
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01:2023

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Cable ducting system with steel conduits

Κλάση τιμολόγησης: 5

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή/ Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 εγκρίθηκε την 2023-03-17 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο.....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί.....	5
4 Απαιτήσεις.....	5
4.1 Ενσωματούμενα υλικά στις χαλύβδινες ηλεκτρολογικές σωληνώσεις.....	5
4.2 Αποδεκτά υλικά.....	6
4.3 Ταξινόμηση χαλύβδινων σωλήνων προστασίας καλωδίων.....	6
4.4 Απαιτήσεις για το συνεργείο εγκατάστασης.....	8
5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....	8
5.1 Μεταφορά και απόθεση υλικών.....	8
5.2 Εγκατάσταση χαλύβδινων σωληνώσεων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.....	8
6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....	9
6.1 Έλεγχος ενσωματούμενων κυρίων υλικών.....	9
6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης.....	10
6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια.....	10
7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών.....	10
Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....	11
Βιβλιογραφία.....	13

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάστηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις χαλύβδινες (ή μεταλλικές) σωληνώσεις που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, για τη διέλευση καλωδίων ή αγωγών, σε χώρους με υψηλή υγρασία ή με απαιτήσεις υψηλής μηχανικής αντοχής ή υψηλής προστασίας έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ 60364	<i>Requirements for electrical installations -- Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις</i>
ΕΛΟΤ EN 50085-1	<i>Cable trunking systems and cable ducting systems for electrical installations - Part 1: General requirements -- Συστήματα καναλιών καλωδίων και συστήματα σωληνώσεων καλωδίων για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις</i>
ΕΛΟΤ EN 61386-1	<i>Conduit systems for cable management - Part 1: General requirements -- Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.</i>

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σύστημα σωληνώσεων (cable ducting system, CDS)

Σύστημα διαχείρισης καλωδίων που αποτελείται από σωλήνες και εξαρτήματα αυτών για την προστασία και τη διαχείριση μονωμένων αγωγών ή/και καλωδίων σε ηλεκτρικές ή τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις, που επιτρέπει να έλκονται ή/και να αντικαθίστανται, αλλά όχι να εισάγονται πλευρικά.

Η παρούσα έχει ως αντικείμενο μόνον τα μεταλλικά CDS.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά στις χαλύβδινες ηλεκτρολογικές σωληνώσεις

Τα συστήματα χαλύβδινων σωληνώσεων διέλευσης / προστασίας αγωγών και καλωδίων (CDS) διαμορφώνονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50085-1 με τα ακόλουθα υλικά:

- (1) Χαλύβδινους σωλήνες μαύρους με ή άνευ ραφής, κατά ΕΛΟΤ EN 61386-1 με ή χωρίς εσωτερική μονωτική επένδυση, ελικοτομημένους, κατάλληλους για σύνδεση με κοχλιωτές μούφες από το ίδιο υλικό, τυποποιημένων διαμέτρων, ευθείς.

- (2) Εύκαμπτους χαλυβδοσωλήνες "σπιράλ", που αποτελούνται από δύο ελικοειδείς περιτυλίξεις σιδηροελασμάτινου φλοιού και συνδυάζονται με τους ευθείς χαλύβδινους.
- (3) Ευθείς ή εύκαμπτους γαλβανισμένους εσωτερικά και εξωτερικά, χαλύβδινους σωλήνες με γαλβάνισμα ηλεκτρολυτικό πάχους $\geq 15 \mu\text{m}$ ή εν θερμώ ελάχιστου πάχους αντίστοιχου προς 350 gr/m^2 (γαλβάνισμα πάχους $50 \mu\text{m}$).
- (4) Χαλύβδινα κουτιά διακλαδώσεων και οργάνων (διακοπής) με ενσωματωμένο ακροδέκτη (βίδα με περικόχλιο) για τη σύσφιξη της γείωσης.
- (5) Χαλύβδινα κουτιά, γαλβανισμένα εν θερμώ, με ενσωματωμένο ακροδέκτη (βίδα με περικόχλιο) για τη σύσφιξη της γείωσης και με κάλυμμα επίσης από γαλβανισμένη λαμαρίνα.
- (6) Εξαρτήματα συνδέσεων (μούφες, καμπύλες, συστολές κ.λπ.).
- (7) Στηρίγματα για επιφανειακή τοποθέτηση της σωλήνωσης.
- (8) Αυτοεκτονούμενα βύσματα με τους αντίστοιχους κοχλίες για τα στηρίγματα.
- (9) Μονωτικά υλικά για τη διέλευση των σωληνώσεων μέσω των οικοδομικών στοιχείων.
- (10) Κολάρα για την εξασφάλιση ηλεκτρικής αγωγιμότητας.

4.2 Αποδεκτά υλικά

Οι χαλύβδινοι σωλήνες ηλεκτρικών εγκαταστάσεων εμπίπτουν στο εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61386-1, πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και τις διατάξεις της υπ' αριθ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016 υ.α. (Β' 1425), με την οποία η Οδηγία ενσωματώθηκε στο Ελληνικό Δίκαιο, να φέρουν σήμανση CE καθώς και όλες τις υποχρεωτικές σημάνσεις που ορίζονται στην προαναφερόμενη Υ.Α. και να συνοδεύονται από σχετική δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ.

Η εν λόγω οδηγία της Ε.Ε. και το Πρότυπο με το οποίο έγιναν οι δοκιμές τύπου των υλικών, πρέπει να αναφέρονται σαφώς στη δήλωση συμμόρφωσης.

4.3 Ταξινόμηση χαλύβδινων σωλήνων προστασίας καλωδίων

Η ταξινόμηση (ή χαρακτηρισμός ή κατηγοριοποίηση) των σωλήνων διέλευσης καλωδίων γίνεται σύμφωνα με τα μέρη 2.1, 2.2 και 2.3 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 61386-1 και το Παράρτημα Α αυτού σε κατάλληλο εργαστήριο σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Ο Κωδικός Ταξινόμησης περιλαμβάνει δώδεκα (12) ψηφία τα οποία αναφέρονται σε:

- (1) Αντοχή στη συμπίεση (κλίμακα 1 έως 5)
(1: πολύ ασθενής, 2: ασθενής, 3: μέτρια, 4: ισχυρή, 5: πολύ ισχυρή)
- (2) Αντοχή στην κρούση (κλίμακα 1 έως 5)
(1: πολύ ασθενής, 2: ασθενής, 3: μέτρια, 4: ισχυρή, 5: πολύ ισχυρή)
- (3) Ελάχιστη μόνιμη θερμοκρασία εφαρμογής και εγκατάστασης (κλίμακα 1 έως 5)
(1: $+5^{\circ}\text{C}$, 2: -5°C , 3: -15°C , 4: -25°C , 5: -45°C)
- (4) Μέγιστη μόνιμη θερμοκρασία εφαρμογής και εγκατάστασης (κλίμακα 1 έως 7)
(1: $+60^{\circ}\text{C}$, 2: $+90^{\circ}\text{C}$, 3: $+105^{\circ}\text{C}$, 4: $+120^{\circ}\text{C}$, 5: $+150^{\circ}\text{C}$, 6: $+250^{\circ}\text{C}$, 7: $+400^{\circ}\text{C}$)
- (5) Αντίσταση στην κάμψη, (κλίμακα 1 έως 4)
(1: άκαμπτος, 2: διαμορφώσιμος, 3: διαμορφώσιμος/ αυτοεπαναφερόμενος, 4: εύκαμπτος)

- (6) Ηλεκτρικές Ιδιότητες, (κλίμακα 0-3)
(0: δεν αναφέρεται καμία, 1: με χαρακτηριστικά ηλεκτρικής συνέχειας, 2: με χαρακτηριστικά ηλεκτρικής μόνωσης, 3: με χαρακτηριστικά ηλεκτρικής συνέχειας και μόνωσης)
- (7) Αντίσταση στην εισδοχή στερεών αντικειμένων (κλίμακα 3 έως 6)
(3: προστασία από σώματα με $\varphi \geq 2.5 \text{ mm}$, 4: προστασία από σώματα με $\varphi \geq 1,0 \text{ mm}$, 5: προστασία από σκόνη, 6: στεγανό από σκόνη)
- (8) Αντίσταση στη εισροή νερού (κλίμακα 0 έως 7)
(0: δεν αναφέρεται καμία, 1: προστασία από σταγόνες που πέφτουν κατακόρυφα, 2: προστασία από σταγόνες που πέφτουν κατακόρυφα και η κλίση σωλήνων $<15^\circ$, 3: προστασία από ψεκασμό νερού, 4: προστασία από πιτσιλίσματα νερού, 5: προστασία από πίδακες νερού, 6: προστασία από ισχυρούς πίδακες νερού, 7: προστασία από τα αποτελέσματα της προσωρινής εμβάπτισης στο νερό)
- (9) Αντίσταση στη διάβρωση μεταλλικών και σύνθετων συστημάτων σωλήνων (κλίμακα 1 έως 4)
(1: χαμηλή προστασία μέσα και έξω, 2: μέτρια προστασία μέσα και έξω, 3: μέτρια προστασία μέσα, υψηλή προστασία έξω, 4: υψηλή προστασία μέσα και έξω)
- (10) Τάση εφελκυσμού (κλίμακα 0 έως 5)
(0: δεν αναφέρεται καμία, 1: πολύ ασθενής, 2: ασθενής, 3: μέτρια, 4: ισχυρή, 5: πολύ ισχυρή)
- (11) Αντίσταση στη διάδοση φλόγας (κλίμακα 1 έως 2)
(1: δεν διαδίδει τις φλόγες, 2: τις διαδίδει)
- (12) Φέρουσα ικανότητα αιωρούμενου φορτίου (κλίμακα 0 έως 5)
(0: δεν αναφέρεται καμία, 1: πολύ ασθενής, 2: ασθενής, 3: μέτρια, 4: ισχυρή, 5: πολύ ισχυρή)

Ανάλογα με τον τρόπο εγκατάστασης των σωλήνων, το Πρότυπο ΕΛΟΤ 60364 αναφέρει τα προτεινόμενα χαρακτηριστικά τους, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61386-1, σύμφωνα με τον Πίνακα 1. Οι τιμές στον Πίνακα αφορούν τα τέσσερα πρώτα ψηφία του ως άνω κωδικού ταξινόμησης των σωλήνων.

Πίνακας 1: Προτεινόμενα χαρακτηριστικά σωλήνων κατά ΕΛΟΤ EN 61386-1

(Πηγή: ΕΛΟΤ 60364^a - Πίνακας ΣΤ 52.1)

Συνθήκες εγκατάστασης	Αντοχή σε θλίψη	Αντοχή στην κρούση	Ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας	Μεγίστη θερμοκρασία λειτουργίας
Σε εξωτερικό χώρο εκτεθειμένη	3 (Μέτρια)	3 (Μέτρια)	2 (-5°C)	1 (60°C)
Σε εσωτερικό χώρο				
Εκτεθειμένη	2 (Ασθενής)	2 (Ασθενής)	2 (-5°C)	1 (60°C)
Κάτω από το δάπεδο (επικαλύψεις δαπέδου)	2 (Ασθενής)	3 (Μέτρια)	2 (-5°C)	1 (60°C)
Εντοιχισμένη σε σκυρόδεμα (επιτρέπονται μόνο συστήματα σωλήνων με πορτοκαλί χρώμα)	3 (Μέτρια)	3 (Μέτρια)	2 (-5°C)	1 (60°C)
Εντοιχισμένη σε κοίλους τοίχους από ξύλο (εύφλεκτα υλικά), τοιχοποιία, κατασκευαστικά κενά ή κενά οροφής	2 (Ασθενής)	2 (Ασθενής)	2 (-5°C)	1 (60°C)
Εναέρια τοποθέτηση	4 (Ισχυρή)	3 (Μέτρια)	3 (-15°C)	1 (60 °C)

Σημείωση: ^a Το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 60364 «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις» έχει συνταχθεί με βάση τα έγγραφα εναρμόνισης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης (CENELEC), τα οποία προέρχονται κυρίως από τη σειρά HD 60364 αλλά και από τη σειρά HD 384.

Σύμφωνα με τις διατάξεις της Υ.Α. 101195/17.9.2021 (ΦΕΚ 4654Β/21) «Γενικές και ειδικές απαιτήσεις για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις» (βλ. [10], [11], [12]), και υπό το πρίσμα των αναφερόμενων σε αυτήν μεταβατικών διατάξεων, οι Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις (ΕΗΕ), ή τμήματα αυτών, τεκμαίρεται ότι ικανοποιούν τις απαιτήσεις ασφάλειας και ορθής λειτουργίας της προαναφερόμενης απόφασης κατά τη σκοπούμενη και εύλογα προβλέψιμη χρήση τους, εφόσον σχεδιάζονται, κατασκευάζονται, τροποποιούνται, συντηρούνται και ελέγχονται βάσει των γενικών και ειδικών απαιτήσεων του προτύπου ΕΛΟΤ 60364, ή αντίστοιχου διεθνούς, ή ευρωπαϊκού, ή εθνικού προτύπου, ή τεχνικών προδιαγραφών που παρέχουν ισοδύναμο επίπεδο ασφάλειας.

Σε ένα σωλήνα επιτρέπεται να διέρχονται οι αγωγοί ενός μόνου κυκλώματος ή οι αγωγοί περισσότερων κυκλωμάτων που προστατεύονται όμως από την ίδια διάταξη προστασίας (ασφάλεια ή μικροαυτόματο διακόπτη).

Για την εγκατάσταση των σωλήνων χρειάζονται διάφορα παρελκόμενα εξαρτήματα, όπως: σύνδεσμοι (ή μούφες) για την ένωση δύο τμημάτων σωλήνων μεταξύ τους, καμπύλες, γωνίες ή και διακλαδωτήρες ταυ για την αλλαγή όδευσης των σωλήνων, περιλαίμια στήριξης για τη στήριξη σε ορατές εγκαταστάσεις, προστόμια (ή ρακόρ) για τη σύνδεση με συσκευές σε μόνιμη θέση και κουτιά διακλάδωσης όπου απαιτείται διακλάδωση οριζόντιας ή κατακόρυφης διεύθυνσης.

Μέσα στα κουτιά διακλάδωσης η σύνδεση των αγωγών πρέπει να γίνεται με εξαρτήματα σύνδεσης και σε καμία περίπτωση με φυσική σύνδεση (ένωση των γυμνών αγωγών μεταξύ τους με συστροφή).

4.4 Απαιτήσεις για το συνεργείο εγκατάστασης

Η εγκατάσταση πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένους τεχνίτες ηλεκτρολόγους, κατόχους βεβαίωσης αναγγελίας, υπό την καθοδήγηση αρχιτεχνίτη ή εγκαταστάτη ηλεκτρολόγου, που διαθέτει άδεια άσκησης της συγκεκριμένης επαγγελματικής δραστηριότητας στην Ομάδα στην οποία κατατάσσεται η εγκατάσταση, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία [7].

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά και απόθεση υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο εργοτάξιο με προσοχή, για την αποφυγή στρεβλώσεων που μπορεί να προκαλέσουν κατ' επέκταση τραυματισμό στα καλώδια κατά την έλξη τους μέσω της σωληνώσεως, ή αδυναμία στήριξής τους στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο πρέπει να γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, μη προσπελάσιμο από μη εντεταλμένα πρόσωπα και χωρίς άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και σκόνης.

5.2 Εγκατάσταση χαλύβδινων σωληνώσεων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

5.2.1 Γενικές απαιτήσεις

Οι σωληνώσεις πρέπει να κατασκευασθούν κατά τρόπο ώστε να μπορούν να προστεθούν ή να αφαιρεθούν αγωγοί ή καλώδια με ευκολία και χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους.

- (1) Όταν πολλές ηλεκτρικές σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με σωληνώσεις άλλων εγκαταστάσεων (π.χ. σωληνώσεις νερού κ.λπ.), τότε πρέπει να απέχουν αρκετά από αυτές ανάλογα προς τις γειτνιάζουσες εγκαταστάσεις και να βρίσκονται οπωσδήποτε υψηλότερα από τις σωληνώσεις υδραυλικών δικτύων.
- (2) Πρέπει να τοποθετούνται οδηγοί εντός των άδειων σωλήνων, οι οποίοι στη συνέχεια θα πωματίζονται.
- (3) Οι σωλήνες πρέπει να συναντούν τα κουτιά διακλάδωσης κάθετα στο σημείο εισόδου.
- (4) Οι σωλήνες πρέπει να τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και να μην παρουσιάζουν παγίδες (σιφώνια), ώστε σε περίπτωση που εισέλθει νερό σ' αυτούς, να οδεύει προς τα κουτιά.
- (5) Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα κουτιά πρέπει να είναι κοχλιωτές, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.

- (6) Οι σωλήνες μεταξύ δύο κουτιών δεν πρέπει να έχουν περισσότερες από δύο (το μέγιστο) ενώσεις κάθε τρία μέτρα, ούτε να έχουν ένωση όταν η απόσταση των κουτιών είναι μικρότερη ή ίση με ένα μέτρο. Στις διελεύσεις οροφών, τοίχων ή δαπέδων, απαγορεύεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση.
- (7) Η διαμόρφωση των χαλύβδινων σωληνώσεων πρέπει να γίνεται με τη χρήση εξαρτημάτων (ευθύγραμμοι σωλήνες, εύκαμπτοι σωλήνες, καμπύλες, συστολές, μούφες, κουτιά κ.λπ.), που βιδώνουν μεταξύ τους.
- (8) Όταν απαιτείται τεμάχιο σωλήνα μήκους μικρότερου από τα τυποποιημένα μήκη, η κοπή του σωλήνα πρέπει να γίνει με κόφτη και να διαμορφωθεί σπείρωμα με τον βιδολόγο.
- (9) Η κάμψη των ευθύγραμμων σωληνών πρέπει να γίνεται εν ψυχρώ, (αποκλειόμενης εντελώς της χρήσης θέρμανσης οιασδήποτε μορφής) και η ακτίνα καμπυλότητας να είναι $r \geq 4d$ (όπου d , η διάμετρος του σωλήνα).
- (10) Όταν απαιτείται ακτίνα καμπυλότητας $r \leq 4d$, τότε πρέπει να χρησιμοποιηθεί ειδικό τεμάχιο (προκατασκευασμένο), γωνία ή καμπύλη.
- (11) Όλα τα εξαρτήματα των σωληνώσεων πρέπει να έχουν εσωτερικό σπείρωμα προδιαμορφωμένο.

5.2.2 Χωνευτές χαλύβδινες σωληνώσεις

Η ενσωμάτωση χωνευτών μεταλλικών σωληνών και κουτιών στο επίχρισμα, κατά τη σεισμική στροφή του κτιρίου, δημιουργεί εκτεταμένες ζημιές του επιχρίσματος σε μεγάλο πλάτος, ανεξαρτήτως του τύπου οπλισμού του (πλαστικό ή μεταλλικό πλέγμα), λόγω της μεγάλης ακαμψίας των μεταλλικών σωληνών. Δεν επιτρέπεται η κατασκευή χωνευτών χαλύβδινων σωληνώσεων σε τοίχους ή οροφές με επίχρισμα.

Οι χωνευτές γραμμές εντός στοιχείων σκυροδέματος πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τη Μελέτη προ της σκυροδέτησης με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής.

Οι σωληνώσεις που εγκιβωτίζονται σε στοιχεία του κτιρίου από οπλισμένο σκυρόδεμα πρέπει να ακολουθούν τη φορά του οπλισμού, να τοποθετούνται κατά την κατασκευή του ξυλοτύπου και να εξασφαλίζεται η ηλεκτρική αγωγιμότητα μεταξύ του σιδηρού οπλισμού και των σωληνώσεων αυτών σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ 60364.

5.2.3 Εμφανείς χαλύβδινες σωληνώσεις

Οι εμφανείς σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται σε ειδικά διμερή στηρίγματα.

Οι εμφανείς σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται ανά ένα μέτρο. Τα διάφορα εξαρτήματα για τη στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής πρέπει να είναι χαλύβδινα και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου (διαβρωτικό περιβάλλον) γαλβανισμένα.

Τα στηρίγματα πρέπει να αγκυρώνονται με βύσματα.

5.2.4 Γείωση μεταλλικών σωληνώσεων

Κατά την τοποθέτηση των χαλύβδινων σωληνώσεων πρέπει να εξασφαλίζεται με προσοχή και επιμέλεια η ηλεκτρική αγωγιμότητα μεταξύ των διαφόρων μερών και εξαρτημάτων της. Για τον λόγο αυτό, τα τμήματα της σωληνώσεως πρέπει να γεφυρώνονται με χαλύβδινο αγωγό πάχους 6 mm (γαλβανισμένο για τους γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες), για να εξασφαλίζεται η ηλεκτρική συνέχεια σε εγκαταστάσεις εξωτερικών χώρων. Σε εγκαταστάσεις εσωτερικών χώρων χρησιμοποιούνται επενδυμένα καλώδια χαλκού, διατομής όπως προσδιορίζεται στη σχετική Μελέτη.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχος ενσωματούμενων κυρίων υλικών

- (1) Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων ενσωματούμενων υλικών.
- (2) Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα υλικά δεν παραλαμβάνονται.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται τη μη παραλαβή της και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς τη διάταξη, τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών) και την αντιδιαβρωτική προστασία τους.

Εξαρτήματα ή τμήματα της σωλήνωσης που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διαβρώσεις δεν γίνονται αποδεκτά και πρέπει να δίδεται στον Ανάδοχο εντολή αντικατάστασής.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στα εξής:

- (1) Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις διέλευσης της σωλήνωσης.
Εάν διαπιστωθούν, πρέπει να δίδεται εντολή τοπικής αποξήλωσης της σωλήνωσης και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.
- (2) Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.
Εάν διαπιστωθεί αυτό, πρέπει να δίδεται εντολή αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση πρέπει να ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης Μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε μέτρα (m) σωλήνωσης ανάλογα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά της (βλ. κεφ. 4.3) και τον τρόπο εγκατάστασης (εμφανής ή χωνευτή).

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

- (1) Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- (2) Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- (3) Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- (4) Φθορά και απομείωση των υλικών.
- (5) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α (πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

A.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

A.2 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- i. Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- ii. Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- iii. Χρήση σκαλωσιών.
- iv. Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- v. Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- vi. Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

A.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας θα είναι προσωπικό με βεβαιωμένη εμπειρία στις ηλεκτρολογικές εργασίες σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.5.

Ο Τεχνικός Υγείας και Ασφάλειας του Εργοταξίου είναι υπεύθυνος για:

- (1) Την ενημέρωση των εργαζομένων για τα μέτρα ασφαλείας (όλου του προσωπικού που ανήκει είτε στον ανάδοχο, είτε στους υπεργολάβους του).
- (2) Την επισήμανση επικίνδυνων θέσεων ή καταστάσεων.
- (3) Τη λήψη απαραίτητων μέτρων ασφαλείας προσωπικού και τρίτων.
- (4) Την ασφαλή τοποθέτηση των σκαλωσιών για τη κατασκευή των δικτύων και τη τοποθέτηση του εξοπλισμού ή τη χρήση ασφαλών και κατάλληλων ανυψωτικών μέσων.
- (5) Την τήρηση των κανόνων Υγιεινής κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- (6) Τη λήψη προστατευτικών μέτρων για ζημιές από τρίτους.
- (7) Τον έλεγχο για την επάρκεια του φωτισμού.
- (8) Τον έλεγχο των ηλεκτρολογικών διατάξεων ασφαλείας του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων, κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται.

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 13688
Προστασία ματιών και προσώπου για χρήση στην εργασία - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 16321-1
Προστασία ματιών και προσώπου κατά την εργασία - Μέρος 3: Πρόσθετες απαιτήσεις για προστατευτικά τύπου πλέγματος	ΕΛΟΤ EN ISO 16321-3
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

Βιβλιογραφία

- [1] Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»
- [2] Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.)
- [3] Π.Δ. 305/96, "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α' 212)
- [4] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β' 16)
- [5] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου
- [6] ΚΥΑ 36259/2010, Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β' 1312)
- [7] Ν. 3982/2011, «Απλοποίηση της αδειοδότησης τεχνικών επαγγελματικών και μεταποιητικών δραστηριοτήτων και επιχειρηματικών πάρκων και άλλες διατάξεις» (Α' 143)
- [8] Οδηγία 2014/35/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD)
- [9] Υπουργική Απόφαση 51157/ΔΤΒΝ 1129/17.05.2016, «Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης» (Β' 1425)
- [10] Υπουργική Απόφαση 101195/17.9.2021 «Γενικές και ειδικές απαιτήσεις για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις» (Β' 4654)
- [11] Υπουργική Απόφαση 129600/29.11.2021 «Τροποποίηση της απόφασης 101195/17.09.2021 του Υπουργού Ανάπτυξης και Επενδύσεων «Γενικές και Ειδικές Απαιτήσεις για τις Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις» (Β' 5635)
- [12] Υπουργική Απόφαση 17773/ 24.02.2023 «Τροποποίηση της απόφασης 101195/17.09.2021 του Υπουργού Ανάπτυξης και Επενδύσεων «Γενικές και Ειδικές Απαιτήσεις για τις Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις» (Β' 1188).