



ΔΗΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΩΝ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
 ΝΟΜΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
 ΔΗΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΩΝ
 ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ
 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΟΔΟΠΟΙΑΣ, ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΒΟΗΘΕΙΑ - ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΤΕΥΧΩΝ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΙΙ ΤΗΣ ΔΙΠΛΗΣ ΑΝΑΠΛΑΣΗΣ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΛΑΙΩΝΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΘΗΝΑΙΩΝ (ΚΩΔΙΚΟΣ ΟΠΣ-ΤΑ5163916)

ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ

Sub2. Αστική ανάπλαση της πρώην βιομηχανικής περιοχής Βοτανικού / Ελαιώνα Έργα Οδοποιίας, ποδηλατοδρόμου και κατασκευή δικτύων όμβριων και αποχέτευσης στην περιοχή του Ελαιώνα

Υποέργο1: Έργα οδοποιίας και κατασκευή δικτύων ομβρίων και αποχέτευσης στην περιοχή του Ελαιώνα

CPV:	45233120-6: Έργα Οδοποιίας 45233162-2: Κατασκευαστικές εργασίες για οδούς για ποδήλατα 45232420-2: Κατασκευαστικές εργασίες αποχετευτικών δικτύων 45233000-9: Κατασκευαστικά έργα, έργα θεμελίωσης και επιφανειακά έργα σε αυτοκινητοδρόμους και οδούς
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:	Κ.Α. 7333.127 Φ63 Δ43 (κωδικός ΟΠΣ ΤΑ 5163916) Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας [RRF], το οποίο χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση – NextGeneration EU
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:	37.450.495,00 € (με ΦΠΑ 24%)
ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΑΞΙΑ ΣΥΜΒΑΣΗΣ:	31.000.000,00 € (με ΦΠΑ 24%)
ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΑΞΙΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΟΣ ΠΡΟΑΙΡΕΣΗΣ:	6.450.495,00 € (με ΦΠΑ 24%)

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

5.Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ.)

Αθήνα, Δεκέμβριος 2023



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Τεχνικές Προδιαγραφές

Παράρτημα Α: Προδιαγραφές Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων

Παράρτημα Β: Τεχνικές Προδιαγραφές ΗΛΜ Έργων



Τεχνικές Προδιαγραφές

Για την κατασκευή του παρόντος έργου ισχύουν, με υποχρεωτική εφαρμογή, οι εγκεκριμένες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ):

α. 440 ΕΤΕΠ ΦΕΚ 2221 Β 30 Ιουλίου 2012

Ημερομηνία σύνταξης αναγραφόμενη σε κάθε ΕΤΕΠ: 2009

β. 70 ΕΤΕΠ ΦΕΚ 4607 Β 13 Δεκεμβρίου 2019

Ημερομηνία σύνταξης αναγραφόμενη σε κάθε ΕΤΕΠ: 2017 ή 2018

Επισημαίνεται ότι από τις 70 ΕΤΕΠ οι 68 αντικαθιστούν τις αντίστοιχες της πρώτης έκδοσης ενώ οι υπόλοιπες 2 (04-09-03-00 και 04-50-03-00) είναι νέες.

γ. 154 ΕΤΕΠ ΦΕΚ 6366 Β 15 Δεκεμβρίου 2022

Ημερομηνία σύνταξης αναγραφόμενη σε κάθε ΕΤΕΠ: 2021

Και οι 154 ΕΤΕΠ αντικαθιστούν τις αντίστοιχες της πρώτης έκδοσης.

Συνημμένα παρατίθενται οι τίτλοι των ΕΤΕΠ των παραγράφων 1α, 1β και 1γ.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες / μεθόδους / δοκιμές κλπ) που δεν καλύπτονται από: - τους κανονισμούς / προδιαγραφές / κώδικες από τα άρθρα του ΚΜΕ της ΕΣΥ και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης. - τις παρούσες προδιαγραφές, δηλαδή τα άρθρα της παρούσας ΤΣΥ θα εφαρμόζονται:

Τα «Ευρωπαϊκά Πρότυπα» (ΕΤ) που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) ή από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτρονικής Τυποποίησης (CENELEC) ως «Ευρωπαϊκά Πρότυπα CEN» ή ως «Κείμενα εναρμόνισης (HD) σύμφωνα με τους κοινούς κανόνες των οργανισμών αυτών.

Συμπληρωματικά προς τα ανωτέρω και κατά σειράν ισχύος θα εφαρμόζονται:

α. Οι Κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές ήτοι εκείνες που έχουν εκπονηθεί με διαδικασία αναγνωρισμένη από τα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό την εξασφάλιση της ενιαίας εφαρμογής σε όλα τα κράτη - μέλη και έχουν δημοσιευθεί στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

β. Οι «Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις» (ΕΤΕ) που είναι οι ευνοϊκές τεχνικές εκτιμήσεις της καταλληλότητας ενός προϊόντος για χρήση, με γνώμονα την ικανοποίηση των βασικών απαιτήσεων για τις κατασκευές με βάση τα εγγενή χαρακτηριστικά του προϊόντος και τους τιθέμενους όρους εφαρμογής και χρήσης του. Τέτοιες (ΕΤΕ) χορηγούνται από τον οργανισμό που είναι αναγνωρισμένος για τον σκοπό αυτό από το εκάστοτε κράτος - μέλος.

γ. Οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΤΠ) του Ελληνικού Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε) ή του προγενέστερου Υπουργείου Δημοσίων Έργων (Υ.Δ.Ε) καθ' ο μέρος αυτές δεν αντιβαίνουν την Κοινοτική Νομοθεσία και τις προβλέψεις της παρούσας ΤΣΥ.

δ. Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω, θα εφαρμόζονται οι προδιαγραφές ΕΛΟΤ (Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης) και σε συμπλήρωση αυτών οι Προδιαγραφές ISO (International Standards Organization) και σε συμπλήρωση αυτών οι ASTM των ΗΠΑ.

Βασικός σκοπός των Τεχνικών αυτών Προδιαγραφών είναι:



• Η άρτια κατασκευή σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης, την απαιτούμενη και επιβαλλόμενη ασφάλεια εκτέλεσης των έργων και την προσαρμογή των συνθηκών της εκτέλεσης των έργων, μέσα στα πιο πάνω όρια.

• Ρητά αναφέρεται ότι ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει όλα τα έργα και τις επί μέρους εργασίες με εξειδικευμένους τεχνίτες με χρήση των καταλληλότερων κατά περίπτωση μηχανικών μέσων και οχημάτων, με κάθε επιμέλεια και σύμφωνα με τους κανόνες της εμπειρίας και της τεχνικής επιστήμης, και ότι πρέπει να συμμορφώνεται πλήρως προς όλους του όρους του τεύχους αυτού όσον αφορά την ποιότητα των υλικών και τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών.

Στο παρόν τεύχος γίνεται αναφορά και περιγραφή των βασικών και συνήθων εργασιών που συναντώνται σε παρόμοια φύσης έργα. Πιθανόν ορισμένες περιγραφόμενες εργασίες, υλικά, ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και ιδιότητες να μην συναντώνται στο συγκεκριμένο έργο, ή να διαφέρουν. Η αναγραφή τους στο παρόν τεύχος γίνεται για την περίπτωση που απαιτηθεί να γίνουν αλλαγές (κατά το στάδιο της κατασκευής του έργου) και να υιοθετηθούν κατασκευαστικές λύσεις και να γίνει χρήση υλικών που δεν προβλέπονται από την μελέτη, οπότε οι όροι αυτοί έχουν πλήρη εφαρμογή. Σε κάθε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των διαφόρων άρθρων, περιγραφών και τευχών της μελέτης, υπερισχύουν όσα περιγράφονται αναλυτικά στο περιγραφικό τιμολόγιο της μελέτης.

ΑΘΗΝΑ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2023

ΣΥΝΤΑΞΗ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΓΚΡΙΣΗ



ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ ΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Ο ΝΟΜΙΜΟΣ ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ


ΡΟΙΚΟΣ
ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.
ΡΗΓΑ ΦΕΡΕΥΣ 71 & ΠΑΡΗΝΘΟΣ
ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΤΤΙΚΗΣ 144 52
ΤΗΛ. ΚΑΤΕΥΘ. 210 2803000
ΑΔΜ: 0870001420Υ 642 ΑΘΗΝΑ
ΑΡ. Π.Δ. 15663/0147/8/0228

ΘΕΩΡΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΜΕΛΕΤΩΝ, ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΚΑΙ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΟΔΟΠΟΙΑΣ, ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ &
ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ

α/α

ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΚΡΑΛΗ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΝΕΟΦΥΤΟΥ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



Παράρτημα Α: Προδιαγραφές Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων





Οι Προδιαγραφές που ακολουθούν αναφέρονται στα Υλικά, τα Μηχανήματα, τις Συσκευές και γενικά το σύνολο του εξοπλισμού των Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων στα οδικά έργα:

Α' : Οδοφωτισμός

Β' : Σηματοδότηση

ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Τα διάφορα υλικά, συσκευές, όργανα, μηχανήματα, που χρησιμοποιούνται στο έργο, ή ενσωματώνονται σε αυτό, θα ακολουθούν :

- Τον Κανονισμό Μελετών Έργων (ΚΜΕ) της ΕΥΔΕ/ΟΑΠ
- Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω, δηλαδή για όσα δεν υπάρχουν Ευρωπαϊκά Πρότυπα, τις "Κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές" δημοσιευμένα στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων
- Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ
- Την Τεχνική Οδηγία του ΤΕΕ σχετικά με τον Οδοφωτισμό «Σχεδιασμός και Έλεγχος Εγκαταστάσεων Οδοφωτισμού, 2019»
- CEN/TR 13201-1, 2, 3, 4

Όσα δεν καλύπτονται από τις παραπάνω προδιαγραφές θα συμφωνούν με σχετικές εγκρίσεις που εκδόθηκαν ή θα εκδοθούν κατά τη διαδικασία των Ευρωπαϊκών Τεχνικών Εγκρίσεων.

Όπου παρακάτω στο παρόν άρθρο αναφέρεται συγκεκριμένη προδιαγραφή, αυτή εφαρμόζεται σε όλα τα σημεία της, εκτός από αυτά που τυχόν αντιτίθενται προς τα αναφερόμενα στα εδάφια α) έως γ) πρότυπα / προδιαγραφές, οπότε εφαρμόζονται αυτά(ες).

Παραγγελίες μηχανημάτων, συσκευών κλπ.

- Για να προληφθούν παρερμηνείες πάνω στα τεχνικά χαρακτηριστικά των μηχανημάτων, συσκευών κλπ., ορίζεται ότι ο Ανάδοχος, πριν από την παραγγελία τους, είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει για έγκριση:
 - Κατάσταση που θα περιλαμβάνει τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και άλλα είδη, που σκοπεύει να παραγγείλει, που θα συνοδεύεται από τα αντίστοιχα εικονογραφημένα έντυπα, διαγράμματα λειτουργίας, αποδόσεων και λοιπά στοιχεία του κατασκευαστή, σε τρόπο που να αποδεικνύεται "κατ' αρχήν" ότι τα είδη αυτά είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά στοιχεία.
 - Τα γενικά σχέδια που να δείχνουν την διάταξή τους μέσα στους προβλεπόμενους χώρους με κατάλληλη κλίμακα και να γράφουν και τις γενικές εξωτερικές διαστάσεις και τα βάρη τους προς επιβεβαίωση της δυνατότητας εγκαταστάσεώς τους στους προβλεπόμενους χώρους.

Έλεγχος των ειδών και υλικών που φέρνει ο Ανάδοχος στο Εργοτάξιο

- Όλα τα είδη και υλικά που φέρνει ο Ανάδοχος στο εργοτάξιο για την κατασκευή των εγκαταστάσεων, και γενικά για ενσωμάτωση στο έργο, θα είναι καινούργια, χωρίς ελαττώματα και θα πληρούν τους σχετικούς συμβατικούς όρους που καθορίζουν τον τύπο, την κατηγορία και τα λοιπά χαρακτηριστικά τους.
- Η Επίβλεψη έχει δικαίωμα ελέγχου κάθε υλικού που μπαίνει στο εργοτάξιο, καθώς και εντολής για την άμεση απομάκρυνση από το εργοτάξιο κάθε υλικού ή είδους που έφερε ο Ανάδοχος για ενσωμάτωση στο έργο και που δεν ικανοποιεί τους συμβατικούς όρους που αναφέρονται στην ποιότητα και στα χαρακτηριστικά του.
- Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει στην Επίβλεψη όλα τα στοιχεία που θα του ζητηθούν σχετικά με την προέλευση των υλικών, για να διαπιστωθεί η ποιότητα και τα χαρακτηριστικά τους, καθώς και να τα απομακρύνει από το εργοτάξιο (με εντολή της Επιβλέψεως), εάν δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές.



Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων

5. Όλα τα ηλεκτρικά εξαρτήματα, ηλεκτροκινητήρες, διακόπτες εκκινήσεως και προστασίας, ηλεκτρονόμοι κλπ. πρέπει να ικανοποιούν τους παρακάτω γενικούς όρους:

α. Να είναι κατασκευασμένα για ηλεκτρική τροφοδότηση τριφασική, πολικής τάσεως 400V/50Hz ή μονοφασική, τάσεως 230V/50Hz, όπως κάθε φορά προβλέπεται στα συμβατικά στοιχεία των εγκαταστάσεων.

β. Να είναι τύπου που έχει εγκριθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Ελληνικού Κράτους.

ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – ΕΤΕΠ

Για τις Ηλεκτρομηχανολογικές Εργασίες ισχύουν αυτούσιες οι ακόλουθες Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές – ΕΤΕΠ.

ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-05-07-01, 02 : Οδοφωτισμός – Ιστοί – Τηλέφωνο

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-04-00 : Σωληνώσεις διέλευσης υπογείων τηλεπικοινωνιακών καλωδίων οδών

Οι Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές υπερισχύουν όπου υπάρχει διαφορετική αναφορά στις προδιαγραφές του παρόντος τεύχους.

Ακολουθούν Ειδικές Προδιαγραφές που έχουν εφαρμογή στο συγκεκριμένο έργο.

ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΣ

Πίνακας Α-1: Απαιτήσεις προδιαγραφών και πιστοποιήσεων οδικού φωτιστικού (ST).

#	Απαίτηση
1	Το σώμα του φωτιστικού πρέπει να είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο, να είναι ενιαίο και να είναι βαμμένο με πολυεστερική βαφή πούδρας σε χρώμα RAL ή AKZO επιλογή της υπηρεσίας.
2	Στο σώμα του φωτιστικού θα υπάρχουν δύο διακριτά τμήματα. Το τμήμα της οπτικής μονάδας και το τμήμα των ηλεκτρικών μερών. Για λόγους διασφάλισης της μακροχρόνιας λειτουργίας της οπτικής μονάδας, η πρόσβαση στο χώρο των ηλεκτρικών μερών δεν συνεπάγεται και πρόσβαση στην οπτική μονάδα.
3	Το φωτιστικό θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο ώστε να μην επιτρέπει τον σχηματισμό συμπυκνώσεων
4	Οι εξωτερικές βίδες του φωτιστικού (εφόσον διαθέτει) θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο υλικό ή άλλες κατάλληλες αντισκωριακής τεχνολογίας (όχι πλαστικές).
5	Η οπτική μονάδα προστατεύεται από θερμικά επεξεργασμένο γυάλινο κάλυμμα (tempered glass).
6	Τα στοιχεία LED είναι τοποθετημένα πάνω σε πλακέτες PCB (μια ή περισσότερες). Κάθε στοιχείο LED θα φέρει τον δικό του φακό, ο οποίος θα είναι κατασκευασμένος από υλικό PMMA ή σιλικόνη ή πολυκαρβονικό υλικό (PC). Δεκτές γίνονται επίσης οπτικές μονάδες LED με συστήματα ανακλαστήρων αλουμινίου εντός της οπτικής μονάδας.
7	Τα φωτιστικά είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε βραχίονα και κορυφή ιστού με διατομή Φ60mm και θα έχουν τις ακόλουθες δυνατότητες ρύθμισης της κλίσης 1. Τοποθέτηση βραχίονα (side entry) δυνατότητα ρύθμισης τουλάχιστον από 0 έως και -15 μοίρες 2. Τοποθέτηση κορυφής (post top) δυνατότητα ρύθμισης τουλάχιστον από 0 έως και + 15 μοίρες Στην περίπτωση ύπαρξης βραχιόνων με διαφορετική διατομή ο Ανάδοχος οφείλει να υπολογίσει όλες τις απαραίτητες προσαρμογές ώστε να τοποθετηθούν τα φωτιστικά με επιτυχία.
8	Βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού και σκόνης τουλάχιστον IP66
9	Βαθμός προστασίας έναντι κρούσεων τουλάχιστον IK08 <i>Δεν αφορά τα στοιχεία ελέγχου του φωτιστικού, βάσεις NEMA ή Zhaga, αισθητήρες, ελεγκτές κοκ, αλλά αποκλειστικά το φωτιστικό σώμα.</i>



Τεύχη Δημοπράτησης
Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΤΣΥ)
Παράρτημα Α: Προδιαγραφές Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων

#	Απαίτηση
10	Τα προσφερόμενα φωτιστικά θα πρέπει να λειτουργούν σε εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος τουλάχιστον -20 °C έως +40 °C
11	<p>Η απομείωση της φωτεινής ροής των μονάδων LED δεν πρέπει να υπερβαίνει το 20% σε διάστημα 70000 ωρών. Ήτοι πρέπει να ισχύει τουλάχιστον το $L_{80} \geq 70000h$ (τιμή "Reported" σύμφωνα με TM21-11).</p> <p>Δεδομένου ότι η πλειονότητα των κατασκευαστών LEDchips διαθέτουν μοντέλα με τιμή L_{80} reported μεγαλύτερη των 70000 ωρών η προσφορά φωτιστικών σωμάτων με LED με τουλάχιστον $L_{80} > 100000h$ (τιμή "Reported" σύμφωνα με το TM21-11) θα πρέπει να λάβει μεγαλύτερη βαθμολογία μέσω κατάλληλου κριτηρίου αξιολόγησης.</p> <p>Τεκμήριο σε κάθε περίπτωση αποτελεί η κατάθεση του L_{M80} report των χρησιμοποιούμενων LED με συνθήκες μετρήσεων:</p> <ol style="list-style-type: none">T_s 85°C για λόγους κοινής αξιολόγησηςΡεύμα οδήγησης (If) μεγαλύτερο ή ίσο του προσφερόμενου. <p>Στην περίπτωση που το L_{M80} report περιλαμβάνει πολλαπλά σετ μετρήσεων (T_s, If) τότε λαμβάνεται υπ' όψιν αυτό που καλύπτει τις ως άνω συνθήκες και έχει τις περισσότερες ώρες εργαστηριακών μετρήσεων ως πιο αξιόπιστο.</p>
12	Τα LED έχουν ονομαστική θερμοκρασία χρώματος 3000K \pm 5% και δείκτη χρωματικής απόδοσης Ra ή CRI \geq 70.
13	<p>Τα φωτιστικά έχουν κλάση μόνωσης I ή II εκτός από τα φωτιστικά σώματα που θα τοποθετηθούν σε ηλεκτροδοτούμενα σημεία ιδιοκτησίας ΔΕΔΔΗΕ (5^{ου} αγωγού) που θα πρέπει να έχουν υποχρεωτικά κλάση μόνωσης II.</p> <p>Τεκμήριο η πιστοποίηση ENEC ή η πηγαία έκθεση δοκιμής αυτής EN60598</p> <p>Στην περίπτωση που υπάρξει προσφερόμενο φωτιστικό σώμα με κλάση I και άλλο με κλάση μόνωσης II, αυτό με κλάση μόνωσης II θα πρέπει να λαμβάνει επιπρόσθετη βαθμολογία μέσω κατάλληλου κριτηρίου αξιολόγησης</p>
14	Τα φωτιστικά θα φέρουν προστασία από υπερτάσεις τουλάχιστον 10 KV ή I_{max} 10kA (8/20μs) μέσω ειδικού υπερτασικού προστασίας (π.χ. Varistor κοκ).
15	<p>Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για σύνδεση εξωτερικού ελεγκτή φωτιστικού τύπου IoT μέσω μίας εκ των ακόλουθων δύο τυποποιημένων βάσεων στήριξης (στην ελεύθερη επιλογή των συμμετεχόντων)</p> <ol style="list-style-type: none">Βάση NEMA Socket 7 PIN C136.41 στην περίπτωση πρότασης ελεγκτή τύπου NEMA SocketΒάση Zhaga με βάση το Zhaga Book 18v2. Για λόγους διαλειτουργικότητας, στην περίπτωση πρότασης φωτιστικών με Zhaga Socket, η οικογένεια φωτιστικών θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη με το σήμα ZD4i. Τεκμήριο για την συγκεκριμένη πιστοποίηση είναι η ύπαρξη της προσφερόμενης οικογένειας (-ων) στο σύνδεσμο του Zhaga Consortium. https://www.zhagastandard.org/products.html
16	Οι Drivers των φωτιστικών πρέπει να φέρουν τα κατάλληλα πρωτόκολλα ρύθμισης της φωτεινής ροής (dimming) σε συνδυασμό με τους προσφερόμενους ελεγκτές φωτιστικών, ώστε να υπάρχει αρμονική και εύρυθμη λειτουργία.
17	Το συνολικό βάρος των φωτιστικών δεν ξεπερνά τα 18kg
18	Ο συντελεστής ισχύος των φωτιστικών (PowerFactor) σε πλήρες φορτίο είναι τουλάχιστον 0.9
19	Τα φωτιστικά είναι κατάλληλα για σύνδεση σε ηλεκτρικό δίκτυο ονομαστικής τάσης 230V/50Hz.
20	Ο κατασκευαστής των φωτιστικών σωμάτων είναι πιστοποιημένος με ISO 9001:2015
21	Δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή κατά CE, η οποία περιλαμβάνει συμμόρφωση με LVD (2014/35/EU) EMC (2014/30/EU), RoHS (2011/65/EU), EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471 ή IEC / TR 62778, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
22	Πιστοποιητικό ENEC για το προσφερόμενο προϊόν ή ισοδύναμο αυτού
23	Πιστοποιητικό ENEC+ για το προσφερόμενο προϊόν ή ισοδύναμο αυτού



#	Απαίτηση
23	Εγγύηση κατασκευαστή 10 έτη. Δήλωση εκπροσώπου του κατασκευαστή
25	<p>Προσκόμιση φωτομετρικών αρχείων τύπου EULUMDAT ή IESNA (αρχεία .ldt ή .ies). Τα αρχεία αυτά πρέπει να έχουν παραχθεί από διαπιστευμένο κατά ISO 17025 ή αναγνωρισμένο /εξουσιοδοτημένο από διαπιστευμένο φορέα φωτομετρικό εργαστήριο το οποίο στους σκοπούς διαπίστευσης θα περιλαμβάνει τουλάχιστον το EN-13032 ή το LM79. Η διαπίστευση ή εναλλακτικά η αναγνώριση/εξουσιοδότηση του εργαστηρίου πρέπει να εκδίδεται από φορέα διαπίστευσης μέλος του EA-MLA ή του IAF – ILAC MRA. Το πιστοποιητικό διαπίστευσης πρέπει να προσκομιστεί.</p> <p>Μαζί με τα φωτομετρικά αρχεία θα πρέπει να προσκομισθεί:</p> <p>Η έκθεση φωτομέτρησης κατά EN-13032 ή LM79 που θα αφορά την προσφερόμενη διαμόρφωση φωτιστικού (τύπος φωτιστικού με συγκεκριμένο εξωτερικό μέγεθος, σχήμα, πλήθος LED, τύπο LED, φακό διάχυσης, ρεύμα οδήγησης κλπ.).</p>
26	Η μέγιστη ανοχή επί των ονομαστικών τιμών της ισχύος και της φωτεινής ροής δεν πρέπει να υπερβαίνει το $\pm 10\%$
27	Προσκόμιση φωτοτεχνικών μελετών για την αξιολόγηση όλων των περιπτώσεων του αντίστοιχου φωτοτεχνικού μοντέλου. Οι μελέτες πρέπει να είναι σε μορφή pdf και επιπρόσθετα της εκτύπωσης, θα πρέπει να προσκομισθεί και το πηγαίο αρχείο Dialux Evo (.evo) με το οποίο πραγματοποιήθηκε η μελέτη.
28	Επίσημο τεχνικό φυλλάδιο του προσφερόμενου φωτιστικού μαζί με οποιοδήποτε άλλο φυλλάδιο, δήλωση, τεχνική ανάλυση, κλπ., είναι απαραίτητο για την αξιολόγηση των τεχνικών χαρακτηριστικών από την Υπηρεσία.

ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ

Πίνακας Α-2: Τεχνικές Προδιαγραφές Σηματοδότησης

Αντικείμενο Τεχνικής Προδιαγραφής	Προδιαγραφές (όπως έχουν αναθεωρηθεί)
Έγκριση τεχνικής προδιαγραφής φωτεινών σηματοδοτών ρύθμισης κυκλοφορίας οχημάτων και Πεζών	Απόφαση ΔΜΕΟ/ο/4063 Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων ΦΕΚ 3154 Β 27-11-2012
Έγκριση του τεχνικού κανονισμού για τον καθορισμό εθνικών απαιτήσεων για φωτεινούς σηματοδότες ρύθμισης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών	Απόφαση ΔΜΕΟ/ο/4319 Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων ΦΕΚ 3007 Β 26-11-2013
Έγκριση του τεχνικού κανονισμού για τον καθορισμό εθνικών απαιτήσεων για φωτεινούς σηματοδότες ρύθμισης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών	Απόφαση ΔΜΕΟ/ο/1925/ζ/254 Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων ΦΕΚ 1321 Β 23-05-2014
Ρύθμιση σηματοδότησης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών	ΔΚ-2
Φωτεινοί σηματοδότες ρύθμισης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών	ΔΚ-4 Σεπτέμβριος 2001 και Απρίλιος 2001 ΥΠΕΧΩ-ΔΕ/ΓΓΔΕ/ΔΚΕΣΟ
Πρόσθετες διατάξεις σηματοδότησης για τυφλούς και ΑμεΑ	ΔΚ-6 Απόφαση ΓΓΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ/15-02-2000
Υλικά φωτεινής σηματοδότησης οδών Ιστός σηματοδοτών	ΦΣ6β Υπουργείο Δημόσιων Έργων ΔΚΕΣΟ
Υλικά φωτεινής σηματοδότησης οδών Μεταλλικός τηλεσκοπικός ιστός με βραχίονα για την ανάρτηση φωτεινών σηματοδοτών	ΦΣ6ε Υπουργείο ΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ Δ/ση ΚΕΣΟ
Μεταλλικό κιβώτιο	ΦΣ8 Υπουργείο ΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ Δ/ση ΚΕΣΟ Νοέμβριος 2001
Σύστημα ανάρτησης σηματοδοτών τριών και δυο πεδίων	ΦΣ17β Υπουργείο ΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ Δ/ση ΚΕΣΟ



Αντικείμενο Τεχνικής Προδιαγραφής	Προδιαγραφές (όπως έχουν αναθεωρηθεί)
Φ200	
Πλαίσιο αναρτημένου σηματοδότη τριών και δυο πεδίων Φ200	ΦΣ18α, ΦΣ18β, ΦΣ18γ Υπουργείο ΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ Δ/ση ΚΕΣΟ

Πέραν των παραπάνω Τεχνικών Προδιαγραφών ισχύουν και οι Τεχνικές Προδιαγραφές οι αναφερόμενες στα άρθρα του Τιμολογίου Δημοπράτησης.



Παράρτημα Β: Τεχνικές Προδιαγραφές ΗΛΜ Έργων



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΜ ΕΡΓΩΝ

Αντικείμενο του παρόντος τεύχους των Τεχνικών Προδιαγραφών είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τα λοιπά εγκεκριμένα από τον Κύριο του Έργου τεύχη, θα εκτελεστεί το υπόψη έργο.

Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν με τους γενικούς παραδεκτούς κανόνες της επιστήμης και της γενικής και με βάση όσα αναφέρονται παρακάτω.

Οι τεχνικές προδιαγραφές καθορίζουν κυρίως τον ορθό τρόπο κατασκευής των έργων και την απαιτούμενη ποιότητα των υλικών. Για την εκτέλεση των εργασιών της παρούσας εργολαβίας και για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες/ μεθόδους/δοκιμές κλπ.), θα εφαρμόζονται ε σειρά ισχύος οι κάτωθι προδιαγραφές:

- (1) οι αναφερόμενες ισχύουσες εγκεκριμένες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.),
- (2) οι αναφερόμενες συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. (για αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις υπάρχουσες Ε.ΤΕ.Π.),
- (3) τα θεσμοθετημένα εναρμονισμένα πρότυπα, όπως αναφέρονται στο Παράρτημα 4 της ΔΙΠΑΔ/οικ/356/04-10-2012,
- (4) τα λοιπά ισχύοντα ευρωπαϊκά πρότυπα και, απουσία αυτών, τα διεθνή πρότυπα ISO και τα εθνικά πρότυπα (ΕΛΟΤ, ASTM, BS, DIN, κλπ).

Οι προδιαγραφές που αναφέρονται στις παραγράφους που ακολουθούν, είναι δεσμευτικές για τον Ανάδοχο ως οι ελάχιστες απαιτήσεις στην κατασκευή του έργου.

Κάθε διαγωνιζόμενος και συνεπώς ο Ανάδοχος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι παρούσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του Έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή των.

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων των τεχνικών προδιαγραφών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο, ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι. Ο Ανάδοχος δεν θα επιβαρυνθεί τις δαπάνες για μία συγκεκριμένη δραστηριότητα μόνον αν γίνεται ρητή και αδιαμφισβήτητη αναφορά στην σχετική προδιαγραφή περί του αντιθέτου.

Α. Ισχύουσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) κατ' εφαρμογή της Απόφασης υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 (ΦΕΚ 2221/30-07-2012) και των Αποφάσεων υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/469/23-9-2013 (ΦΕΚ:2542/Β/10-10-2013), ΔΙΠΑΔ/οικ.628/7-10-2014 (ΦΕΚ:2828/Β/21-10-2014) και ΔΙΠΑΔ/οικ.667/30-10-2014 (ΦΕΚ:3068/Β/14- 11-2014) και των σχετικών Εγκυκλίων 30/2013 (ΔΙΠΑΔ/οικ/508/18-10-2013), 22/2014 (ΔΙΠΑΔ/οικ/658/24-10-2014). 26/2014 (ΔΙΠΑΔ/οικ/154/11-12-2014).

ΚΩΔ. Ε.ΤΕ.Π.* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	Τίτλος Ε.ΤΕ.Π.*
01	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
01-01	Παραγωγή σκυροδέματος-εργασίες σκυροδέτησης
01-01-01-00*	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος
01-01-03-00*	Συντήρηση σκυροδέματος
01-01-05-00	Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος
01-02	Σιδηροί οπλισμοί σκυροδεμάτων
01-02-01-00*	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδεμάτων
01-03	Ικρίωματα - Καλούπια
01-03-00-00*	Ικρίωματα
01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
03	ΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ
03-02	Τοιχοδομές
03-02-02-00*	Οπτοπλινθοδομές
03-03	Επιχρίσματα

ΚΩΔ. Ε.ΤΕ.Π.* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	Τίτλος Ε.ΤΕ.Π.*
03-03-01-00	Επιχρίσματα με κονιάματα που κατασκευάζονται επί τόπου
03-06	Μονώσεις
03-06-01-01*	Στεγανοποίηση δωματίων και στεγών με ασφαλτικές μεμβράνες
03-06-02-01*	Θερμομονώσεις δωματίων
03-08	Κουφώματα-υαλουργικά
03-08-02-00	Σιδηρά κουφώματα
03-08-03-00	Κουφώματα αλουμινίου
03-08-07-02	Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό
03-10	Χρωματισμοί
03-10-02-00	Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων
03-10-03-00	Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών
04	Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
04-01	Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση
04-01-01-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή
04-01-02-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
04-01-07-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες
04-02	Βαρυτικά Δίκτυα Υγρών
04-02-01-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής
04-04	Αποχέτευση
04-04-01-02	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων
04-04-03-01	Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί
04-04-04-01	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα
04-04-05-01	Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)
04-05	Πυρόσβεση
04-05-01-01	Πυροσβεστικές φωλέες
04-05-06-01	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα
04-05-07-01	Αυτοδιεγείρομενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως
04-05-08-00	Πυροσβεστικοί σταθμοί
04-07	Εγκαταστάσεις Κλιματισμού Αερισμού/ Αεραγωγοί
04-07-01-01	Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα
04-07-02-01	Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα
04-07-02-02	Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά
04-20	Σωληνώσεις - Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων
04-20-01-01	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
04-20-01-02	Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
04-20-01-03	Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
04-20-01-06	Πλαστικά κανάλια καλωδίων
04-20-02-01	Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας
04-23	Ηλεκτροστάσια -Υποσταθμοί Υποβιβασμού Μέσης Τάσης
04-23-05-00	Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)
04-50	Συστήματα Αντικεραυνικής Προστασίας
04-50-01-00	Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
04-50-02-00	Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
08	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ
08-06	Σωληνώσεις - Δίκτυα
08-06-02-02	Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC
08-06-07-02	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές
08-06-07-05	Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών
08-06-07-06	Αντιπληγματικές βαλβίδες
08-06-07-07	Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας
08-06-08-01	Ταινίες σιμάνσεως υπογείων δικτύων
08-06-08-03	Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων
08-06-08-04	Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων

ΚΩΔ. Ε.ΤΕ.Π.* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-	Τίτλος Ε.ΤΕ.Π.*
08-06-08-06	Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα
08-06-08-07	Προκατασκευασμένα φρεάτια από πολυμερές σκυρόδεμα
08-07	Μεταλλικά Στοιχεία και Κατασκευές
08-07-01-06	Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης
08-07-02-01	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων
08-07-02-03	Εγκατάσταση συσκευών ρυθμίσεως ροής ανοικτών διώρυγων
08-08	Αντλιοστάσια
08-08-03-00	Γερανογέφυρες αντλιοστασίων
08-08-04-00	Αεροφυλάκια αντλιοστασίων
08-08-05-00	Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων
08-10	Αντλήσεις
08-10-01-00	Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων
08-10-02-00	Αντλήσεις βορβόρου - λυμάτων

Β. Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές – Προδιαγραφές της Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε.
(για αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις υπάρχουσες Ε.ΤΕ.Π.*)

- | | | |
|-----|----------------------------------|--|
| 1. | Τεχνική προδιαγραφή 103: | Φορτοεκφόρτωση και μεταφορά προϊόντων εκσκαφής. |
| 2. | Τεχνική προδιαγραφή 106: | Μέτρα υποστήριξης υπαίθριων εκσκαφών με μεταλλικά πετάσματα τύπου Kings ή μεταλλικές πασσαλοσανίδες.
Ξυλοζεύξεις αντιστηρίξεων. |
| 3. | Τεχνική προδιαγραφή 107: | Καθαίρεση και ανακατασκευή οδοστρωμάτων. |
| 4. | Τεχνική προδιαγραφή 111: | Καθαίρεση και ανακατασκευή οδοστρωμάτων. |
| 5. | Τεχνική προδιαγραφή 111: | Καθαίρεση και ανακατασκευή οδοστρωμάτων. |
| 6. | Τεχνική προδιαγραφή 114: | Περιφράξεις τεχνικών έργων. |
| 7. | Τεχνική προδιαγραφή 204.01: | Σωληνώσεις και εξαρτήματα από πολυαιθυλένιο (PE) για ρρήση σε δίκτυα ύδρευσης |
| 8. | Τεχνική προδιαγραφή 204.02: | Εγκατάσταση αγωγών και εξαρτημάτων πολυαιθυλενίου. |
| 9. | Τεχνική προδιαγραφή 308: | Μόνωση με επάλειψη ασφαλτικού υλικού. |
| 10. | Τεχνική προδιαγραφή 325: | Κατασκευή οικοδομικού μέρους των δομικών έργων. |
| 11. | Τεχνική προδιαγραφή 402: | Κατασκευή μικροσηράγγων |
| 12. | Τεχνική προδιαγραφή 602.01: | Αγωγοί αποχέτευσης (πίεσης) με σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο (χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη - ductile iron). |
| 13. | Τεχνική προδιαγραφή 602.02: | Τοποθέτηση αγωγών αποχέτευσης (πίεσης) με σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο (χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη - ductile iron). |
| 14. | Τεχνική προδιαγραφή 603: | Αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων από πλαστικούς σωλήνες δομημένου τοιχώματος και εξαρτήματα. |
| 15. | Τεχνική προδιαγραφή 610: | Έγχυτα τυπικά φρεάτια αποχέτευσης ακαθάρτων Ε1,Ε2,Ε3. |
| 16. | Τεχνική προδιαγραφή 611: | Προκατασκευασμένα φρεάτια αποχέτευσης ακαθάρτων από σκυρόδεμα. |
| 17. | Τεχνική προδιαγραφή 612: | Καλύμματα και πλαίσια φρεατίων αγωγών ακαθάρτων από ελατό χυτοσίδηρο. |
| 18. | Τεχνικές Προδιαγραφές ΗΛΜ έργων. | |

Σημείωση:

Οι ΕΤΕΠ (ως επίσημα εγκεκριμένα κείμενα) μπορούν να αναζητηθούν από τη σχετική ιστοσελίδα της Γενικής Γραμματείας Υποδομών (www.ggde.gr), κατ' εφαρμογή της Υπουργικής Απόφασης ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 (ΦΕΚ 2221/30-7-2012) του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων με θέμα: «Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα», της υπ. αρ. ΔΚΠ/οικ.1211/01-08-2016 (ΦΕΚ 2524/Β/2016) Απόφασης και της σχετικής Εγκυκλίου 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016) με θέμα: «Απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων για την αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ - ΕΤΕΠ)» και των υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/469/23-9-2013 (ΦΕΚ:2542/Β/10-10-2013), ΔΙΠΑΔ/οικ.628/7-10-2014 (ΦΕΚ:2828/Β/21-10-2014) και ΔΙΠΑΔ/οικ.667/30-10-2014 (ΦΕΚ:3068/Β/14-11-2014) Αποφάσεων. Επίσης μπορούν να αναζητηθούν και στην ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου (www.et.gr) όπου δημοσιεύονται οι ανωτέρω Υπουργικές Αποφάσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	0
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	3
1 ΓΕΝΙΚΑ.....	6
2 ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ	6
2.1 Γενικά.....	6
2.2 Αντλίες	6
2.2.1 Γενικές απαιτήσεις.....	6
2.2.2 Αντλίες λυμάτων.....	7
3 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΝΑΔΕΥΞΗΣ Ή ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ	8
3.1 Γενικές απαιτήσεις.....	8
3.2 Υποβρύχιος αναδευτήρας.....	8
3.3 Βαλβίδα ανάδευσης.....	9
4 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	9
4.1 Γενικά.....	9
4.2 Σωληνώσεις.....	9
4.3 Συρταρωτές δικλείδες	11
4.4 Μαχαιρωτές δικλείδες.....	11
4.5 Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου αιωρούμενου δίσκου	11
4.6 Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου σφαίρας (μπάλας).....	11
4.7 Ανακουφιστικές δικλείδες.....	12
4.8 Αντιπληγματικές βαλβίδες	12
4.9 Σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης (τεμάχια εξάρμωσης).....	12
4.10 Παρεμβύσματα	12
5 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ	12
6 ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ	13
7 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΜΕΤΑΔΟΤΕΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	13
8 ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	14
9 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ.....	14
10 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ.....	15
10.1 Γενικά.....	15
10.2 Εξαερισμός θαλάμων δικλείδων	15
10.3 Υλικά	15
10.4 Δίκτυο αεραγωγών	15
10.5 Αξονικοί ανεμιστήρες.....	16
10.6 Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες	16
10.7 Μονάδες απόσμησης.....	17
10.8 Κατασκευή δικτύου αεραγωγών	17
11 ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΕΣΧΑΡΑ.....	18
12 ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ	18
12.1 Γενικά.....	18
12.2 Γερανοδοκοί – φορεία – βαρούλκα.....	18
13 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΓΕΝΙΚΑ.....	19
14 ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΟΔΕΥΣΕΩΝ	20
14.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	20
14.2 Υλικά	20
14.2.1 Καλώδια χαμηλής τάσης	21
14.2.2 Καλώδια οργάνων και ελέγχου.....	22
14.2.3 Καλώδια μεταφοράς δεδομένων.....	22
14.3 Εκτέλεση εργασιών.....	23
14.3.1 Εγκατάσταση και οδεύσεις καλωδίων.....	23
14.3.2 Εσχάρεις στηρίξεως καλωδίων	25

14.3.3	Κουτιά διακλάδωσης	26
14.3.4	Σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων	26
14.3.5	Οικοδομικές εργασίες	28
15	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	28
15.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί	28
15.2	Υλικά	29
15.2.1	Γενικός αυτόματος διακόπτης	29
15.2.2	Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων	30
15.2.3	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB)	32
15.2.4	Διακόπτες φορτίου	34
15.2.5	Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου στροφών κινητήρων (inverter)	34
15.2.6	Ηλεκτρονόμοι	36
15.2.7	Μεταγωγικοί διακόπτες – Διακόπτες ράγας	36
15.2.8	Αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες MCB)	37
15.2.9	Διακόπτες διαρροής (RCD)	38
15.2.10	Ασφαλειοαποζεύκτες	39
15.2.11	Πυκνωτές αντιστάθμισης	39
15.2.12	Αντικεραυνικά	40
15.2.13	Ρελέ θερμικής προστασίας	41
15.2.14	Μπουτόν τηλεχειρισμού – ενδεικτικές λυχνίες	41
15.2.15	Όργανα μετρήσεως	42
15.3	Εκτέλεση εργασιών	44
15.3.1	Γενικά	44
15.3.2	Δομή πινάκων Χαμηλής Τάσης	44
16	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΑ ΖΕΥΓΗ	50
16.1	Γενικά	50
16.2	Περιγραφή	51
16.3	Εγκατάσταση	53
16.4	Δοκιμές	53
16.5	Υποβολή Πιστοποιητικών	53
17	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	53
17.1	Διακόπτες φωτισμού	53
17.2	Ρευματοδότες κοινοί	53
17.3	Ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου	53
17.4	Φωτιστικά σώματα ασφαλείας	53
17.5	Φωτιστικά σώματα χώρων	54
18	ΓΕΙΩΣΕΙΣ	54
18.1	Θεμελιακή Γείωση	54
18.2	Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης	55
18.3	Ηλεκτρόδια γείωσης	55
19	ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	55
20	ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	56
20.1	Αυτόματο σύστημα κατάσβεσης με γεννήτριες αερολύματος	56
20.2	Πίνακας πυρανίχνευσης	57
20.3	Μονάδα ενεργοποίησης γεννητριών aerosol	57
20.4	Ανιχνευτής θερμοδιαφορικός – Φωτοηλεκτρικός	58
20.5	Ανιχνευτής ιονισμού	58
20.6	Αφεσβενόμενο περιοδικά φωτεινό σήμα	58
20.7	Ηλεκτρονική κόρνα	58
20.8	Καλωδιώσεις	58
21	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	58
21.1	Γενικά	58
21.2	Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC)	59

21.3	Επικοινωνιακός εξοπλισμός.....	60
21.4	Τροφοδοτικό αδιάλειπτης Παροχής (UPS)	61
21.5	Τεύχος Τεκμηρίωσης	61
22	ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ.....	62
22.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	62
22.2	Υλικά	62
22.3	Διακόπτες στάθμης.....	62
22.4	Μετρητής στάθμης υδροστατικού τύπου	63
22.5	Μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου.....	63
22.6	Ανιχνευτής υδρόθειου.....	64
22.7	Διατάξεις μέτρησης ενέργειας στα αντλιοστάσια	64
22.8	Εκτέλεση Εργασιών.....	65
22.9	Έλεγχοι και δοκιμές.....	66
22.9.1	Δοκιμές επί τόπου του έργου.....	66
22.9.2	Υποβολή μετά την τοποθέτηση, ρύθμιση και θέση σε λειτουργία	66
23	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	67
23.1	ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ.....	67
23.2	Γενικά.....	67
23.3	Συμπληρωματικοί Όροι	67
23.4	Κανονισμοί	67
23.5	Συντονισμός Εργασιών	67
23.6	Επίβλεψη του Αναδόχου	67
23.7	Προσόντα Συνεργειών.....	67
23.8	Τροποποιήσεις - Προσαρμογές Σχεδίων Η / Μ Μελετών - Αποτύπωση	68
23.9	Προσωρινές Εγκαταστάσεις.....	68
23.10	Χορήγηση Αδειών - Παροχές	68
23.11	Εργασίες χαράξεων και Επιμετρήσεων	68
23.12	Ποιότητα Υλικών	68
23.13	Βαφές Μηχανημάτων.....	68
23.14	Προστασία Υλικών και Εγκαταστάσεων	69
23.15	Εγγυήσεις	69
23.16	Δωρεάν Συντήρηση	69
23.17	Οδηγίες Συντήρησης και Λειτουργία	69
23.18	Μέτρα αντιμετώπισης θορύβων.....	70
23.18.1	Γενικά	70
23.18.2	Έλεγχος δονήσεων	70
23.18.3	Κατασκευαστικές Απαιτήσεις.....	70
23.18.3.1.1	Ανεμιστήρες	70
23.18.4	Έλεγχοι και Δοκιμές	71
23.19	Αντικείμενο Πληρωμής	71
24	ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ.....	71
24.1	Τοποθέτηση και δοκιμές αντλητικών συγκροτημάτων	71
24.2	Καθαρισμός δικτύων αεραγωγών	72
24.3	Ρύθμιση παροχής αέρα δικτύων αεραγωγών και στομιών	72
24.4	Εγκατάσταση φωτισμού και κίνησης	72
24.4.1	Εγκατάσταση ηλεκτρικών γραμμών.....	72
24.4.2	Εγκατάσταση σωληνώσεων	72
24.4.3	Έλεγχοι και Δοκιμές	74

1 ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν τεύχος καλύπτει το σύνολο των απαραίτητων Η/Μ εργασιών των αντλιοστασίων ακαθάρτων Α/Σ 1 και Α/Σ 2.

2 ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

2.1 Γενικά

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τις ειδικές απαιτήσεις των αντλητικών μονάδων υποβρύχιου τύπου. Τα σχέδια που συνοδεύουν τη μελέτη είναι ενδεικτικά όσον αφορά την ακριβή μορφή και τις διαστάσεις των αντλητικών συγκροτημάτων. Τα στοιχεία αυτά θα καθοριστούν με ακρίβεια από τον Ανάδοχο.

2.2 Αντλίες

2.2.1 Γενικές απαιτήσεις

Η προδιαγραφή αυτή καλύπτει τις απαιτήσεις για την προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμή και θέση σε αποδοτική λειτουργία του εξοπλισμού άντλησης ακαθάρτων. Οι αντλίες θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τα οριζόμενα στα EN 809, EN 752-6 και οι καμπύλες λειτουργίας τους θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου EN ISO 9906 Παράρτημα Α. Όλες οι αντλίες του έργου, θα προέρχονται από τον ίδιο προμηθευτικό οίκο.

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα προδιαγραφή και στις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την εγκατάσταση και την θέση του εξοπλισμού σε αποδοτική λειτουργία.

Οι αντλίες και οι στηρίξεις των περιστρεφόμενων τμημάτων πρέπει να είναι σχεδιασμένες, κατά τρόπον ώστε να εξασφαλίζεται ότι η πλησιέστερη κρίσιμη ταχύτητα να είναι τουλάχιστον 25% μεγαλύτερη από την μέγιστη ταχύτητα λειτουργίας. Τα περιστρεφόμενα μέρη πρέπει να ζυγοσταθμισθούν δυναμικά, με ακρίβεια στο εργοστάσιο του κατασκευαστή. Όλες οι αντλίες πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν για μικρά χρονικά διαστήματα με τις δικλείδες εξόδου κλειστές.

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι κατάλληλος για τουλάχιστον 15 εκκινήσεις/ώρα, επαρκούς ισχύος για την κάλυψη της απορροφούμενης ισχύος στον άξονα της αντλίας κατά +10%, τουλάχιστον. Η επιλογή του κινητήρα θα πρέπει να γίνει με βάση τον συνολικό βαθμό απόδοσης (υδραυλικό μέρος και κινητήρας) του αντλητικού συγκροτήματος στο σημείο λειτουργίας, λαμβάνοντας υπ' όψιν τυχόν λειτουργία με ρυθμιστή συχνότητας.

Για την επίτευξη όσο το δυνατόν καλύτερου βαθμού απόδοσης μπορεί να επιλεγεί αντλητικό συγκρότημα μεγαλύτερης παροχής από την ζητούμενη (με μικρότερο χρόνο λειτουργίας ή ρύθμιση παροχής μέσω ρυθμιστή στροφών), ωστόσο, λαμβάνοντας υπ' όψιν το αντίστοιχο μανομετρικό ύψος και τα λοιπά χαρακτηριστικά του αντλιοστασίου (π.χ. διάμετροι αγωγών, προδιαγεγραμμένοι εκκινήτες, καλώδια κλπ). Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται ότι η επιλογή της πτερωτής δεν θα μπορεί να οδηγήσει σε έμφραξη του υδραυλικού τμήματος.

Στους αγωγούς αναρρόφησης (όπου εφαρμόζει) και κατάθλιψης των αντλιών θα πρέπει να εγκατασταθούν δικλείδες για την απομόνωση και συντήρηση της αντλίας. Οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν τα απαραίτητα τεμάχια εξάρμωσης, ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση των εξαρτημάτων της σωληνογραμμής.

Οι αντλίες θα πρέπει να συνοδεύονται από καμπύλες λειτουργίας οι οποίες θα καλύπτουν όλο το εύρος λειτουργίας (χαμηλότερο ή υψηλότερο σημείο λειτουργίας) και καμπύλες απόδοσης κινητήρα, σύμφωνα με το ISO 9906. Μέρηματα θα πρέπει να ληφθεί κατά την επιλογή των αντλιών, ώστε σε αντλιοστάσια με δύο ή περισσότερες αντλίες που μπορεί να λειτουργούν παράλληλα ή μεμονωμένα, να αποφεύγονται συνθήκες υπερφόρτισης των κινητήρων τους.

Σε κάθε αντλιοστάσιο θα εγκατασταθούν δύο (2) αντλητικά συγκροτήματα υποβρύχιου τύπου, όπου η μία αντλία θα είναι κύριας λειτουργίας και η άλλη αντλία θα είναι εφεδρικής λειτουργίας. Το μανομετρικό ύψος υπό την ονομαστική παροχή λειτουργίας της κάθε αντλίας θα είναι κατ' ελάχιστο σύμφωνα με τον πίνακα:

Όνομασία Αντ/σίσιου (Α/Σ)	Αριθμός Αντλιών	Όνομαστική Παροχή (m ³ /h)	Μανομετρικό ύψος (mΣΥ)
ΑΣ 1	1 + 1	132	11,4
Α/Σ 2	1 + 1	78,4	7,4

Για την λειτουργία της κύριας και εφεδρικής αντλίας, θα υπάρχει συνεχής, αυτόματη εναλλαγή της θέσης λειτουργίας, για ισοκατανομή του χρόνου λειτουργίας για ομοιόμορφη φθορά των αντλιών.

2.2.2 Αντλίες λυμάτων

Οι αντλίες θα είναι κατάλληλες για εφαρμογή σε ανεπεξέργαστα λύματα και θα περιλαμβάνουν χυτοσίδηρο πέλμα και εξαρτήματα στήριξης στους οδηγούς, για να διευκολύνεται η ομαλή και άνετη κίνηση των μονάδων στις τροχιές ανύψωσης, χωρίς κίνδυνο εμπλοκής.

Η πτερωτή της αντλίας θα είναι από χυτοσίδηρο GGG50.7 (EN-GJS-500.7) ή GG25 (EN-GJL-250), υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, χωρίς οξείες στροφές και ανεμπόδιστη ροή (χωρίς εμφράξεις). Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα). Η πτερωτή θα πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη, στερεωμένη στον άξονα με ασφαλή τρόπο, που θα επιτρέπει την εύκολη αποσυναρμολόγηση σε περίπτωση συντήρησης.

Το υλικό κατασκευής του άξονα που θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον AISI 420 (DIN 1.4021 X20Cr13).

Η αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα μηχανικό σύστημα στεγανοποίησης άξονα, το οποίο θα αποτελείται από δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες σε σειρά (εσωτερικός και εξωτερικός) είτε θα είναι εφοδιασμένη με ένα ενιαίο μπλόκ που θα περιλαμβάνει τους δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες διατεταγμένους εν σειρά, εγκιβωτισμένους σε κλειστό σωληνοειδές προστατευτικό κιβώτιο από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο εξωτερικός στυπιοθλίπτης θα είναι κατασκευασμένος από καρβίδιο του βολφραμίου ή καρβίδιο του πυριτίου. Οι μηχανικοί στυπιοθλίπτες σε κάθε περίπτωση θα είναι δύο και θα λειτουργούν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο, απομονώνοντας τον κινητήρα από το υδραυλικό τμήμα της αντλίας.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι ενδέχεται οι υποβρύχιες αντλίες να λειτουργούν περιοδικά εκτός υγρού (στην χαμηλότερη στάθμη υγρού, ο κινητήρας ή μέρος του θα αποκαλύπτεται), η ψύξη του κινητήρα θα πρέπει να επιτυγχάνεται από κλειστό σύστημα ψύξης με κυκλοφορία κατάλληλου ψυκτικού υγρού ή εναλλακτικά και για μικρότερα μεγέθη κινητήρων, ο κινητήρας θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένος ώστε να εξασφαλίζεται η απαγωγή της θερμότητας χωρίς κίνδυνο υπερθέρμανσης και χωρίς την απαίτηση ψύξης από το περιβάλλον υγρό.

Το σύστημα ψύξης θα πρέπει να επαρκεί για συνεχή λειτουργία της αντλίας σε περιβάλλοντα χώρο θερμοκρασίας μέχρι 40°C. Εναλλακτικά και για μικρότερα μεγέθη κινητήρων, ο κινητήρας θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένος ώστε να εξασφαλίζεται η απαγωγή της θερμότητας χωρίς κίνδυνο υπερθέρμανσης και χωρίς την απαίτηση ψύξης από το περιβάλλον υγρό.

Η αντλία πρέπει να είναι εφοδιασμένη με θάλαμο λαδιού για το σύστημα στεγανοποίησης του άξονα. Οι τάπες επιθεώρησης του λαδιού θα είναι προσιτές από το εξωτερικό μέρος της αντλίας. Το λάδι του συστήματος στεγανοποίησης δεν θα περιέχει κυκλικούς υδρογονάνθρακες και θα είναι εγκεκριμένο από το FDA ή άλλο διεθνή οργανισμό. Το λάδι θα μπορεί να λιπαίνει επίσης και τους στυπιοθλίπτες.

Ο κινητήρας θα είναι ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός, με βραχυκυκλωμένο δρομέα ή σύγχρονος μόνιμου μαγνήτη, εδραζόμενος στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία. Η κλάση μόνωσης θα είναι τουλάχιστον F και ο βαθμός προστασίας IP 68. Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης (κατηγορία S1) ρευστών θερμοκρασίας 40°C.

Οι κινητήρες των αντλιών θα είναι επαναπεριελιξιμοί χωρίς να είναι συντηγμένοι σε ρητίνη, με το σύρμα περιέλιξης να προστατεύεται από αδιάβροχο επικάλυψη και θα διαθέτουν αισθητήρια ανίχνευσης θερμοκρασίας σε κάθε φάση για την προστασία από την υπερθέρμανση. Αντλίες με κινητήρα ονομαστικής ισχύος μεγαλύτερης από 7 kW θα πρέπει να διαθέτουν αισθητήρα για την ανίχνευση πιθανής διαρροής και σε περίπτωση ανίχνευσης υγρασίας ο κινητήρας να τίθεται εκτός λειτουργίας και/ή να ενεργοποιείται συναγερμός. Η αντλία θα πρέπει να συνοδεύεται από τα ηλεκτρονικά συστήματα του κατασκευαστή, στα οποία θα συνδέονται όλα τα αισθητήρια.

Τα καλώδια θα αποτελούνται από εύκαμπτους χάλκινους αγωγούς 660/1000 Volt μονωμένους και επενδυμένους με μόνωση κατάλληλη για υποβρύχια χρήση. Σε περίπτωση σύνδεσης με ρυθμιστή

συχνότητας τα καλώδια θα διαθέτουν θωράκιση. Θα είναι αιωρούμενα, επαρκούς μήκους, ώστε να εκτείνονται από το κουτί διακλάδωσης μέχρι το κουτί σύνδεσης στον κινητήρα. Το μήκος των καλωδίων θα είναι τέτοιο ώστε να υπάρχει τουλάχιστον 2,50 m εύρος από την άνω στάθμη σκυροδέματος του χώρου εγκατάστασης (στέψης επί του εδάφους). Τα καλώδια πρέπει να είναι μονοκόμματα προς τους ηλεκτρικούς πίνακες και να αποφεύγονται οι υπαίθριες συζεύξεις. Όπου αυτές είναι αναπόφευκτες, πρέπει να είναι κατάλληλες για λειτουργία σε συνθήκες καταιγισμού νερού (IP 65).

Το κιβώτιο σύνδεσης των καλωδίων πρέπει να είναι ολοκληρωτικά σφραγισμένο, με στυπιοθλίπτη, που θα εμποδίζει της είσοδο υγρού ή υγρασίας.

Τα κελύφη της αντλίας και του κινητήρα (ανεξάρτητα συζευγμένα με στεγανή φλάντζα) και τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (grey cast iron) ή ελατό σφαιροειδή χυτοσίδηρο προδιαγραφών κατά GG25 (EN-GJL-250) ή GGG50.7 (EN-GJS-500.7), με λείες επιφάνειες ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, προδιαγραφών AISI 316 (DIN 1.4401), ASTM A 276/A 182 ή 316 Gr F 316 ή καλύτερης ποιότητας.

Το κέλυφος του κινητήρα πρέπει να διαθέτει κατάλληλες υποδοχές ενιαίες με το σώμα της αντλίας για την ανύψωση της αντλίας, στους οποίους θα συνδέεται μόνιμα ανοξείδωτη αλυσίδα ή συρματόσχοινο σε προσπελάσιμο σημείο.

Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτύλιους. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτυλίων και στις τέσσερις πλευρές της αύλακάς τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Ορθογωνικής διατομής φλάντζες, που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης ή στεγανοποιητικές ουσίες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Η αντλία πρέπει να διαθέτει έναν ή περισσότερους οδηγούς ανέλκυσης από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας κατ'ελάχιστο AISI 304. Οι οδηγοί θα είναι γερά στερεωμένοι μέχρι το άνοιγμα πρόσβασης στο επίπεδο του εδάφους. Η αντλία θα μπορεί να ανυψωθεί έξω από τον θάλαμο χωρίς να χρειάζεται να αποσυνδεθούν οι συνδέσεις στην σωληνογραμμή κατάθλιψης. Πρέπει να υπάρχει αρκετό μήκος αλυσίδας ή συρματόσχοινο, που θα είναι μόνιμα συνδεδεμένο με την αντλία, για την ανύψωσή της στο επίπεδο εργασίας. Η αλυσίδα ανέλκυσης (ή το συρματόσχοινο) θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και θα στηρίζεται επί του ανοίγματος ανέλκυσης της αντλίας σε εύκολα προσβάσιμο σημείο.

3 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΝΑΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ

3.1 Γενικές απαιτήσεις

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στο σύστημα ανάδευσης που θα εγκατασταθεί, για την αποτροπή συσσώρευσης λάσπης και στερεών καταλοίπων στον πυθμένα του υγρού θαλάμου, και τον σχηματισμό επιπλέουσας κρούστας.

3.2 Υποβρύχιος αναδευτήρας

Σε υγρούς θαλάμους, όπου προβλέπεται στην εγκεκριμένη μελέτη, θα εγκατασταθεί διάταξη ανάδευσης των λυμάτων με υποβρύχιο αναδευτήρα. Ο κινητήρας και ο αναδευτήρας θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή.

Η επιλογή και θέση του αναδευτήρα θα πρέπει να προκύπτει από ειδικό λογισμικό του κατασκευαστή. Ο αναδευτήρας θα πρέπει να εξασφαλίζει μέση ταχύτητα στο ρευστό 0,3 m/sec και η απαιτούμενη δύναμη ώθησης από τον αναδευτήρα θα είναι σύμφωνη με το ισχύον ISO 21630.

Η προπέλα του αναδευτήρα θα αποτελείται από πτερύγια κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L. Το κέλυφος του κινητήρα θα είναι από χυτοσίδηρο GG25 (EN-GJL-250) ή από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, με λείες επιφάνειες. Όλα τα εκτεθειμένα στο ρευστό παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304 ή ανώτερης.

Ο κινητήρας του αναδευτήρα θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής και θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία ανάδευσης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C και για τουλάχιστον 15 εκκινήσεις την ώρα.

Η ταχύτητα περιστροφής των αναδευτήρων δεν θα είναι μεγαλύτερη από 1.500 rpm. Η ταχύτητα θα επιτυγχάνεται είτε με απευθείας σύνδεση σε αργόστροφο ηλεκτροκινητήρα ή μέσω μειωτήρα στροφών.

Οι αναδευτήρες θα διαθέτουν τουλάχιστον ένα μηχανικό στυπιοθλίπτη (για την εξωτερική στεγανοποίηση) και για την εσωτερική στεγανοποίηση της πλευράς του κινητήρα θα διαθέτουν είτε δεύτερο μηχανικό στυπιοθλίπτη είτε στεγανοποιητικό δακτύλιο από πολυμερή στεγανοποιητικά υλικά (π.χ. Viton, NBR).

Το συγκρότημα του αναδευτήρα θα είναι αναρτημένο σε ειδική διάταξη (οδηγός), ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτησή του και η απομάκρυνσή του από τον υγρό θάλαμο εγκατάστασης χωρίς να είναι αναγκαία η εκκένωσή της. Για το σκοπό αυτό το κέλυφος του αναδευτήρα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο άγκιστρο, στο οποίο θα είναι μόνιμα προσδεσμένη αλυσίδα ή συρματόσχοινο ανέλκυσης. Ο οδηγός ανέλκυσης και η αλυσίδα/συρματόσχοινο ανέλκυσης του αναδευτήρα, θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304 ή ανώτερης.

Η διάταξη καθέλκυσης πρέπει να εξασφαλίζει την ακριβή τοποθέτηση του αναδευτήρα στη βέλτιστη θέση ανάδευσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

3.3 Βαλβίδα ανάδευσης

Εναλλακτικά του υποβρύχιου αναδευτήρα, το αντλητικό συγκρότημα θα φέρει βαλβίδα ανάδευσης (απολάσπωσης). Η βαλβίδα θα παραμένει ανοικτή κατά την έναρξη της άντλησης και τα αντλούμενα λύματα θα εξέρχονται μέσω αυτής, παρασύροντας όλες τις επικαθίσεις στον πυθμένα του αντλιοστασίου, επαναφέροντάς τα σε αιώρηση. Μετά από ρυθμίσιμο χρόνο λειτουργίας, η βαλβίδα θα κλείνει.

Το σώμα και η σφαίρα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από υλικό ίδιο με το κέλυφος της αντλίας και η έδρα της σφαίρας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας DIN 1.4460 ή καλύτερης

4 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

4.1 Γενικά

Η προδιαγραφή αυτή αφορά τις διάφορες εσωτερικές σωληνώσεις (εντός των ορίων του αντλιοστασίου) του έργου, συμπεριλαμβανομένων δικλείδων, αερεξαγωγών, ειδικών τεμαχίων, θυροφραγμάτων κ.λπ. σχετικά εξαρτήματα.

Για τις διάφορες σωληνώσεις τόσο για την κατασκευή τους όσο και για διάφορους ελέγχους και δοκιμές, ισχύουν τα αναφερόμενα στη συνέχεια Πρότυπα ή άλλα αναγνωρισμένα πρότυπα καθώς και οι ειδικές απαιτήσεις του εκάστοτε δικτύου.

Όλα τα δίκτυα θα δοκιμασθούν, μετά την αποπεράτωσή τους, σε πιέσεις κατά 50% τουλάχιστον ανώτερες της αναμενόμενης μέγιστης πίεσης λειτουργίας.

Όπου στις σωληνώσεις υπάρχουν συνδέσεις εξαρτημάτων, βάνες, διακόπτες, συσκευές κ.λπ. τοποθετούνται στις θέσεις που προβλέπεται από τις εγκεκριμένες μελέτες, τεμάχια εξάρμωσης ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση και η επανατοποθέτηση διαφόρων στοιχείων γρήγορα και χωρίς βλάβες των σωληνώσεων ή των παρεμβυσμάτων και χωρίς παράλληλα να προκύπτει πρόβλημα στήριξης των σωληνώσεων.

Οι δικλείδες – βαλβίδες κάθε είδους, θα είναι κατάλληλες για εφαρμογή σε ανεπεξέργαστα λύματα και θα έχουν ελάχιστη ονομαστική πίεση PN 10.

Όλες οι δικλείδες του ίδιου τύπου, θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή.

Οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι σύμφωνες με το EN 558-1.

4.2 Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας κατ' ελάχιστο AISI 316.

Όλα τα στηρίγματα κοχλίες κτλ. των σωληνώσεων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A2, σύμφωνα με το ISO 3506.

Οι φλάντζες θα είναι σύμφωνες με την EN 1092-1 και τα παρεμβύσματα φλαντζών σύμφωνα με το EN 1514-1. Όλα τα εξαρτήματα (καμπύλες, ταυ, συστολές κτλ.) θα είναι τύπου μεταλλικής συγκόλλησης,

κατηγορίας Β, σύμφωνα με το EN-10253-2. Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι καμπύλες θα είναι σύμφωνες με την ΕΛΟΤ-EN-10253, κατηγορίας 3D (R=1,5D).

Όλες οι ραφές μετά το τέλος της κατασκευής θα πρέπει να καθαριστούν με συρματοβουρτσα. Κατόπιν θα ακολουθήσει καθαρισμός με κατάλληλο μέσο επάλειψης για την απομάκρυνση των καμένων, λόγω της συγκόλλησης επιφανειών.

Τα πάχη των αγωγών θα καθοριστούν, ώστε να εξασφαλίζεται αντοχή για την μέγιστη πίεση λειτουργίας της σωληνογραμμής, περιλαμβανόμενης και της πίεσης πλήγματος. Σύμφωνα με την EN-12255-1 και εφόσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάχιστα πάχη των ανοξείδωτων σωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του ISO 4200 (κατηγορία Α), σύμφωνα με την EN-12255-1. Τα ελάχιστα πάχη των ανοξείδωτων σωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις τιμές του ακόλουθου πίνακα:

Πίνακας: Ελάχιστα πάχη (e) των ανοξείδωτων σωλήνων

DN		D _{EX}	e
mm	in.	mm	mm
15	1/2	21,30	1,60
20	3/4	26,90	2,00
25	1	33,70	2,60
32	1 1/4	42,20	2,60
40	1 1/2	48,30	2,60
50	2	60,30	2,60
65	2 1/2	76,10	3,00
80	3	88,90	3,00
100	4	114,30	3,00
125	5	139,70	3,00
150	6	168,30	3,00
200	8	219,10	4,00
250	10	273,00	4,00
300	12	323,90	4,00
350	14	355,60	4,00
400	16	406,40	4,00
450	18	457,20	4,00
500	20	508,00	4,00

Οι φλάντζες θα έχουν πίεση λειτουργίας τουλάχιστον μία κλάση μεγαλύτερη από τη σωληνογραμμή.

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων πρέπει να διαθέτουν όλα τα αναγκαία στηρίγματα περιλαμβανόμενων των βάσεων έδρασης, των δομικών χαλυβοκατασκευών, των αγκίστρων, σαγμάτων, πεδίων ολίσθησης, σαμπανιών, κοχλιών στερέωσης και πάκτωσης, στοιχείων στερέωσης και αγκύρωσης κτλ.

Η στήριξη των σωληνώσεων και των εξαρτημάτων των δικτύων θα γίνονται σε αποστάσεις μικρότερες των 2 m. Τα εξαρτήματα και τα όργανα του δικτύου θα στηρίζονται ανεξάρτητα από τους σωλήνες με τους οποίους είναι συνδεδεμένα. Κανένα τεμάχιο διέλευσης των σωλήνων από δάπεδα, τοίχους και τοιχία δεν θα χρησιμοποιηθεί σαν σημείο στήριξης των σωληνώσεων.

Όλοι οι βραχίονες και τα εξαρτήματα στήριξης θα είναι ανοξείδωτα, ποιότητας AISI 316 εντός του υγρού θαλάμου και γαλβανισμένα εν θερμώ σε άλλους χώρους.

Η μετάβαση από τους εσωτερικούς καταθλιπτικούς αγωγούς στους εξωτερικούς, θα γίνει με ειδικά τυποποιημένα τεμάχια από το ίδιο υλικό τα οποία θα φέρουν από την μία πλευρά φλάντζα συνδέσεως

και από την άλλη αναμονή για ενσφήνωση μέσω ελαστικού δακτυλίου στην κεφαλή του εξωτερικού καταθλιπτικού αγωγού.

Στο μέσο του ειδικού τεμαχίου θα υπάρχει συγκολλημένη φλάντζα για την πάκτωση του τεμαχίου στο τοίχωμα του υγρού θαλάμου κατά την σκυροδέτηση.

4.3 Συρταρωτές δικλείδες

Οι συρταρωτές δικλείδες (gate valve) θα είναι μη ανυψούμενου βάρους, κατάλληλες για λειτουργία σε ανεπεξέργαστα λύματα. Οι δικλείδες θα φέρουν ωτίδες και θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-06-07-02 "Δικλείδες χυτοσίδηρες συρταρωτές".

Επιπλέον, θα υπάρχει δείκτης, που θα δείχνει εάν η δικλείδα είναι ανοικτή ή κλειστή.

4.4 Μαχαιρωτές δικλείδες

Οι μαχαιρωτές δικλείδες (knife valve) θα είναι τύπου wafer σύμφωνα με το EN 558-1. Το σώμα της δικλείδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου ποιότητας τουλάχιστον GG25 και σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1563. Ο κορμός και οι υποδοχές για το έδρανο του άξονα θα είναι εξ ολοκλήρου χυτά μαζί με το σώμα.

Ο δίσκος και ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304 ή ανώτερο, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Όλοι οι κοχλίες, παξιμάδια και ο εξοπλισμός στερέωσης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή ανώτερο.

Οι στεγανωτικές διατάξεις του άξονα θα είναι από ελαστομερές. Η έδρα της δικλείδας θα είναι από αντικαταστάσιμο ελαστομερές.

Οι δικλείδες με διάμετρο έως και DN 200 θα έχουν χειροτροχό από χυτοσίδηρο, ενώ οι μεγαλύτερης διαμέτρου θα έχουν χειροτροχό με μειωτήρα (gear box). Στον χειροτροχό θα υπάρχει ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο και δείκτης που θα δείχνει εάν η δικλείδα είναι ανοικτή ή κλειστή.

Στην περίπτωση που οι δικλείδες τοποθετηθούν σε χαμηλά σημεία θα πρέπει να έχουν ράβδο προέκτασης με κατάλληλα στηρίγματα, ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας από το επίπεδο εργασίας. Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί, οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης τους.

4.5 Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου αιωρούμενου δίσκου

Οι δικλείδες αντεπιστροφής θα είναι τύπου κλαπέ και θα φέρουν βραχίονα με ρυθμιζόμενο αντίβαρο. Θα είναι κατάλληλες για λειτουργία σε ανεπεξέργαστα λύματα, κατασκευασμένες για τις ίδιες πιέσεις λειτουργίας και δοκιμών, όπως οι αντίστοιχες δικλείδες καταθλίψεως, με βάση αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα.

Οι δικλείδες αντεπιστροφής θα έχουν μεγάλη ταχύτητα κλεισίματος, με ελάχιστο πλήγμα και μικρές τοπικές απώλειες. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου ποιότητας τουλάχιστον GG25 και σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1563, η θύρα από χυτοσίδηρο με επένδυση από ελαστικό ή από ανοξείδωτο χάλυβα και ο βραχίονας χαλύβδινος. Ο πείρος της θύρας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το σώμα και ο δίσκος της βαλβίδας θα είναι υδροδυναμικά σχεδιασμένα ώστε να επιτρέπουν πλήρη ροή χωρίς περιορισμό και συνακόλουθες πτώσεις πίεσεως. Το σώμα της βαλβίδας θα φέρει στο επάνω μέρος, φλαντζωτό αφαιρετό κάλυμμα, ώστε να είναι δυνατός ο καθαρισμός και η συντήρησή της δίχως την αποσυναρμολόγησή της από το υδραυλικό δίκτυο.

4.6 Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου σφαίρας (μπάλας).

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για λειτουργία σε ανεπεξέργαστα λύματα, κατασκευασμένες για τις ίδιες πιέσεις λειτουργίας και δοκιμών, όπως οι αντίστοιχες δικλείδες καταθλίψεως, με βάση αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα. Θα έχουν μεγάλη ταχύτητα κλεισίματος, με ελάχιστο πλήγμα και μικρές τοπικές απώλειες.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου ποιότητας τουλάχιστον GG25 και σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1563. Η σφαίρα θα είναι χαλύβδινη καλυμμένη με ελαστικό ανθεκτικό στο διαβρωτικό περιβάλλον. Το σώμα θα φέρει κάλυμμα που θα κλείνει στεγανά και θα επιτρέπει τον καθαρισμό της βαλβίδας.

Θα είναι δυνατή η οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. Σε οποιαδήποτε περίπτωση η αντοχή της βαλβίδας θα είναι για πίεση λειτουργίας 16bar.

4.7 Ανακουφιστικές δικλείδες

Οι ανακουφιστικές δικλείδες αέρα (air relief valves) θα είναι διπλής ενέργειας και κατάλληλες για εφαρμογή σε ανεπεξέργαστα λύματα. Θα φέρουν σώμα από χυτοσίδηρο GG25, πλωτήρα από ανοξείδωτο χάλυβα και στεγανοποιητικούς δακτυλίους από ελασσομερές (EPDM, NBR).

Οι ανακουφιστικές δικλείδες θα φέρουν ανάντη δικλείδα απομόνωσης τύπου σύρτη, επί του αγωγού σύνδεσής της.

4.8 Αντιπληγματικές βαλβίδες

Οι αντιπληγματικές βαλβίδες, θα είναι κατάλληλες για εφαρμογή σε ανεπεξέργαστα λύματα και η λειτουργία τους θα γίνεται με ρυθμιζόμενο ελατήριο κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα.

Κατά τα λοιπά, οι βαλβίδες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-06-07-06 «Αντιπληγματικές βαλβίδες».

4.9 Σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης (τεμάχια εξάρμωσης)

Τα τεμάχια εξάρμωσης θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-06-07-05 «Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών», κατάλληλα για εφαρμογή σε ανεπεξέργαστα λύματα.

Τα τεμάχια εξάρμωσης πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να είναι δυνατή η απομάκρυνση των εξαρτημάτων χωρίς να θιγούν οι σωλήνες ή να καταστραφούν οι φλάντζες. Το εύρος ρύθμισης θα είναι της τάξης των 50 mm.

4.10 Παρεμβύσματα

Μεταξύ φλαντζών θα προβλέπεται υποχρεωτικώς παρεμβύσμα από περμανίτες χωρίς αυλακώσεις ή από συνθετικό ελαστικό υλικό, πάχους τουλάχιστον 2,5 mm.

Ειδικότερα για την περίπτωση σύνδεσης μεταξύ των δύο διαφορετικού τύπου μεταλλικών τμημάτων αγωγών (π.χ. ανοξείδωτος χάλυβας / χάλυβας γαλβανισμένος εν θερμώ), θα προβλέπεται υποχρεωτικά ζεύγος φλαντζών αντίστοιχων υλικών και μεταξύ των φλαντζών αυτών θα προβλέπεται υποχρεωτικώς παρεμβύσμα από συνθετικό ελαστικό υλικό πάχους 3,0 mm. Η σύνδεση μεταξύ των δύο αυτών φλαντζών θα γίνει με κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A2 σύμφωνα με το ISO 3506. Στους κοχλίες θα προβλεφθούν ελαστικές ροδέλες ώστε να μην υπάρχει διμεταλλική επαφή.

5 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ

Το αεροφυλάκιο θα είναι κατακόρυφο, κυλινδρικό, με σφαιρικούς πυθμένες τυποποιημένης μορφής λεβητοποιίας και θα κατασκευαστούν από χαλυβοελάσματα κατάλληλα για την κατασκευή ηλεκτροσυγκολλητών δοχείων πίεσεως, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00 Αεροφυλάκια αντλιοστασίων και την εγκεκριμένη μελέτη εφαρμογής.

Ο αεροσυμπιεστής θα είναι εμβολοφόρος ή περιστροφικός, αερόψυκτος, ελαιολίπαντος, κατάλληλης πίεσεως λειτουργίας. Θα φέρει τριφασικό ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα με ισχύ κατά 10% τουλάχιστον μεγαλύτερη από την ισχύ που απορροφά ο συμπιεστής, στην μέγιστη πίεση λειτουργίας του. Θα έχει φίλτρο αέρα και βαλβίδα ασφαλείας. Η λειτουργία του αεροσυμπιεστή θα είναι αυτόματη και θα ρυθμίζεται από τη στάθμη νερού μέσα στο αεροφυλάκιο.

Στο σωλήνα συνδέσεως του κάθε αεροσυμπιεστή με το αεροφυλάκιο θα υπάρχει ένας ατμοφράκτης απομονώσεως και βαλβίδα αντεπιστροφής ασφαλούς λειτουργίας σε υψηλές θερμοκρασίες.

Το συγκρότημα του αεροσυμπιεστή θα διαθέτει μετάδοση κίνησης με ιμάντα - τροχαλία, βαλβίδα αντεπιστροφής, αντικραδασμικά πέλματα και ελαστικό σωλήνα πίεσης. Θα διαθέτει αυτόματο σύστημα αφυδάτωσης, αυτόματη τάνυση ιμάντων, βαλβίδα θερμοκρασίας και βαλβίδα ρύθμισης αέρα και συναγερό χαμηλής στάθμης ελαίου. Θα παραδοθεί σε κατάσταση πλήρους & ασφαλούς λειτουργίας.

Τα δίκτυα διανομής πεπιεσμένου αέρα θα κατασκευαστούν από χαλκοσωλήνες κατάλληλους για δίκτυα πεπιεσμένου αέρα με πίεση λειτουργίας 10 bar. Τα εξαρτήματα του δικτύου θα είναι χάλκινα ή ορειχάλκινα και οι συνδέσεις θα γίνουν συγκολλητές με χαλκοκόλληση. Σε κάθε γραμμή από τον αεροσυμπιεστή προς το πιεστικό δοχείο θα τοποθετηθεί κατάλληλη αντεπίστροφη βαλβίδα και σφαιρικές βαλβίδες παράκαμψης για σύνδεση άλλου πιεστικού δοχείου σε περίπτωση βλάβης.

6 ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ

Όπου προβλέπεται από την εγκεκριμένη μελέτη, θα εγκατασταθεί θυρόφραγμα απομόνωσης υποβρύχιας οπής.

Το πλαίσιο και οι θύρες των θυροφραγμάτων θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. Οι άξονες θα είναι επίσης κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα. Όλα τα στηρίγματα κοχλίες κτλ. θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A4 σύμφωνα με το ISO 3506.

Τα θυροφράγματα θα είναι επίτοιχα με στεγάνωση και από τις τέσσερις πλευρές και υδατοστεγή κάτω από τις συνθήκες λειτουργίας τους. Η διαρροή από την επιφάνεια στεγάνωσης, θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του DIN 19569-4 και ειδικότερα θα εξασφαλίζεται στεγανότητα κλάσης 4 (max διαρροή 3 lt/min/m εμβαπτιζομένου μήκους). Η διάρκεια δοκιμής θα είναι τουλάχιστον 10 min και θα αναφέρεται σε πίεση που αντιστοιχεί σε ύψος νερού τουλάχιστον κατά 1,50 m υψηλότερο από την Α.Σ.Υ. του υγρού θαλάμου του αντλιοστασίου.

Το πλαίσιο θα είναι κατάλληλο για στερέωση σε τοίχο, με κατάλληλα αγκύρια. Θα φέρει οδηγούς με εσωτερική ανθεκτική επένδυση ώστε να επιτυγχάνεται η στεγανοποίηση και να διευκολύνεται η ολίσθηση της θύρας.

Οι επιφάνειες στεγάνωσης θα μπορούν να διαμορφωθούν εναλλακτικώς:

- Από μεταλλικές, μηχανικά κατεργασμένες λάμες ορείχαλκου, οι οποίες θα είναι καλά στερεωμένες εντός μηχανικά κατεργασμένων αυλακώσεων του πλαισίου και της θύρας.
- Από υψηλής ποιότητας ελαστομερές (EPDM, Neoprene κτλ.) κατάλληλα διαμορφωμένο, ώστε να μπαίνει στις εγκοπές του πλαισίου ή της θύρας, εύκολα αντικαταστάσιμο
- Από κατεργασμένο πολυαιθυλένιο (PE-UHMW) πολύ υψηλού μοριακού βάρους.

Ο χειρισμός των θυροφραγμάτων θα γίνεται είτε αυτόματα είτε χειροκίνητα.

Τα χειροκίνητα θυροφράγματα θα διαθέτουν χειροκίνητο τροχό κατάλληλης διαμέτρου, με σύστημα οδοντωτών τροχών, (εφόσον αυτό είναι αναγκαίο), ώστε να εξασφαλίζεται ότι η απαιτούμενη δύναμη χειρισμού στη στεφάνη του τροχού δεν θα υπερβαίνει τα 250 N. Ο τροχός θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο και θα βρίσκεται σε ύψος τουλάχιστον 900 mm πάνω από το επίπεδο εργασίας.

Σε περίπτωση αντλιοστασίου το οποίο χωροθετείται κάτω από το οδόστρωμα και ταυτόχρονα ο χειρισμός του προβλέπεται να γίνεται από την επιφάνεια του εδάφους, τότε ο χειρισμός αυτός θα γίνεται με κλειδί τύπου «ταυ». Στην περίπτωση αυτή, ο άξονας του θυροφραγματος θα καταλήγει σε χυτοσίδηρο φρεάτιο με κάλυμμα (surface box), στο επίπεδο του δρόμου, ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση του κλειδιού «ταυ» από το εξουσιοδοτημένο προσωπικό λειτουργίας του έργου.

7 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΜΕΤΑΔΟΤΕΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Για τον αυτόματο χειρισμό δικλείδων και θυροφραγμάτων θα προβλεφθεί κατάλληλος ηλεκτρικός μεταδότης κίνησης (electrical actuator) ο οποίος θα είναι σχεδιασμένος για κατηγορία χρόνου ζωής 2, σύμφωνα με την EN 12255-1.

Οι μεταδότες κίνησης θα πρέπει να εξασφαλίζουν το πλήρες κλείσιμο της δικλείδας ή του θυροφραγματος για τη διαφορική πίεση σχεδιασμού. Γενικά, η ταχύτητα ανοίγματος ή κλεισίματος ενός θυροφραγματος θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του DIN 19569-4 και να κυμαίνεται μεταξύ 10 έως 50 cm/min. Το διαθέσιμο περιθώριο ισχύος για το άνοιγμα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον το 150% της μέγιστης ροπής κλεισίματος ή ανοίγματος, όποια από τις δύο είναι μεγαλύτερη. Η καταλληλότητα του μεταδότη κίνησης για τη συγκεκριμένη δικλείδα θα αποδεικνύεται από τα τεχνικά φυλλάδια των κατασκευαστών (σε κοινό φυλλάδιο ή, έμμεσα, όπως με σύγκριση των αντίστοιχων ροπών και/ή άλλων τεχνικών στοιχείων).

Ο κινητήρας θα είναι τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, με μόνωση κλάσεως “F”, προστασία IP 67 ή καλύτερη, ανάλογα με τις επικρατούσες στο έργο συνθήκες, και θα έχει στην περιέλιξη του συστήματα προστασίας (θερμοδιακόπτη ή thermistor) από τις υπερθερμάνσεις (ένα σε κάθε φάση).

Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να υπάρχει και δυνατότητα χειροκίνητης κίνησης (χειροστρόφαλος) για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Ο κινητήρας θα αποσυνδέεται αυτόματα κατά την διάρκεια της χειροκίνητης λειτουργίας.

Το σύνολο του μεταδότη κίνησης θα βρίσκεται σε κοινό, στιβαρής κατασκευής στεγανό κέλυφος. Το κέλυφος θα φέρει ακροδέκτες και επαφές για την ρευματοδότηση. Οι τριφασικοί ακροδέκτες θα προστατεύονται από χωριστά μονωτικά καλύμματα. Ο πίνακας των ακροδεκτών θα είναι έτσι σχεδιασμένος, ώστε οι ρυθμιστήρες που περιλαμβάνει να μην υφίστανται βλάβη από υγρασία, όταν έχει αφαιρεθεί το κάλυμμα.

Εάν το απαιτούν οι τοπικές συνθήκες, θα πρέπει να προβλεφθούν θερμοαντήρες για την αποφυγή συμπυκνωμάτων κατά την στάση του ηλεκτροκινητήρα. Όταν ο μεταδότης θα λειτουργεί, ο θερμοαντήρας θα τίθεται εκτός.

Ο ηλεκτροκίνητος μεταδότης κίνησης (actuator) θα διαθέτει:

- 2 τουλάχιστον σετ οριακών διακοπών (limit switch) για τις θέσεις «Ανοικτό» και «Κλειστό»
- 1 σετ διακοπών μέγιστης ροπής (torque switch) για τις θέσεις «Ανοικτό», και «Κλειστό» με δυνατότητα ρύθμισης
- Ένδειξη θέσης
- Τριπολικούς διακόπτες με μαγνητικές επαφές, με πηνίο ελλείψεως τάσεως και ηλεκτρική και μηχανική μανδάλωση
- 1 σετ κομβίων χειρισμού για τις θέσεις «Ανοικτό», «Κλειστό» και «Στάση»
- Διακόπτης αναστροφής
- Επιλογικό διακόπτη δύο θέσεων: «τοπικός έλεγχος» - «εκτός»

Τα παραπάνω θα βρίσκονται είτε σε τοπικό πίνακα (εφ' όσον υπάρχει οπτική επαφή με τον actuator) ή επί του actuator.

8 ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Στον περιβάλλοντα χώρο των αντλιοστασίων προβλέπεται η εγκατάσταση κρουών (βρύσες) κοντά στον οικίσκο εξυπηρέτησης, για πλήση δαπέδων, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.

Το δίκτυο διανομής στον περιβάλλοντα χώρο θα ξεκινά από τον μετρητή, στη συνέχεια θα, παρεμβάλλεται φρεάτιο με βάνες απομόνωσης των κλάδων και θα καταλήγει σε κρουό και φρεάτιο άρδευσης.

Το δίκτυο θα κατασκευαστεί από σωλήνα HDPE, υπόγειο, σε όρυγμα βάθους 50 cm σε στρώμα άμμου πάχους 20 cm με επίχωση από κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής. Μεταξύ άμμου και επίχωσης θα τοποθετηθεί πλαστικό πλέγμα σήμανσης της όδευσης του δικτύου.

Οι κρουοί στον περιβάλλοντα χώρο θα είναι σφαιρικού τύπου με ρακόρ σύνδεσης ελαστικού σωλήνα και θα τοποθετηθούν σε ύψος 50 cm.

Τα ενδοδαπέδια δίκτυα σωληνώσεων θα είναι από εύκαμπτους σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου, κατάλληλοι για πόσιμο νερό, σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο CEN 12318/CLASS 5. Οι σωλήνες θα φέρουν πιστοποιητικό ακαταλληλότητας για πόσιμο νερό.

Οι σωλήνες θα είναι συνεχείς αποκλειόμενης κάθε σύνδεσης της συνέχειας του με οιονδήποτε τρόπο. Θα εγκατασταθούν εντός καταλλήλου κυματοειδούς σωλήνα από HDPE αναλόγου διατομής. Η τοποθέτησή τους θα γίνει σε διαδρομές ανοικτής καμπύλης ακτίνας ίσης τουλάχιστον με το 5πλάσιο της εξωτερικής διαμέτρου του σωλήνα.

9 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Στα αντλιοστάσια τα νερά της βροχής από τα δώματα των οικίσκων οδηγούνται, με την διαμόρφωση καταλλήλων κλίσεων, σε κατάλληλες απορροές δώματος με έξοδο προς τα κάτω και στη συνέχεια αποχετεύονται με κατακόρυφες υδρορροές από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα διαμέτρου DN 100, που θα στηριχτεί στα οικοδομικά στοιχεία με διμερή γαλβανισμένα στηρίγματα.

Οι κατακόρυφες υδρορροές καταλήγουν σε ύψος 5 cm από τον διαμορφωμένο περιβάλλοντα χώρο με γωνιά 90° και ελεύθερη απορροή.

10 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ

10.1 Γενικά

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην προμήθεια και την εγκατάσταση των συστημάτων εξαερισμού και απόσμησης των αντλιοστασίων και ειδικότερα στα δίκτυα αεραγωγών, στα διαφράγματα, στα στόμια, στους ανεμιστήρες και τα συγκροτήματα απόσμησης. Γενικά οι εγκαταστάσεις θα μελετηθούν και θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις της EN 12255-9 «Έλεγχος οσμών και εξαερισμός εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων», η οποία έχει εφαρμογή και για τα αντλιοστάσια ακαθάρτων.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, τα συστήματα εξαερισμού, εντός χώρων όπου παρουσιάζονται θερμικά φορτία λόγω απωλειών, θα μελετηθούν ώστε να διασφαλίζεται ότι η μέγιστη εσωτερική θερμοκρασία να μην ξεπερνά κατά 5°C την θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Ο ανεμιστήρας του οικίσκου θα λειτουργεί μέσω θερμοστάτη ή και χειροκίνητα, όταν παραστεί ανάγκη για ανανέωση του αέρα του χώρου. Θα πρέπει να προβλεφθεί στεγανοποίηση των σωλήνων όδευσης καλωδίων με πολυουρεθάνη στο χώρο των φρεατίων διέλευσης. Η προσαγωγή του νωπού αέρα για τον εξαερισμό θα εξασφαλίζεται μέσω ανοιγμάτων στο χώρο και/ή από την περσιδωτή πόρτα, σε διάταξη τέτοια ώστε να σαρώνεται επαρκώς όλος ο χώρος του θαλάμου, με προσαγωγή νωπού αέρα χαμηλά και απαγωγή ψηλά.

10.2 Εξαερισμός θαλάμων δικλείδων

Προβλέπεται ανεξάρτητη εγκατάσταση εξαερισμού κάθε χώρου δικλείδων για τη δημιουργία κατάλληλης ατμόσφαιρας, όταν απαιτείται πρόσβαση από τεχνικό προσωπικό. Ο εξαερισμός θα γίνει με ανεμιστήρες κατάλληλους για απευθείας σύνδεση με τους αεραγωγούς (in-line) που θα εξασφαλίζουν τουλάχιστον 10 εναλλαγές ανά ώρα. Ο έλεγχος λειτουργίας του συστήματος εξαερισμού του θαλάμου δικλείδων θα γίνεται χειροκίνητα, από τον πίνακα του οικίσκου εξυπηρέτησης.

10.3 Υλικά

Γενικά η επιλογή των υλικών κατασκευής θα πρέπει να γίνει λαμβάνοντας υπόψη, μεταξύ άλλων, το διαβρωτικό περιβάλλον των χώρων που εξαερίζονται.

10.4 Δίκτυο αεραγωγών

Όπου απαιτείται, θα πρέπει να εγκατασταθεί δίκτυο αεραγωγών για την συλλογή του προς επεξεργασία αέρα προς τη μονάδα απόσμησης και για την απαγωγή αέρα προς το περιβάλλον. Το δίκτυο θα κατασκευαστεί από πλαστικό υλικό (πχ. uPVC, HDPE) και θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης της παροχής αέρα των επιμέρους κλάδων, μέσω ρυθμιστικών διαφραγμάτων αεραγωγών (control damper). Το τμήμα του δικτύου που είναι υπόγειο θα κατασκευαστεί με αγωγούς από πλαστικό υλικό κατά τρόπο ώστε να μην υπάρχει εμφανές πλαστικό τμήμα. Το δίκτυο των αεραγωγών θα σχεδιασθεί, ώστε η μέγιστη ταχύτητα να είναι μικρότερη των 15 m/sec.

Οι αεραγωγοί από σκληρό πλαστικό θα είναι σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές:

- από σκληρό PVC κατά ΕΛΟΤ 476 και EN 1401-1 ή κατά ΕΛΟΤ 1169 και ISO 9971
- από u-PVC ονομαστικής πίεσης 6 atm κατά ΕΛΟΤ 9, DIN 8061, DIN 8062-3, ISO 161/1
- από κυματοειδές (corrugated) PE κατά ΕΛΟΤ 1169
- από HDPE δομημένου τοιχώματος κατά ΕΛΟΤ EN 13476

Κάθε αντλιοστάσιο θα συνδέεται με τη μονάδα απόσμησης μέσω αγωγού διαμέτρου ίσου με τη διάμετρο εισόδου στη μονάδα ή όπως προτείνει ο κατασκευαστής του συστήματος.

Τα ρυθμιστικά διαφράγματα είναι διαφράγματα διαχωρισμού ή διαφράγματα όγκου και θα είναι χειροκίνητα (μόνο για την αρχική ρύθμιση της εγκατάστασης). Τα μέρη του διαφράγματος πρέπει να είναι από υλικό που δε διαβρώνεται. Τόσο το εσωτερικό μέρος του κελύφους, όσο και το πτερύγιο πρέπει να είναι από πλαστικό υλικό PP ή PVC για την εξασφάλιση αντεκρηκτικότητας και αντιδιαβρωτικότητας.

Ο δύσσομος αέρας που θα αποσμεύεται θα συλλέγεται κατά προτίμηση στην πηγή (πχ. υγρό θάλαμο αντλιοστασίων).

Η διαστασιολόγηση του δικτύου αεραγωγών θα γίνει, ώστε να ικανοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

- Στους υγρούς θαλάμους αντλιοστασίων κτλ. η παροχή του αέρα θα υπολογιστεί για 24ωρη λειτουργία του συστήματος εξαερισμού με 2 τουλάχιστον εναλλαγές / ώρα, λαμβάνοντας υπόψη όλο τον όγκο της αντίστοιχης δεξαμενής, θαλάμου, φρεατίου κτλ.
- Στον οικίσκο του εξοπλισμού και στο θάλαμο δικλείδων η παροχή του απαιτούμενου αέρα θα υπολογιστεί για 10 εναλλαγές / ώρα, ενώ στον οικίσκο θα συνυπολογισθεί η απαιτούμενη παροχή αέρα για τη λειτουργία του Η/Ζ.

10.5 Αξονικοί ανεμιστήρες

Οι αξονικοί ανεμιστήρες πρέπει να είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Οι πτερωτές θα αποτελούνται από πτερύγια κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πρεσσαριστή. Οι άξονες θα είναι στερεωμένοι σε μία κεντρική πλήμνη και η όλη κατασκευή θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένη. Οι πτερωτές πρέπει να είναι αντιστρέψιμες.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι επαγωγικοί με τύλιγμα κλωβού, ερμητικού τύπου, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα UNE 20-113 και CEI 34-1, τριφασικοί 230 V/400 V-50 Hz, ταχύτητας περιστροφής 1.450 rpm ή μικρότερης με βαθμό προστασίας IP55, αντικρηκτικού τύπου Eexd-IIB-T5.

Η ηλεκτρική μόνωση πρέπει να είναι κλάσης B και κατάλληλη για μέγιστη θερμοκρασία αέρα 40°C. Ο άξονας του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και τα ρουλεμάν αυτολιπανόμενα.

Τα πλαίσια ανάρτησης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από μη μεταλλικό υλικό με κατάλληλα διαμορφωμένο κώνο αναρρόφησης, ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη αεροδυναμική απόδοση.

Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα πρέπει να συνοδεύονται από ανοξειδωτες σίτες για την αποφυγή εισόδου εντόμων.

10.6 Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα είναι απλής ή διπλής αναρρόφησης, αντισπηνθιρικού τύπου (anti-spark) και θα αποτελούν μαζί με τον ηλεκτροκινητήρα ένα ενιαίο συγκρότημα που θα έχει κοινή βάση.

Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από πολύ ισχυρά ελάσματα από θερμοπλαστικό υλικό, πολυπροπυλένιο ή PVC ή πολυαιθυλένιο για ανθεκτικότητα σε χημική διάβρωση. Οι βάσεις θα κατασκευασθούν επίσης από πολύ ισχυρά ελάσματα του ίδιου υλικού, διαμορφούμενα γωνιακά στα άκρα, με πρόσθετες ενισχύσεις διαταγμένες κατάλληλα επί των πλευρών ώστε να προσδίνεται στερεότητα και ακαμψία.

Ο κώνος της αναρρόφησης πρέπει να έχει αεροδυναμική μορφή, ώστε σε συνδυασμό με το καλά μελετημένο κέλυφος να εξαλείφουν τον θόρυβο από στροβιλισμούς.

Η πτερωτή πρέπει να είναι κατασκευασμένη από πολυπροπυλένιο, PVC ή πλαστικό ενισχυμένο με ίνες γυαλιού GRP. Πρέπει να είναι κατασκευασμένη με επίπεδα πτερύγια κεκλιμένα αντίθετα προς την φορά περιστροφής και να είναι τύπου μη υπερφορτιζομένου (non over loading), με υψηλό βαθμό απόδοσης.

Όλες οι πτερωτές μετά την αποπεράτωση της κατασκευής τους, πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένες.

Οι στροφές της κανονικής λειτουργίας θα πρέπει να είναι πολύ μικρότερες από τον πρώτο κρίσιμο αριθμό στροφών. Οι άξονες θα πρέπει να κατασκευασθούν από ανοξειδωτο χάλυβα, με ανοχές ISA-H9.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι ασύγχρονοι με βραχυκυκλωμένο δρομέα, τριφασικοί, για τάση λειτουργίας 400 V με στροφές 1.450 rpm ή λιγότερες, και ισχύ αρκετή για την κάλυψη της απαιτούμενης ισχύος στον άξονα του ανεμιστήρα με περιθώριο 30% τουλάχιστον. Ο βαθμός προστασίας των ηλεκτροκινητήρων θα είναι IP55 και να έχουν κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές. Η κλάση μόνωσης τους πρέπει να είναι F.

Η ικανότητα του συστήματος μετάδοσης της κίνησης πρέπει να είναι το λιγότερο 50% μεγαλύτερη από την ισχύ του ηλεκτροκινητήρα.

Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης πρέπει να προστατεύεται με κάλυμμα.

10.7 Μονάδες απόσμησης

Η μονάδα απόσμησης θα συνίσταται από δοχείο κατασκευασμένο από υλικό ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον, εντός του οποίου φέρει την ποσότητα του μέσου συγκράτησης των αέριων ρύπων, ανάλογα με τις αναμενόμενες συγκεντρώσεις τους. Η διαστασιολόγηση του συστήματος απόσμησης θα γίνει με την παραδοχή ότι το σύστημα θα λειτουργεί συνεχώς (24 ώρες ανά ημέρ, 7 ημέρες ανά εβδομάδα) και ότι η διάρκεια ζωής των χημικών φίλτρων θα είναι τουλάχιστον 12 μήνες. Το φίλτρο θα εξασφαλίζει την αφαίρεση των αέριων ρύπων σε ποσοστό τουλάχιστον 99,5%, πριν ο αποσμούμενος αέρας αποδοθεί στο περιβάλλον.

Ενδεικτικά οι αναμενόμενες οσμηρές ουσίες και η συγκέντρωσή τους παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

H ₂ S	R-NH & NH ₃	Μεθυλοσουλφί διο	Αιθυλ-, διαιθυλαμίνη	SO ₂	Διμεθυλοσουλ φίδιο, οξικό οξύ
[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]
25	1	0,5	0,5	0,3	0,1

Οι μονάδες απόσμησης θα είναι του τύπου προσρόφησης των αέριων ρύπων, σχεδιασμένες για οριζόντια ή κατακόρυφη ροή του αέρα και θα διαθέτουν μία ή περισσότερες επάλληλες στρώσεις χημικών (π.χ. ενεργό άνθρακα, μίγμα ενεργού άνθρακα – αλουμίνας), τοποθετημένες εν σειρά, ώστε να διασφαλίζεται η μεγαλύτερη απόδοση του συστήματος.

Το κέλυφος του δοχείου του συγκροτήματος θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα ή πλαστικό υλικό, κατάλληλο για εξωτερική χρήση και ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον. Η μονάδα πρέπει να περιλαμβάνει θυρίδες δειγματοληψίας στα στάδια της φίλτρανης, για τον έλεγχο της κατάστασης των φίλτρων. Στην είσοδο του δοχείου θα υπάρχει πλαστικό διάφραγμα για την ακριβή ρύθμιση της παροχής του αέρα. Πλησίον του στομίου εισόδου αέρα θα υπάρχει διάταξη συγκράτησης των σταγονιδίων της υγρασίας και διάταξη αποστράγγισης των συμπυκνωμάτων, με δικλείδα απομόνωσης. Η μονάδα θα στηρίζεται σε κατάλληλη μεταλλική βάση γαλβανισμένη εν θερμώ.

Ο ανεμιστήρας θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας της μονάδας απόσμησης. Θα είναι κατάλληλης παροχής και στατικής πίεσης ώστε να αναρροφά τον αέρα από το περισσότερο απομακρυσμένο σημείο και να τον αποβάλλει στον περιβάλλοντα χώρο, μέσω αγωγού εξόδου. Το κέλυφος του ανεμιστήρα και η πτερωτή του, θα είναι κατασκευασμένα από πλαστικό υλικό για ανθεκτικότητα σε χημική διάβρωση. Η έδραση του ανεμιστήρα στην βάση του θα γίνεται μέσω κατάλληλων αντικραδασμικών συνδέσμων. Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτροκινητήρα θα είναι IP55 και η κλάση μόνωσής του F κατ' ελάχιστον.

Τα χημικά φίλτρα θα πρέπει να είναι άκαυστα, μη τοξικά, εύκολα απορριπτόμενα (Ladfill dissposable), να αντέχουν σε υγρασία έως 95% και να διαθέτουν δείκτες κορεσμού.

Το μέσο απόσμησης θα πρέπει να διαθέτει δείκτες κορεσμού ομοιόμορφα κατανεμημένους σε όλο το πάχος του. Η ακριβής διάρκεια ζωής των φίλτρων, έτσι ώστε να υπολογισθεί ο χρόνος αντικατάστασής τους, θα γίνει κατά τον πρώτο χρόνο λειτουργίας, με λήξη δείγματος για τον εργαστηριακό έλεγχο του βαθμού κορεσμού τους. Το παραπάνω κρίνεται αναγκαίο για την βέλτιστη πλήρη χρήση των φίλτρων και για τον προγραμματισμό της συντήρησης.

Η μονάδα απόσμησης θα πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001:2015 για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων. Η δειγματοληψία και ο εργαστηριακός έλεγχος επιβαρύνουν τον προμηθευτή του συστήματος.

Τα χημικά φίλτρα θα πρέπει να είναι άκαυστα (UL Class 1 ή 2), μη τοξικά, εύκολα απορριπτόμενα (Landfill disposable), να μην επιτρέπουν την ανάπτυξη μικροβίων και βακτηριδίων και να αντέχουν σε θερμοκρασίες από -10°C έως 60°C.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τις ποσότητες των χημικών μέσων, με τα οποία θα αποδεικνύεται η επάρκειά τους για το οριζόμενο ανωτέρω χρονικό διάστημα και η καταλληλότητά τους για τη συγκεκριμένη εφαρμογή.

10.8 Κατασκευή δικτύου αεραγωγών

Η στήριξη των αεραγωγών από τα οικοδομικά στοιχεία θα πρέπει να εξασφαλίζει απόλυτη στερεότητα, ακαμψία και έλλειψη θορύβων κατά την λειτουργία. Για την μείωση των δονήσεων και θορύβων από την επαφή των αεραγωγών με τα στηρίγματα, θα πρέπει τόσο οι ράγες, όσο και οι ντίζες στήριξης να

καλύπτονται με ειδικό ηχομονωτικό λάστιχο, ενώ στα σημεία σύνδεσης κάθε ντίζας με τη ράγα πρέπει να τοποθετηθεί ειδικός ελαστικός δακτύλιος μειώσεως του θορύβου.

Για την αλλαγή κατεύθυνσης, την αλλαγή διατομής, την διακλάδωση κτλ. των αεραγωγών μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε τυπικές καμπύλες, συστολές, ταυ κτλ. πλαστικών αγωγών ή ειδικά εξαρτήματα σύμφωνα με διεθνείς κανονισμούς. Γενικά η μέση ακτίνα καμπυλότητας πρέπει να είναι μεγαλύτερη από τη μέγιστη διάσταση του αεραγωγού, διαφορετικά οι καμπύλες πρέπει να διαθέτουν εσωτερικά οδηγητικά πτερύγια.

Γενικά η θέση και ο τρόπος τοποθέτησης των ανεμιστήρων θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις παρακάτω γενικές αρχές:

- Ο ανεμιστήρας, το σύστημα μετάδοσης της κίνησης και ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να είναι σε εύκολα προσιτές θέσεις ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία, η ρύθμιση και η συντήρηση του συστήματος (αφαίρεση κινητήρα. λίπανση εδράνων, ρύθμιση τροχαλιών κτλ.).
- Η στήριξη (ανάρτηση ή έδραση) των ανεμιστήρων πρέπει να είναι αντικραδασμική. Όλες οι συνδέσεις με δίκτυα αεραγωγών θα γίνονται με την παρεμβολή ενός τεμαχίου εύκαμπτου αεραγωγού και οι συνδέσεις με το ηλεκτρικό δίκτυο με την παρεμβολή εύκαμπτου σωλήνα.
- Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης πρέπει να περιβάλλεται πάντα με κατάλληλο προστατευτικό κάλυμμα.

11 ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΕΣΧΑΡΑ

Όπου προβλέπεται από την εγκεκριμένη μελέτη, θα εγκατασταθεί σταθερή χειροκαθαριζόμενη εσχάρα, για τη συγκράτηση και την απομάκρυνση των ευμεγεθών φερτών υλικών.

Η εσχάρα θα είναι ορθογωνικού σχήματος και θα αποτελείται από μεταλλικό πλαίσιο κατασκευασμένο από τυποποιημένα στοιχεία από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 316 ή ανώτερης, στο οποίο θα εφαρμοστούν ράβδοι επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα ίδιας ποιότητας, δημιουργώντας διάκενα κατά μέγιστο 50 mm και σύμφωνα με το ελεύθερο πέρασμα των αντλιών. Η εσχάρα θα είναι κεκλιμένη, για την εκκένωση και τον καθαρισμό της, που θα γίνεται χειροκίνητα.

Πλήρες κατασκευαστικό σχέδιο της εσχάρας θα υποβληθεί στην Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση.

12 ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ

12.1 Γενικά

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις επιμέρους Προδιαγραφές. Ο ανυψωτικός μηχανισμός πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, πιστοποιημένου με ISO 9001:2015.

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα και στις επιμέρους προδιαγραφές και στις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την εγκατάσταση και την θέση του εξοπλισμού σε αποδοτική λειτουργία.

12.2 Γερανοδοκοί – φορεία – βαρούλκα

Η γερανοδοκός θα είναι κατασκευασμένη από μορφοχάλυβα, διατομής IPE και ποιότητας S235JR κατά EN 10025.

Το κάθε συγκρότημα ανύψωσης, θα κρέμεται από ένα φορείο σχεδιασμένο έτσι ώστε να κινείται κατά μήκος της γερανοδοκού. Κάθε άκρο της δοκού θα είναι εφοδιασμένο με ρυθμιζόμενο εμπόδιο τέρματος (stop).

Το βαρούλκο κατατάσσεται στην κατηγορία M2, σύμφωνα με το ISO 4301-5. Το βαρούλκο θα είναι δυναμικότητας σύμφωνα με την μελέτη και θα πρέπει να φέρει πινακίδα, επάνω στην οποία θα αναγράφεται το φορτίο ασφαλούς λειτουργίας.

Οι κινητήρες των ηλεκτροκίνητων βαρούλκων θα να είναι κατάλληλοι για δύο ταχύτητες ανύψωσης από τις οποίες η ταχύτητα ερπυσμού θα είναι το 1/10 της μεγάλης ταχύτητας. Θα διαθέτουν φρένο που θα συγκρατεί αυτόματα, ακαριαία και σταθερά, το αναρτημένο βάρος όταν διακοπεί το ρεύμα είτε ηλελημένα είτε λόγω βλάβης του δικτύου.

Η μεγάλη και μικρή ταχύτητα ανυψώσεως/κάθοδου του ανυψωτήρα θα ελέγχεται με ηλεκτροκίνητο τρόπο από το επίπεδο εργασίας μέσω πλήρως μονωμένου κρεμαστού χειριστηρίου χαμηλής τάσεως βαριάς χρήσεως, που θα λειτουργεί με διακόπτες - κουμπιά. Επίσης θα προβλεφθεί διακόπτης - κουμπί κινδύνου (μανιτάρι ασφαλείας). Το κρεμαστό χειριστήριο θα είναι ορθολογικά τοποθετημένο ώστε ο χειρισμός να γίνεται από οποιοδήποτε σημείο του χώρου ανύψωσης ανεξάρτητα από τη θέση που βρίσκεται το φορείο ανύψωσης. Τα πλήκτρα χειρισμού θα έχουν εμφανή σήματα για την κατεύθυνση της διαδρομής.

Θα προβλεφθούν περιοριστικοί διακόπτες για να αποκλείουν την υπερβολική ανύψωση ή κάθοδο. Ο μηχανισμός θα έχει συστήματα αυτόματης επαναφοράς. Και οι δύο περιοριστικοί διακόπτες θα μπορούν να ρυθμιστούν μέσα στην περιοχή της κανονικής διαδρομής του γάντζου.

13 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΓΕΝΙΚΑ

Οι εργασίες που περιγράφονται στις προδιαγραφές ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων τη κατασκευή, προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμή όλων των επί μέρους τμημάτων των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.

Στις σχετικές προδιαγραφές ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων που ακολουθούν, όπου γίνεται μνεία προτύπων και κανονισμών, νοείται ότι αυτά αναφέρονται σαν οδηγοί για την αποδεκτή ποιότητα υλικών και εργασίας. Εναλλακτικά πρότυπα είναι αποδεκτά εφόσον προδιαγράφουν ισοδύναμες ποιότητες προϊόντων και συμφωνούν με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ και τις προδιαγραφές της ΔΕΗ / ΔΕΔΔΗΕ.

Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς, όπως ισχύουν μετά τις τελευταίες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις τους:

- Απόφαση της Πολεοδομίας 3046 / 304 / 30-1-1989 (Κτιριοδομικός Κανονισμός) (Φ.Ε.Κ. 59 Δ / 3-2-1989) με τις τροποποιήσεις της
- Κανονισμό ΕΛΟΤ 30684
- Κανονισμοί ΔΕΗ / ΔΕΔΔΗΕ
- Κανονισμοί ΟΤΕ
- Ευρωπαϊκοί κανονισμοί EN και HD της CENELEC
- Πρότυπα ΕΛΟΤ
- Διεθνή πρότυπα IEC
- Γερμανικά πρότυπα DIN, VDE
- Βρετανικά πρότυπα BS

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των παραπάνω προτύπων ισχύει η παρακάτω σειρά προτεραιότητας:

- Πρότυπα ΕΛΟΤ
- Κανονισμοί ΔΕΗ
- Κανονισμοί ΟΤΕ
- Ευρωπαϊκοί κανονισμοί EN και HD της CENELEC
- Η παρούσα Προδιαγραφή

Στους χώρους όπου εγκαθίστανται πίνακες διανομής και Η/Ζ θα τοποθετηθούν ελαστικά ηλεκτρομονωτικά δάπεδα για την προστασία του προσωπικού από τους κινδύνους του ηλεκτρικού τόξου. Το δάπεδο θα έχει επαρκές μήκος για να καλύπτει όλο το πλάτος του πίνακα ή του εξοπλισμού και ελάχιστο πλάτος 1,0 m.

Θα χρησιμοποιηθεί δάπεδο κατηγορίας μόνωσης Class 3, το οποίο θα διαθέτει σχετική πιστοποίηση.

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση και οι συσκευές θα επιθεωρούνται και θα δοκιμάζονται τακτικά παρουσία του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Οι δοκιμές στο εργοστάσιο μπορούν να περιλαμβάνουν βασικές δοκιμές απόδοσης για κάθε τύπο συσκευής, συνήθεις δοκιμές που θα αποδεικνύουν ότι οι συσκευές έχουν συναρμολογηθεί σωστά και λειτουργούν ικανοποιητικά από άποψη ηλεκτρολογική και μηχανολογική, δοκιμές και μετρήσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων για αντίσταση γειώσεως, για αντίσταση μόνωσης κυκλωμάτων, για αντοχή μόνωσης διακοπών, αντοχή κύριων γραμμών μεταφοράς, κινητήρων, γεννητριών και

μετασχηματιστών καθώς και δοκιμές αποδοχής από αρμόδια επιτροπή που θα έχει το δικαίωμα να συστήσει ο Εργοδότης.

Οι δοκιμές επί τόπου του έργου θα περιλαμβάνουν δοκιμές, πριν τη θέση του έργου σε αποδοτική λειτουργία για όλο το ηλεκτρολογικό υλικό, καλωδιώσεις και βοηθητικές διατάξεις, καθώς και ενεργοποίηση του συστήματος και δοκιμή υπό φορτίο.

Όλα τα όργανα θα δοκιμασθούν κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία τους όταν ενεργοποιηθούν από την προβλεπόμενη πηγή ενέργειας.

Μετά την αποπεράτωση του έργου θα υποβληθούν:

- Πιστοποιητικά ΔΕΗ
- Πιστοποιητικά συνήθων δοκιμών των συσκευών
- Πιστοποιητικά δοκιμών εγκαταστάσεων
- Πιστοποιητικά δοκιμών αγωγιμότητας

14 ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΟΔΕΥΣΕΩΝ

14.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις κάθε είδους καλωδιώσεις (ισχυρών και ασθενών ρευμάτων) που πραγματοποιούνται στο έργο.

14.2 Υλικά

Ισχύουν οι ΕΤΕΠ:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 «Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων»
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 «Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων»
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03 «Εσχάρες και σκάλες καλωδίων»
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06 «Πλαστικά κανάλια καλωδίων»
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 «Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας»

Εκτός των κτιρίων καθώς και συμπληρωματικά των παραπάνω ΕΤΕΠ ισχύουν τα κάτωθι:

Όλα τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ακόλουθων προτύπων, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά:

- EN 61010-2-010:20140 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης VDE 0207, Teile 1-24 Προδιαγραφές μονωτικών υλικών και μανδύων για καλώδια και εύκαμπτους αγωγούς.
- VDE 0207, Teile 1-24 Προδιαγραφές μονωτικών υλικών και μανδύων για καλώδια.
- VDE 0250 Καλώδια, σύρματα και εύκαμπτοι αγωγοί εγκαταστάσεων ισχύος. Καλώδια με μόνωση PVC(Υ), καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Υ), καλώδια με ελαστική μόνωση, καλώδια ειδικών κατασκευών, καλώδια για εξωτερική εγκατάσταση σε υγρό, εύφλεκτο περιβάλλον κλπ.
- VDE 0262 Καλώδια ονομαστικής τάσης 0,6 / 1 KV με μόνωση δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (2X) και μανδύα PVC
- VDE 0271 Καλώδια με μόνωση PVC, (Υ) και μανδύα PVC(Υ) για ονομαστικές τάσεις μέχρι και 6 KV
- VDE 0272 Καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Υ)
- VDE 0273 Καλώδια με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2X)
- VDE 0282 Καλώδια και εύκαμπτοι αγωγοί με μόνωση από πλαστικό για εγκαταστάσεις ισχύος κλπ
- VDE 0285 Ηλεκτρικά καλώδια χαμηλής ονομαστικής τάσης μέχρι 450 / 750 V

- VDE 0293 Επισήμανση των πόλων καλωδίων και εύκαμπτων καλωδίων
- VDE 0298 Χρήση και επιτρεπόμενες φορτίσεις για καλώδια και εύκαμπτους αγωγούς σε εγκαταστάσεις ισχύος

Πριν την αποστολή των καλωδίων στον τόπο του έργου, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση τα πιστοποιητικά δοκιμών του εργοστασίου παραγωγής των καλωδίων (ανάλογα τον τύπο καλωδίων και σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ).

Για να είναι εγγυημένη η μακροχρόνια σωστή λειτουργία και αξιοπιστία των καλωδίων πρέπει να υποστούν τις δοκιμές, σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά / εθνικά πρότυπα CENELEC HD 21 / ΕΛΟΤ 563, CENELEC HD 22 / ΕΛΟΤ 623, ΕΛΟΤ EN 50363, ΕΛΟΤ EN 50395 και ΕΛΟΤ EN 50396.

Η εκλογή των καλωδίων και των συντελεστών απομειώσεως θα βασισθούν στα ακόλουθα:

- Θερμοκρασία εδάφους.
- Θερμική αγωγιμότητα εδάφους.
- Βάθος τοποθετήσεως καλωδίων χαμηλής τάσεως 0,6 m.
- Ομαδοποίηση καλωδίων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ 60364 και της ΔΕΗ.
- Τοποθέτηση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ 60364 και της ΔΕΗ.

Κάθε καλώδιο θα επιλεγεί ώστε να καλύπτει με επάρκεια τις συνθήκες μεγίστου φόρτου λειτουργίας και βραχυκυκλώματος καθώς και τις κλιματικές και λοιπές συνθήκες του τόπου του έργου.

Για τον καθορισμό της διατομής των καλωδίων θα ληφθούν υπόψη κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι παράγοντες:

- Στάθμη βραχυκυκλώματος
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος και τρόπος εγκαταστάσεως
- Πτώση τάσεως
- Πτώση τάσεως στα κυκλώματα των κινητήρων, οφειλόμενη στην εφαρμοζόμενη μέθοδο εκκινήσεως.
- Ρύθμιση θερμικών στοιχείων των αυτόματων διακοπών.
- Τοποθέτηση καλωδίων εναέρια, υπόγεια ή μέσα σε κανάλι.

Οι καλωδιώσεις γενικά θα πρέπει να εκτελεστούν κατά τεχνικά άρτιο τρόπο να προστατευθούν από φυσικές ζημιές και να δρομολογηθούν έτσι ώστε να μην υπόκεινται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες εκείνων για τις οποίες έχουν εγκριθεί. Οι υποδείξεις του κατασκευαστή όσον αφορά την ελάχιστη ακτίνα κάμψης πρέπει να τηρηθούν.

14.2.1 Καλώδια χαμηλής τάσης

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν χάλκινους μονόκλωνους ή πολύκλωνους αγωγούς μέσα σε θερμοπλαστική μόνωση από PVC ή δικτυωμένο πολυαιθυλένιο XLPE και εξωτερικό μανδύα από PVC. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC 60502-2. Οι τύποι των καλωδίων θα είναι:

- Για το φωτισμό A05VV-U (μονόκλιωνα) ή A05VV-R (πολύκλιωνα), ονομαστικής τάσεως 300/500 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 563.
- Για τους κινητήρες του Η/Μ εξοπλισμού J1VV-U (μονόκλιωνα) ή J1VV-R (πολύκλιωνα), ονομαστικής τάσεως 600/1000 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 843.
- Για τις παροχές των πινάκων κίνησης XLPE/PVC οπλισμένα, ονομαστικής τάσεως 600/1000 V και κατασκευής κατά IEC 60502.
- Για την τροφοδοσία των υποβρύχιων αντλιών και αναδευτήρων τα καλώδια θα είναι H07RN-F, ονομαστικής τάσεως 450 V / 750 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 623 και VDE 0282.

Επιπλέον, κάθε καλώδιο ισχύος για την τροφοδοσία ηλεκτροκινητήρα θα έχει ελάχιστη ονομαστική διατομή 2,5 mm², ενώ τα καλώδια ισχύος για την τροφοδοσία των φωτιστικών σωμάτων ή οργάνων δύνανται να έχουν ελάχιστη ονομαστική διατομή 1,5 mm². Η διατομή του ουδέτερου θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364.

Κάθε καλώδιο ισχύος θα συνοδεύεται από αγωγό γειώσεως καταλλήλου διατομής, ο οποίος θα είναι ενσωματωμένος στο καλώδιο ή θα είναι ξεχωριστό καλώδιο με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), πράσινου/κίτρινου χρώματος, με διατομή καθορισμένη σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364 και το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364. Η χρησιμοποίηση του χαλύβδινου οπλισμού των καλωδίων, των σωληνώσεων προστασίας των αγωγών των σωληνώσεων νερού κτλ. ως μοναδικών μέσων γειώσεων, απαγορεύεται αυστηρά.

Τα καλώδια θα είναι συνεχή. Ενδιάμεση σύνδεση (μάτισμα) δεν επιτρέπεται.

Η τοποθέτηση των καλωδίων μέσα σε σωληνώσεις ή εναέρια κανάλια, θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ και του προτύπου IEC 60364.

Τα καλώδια θα είναι πολυπολικά σύμφωνα το VDE 0250 και VDE 0271. Οι αγωγοί των καλωδίων μπορούν να είναι μονόκλωνοι μέχρι διατομής 4 mm² αλλά θα είναι πολύκλωνοι από 6 mm² και άνω.

Οι επιτρεπόμενες μέγιστες πτώσεις τάσης για τα διάφορα μέρη ενός ηλεκτρικού συστήματος θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364.

Για τα καλώδια μεταφοράς ενέργειας υποβρυχίων βυθιζόμενων συγκροτημάτων θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια με μήκος επαρκές, ώστε να εκτείνονται από το κουτί συνδέσεως του κινητήρα μέχρι το κουτί συνδέσεως που βρίσκεται στο επίπεδο του ανοίγματος επισκέψεως της δεξαμενής. Τα εύκαμπτα καλώδια θα αποτελούνται από εύκαμπτους, χάλκινους αγωγούς 450 V / 750 V μονωμένους με ελαστικό μανδύα με εύκαμπτη μόνωση από ελαστικό κατάλληλο για υποβρύχια χρήση.

Τα εύκαμπτα καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος θα είναι υπολογισμένα ώστε να δέχονται όλο το ρεύμα που χρειάζεται ο κινητήρας για να λειτουργήσει κάτω από τις επικρατούσες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρού περιβάλλοντος.

Οι συζεύξεις καλωδίων θα είναι πλήρως υδατοστεγείς σε συνθήκες καταιγισμού νερού και τροπικά κλίματα. Τα παρεμβύσματα εισόδου των καλωδίων θα πρέπει να είναι τελείως στεγανά.

Το σώμα των συζευκτών θα είναι από αλουμίνιο, ορείχαλκο ή άλλο υλικό ανθεκτικό στην διάβρωση. Θα είναι επίσης εφοδιασμένο με κρίκους για να κλειδώνει με λουκέτο ώστε να αποφεύγονται οι περιπτώσεις επέμβασης από αναρμόδια άτομα, βανδαλισμού κτλ.

Τα καλώδια θα παρέχουν τη δυνατότητα αποσυνδέσεως. Τα κουτιά αποσυνδέσεως θα είναι από χυτοσίδηρο, ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες, με χοντρούς ορειχάλκινους ακροδέκτες ώστε να διευκολύνεται η αποσύνδεση των καλωδίων ρεύματος / προστασίας της αντλίας κατά την αφαίρεσή της. Το κουτί θα είναι πλήρες, με υδατοστεγή παρεμβύσματα για τα καλώδια ρεύματος / προστασίας της αντλίας.

14.2.2 Καλώδια οργάνων και ελέγχου

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση οργάνων και τα κυκλώματα ελέγχου θα είναι πολύκλινα κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά VDE 0271 ονομαστικής διατομής 1,5 mm² με αριθμημένους κλώνους για σήμανση αναγνώρισης σε όλο το μήκος τους. Στα άκρα των καλωδίων θα στερεωθούν δακτύλιοι με τα κωδικά στοιχεία τους. Σε σημεία διασύνδεσης των αγωγών, όπου η αλλαγή κωδικών είναι αναπόφευκτη, κάθε αγωγός θα φέρει διπλούς δακτυλίους σήμανσεως. Κάθε αλλαγή αριθμησης θα σημειώνεται επάνω στο ηλεκτρικό διάγραμμα της εγκαταστάσεως στην οποία έγινε η αλλαγή.

Όπου προβλέπονται κυτία συνδέσεως ή διακλαδώσεως για τη διαλογή και σύνθεση της ομάδας καλωδίων οργάνων και ελέγχου μιας μονάδος του εξοπλισμού, τα κυτία αυτά θα είναι κατάλληλα για το σκοπό που προορίζονται και για επίτοιχη τοποθέτηση και θα φέρουν δύο σειρές ακροδεκτών τύπου κώς.

14.2.3 Καλώδια μεταφοράς δεδομένων

Για τη μεταφορά των δεδομένων θα χρησιμοποιηθούν καλώδια με χάλκινους αγωγούς χάλκινους αγωγούς μονόκλωνους ή πολύκλωνους των πιο κάτω τύπων:

- LiCY(TP) σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0812 και 0815, όταν απαιτείται ηλεκτρική θωράκιση του μεταφερομένου σήματος.
- UTP-FTP κατ' ελάχιστον CATEGORY 6, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO/IEC 11801 Class E, TIA/EIA 568B και EN 50173, σε εφαρμογές που δεν αναμένονται ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές στη μετάδοση των δεδομένων.

Η κατασκευή των καλωδίων LiYCY(TP) πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές VDE 0812 και 0814 και έχει ως ακολούθως:

- Αγωγοί: Λεπτοπολύκλινα συρματίδια χαλκού (VDE 0295 class 5)
- Μόνωση αγωγών: Από PVC με κωδικοποίηση χρωματισμών κατά DIN 47100 χωρίς επανάληψη χρωμάτων
- Συνεστραμμένοι αγωγοί: σε ζεύγη
- Θωράκιση: Πλέγμα επικασσιτερωμένου χαλκού με κάλυψη >90%
- Εξωτερικός μανδύας: PVC χρώματος γκρι, βραδύκαυστο κατά IEC 60332-1
- Τάση λειτουργίας: 250 V (κορυφή 500 V)
- Περιοχή θερμοκρασιών: -30°C έως 80°C

Η κατασκευή των καλωδίων UTP-FTP πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές ISO/IEC 11801 Class E, TIA/EIA 568B και EN 50173 και έχει ως ακολούθως:

- Αγωγοί: Μονόκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού διαμέτρου 0,57 mm (23 AWG)
- Μόνωση αγωγών: Πολυαιθυλένιο (PE) με κωδικοποίηση χρωματισμών
- Συνεστραμμένοι αγωγοί: σε ζεύγη με πολύ μικρό βήμα στρέψης.
- Θωράκιση (FTP μόνο): Φύλλο αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη και αγωγός συνέχειας από επικασσιτερωμένο χαλκό.
- Εξωτερικός μανδύας: PVC χρώματος γκρι, βραδύκαυστος κατά IEC 60332-1
- Περιοχή θερμοκρασιών: -30 °C έως 80 °C

Τα καλώδια θα είναι συνεστραμμένα (twisted pair) 4 αγωγών συχνότητας 250 MHz χωρητικότητας 46 pF/m, σύνθετης αντίστασης $100 \Omega \pm 15 \Omega$ με απόσβεση της τάξης των 20 dB/100 m στα 100 MHz.

14.3 Εκτέλεση εργασιών

14.3.1 Εγκατάσταση και οδεύσεις καλωδίων

Όλα τα καλώδια πρέπει να εγκατασταθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τους κανόνες της τέχνης, ακολουθώντας κατά το δυνατόν ευθείες οδεύσεις. Ειδικότερα, θα εφαρμοστούν το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364 και το VDE 100-100.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων διανομής θα είναι από PVC. Οι σωλήνες των καλωδίων από τους τοπικούς υποπίνακες έως τα μηχανήματα που οδεύουν σε δομικά στοιχεία θα είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες, χωρίς μονωτική επένδυση, με διάμετρο και πάχος τοιχωμάτων σύμφωνο με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364.

Καλώδια που οδεύουν σε τοιχία μπορούν να τοποθετούνται σε κλειστές διάτρητες γαλβανισμένες σχάρες, που στερεώνονται στο τοιχίο με εκτονωτικά βύσματα.

Όταν μία μονάδα του εξοπλισμού εξυπηρετείται από περισσότερα του ενός καλώδια, θα πρέπει να ληφθεί ειδική μέριμνα ώστε να εξασφαλισθεί η οδευση των καλωδίων από μία κοινή κατεύθυνση και ο τερματισμός τους με κανονική σειρά και συμμετρία.

Κάθε καλώδιο θα φέρει σε κάθε άκρο του σταθερή σήμανση με τον αριθμό του ο οποίος αναφέρεται στους καταλόγους των υλικών. Οι αναγνωριστικές πινακίδες θα έχουν κατάλληλο μέγεθος και μορφή που θα εγκρίνει η Υπηρεσία μετά από πρόταση του Αναδόχου και θα είναι στερεωμένες κατά τρόπο ασφαλή επάνω στα καλώδια.

Πινακίδες αναγνωρίσεως θα τοποθετηθούν επίσης στην είσοδο και έξοδο των καλωδίων από υπόγεια κανάλια, οικοδομικά στοιχεία και γενικά σε κάθε περίπτωση αφανούς τοποθέτησης όπου απαιτείται να σημειώνεται και να αναγνωρίζεται η οδευση των καλωδίων. Η χρήση πινακίδων στερεωμένων με κόλλα απαγορεύεται.

Τα σημεία εξόδου και εισόδου των καλωδίων σε οικοδομικά στοιχεία ή βάσεις εδράσεως πινάκων θα στεγανώνονται. Η στεγάνωση θα πραγματοποιείται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό και θα φέρει τελικό εξωτερικό στρώμα αδιάβροχης αποξειδικής ρητίνης πάχους όχι μικρότερου των 40 mm ή ελαφράς τσιμεντοκονίας κατά περίπτωση. Η εργασία αυτή θα γίνει και για κάθε εφεδρικό άνοιγμα. Ο Ανάδοχος

είναι υπεύθυνος και για την προσωρινή στεγάνωση κάθε οπής διελεύσεως καλωδίου από οικοδομικό στοιχείο κατά τη διάρκεια του σταδίου κατασκευής για λόγους προστασίας έναντι κατακλύσεως.

Κατά τη διάρκεια της εργασίας στεγανώσεως θα πρέπει να επιδεικνύεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην υποστούν φθορές η επένδυση και η ενίσχυση του καλωδίου.

Όλα τα καλώδια ισχύος θα συνδέονται προς τους πίνακες κατά τρόπο που θα διασφαλίζει ότι η σωστή διαδοχή φάσεων, οι αριθμοί των φάσεων και τα χρώματα των αγωγών θα διατηρούνται σε όλη την εγκατάσταση.

Οι αγωγοί των καλωδίων χαμηλής τάσεως θα ταυτίζονται με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- 1η Φάση L1
- 2η Φάση L2
- 3η Φάση L3
- Ουδέτερος N ή μπλε αγωγός
- Γείωση πράσινο ή κιτρινο/πράσινο

Τα μονοπολικά καλώδια ισχύος θα φέρουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά ταύτισης:

- Φάση Καφέ
- Ουδέτερος Μπλε
- Γείωση Πράσινο ή κιτρινο/πράσινο

Όλοι οι αγωγοί των καλωδίων θα τερματίζουν σε κατάλληλες χάλκινες λαβές ή ορειχάλκινους δακτυλίους με χρήση ειδικού εργαλείου. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται “κατσάρωμα” με τα χέρια ή πένσα.

Όλα τα καλώδια θα παραδοθούν σε στιβαρά στροφεία επάνω στα οποία θα αναγράφονται τα στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής, η διατομή, το μήκος και η μόνωση και θα ελεγχθούν από την Υπηρεσία πριν από την εγκατάστασή τους.

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

Οι έλξεις των καλωδίων κατά την διάρκεια της τοποθέτησης δεν πρέπει να υπερβούν τις προδιαγραφόμενες τιμές του κατασκευαστή, και σε περίπτωση ελλείψεως αυτής, δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 6 kg/mm² διατομής. Για το σκοπό αυτό οι έλξεις θα γίνονται ή με το χέρι, ή μηχανοκίνητα με την προϋπόθεση όμως ότι διατίθεται όργανο ελέγχου της έλξης.

Όλα τα μήκη των καλωδίων που κόβονται από το στροφείο πρέπει να τοποθετούνται αμέσως στις προβλεπόμενες θέσεις αλλιώς πρέπει να στεγανώνονται αμέσως τα άκρα των.

Προκειμένου να κοπεί ένα τμήμα καλωδίου από το στροφείο, το στροφείο θα τοποθετείται σε κατάλληλη θέση ώστε να διευκολύνεται η αφαίρεση του καλωδίου και να αποφεύγονται στροφές και διπλώσεις. Όταν το αποκοπτόμενο μήκος καλωδίου είναι μεγάλο θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα ράουλα ή φορεία έλξεως καλωδίων. Η όδευση των καλωδίων θα είναι σύμφωνη με τα συμβατικά σχέδια.

Επέκταση των καλωδίων (μάτισμα) μέσω κατάλληλων μουφών δεν επιτρέπεται παρά μόνο στις περιπτώσεις που το μήκος της γραμμής είναι μεγαλύτερο από το μέγιστο μήκος του καλωδίου ενός στροφείου και αφού ενημερωθεί η Υπηρεσία.

Οι αγωγοί κάθε καλωδίου που συνδέει στρεφόμενη μηχανή (κινητήρα ή γεννήτρια) θα φέρουν δακτυλίους με τα χαρακτηριστικά σύμβολα, ώστε να διευκολύνεται η σωστή σύνδεση κάθε μηχανής.

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

Τα καλώδια με μόνωση από PVC ή XLPE θα στερεώνονται στο τέρμα τους μέσω μηχανικών στυπιοθλιπτών σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρότυπο. Οι στυπιοθλίπτες αυτοί θα είναι ορειχάλκινι εκτός από τις περιπτώσεις καλωδίων με οπλισμό από ταινία αλουμινίου, όπου οι στυπιοθλίπτες θα είναι από αλουμίνιο. Οι στυπιοθλίπτες θα εξασφαλίζουν επαρκή στερέωση των καλωδίων μέσω του μεταλλικού οπλισμού τους, εξασφαλίζοντας ταυτοχρόνως και πλήρη σύνδεση προς γη. Θα παραδοθούν

πλήρεις, με ορειχάλκινο στοιχείο σύνδεσης προς γη και κατάλληλο πλαστικό κάλυμμα μέσω του οποίου θα στεγανώνεται αποτελεσματικά το διάκενο μεταξύ των επενδύσεων του καλωδίου και του στυπιοθλίπτη.

14.3.2 Εσχάρες στηρίξεως καλωδίων

Κατά τις ομαδικές οδεύσεις καλωδίων ισχυρών ρευμάτων ή γυμνών χάλκινων αγωγών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, μεταλλικές σχάρες, από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα, ανοικτού ή κλειστού τύπου κατά περίπτωση, με τα ειδικά εξαρτήματα για τη στήριξη τους, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03 «Εσχάρες και Σκάλες Καλωδίων», κατάλληλες για τοποθέτηση σε εξωτερικό ή υγρό εσωτερικό χώρο και για ατμοσφαιρικές συνθήκες υπαίθρου. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλες τις απαιτούμενες για την όδευση των καλωδίων εσχάρες.

Για την επιλογή των εσχάρων στηρίξεως των καλωδίων και των οδεύσεων των θα ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

- Ο αριθμός των καλωδίων ισχύος αυτοματισμού και ελέγχου, που θα τοποθετηθούν σε κάθε εσχάρα, περιλαμβανομένων και των μελλοντικών.
- Αποφυγή περιοχών όπου θα γίνεται συντήρηση μηχανημάτων, σωλήνων κτλ. και περιοχών όπου προβλέπεται επέκταση των εγκαταστάσεων του έργου.
- Αποφυγή περιπτώσεων διαδρομών.
- Όδευση των εσχάρων σε μεγάλο ύψος με κατάλληλες καθόδους στις διάφορες καταναλώσεις.
- Όδευση εσχάρων σε οριζόντιες και κάθετες διευθύνσεις κατά το μέτρο του δυνατού.
- Τα καλώδια θα πρέπει να τοποθετούνται προσεκτικά χωρίς να τεθούν υπό έλξη.

Οι καμπύλες και τα τεμάχια διακλάδωσης και σύνδεσης θα έχουν τυποποιημένη μορφή και οι εσωτερικές ακτίνες καμπυλότητας δεν θα είναι μικρότερες από 300 mm. Το σύστημα των εσχάρων θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο NEMA VE-1"2009 και οι τιμές φόρτισης θα υπολογιστούν σύμφωνα με το DIN EN 1993-1-3 και -5 με συντελεστή ασφαλείας 1,7 κατ' ελάχιστο.

Το γαλβάνισμα εν θερμώ θα γίνει μετά την κατασκευή κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

Οι εσχάρες θα έχουν επαρκές πλάτος ώστε τα καλώδια να τοποθετούνται σε ένα επίπεδο και στις κανονικές μεταξύ τους αποστάσεις χωρίς να αλληλεπικαλύπτονται εξασφαλίζοντας ότι το 30% της επιφανείας του θα παραμένει κενό (εφεδρεία).

Ειδική μέριμνα πρέπει να ληφθεί στις κατακόρυφα τοποθετημένες εσχάρες, όπου πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα και επαρκή στοιχεία στερεώσεως των καλωδίων, ώστε να επιτυγχάνεται ασφάλεια και καλή κατανομή των φορτίων. Τα καλώδια που οδεύουν επάνω σε κατακόρυφες εσχάρες θα στερεωθούν κατά τρόπο ασφαλή ανά διαστήματα το πολύ 600 mm.

Οι βραχίονες στηρίξεως των εσχάρων θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένο εν θερμώ χαλυβοέλασμα πάχους τουλάχιστον 2 mm και θα έχουν πλάτος τουλάχιστον 1 cm μεγαλύτερο από το πλάτος της σχάρας που στηρίζουν και θα είναι υπολογισμένα για μέγιστο φορτίο 500 kg. Οι αποστάσεις μεταξύ τους θα είναι τέτοιες ώστε οι μεν σχάρες πλάτους 100 mm – 300 mm να δέχονται φορτίο 100 kp/m ενώ οι σχάρες πλάτους 400 mm – 600 mm φορτίο 200 kp/m. Σε κάθε περίπτωση, η μεταξύ τους απόσταση δεν θα υπερβαίνει σε καμία περίπτωση τα 1.200 mm. Η στερέωση των βραχιόνων αυτών θα είναι επαρκής για το μέγιστο φορτίο της σχάρας.

Οι ορθοστάτες θα είναι από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο εν θερμώ πάχους τουλάχιστον 3 mm διπλού «π» μονοί ή διπλοί ανάλογα με τα φορτία των εσχάρων. Οι ορθοστάτες αυτοί θα αναρτώνται από την οροφή και για την στήριξή τους θα χρησιμοποιηθούν κοινά βύσματα μεταλλικά με τις κατάλληλες βίδες.

Οι βίδες που θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις των εσχάρων, των ειδικών τεμαχίων κτλ. θα είναι ειδικής μορφής για να μην τραυματίζονται τα καλώδια και πρέπει να είναι επιψευδαργυρωμένες.

Σε όποιες εσχάρες οδεύουν μαζί με άλλα καλώδια σημάτων, καλώδια που μεταφέρουν αναλογικά σήματα, τότε θα τοποθετείται στην εσχάρα ειδικό διαχωριστικό εξάρτημα κατά μήκος έτσι ώστε να διαχωρίζει την σχάρα σε δυο τμήματα. Το ένα θα περιέχει τα καλώδια των αναλογικών σημάτων και το άλλο τα υπόλοιπα καλώδια σημάτων.

Στα σημεία που ένα καλώδιο εγκαταλείπει μία σχάρα ή όταν περνάει από μία σχάρα σε άλλη σχάρα καλωδίων το καλώδιο θα περιτυλίγεται με συνδετήρες ταινίες από καλυμμένο με πλαστικό, μαλακό χαλύβδινο σύρμα ή σφιγκτήρες από χάλυβα θερμής εμβάπτισης.

14.3.3 Κουτιά διακλάδωσης

Τα πλαστικά κουτιά διακλάδωσης θα είναι κατασκευασμένα από PVC, ιδίων προδιαγραφών κατασκευής με τους ευθύγραμμους σωλήνες, με κάλυμμα πρεσσαριστό ή βιδωτό που θα εξασφαλίζει απόλυτη στεγανότητα. Η σύνδεσή τους με τους σωλήνες θα γίνεται πάντοτε μέσω των ειδικών ρακόρ σύνδεσης. Τα κουτιά θα είναι διαστάσεων 62 mm x 62 mm, 82 mm x 82 mm, 91 mm x 91 mm και 100 mm x 100 mm κατά περίπτωση προστασίας IP 55.

Τα χαλύβδινα κουτιά θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοέλασμα πάχους 3 mm γαλβανισμένα ή από άριστης ποιότητας χυτοσίδηρο, στεγανά προστασίας IP 55, τετράγωνα ή ορθογώνια, κατάλληλα για σύνδεση με χαλύβδινους σωλήνες καλωδίων. Οι διαστάσεις τους θα είναι επαρκείς για την άνετη σύνδεση των καλωδίων ώστε να αποφεύγονται ανεπιθύμητα τσακίσματα.

14.3.4 Σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων

Οι σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων, σταθερές και εύκαμπτες, πρέπει να γίνουν σύμφωνα με τα πρότυπα: ΕΛΟΤ 60364, ΕΛΟΤ EN 50085, ΕΛΟΤ EN 61386.1, ΕΛΟΤ EN 60423, ΕΛΟΤ EN 60670.01 και ΕΛΟΤ EN 60614.

Οι σταθεροί χαλυβωσωλήνες όδευσης ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ (εσωτερικά και εξωτερικά) ελάχιστου πάχους αντίστοιχου προς 350 gr/m² (γαλβάνισμα πάχους 50 μm) μέσου τύπου (κόκκινη ετικέτα) υδραυλικοί ή ειδικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες και θα εγκαθίστανται με πλήρη σειρά βιδωτών εξαρτημάτων όπως στις υδραυλικές συνδέσεις. Θα είναι σύμφωνοι με το IEC 60423, με ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων 1,5 mm. Κουρμπάρισμα των σωληνών επιτρέπεται μόνον μέσω καταλλήλου κουρμπαδόρου για γωνίες άνω των 90°. Οι γωνίες 90° θα γίνονται με έτοιμες καμπύλες. Η σύνδεσή τους με τα κουτιά διακλάδωσης θα γίνεται στεγανά με περικόχλια μέσα – έξω. Δεν θα γίνονται δεκτές άνω των δύο αλλαγών διεύθυνσης, χωρίς ενδιάμεσο κουτί διακλάδωσης.

Οι πλαστικές σωληνώσεις όδευσης ηλεκτρικών καλωδίων θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-04-20-01-02.

Σε όλες τις κτιριακές εγκαταστάσεις, οι σωληνώσεις προστασίας θα είναι επίτοιχες ή χωνευτές ή θαμμένες στο πάτωμα κατά περίπτωση και θα διαταχθούν σε καθαρούς και απλούς σχηματισμούς, που θα εξασφαλίζουν εφεδρεία χώρου για μελλοντικές σωληνώσεις προς όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες. Στα σημεία που τελειώνουν οι τοίχοι και οι οροφές, οι σωληνώσεις θα καλυφθούν κατάλληλα.

Μη μεταλλικές εντοιχισμένες σωληνώσεις δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν εκτός των κτιρίων για γραφεία και των χώρων για γραφεία των λοιπών κτιρίων. Σε περίπτωση χρήσης τους, θα είναι από PVC, κατάλληλοι για εγκατάσταση στο έδαφος και για εγκιβωτισμό σε σκυρόδεμα, τυποποιημένων διαμέτρων 23 mm, 29 mm κ.ο.κ.

Οι ευθύγραμμοι πλαστικοί σωλήνες για εμφανή τοποθέτηση θα είναι από PVC, κατάλληλοι για εμφανή εγκατάσταση σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC και τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 798.1 και 799. Οι σωλήνες θα είναι άκαυστοι, απρόσβλητοι από οξέα κτλ. και υψηλής αντοχής σε υπεριώδη ακτινοβολία. Θα συνοδεύονται από πλήρη σειρά εξαρτημάτων όπως καμπύλες, μούφες, κολάρια, ρακόρ κτλ.

Οι χαλυβωσωλήνες σπιράλ θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τη σύνδεση μηχανημάτων και οργάνων με τα χαλύβδινα κουτιά διακλάδωσης. Οι σωλήνες θα είναι ανοξειδωτοί, επενδεδυμένοι με μανδύα από PVC και θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα εξαρτήματα σύνδεσης.

Οι διάμετροι των σωληνώσεων προστασίας θα καθοριστούν με βάση τον αριθμό των καλωδίων που πρόκειται να διέλθουν μέσα απ' αυτές, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60364, ή όπως απαιτηθεί για κάποια συγκεκριμένη θέση, σε καμία όμως περίπτωση δεν θα υπάρξει διάμετρος σωλήνα μικρότερη από 20 mm.

Η πληρότητα των σωληνών δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40% και σε κάθε περίπτωση ο μέγιστος αριθμός αγωγών σε κάθε σωλήνωση δεν θα υπερβαίνει τα οριζόμενα στα πρότυπα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02. Δεν θα γίνονται δεκτές άνω των δύο αλλαγών διεύθυνσης, χωρίς ενδιάμεσο κουτί διακλάδωσης ή φρεάτιο.

Οι χωνευτές σωληνώσεις καθώς και αυτές που οδεύουν μέσα σε ψευδοροφές θα φέρουν τα απαραίτητα στοιχεία για τις διακλαδώσεις προς τα φωτιστικά σώματα, τους διακόπτες, τους ρευματοδότες κτλ.

Όλες οι σωληνώσεις προστασίας θα εγκατασταθούν κατά τρόπο που να εξασφαλίζει τον εξαερισμό και την αποστράγγιση τους. Οι καμπύλες θα γίνονται από την ίδια τη σωλήνωση. Κυτία διακλαδώσεων ή ενώσεων, δεν επιτρέπεται να τοποθετηθούν σε δυσπρόσιτα σημεία.

Ολόκληρο το σύστημα των σωληνώσεων προστασίας θα καθαριστεί με επιμέλεια και θα απομακρυνθούν οποιαδήποτε άχρηστα υλικά και ρύποι, πριν από τη διέλευση των καλωδίων μέσα από αυτό.

Στα σημεία που οι σωλήνες συνδέονται με κουτιά διακοπών, θα φέρουν ειδική κοχλιοτομημένη υποδοχή, η οποία όταν σφιχθεί θα είναι πρόσωπο με την εξωτερική παρειά του κουτιού. Οι σωλήνες θα στερεώνονται τότε επάνω στο κουτί με τη βοήθεια ενός μπρούτζινου, εσωτερικώς κοχλιοτομημένου δακτυλίου, ο οποίος θα βιδώνεται από το εσωτερικό του κουτιού επάνω στην κοχλιοτομημένη υποδοχή της σωληνώσεως. Η στερέωση των σωλήνων επάνω στο κουτί με χρήση κοχλιοτομημένων δακτυλίων απ' ευθείας χωρίς χρήση της κοχλιοτομημένης υποδοχής επιτρέπεται.

Όλα τα εκτεθειμένα στον αέρα τμήματα των σπειρωμάτων, θα υποστούν ψυχρό γαλβάνισμα μετά την εγκατάστασή των.

Οι επίτοιχες σωληνώσεις θα στηρίζονται κατά διαστήματα σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4: Διαστήματα επίτοιχων σωληνώσεων

A/A	Διάμετρος [mm]	Διάστημα [m]
1	2	3
1	20	2,50
2	25	2,00
3	30	1,20

Στα σημεία καμπυλώσεως, οι σωλήνες θα στερεώνονται αποτελεσματικά σε απόσταση 225 mm εκατέρωθεν της καμπύλης. Στα σημεία συνδέσεων ή απότομων αλλαγών κατεύθυνσης και σε πρόσθετα σημεία που θα κρίνει η Υπηρεσία, θα τοποθετηθούν κατάλληλα σταθερά ή αφαιρετά κουτιά συνδέσεως. Σε μεγάλου μήκους γραμμές θα τοποθετηθούν χαλύβδινα ή χυτοσιδηρά κουτιά με θυρίδες επισκέψεως για να διευκολύνουν την έλξη των καλωδίων. Οι εγκιβωτισμένες στα δάπεδα σωληνώσεις θα είναι συνεχείς, χωρίς ενδιάμεσα κουτιά συνδέσεως, θαμμένα στο δάπεδο. Αν απαιτείται θα κατασκευαστούν φρεάτια από σπλισμένο σκυρόδεμα με χαλύβδινο κάλυμμα.

Στα σημεία που οι σωληνώσεις διαπερνούν αρμούς διαστολής θα τοποθετηθούν ειδικά κουτιά σύνδεσης, που θα μπορούν να απορροφούν τις συστολές/διαστολές. Τα κουτιά αυτά θα φέρουν εκατέρωθεν ακροδέκτες γειώσεως μέσω των οποίων θα συνδέονται προς το σύστημα γειώσεως με καταλλήλου διατομής πολύκλωνο χάλκινο αγωγό. Τα άκρα των σωληνώσεων οι οποίες εγκιβωτίζονται σε μπετόν, θα ταπώνονται προσωρινά πριν πέσει το μπετόν με κατάλληλες ορειχάλκινες τάτες.

Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση σωληνώσεων προστασίας επάνω στις εξωτερικές επιφάνειες των κτιρίων.

Οι σωληνώσεις που οδεύουν κάτω από ψευδοπατώματα ή πάνω από ψευδοροφές και γενικά οι καλυμμένες σωληνώσεις θα στηρίζονται σε ειδικά στοιχεία εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.

Τα καλύμματα των εξαρτημάτων των σωληνώσεων θα είναι επίπεδα και θα στερεώνονται στη μέση τους με ορειχάλκινες βίδες κωνικής κεφαλής. Κάθε εξάρτημα θα συνοδεύεται και από ένα παρέμβυσμα από νεοπρένιο ή άλλο ισοδύναμο υλικό.

Η εγκατάσταση των προστατευτικών σωληνώσεων θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την εύκολη αντικατάσταση των καλωδίων, χωρίς να απαιτούνται επεμβάσεις στα οικοδομικά στοιχεία και μερεμέτια.

Στις σωληνώσεις προστασίας μονοφασικών αγωγών φωτιστικών σωμάτων, ρευματοδοτών, διακοπών κτλ δεν επιτρέπεται στην ίδια σωλήνωση η συνύπαρξη δύο φάσεων.

Οι σωληνώσεις προστασίας υπογείων καλωδίων καθώς και τα αντίστοιχα φρεάτια, θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Οι σωλήνες θα είναι από σκληρό PVC ή HDPE με κατάλληλες συνδέσεις.
- Θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινοι σωλήνες διαμέτρου 100 mm και 150 mm με πάχος τοιχώματος 6 mm και διαμέτρου 200 mm με πάχος τοιχώματος 8 mm ή σωλήνες από σκληρό PVC ή HDPE τυποποιημένων διαμέτρων με κατάλληλες συνδέσεις.

- Θα προβλεφθεί 20% εφεδρεία σωλήνων για κάθε όδευση και εν πάση περιπτώσει όχι λιγότερη από ένα σωλήνα ανά όδευση.
- Θα χρησιμοποιηθούν μόνο ευθύγραμμα τμήματα σωλήνων και οι αλλαγές κατευθύνσεως θα γίνονται με φρεάτια, με μόνη εξαίρεση τις καμπύλες 90° για την είσοδο σε κτίρια. Όπου χρησιμοποιούνται τέτοιες καμπύλες, η ακτίνα καμπυλότητας θα είναι 800 mm για σωλήνες διαμέτρου 100 mm και 1.000 mm για σωλήνες διαμέτρου 150 mm και 200 mm.
- Οι σωλήνες προστασίας καλωδίων σε διασταυρώσεις με οδούς θα επεκτείνονται ένα μέτρο τουλάχιστον εκατέρωθεν της οδού.

Τα φρεάτια θα έχουν ελάχιστο βάθος από την επιφάνεια του εδάφους 800 mm, προκειμένου για αγωγούς χαμηλής τάσεως και οι ελάχιστες διαστάσεις τους θα είναι 600 mm x 600 mm. Σε κάθε περίπτωση οι διαστάσεις των φρεατίων θα είναι επαρκείς για να πραγματοποιείται η ελάχιστη απαιτητή ακτίνα καμπυλότητας κάθε καλωδίου.

Το φρεάτιο θα έχει δυνατότητα αποστραγγίσεως και θα φέρει χυτοσιδηρό κάλυμμα βαρέως τύπου. Θα κατασκευαστούν φρεάτια επίσκεψης / διέλευσης / έλξης των καλωδίων τουλάχιστον ανά 25m και σε κάθε περίπτωση αλλαγής διεύθυνσης, εισόδου / εξόδου σε / από κτίριο και στα άκρα διέλευσης από δρόμο. Η διέλευση των καλωδίων από δρόμους θα γίνεται κάθετα στον άξονά τους και σε σωλήνες προστασίας οι οποίοι θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα.

Μετά την εγκατάσταση των προστατευτικών σωληνώσεων και μέχρι την τοποθέτηση των καλωδίων, οι σωληνώσεις θα ταπωθούν για να μην εισχωρήσουν σ' αυτές ξένες ύλες.

Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων, ο Ανάδοχος θα καθαρίσει τελείως με κατάλληλα μέσα τους σωλήνες. Για την διέλευση των καλωδίων μέσα στους σωλήνες θα χρησιμοποιούνται λιπαντικά. Δεν θα χρησιμοποιηθεί ορυκτό λίπος, στη περίπτωση γυμνών καλωδίων από νεοπρένιο ή καλωδίων με μη μεταλλικές εξωτερικές επενδύσεις. Όλοι οι σωλήνες θα σφραγιστούν κατάλληλα για να αποφευχθεί η είσοδος υγρασίας, ποντικών και άλλων επιβλαβών ζωοφίων.

Στις περιπτώσεις που η τροφοδότηση μιας κατανάλωσης απαιτεί μη σταθερή σύνδεση (κινητήρες κτλ), ο αγωγός θα προστατεύεται στο μεταξύ του πέρατος της σταθερής σωληνώσεως και του κιβωτίου συνδέσεως τμήμα του με εύκαμπτο προστατευτικό σωλήνα από PVC ή εύκαμπτο χαλυβδοσωλήνα επενδεδυμένο εσωτερικά με PVC.

Η σύνδεση του εύκαμπτου σωλήνα και στα δύο άκρα θα είναι τελείως στεγανή και θα πραγματοποιηθεί μέσω καταλλήλων για τον σκοπό αυτό εξαρτημάτων προσαρμογής. Το μήκος της εύκαμπτης σωληνώσεως, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να είναι μικρότερο από 400 mm.

Ο ακροδέκτης γειώσεως της εξυπηρετούμενης κατανάλωσης θα συνδέεται μέσω ξεχωριστού αγωγού γειώσεως με τη γείωση της σταθερής προστατευτικής σωληνώσεως. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση του εύκαμπτου χαλύβδινου αγωγού, ως στοιχείου γειώσεως.

14.3.5 Οικοδομικές εργασίες

Ο Ανάδοχος θα σημειώσει όλες τις οπές και τα χαντρώματα που απαιτούνται για την εγκατάσταση και θα είναι υπεύθυνος για τη σωστή τοποθέτηση των στοιχείων στηρίξεως. Οι διανοίξεις και επαναπληρώσεις με μπετόν καθώς και η αποκατάσταση της τοιχοποιίας και των σοβάδων αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος γενικά είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει τις απαιτούμενες οικοδομικές εργασίες, π.χ. σκαψίματα και διατρήσεις στα δάπεδα και στις οροφές που απαιτούνται για την στερέωση των καλωδίων, των εσχάρων και των σωληνώσεων προστασίας των καλωδίων κατά τρόπο που δεν θα βλάπτει τη στατική επάρκεια του οικοδομικού μέρους του έργου.

15

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

15.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις μελέτης και κατασκευής των ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης (Χ.Τ.) του Έργου.

Οι πίνακες θα είναι πλήρως πιστοποιημένα – τυποποιημένα συστήματα διανομής χαμηλής τάσης «verified assemblies», σύμφωνα με τις απαιτήσεις του νέου πρότυπο IEC 61439-1 και IEC 61439-2.

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των πινάκων είναι τα ακόλουθα:

- Ονομαστική ένταση λειτουργίας
- Σύστημα διανομής
- Ονομαστική τάση λειτουργίας
- Τάση μόνωσης κύριων ζυγών
- Τάση δοκιμής
- Συχνότητα λειτουργίας
- Σύστημα γείωσης
- Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων
- Αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος (kA_{rms}/sec) στο σημείο που δίδεται η ηλεκτρική ενέργεια (πίνακας ακροδεκτών)
- σύμφωνα με την μελέτη εφαρμογής
- τριφασικό + γείωση + ουδέτερος ή μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος
- 400 V ($\pm 10\%$) ή 230 V
- 1.000 V
- 2.500 V
- 50 Hz (-4%, +2%)
- TN (ή TT, IT)
- 24 V DC για τα στοιχεία που συνδέονται απ' ευθείας με το PLC και/ή 230 V AC για τα λοιπά κυκλώματα
- 25 kA κατ' ελάχιστον και σύμφωνα με τα μεγέθη που θα προκύψουν από την μελέτη επιλεκτικότητας και τους υπολογισμούς βραχυκυκλωμάτων Χ.Τ.

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά τη σήμανση «CE» σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68. Η σήμανση «CE» πρέπει να βρίσκεται πάνω στην πινακίδα αναγνώρισης του ηλεκτρικού πίνακα. Επίσης ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001:2015 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, που θα αποσταλούν στο εργοτάξιο, πρέπει να συνοδεύονται με τα απαραίτητα έγγραφα του κατασκευαστή, που θα αποδεικνύουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί επιτυχώς οι έλεγχοι και οι δοκιμές.

Μπροστά από τους πίνακες και για την ασφάλεια των χειρισμών θα τοποθετηθεί κατάλληλος ηλεκτρομονωτικός τάπητας κατάλληλης βαθμονόμησης ανάλογη με την τάση λειτουργίας της εγκατάστασης

15.2 Υλικά

Όλοι οι πίνακες θα είναι ενός κατασκευαστή ηλεκτρικών πινάκων και ο εσωτερικός εξοπλισμός (υλικά πινάκων) που προδιαγράφεται στις επόμενες παραγράφους θα είναι προμήθεια ενός και μόνο οίκου κατασκευής αυτού, ώστε να εξασφαλίζεται εναλλαξιμότητα αυτού.

15.2.1 Γενικός αυτόματος διακόπτης

Ο γενικός αυτόματος διακόπτης πρέπει να είναι ικανότητας διακοπής 25 kA τουλάχιστον, για τάση 400 V με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία επιλεγμένα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60947.2 και IEC 60157.1.

Κάθε γενικός διακόπτης εγκαταστάσεως θα φέρει τη σχετική ένδειξη και θα διακρίνεται από τους άλλους διακόπτες με κατάλληλο χρώμα ή άλλο πρόσφορο μέσο, ώστε να εντοπίζεται εύκολα σε περίπτωση ανάγκης.

Όταν σε ένα χώρο υπάρχουν περισσότεροι του ενός γενικοί διακόπτες, θα τοποθετείται στον καθένα πινακίδα ενδεικτική της εγκαταστάσεως ή του τμήματος που αυτός ελέγχει.

Ο γενικός διακόπτης θα τοποθετείται σε ξεχωριστό πεδίο, απομονωμένος από τον υπόλοιπο εξοπλισμό του πίνακα και θα είναι επισκέψιμος εκ των έμπροσθεν.

Στην περίπτωση που ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως συνδέεται απευθείας, (χωρίς ενδιάμεσο μέσο άμεσης αυτόματης διακοπής) προς την πλευρά της χαμηλής του μετασχηματιστού, ο γενικός διακόπτης

ή θα είναι αυτόματος συρόμενος τύπου ή (εάν αυτό δεν είναι δυνατόν) θα προτάσσονται αμέσως της εισόδου του διακόπτη ασφάλειας υψηλής ικανότητας διακοπής (H.R.C.) και στις τρεις φάσεις και αφαιρετά στοιχεία απομονώσεως.

Στο πεδίο εισόδου (όπου εφαρμόζεται) θα τοποθετούνται μόνο τα εισερχόμενα καλώδια τροφοδοσίας. Σε καμιά περίπτωση δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση καλωδίων διανομής.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες ο γενικός διακόπτης θα τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 900 mm από τη στάθμη του δαπέδου.

15.2.2 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων

Η προστασία κινητήρων από βραχυκύκλωμα θα επιτυγχάνεται με αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου. Ο συντονισμός με συσκευές ελέγχου θα πρέπει να είναι τύπου 2, όπως ορίζεται από το πρότυπο IEC 60947-4.1.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος για προστασία κινητήρων, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1 και 60947-2 ή με τους αντίστοιχους κανονισμούς των χωρών μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60947-1 και 2), ήτοι:

- Θα πρέπει να είναι κατηγορίας χρήσης A (κατά IEC 60947-2), με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (I_{cu})
- Θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης 690 V AC (50/60 Hz)
- Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.
- Θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξή τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους
- Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται είτε από την πλευρά της άφιξης είτε της αναχώρησης
- Θα πρέπει να έχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60335-1) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Όλοι οι κινητήρες θα προστατεύονται από ειδικούς αυτόματους διακόπτες με ρυθμιζόμενη θερμική και σταθερή μαγνητική προστασία και τις απαραίτητες βοηθητικές επαφές (σήμανση πτώσης θερμικού, βραχυκυκλώματος και διακόπτης κλειστός), ώστε να υπάρχει απόλυτη προστασία όχι μόνο από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα και να καλύπτουν τις προδιαγραφές DIN VDE 0110 – 0660 και IEC 292-1.

Ο κάθε διακόπτης θα πρέπει να δίνει σε ξεχωριστές ανεξάρτητες επαφές την σήμανση ότι:

- έχει ανοίξει
- έχει πέσει λόγω θερμικού,

Είναι δεκτός και διακόπτης που δεν έχει σε ανεξάρτητη επαφή το θερμικό αλλά τότε θα πρέπει μετά το ρελέ ισχύος να τοποθετηθεί ιδιαίτερο θερμικό προστασίας του κινητήρα με ξεχωριστές ανεξάρτητες επαφές για τη σήμανση.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων πρέπει να έχουν τα πιο κάτω κατασκευαστικά χαρακτηριστικά:

- για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, ανεξάρτητες από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το σώμα, η μονάδα ελέγχου και τα βοηθητικά εξαρτήματα.
- ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – ταχείας απόξευξης, με δυνατότητα απόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να ενεργοποιούνται από μία λαβή που ευκρινώς αποδεικνύει τις τρεις δυνατές θέσεις: κλειστός (ON), ανοικτός (OFF) και απόπλιση (TRIPPED).
- για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απόξευξης σύμφωνα με IEC 60947-2, παράγραφος 7-27 πρέπει:

- ο μηχανισμός λειτουργίας να έχει σχεδιαστεί ώστε η λαβή να είναι στη θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι αποχωρισμένες
- στη θέση OFF η λαβή να δείχνει την κατάσταση απόζευξης
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δεχθούν στη θέση «απόζευξης» εξάρτημα κλειδώματος
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διαθέτουν ένα μπουτόν αφόπλισης, «push to trip», για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων
- η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν αφόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος αναχώρησης και η ένδειξη της θέσης της επαφής, πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να έχουν πρόσβαση από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα
- οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν πολύ υψηλή ικανότητα περιορισμού των ρευμάτων. Η ηλεκτρική αντοχή των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζεται από τα IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 φορές το ελάχιστο απαιτούμενο από τους κανονισμούς.
- θα πρέπει να είναι δυνατόν οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων να εξοπλισθούν με ένα περιστροφικό χειριστήριο όπου θα μπορεί να τοποθετηθεί εύκολα μία επαφή ζεύξης (με επικάλυψη)
- οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένοι, ώστε να εγκαθίστανται με ασφάλεια επί τόπου τα βοηθητικά εξαρτήματα όπως πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης και βοηθητικές επαφές.

Ειδικότερα για τα βοηθητικά εξαρτήματα:

- θα είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος
- όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι τύπου «snap-in», με κλεμοσειρές
- όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη την γκάμα των διακοπών
- βοηθητικές λειτουργίες και ακροδέκτες θα πρέπει να εμφανίζονται μόνιμα πάνω στο πλαίσιο του διακόπτη καθώς και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα
- η προσθήκη των βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μέχρι 2 kW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως και έναντι διακοπής φάσεως.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 2 kW και μέχρι 75 kW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως, έναντι διακοπής φάσεως και ρυθμιζόμενα μαγνητικά τυλίγματα. Εναλλακτικά μπορούν να προστατεύονται από τριφασικό ηλεκτρονόμο προστασίας κινητήρων.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 75 kW θα προστατεύονται με ηλεκτρονική μονάδα προστασίας κινητήρα. Η μονάδα αυτή θα περιέχει ένα ισοδύναμο θερμικό κύκλωμα, αθροιστικό των απωλειών σιδήρου και χαλκού του κινητήρα. Βάσει των απωλειών αυτών θα παράγει τη χαρακτηριστική καμπύλη θερμοκρασίας του κινητήρα κατά το στάδιο της εκκίνησης, της λειτουργίας και της ψύξεως. Η μονάδα πρέπει να παρακολουθεί τη χαρακτηριστική αυτή και κατά τη διακοπή της ρευματοδοτήσεως και να αναλαμβάνει πάλι στο σωστό σημείο της καμπύλης μόλις η ηλεκτροδότηση αποκατασταθεί. Η χαρακτηριστική αυτή καμπύλη πρέπει να επιδέχεται ρύθμιση, ώστε να ανταποκρίνεται σε διαφορετικούς χρόνους εκκίνησης του κινητήρα, ως εξής:

- i. Προστασία έναντι υπερφορτώσεως ($1,50 - 1,15 I_n$)
- ii. Προστασία έναντι σφάλματος προς γη ($0,1 - 0,35 I_n$)
- iii. Προστασία έναντι διακοπής φάσεως (2 – 3 sec)
- iv. Προστασία έναντι υπερέντασεων κατά τη διαδικασία της εκκινήσεως και ενώ ο κινητήρας δεν έχει αρχίσει ακόμη να περιστρέφεται (stalled rotor) (50 ms σε $6-10 I_n$)
- v. Προστασία επιτυχούς εκκινήσεως έναντι πτώσεως θερμικών

Θα διαθέτει ένα κεντρικό ηλεκτρονόμο που θα διεγείρεται και λειτουργεί στις περιπτώσεις, υπερφορτίσεως, διακοπής μίας φάσεως και σφάλματος προς τη γη.

15.2.3 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB)

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται σύμφωνα με τα Πρότυπα IEC 60947-2 ή τα αντίστοιχα Πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών Ευρωπαϊκής Ένωσης (VDE 0660, BS 4752, UTE C63120) ή με τα Πρότυπα UL 489. Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής των αυτόματων διακοπών ισχύος θα πρέπει να διατίθενται για την κατηγορία Β των προαναφερθέντων κανονισμών. Η δοκιμή θα πρέπει να πραγματοποιείται με την ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) να είναι τουλάχιστον ίση με το 50% της ικανότητας διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (I_{cw}) να είναι με 25 kA/0,5 sec. Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργία 690 V – 50 Hz και ονομαστική τάση μόνωσης 750 V – 50 Hz.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα μπορεί να είναι βυσματικού τύπου ή συρομένου σε φορείο τριπολικό ή τετραπολικό.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου ως 630A θα πρέπει να είναι κατηγορίας χρήσης Α (κατά IEC 60947-2), με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) ίση με την ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250 A και έως τα 500 V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις. Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου από 630A έως 1600A θα πρέπει να είναι ικανότητας διακοπής σε λειτουργία βραχυκυκλώματος (I_{cu}) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (I_{cw}) να είναι 25 kA/0,5 sec (εκτός των αυτόματων διακοπών τύπου περιοριστή ρεύματος).

Για τους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου άνω των 1600 A θα πρέπει η ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) να είναι τουλάχιστον ίση με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης (I_{sc}) στο σημείο της ηλεκτρικής εγκατάστασης όπου προορίζεται, εκτός αν ο ανάντη αυτόματος διακόπτης ισχύος εξασφαλίζει συνεργασία σύμφωνα με το IEC 947-2 Παράρτημα Α.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα πρέπει να είναι δυνατή η αντίστροφη τροφοδοσία του αυτόματου διακόπτη ισχύος χωρίς μείωση της απόδοσης του έως τα 500 V AC.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – ταχείας απόξευσης, με τη λειτουργία μηχανικά ανεξάρτητη από την λαβή χειρισμού ώστε να εμποδίζονται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες υπερφόρτισης ή βραχυκύκλωσης. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε να κινεί συγχρόνως όλους τους πόλους ενός πολυπολικού αυτόματου διακόπτη σε περιπτώσεις ανοίγματος, κλεισίματος ή απόπλισης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να χειρίζονται από μία λαβή η οποία θα δείχνει ευκρινώς τις τρεις κύριες θέσεις της συσκευής: συσκευή σε λειτουργία (ON), συσκευή εκτός λειτουργίας (OFF), συσκευή σε απόπλιση (TRIPPED). Εφόσον απαιτείται, ο αυτόματος διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με περιστροφικό χειριστήριο.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε η λαβή του αυτόματου διακόπτη να δείχνει την πραγματική κατάσταση των επαφών ώστε να εξασφαλίζεται η ένδειξη θετικής απόξευσης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I^2t θα πρέπει να περιορίζεται σε:

- 10.000.000 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- 5.000.000 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, οι ονομαστικές εντάσεις των οποίων είναι ίσες με τις ονομαστικές εντάσεις των μονάδων ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 kA_{rms}, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0,4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη. Η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπών

ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα έχουν διπλή μόνωση στην πρόσοψη επιτρέποντας έτσι την επιτόπου εγκατάσταση βοηθητικών εξαρτημάτων χωρίς να χρειάζεται να απομονωθεί η συσκευή.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα τοποθετούνται σε πεδία πινάκων και θα εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας IP30 από την μπροστινή πλευρά του διακόπτη ισχύος (όταν αυτός είναι τοποθετημένος στον πίνακα), βαθμός προστασίας IP20 για τα υπόλοιπα μέρη του (πλην των ακροδεκτών) και δυνατότητα επίτευξης βαθμού προστασίας IP54 από την μπροστινή πλευρά του διακόπτη με κατάλληλους μηχανισμούς προσαρμογής.

Όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα, όπως πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάση και βοηθητικές επαφές, θα πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα στον αυτόματο διακόπτη. Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα έχουν ενσωματωμένους ακροδέκτες ελέγχου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις ως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν θερμομαγνητική μονάδα ελέγχου (θερμική για προστασία υπερφόρτισης, μαγνητική για προστασία βραχυκλώσεως) ή εναλλακτικά ηλεκτρονική.

Οι διακόπτες με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 630 A θα πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρονική προστασία. Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα F (μέτρηση rms τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κτλ). Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125°C.

Οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και θα είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαίας επέμβασης στις ρυθμίσεις. Οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

Οι θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

vi. ρυθμιζόμενη θερμική προστασία

vii. σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 100 A

viii. ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 100 A

ix. δυνατότητα προστασίας του ουδετέρου

x. η τιμή ρύθμισης της απόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

xi. προστασία μακρού χρόνου (LT) με ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου

xii. προστασία βραχέως χρόνου (ST) με ρυθμιζόμενη τιμή I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r και δυνατότητα χρονικής καθυστέρησης αντίδρασης σε βραχυκύκλωμα

xiii. στιγμιαία προστασία (INST) με ρύθμιση σταθερή μεταξύ 12 ως 19 φορές το I_n , ανάλογα της ονομαστικής έντασης

xiv. οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδετέρου: μη προστατευόμενος ουδέτερος-προστασία ουδετέρου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων-προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.

Για διακόπτες έντασης μεγαλύτερης από 630 A, τα χαρακτηριστικά της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου θα είναι τα εξής:

xv. Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.

xvi. Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.

xvii. Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.

xviii. Εξοπλισμός "test"- στοιχείο για έλεγχο σωστής λειτουργίας της μονάδας ελέγχου

xix. Επίσης θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα προστασίας έναντι σφάλματος γης (εφόσον αποκλείεται) με χρονική καθυστέρηση.

Ο κατασκευαστής θα προμηθεύει τους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου συνοδευόμενους με τις οδηγίες απόσυρσης – αποσυναρμολόγησης των διαφόρων εξαρτημάτων τους στο τέλος της χρήσης τους. Οι εν λόγω οδηγίες με ευθύνη του Αναδόχου. Θα ενσωματώνονται στα Τεύχη Οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης του έργου, τα οποία οφείλει να συντάξει και να παραδώσει στην Υπηρεσία επίβλεψης του έργου ο Ανάδοχος με δική του δαπάνη.

15.2.4 Διακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου κλειστού τύπου θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-3 ή τα αντίστοιχα πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (UTE, BS, VDE) με τα πιο κάτω κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας 690 V / 50 Hz
- Ονομαστική κρουστική τάση 8 kV
- Ονομαστική ένταση βραχέως χρόνου (I_{cw} για 1 sec), ως εξής:

Ονομαστική ένταση (A)	I_{cw} (kA)
ως 80	3
80 – 160	6
250	8,5
400 – 630	12

Επιπλέον, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 68230 κύκλος T2 (ζεστό και υγρό περιβάλλον).

Θα διατίθενται σε δυο τύπους πλαισίων με 3 ή 4 πόλους αντίστοιχα.

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των διακοπών φορτίου είναι τα εξής:

- i. Ο μηχανισμός λειτουργίας του διακόπτη φορτίου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – απόζευξης και θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 60947-3, παράγραφος 2-12. Όλοι οι πόλοι συμπεριλαμβανομένου και του ουδετέρου θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το άνοιγμα-κλείσιμο σύμφωνα με το IEC 60947-3.
- ii. Θα εξασφαλίζεται η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-3 παρ. 7-27. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε το χειριστήριο να μπορεί να είναι στην θέση OFF μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές. Οι διακόπτες φορτίου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος με λουκέτο για την θέση απόζευξης.
- iii. Οι διακόπτες φορτίου θα είναι διπλά μονωμένοι και σχεδιασμένοι για να προσαρμόζονται δύο βοηθητικές επαφές.
- iv. Οι διακόπτες φορτίου θα αναφέρονται σε κατηγορία χρήσης AC 23 A χωρίς μείωση απόδοσης στα 440 V AC για τα μεγέθη ως 80A και στα 500 V AC για τους μεγαλύτερους διακόπτες ως 400 A. Για τους διακόπτες φορτίου πάνω από τα 1000 A θα ανταποκρίνονται στην κατηγορία χρήσης AC 22 χωρίς μείωση της απόδοσης στα 415 V AC.

Όσον αφορά την εγκατάσταση των διακοπών φορτίου πρέπει αυτοί να εγκαθίστανται είτε σε συμμετρική ράγα είτε σε πλάτη πίνακα. Το περιστροφικό χειριστήριο θα διατίθεται στην πρόσοψη ή πλευρικά με δυνατότητα προέκτασης και στις δυο περιπτώσεις.

Η προστασία έναντι υπερφορτίσεων ή βραχυκυκλωμάτων θα διασφαλίζεται από τον ανάντι αυτόματο διακόπτη ισχύος με βάση τους πίνακες επιλογής που θα δίνονται από τον κατασκευαστή.

15.2.5 Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου στροφών κινητήρων (inverter)

Οι μονάδες ελέγχου συχνότητας πρέπει να διαθέτουν σήμανση «CE» και πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας και να συμφωνούν με τα πιο κάτω πρότυπα:

- i. IEC 1000-4-2/EN 61000-4-2 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- ii. IEC 1000-4-3/EN 61000-4-3 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- iii. IEC 1000-4-4/EN 61000-4-4 επίπεδο 4 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- iv. IEC 1000-4-5/EN 61000-4-5 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)

- v. IEC 1800-3/EN 61800-3 για περιβάλλον βιομηχανικό ή δημόσιου τομέα
- vi. EN 50178 για χαμηλή τάση
- vii. IEC 68-2-6 για αντοχή από δονήσεις και IEC 68-2-27 για αντοχή από σοκ
- viii. IEC 664-1 και EN 50718 για βαθμό 2 αντοχής σε μέγιστη περιβαλλοντική μόλυνση
- ix. Low Voltage Directive 73/23/EEC με τροποποιήσεις
- x. Ο ρυθμιστής ταχύτητας θα έχει την έγκριση κατά UL και CSA
Θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε πίνακα, με βαθμό προστασίας κατ' ελάχιστον IP54, ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία τους σε κάθε περίπτωση.

Για τη μετατροπή των ρευμάτων θα χρησιμοποιείται η τεχνολογία IGBT ή άλλη καλύτερη που θα εξασφαλίζει εξ' ίσου μικρές παραμορφώσεις του ρεύματος και τις τάσης.

Η ονομαστική τάση λειτουργίας των ομαλών εκκινήτων θα είναι τουλάχιστον 380V / 415V, συχνότητας 48 ως 63 Hz, με συντελεστή ισχύος της τάξης του 0,95 για όλη την κλίμακα ρύθμισης της συχνότητας και θα μπορούν να εργάζονται κανονικά στις κλιματικές συνθήκες του έργου. Το πεδίο λειτουργίας τους θα καλύπτει την ονομαστική ισχύ των κινητήρων των οποίων τη λειτουργία θα ρυθμίζει.

Ο ρυθμιστής ταχύτητας στεγάζεται σε κιβώτιο χωρίς κίνδυνο τυχαίας επαφής, ενώ όλες οι μονάδες με βοηθητικές λειτουργίες θα προσαρμόζονται βυσματωτά. Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των μονάδων που αφορούν την έξοδο προς κινητήρα, τις εισόδους – εξόδους ελέγχου, τις δυνατότητες λειτουργίας, τις προστασίες και τις συνθήκες περιβάλλοντος για την αξιόπιστη και ασφαλή λειτουργία είναι κατ' ελάχιστον τα πιο κάτω:

- i. Έξοδος κινητήρα: 3 Φάσεις, 0V έως τάση δικτύου, συχνότητας 0 έως 250 Hz με χρόνο επιτάχυνσης και χρόνο επιβράδυνσης 0,1 έως 1.800 sec.
- ii. Είσοδοι / Έξοδοι ελέγχου: Δύο προγραμματιζόμενες αναλογικές εισοδοι, τάσεως 0/2...10 V, εντάσεως 0/4...20 mA με χρόνο απόκρισης ≤ 60 ms, ανάλυση 0,1%, ακρίβεια $\pm 1\%$. Μία προγραμματιζόμενη αναλογική έξοδος έντασης 0/4...20 mA. Τρεις προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισοδοι 24 V DC, με χρόνο απόκρισης ≤ 9 ms. Δύο προγραμματιζόμενες ψηφιακές εξοδοι τύπου ρελέ τάσης λειτουργίας 12 έως 250 V AC / 30 V DC. Ρελέ εξόδου θα χρησιμοποιούνται για τις ενδείξεις καταστάσεων (απόπλιση λόγω σφάλματος, ομαλή εκκίνηση, προειδοποίηση θερμοκικού κλπ).
- iii. Βοηθητικές τάσεις: 10 V DC, 10 mA για χρήση με γραμμικά ποτενσιόμετρα.
- iv. Δυνατότητες: Περιορισμός ρεύματος και συχνότητας, δύο ρυθμιζόμενες ράμπες εκκίνησης – στάσης, λειτουργία PID, εκκίνηση σε συγχρονισμό με περιστρεφόμενο φορτίο (Flying start), πέντε προγραμματιζόμενες σταθερές ταχύτητες, αντιστάθμιση IR, αντιστάθμιση ολίσθησης.
- v. Προστασίες: Υπερφόρτιση μετατροπέα, ανύψωση θερμοκρασίας μετατροπέα, βραχυκύκλωμα στην έξοδο του μετατροπέα, υπέρταση δικτύου, απώλεια φάσης δικτύου, υπερφόρτιση κινητήρα, μηχανικό μπλοκάρισμα κινητήρα, σφάλμα ως προς γη.

Όλες οι παραπάνω περιπτώσεις σφάλματος θα επισημαίνονται με λυχνίες και μέσω ρελέ εξόδων του επεξεργαστή θα μπορούν να μεταδοθούν ως ψηφιακές εισοδοι στο δίκτυο αυτοματισμού. Όσον αφορά της ενδείξεις και λοιπές σηματοδοτήσεις θα περιλαμβάνουν ενδεικτικές λυχνίες σήμανσης της θέσης υπό τάση και γενικού σφάλματος.

Οι πληροφορίες λειτουργίας και σφαλμάτων θα εμφανίζονται σε ψηφιακή οθόνη.

Ο inverter θα έχει μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας περιβάλλοντος 40°C και μέγιστη υγρασία 90% και θα μπορεί να λειτουργεί από -15% έως +10% της ονομαστικής τάσης. Θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ του για όλη την κλίμακα ρύθμισης της συχνότητας από 30-100% της ονομαστικής συχνότητας (50 Hz).

Εφόσον απαιτείται από τη Μελέτη οι ρυθμιστές στροφών θα περιλαμβάνουν δυνατότητα επικοινωνίας με βιομηχανικά δίκτυα ή προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές.

Οι μονάδες ελέγχου συχνότητας θα διαθέτουν όλες τις απαραίτητες προστατευτικές διατάξεις που αναφέρονται παραπάνω. Επιπλέον, θα διαθέτουν στην είσοδο πηνίο περιορισμού των αρμονικών και των αιχμών καθώς και φίλτρο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (Radio Interference Suppression Filter RFI) από τις τοπικές συνθήκες. Το φίλτρο δύνανται να είναι ενσωματωμένο στη μονάδα ή ανεξάρτητο. Σε κάθε περίπτωση, η προστασία των μονάδων ελέγχου θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου, ώστε να εξασφαλίζεται η εργοστασιακή εγγύησή τους.

Οι μονάδες θα έχουν την δυνατότητα να παίρνουν ψηφιακό σήμα για να ξεκινούν και να σταματούν τον κινητήρα και να τον οδηγούν σε όποια συχνότητα έχει ρυθμιστεί.

Ο προμηθευτής των ρυθμιστών στροφών θα συνοδεύει αυτούς με γραπτές οδηγίες λειτουργία και συντήρησης οι οποίες με ευθύνη του αναδόχου θα ενσωματώνονται στα «Τεύχη Οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης» του έργου, τα οποία οφείλει να συντάξει και να παραδώσει στην Υπηρεσία επίβλεψης του έργου με δική του δαπάνη.

15.2.6 Ηλεκτρονόμοι

Ηλεκτρονόμοι προστασίας

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα προστατεύονται έναντι βραχυκυκλώματος ή υπερεντάσεων μέσω ηλεκτρονόμων οι οποίοι θα ενεργοποιούν τους αυτόματους διακόπτες χαμηλής τάσεως. Ο Ανάδοχος θα εγγυηθεί ότι τα προτεινόμενα από αυτόν μέσα προστασίας συμφωνούν με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με την τελευταία έκδοση του προτύπου IEC 60255. Θα είναι κατάλληλοι για τις κλιματικές συνθήκες και τις συνθήκες του έργου.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι κατάλληλοι για να εργάζονται με το ρεύμα των βοηθητικών κυκλωμάτων και θα φέρουν όλες τις απαιτούμενες επαφές και ακροδέκτες για τη συνεργασία τους με τους αυτοματισμούς και τα συστήματα συναγεμμού και ενδείξεων του έργου για τη σύνδεσή τους με τα συνεργαζόμενα εξωτερικά κυκλώματα.

Για λόγους δοκιμών θα είναι δυνατή η εύκολη, μέσω βυσματικών ακροδεκτών, σύνδεση με ανεξάρτητους μετασχηματιστές τάσεως ή εντάσεως. Διακοπή ή αποσύνδεση οποιασδήποτε μόνιμης καλωδίωσης δεν επιτρέπεται.

Ηλεκτρονόμοι ισχύος

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ηλεκτρονόμοι ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1, 60947-4 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών – μελών της Ε.Ε. (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110) ή κανονισμούς UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25...400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz) και η ονομαστική τάση ελέγχου 12 έως 660 V AC ή DC. Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι ονομαστικής έντασης ως 780 A (AC3) ή 1.600 A (AC1). Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους ανάλογα τη Μελέτη. Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης. Θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον 5.000.000 χειρισμών για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -5°C έως 55°C. Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλοκ βοηθητικών και χρονικών επαφών.

Βοηθητικά ρελέ

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών της Ε.Ε. (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140). Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 690 V και η ονομαστική τάση ελέγχου 12 έως 660 V AC και 12-60 V DC. Όλοι οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10$ A και θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός NO και NC). Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι 0,5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης. Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον 10.000.000 χειρισμών για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -5 °C έως 55°C.

Χρονικά αστέρος - τριγώνου

Τα χρονικά ρελέ αστέρος – τριγώνου πρέπει να είναι ηλεκτρονικά περιοχής 0,5 έως 10 sec, κατάλληλα για γενική χρήση σε συστήματα ελέγχου και μηχανολογικές εφαρμογές. Η τάση ελέγχου λειτουργίας τους θα είναι 230V AC, 50/60 Hz. Η κλειστή και η ανοικτή επαφή δεν θα κλείνουν ποτέ ταυτόχρονα.

15.2.7 Μεταγωγικοί διακόπτες – Διακόπτες ράγας

Μεταγωγικοί διακόπτες I-0-II

Πρέπει να είναι κατάλληλοι για εμφανή εγκατάσταση και θα διαθέτουν τόσες επαφές NO/NC όσες είναι αναγκαίες για την κατασκευή του αυτοματισμού που εξυπηρετούν.

Διακόπτες ράγας

Οι διακόπτες ράγας μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (400/230 V – 50 Hz) θα έχουν κατά προτίμηση εξωτερική μορφή όμοια με αυτήν των μικροαυτόματων διακοπών (MCB) επόμενης παραγράφου. Η στερέωση τους θα γίνεται πάνω σε τυποποιημένες ράγες DIN με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες διανομής ή σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως ως 160 A. Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

Οι διακόπτες ράγας πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 408 και 449-1 ή ισοδύναμα πρότυπα χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (BS 5419 και VDE 0660). Τα λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι τα ακόλουθα:

- Μηχανική αντοχή I = 20 – 32 A : 300.000 κύκλοι λειτουργίας
 40 – 63 A : 150.000 κύκλοι λειτουργίας
 – 100 A : 100.000 κύκλοι λειτουργίας
- Ηλεκτρική αντοχή I = 20 – 32 A : 30.000 κύκλοι λειτουργίας
 40 – 63 A : 10.000 κύκλοι λειτουργίας
 80 – 100 A : 7.500 κύκλοι λειτουργίας
- Αντοχή βαρέως χρόνου: $20 \times I_n / 1 \text{ sec}$
- Συνθήκες περιβάλλοντος: 95% σχετική υγρασία στους 55°C (τύπου 2)
- Λοιπά στοιχεία: Ένδειξη θετικής απόζευξης

15.2.8 Αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες MCB)

Για την προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες MCB).

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC / EN 60947-2 ή IEC / EN 60898. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (π.χ. VDE) και η σήμανση ποιότητάς του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Τα χαρακτηριστικά για κάθε συσκευή θα πρέπει να φαίνονται στο μονογραμμικό σχέδιό της σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο: αριθμός πόλων, ονομαστικό ρεύμα, ικανότητα διακοπής, τύπος σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση στιγμιαίας αφόπλισης.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να στηρίζονται σε συμμετρική ράγα DIN πλάτους 35 mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί. Οι ικανότητες διακοπής των διακοπών MCB θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (τεχνική cascading – ενισχυμένης προστασίας).

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης. Θα πρέπει να είναι τύπου “αυτόματου επανοπλισμού”.

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυπολικό μικροαυτόματο διακόπτη (MCB) θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη και όχι με τη λαβή χειρισμού. Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου “γλώσσας” (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος. Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για την ονομαστική ένταση μικρο-αυτόματου διακόπτη παρέχονται από τον κατασκευαστή πίνακες επιλογής ανάλογα με τον τύπο του φορτίου και το μέγεθος αυτού. Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγος (IP 20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής. Θα πρέπει να είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως: πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 mA ή 300 mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).

Οι διακόπτες θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0641 και 0643, με χαρακτηριστικά διακοπής καμπύλης «B» (κατά IEC / EN 60898) για τα κυκλώματα φωτισμού και

ρευματοδοτών και καμπύλων «C» ή «D» (κατά IEC / EN 60898) για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων. Οι αυτόματες ασφάλειες θα είναι κατάλληλες για ονομαστική τάση 230 V – 400 V σε 50 Hz, με ισχύ διακοπής τουλάχιστον 3 kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και ισχύ διακοπής τουλάχιστον 6 kA για τα κυκλώματα κινητήρων σύμφωνα με το πρότυπο IEC 947.2. Θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 5 - 14 φορές την ονομαστική για τις τύπου «C» και 10 - 20 φορές την ονομαστική για τις τύπου «D». Ο ελάχιστος αριθμός κύκλων λειτουργίας θα είναι 20.000.

15.2.9 Διακόπτες διαρροής (RCD)

Για την προστασία εγκαταστάσεων και συσκευών από υπερφόρτιση ή βλαβών έναντι διαρροής προς γη θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι διακόπτες διαρροής (διαφυγής έντασης). Θα ενεργοποιούνται με βάση το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδετέρου. Θα πρέπει να μετρούν τα εναλλασσόμενα και παλμικά συνεχή ρεύματα (CBR, τρόπος κατασκευής A κατά IEC 60947-2).

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC / EN 61008. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό και η σήμανσή του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Τα χαρακτηριστικά για κάθε συσκευή θα πρέπει να φαίνονται σε μονογραμμικό διάγραμμα σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο: αριθμός πόλων, ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας, ονομαστικό ρεύμα διαρροής.

Η ονομαστική τιμή της ικανότητας διακοπής και αποκατάστασης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 1,5 kA τόσο για ρεύμα βραχυκύκλωσης ενεργών αγωγών (I_m) όσο και για ρεύμα βραχυκύκλωσης γης ($I_{\square m}$).

Τα ονομαστικά υποθετικά ρεύματα βραχυκύκλωσης (I_{nc} και $I_{\square c}$) πρέπει να είναι μεγαλύτερα ή ίσα με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης (I_{sc} σύμφωνα με το IEC 60364). Ο κατασκευαστής πρέπει να εγγυάται ότι αυτές οι τιμές δεν διαφέρουν από την ονομαστική ικανότητα διακοπής του μικροαυτόματου διακόπτη που παρέχει προστασία έναντι βραχυκυκλώματος στο διακόπτη διαρροής.

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να αποπλίζουν για ρεύματα σφάλματος με DC συνιστώσες (τύπος A σύμφωνα με το IEC 60755). Το ίδιο απαιτείται για διακόπτες διαρροής που βρίσκονται μετά από UPS.

Οι διακόπτες διαρροής που προστατεύουν τριφασικούς ρυθμιστές στροφών πρέπει να είναι τύπου B σύμφωνα με το IEC 60755.

Σύμφωνα με το πρότυπο IEC / EN 60364 όταν μικροαυτόματοι διακόπτες υποδιανομής προστατεύουν ρευματοδότες γενικής χρήσης, με ονομαστικό ρεύμα που δεν υπερβαίνει τα 20A, πρέπει να παρέχουν επιπρόσθετα προστασία έναντι άμεσης επαφής. Αυτές οι συσκευές πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC / EN 61009 και πρέπει να έχουν ονομαστικό ρεύμα διαρροής 30 mA.

Οι διακόπτες διαρροής μπορεί να παρεμβαίνουν στην λειτουργία του διακόπτη είτε μηχανικά είτε ηλεκτρικά. Θα πρέπει να διακρίνονται από:

- Απλότητα στην συναρμολόγηση.
- Ύπαρξη πλήκτρου δοκιμής απόξευξης (test), ώστε να είναι εφικτός ο έλεγχος λειτουργίας της μονάδας.
- Ύπαρξη οπτικής ένδειξης (LED ή άλλης), η οποία καθιστά εφικτή την οπτική επιτήρηση της μονάδας.
- Ύπαρξη βοηθητικής επαφής συναγερού, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα συνεργασίας με σύστημα αυτοματισμού.
- Η λειτουργία της μονάδας δεν πρέπει να επηρεάζει τις ιδιότητες λειτουργίας του διακόπτη ισχύος με τον οποίο συνεργάζεται η μονάδα.
- Ονομαστική τάση λειτουργίας της μονάδας 230V AC ή 400V AC.
- Διαφορικό ρεύμα διαρροής 30 mA, 300 mA ή 500 mA σταθερό ή ρυθμίσιμο (ανάλογα την απαίτηση προστασίας) ως εξής: α) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μέχρι 160 A: 0...50 mA, β) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μεγαλύτερη από 160 A: 0...3 A.

- Άμεση ενεργοποίηση ή ρύθμιση χρονικής καθυστέρησης (ανάλογα την απαίτηση προστασίας) ως εξής: α) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μέχρι 160 A: 0...0,5 sec, β) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μεγαλύτερη από 160 A: 0...1 sec.

Όλοι οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να αυτοπροστατεύονται από ανεπιθύμητες διακοπές που οφείλονται σε ματαβατικές υπερτάσεις (κεραυνοί, διαταραχές στο δίκτυο κλπ).

15.2.10 Ασφαλειοαποζεύκτες

Για την προστασία κυκλωμάτων ως 250 A είναι δυνατή η χρήση φυσιγγίων τήξεως σύμφωνα με το πρότυπο IEC / EN 60947-3 σε κατάλληλες ασφαλειοθήκες οι οποίες θα ακολουθούν το πρότυπο IEC / EN 60269. Θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε πίνακα, θα έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 10.000 ζεύξεις και αποζεύξεις και θα είναι των κάτωθι περιγραφομένων τεχνικών χαρακτηριστικών:

- Για ονομαστική ένταση 32 A, ικανότητα διακοπής 500 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 25 kA
- Για ονομαστική ένταση 63 A, ικανότητα διακοπής 800 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 25 kA
- Για ονομαστική ένταση 100 A, ικανότητα διακοπής 1.000 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 35 kA
- Για ονομαστική ένταση 250 A, ικανότητα διακοπής 1.500 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 50 kA

Η ικανότητα διακοπής νοείται για ονομαστική τάση ως 500V, συχνότητα 40...60Hz και συντελεστή ισχύος 0,7.

Για τον υπολογισμό του ρεύματος λειτουργίας θα λαμβάνεται υπ' όψη η θερμοκρασία του περιβάλλοντος και η αλληλεπίδραση με γειτονικά υλικά, πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Το άνοιγμα της φυσιγγιοθήκης θα γίνεται όταν διακοπεί το κύκλωμα. Όπου απαιτείται θα χρησιμοποιούνται ωσθήρες ώστε όταν καεί ένα φυσίγγι να προκαλείται διακοπή όλων των φάσεων.

15.2.11 Πυκνωτές αντιστάθμισης

Ο σχεδιασμός του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των τελευταίων εκδόσεων των παρακάτω προτύπων καθώς και με τις ειδικές απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.

- IEC 60831 Πυκνωτές ισχύος με ιδιότητες αυτοεπούλωσης για A.C. συστήματα ονομαστικής τάσης μέχρι και 1 kV.
- IEC 61921 Πυκνωτές για διόρθωση συντελεστή ισχύος. Συστοιχίες πυκνωτών χαμηλής τάσης.
- IEC 60439-1 Συναρμολόγηση διακοπτικού εξοπλισμού και εξοπλισμού ελέγχου χαμηλής τάσης.
- IEC 60947 Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης.
- IEC 60269 Ασφάλειες X. T.
- IEC 60289 Πηνία
- UL 810 Πυκνωτές

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης X.T. θα πρέπει να σχεδιάζεται για εγκατάσταση σε υψόμετρο μέχρι και 2000 μέτρα. Η αντοχή του εξοπλισμού στην υγρασία θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1: 50% υγρασία και μέγιστη θερμοκρασία 40°C. Ο πίνακας θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε περιβάλλον με μέγιστο βαθμό ρύπανσης κλάσης 3, όπως αυτός ορίζεται από το πρότυπο IEC 60815 και να σχεδιάζεται ώστε να αντέχει στην μόλυνση λόγω αρμονικών καθώς και να αποφεύγεται η ενίσχυση των αρμονικών.

Οι ακόλουθοι κανόνες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 415 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μικρότερη ή ίση του 15 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) \leq 5\%$).
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 15 και 25 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($5\% \leq THD(I) \leq 10\%$).
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V σε συνδυασμό με στραγγαλιστικά πηνία με συχνότητα συντονισμού στα 135, 190 ή 215 Hz εάν η

ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 25 και 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($10\% \leq THD(I) \leq 20\%$).

- Λύσεις φιλτραρίσματος αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεγαλύτερη από 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) > 20\%$).

Οι τριφασικές μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να είναι χαμηλών απωλειών, ελεγμένες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60831 μέρη 1 & 2 και θα αποτελούνται από μονοφασικά στοιχεία. Κάθε μονοφασικό στοιχείο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ξηρή μεμβράνη επιμεταλλωμένου πολυπροπυλενίου με ιδιότητα αυτοεπούλωσης και να τοποθετείται σε ξεχωριστό περίβλημα. Το πλαστικό υλικό θα πρέπει να είναι τύπου V0, αυτοσβενόμενο, σύμφωνα το πρότυπο UL 810. Θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα προστασίας το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει μία ασφάλεια HRC, ένα διακόπτη υπερπίεσης και μια εσωτερική αντίσταση εκφόρτισης έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι ο πυκνωτής θα εκφορτίζεται υπό τάση η οποία δεν θα ξεπερνά τα 50 V (μέτρηση στους ακροδέκτες του πυκνωτή) ένα λεπτό μετά την αποσύνδεση από την παροχή ισχύος.

Κάθε μονάδα πυκνωτή θα πρέπει να παρέχεται με τρεις ακροδέκτες σύνδεσης ενώ δεν θα απαιτείται σύνδεση γείωσης.

Το όργανο αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου με ικανότητα ελέγχου της σύνδεσης και αποσύνδεσης κατάλληλου αριθμού βημάτων πυκνωτών, μέσω των αντίστοιχων ρελέ πυκνωτών. Η επιλογή των βημάτων θα πραγματοποιείται με βάση την ισχύ του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης.

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ηλεκτρονόμοι, για την μεταγωγή των πυκνωτών εντός και εκτός λειτουργίας, οι οποίοι θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60947 – 4 ενώ η ισχύς τους θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την απαιτούμενη λειτουργία.

Σε περίπτωση δικτύου μολυσμένου λόγω αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, επιπρόσθετα, στραγγαλιστικά πηνία που συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60289.

15.2.12 Αντικεραυνικά

Τα αντικεραυνικά θα πρέπει να εγκαθίστανται στον γενικό πίνακα διανομής Χ.Τ. Απαιτείται η εκπλήρωση των ακόλουθων προτύπων:

- EN 61643-11 Τύπος (Class) 1, Τύπος 2 και Τύπος 3. Αντικεραυνικά που συνδέονται σε συστήματα διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης. Η συμμόρφωση θα πρέπει να αποδεικνύεται με την σήμανση ποιότητας NF ή ισοδύναμη επάνω στη συσκευή.
- IEC 61643-1 Δοκιμή: Κλάσης I, Κλάσης II και Κλάσης III Έκδοση 2 (Μάρτιος 2005): Αντικεραυνικά που συνδέονται σε συστήματα διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης.
- IEC 60364-4-44 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων – Μέρος 4-443: Προστασία έναντι υπερτάσεων ατμοσφαιρικής προέλευσης ή από αλλαγές κατάστασης (ζεύξη – απόζευξη) διακοπτικού εξοπλισμού.
- IEC 60364-5-53 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων – Μέρος 5-534 Συσκευές για προστασία έναντι υπερτάσεων.

Τα αντικεραυνικά Τύπου 2 θα αποτελούνται από αποσπώμενα φυσίγγια, με μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 8 kA. Θα περιορίζουν την τάση ώστε ποτέ να μην υπερβαίνει τα 1,4 kV μεταξύ φάσης γης και το 1,0 kV μεταξύ φάσης ουδετέρου. Η τάση λειτουργίας U_c δεν θα είναι μικρότερη από 340 V μεταξύ φάσης γης καθώς και μεταξύ φάσης ουδετέρου. Το αντικεραυνικό θα τοποθετείται έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι η απόσταση μεταξύ του ακροδέκτη γης του αντικεραυνικού και του ακροδέκτη γης εισόδου να μην υπερβαίνει τα 15 cm. Εναλλακτικά θα χρησιμοποιηθούν αντικεραυνικά με μεταλλικό περίβλημα, βαθμού προστασίας IP 65 (NEMA 4) με ομοιογενές δισκίο βαρίστορ μεταλλικού οξειδίου πιστοποιημένα από UL 1449 (3η έκδοση), IEC 61643-1 ed. 2:2005, EN 61643-A11:2005, IEEE, NEMA LS-1 ή άλλο αναγνωρισμένο οργανισμό. Η διάταξη του αντικεραυνικού θα είναι κατάλληλη για το σύστημα γείωσης της εγκατάστασης.

Σύμφωνα με το EN 61643-11, το αντικεραυνικό θα πρέπει να συνδυάζεται με έναν αποζεύκτη (ασφάλεια), του οποίου η απόπλιση δε θα επηρεάζει τη διακοπή της τροφοδοσίας σε οποιοδήποτε φορτίο που βρίσκεται στα κατάντι. Αυτός ο αποζεύκτης μπορεί να συνίσταται σε μικροαυτόματο διακόπτη, σε συμφωνία με το πρότυπο IEC / EN 60898. Ο συντονισμός/συνεργασία του αντικεραυνικού με τον αποζεύκτη πιστοποιείται από τον κατασκευαστή.

Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντικεραυνικά αναγνωρισμένα κατά UL 1449 (3η έκδοση) που λειτουργούν ασφαλώς χωρίς εσωτερικές ασφάλειες.

15.2.13 Ρελέ θερμικής προστασίας

Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1, IEC 60947-4 ή σε ισοδύναμα πρότυπα χωρών – μελών της Ε.Ε. (NFC 63-650, VDE 0660) ή με τα πρότυπα UL.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 50/60 Hz.

Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα.

Όλα τα ρελέ θερμικής προστασίας θα είναι πλήρως ικανά να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα και να είναι αντισταθμισμένα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και διαφορικά.

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διατίθενται σε 3 πόλους.

Θα πρέπει να διατίθενται σε 2 κλάσεις ενεργοποίησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 60947-4 (κλάση ενεργοποίησης 10,20).

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για κανονική λειτουργία θα πρέπει να είναι από -25°C έως 55°C .

Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να μπορούν να στηριχθούν ανεξάρτητα από το ρελέ ισχύος.

Το ρελέ θερμικής προστασίας θα διαθέτουν:

- Εύκολη και ακριβή ρύθμιση δυνατότητα μανδάλωσης της ρύθμισης με διαφανές προστατευτικό κάλυμμα
- Επιλογή θέσης «χειροκίνητου επανοπλισμού» και θέση «αυτόματου επανοπλισμού»
- Σηματοδότηση της ενεργοποίησης
- Λειτουργία «επανοπλισμού», ανεξάρτητη από την λειτουργία «start»
- Λειτουργία «stop» με δυνατότητα μανδάλωσης
- Λειτουργία «test» με προσομοίωση ενεργοποίησης του θερμικού

Η ενεργοποίηση θα πρέπει να γίνεται μέσω βοηθητικών επαφών (1NO+1NC) με $I_{th}=5A$.

15.2.14 Μπουτόν τηλεχειρισμού – ενδεικτικές λυχνίες

Τα μπουτόν τηλεχειρισμού και οι ενδεικτικές λυχνίες που θα τοποθετηθούν στις θύρες πινάκων τύπου πεδίων θα είναι διαμέτρου οπής εγκατάστασης 22 mm και βάρους 60 mm. Οι λυχνίες θα είναι αίγλης 24 V DC. Οι πλήρεις συσκευές θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο VDE 0660 με βαθμό προστασίας IP65.

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων τύπου πεδίων θα πρέπει να συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακέρας) με τις φάσεις που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα και θα φέρει κατάλληλο επιπικελωμένο πλαίσιο. Σε περίπτωση ένδειξης πολλών λειτουργιών (λειτουργία, στάση, βλάβη κ.ά.) το κάλυμμα των αντίστοιχων λυχνιών θα μπορεί να είναι κόκκινο, πράσινο, πορτοκαλί κ.ά. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

Στα κυκλώματα εναλλασσομένου ρεύματος οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι τύπου χαμηλής τάσεως με ενσωματωμένο μετασχηματιστή. Για να εξασφαλιστεί μεγάλος χρόνος ζωής των λυχνιών, αυτές δεν πρέπει να λειτουργούν υπό τάση μεγαλύτερη του 90% της ονομαστικής τους.

Στα κυκλώματα συνεχούς ρεύματος κατάλληλες αντιστάσεις θα συνδέονται εν σειρά προς τη λυχνία.

Προς διευκόλυνση του ελέγχου οι λυχνίες πρέπει να είναι τύπου ελέγχου δια πίεσεως (push to test) ή θα προβλέπεται σε κάθε πίνακα τύπου πεδίων κομβίο ελέγχου.

Οι ενδεικτικές λυχνίες που θα εγκατασταθούν σε τυποποιημένες ράγες DIN θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο IEC 62094-1, τύπου με φωτοδίοδο (LED). Θα λειτουργούν με ονομαστική τάση 230 V AC ή 12 – 48 V AC/DC. Η αντοχή τους σε κρουστική τάση θα είναι τουλάχιστον 4 kV (2 kV για ενδεικτικά 12 – 48

V). Θα διαθέτουν υψηλή ποιότητα στην απόδοση των χρωμάτων και της φωτεινότητας και διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 h. Η κατανάλωση ισχύος δεν ξεπερνά το 0,8 W.

15.2.15 Όργανα μετρήσεως

Τα όργανα μετρήσεως γενικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0410 και τα πρότυπα IEC 51 και IEC 521.

Τα όργανα μετρήσεως για πίνακες θα ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των DIN 43700 και DIN 43718, οι περιοχές μετρήσεως στο DIN 43701 και οι αντιστάσεις μετρήσεως στο DIN 43703. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων μετρήσεως θα είναι η κατάλληλη για την αντίστοιχη περιοχή μέτρησης σε σχέση με την απαιτούμενη κλάση ακρίβειας. Η κλάση ακρίβειας θα αναφέρεται για την θερμοκρασία +20°C σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0410.

Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό, για εκτόξευση νερού και σκόνης. Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διορθώσεως της μηδενικής θέσεως ώστε ο δείκτης να δείχνει με ακρίβεια την μηδενική θέση σε ηρεμία. Η στήριξη των οργάνων στους πίνακες θα είναι σύμφωνη προς το DIN 43835 και θα εξασφαλίζει εύκολη ανάγνωση. Κατά συνέπεια το ύψος τοποθέτησης από το διαμορφωμένο δάπεδο δε θα είναι μικρότερο από 400 mm και μεγαλύτερο από 2.000 mm.

Η βαθμίδα μετρήσεως θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής συνδέσεως στις προδιαγραφές DIN 43807.

Οι καλωδιώσεις των οργάνων θα προστατεύονται από ασφάλειες HRC και όπου προβλέπεται θα προστατεύονται από ιδιαίτερες ασφάλειες έναντι βραχυκυκλώματος.

Αμπερόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των αμπερομέτρων πρέπει να είναι τα κάτωθι:

- Θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος τύπου στρεφόμενου σιδήρου ή ψηφιακά, για συχνότητες λειτουργίας 45 Hz – 65 Hz.
- Οι διαστάσεις θα είναι 96 mm x 96 mm όταν τοποθετούνται σε θύρα πίνακα τύπου πεδίων ή 70 mm (πλάτος) όταν τοποθετούνται σε τυποποιημένη ράγα DIN.
- Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Βολτόμετρα

- Τα τεχνικά στοιχεία των βολτομέτρων πρέπει να είναι τα κάτωθι:
- Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος στρεφόμενου σιδήρου ή ψηφιακά, για συχνότητες λειτουργίας 45 Hz – 65 Hz.
- Οι διαστάσεις θα είναι 96 mm x 96 mm όταν τοποθετούνται σε θύρα πίνακα τύπου πεδίων ή 70 mm (πλάτος) όταν τοποθετούνται σε τυποποιημένη ράγα DIN.
- Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Ηλεκτρονικά πολυόργανα

Είναι δυνατή η χρήση ηλεκτρονικών οργάνων μέτρησης, τα οποία θα αντικαθιστούν τα αναλογικά όργανα μέτρησης τα οποία θα πρέπει να πληρούν τις παραπάνω αναφερόμενες ακρίβειες μετρήσεων και να εκτελούν τις ακόλουθες λειτουργίες.

Θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Μέτρηση φασικών τάσεων (φάσεις – ουδέτερος) μέχρι 275V AC 50/60 Hz.
- Μέτρηση πολικών τάσεων (φάση – φάση) μέχρι 475V AC 50/60 Hz.
- Κλάση ακρίβειας 1,5%.
- Τάση λειτουργίας 230V AC ή 400V AC.
- Μέτρηση ρευμάτων και για τις τρεις φάσεις με την χρήση μετασχηματιστή έντασης.
- Η απεικόνιση των μετρήσεων θα γίνεται σε οθόνη υγρών κρυστάλλων (τύπος LCD).
- Να έχει τη δυνατότητα μετάδοσης των μετρήσεων σε PLC.

Μετασχηματιστές εντάσεως

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC 185, με τύλιγμα στο πρωτεύον ή δακτυλιοειδούς τύπου, ανάλογα με την επιθυμητή σχέση μετασχηματισμού και θα είναι κατάλληλοι για τροφοδότηση μετρητών, ενδεικτικών οργάνων και διατάξεων προστασίας.

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα χρησιμοποιούνται για τις μετρήσεις εντάσεως εναλλασσόμενου ρεύματος πάνω από 30 A και θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές DIN 42600 και VDE 0414/12.70.

Τα τεχνικά στοιχεία του μετασχηματιστή εντάσεως θα είναι:

- Το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής εντάσεως 5 A ενώ το πρωτεύον θα πρέπει να καλύπτει το άθροισμα των φορτίων που εξυπηρετεί.
- Η κλάση ακρίβειας θα είναι κατάλληλη για τη λειτουργία που προορίζονται. Ειδικότερα για τροφοδότηση μετρητών, η απαιτούμενη κλάση ακριβείας θα είναι 1, για τροφοδότηση ενδεικτικών οργάνων 3 και για τροφοδότηση διατάξεων ασφαλείας 5, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά. Σε περίπτωση που ο μετασχηματιστής εντάσεως εκτελεί περισσότερες της μιας λειτουργίες, θα πρέπει να είναι της ανωτέρας των απαιτούμενων κλάσεως ακριβείας.
- Η μόνωση θα είναι ξηρή, για εσωτερικό χώρο, σύμφωνα προς VDE
- Η ονομαστική συχνότητα θα είναι 50 Hz
- Η τάση λειτουργίας έως 600 V
- Η τάση δοκιμής θα είναι 3 kV
- Ο συντελεστής υπερεντάσεως M5 (-15 % συνολικό σφάλμα σε 5xI_N), όπου I_N η ονομαστική ένταση
- Αντοχή βραχυκυκλώματος I θερμική ένταση: I_{th} = 60 I_N
- Δυναμική ένταση: I_{dyn} = 150 I_N
- Συνεχής υπερφόρτωση: 20%
- Κρουστική υπερφόρτιση 60 I_N (για 1 sec)

Κάθε μετασχηματιστής εντάσεως θα φέρει πινακίδα στοιχείων στην οποία θα αναγράφονται ο τύπος, η σχέση μετασχηματισμού, το ονομαστικό φορτίο κτλ.

Κατά προτίμηση πρέπει να τοποθετούνται μετασχηματιστές δακτυλιοειδούς τύπου αντί αυτών με τύλιγμα.

Οι μετασχηματιστές εντάσεως πρέπει να αντέχουν, χωρίς βλάβη, στην ένταση και τον χρόνο βραχυκυκλώματος που θα μπορούσε να συμβεί στη θέση που είναι τοποθετημένοι. Η ως άνω αντοχή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από αυτή του υπόλοιπου εξοπλισμού του πίνακα.

Για την εύκολη συντήρηση ή αντικατάσταση των μετασχηματιστών εντάσεως προβλέπεται η τοποθέτηση λυομένων συνδέσμων σε κάθε φάση του πρωτεύοντος.

Βατόμετρα

Οι μετρητές θα είναι τριφασικοί και η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το IEC 1036. Η ακρίβεια θα είναι κλάσης 2 και θα διαθέτουν οθόνη υγρών κρυστάλλων έξι ψηφίων στην οποία θα εμφανίζεται η ένδειξη της κατανάλωσης ενέργειας σε kWh. Η σύνδεσή τους θα γίνεται είτε άμεσα είτε μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κατάλληλου λόγου μετασχηματισμού.

Ωρομετρητές

Οι ωρομετρητές θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC, μηχανικού τύπου, πέντε τουλάχιστον ψηφίων για παράλληλη σύνδεση με το φορτίο, κλάσης ακρίβειας 2, με τάση λειτουργίας 230V και ονομαστική συχνότητα 50 Hz.

Επιτηρητές τάσης

Οι επιτηρητές τάσης θα παρακολουθούν την τάση και θα δίνουν σε ελεύθερη τάσης μεταγωγική επαφή σήμανση της ανωμαλίας.

Θα επισημαίνεται η απώλεια φάσης, η αλλαγή στην ακολουθία των φάσεων, η ασυμμετρία φάσης σε υπόταση σε ρυθμιζόμενο ποσοστό 85 ... 95%, η ασυμμετρία φάσης σε υπέρταση σε ρυθμιζόμενο ποσοστό 105 ... 115%, η συμμετρική υπόταση και υπέρταση στα ίδια ρυθμιζόμενα ποσοστά.

Η επιτήρηση θα γίνεται με την χρήση και του ουδέτερου, θα υπάρχει υστέρηση, ενώ η επαφή θα μεταγεται σε ρυθμιζόμενο μετά την ανωμαλία χρόνο 0,1 έως 10 sec.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει ένας επιτηρητής που να εκτελεί όλα τα ανωτέρω γίνονται δεκτοί και δύο μαζί που θα επιτελούν το σύνολο των ανωτέρω ελέγχων.

15.3 Εκτέλεση εργασιών

15.3.1 Γενικά

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και με τα τεχνικά στοιχεία που επισυνάπτονται στα λοιπά συμβατικά τεύχη.

Πέραν της παρούσας προδιαγραφής οι ηλεκτρικοί πίνακες χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σύμφωνοι με τα εξής:

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους.
- Ισχύοντες οδηγίες ΔΕΗ
- Πρότυπα
 - IEC / EN 60909 με τα συμπληρωματικά τμήματά του Μέρη 1 και 2, όπου αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού του ρεύματος βραχυκυκλώσεως μιας εγκατάστασης.
 - IEC 61439-1 και IEC 61439-2 που αναφέρονται στις δοκιμές τύπου («routine verifications») και σειράς («design verifications») σύμφωνα με το νέο πρότυπο.
 - IEC 60529 που αναφέρει το βαθμό προστασίας ενός περιβλήματος, ενάντια σε ξένα σωματίδια και ενάντια στο νερό.
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες θα προσκομίζονται στο έργο για την τελική τοποθέτησή τους πλήρως περατωμένοι με τον περιεχόμενο σε αυτούς εξοπλισμό και τις εσωτερικές συρματώσεις αυτών έτοιμοι για σύνδεση με τα καλώδια εισόδου και τις αναχωρήσεις ή διανομές προς τους υποπίνακες ή τα φορτία αυτών.

Με την κατασκευή των πινάκων θα εξασφαλίζεται ότι τα όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλείας, ενδείξεως κλπ θα είναι εύκολα προσιά, τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους, χωρίς μεταβολή της κατάστασης των παρακείμενων οργάνων. Θα παρέχεται επίσης άνεση χώρου εισόδου για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων.

Εμπρός από κάθε πίνακα θα τοποθετηθεί ελαστικό ηλεκτρομονωτικό δάπεδο κατηγορίας μόνωσης Class 3, ελάχιστου πλάτους 1,0 m και επαρκούς μήκους για να καλύπτει όλο το πλάτος του πίνακα.

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν κατά περίπτωση βαθμό προστασίας IP 21, 30, 31, 40, 44 και 55 κατά IEC 60529 εκτός από όσους εγκαθίστανται σε εξωτερικούς χώρους, που θα πρέπει να εξασφαλίζουν ελάχιστο βαθμό προστασίας IP 65, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529. Ο βαθμός προστασίας θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκίμων τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται ο βαθμός προστασίας με πλαίσιο/πόρτα με άμεση πρόσβαση στο χειρισμό του διακοπτικού υλικού. Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IK 07, όπως αυτός ορίζεται στα πρότυπα IEC 62262 ή EN 62262 (πρώην IEC/EN 50102).

15.3.2 Δομή πινάκων Χαμηλής Τάσης

Μεταλλικά μέρη

Η συμπαγής μεταλλική δομή είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή λαμαρίνα με ασημοκόλληση decarpe ελάχιστου πάχους 1,5 mm. Κάθε πίνακας θα είναι τύπου κλειστού ερμαρίου με σκελετό από μορφοσίδηρο (γωνιά) 40 mm x 40 mm x 4 mm.

Το εσωτερικό του πίνακα όπου βρίσκονται τα όργανα πρέπει να είναι προσθαφαιρετό (τύπος ενιαίου ταμπλά). Οι μετωπικές μεντεσεδένιες πόρτες θα έχουν κλειδαριά. Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστου πλάτους 1 cm. Στο εσωτερικό των πινάκων θα γίνει πρόβλεψη για την στήριξη των καλωδίων που αναχωρούν με την τοποθέτηση ειδικών στηριγμάτων από γαλβανισμένα διάτρητα ελάσματα. Η πίσω, πλάι και πάνω πλευρές των πινάκων πρέπει να είναι κλειστές από ηλεκτροσυγκολλητές λαμαρίνες, οι

οποίες θα εξασφαλίζουν την στεγανοποίησή τους από νερό και σκόνη. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται από την κάτω πλευρά του (που αποτελείται από μια μετακινούμενη μεταλλική πλάκα) η οποία είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την είσοδο των καλωδίων αποκλείοντας ταυτόχρονα την είσοδο τρωκτικών. Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλες μάπες ώστε να μπορούν να υπερυψωθούν χωρίς να σημειώνεται η παραμικρή μόνιμη παραμόρφωση ή μερική καταστροφή της μεταλλικής κατασκευής. Ο κάθε πίνακας θα αποτελεί ένα ενιαίο συγκρότημα χωριζόμενο σε πεδία και θα είναι εγκατεστημένος πάνω σε μεταλλική βάση ύψους 10 ως 15 cm.

Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν τυποποιημένων διαστάσεων μεταλλικά ερμάρια από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 12/10 που στηρίζεται σε ορθοστάτες από λαμαρίνα πάχους 15/10, με αφαιρούμενα πλαϊνά συνδεδεμένα μεταξύ τους σε μία κατασκευή, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 690 V AC και η ονομαστική αντοχή σε βραχυκύκλωμα τουλάχιστον 35 kA.

Οι θύρες των ερμαρίων θα είναι μεταλλικές αδιαφανείς ή διαφανείς. Στη δεύτερη περίπτωση θα φέρουν σκληρυμένο κρύσταλλο ελάχιστου πάχους 4 mm, επικολλημένο με χυτό στεγανωτικό πολυουρεθάνης.

Οι πίνακες θα βαφούν με μια στρώση αντιδιαβρωτικής βαφής και στη συνέχεια θα υποστούν ηλεκτροστατική βαφή με χρώμα του οποίου η απόχρωση θα αποφασιστεί από την Υπηρεσία.

Όπου απαιτούνται ανοξείδωτοι πίνακες, η μεταλλική κατασκευή (θύρες, μεντεσέδες, πλάκα στήριξης και επικάλυψης οργάνων κτλ.) θα είναι εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, με ελάχιστο πάχος 1,5 mm

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ' αυτούς όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλίσεως, ενδείξεως κτλ., να είναι εύκολα προσιτά, τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς μεταβολή της καταστάσεως των παρακειμένων οργάνων. Θα διασφαλίζει τον ικανοποιητικό αερισμό, ώστε να απάγεται η εκλυόμενη θερμότητα κατά την λειτουργία της εγκατάστασης με φυσική κυκλοφορία μεταξύ των τοιχωμάτων του πίνακα προς τα ανοίγματα του καλύμματος.

Στην περίπτωση που για τεχνικούς λόγους ή για λόγους μεταφοράς οι πίνακες θα πρέπει να παραδοθούν σε περισσότερα του ενός τεμάχια, θα είναι φροντίδα του Αναδόχου η μηχανική ενοποίηση των διαφόρων πλευρών και η αποκατάσταση των ηλεκτρικών συνδέσεων εσωτερικά των πινάκων.

Κύριοι ζυγοί διανομής

Η διανομή ενέργειας μέσα στον πίνακα θα γίνεται χρησιμοποιώντας τέσσερις ζυγούς σε οριζόντια διάταξη στο επάνω μέρος του πίνακα ή σε ανεξάρτητο ερμάριο σε κάθετη διάταξη. Οι ζυγοί θα είναι ένας για κάθε φάση και ένας για τον ουδέτερο, θα τοποθετηθούν με οριζόντια την μεγάλη πλευρά της διατομής τους και μετά την τοποθέτησή τους και την εκτέλεση συνδέσεων, θα μονωθούν με εποξειδικές ρητίνες ή άλλο κατάλληλο τρόπο, θα βαφτούν με χρώματα όμοια προς αυτά που θα χρησιμοποιηθούν για την διάκριση των φάσεων και στους άλλους πίνακες φέροντας τις ενδείξεις R,S,T, PE ή L1, L2, L3, PE, ανά 1,50 m περίπου. Εναλλακτικά η μπάρα ουδέτερου μπορεί να είναι παράλληλη με την μπάρα της γείωσης.

Οι ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP ορθογωνικής διατομής. Η διατομή των κυρίων ζυγών διανομής θα πρέπει να είναι επαρκής για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο EN 60439-1 και να αντέχουν τις ηλεκτρικές και μηχανικές καταπονήσεις σε πλήρη ισχύ βραχυκυκλώματος. Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμα, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Η στήριξη των ζυγών διανομής θα γίνεται με την χρήση κατάλληλου αριθμού μονωτήρων ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες μονωτικές και μηχανικές ιδιότητες. Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με το IEC 60695-2.1 (960°C 30 s/30 s). Οι ζυγοί θα προστατεύονται έναντι τυχαίας επαφής με αφαιρούμενα φύλλα διάφανου πλεξιγκλάς, στερεωμένου κατάλληλα.

Μπάρες Ουδέτερου – Γείωση

Οι απλοί, ενός πεδίου, πίνακες θα φέρουν έναν ακροδέκτη γείωσης ή ένα ζυγό γείωσης. Μεγάλοι πίνακες, με περισσότερα του ενός πεδία, θα φέρουν συνεχή ζυγό γείωσης, ο οποίος θα διατρέχει όλο το μήκος τους και προς τον οποίο θα συνδέεται όλος ο πίνακας.

Στο κάτω μέρος του πίνακα τύπου πεδίων θα τοποθετηθεί η μπάρα γείωσης και εναλλακτικά και η μπάρα ουδέτερου του πίνακα. Η μπάρα της γείωσης θα είναι διαστάσεων ίσων με το ήμισυ των μπαρών των φάσεων και τουλάχιστον 12 mm x 5 mm. Θα συνδεθεί αγώγιμα προς την σιδηροκατασκευή σε όλες τις θέσεις στήριξης της, θα γειωθεί πάνω στο δίκτυο γειώσεως και θα συνδεθούν με αυτήν οι αγωγοί γείωσης των γραμμών που αναχωρούν καθώς και το εσωτερικό μέρος (ταμπλάς) κάθε ερμαρίου. Η μπάρα γείωσης θα είναι διάτρητη σε κανονικές αποστάσεις για την εκτέλεση των συνδέσεων πάνω της και θα βαφτεί με κίτρινο χρώμα.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ.) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μέρων του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (π.χ. πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (π.χ. πλεξίδα γειώσεως) διατομής 6 mm² σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.

Η μπάρα του ουδέτερου θα είναι διαστάσεων ίδιων με αυτές των μπαρών των φάσεων και θα συνδέονται με αυτή οι ουδέτεροι αγωγοί όλων των γραμμών του πίνακα που χρησιμοποιούν ουδέτερο.

Εσωτερικές καλωδιώσεις πινάκων

Μέσα στον πίνακα η όδευση των καλωδίων γίνεται μέσα σε κανάλια από άκαυστο PVC, όπως ορίζουν οι κανονισμοί. Η μία πλευρά του καναλιού θα είναι κλειστή με προσθαφαιρετές πλάκες, προσαρμοσμένες για την είσοδο καλωδίων. Αν οι διατομές των καλωδίων είναι μεγάλες επιτρέπεται διαδρομή έξω από το κανάλι αρκεί αυτή να ασφαρίζεται επαρκώς με την βοήθεια γάντζων. Αγωγοί διαφορετικής τάσης θα τοποθετούνται σε διαφορετικά κανάλια.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες μπάρες επιτρεπόμενης έντασης κατ' ελάχιστο ίσης με αυτή του διακόπτη του πίνακα από τον οποίο τροφοδοτούνται ή τον οποίο τροφοδοτούν. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών επιτρέπεται μόνο για διακόπτες με ονομαστική ένταση ως 125 A.

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων χειρισμών, μετρήσεων, προστασίας και ενδείξεων πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 1,5 mm², ενώ αυτές των σημάτων προς και από το PLC πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 1,0 mm².

Οι συνδέσεις των κυκλωμάτων ισχύος πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 2,5 mm². Για τον προσδιορισμό των διατομών θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη οι πραγματικές συνθήκες τοποθέτησης και φορτίου.

Από τις κεντρικές μπάρες θα τροφοδοτούνται τα πεδία με μονοπολικούς μονωμένους αγωγούς με κατάλληλα χρώματα (αυτά που τηρούνται ενιαία για την διάκριση των φάσεων και του ουδέτερου) και διατομής ίσης τουλάχιστον με την διατομή της εξυπηρετούμενης γραμμής. Οι συνδέσεις προς τους ζυγούς θα γίνονται με περαστές βίδες ανοξειδωτες ½ in x 40 mm με την παρεμβολή ανοξειδωτης «ροδέλας» προς την πλευρά της κεφαλής της βίδας και ανοξειδωτης ασφαλιστικής ροδέλας («γρόβερ») προς την πλευρά του περικόχλιου.

Τα χρώματα των μονώσεων των αγωγών θα είναι όμοια για αγωγούς ίδιας ονομαστικής τάσης σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

<u>Ονομαστική τάση καλωδίου</u>	<u>Χρώμα καλωδίου</u>
400 V, 230 V AC	μαύρο
24 V DC	γκρι ή κόκκινο
Καλώδιο ουδέτερου	μπλε
Καλώδιο γείωσης	κίτρινο ή κίτρινο/πράσινο

Όλα τα σημεία υπό τάση με το γενικό διακόπτη στην ανοικτή θέση, πρέπει να προστατεύονται με κινητές ισχυρές μονώσεις IP 20 με αποδεδειγμένο αποτέλεσμα, φέροντας το συμβολισμό "επικίνδυνο".

Όλοι οι αγωγοί του πίνακα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι και στα δύο άκρα τους με ειδική πλαστική περιτύλιξη σήμανσης καλωδίων που φέρει την αρίθμηση των αγωγών, με ανεξίτηλα γράμματα ή αριθμούς όμοια με τα λειτουργικά διαγράμματα. Η αρίθμηση των καλωδίων θα γίνει και στα υπόλοιπα υλικά (πηνία, επαφές, όργανα ενδείξεως και χειρισμού, ρελέ ισχύος, αυτόματους διακόπτες, θερμικά, βολτόμετρα, αμπερόμετρα, κλέμμες κτλ.) και στα δυο άκρα των καλωδίων καθώς και στα κουτιά σύνδεσης των κινητήρων.

Η είσοδος και έξοδος των καλωδίων θα γίνεται κατά την κάθετη διεύθυνση και πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος χώρος για να διαμορφώνονται οι αναγκαίες καμπυλότητες στα καλώδια.

Συνδέσεις καλωδίων

Για όλες τις συνδέσεις ισχύος και αυτοματισμού οι πολύκλωνοι αγωγοί θα εφοδιάζονται με χάλκινο επικασσιτερωμένο ακροδέκτη («κος»), κατάλληλου μεγέθους.

Όλες οι εισοδοί και έξοδοι καλωδίων στον πίνακα θα γίνονται μέσω κατάλληλων αριθμημένων κλεμμών ράγας κατά VDE 0611 teil 01/11.77, σε χώρο εντός του πίνακα, που θα καλύπτει την τελική ανάπτυξη του πίνακα για τα μελλοντικά μηχανήματα.

Οι κλέμμες πρέπει να είναι με διαιρετούς ακροδέκτες, ελάχιστης διατομής 2,5 mm², με διαφράγματα όπου είναι απαραίτητο (π.χ. σε συνάρτηση των διαφόρων τάσεων λειτουργίας). Οι κλέμμες πρέπει να είναι αριθμημένες. Στις συνδέσεις των κλεμμών που βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά του πίνακα, πρέπει να τοποθετείται ένας μόνο αγωγός σε κάθε κλέμμα. Οι κλέμμες πρέπει να είναι του τύπου που η βίδα πίεσης πιέζει σε προστατευτικό λαμάκι (ή παρόμοιο) και όχι απ' ευθείας στον αγωγό. Τα χρώματα των κλεμμών θα είναι τα ακόλουθα:

Είδος κλέμματος	χρώμα
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου 400 V, 230 V	μπεζ
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου 24 V DC, αναλογικών σημάτων	κόκκινη
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου ουδετέρου	μπλε
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου γείωσης	κίτρινη ή κίτρινη/πράσινη

Πρόσθετος εξοπλισμός πινάκων τύπου πεδίων

Σε κάθε πίνακα τύπου ισταμένων πεδίων θα υπάρχουν αντιστάσεις για αφύγρανση του πίνακα (θα ενεργοποιούνται από έναν υγροστάτη) και ανεμιστήρες για την ψύξη του (θα ενεργοποιούνται από ένα θερμοστάτη) και εσωτερικά φωτιστικά, ένα για κάθε πεδίο, τα οποία θα ανάβουν με έναν ανεξάρτητο διακόπτη που θα βρίσκεται πάνω στο φωτιστικό.

Η κατασκευή θα διασφαλίζει τον ικανοποιητικό αερισμό, ώστε να απάγεται η εκλυόμενη θερμότητα κατά την λειτουργία της εγκατάστασης με φυσική κυκλοφορία μεταξύ των τοιχωμάτων του πίνακα προς τα ανοίγματα του καλύμματος.

Πεδία

Τα πεδία ενός πίνακα τύπου ισταμένων πεδίων χωρίζονται σε τρεις τύπους ως προς την ηλεκτρική τους σύνδεση (συνδεσμολογία τους): το πεδίο εισόδου, το πεδίο τροφοδοσίας κινητήρων (πεδίο εκκινητών) και τέλος το πεδίο αυτοματισμού και οργάνων (τα οποία πληρούν όλα τα παραπάνω):

Πεδίο εισόδου. Το πεδίο εισόδου είναι το πρώτο πεδίο κάθε πίνακα.

Από το κάτω μέρος του πίνακα εισχωρεί το παροχικό καλώδιο, το οποίο συνδέεται κατευθείαν πάνω στον γενικό διακόπτη του πίνακα (ένα γενικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα μαγνητικά και θερμικά στοιχεία κατάλληλο για προστασία καταναλώσεων για την προστασία του πίνακα από υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα), ο οποίος βρίσκεται στο αριστερό μέρος του πεδίου. Το επάνω μέρος του διακόπτη συνδέεται με τις μπάρες χαλκού, κατάλληλων διατομών και χρωμάτων, από την έξοδο του αυτόματου διακόπτη εισόδου του πίνακα μέχρι τους ζυγούς. Για σύνδεση μπάρας – μπάρας θα χρησιμοποιούνται δύο βίδες χαλύβδινες ανοξειδωτες ½ in x 40 mm, τοποθετημένες διαγώνια στην σύνδεση. Γενικά θα καταβληθεί μεγάλη προσπάθεια για την επίτευξη άριστης συνδεσμολογίας από άποψη τεχνικής και αισθητικής, δηλαδή με σύντομες και ευθείες, κατά το δυνατό, διαδρομές μπαρών, καλή προσαρμογή και σύσφιξη στις συνδέσεις, αποφυγή αδικαιολογήτων διασταυρώσεων κτλ.

Στο ίδιο μέρος του πεδίου θα βρίσκονται και τα εξής:

- Τρεις μετασχηματιστές κατάλληλης εντάσεως ένας για κάθε φάση
- Όργανο επιτήρησης της τάσης το οποίο όταν διαγιγνώσκει πρόβλημα στην τάση (έλλειψη, μη σωστή διαδοχή φάσεων κτλ.) θα δίνει σήμα συναγερμού στο σύστημα αυτοματισμού.

- Τρεις μικροαυτόματοι 6 A για την προστασία του μεταγωγικού διακόπτη – βολτομέτρου (ένας για κάθε φάση) και ένας μικροαυτόματος διακόπτης για την τροφοδοσία του πίνακα με τάση 230 V AC για τα βοηθητικά κυκλώματα.

Στο ίδιο πεδίο θα υπάρχουν και τα όργανα ένδειξης (τουλάχιστον τρία αμπερόμετρα, ένα βολτόμετρο με μεταγωγικό διακόπτη ή αντίστοιχο πολυόργανο μέτρησης), οι λυχνίες ύπαρξης τάσης και ένα μπουτόν κινδύνου, το οποίο όταν πατηθεί διακόπτει την παροχή ρεύματος στον πίνακα.

Πεδία εκκινήτων. Από τις θα αναχωρούν καλώδια, τα οποία θα συνδέονται με ασφάλειες (στο επάνω μέρος του ενιαίου ταμπλά κάθε πεδίου), οι οποίες τροφοδοτούν ομάδες εκκινήτων πετυχαίνοντας έτσι καλύτερη επιλογική συνεργασία μεταξύ του γενικού διακόπτη του πίνακα με τον επιμέρους θερμομαγνητικό διακόπτη κάθε εκκινήτη.

Με την βοήθεια καναλιών που θα τοποθετηθούν στο εσωτερικό του πίνακα θα δημιουργηθούν διακεκριμένοι χώροι τύπου “κορνίζας” μέσα στον καθένα από τους οποίους θα υπάρχει ό,τι χρειάζεται για κάθε εκκινήτη κινητήρα (διακόπτες, ρελέ, χρονικά κτλ.). Σημειώνεται ότι σε κάθε ένα τέτοιο διακριτό χώρο θα υπάρχει μόνο ένας εκκινήτης έτσι, ώστε ανοίγοντας την πόρτα του πεδίου να είναι ευδιάκριτοι όλοι οι εκκινήτες του πεδίου.

Οι πίνακες θα εξοπλισθούν για κάθε εκκινήτη με επιλογικό διακόπτη τουλάχιστον δύο θέσεων AUTO/MANUAL, μπουτόν «START» (χρώματος πράσινου) για εκκίνηση στο χειροκίνητο (το οποίο θα είναι για τις βάνες και τα θυροφράγματα με ηλεκτρικό επενεργητή η εντολή να ανοίξουν), μπουτόν «STOP» (χρώματος κόκκινου) για σταμάτημα στο χειροκίνητο (το οποίο θα είναι για τις βάνες και τα θυροφράγματα η εντολή να κλείσουν). Για τροφοδοσία θυροφραγμάτων θα υπάρχουν επιπλέον ενδεικτική λυχνία «RUN» (χρώματος πράσινου) για την ένδειξη λειτουργίας και ενδεικτική λυχνία «FAIL» (χρώματος κόκκινου) για ένδειξη σφάλματος. Έτσι, στην θέση AUTO (αυτόματη λειτουργία) ο αυτοματισμός και οι διατάξεις προστασίας των κινητήρων θα λειτουργούν μέσω PLC, ενώ στην θέση MANUAL (χειροκίνητη λειτουργία) η εντολή θα δίνεται τοπικά. Στην περίπτωση εκκίνησης μέσω ρυθμιστή στροφών θα υπάρχει για κάθε ρυθμιστή (επιπλέον του επιλογικού διακόπτη) ένα ποτενσιόμετρο το οποίο θα ρυθμίζει τις στροφές του ρυθμιστή όταν ο επιλογικός διακόπτης βρίσκεται στην θέση MANUAL.

Στην εξωτερική όψη της πόρτας κάθε πεδίου εκκινήτων θα βρίσκονται για κάθε εκκινήτη ο επιλογικός διακόπτης, τα μπουτόν και οι ενδεικτικές λυχνίες. Σημειώνεται ότι στην πόρτα του κάθε πεδίου θα βρίσκονται τα χειριστήρια των εκκινήτων του πεδίου και μόνο αυτού.

Οι τύποι των εκκινήτων που θα χρησιμοποιηθούν είναι οι εξής: εκκινήτης αστέρος – τριγώνου, εκκινήτης απ’ ευθείας εκκίνησης, εκκινήτης μέσω ρυθμιστή στροφών ή ομαλού εκκινήτη, εκκινήτης αναστροφής, εκκινήτης απλής παροχής.

- (1) εκκινήτης απ’ ευθείας εκκίνησης: Ο εκκινήτης αποτελείται από έναν τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και δύο επαφές μια NO και μια NC, ένα τριπολικό ρελέ ισχύος με βοηθητικές επαφές (προκύπτουν από την μελέτη εφαρμογής), ένα ρελέ 24 V DC για το κύκλωμα του PLC, ένα μικροαυτόματο 6 A για την τροφοδοσία του βοηθητικού κυκλώματος και λοιπά βοηθητικά ρελέ.
- (2) εκκινήτης αστέρα – τριγώνου: Ο εκκινήτης αποτελείται από έναν τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και δύο επαφές μια NO και μια NC, τρία τριπολικό ρελέ ισχύος με βοηθητικές επαφές (προκύπτουν από την μελέτη εφαρμογής), ένα θερμικό το οποίο συνδέεται στο ρελέ δικτύου του εκκινήτη, ένα χρονικό ρελέ καθυστέρησης, ένα μικροαυτόματο 6 A για την τροφοδοσία του βοηθητικού κυκλώματος και λοιπά βοηθητικά ρελέ.
- (3) εκκινήτης μέσω ρυθμιστή στροφών ή ομαλού εκκινήτη: όμοιος με τον απ’ ευθείας εκκίνησης χωρίς το τριπολικό ρελέ, εκτός αν απαιτείται για bypass του εκκινήτη σε περίπτωση που δεν διαθέτει αυτός ενσωματωμένο.
- (4) εκκινήτης αναστροφής: Ο εκκινήτης αποτελείται από έναν τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και δύο επαφές μια NO και μια NC, δύο τριπολικό ρελέ ισχύος με βοηθητικές επαφές (προκύπτουν από την μελέτη εφαρμογής), ένα μικροαυτόματο 6A για την τροφοδοσία του βοηθητικού κυκλώματος και λοιπά βοηθητικά ρελέ.
- (5) Εκκινήτης απλής παροχής: Ο εκκινήτης τύπου απλής παροχής αποτελείται από έναν τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και δύο επαφές μια NO και μια NC.

Κάθε εκκινήτης θα έχει ωρομετρητή που θα πληροφορεί για το χρόνο λειτουργίας του κινητήρα τον οποίο τροφοδοτεί.

Πεδίο αυτοματισμού και οργάνων. Το πεδίο αυτό θα είναι το τελευταίο κάθε πίνακα. Σ' αυτό το πεδίο θα βρίσκεται το τροφοδοτικό 24 V DC για το κύκλωμα PLC, το PLC και οι τροφοδοσίες των οργάνων του πίνακα.

Στο κάτω μέρος του πεδίου θα βρίσκονται οι κλέμμες σύνδεσης των εξωτερικών καλωδίων των κυκλωμάτων 24 V DC και των αναλογικών σημάτων, τα οποία καταλήγουν μέσω των κλεμμών αυτών στις κάρτες του PLC. Υπάρχουν επίσης οι κλέμμες που συνδέονται με τα εξωτερικά καλώδια των κυκλωμάτων τροφοδοσίας των οργάνων.

Στην εξωτερική όψη της πόρτας του πεδίου θα βρίσκονται ένα μπουτόν «RESET» (χρώματος πράσινου) το οποίο θα επαναφέρει τον πίνακα σε κατάσταση λειτουργίας μετά από σφάλμα, μια ενδεικτική λυχνία που δείχνει την ύπαρξη δικτύου και μια ενδεικτική λυχνία επικοινωνίας (χρώματος πράσινου).

Όλα τα τεμάχια στον εσωτερικό χώρο του πίνακα πρέπει να είναι σημειωμένα σύμφωνα με τα σχέδια «ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ» που τον συνοδεύουν. Στην πλάκα στο βάθος του πίνακα όλα τα όργανα ενός εκκινήτη ή μηχανήματος ή οργάνου πρέπει να είναι ξεκάθαρα αναγνωρίσιμα από τα όργανα των άλλων εκκινήτων, μηχανημάτων ή οργάνων και θα αναγράφεται ο ίδιος κωδικός με τα σχέδια. Τυχόν μεταβολές στις συνδέσεις του πίνακα θα αποτυπωθούν στα σχέδια «ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ».

Στην μετωπική όψη θα υπάρχουν πλαστικές ή μεταλλικές πινακίδες στερεωμένες με ανοξειδωτες βίδες που θα περιγράφουν το κάθε όργανο και κινητήρα και θα έχουν τον αντίστοιχο κωδικό τους.

Χωνευτοί και επίτοιχοι πίνακες μικρής ισχύος

Πίνακες μικρής ισχύος για διανομή ≤ 125 A δεν απαιτείται να είναι τύπου ισταμένων πεδίων, αλλά μπορούν να είναι κατασκευασμένοι από θερμοπλαστικό ή πολυκαρβονικό υλικό ή συνδυασμό τους και θα εγκαθίστανται χωνευτοί ή επίτοιχοι. Το πλαστικό ή πολυκαρβονικό υλικό θα είναι ανθεκτικό σε υψηλές θερμοκρασίες και φωτιά ως 650°C και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα και θα έχει υποστεί δοκιμές σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60695-2-1. Κάθε πίνακας θα είναι κλάσης κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60335-1) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος. Όλοι οι πίνακες θα συμμορφώνονται με το πρότυπο EN 60439-3.

Κάθε πίνακας θα αποτελείται από την πλάτη (χωνευτή ή μη), το εσωτερικό αφαιρούμενο κάλυμμα του εξοπλισμού (μετώπη) και το πλαίσιο με τη θύρα. Εσωτερικά θα είναι εξοπλισμένος με τυποποιημένες ράγες DIN για τη στήριξη του εξοπλισμού.

Έλεγχος και δοκιμές

Οι ηλεκτρικοί πίνακες και όλα τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι επιθεωρήσιμα την περίοδο που κατασκευάζονται από την Υπηρεσία επίβλεψης του έργου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη παρούσα προδιαγραφή .

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές θα γίνουν με μέριμνα και με έξοδα του Αναδόχου στα εργαστήρια του προμηθευτή του εξοπλισμού ή από εξειδικευμένο οργανισμό ή εργαστήριο το οποίο θα καθοριστεί και θα είναι της αποδοχής της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος οφείλει με προειδοποίηση δύο εβδομάδων να ανακοινώσει στην Υπηρεσία για τις δοκιμές του πίνακα ή των επιμέρους εξαρτημάτων του, που πρόκειται να προβεί για να παραστεί η Υπηρεσία εάν το επιθυμεί.

Οι δοκιμές έγκρισης των πινάκων και των εξαρτημάτων τους θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC (για τις αποδόσεις) και με τους κανονισμούς UNEL (για τις διαστάσεις) και με όλους τους εν ισχύει νόμους και διατάγματα. Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

Οι πίνακες θα πρέπει να υποστούν κατ' ελάχιστον τις πιο κάτω δοκιμές τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1 και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών τύπου:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα (δυναμική καταπόνηση)
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης («Test Υψηλής Τάσης»)
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας (μπάρα ή αγωγός γείωσης)
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού (μεταξύ ενεργών αγωγών και μεταξύ ενεργών αγωγών και γείωσης)

- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας των κινητών μερών (ανοιγοκλεισίματα)
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας IP (σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60529)

Επίσης θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών σειράς:

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- Διηλεκτρική δοκιμή («Test Υψηλής Τάσης»)
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης (Megger Test)

Θα πρέπει να γίνουν οι εξής έλεγχοι μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των Ηλεκτρικών Πινάκων και τις δοκιμές αυτών με ευθύνη του Αναδόχου:

- Έλεγχος αντιστοιχίας πινάκων και σχεδίων «ΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗΚΕ»
- Γενικός έλεγχος πίνακα
- Έλεγχος βαφής

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας μετά την θέση των πινάκων σε λειτουργία η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον Ανάδοχο να επαναλάβει τις δοκιμές όσων έχουν σχέσεις με την δυσλειτουργία. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν με δαπάνες του Αναδόχου.

Κατασκευαστικά σχέδια – πιστοποιητικά

Πριν την παραγγελία του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία για έγκριση, αν του ζητηθεί, τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες:

- Αντίγραφα των Πιστοποιητικών διασφάλισης ποιότητας των κατασκευαστών πινάκων και του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού.
- Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και δοκιμών σειράς που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους της παρούσας.

Ο Ανάδοχος πριν την προσκόμιση των πινάκων Χαμηλής Τάσης στο έργο, θα πρέπει να υποβάλει στην Υπηρεσία τα κατασκευαστικά σχέδια και λεπτομερή ηλεκτρολογικά διαγράμματα.

Μετά την τοποθέτηση των πινάκων Χαμηλής Τάσης πρέπει να συντάξει τα εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης τόσο των επιμέρους τμημάτων του εξοπλισμού, όσο και των πλήρως κατασκευασμένων πινάκων.

16 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΑ ΖΕΥΓΗ

16.1 Γενικά

Το Η/Ζ θα είναι επαρκούς ισχύος για την αυτόνομη λειτουργία του απαιτούμενου Η/Μ εξοπλισμού σε περίπτωση διακοπής της παροχής.

Το συγκρότημα του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- α) Τον πετρελαιοκινητήρα
- β) Την γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος
- γ) Τη δεξαμενή καυσίμου
- δ) Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού εκκινήσεως
- ε) Την κοινή βάση στηρίξεως

Το Η/Ζ θα είναι αυτομάτου λειτουργίας, συνεχούς ισχύος σύμφωνα με τους υπολογισμούς της μελέτης (κατά ISO 8528), με περιθώριο υπερφορτίσεως κατά 10% ως stand-by για μία ώρα ανά δώδεκα ώρες λειτουργίας (κατά ISO 3046). Θα φέρει τετράχρονο, υδρόψυκτο πετρελαιοκινητήρα, αυτορρυθμιζόμενη, αυτοδιεγερόμενη γεννήτρια τύπου brushless, κλάσης μόνωσης Η, κλάσης αύξησης θερμοκρασίας F, μετά ηλεκτρονικού σταθεροποιητή τάσεως αντίστοιχης ισχύος, δεξαμενή καυσίμου όγκου ικανού να καλύψει τη λειτουργία των απαιτούμενων φορτίων επί οκτώ ώρες, ενσωματωμένη στη βάση του και πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού.

Το Η/Ζ πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή πιστοποιημένου με ISO 9001:2015. Η επάρκεια του πετρελαιοκινητήρα σε σχέση με την γεννήτρια και την ονομαστική ισχύ του προσφερόμενου Η/Ζ θα πρέπει να προκύπτει από τα σχετικά τεχνικά φυλλάδια.

16.2 Περιγραφή

Ο πετρελαιοκινητήρας θα πρέπει να παρέχει την κατάλληλη ισχύ ώστε να εξασφαλίζει την ονομαστική ισχύ της γεννήτριας σε $\cos\phi = 0,80$ σε συνεχή λειτουργία και εγκατάσταση σε κλειστό χώρο με μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 50°C . Θα πρέπει να συνοδεύεται τουλάχιστον από εξής παρελκόμενα:

- α) Φίλτρο λαδιού
- β) Φυγοκεντρικό ρυθμιστή στροφών (governor)
- γ) Ψυγείο λαδιού
- δ) Φυγοκεντρική αντλία κυκλοφορίας νερού
- ε) Κέλυφος σφονδύλου, σφόνδυλο για βαθμό ανομοιομορφίας 1/250
- στ) Φίλτρα αέρα
- ζ) Γραναζωτή αντλία καυσίμου
- η) Διπλό φίλτρο καυσίμου
- θ) Λεκάνη ελαίου
- ι) Ηλεκτρικό εκκινήτη 24V, DC κατάλληλης ισχύος με αμπερόμετρο φορτίσεως και ενδεικτική λυχνία βλάβης
- ια) Γεννήτρια (δυναμό) 230 V / 24 V για φόρτιση των συσσωρευτών
- ιβ) Ψυγείο νερού με ανεμιστήρα, κατάλληλο για λειτουργία σε τροπικά κλίματα, με προστατευτικό κάλυμμα, οδηγία πεπευγία και σωληνώσεις
- ιγ) Μεγάλης ικανότητας μεταψύκτη
- ιδ) Σιγαστήρα καυσαερίων με φλάντζες παρεμβύσματα και κοχλίες συνδέσεως
- ιε) Σειρά ανταλλακτικών για δύο έτη σύμφωνα με πρόταση του κατασκευαστή
- ιστ) Σωληνοειδές για το σταμάτημα της μηχανής
- ιζ) Συστοιχία συσσωρευτών 24V DC κατάλληλη για 7 τουλάχιστον διαδοχικές εκκινήσεις του ζεύγους
- ιη) Διάταξη ψυχρής εκκίνησης

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι εφοδιασμένος τουλάχιστον με τα παρακάτω όργανα αυτοματισμού για την προστασία και εύρυθμη λειτουργία του: πιεζοστάτη, μανόμετρο και θερμόμετρο λιπαντελαίου, θερμοστάτη και θερμόμετρο νερού ψύξεως, θερμοαντική αντίσταση λαδιού και νερού με κατάλληλο θερμοστάτη για την αυτόματη προθέρμανσή τους, δείκτη στροφών και μετρητή ωρών λειτουργίας.

Η γεννήτρια θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 50 Hz $\pm 2\%$ ισχύος ικανής να τροφοδοτήσει τα φορτία και να εκκινήσει τον μεγαλύτερο κινητήρα, τάσεως 400 V / 230 V, αυτοδιεγειρόμενη, αυτορυθμιζόμενη, χωρίς ψήκτρες (brushless). Ο αυτόματος ηλεκτρονικός ρυθμιστής τάσης θα πρέπει να διατηρεί την τάση σταθερή $\pm 3\%$ της ονομαστικής τιμής για μεταβολή φορτίου από 0...100% με σύγχρονη μεταβολή της συχνότητας $\pm 2\%$ και του συντελεστή ισχύος. Ο χρόνος αποκαταστάσεως της τάσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 2 sec.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει ηλεκτρονικό διερευνητή φορτίσεως, προστασία έναντι υπερστροφίας – υπερσυχνότητας, στροφόμετρο, μετρητή ωρών λειτουργίας, θερμόμετρο νερού, θερμόμετρο ελαίου λίπανσης, μανόμετρο ελαίου λίπανσης και αμπερόμετρο φορτίσεως συσσωρευτών.

Η δεξαμενή καυσίμου θα είναι χωρητικότητας ικανής για οκτάωρη λειτουργία του Η/Ζ, θα είναι ενσωματωμένη στη βάση του Η/Ζ και φέρει ηλεκτρικό διακόπτη στάθμης τύπου πλωτήρα με οπτική ένδειξη της χαμηλής στάθμης του καυσίμου. Η οκτάωρη λειτουργία θα πρέπει να αποδικνύεται από την ειδική κατανάλωση καυσίμου σε διαφορετικά φορτία, όπως παρουσιάζεται στα τεχνικά έντυπα του κατασκευαστικού οίκου του ζεύγους.

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα είναι συναρμολογημένες επάνω σε κοινή βάση στηρίξεως που θα συνοδεύεται από κατάλληλα αντικραδασμικά ελατήρια.

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του ζεύγους θα είναι μεταλλικός, ενσωματωμένος σε αυτό και θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα αυτοματισμού και προστασίας.

Η εκκίνηση του ζεύγους θα γίνεται αυτόματα χωρίς φορτίο, όταν η τάση οποιασδήποτε φάσης του δικτύου διακοπεί ή κατέλθει κάτω από ένα προκαθορισμένο (ρυθμιζόμενο) όριο. Η παραλαβή των επιθυμητών φορτίων θα γίνεται επίσης αυτόματα κατόπιν εντολής του κεντρικού συστήματος αυτοματισμού, κατά τρόπο ώστε τα φορτία να είναι πάντα εντός των ορίων ισχύος του Η/Ζ. Η μεταγωγή του φορτίου γίνεται με κατάλληλο ηλεκτροκίνητο διακόπτη τριών θέσεων (ΔΕΗ - ΕΚΤΟΣ - Η/Ζ), ωστόσο θα υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητης εκκίνησης με τοπικό χειρισμό.

Ο μεταγωγικός διακόπτης θα αποτελείται από δύο τετραπολικούς διακόπτες ισχύος με ηλεκτροκίνητες, με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (interlocking), ώστε να αποκλείεται το ταυτόχρονο κλείσιμο και των δύο. Οι κινητήρες των διακοπών θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 400 V – 50 Hz κατάλληλης ονομαστικής εντάσεως με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Κατηγορία λειτουργίας AC3.
- Συνολικός χρόνος ζεύξεως: 0,2 sec.
- Διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 30.000 χειρισμοί.
- Μέγιστη συχνότητα χειρισμών: τουλάχιστον 20 χειρισμοί ανά ώρα.
- Στιγμιαία ακύρωση λειτουργίας εφεδρικής πηγής

Η διαδικασία μεταγωγής (άνοιγμα διακόπτη – μεταγωγή φορτίου) θα γίνεται με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση για το άνοιγμα του διακόπτη, ώστε να αποφεύγονται οι άσκοπες αποζεύξεις στις περιπτώσεις στιγμιαίων διακυμάνσεων της τάσης. Στην περίπτωση που η τάση του δικτύου της ΔΕΗ αποκατασταθεί εντός του προκαθορισμένου χρόνου, τότε η εντολή ανοίγματος του διακόπτη μεταγωγής του φορτίου θα ακυρώνεται, όχι όμως και η εντολή εκκίνησης του ζεύγους, το οποίο θα εκκινεί κανονικά και θα λειτουργεί για λίγα λεπτά πριν σταματήσει.

Η μεταγωγή του φορτίου στο ζεύγος δεν μπορεί να γίνει προτού αυτό ξεκινήσει και αναπτύξει μία προκαθορισμένη τάση που θα μπορεί να ρυθμιστεί κατά βούληση.

Η επαναφορά του φορτίου στη θέση κανονικής τροφοδοτήσεως θα γίνεται όταν αποκατασταθεί η τάση του δικτύου σε μία προκαθορισμένη τιμή. Η διαδικασία μεταγωγής θα γίνεται με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση. Μετά την μεταγωγή του φορτίου στη θέση κανονικής τροφοδοτήσεως το ζεύγος θα συνεχίζει τη λειτουργία του για λίγα ακόμη λεπτά.

Η εκκίνηση του ζεύγους θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια κατάλληλης συσκευής που θα δίνει μέχρι τρεις το πολύ διαδοχικές εντολές εκκίνησης. Ο αυτοματισμός θα πρέπει να δίνει τη δυνατότητα κράτησης του πετρελαιοκινητήρα στις παρακάτω περιπτώσεις σφαλμάτων:

- αποτυχία εκκίνησης (μετά τις 3 διαδοχικές προσπάθειες)
- χαμηλή πίεση λαδιού
- υπερβολική ταχύτητα περιστροφής
- υψηλή θερμοκρασία νερού

Το κράτημα της μηχανής στις παραπάνω περιπτώσεις θα αποκλείει οποιαδήποτε νέα εντολή εκκίνησης εάν δεν εντοπισθεί προηγουμένως η βλάβη και θα συνοδεύεται από κατάλληλη οπτική και ηχητική σήμανση.

Σε περίπτωση ανάγκης θα υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητου κρατήματος του πετρελαιοκινητήρα από τον πίνακα, κατά την αυτόματη λειτουργία, με ταυτόχρονο αποκλεισμό εντολής νέας εκκίνησης.

Όλα τα όργανα, συσκευές και εξαρτήματα αυτοματισμού που έχουν περιγραφεί θα περιλαμβάνονται στον ηλεκτρικό πίνακα του ζεύγους. Επιπλέον, θα είναι εφοδιασμένος με βολτόμετρο και μεταγωγικό διακόπτη, τρία αμπερόμετρα, συχνόμετρο, μετρητή στιγμιαίας κατανάλωσης ισχύος και ενδεικτικές λυχνίες σφαλμάτων (χαμηλή τάση μπαταριών, χαμηλή θερμοκρασία ή στάθμη καυσίμου, θέση διακοπών μεταγωγής φορτίου, κλπ) με διάταξη ελέγχου της καλής καταστάσεώς τους.

16.3 Εγκατάσταση

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα και στις επιμέρους προδιαγραφές και στις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την εγκατάσταση και την θέση του εξοπλισμού σε αποδοτική λειτουργία.

16.4 Δοκιμές

Ο χρόνος και η διάρκεια των ελέγχων στο εργοστάσιο κατασκευής πρέπει να γνωστοποιηθούν στην επίβλεψη τουλάχιστον δύο εβδομάδες νωρίτερα. Ανεξάρτητα από την παρουσία ή όχι της επίβλεψης, θα συνταχθεί πρωτόκολλο ποιοτικού και τεχνικού ελέγχου από το εργοστάσιο κατασκευής.

Μετά την εγκατάσταση κάθε ζεύγους στο έργο θα ελεγχθούν χωρίς φορτίο, τα εξής: υπερτάχυνση της μηχανής, υπερθέρμανση της μηχανής, αστοχία εκκίνησης της μηχανής (μετά από 3 προσπάθειες), πίεση λαδιού, αντίστροφη ισχύς στον εναλλακτήρα, υπέρταση στον εναλλακτήρα, υπερφόρτιση εναλλακτήρα, φόρτιση συσσωρευτών. Με φορτίο θα ελεγχθούν τα εξής: χρόνος ανάληψης φορτίου, χρόνος καθυστέρησης διακοπής λειτουργίας με την επαναφορά του δικτύου, αυτόματη ρύθμιση τάσεως και συχνότητας με τη μεταβολή του φορτίου από 0 έως 100% (σταθερό και μεταβατικό στάδιο) με καταγραφικό όργανο, θερμοκρασίες νερού, λαδιού και γεννήτριας, λειτουργία συστημάτων ασφάλειας, λειτουργία συστήματος προθέρμανσης, κατανάλωση καυσίμου και λιπαντικού

Το Η/Ζ θα τεθεί σε οκτάωρη λειτουργία με κανονικό φορτίο και για μια επί πλέον ώρα με υπερφόρτιση 10%.

16.5 Υποβολή Πιστοποιητικών

Ο Ανάδοχος θα προσκομίσει όλα τα πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχων που έγιναν στο εργοστάσιο κατασκευής, ώστε να αποδεικνύεται η συμφωνία τους με τις προδιαγραφές. Τα παραπάνω θα πρέπει να έχουν εκδοθεί από πιστοποιημένο εργαστήριο.

17 ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

17.1 Διακόπτες φωτισμού

Οι διακόπτες θα είναι 10 A/250 V, κατάλληλοι για ορατή ή και χωνευτή τοποθέτηση, διμερείς, με πλήκτρο, χρώματος της εκλογής της Επίβλεψης. Οι χωνευτοί στεγανοί διακόπτες θα είναι ελάχιστης κλάσης προστασίας IP 44 κατά CEI 529 και IP 55 οι ορατοί.

Οι διακόπτες φωτισμού θα τοποθετηθούν σε ύψος 1,20 m πάνω από την τελική στάθμη του δαπέδου, εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.

17.2 Ρευματοδότες κοινοί

Οι ρευματοδότες θα είναι 16 A/250 V, ισχυρής κατασκευής, κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση, διμερείς, δύο ακροδεκτών με πλευρικές γειώσεις (τύπου schuko) με κάλυμμα προστασίας των ακροδεκτών.

Οι ρευματοδότες θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,40 m από την τελική στάθμη του δαπέδου, εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.

17.3 Ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου

Οι ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου θα είναι από σκληρό πλαστικό, στεγανοί προστασίας IP 44, με διάταξη επαφών σύμφωνα με την τυποποίηση IEC 309-1/309-2, ώστε για κάθε τάση η διάταξη των επαφών να μην ταιριάζει σε κανένα άλλο τύπο ρευματοδότη. Όλοι οι ρευματοδότες του τύπου αυτού θα συνοδεύονται από τον αντίστοιχο ρευματολήπτη.

Οι μονοφασικοί ρευματοδότες θα είναι τριπολικοί, ονομαστικής εντάσεως 16 A ή 32 A και τάσεως 230 V και οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι πενταπολικοί, ονομαστικής εντάσεως 32 A και τάσεως 400 V.

17.4 Φωτιστικά σώματα ασφαλείας

Φωτιστικό σώμα ασφαλείας λαμπτήρων φθορισμού (1 X 8 W) χαμηλής τάσεως που τροφοδοτείται από ενσωματωμένες σε αυτό μπαταρίες Νικελίου - Καδμίου διάρκειας λειτουργίας 90min. Η βάση θα είναι

από πλαστική ύλη που δεν θα συντηρεί την φωτιά αλλά θα αυτοσβήνεται, το κάλυμμα θα είναι από διαφανές πρισματικό ακρυλικό. Η ανορθωτική διάταξη θα είναι ενσωματωμένη στο φωτιστικό και κατάλληλη για δίκτυο 220V/50HZ ενώ η διάταξη αυτοματισμού θα ανάβει το φωτιστικό όταν διακόπτεται η τάση τροφοδοτήσεως και θα σβήνει το φωτιστικό με την αποκατάστασή της.

17.5 Φωτιστικά σώματα χώρων

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τεχνολογίας LED, κατάλληλα για τοποθέτηση και συνεχή λειτουργία σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους κατά περίπτωση και θα παρέχουν τη δυνατότητα ανάρτησης ή τοποθέτησης επί οροφής ή τοίχου. Θα είναι κατάλληλα για τροφοδοσία 230 V στα 50 Hz.

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από άθραυστο και αυτόσβεστο πολυκαρβονικό ή άλλο ισοδύναμο υλικό, το οποίο εσωτερικά θα έχει ραβδώσεις για μεγαλύτερη μηχανική αντοχή. Θα φέρει συμμετρικό ανταυγαστήρα και αντιθαμβωτικό διαχύτη. Θα διαθέτει στηρίγματα από ανοξείδωτο ατσάλι για την τοποθέτηση του στην οροφή ή για ανάρτηση. Το φωτιστικό θα έχει παρέμβυσμα στεγανοποίησης και ενσωματωμένο ταχυσύνδεσμο για την ηλεκτρική του τροφοδοσία, χωρίς να απαιτείται παρέμβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού, ώστε να διασφαλίζεται ο βαθμός στεγανότητας.

Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο τροφοδοτικό με συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,95. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 125 lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000 K \pm 5% κι ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80. Η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας (L80B50) σύμφωνα με το πρότυπο LM80. Η δηλούμενη διάρκεια ζωής των LED θα συνοδεύεται από το σχετικό πιστοποιητικό σύμφωνο με το πρότυπο LM80, από διαπιστευμένο εργαστήριο. Το φωτιστικό θα πρέπει επίσης να συνοδεύεται από πιστοποιητικό σύμφωνο με το πρότυπο LM79, από διαπιστευμένο εργαστήριο. Στο έγγραφο θα αναγράφονται τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή ροή – καταναλισκόμενη ισχύς – θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης).

Το φωτιστικό θα έχει κλάση μόνωσης I ή κλάση μόνωσης II, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας τουλάχιστον IP 54 (για εγκατάσταση σε χώρο δικλειδών) και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK08 τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης «CE» με την οποία θα προκύπτει η συμμόρφωσή του με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 και EN 62493 και τις ευρωπαϊκές οδηγίες 2014/35/EU (LVD), 2014/30/EU (EMC), 2009/125/CE (ERP) και 2011/65/EU (RoHS II). Επίσης, θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών, με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN 60598-1 (Luminaires – General requirements & tests) και EN 60598-2-1 (Luminaires – Particular requirements – Specification for fixed general-purpose luminaires) και από πιστοποιητικό από διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN 62471 (photobiological safety), εφόσον το τελευταίο δεν αναφέρεται στο ENEC.

Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.

18 ΓΕΙΩΣΕΙΣ

18.1 Θεμελιακή Γείωση

Ως αγωγός θεμελιακής γείωσης θα χρησιμοποιηθεί ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn) κατά DIN EN 50164-2 διατομής 30 x 3,5 mm. Χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα πρέπει να είναι και όλα τα ειδικά τεμάχια στήριξης της θεμελιακής γείωσης, ήτοι:

- οι ορθοστάτες ή στηρίγματα ταινίας
- οι σύνδεσμοι διακλαδώσεων ή κατά μήκος συνδέσεων
- οι σφικτήρες ταινίας και κατακόρυφου αγωγού και
- οι συνδετήρες ταινίας και οπλισμού θεμελίων.

Η θεμελιακή γείωση κατασκευάζεται στο αρχικό στάδιο θεμελίωσης του κτιρίου, υπό μορφή δακτυλίου στην περίμετρο του κτιρίου. Η εγκατάσταση της θεμελιακής γείωσης γίνεται σύμφωνα με το DIN 18015 και την Υ.Α. 6242/185 (ΦΕΚ 1525/31-12-73).

Η τοποθέτηση της ταινίας γίνεται κατακόρυφα, ώστε η μεγάλη διάσταση της ταινίας να είναι κάθετη προς την επιφάνεια του εδάφους. Η στήριξη της ταινίας γίνεται με ειδικά στηρίγματα (ορθοστάτες) που τοποθετούνται ανά 2 m. Επί της ταινίας και των ορθοστατών τοποθετείται στρώμα σκυροδέματος

(μπετόν καθαριότητας) πάχους 100 mm, ώστε να έχει μηδενική διάβρωση, μηχανική αντοχή και ελάχιστη αντίσταση διαβάσεως.

Όσον αφορά τις συνδέσεις μεταξύ ταινιών ή ταινιών και κυκλικών αγωγών, αυτές θα γίνονται με ειδικά τεμάχια που θα εξασφαλίζουν αγωγήμη συνέχεια. Ιδιαίτερη μνεία γίνεται για την περίπτωση σύνδεσης χάλκινου αγωγού με χαλύβδινο όπου θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι διηλεκτρικοί σύνδεσμοι (πχ τριών στοιχείων). Όπου υπάρχουν αρμοί διαστολής πρέπει εντός του κτιρίου και εκτός σκυροδέματος να γεφυρωθούν τα τμήματα της θεμελιακής γείωσης με κατάλληλα διαστολικά ελάσματα σύνδεσης, ώστε να εξασφαλίζεται αγωγήμη συνέχεια. Οι διακλαδώσεις ή κατά μήκος συνδέσεις αυτής πρέπει να γίνονται με μηχανικό σύνδεσμο (σφικτήρα).

Σε όλες τις ενώσεις των ταινιών με τον οπλισμό και μεταξύ τους θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι σύνδεσμοι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένο χάλυβα (ST/tZn). Όλα τα εξαρτήματα θα έχουν πιστοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το EN 50164-1 σε κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/35μs

18.2 Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι.

Οι αγωγοί γείωσης των ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι μεμονωμένοι αγωγοί της αυτής μόνωσης και κατασκευής με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος.

Οι συνδετήρες των αγωγών γείωσης με τις ράβδους γείωσης θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας, δηλαδή θα επιτυγχάνονται με σύσφιξη χωρίς λύση της συνέχειας του ενιαίου αγωγού γείωσης, και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε και τις ράβδους γείωσης.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364 η διατομή των αγωγών γείωσης, εφ' όσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή μικρότερη από 16 mm², θα είναι της αυτής διατομής. Εάν οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16 ως 35 mm², ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm², ενώ, για διατομές αγωγών κυκλωμάτων μεγαλύτερες από 50 mm² ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Χάλκινη πλεξίδα γείωσης (μπλεντάζ) θα χρησιμοποιηθεί για να εξασφαλισθεί η μεταλλική συνέχεια των φλαντζωτών σωληνώσεων, των βιδωτών κατασκευών, των εσχάρων κτλ. και στις συνδέσεις μεταξύ πλακών και αγωγού από χαλκό και τις κατασκευές ή τις συσκευές που υπόκεινται σε κραδασμούς ή διαστολές. Η πλεξίδα πρέπει να είναι από γυμνό κασιτερωμένο χαλκό, επίπεδη, πολύ εύκαμπτου τύπου. Οι συνδέσεις πρέπει να πραγματοποιούνται εξ' ολοκλήρου στον αέρα και το μήκος πρέπει να κυμαίνεται από 50 cm έως 20 cm.

Ο αγωγός γείωσης, κατά τη διέλευση των δομικών στοιχείων του έργου, θα είναι J1VV (NYY) διατομής 35 mm².

18.3 Ηλεκτρόδια γείωσης

Τα ηλεκτρόδια γείωσης πρέπει να είναι ραβδόμορφα διαμέτρου 17 mm και μήκους 1,5 m κατ' ελάχιστο, από πυρήνα συμπαγούς χάλυβα με ηλεκτρολυτική επικάλυψη στρώματος χαλκού πάχους 250 μm, συγκολλημένου στον πυρήνα (όχι περαστού) με τρόπο ώστε να προκύπτει μοριακή συνένωση των δυο υλικών αποκλείοντας το γαλβανικό φαινόμενο μεταξύ χαλκού και χάλυβα ή την ολίσθηση του χαλκού επικάλυψης πάνω στο σίδηρο. Η κεφαλή του ηλεκτροδίου θα είναι κωνική για την εύκολη εισαγωγή του περιλαίμιου γείωσης. Η άλλη άκρη του ηλεκτροδίου θα είναι αιχμηρή για την εύκολη διείσδυση του στο έδαφος. Και τα δύο άκρα θα φέρουν κοχλιοτόμηση ¾ in W για τη δυνατότητα επιμήκυνσής τους με κοχλιωτή ορειχάλκινη μούφα. Το κάθε ηλεκτρόδιο θα συνοδεύεται από χάλκινο περιλαίμιο τύπου σύσφιξης με τέσσερις κοχλίες για τη σύνδεση του αγωγού γείωσης σε αυτό.

Τα ηλεκτρόδια θα είναι επεκτάσιμα, δηλαδή το μήκος τους θα μπορεί να επαυξάνεται με κοχλίωση πρόσθετου τμήματος όμοιου ηλεκτροδίου μήκους 1,5 m ορειχάλκινου συνδέσμου με εσωτερικό σπείρωμα ¾ in W.

19 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Για την προστασία των υπέργειων οικίσκων προβλέπεται η κατασκευή εγκατάστασης αλεξικέραυνου τύπου κλωβού Faraday, σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ 1197. Η αντικεραυνική προστασία θα γίνει σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00 (Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας) και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00 (Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας).

Το αλεξικέραυνο κλωβού αποτελείται από:

- το σύστημα αγωγών συλλογής του κεραυνού – κλωβούς, ακίδες,
- τους αγωγούς καθόδου (μεταφοράς) οι οποίοι συνδέονται στους αγωγούς συλλογής και στη συνέχεια συνδέονται στην περιμετρική γείωση και θα εξασφαλίζει στάθμη προστασίας II. Ως σύστημα συλλογής του κεραυνού χρησιμοποιείται χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος αγωγός διαμέτρου 10 mm, ο οποίος τοποθετείται περιμετρικά της στέγης δημιουργώντας κλωβό. Ο αγωγός θα στερεώνεται με κατάλληλα στηρίγματα τοποθετημένα σε απόσταση 1 m μεταξύ τους. Επιπλέον προβλέπεται μία ακίδα τύπου Franklin, χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη επί στηρίγματος.

20 ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

20.1 Αυτόματο σύστημα κατάσβεσης με γεννήτριες αερολύματος

Το aerosol ως κατασβεστικό μέσο θα αποτελείται από μία διασπορά από στερεά σωματίδια μικρότερων των 5 μm τα οποία θα καταστέλλουν τη φωτιά με χημική παρέμβαση, δεσμεύοντας τις ελεύθερες ρίζες που παράγονται κατά την καύση (υδρογόνο, οξυγόνο και υδροξύλια) και διακόπτοντας την αλυσιδωτή αντίδραση που λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια της φωτιάς, χωρίς να ελαττώνεται η συγκέντρωση του οξυγόνου στο χώρο.

Ο σχεδιασμός, η εγκατάσταση και η συντήρηση συστήματος κατάσβεσης με γεννήτριες αερολύματος (aerosol) θα γίνεται σε συμμόρφωση με την ισχύουσα Πυροσβεστική Διάταξη Π.Δ.15/2014 (ΦΕΚ 3149/Β\`24.11.2014) με θέμα: «Προδιαγραφές μελέτης, σχεδίασης και εγκατάστασης των φορητών, μόνιμων και λοιπών προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων και μέσων της ισχύουσας νομοθεσίας πυροπροστασίας» τις απαιτήσεις του Νέου Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων (ΠΔ 41/2018) και το πρότυπο ISO 15779: «Condensed aerosol fire extinguishing systems- Requirements and test methods for components and system design, installation and maintenance- General requirements», όπως κάθε φορά ισχύει ή/και από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 15276: «Μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης – Συστήματα κατάσβεσης με συμπυκνωμένο αεροζόλ» όπως κάθε φορά ισχύει. Επιπλέον, οι γεννήτριες aerosol θα πρέπει να διαθέτουν σήμανση CE.

Επιπλέον το αερόλυμα θα πρέπει:

- Να μην είναι τοξικό, για το λόγο αυτό υλικό θα φέρει βεβαίωση από το Γενικό Χημείο του Κράτους ή από διαπιστευμένο φορέα ή εργαστήριο δοκιμών.
- Να μην είναι διαβρωτικό και στα παραγόμενα προϊόντα στη φάση αερολύματος, δεν θα πρέπει ανιχνεύονται Cl ή Na ή χημικές ενώσεις τους.
- Θα πρέπει να είναι φιλικό προς το περιβάλλον.

Η λεπτομερής μελέτη – σχεδιασμός, εγκατάσταση και συντήρηση των συστημάτων πυρόσβεσης με aerosol θα πρέπει γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, των προτύπων ISO 15779, EN 15276/ 1-2 και τις οδηγίες του συστήματος πιστοποίησης K23003.

Κατά το σχεδιασμό του συστήματος κατάσβεσης με aerosol, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται οι απαιτούμενοι συντελεστές κατάσβεσης ανάλογα με την κατηγορία φωτιάς, οι οποίοι θα έχουν καθοριστεί από διαπιστευμένο φορέα, μετά από δοκιμές σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα και θα αναγράφονται στο αντίστοιχο πιστοποιητικό συμμόρφωσης με τα ισχύοντα πρότυπα EN 15276 και ISO 15779.

Ο συντελεστής κατάσβεσης που θα επιλέγεται στους υπολογισμούς θα πρέπει να καλύπτει τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Η ελάχιστη πυκνότητα που θα χρησιμοποιείται στους υπολογισμούς θα είναι η πυκνότητα του aerosol που απαιτείται για φωτιά κατηγορίας A κατά EN2 για δοκιμή με “compatible wood crib” σύμφωνα με το ISO 15779.
- Για υποβόσκουσες φωτιές η ελάχιστη πυκνότητα θα πρέπει να βασίζεται σε φωτιά κατηγορίας A για δοκιμή με “wood crib test” σύμφωνα με το CEN / TR 15276-1».
- Για την κατάσβεση πυρκαγιών σε χώρους με ηλεκτρολογικό εξοπλισμό / ηλεκτρολογικούς πίνακες, θα εφαρμόζεται η ελάχιστη πυκνότητα κατάσβεσης φωτιάς κατηγορίας A για “compatible wood crib” σύμφωνα με το ISO15779 / EN15276-1.
- Την ελάχιστη πυκνότητα κατάσβεσης για αδρανοποίηση του χώρου για διάστημα 10 λεπτών “hold time test” όπως απαιτείται από τα πρότυπα EN15276 και ISO 15779.

Οι γεννήτριες aerosol θα έχουν πιστοποιημένη διάρκεια ζωής για 15 χρόνια, υπό την επιφύλαξη επιθετικών χημικών και / ή σκληρών περιβαλλοντικών συνθηκών σύμφωνα με τα πρότυπα UL2775, ISO15779, EN15276 & BRL23001.

Το σύστημα κατάσβεσης με γεννήτριες aerosol θα περιλαμβάνει τον παρακάτω πιστοποιημένο εξοπλισμό:

- Πιστοποιημένο πίνακα με διασταύρωση δύο (2) ζωνών πυρανίχνευσης, μία (1) έξοδο κατάσβεσης σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EN 54 και EN 12094.
- Πιστοποιημένη μονάδα ελέγχου και ενεργοποίησης των γεννητριών aerosol
- Ανιχνευτές θερμοδιαφορικού και φωτοηλεκτρικού τύπου.
- Φωτεινές και ηχητικές ενδείξεις συναγερμού (κουδούνια, σειρήνες, φαροσειρήνες, φωτιστικά κινδύνου)
- Κομβία για την χειροκίνητη αναγγελία συναγερμού.
- Κομβία για την χειροκίνητη εντολή ενεργοποίησης ή ακύρωσης της κατάσβεσης.
- Τις γεννήτριες aerosol με βάσεις και πλήρη εξοπλισμό ενεργοποίησης.
- Ηλεκτρική εγκατάσταση με καλώδια 2x1.5 mm² πυραντοχής 30 λεπτών για όλες τις συνδεσμολογίες.

20.2 Πίνακας πυρανίχνευσης

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθεί, ο πίνακας πυρανίχνευσης θα είναι σημειακού τύπου (addressable). Θα συνδεθεί με το PLC αυτοματισμού του αντλιοστασίου για να δίδει σήμα, σε περίπτωση διέγερσης του συστήματος ή σφάλματος του πίνακα, στο κέντρο παρακολούθησης. Θα είναι τοποθετημένος μέσα σε ερμάριο από χαλυβδοελάσματα που θα έχει μπροστά παράθυρο με τζάμι που θα ασφαρίζεται με κλειδαριά. Θα είναι κατάλληλος για σύνδεση με ανιχνευτές όλων των τύπων, χειροκίνητους αγγελτήρες, αφεσβενόμενα περιοδικά φωτεινά σήματα και σειρήνες ή κουδούνια.

Ο πίνακας θα διαθέτει

- Ισάριθμες με τις ζώνες του συστήματος ενδείξεις περιοχών (συν μία εφεδρική).
- Κύρια και εφεδρική ηλεκτρική τροφοδοσία χαμηλής τάσης (με διάταξη συσσωρευτών). Η εφεδρική τροφοδοσία θα επαρκεί για συναγερμό 30 min.
- Σύστημα αυτόματης επανάταξης.
- Σύστημα επιτήρησης γραμμών μετά επιλογικού διακόπτη εντοπισμού βλάβης.
- Σύστημα αφής και σβέσης φωτεινών επαναληπτών.
- Ηχητικά όργανα συναγερμού (σειρήνες, βομβητές).
- Ένδειξη ενεργοποιήσεως του χειροκίνητου συστήματος συναγερμού.

20.3 Μονάδα ενεργοποίησης γεννητριών aerosol

Η μονάδα ενεργοποίησης των γεννητριών θα επιτυγχάνει τη διαδοχική ενεργοποίηση μέχρι 20 γεννητριών aerosol. Θα παρέχει πλήρη και διαρκή επιτήρηση του κυκλώματος κατάσβεσης και των ηλεκτρικών ενεργοποιητών των γεννητριών αεροζόλ.

Κάθε ανιχνευόμενο σφάλμα θα μεταφέρεται στο κύκλωμα εποπτείας της κύριας συσκευής εξόδου. Το σφάλμα θα εμφανίζεται στην αρχική συσκευή κατάσβεσης.

Θα διαθέτει ενδεικτικές λυχνίες τουλάχιστον για τις παρακάτω ενδείξεις:

- Τροφοδοσία μονάδας ενεργοποίησης
- Σφάλμα ενεργοποιητή γεννήτριας aerosol
- Ενεργοποίηση γεννήτριας aerosol
- Εξισορρόπηση κυκλώματος μετά τη σύνδεση των γεννητριών

Η μονάδα ενεργοποίησης των γεννητριών aerosol, θα διαθέτει πιστοποιητικό ή δήλωση συμμόρφωσης από ανεξάρτητο διαπιστευμένο φορέα, ως προς τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της οδηγίας BRL -

K23003/01 «Fixed dry aerosol fire extinguishing components» που αφορά εξοπλισμό που χρησιμοποιείται σε σταθερά συστήματα κατάσβεσης με γεννήτριες aerosol.

20.4 Ανιχνευτής θερμοδιαφορικός – Φωτοηλεκτρικός

Οι πυρανιχνευτές θα είναι σημειακού τύπου (addressable) υψηλής αξιοπιστίας έναντι ψευδοσυναγερμών με κατάλληλη ηλεκτρονική διάταξη (φίλτρα) για την προστασία από παρασιτικά ρεύματα, επαγωγικές τάσεις κ.λπ. και θα φέρουν κατάλληλο πλέγμα προστασίας από την είσοδο εντόμων, τα οποία δυνατόν να προκαλέσουν ψευδοσυναγερμούς. Θα έχουν ειδικό πλαστικό περίβλημα, μέσα στο οποίο θα υπάρχει το ηλεκτρονικό αισθητήριο, που θα βυσματώνεται πάνω σε ειδική βάση με ενδεικτική λυχνία ενεργοποίησης (κόκκινη LED) και δυνατότητα για σύνδεση παράλληλου φωτεινού επαναλήπτη.

Η μέγιστη θερμοκρασία θα είναι $57^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, η ταχύτητα αύξησης της θερμοκρασίας για να διεγερθεί θα είναι της τάξης των $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ και η επιτρεπόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος -20°C έως $+45^{\circ}\text{C}$.

20.5 Ανιχνευτής ιονισμού

Θα έχει ειδικό πλαστικό περίβλημα, μέσα στο οποίο θα βρίσκονται οι δύο θάλαμοι (σύγκρισης - μέτρησης), που θα βυσματώνεται πάνω σε ειδική βάση με ενδεικτική λυχνία ενεργοποίησης (κόκκινη LED) και δυνατότητα για σύνδεση παράλληλου φωτεινού επαναλήπτη.

Η ραδιενέργειά του δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα $0,8 \mu\text{Ci}$ (AM 241). Ο τρόπος προστασίας του ανιχνευτή θα είναι IP 23 σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 40050.

Η ευαισθησία θα ρυθμίζεται, θα είναι όμως προρυθμισμένη από το εργοστάσιο σε συσκότιση 1%.

20.6 Αφεσβενόμενο περιοδικά φωτεινό σήμα

Θα αποτελείται από μεταλλική ή πλαστική βάση πάνω στην οποία θα στερεώνεται ένα γυάλινο ή πλαστικό διαφανές κόκκινο κάλυμμα που θα έχει από κάτω την λυχνία. Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο με προστασία IP 54. Θα έχει ενσωματωμένο ηλεκτρονικό κύκλωμα ώστε η λυχνία του να αναβοσβήνει.

20.7 Ηλεκτρονική κόρνα

Θα αποτελείται από την μεταλλική ή πλαστική βάση μέσα στην οποία θα υπάρχει το ηλεκτρονικό κύκλωμα παραγωγής των δύο τόνων και από το μπροστινό κάλυμμα με το megάφωνο. Θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο έχοντας προστασία IP 54. Η στάθμη θορύβου σε απόσταση 1 m θα είναι 110 dB(A).

20.8 Καλωδιώσεις

Οι καλωδιώσεις θα πρέπει να γίνονται με καλώδια $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ πυραντοχής 30 λεπτών για όλες τις συνδεσμολογίες, ώστε να διασφαλίζεται η δυνατότητα ενεργοποίησης των γεννητριών ακόμη και σε προχωρημένο στάδιο φωτιάς.

Τα καλώδια θα εγκατασταθούν μέσα σε πλαστική σωλήνα βαρέως τύπου με τα απαραίτητα μικροϋλικά (ρακόρ, γωνίες, στηρίγματα κλπ).

21 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

21.1 Γενικά

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στο σύνολο του εξοπλισμού (hardware), ο οποίος θα εγκατασταθεί για τον έλεγχο λειτουργίας των εγκαταστάσεων και την ανάπτυξη του σχετικού λογισμικού (software).

Όλα τα τμήματα του επί μέρους εξοπλισμού πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους και πρέπει να είναι βιομηχανικά προϊόντα κατασκευαστών πιστοποιημένων κατά ISO 9001, με αποδεδειγμένη καλή και αξιόπιστη λειτουργία σε παρόμοια έργα και έγκριση CE.

Το σύστημα ελέγχου θα πρέπει να διαθέτει τις ίδιες λειτουργίες και δυνατότητες των αντλιοστασίων αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ και να επικοινωνεί με το σύστημα SCADA και με τερματικές συσκευές του υφιστάμενου συστήματος τηλεέγχου – τηλεχειρισμού των αντλιοστασίων της.

Θεωρείται απαραίτητη η συνεργασία του Αναδόχου με το αρμόδιο τμήμα της Υπηρεσίας Η/Μ Εγκαταστάσεων της ΕΥΔΑΠ πριν την εγκατάσταση του εξοπλισμού αυτοματισμού.

21.2 Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC)

Κάθε προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC) θα αποτελείται από ανεξάρτητες, εναλλάξιμες κάρτες (modular system). Ειδικότερα για την επικοινωνία-διασύνδεση με το περιβάλλον (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών), το PLC θα διαθέτει τυποποιημένες κάρτες (modules):

- ψηφιακών εισόδων (DI) για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON-OFF από επαφές RELAY ελεύθερες δυναμικού. Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων θα είναι των 16 εισόδων τουλάχιστον η κάθε μία και θα λειτουργούν στα 24 V DC. Θα υπάρχει δε γαλβανική απομόνωση με το εσωτερικό κύκλωμα του προγραμματιζόμενου ελεγκτή (PLC).
- ψηφιακών εξόδων (DO) για την αποστολή εντολών σε κατάλληλες μονάδες. Οι κάρτες ψηφιακών εξόδων θα είναι των 16 εξόδων τουλάχιστον η κάθε μία και θα λειτουργούν στα 24 V DC. Η δυνατότητα εξόδου της κάθε εισόδου θα είναι 500 mA. Η κάρτα θα αυτοπροφυλάσσεται από υπερεντάσεις και υπερτάσεις και θα έχει γαλβανική απομόνωση από το εσωτερικό κύκλωμα του PLC.
- αναλογικών εισόδων (AI) για την συλλογή μετρήσεων από όργανα τα οποία παρέχουν αναλογικό σήμα. Οι κάρτες αναλογικών εισόδων θα έχουν γαλβανική απομόνωση κάθε εισόδου από το εσωτερικό κύκλωμα του PLC και ανάλυση 12 bit τουλάχιστον. Γίνονται δεκτά και σήματα από άλλες βιομηχανικές τυποποιήσεις 0-10 V DC ή απευθείας από θερμοαντιστάσεις.
- αναλογικών εξόδων (AO) για την ρύθμιση ειδικών μονάδων. Οι κάρτες αναλογικών εξόδων θα είναι 2 ή 4 εξόδων με λειτουργία στην περιοχή 0/4...20 mA με ανάλυση 11 bit τουλάχιστον, με προστασία βραχυκύκλωσης και γαλβανική απομόνωση από το εσωτερικό κύκλωμα του PLC. Όλα τα καλώδια που φτάνουν στα PLC απαγορεύεται να συνδέονται απ' ευθείας στις κάρτες, αλλά θα τερματίζουν σε αριθμημένες κλεμμοσειρές του κάθε πίνακα.

Εκτός από τα παραπάνω, τα PLC θα έχουν την δυνατότητα επικοινωνίας και ενημέρωσης κεντρικού συστήματος ελέγχου.

Όλα τα PLC θα είναι του ίδιου κατασκευαστή και θα διαφέρουν μόνο ως προς το πραγματικό πλήθος των αναλογικών και ψηφιακών εισόδων και εξόδων που απαιτείται ανάλογα με τις ανάγκες κάθε εγκατάστασης. Ο πηγαίος κώδικας θα είναι δυνατόν να "φορτωθεί" σε όλα χωρίς μεταφράσεις (source code compatible)

Κάθε PLC θα διαθέτει τροφοδοτικό τάσης εισόδου 230V AC με σταθεροποιημένη τάση εξόδου, προστασία από βραχυκύκλωμα της εξόδου, γαλβανική απομόνωση πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος και λοιπά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εξοπλισμού.

Θα πρέπει να παραδοθούν όλα τα PLC με διαθέσιμη εφεδρεία 10% σε σημεία ελέγχου για να καλυφθούν μελλοντικές ανάγκες.

Όλα τα προγράμματα θα είναι γραμμένα σε μη πτητικό μέσο (non volatile) EPROM, EEPROM, FLASH EPROM, χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση μπαταρίας για την συντήρηση των δεδομένων. Μόνο για το ρολόι πραγματικού χρόνου θα είναι απαραίτητη η μπαταρία, αλλά το ρολόι πραγματικού χρόνου θα συγχρονίζεται μέσω του κεντρικού PLC.

Ο ελεγκτής θα είναι κατασκευασμένος με τρόπο ώστε να μπορεί να επεκτείνεται με πρόσθεση ανεξάρτητων μονάδων εισόδου/εξόδου (modular). Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.

Η μνήμη του ελεγκτή θα πρέπει να έχει μέγεθος 128 kbytes τουλάχιστον για πρόγραμμα και δεδομένα. Ο τυπικός χρόνος εντολής θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,1 μs για bit operation και 0,2 μs για word operation. Η οργάνωση των προγραμμάτων λειτουργίας του ελεγκτή θα γίνεται με προγράμματα δομημένα σε ενότητες.

Ο ελεγκτής θα είναι σύμφωνος με το IEC 61131 και θα υποστηρίζει τις παρακάτω εντολές:

- Δυαδικές λογικές πράξεις (AND, OR, NOT)
- Σύγκριση για ισότητα, ανισότητα, μεγαλύτερο, μικρότερο, μεγαλύτερο ή ίσο, μικρότερο ή ίσο

- Αριθμητικές πράξεις (16 bit πράξεις μέχρι και εύρεση τετραγωνικής ρίζας)
- Απαρίθμηση
- Set/Reset εσωτερικών σημάτων και εξόδων
- Ολίσθηση κατά θέσεις δεξιά ή αριστερά
- Χρονικά καθυστέρησης ενεργοποίησης / απενεργοποίησης, παλμού
- Σύγκριση
- Μανδάλωση (RS, Flip-Flop)
- Διακλάδωση υπό συνθήκη και χωρίς συνθήκη
- Πράξεις επί πινάκων
- Μεταφορά ελέγχου σε υποπρογράμματα
- Στιγμιαία διέγερση των εξόδων (pulse output)
- Κατά τον προγραμματισμό θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να δίνονται λογικές εκφράσεις, οι οποίες να περιέχουν συνδυασμό όλων των παραπάνω εντολών, υπό την μορφή παρενθέσεων

Η συσκευή θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 256 απαριθμητές για εσωτερικά γεγονότα και τουλάχιστον 256 εσωτερικά χρονικά για μέτρηση περιόδων. Η συσκευή θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 2048 εσωτερικές σημαίες για εσωτερικά γεγονότα ή δεδομένα, να έχει μπαταρία για διατήρηση των στοιχείων της RAM και ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου.

Ο προγραμματιζόμενος ελεγκτής θα διαθέτει θύρα σύνδεσης με φορητό μικροϋπολογιστή (συσκευή προγραμματισμού) για επιτόπιο ή από απόσταση:

- ON LINE-Προγραμματισμό ή αλλαγή παραμέτρων
- ON LINE-Παραγωγή διαγνωστικών μηνυμάτων για αντιμετώπιση σφαλμάτων

Θα παρέχει ένδειξη καταστάσεως κάθε ψηφιακής εισόδου/εξόδου με LED και δυνατότητα προσομοίωσης (SIMULATION) κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου/εξόδου.

Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων θα έχουν τάση εισόδου 24 V DC και προστασία από υπερτάσεις.

Οι ψηφιακές έξοδοι θα είναι 24 V DC κατ' ελάχιστον 500 mA, ενώ οι αναλογικές εισοδοί θα διαθέτουν διακριτική ικανότητα (resolution) τουλάχιστον 12 bits, προστασία από υπερτάσεις, ανίχνευση κομμένου καλωδίου αισθητηρίου και δυνατότητες επιλογής του αναλογικού σήματος (π.χ. 0/4...20 mA, ± 10 V κτλ.).

Η συσκευή θα πρέπει να ικανοποιεί τα πρότυπα κατά EN 500081-1, γιά ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές σε βιομηχανικό περιβάλλον.

Η συσκευή θα πρέπει να διαθέτει την δυνατότητα να δεχθεί κάρτα για επικοινωνία με συστήματα SCADA ή και με τερματικές συσκευές (pager, GSM/SMS). Επιπρόσθετα, η συσκευή θα είναι εξοπλισμένη με θύρα σειριακής επικοινωνίας RS232 για την επικοινωνία με H/Y σε τοπικό επίπεδο.

21.3 Επικοινωνιακός εξοπλισμός

Οι μονάδες θα πρέπει να διαθέτουν ανεξάρτητο επεξεργαστή επικοινωνίας ώστε να μην επιβαρύνουν με καθυστερήσεις τον κύκλο εκτέλεσης του προγράμματος του μικροελεγκτή με το οποίο συνεργάζονται. Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν σύστημα ελέγχου της ορθότητας μεταφοράς των δεδομένων στο εξωτερικό σύστημα με το οποίο επικοινωνούν (ύπαρξη ελέγχου ισοτιμίας (parity) κλπ.).

Η επικοινωνία του τύπου Ethernet θα βασίζεται στο τυποποιημένο πρωτόκολλο επικοινωνίας υπολογιστών Industrial Ethernet Communication με χρήση των πρωτοκόλλων επικοινωνίας TCP/IP και UTP με αμφίδρομη επικοινωνία (full duplex) και ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων 10/100 Mbit/s.

Οι κάρτες που θα υλοποιούν μια τέτοιου τύπου επικοινωνία θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Θα υποστηρίζουν μέγιστο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων (Transmission Rate) ίσο με 100 MBit/sec και ελάχιστο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων τουλάχιστον ίσο με 10 MBit/s.

- Ύπαρξη ενδεικτικής λυχνίας απεικόνισης της βλάβης της κάρτας (Fault ή Error).
- Ύπαρξη ενδεικτικών λυχνιών απεικόνισης της κατάστασης λειτουργίας (transmitting – receiving).
- Υποστήριξη ενεργών συνδέσεων (simultaneously operable connections) πάνω στο δίκτυο τουλάχιστον 5.
- Η σύνδεση του καλωδίου επικοινωνίας πάνω στην μονάδα θα γίνεται με την χρήση τυποποιημένων βυσμάτων (RJ45), ώστε να είναι εύκολη και γρήγορη η αντικατάσταση της μονάδας σε περίπτωση βλάβης.
- Θα υπάρχει γαλβανική απομόνωση της θύρας επικοινωνίας από το υπόλοιπο σύστημα του μικροελεγκτή.

Η σειριακή επικοινωνία θα βασίζεται στα τυποποιημένα πρωτόκολλα σειριακής επικοινωνίας RS232C, RS422/RS485. Οι κάρτες που θα υλοποιούν μια τέτοιου τύπου επικοινωνία θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Τα υποστηριζόμενα πρωτόκολλα χαμηλού επιπέδου υλοποίησης της επικοινωνίας (Implemented protocols) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον τα ASCII και 3964.
- Θα παρέχεται η δυνατότητα τροποποίησης των παραμέτρων επικοινωνίας (Transmission Rate, Parity, Stop bit) με την χρήση ειδικού προγράμματος ή μέσω ειδικών για την εργασία αυτή μικροδιακοπών.
- Θα υποστηρίζουν ελάχιστο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων (Transmission Rate) ίσο με 9,6 kBit/sec.
- Ύπαρξη ενδεικτικής λυχνίας απεικόνισης της βλάβης της κάρτας (Fault ή Error).
- Ύπαρξη ενδεικτικών λυχνιών απεικόνισης της κατάστασης λειτουργίας (Transmitting – Receiving).
- Η σύνδεση του καλωδίου επικοινωνίας πάνω στην μονάδα θα γίνεται με την χρήση τυποποιημένων βυσμάτων σειριακής επικοινωνίας (9-pin ή 15-pin sub-D male ή female connector), ώστε να είναι εύκολη και γρήγορη η αντικατάσταση της μονάδας σε περίπτωση βλάβης.
- Θα υπάρχει γαλβανική απομόνωση της θύρας επικοινωνίας από το υπόλοιπο σύστημα του μικροελεγκτή.

21.4 Τροφοδοτικό αδιάλειπτης Παροχής (UPS)

Θα τοποθετηθεί ένα σύστημα μη διακοπτόμενης ηλεκτρικής τροφοδότησης που θα ενεργοποιείται αυτόματα όταν υπάρχει διακοπή ρεύματος και το οποίο θα καλύπτει όλο τον εξοπλισμό αυτοματισμού που θα εγκατασταθεί για 20 λεπτά. Το UPS θα διαθέτει θερμική προστασία, προστασία από υπερτάσεις, δυνατότητα λειτουργίας με διακυμάνσεις της τάσεως $\pm 20\%$, αυτόματη μεταγωγή από το δίκτυο.

Το σύνολο της εν λόγω εγκατάστασης αδιάλειπτης παροχής θα είναι αντιπαρασιτικού βαθμού Class A Group 1 σύμφωνα με το πρότυπο EN 55011. Θα έχει αντικεραυνική προστασία σύμφωνη με το πρότυπο ANSI/IEEE C62.41 Category A & B και ANSI/IEEE C62.45

21.5 Τεύχος Τεκμηρίωσης

Ο Ανάδοχος, πριν από την έναρξη ανάπτυξης του λογισμικού οφείλει να υποβάλλει στην Υπηρεσία Τεύχος Τεκμηρίωσης για το λογισμικό κάθε σταθμού ελέγχου, προς έγκριση.

Στα Τεύχη Τεκμηρίωσης θα γίνεται αναλυτική παρουσίαση των διατάξεων αυτοματισμού και των βασικών λειτουργιών του συστήματος αυτοματισμού. Τα παραπάνω πρέπει να είναι σύμφωνα με τις γενικές απαιτήσεις, που καθορίζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Πέραν των Τευχών Τεκμηρίωσης τα παραπάνω θα παρουσιαστούν στην Υπηρεσία και με εποπτικό τρόπο. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να ζητήσει συμπληρώσεις και βελτιώσεις, εντός εύλογου χρονικού διαστήματος.

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμίας παράτασης ή πρόσθετης αμοιβής για τις πιο πάνω περιγραφείσες υποχρεώσεις του προκειμένου να εξασφαλίσει την έγκριση για εγκατάσταση του υπ' αυτού προτεινόμενου λογισμικού.

22

ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

22.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην προμήθεια και την εγκατάσταση των οργάνων μέτρησης στις επιμέρους μονάδες επεξεργασίας.

22.2 Υλικά

Όλα τα όργανα και ο συναφής εξοπλισμός θα πρέπει να είναι βιομηχανικά προϊόντα προερχόμενα από κατασκευαστές πιστοποιημένους κατά ISO 9001, με αποδεδειγμένη καλή και αξιόπιστη λειτουργία σε παρόμοια έργα.

Όλα τα εξαρτήματα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από δόκιμα υλικά, ανθεκτικής κατασκευής, αξιόπιστα, ενιαίου τύπου και μελετημένα έτσι ώστε να διευκολύνεται η συντήρηση και η επισκευή. Τα γυαλιά όλων των ενδεικτικών οργάνων πρέπει να είναι τύπου ματ, μη ανακλαστικά. Τα αναλογικά όργανα θα έχουν αναλογική έξοδο 0/4...20 mA, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά και θα πρέπει να είναι κατάλληλα για μετρήσεις του ρευστού μέσου για το οποίο που προορίζονται και για όλο το εύρος θερμοκρασιών του. Τα όργανα πρέπει να συνοδεύονται από τα αντίστοιχα standard διαλύματα βαθμονόμησης και όποια άλλα διαλύματα απαιτούνται για τη λειτουργία και συντήρησή τους.

Τα γενικά χαρακτηριστικά των οργάνων αυτών θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας σύμφωνα με την μελέτη εφαρμογής (24V DC ή 230 V AC).
- Τα όργανα θα φέρουν υποχρεωτικά τη σήμανση «CE» σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68. Μόνο όταν υλοποιούνται οι απαιτήσεις των πιο πάνω Ευρωπαϊκών Οδηγιών επιτρέπεται η σήμανση «CE».
- Τα όργανα μετρήσεως γενικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0410 και τις οδηγίες ISO/IEC 51 και το πρότυπο IEC 521.
- Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων μετρήσεως θα είναι η κατάλληλη για την αντίστοιχη περιοχή μέτρησης σε σχέση με την απαιτούμενη κλάση ακρίβειας. Η κλάση ακριβείας θα αναφέρεται για την θερμοκρασία +20°C σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0410.
- Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό, για εκτόξευση νερού και σκόνης. Η στήριξη των οργάνων στους πίνακες θα είναι σύμφωνη προς το DIN 43835 και θα εξασφαλίζει εύκολη ανάγνωση. Κατά συνέπεια το ύψος τοποθέτησης από το διαμορφωμένο δάπεδο δε θα είναι μικρότερο από 600 mm και μεγαλύτερο από 1.600 mm.
- Τα όργανα που προγραμματίζονται θα πρέπει να έχουν δυνατότητα διασύνδεσης με φορητό υπολογιστή για τον προγραμματισμό και να διαθέτουν υποδοχή και τα αναγκαία εξαρτήματα για την διασύνδεση αυτή. Επίσης θα συνοδεύονται από τα αντίστοιχα λογισμικά για να είναι δυνατός ο προγραμματισμός από την Υπηρεσία.

Η βαθμίδα μετρήσεως θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής συνδέσεως στις προδιαγραφές DIN 43807. Οι καλωδιώσεις των οργάνων θα προστατεύονται από ασφάλειες.

Σε ότι αφορά τα αναλογικά όργανα μέτρησης επισημαίνεται ότι κάθε μετατροπέας / ενισχυτής θα τοποθετηθεί επί του τοπικού ηλεκτρολογικού πίνακα. Οι συνδέσεις μεταξύ αισθητηρίου-σώματος και ηλεκτρονικού μετατροπέα θα πραγματοποιούνται μέσω ειδικών καλωδίων διπλής θωράκισης έναντι ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών, τα οποία θα εξασφαλίζουν την μεταφορά του σήματος χωρίς απώλειες. Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται προστασία IP 65, εκτός αν ορίζεται μεγαλύτερος βαθμός προστασίας στη συνέχεια.

22.3 Διακόπτες στάθμης

Οι διακόπτες στάθμης θα εγκατασταθούν εντός των υγρών θαλάμων των αντλιοστασίων και θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε λύματα.

Ο διακόπτης θα είναι τύπου πλωτήρα με κατάλληλο ηλεκτρικό αισθητήριο (sensor) διακόπτη υδραργύρου. Το όργανο θα παρέχει ψηφιακό σήμα κατάλληλο για σύνδεση σε κύκλωμα χαμηλής ισχύος, συμβατό με τις προδιαγραφές των προγραμματιζόμενων συσκευών ελέγχου.

Ο διακόπτης στάθμης θα συνοδεύεται με καλώδιο.

Το καλώδιο κάθε πλωτήρα θα οδεύει εντός κατακόρυφου πλαστικού σωλήνα, κατάλληλης διατομής. Όλα τα μεταλλικά στηρίγματα και μικροϋλικά για την εγκατάσταση του σωλήνα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Εναλλακτικά των πλωτήρων, είναι δυνατή η τοποθέτηση ηλεκτροδίων στάθμης, από αγωγίμο υλικό. Όλα τα υλικά στήριξης και μικροϋλικά των ηλεκτροδίων στάθμης θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

22.4 Μετρητής στάθμης υδροστατικού τύπου

Το αισθητήριο θα είναι βασισμένο στην υδροστατική πίεση, με καλώδιο κατάλληλου μήκους, εμβαπτιζόμενο εντός του υγρού θαλάμου. Θα είναι βαθμού στεγανότητας IP 68, αντικρηκτικού τύπου, κατάλληλο για λύματα. Η μέτρηση πρέπει να είναι ανεξάρτητη από τις μεταβολές πυκνότητας και πίεσεως και το όργανο θα πρέπει να ρυθμιστεί για τη συγκεκριμένη χρήση. Για καλύτερη μηχανική προστασία αισθητηρίου εντός του υγρού θαλάμου, αυτό θα τοποθετηθεί εντός ανοξείδωτου σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, με στυπιοθλίπτη.

Το όργανο θα πρέπει να έχει το προβλεπόμενο προς μέτρηση εύρος με ακρίβεια μέτρησης $\pm 0,2\%$ της πλήρους κλίμακας μέτρησης. Το όργανο θα διαθέτει ηλεκτρονικούς διακόπτες ορίων στάθμης, με σκοπό τον προσδιορισμό των σταθμών έναρξης/παύσης λειτουργίας της κάθε αντλίας, ψηφιακή ένδειξη στάθμης, δυνατότητα συνεχούς ρύθμισης 0%...100%, αναλογική έξοδο 0/4...20 mA ανάλογη προς την μετρούμενη στάθμη και ψηφιακή έξοδο ρελέ με ένα ζεύγος επαφών για σηματοδότηση σφάλματος του μετρητή.

Ο μετρητής θα έχει ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα σύμφωνα με το EN/IEC 61326.

22.5 Μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου

Ο μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου δεν θα παρεμβάλει κανένα εμπόδιο στη ροή του υγρού (μηδενική πτώση πίεσεως), δεν θα έχει κινούμενα μέρη, θα είναι κατάλληλος για μετρήσεις σε διαβρωτικά υγρά και υγρά με αιωρήματα. Η μέτρηση πρέπει να είναι ανεξάρτητη από τις μεταβολές πυκνότητας, ιξώδους, πίεσεως και θερμοκρασίας με δυνατότητα μέτρησης και κατά τις δύο κατευθύνσεις.

Η διαστασιολόγηση του μετρητή θα γίνει για μέση ταχύτητα ροής του υγρού περίπου 2,5 m/s ή όπως αλλιώς ορίζει ο κατασκευαστής του. Η περιοχή μέτρησης θα είναι από 10% έως 125% της ονομαστικής παροχής.

Η επένδυση των αισθητηρίων θα είναι από σκληρό καουτσούκ ή νεοπρένιο και τα ηλεκτρόδια από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 με προστασία IP 67. Το αισθητήριο θα έχει σύνδεση με φλάντζα κατά DIN και στη περίπτωση που η διάμετρος είναι μικρότερη της αντίστοιχης σωλήνωσης, πρέπει να συνοδεύεται με τεμάχια συστολής – διαστολής με μέγιστη συνολική κλίση 8° από το οριζόντιο.

Στην περίπτωση μη αγωγίμου παρεμβύσματος ή οργάνου, θα συνδέεται αγωγός συνέχειας γείωσης μεταξύ των φλαντζών διατομής 6 mm².

Ο μετατροπέας/ενισχυτής θα βρίσκεται είτε στο σώμα του οργάνου είτε εντός του πίνακα διανομής. Για την περίπτωση απομακρυσμένης εγκατάστασης, οι συνδέσεις μεταξύ αισθητηρίου-σώματος και ηλεκτρονικού μετατροπέα θα πραγματοποιούνται μέσω ειδικών καλωδίων διπλής θωράκισης έναντι ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών, προμήθειας του κατασκευαστή του οργάνου, τα οποία θα εξασφαλίζουν την μεταφορά του σήματος χωρίς απώλειες. Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται προστασία IP 67.

Ο μετατροπέας θα διαθέτει:

- ακρίβεια μέτρησης $\pm 0,5\%$ της πραγματικής μέτρησης παροχής
- σήμα εξόδου 0/4...20 mA ανάλογο της στιγμιαίας παροχής
- οθόνη για την ένδειξη της στιγμιαίας παροχής (m³/h), της αθροιστικής παροχής και των σφαλμάτων κατά την λειτουργία του οργάνου
- σήμα παλμών που θα αντιστοιχεί στην ολοκλήρωση της παροχής (παραμετροποίηση μετά από ενημέρωση και σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας)

- ένδειξη για την σήμανση της κατάστασης του αγωγού όταν αυτός είναι άδειος
- την δυνατότητα ασφαλούς αποθήκευσης των τεχνικών χαρακτηριστικών του μετρητή παροχής σε περίπτωση διακοπής ρεύματος
- σήμα σφάλματος οργάνου

Η εγκατάσταση του οργάνου θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή και θα είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται η ακρίβεια της μέτρησης και η συμπεριφορά του από παρακείμενους αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος, τηλεφωνικά καλώδια και άλλους αγωγούς, με βάση τις προδιαγραφές EN 50081-1, EN50082-2 που αφορούν στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

Οι μετρητές θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμών και έντυπα τεχνικής τεκμηρίωσης (διαγράμματα λειτουργίας, τεχνικά χαρακτηριστικά, οδηγίες ρύθμισης και συντήρησης κλπ), υπόκεινται δε στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

22.6 Ανιχνευτής υδρόθειου

Ο ανιχνευτής θα διαθέτει ηλεκτροχημικό αισθητήρα καταλυτικής μέτρησης H₂S, με διάρκεια ζωής άνω των δύο ετών ανάλογα με το επίπεδο συγκέντρωσης και το χρόνο εκθεσίας του, με τα εξής χαρακτηριστικά:

- εύρος μέτρησης 0...50 ppm H₂S
- ακρίβεια μέτρησης ± 1%
- αναλογική έξοδο 0/4...20 mA , σύνδεση απ' ευθείας σε PLC ή σε δικό του πίνακα που θα επικοινωνεί με PLC
- αυτόματη βαθμονόμηση οργάνου
- αυτοέλεγχο καλής λειτουργίας του όλου συστήματος και παροχή σήματος σε περίπτωση βλάβης
- δυνατότητα ακύρωσης συναγερμών
- θερμοκρασία λειτουργίας -15°C έως +40°C
- υγρασία λειτουργίας 0%...99% RH
- βαθμό προστασίας: IP68
- κατηγορία αντιαεκρηκτικού τύπου Ex – ia – IIC –T4
- τάση λειτουργίας: 12 V / 24 V DC

22.7 Διατάξεις μέτρησης ενέργειας στα αντλιοστάσια

Ο μετρητής ηλεκτρικών μεγεθών θα είναι ένας προγραμματιζόμενος μετρητής κατανάλωσης ενέργειας που μετρά τις ηλεκτρικές παραμέτρους των ισορροπημένων ή μη μονοφασικών και τριφασικών ηλεκτρικών δικτύων.

Τα μεγέθη που μετράει, θα είναι τα παρακάτω:

- Πολική τάση
- Φασική τάση
- Ένταση ρεύματος
- Συχνότητα
- Ενεργό ισχύ
- Άεργο ισχύ
- Φαινόμενη ισχύ
- Ενεργό ενέργεια

- Άεργο ενέργεια
- Συνφ

Ο μετρητής θα διαθέτει δύο εξόδους παλμού για μέτρηση ενέργειας (π.χ. ενεργού, άεργης), προστασία από υπέρταση και ακρίβεια 1% (κατά IEC 688)

Το όργανο θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλη θύρα για την επικοινωνία με PLC και την αποστολή των δεδομένων στο κέντρο ελέγχου.

22.8 Εκτέλεση Εργασιών

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις γραπτές οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση της εγκατάστασης, τη θέση του έργου σε λειτουργία και τις δοκιμές του εξοπλισμού.

Τα όργανα θα πρέπει να τοποθετηθούν με ιδιαίτερη σχολαστικότητα ώστε να διασφαλιστεί ο βαθμός προστασίας τους ως προς την στεγανότητα, η σωστή και απρόσκοπτη λειτουργία τους και η καλαίσθητη εμφάνισή τους. Εντός πινάκων θα τοποθετούνται σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους, χωρίς μεταβολή της κατάστασης των παρακείμενων οργάνων. Θα διασφαλίζεται επίσης άνεση χώρου εισόδου για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων και συμμετρική εμφάνιση.

Όπου απαιτείται τοποθέτηση εκτός πινάκων, η στήριξη των μεταδοτών/ενισχυτών θα γίνεται είτε σε ανοξείδωτες μικροκατασκευές, όπου τα μπουλόνια, βίδες κτλ. υλικά στερέωσης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα είτε εντός ηλεκτρολογικών πινάκων. Η θέση τοποθέτησης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή και εγκεκριμένη από την Υπηρεσία.

Όπου απαιτείται τα όργανα θα είναι αντιεκρηκτικού τύπου (CENELEC EEx), ενώ στις περιοχές με όξινο περιβάλλον, οι αισθητήρες θα είναι κατασκευασμένοι για ανάλογες συνθήκες (βάσει πιστοποιητικού από την εταιρεία κατασκευής).

Οι αισθητήρες σε περιοχές που υπάρχει πιθανότητα πλημμύρας θα πληρούν την κλάση προστασίας IP68.

Μετά την εγκατάσταση των οργάνων μέτρησης, ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία, για έγκριση τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες:

- Πιστοποιητικό βαθμονόμησης ή ελέγχου από τον κατασκευαστή
- Πίνακα σε γραπτή και ηλεκτρονική μορφή με τις παραμέτρους που εισήγαγε ο Ανάδοχος για την τοποθέτηση και ρύθμιση του οργάνου.
- Πίνακα με το πρόγραμμα συντήρησης που απαιτείται. Στο πρόγραμμα θα αναφέρεται και η περίοδος ανάμεσα στις συντηρήσεις και τα απαιτούμενα αναλώσιμα υλικά και ανταλλακτικά.

Ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να υποβάλει τα στοιχεία των οργάνων που σκοπεύει να τοποθετήσει. Η υποβολή θα περιλαμβάνει μεταξύ των άλλων:

- Στοιχεία για τον κατασκευαστή των οργάνων.
- Σχέδια χωροθέτησης της θέσης των οργάνων για όσα όργανα θα τοποθετηθούν εκτός των ηλεκτρολογικών πινάκων.
- Λεπτομερή περιγραφή του τρόπου στήριξης των οργάνων και αναφορά στα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την εργασία αυτή.
- Λίστα με τις προτεινόμενες από τον ανάδοχο ρυθμίσεις για κάθε όργανο.
- Σχέδια όδευσης της καλωδίωσης των οργάνων προς τους πίνακες που αυτά συνεργάζονται και λίστα των υλικών που θα κατασκευαστεί η όδευση αυτή, αν δεν υπάρχει ήδη υφιστάμενη διαδρομή.

22.9 Έλεγχοι και δοκιμές

Τα όργανα και όλα τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι επιθεωρήσιμα την περίοδο που τοποθετούνται από την Υπηρεσία επίβλεψης του έργου. Η τοποθέτηση, ρύθμιση και οι δοκιμές θα γίνουν με μέριμνα και με έξοδα του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος οφείλει με προειδοποίηση δύο εβδομάδων να ανακοινώσει στην Υπηρεσία για τις δοκιμές των οργάνων, που πρόκειται να προβεί για να παραστεί η Υπηρεσία εάν το επιθυμεί.

22.9.1 Δοκιμές επί τόπου του έργου

Επί τόπου του έργου θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών με ευθύνη του Αναδόχου:

- Γενικός οπτικός έλεγχος των οργάνων (τοποθετημένων εντός ή εκτός πινάκων).
- Έλεγχος σωστής τοποθέτησης των οργάνων και σύνδεσης των εξωτερικών καλωδίων σ' αυτά.
- Έλεγχος της σωστής αρίθμησης των κλώνων των καλωδίων.
- Ακολουθία εσωτερικών συνδέσεων.
- Έλεγχος σωστής συνεργασίας των παρεχομένων σημάτων από τα όργανα με τον αυτοματισμό.

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας μετά την θέση των οργάνων σε λειτουργία η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον Ανάδοχο να επαναλάβει όσες δοκιμές έχουν σχέσεις με την δυσλειτουργία. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν με δαπάνες του Αναδόχου.

22.9.2 Υποβολή μετά την τοποθέτηση, ρύθμιση και θέση σε λειτουργία

Μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησης και της θέσης σε λειτουργία των οργάνων, θα υποβληθούν στην Υπηρεσία τα παρακάτω:

- Τα πιστοποιητικά των δοκιμών.
- Τα λεπτομερή εγχειρίδια όλων των οργάνων που τοποθέτησε.
- Φυλλάδιο λειτουργίας και ανίχνευσης βλαβών στην Ελληνική γλώσσα.
- Φυλλάδιο οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα.
- Τεχνικά φυλλάδια και εγχειρίδια των οργάνων που τοποθετήθηκαν στην Ελληνική ή την Αγγλική γλώσσα.
- Φυλλάδιο όλων των ρυθμίσεων που έγιναν στα όργανα με επεξηγήσεις σχετικά με τι αναφέρεται η ρύθμιση.

23 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

23.1 ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

23.2 Γενικά

Οι παρούσες τεχνικές προδιαγραφές εργασιών αναφέρονται στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, στο εργοτάξιο, στους ελέγχους και δοκιμές των εγκαταστάσεων, στον τρόπο επιμέτρησης και στο αντικείμενο των διαφόρων ειδών εργασιών του έργου.

Τυχόν εργασίες που περιγράφονται στις παρούσες προδιαγραφές και δεν αναφέρονται ρητά ή δεν προβλέπονται στο Τιμολόγιο, η Υπηρεσία δικαιούται να τις απαιτήσει από τον Ανάδοχο χωρίς επιπλέον αποζημίωση.

Οι "ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ" που αναφέρονται στο τμήμα αυτό ισχύουν για όλες τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις.

23.3 Συμπληρωματικοί Όροι

Εκτός των όρων των διατάξεων που περιλαμβάνονται στις παρούσες προδιαγραφές ισχύουν και οι συμβατικοί όροι του ΑΤΟΕ και ΑΤΗΕ, εφόσον δεν είναι αντίθετοι με τους όρους της παρούσης και για όσες περιπτώσεις τη συμπληρώνουν.

Στην περίπτωση όπου προβλέπεται η εκτέλεση κάποιων εργασιών οι οποίες δεν καλύπτονται από τις παρούσες προδιαγραφές ούτε από τους όρους του ΑΤΟΕ, ΑΤΗΕ, αυτές θα εκτελεστούν σύμφωνα με τους παραδεκτούς κανόνες της τέχνης καθώς και τις έγγραφες οδηγίες και εντολές του Επιβλέποντα Μηχανικού.

23.4 Κανονισμοί

Γενικά όλες οι ηλεκτρικές και μηχανολογικές εγκαταστάσεις θα εκτελεστούν σύμφωνα με τους ισχύοντες αντίστοιχους Κανονισμούς του Ελληνικού Δημοσίου (και εκείνους της ΔΕΗ, ΟΤΕ και Πυροσβεστικής Υπηρεσίας), συμπληρωμένους με τους Γερμανικούς (VDE/DIN και άλλους Κανονισμούς διεθνούς κύρους). Για κάθε είδος εγκατάστασης ισχύουν οι κανονισμοί που αναφέρονται στα αντίστοιχα τμήματα και παραγράφους του κεφαλαίου της Τεχνικής Περιγραφής.

23.5 Συντονισμός Εργασιών

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος αφού ενημερωθεί για την έκταση και τη φύση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων και των οικοδομικών εργασιών και είναι υποχρεωμένος να προγραμματίσει μαζί με τους επιβλέποντες μηχανικούς των οικοδομικών και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων την εκτέλεση των διαφόρων εργασιών (σύμφωνα με τα στοιχεία του χρονικού προγραμματισμού της κατασκευής).

Για το συντονισμό και την απρόσκοπτη πρόοδο των εργασιών και των συνεργειών, ο Ανάδοχος θα επισκεφθεί το χώρο του έργου για να εντοπίσει τυχόν ανωμαλίες που θα δυσκόλευαν την εκτέλεση των εργασιών. Σ' αυτή την περίπτωση οφείλει να ενημερώσει την Επιβλέπουσα Υπηρεσία πριν την έναρξη των εργασιών.

23.6 Επίβλεψη του Αναδόχου

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσλάβει Διπλωματούχο Μηχανολόγο Ηλεκτρολόγο Μηχανικό με αποδεικνυόμενη πενταετή εργοταξιακή πείρα σε παρόμοια έργα, ο οποίος θα είναι μόνιμα επί τόπου του Έργου και καθ' όλη την διάρκεια της κατασκευής.

23.7 Προσόντα Συνεργείων

Τα συνεργεία που θα χρησιμοποιηθούν σε κάθε είδος εγκατάστασης πρέπει να είναι εξειδικευμένα με αποδεικνυόμενη εμπειρία σε παρόμοιες εγκαταστάσεις.

23.8 Τροποποιήσεις - Προσαρμογές Σχεδίων Η / Μ Μελετών - Αποτύπωση

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τροποποιεί ή προσαρμόζει σχέδια ή μελέτες, εφόσον οι τροποποιήσεις ή προσαρμογές επιβάλλονται για λόγους ειδικών απαιτήσεων των μηχανημάτων ή συσκευών που θα προσκομίσει και εγκαταστήσει ή για λόγους εμποδίων που δημιουργούνται κατά την διάρκεια της κατασκευής από τυχόν μικροαλλαγές σε οικοδομικά ή αλλά στοιχεία (π.χ. δοκοί, άλλες σωληνώσεις, κλπ.) ή γενικότερα κατά την γνώμη του Αναδόχου θα συντελούσαν στην αρτιότερη εκτέλεση του έργου.

Τα τροποποιημένα σχέδια, θα συντάσσονται κατά τις υποδείξεις (σκαριφήματα, οδηγίες, κλπ.) της Επίβλεψης και θα αποτελούν συμπληρωματικά σχέδια των εγκαταστάσεων. Ο Ανάδοχος θα τα υποβάλει στην Επίβλεπουσα Υπηρεσία σε 4 αντίγραφα για έγκριση. Μια σειρά από αυτά θα επιστρέφεται στον Ανάδοχο εγκεκριμένη και μόνο τότε θα μπορεί αυτός να προβεί στην κατασκευή των αντίστοιχων τμημάτων των εγκαταστάσεων. Η έγκριση των σχεδίων δεν θα καθυστερεί πέραν των δέκα (10) ημερών από την ημέρα υποβολής τους.

Μετά το πέρας των εγκαταστάσεων και πριν την προσωρινή παραλαβή τους, ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει σχέδια αποτύπωσης των εγκαταστάσεων που κατασκευάστηκαν. Τα σχέδια αυτά πρέπει να είναι λεπτομερέστατα, να δίνουν την πλήρη και ακριβή εικόνα της θέσης και της έκτασης κάθε εγκατάστασης και να παρέχουν κάθε δυνατή πληροφορία περί αυτής (κατόψεις, σχηματικά διαγράμματα κλπ.) όπως ακριβώς κατασκευάστηκε.

Όλα τα σχέδια τροποποιήσεων και αποτύπωσης θα παραδοθούν εκτυπωμένα και σε ηλεκτρονική μορφή.

Για όλα τα παραπάνω ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία επιπλέον αποζημίωση.

23.9 Προσωρινές Εγκαταστάσεις

Όλες γενικά οι προσωρινές εγκαταστάσεις που θα εξυπηρετήσουν το εργοτάξιο θα κατασκευασθούν με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου.

23.10 Χορήγηση Αδειών - Παροχές

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεριμνήσει με δαπάνη του για την έγκαιρη έκδοση από τις αρμόδιες αρχές (Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, κλπ.) κάθε αδείας που θα απαιτηθεί σύμφωνα με την νομοθεσία που ισχύει για την έναρξη των εργασιών, την εκτέλεση τους και την παράδοση των εγκαταστάσεων ετοιμών για λειτουργία.

Κάθε δαπάνη σχετικά με την έκδοση των αδειών αυτών όπως σύνταξη μελετών, έκδοση πιστοποιητικών, υποβολή αιτήσεων και δηλώσεων, παραλαβή και παράδοση φακέλων κλπ. βαρύνουν τον Ανάδοχο. Δεν αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου οι δαπάνες που κατά ρητή διάταξη νόμου ή άλλης διοικητικής απόφασης αποτελούν υποχρέωση του κυρίου του έργου.

23.11 Εργασίες χαράξεων και Επιμετρήσεων

Όλες οι εργασίες χαράξεων και επιμετρήσεων κατά την διάρκεια εκτέλεσης του Έργου, θα γίνονται με φροντίδα και έξοδα του Αναδόχου, ο οποίος θα διαθέτει για αυτό όλα τα ενδεδειγμένα όργανα και μέσα, καθώς και το αναγκαίο ειδικευμένο προσωπικό, υπό την εποπτεία και τον έλεγχο του Επιβλέποντα Μηχανικού ή αυτών που ενεργούν με εντολή ή εξουσιοδότηση του.

23.12 Ποιότητα Υλικών

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στις εγκαταστάσεις θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές, τους πίνακες χαρακτηριστικών μηχανημάτων και το τιμολόγιο.

23.13 Βαφές Μηχανημάτων

Η βαφή μηχανημάτων είτε γίνει στο εργοστάσιο είτε στον τόπο του έργου, θα ακολουθεί τις παρακάτω οδηγίες που ισχύουν για κάθε τμήμα των προδιαγραφών που ακολουθούν.

Η βαφή μπορεί να γίνει εξ ολοκλήρου στο εργοστάσιο, υπό την προϋπόθεση ότι το σύστημα βαφής που θα ακολουθηθεί θα ανταποκρίνεται πλήρως προς το σύστημα βαφής που ορίζεται για την βαφή στο εργοτάξιο.

Στο εργοτάξιο, οι προς βαφή μεταλλικές επιφάνειες θα καθαρίζονται καλά μέχρι πλήρους απομάκρυνσης σκόνης, ακαθαρσιών, σκουριάς, λιπών, γλίτσας, κλπ. με την βοήθεια συρματόβουρτσας

και χημικών διαλυτικών. Στη συνέχεια, η επιφάνεια θα προετοιμάζεται με στρώσεις αντισκωριακού και ασταρώματος πριν από την τελική βαφή. Όλες οι επιφάνειες πριν από κάθε εργασία βαφής θα είναι στεγνές και καθαρές. Σε περίπτωση που μια συγκεκριμένη μεταλλική επιφάνεια θα υπόκειται σε θερμοκρασία εργασίας άνω των 50°C, ο καθαρισμός της πριν την διαδικασία της βαφής θα γίνεται σε βάθος μέχρι εμφάνιση στιλπνού μετάλλου. Στις περιπτώσεις που προδιαγράφεται πάνω από μια επίστρωση βαφής, θα πρέπει η επιφάνεια να έχει στεγνώσει καλά πριν ακολουθήσει άλλη στρώση. Η επιδιόρθωση σημείων βαφής θα γίνεται μετά το ελαφρό τρίψιμο με υαλόχαρτο της επιφάνειας.

23.14 Προστασία Υλικών και Εγκαταστάσεων

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προστατεύει με απόλυτη ευθύνη του σε κάθε φάση και μέχρι τέλος του έργου τις έτοιμες ή τις υπό κατασκευή εγκαταστάσεις με κάθε τρόπο (τσιμεντάρισμα, κάλυμμα, βαφές μεταλλικών κατασκευών, κλπ). από την οποιαδήποτε φθορά.

Όλα τα υλικά και συσκευές και εξαρτήματα που απαιτούνται για την κατασκευή των εγκαταστάσεων, θα ελεγχθούν κατά την άφιξή τους στο εργοστάσιο και όσα έχουν υποστεί φθορά ή ζημιά κατά την κρίση της Επίβλεψης θα απομακρυνθούν. Τα υλικά που θα χαρακτηρισθούν κατάλληλα θα αποθηκευθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή των ή όταν δεν υπάρχουν σύμφωνα με οδηγίες της Επίβλεψης.

Τα υλικά και οι εγκαταστάσεις θα προστατεύονται όπως κατά περίπτωση αναφέρεται σε κάθε κεφάλαιο των τεχνικών προδιαγραφών που ακολουθούν και σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών και της Επίβλεψης.

23.15 Εγγυήσεις

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παραδώσει εγγύηση καλής λειτουργίας όλων των εγκαταστάσεων διάρκειας όπως ορίζεται στην Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων. Κατά το διάστημα αυτό ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αποκαθιστά αμέσως όλες τις βλάβες που τυχόν θα παρουσιασθούν χωρίς αποζημίωση και που δεν οφείλονται σε κακή χρήση των μηχανημάτων και συσκευών. Προεγκρίσεις της υπηρεσίας για την παραλαβή της εγκατάστασης δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο από τις ευθύνες εγγύησης καλής λειτουργίας της εγκατάστασης.

Οι κατασκευαστικοί οίκοι υποχρεούνται με εγγύηση τους να προμηθεύουν στην υπηρεσία για τουλάχιστον 20 χρόνια τα κάθε είδους ανταλλακτικά και εξαρτήματα σε οποιαδήποτε ποσότητα θα είναι αναγκαία για την συντήρηση και γενικότερα την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

23.16 Δωρεάν Συντήρηση

Κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης καλής λειτουργίας σε περίπτωση που εφαρμόζεται), μετά την οριστική παραλαβή, των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών, μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις και να αντικαθιστά δωρεάν κάθε συσκευή, μηχανήμα και εξάρτημα που θα παρουσιάσει βλάβη και που δεν οφείλεται σε κακή χρήση.

23.17 Οδηγίες Συντήρησης και Λειτουργία

Ο Ανάδοχος υποχρεούται:

- Να συντάξει ακριβές πρόγραμμα συντήρησης των μηχανημάτων και των εγκαταστάσεων γενικά που να βασίζεται στις προδιαγραφές των κατασκευαστών των μηχανημάτων και τις απαιτήσεις συντήρησης των εγκαταστάσεων.
- Για κάθε μηχανήμα ή συσκευή που σύμφωνα με το αντίστοιχο τμήμα των προδιαγραφών εργασιών, απαιτείται η υποβολή εγχειριδίου λειτουργίας και συντήρησης, θα υποβάλλονται τρία αντίτυπα για καθένα από αυτά. Το ένα αντίτυπο θα κατατεθεί πριν την έναρξη των δοκιμών στο έργο και τα άλλα δύο πριν το τέλος των συμβατικών εργασιών. Τα εγχειρίδια θα είναι δεμένα σε μορφή βιβλίου και θα περιέχουν τις ακόλουθες πληροφορίες:
 1. Στο εξώφυλλο θα αναγράφεται η ένδειξη "ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ", το όνομα και η τοποθεσία του μηχανήματος, το όνομα του εγκαταστάτη εργολάβου, και τον αριθμό της σύμβασης.
 2. Επίσης, θα περιλαμβάνουν τα ονόματα, τις διευθύνσεις και τα τηλέφωνα όλων των τυχόν υπεργολάβων που έλαβαν μέρος στην εγκατάσταση των συγκεκριμένων μηχανημάτων. Τα

εγχειρίδια θα διαθέτουν πίνακα περιεχομένων και κάθε τμήμα τους θα αναφέρεται με τον αντίστοιχο αριθμό σελίδας. Οι οδηγίες θα είναι ευανάγνωστες και ευκολονόητες με τυχόν ένθετα διαγράμματα κατάλληλα διπλωμένα εντός. Επίσης, θα περιέχει διαγράμματα κυκλωμάτων και αυτοματισμών, καθώς και διαδικασία εκκίνησης, λειτουργίας και παύσης. Θα περιέχει λεπτομερείς οδηγίες συντήρησης, λίπανσης, τύπο λιπαντικού, θερμοκρασίες καλής λειτουργίας, στροφές, οδηγίες ασφάλειας, ενδεικτικά διαγράμματα λειτουργίας, διαδικασίες δοκιμών, πληροφορίες αποδόσεων και κατάλογο εξαρτημάτων. Ο κατάλογος εξαρτημάτων θα περιέχει όλα τα προτεινόμενα εξαρτήματα και την πηγή προμήθειας των, καθώς επίσης και το καταλληλότερο γραφείο συντήρησης της περιοχής. Γενικά, το εγχειρίδιο θα περιέχει όλες εκείνες τις πληροφορίες που θα εξασφαλίζουν την καλή και απρόσκοπτη λειτουργία τους και τυχόν πρόσθετα παρεχόμενα εξαρτήματα.

- Να διδάξει στο προσωπικό συντήρησης που θα ορισθεί από τον Εργοδότη τον τρόπο συντήρησης, τον χειρισμό των εγκαταστάσεων καθώς και τις απαραίτητες εργασίες ρύθμισης και ελέγχου αυτών.

Για όλα τα παραπάνω ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία επιπλέον αποζημίωση.

23.18 Μέτρα αντιμετώπισης θορύβων

23.18.1 Γενικά

Θα πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια για την αποτελεσματική αντιμετώπιση του θορύβου και των δονήσεων, που προέρχονται από την εγκατάσταση του Η/Μ εξοπλισμού στο έργο.

Προς τούτο θα πρέπει αφ' ενός μεν να επιλέγεται η εγκατάσταση μηχανημάτων, τα οποία κατά τη λειτουργία τους παράγουν κατά το δυνατό τον ελάχιστο θόρυβο και αφ' ετέρου να καταβάλλεται κάθε δυνατή κατασκευαστικά προσπάθεια ώστε ο θόρυβος να περιορίζεται στην πηγή του, δηλαδή να αποφεύγεται η διασπορά του, καθώς επίσης και να αποφεύγεται η μετάδοση των δονήσεων στο κτίριο.

Γι' αυτό και σε κάθε περίπτωση θα προβλέπονται όλε οι απαιτούμενες κατασκευές και εξαρτήματα για τον περιορισμό της διάδοσης θορύβων στο κτίριο, για τη διακοπή της οποιασδήποτε συνέχειας των πηγών θορύβου με τη φέρουσα κατασκευή και θα περιορίζονται οι όποιες ταλαντώσεις προκαλούνται από τη λειτουργία των μηχανημάτων.

23.18.2 Έλεγχος δονήσεων

Όλα τα μηχανήματα που θα εγκατασταθούν στο έργο θα επιλεγούν έτσι ώστε οι προκαλούμενες από αυτά δονήσεις να είναι οι ελάχιστες δυνατές.

Γενικά τα μεγάλα μηχανήματα θα τοποθετούνται πάνω σε βάσεις από κολυμβητά δάπεδα μέσω ελαστικής έδρασης, όπως φελλός, λάστιχο κ.λπ., υπολογισμένα να μεταδίδουν την ελάχιστη ενέργεια στη βάση χωρίς να επιτρέπουν την υπερβολική δόνηση των μηχανημάτων.

Θα χρησιμοποιηθούν διατάξεις απόσβεσης των δονήσεων για την απομόνωση των μηχανημάτων και συσκευών που συνδέονται με τα δίκτυα σωληνώσεων και αεραγωγών σε κάθε περίπτωση.

Όλα τα κινούμενα μέρη των μηχανημάτων θα είναι ζυγοσταθμισμένα με τις επιτρεπόμενες ανοχές στο ελάχιστο.

Σε όλα τα δίκτυα στα οποία είναι τοποθετημένα μηχανήματα ή συσκευές με κινούμενα μέρη (ανεμιστήρες κ.λπ.) θα παρεμβάλλονται εύκαμπτοι σύνδεσμοι κατάλληλου κάθε φορά τύπου, έτσι ώστε οι παραγόμενες ταλαντώσεις να μην μεταδίδονται στο φέροντα οργανισμό του κτιρίου.

Στα σημεία στήριξης των σωληνώσεων, όπου είναι δυνατόν να εμφανισθούν υπερβολικοί κραδασμοί από υψηλές πιέσεις, υπερβολικές διαστολές, έντονη ροή, βάνες που κλείνουν γρήγορα κ.λπ. θα τοποθετούνται άγκιστρα με ελατήρια κατάλληλα για την πλήρη απορρόφηση των δημιουργούμενων δονήσεων και θορύβων

23.18.3 Κατασκευαστικές Απαιτήσεις

23.18.3.1.1 Ανεμιστήρες

Θα συνδέονται με τα δίκτυα αεραγωγών μέσω εύκαμπτων συνδέσμων τυποποιημένης κατασκευής, που θα παρεμβάλλονται μεταξύ ανεμιστήρων και αεραγωγών και θα ευθυγραμμίζονται σωστά.

Τα συγκροτήματα φυγοκεντρικών ανεμιστήρων - κινητήρων θα φέρονται σε κοινή άκαμπτη μεταλλική κατασκευή, η οποία θα στηρίζεται πάνω στην αντίστοιχη βάση, μέσω ελαστικών αντιδονητικών στηριγμάτων (rubber in shear), κατάλληλων για την πλήρη απορρόφηση των δημιουργούμενων κραδασμών.

Όλοι οι κοχλίες έδρασης θα τοποθετούνται με παρεμβολή στοιχείων απορρόφησης δονήσεων από ελαστικό, έτσι ώστε να αποφεύγεται η γεφύρωση της αντιδονητικής μόνωσης.

23.18.4 Έλεγχοι και Δοκιμές

Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος μετά την τμηματική ή ολική αποπεράτωση των εγκαταστάσεων και πριν από την εκτέλεση οικοδομικών ή άλλων εργασιών που καταστούν αφανή τα τμήματα της εγκατάστασης και πριν από την παραλαβή των έργων, να πραγματοποιήσει με δικά του μέσα, όργανα και δαπάνες (εκτός από την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος) κάθε φύσης ελέγχους και δοκιμές που προβλέπονται σε κάθε τμήμα των προδιαγραφών για κάθε είδος εγκατάστασης ή θα ζητηθούν από τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

Οι δοκιμές γίνονται πάντα με την παρουσία του Επιβλέποντα Μηχανικού και Διπλ. Μηχανολόγου Ηλεκτρολόγου του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει τα αναγκαία κατά την κρίση του ή την κρίση του Επιβλέποντα Μηχανικού όργανα ελέγχου, υλικά, μικροϋλικά καθώς και τις εγκεκριμένες από τους κατασκευαστές αποδόσεις και καμπύλες απόδοσης και να εκτελέσει με δικό του προσωπικό τις δοκιμές.

Τα όργανα ελέγχου που θα φέρει ο Εργολάβος πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση έτσι που να πείθουν ότι δίνουν ακριβείς μετρήσεις.

Η δαπάνη για την προμήθεια, προσκόμιση, διάθεση των οργάνων ελέγχου, των υλικών και μικροϋλικά που απαιτούνται καθώς και για κάθε απαιτούμενη εργασία βαρύνει τον Εργολάβο του έργου. Ειδικά δεν περιλαμβάνονται στην παραπάνω δαπάνη η παροχή και κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος, όπως και η παροχή και κατανάλωση νερού που βαρύνουν τον εργοδότη, καθώς επίσης και η προμήθεια και κατανάλωση πετρελαίου.

Αν κατά την εκτέλεση δοκιμών δεν διαπιστωθεί ανωμαλία θα συνταχθεί πρωτόκολλο δοκιμών που θα υπογραφεί από τον Επιβλέποντα και τον Ανάδοχο με τις τυχόν παρατηρήσεις του Επιβλέποντα που θα αποτελέσει στοιχείο για την προσωρινή παραλαβή των εγκαταστάσεων.

23.19 Αντικείμενο Πληρωμής

Ο Ανάδοχος πρέπει να έχει υπ' όψη του ότι το αντικείμενο πληρωμής περιλαμβάνει κάθε εργασία ή δαπάνη που αναφέρεται ή όχι στην έντεχνη κατασκευή του αντικειμένου που περιγράφεται σε αυτές, απαραίτητη όμως για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή του, εκτός από αυτές που ρητά εξαιρούνται. Επίσης περιλαμβάνει όλα τα έξοδα μεταφοράς και φορτοεκφόρτωσης των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων στο τόπο του έργου.

24 ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

24.1 Τοποθέτηση και δοκιμές αντλητικών συγκροτημάτων

Αρχικά, στον πυθμένα του υγρού θαλάμου και πριν από την εγκατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων, θα κατασκευασθεί η βάση στήριξης του πέλματος επικάθισης. Προς τούτο θα αφεθούν αναμονές με μπουλόνια κατάλληλης διαμέτρου και σε κατάλληλες αποστάσεις, σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή των αντλιών, τα οποία θα ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα του πυθμένα του υγρού θαλάμου.

Εν συνεχεία στα μπουλόνια θα στερεωθεί το πέλμα επικάθισης του αντλητικού συγκροτήματος το οποίο θα περιλαμβάνει την φλαντζωτή καμπύλη σύνδεσης του συγκροτήματος με τον εξωτερικό καταθλιπτικό αγωγό και φλαντζωτή αναμονή σύνδεσης με την έξοδο της αντλίας.

Μετά την εγκατάσταση και σύνδεση των αντλητικών συγκροτημάτων προς το υδραυλικό, το ηλεκτρικό δίκτυο και τους οδηγούς ανέλκυσης των συγκροτημάτων, θα γίνει έλεγχος της φοράς περιστροφής της πτερωτής και αμπερομέτρηση του κινητήρα σε κανονική λειτουργία.

24.2 Καθαρισμός δικτύων αεραγωγών

Μετά την πλήρη αποπεράτωση των δικτύων αεραγωγών, θα γίνει πλήρης καθαρισμός του και απομάκρυνση όλων των μέσα σ' αυτά στερεών υλών, τυχόν ακαθαρσιών κ.λπ. Μετά από αυτό θα διαβιβασθεί διαμέσου των αεραγωγών αέρας με μεγάλη ταχύτητα, για να παρασυρθεί και απομακρυνθεί η σκόνη που τυχόν κλείστηκε μέσα. Γι' αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ανεμιστήρες ή οι εξαεριστήρες, αλλά θα καθαρίζεται κάθε φορά ένα μέρος του αντίστοιχου δικτύου εφαρμογών, μέχρι το πολύ το μισό.

Εφ' όσον σε μερικές θέσεις έχουν εγκατασταθεί στοιχεία ή όργανα που είναι δυνατό θα μείνουν να λειτουργούν επί 8 ώρες ή και περισσότερο, εφ' όσον διαπιστωθεί ότι οι αντίστοιχοι αεραγωγοί δεν έχουν τελείως απαλλαγεί από σκόνη. Μετά το πλήρη καθαρισμό όλοι οι ανεμιστήρες προσαγωγής και απαγωγής αέρα θα μείνουν να λειτουργούν επί 8 ώρες ή περισσότερο, εφ' όσον διαπιστωθεί ότι οι αντίστοιχοι αεραγωγοί δεν έχουν απαλλαγεί τελείως από σκόνη.

24.3 Ρύθμιση παροχής αέρα δικτύων αεραγωγών και στομιών

Μετά τον πλήρη καθαρισμό των αεραγωγών, θα γίνουν οι ρυθμίσεις των παροχών αέρα. Οι ρυθμίσεις αυτές θα γίνουν μετά από το τελείωμα των εγκαταστάσεων συμπεριλαμβανομένων των τελικών φίλτρων και των οργάνων αυτοματισμού.

Η ρύθμιση των παροχών θα γίνει κατά τρόπο ώστε να επιτευχθούν οι παροχές αέρα κάθε σημείου προσαγωγής, όπως δίνονται στα σχέδια. Η εργασία θα περιλαμβάνει επίσης όλες τις μετρήσεις ταχύτητας, πίεσης, στρωφών, ρεύματος λειτουργίας, θερμοκρασίας κ.λπ, ώστε να εξασφαλισθεί ότι οι μονάδες λειτουργούν κατά τις προδιαγραφές.

Στην εργασία αυτή εννοείται ότι περιλαμβάνεται κάθε εργασία ρυθμίσεως και μετατροπών στο σύστημα ώστε να ικανοποιεί τις προδιαγραφές, καθώς και τυχόν αλλαγή υλικών, χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση του Εργοδότη.

Οι εργασίες ρυθμίσεως πρέπει να περιλαμβάνουν και τα παρακάτω χωρίς κατ' ανάγκη να περιορίζονται σ' αυτά:

- Ρύθμιση των ανεμιστήρων ώστε να πετυχαίνουν, με προσέγγιση 5%, τις προδιαγραφόμενες συνθήκες λειτουργίας.
- Καταγραφή της απορροφώμενης εντάσεως των κινητήρων.
- Ρύθμιση της παροχής όλων των αεραγωγών στις προδιαγραφόμενες τιμές.
- Ρύθμιση όλων των στομιών αέρα ώστε να πετυχαίνουν, με προσέγγιση το πολύ 10%, τις προδιαγραφόμενες παροχές.

Οι πίνακες των αποτελεσμάτων των μετρήσεων πρέπει να περιλαμβάνουν τις προδιαγραφόμενες και τις παροχές που μετρήθηκαν. Επίσης θα περιλαμβάνουν τα στοιχεία και έντυπα του κατασκευαστή που χρησιμοποιήθηκαν για την εύρεση των παροχών από τα στοιχεία που μετρήθηκαν και που θα πρέπει να αναγράφονται (ισοδύναμη επιφάνεια στομίου, ταχύτητα κ.λπ.).

24.4 Εγκατάσταση φωτισμού και κίνησης

24.4.1 Εγκατάσταση ηλεκτρικών γραμμών

Όλες οι ηλεκτρικές γραμμές (χωνευτές ή ορατές με σωλήνες ή χωρίς σωλήνες) θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα προς τις πλευρές των τοίχων και των οροφών. Λοξές διαδρομές γραμμών γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τμήματα γραμμών σε απίθανες θέσεις ή λοξά αυτό θα γίνεται μόνο μετά την έγκριση της Επίβλεψης. Στην περίπτωση αυτή οι γραμμές θα τοποθετούνται απαραίτητα μέσα σε χαλυβδοσωλήνες.

Όλα τα κατακόρυφα τμήματα των γραμμών που διαπερνούν τα δάπεδα, θα προστατεύονται μέχρι ύψος 1,60 μ. με χαλυβδοσωλήνες βαρέως τύπου. Επίσης με χαλυβδοσωλήνες θα προστατεύονται και όλα τα οριζόντια τμήματα των γραμμών που τοποθετούνται σε χαμηλότερο ύψος από το συνηθισμένο.

24.4.2 Εγκατάσταση σωληνώσεων

Το σύστημα των σωληνώσεων της ηλεκτρικής εγκατάστασης θα κατασκευαστεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η μετέπειτα τοποθέτηση ή και αφαίρεση των καλωδιώσεων και συρματώσεων εύκολα και χωρίς τραυματισμούς της μόνωσης τους.

Η διάμετρος των σωλήνων θα είναι όπως δείχνεται στα σχέδια και θα τηρηθούν οι σχετικές διατάξεις των κανονισμών. Όπου οι κανονισμοί δεν προβλέπουν διάμετρο σωλήνα, θα επιλέγεται κατάλληλη διάμετρος για την εύκολη έλξη των αγωγών ή καλωδίων.

Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη από το δάπεδο των κουτιών σύνδεσης των διαφόρων οργάνων, συσκευών κλπ. υποδεικνύονται από την Επίβλεψη, την οποία ο Ανάδοχος πρέπει να συμβουλευέται σε όλη τη διάρκεια των εργασιών.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται με ελαφρά κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης, θα είναι απαλλαγμένες από σιφόνια, προς αποφυγή ενδεχόμενης συγκέντρωσης νερού μέσα σε αυτές και θα συναντούν τα κουτιά διακλάδωσης κάθετα.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς μεσολάβηση κουτιού διακλάδωσης θα είναι κατ' ανώτατο όριο τρεις. Οι σωληνώσεις δεν πρέπει να έχουν περισσότερες από δύο ενώσεις κάθε τρία μέτρα, ούτε θα έχουν ένωση όταν η απόσταση των εκατέρωθεν κουτιών δεν υπερβαίνει το ένα μέτρο. Ενώσεις μέσα στο πάχος των τοίχων ή των δαπέδων απαγορεύονται.

Οι καμπύλες των σωληνώσεων όπου δε χρησιμοποιούνται ειδικά στοιχεία έλξης θα έχουν ακτίνα κατ' ελάχιστο ίση με οκτώ φορές τη διάμετρο του σωλήνα.

Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων με τα κουτιά θα είναι περαστές ενώ των υπόλοιπων σωλήνων θα είναι κοχλιωτές.

Τα άκρα των σωλήνων θα έχουν προστόμια για προστασία των αγωγών και των καλωδίων. Οι κενοί σωλήνες θα πωματίζονται και μέσα σ' αυτούς θα τοποθετούνται οδηγοί.

Ανάλογα με την κατηγορία των χώρων για τις χωνευτές σωληνώσεις θα χρησιμοποιηθούν:

- Σκληροί πλαστικοί σωλήνες (ευθείς ή σπирάλ) ελαφρού τύπου σε όλους τους ξηρούς χώρους.
- Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπирάλ) ή χαλυβδοσωλήνες ευθείς σε όλους τους ξηρούς χώρους για τα τμήματα των γραμμών που απαιτούν μία αυξημένη μηχανική αντοχή.
- Πλαστικοί σωλήνες ευθείς ή εύκαμπτοι βαρέως τύπου σε όλους τους υγρούς χώρους και στις χωνευτές σωληνώσεις σε σκυρόδεμα με τα κατάλληλα κουτιά. Στις χωνευτές σωληνώσεις σε σκυρόδεμα η χρησιμοποίηση εύκαμπτων χαλυβδοσωλήνων επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος να υποστούν οι σωλήνες αυτοί κακώσεις ή παραμορφώσεις από την κατασκευή του μπετόν.

Στις περιπτώσεις που υπάρχουν χώροι με ειδικές απαιτήσεις, οι χωνευτές γραμμές θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τις οδηγίες που αναγράφονται στα σχέδια (γενικά ή λεπτομερειών). Η κατασκευή χωνευτών γραμμών με καλώδια που θα τοποθετηθούν απ' ευθείας μέσα στο επίχρισμα δεν θα γίνει δεκτή.

Η απόσταση μεταξύ δύο παραλλήλων σωλήνων θα είναι κατά ελάχιστο ίση με την μέγιστη των διαμέτρων των σωλήνων.

Οι χωνευτοί σωλήνες και τα κουτιά διακλάδωσης, οργάνων διακοπής, ρευματοδοτών κλπ., θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος ώστε μετά την τελική στρώση, οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 12mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου ενώ τα χείλη των κουτιών να είναι στο ίδιο επίπεδο με αυτόν.

Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Η λάξευση κατασκευών από σκυρόδεμα (τοιχία, υποστηλώματα, δοκοί κλπ.) χωρίς την άδεια του επιβλέποντα μηχανικού απαγορεύεται.

Η στερέωση των σωλήνων και κουτιών στους τοίχους θα γίνεται αποκλειστικά με τσιμεντοκονία ταχείας πήξης. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση γύψου.

Όλες οι εγκαταστάσεις σωληνώσεων εντός οπλισμένου σκυροδέματος πρέπει να γίνονται κατά τρόπο που δεν θα επηρεάζει την στατική αντοχή της κατασκευής. Θα καταβάλλεται προσπάθεια ώστε οι σωληνώσεις να οδεύουν στο μέσο περίπου των πλακών και η εξωτερική τους διάμετρος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 1/3 του πάχους της πλάκας. Σε περιπτώσεις οδεύσεων δύο ή περισσότερων παράλληλων σωληνώσεων θα υπάρχει απόσταση μεταξύ των ίση με το τριπλάσιο της διαμέτρου των για την εισχώρηση ενδιάμεσα του σκυροδέματος. Σωληνώσεις μεγέθους πάνω από 23 mm θα οδεύουν παράλληλα ή κάθετα προς τον κύριο οπλισμό της πλάκας. Για ειδικές περιπτώσεις και ιδιαίτερα υπερμεγέθεις σωληνώσεις πρέπει η τοποθέτησή τους να εγκριθεί από την Επίβλεψη.

Οι ορατές σωληνώσεις θα αποτελούνται γενικά από πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου και όπου απαιτείται μηχανική προστασία από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες (π.χ. κατακόρυφοι σωλήνες προς ρευματοδότες, διελεύσεις πλακών ορόφων κτλ.).

Στις συνδέσεις μηχανημάτων θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτοι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες.

Τα απαιτούμενα εξαρτήματα για την στερέωση των χαλύβδινων σωληνώσεων στις επιφάνειες του κτιρίου (στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης κλπ.) θα είναι από γαλβανισμένο σίδηρο με διπλή στρώση αντισκωριακής βαφής. Για τους πλαστικούς σωλήνες θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή τους.

Τα εξαρτήματα αυτά θα στερεωθούν με εγκάρσια στελέχη απόστασης. Σε οπτοπλινθοδομή με κοχλίες και πάκτωση στο επίχρισμα, σε τοιχοποιία από σκυρόδεμα με κοχλίες μετάλλου και σε ξύλινες επιφάνειες με κοχλίες ξύλου, χρήση γύψου για την στερέωση εξαρτημάτων απαγορεύεται, χρήση τσιμέντου είναι αποδεκτή.

Στήριξη ορατής σωληνώσεως προβλέπεται κάθε 1,20 m ή λιγότερο και κατά τρόπο τέτοιο ώστε οι σωλήνες να απέχουν από τους τοίχους κατ' ελάχιστο 20 mm. Σε περίπτωση ομαδικής στήριξης σωληνών θα χρησιμοποιηθούν κατασκευές από μορφοσίδηρο πλευράς 50 mm κατ' ελάχιστο. Το σύστημα των ορατών σωληνώσεων θα είναι υδατοστεγανό.

24.4.3 Έλεγχοι και Δοκιμές

Μετά την αποπεράτωση των εργασιών, ο Ανάδοχος θα προβεί στους πιο κάτω ελέγχους και δοκιμές με παρουσία της Επίβλεψης. Οι έλεγχοι και οι δοκιμές θα γίνουν με όργανα του Αναδόχου και θα επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Αν κατά τις δοκιμές διαπιστωθούν βλάβες, ανεπάρκεια, μειονεκτήματα, ελαττώματα και γενικά κακή ποιότητα των υλικών, μηχανημάτων, διατάξεων ή συστημάτων ή ακόμα και ολοκληρών τμημάτων της εγκατάστασης, ο Ανάδοχος οφείλει να κάνει αμέσως τις απαιτούμενες επισκευές, συμπληρώσεις, αντικαταστάσεις, διορθώσεις και ρυθμίσεις και να επαναλάβει τις δοκιμές μέχρι τα αποτελέσματα να κριθούν ικανοποιητικά.

Αν κατά την εκτέλεση των δοκιμών προκληθούν ζημιές, βλάβες, φθορές ή δυστυχήματα στο προσωπικό, στις εγκαταστάσεις και στα υλικά ο Ανάδοχος υποχρεούται να επανορθώσει τις ζημιές αυτές με δικές του δαπάνες.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να επαναλάβει αν και όταν απαιτηθεί τις δοκιμές και τους ελέγχους με την παρουσία των εκπροσώπων της αρμόδιας υπηρεσίας του Υπουργείου Βιομηχανίας σύμφωνα με τους κανονισμούς του ισχύουν.

Εκτός από τους ελέγχους και τις δοκιμές που αναφέρονται πιο κάτω, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει και οποιαδήποτε άλλη δοκιμή ή έλεγχο που κρίνεται από την Επίβλεψη αναγκαία για την παραλαβή της εγκατάστασης.

Η αντίσταση μόνωσης πρέπει να μετρηθεί μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και του αγωγού προστασίας ή της γης και μεταξύ αγωγών και θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τα οριζόμενα στο ΕΛΟΤ 60364. Οι μετρήσεις των αντιστάσεων γειώσεων θα γίνονται κατ' ελάχιστο 48 ώρες μετά την τελευταία βροχόπτωση και σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 60364.

Κατά τη δοκιμή λειτουργίας της εγκατάστασης ελέγχεται η σωστή σύνδεση των διακοπών, η συνέχεια των γειώσεων και η συνέχεια των αγωγών σε τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλής και κανονική λειτουργία της εγκατάστασης.

Κατά την πλήρη αποπεράτωση της εγκατάστασης και πριν οι πίνακες τεθούν υπό τάση, θα ελεγχθεί η σωστή συνδεσμολογία των πινάκων, η ηλεκτρική συνέχεια τους και η ύπαρξη γείωσης. Στην συνέχεια οι πίνακες τίθενται υπό τάση, ελέγχεται η κανονική τους λειτουργία και διενεργούνται οι έλεγχοι και δοκιμές που αναφέρονται παραπάνω.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Τεχνικές Προδιαγραφές

α. 440 ΕΤΕΠ ΦΕΚ 2221 Β 30 Ιουλίου 2012

Ημερομηνία σύνταξης αναγραφόμενη σε κάθε ΕΤΕΠ: 2009

β. 70 ΕΤΕΠ ΦΕΚ 4607 Β 13 Δεκεμβρίου 2019

Ημερομηνία σύνταξης αναγραφόμενη σε κάθε ΕΤΕΠ: 2017 ή 2018

Επισημαίνεται ότι από τις 70 ΕΤΕΠ οι 68 αντικαθιστούν τις αντίστοιχες της πρώτης έκδοσης ενώ οι υπόλοιπες 2 (04-09-03-00 και 04-50-03-00) είναι νέες.

γ. 154 ΕΤΕΠ ΦΕΚ 6366 Β 15 Δεκεμβρίου 2022

Ημερομηνία σύνταξης αναγραφόμενη σε κάθε ΕΤΕΠ: 2021



ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 2221

30 Ιουλίου 2012

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273

Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα.

Ο ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ, ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του Κώδικα, που κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του Π.Δ. 63/2005 «Κωδικοποίηση της νομοθεσίας για την κυβέρνηση και τα κυβερνητικά όργανα» (ΦΕΚ 98/Α/22.4.2005).

2. Τις διατάξεις του Π.Δ. 86/2012 (ΦΕΚ 141/Α/21.6.2012) «Διορισμός Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών».

3. Τις διατάξεις του άρθρου 1 του Π.Δ. 85/2012 (ΦΕΚ 141/Α/21.6.2012) «Ίδρυση και μετονομασία Υπουργείων, μεταφορά και κατάργηση υπηρεσιών».

4. Τις διατάξεις του άρθρου 1 της με αρ. 2876/2009 απόφασης του Πρωθυπουργού (ΦΕΚ 2234/Β/7.10.2009) «Αλλαγή τίτλου Υπουργείων».

5. Τις διατάξεις του άρθρου 6 παρ. 2 του Π.Δ. 189/2009 (ΦΕΚ 221/Β/5.11.2009), «Καθορισμός και ανακατανομή αρμοδιοτήτων των Υπουργών».

6. Την υπ' αριθμ. Υ43/05.07.2012 απόφαση του Πρωθυπουργού «Καθορισμός αρμοδιοτήτων του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων Σταύρου Καλογιάννη» (ΦΕΚ Β' 2094).

7. Τις διατάξεις του Π.Δ. 81/1999 (ΦΕΚ 92/Α/11.5.1999) «Τροποποίηση και Συμπλήρωση διατάξεων του Π.Δ. 428/1995 (ΦΕΚ 245/Α/24.11.1995) "Σύσταση Γενικής Διεύθυνσης Ποιότητας Δημοσίων Έργων του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων"».

8. Τις διατάξεις της κοινής απόφασης με αριθμ. Δ16α/04/773/29.11.1990 των Υπουργών Προεδρίας και Αναπληρωτή Υπουργού ΠΕ.Χ.Ω.Δ.Ε "Περί εξαιρέσεως διοικητικών πράξεων ή εγγράφων από τον κανόνα των τριών υπογραφών".

9. Τις διατάξεις του Π.Δ. 334/1994 (ΦΕΚ 176/Α/25.10.1994) «Προϊόντα Δομικών Κατασκευών», με το οποίο προσαρ-

μόστηκε στην Ελληνική Νομοθεσία η οδηγία του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 89/106/ΕΟΚ.

10. Τις διατάξεις του Π.Δ. 39/2001 (ΦΕΚ 28/Α/20.2.2001) «Καθιέρωση μιας διαδικασίας πληροφόρησης στον τομέα των τεχνικών προτύπων και προδιαγραφών και των κανόνων σχετικά με τις υπηρεσίες της κοινωνίας των πληροφοριών σε συμμόρφωση προς τις Οδηγίες 98/34/ΕΚ και 98/48/ΕΚ».

11. Τις διατάξεις του Ν. 372/1976 (ΦΕΚ 166/Α/30.6.1976) «Περί συστάσεως και λειτουργίας Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (Ε.Ο.Τ.)», όπως ισχύει μετά τις τροποποιήσεις αυτού με το Π.Δ. 155/1997 (ΦΕΚ 131/Α/25.6.1997) και το Ν. 2642/1998 (ΦΕΚ 216/Α/17.9.1998).

12. Τις διατάξεις του Ν. 2576/1998 (ΦΕΚ 25/Α/9.2.1998) «Βελτίωση των διαδικασιών για την ανάθεση της κατασκευής των δημοσίων έργων και άλλες διατάξεις» και ειδικότερα το άρθρο 6, με το οποίο ιδρύθηκε το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ).

13. Τις διατάξεις του Ν. 3669/2008 (ΦΕΚ 116/Α/18.6.2008) «Κύρωση της κωδικοποίησης της νομοθεσίας κατασκευής δημοσίων έργων» και ειδικότερα του άρθρου 176.

14. Τον κανονισμό (Ε.Ε.) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2011 για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας προϊόντων του τομέα των δομικών κατασκευών και για την κατάργηση της οδηγίας 89/106/Ε.Ο.Κ. του Συμβουλίου.

15. Τις κοινές αποφάσεις με αριθμ. ΔΟ/ο/2/98/Φ.1510 (ΦΕΚ 1363/Β/23.10.02) και ΔΟ/Ο/225/5/Φ.1850 (ΦΕΚ 1168/Β/14.08.03) των Υπουργείων ΥΠΕΧΩΔΕ και ΥΠΕΣΔΔΑ, με τις οποίες ανατέθηκε στη 2^η Ο.Δ.Ε (Ομάδα Διοίκησης Έργου) η κατάρτιση Προσωρινών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΠΕΤΕΠ), στα πλαίσια του Προγράμματος Δράσης Action Plan.

16. Τις με αριθμ. ΔΟ/Ο/2/192/Φ.1850/2.6.03 και ΔΟ/ο/33/Φ.1850/ 5.3.04 αποφάσεις Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ, με τις οποίες ανατέθηκε στο Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) η κατάρτιση Προσωρινών Πρότυπων Τεχνικών Προδιαγραφών, υπεγράφησαν οι σχετικές συμβάσεις μεταξύ ΥΠΕΧΩΔΕ/Δ.νσης Οργάνωσης και Απλούστευσης Διαδικασιών (ΔΟΑΔ) και (ΙΟΚ) και ολοκληρώθηκαν υπό την εποπτεία της 2^{ης} Ο.Δ.Ε. (Ομάδας Διοίκησης Έργου).

17. Την με αριθμ. ΔΟ/Ο/131/Φ.1850/26.10.05 απόφαση Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ, με την οποία συστάθηκε Επιτροπή Ελέγχου-Αποδοχής των Προσωρινών Πρότυπων Τεχνι-

κών Προδιαγραφών Δημοσίων Έργων (ΠΕΤΕΠ) με την υποστήριξη της 2^{ης} ΟΔΕ και ορίστηκε ως αρμόδια Δ/ση της ΓΓΔΕ του Υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ η Δ/ση Διαμόρφωσης Αρχών και Κανόνων Διασφάλισης Ποιότητας Δημοσίων Έργων και Εξειδίκευσης Ανθρώπινου Δυναμικού (ΔΙΠΑΔ) προς την οποία έπρεπε να υποβληθούν τα πλήρως διορθωμένα και με πλήρη αποδοχή κείμενα ΠΕΤΕΠ.

18. Ότι τα κείμενα των ΠΕΤΕΠ διαβιβάστηκαν στη ΔΙΠΑΔ με το με αριθμ. ΙΟΚ/3385/29.10.2008 έγγραφο του ΙΟΚ, όπως παρελήφθησαν και διορθώθηκαν από την Επιτροπή Ελέγχου-Αποδοχής.

19. Την με αριθμ. ΔΙΠΑΔ/οικ/400/9.7.09 απόφαση Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ, με την οποία εγκρίθηκε η διάθεση πίστωσης 536.000,00 ευρώ συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ, σε βάρος του ενάριθμου έργου 2009 ΣΕ 07130000 της ΣΑΕ 071/3 και η ανάθεση στον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) της έκδοσης των 448 ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικών (Εθνικών) Προτύπων. Η σχετική σύμβαση υπογράφηκε μεταξύ ΥΠΕΧΩΔΕ/Δ.νσης ΔΙΠΑΔ και ΕΛΟΤ την 7.8.09 και το αντίστοιχο Πρωτόκολλο Παραλαβής των 448 ΠΕΤΕΠ υπογράφηκε την 22.12.09.

20. Ότι με βάση τα άρθρα 1.1 και 4.3 της από 7.8.09 σχετικής σύμβασης μεταξύ ΥΠΕΧΩΔΕ/Δ.νσης ΔΙΠΑΔ και ΕΛΟΤ, παραχωρείται στο Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. το δικαίωμα της ελεύθερης χρήσης διάθεσης των κειμένων των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την εφαρμογή τους στην κατασκευή των δημοσίων έργων στη χώρα.

21. Το με αριθμ. 05-3056-3952/ΕΕΜ/μβ/2010-07-22 έγγραφο του ΕΛΟΤ, με το οποίο απεστάλησαν στη ΔΙΠΑΔ τα κείμενα των 451 (Τρείς (3) επιπλέον, των προβλεπόμενων στην ανωτέρω σύμβαση, χωρίς επιβάρυνση του οικονομικού αντικείμενου) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών, ως τέταρτη βελτιωμένη έκδοση, και βεβαιώθηκε η ολοκλήρωση κάθε διαδικασίας κοινοποίησης των Προδιαγραφών προς τους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς Τυποποίησης, σύμφωνα με τη διαδικασία της Οδηγίας 98/34.

22. Ότι τα κείμενα των εν λόγω Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών συνιστούν σημαντική ποιοτική αναβάθμιση των υπάρχουσών Τεχνικών Προδιαγραφών και Τεχνικών ή Ειδικών Συγγραφών Υποχρεώσεων, οι οποίες χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα στις δημόσιες συμβάσεις κατασκευής έργων.

23. Ότι εξασφαλίζεται η εναρμόνιση των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών με τα Διεθνή και Ευρωπαϊκά Πρότυπα, τα οποία είναι κάθε φορά σε ισχύ, και διευκολύνεται η επίτευξη του στόχου της ενιαίας Ευρωπαϊκής Αγοράς και στον τομέα των Δομικών Έργων.

24. Ότι οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές παρέμπουν σε Διεθνή και Ευρωπαϊκά Πρότυπα κατά συστηματικό τρόπο, ο οποίος διασφαλίζει τη χρήση της εκάστοτε ισχύουσας έκδοσης αυτών των Προτύπων.

25. Ότι ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) ολοκλήρωσε το έργο της επεξεργασίας των 451 Τεχνικών Προδιαγραφών, της Δημόσιας και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο κρίσης των κειμένων αυτών και, μετά από γνωμοδότηση της αρμόδιας Τεχνικής Επιτροπής του ΕΛΟΤ ΤΕ99, προώθησε την έκδοση των κειμένων αυτών, ως Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών.

26. Ότι με το με αριθμ. 185/2-3-2012 έγγραφο της Γ.Δ.Σ.Ε./Επιτροπής Παρακολούθησης και Βελτίωσης του Συστήματος Τιμολόγησης Έργων (Επ-Τιμ) σε συνδυασμό με το με αριθμ. οικ.270/12/03/2012 έγγραφο της Γενικής Διεύθυνσης Συγκοινωνιακών Έργων, βεβαιώνεται η εναρμόνιση των υπό έγκριση αναμορφωμένων Τιμολογίων ΝΕΤ Οδοποιίας, Λιμενικών, Πρασίνου και ΗΛΜ Συγκοινωνιακών Έργων με 440 από τις προαναφερόμενες 451 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές.

27. Ότι από την εφαρμογή της παρούσας δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού Προϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

1. Εγκρίνουμε, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 176 του Ν. 3669/2008, τις τετρακόσιες σαράντα (440) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα.

Οι τίτλοι των ανωτέρω Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών περιέχονται στο συνημμένο παράρτημα 1, το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσας.

Το πλήρες κείμενο των εν λόγω Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών περιέχεται στο συνημμένο Παράρτημα 2, το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσας.

2. Η παύση της υποχρεωτικής εφαρμογής των εγκρινόμενων με την παρούσα Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) ή η αντικατάστασή τους είτε με επικαιροποιημένη έκδοσή τους είτε με άλλη αντίστοιχη Ευρωπαϊκή ή Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή, θα γίνεται, όποτε τούτο κρίνεται αναγκαίο, με πρωτοβουλία της αρμόδιας Υπηρεσίας της Γ.Γ.Δ.Ε. του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων.

3. Για έργα των οποίων η διακήρυξη δημοπράτησης ή η απόφαση ανάθεσης θα αποσταλεί για δημοσίευση ή θα υπογραφεί αντίστοιχα μετά την έναρξη ισχύος της παρούσας απόφασης εφαρμόζονται υποχρεωτικά οι εγκρινόμενες με την παρούσα Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ).

4. Όσα από τα εθνικά κανονιστικά κείμενα αντίκεινται στις εγκρινόμενες με την παρούσα Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), παύουν να ισχύουν από την ημερομηνία εφαρμογής των ΕΤΕΠ.

5. Η ισχύς της παρούσας απόφασης αρχίζει μετά την παρέλευση δύο μηνών από τη δημοσίευσή της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1
ΠΙΝΑΚΑΣ 440 ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

1. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
2. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 Διάστρωση σκυροδέματος
3. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 Συντήρηση σκυροδέματος
4. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος
5. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος
6. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00 Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα
7. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών
8. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
9. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 Προένταση σκυροδέματος
10. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 Ικριώματα
11. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
12. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00 Καλούπια εμφανούς (ανεπένδυτου) έγχυτου σκυροδέματος
13. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00 Καθαρισμός, εκχέρσωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών
14. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00 Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού
15. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων
16. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00 Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων
17. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00 Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων
18. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00 Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων
19. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00 Ανάπτυξη - Εκμετάλλευση Λατομείων και Δανειοθαλάμων
20. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων
21. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00 Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων
22. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-03-00 Μεταβατικά επιχώματα
23. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-04-00 Οπλισμένα επιχώματα
24. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00 Επένδυση πρανών – πλήρωση νησίδων με φυτική γή
25. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-06-00 Λιθορριπές προστασίας πρανών οδικών έργων
26. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές

27. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-09-01-00 Εξυγιάνσεις και σταθεροποιήσεις εδαφών με εφαρμογή υδρασβέστου, υδραυλικών κονιών, τσιμέντου και ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας
28. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-01-00 Λιθόκτιστοι τοίχοι
29. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00 Τοίχοι από οπτόπλινθους
30. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00 Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου
31. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00 Σφράγιση αρμών κτιρίων
32. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-01-00 Επικεραμώσεις στεγών
33. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-01 Επιστεγάσεις με μεταλλικά φύλλα αυτοφερόμενα
34. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-03 Επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νευρώσεις προς τα άνω χωρίς θερμομόνωση
35. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-03-00 Επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νευρώσεις προς τα κάτω και θερμομονωτικές και στεγανοποιητικές στρώσεις
36. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01 Στεγανοποίηση δωμάτων και στεγών με ασφαλικές μεμβράνες
37. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02 Στεγανοποίηση δωμάτων και στεγών με μεμβράνες PVC
38. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 Θερμομονώσεις δωμάτων
39. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02 Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων
40. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03 Θερμομονώσεις κεραμοσκεπών στεγών
41. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04 Συστήματα μόνωσης εξωτερικού κελύφους κτιρίου με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα συνθετικά επιχρίσματα
42. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-01 Ξύλινα καρφωτά δάπεδα
43. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-02 Ξύλινα κολλητά δάπεδα
44. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00 Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές
45. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00 Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους
46. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-04-00 Επένδυση τοίχων με πλάκες μαρμάρου, γρανίτη και φυσικών λίθων
47. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-01 Δάπεδα με μοκέτα
48. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-02 Βινυλικά δάπεδα
49. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-08-00 Υπερυψωμένα δάπεδα
50. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-01 Ψευδοροφές με γυψοσανίδες
51. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-02 Ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές
52. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-03 Ψευδοροφές με ινοτσιμεντοσανίδες
53. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00 Ξύλινα κουφώματα
54. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00 Σιδηρά κουφώματα

55. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00 Κουφώματα Αλουμινίου
56. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00 Κουφώματα από συνθετικά υλικά
57. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01 Μονοί και πολλαπλοί εν επαφή υαλοπίνακες
58. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02 Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό
59. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-03 Πυράντοχοι υαλοπίνακες - Πυράντοχοι τοίχοι με υαλότουβλα
60. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-09-00 Υαλόθυρες από γυαλί ασφαλείας
61. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-09-01-00 Εντοιχισμένα ή σταθερά έπιπλα
62. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος
63. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00 Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων
64. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών
65. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-05-00 Χρωματισμοί ξύλινων επιφανειών
66. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή
67. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
68. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες
69. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου
70. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες
71. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή
72. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής
73. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξειδωτους χαλυβδοσωλήνες
74. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής
75. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01 Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων
76. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-02 Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων
77. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01 Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί
78. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02 Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)
79. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03 Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής

80. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα
81. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα
82. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01 Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)
83. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02 Στόμια ελέγχου – καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου
84. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01 Πυροσβεστικές φωλέες
85. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01 Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα
86. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01 Αυτοδιειγρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως
87. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-08-00 Πυροσβεστικοί σταθμοί
88. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01 Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα
89. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01 Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα
90. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02 Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά
91. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00 Εγκατάσταση Χαλυβδίνων Λεβήτων
92. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
93. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
94. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03 Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
95. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06 Πλαστικά κανάλια καλωδίων
96. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας
97. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-23-05-00 Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)
98. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00 Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
99. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00 Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
100. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-01 Προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκοί
101. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-02 Προβολοδόμηση γεφυρών με σπονδύλους σκυροδέματος επί τόπου
102. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-03 Κατασκευή φορέων γεφυρών με προκατασκευασμένους σπονδύλους
103. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-05-01 Ελαστομεταλλικά εφέδρανα
104. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-06-00 Αρμοί συστολο-διαστολής γεφυρών
105. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-07-01 Στεγάνωση καταστρώματος γεφυρών με συνθετικές μεμβράνες
106. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-08-00 Σύστημα αποχέτευσης γεφυρών

107. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-09-02 Στήριξη στηθαίων ασφαλείας και ιστών οδοφωτισμού επί γεφυρών ή τοίχων
108. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00 Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα
109. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00 Πλακοστρώσεις – Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών
110. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00 Αντιρρυπαντική επάλειψη
111. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-04-00 Ηχοπετάσματα οδών
112. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-05-00 Αντιθαμβωτικές διατάξεις οδών
113. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-06-00 Βαθμιδωτά ρείθρα πρανών και φρεάτια εισροής-εκροής αυτών
114. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00 Φράχτες ανάσχεσης βραχοπτώσεων
115. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00 Στρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα εδαφικά υλικά
116. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01 Στρώση έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με υδράσβεστο
117. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-02 Στρώση έδρασης οδοστρώματος από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο και τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά
118. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά
119. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01 Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο (ΚΘΑ)
120. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-07-00 Οδόστρωμα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα
121. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-08-00 Κατασκευή στρώσης ερείσματος από μίγμα αδρανών και φυτικής γής
122. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 Ασφαλτική προεπάλειψη
123. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου
124. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-12-01 Αντιολισθηρή στρώση ασφαλτικού σκυροδέματος
125. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-12-04 Αντιολισθηρή στρώση από ασφαλτική σκυρομαστίχη
126. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-14-00 Απόξεση (φρεζάρισμα) ασφαλτικού οδοστρώματος
127. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-16-00 Ανακατασκευή στρώσεων οδοστρώματος με βαθειά ψυχρή ανακύκλωση και προσθήκη αφρώδους ασφάλτου (CIR)
128. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-17-00 Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο ανακυκλωμένο μίγμα φρεζαρισμένων ασφαλτικών και υποκείμενων στρώσεων οδοστρωσίας
129. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01 Ασφαλτική επάλειψη προστασίας σταθεροποιημένων στρώσεων οδοστρώματος
130. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-01-00 Αφαίρεση υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης
131. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-03-00 Ανακλαστήρες οδοστρώματος

132. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-04-00 Οριοδείκτες οδού
133. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-05-00 Αφαίρεση πινακίδων και ιστών κατακόρυφης σήμανσης, ή/και επανατοποθέτηση αυτών
134. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-07-00 Διατάξεις στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης
135. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-08-00 Πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (ΠΜΜ)
136. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-05-00 Δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης
137. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-06-00 Μόνιμη περίφραξη οδών
138. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00 Υποδομή οδοφωτισμού
139. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00 Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα
140. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-04-00 Υποδομή τηλεφωνοδότησης οδών
141. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00 Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα
142. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-02-01-00 Αρμοί Δαπέδων Αεροδρομίων από Σκυρόδεμα
143. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-01-00 Χωνευτοί πλευρικοί φανοί αεροδιαδρόμου υψηλής φωτιστικής έντασης
144. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-02-00 Υπερυψωμένοι πλευρικοί φανοί αεροδιαδρόμου
145. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-01-00 Ευθύγραμμες μεταφορικές ταινίες αεροσταθμών
146. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-02-00 Μεταφορικές ταινίες αεροσταθμών κλειστού βρόχου
147. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10 Χάραξη Σιδηροδρομικής Γραμμής
148. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10 Πασσαλώσεις για την εξασφάλιση του άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής και των ορίων απαλλοτρίωσης
149. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών – Γεωμετρικές ανοχές – Τυπικές διατομές
150. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20 Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής
151. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50 Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής
152. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80 Έλεγχος χαρακτηριστικών γραμμής με καταγραφικό όχημα
153. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10 Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς
154. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10 Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ) και απελευθέρωση των τάσεων
155. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50 Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος
156. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52 Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης
157. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54 Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων

158. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10 Επίβλεψη γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ)
159. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10 Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
160. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30:2009 Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
161. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10 Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών
162. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10 Επίσκευή βλαβών σιδηροτροχιών, από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα), με ηλεκτρόδια αναγόμευσης
163. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-10 Εσωτερικές συγκολλήσεις αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.)
164. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10 Αναγόμευση – συγκόλληση καρδιών αλλαγών σιδηροτροχιών
165. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10 Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «Κ»
166. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-20 Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «RN»
167. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-22 Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «NABLA» και «SIMPLEX»
168. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-30 Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «KS» (SKL12)
169. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-34 Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «W14» (SKL14)
170. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10 Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (Κ.Μ.Α) τύπου «S»
171. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής
172. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00 Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων
173. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-02-00 Καθαρισμός και εκβάθυνση κοίτης ποταμών, ρεμάτων και αποχευευτικών τάφρων
174. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων
175. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων
176. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-01 Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων εκτόπισης του εδαφικού υλικού
177. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-02 Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων αφαίρεσης του εδαφικού υλικού
178. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00 Συρματοκιβώτια προστασίας κοίτης, πρανών και επιχωμάτων (Serasanetti)
179. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-02-00 Λιθοριππές επί γεωϋφασμάτων για την προστασία κοίτης και πρανών
180. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-02-00 Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή
181. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00 Γεωϋφάσματα στραγγιστηρίων

182. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-04-00 Βαλβίδες εκτόνωσης στραγγιστηρίων διωρύγων επενδεδυμένων με σκυρόδεμα
183. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-06-00 Αποστραγγίσεις επιφανειών με γεωσυνθετικά φύλλα
184. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-01-00 Πορώδες σκυρόδεμα υποδομής επενδύσεων διωρύγων και δεξαμενών
185. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-02-00 Σκυροδετήσεις γραμμικών στοιχείων με χρήση μηχανικού εξοπλισμού
186. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-03-00 Κατασκευές υδραυλικών έργων από σκυρόδεμα με αυξημένες απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και αντοχής σε επιφανειακή φθορά και χημικές προσβολές
187. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-02 Στεγανοποίηση κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλικές μεμβράνες
188. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-04 Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα
189. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01 Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος
190. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02 Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)
191. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03 Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα
192. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-04 Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλικές μαστίχες
193. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05 Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά
194. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01 Υπόστρωμα στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από αργιλικά υλικά
195. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-02 Υπόστρωμα στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από λεπτόκοκκο διαβαθμισμένο υλικό
196. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-03 Επίστρωση προστασίας/στρώση φίλτρου συνθετικών μεμβρανών στεγανοποίησης με αμμοχαλικώδες διαβαθμισμένο υλικό
197. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-04 Επένδυση λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ με μεμβράνες πολυαιθυλενίου (HDPE)
198. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-05 Κυλινδρικά σώματα επιφόρτισης – στερέωσης στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ
199. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-06 Εξαεριστικά στοιχεία μεμβρανών επένδυσης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ
200. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01 Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC
201. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02 Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC
202. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01 Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη του υαλονήματος (FW-GRP)
203. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02 Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου

204. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές
205. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03 Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας
206. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05 Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών
207. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06 Αντιπληγματικές βαλβίδες
208. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07 Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας
209. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-10 Αρδευτικοί κρουνοί
210. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 Ταινίες σημάνσεως υπογείων δικτύων
211. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03 Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων
212. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-04 Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων
213. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06 Προκατασκευασμένα Φρεάτια από σκυρόδεμα
214. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-07 Προκατασκευασμένα Φρεάτια από πολυμερές σκυρόδεμα
215. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-01 Εσχάρες υδροσυλλογής από φαιό χυτοσίδηρο
216. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-02 Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροσυγκολλητές
217. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-03 Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροπρεσσαριστές
218. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04 Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο
219. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05 Βαθμίδες φρεατίων
220. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06 Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης
221. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων
222. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-03 Εγκατάσταση συσκευών ρυθμίσεως ροής ανοικτών διώρυγων
223. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-03-01 Προκατασκευασμένοι μεταλλικοί αγωγοί από κυματοειδή γαλβανισμένη λαμαρίνα
224. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00 Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης
225. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00 Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης
226. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00 Γερανογέφυρες αντλιοστασίων
227. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00 Αεροφυλάκια αντλιοστασίων
228. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων
229. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00 Διάνοιξη Υδρογεωτρήσεων
230. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-04-00 Αντλητικά συγκροτήματα υδρογεωτρήσεων

231. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-05-00 Καθαρισμός και ανάπτυξη υδρογεώτρησης
232. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-06-00 Δοκιμαστικές αντλήσεις υδρογεώτρησης
233. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων
234. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00 Αντλήσεις Βορβόρου - Λυμάτων
235. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00 Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα με well points
236. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00 Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών
237. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00 Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών
238. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00 Εξυγίανση θαλασσίου πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικά
239. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-02-00 Υποθαλάσσια κατακόρυφα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια
240. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00 Υποθαλάσσια διάστρωση γεύφασμάτων
241. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00 Υποθαλάσσια διάστρωση γεωπλεγμάτων
242. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-05-00 Υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων
243. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00 Ύφαλες επιχώσεις με κοκκώδη υλικά δανειοθαλάμων ή λατομείου
244. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00 Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων
245. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-03-00 Τεχνητή αναπλήρωση ακτών με επιλεγμένα αμμοχαλικώδη υλικά
246. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-01-00 Πρίσματα λιθορροπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσίων έργων βαρύτητας
247. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-02-00 Λιθόριππος πυρήνας λιμενικών έργων βαρύτητας
248. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-03-00 Λιθοριπές ανακουφιστικού πρίσματος λιμενικών έργων
249. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-01 Πλήρωση κυψελών τεχνητών ογκολίθων λιμενικών έργων με λιθορροπή
250. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02 Πλήρωση κυψελών πλωτών κιβωτίων λιμενικών έργων με λιθορροπή
251. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00 Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών
252. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-01-00 Συμπαγείς ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα
253. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-02-00 Κυψελωτοί και ειδικής μορφής τεχνητοί ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα
254. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-03-00 Ογκόλιθοι θωράκισης πρανών λιμενικών έργων από σκυρόδεμα
255. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00 Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα

256. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-08-00-00 Κυψελωτά κιβώτια λιμενικών έργων από σκυρόδεμα
257. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-01-00 Ανωδομές λιμενικών έργων από άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα
258. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-02-00 Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα
259. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00 Αρμοί διαστολής ανωδομών λιμενικών έργων
260. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-01-00 Λιμενικά έργα βαρύτητας με ύφαλη σκυροδέτηση
261. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-02-00 Πλήρωση κυψελών και κενών μεταξύ τεχνητών ογκολίθων ή/και λιμενικών κατασκευών με ύφαλη σκυροδέτηση
262. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-03-00 Πλήρωση διακένων στον πόδα υφιστάμενων λιμενικών έργων βαρύτητας ή αποκατάσταση της διατομής τους με ύφαλη σκυροδέτηση
263. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-11-02-00 Χαλύβδινοι πάσσαλοι λιμενικών έργων
264. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-01-00 Χυτοχαλύβδινες και χυτοσιδηρές δέστρες πρόσδεσης πλοίων/σκαφών
265. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-02-00 Χαλύβδινα, χυτοσιδηρά και ανοξείδωτα εξαρτήματα κρηπιδωμάτων
266. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-01-00 Δάπεδα λιμενικών έργων από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα
267. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-02-00 Δάπεδα λιμενικών έργων από ινοπλισμένο σκυρόδεμα
268. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00 Δάπεδα λιμενικών έργων από κυβόλιθους σκυροδέματος
269. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-04-00 Αρμοί δαπέδων από σκυρόδεμα λιμενικών έργων
270. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-15-01-00 Πλωτοί Προβλήτες/Κυματοθραύστες
271. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-01-00 Υποθαλάσσιοι χαλύβδινοι αγωγοί
272. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-02-00 Υποθαλάσσιοι αγωγοί από οπλισμένο σκυρόδεμα
273. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-03-00 Υποθαλάσσιοι αγωγοί από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE)
274. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-04-00 Υποθαλάσσιοι αγωγοί από υαλοπλισμένα πολυμερή (GRP)
275. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Μέτρα Υγείας – Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων
276. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-01 Καθιστικά υπαίθριων χώρων
277. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-02 Κάδοι απορριμμάτων
278. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-03 Εξοπλισμός παιδικής χαράς
279. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 Φυτεύσεις δέντρων - θάμνων
280. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01 Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά
281. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02 Εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα
282. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03 Εγκατάσταση χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων

283. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-03-00 Εγκατάσταση μεσημβριάνθεμου (μπουζιού)
284. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-04-00 Εγκατάσταση χλοοτάπητα πρανών
285. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-05-00 Κορμοδέματα – κορμοπλέγματα – κλαδοδέματα – ξυλοφράκτες - κλαδοπλέγματα
286. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-06-00 Φύτευση φυτών εσωτερικού χώρου
287. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00 Φύτευση πολυετών, μονοετών και βολβωδών φυτών
288. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00 Μεταφυτεύσεις εγκατεστημένων δένδρων - θάμνων
289. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00 Υποσύλωση δένδρων
290. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-01-00 Ανασχηματισμός λεκανών άρδευσης φυτών
291. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-01 Άρδευση φυτών
292. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02 Άρδευση χλοοτάπητα – Φυτών εδαφοκάλυψης – Χλοοτάπητα πρανών
293. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 Χρήση λιπασμάτων
294. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01 Κλάδεμα δένδρων
295. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-02 Κλάδεμα θάμνων
296. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-03 Κούρεμα χλοοτάπητα
297. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 Φυτοπροστασία
298. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00 Καταπολέμηση ζιζανίων
299. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-07-00 Καθαρισμός χώρων πρασίνου
300. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-08-00 Βελτίωση χλοοτάπητα
301. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-10-00 Συντήρηση φυτών εσωτερικών χώρων
302. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-07-01-00 Κοπή – Εκρίζωση δέντρων και θάμνων
303. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων
304. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού
305. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00 Πάσσαλοι δι' εκσκαφής (έγχυτοι)
306. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00 Πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως (εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι)
307. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00 Μικροπάσσαλοι
308. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-02-00 Τοίχοι αντιστηρίξεως από μεταλλικές πασσαλοσανίδες
309. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-03-00 Διαφραγματικοί τοίχοι
310. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-04-00 Προεντεταμένες Αγκυρώσεις
311. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-05-00 Έργα αντιστηρίξεως από οπλισμένη γη
312. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-01-00 Δυναμική συμπύκνωση εδαφών
313. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-02-00 Δονητική συμπύκνωση εδαφών

314. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-03-00 Δονητική Αντικατάσταση εδαφών (Κατασκευή χαλικοπασσάλων)
315. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-04-00 Εδαφοπάσσαλοι με ενεμάτωση υψηλής πίεσης (jet grouting)
316. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-05-00 Ενεματώσεις εδάφους
317. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-06-00 Κατακόρυφα Συνθετικά Στραγγιστήρια
318. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-01-00 Εργοταξιακός αερισμός σηράγγων
319. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-02-00 Εργοταξιακός ηλεκτροφωτισμός σηράγγων
320. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
321. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02:2009 Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής
322. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-02-00 Έλεγχος νερών και λάσπης κατά την κατασκευή των σηράγγων
323. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-01 Ολόσωμα μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων
324. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-02:2009 Δικτυωτά μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων
325. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-03 Ρυθμιζόμενα (ολισθαίνοντα) μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων
326. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00 Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπογείων έργων και σηράγγων
327. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων
328. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-01 Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου (αγκύρια EB)
329. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-02 Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης μέσω ρητινικής κόλλας (αγκύρια RB)
330. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-03 Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων τύπου Perfo (αγκύρια SN Perfo)
331. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-04 Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης (αγκύρια SN)
332. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-05 Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων τύπου swellex (αγκύρια SWX)
333. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-06 Απλά αυτοδιατρυόμενα αγκύρια υποστήριξης σηράγγων (αγκύρια SDBr)
334. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-07 Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα (αγκύρια SPL)
335. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-04-00 Υποστήριξη σηράγγων με προεντεταμένες αγκυρώσεις εδάφους (αγκύρια PSA)
336. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-05-00 Δοκοί προπορείας σηράγγων βαρέως τύπου
337. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-06-00 Δοκοί προπορείας σηράγγων ελαφρού τύπου

338. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-07-00 Μικροπάσσαλοι σηράγγων
339. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-08-00 Πλέγματα οπλισμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος σηράγγων
340. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-04-01-00 Μόνιμη Επένδυση Σηράγγων από Έγχυτο επί τόπου Σκυρόδεμα
341. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-04-03-00 Μόνιμη Επένδυση με Προκατασκευασμένα Στοιχεία από Οπλισμένο Σκυρόδεμα
342. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-01-00 Στεγάνωση επένδυσης σηράγγων με συνθετικές μεμβράνες
343. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-02-00 Γεωϋφάσματα προστασίας ή αποστράγγισης στεγανοποιητικών μεμβρανών επένδυσης σηράγγων
344. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-01-00 Διατρήματα σηράγγων για τσιμεντενέσεις, τοποθέτηση αγκυρίων, οργάνων κλπ
345. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-02-00 Τσιμεντενέσεις σηράγγων
346. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-03-01 Εξαρτήματα οπών τσιμεντενέσεων σηράγγων
347. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-03-02 Εξαρτήματα οπών αποστράγγισης σηράγγων
348. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-01-00 Σύστημα μέτρησης συγκλίσεων επιφανειών και επένδυσης σηράγγων
349. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-02-00 Διατάξεις μέτρησης παραμορφώσεων
350. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-01-00 Αδιαπέρατος πυρήνας χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων
351. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-02-00 Ζώνη λεπτοκόκκου φίλτρου χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων
352. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-03-00 Ζώνη χονδροκόκκου φίλτρου -στραγγιστηρίου χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων
353. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-01 Σώματα στήριξης χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων από αμμοχάλικα
354. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-02 Σώματα στήριξης χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων από βραχώδη προϊόντα εκσκαφών
355. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03 Σώματα στήριξης χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων από μη διαβαθμισμένα υλικά
356. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-01 Λιθορριπή προστασίας ανάντη πρानούς χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων
357. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-02 Λιθορριπή προστασίας κατόντη πρानούς χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων
358. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-01-00 Ειδικό φίλτρο φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος
359. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-02-00 Φίλτρο φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος
360. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-03-00 Μεταβατική ζώνη φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

361. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-01 Σώματα στήριξης φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος από αμμοχάλικα
362. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-02 Σώματα στήριξης φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος από βραχώδη υλικά
363. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-05-00 Λιθορριπή προστασίας κατάντη πρηνούς φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος
364. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-06-00 Αδιαπέρατη επίχωση φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος
365. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-07-00 Επίχωση από μη διαβαθμισμένα υλικά φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος
366. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-01 Κατασκευή ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων
367. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-02 Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με ελαστικές ταινίες
368. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-03 Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με μεταλλικές ταινίες
369. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-04 Επάλειψη ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων για διακοπή της συνάφειας των αρμών
370. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-05 Πλήρωση διάκενου αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με εύκαμπτα υλικά
371. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-06 Σφράγιση και στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων
372. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-07 Προστασία επιφανειών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με επάλειψη στεγανωτικών υλικών
373. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-03-00-00 Φράγματα από ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (Σκληρό επίχωμα)
374. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-04-00-00 Φράγματα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (Κ.Σ)
375. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00 Κλισιόμετρα
376. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-02-00 Μαγνητικά μηκυσιόμετρα κατακόρυφου τύπου (όργανα IDEL)
377. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-03-00 Βάθρα τριγωνομετρικών σημείων
378. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-04-00 Βάθρα μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων
379. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-05-00 Υδραυλικά Καθιζήσιμετρα
380. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-06-00 Επιταχυνσιογράφοι ισχυρών δονήσεων
381. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-07-00 Πιεζόμετρα τύπου παλλόμενης χορδής
382. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-08-00 Πιεζόμετρα ανοικτού σωλήνα (τύπου Casagrande)
383. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-09-00 Κυψέλες μέτρησης πιέσεων/ωθήσεων γαιών
384. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-10-00 Σύστημα μέτρησης διαρροών
385. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-11-00 Κύτταρα μέτρησης φορτίου αγκυρίων

386. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-12-00 Κύτταρα μέτρησης φορτίου χαλύβδινων πλαισίων
387. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-13-00 Σταθερά Μηκυνσιόμετρα εντός γεωτρήσεων
388. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-14-00 Σύστημα μέτρησης σύγκλισης υπογείων εκσκαφών με οπτικούς στόχους
389. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-15-00 Σύστημα αυτόματης καταγραφής στοιχείων μέτρησης
390. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00 Τερματικός οικίσκος οργάνων
391. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01 Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά
392. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02 Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων
393. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01 Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού
394. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02 Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος χωρίς διατήρηση του οπλισμού
395. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού
396. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02 Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού
397. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00 Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού
398. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00 Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος, μη επεκτεινόμενης στον οπλισμό
399. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00 Πλήρης αποκατάσταση διατομής στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχει αποδιοργανωθεί τοπικά
400. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους
401. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02 Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους
402. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-01 Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP υφάσματα)
403. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-02 Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP ταινίες)
404. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01 Καθαρισμός επιφανείας αποκαλυφθέντων χαλύβδινων οπλισμών
405. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-04 Αποκατάσταση αποκαλυφθέντων ανοιχτών συνδετήρων
406. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01 Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλησιμο οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος

407. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02 Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλησιμο υπό προϋποθέσεις οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος
408. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-11-00 Αγκύρωση νέων ράβδων οπλισμού σε υφιστάμενα στοιχεία από σκυρόδεμα
409. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01 Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα
410. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02 Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα
411. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-01 Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με επικόλληση χαλύβδινων ελασμάτων
412. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-02 Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με εμφάνωση πλαισίων από δομικό χάλυβα
413. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03 Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις στοιχείων σκυροδέματος με περίσφιξη διατομών δομικού χάλυβα
414. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00 Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με μανδύα εκτοξευομένου σκυροδέματος
415. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01 Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας
416. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02 Καθαρισμός επιφάνειας τοιχοποιίας
417. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03 Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας
418. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-01 Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με μηχανικά μέσα
419. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-02 Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με εργαλεία χειρός
420. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-03 Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με θερμικές μεθόδους
421. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων
422. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-05-01 Επισκευές μεγάλων ρωγμών τοιχοποιίας με σποραδική αντικατάσταση των λιθωσμάτων κατά μήκος αυτών (λιθοσυρραφή)
423. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-05-02 Επισκευές μεγάλων ρωγμών τοιχοποιίας με λεπτές οπλισμένες ζώνες συρραφής
424. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00 Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με την εφαρμογή νέου υψηλής αντοχής ή/και οπλισμένου επιχρίσματος
425. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-08-00 Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με κατασκευή νέας επάλληλης τοιχοποιίας
426. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-01 Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με μονόπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος
427. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-02 Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με αμφίπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος
428. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-01-00 Αποσύνδεση τοίχων πλήρωσης από το φέροντα οργανισμό
429. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-02-00 Αποκατάσταση ρηγματώσεων τοίχων πλήρωσης
430. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00 Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με χρήση εκρηκτικών

431. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00 Πλήρεις κατεδαφίσεις με αιωρούμενο βάρος
432. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00 Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με μηχανικά μέσα
433. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα
434. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02 Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους
435. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03 Καθαιρέσεις στοιχείων σκυροδέματος με υδροκοπή
436. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-02-02 Καθαιρέσεις μεταλλικών κατασκευών με θερμικές μεθόδους
437. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00 Καθαιρέσεις στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος
438. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-02-00 Εξολκύνσεις πασσάλων και πασσαλοσανίδων
439. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00 Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους
440. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 Μέτρα υγείας – ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις

Το υπόλοιπο του Φ.Ε.Κ., με τις αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές των προτύπων, δεν είναι δυνατόν να αναρτηθεί λόγω του μεγέθους του (σύνολο σελίδων Φ.Ε.Κ.: 7024). Το πλήρες περιεχόμενό του υπάρχει στον ιστοχώρο του Εθνικού Τυπογραφείου (www.et.gr) και η πρόσβαση σε αυτό είναι δωρεάν για κάθε ενδιαφερόμενο.



ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

13 Δεκεμβρίου 2019

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 4607

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. Δ22/4193

Έγκριση εβδομήντα (70) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες.

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Σύμφωνα με τις διατάξεις:

1. Του ν. 4412/2016 (ΦΕΚ147Α'/2016) «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)» και ειδικότερα της παρ. 8, του άρθρου 54, αυτού.

2. Του π.δ. 39/2001 (ΦΕΚ 28Α'/20-2-2001) για την «Καθιέρωση μιας διαδικασίας πληροφόρησης στον τομέα των τεχνικών προτύπων και προδιαγραφών και των κανόνων σχετικά με τις υπηρεσίες της κοινωνίας των πληροφοριών σε συμμόρφωση προς τις Οδηγίες 98/34/ΕΚ και 98/48/ΕΚ».

3. Του ν. 4622/2019 (ΦΕΚ Α' 133/7-8-2019) «Επιτελικό Κράτος: οργάνωση, λειτουργία και διαφάνεια της Κυβέρνησης, των κυβερνητικών οργάνων και της κεντρικής δημόσιας διοίκησης».

4. Του ν. 3861/2010 (ΦΕΚ112Α'/2010) «Ενίσχυση της διαφάνειας με την υποχρεωτική ανάρτηση νόμων και πράξεων των κυβερνητικών, διοικητικών και αυτοδιοικητικών οργάνων στο Διαδίκτυο "Πρόγραμμα Διαύγεια" και άλλες διατάξεις» και τα σχετικά έγγραφα εφαρμογής,

5. Του ν. 4013/2011 (ΦΕΚ 204 Α'/2011) «Σύσταση Ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων και Κεντρικού Ηλεκτρονικού Μητρώου Δημοσίων Συμβάσεων», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

6. Του ν. 4270/2014 (ΦΕΚ 143 Α'/28-06-2014) «Αρχές δημοσιονομικής διαχείρισης και εποπτείας (ενσωμάτωση της Οδηγίας 2011/85/ΕΕ) – δημόσιο λογιστικό και άλλες διατάξεις», όπως ισχύει.

7. Του π.δ. 70/2015 (ΦΕΚ 114 Α'/22-09-2015) Ανασύσταση Υπουργείου Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων.

8. Του π.δ. 123/2016 (ΦΕΚ 208 Α'/4-11-2016) «Μετονομασία του Υπουργείου Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων».

9. Του π.δ. 83/2019 (ΦΕΚ 121 Α'/9-7-2019) «Διορισμός Αντιπροέδρου της Κυβέρνησης, Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών».

10. Του π.δ. 123/2017 (ΦΕΚ151Α'/12-10-2017) για τον «Οργανισμό του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών» και ειδικότερα του άρθρο 43 περί διαρθρώσεων και αρμοδιοτήτων της Δ/σης Ποιότητας και Τυποποίησης της Γενικής Δ/σης Προδιαγραφών, Μητρώων και Απαλλοτριώσεων της Γενικής Γραμματείας Υποδομών.

11. Της Δ16α/04/773/29-11-1990 (ΦΕΚ 746 Β'/30-11-1990) κοινής απόφασης Υπουργού Προεδρίας και Αναπληρωτή Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. «Περί εξαιρέσεως διοικητικών πράξεων ή εγγράφων από τον κανόνα των τριών υπογραφών».

12. Από την εφαρμογή της παρούσας δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού.

Και αφού λάβαμε υπόψη:

1. Τη ΔΙΠΑΔ/οικ.273/17-7-2012 (ΦΕΚ2221/Β'/30-7-2012) απόφαση του Αναπλ. Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων με την οποία εγκρίθηκε η υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ).

2. Τις ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/469/23-9-2013 (ΦΕΚ: 2542/Β'/10-10-2013), ΔΙΠΑΔ/οικ.628/7-10-2014 (ΦΕΚ: 2828/Β'/21-10-2014) και ΔΙΠΑΔ/οικ.667/30-10-2014 (ΦΕΚ: 3068/Β'/14-11-2014) αποφάσεις Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων με τις οποίες ανεστάλη η υποχρεωτική εφαρμογή εννέα (9) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), λόγω της αναγκαιότητας άμεσης επικαιροποίησής τους.

3. Τη ΔΚΠ/οικ.1211/01-08-2016 (ΦΕΚ 2524 Β'/16-08-2016) απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων με θέμα: "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ – ΕΤΕΠ)",

4. Τη ΣΑΕ 571 στην οποία περιλαμβάνεται το ενάριθμο έργο 2014ΣΕ57100007.

5. Την από 29-11-2016 υπογραφείσα σύμβαση μεταξύ του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών και του ΕΣΥΠ-ΕΛΟΤ (ΑΔΑΜ:16ΣΥΜΝ005489517 2016-12-01, ΑΔΑ: ΩΖΑΠ4653ΟΞ-8ΡΙ).

6. Τις παρατηρήσεις των Κρατών Μελών και της Επιτροπής επί των σχεδίων των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τη διαδικασία γνωστοποίησης που προβλέπεται από την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1535.

7. Την Έκφραση Τεχνικής Γνώμης (πράξη αρ. 9 της συνεδρίασης 43/19-12-2017) του Συμβουλίου Δημοσίων Έργων –Τμήμα Κατασκευών.

8. Τη με αρ. Γ10/2019 (άρθρου 2, παρ. 2 περ. γ (γγ) του ν. 4013/2011) σύμφωνη Γνώμη της Ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων.

Και επειδή:

1. Η επικαιροποίηση, των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), σειράς ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 ΧΧΧΧ :2009, αποτελεί άμεση προτεραιότητα, λόγω της εν τω μεταξύ εξέλιξης της τεχνολογίας και της επιστήμης στον τομέα κυρίως των υλικών και των ευρωπαϊκών προτύπων.

2. Η χώρα μας υποχρεούται να συμμορφωθεί με τις συστάσεις της 1ης εργαλειοθήκης του ΟΟΣΑ – TOOLKIT I (OECD Competition Assessment Reviews, Greece/ Sector: Building Materials, σελ. 328, No 12-15).

3. Τα κείμενα των εν λόγω Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών συνιστούν σημαντική ποιοτική αναβάθμιση των υπαρχουσών Τεχνικών Προδιαγραφών και Τεχνικών ή Ειδικών Συγγραφών Υποχρεώσεων, οι οποίες χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα στις δημόσιες συμβάσεις κατασκευής έργων.

4. Με τα εν λόγω κείμενα εξασφαλίζεται η εναρμόνιση των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών με τα Διεθνή και Ευρωπαϊκά Πρότυπα, τα οποία είναι κάθε φορά σε ισχύ, και διευκολύνεται η επίτευξη του στόχου της ενιαίας Ευρωπαϊκής Αγοράς και στον τομέα των Δομικών Έργων.

5. Ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) ολοκλήρωσε το έργο της επεξεργασίας των 70 Τεχνικών Προδιαγραφών, της Δημόσιας και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο κρίσης των κειμένων αυτών και, μετά από γνωμοδότηση της αρμόδιας Τεχνικής Επιτροπής του ΕΛΟΤ ΤΕ99, προώθησε την έκδοση των κειμένων αυτών, ως Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών.

6. Σύμφωνα με το άρθρο 4.3 της από 29-11-2016 υπογραφείσας σύμβασης (ΑΔΑ: ΩΖΑΠ4653ΟΞ-8ΡΙ), ο ΕΛΟΤ

παραχωρεί στο Υπ.Υ.ΜΕ. το δικαίωμα της ελεύθερης χρήσης των κειμένων των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την εφαρμογή τους στην κατασκευή των τεχνικών έργων στη χώρα, αποφασίζουμε:

1. Εγκρίνουμε, σύμφωνα με τις διατάξεις της παρ. 8, του άρθρου 54, του ν. 4412/2016, τις εβδομήντα (70) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) του παραρτήματος Α, με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες. Οι τίτλοι των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών περιέχονται στο παράρτημα Α, και τα πλήρη κείμενα τους στο Παράρτημα Β, τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της παρούσας απόφασης.

Οι εξήντα οκτώ (68) από τις προαναφερόμενες εβδομήντα (70) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) αντικαθιστούν την 1η έκδοση αντίστοιχων ΕΤΕΠ που με τις ΔΙΠΑΔ/οικ/469/23-9-2013 (ΦΕΚ: 2542/Β'/10-10-2013), ΔΙΠΑΔ/οικ.628/7-10-2014 (ΦΕΚ: 2828/Β'/21-10-2014), ΔΙΠΑΔ/οικ.667/30-10-2014 (ΦΕΚ: 3068/Β'/14-11-2014) και ΔΚΠ/οικ.1211/01-08-2016 (ΦΕΚ 2524 Β'/16-08-2016) υπουργικές αποφάσεις τέθηκαν σε αναστολή εφαρμογής λόγω της αναγκαιότητας αναθεώρησης/επικαιροποίησης τους.

Οι δύο (2) από τις προαναφερόμενες εβδομήντα (70) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) αυτές με α/α 21 και 24 αποτελούν νέες ΕΤΕΠ.

2. Οι εγκρινόμενες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) εφαρμόζονται υποχρεωτικά, με την έναρξη ισχύος της παρούσας.

3. Ρήτρα σχετικά με το «ισοδύναμο»: Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 54, του ν. 4412/2016.

4. Ρήτρα σχετικά με την αμοιβαία αναγνώριση: Τα εμπορεύματα που διατίθενται νόμιμα στο εμπόριο σε άλλο κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή στην Τουρκία ή προέρχονται και διατίθενται νόμιμα σε κράτος της ΕΖΕΣ που είναι συμβαλλόμενο μέρος της συμφωνίας ΕΟΧ τεκμαίρεται ότι συμμορφώνονται με το μέτρο αυτό.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α:

Ακολουθούν οι τίτλοι των 70 ΕΤΕΠ

A/A	Κωδικός	Τίτλος
1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος
2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00	Συντήρηση σκυροδέματος
3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00	Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος
4	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
5	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	Ικρίσματα
6	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00	Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων
7	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00	Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων
8	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-03-00	Μεταβατικά επιχώματα
9	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00	Τοίχοι από οπτόπλινθους
10	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01	Στεγανοποίηση δωματίων και στεγών οπλισμένου σκυροδέματος
11	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01	Θερμομονώσεις δωματίων
12	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02	Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων
13	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03	Θερμομονώσεις κεραμοσκεπών στεγών

14	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04	Συστήματα μόνωσης εξωτερικού κελύφους κτιρίου με διογκωμένη πολυστερίνη (EPS) και λεπτά σπλισμένα συνθετικά επιχρίσματα - ETICS
15	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00	Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους
16	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-04-00	Επένδυση τοίχων με πλάκες μαρμάρου, γρανίτη και φυσικών λίθων
17	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00	Πόρτες και παράθυρα αλουμινίου
18	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00	Πόρτες και παράθυρα από συνθετικά υλικά
19	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02	Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Αναπηρίες
20	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00	Εγκατάσταση χαλυβδίνων λεβήτων
21	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-03-00	Εγκαταστάσεις χυτοσιδηρών λεβήτων
22	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00	Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
23	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00	Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
24	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-03-00	Απαγωγοί Κρουστικών Υπερτάσεων
25	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-07-01	Στεγάνωση καταστρώματος γεφυρών από σκυρόδεμα
26	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00	Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα
27	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00	Πλακοστρώσεις – Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών
28	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-04-00	Ηχοπετάσματα οδών
29	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00	Φράχτες ανάσχεσης βραχοπτώσεων
30	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00	Στρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα υλικά
31	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00	Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά
32	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04	Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου
33	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-12-01	Αντιολισθηρή στρώση ασφαλτικού σκυροδέματος
34	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-16-00	Ανακατασκευή στρώσεων οδοστρώματος με βαθειά ψυχρή ανακύκλωση και προσθήκη αφρώδους ασφάλτου (CIR)
35	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-07-00	Διατάξεις στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης
36	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00	Υποδομή οδοφωτισμού
37	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00	Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα
38	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων
39	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00	Συρματοκιβώτια προστασίας κοίτης, πρανών και επιχωμάτων ("Serasanetti")
40	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-02-00	Λιθορριπές επί γεωφασμάτων για την προστασία κοίτης και πρανών
41	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00	Γεωφάσματα και συναφή προϊόντα στραγγιστηρίων
42	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-06-00	Αποστραγγίσεις επιφανειών με γεωσύνθετα φύλλα
43	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-02	Στεγανοποίηση υπόγειων κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μεμβράνες
44	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-03	Επίστρωση προστασίας/στρώση φίλτρου συνθετικών μεμβρανών στεγανοποίησης με αμμοχαλικώδες διαβαθμισμένο υλικό
45	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-04	Επένδυση λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ με μεμβράνες πολυαιθυλενίου (HDPE)
46	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02	Δίκτυα αποχέτευσης χωρίς πίεση από σωλήνες u-PVC
47	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές
48	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06	Αντιπληγματικές βαλβίδες
49	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07	Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας
50	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-10	Αρδευτικοί κρουνο
51	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03	Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων
52	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-04	Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων
53	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05	Βαθμίδες Φρεατίων

54	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00	Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης
55	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-01	Καθιστικά υπαίθριων χώρων
56	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-02	Δοχεία υποδοχής απορριμμάτων εξωτερικών δημοσίων χώρων
57	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-03	Εξοπλισμός παιδικής χαράς
58	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01	Κλάδεμα δένδρων
59	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-02	Κλάδεμα θάμνων
60	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-04-00	Εδαφοπάσσαλοι με ενεμάτωση υψηλής πίεσης (jet grouting)
61	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
62	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-01-00	Στεγάνωση επένδυσης σηράγγων με συνθετικές μεμβράνες
63	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-02-00	Γεωφάσματα προστασίας ή αποστράγγισης στεγανοποιητικών μεμβρανών επένδυσης σηράγγων
64	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-01-00	Διατρήματα σηράγγων για τσιμεντενέσεις, τοποθέτηση αγκυρίων, οργάνων κλπ
65	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-02-00	Τσιμεντενέσεις σηράγγων
66	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-01	Σώματα στήριξης χωμάτων και λιθόρριπτων φραγμάτων από αμμοχάλικα
67	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-02	Σώματα στήριξης χωμάτων και λιθόρριπτων φραγμάτων από βραχώδη προϊόντα εκσκαφών
68	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03	Σώματα στήριξης χωμάτων και λιθόρριπτων φραγμάτων από μη διαβαθμισμένα υλικά
69	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-01	Λιθορριπή προστασίας ανάντη πρानούς χωμάτων και λιθόρριπτων φραγμάτων
70	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00	Εφαρμογή ενεμάτων σε υφιστάμενες τοιχοποιίες

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β:

Στο παράρτημα αυτό περιλαμβάνονται τα Τεχνικά Κείμενα των 70 ΕΤΕΠ

5. Η ισχύς της παρούσας απόφασης αρχίζει μετά την παρέλευση τριών (3) μηνών από την δημοσίευσή της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 22 Νοεμβρίου 2019

Ο Υπουργός

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΡΑΜΑΝΛΗΣ



ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

15 Δεκεμβρίου 2022

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 6366

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 367126

Έγκριση εκατόν πενήντα τεσσάρων (154) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες.

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Σύμφωνα με τις διατάξεις:

1. Του ν. 4270/2014 «Αρχές δημοσιονομικής διαχείρισης και εποπτείας (ενσωμάτωση της Οδηγίας 2011/85/ΕΕ) - δημόσιο λογιστικό και άλλες διατάξεις» (Α' 143).

2. Του ν. 4412/2016 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)» (Α' 147).

3. Του ν. 4622/2019 «Επιτελικό Κράτος: οργάνωση, λειτουργία και διαφάνεια της Κυβέρνησης, των κυβερνητικών οργάνων και της κεντρικής δημόσιας διοίκησης» (Α' 133).

4. Του ν. 4727/2020 «Ψηφιακή Διακυβέρνηση (Ενσωμάτωση στην Ελληνική Νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2016/2102 και της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/1024) - Ηλεκτρονικές Επικοινωνίες (Ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/1972) και άλλες διατάξεις» (Α' 184).

5. Του ν. 4782/2021 «Εκσυγχρονισμός, απλοποίηση και αναμόρφωση του ρυθμιστικού πλαισίου των δημοσίων συμβάσεων, ειδικότερες ρυθμίσεις προμηθειών στους τομείς της άμυνας και της ασφάλειας και άλλες διατάξεις για την ανάπτυξη, τις υποδομές και την υγεία» (Α' 36).

6. Του π.δ. 70/2015 (Α' 114) περί της ανασύστασης του Υπουργείου Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων.

7. Του π.δ. 123/2016 (Α' 208) περί της μετονομασίας του Υπουργείου Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων σε Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών.

8. Του π.δ. 123/2017 (Α' 151) για τον «Οργανισμό του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών» και ειδικότερα του άρθρου 43 περί διαρθρώσεων και αρμοδιοτήτων της Διεύθυνσης Ποιότητας και Τυποποίησης της Γενικής Διεύθυνσης Προδιαγραφών, Μητρώων και Απαλλοτριώσεων της Γενικής Γραμματείας Υποδομών.

9. Του π.δ. 83/2019 «Διορισμός Αντιπροέδρου της Κυβέρνησης, Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών» (Α' 121).

10. Του π.δ. 84/2019 «Σύσταση και κατάργηση Γενικών Γραμματειών και Ειδικών Γραμματειών/Ενιαίων Διοικητικών Τομέων Υπουργείων» (Α' 123).

11. Του π.δ. 68/2021 «Διορισμός Αντιπροέδρου της Κυβέρνησης, Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών» (Α' 155).

12. Της υπό στοιχεία Δ16α/04/773/29.11.1990 κοινής απόφασης Υπουργού Προεδρίας της Κυβέρνησης και Αναπληρωτή Υπουργού Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. «Εξαίρεση διοικητικών πράξεων ή εγγράφων από τον κανόνα των τριών υπογραφών» (Β' 746).

13. Της υπ' αρ. οικ. 509/11/03.01.2017 κοινής απόφασης του Αναπληρωτή Υπουργού Οικονομικών και της Υπουργού Διοικητικής Ανασυγκρότησης «Αναδιοργάνωση της Γενικής Διεύθυνσης Οικονομικών Υπηρεσιών του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 58 του ν. 4438/2016 (Α' 220)» (Β' 61).

14. Της υπ' αρ. 309/16.09.2021 (ΥΟΔΔ 772) απόφασης ανάθεσης καθηκόντων Γενικής Γραμματέως Υποδομών στο Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών στη Μαρία Έλλη Γεράρδη.

15. Της υπ' αρ. 312/20.09.2021 (Β' 4346) απόφασης ανάθεσης αρμοδιοτήτων στον Υφυπουργό Υποδομών και Μεταφορών, Γεώργιο Καραγιάννη.

16. Της υπ' αρ. 301258/27.10.2021 απόφασης του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών «Ορισμός αποφαινόμενου οργάνου, διατάκτη και μεταβίβαση εξουσίας υπογραφής "Με εντολή Υπουργού" στον Γενικό Γραμματέα Υποδομών του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών κατά την παρ. 6 άρθρου 13 και τις παρ. 2 και 3 του άρθρου 37 του ν. 4622/2019 (Α' 133)» (Β' 6778).

Και αφού λάβαμε υπόψη:

1. Την υπό στοιχεία ΔΙΠΑΔ/οικ.273/17.07.2012 (Β' 2221) απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων με την οποία εγκρίθηκε η υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ).

2. Τη ΣΑΕ 571 στην οποία περιλαμβάνεται το ενάριθμο έργο 2014ΣΕ57100007.

3. Την από 29.05.2018 υπογραφέισα σύμβαση (ΑΔΑ: 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ) για την υλοποίηση του υποέργου 8 «Επικαιροποίηση/αναθεώρηση/προσαρμογή στα ισχύ-

οντα Ευρωπαϊκά και Διεθνή Πρότυπα και Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς καθώς και της προτυποποίησης/γνωστοποίησης των κειμένων τους στην ΕΕ, τριακοσίων δεκατεσσάρων (314) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ)», του έργου «Σύμβουλος για την επικαιροποίηση ή/και εκπόνηση Εθνικών Προδιαγραφών/Προσαρτημάτων και για την παρακολούθηση των διαδικασιών εξέλιξης του Ευρωπαϊκού Κανονιστικού πλαισίου έργων και μελετών».

4. Τις παρατηρήσεις των Κρατών Μελών και της Επιτροπής επί των σχεδίων των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τη διαδικασία γνωστοποίησης που προβλέπεται από την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1535,

5. Την Έκφραση Τεχνικής Γνώμης (πράξη αρ. 7 της συνεδρίασης 05.08.2022) του Συμβουλίου Δημοσίων Έργων - Τμήμα Κατασκευών.

6. Την υπό στοιχεία Γ1 ΕΑΔΗΣΥ/2022 (άρθρου 347, παρ. 2 περ. γ (γγ) του ν. 4412/2016 σε συνδυασμό με την παρ. 5 του άρθρου 353 του ίδιου νόμου) σύμφωνη Γνώμη της Ενιαίας Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων.

7. Το γεγονός ότι από την παρούσα απόφαση δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος κρατικού προϋπολογισμού.

Και επειδή:

1. Η επικαιροποίηση, των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), σειράς ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 XXXX:2009, αποτελεί άμεση προτεραιότητα, λόγω της εν τω μεταξύ εξέλιξης της τεχνολογίας και της επιστήμης στον τομέα κυρίως των υλικών και των ευρωπαϊκών προτύπων,

2. Η χώρα μας υποχρεούται να συμμορφωθεί με τις συστάσεις της 1ης εργαλειοθήκης του ΟΟΣΑ - TOOLKIT I (OECD Competition Assessment Reviews, Greece/Sector: Building Materials, σελ. 328, No 12-15),

3. Τα κείμενα των εν λόγω Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών συνιστούν σημαντική ποιοτική αναβάθμιση των υπάρχουσών Τεχνικών Προδιαγραφών και Τεχνικών ή Ειδικών Συγγραφών Υποχρεώσεων, οι οποίες χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα στις δημόσιες συμβάσεις κατασκευής έργων,

4. Με τα εν λόγω κείμενα εξασφαλίζεται η εναρμόνιση των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών με τα Διεθνή και Ευρωπαϊκά Πρότυπα, τα οποία είναι κάθε φορά σε

ισχύ, και διευκολύνεται η επίτευξη του στόχου της ενιαίας Ευρωπαϊκής Αγοράς και στον τομέα των Δομικών Έργων,

5. Ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) ολοκλήρωσε το έργο της επεξεργασίας των 154 Τεχνικών Προδιαγραφών, της Δημόσιας και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο κρίσης των κειμένων αυτών και, μετά από γνωμοδότηση της αρμόδιας Τεχνικής Επιτροπής του ΕΛΟΤ ΤΕ99, προώθησε την έκδοση των κειμένων αυτών, ως Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών,

6. Σύμφωνα με το άρθρο 4.3 της από 29.05.2018 υπογραφείσας σύμβασης (ΑΔΑ: 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ παραχωρεί στο Υπ.Υ.ΜΕ. το δικαίωμα της ελεύθερης χρήσης των κειμένων των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την εφαρμογή τους στην κατασκευή των τεχνικών έργων στη χώρα, αποφασίζουμε:

1. Εγκρίνουμε, σύμφωνα με τις διατάξεις της παρ. 8 του άρθρου 54 του ν. 4412/2016 όπως έχουν διατηρηθεί και ισχύουν με το άρθρο 17 του ν. 4782/2021, τις εκατόν πενήντα τέσσερις (154) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) του παραρτήματος Α, με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες. Οι τίτλοι των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών περιέχονται στο παράρτημα Α, και τα πλήρη κείμενα τους στο Παράρτημα Β, τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της παρούσας απόφασης.

2. Οι εγκρινόμενες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) εφαρμόζονται υποχρεωτικά, με την έναρξη ισχύος της παρούσας.

3. Ρήτρα σχετικά με το «ισοδύναμο»: Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 54, του ν. 4412/2016 όπως έχουν διατηρηθεί και ισχύουν με το άρθρο 17 του ν. 4782/2021.

4. Ρήτρα σχετικά με την ενιαία αγορά: Τα εμπορεύματα που διατίθενται νόμιμα στο εμπόριο σε άλλο κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή στην Τουρκία, ή που κατάγονται και διατίθενται νόμιμα στα συμβαλλόμενα μέρη της συμφωνίας ΕΟΧ τεκμαίρεται ότι συμμορφώνονται με τους κανόνες αυτούς. Η εφαρμογή των κανόνων αυτών υπόκειται στον κανονισμό (ΕΕ) 2019/515, της 19ης Μαρτίου 2019, σχετικά με την αμοιβαία αναγνώριση των εμπορευμάτων που κυκλοφορούν νόμιμα στην αγορά άλλου κράτους μέλους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α:

Ακολουθούν οι τίτλοι των 154 ΕΤΕΠ

α/α	Κωδικός ΕΤΕΠ	Τίτλος
1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος
2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00	Δομητική συμπύκνωση σκυροδέματος
3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00	Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα
4	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00	Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών
5	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00	Προένταση σκυροδέματος
6	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00	Καθαρισμός, εκχέρσωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών
7	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00	Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων
8	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00	Ανάπτυξη - εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων
9	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00	Επένδυση πρανών - πλήρωση νησίδων με φυτική γη
10	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-06-00	Λιθορριπές προστασίας πρανών συγκοινωνιακών έργων
11	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00	Αντιμετώπιση υπόγειων δικτύων κατά τις εκσκαφές
12	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00	Αντιδιαβρωτική προστασία και βαφή χαλύβδινων επιφανειών
13	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή
14	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες
15	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή
16	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
17	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00	Συστήματα σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξειδωτους χαλυβδοσωλήνες
18	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων ελεύθερης ροής με άκαμπτους πλαστικούς σωλήνες
19	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα
20	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδων και δωματίων χωρίς οσμοπαγίδα
21	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-01	Προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκοί από σκυρόδεμα
22	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-02	Κατασκευή φορέων γεφυρών από σκυρόδεμα με τη μέθοδο της προβολοδόμησης
23	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-03	Κατασκευή φορέων γεφυρών με προκατασκευασμένους σπονδύλους από σκυρόδεμα
24	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-05-01	Ελαστομεταλλικά εφέδρανα

25	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-06-00	Αρμοί συστολο-διαστολής γεφυρών
26	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00	Επαλείψεις αντιγκράφιτι
27	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-06-00	Βαθμιδωτά ρείθρα πρανών
28	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01	Στρώση από εδαφικά υλικά σταθεροποιημένα με υδράσβεστο για έδραση οδοστρώματος ή επιχώματος
29	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-02	Στρώση εδαφικών υλικών σταθεροποιημένων με τσιμέντο για έδραση οδοστρώματος
30	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-08-00	Κατασκευή στρώσης ερείσματος από μίγμα αδρανών και φυτικής γης
31	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01	Ασφαλτική προεπάλειψη
32	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01	Ασφαλτικές σφραγιστικές επαλείψεις
33	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-01-00	Αφαίρεση υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης
34	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-03-00	Ανακλαστήρες οδοστρώματος
35	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-04-00	Οριοδείκτες οδών
36	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-05-00	Καθαίρεση, αντικατάσταση ή μετακίνηση πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης ή/και των διατάξεων στήριξής τους
37	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-08-00	Πινακίδες μεταβαλλόμενων μηνυμάτων (ΠΜΜ)
38	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-05-00	Δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης
39	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-04-00	Σωληνώσεις διέλευσης υπογείων τηλεπικοινωνιακών καλωδίων οδών
40	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00	Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα
41	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-02-00	Αρμοί δαπέδων αεροδρομίων από σκυρόδεμα
42	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10	Χάραξη σιδηροδρομικής γραμμής
43	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10	Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές
44	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20	Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής
45	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50	Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής
46	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10	Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς
47	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10	Στρώση σιδηροδρομικής γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
48	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50	Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος
49	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52	Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης
50	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54	Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων
51	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10	Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
52	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30	Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
53	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10	Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών

54	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10	Επισκευή βλαβών σιδηροτροχιών, από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα), με ηλεκτρόδια αναγόμωσης
55	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-10	Εσωτερικές συγκολλήσεις αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.)
56	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10	Αναγόμωση - συγκόλληση καρδιών αλλαγών σιδηροτροχιών
57	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10	Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «Κ»
58	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-20	Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «RN»
59	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-22	Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «NABLA» και «SIMPLEX»
60	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-30	Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «KS» (SKL12)
61	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-34	Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «W14» (SKL14)
62	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10	Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (Κ.Μ.Α) τύπου «S»
63	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00	Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων
64	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-02-00	Καθαρισμός και εκβάθυνση κοίτης ποταμών, ρεμάτων και τάφρων
65	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-01-00	Πορώδες σκυρόδεμα υποδομής επενδύσεων διωρύγων και δεξαμενών
66	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-02-00	Σκυροδετήσεις γραμμικών στοιχείων με χρήση μηχανικού εξοπλισμού
67	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01	Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος
68	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02	Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)
69	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-04	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μαστίχες
70	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά
71	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01	Υπόστρωμα στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΥ από αργιλικά υλικά ή γεωσύνθετο αργιλικό φραγμό
72	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-02	Υπόστρωμα στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΥ από λεπτόκοκκο διαβαθμισμένο υλικό
73	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC
74	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02	Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου
75	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03	Δικλίδες τύπου πεταλούδας
76	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05	Τεμάχια εξάρμωσης εξαρτημάτων σωληνώσεων
77	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01	Προειδοποιητικές διατάξεις για υπόγεια καλώδια και σωληνώσεις - Ταινίες και πλέγματα
78	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-07	Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα με πολυεστερικές ρητίνες
79	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-01	Εσχάρες υδροσυλλογής και καλύμματα φρεατίων από χυτοσίδηρο σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών

80	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04	Εσχάρες υδροσυλλογής και καλύμματα φρεατίων μη χυτοσιδηρά, σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών
81	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06	Προκατασκευασμένα συστήματα καναλιών αποστράγγισης ζωνών κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων
82	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01	Αντιδιαβρωτική προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων
83	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-03	Εγκατάσταση συσκευών ρύθμισης ροής ανοικτών διωρύγων
84	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-03-01	Προκατασκευασμένοι μεταλλικοί αγωγοί από κυματοειδή γαλβανισμένη λαμαρίνα
85	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00	Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης
86	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00	Γερανογέφυρες αντλιοστασίων
87	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00	Αεροφυλάκια αντλιοστασίων
88	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00	Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων
89	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00	Εξυγίανση θαλασσίου πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικά
90	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-02-00	Υποθαλάσσια κατακόρυφα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια
91	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00	Ύφαλες επιχώσεις με κοκκώδη υλικά δανειοθαλάμων ή λατομείου
92	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-01-00	Πρίσματα λιθορριπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσιών έργων βαρύτητας
93	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-03-00	Λιθορριπές ανακουφιστικού πρίσματος λιμενικών έργων
94	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-01-00	Ανωδομές λιμενικών έργων από άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα
95	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-02-00	Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα
96	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00	Αρμοί διαστολής ανωδομών λιμενικών έργων
97	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00	Δάπεδα λιμενικών έργων από κυβόλιθους σκυροδέματος
98	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00	Φυτεύσεις δένδρων και θάμνων
99	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-04-00	Εγκατάσταση χλοοτάπητα πρανών με υδροσπορά
100	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-05-00	Προσωρινές κατασκευές ελέγχου της διάβρωσης με αξιοποίηση τοπικής διαθέσιμης ξυλείας
101	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-06-00	Φύτευση φυτών εσωτερικού χώρου
102	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00	Φύτευση ποωδών και βολβωδών φυτών
103	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00	Μεταφύτευση δένδρων και θάμνων
104	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00	Συστήματα προσωρινής σταθεροποίησης φυτών
105	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-01-00	Διαμόρφωση λεκανών άρδευσης φυτών
106	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-01	Άρδευση φυτών
107	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02	Άρδευση χλοοτάπητα - φυτών εδαφοκάλυψης - χλοοτάπητα πρανών
108	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00	Εφαρμογή λιπάνσεων φυτών
109	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-03	Κούρεμα χλοοτάπητα

110	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00	Φυτοπροστασία
111	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00	Έλεγχος ζιζανίων
112	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-07-00	Καθαρισμός χώρων πρασίνου
113	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-08-00	Βελτίωση χλοοτάπητα
114	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-10-00	Διαχείριση φυτών εσωτερικών χώρων
115	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-07-01-00	Κοπή - εκρίζωση δέντρων και θάμνων
116	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00	Προμήθεια και χειρισμοί φυτών
117	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00	Έγχευτοι πάσσαλοι (με εκσκαφή)
118	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00	Μικροπάσσαλοι
119	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-02-00	Αντιστηρίξεις με μεταλλικές πασσαλοσανίδες
120	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-06-00	Κατακόρυφα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια
121	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-01-00	Σύστημα μέτρησης συγκλίσεων επιφανειών επένδυσης σηράγγων
122	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-01-00	Αδιαπέρατος πυρήνας χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων
123	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-02-00	Ζώνη λεπτόκοκκου φίλτρου χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων
124	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-03-00	Ζώνη χονδρόκοκκου φίλτρου – στραγγιστηρίου χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων
125	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-02	Λιθορριπή προστασίας κατάντη πρηνούς χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων
126	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-06-00	Αδιαπέρατη ζώνη προφράγματος φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος
127	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-07-00	Επιχώσεις ζωνών φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος με μη διαβαθμισμένα (τυχαία) υλικά
128	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-03-00	Κατασκευή βάθρων τριγωνομετρικών σημείων και εξάρτηση αυτών
129	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-04-00	Γεωτεχνική παρακολούθηση κατασκευών με γεωδαιτικές μετρήσεις (Μικρομετακινήσεις)
130	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-11-00	Κυψέλες μέτρησης φορτίου αγκυρίων
131	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-12-00	Κυψέλες μέτρησης φορτίου χαλύβδινων πλαισίων
132	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-13-00	Σταθερά Μηκυσιόμετρα εντός γεωτρήσεων
133	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-14-00	Σύστημα μέτρησης σύγκλισης υπογείων εκσκαφών με οπτικούς στόχους
134	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά
135	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02	Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων
136	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01	Τοπική καθαίρεση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού
137	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02	Τοπική καθαίρεση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς διατήρηση του οπλισμού
138	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01	Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού
139	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02	Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού

140	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00	Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού
141	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00	Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος που δεν επεκτείνεται στον οπλισμό
142	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00	Πλήρης αποκατάσταση διατομής/ακαμψίας στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχει αποδιοργανωθεί τοπικά
143	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-01	Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (υφάσματα FRP)
144	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-02	Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (ελάσματα FRP)
145	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01	Καθαρισμός επιφάνειας οπλισμού και χαλύβδινων στοιχείων που αποκαλύφθηκαν για την ενσωμάτωσή τους σε υστερόχυτο σκυρόδεμα
146	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-11-00	Αγκύρωση νέων ράβδων οπλισμού σε υφιστάμενα στοιχεία από σκυρόδεμα
147	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01	Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα
148	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02	Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα
149	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03	Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις στοιχείων σκυροδέματος με εφαρμογή περίσφιξης μέσω στοιχείων από δομικό χάλυβα
150	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00	Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με αιωρούμενο βάρος
151	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00	Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με μηχανικά μέσα
152	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01	Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα
153	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03	Καθαιρέσεις στοιχείων σκυροδέματος με υδροκοπή
154	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00	Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β:

Στο παράρτημα αυτό περιλαμβάνονται τα Τεχνικά Κείμενα των 154 ΕΤΕΠ