μεταπίπτοντας στον εφεδρικό εξοπλισμό. Συνεπώς σε κάθε ταινιοσταθμό θα εγκατασταθούν δύο καλώδια οπτικών ινών με διαφορετική όδευση.

Τα καλώδια θα τοποθετηθούν σε εσχάρες γαλβανισμένες εν θερμώ και καλυμμένες με καλύμματα για την αποφυγή εναπόθεσης αδρανών υλικών και χτυπημάτων, τις οποίες θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει ο ανάδοχος. Τα καλώδια χαμηλής τάσης, που χρησιμοποιούνται για την διασύνδεση του εξοπλισμού των πεδίων θα είναι πολύκλινα. Για την σύνδεσή τους θα χρησιμοποιούνται οι κατάλληλοι ακροδέκτες. Όλοι οι κλώνοι των καλωδίων θα φέρουν δακτυλίδι με τον αντίστοιχο αριθμό που φαίνεται στα σχέδια.

Όλα τα καλώδια θα σημαίνονται με ειδικές πλαστικές πινακίδες, ανεπηρέαστες από νερό, ακτινοβολία και προϊόντα πετρελαίου (λάδια, γράσα κλπ.) στερεωμένες επί των καλωδίων με διπλό δέσιμο. Η σήμανση θα γίνεται οπωσδήποτε και στα δύο άκρα και θα επαναλαμβάνεται κατά μήκος των καλωδίων σε αποστάσεις 10m.

Το σύστημα καλωδίωσης των συσκευών και κιβωτίων θα είναι ανοιχτό, με μεταλλικούς ή και βαρέος τύπου πλαστικούς σωλήνες, πάντα με ειδικά εξαρτήματα στα στόμια των σωλήνων. Ωστόσο, όπου τα καλώδια είναι «λεπτά» θα εφαρμόζεται πλήρης μηχανική προστασία όπως στα κλειστά συστήματα.

Θα σχεδιαστεί σύστημα μεταλλικών σχαρών για την όδευση των καλωδίων από όλες τις αναχωρήσεις (διανομές μέσης τάσης Μονάδας, διανομές Υποσταθμού). Όπου υπάρχει δυνατότητα τα καλώδια θα οδεύουν επί των ταινιοδρόμων πάνω σε μεταλλικούς αναρτήρες καλωδίων. Ειδικότερα για τη διέλευση των καλωδίων υπεράνω των Τ/Δ 31, 32, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει και εγκαταστήσει ειδική διάταξη μεταλλικών σχαρών που θα τύχει έγκρισης της ΔΕΗ.

4.10 Φωτισμός

Ο εξοπλισμός του φωτισμού των Υποσταθμών - ΘΕΑΛ, Ταινιοσταθμών, Ταινιοδρόμων, Αυλής Λιγνίτη θα πρέπει να ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Τα φωτιστικά σώματα θα είναι όλα τεχνολογίας LED ανάλογης με την χρήση θερμοκρασίας χρώματος σύμφωνα με την μελέτη που θα εκπονήσει ο ανάδοχος και τις υποδείξεις της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.
- Θα επιτρέπεται λειτουργία σε θερμοκρασία -20°C έως +40°C για τα φωτιστικά εξωτερικού χώρου.
- Όσα φωτιστικά σώματα τοποθετηθούν επί των ταινιοδρόμων θα έχουν αυξημένη αντοχή σε ταλαντώσεις, που θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικό δοκιμών.
- Ο βαθμός προστασίας θα είναι τουλάχιστον IP65 για τα φωτιστικά σώματα εξωτερικού χώρου.
- Τα φωτιστικά σώματα θα είναι στιβαρής κατασκευής με αυξημένη μηχανική αντοχή κλάσης IK09 σύμφωνα με το EN 62262 που καθορίζει τον βαθμό προστασίας των κελύφων ηλεκτρολογικού εξοπλισμού έναντι μηχανικών κρούσεων.
- Όλα τα εξωτερικά κιβώτια θα έχουν προστασία έναντι υπερϊώδους ακτινοβολίας, όζοντος και λαδιών
- Θα διατίθεται επαρκής χώρος για τις συνδέσεις των καλωδίων
- Όλοι οι στυπιοθλίπτες που θα περιλαμβάνει, θα είναι ανοξείδωτοι.
- Τα φωτιστικά σώματα θα φέρουν σημείο σύνδεσης γείωσης για προστασία έναντι ηλεκτρικού πλήγματος
- Τα μεταλλικά κιβώτια και στοιχεία στήριξης θα έχουν ηλεκτρικά αγωγήμη σύνδεση με τη μεταλλική κατασκευή.
- Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει να έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία σε μηχανήματα υπαίθριων ορυχείων, Υπαίθριες αποθήκες μεταλλεύματος
- Τα φωτιστικά σώματα να συνοδεύονται από δήλωση του κατασκευαστή για την Καταλληλότητα λειτουργίας σε περιβάλλον με κραδασμούς

Υπάρχουν οι εξής κατηγορίες φωτισμού:

- Σειρά από φωτιστικά σώματα δρόμου επί μεταλλικών ιστών τα οποία θα εγκατασταθούν περιμετρικά της αυλής λιγνίτη και όπου πρόκειται να δημιουργηθεί οδός προσπέλασης (50 τεμάχια τουλάχιστον) .
- Δύο τουλάχιστον Υψηλοί Ιστοί Φωτισμού κινητής κεφαλής ή Κατακλινόμενοι πλησίον των μεταφορτώσεων και των δύο Υποσταθμών.
- Γενικός Φωτισμός εξωτερικών διαδρόμων και περιοχών ενδιαφέροντος όπως π.χ. εγκαταστάσεις κίνησης, τάνυσης, τύμπανο καλωδίου, χοάνες, κλπ.
- Εσωτερικός φωτισμός ηλεκτροστασιών, και υπόλοιπων κλειστών χώρων.
- Φωτισμός ασφαλείας.

Το ύψος, το είδος και η ποσότητα των ιστών φωτισμού καθώς και η ποσότητα και η φωτεινή απόδοση των φωτιστικών σωμάτων θα προκύψει μετά από φωτοτεχνική μελέτη που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος ώστε να επιτυγχάνονται τα ελάχιστα επίπεδα φωτεινότητας που αναφέρονται κατωτέρω.

Στους Υποσταθμούς - Ταινιοσταθμούς ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει κατάλληλο αριθμό γραμμικών φωτιστικών σωμάτων τύπου LED ενιαίου τύπου επί της οροφής, κατά μήκος των διαδρόμων μεταξύ των πινάκων, ώστε να εξασφαλίζεται στους διαδρόμους μέση φωτεινότητα 100 lux.

Επάνω από κάθε πόρτα εισόδου θα τοποθετηθούν στεγανά γραμμικά φωτιστικά LED. Θα τοποθετηθούν φωτιστικά ασφαλείας τύπου LED πάνω από κάθε πόρτα εσωτερικά με την επιγραφή "ΕΞΟΔΟΣ", αλλά και στο βάθος του κάθε διαδρόμου υποδεικνύοντας την κατεύθυνση εξόδου, τα οποία είναι συνεχώς αναμμένα και θα παραμένουν φωτεινά για τουλάχιστον 90min σε περίπτωση blackout, μέσω των ενσωματωμένων συσσωρευτών σε αυτά.

Ο χώρος του ΘΕΑΛ θα φωτίζεται με φωτιστικά ψευδοροφής τύπου LED θερμού χρώματος, που θα εξασφαλίζουν μία μέση φωτεινή ένταση τάξης 300lux και θα είναι ρυθμιζόμενης φωτεινής ροής (dimmmable). Στις εξόδους θα τοποθετηθούν φωτιστικά ασφαλείας τύπου LED τα οποία θα ενεργοποιούνται αυτόματα σε περίπτωση blackout και θα παραμένουν φωτεινά για τουλάχιστον 90 min..

Στις σιδηροκατασκευές των κεφαλών των ταινιοδρόμων θα εγκατασταθούν φωτιστικά γενικού φωτισμού πάνω σε σταθερούς ιστούς "T" ή στερεωμένα πάνω σε στηθαία και θα είναι γραμμικά τύπου LED. Τα φωτιστικά αυτά θα έχουν διπλή αντικραδασμική ανάρτηση με ειδικά λάστιχα, με εσωτερική ενίσχυση λινού. Η άνω οριζόντια πλευρά των φωτιστικών θα καλύπτεται με επικλινή ή δίριχτη γαλβανισμένη λαμαρίνα για μηχανική προστασία και προστασία από τα νερά.

Για τον υπαίθριο φωτισμό της Αυλής λιγνίτη, ο Ανάδοχος θα υποβάλει φωτοτεχνική μελέτη για την εγκατάσταση μεταλλικών ιστών φωτισμού περιμετρικά της αυλής λιγνίτη.

Οι επιμέρους πίνακες διανομής φωτισμού που σε ορισμένες περιπτώσεις βρίσκονται εκτός ηλεκτροστασιών, για αποφυγή πολλών γραμμών μικρής διατομής θα αποτελούνται από στεγανά μεταλλικά κιβώτια τα οποία θα πληρούν τις προδιαγραφές των κιβωτίων.

Τα ελάχιστα επίπεδα φωτεινότητας για κάθε περιοχή του μηχανήματος σύμφωνα με το πρότυπο EN 12464 θα είναι τα κάτωθι:

Ταινιοδρόμοι, ηλεκτρικά ασφαλείς περιοχές	5 lux
Διάδρομοι, σκάλες	20lux
Κινητήριες μονάδες, Μεταφορτώσεις	20lux
Ηλεκτροστάσια - Υποσταθμοί	100 lux
Εσωτερικοί χώροι προσωπικού	300 lux

Η ποσότητα και η φωτεινή απόδοση των απαιτούμενων φωτιστικών θα προκύψει από την μελέτη φωτισμού που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος.

Για τον χειρισμό του φωτισμού θα προβλεφθούν από τον Ανάδοχο τα εξής σενάρια λειτουργίας (προφίλ):

1. Μέσω του Scada, από τον χειριστή, σε βαθμίδες
2. Αυτόματη σβέση για οικονομία, όταν ο φωτισμός της ημέρας είναι επαρκής (θα γίνεται μέσω ηλεκτρονικού φωτοδιακόπτη).

4.11 Συστήματα τάνυσης ταινιοδρόμων

Στην έκταση του έργου περιλαμβάνεται η προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία πλήρους συστήματος τάνυσης σε κάθε ταινιοδρόμο.

Η κίνηση των συστημάτων τάνυσης θα γίνεται με ηλεκτροκινητήρες κατάλληλης ισχύος και θα γίνεται από το τεχνικό προσωπικό με την χρήση τοπικών χειριστηρίων ή/και από απόσταση από το HMI του T/Δ.

Η τάνυση των ταινιών των T/Δ θα επιτηρείται με την χρήση δυναμοκυψελών (κυλινδρικά αισθητήρια συμπίεσης) και αντίστοιχη μονάδα επεξεργασίας. Η μονάδα επεξεργασίας θα επεξεργάζεται τα σήματα από τις δυναμοκυψέλες και θα διαθέτει αναλογικές εξόδους προς το τοπικό κιβώτιο ενδείξεων και θα επικοινωνεί με το PLC των ταινιοδρόμων για περαιτέρω επεξεργασία και αξιοποίηση των δεδομένων.

Τα αισθητήρια δύναμης θα βασίζονται σε ωμικές γέφυρες μέτρησης με γραμμικά στοιχεία (strain gauges). (βλ. Παράρτημα – Προδιαγραφές Υλικών)

4.12 Εξοπλισμός επί των κεφαλών των T/Δ

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό λειτουργίας και ασφαλείας επί των κεφαλών των T/Δ (Παράρτημα - Προδιαγραφές Υλικών). Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά ο εξοπλισμός επί των κεφαλών των T/Δ είναι ο κάτωθι:

- Ιστοί φανών σήμανσης εκφυγής ουράς -φανών πορείας (Πρωθούμενης κεφαλής)
- Φανοί σήμανσης πορείας αριστερά- δεξιά κόκκινοι (Πρωθούμενης κεφαλής)
- Φωτιστικά σώματα
- Κιβώτιο ασφαλείας κεφαλής
- Κιβώτια Φωτισμού
- Ρευματοδότες-Ρευματολήπτες 63A
- Ρευματοδότες-Ρευματολήπτες 32A
- Διακόπτης μανδαλωμένης - απομανδαλωμένης λειτουργίας
- Κομβία κινδύνου
- Σύστημα ανάρτησης καλωδίων Πρωθούμενης κεφαλής
- Κιβώτιο Γεφύρωσης ολίσθησης
- Κιβώτιο Γεφύρωσης τάνυσης
- Κιβώτιο Γεφύρωσης εκφυγής κεφαλής
- Κιβώτιο Γεφύρωσης τερματικού ασφαλείας εμπρός-πίσω
- Κιβώτιο Χειριστηρίου πρωθούμενης κεφαλής
- Κουδούνι σήμανσης πορείας
- Σειρήνα σήμανσης σφαλμάτων
- Επαγωγικός διακόπτης θέσης πρωθούμενης κεφαλής με μεταλλικά αντικρίσματα
- Επαγωγικά αισθητήρια ολίσθησης (στο κινητήριο και μη κινητήριο. τύμπανο)
- Συσσκευή έμφραξης χοάνης
- Διακόπτης τάνυσης - αποτάνυσης
- Διακόπτες εκφυγής κεφαλής
- Τερματικοί διακόπτες ασφαλείας Π.Κ- τάνυσης
- Χαλινοδιακόπτες
- Κλεμμοκιβώτια LZ1-LZ2

- Επιτηρητής κοπής ιμάντα
- Κιβώτιο με όργανα τάνυσης
- Δυναμοκυψέλες Τάνυσης
- Κιβώτιο Γεφύρωσης διακόπτη ασφαλείας Τάνυσης
- Φωτιστικά σώματα προβολέων

Στην έκταση του Έργου περιλαμβάνονται τα κάτωθι:

- Προμήθεια και εγκατάσταση όλων των διατάξεων όδευσης των καλωδίων (σχάρες τύπου σκάλας, σωλήνες, αναρτήρες).
- Εγκατάσταση όλων των καλωδιώσεων χαμηλής τάσης ισχύος και ελέγχου από τα πεδία του ταινιοσταθμού ως τον εξοπλισμό.
- Εγκατάσταση όλων των καλωδιώσεων χαμηλής και μέσης τάσης προς τους ηλεκτροκινητήρες

4.13 Κατά μήκος εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό λειτουργίας και ασφαλείας κατά μήκος των ταινιοδρόμων (Παράρτημα - Προδιαγραφές Υλικών). Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά ο εξοπλισμός κατά μήκος των ταινιοδρόμων είναι ο κάτωθι:

- Πλήρες Κιβώτιο χαλινοδιακόπτη (ανά εκατό μέτρα)
- Αναρτήρες καλωδίων (2 τεμ σε κάθε τελάρο)
- Χαλινόσυρμα
- Ροδάτζες χαλινοσύρματος
- Σφιγκτήρες χαλινοσύρματος
- Γουρουνουρές
- Συρματοσχοινο γείωσης
- Σφιγκτήρες συρματοσχοίνου
- Χαλινοδιακόπτες
- Καλώδιο κυκλώματος χαλινοδιακοπτών NSSHu 12x2,5 mm²
- Καλώδιο προς χαλινοδιακόπτη NSSHu 5x2,5 mm²

4.14 Αισθητήρια - Επιτηρήσεις

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει τα κάτωθι αισθητήρια και επιτηρητές σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Παραρτήματος – Προδιαγραφές Υλικών.

- **Επιτήρηση ολίσθησης ιμάντα και ταχύτητας ταινίας**

Σε κάθε ταινιοδρόμο θα γίνεται σύγκριση μέσω του PLC της συχνότητας των παλμών που θα παράγει ένα επαγωγικό αισθητήριο προσέγγισης στον άξονα κινητηρίου τυμπάνου, με τους παλμούς ενός άλλου επαγωγικού αισθητηρίου στον άξονα του μη κινητηρίου τυμπάνου. Στην περίπτωση που το κινητήριο τύμπανο οδηγείται από ρυθμιστή στρωφών τότε δεν απαιτείται επαγωγικό αισθητήριο. Ο αυτοματισμός λαμβάνει την πληροφορία της ταχύτητας του κινητηρίου τυμπάνου από τον ρυθμιστή στρωφών. Το επαγωγικό αισθητήριο θα βρίσκεται σε κέλυφος βαρέος τύπου. Παράδειγμα αισθητηρίου ολίσθησης βαρέος τύπου είναι το κάτωθι.

- **Επιτήρηση εκφυγής ιμάντα**

Σε κάθε ταινιοδρόμο η εκφυγή του ιμάντα επιτηρείται από δύο τερματικούς διακόπτες με κυλινδρικό μπράτσο στην κεφαλή και δύο στο τέρμα.

- **Επιτήρηση έμφραξης χοάνης**

Σε κάθε ταινιοδρόμο η επιτήρηση έμφραξης υπερχείλισης χοάνης θα γίνεται με χωρητικά αισθητήρια. Τα αισθητήρια θα εγκατασταθούν σε κάθε χοάνη μεταφόρτωσης.

- **Επιτήρηση ηλεκτροϋδραυλικών φρένων (Eldro)**

Η επιτήρηση της ενεργοποίησης των Eldro θα γίνεται μέσω επαγωγικών διακοπών προσέγγισης.

- **Επιτήρηση κοπής τμήματος ιμάντα**

Η επιτήρηση της κοπής τμήματος ιμάντα των ταινιοδρόμων, θα πραγματοποιείται με ένα συρματόσχοινο ή αλυσίδα, παράλληλα στον ιμάντα, σταθερά δεμένο από τη μία πλευρά και ειδικό μεταλλικό στέλεχος από την άλλη, το οποίο εισέρχεται σε ειδικό διακόπτη. Κατά την λειτουργία του παραπάνω συστήματος θα πρέπει να επιτηρείται η καλή κατάσταση του παραπάνω συρματόσχοινου με λογική failsafe (επαφή NC) και η ενεργοποίηση του διακόπτη θα παράγει αντίστοιχο σήμα που θα οδηγείται στο PLC και από εκεί στο SCADA.

- **Επιτήρηση θερμοκρασιών**

Οι θερμοκρασίες όλων των εδράνων, των τυλιγμάτων των ηλεκτροκινητήρων και των μειωτήρων κίνησης των ταινιοδρόμων θα ελέγχονται με γραμμικά αισθητήρια Pt100, 3-σύρματων και τα σήματα θα οδηγούνται σε κατάλληλη μονάδα του PLC.

Εξαιρέση στον τρόπο επιτήρησης με Pt100 θα αποτελούν οι κινητήρες <50 kW, των οποίων η θερμοκρασία τυλιγμάτων θα επιτηρείται μέσω PTC. Τα σχετικά σήματα των ηλεκτροκινητήρων εισάγονται είτε σε είσοδο του ρυθμιστή στροφών είτε στη μονάδα προστασίας και ελέγχου του κινητήρα. Οι πληροφορίες στη συνέχεια θα στέλνονται στο PLC.

Τέλος όλοι οι θερμαινόμενοι χώροι στους υποσταθμούς και ταινιοσταθμούς, το ΘΕΑΛ, θα έχουν επίτοιχο ρυθμιζόμενο θερμοστάτη χώρου με ενσωματωμένο ψηφιακό θερμόμετρο.

- **Τερματικοί διακόπτες**

Οι τερματικοί διακόπτες ορίων θα είναι βαρέος τύπου, και με κατάλληλους άξονες, βραχίονες και ράουλα ενεργοποίησης, όλα ειδικής αντοχής για εξωτερικό χώρο, ακραίων περιβαλλοντικών συνθηκών και για σκληρή καταπόνηση.

- **Εντολοδότες εξωτερικού χώρου**

Ως εντολοδότες εξωτερικού χώρου χαρακτηρίζονται εκείνα τα στοιχεία τα οποία μεταβιβάζουν στο σύστημα αυτοματισμού εντολές του προσωπικού. Τέτοιοι είναι οι:

1. Χαλινοδιακόπτες
2. Οι διακόπτες "εκτός κινδύνου"
3. Οι κλειδοδιακόπτες γεφύρωσης τερματικών
4. Τα κιβώτια με τα κομβία τοπικού χειρισμού
5. Τα κομβία φωτισμού
6. Τα κιβώτια ασφαλείας
7. Οι διακόπτες θέρμανσης, αερισμού, κλπ.

4.15 Ταινιοσταθμοί KA και KB

Οι Ταινιοδρόμοι KA και KB αποτελούν ένα κλάδο μεταφοράς λιγνίτη από τα Ορυχεία προς την Αυλή Λιγνίτη. Οι Ταινιοδρόμοι KA και KB θα λειτουργούν σε μανδαλωμένη λειτουργία μεταξύ τους, με τον ταινιοδρόμο T1 της αυλής λιγνίτη και με τον Εξοπλισμό που θα τροφοδοτεί με λιγνίτη το Ορυχείο Μαυροπηγής. Ο έλεγχος και λειτουργία τους θα γίνεται

από το Σύστημα Ελέγχου του Ορυχείου Μαυροπηγής και συγκεκριμένα από το σύστημα ABB DCS800xA που είναι εγκατεστημένο στον ΠΕΤ Μαυροπηγής.

Η Έκταση του Έργου περιλαμβάνει τα εξής :

1. Μελέτη, προμήθεια, δοκιμές πριν από την εγκατάσταση, μεταφορά, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία δύο (2) πλήρως εξοπλισμένων ταινιοσταθμών με αυτοματισμό PLC και μετατροπείς συχνότητας. Κάθε ταινιοσταθμός στους ταινιοδρόμους ΚΑ και ΚΒ θα τροφοδοτεί δύο (2) κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα κίνησης ιμάντα τάσης 690V και ισχύος τουλάχιστον 450kW. Συμπεριλαμβάνονται οι Μ/Σ ισχύος, ηλεκτροκινητήρες και όλος ο απαιτούμενος βοηθητικός Η/Μ εξοπλισμός των κεφαλών. Ειδικότερα:
 - α. Προμήθεια και εγκατάσταση ανεξάρτητου οικίσκου με φέρουσα μεταλλική κατασκευή που να επιτρέπει την ανάρτησή του μέσω καταλλήλων ωτίων τοποθετημένων στην οροφή και βάση για την τοποθέτηση του πάνω σε μεταλλικό ικρίωμα.
 - β. Προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία κλιματισμού για τον οικίσκο, όπως προκύπτει από τη σχετική μελέτη που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος.
 - γ. Προμήθεια, ανέγερση και Δοκιμές δύο (2) Συστημάτων Ελέγχου, ήτοι ελεγκτών προγραμματιζόμενης λογικής (PLC) μετά του απαιτούμενου βοηθητικού εξοπλισμού (οθόνες-operator panels, Ethernet switch, κεραίες ασύρματης επικοινωνίας, κλπ.),
 - δ. Προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του συνόλου των πεδίων του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού Μέσης Τάσης (20kV), Χαμηλής Τάσης (690V, 400V, 230V) και μετατροπών συχνότητας, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ES-MVCUB, ES-LVCUB και τα σχέδια, πλην των πεδίων PLC και κεντρικής κλεμμοδιανομής που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος του Συστήματος Ελέγχου.
 - ε. Προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία Μ/Σ ξηρού τύπου 15-20/0,69kV, 15-20/0,231kV, 690/400V, ειδικά εγκιβωτισμένοι για εγκατάσταση είτε σε υπαίθριο χώρο είτε εντός του οικίσκου του ταινιοσταθμού.
 - στ. Προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία των μετατροπών συχνότητας και των δύο (2) ηλεκτροκινητήρων για κάθε ταινιοδρόμο ενδεικτικής ισχύος τουλάχιστον 450kW.
 - ζ. Προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του συνόλου του βοηθητικού Η/Μ εξοπλισμού των κεφαλών ΚΑ και ΚΒ. (π.χ. κιβώτια ασφαλείας, κιβώτια Μεμονωμένης - Μανδαλωμένης, κλπ.)
 - η. Προμήθεια και εγκατάσταση των καλωδίων ισχύος (μέσης και χαμηλής τάσης) που απαιτούνται για τη σύνδεση των Μ/Σ 15-20/0,69kV, 15-20/0,23kV και 690/400V, των κινητήρων (τύπος καλωδίου 2YSLCY-J 0,6/1kV, διατομής σύμφωνα με τη μελέτη που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος και θα θεωρηθεί από τη ΔΕΗ), των βοηθητικών κυκλωμάτων (φωτισμός, κλιματισμός κλπ.), και των καλωδίων ελέγχου που χρειάζονται για τη διασύνδεση των πεδίων, των οργάνων μέτρησης (τάσης, έντασης συνφ, ενεργού και αέργου ισχύος), των διατάξεων προστασίας, τη σύνδεση με το PLC του ταινιοσταθμού, και όλου του εξωκείμενου εξοπλισμού κλπ.
 - θ. Η προμήθεια και εγκατάσταση του καλωδίου 20kV τροφοδοσίας του ταινιοσταθμού μέχρι την είσοδό του, αποτελεί υποχρέωση της ΔΕΗ. Η σύνδεση του καλωδίου στο πεδίο άφιξης 20kV, καθώς και τα ακροκιβώτια αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου.
 - ι. Εκπόνηση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του λογισμικού που απαιτείται για τη λειτουργία και παραμετροποίηση των μετατροπών συχνότητας, την επικοινωνία τόσο των μονάδων inverters όσο και των AFE Converters με το PLC του ταινιοσταθμού σε δίκτυο PROFIBUS, όπως και το πρωτόκολλο επικοινωνίας με πλήρη περιγραφή της λειτουργίας.

2. Συμμετοχή του Αναδόχου στη μελέτη-σχεδιασμό, καθώς και στη θέση σε λειτουργία των ταινιοσταθμών, ως εξής:
- Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης ισχύος Μ/Σ, μετατροπών συχνότητας, ηλεκτροκινητήρων, δύναμη τάνυσης ιμάντα, χρόνων επιτάχυνσης και ακινητοποίησης ταινιοδρόμου, ο Ανάδοχος θα λάβει υπόψη του τα γεωδαιτικά και μηχανολογικά χαρακτηριστικά των ταινιοδρόμων και θα καταθέσει προς έγκριση μελέτη που θα προκύπτει από εξειδικευμένο λογισμικό σχεδιασμού ταινιοδρόμων.
 - Όσον αφορά τη μελέτη-σχεδιασμό του Έργου, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να μελετήσει το υφιστάμενο Σύστημα Ελέγχου των ταινιοδρόμων του Ορυχείου Μαυροπηγής και να προσαρμόσει τον προσφερόμενο εξοπλισμό του ταινιοσταθμού του Έργου με αυτό, προμηθεύοντας και εγκαθιστώντας τον αναγκαίο εξοπλισμό.
 - Ο Ανάδοχος θα μελετήσει και προσαρμόσει το υφιστάμενο σύστημα εποπτείας (SCADA) του ΠΕΤ Μαυροπηγής προσφέροντας όλο τον αναγκαίο εξοπλισμό, ώστε να απεικονιστεί ο κλάδος ΚΑ-ΚΒ στο υφιστάμενο σύστημα εποπτείας (SCADA) του ΠΕΤ Μαυροπηγής με όλα τα δεδομένα και στοιχεία που ελέγχονται και απεικονίζονται οι υπόλοιποι Τ/Δ του Ορυχείου σε αυτόν.
 - Η θέση σε λειτουργία των ταινιοδρόμων με τους αντίστοιχους ταινιοσταθμούς, (Ρυθμίσεις Υπό Φορτίο και Δοκιμές Υπό Συνθήκες Εκμετάλλευσης), όπως περιγράφεται στο Τεύχος των Ειδικών Όρων της Διακήρυξης, θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο του Έργου. Συνεπώς, ο Ανάδοχος του παρόντος Έργου θα πρέπει να συνεργάζεται με τον Ανάδοχο που θα εγκαταστήσει το σύστημα αυτοματισμού της Αυλής Λιγνίτη, με προσωπικό δικό του, καθ' όλη τη διάρκεια των Δοκιμών ΡΥΦ και ΔΥΣΕ, προκειμένου ο εξοπλισμός και των δύο Αναδόχων να λειτουργεί απρόσκοπτα.
 - Ο Ανάδοχος θα φέρει την ευθύνη για την ασφαλή και άρτια λειτουργία του εξοπλισμού που έχει προμηθεύσει και εγκαταστήσει, σύμφωνα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά και σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας των ταινιοδρόμων.

Ο ταινιοσταθμός περιλαμβάνει, σύμφωνα και με τα σχέδια :

- Τα πεδία Μ.Τ.
- Τα πεδία Χ.Τ.
- Τα πεδία μετατροπών συχνότητας για την τροφοδοσία των κινητήρων
- Το πεδίο PLC και κεντρικής κλεμμοδιανομής

Οι Τ/Σ θα φέρουν ηλεκτρολογικό εξοπλισμό ισχύος και ελέγχου για την τροφοδότηση των δύο (2) κινητηρίων μονάδων 450kW και του λοιπού εξοπλισμού εγκατεστημένου στην κεφαλή, σύμφωνα με τα συνημμένα μονογραμμικά σχέδια και τη σειρά των ενδεικτικών λειτουργικών σχεδίων «Ταινιοσταθμός ταινιοδρόμου με κινητήρες 450kW».

Η διάταξη των πεδίων μέσης και χαμηλής τάσης, καθώς και των μετατροπών συχνότητας, απεικονίζεται στα συνημμένα στη Διακήρυξη σχέδια κατόψεων των ταινιοσταθμών (αναλόγως του αριθμού των κινητηρίων μονάδων που τροφοδοτούν).

Θα προβλεφθεί επιτήρηση διαρροής σε όλες τις χρησιμοποιούμενες τάσεις εντός του Τ/Σ.

Οι χρησιμοποιούμενες τάσεις ελέγχου είναι 230V/24V AC ή DC μη γειωμένες. Οι βοηθητικές τάσεις παράγονται και διαχωρίζονται γαλβανικά με Μ/Σ, για να υπάρξει ασφάλεια από ανεπιθύμητα παρασιτικά χωρητικά ρεύματα.

Συνεχής τάση χρησιμοποιείται για τα κυκλώματα ασφαλείας (χαλινός, εκτός κινδύνου κλπ), για τα σήματα ή χειρισμούς από μακριά (π.χ. εκφυγή ουράς), καθώς και για τη «λειτουργία ανάγκης». Οι συνεχείς τάσεις παράγονται από κατάλληλα ανορθωτικά συστήματα.

Όλες οι βοηθητικές τάσεις επιτηρούνται με μικροαυτομάτους προστασίας έναντι βραχυκυκλώματος και υπερέντασης, που είναι εξοπλισμένοι με βοηθητικές επαφές για σημάνσεις και ακολουθιακές αποζεύξεις άλλων συστημάτων.

Τα κυκλώματα ελέγχου θα επιτηρούνται με ειδικούς επιτηρητές μόνωσης. Οι διαχωρισμοί σε κυκλώματα θα επιτρέπουν τον εύκολο εντοπισμό της διαρροής.

Σε κάθε Τ/Σ ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, εγκαταστήσει, συνδέσει, δοκιμάσει και θέσει σε λειτουργία τους εξής 3 Μ/Σ :

- 1Μ/Σ 30kVA, 15-20/0,231kV ξηρού τύπου για φωτισμό (εγκαθίσταται στο πεδίο BZ2)
- 1Μ/Σ 15-20/0,69kV, ξηρού τύπου, για την τροφοδοσία των κινητήρων μέσω των μετατροπών συχνότητας, ισχύος εξαρτώμενης από το πλήθος των εγκ/νων κινητήρων και όχι μικρότερο από 1600 kVA
- 1Μ/Σ 690/400V, ξηρού τύπου για τα κυκλώματα κίνησης του Τ/Σ (τάνυση, ELDRO, κινητήρες πορείας προωθούμενης κεφαλής κλπ) που θα εγκατασταθεί στο πεδίο EZ10, τουλάχιστον 100kVA.

Οι μετατροπείς συχνότητας των κινητήρων κίνησης των Τ/Δ και το λογισμικό αυτοματισμού στους ταινιοσταθμούς θα πρέπει να έχουν προγραμματιστεί έτσι ώστε να υπάρχει η επιλογή είτε σταθερής ταχύτητας ιμάντα είτε ο έλεγχος της ταχύτητας του ιμάντα, με τρόπο ο οποίος θα επιτρέπει την αυξομείωση της ταχύτητας αναλογικά με την πληροφορία της παροχής του υλικού που θα προέρχεται από ταινιοζυγό, ο οποίος μπορεί να τοποθετηθεί μελλοντικά. Το σύστημα ελέγχου θα έχει την δυνατότητα ενσωμάτωσης όλων εκείνων των παραμέτρων που θα το καταστήσουν κατάλληλο για μια λειτουργία σταθερή, χωρίς ταλαντώσεις και απότομες διακυμάνσεις, του συστήματος κίνησης του ιμάντα.

4.15.1 Ρύθμιση ταχύτητας

Οι Ταινιόδρομοι λειτουργούν περισσότερο αποδοτικά και με ασφάλεια μέσα σε μια ορισμένη κλίμακα τάνυσης. Η τάνυση μεταβάλλεται καθώς το φορτίο αλλάζει, αυτό σημαίνει ότι απαιτείται συνεχής προσαρμογή της ταχύτητας ανάλογη της παροχής του εισερχόμενου φορτίου ώστε η κατανομή του υλικού να είναι κατά το δυνατόν ομοιόμορφη κατά μήκος της ταινίας. Η ομοιόμορφη κατανομή περιορίζει αναπηδήσεις και φθορές στα εξαρτήματα και διατηρεί τη τάνυση στα προβλεπόμενα όρια.

Όταν η ταινία λειτουργεί σε πλήρες φορτίο τότε θα πρέπει να κινείται με ονομαστική ταχύτητα. Η ταχύτητα μπορεί να προσαρμόζεται (μειώνεται) στην πραγματική ροή υλικού (όγκο) στο σημείο φόρτωσης. Η μέθοδος αυτή θα διατηρεί μια σταθερή διατομή υλικού και ένα σταθερό συνολικό φορτίο πάνω στη ταινία. Η σταθερή διατομή του υλικού αποδίδει ένα βέλτιστο λόγο φόρτωσης (loading ratio) οπότε αναμένεται χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας ανά μονάδα μεταφερόμενου υλικού (KWh/Ton/km) σε σχέση με ένα ταινιόδρομο σταθερής ταχύτητας.

Η παραπάνω μέθοδος εγείρει την απαίτηση για διαδικασία ρύθμισης και στους επόμενους ταινιοδρόμους, σύμφωνα με την οποία, η ταχύτητα θα είναι ταυτόχρονα κοινή για όλους τους Τ/Δ ενός Υποκλάδου (Υ/Κ) ταινιοδρόμων.

Για το λόγο αυτό εκτός από τα σήματα μανδαλωμένης λειτουργίας, θα πρέπει ο πρώτος Τ/Δ ενός Υ/Κ να μεταδίδει στους επόμενους Τ/Δ και την επιθυμητή ταχύτητα. Σημειώνουμε επίσης ότι η αύξηση της ταχύτητας θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τη δυσμενέστερη δυνατή φόρτιση του Υ/Κ.

Η αυξομείωση της ταχύτητας μεταφοράς του υλικού στον κλάδο ταινιοδρόμων θα γίνεται με τρόπο ώστε να αξιοποιείται στο μέγιστο βαθμό, η διατιθέμενη εγκάρσια διατομή του εναποτιθέμενου υλικού πάνω στον ιμάντα του Τ/Δ. (Διατήρηση σταθερής διατομής κατά την αυξομείωση της παροχής του εκσκαπτικού μηχανήματος).

Οι μετατροπείς συχνότητας θα ενσωματώνουν την λειτουργία του ανυσματικού ελέγχου (vector control), την έμμεση μέτρηση του αριθμού στροφών των κινητήρων και την εξασφάλιση της σχετικής αρνητικής ανάδρασης του συστήματος ελέγχου.

Για κάθε υπέρβαση της παροχής υλικού πάνω από το όριο της δυνατότητας μεταφοράς για μια συγκεκριμένη ταχύτητα του ιμάντα (καμπύλη ενσωματωμένη στο σύστημα ελέγχου) το σύστημα θα ανταποκρίνεται αυξάνοντας κατάλληλα την ταχύτητα του Υ/Κ ακολουθώντας μια μικρή ράμπα επιτάχυνσης. Από το σημείο αυτό αν η παροχή μειωθεί η ταχύτητα του Υ/Κ θα μειωθεί σταδιακά ακολουθώντας μια ράμπα επιβράδυνσης 5-10 min (από V_{nom} σε V_{min} , όπου $V_{min} = 0.5V_{nom}$).

4.15.2 Οικίσκος ταινιοσταθμού

Πριν από την έναρξη κατασκευής του οικίσκου ο Ανάδοχος θα εκπονήσει λεπτομερή μελέτη της μεταλλικής κατασκευής του οικίσκου του ταινιοσταθμού έτσι, ώστε να είναι δυνατή η ανύψωσή του με τον πλήρη εξοπλισμό τοποθετημένο εντός του ταινιοσταθμού. Η μελέτη θα λάβει υπόψη τον Κανονισμό Φορτίσεως Δομικών Έργων, τον Ευρωκώδικα 3 και το Εθνικό Κείμενο Εφαρμογής για μεταλλικές κατασκευές και θα υποβληθεί για θεώρηση στη ΔΕΗ. Η μελέτη θα περιλαμβάνει υπολογισμούς των φερόντων στοιχείων, των τεγίδων, των υποστυλωμάτων, των ωτίων ανύψωσης, των κοχλιών σύνδεσης κλπ.

Οι συνθήκες χώρου του ταινιοσταθμού είναι πολύ σημαντικές, τόσο για την ασφάλεια όσο και για την καλή λειτουργία και αξιοπιστία του εξοπλισμού, και βέβαια η στεγανότητά του.

Ο Τ/Σ θα είναι τύπου container με τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά όπως περιγράφονται στην παρ.4.3.

Μέσα στον Τ/Σ θα προβλεφθούν 3 ρευματοδότες Schuko 32A καθώς και ένας 3Φ 63A για ηλεκτροκολλήσεις κλπ., συνοδευόμενοι με τους αντίστοιχους ρευματολήπτες οι οποίοι εγκαθίστανται στα πεδία +EZ11 και +EZ12, σύμφωνα με τα σχέδια.

Στο σχέδιο του παραρτήματος απεικονίζεται κάτοψη υφιστάμενου ταινιοσταθμού με κίνηση Inverter για 4 κινητήρες ισχύος 450KW.

4.15.3 Πίνακας Μέσης Τάσης

Για τη διανομή της Μέσης Τάσης της εγκατάστασης προβλέπεται σε κάθε ταινιοσταθμό ένας Πίνακας Μέσης Τάσης, αποτελούμενος από πεδία Μέσης Τάσης, κατασκευασμένα με βάση την Τ.Π. ES-MVCUB.

Τα πεδία Μ.Τ που θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει ο Ανάδοχος εντός του Τ/Σ θα έχουν τουλάχιστον τον εξοπλισμό που περιλαμβάνεται στα συνημμένα στη Διακήρυξη ηλεκτρολογικά σχέδια του ταινιοσταθμού.

4.15.4 Μετασχηματιστές

Στον ταινιοσταθμό του έργου οι μετασχηματιστές που θα εγκατασταθούν είναι ξηρού τύπου (Dry Cast Resin Transformer), κατάλληλα εγκιβωτισμένοι για εγκατάσταση σε υπαίθριο χώρο ή εντός του οικίσκου του ταινιοσταθμού και σύμφωνα με τις Προδιαγραφές της παρ. 4.5 με ονομαστική τάση πρωτεύοντος 15-20KV.

4.15.5 Ηλεκτροκινητήρες

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 4.7 και οι σχετικές τεχνικές προδιαγραφές του Παραρτήματος – Προδιαγραφές υλικών.

4.15.6 Πεδία μετατροπών συχνότητας

Για τον έλεγχο των στροφών στους κινητήρες των ταινιοδρόμων, ο Ανάδοχος του Έργου θα προμηθεύσει, συναρμολογήσει, εγκαταστήσει, δοκιμάσει και θέσει σε λειτουργία διατάξεις μετατροπών συχνότητας, με δυνατότητα επανάκτησης ενέργειας στο δίκτυο

(regeneration), για την τροφοδοσία και έλεγχο ενός ή περισσότερων κινητήρων, τοποθετημένες σε πεδία (cabinets), βαθμού προστασίας IP41. Για τον έλεγχο των μετατροπών συχνότητας θα προβλεφθεί έλεγχος κλειστού βρόχου, που έχει ήδη εφαρμοσθεί και δοκιμασθεί στο παρελθόν σε λειτουργία ταινιοδρόμων, ο οποίος θα εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία των κινητηρίων μονάδων του ταινιοδρόμου (κινητήρας - μειωτήρας), με έλεγχο της ταχύτητας και της ροπής των κινητήρων και με παντελή απουσία ενδεχομένων ταλαντώσεων.

Επειδή οι μετατροπείς συχνότητας θα λειτουργήσουν σε αγείωτο σύστημα, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει στο συγκρότημα των πεδίων διάταξη επιτήρησης μόνωσης που θα επιτηρεί το συνολικό ηλεκτρολογικό κύκλωμα για διαρροή. Στην περίπτωση διαρροής θα υπάρχει η σχετική σήμανση.

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 4.8.

4.15.7 Πίνακας Χαμηλής Τάσης

Για τη διανομή της Χαμηλής Τάσης και τον έλεγχο (control) της εγκατάστασης προβλέπεται σε κάθε ταινιοσταθμό ένας Πίνακας Χαμηλής Τάσης, αποτελούμενος από πεδία Χαμηλής Τάσης, κατασκευασμένα με βάση την Τ.Π. ES-LVCUB. Η διανομή χαμηλής τάσης στους ταινιοσταθμούς θα διαθέτει, στην άφιξη τους από το δευτερεύον του Μ/Σ ισχύος κίνησης 0,69/0.4 kV και του Μ/Σ_φωτισμού 15-20/0.4 kV, διάταξη περιορισμού μεταβατικών υπερτάσεων (σύμφωνα με την παρ. 4.6.2).

Τα πεδία Χ.Τ που θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει ο Ανάδοχος εντός του Τ/Σ θα έχουν τουλάχιστον τον εξοπλισμό που περιλαμβάνεται στα συνημμένα στη Διακήρυξη ηλεκτρολογικά σχέδια του ταινιοσταθμού.

Ο Πίνακας Χαμηλής Τάσης αποτελείται από προκατασκευασμένα επιδαπέδια και αυτοστηριζόμενα πεδία, τυποποιημένων διαστάσεων, συναρμολογούμενα το ένα δίπλα στο άλλο, με δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης.

Το κάθε πεδίο αποτελείται από ενιαίο χώρο τοποθέτησης του διακοπτικού υλικού και του σημείου σύνδεσης των καλωδίων.

Οι πόρτες της πρόσοψης, και αυτές από ηλεκτρογαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1.5mm, βάφονται με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας υψηλής ποιότητας, πάχους περίπου 80μm. Η τυπική (standard) απόχρωση βαφής των μεταλλικών μερών της όψης, είναι RAL 7035.

Η εγκατάσταση των συσκευών θα γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζεται η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία στον πίνακα Χ.Τ. και οι συνδέσεις θα διευκολύνουν την απαγωγή θερμότητας ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις ανύψωσης της θερμοκρασίας σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60439-1.

Οι αποστάσεις ασφαλείας τόσο μεταξύ των συσκευών όσο και μεταξύ συσκευής και μεταλλικού μέρους του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των συσκευών.

Η τοποθέτηση των συσκευών θα γίνει σε στηρίγματα ικανά να αντέχουν το βάρος των συσκευών χωρίς παραμόρφωση και να είναι ανθεκτικά στις ταλαντώσεις που δημιουργούνται κατά την μεταφορά τους ή κατά την απόπλιση των συσκευών σε περίπτωση σφάλματος.

Για την ασφάλεια του χρήστη του ηλεκτρικού πίνακα Χ.Τ. τα πεδία χαμηλής τάσης θα έχουν διαχωριστικά τοιχώματα για το χώρο των ζυγών, όπως ορίζεται στο πρότυπο IEC 60439-1 (Form 2a).

Η συγκέντρωση συμπυκνωμάτων υγρασίας στους χώρους του πίνακα, αποφεύγεται με την τοποθέτηση συστημάτων θέρμανσης, μέσω αντιστάσεων.

Όλα τα πεδία και ο εξοπλισμός που ενσωματώνεται σ' αυτούς θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους αντίστοιχους κατά είδος διεθνείς και Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς (IEC και EN).

Η διάταξη του εξοπλισμού εντός των ερμαρίων θα είναι τέτοια που να εξυπηρετεί τη λειτουργικότητα και την ασφάλεια τόσο των χειριστών όσο και της εγκατάστασης.

Οι κύριοι ζυγοί θα είναι από χαλκό και θα στηρίζονται σε κατάλληλους μονωτήρες, ικανούς να αντέξουν το μέγιστο βραχυκύκλωμα. Πέραν των κυρίων ζυγών καθ' όλο το μήκος του πίνακα θα υπάρχει αγωγός γείωσης διατομής 95mm²

Το μπροστινό μέρος των ερμαρίων κλείνει με πόρτα, στην πρόσοψη της οποίας και όπου αυτό έχει εφαρμογή, θα τοποθετηθούν όργανα, λυχνίες, μπουτόν, επιλογικοί διακόπτες κλπ.

Οι καλωδιώσεις θα γίνονται με εύκαμπτα πολύκλινα καλώδια NYAF διατομής 1,5mm² για τα κυκλώματα control και 2,5mm² για τα κυκλώματα ισχύος. Η όδευση των καλωδίων θα γίνεται μέσα από κανάλια καλωδίων διατεταγμένα με τρόπο ώστε να διευκολύνεται η συντήρηση του πίνακα.

Οι παροχές θα καταλήγουν μέσω κατάλληλου ακροδέκτη σε κλέμμες τοποθετημένες σε τέτοια θέση που να διευκολύνουν τη λειτουργία και τη συντήρηση του πεδίου. Η είσοδος και η έξοδος των καλωδίων θα γίνεται από το κάτω μέρος του πεδίου μέσω ανοιγμάτων διέλευσης των καλωδίων, τα οποία θα στεγανοποιηθούν μετά την εγκατάσταση με πυράντοχο υλικό.

Πινακίδες θα είναι τοποθετημένες όπου απαιτούνται για τη σήμανση.

Πιο συγκεκριμένα προβλέπονται σε κάθε Ταινιοσταθμό τα παρακάτω πεδία:

- **Πεδίο Βοηθητικού Μετ/τή 690/400V, (+EZ10)**, για την τοποθέτηση του Μ/Σ ξηρού τύπου 690/400V AC ενδεικτικής ισχύος 100KVA.
- **Πεδίο Διανομής Τάσεως Λειτουργίας 400V, 50Hz (+EZ11)**, ονομαστικού ρεύματος 160A, ονομ. ρεύματος βραχυκύκλωσης I_{cw}=16kA
- **Πεδίο Διανομής Τάσεως Βοηθητικού Δικτύου, 230V, 50Hz (+EZ12)**, ονομαστικού ρεύματος 100A, ονομ. ρεύματος βραχυκύκλωσης I_{cw}=16kA
- **Πεδίο Διανομής Τάσεως Βοηθητικού Δικτύου-Τάσεων Ελέγχου (+EZ13)**, ονομαστικού ρεύματος 100A, ονομ. ρεύματος βραχυκύκλωσης I_{cw}=16kA
- **Πεδίο Συμβατικού Αυτοματισμού Κεφαλής (+HZ6)**, ονομαστικού ρεύματος 100A, ονομ. ρεύματος βραχυκύκλωσης I_{cw}=16kA
- **Πεδίο εξοπλισμού ζεύξης εξωκειμένων υλικών Κεφαλής (+HZ10)**, ονομαστικής τάσης 230V A.C. ονομαστικού ρεύματος 20A, ονομ. ρεύματος βραχυκύκλωσης I_{cw}=16kA
- **Ηλεκτρολογικός Πίνακας Οικίσκου τροφοδοσίας των ηλεκτρικών καταναλώσεων του (φωτισμός, πυρανίχνευση, βοηθητικοί ρευματοδότες κλπ) που θα τροφοδοτείται με παροχή 230V AC από το πεδίο +EZ12**
- **Πεδίο Αυτοματισμού Κεφαλής (+HZ8)**
- **Πεδίο Κεντρικής Κλεμμοδιανομής (+KZ7)**

Τα πεδία θα έχουν τα ακόλουθα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Τάση λειτουργίας	: Ανάλογα με τις ανάγκες 690V, 3Φ, 50Hz ή 400V, 3Φ, 50Hz ή 230V, 1Φ, 50Hz
Τάση μόνωσης	: 1000V, 3Φ, 50Hz για τάση λειτουργίας 690V,

600V, 3Φ, 50Hz για τάση λειτουργίας έως και 400V, 3Φ, 50Hz

Τάση δοκιμής : 3,5KV για κύρια κυκλώματα
2,5KV για βοηθητικά κυκλώματα

Ονομαστικό ρεύμα προδιαγραφών : Σύμφωνα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των

Ονομαστικό ρεύμα μικρής διάρκειας (1s): Κατ' ελάχιστο 16kA

Ρεύμα κορυφής : Κατ' ελάχιστο 32kA

Βαφή πεδίου & κατεργασία : Σύμφωνα με τις απαιτήσεις

Βαθμός προστασίας : IP21 κατά IEC529

4.15.8 PLC Ταινιοσταθμού

Στους Τ/Σ ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει εξοπλισμό PLC του οίκου ABB σειράς AC800M (CPU PM860), στο πεδίο HZ8 του ταινιοσταθμού, ώστε να συνεργάζεται απόλυτα με το υφιστάμενο εγκατεστημένο σύστημα αυτοματισμού των Ορυχείων. Εναλλακτικά ο Ανάδοχος δύναται να εγκαταστήσει εξοπλισμό PLC άλλου κατασκευαστή, υπό την προϋπόθεση ο εξοπλισμός αυτός να συνεργάζεται απόλυτα με το υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού των Ορυχείων ABB 800xA ver. 4.1., και μελλοντικών του αναβαθμίσεων. Επίσης ο Ανάδοχος θα εκπονήσει το λογισμικό αυτοματισμού κίνησης των ταινιοδρόμων και θα μεταφέρει όλες τις καταστάσεις και τα στοιχεία που επεξεργάζεται το PLC που θα εγκαταστήσει καθώς και τον έλεγχο των Τ/Δ, στο υφιστάμενο SCADA του Ορυχείου Μαυροπηγής, απεικονίζοντας σε αυτό τους δύο ταινιοδρόμους ΚΑ και ΚΒ.

Όλες οι ψηφιακές και αναλογικές κάρτες εισόδων – εξόδων που συγκροτούν το PLC ανήκουν στην ίδια οικογένεια PLC. Όλα τα PLC διαθέτουν θύρες INDUSTRIAL ETHERNET ενσωματωμένες στην κάρτα CPU. Επίσης τα παραπάνω PLC θα διαθέτουν θύρα επικοινωνίας PROFIBUS ή PROFINET για την επικοινωνία του PLC με τους μετατροπείς συχνότητας του ταινιοσταθμού καθώς και με τον εξοπλισμό που διαθέτει αντίστοιχο πρωτόκολλο επικοινωνίας.

4.15.8.1 Περιγραφή διάταξης αυτοματισμού

Η διάταξη PLC των ταινιοδρόμων θα απαρτίζεται από το κεντρικό PLC, στον ταινιοσταθμό και απομακρυσμένες μονάδες εισόδων – εξόδων (remote I/O R-IO) για τη συλλογή ομάδας απομακρυσμένων σημάτων (Εξοπλισμού μέσης τάσης και Μ/Σ, κινητήριων μονάδων, εξωκείμενου εξοπλισμού).

Κάθε μία από τις παραπάνω μονάδες, θα επικοινωνεί με το Κεντρικό PLC του ταινιοσταθμού, μέσω κατάλληλων βιομηχανικών πρωτοκόλλων και με τη χρήση καλωδίου οπτικών ινών.

Συγκεκριμένα ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, εγκαταστήσει, δοκιμάσει και θέσει σε λειτουργία σε κάθε ταινιοσταθμό τα παρακάτω:

- Πεδίο αυτοματισμού στο ηλεκτροστάσιο του ταινιοσταθμού πλήρως κατασκευασμένο με PLC, κάρτες διασύνδεσης και I/O, HMI Operating Panel PC, και Ethernet switches για την διασύνδεσή τους συνεργαζόμενους ταινιοδρόμους.
- Πεδία απομακρυσμένης συλλογής και μετάδοσης σημάτων (RTU) με μονάδα συλλογής σημάτων, switch διασύνδεσης.

Η προμήθεια όλων των καλωδίων διασύνδεσης των συστημάτων αυτοματισμού, ανεξάρτητα από τον τύπο (χαμηλής τάσης, επικοινωνιών, οπτικών ινών, τηλεφωνικά κ.λ.π.), των μικροϋλικών τερματισμού (ακροδέκτες καλωδίων, τερματισμοί οπτικών ινών

και καλωδίων επικοινωνιών κ.λ.π.), καθώς επίσης και η κατασκευή των τερματισμών περιλαμβάνονται στις υποχρεώσεις του αναδόχου.

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου περιλαμβάνεται επίσης η προμήθεια, ηλεκτρολογική κατασκευή και διασύνδεση όλων των ενδιάμεσων κιβωτίων διασύνδεσης καλωδίων του συστήματος αυτοματισμού και η προμήθεια όλων των τύπων καλωδίων.

Μια τυπική σύνθεση διάταξης PLC σε ταινιοδρόμο κανονικής κεφαλής στα Ορυχεία είναι η ακόλουθη:

Πίνακας Σύνθεσης Καρτών	
PLC Κανονικής Κεφαλής σε ταινιοσταθμό ταινιοδρόμου	
Περιγραφή	Ποσότητα
Κάρτα επεξεργαστή CPU	1
Τροφοδοτικά	Όσα απαιτούνται
Κάρτα μέτρησης ταχύτητας	1
Κάρτα 16 ψηφιακών εισόδων, 24 V =	1
Κάρτα 8 ψηφιακών εισόδων 220VAC	21
Κάρτα 16 ψηφιακών εξόδων , 24V=	3
Κάρτα 8 ψηφιακών εξόδων με ενσωματωμένους ηλεκτρονόμους	1
Κάρτα 8 αναλογικών εισόδων 4-20mA	1
Κάρτα 8 αναλογικών εισόδων Pt- 100	3
Κάρτα 8 αναλογικών εξόδων	1
Operator Panel PC με οθόνη	1
Αντικεραυνική Προστασία	1

Ο Ανάδοχος θα μελετήσει, προμηθεύσει και εγκαταστήσει κατ' ελάχιστον την ανωτέρω διάταξη συμπεριλαμβανομένων των καρτών επικοινωνίας που περιγράφονται ανωτέρω.

Ο αριθμός των εισόδων/εξόδων των καρτών PLC θα προκύψει από τη μελέτη του Αναδόχου έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται εφεδρεία εισόδων/εξόδων ίση με το 10% των συνολικά χρησιμοποιούμενων.

Ο Ανάδοχος θα εκπονήσει και εγκαταστήσει στα PLC το ανάλογο λογισμικό για την επεξεργασία και αξιολόγηση όλων των αναγκαίων μεγεθών, καθώς επίσης και για τη

μεταφορά τους στο Σύστημα Επεξεργασίας και Εποπτικού Ελέγχου (SCADA) του ΠΕΤ Μαυροπηγής.

Σημειώνεται ότι τα PLC του παρόντος Έργου, τα οποία θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει ο Ανάδοχος, θα πρέπει να συνεργάζονται απρόσκοπτα, τόσο με το PLC του Τ/Δ 1, όσο και με το Σύστημα Εποπτικού Ελέγχου και Επεξεργασίας Δεδομένων (SCADA) του ΠΕΤ Μαυροπηγής.

Η προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού προσαρμογής που θα απαιτηθεί για τη συνεργασία των προσφερομένων PLC τόσο με το PLC των ταινιοδρόμων της Αυλής Λιγνίτη όσο και με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου DCS του ΠΕΤ Μαυροπηγής, ανήκει στις υποχρεώσεις του Αναδόχου.

Τα βασικά χαρακτηριστικά των PLC θα είναι:

- Μικρός καταλαμβανόμενος χώρος
- Απλές διαδικασίες αποσύνδεσης καρτών
- Αξιοπιστία και απλές διαδικασίες διάγνωσης σφαλμάτων
- Ενσωματωμένες θύρες Ethernet
- Μικρή κατανάλωση ισχύος ώστε να μην απαιτείται ανεμιστήρας
- Θύρες επικοινωνίας PROFIBUS-DP
- Εντοπισμός σφαλμάτων με τη βοήθεια LED's
- Παροχή τυποποιημένης τάσης +24V d.c
- Υψηλή απόδοση και μεγάλη μνήμη εφαρμογής RAM
- Πλήρως πιστοποιημένο για EMC
- Μονάδες πιστοποιημένες κατά UL
- Δυνατότητα αντικατάστασης μονάδων χωρίς διακοπή της τάσης

Θα είναι δομημένης (modular) μορφής και θα αποτελείται από κάρτες που θα αντικαθίστανται εύκολα, χωρίς να απαιτείται η διακοπή λειτουργίας του συνολικού συστήματος, κατά την περίπτωση που παρουσιάσουν πρόβλημα κατά την λειτουργία τους.

Θα αποτελείται από :

- Πλαίσιο τοποθέτησης των καρτών, στο οποίο τοποθετούνται και θα βιδώνονται σταθερά όλες οι κάρτες.
- Μονάδα τροφοδοσίας (Power Supply)
- Κεντρική μονάδα επεξεργασίας
- Κάρτες εισόδων και εξόδων, διαφόρων επιπέδων τάσης λειτουργίας
- Λοιπές κάρτες επικοινωνίας και ειδικών λειτουργιών που θα απαιτηθούν

Το PLC θα διαθέτει τα διεθνώς τυποποιημένα πρότυπα επικοινωνίας

α) ETHERNET-TCP/IP (v4 και v6), -UDP, -ISO on TCP, -SNMP,

β) INDUSTRIAL ETHERNET /PROFIBUS/PROFINET

γ) MODBUS TCP/IP

και θα διαθέτει λειτουργίες Web server, VPN, Firewall, κλπ.

Κάθε PLC θα διαθέτει τις παρακάτω μονάδες και κάρτες με τα ακόλουθα κατ' ελάχιστον τεχνικά χαρακτηριστικά :

α) Μονάδα τροφοδοσίας

- Τάση εισόδου ονομαστική : 120/230 VAC
- Επιτρεπόμενη τάση εισόδου : 85-132VAC/187 -264VAC
- Συχνότητα τάσης εισόδου : 60/50HZ
- Επιτρεπτή περιοχή συχνότητας τάσης εισόδου : 47..63HZ
- Τάση εξόδου 24VDC DC
- Τάση εξόδου : 24VDC +-3%

- Ρεύμα εξόδου : > 10A
- ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα της εξόδου
- γαλβανική απομόνωση εισόδου - εξόδου
- LED ύπαρξης 24 VDC και ένδειξης δυσλειτουργίας
- ανοχή διακοπής τροφοδοσίας ≥ 20 ms
- τάση δοκιμής μόνωσης ≥ 700 VDC

β) Κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU)

Ενσωματωμένη μνήμη κώδικα : ≥ 1 MByte

- Ενσωματωμένη μνήμη δεδομένων : ≥ 1024 kBytes
- Μνήμη φόρτωσης προγράμματος και τεκμηρίωσης εφαρμογής: ≥ 512 MBytes
- Πλήθος χρονικών : ≥ 1024
- Πλήθος απαριθμητών : ≥ 1024
- Πλήθος bit μνήμης : ≥ 4 kBytes
- Πλήθος εισόδων – εξόδων (ψηφιακών και αναλογικών) : ≥ 16 Kbytes
- Μνήμη δεδομένων διατηρούμενη από πυκνωτή (capacitor buffer memory) : 64 kBytes. Η μνήμη θα διατηρείται και κατά τις περιπτώσεις απώλειας της τάσης τροφοδοσίας ή εξάντλησης της μπαταρίας για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 30 ημερών
- Εντολές λογικής bit (AND, OR, κλπ), λογικής word και double word (AND, OR, κλπ), ανίχνευσης παλμού, καταχώρησης, set/reset, ολίσθησης και περιστροφής, χρονικών και απαριθμητών, αποθήκευσης και μεταφοράς δεδομένων word και double word, σύγκρισης ακεραίων και πραγματικών αριθμών μήκους 8, 16, 32 bits, αριθμητικών πράξεων ακεραίων και πραγματικών αριθμών μήκους 8, 16, 32 bits, εύρεσης τετραγωνικής ρίζας, λογαριθμικών πράξεων, τριγωνομετρικών συναρτήσεων, μετάβασης (jump), μετατροπής μορφής αριθμού, κλπ
- Χρόνος εκτέλεσης εντολής λογικής με όρισμα bit : $\leq 0,1$ μ s
- Χρόνος εκτέλεσης εντολής λογικής με όρισμα word : $\leq 0,1$ μ s
- Χρόνος εκτέλεσης εντολής πράξης με όρισμα ακέραιο : $\leq 0,2$ μ s
- Χρόνος εκτέλεσης εντολής πράξης με όρισμα πραγματικό : $\leq 0,4$ μ s
- Κυκλική εκτέλεση προγράμματος, εκτέλεση προγράμματος ελεγχόμενη από διακοπές χρονισμού (time interrupts) και διακοπές γεγονότων (event interrupts)
- Παρακολούθηση και ένδειξη της χρονικής διάρκειας του κύκλου εκτέλεσης του προγράμματος χρήστη. Καταγραφή της μέγιστης και της ελάχιστης τιμής.
- Ενσωματωμένη θύρα προγραμματισμού
- Ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου, διατηρούμενο από πυκνωτή και κατά τις περιπτώσεις απώλειας της τάσης τροφοδοσίας ή εξάντλησης της μπαταρίας για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 30 ημερών
- Ενσωματωμένες λειτουργίες συστήματος (system functions), όπως πχ PID ελεγκτής, TCP/IP send-receive, κλπ
- Προστασία κατά μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης στο πρόγραμμα χρήστη και στις λοιπές λειτουργίες της μονάδας με ισχυρό μηχανισμό κωδικοποίησης δικαιωμάτων
- Προστασία τεχνογνωσίας κώδικα προγράμματος (know-how protection)
- τάση δοκιμής μόνωσης ≥ 700 VDC

Θα διαθέτει ενσωματωμένη μνήμη διαγνωστικής που θα διατηρεί τα περιεχόμενά της και κατά την περίπτωση μη ύπαρξης τροφοδοσίας ή εξάντλησης της μπαταρίας και αυτόματη αναφορά των διαγνωστικών μηνυμάτων συστήματος και εμφάνιση σε οθόνη ενδείξεων HMI system.

Στην μνήμη διαγνωστικής θα καταγράφονται γεγονότα όπως :

- Σφάλματα της CPU
- Σφάλματα συστήματος της CPU
- Σφάλματα περιφερειακών καρτών.
- Μεταγωγή από κατάσταση Stop-Εκτέλεση προγράμματος (RUN) -Stop.

- Προγραμματιστικά σφάλματα στο πρόγραμμα εφαρμογής.

Κάθε εγγραφή στην μνήμη διαγνωστικής θα περιλαμβάνει την ακριβή ώρα και ημερομηνία εμφάνισης του γεγονότος.

Η μνήμη διαγνωστικής θα μπορεί να διαβασθεί και ON-LINE, με χρήση φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Επίσης, η CPU θα διαθέτει λειτουργίες ανίχνευσης ανωμαλίας για κάθε κάρτα του PLC όπως :

- Βλάβη κάρτας
- Εσωτερικό - εξωτερικό σφάλμα
- Πρόβλημα σε κανάλι της κάρτας (πχ διακοπή αγωγού)
- Έλλειψη τάσης τροφοδοσίας
- Απομάκρυνση πρίζας καλωδίων

γ) Κάρτα 32 ψηφιακών εισόδων 24VDC

- Ονομαστική τάση εισόδου : 24 VDC
- Γαλβανική απομόνωση μεταξύ της κάθε εισόδου και των εσωτερικών κυκλωμάτων της κάρτας
- Περιοχή τάσης για το σήμα "1" : 11-30VDC, Περιοχή τάσης για το σήμα "0" : - 30 - +5V
- Ένδειξη της κατάστασης του σήματος της κάθε ψηφιακής εισόδου με LED
- Ένδειξη λειτουργίας και βλάβης κάρτας με LED
- Αποσπώμενη πρίζα καλωδίωσης με μηχανική κωδικοποίηση τύπου κάρτας
- Μέγιστος χρόνος ανταπόκρισης στην ονομαστική τάση εισόδου : ≤ 5 ms
- Ρεύμα εισόδου για σήμα "1" : τυπικά 3 mA
- Δυνατότητα για σύνδεση με δισύρματο BERO (επιτρεπτό παραμένον ρεύμα αισθητηρίου 1.5 mA)
- Μέγιστη απόσταση αισθητηρίου : έως 1000m με θωρακισμένο καλώδιο, έως 600 m με αθωράκιστο καλώδιο.
- τάση δοκιμής μόνωσης ≥ 700 VDC

δ) Κάρτα 16 ψηφιακών εισόδων 230VAC

- Ονομαστική τάση εισόδου : 230 V; 120/230 V AC; 60/50 Hz
- Γαλβανική απομόνωση μεταξύ της κάθε εισόδου και των εσωτερικών κυκλωμάτων της κάρτας
- Περιοχή τάσης για το σήμα "1" : 79 - 264 V AC, Περιοχή τάσης για το σήμα "0" 0 - 40 V AC
- Ένδειξη της κατάστασης του σήματος της κάθε ψηφιακής εισόδου με LED
- Ένδειξη λειτουργίας και βλάβης κάρτας με LED
- Αποσπώμενη πρίζα καλωδίωσης με μηχανική κωδικοποίηση τύπου κάρτας
- Μέγιστος χρόνος ανταπόκρισης στην ονομαστική τάση εισόδου : ≤ 30 ms
- Ρεύμα εισόδου για σήμα "1" : τυπικά 11 mA
- Δυνατότητα για σύνδεση με δισύρματο BERO (επιτρεπτό παραμένον ρεύμα αισθητηρίου 2mA)
- Μέγιστη απόσταση αισθητηρίου: έως 1000m με θωρακισμένο καλώδιο, έως 600m με αθωράκιστο καλώδιο.
- τάση δοκιμής μόνωσης ≥ 700 VDC

ε) Κάρτα 32 ψηφιακών εξόδων 24VDC

- Τάση τροφοδοσίας : 24 VDC
- Γαλβανική απομόνωση μεταξύ της κάθε εξόδου και των εσωτερικών κυκλωμάτων της κάρτας
- Τάση εξόδου για "σήμα 1" : 24VDC ± 0.8 V

- Ρεύμα εξόδου για ΄ σήμα 1΄΄ στους 60°: 0.5A
- Ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα της εξόδου
- Ελάχιστο ρεύμα εξόδου για ΄ σήμα 1΄΄ στους 60° : 2mA
- Ρεύμα εξόδου για ΄ σήμα 0΄΄ στους 60° : $\leq 0.5\text{mA}$
- Συνολικό ρεύμα εξόδου (για τις 32 εξόδους) : 16A
- Συχνότητα ζεύξεων εξόδου : 100 Hz για ωμικό φορτίο, 05 Hz για επαγωγικό φορτίο
- Ένδειξη της κατάστασης του σήματος της κάθε ψηφιακής εισόδου με LED
- Ένδειξη λειτουργίας και βλάβης κάρτας με LED
- Αποσπώμενη πρίζα καλωδίωσης με μηχανική κωδικοποίηση τύπου κάρτας
- Μέγιστος χρόνος ανταπόκρισης στην ονομαστική τάση εξόδου : $\leq 0.5\text{ ms}$
- Μέγιστη απόσταση αισθητηρίου : έως 1000m με θωρακισμένο καλώδιο, έως 600 m με αθωράκιστο καλώδιο.
- τάση δοκιμής μόνωσης $\geq 700\text{ VDC}$

στ) Κάρτα 8 αναλογικών εισόδων

- μέτρηση σήματος τάσης : 1-5 V, $\pm 1\text{V}$, $\pm 10\text{V}$, $\pm 250\text{mV}$, $\pm 5\text{V}$, $\pm 50\text{mV}$, $\pm 80\text{mV}$
- μέτρηση σήματος ρεύματος : 0-20 mA, $\pm 20\text{mA}$, 4-20mA
- μέτρηση θερμοκρασίας με θερμοστοιχείο : Τύπου B,E,J,K,N,R,S,T
- μέτρηση θερμοκρασίας με θερμοαντίσταση : Τύπου Ni100, Ni1000, LG-Ni1000, Pt100, Pt1000, Pt200, Pt500
- μέτρηση αντίστασης : 0-150Ω, 0-300Ω, 0-600Ω, 0-6000Ω, PTC
- μέτρηση θερμοκρασίας με θερμοζεύγος
- ανάλυση του A/D μετατροπέα : 16 bits
- κύκλος ολοκλήρωσης / μετατροπής για κάθε κανάλι : παραμετροποιήσιμος 2.5..100 msec
- μήκος καλωδίου μέχρι το αισθητήριο : $\geq 200\text{m}$ με θωρακισμένο καλώδιο
- Γαλβανική απομόνωση μεταξύ της κάθε εισόδου και των εσωτερικών κυκλωμάτων της κάρτας
- Μέγιστη διαφορά δυναμικού μεταξύ εισόδου και σημείου γείωσης: $\geq 75\text{V DC}/60\text{V AC}$
- Αντιστάθμιση θερμοκρασίας : κατ΄ επιλογή εσωτερική ή εξωτερική
- Όριο σφάλματος λειτουργίας (πάνω από την περιοχή θερμοκρασίας που αναφέρεται στην περιοχή εισόδου) max $\pm 1\%$
- Όριο Βασικού σφάλματος (Όριο σφάλματος λειτουργίας στους 25° που αναφέρεται στην περιοχή εισόδου) max $\pm 0.6\%$
- Ένδειξη της κατάστασης του κάθε καναλιού εισόδου με LED
- Ένδειξη λειτουργίας και βλάβης κάρτας με LED
- Αποσπώμενη πρίζα καλωδίωσης με μηχανική κωδικοποίηση τύπου κάρτας
- τάση δοκιμής μόνωσης $\geq 700\text{ VDC}$

ζ) Κάρτα 8 αναλογικών εξόδων

- Τάση τροφοδοσίας 24VDC
- Γαλβανική απομόνωση μεταξύ της κάθε εξόδου και των εσωτερικών κυκλωμάτων της κάρτας
- Περιοχές εξόδου τάσης $\pm 10\text{V}$, 0-10V 1-5V και περιοχές εξόδου ρεύματος 4..20mA, $\pm 20\text{mA}$, 0-20mA κατ΄ επιλογή για κάθε κανάλι ξεχωριστά
- Αντίσταση φορτίου για τα κανάλια τάσης $\geq 1\text{K}\Omega$
- Αντίσταση φορτίου για τα κανάλια ρεύματος $\geq 0.5\text{ K}\Omega$.
- Χωρητικότητα φορτίου για τα κανάλια τάσης $\geq 0.1\mu\text{F}$
- Αυτεπαγωγή φορτίου για τα κανάλια ρεύματος $\geq 1\text{ mH}$
- Προστασία από βραχυκύκλωμα με ρεύμα βραχυκύκλωσης max 45mA για εξόδους τάσης.

- τάση ανοικτού κυκλώματος για κανάλια ρεύματος $\leq 20V$
- ανάλυση του D/A Converter ≥ 15 bits+Πρόσημο
- κύκλος μετατροπής για κάθε κανάλι ≤ 0.8 msec
- Όρια λειτουργίας (0..60°C στην περιοχή εξόδου): Τάση $\leq \pm 0,3\%$, Ρεύμα $\leq \pm 0.3\%$
- Βασικό σφάλμα (0-25°C στην περιοχή εξόδου): Τάση $\leq \pm 0,2\%$, Ρεύμα $\leq \pm 0.2\%$
- μήκος καλωδίου μέχρι το αισθητήριο: $\geq 200m$ με θωρακισμένο καλώδιο
- Αποσπώμενη πρίζα καλωδίωσης με μηχανική κωδικοποίηση τύπου κάρτας
- Ένδειξη της κατάστασης του κάθε καναλιού εξόδου με LED
- Ένδειξη λειτουργίας και βλάβης κάρτας με LED
- τάση δοκιμής μόνωσης ≥ 700 VDC

η) Κάρτες επικοινωνίας

Για την επικοινωνία με τις διάφορες μονάδες απομακρυσμένης συλλογής σημάτων, τα διάφορα όργανα που διαθέτουν δικτυακή σύνδεση (πχ, μετρητές ενέργειας, ανεμόμετρο κλπ.), το PLC θα είναι εξοπλισμένο με τις κατάλληλες κάρτες επικοινωνίας.

θ) Κάρτες Remote I/O

Οι μονάδες απομακρυσμένης συλλογής σημάτων θα περιλαμβάνουν το κατάλληλο interface module για τη διασύνδεσή τους με το Κεντρικό PLC μέσω δικτύου INDUSTRIAL ETHERNET. Οι κάρτες εισόδων-εξόδων που θα χρησιμοποιούνται από τις Μονάδες Remote I/O θα έχουν τη δυνατότητα εξαγωγής κατά τη λειτουργία (hot swapping).

4.15.8.2 Κανονισμοί-Πρότυπα ηλεκτρικής ασφάλειας και Εγκρίσεις

EN 3810 Electronical and Electrical Test, Measuring and Process Control Equipment.

EN 50178 Electronic Equipment for Use in Power Installations

IEC 601131-2 Programmable Controllers Part 2: Equipment Requirements and Tests

EN 601131-2 Programmable Controllers Part 2: Equipment Requirements and Tests

UL 508 Industrial Control Equipment.

CSA 22.2 No.142-M1987 Process Control Equipment. Industrial Products

Σήμανση CE

Τα προϊόντα θα πληρούν τις απαιτήσεις του EU-directives 89/336/EEC "Electromagnetic Compatibility" (EMC Directive) and 72/23/EEC "Electrical Equipment Designed for Use between Certain Voltage Limits" (Low Voltage Directive).

4.15.8.3 Συνθήκες λειτουργίας Περιβάλλοντος

Condition	Operative range	Standard
Temperature(1)	0 to +55 °C 0 to +40 °C compact MTUs on vertical DIN-rail	IEC/EN 61131-2
Temperature change	3 °C/min	

Humidity	RH = 5 to 95%, no condensation	
----------	--------------------------------	--

Μηχανικές ιδιότητες

	Operative range	Standard
Vibration, three axis Sinusoidal, 10<f<50 Hz	Continuous: 0.0375 mm amplitude Occasional: 0.075 mm amplitude	IEC/EN 61131-2
Sinusoidal, 50<f<150Hz	Continuous 0,5 g Occasional: 1,0 g	
Shock	150 m/s ² , 11 ms	

Θα διαθέτει πιστοποιήσεις κατά CE, cULus, C-TICK, FM, GL, κλπ και ISO 9001. Η γλώσσα προγραμματισμού του PLC θα είναι σύμφωνη με το διεθνές πρότυπο IEC 1131-3 Part 3, και θα υποστηρίξει την γραφική μορφή προγράμματος (LADDER ή/και μορφή με πύλες λογικής), και την μορφή λίστας εντολών. Επίσης, η γλώσσα προγραμματισμού θα υποστηρίξει την δομημένη οργάνωση του προγράμματος εφαρμογής.

4.15.8.4 Λογισμικό εφαρμογής PLC

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει για θεώρηση στη ΔΕΗ, πριν την έναρξη εκτέλεσης του Έργου, μαζί με τη μελέτη, τα λογικά διαγράμματα βάσει των οποίων θα εκπονηθεί το λογισμικό για τον έλεγχο της λειτουργίας του Ταινιοδρόμου.

Η τεκμηρίωση που θα συνοδεύει το λογισμικό και θα υποβληθεί από τον Ανάδοχο, θα περιλαμβάνει:

1. Την οργάνωση του προγράμματος, βασική δομή.
2. Ανάλυση των δομικών στοιχείων (Function Blocks) και του περιεχομένου τους.
3. Τη σειρά επεξεργασίας των δομικών στοιχείων και του εκάστοτε τμήματός του.

Τα πολύπλοκα προγράμματα της εφαρμογής θα δημιουργηθούν και θα τεκμηριωθούν με βάση λογικά διαγράμματα (flow charts), από τα οποία θα αναγνωρίζεται η λειτουργία τους και οι τεχνολογικές αλληλεξαρτήσεις τους.

Το λογισμικό εφαρμογής αυτοματισμού υλοποιεί:

- τις εντολές αυτοματισμού
- κάθε τοπικό χειρισμό και λειτουργία
- την επιτήρηση και τον έλεγχο των διατάξεων προστασίας για την ασφαλή λειτουργία του εξοπλισμού και την ασφάλεια του προσωπικού
- την σηματοδότηση της λειτουργίας προς το HMI και προς τον ΠΕΤ
- την σηματοδότηση ανωμαλιών και κινδύνων προς μονάδα HMI και προς τον SCADA της Μονάδας.

Όλα τα τμήματα του εξοπλισμού αυτοματισμού ελέγχονται συνεχώς ως προς την ορθή λειτουργία τους. Συγκεκριμένα, θα ελέγχονται από το PLC :

- ο χρόνος του κύκλου προγράμματος

- οι επικοινωνίες της CPU με τα R-IO, τη μονάδα HMI και το PLC των συνεργαζόμενων Τ/Δ.
- οι κάρτες των εισόδων και των εξόδων
- οι τάσεις τροφοδοσίας των καρτών του PLC

Κάθε εντολή που δίνεται από το PLC (πχ εκκίνηση κινητήρα) θα ελέγχεται για την σωστή ή μη εκτέλεσή της, λαμβάνοντας κατάλληλο σήμα ανάδρασης. Κάθε κύριος κινητήριος μηχανισμός διαθέτει ιδιαίτερο διακόπτη τοπικού χειρισμού

Δεν θα γίνεται εκκίνηση του Τ/Δ από το λογισμικό αυτοματισμού πριν την ήχηση προειδοποιητικών σημάτων τα οποία θα εκπέμπονται για συγκεκριμένο χρόνο. Μετά την άρση οιασδήποτε ανωμαλίας, η εκκίνηση ενός κινητήρα θα απαιτεί να εκτελεστεί εκ' νέου από τον χειριστή εντολή εκκίνησης.

Η συνεργασία του κλάδου μεταφοράς λιγνίτη ΚΑ, ΚΒ με την αυλή λιγνίτη της Μονάδας, θα γίνεται μέσω βιομηχανικού πρωτοκόλλου επικοινωνίας και καλωδίων οπτικής ίνας ανάμεσα στον Ταινιόδρομο ΚΒ και τον ταινιόδρομο Κ1. Η ανταλλαγή πληροφοριών θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τις κάτωθι καταστάσεις:

Από Κ1 προς ΚΒ και προς ΠΕΤ Μαυροπηγής

Τ/Δ Κ1 λειτουργεί

Τ/Δ Κ1 στοπ ανάγκης

Τ/Δ Κ1 σταμάτημα από χειριστή

Τ/Δ Κ1 εντολή εκκίνησης

Τ/Δ Κ1 συνολικό σφάλμα

Στοιχεία ποιότητας λιγνίτη (θερμογόνο δύναμη) και βάρος μεταφερόμενου υλικού στον ταινιόδρομο Κ1.

Από ΚΒ προς Κ1

Τ/Δ ΚΒ λειτουργεί

Τ/Δ ΚΒ συνολικό σφάλμα

Εάν ζητηθεί από τη ΔΕΗ, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, να μεταφερθούν επιπρόσθετες πληροφορίες από και προς τον Τ/Δ Κ1 και τον ΠΕΤ Μαυροπηγής, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις υλοποιήσει στο λογισμικό αυτοματισμού.

Ειδική μέριμνα θα δοθεί στην προστασία του εξοπλισμού χαμηλής τάσης και ελέγχου που θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει ο ανάδοχος, έναντι των υπερτάσεων που οφείλονται σε κεραυνούς και χειρισμούς ηλεκτρολογικού εξοπλισμού. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για το σκοπό αυτό, θα είναι υψηλής ποιότητας από εξειδικευμένους κατασκευαστές.

5 Λοιπές Απαιτήσεις Εξοπλισμού

5.1 Πυρασφάλεια - Πυρόσβεση

Ο ανάδοχος, εντός 4 μηνών από της υπογραφής της Σύμβασης, θα καταθέσει προς έγκριση, μελέτη ενεργητικής και παθητικής πυροπροστασίας για τους υποσταθμούς και ταινιοσταθμούς αλλά και συνολικά της Αυλής λιγνίτη. Εκ των υστέρων και σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, εγκαταστήσει και θέσει σε λειτουργία τον απαιτούμενο εξοπλισμό.

Η μελέτη των προβλεπόμενων συστημάτων θα πρέπει να γίνει λαμβάνοντας υπόψη τα ακόλουθα:

- Το Κανονισμό (standard) 72 E, της NFPA (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION) για το σύστημα ανίχνευσης.
- Τις υφιστάμενες πυροσβεστικές διατάξεις του Ελληνικού Κράτους.
- Τον κανονισμό 14 της NFPA.
- Την εμπειρία και την πρακτική από την εφαρμογή τέτοιων συστημάτων.

5.1.1 Σύστημα Πυρανίχνευσης οικίσκων ταινιοσταθμών

Το σύστημα πυρανίχνευσης θα αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Ανιχνευτή ιονισμού, αυξημένης ευαισθησίας, εγκεκριμένο για βιομηχανικές εγκαταστάσεις.
- Ανιχνευτή ορατού καπνού, κανονικής ευαισθησίας, εγκεκριμένο για βιομηχανικές εγκαταστάσεις.

Ο πίνακας θα έχει τη δυνατότητα να διαβιβάσει τα ακόλουθα τρία (3) είδη σημάτων:

- Σήμα προσυναγερμού, που προέρχεται από την πρώτη επισήμανση προϊόντων καύσης (άσχετα με το ποιος ανιχνευτής διεγέρθηκε πρώτος). Το σήμα αυτό διατηρείται για διάστημα τουλάχιστον δύο (2) λεπτών, μετά την πάροδο των οποίων, ο πίνακας επανεντάσσει αυτόματα τον ανιχνευτή οπότε και διακόπτεται το σήμα προσυναγερμού και η τηλεμετάδοση του. Έτσι, εάν μετά την επανένταξη δεν επαναληφθεί το σήμα προσυναγερμού (πράγμα που σημαίνει ότι ο προσυναγερμός προήλθε από ένα τυχαίο γεγονός), αποφεύγεται η άσκοπη μετάβαση στον οικίσκο.
- Σήμα συναγερμού φωτιάς, που προέρχεται από την διέγερση και του δεύτερου ανιχνευτή του ιδίου χώρου (λογική διάταξης cross zoning) που επιβεβαιώνει την ανίχνευση πραγματικής πυρκαγιάς. Προκειμένου να αποφεύγονται ψευδοσυναγερμοί που οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες, η επιβεβαίωση ανίχνευσης πραγματικής πυρκαγιάς γίνεται μόνον όταν και το σήμα συναγερμού διατηρηθεί πέραν των δύο (2) λεπτών (της περιόδου δηλαδή του χρόνου αυτόματης επανένταξης).
- Ανεξάρτητο σήμα βλάβης, που καλύπτει:
 - α. Βλάβη βρόχου ανιχνευτών (διακοπή ή βραχυκύκλωμα)
 - β. Διακοπή ρεύματος τροφοδοσίας από το δίκτυο 220VAC ή από το δίκτυο 48VDC.
 - γ. Βλάβη εφεδρικών συσσωρευτών (αν υπάρχουν).

Όλα τα σήματα βλάβης αναιρούνται αυτόματα, όταν παύσει το αίτιο που τα προκάλεσε. Ο πίνακας διαθέτει ανεξάρτητη τροφοδοσία με τάση 220VAC και εφεδρική συστοιχία συσσωρευτών.

Ο πίνακας πυρανίχνευσης - ασφαλείας θα τροφοδοτείται από την τάση φωτισμού και θα αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Μονάδα για την φόρτιση των εφεδρικών συσσωρευτών που σε περίπτωση διακοπής της κυρίας ηλεκτρικής παροχής ή όταν η τάση πέσει κάτω από μια ορισμένη τιμή, θα εξασφαλίζουν την λειτουργία του συστήματος.
- Συστοιχία συσσωρευτών κλειστού τύπου τάσης 12V, και χωρητικότητας τέτοιας ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία του πίνακα επί 28 ώρες χωρίς παροχή.
- Ηλεκτρονόμους για την τηλεμετάδοση των γενικών σημάτων προσυναγερμού και συναγερμού βλαβών.
- Μονάδα ηλεκτρονόμων για βοηθητικές εντολές, όπως διακοπή της παροχής ρεύματος στο σύστημα πυρανίχνευσης.

Ειδικότερα ο πίνακας πυρανίχνευσης-ασφαλείας λειτουργεί έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Στην εμπρόσθια όψη ο πίνακας, έχει τα εξής όργανα και ενδεικτικές λυχνίες:

- Ενδεικτική λυχνία λειτουργίας
- Ενδεικτική λυχνία εκκρεμότητας.
- Λυχνία αναγγελίας βλάβης.
- Λυχνία αναγγελίας συναγερμού πυρκαγιάς.
- Γενικό διακόπτη λειτουργίας.

Ανιχνευτής τύπου ιονισμού

Το σύστημα θα περιλαμβάνει ανιχνευτές ιονισμού που θα ανιχνεύουν τα προϊόντα καύσης οποιουδήποτε υλικού. Οι ανιχνευτές θα έχουν δύο θαλάμους, ένα μέτρησης και ένα αναφοράς με μία ραδιενεργό πηγή ραδιενεργού στοιχείου Am 241, ισχύος όχι μεγαλύτερης του 1μCi.

Ο θάλαμος μέτρησης θα αποσυναρμολογείται έτσι ώστε να είναι εύκολος ο καθαρισμός του χωρίς να απαιτείται η αποστολή στο εργοστάσιο κατασκευής.

Τα ηλεκτρονικά κυκλώματα του ανιχνευτή θα προστατεύονται από τις επιδράσεις του εξωτερικού περιβάλλοντος επαρκώς, ώστε να μη λερώνονται από σκόνες, υγρασία, για να παραμένει σταθερή η ευαισθησία ανίχνευσης.

Ο ανιχνευτής θα φέρει ενσωματωμένη στη κεφαλή του ενδεικτική φωτοδίοδο λυχνία (LED), η οποία ανάβει όταν ο ανιχνευτής θα διεγείρεται.

Προς αποφυγή αφαίρεσης της κεφαλής από τη βάση, ο ανιχνευτής θα έχει διάταξη ασφαλείας που δεν θα επιτρέπει την εύκολη αφαίρεση της από τρίτους. Επίσης θα έχει διάταξη ασφαλείας έτσι ώστε η αφαίρεση της κεφαλής από τη βάση του να προκαλεί σήμα συναγερμού βλάβης στο πίνακα ανίχνευσης.

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του ανιχνευτή θα είναι

- Τάση λειτουργίας 16~30 V DC.
- Θερμοκρασία λειτουργίας -10oC ~ 50oC.
- Θα διαθέτει βοηθητική εντολή 100 mA στα 30 VDC.
- Η ρύθμιση της ευαισθησίας θα γίνεται κατά βήματα με αλλαγή ακίδας (pin jumper).

Ο ανιχνευτής θα πρέπει να έχει έγκριση του ιδρύματος διεθνούς αναγνώρισης της χώρας προέλευσης του όπως UL, FM των Η.Π.Α. VDE. της Γερμανίας κλπ.

Οπτικός ανιχνευτής

Ο οπτικός ανιχνευτής καπνού θα είναι τύπου σκέδασης με φωτοδίοδο λυχνία ως φωτοεκπέμπουσα πηγή.

Τα ηλεκτρονικά κυκλώματα του ανιχνευτή θα προστατεύονται από τις επιδράσεις του εξωτερικού περιβάλλοντος επαρκώς, έτσι ώστε να μη λερώνονται από σκόνες, υγρασία, για να παραμένει σταθερή η ευαισθησία ανίχνευσης.

Ο ανιχνευτής θα έχει ηλεκτρονική διάταξη προστασίας έναντι συναγερμών ηλεκτρικών θορύβων και θα φέρει ενσωματωμένη στη κεφαλή του ενδεικτική φωτοδίοδο λυχνία (LED) η οποία ανάβει όταν ο ανιχνευτής θα διεγείρεται. Θα έχει διάταξη ασφαλείας που δεν θα επιτρέπει την εύκολη αφαίρεση της κεφαλής από τη βάση. Επίσης θα έχει διάταξη ασφαλείας έτσι που σε περίπτωση αφαίρεσης της κεφαλής από τη βάση να προκαλεί σήμα συναγερμού βλάβης στο πίνακα.

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του ανιχνευτή θα είναι

- Τάση λειτουργίας 16~30 V DC.
- Θερμοκρασία λειτουργίας -10°C ~ 50°C.
- Θα διαθέτει βοηθητική εντολή 100 mA στα 30 VDC.
- Έχει ευαισθησία 7% ανά m (obscuration).

Ο ανιχνευτής θα έχει έγκριση του ιδρύματος διεθνούς αναγνώρισης της χώρας προέλευσης του όπως UL, FM των Η.Π.Α. VDA της Γερμανίας κλπ.

Μεταξύ δύο διαδοχικών ανιχνευτών δεν θα γίνεται ένωση καλωδίων. Επίσης και για τους βρόχους των βοηθητικών εντολών συναγερμού θα ληφθεί μέριμνα να μην υπάρξουν (εφ' όσον είναι εφικτό) ενδιάμεσες ενώσεις.

5.1.2 Αυτόματο σύστημα κατάσβεσης τοπικής εφαρμογής (Υποσταθμοί)

Γενικά

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, εγκαταστήσει, δοκιμάσει και θέσει σε λειτουργία στους δύο Υποσταθμούς Κύριο και Δευτερεύοντα, αυτόματο σύστημα κατάσβεσης τοπικής εφαρμογής στον χώρο μετασχηματιστών.

Οι κεντρικοί υποσταθμοί θα αποτελούνται από ξεχωριστά πυροδιαμέρισμα και θα έχουν κατάλληλη διαμερισματοποίηση, όπως προβλέπεται για τους επικίνδυνους χώρους. Για τον παραπάνω λόγο οι μετασχηματιστές θα βρίσκονται σε ξεχωριστό διαμέρισμα από τον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης και τα πεδία μέσης τάσης.

Οι μετασχηματιστές θα είναι ξηρού τύπου.

Ο χώρος των Μ/Σ θεωρείται υψηλού κινδύνου, και απαιτείται αυτόματο σύστημα κατάσβεσης με CO₂. Η ανίχνευση φωτιάς θα γίνεται με κατάλληλους ανιχνευτές.

Οι εν λόγω πυρανιχνευτές θα συνδεθούν με τρόπο ώστε να αποτελούν δύο (2) χωριστές ζώνες και θα καταλήγουν σε πίνακα πυρανίχνευσης-αυτόματης κατάσβεσης, ανεξάρτητο ανά χώρο κατάσβεσης. Θα υπάρχουν επίσης φωτεινοί επαναλήπτες, μπουτόν χειροκίνητης κατάσβεσης, μπουτόν ακύρωσης κατάσβεσης, φωτεινή πινακίδα "STOP" και φαροσειρήνα.

Μετά από ανίχνευση φωτιάς και όταν πρόκειται να γίνει ολική κατάκλυση θα υπάρχει σύστημα ηχητικής και οπτικής (επαναλήπτης) ειδοποίησης του προσωπικού και χρονοκαυστέρηση ώστε το προσωπικό εάν βρίσκεται εντός του χώρου να αποχωρήσει πριν γίνει η ολική κατάκλυση.

Τα δίκτυα σωληνώσεων θα βαφούν και πριν τη βαφή τους ή την κάλυψη τους θα υποστούν δοκιμές στεγανότητας οι οποίες μπορεί να γίνονται και κατά τμήματα σύμφωνα με τη πρόοδο των εργασιών.

Οι δοκιμές θα είναι σύμφωνες με τα προβλεπόμενα από τους Ελληνικούς Κανονισμούς. Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει και οποιαδήποτε άλλη δοκιμή κρίνει απαραίτητη χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.

Δομή συστήματος και λειτουργία

Σε κάθε χώρο που προστατεύεται με CO₂ θα εγκατασταθεί από ένα ξεχωριστό σύστημα αυτόματης κατάσβεσης.

Κάθε σύστημα αυτόματης κατάσβεσης αποτελείται από:

- Φιάλη κατασβεστικού υλικού με βαλβίδα
- Ηλεκτρο-πνευματικό ενεργοποιητή
- Συγκρότημα σωληνώσεων και εύκαμπτο σύνδεσμο συνδεσμολογίας της φιάλης
- Ακροφύσια εκτόξευσης
- Συστήματα αυτόματης πυρανίχνευσης, χειροκίνητου συναγερμού και ενεργοποίησης και αναγγελίας συναγερμού.

Στους χώρους που προστατεύονται από σύστημα αυτόματης κατάσβεσης θα εγκατασταθεί ζεύγος φωτοηλεκτρικών ανιχνευτών καπνού. Οι ανιχνευτές κάθε χώρου αποτελούν διαφορετική ζώνη πυρανίχνευσης (CROSS ZONE). Όταν και οι δύο ζώνες του χώρου έλθουν σε συναγερμό τότε διεγείρεται το σχετικό στοιχείο κατάσβεσης από τον πίνακα ελέγχου και δίδεται σήμα στο σύστημα κατάσβεσης για να λειτουργήσει.

Έξω από τους χώρους στους οποίους εγκαθίσταται το σύστημα κατάσβεσης θα υπάρχουν κομβία χειροκίνητης ενεργοποίησης και απενεργοποίησης του κατασβεστικού συστήματος. Πάνω από την πόρτα εισόδου των προστατευόμενων χώρων θα υπάρχει φωτιστικό σώμα με την ένδειξη «STOP», που θα ανάβει συγχρόνως με την εντολή στον ηλεκτρο-πνευματικό ενεργοποιητή. Επίσης, πάνω από την πόρτα και έξω από τον χώρο θα τοποθετηθεί 1 κουδούνι προσυναγερμού. Η διέγερση της πρώτης ζώνης ανίχνευσης θα ενεργοποιεί το κουδούνι προσυναγερμού, ενώ με την επαλήθευση του συναγερμού από την δεύτερη ζώνη με μικρή χρονοκαυστέρηση θα δίδεται εντολή στο στοιχείο κατασβέσεως, που θα επενεργεί στον ηλεκτρο-πνευματικό ενεργοποιητή. Εκείνη την στιγμή η λειτουργία του κουδουνιού προσυναγερμού θα διακόπτεται ώστε να γίνεται ευκρινής ο χαρακτηριστικός ήχος της ηλεκτρονικής σειρήνας κατασβέσεως.

Η ακύρωση της εντολής κατάσβεσης γίνεται από τον διακόπτη απομόνωσης της εντολής.

5.1.3 Φορητοί πυροσβεστήρες

Σε κάθε ταινιοσταθμό, στους Υποσταθμούς και στα Τοπικά Ηλεκτροστάσια ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και τοποθετήσει φορητούς πυροσβεστήρες σε τέτοιες θέσεις ώστε κανένα σημείο να μην απέχει περισσότερο από 25 m από τον πλησιέστερο πυροσβεστήρα και σε καμία δε περίπτωση ο αριθμός των πυροσβεστήρων δεν θα είναι μικρότερος από δύο (2).

Οι πυροσβεστήρες θα τοποθετούνται σε προσιτά σημεία, κατά προτίμηση κοντά στις σκάλες και τις εξόδους.

Στα κτίρια των Υποσταθμών, λόγω των συγκεκριμένων χρήσεων και της διαμόρφωσης των κτιρίων, θα χρησιμοποιηθούν 4 φορητοί πυροσβεστήρες CO₂ στους χώρους των μετασχηματιστών και πεδίων μέσης και χαμηλής τάσης, 5 φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης και ένας CO₂ διάσπαρτοι σε όλο το κτίριο.

Οι πυροσβεστήρες θα πληρούν τις προδιαγραφές του Υπουργείου Βιομηχανίας και Ενέργειας, θα είναι κατάλληλοι για πλήρη προστασία του εξοπλισμού και ο Ανάδοχος θα παραδώσει τα απαιτούμενα πιστοποιητικά.

Οι πυροσβεστήρες θα παραδοθούν και εγκατασταθούν, πλήρεις και με τα απαιτούμενα εξαρτήματα, περιλαμβανομένων κατάλληλων κοχλιών κλπ. όχι αργότερα του ενός (1) μηνός προ των Δ.Ε.Κ.

5.2 Κωδικοποίηση κατά KKS

Ο ανάδοχος θα εφαρμόσει σύστημα ταυτοποίησης και αρίθμησης με μοναδικό τρόπο, που προκύπτει από την κωδικοποίηση συστημάτων KKS, για την εμφάνιση του ονόματος και του αριθμού κάθε στοιχείου της εγκατάστασης της Αυλής Λιγνίτη εκτός, των ταινιοδρόμων ΚΑ και ΚΒ.

Θα πρέπει να υπάρχει μόνο μία περιγραφή και αυτό πρέπει να χρησιμοποιείται με συνέπεια

για οποιοδήποτε στοιχείο ηλεκτρολογικό, μηχανολογικό ή αυτοματισμού και οργάνων. Ο Ανάδοχος θα εφαρμόσει το σύστημα KKS που χρησιμοποιείται στη Μονάδα V του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας και αναφέρεται στο παράρτημα της Διακήρυξης.

Οι αριθμοί ταξινόμησης χρησιμοποιούνται σε όλα τα έγγραφα (σχέδια, λίστες, περιγραφές, κ.λπ.). Ο Ανάδοχος πρέπει να παρέχει ετικέτες για τον προσδιορισμό της ταυτότητας, που θα περιλαμβάνει τον αριθμό KKS και την περιγραφή στην Ελληνική γλώσσα, για τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό.

Οι πινακίδες αναγνώρισης του εξοπλισμού κατασκευάζονται από ανοξείδωτο χάλυβα πάχους 1,5 mm με ματ ή σατέν φινίρισμα και χαραγμένα με μαύρα γράμματα μεγέθους ευανάγνωστου από τη θέση εργασίας.

Οι προειδοποιητικές πινακίδες κατασκευάζονται από ανοξείδωτο χάλυβα χαραγμένο με λευκά γράμματα σε κόκκινο φόντο και τοποθετημένα στη θέση όπου εξασφαλίζουν τη μέγιστη ασφάλεια του προσωπικού.

5.3 Ψηφιακές Καρτέλες εξοπλισμού

Ο Ανάδοχος πρέπει να παραδώσει σε δύο αντίγραφα αρχεία δεδομένων (τύπου καρτέλας υλικού) που θα περιέχουν τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά καθώς και πλήρη στοιχεία παραγγελίας για κάθε βασικό εξάρτημα, στοιχείο, μηχανισμό ή ομάδα του εξοπλισμού στην αγγλική ή/και ελληνική γλώσσα.

Θα χρησιμοποιηθεί ο τύπος κάρτας του AWF (AUSSCHUSS FUER WIRT SCHAFTLICHE FERTIGUNG) ή άλλος παρόμοιος (π.χ. του VDI) και η ΔΕΗ θα ενημερωθεί για οποιοσδήποτε τυχόν επί πλέον απαιτούμενες λεπτομέρειες.

Η ΔΕΗ έχει το δικαίωμα να ζητήσει τη συμπλήρωση καρτών για κάθε βασικό εξάρτημα που δεν έχει συμπληρωθεί από τον Ανάδοχο. Τυχόν απαραίτητες οδηγίες λειτουργίας θα πρέπει να είναι γραμμένες και στην ελληνική γλώσσα.

5.4 Λιπαντικά

Ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για την προμήθεια και πλήρωση του μηχανολογικού εξοπλισμού με όλα τα απαιτούμενα λιπαντικά ώστε ο εξοπλισμός να είναι έτοιμος για δοκιμές. Παράλληλα εντός δώδεκα (12) μηνών από την υπογραφή της Σύμβασης θα υποβάλει στη ΔΕΗ πλήρη κατάσταση των απαιτούμενων λιπαντικών κατά είδος και ποσότητα, με τις αντίστοιχες προδιαγραφές και θα υποδείξει τρεις (3) τουλάχιστον εταιρείες λιπαντικών που διανέμουν τα υλικά αυτά στην Ελλάδα.

5.5 Διάφορες γενικές απαιτήσεις που αφορούν ολόκληρο το έργο

Οι κλίμακες και οι διάδρομοι θα φέρουν δάπεδο από ισχυρά επιψευδαργυρωμένη γραδελάδα και θα αναφέρονται ρητά οι προδιαγραφές της επιψευδαργυρώσεως.

Το πλάτος των διαδρόμων θα είναι 800mm.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη του κατά τους υπολογισμούς των πεζοδρόμων ένα μεμονωμένο φορτίο 300KP στην πλέον δυσμενή θέση, δηλαδή στο άκρο εγκαρσίων δοκών - προβόλων, επί των οποίων φέρεται ο πεζοδρόμος.

Όλα τα δάπεδα που δεν είναι φτιαγμένα με γραδελάδες, θα είναι μη ολισθηρού τύπου και θα προστατευθούν με ειδική βαφή.

Όλοι οι διάδρομοι και οι κλίμακες θα φέρουν προστατευτικά κιγκλιδώματα ασφαλείας, ύψους περίπου 1m και αντοχής σε οριζόντιο φορτίο 50Kp.

Οι πεζοδρόμοι θα έχουν τη δυνατότητα να φέρουν κατανεμημένο ωφέλιμο φορτίο τουλάχιστον 300 Kp/m².

Όλα τα σημεία (Κινητήριες μονάδες κλπ.) τα οποία είναι ευπαθή στη ρύπανση και πτώση τεμαχίων του μεταφερόμενου υλικού, πρέπει να προστατεύονται τουλάχιστον με κατάλληλα μεταλλικά καλύμματα.

Οι προεξέχοντες άξονες που δεν συνδέονται σε κινητήρια μονάδα πρέπει να φέρουν σταθερό μεταλλικό κάλυμμα.

6 Βαφή

Η βαφή και ο έλεγχος της βαφής θα γίνει σύμφωνα με την οδηγία Νο1 της ΔΕΗ που επισυνάπτεται και σύμφωνα με τις παραγράφους των αντίστοιχων τμημάτων του εξοπλισμού.

Όλα τα μέρη του μηχανολογικού εξοπλισμού, προ της αποστολής τους στο εργοτάξιο, θα έχουν υποστεί αποσκωρίαση κατά SIS 055900-1967 (βαθμός αποσκωρίασης Sa 2,5) και θα έχουν επικαλυφθεί με μία αρχική βαφή σε δύο στρώσεις (μία προβαφή και μία βασική βαφή). Αυτές οι δύο στρώσεις θα είναι βάσεως φωσφορικού ψευδαργύρου.

Οι στρώσεις βαφής για την προστασία των χαλύβδινων ελασμάτων στο εργοστάσιο παραγωγής τους δεν θα προσμετρούνται στην επακολουθούσα αρχική βαφή.

Όλα τα μέρη του μηχανολογικού εξοπλισμού, μετά το τέλος της συναρμολόγησης, θα επικαλυφθούν στο εργοτάξιο με μία τελική βαφή σε δύο στρώσεις χρώματος.

Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός θα τύχει ανάλογης αρχικής βαφής στο εργοστάσιο κατασκευής του και ανάλογης τελικής βαφής στο εργοτάξιο.

Το σύνολο των εργασιών βαφής περιλαμβάνεται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου (έκταση προμήθειας).

Ως προς τις αποχρώσεις των χρωμάτων, που θα χρησιμοποιηθούν, ισχύουν αυτά που αναφέρονται παρακάτω.

Ο έλεγχος της ποιότητας των χρωμάτων, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές που προαναφέρθηκαν, θα εξασφαλισθεί ως εξής :

- Με την έγκαιρη υποβολή δύο δειγμάτων από κάθε είδος χρώματος (ένα από τα οποία σφραγισμένο) που θα παραδώσει ο Ανάδοχος στη ΔΕΗ.
- Με την υποβολή, από μέρους του Αναδόχου, στη ΔΕΗ, πιστοποιητικών δοκιμών των χρωμάτων, που πραγματοποιήθηκαν από εργαστήριο αναγνωρισμένου κύρους, της αποδοχής της ΔΕΗ.

Ο Ανάδοχος θα ονομάσει τους κατασκευαστές των χρωμάτων, που πρόκειται να χρησιμοποιήσει για τη βαφή του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

6.1 Ειδικές απαιτήσεις

Σχετικά με τη βαφή και την αντιοξειδωτική προστασία των γιρλαντών θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω προδιαγραφές :

α) Για γιρλάντες που τοποθετούνται στους Τ/Δ :

- Βαφή των πλαϊνών τμημάτων των ραούλων και αναρτήσεων με μίνιο χρωμικού ψευδαργύρου (βλέπε προδιαγραφές βαφών) μιας στρώσης πάχους 50μm περίπου, χρώματος σκούρου κόκκινου και καφέ.
- Προστασία των κλειδώσεων των γιρλαντών (άκρα αξόνων και κρίκων σύνδεσης με πείρους και περικόχλια) με TECTYL 846-10H 506.

β) Για γιρλάντες που προορίζονται για ανταλλακτικά :

- Συμπληρωματική προστασία με TECTYL 846-10 σε όλη την επιφάνεια των ραούλων.

6.2 Αποχρώσεις Βαφής

Οι αποχρώσεις της βαφής κατά RAL θα είναι οι παρακάτω :

Μηχανολογικός Εξοπλισμός

α) Αρχική βαφή

Όλα τα μέρη : 1η στρώση (PRECOATING) καφέ
2η στρώση (BASE COAT) πράσινο

β) Τελική βαφή

1. Πλαίσια, σταθμοί κίνησης, σταθμοί επιστροφής, χοάνες φόρτωσης, μεταλλικά ικριώματα :	1η στρώση Πράσινο	(RAL 6000)
	2η στρώση Πράσινο	(RAL 6021)
2. Κουπαστές κιγκλιδωμάτων:	1η στρώση Κίτρινο	(RAL 1014)
	2η στρώση Κίτρινο	(RAL 1021)
3. Κιγκλιδώματα :	1η στρώση Γκρι	(RAL 7001)
	2η στρώση Μαύρο	(RAL 9017)
4. Κιν. μονάδες :	1η στρώση Ανοιχτό Γκρι	(RAL 7035)
	2η στρώση Γκρι	(RAL 7001)

Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός (τελική βαφή)

1. Τερματικοί διακόπτες	Κίτρινο	(RAL 1021)
2. Τερματικοί διακόπτες ασφαλείας	Κόκκινο	(RAL 2002)
3. Ηλεκτροστάσιο	Κίτρινο	(RAL 1021)

7 Δοκιμές Εξοπλισμού του Έργου

Οι Ταινιόδρομοι καθώς και όλος ο υπόλοιπος εξοπλισμός, θα ελεγχθούν ως προς τα ζητούμενα μεγέθη και τα Διεθνή Πρότυπα συμμόρφωσης που αναφέρονται στις τεχνικές προδιαγραφές. Οι δοκιμές θα διεξαχθούν σε συνεργασία με τη ΔΕΗ και τους αναδόχους έργων που εκτελούνται παράλληλα στην Αυλή Λιγνίτη σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο άρθρο 26 των Ειδικών Όρων.

8 Ανταλλακτικά L1

8.1 Μηχανολογικός εξοπλισμός

A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Μονάδα	Ποσότητα
1	Πλαίσια		
1.1	Πλαίσια χωρίς γιρλάντες, για τοποθέτηση επί εδάφους	TEM	20
2	Γιρλάντες		
2.1	Τριμερείς γιρλάντες άνω κλάδου ιμάντα	TEM	150
2.2	Διμερείς γιρλάντες κάτω κλάδου ιμάντα	TEM	30
2.3	Γιρλάντες κρούσης σε ενδιάμεσες χοάνες φόρτωσης	TEM	20
2.4	Ενισχυμένες γιρλάντες κρούσης σε ενδιάμεσες χοάνες φόρτωσης	TEM	30
3	Τύμπανα ταινίας πλήρη με άξονα, έδρανα, ρουλμάν και επένδυση		
3.1	Κινητήριο τύμπανο για 1 X 250 kW (Τ/Δ Κ31 ή Κ32)	TEM	1
3.2	Κινητήριο τύμπανο για 2 X 250 kW	TEM	2
3.3	Κινητήριο τύμπανο για 2 X 160 kW	TEM	1
3.4	Κινητήριο τύμπανο για 2 X 450 Kw (Τ/Δ ΚΑ, ΚΒ)	TEM	1
3.5	Κινητήριο τύμπανο για 2 X 315 kW	TEM	1
3.6	Τύμπανο απόρριψης κεφαλής ταινιόδρομου (εκτός Τ/Δ ΚΒ)	TEM	2
3.7	Τύμπανο τάνυσης κεφαλής Τ/Δ ΚΒ	TEM	1
3.8	Τύμπανο επιστροφής προωθούμενης επιστροφής	TEM	1
3.9	Ραουλοτύμπανα (τύμπανα πίεσης), ένα ανά είδος	ΣΕΙΡΑ	2
4	Κινητήριες μονάδες κίνησης ιμάντα πλήρεις (κινητήρας, συμπλέκτης με δίσκο πέδησης, φρένο, ηλεκτροϋδραυλική συσκευή πέδησης, μειωτήρας) επί μεταλλικών βάσεων, έτοιμες προς λειτουργία		
4.1	Κινητήρια μονάδα κίνησης ταινίας 160 kW	ΣΕΙΡΑ	1
4.2	Κινητήρια μονάδα κίνησης ταινίας 250 kW	ΣΕΙΡΑ	2
4.3	Κινητήρια μονάδα κίνησης ταινίας 315 kW	ΣΕΙΡΑ	1
4.4	Κινητήρια μονάδα κίνησης ταινίας 450 kW	ΣΕΙΡΑ	1
5	Τακάκια φρένου για την κίνηση των ταινιών		
5.1	Τακάκια φρένου για την κίνηση της ταινίας Τ/ΔΚ31 και Κ32	ΖΕΥΓΟΣ	6
5.2	Τακάκια φρένου για την κίνηση της ταινίας Τ/Δ11	ΖΕΥΓΟΣ	3
5.3	Τακάκια φρένου για την κίνηση της ταινίας Τ/ΔΚ2	ΖΕΥΓΟΣ	3
5.4	Τακάκια φρένου για την κίνηση της ταινίας Τ/ΔΚ1	ΖΕΥΓΟΣ	3
5.5	Τακάκια φρένου για την κίνηση της ταινίας Τ/ΔΚΒ	ΖΕΥΓΟΣ	3
5.6	Τακάκια φρένου για την κίνηση της ταινίας Τ/ΔΚ21 και Κ22	ΖΕΥΓΟΣ	6
5.7	Τακάκια φρένου για την κίνηση της ταινίας Τ/ΔΚΑ	ΖΕΥΓΟΣ	3

8.2 Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

Περιγραφή Εξοπλισμού		Μονάδα	Ποσότητα
1.	Ηλεκτροκινητήρες	Τεμ.	1 από κάθε τύπο και ισχύ
2.	Αισθητήρια και επιτηρήσεις	Τεμ.	1 από κάθε τύπο
3.	Μονάδες αυτοματισμού (PS, CPU, I-O)	Τεμ.	1 από κάθε τύπο
4.	Panel PC, HMI	Τεμ.	1 από κάθε είδος και τύπο
5.	Αυτόματοι Διακόπτες Μέσης Τάσης	Τεμ.	1
6.	Μονάδες διατάξεων INDUSTRIAL ETHERNET, Profibus, ασύρματη κεραία	Τεμ.	1 από κάθε τύπο
7.	Αποζεύκτες Μέσης Τάσης	Τεμ.	1 από κάθε τύπο
8.	Διακόπτες ισχύος χαμηλής τάσης από 250A και άνω	Τεμ.	1 από κάθε τύπο
9	Μετατροπείς συχνότητας		
9.1	Μονάδα αντιστροφεία (Inverter Module)	Τεμ.	1 από κάθε τύπο
9.2	Μονάδα τροφοδοσίας (Supply Module)	Τεμ.	1 από κάθε τύπο
9.3	Ανεμιστήρες ψύξης	Τεμ.	1 από κάθε τύπο
9.4	Ασφάλειες υπερταχείας μαζί με τις βάσεις στήριξης	Τεμ.	3 από κάθε τύπο
9.5	Καλώδια επικοινωνιών οπτικής ίνας ή χαλκού διασύνδεσης εσωτερικών καρτών και μεταξύ των μετατροπέων συχνότητας.	Τεμ.	1 από κάθε τύπο
9.6	Μπαταρίες	Τεμ.	2
10.	Συσκευές προστασίας μέσης τάσης	Τεμ.	1 από κάθε τύπο
11.	Κύριος Μ/Σ ισχύος, ξηρού τύπου (Τ/Σ ΚΑ και ΚΒ)	Τεμ.	1
12.	Μ/Σ κίνησης, ξηρού τύπου (Τ/Σ ΚΑ και ΚΒ)	Τεμ.	1
13.	Μ/Σ φωτισμού, ξηρού τύπου (Τ/Σ ΚΑ και ΚΒ)	Τεμ.	1
14.	Μ/Σ μετρήσεων	Τεμ.	3 από κάθε τύπο
15.	Μ/Σ βοηθητικών τάσεων	Τεμ.	1 από κάθε τύπο
16.	Ακροκιβώτια καλωδίων μέσης τάσης	Σετ.	1 σετ για τις 3Φ από κάθε τύπο
17.	Μονάδες προστασίας και ελέγχου διαχείρισης ηλεκτροκινητήρων	Τεμ.	1 από κάθε τύπο
18.	Συσκευές επιτήρησης μόνωσης	Τεμ.	1 από κάθε τύπο

9 Ενδεικτικά Σχέδια

9.1 Μηχανολογικά σχέδια

1. Οριζοντιογραφία ταινιόδρομων Λιγνίτη Αρ. Σχ. 180-00-01
2. Μηκοτομή Τ/Δ Κ1 & ΚΒ REV 04-06-2018 Αρ. Σχ. 180-00-02
3. Σχέδιο πλαισίου Αρ. Σχ. 180-03-01
4. Σχέδια για ράουλα Τ/Δ : HMM-K6.16.01984, HMM-K6.16.0199, HMM-K6.16.02004, HMM-K6.16.0201, HMM-K1.16.0191, HMM-K1.18.0189, HMM-K1.18.0109, HMM-K1.18.0108, HMM-K1.18.0106, HMM-K1.18.0190, HMM-K3.12.0465, HMM-K3.12.0464, HMM-K3.12.0316. HMM-K1.16.0147A, HMM-K3.18.0053, E-07.03.00641, E-07.03.00642, HMM-K1.16.0148, E-07.03.00639, HMM-K3.18.0051
5. Κεφαλή Τ/Δ ΚΒ (Σταθερή κεφαλή με Κιν. Μονάδες) Αρ. Σχ. 180-ΚΒ-01
6. Απλή σταθερή κεφαλή χωρίς κινητήριες μονάδες Αρ. Σχ. 180-Κ2-01
7. Τερματικά Τ/Δ 1Α & Τ/Δ 1Β Αρ. Σχ. 180-31&32-01
8. Μεταλλικό ικρίωμα έδρασης πλαισίων Τ/Δ Κ31, Τ/Δ Κ32 Αρ. Σχ. 180-31&32-02
9. Ενδιάμεση χοάνη φόρτωσης Τ/Δ Κ31 & Τ/Δ Κ32 Αρ. Σχ. 180-31&32-03
10. Διάταξη Π/Θ Κεφαλής Τ/Δ Κ11 Αρ. Σχ. 180-Κ11-01
11. Μεταλλική κατασκευή έδρασης πλαισίων Τ/Δ Κ11 Αρ. Σχ. 180-Κ11-02
12. Σταθμός επιστροφής Τ/Δ Κ11 Αρ. Σχ. 180-Κ11-03
13. Σκαρίφημα Τ/Δ Κ2 Αρ. Σχ. 180-Κ2-02
14. Προωθούμενη κεφαλή Τ/Δ Κ1 Αρ. Σχ. 180-Κ1-01
15. Κινητήριο τύμπανο Φ1250 X 1800 Τ/Δ ΚΑ και ΚΒ (2X450kW) Αρ. Σχ. ΔΑΟ 56
16. Μη κινητήριο τύμπανο Φ 1000 X 1800 Τ/Δ ΚΒ Αρ. Σχ. ΔΑΟ 57
17. Μειωτήρας κίνησης ταινίας 450kW για Τ/Δ ΚΑ και ΚΒ Αρ. Σχ. 79-ΜΕ-ΜΑ

9.2 Ηλεκτρολογικά σχέδια

1. Μονογραμμικό Διάγραμμα Αυλής Λιγνίτη
2. Ενδεικτικά μονογραμμικά σχέδια ταινιοσταθμού κίνησης Τ/Δ 4x450kW
3. Κάτοψη ταινιοσταθμού κίνησης ταινιοδρόμων ΚΑ και ΚΒ με μετατροπείς συχνότητας
4. Ενδεικτική κάτοψη κτιρίων υποσταθμών και ΘΕΑΛ
5. Τοπογραφική κάτοψη Αυλής Λιγνίτη και θέσεις Ιστών Φωτισμού

10 Πίνακες χαρακτηριστικών

10.1 Πίνακας Δοκιμών Υλικών Μέσης Τάσης

No	Δοκιμή	Πρότυπο	Παρ.	Τιμή
1.	ΠΕΔΙΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ			
1.1	Δοκιμές τύπου	IEC 62271-200	Παρ. 6	
1.1.1	Δοκιμή τάσης βιομηχανικής συχνότητας		6.2.6	
	(kV r.m.s./min)			28/1
1.1.2	Δοκιμή κρουστικής τάσης		6.2.6	
	(kV κορυφή)			75
1.1.3	Δοκιμή τάσης βιομηχανικής συχνότητας στα βοηθητικά κυκλώματα και κυκλώματα ελέγχου		6.2.10	
	(kV r.m.s./min)			2/1
1.1.4	Μετρήσεις αντίστασης μόνωσης κυρίων κυκλωμάτων		6.4	
1.1.5	Δοκιμές ανύψωσης θερμοκρασίας		6.5	
1.1.6	Δοκιμές αντοχής σε ρεύματα βραχείας διάρκειας και κορυφής		6.6	
	(kA rms/sec)			40/1
1.1.7	Επαλήθευση του βαθμού προστασίας IP		6.7.1	
1.1.8	Δοκιμές στεγανότητας		6.8	
1.1.9	Δοκιμές ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας		6.9	
1.1.10	Επαλήθευση της ικανότητας ζεύξεως και διακοπής των διακοπτικών στοιχείων		6.101	
1.1.11	Δοκιμές των μηχανικών λειτουργιών		6.102	
1.1.12	Δοκιμές ηλεκτρικού τόξου		Annex A	
	(kA /sec)			40/1
1.2	Δοκιμές σειράς	IEC 62271-200	Παρ. 7	
1.2.1	Δοκιμή αντοχής του κυρίου κυκλώματος σε τάση βιομηχανικής συχνότητας		7.1	
	(kV r.m.s./min)			28/1
1.2.2	Διηλεκτρικές δοκιμές των βοηθητικών κυκλωμάτων και		7.2	

	κυκλωμάτων ελέγχου			
1.2.3	Δοκιμές στεγανότητας	IEC 60694	7.4	
1.2.4	Έλεγχοι σχεδίασης και οπτικοί έλεγχοι	IEC 60694	7.5	
1.2.5	Δοκιμές των μηχανικών λειτουργιών		7.102	
2.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ			
2.1	Δοκιμές σειράς	IEC 62271-100	Παρ. 6	
2.1.1	Δοκιμές διηλεκτρικής αντοχής		6.2	
	Δοκιμή αντοχής του κυρίου κυκλώματος σε τάση βιομηχανικής συχνότητας		6.2.6.1	
	Δοκιμή κρουστικής τάσης		6.2.6.2	
2.1.2	Μετρήσεις αντίστασης μόνωσης κυρίων κυκλωμάτων		6.4	
2.1.3	Δοκιμές ανύψωσης θερμοκρασίας		6.5	
2.1.4	Δοκιμές αντοχής σε ρεύματα βραχείας διάρκειας και κορυφής		6.6	
2.1.5	Επιπρόσθετες δοκιμές στα βοηθητικά κυκλώματα και κυκλώματα ελέγχου		6.10	
2.1.6	Δοκιμές των μηχανικών λειτουργιών		6.101.2 Class M2	
2.1.7	Επαλήθευση της ικανότητας ξεύξεως και διακοπής		6.102 6.106	
2.2	Δοκιμές σειράς	IEC 62271-100	7	
2.2.1	Δοκιμές διηλεκτρικής αντοχής		7.1	
2.2.2	Δοκιμές στα βοηθητικά κυκλώματα και κυκλώματα ελέγχου		7.2	
2.2.3	Μετρήσεις αντίστασης μόνωσης κυρίων κυκλωμάτων		7.3	
2.2.4	Έλεγχοι σχεδίασης και οπτικοί έλεγχοι		7.5	
2.2.5	Δοκιμές των μηχανικών λειτουργιών		7.101	
3.	ΑΠΟΖΕΥΚΤΕΣ ΚΑΙ ΓΕΙΩΤΕΣ			
3.1	Δοκιμές σειράς	IEC 62271-102	Παρ. 6	
3.1.1	Δοκιμές διηλεκτρικής αντοχής		6.2	
3.1.2	Μετρήσεις αντίστασης μόνωσης		6.4	

	κυρίων κυκλωμάτων			
3.1.3	Δοκιμές ανύψωσης θερμοκρασίας		6.5	
3.1.4	Δοκιμές αντοχής σε ρεύματα βραχείας διάρκειας και κορυφής		6.6	
3.1.5	Επαλήθευση της ικανότητας ζεύξεως του γειωτή		6.101 Class E2	
3.1.6	Δοκιμές των μηχανικών λειτουργιών		6.102 Class M2	
3.2	Δοκιμές σειράς	IEC 62271-102	7	
3.2.1	Δοκιμές διηλεκτρικής αντοχής		7.1	
3.2.2	Μετρήσεις αντίστασης μόνωσης κυρίων κυκλωμάτων		7.3	
3.2.3	Δοκιμές των μηχανικών λειτουργιών		7.101	

10.2 Πίνακας χαρακτηριστικών Μετατροπέα Συχνότητας

a/a	Χαρακτηριστικό Μηχανήματος	Ζητούμενη τιμή	Προσφορά	σελ. στο Εγχειρίδιο
	Τεχνικά χαρακτηριστικά:			
1	CE (EMC Directive / Low Voltage Directive) - Απαραίτητα Πιστοποιητικά	NAI		
2	Γαλβανική απομόνωση PELV κατά EN50178 - Απαραίτητα Πιστοποιητικά	NAI		
3	2004/108/EEC - Απαραίτητα Πιστοποιητικά	NAI		
	EN55011 - Απαραίτητα Πιστοποιητικά	Class A1 για 150 m θωρακισμένο καλώδιο		
4	EN 61800-3 - Απαραίτητα Πιστοποιητικά	C2 για 150 m θωρακισμένο καλώδιο		
5	Πλήρωση του προτύπου : IEC 61000-3-4:1998- Απαραίτητα Πιστοποιητικά	NAI		
6	Πλήρωση του προτύπου : EN61000-3-12 (IEC 61000-3-12) - Απαραίτητα Πιστοποιητικά	NAI		
7	Περιορισμός της συνολικής παραμόρφωσης του ρεύματος στην τροφοδοσία στο μέγιστο φορτίο, σε THiD <45%	NAI		
8	Έλεγχος της ταχύτητας τριφασικών επαγωγικών κινητήρων, 380V-480V	NAI		
9	Αυτόματος Διανυσματικός Έλεγχος της μαγνητικής ροής του κινητήρα με ή χωρίς αισθητήρια (FLUX VECTOR CONTROL)	NAI		
10	Ψηφιακή τεχνολογία PWM.	NAI		
11	Ελεύθερη χάραξη καμπύλης V/F	NAI		
12	Δυνατότητα λειτουργίας για φορτία σταθερής ροπής	NAI		
13	Δυνατότητα λειτουργίας «Αυτόματης Βελτιστοποίησης ή εξοικονόμησης Ενέργειας»	NAI		

14	Λειτουργία Αυτόματου υπολογισμού των βασικών παραμέτρων του κινητήρα. που θα βασίζεται σε μετρήσεις της αυτεπαγωγής και της αντίστασης του κινητήρα και θα πρέπει να γίνεται με τον κινητήρα ακίνητο.	ΝΑΙ		
15	Προστασία από διάβρωση των ηλεκτρονικών πλακετών.- Απαραίτητα Πιστοποιητικά	Τουλάχιστον της κατηγορίας Class 3C2 (χημικοί παράγοντες), 3S2 (στερεά σωματίδια) σύμφωνα με το πρότυπο EN 60721-3-3		
16	Συμβατότητα με IEC-60034-25A για τον περιορισμό των αιχμών τάσεων στους κινητήρες.	ΝΑΙ		
17	Τάση εισόδου	380 ~480Vac +/- 10%		
18	Συχνότητα εισόδου	50/60Hz +/-5%		
19	Τάση εξόδου	380 ~ 480Vac		
20	Συχνότητα εξόδου	0,1 ως 300Hz		
21	Απόδοση	≥97%		
22	Ακρίβεια συχνότητας	+/-0,5%		
23	Δυνατότητα υπερφόρτισης	Ο ρυθμιστής κατά τη λειτουργία, θα πρέπει να είναι σε θέση να αποδίδει ροπή εκκίνησης τουλάχιστον 150% της ονομαστικής ροπής του φορτίου για 60 δευτερόλεπτα σε κύκλο 600sec		
24	Ψηφιακές είσοδοι	4 είσοδοι ελέγχου προγραμματιζόμενες για τις λειτουργίες της προδιαγραφής (PNP ή NPN κατ' επιλογή)		

25	Μία ψηφιακή είσοδος για ασφαλή λειτουργία STO (Safe Torque Off)	Να πιστοποιείται με βάση τα πρότυπα ISO 13849-1 Cat3, PL d και SIL 2, σύμφωνα με το IEC61508/IEC 62061.		
26	Αναλογικές είσοδοι	2 είσοδοι ελέγχου κατάλληλες και για σύνδεση PTC (θερμίστορ)		
27	Είδος αναλογικού σήματος	0-20mA/4-20mA / 0-10V		
28	Τροφοδοσία αισθητηρίων	24VDC		
29	Ψηφιακές έξοδοι	2 επαφές ρελέ προγραμματιζόμενες για τις λειτουργίες της προδιαγραφής.		
30	Αναλογική έξοδος	1 έξοδος προγραμματιζόμενη 0-20mA / 4-20mA, 0-10V		
31	Απόπειρες επανεκκίνησης σε περίπτωση βλάβης	> 9		
32	Χρόνος επανεκκίνησης μετά από βλάβη	ρυθμιζόμενος		
33	Ιστορικό σφαλμάτων	Μνήμη τουλάχιστον για τα 10 τελευταία σφάλματα		
34	Θερμοκρασία λειτουργίας	0 έως 40 βαθμούς Κελσίου, σε υψηλή υπερφόρτωση, χωρίς μείωση της απόδοσής του και σε θερμοκρασίες από 40°C έως 50 °C με μείωση της απόδοσής του.		
35	Μήκος καλωδίων σύνδεσης του κινητήρα (μη θωρακισμένο)	300 μέτρα		
36	Υγρασία λειτουργίας	5 έως 90% RH σχετική υγρασία (μη υγροποιούμενη)		
37	Βαθμός προστασίας κατ' ελάχιστο IP21	NAI		
38	Υψόμετρο	έως 1000m χωρίς derating		

39	Εγγύηση	2 έτη τουλάχιστον		
Επικοινωνία - Δικτύωση				
40	Οθόνη απεικόνισης	Με γραφικά		
41	Θύρες επικοινωνίας	1 θύρα USB , Μία σειριακή θύρα RS232 για update λογισμικού ή θύρα USB , Δυνατότητα επικοινωνίας βιομηχανικού πρωτόκολλου Profinet, Profibus μέσω οπτικών ινών		
42	Λειτουργικό σύστημα PC για πρόγραμμα παραμετροποίησης	Microsoft Windows 7		
Ενδείξεις οθόνης				
43	Συχνότητα εξόδου	ΝΑΙ		
44	Ρεύμα εξόδου	ΝΑΙ		
45	Φορά περιστροφής	ΝΑΙ		
46	Κατάσταση ψηφιακών εισόδων	ΝΑΙ		
47	Υπολογιζόμενη τιμή ταχύτητας περιστροφής	ΝΑΙ		
48	Τάση εξόδου	ΝΑΙ		
49	Τάση εισόδου	ΝΑΙ		
50	Αθροιστικός χρόνος λειτουργίας	ΝΑΙ		
51	Αθροιστικός χρόνος υπόταση	ΝΑΙ		
52	Καταγραφή και Ιστορικό σφαλμάτων	ΝΑΙ		
Προγραμματιζόμενες Λειτουργίες Ψηφιακών & Αναλογικών Εξόδων				
53	Συχνότητα λειτουργίας	ΝΑΙ		
54	Ρεύμα εξόδου	ΝΑΙ		
55	Ταχύτητα εξόδου	ΝΑΙ		
56	Ροπή	ΝΑΙ		
57	Όριο συχνότητας	ΝΑΙ		
58	Λειτουργία-στάση	ΝΑΙ		
59	Υπερφόρτιση	ΝΑΙ		
60	Σφάλμα	ΝΑΙ		

Λειτουργίες Προστασίας				
61	Υπερένταση (ρυθμιζόμενη θερμική προστασία)	NAI		
62	Βραχυκύκλωμα	NAI		
63	Υπερφόρτιση	NAI		
64	Υποφόρτιση	NAI		
65	Υπέρταση στην είσοδο	NAI		
66	Υπόταση στην είσοδο	NAI		
67	Έλλειψη φάσης	NAI		
68	Υπερθέρμανση του inverter	NAI		
69	περιφερειακών μονάδων)	NAI		
70	Σφάλμα στοιχείων ισχύος (DC BUS, IGBT, κλπ)	NAI		
71	Προστασία παραμέτρων από μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό (software lock)	NAI		
	Service - Επισκευές			
72	Πλήρως εξοπλισμένες εγκαταστάσεις επισκευής των ρυθμιστών στροφών στην Ελλάδα.	NAI		

10.3 Πίνακας συμμόρφωσης προσφερόμενων μετασχηματιστών

Για κάθε απαιτούμενο μετασχηματιστή, ο διαγωνιζόμενος θα συμπληρώσει τα κάτωθι :		
Ονομαστική Ισχύς.....		kVA
Ψύξη		AN ή AF
Quantity		
Ονομαστική Συχνότητα.....	50	Hz
Τάση Πρωτεύοντος.....	10 ή 15-20	kV
Στάθμη μόνωσης πρωτεύοντος.....	17 ή 24	kV
Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (50 Hz/1 min).....	38 ή 50	kV
Αντοχή σε πλήρες κρουστικό κύμα μορφής (1.2/50 μ).....	95 ή 125	kV
Off-circuit tapping	+ - 2, + - 2,5 %	
Τάση δευτερεύοντος εν κενώ	690 ή 400	V
Στάθμη μόνωσης δευτερεύοντος	1.1	kV
Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας.....	10	kV
Απώλειες εν κενώ		W
Απώλειες φορτίου στους 75° C		W
Στάθμη θορύβου στο 1 μέτρο		dB(A)
Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος	40	°C
Μέση ημερήσια θερμοκρασία περιβάλλοντος	30	°C
Μέση ετήσια θερμοκρασία περιβάλλοντος	20	°C
Μέγιστο υψόμετρο	1000	m
Ανύψωση θερμοκρασίας τυλιγμάτων	100	K
Κλάση μόνωσης.....	F	
Μήκος		mm
Πλάτος		mm
Ύψος		mm
Συνολικό Βάρος		kg
Παρελκόμενα:		
.....		
.....		
.....		
.....		

10.4 Πίνακας απαιτήσεων φωτιστικών τύπου LED

Δεδομένα φωτιστικού		
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	Τύπος:
		Οίκος:
		Προμ/της.:
Πλήθος LED		
Απόδοση φωτιστικού σώματος (lm/W)	>90	
Απόδοση (lm/W) των χρησιμοποιούμενων LED	>110	
Θερμοκρασία χρώματος (σε °K)	4000 - 5000	
Χρωματική απόδοση (CRI)	>80	
Συνολική φωτεινή ροή φωτιστικού (Lm)		
Δέσμη φωτισμού		
Συνολική καταναλισκόμενη ισχύ του φωτιστικού (σε W)		
Σύστημα ελέγχου υπερθέρμανσης	NAI	
Προστασία από υπερτάσεις (σε kV)	NAI	
Αντοχή σε σκόνη και υγρασία (IP)	≥ 65	
Αντοχή σε κρούση (IK)	≥ 09	
Κλάση μόνωσης	Κλάση I ή II	
Διάρκεια ζωής	≥50.000 h (L70/B50)	
Αντοχή θερμοκρασίας	-20 έως +40 °C	
Βάρος (kg)		
Συντελεστής ισχύος	≥ 0,85	
Πιστοποιητικά - Εγγύηση		
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	
Πιστοποιητικό ISO 9001:2008	NAI	
Δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή κατά CE	NAI	
Πιστοποιητικό συμμόρφωσης του φωτιστικού κατά ENEC	NAI	
Συμμόρφωση με πρότυπο RoHS	NAI	
Φύλλα δοκιμών IP και IK	NAI	
Πλήρη φοροτεχνικά στοιχεία	NAI	
Δοκιμές βάση προτύπων LM-79 και LM-80	NAI	
Εγγύηση φωτιστικού σώματος	≥ 3 έτη	

10.5 Στοιχεία Κατασκευαστών - Εξοπλισμού

Περιγραφή	Κατασκευαστής	Τύπος / Σειρά	Σελ. Φάκελο Τεχνικών Προδιαγραφών
Κτίρια Υποσταθμών			
Οικίσκος Ταινιοσταθμού ΚΑ και ΚΒ			
Πεδία Μέσης Τάσης			
Διακόπτες Μέσης Τάσης			
Αποζεύκτες Μέσης Τάσης			
Μετασχηματιστές			
Ηλεκτροκινητήρες			
Μετατροπείς συχνότητας			
Πεδία Χαμηλής Τάσης			
Διακόπτες ισχύος Χ.Τ.			
Κλιματιστικές Μονάδες			
Μεταλλικοί Ιστοί Φωτισμού			
Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές – PLC Τ/Δ ΚΑ και ΚΒ			
Καλώδια μέσης τάσης			
Καλώδια οπτικών ινών			
Ηλεκτρονόμος προστασίας Μέσης Τάσης			
Ηλεκτρονόμος μετρήσεων Μέσης Τάσης			
Κεντρική διάταξη συλλογής και διαχείρισης καταστάσεων Υποσταθμών Μέσης τάσης και ηλεκτρονόμων			
Μειωτήρες			
Τύμπανα			
Φρένα			
Ρουλεμάν - Έδρανα			