

---

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02:2023**

---

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**  

---

**HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**

---



**Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για την προστασία και διαχείριση καλωδίων σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις**

---

**Cable plastic conduit systems for cable protection and management in electrical installations**

Κλάση τιμολόγησης: 7

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02:2009.

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 1501-04-20-01-02 εγκρίθηκε την 2023-02-10 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.....                                                                 | 6  |
| 4 Απαιτήσεις.....                                                                       | 7  |
| 4.1 Ενσωματούμενα υλικά στα συστήματα πλαστικών ηλεκτρολογικών σωληνώσεων.....          | 7  |
| 4.2 Ταξινόμηση πλαστικών σωλήνων προστασίας καλωδίων.....                               | 8  |
| 4.3 Κριτήρια επιλογής διαμέτρων σωλήνων προστασίας καλωδίων.....                        | 9  |
| 4.4 Αποδεκτά υλικά.....                                                                 | 10 |
| 4.5 Απαιτήσεις για το συνεργείο εγκατάστασης.....                                       | 11 |
| 5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών.....                                                       | 11 |
| 5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών.....                                                | 11 |
| 5.2 Εγκατάσταση πλαστικών σωληνώσεων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.....                      | 11 |
| 6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών.....                                           | 13 |
| 6.1 Έλεγχος ενσωματούμενων κυρίων υλικών.....                                           | 13 |
| 6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης.....                                               | 13 |
| 6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια.....                                  | 13 |
| 7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών.....                                                      | 13 |
| Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος..... | 15 |
| Βιβλιογραφία.....                                                                       | 17 |

## 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 άριτων 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.

# Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για την προστασία και διαχείριση καλωδίων σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

## 1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διαμόρφωση συστημάτων πλαστικών σωληνώσεων για την προστασία και τη διαχείριση καλωδίων σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Για τα συστήματα πλαστικών καναλιών καλωδίων έχει εφαρμογή η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06.

## 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 EN ISO 9001     | <i>Quality Management Systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις</i>                                                                                                                                                                                               |
| ΕΛΟΤ EN 13501-1      | <i>Fire classification of construction products and building elements – Part 1: Classification using data from reaction to fire tests – Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά – Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά</i>          |
| ΕΛΟΤ 60364           | <i>Requirements for electrical installations -- Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις</i>                                                                                                                                                                                                        |
| ΕΛΟΤ EN 60423        | <i>Conduit systems for cable management - Outside diameters of conduits for electrical installations and threads for conduits and fittings -- Συστήματα σωλήνων για διαχείριση καλωδίων - Εξωτερικές διάμετροι σωλήνων για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και σπειρώματα για σωλήνες και εξαρτήματα.</i> |
| ΕΛΟΤ EN 60529        | <i>Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) – Βαθμοί προστασίας παρεχόμενης από περιβλήματα (κωδικός IP)</i>                                                                                                                                                                         |
| ΕΛΟΤ EN 60670-1      | <i>Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations - Part 1: General requirements -- Κιβώτια και περιβλήματα για ηλεκτρικά εξαρτήματα για οικιακή και παρόμοιες σταθερές 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>                                                                                                                                          |
| ΕΛΟΤ EN IEC 61386-21 | <i>Conduit systems for cable management - Part 21: Particular requirements - Rigid conduit systems – Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων – Μέρος 21: Ειδικές απαιτήσεις – Ακαμπτα συστήματα σωλήνων</i>                                                                                   |
| ΕΛΟΤ EN 61386-21     | <i>Conduit systems for cable management - Part 21: Particular requirements - Rigid conduit systems -- Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 21: Ειδικές απαιτήσεις - Συστήματα δύσκαμπτων σωληνώσεων</i>                                                                            |

(αντικαθίσταται από το ΕΛΟΤ EN IEC 61386-21, με ημερομηνία απόσυρσης 17/05/2024)

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ΕΛΟΤ EN IEC 61386-22 | <i>Conduit Systems for cable management - Part 22: Particular requirements - Pliable conduit systems -- Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 22: Ειδικές απαιτήσεις - Διαμορφώσιμα συστήματα σωλήνων</i>                                                                                              |
| ΕΛΟΤ EN 61386-22     | <i>Conduit systems for cable management - Part 22: Particular requirements - Pliable conduit systems -- Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 22: Ειδικές απαιτήσεις - Συστήματα αναδιπλούμενων σωληνώσεων</i><br><br>(αντικαθίσταται από το ΕΛΟΤ EN IEC 61386-22, με ημερομηνία απόσυρσης 17/05/2024) |
| ΕΛΟΤ EN IEC 61386-23 | <i>Conduit systems for cable management - Part 23: Particular requirements - Flexible conduit systems -- Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 23: Ειδικές απαιτήσεις - Εύκαμπτα συστήματα σωλήνων</i>                                                                                                 |
| ΕΛΟΤ EN 61386-23     | <i>Conduit systems for cable management - Part 23: Particular requirements - Flexible conduit systems -- Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 23: Ειδικές απαιτήσεις - Συστήματα εύκαμπτων σωληνώσεων</i><br><br>(αντικαθίσταται από το ΕΛΟΤ EN IEC 61386-23, με ημερομηνία απόσυρσης 17/05/2024)     |
| ΕΛΟΤ EN 61386-24     | <i>Conduit systems for cable management - Part 24: Particular requirements - Conduit systems buried underground -- Συστήματα σωλήνων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 24: Ειδικές απαιτήσεις - Συστήματα σωλήνων υπόγειας εγκατάστασης</i>                                                                             |
| ΕΛΟΤ EN 61386-25     | <i>Conduit systems for cable management - Part 25: Particular requirements - Conduit fixing devices -- Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 25: Ειδικές απαιτήσεις - Διατάξεις στερέωσης σωληνώσεων</i>                                                                                               |

### 3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

#### 3.1 Πλαστικοί σωλήνες ελαφρού τύπου

- (1) Κατάλληλοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα, εντός ψευδοδαπέδων, ψευδοροφών κ.α., σε προκατασκευασμένα κτίρια, σε χώρους χωρίς υγρασία, με ελαφρές μηχανικές καταπονήσεις.
- (2) Αντέχουν σε συμπίεση έως 320 N και σε κρούση  $\geq 1$  Joule (κατά ΕΛΟΤ EN 61386-1).
- (3) Θερμοκρασία χρήσεως από -5 °C έως +90 °C (κατά ΕΛΟΤ EN 61386-1).
- (4) Δεν διαδίδουν τις φλόγες για  $t < 30$  sec (κατά ΕΛΟΤ EN 61386-1).
- (5) Εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 64, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60529, δηλαδή είναι στεγανοί στη σκόνη και σε πιτσιλίσματα νερού.

#### 3.2 Πλαστικοί σωλήνες μεσαίου τύπου

- (1) Κατάλληλοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα, εντός ψευδοδαπέδων, ψευδοροφών κ.α., σε προκατασκευασμένα κτίρια, σε χώρους με μέτριες μηχανικές καταπονήσεις, για εγκιβωτισμό μέσα στο σκυρόδεμα, για έργα υποδομής και υπόγεια δίκτυα.
- (2) Αντέχουν σε συμπίεση έως 750 N και σε κρούση  $\geq 2$  Joule (κατά ΕΛΟΤ EN 61386-1).
- (3) Θερμοκρασία χρήσεως από -15 °C έως +105 °C. (κατά ΕΛΟΤ EN 61386-1).
- (4) Δεν διαδίδουν τις φλόγες για  $t < 30$  sec (κατά ΕΛΟΤ EN 61386-1).
- (5) Εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 65, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60529, δηλαδή είναι στεγανοί στη σκόνη και στους πίδακες νερού.

### 3.3 Πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου

- (1) Κατάλληλοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα εντός ψευδοδαπέδων, ψευδοροφών κ.λπ., σε προκατασκευασμένα κτίρια, για εγκιβωτισμό μέσα στο σκυρόδεμα, για έργα υποδομής, για εξωτερικούς χώρους (δώματα, κήπους, κ.α.), για βιομηχανικούς χώρους, για εγκατάσταση σε όξινο και αλκαλικό περιβάλλον.
- (2) Αντέχουν σε συμπίεση έως 1250 N και σε κρούση  $\geq 6$  Joule (κατά ΕΛΟΤ EN 61386-1).
- (3) Θερμοκρασία χρήσεως από  $-25$  °C έως  $+120$  °C (κατά ΕΛΟΤ EN 61386-1).
- (4) Δεν διαδίδουν τις φλόγες για  $t < 30$  sec (κατά ΕΛΟΤ EN 61386-1).
- (5) Εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 65, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60529, δηλαδή είναι στεγανοί στη σκόνη και στους πίδακες νερού.

### 3.4 Σύστημα σωληνώσεων

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.

### 3.5 Πλαστικοί σωλήνες ελεύθεροι αλογόνων (HF)

Στην κατασκευή πλαστικών σωλήνων από πολυμερή υλικά χρησιμοποιούνται ευρέως χρησιμοποιούμενοι επιβραδυντές καύσης (Flame Retardants, FRs) που αποτελούνται είτε από αλογονούχες ενώσεις είτε από υδροξείδια μετάλλων.

Και τα δύο προσδίδουν άριστη πυραντοχή στην πολυμερική μήτρα, όμως τα αλογονούχα κατά την καύση εκλύουν τοξικά αέρια και πυκνό καπνό, καθιστώντας τα μη φιλικά για το περιβάλλον, ενώ τα υδροξείδια μετάλλων απαιτούν πολύ υψηλές συγκεντρώσεις για να είναι αποτελεσματικά, επηρεάζοντας έτσι τη μηχανική συμπεριφορά του πολυμερούς. Για τους λόγους αυτού έχουν εξελιχθεί πιο προηγμένες κατηγορίες επιβραδυντών καύσης, όπως είναι τα μη-αλογονούχα FRs διογκούμενου συστήματος (Halogen-Free Intumescent FRs) και τα πολύ χαμηλής περιεκτικότητας σε αλογόνο FRs (Very Low Halogen), που να είναι περιβαλλοντικά φιλικά και συμμορφώνονται με το νέο κανονισμό πυροπροστασίας (ΠΔ 41/2018 - ΦΕΚ 80/Α/7-5-2018).

## 4 Απαιτήσεις

### 4.1 Ενσωματούμενα υλικά στα συστήματα πλαστικών ηλεκτρολογικών σωληνώσεων

Τα εγκαθιστώμενα συστήματα πλαστικών ηλεκτρολογικών σωληνώσεων όσον αφορά την αντοχή και την απόκρισή τους στη φωτιά (Ευρωκλάσεις, έκλυση καπνού κ.λπ. σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13501-1) πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται στον Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτιρίων (βλ. Βιβλιογραφία [22]) ανάλογα με τον χώρο από τον οποίο διέρχονται. Οι σχετικές απαιτήσεις πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη Παθητικής Πυροπροστασίας του κτιρίου.

Τα συστήματα πλαστικών σωληνώσεων διέλευσης και προστασίας αγωγών και καλωδίων σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, διαμορφώνονται με τα εξής υλικά:

- (1) Πλαστικοί σωλήνες ευθύγραμμοι, άκαμπτοι, από υλικό ελεύθερο αλογόνων, κατασκευασμένοι σύμφωνα με το Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 61386-1 (γενικές απαιτήσεις) και ΕΛΟΤ EN 61386-21 (ισχύς μέχρι 17/5/2024) / ΕΛΟΤ EN IEC 61386-21 (ειδικές απαιτήσεις).
- (2) Πλαστικοί σωλήνες κυματοειδείς (σπιράλ), διαμορφώσιμοι (που καμπυλώνονται με την εφαρμογή μέτριας δύναμης) κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 61386-1 (γενικές απαιτήσεις) και ΕΛΟΤ EN 61386-21 (ισχύς μέχρι 17/5/2024) / ΕΛΟΤ EN IEC 61386-22 (ειδικές απαιτήσεις) και εύκαμπτοι (που καμπυλώνονται με την εφαρμογή μικρότερης δύναμης) κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 61386-1 (γενικές απαιτήσεις) και ΕΛΟΤ EN 61386-23 (ισχύς μέχρι 17/5/2024) / ΕΛΟΤ EN IEC 61386-23 (ειδικές απαιτήσεις) και ως προς τις διατομές σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60423.

- (3) Πλαστικοί σωλήνες υπόγειας εγκατάστασης κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 61386-1 (γενικές απαιτήσεις) και ΕΛΟΤ EN 61386-24 (ειδικές απαιτήσεις).
- (4) Εξαρτήματα (ειδικά τεμάχια) των σωλήνων, όπως μούφες, καμπύλες, κολάρα/στηρίγματα, ρακόρ, κουτιά κ.λπ. κατασκευασμένα σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 61386-1 (γενικές απαιτήσεις) και ΕΛΟΤ EN 61386-25 (ειδικές απαιτήσεις)
- (5) Κουτιά διακλαδώσεων και οργάνων διακοπής σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 60670-1.
- (6) Αυτοεκτονούμενα βύσματα με τους αντίστοιχους κοχλίες και στηρίγματα.
- (7) Μονωτικά υλικά για τη διέλευση των σωληνώσεων από τα οικοδομικά υλικά.

Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπονται οι μη αυτοσβεσνόμενοι σωλήνες στις υπέργειες εγκαταστάσεις. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο σε υπόγειες εγκαταστάσεις. Γενικώς τα χρησιμοποιούμενα συστήματα πλαστικών σωλήνων προστασίας καλωδίων, αλλά και τα διερχόμενα καλώδια, συνιστάται να βασίζονται σε πολυμερή ελεύθερα αλογόνων (HF) και σε χώρους συνάθροισης κοινού και σε χώρους υψηλής ανάγκης πυροπροστασίας.

## 4.2 Ταξινόμηση πλαστικών σωλήνων προστασίας καλωδίων

Η ταξινόμηση (ή χαρακτηρισμός ή κατηγοριοποίηση) των πλαστικών σωλήνων γίνεται σύμφωνα με τα μέρη 2.1, 2.2 και 2.3 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 61386-1 και το Παράρτημα Α αυτού σε διαπιστευμένο από το ΕΣΥΔ ή αντίστοιχο Φορέα της Ευρωπαϊκής Ένωσης εργαστήριο σύμφωνα με τον Κανονισμό ΕΚ/ 765/2008 (βλ. Βιβλιογραφία [14]).

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°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°C, 2: +90°C, 3: +105°C, 4: +120°C, 5: +150°C, 6: +250°C, 7: +400°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)

#### 4.3 Κριτήρια επιλογής διαμέτρων σωλήνων προστασίας καλωδίων

Οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η επιλογή των σωλήνων είναι:

- (1) Η χρήση του χώρου.
- (2) Η θερμοκρασία που αναπτύσσεται στο χώρο.
- (3) Οι οδεύσεις που απαιτούνται.
- (4) Το πλήθος και η διατομή των αγωγών που πρόκειται να περάσουν μέσα από τις οδεύσεις.

Η τοποθέτηση των αγωγών μέσα στους σωλήνες πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να διευκολύνεται η περαιτέρω συντήρησή τους και χωρίς να τους προκαλείται ζημιά. Η εσωτερική διάμετρος των σωλήνων είναι τυποποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN 60423 και η επιλογή της εξαρτάται κυρίως από το πλήθος και τη διατομή των αγωγών που περικλείει, ώστε να απάγεται η θερμότητα που αναπτύσσεται σε αυτούς όταν διαρρέονται από ρεύμα. Η εσωτερική διάμετρος εξαρτάται και από το είδος της εγκατάστασης, αν δηλαδή είναι ορατή (επιτοίχιος σωλήνας, πάνω στην τοιχοποιία) ή χωνευτή (χωνευτός σωλήνας, εντοιχισμένος μέσα στο επίχρισμα και στο σκυρόδεμα). Στις περισσότερες περιπτώσεις η διάμετρος των σωλήνων σε χωνευτή εγκατάσταση είναι μεγαλύτερη από όσο σε ορατή εγκατάσταση, δοθέντος ότι στη χωνευτή εγκατάσταση η θερμότητα απάγεται δυσκολότερα.

Εμπειρικά, η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα υπολογίζεται και από τη σχέση:

$$D_o = 1,5 \cdot \Sigma(D_k)$$

όπου  $\Sigma(D_k)$  είναι το άθροισμα των εξωτερικών διαμέτρων των καλωδίων (με την μόνωσή τους).

Με βάση τη σχέση αυτή καταρτίζονται από τους παραγωγούς, πίνακες χωρητικότητας καλωδίων των συνήθων σωλήνων προστασίας που χρησιμοποιούνται στην πράξη.

Ανάλογα με τον τρόπο εγκατάστασης των σωλήνων, το Πρότυπο ΕΛΟΤ 60364 αναφέρει τα προτεινόμενα χαρακτηριστικά τους, που είναι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61386-1 όπως στον Πίνακα 1. Οι τιμές στον πίνακα αφορούν τα τέσσερα πρώτα ψηφία του κωδικού ταξινόμησης των σωλήνων (παρ. 4.2).

**Πίνακας 1: Προτεινόμενα χαρακτηριστικά σωλήνων κατά ΕΛΟΤ EN 61386-1**  
(Πηγή: ΕΛΟΤ 60364<sup>α</sup> - Πίνακας ΣΤ 52.1)

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

Σημείωση: <sup>α</sup> 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», 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 έναν 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 Αποδεκτά υλικά

Τα αποδεκτά για εγκατάσταση συστήματα πλαστικών σωληνώσεων πρέπει να προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001 ή ισοδύναμο. Τα υλικά πρέπει:

(α) να φέρουν σήμανση CE.

(β) να συνοδεύονται από δήλωση/ δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ με την οδηγία 2014/35/ΕΕ (LVD),

Επισημαίνεται ότι τα Πρότυπα με τα οποία έγιναν οι δοκιμές τύπου των υλικών πρέπει να αναφέρονται σαφώς στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης.

(γ) να φέρουν τις κατάλληλες σημάνσεις, όπως αυτές αναφέρονται στην οδηγία 2014/35/ΕΕ η οποία εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο με την υπ' αριθμ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016 υ.α (Β' 1425).

#### **4.5 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 τις διατάξεις των άρθρων 2, 3 και 4 του π.δ. 108/2013 (βλ. Βιβλιογραφία [15]) .

### **5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών**

#### **5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών**

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

#### **5.2 Εγκατάσταση πλαστικών σωληνώσεων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων**

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.

##### **5.2.1 Γενικά σημεία προσοχής**

- (1) Όσον αφορά τη γειτνίαση με «διελεύσεις ασθενών ρευμάτων» πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι απαιτήσεις της ΚΥΑ 41020/819/2012 (βλ. Βιβλιογραφία [17]) . Όταν πολλές ηλεκτρικές σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με σωληνώσεις άλλων εγκαταστάσεων (π.χ. διελεύσεις ασθενών ρευμάτων, σωληνώσεις νερού κ.λπ.), τότε πρέπει να απέχουν από αυτές τουλάχιστον 30 cm και οπωσδήποτε να βρίσκονται υψηλότερα από σωληνώσεις υδραυλικών δικτύων. Η απόσταση των 30 cm είναι εμπειρική, προκειμένου να αποφεύγονται προβλήματα ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας μεταξύ των αγωγών. Ωστόσο στην πράξη πολλές φορές δεν μπορεί να τηρηθεί διότι υπάρχει πρόβλημα χώρου, αλλά μπορεί και να είναι πολύ μικρότερη αν χρησιμοποιείται για τη διαβίβαση σημάτων θωρακισμένο καλώδιο ή οπτική ίνα.
- (2) Η στερέωση των σωλήνων επί των τοίχων πρέπει να γίνεται αποκλειστικά με ισχυρή τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται ρητά η χρήση γύψου.
- (3) Οι σωλήνες πρέπει να συναντούν τα σημεία εισόδου των κουτιών κατά την οριζόντια διακλάδωση ή την κάθετη διεύθυνση.
- (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) Στις διελεύσεις από οροφές, τοίχους ή δάπεδα, απαγορεύεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση.

- (6) Στις περιπτώσεις που υπάρχουν χώροι με ειδικές απαιτήσεις, οι γραμμές πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με τις οδηγίες που αναγράφονται στα σχέδια (γενικά ή λεπτομερειών).
- (7) Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων ελαφρού και μεσαίου τύπου με τα κουτιά διακλάδωσης πρέπει να είναι περαστές.
- (8) Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων βαρέως τύπου με τα κουτιά διακλάδωσης πρέπει να γίνονται με κατάλληλα εξαρτήματα (ρακόρ).
- (9) Στις σωληνώσεις βαρέως τύπου για τις οποίες προβλέπεται εγκιβωτισμός σε στοιχεία από σκυρόδεμα (κατόπιν εντολής του Επιβλέποντος Μηχανικού), πρέπει να αποφεύγεται η διασταύρωση των σωλήνων με τον οπλισμό. Το κόψιμο ή η παραμόρφωση του οπλισμού απαγορεύεται αυστηρά. Ο σωλήνας πρέπει να στερεώνεται στον οπλισμό ή στον ξυλότυπο ώστε να εμποδίζεται η μετακίνησή του κατά την έγχυση του μπετόν.
- (10) Οι καμπύλες της σωληνώσεως πρέπει να διαμορφώνονται με ειδικά τεμάχια από το ίδιο υλικό των σωλήνων.
- (11) Πλαστικοί σωλήνες που διαπερνούν στοιχεία του κτιρίου, όπως δάπεδα, τοίχους, στέγες κ.λπ. πρέπει να σφραγίζονται σύμφωνα με τον προδιαγεγραμμένο βαθμό πυραντίστασης του αντίστοιχου στοιχείου της κατασκευής του κτιρίου.
- (12) Οι σφραγίσεις που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι συμβατές με τα υλικά των σωληνώσεων, να επιτρέπουν τη θερμική διαστολή της ηλεκτρικής γραμμής χωρίς επιβάρυνση της ποιότητας του υλικού σφράγισης και να έχουν επαρκή μηχανική σταθερότητα. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί μεταλλικός σωλήνας και διαμέσου αυτού, να περάσει ο πλαστικός σωλήνας σε μήκος  $\pm 250$  mm από το όριο του πυροδιαμερίσματος (τοίχου ή δαπέδου).

## 5.2.2 Χωνευτές πλαστικές σωληνώσεις

Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων πρέπει να ανοίγονται με επιμέλεια ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Η λάξευση κατασκευών από σκυρόδεμα (τοιχίων, υποστυλωμάτων, δοκών κ.λπ.) απαγορεύεται.

Οι χωνευτοί σωλήνες και τα κουτιά διακλαδώσεως, τα κουτιά των διακοπών κ.λπ. πρέπει να τοποθετούνται πριν από το επίχρισμα και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική του στρώση τα χείλη των κουτιών να είναι συνεπίπεδα με την επιφάνεια. Αυτό επιτυγχάνεται (σε νέα κατασκευή) με την κατασκευή "οδηγών" από επίχρισμα.

### Χωνευτές γραμμές σε τοίχους ή οροφές (με επίχρισμα)

Ανάλογα με την κατηγορία των χώρων και σύμφωνα με τη Μελέτη μπορεί να κατασκευασθούν σωληνώσεις με χρήση:

- (α) άκαμπτων πλαστικών σωλήνων ελαφρού τύπου (ευθύγραμμοι).  
Σε όλους τους χώρους καθώς και για τα τμήματα των γραμμών που δεν απαιτούν αυξημένη μηχανική αντοχή.
- (β) εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων ελαφρού τύπου (σπιράλ).  
Σε όλους τους χώρους για τα τμήματα των γραμμών όπου απαιτείται μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας της σωληνώσεως.

### Χωνευτές γραμμές σε στοιχεία σκυροδέματος

Οι χωνευτές γραμμές σε στοιχεία σκυροδέματος μπορούν να διαμορφωθούν με πλαστικούς σωλήνες μεσαίου ή βαρέως τύπου.

Επιτρέπεται η χρήση εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων (σπιράλ) βαρέως ή μεσαίου τύπου και η χρήση άκαμπτων πλαστικών σωλήνων (ευθύγραμμοι) βαρέως ή μεσαίου τύπου. Ιδανικοί πλαστικοί σωλήνες για την

χρήση σε στοιχεία σκυροδέματος είναι οι εύκαμπτοι διπλού δομημένου τοιχώματος με λεία εσωτερική επιφάνεια και εναλλακτικά και οι εύκαμπτοι πολυστρωματικοί σωλήνες.

Οι σωληνώσεις που εγκιβωτίζονται στις οροφές από οπλισμένο σκυρόδεμα πρέπει να ακολουθούν τη φορά του κύριου οπλισμού και να τοποθετούνται κατά την κατασκευή του ξυλότυπου.

### 5.2.3 Εμφανείς πλαστικές σωληνώσεις

Οι εμφανείς πλαστικοί σωλήνες στηρίζονται πάνω σε ειδικά διμερή στηρίγματα σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

Όπου απαιτείται υψηλή μηχανική προστασία, οι εμφανείς γραμμές πρέπει να τοποθετούνται μέσα σε πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου.

## 6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

### 6.1 Έλεγχος ενσωματούμενων κυρίων υλικών

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

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την 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 πρέπει να ελέγχονται ως προς τη διάταξη, τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών) και την αντιδιαβρωτική προστασία τους.

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

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται 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) Χρήση γύψου για τη στερέωση της σωλήνωσης.  
Εάν διαπιστωθεί, πρέπει να δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης με κατάλληλα (τσιμεντοειδή) υλικά.
- (3) Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.  
Εάν διαπιστωθεί, πρέπει να δίδεται εντολή αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της από τον Ανάδοχο.

### 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 γίνεται σε μέτρα (m) ολοκληρωμένης σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή πλαστικής σωλήνωσης ηλεκτρολογικής εγκατάστασης, ανάλογα με την ονομαστική διάμετρο και τον τύπο των τοποθετημένων σωλήνων.

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 και ελέγχων 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 ηλεκτρεργαλείων 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 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

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 Προδιαγραφής θα είναι προσωπικό με επαρκή εμπειρία στις ηλεκτρολογικές εργασίες σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.

Ο Τεχνικός Υγείας και Ασφάλειας του Εργοταξίου ή ο επικεφαλής 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 επικινδύνων θέσεων ή καταστάσεων.
- (3) Την 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) Την λήψη προστατευτικών μέτρων για ζημιές σε τρίτους.
- (7) Τον έλεγχο για την επάρκεια του φωτισμού.
- (8) Τον έλεγχο των ηλεκτρολογικών διατάξεων ασφαλείας για τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό.

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 και 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**

| <b>Είδος ΜΑΠ</b>                                                                                                 | <b>Σχετικό Πρότυπο</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 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] ΕΛΟΤ 60364, *Requirements for electrical installations -- Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.*
- [2] ΕΛΟΤ EN 50085-1, *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.*
- [3] ΕΛΟΤ EN 60754-2, *Test on gases evolved during combustion of materials from cables - Part 2: Determination of acidity (by pH measurement) and conductivity -- Δοκιμές στα αέρια που εκλύονται κατά την καύση των υλικών από τα καλώδια - Μέρος 2 : Προσδιορισμός της οξύτητας ( με μέτρηση του pH) και της αγωγιμότητας*
- [4] ΕΛΟΤ EN 60670-22, *Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations - Part 22: Particular requirements for connecting boxes and enclosures -- Κιβώτια και περιβλήματα για ηλεκτρικά εξαρτήματα για οικιακή και παρόμοιες σταθερές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Μέρος 22: Ειδικές απαιτήσεις για κιβώτια και περιβλήματα σύνδεσης*
- [5] ΕΛΟΤ EN 61034-2, *Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 2: Test procedure and requirements -- Μέτρηση της πυκνότητας του καπνού καλωδίων που καίγονται κάτω από καθορισμένες συνθήκες - Μέρος 2: Απαιτήσεις και διαδικασία δοκιμής*
- [6] ΕΛΟΤ EN IEC 63355, *Cable management systems - Test method for content of halogens -- Συστήματα διαχείρισης καλωδίων - Μέθοδος δοκιμής περιεκτικότητας σε αλογόνα*
- [7] Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»
- [8] 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)
- [9] Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.).
- [10] 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)*
- [11] Κανονισμός (ΕΚ) 765/2008, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9<sup>ης</sup> Ιουλίου 2008 για τον καθορισμό των απαιτήσεων διαπίστευσης και εποπτείας της αγοράς όσον αφορά την εμπειρία των προϊόντων και για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 339/93 του Συμβουλίου
- [12] Υ.Α. Φ.50/οικ.13286/1152/2010 (ΦΕΚ 1932/Β` 14.12.2010), *Τροποποίηση της υπ αριθ. Φ.7.5/1816/88/27.2.2004 απόφασης του Υφυπουργού Ανάπτυξης «Αντικατάσταση του ισχύοντος Κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΚΕΗΕ) με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και άλλες σχετικές διατάξεις» (ΦΕΚ 470/Β/5.3.2004)*
- [13] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β' 1312)*
- [14] ΚΥΑ 41020/819/2012, «Καθορισμός των τεχνικών προδιαγραφών για τα εσωτερικά δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών και τροποποίηση του άρθρου 30 (εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις) του Κτιριοδομικού Κανονισμού» (Β' 2776)
- [15] Π.Δ. 108/2013, «Καθορισμός ειδικοτήτων και βαθμίδων επαγγελματικών προσόντων για την επαγγελματική δραστηριότητα της εκτέλεσης, συντήρησης, επισκευής και λειτουργίας ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων και προϋποθέσεις για την άσκηση της δραστηριότητας αυτής από φυσικά πρόσωπα» (Α' 141)

- [16] Υ.Α. 101195/17.9.2021 «Γενικές και ειδικές απαιτήσεις για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις», όπως έχει τροποποιηθεί με την υπ' αριθμ. 129600/2021 Υ.Α. «Τροποποίηση της απόφασης 101195/17.09.2021 του Υπουργού Ανάπτυξης και Επενδύσεων «Γενικές και Ειδικές Απαιτήσεις για τις Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις » (Β' 4654).
- [17] 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
- [18] 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)
- [19] Κ.Υ.Α. οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/17.5.2016, «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)
- [20] Οδηγία 2011/65/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό.
- [21] Π.Δ. 114/2013, «Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α' 147), όπως ισχύει.
- [22] Π.Δ. 41/2018, Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων (Α' 80).