

ΚΛΕΙΔΑ:

Α/Α	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΟΝΟΜΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1	07/09/2023			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
2	28/11/2025			Η ΜΕ ΑΡ. 174/2025 απόφαση Δ.Σ.
3				

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:

## ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ

ΥΠΗΡΕΣΙΑ / ΕΡΓΟ:

### ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ

ΘΕΣΗ:

ΚΑΛΛΙΘΕΑ

ΜΕΛΕΤΗ:

### ΜΕΛΕΤΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ:

### ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΕΥΧΗ:

T02

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2025

ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ:

-

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ:

-

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ:

211809

IT&KV E.E.



ΓΙΑΣΕΜΙΩΝ 39, Τ.Κ. 152 33, ΧΑΛΑΝΔΡΙ

ΤΗΛ: 2102139600 - FAX: 2102139661 - email: info@itkv.gr

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ

ΕΙΔΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:



ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ \ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:

ΜΑΡΙΑ ΦΟΥΚΑ ΤΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ / ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΜΕΛΕΤΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ:



ΦΥΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:

ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΚΑΤΣΟΥΛΑΚΟΣ ΤΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ / ΓΕΩΠΟΝΟΣ

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Η ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΑΝΑΠΛ. ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

**ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΑΡ.ΒΕΝΙΕΡΗΣ**

ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. - ΑΡ.ΜΗΤΡΩΟΥ 57338  
ΑΦΜ: 045462080, ΔΟΥ: ΚΕΦΟΔΕ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΚΟΝΔΥΛΑΚΙ 13, ΑΘΗΝΑ Τ.Κ.11141  
τηλ.: 210 2139600, e-mail: sven@itkv.gr

IT & KV E.E

ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ  
ΓΙΑΣΕΜΙΩΝ 39, ΧΑΛΑΝΔΡΙ 15233  
ΤΗΛ.: 210 2139600 - e-mail: info@itkv.gr  
ΑΦΜ: 801121960, ΔΟΥ: ΚΕΦΟΔΕ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΤΟΥΡΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.

ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΗ ΦΑΝΗ

ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

**ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ  
ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ  
ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

## Περιεχόμενα

1. ΓΕΝΙΚΑ.....	4
1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	4
1.2. Υποχρεωτική εφαρμογή των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) σε όλα τα Δημόσια Έργα .....	4
2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ (ΕΤΕΠ).....	6
3. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	8
3.1 ΣΤΠ ΗΜ-Α1: ΓΕΝΙΚΑ.....	9
3.1.1 Αντικείμενο – Περιγραφή .....	9
3.1.2 Προδιαγραφές που ισχύουν .....	9
3.1.3 Εγκατάσταση και γενικές απαιτήσεις εξοπλισμού.....	9
3.1.4 Στοιχεία που θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο .....	11
3.2 ΣΤΠ ΗΜ-Μ1: ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ .....	12
3.2.1 ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	12
3.2.2 ΥΛΙΚΑ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	12
3.3 ΣΤΠ ΗΜ-Η2: ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ, ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ .....	18
3.3.1. Ιστοί .....	18
3.3.2. Σώμα ιστού.....	18
3.3.3 ΑΓΚΥΡΙΑ 235 x 235 / M16 (Ιστών έως 5m) .....	19
3.3.4. Σύνδεση Φωτιστικού - Ακροκιβώτια.....	20
3.3.5. Φρεάτια.....	20
3.3.6. Βάσεις ιστών. ....	21
3.3.7. Γειώσεις Ιστών .....	21
3.3.8 Μεταλλικός σιδηροϊστός μελλοντικού εξοπλισμού WiFi τετράγωνης διατομής 120x120mm (ύψους 4m).....	21
3.3.8.1 Αγκύρια 235 x 235 / M16 (Ιστών έως 5m) .....	23
3.3.9 Σιδηροϊστοί ασύρματης σύνδεσης με Δημαρχείο .....	24
3.3.9.1 Γενικά .....	24
3.3.9.2 Τυπικοί Σιδηροϊστοί ύψους 7,8μ.....	26
3.3.9.3 Βάσεις Σιδηροϊστών.....	26
3.3.9.4 Αγκύρια 280 x 280 / M24 (Ιστών έως 8m) .....	26
3.3.10. Τύποι Φωτιστικών .....	27
3.3.11. Εκσκαφές, Σωληνώσεις, Καλωδιώσεις Υπογείων Ηλεκτρικών Δικτύων και Εξωτερικού Φωτισμού.....	31
3.4 ΣΤΠ ΗΜ-Η3: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ .....	33
3.4.1. Αντικείμενο.....	33
3.4.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά .....	34
3.4.3. Έλεγχος και δοκιμές σωλήνων .....	35
3.4.4. Ειδικά τεμάχια πολυαιθυλενίου .....	36

3.4.5. Διακίνηση και αποθήκευση σωλήνων .....	37
3.4.6. Τοποθέτηση σωλήνων .....	37
3.4.7. Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ) .....	38
3.4.8. Εξαεριστικό Σωλήνα .....	39

# 1. ΓΕΝΙΚΑ

## 1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο του τεύχους Τεχνικών Προδιαγραφών είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τα εγκεκριμένα από τον Κύριο του Έργου τεύχη και σχέδια της μελέτης, θα εκτελεστούν οι Ηλεκτρομηχανολογικές Εργασίες που περιλαμβάνονται στο έργο **«ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ»** στον Δήμο Καλλιθέας.

Οι παρούσες Προδιαγραφές αφορούν την προμήθεια, εγκατάσταση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία ολοκλήρου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού για το ανωτέρω έργο.

Στο αντικείμενο των Τεχνικών Προδιαγραφών δεν περιλαμβάνονται οι οικοδομικές και χωματουργικές εργασίες, οι κατασκευές από σκυρόδεμα, καθώς και τυχόν μεταλλικές κατασκευές που αφορούν σε οικοδομικές εργασίες (πόρτες, κιγκλιδώματα, σκάλες κλπ.).

Τα υλικά θα είναι άριστης ποιότητας και μορφής, πιστοποιημένα σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κανονισμών, με σήμα πιστότητας CE, προϊόντα επώνυμων κατασκευαστών.

Για την εξασφαλισμένη ποιότητα των προϊόντων, αλλά και την ποιότητα της εξυπηρέτησης των προμηθευτών κρίνεται απαραίτητη η πιστοποίηση του κατασκευαστή των υλικών με ISO9001:2015, όπως απαραίτητη κρίνεται και η πιστοποίηση του προμηθευτή με ISO9001:2015, από φορέα αναγνωρισμένο από το Ελληνικό Κράτος

## 1.2. Υποχρεωτική εφαρμογή των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) σε όλα τα Δημόσια Έργα

Οι ελάχιστες απαιτήσεις του Κύριου του Έργου για τον σχεδιασμό του Έργου και τις συναφείς υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται στα Συμβατικά Τεύχη.

Τα τεύχη των Τεχνικών Προδιαγραφών περιλαμβάνουν τους τεχνικούς συμβατικούς όρους σύμφωνα με τους οποίους σε συνδυασμό και με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις κατασκευές του Έργου. Για όλες τις εργασίες και υλικά για τα οποία υπάρχει σχετική ΕΤΕΠ αυτή θα υπερισχύει οποιουδήποτε άλλου Προτύπου, Προδιαγραφής ή Κανονισμού.

Όσα από τα εν ισχύ εθνικά κανονιστικά κείμενα (Υπουργικές Αποφάσεις, Εγκύκλιοι, Προδιαγραφές κλπ) δεν έρχονται σε αντίθεση με τις εγκριθείσες ΕΤΕΠ ή δεν περιλαμβάνονται στο θεματολόγιο

αυτών εξακολουθούν να ισχύουν, υπό την προϋπόθεση ότι δεν έρχονται σε αντίθεση με τα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN) που έχουν θεσπισθεί με τις σχετικές ΚΥΑ.

Με τη δημοσίευση της ΚΥΑ ΥΠΑΝ – ΥΠΥΜΕΔΙ, υπ' αριθ. 6690 στο ΦΕΚ 1914 Β / 15-06-2012 (σε εφαρμογή των διατάξεων του Π.Δ. 334/94), αλλά και των προγενέστερων σχετικών ΚΥΑ, ευρεία ποικιλία προϊόντων τα οποία διακινούνται ή διατίθενται για χρήση στις δομικές κατασκευές εντός της Ελληνικής επικράτειας οφείλουν να συμμορφώνονται με τα αντίστοιχα για κάθε προϊόν Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που έχουν μεταφερθεί στο Ελληνικό Σύστημα Τυποποίησης και να φέρουν την σήμανση CE.

Κατά συνέπεια η ενσωμάτωση στα έργα υλικών με σήμανση CE είναι επιβεβλημένη, ανεξαρτήτως αν τα άρθρα των Συμβατικών Τιμολογίων, οι ΤΣΥ και οι λοιπές Συμβατικές Προδιαγραφές αναφέρουν τούτο ρητά ή όχι (λ.χ. οι πλάκες πεζοδρομίων πρέπει να φέρουν σήμανση CE κατά ΕΛΟΤ EN 1338, τα καλύμματα φρεατίων σήμανση CE κατά ΕΛΟΤ EN 124 κ.ο.κ.).

Στη συνέχεια παρατίθεται πίνακας με τα άρθρα Τιμολογίου που χρησιμοποιούνται στο έργο και τις αντίστοιχες ΕΤΕΠ που ισχύουν για κάθε ένα από αυτά. Για την κάλυψη των εργασιών και υλικών που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ παρατίθενται Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές.

Στο ΦΕΚ 4607 13-12-2019 «Έγκριση εβδομήντα (70) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες» εγκρίθηκαν σύμφωνα με τις διατάξεις της παρ. 8, του άρθρου 54, του ν. 4412/2016, εβδομήντα (70) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) του παραρτήματος Α, με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες. Οι εξήντα οκτώ (68) από τις προαναφερόμενες εβδομήντα (70) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) αντικαθιστούν την 1<sup>η</sup> 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/επικαιροποίησής τους. Οι δύο (2) από τις προαναφερόμενες εβδομήντα (70) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) αυτές με α/α 21 και 24 αποτελούν νέες ΕΤΕΠ.

Το παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών αποτελείται από δύο επιμέρους τμήματα. Στην παράγραφο 2 του παρόντος παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στον παρόν έργο. Οι αναλυτικές περιγραφές των ΕΤΕΠ υπάρχουν αναρτημένες στην ιστοσελίδα την ΓΓΔΕ ([www.ggde.gr](http://www.ggde.gr)). Στην παράγραφο 3 του παρόντος υπό τον τίτλο Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές παρατίθενται συμπληρωματικοί όροι των ΕΤΕΠ και τεχνικές προδιαγραφές για τα αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

## 2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ (ΕΤΕΠ)

Παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στις Η/Μ εγκαταστάσεις του παρόντος έργου. Στην τελευταία στήλη του κατωτέρω πίνακα παρουσιάζεται η αντιστοιχία της Συμπληρωματικής Τεχνικής Προδιαγραφής που συμπληρώνει την ισχύουσα ΕΤΕΠ.

A/A ΦΕΚ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ (ΦΕΚ 4607 13-12-2019)	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ	ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
	<b>04</b>	<b>Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ</b>			
	<b>04-02</b>	<b><i>Βαρυτικά Δίκτυα Υγρών</i></b>			
<b>74</b>	<b>04-02-01-01</b>	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής			
	<b>04-20</b>	<b><i>Σωληνώσεις - Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων</i></b>			
<b>92</b>	<b>04-20-01-01</b>	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων			
<b>93</b>	<b>04-20-01-02</b>	Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων			
<b>96</b>	<b>04-20-02-01</b>	Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας			
	<b>05</b>	<b>ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ</b>			
	<b>05-07</b>	<b><i>Οδοφωτισμός κλπ</i></b>			
<b>138</b>	<b>05-07-01-00</b>	Υποδομή οδοφωτισμού	Υποδομή οδοφωτισμού	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00	ΣΤΠ ΗΜ-Η1 ΣΤΠ ΗΜ-Η2

<b>139</b>	<b>05-07-02-00</b>	Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα	Ανωδομή οδοφωτισμού	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00	ΣΤΠ ΗΜ-Η3
	<b>10</b>	<b>ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ</b>			
	<b>10-06</b>	<b><i>Συντήρηση Πρασίνου</i></b>			
<b>291</b>	<b>10-06-02-01</b>	Άρδευση φυτών			
<b>292</b>	<b>10-06-02-02</b>	Άρδευση χλοοτάπητα - φυτών εδαφοκάλυψης - χλοοτάπητα πρανών			



### 3. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Παρατίθεται οι συμπληρωματικοί όροι (Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές) των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) καθώς επίσης και τα αντικείμενα των υλικών και εργασιών που δεν καλύπτονται από αυτές.

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ ΠΟΥ ΣΥΜΠΛΗΡΩΝΕΤΑΙ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +
ΣΤΠ ΗΜ-Α1	ΓΕΝΙΚΑ	
ΣΤΠ ΗΜ-Η1	ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ	05-07-01-00
ΣΤΠ ΗΜ-Η2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ, ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ	05-07-01-00 05-07-02-00
ΣΤΠ ΗΜ-Η3	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	08-08-01-00 08-08-02-00 08-08-04-00 08-08-05-00 10-06-02-01 10-06-02-02

### **3.1 ΣΤΠ ΗΜ-Α1: ΓΕΝΙΚΑ**

#### **3.1.1 Αντικείμενο – Περιγραφή**

Οι παρούσες "Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΗΜ" συμπληρώνουν τις Εγκεκριμένες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) ΕΛΟΤ 1501 και αφορούν στη προμήθεια, εγκατάσταση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία ολόκληρου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του έργου «**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ**» στον Δήμο Καλλιθέας.

#### **3.1.2 Προδιαγραφές που ισχύουν**

Για την κατασκευή, εγκατάσταση, τις δοκιμές των μηχανημάτων, τους έλεγχους ποιότητας και αντοχής των υλικών, θα ισχύσουν οι Εγκεκριμένες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) ΕΛΟΤ1501, οι οποίες όπου δεν υπάρχουν ή είναι ελλειπείς, θα συμπληρώνονται από τις διεθνείς προδιαγραφές ISO, τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN, VDE, τους Αμερικάνικους Κανονισμούς ASTM, AWWA, NEMA, ή τους Κανονισμούς της χώρας προέλευσης των μηχανημάτων.

Οι προδιαγραφές που θα εφαρμοστούν θα καλούνται στο εξής "Συμβατικές Προδιαγραφές". Στην περίπτωση που θα υπάρξουν διαφορές μεταξύ των συμβατικών και των συμπληρωματικών τεχνικών προδιαγραφών επικρατέστερες θα είναι οι Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΗΜ.

Επί πλέον για τον βασικό εξοπλισμό απαιτείται να διαθέτει το σήμα CE, δηλαδή τα συγκεκριμένα προϊόντα να συμμορφώνονται με την Οδηγία του Συμβουλίου επί της σύγκλισης των νόμων των Κρατών Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε σχέση με τα :

- Μηχανήματα (89/392/EEC).
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (89/336/EEC).
- Ηλεκτρικές συσκευές σχεδιασμένες για χρήση εντός ορισμένων ορίων ηλεκτρική τάσης (73/23/EEC).

Τα βασικά προϊόντα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από εργοστάσια που διαθέτουν ISO 9001.

#### **3.1.3 Εγκατάσταση και γενικές απαιτήσεις εξοπλισμού**

Ο Ανάδοχος πρέπει να εγκαταστήσει όλο τον εξοπλισμό σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και με τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Η εγκατάσταση του κύριου εξοπλισμού, θα γίνει με βάση τις λεπτομερείς και σαφείς οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής. Αν εκτός από αυτές τις οδηγίες απαιτηθεί η αποστολή ειδικού τεχνικού από τα εργοστάσια κατασκευής, η αμοιβή του, όπως και όλες οι δαπάνες κίνησης, διαμονής, κλπ. θα βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος δεν θα δικαιούται για αυτό το λόγο καμιά πρόσθετη αποζημίωση.

Οι εργασίες εγκατάστασης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα εκτελούνται από την αρχή μέχρι το τέλος υπό τη επίβλεψη διπλωματούχου μηχανολόγου ή ηλεκτρολόγου μηχανικού, ο οποίος πρέπει να έχει πείρα σε κατασκευές παρόμοιων έργων.

Η δαπάνη μεταφοράς και εγκατάστασης του εξοπλισμού επί τόπου των έργων μαζί με τα απαιτούμενα βοηθητικά υλικά, όπως και κάθε άλλη δαπάνη ή εργασία που θα καθιστά έτοιμο προς λειτουργία τον εξοπλισμό, θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδας της προσφοράς, έστω και αν τούτο δεν αναφέρεται ρητά στο Τιμολόγιο.

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εξαρτήματα που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος, θα είναι *καινούργια*, άριστης ποιότητας, διεθνούς τυποποίησης, στιβαρής κατασκευής και ασφαλούς λειτουργίας, μη υποκείμενα σε ταχεία φθορά και ικανά να λειτουργήσουν με την ελάχιστη κατά το δυνατό συντήρηση.

Όλες οι όμοιες μονάδες πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής, όλα δε τα εξαρτήματα ομοίων μονάδων θα είναι εναλλακτικά μεταξύ τους και με τα τυχόν απαιτούμενα ανταλλακτικά τους.

Στο σώμα των μηχανημάτων ή συσκευών θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα που θα αναγράφει τον οίκο κατασκευής, τον τύπο του μηχανήματος, τον αριθμό κατασκευής και όπου απαιτείται (π.χ. αντλίες, κινητήρες, κλπ.) τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των ειδών που θα προμηθευτούν, εκτός από αυτά που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα, τα ορειχάλκινα ή εκείνα για τα οποία προβλέπεται ειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής, θα προστατεύονται σύμφωνα με τις Τεχνικές προδιαγραφές ΕΤΕΠ / ΕΛΟΤ 1501 08-07-02-01 (Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων) και 1501 08-08-05-00 (Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων).

Η δαπάνη για τους χρωματισμούς αυτούς δεν θα πληρωθεί ιδιαίτερα, αλλά περιλαμβάνεται στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου, έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά, όργανα και εξαρτήματα θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα και σε κατάσταση κανονικής και άψογης λειτουργίας.

Ο βασικός εξοπλισμός καθώς και κάθε άλλο είδος που ζητηθεί από την Υπηρεσία, θα συνοδεύεται από τεύχος οδηγιών εγκαταστάσεως, λειτουργίας και συντηρήσεως στην Ελληνική γλώσσα.

### **3.1.4 Στοιχεία που θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο**

Ο Ανάδοχος που θα επιλεγεί πρέπει να υποβάλλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία μέσα σε ένα μήνα από την ανακήρυξή του τα εξής:

α) Πλήρη και οριστικά τεχνικά στοιχεία του εξοπλισμού, τον οποίο θα εγκαταστήσει. Συγκεκριμένα θα υποβληθούν όλα τα βασικά στοιχεία για τα υλικά και εξοπλισμό που θα τοποθετηθούν, όπως επίσης και σχέδιο κατόψεων και τομών των εγκαταστάσεων με τα παραπάνω υλικά και εξοπλισμό. Επίσης θα γίνουν προτάσεις για τυχόν τροποποίηση λεπτομερειών των σχεδίων της μελέτης (π.χ. όδευση σωληνώσεων, βάσεις έδρασης ιστών κλπ.) όπως και συμπλήρωση τυχόν ελλείψεων αυτών, ώστε τα οικοδομικά στοιχεία να προσαρμοστούν στις μηχανολογικές εγκαταστάσεις.

Στα σχέδια της μελέτης δεν επιτρέπεται καμιά αλλαγή χωρίς την παραπάνω διαδικασία.

β) Χρονικό διάγραμμα στο οποίο θα καθορίζεται, στα πλαίσια του συμβατικού χρόνου περαίωσης των έργων, ο επί μέρους χρόνος της προμήθειας και της εγκατάστασης για καθένα από τα βασικά μέρη του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

Ένα μήνα πριν από την δοκιμαστική έναρξη λειτουργίας, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει οριστικά ηλεκτρολογικά σχέδια με την πλήρη συνδεσμολογία των πινάκων Χ.Τ. και των καλωδιώσεων διασυνδέσεώς τους.

Μέσα σ' ένα (1) μήνα από την επιτυχή δοκιμή λειτουργίας, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει:

α) Τις οριστικές οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης, με βάση την οριστική διαμόρφωση των εγκαταστάσεων.

β) Σχέδια σε χαρτί των εγκαταστάσεων όπως αυτές θα διαμορφωθούν τελικά, εις τετραπλούν καθώς και σε ηλεκτρονική μορφή.

## **3.2 ΣΤΠ ΗΜ-Μ1: ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ**

### **3.2.1 ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ**

#### **3.2.1.1. Γενικά**

Το ηλεκτρολογικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί στους ηλεκτρικούς πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας θα ακολουθεί τις προδιαγραφές των παρακάτω παραγράφων και θα είναι επώνυμων οίκων κατασκευής ηλεκτρολογικού υλικού για να μην έχουμε προβλήματα συνεργασίας των διαφόρων οργάνων διακοπής (Α.Δ.Ι, μικροαυτομάτων κλπ). Όλα ανεξαρτήτως τα εξαρτήματα και το ασφαλειοδιακοπτικό υλικό των πινάκων θα είναι της ίδιας κατασκευάστριας εταιρείας.

### **3.2.2 ΥΛΙΚΑ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**

#### **3.2.2.1. Μικροαυτόματοι**

Οι μικροαυτόματοι θα είναι κατάλληλοι για 20000 αποζεύξεις τουλάχιστον υπό πλήρες φορτίο, θα έχουν ένταση αποζεύξεως τουλάχιστον 6 KA ή μεγαλύτερο σύμφωνα με την μελέτη. Οι μικροαυτόματοι θα είναι κατά VDE 0641, EN 60898 κατάλληλοι για τάση λειτουργίας  $U_e = 440 \text{ V AC}$  ή  $250 \text{ V Σ.Ρ.}$ , τάση μονώσεως  $U_i = 500 \text{ V A.C}$  και τάση κρουστικής  $i_{mp} = 6 \text{ kA}$  με διμεταλλικό στοιχείο για θερμική προστασία έναντι υπερεντάσεως και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας, έναντι βραχυκυκλώσεως.

Για κυκλώματα φωτισμού θα χρησιμοποιηθούν διπολικοί μικροαυτόματοι με καμπύλη απόζευξης B, για προστασία κυκλωμάτων κινητήρων μικροαυτόματοι με καμπύλη απόζευξης C και για φορτία με πολύ υψηλό ρεύμα εκκίνησης θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι με καμπύλη απόζευξης D. Τα χαρακτηριστικά των καμπυλών απόζευξης θα είναι σύμφωνα με το EN 60.898 και EN.60947.2

### Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Σύμφωνα με	Χαρακτηρ. λειτουργία	Θερμική χαρακτηριστική		Ηλεκτρομαγνητική χαρακτηριστική			
		Ρεύματα δοκιμών		Χρόνος απόζευξης	Ρεύματα δοκιμών		Χρόνος απόζευξης
		μικρό ρεύμα $I_1$	μεγάλο ρεύμα $I_2$		αντοχή μαγν.στ οιχ. σε υπερέντ.	Ελάχιστο σημείο απόζευξης	
EN 60 898	<b>B</b>	$1.13 \bullet I_{\eta}$	$1.45 \bullet I_{\eta}$	$> 1 \text{ h}^*$	$3 \bullet I_{\eta}$		$> 0.1 \text{ s}$
				$< 1 \text{ h}$		$5 \bullet I_{\eta}$	$< 0.1 \text{ s}$
IEC 898	<b>C</b>	$1.13 \bullet I_{\eta}$	$1.45 \bullet I_{\eta}$	$> 1 \text{ h}^*$	$5 \bullet I_{\eta}$		$> 0.1 \text{ s}$
				$< 1 \text{ h}$		$10 \bullet I_{\eta}$	$< 0.1 \text{ s}$
DIN VDE 0641 μέρος 11	<b>D</b>	$1.13 \bullet I_{\eta}$	$1.45 \bullet I_{\eta}$	$> 1 \text{ h}$	$10 \bullet I_{\eta}$		$> 0.1 \text{ s}$
				$< 1 \text{ h}^*$		$14 \bullet I_{\eta}$	$< 0.1 \text{ s}$
DIN VDE 0660 μέρος 101	<b>K</b>	$1.05 \bullet I_{\eta}$	$1.2 \bullet I_{\eta}$	$> 2 \text{ h}$	$8 \bullet I_{\eta}$		$> 0.2 \text{ s}$
				$< 2 \text{ h}^*$		$12 \bullet I_{\eta}$	$< 0.2 \text{ s}$
EN 60 947.2 IEC 947-2	<b>Z</b>						
		$1.05 \bullet I_{\eta}$		$> 2 \text{ h}^*$	$2 \bullet I_{\eta}$		$> 0.2 \text{ s}$
			$1.2 \bullet I_{\eta}$	$< 2 \text{ h}$		$3 \bullet I_{\eta}$	$< 0.2 \text{ s}$

\* Συνθήκη εν θερμώ λειτουργίας (Διάρκεια  $I_1 > 1 \text{ h}$  αντιστ. 2h).

#### 3.2.2.2. Ραγοδιακόπτες

Οι ραγοδιακόπτες (μονοπολικοί έως τετραπολικοί 415/239V, 50HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτομάτων της παραπάνω παραγράφου αλλά θα ανοίγουν και θα κλείνουν ένα κύκλωμα σε φορτίο, ίσο με την ονομαστική ένταση του ραγοδιακόπτη.

Οι ραγοδιακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν ως διακόπτες χειρισμού συσκευών θα είναι ονομαστικής έντασης 32 A έως 40 A, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 408 και 669-1, BS 5419 και VDE 0660.

Οι ραγοδιακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν ως διακόπτες φορτίου και θα είναι ονομαστικής έντασης 63 A έως 160 A, θα συμφωνούν με το πρότυπο IEC 60943-3 και θα έχουν περιστροφικό χειριστήριο.

#### **3.2.2.3. Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών**

Οι ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου κυλίνδρου μέσα σε σχετική βάση. Έτσι για την αντικατάσταση ενός καμμένου φυσιγγίου από τις ασφάλειες αυτές, δε θα χρειασθεί αφαίρεση της μετωπικής πλάκας του πίνακα. Οι ασφάλειες ενδεικτικών θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα NF C60-200, NF C63120 και IEC 269-1/2.

#### **3.2.2.4. Ενδεικτικές λυχνίες**

Στους πίνακες διανομής και μετά τις γενικές ασφάλειες, θα εγκατασταθούν τρεις ενδεικτικές λυχνίες μια για κάθε φάση.

Οι λυχνίες που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν έγχρωμο γυαλί ή πλαστικούς φακούς και θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-5-1.

#### **3.2.2.5. Τηλεδιακόπτες (ρελέ χειρισμού)**

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δύο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 16 A έως 32 A διπολικοί, τριπολικοί ή τετραπολικοί τάσεως χειρισμού 12 V, 24V, 48V, 231V 50 HZ. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους θα ανέρχεται τουλάχιστον στους 500.000 χειρισμούς.

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες σύμφωνα με τα σχέδια και η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνα με το πρότυπα: EN 669-1 και EN 669-2-2.

#### **3.2.2.6. Αυτόματοι διακόπτες διαρροής**

Ο αυτόματος προστατευτικός διακόπτης έναντι σφάλματος διαρροής πρέπει να είναι υψηλής ευαισθησίας και να διακόπτει ακαριαία (άμεση απόπλιση), επικίνδυνες τάσεις που μπορούν να εμφανισθούν λόγω κατεστραμμένης μονώσεως ή λόγω επαφής με ηλεκτροφόρα μέρη. Θα είναι τύπου A, ευαισθησίας 30mA σύμφωνα με τα σχέδια.

Ο αυτόματος θα είναι διπολικός για μονοφασικά κυκλώματα και τετραπολικός για τριφασικά κυκλώματα, ονομαστικής εντάσεως 25 A έως 100 A, σύμφωνα με τα διαγράμματα πινάκων και θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 61008, IEC 60947-1, IEC 60947-3.

#### **3.2.2.7. Περιοριστικοί επιλογικοί (μεταγωγικοί) διακόπτες**

Οι μεταγωγικοί διακόπτες θα είναι ονομαστικής τάσεως 440V και ονομαστικής έντασης 10 A και θα εγκατασταθούν στη ράγα του πίνακα και θα είναι τριών θέσεων.

Οι μεταγωγικοί διακόπτες θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60947.3 (EN 60947.3) και VDE 0660 τμήμα 107.

### **3.2.2.8. Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεως γενικού πίνακα χαμηλής τάσεως**

Μονοφασικός απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων κατάλληλος για ηλεκτρικά δίκτυα 231/400V. Προσφέρει προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές που ανήκουν στην class II σύμφωνα με το IEC 664. Κατάλληλα σχεδιασμένος προκειμένου να τοποθετηθεί στην είσοδο της εγκατάστασης παρέχοντας έτσι Πρωτεύουσα Προστασία. Ο απαγωγός είναι εφοδιασμένος με μη γραμμική μεταβαλλόμενη αντίσταση, φέρει μηχανική ένδειξη σφάλματος, κάνοντας έτσι εύκολο τον έλεγχο της κατάστασής του. Ο απαγωγός φέρει επίσης μια κανονικά ανοιχτή (NO) βοηθητική επαφή για τηλεένδειξη – τηλεχειρισμό. Μέσω ειδικής διάταξης απομονώνει τον απαγωγό, σε περίπτωση καταστροφής του, από το δίκτυο. Τοποθετείται πριν τον διακόπτη ισχύος χαμηλής τάσεως και έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

<b>Ονομαστική τάση <math>U_n</math></b>	<b>240V</b>
Μέγιστη τάση λειτουργίας $U_m$	275V ~ / 350V dc
Ονομαστικό φορτίο	Απεριόριστο (παράλληλη σύνδεση ως προς γη)
Συχνότητα	Έως 50HZ
$I_{ma}$ , σε κυματομορφή 8/20μς	150kA
$I_{ma}$ , σε κυματομορφή 10/350μς	15kA
$I_{sn}$ , σε κυματομορφή 8/20μς	70kA
Παραμένουσα τάση υπό (8/20μς) $I=70kA$	<1,6kV
5kA	<0,95kV
<b>Χρόνος Απόκρισης</b>	<b>&lt;25ns</b>
Ένδειξη καλής λειτουργίας	Φέρει οπτική ένδειξη, στην περίπτωση βλάβης αλλαγής χρώματος σε κόκκινο Φέρει βοηθητική επαφή τηλεένδειξης No
Αριθμός απαγωγών Μονοφασική γραμμή Τριφασική γραμμή	Ένας στη φάση και ένα στον ουδέτερο Ένας σε κάθε φάση και ένα στον ουδέτερο
<b>Αγωγός Σύνδεσης</b> Φάσεων, ουδέτερου Γείωσης	16mm <sup>2</sup> Cu εύκαμπτο, 25 mm <sup>2</sup> Cu μονόκλωνο 35mm <sup>2</sup> Cu εύκαμπτο, 50 mm <sup>2</sup> Cu μονόκλωνο
Τρόπος τοποθέτησης	Επί ράγας DIN (Ηλεκτρολογική)
Αριθμός μερών που το αποτελούν	Δύο μέρη: Απαγωγός Βοηθητικές επαφές
Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας	-20°C έως +65°C
Μέγιστο ύψος λειτουργίας	3.000m

### **3.2.2.9. Αστρονομικός Χρονοδιακόπτης**

Θα διαθέτει φωτιζόμενη οθόνη LCD και εύκολο τρόπο χειρισμού μέσω μπουτόν. Οι προγραμματιζόμενοι ηλεκτρονικοί χρονοδιακόπτες κυκλικής λειτουργίας, θα παράγουν το ίδιο λειτουργικό αποτέλεσμα όπως οι αναλογικοί ηλεκτροκίνητοι χρονοδιακόπτες κυκλικής λειτουργίας. Θα ανοιγοκλείνουν δηλαδή μία επαφή κάθε μέρα στις ίδιες ώρες και για την ίδια διάρκεια, όπως έχουν προγραμματιστεί.



Θα έχουν ηλεκτρονικό μικροεπεξεργαστή που θα υποκαθιστά τον ηλεκτροκινητήρα των αντίστοιχων αναλογικών χρονοδιακοπών και θα παρουσιάζει και άλλα σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως η οθόνη υγρών κρυστάλλων, η αυτόματη ρύθμιση θερινής - χειμερινής ώρας, η καλύτερη ανάλυση χρόνου προγραμμάτων, η ακρίβεια, η διάθεση δύο ανεξάρτητα προγραμματιζόμενων προγραμμάτων (κανάλια 1 ή 2) που οδηγούν σε 1 ή 2 ξεχωριστές CO (μεταγωγικές) επαφές. Θα έχουν τουλάχιστον δυο προγράμματα και θα μπορούν να προγραμματιστούν άλλες ώρες για τις καθημερινές και άλλες για το Σαββατοκύριακο.

Ενδεικτικός τύπος ABB TWA-1

### **3.2.2.10. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ**

Οι συνολικές επιδόσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών-εξαρτημάτων των ηλεκτρικών πινάκων διανομής αναφέρονται αναλυτικά στις προηγούμενες παραγράφους 2.1 έως 2.20.

### **3.2.2.11. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ**

Το ηλεκτρολογικό υλικό των πινάκων διανομής θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την τελευταία έκδοση των διεθνών προτύπων που ακολουθούν:

- VDE 0641, EN60898, EN 60947.2 IEC 898} κατασκευή μικροαυτομάτων και χαρακτηριστικά λειτουργίας
- DIN 49325 ÷ DIN 49510 DIN 49.514 – DIN 49515 + VDE0635} κατασκευή κοχλιωτών ασφαλειών
- DIN 43653, DIN 43620, VDE 0635, IEC 269 } κατασκευή μαχαιρωτών ασφαλειών
- IEC 60943-3, IEC 408, IEC 669-1, B.S 5419, VDE 0660 } κατασκευή ραγοδιακοπών
- HF C60.200, NF C63210 και IEC 269 – 1/2} : κατασκευή ασφαλειών ενδεικτικών λυχνιών

EN 61095, NF, IMQ, NEMKO, SEMKO και VDE}: κατασκευή αυτόματων τηλεχειριζόμενων διακοπών

IEC 60.947 – 5 –1: κατασκευή ενδεικτικών λυχνιών

EN 669-1, EN 669-2-2:κατασκευή τηλεδιακοπών (ρελέ κασάνιας)

- VDE 0660, VDE 0113, IEC 947-3 } κατασκευή διακοπών φορτίου
- IEC 60947-1, IEC 60947-2, VDE 0660, BS 4752, UTE C63120 } κατασκευή αυτομάτων διακοπών κλειστού τύπου
- IEC 61008, IEC 60947-1, IEC 60947-2 } κατασκευή αυτομάτων διαρροής

- VDE 0550 T<sub>3</sub>: κατασκευή μετασχηματιστών τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου
- IEC 664: απαγωγός κρουστικών υπερτάσεως γενικού πίνακα χαμηλής τάσεως
- IEC 60947-3 (EN 60947-3), VDE 0660–ΤΜΗΜΑ 107} περιστροφικοί επιλογικοί (μεταγωγικοί) διακόπτες.

#### **3.2.2.12. ΟΡΟΙ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ**

Όλα τα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα και συσκευές (διακόπτες, αυτόματοι, ασφάλειες, μικροαυτόματοι, ραγοδιακόπτες, διακόπτες φορτίου: αυτόματων διακοπών κλπ) θα είναι με επίσημα (βάσει φυλλαδίων ή πιστοποιητικών του κατασκευαστή) εγγυημένα τα συμβατικά καθοριζόμενα χαρακτηριστικά τους και θα τυγχάνουν απαραίτητα, πριν από την παραγγελία τους της προεγκρίσεως της επίβλεψης.

### **3.3 ΣΤΠ ΗΜ-Η2: ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ, ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ**

#### **3.3.1. Ιστοί**

Ιστός κωνικής κυκλικής διατομής συνεχώς μεταβαλλόμενης, αποτελούμενος από τον κορμό και το έλασμα της βάσεως με κατάλληλη διαμόρφωση στη κορυφή του για την υποδοχή των βραχιόνων στήριξης των φωτιστικών σωμάτων και θύρας επίσκεψης του κιβωτίου σύνδεσης των καλωδίων.

#### **3.3.2. Σώμα ιστού**

##### **1. ΥΛΙΚΑ – ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ**

Ο κορμός του ιστού αποτελείται από ένα μοναδιαίο τεμάχιο (χωρίς εγκάρσια ραφή) κυκλικής διατομής και κατασκευάζεται από έλασμα 4 χιλ. ποιότητας S235JR (St 37.2) .

Ύψος από το έδαφος 4000mm

Πάχος 4 mm

Διάμετρος βάσης 116 mm

Διάμετρος κορυφής 60 mm

Η διαμήκης ραφή είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτρο-συγκόλληση σε λοξοτομημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Η μέθοδος συγκόλλησης αξιολογείται κατά ASME II και CNR UNI 10011. Για τη συγκόλληση αυτή δίδεται εγγύηση πλήρους διεύθυνσης κατά 80%.

Κάθε ιστός φέρει θυρίδα διαστάσεων 45 x 186mm σε απόσταση 60cm από τη βάση. Για τη θυρίδα αυτή και το επιλεγέν πάχος, δεν απαιτείται ειδική ενίσχυση του ιστού. Η θυρίδα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από χυτοπρεσαριστό Αλουμίνιο με ενδιάμεσο ελαστικό παρέμβυσμα.

Το έλασμα της βάσης έχει διαστάσεις 310 x 310 x 15mm και είναι κατασκευασμένο από υλικό ποιότητας S235JR (St 37.2)

Φέρει 4 οβάλ οπές για τη διεύθυνση των αγκυρίων που έχουν σπείρωμα M16. Η μεταξύ τους απόσταση (κέντρα) των οπών είναι 235 mm. Στο κέντρο του φέρει οπή Φ100 mm για τη συγκόλληση του κορμού.

Ο κορμός συγκολλάται στο έλασμα και μέσω 4 πτερυγίων.

Η μέθοδος συγκόλλησης του πέλματος της βάσης είναι ημιαυτόματη με σύρμα ποιότητας SG 2 πάχους  $1 \div 1,2$  mm.

Η συγκόλληση εκτελείται από συγκολλητές πιστοποιημένους κατά EN 287.

Η μέθοδος συγκόλλησης και οι συγκολλητές πιστοποιούνται από τρίτο ανεξάρτητο γραφείο ελέγχου.

Οι ανοχές κατασκευής του ιστού είναι κατά ΕΛΟΤ EN 40-2.

Το μη συρρικνούμενο τσιμεντοειδές κονίαμα κάτω από τη φλάντζα του ιστού θα είναι ενδεικτικού τύπου BASF MASTERFLOW 928 ή ισοδύναμο για πάχη μέχρι 8 cm και σύμφωνα με το πρότυπο EN 1504-6

## 2. ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ ΕΝ ΘΕΡΜΩ

Οι ιστοί μετά τη συγκόλληση τους ελέγχονται οπτικά και διαστασιακά, διορθώνονται τυχόν οξείες ακμές με τρόχισμα και προωθούνται για γαλβάνισμα εν θερμώ κατά ISO 1461 (Hot Dip Galvanizing) εσωτερικά και εξωτερικά.

Η διαδικασία περιλαμβάνει:

- Καθαρισμός επιφάνειας σε μπάνιο HCl
- Ξέπλυμα με νερό
- Επεξεργασία επιφάνειας με αμμωνιούχα άλατα (flux) για την καλύτερη πρόσφυση του ψευδαργύρου.
- Ξήρανση – Προθέρμανση σε στεγνωτήριο
- Εμβάπτιση σε μπάνιο τετηγμένου ψευδαργύρου θερμοκρασίας 450οC και καθαρότητας >98,5% κατά ISO 1461. Η πρώτη ύλη που τροφοδοτείται το μπάνιο είναι ψευδάργυρος ηλεκτρολυτικής καθαρότητας μεγαλύτερης από 99,995%.

Οι ιστοί μετά το γαλβάνισμα επιθεωρούνται 100% οπτικά για τυχόν επιφανειακά ελαττώματα και γίνεται δειγματοληπτικός έλεγχος του πάχους γαλβανίσματος το οποίο είναι κατά ISO 1461.

## 3. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Κατά την παραγωγική διαδικασία οι ιστοί υπόκεινται στους παρακάτω ελέγχους:

- α. Έλεγχος Πιστοποιητικών Α' Ύλης
- β. Οπτικός και Διαστασιακός Έλεγχος πριν το Γαλβάνισμα
- γ. Έλεγχος Συσκευασίας και Μαρκαρίσματος
- δ. Τελικός Έλεγχος

### **3.3.3 ΑΓΚΥΡΙΑ 235 x 235 / M16 (Ιστών έως 5m)**

Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα με ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση ίσο προς 400 χλστ. θα καταλήγουν σε σπείρωμα M16 στο πάνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 150 χλστ. καλά επεξεργασμένο. Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλίων) ίση προς 250 χλστ. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30 x 30 x 3 χλστ. που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και "χιαστί" λίγο πριν από το σπείρωμα τους.

Το σύστημα των κοχλίων αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100 χλστ. που βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης όπως επίσης και τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα, με μέσο πάχος επένδυσης σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461 ίσο προς 375 γραμ. ανά τετραγωνικό μέτρο προστατευόμενης επιφάνειας (53 μm).

Τα άκρα των αγκυρίων που θα πακτωθούν εντός του σκυροδέματος θα διαμορφωθούν σύμφωνα με την προδιαγραφή του ΕΛΟΤ 40-2 σελ. 12.

Ποιότητα υλικού: Ευρωπαϊκός χάλυβας St.37 / DIN 17100

Περικόχλια: DIN 934 / ποιότης 5

### **3.3.4. Σύνδεση Φωτιστικού - Ακροκιβώτια**

Η διακλάδωση των υπογείων καλωδίων E 1 VV (NYY) για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων εξωτερικού φωτισμού θα γίνεται πάνω από το έδαφος μέσα στα στεγανά κιβώτια (ακροκιβώτια-γκοφρέ) που θα έχει ο κάθε στύλος.

Τα ακροκιβώτια (γκοφρέ) θα είναι από πολυαμίδιο, θα έχουν στεγανότητα τουλάχιστον IP 54 κατά CEI EN 60529 και μηχανική αντοχή IK08 κατά CEI EN 50102. Θα φέρουν εσωτερικά ράγα DIN για τοποθέτηση μικροαυτόματου ράγας 6A/6kA/B ως ασφαλιστικού μέσου. Μέσα στο γκοφρέ θα υπάρχει σε ράγα DIN διακλαδωτήρας (μπλοκ σύνδεσης) βιομηχανικού τύπου για την άφιξη και αναχώρηση υπογείου τετραπολικού καλωδίου E1VV της απαιτούμενης διατομής, κατάλληλος τόσο ως προς μέγεθος όσο και ως προς τη θερμική αντοχή με ελάχιστη απαίτηση την επάρκεια για διατομή καλωδίου E1VV-R (J1VV-R) 4X10 mm<sup>2</sup>. Οι κλέμμες θα επαρκούν και για την αναχώρηση τριπολικού καλωδίου E1VV (J1VV) διατομής μέχρι 3X2.5 mm<sup>2</sup> για την τροφοδοσία του φωτιστικού σώματος. Για την εύκολη τοποθέτηση και συντήρηση του ακροκιβωτίου καθώς και την διαχείριση των καλωδίων, το μέγιστο πλάτος του γκοφρέ θα είναι 45mm. Το ακροκιβώτιο στο κάτω μέρος θα φέρει δυο όπες για την είσοδο και την έξοδο μέσω καταλλήλων στυπιοθλιπτών υπογείου, τετραπολικού καλωδίου της απαιτούμενης διατομής με ελάχιστη απαίτηση την επάρκεια για διέλευση καλωδίου E1VV 4X10 mm<sup>2</sup>. Στο επάνω μέρος το ακροκιβώτιο θα φέρει οπή για την διέλευση επίσης μέσω καταλλήλου στυπιοθλίπτη του καλωδίου τροφοδοτήσεως του φωτιστικού σώματος με ελάχιστη απαίτηση την επάρκεια για διέλευση καλωδίου έως και E1VV (J1VV) 3x2.5 mm<sup>2</sup>. Η γείωση που θα συνδέει το γκοφρέ με την γείωση του μεταλλικού ιστού, θα είναι από εύκαμπτο κιτρινοπράσινο καλώδιο από εύκαμπτο αγωγό διατομής 6mm<sup>2</sup> με κατάλληλους ακροδέκτες, ελάχιστου μήκους 70cm.

Τα πιστοποιητικά ποιότητας που θα πρέπει να προσκομιστούν είναι:

- Δήλωση συμμόρφωσης CE
- Έκθεση δοκιμών αναφορικά με τους δείκτες IK και IP
- Πιστοποιητικό διχαίρισης ποιότητας της κατασκευάστριας εταιρίας σύμφωνα με το πρότυπο ISO-9001

Ενδεικτικός τύπος: Zincometal A-M3A

### **3.3.5. Φρεάτια**

Τα φρεάτια κατασκευάζονται σε 3 τύπους.

- Εσωτερικών διαστάσεων 40 x 40, βάθους έως 60 cm, προκατασκευασμένα ινοπλισμένα, από τα οποία όμως είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται στύλοι.
- Εσωτερικών διαστάσεων 50 x 50, βάθους έως 90 cm, για φρεάτια με δύο ή τρεις διακλαδώσεις, προκατασκευασμένα ινοπλισμένα.

– Φρεάτια μεγαλύτερου βάθους διαστάσεων θα γίνονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C12/16, πάχους 15 cm στις πλευρικές επιφάνειες και τον πυθμένα.

Στον πυθμένα όλων των φρεατίων θα δημιουργηθεί άνοιγμα 20 x 20cm , πληρωμένο με χαλίκι για την αποχέτευση των νερών.

Στις πλευρές των φρεατίων θα δημιουργηθούν ανοίγματα ανάλογα με τον αριθμό των σωλήνων που καταλήγουν σ'αυτό.

Τα φρεάτια θα καλύπτονται με χυτοσίδηρο κάλυμμα.

### **3.3.6. Βάσεις ιστών.**

Οι βάσεις των ιστών κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας τουλάχιστον C20/25 σύμφωνα με την σχετική ΕΤΕΠ και σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών.

### **3.3.7. Γειώσεις Ιστών**

α. Οι Ιστοί θα γειωθούν με χάλκινο αγωγό στο σύστημα προστασίας (γείωσης) NYA 6mm<sup>2</sup>.

β. Το φωτιστικό σώμα θα είναι ClassII χωρίς απαίτηση σύνδεσης με τον ακροδέκτη γείωσης μέσω μονοπολικού αγωγού βαίνοντας εντός του στύλου μέχρι του ακροκιβωτίου αυτού.

Από το ακροκιβώτιο μέχρι τον αγωγό προστασίας η σύνδεση γίνεται με χάλκινο αγωγό 6 mm<sup>2</sup>.

### **3.3.8 Μεταλλικός σιδηροϊστός μελλοντικού εξοπλισμού WiFi τετράγωνης διατομής 120x120mm (ύψους 4m).**

Ιστός τετράγωνης σταθερής διατομής, αποτελούμενος από τον κοιλοδοκό και το έλασμα της βάσεως με κατάλληλη διαμόρφωση στις πλευρές και την κορυφή του για την υποδοχή των βραχιόνων στήριξης του μελλοντικού εξοπλισμού WiFi και θύρας επίσκεψης του κιβωτίου σύνδεσης των καλωδίων.

#### **1. ΥΛΙΚΑ – ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ**

Ο κορμός του ιστού αποτελείται από εν θερμό γαλβανισμένη κοιλοδοκό τετράγωνης διατομής 120x120mm και κατασκευάζεται από έλασμα 4 χιλ. ποιότητας S235JR (St 37.2), βαμμένη με ηλεκτροστατική βαφή RAL9006

Ύψος από το έδαφος 4000mm

Πάχος 4 mm

Διατομή 120x120 mm

Κάθε ιστός φέρει θυρίδα διαστάσεων 300 x 70mm σε απόσταση 47cm από την κορυφή του ιστού. Για τη θυρίδα αυτή και το επιλεγέν πάχος, δεν απαιτείται ειδική ενίσχυση του ιστού.

Η θυρίδα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από χυτοπρεσαριστό Αλουμίνιο με ενδιάμεσο ελαστικό παρέμβυσμα. Εσωτερικά θα φέρει ηλεκτροσυγκολλημένο σημείο για τη σύνδεση της γείωσης και στήριγμα για το ακροκιβώτιο.

Πλησίον της θυρίδας (σύμφωνα με το σχέδιο) θα τοποθετηθεί χαλύβδινη μούφα 1/2" ηλεκτροσυγκολλημένη υπό 45° και ανάλογο άνοιγμα οπής στην κοιλοδοκό.

Σε απόσταση 160mm από την κορυφή του ιστού (σύμφωνα με το σχέδιο) θα τοποθετηθεί τεμάχιο χαλύβδινου σωλήνα (πράσινη ετικέτα) 2" μήκους 250mm στην μία πλευρά του Ιστού.

Στην άλλη πλευρά παραπλεύρως, επίσης σε απόσταση 160mm από την κορυφή του ιστού (σύμφωνα με το σχέδιο), θα τοποθετηθεί πλάκα 250x160mm πάχους 3mm σε απόσταση 30mm από τον Ιστό.

Στην 3<sup>η</sup> πλευρά και ανάντη της πλάκας (σύμφωνα με το σχέδιο), θα τοποθετηθεί οριζόντιο τεμάχιο χαλύβδινου σωλήνα (πράσινη ετικέτα) 2" μήκους 250mm και σε αξονική απόσταση 60mm από την κορυφή του Ιστού.

Το έλασμα της βάσης έχει διαστάσεις 310 x 310 x 15mm και είναι κατασκευασμένο από υλικό ποιότητας S235JR (St 37.2)

Φέρει 4 οβάλ οπές για τη διεύθυνση των αγκυρίων που έχουν σπείρωμα M16. Η μεταξύ τους απόσταση (κέντρα) των οπών είναι 235 mm. Στο κέντρο του φέρει οπή Φ100 mm για τη συγκόλληση του κορμού.

Ο κορμός συγκολλάται στο έλασμα και μέσω 4 πτερυγίων.

Η μέθοδος συγκόλλησης του πέλματος της βάσης είναι ημιαυτόματη με σύρμα ποιότητας SG 2 πάχους 1÷1,2 mm.

Η συγκόλληση εκτελείται από συγκολλητές πιστοποιημένους κατά EN 287.

Η μέθοδος συγκόλλησης και οι συγκολλητές πιστοποιούνται από τρίτο ανεξάρτητο γραφείο ελέγχου.

Οι ανοχές κατασκευής του ιστού είναι κατά ΕΛΟΤ EN 40-2.

Το μη συρρικνούμενο τσιμεντοϊδές κονίαμα κάτω από τη φλάντζα του ιστού θα είναι ενδεικτικού τύπου BASF MASTERFLOW 928 ή ισοδύναμο για πάχη μέχρι 8 cm και σύμφωνα με το πρότυπο EN 1504-6

## 2. ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ ΕΝ ΘΕΡΜΩ

Οι ιστοί μετά τη συγκόλληση τους ελέγχονται οπτικά και διαστασιακά, διορθώνονται τυχόν οξείες ακμές με τρόχισμα και προωθούνται για γαλβάνισμα εν θερμώ κατά ISO 1461 (Hot Dip Galvanizing) εσωτερικά και εξωτερικά.

Η διαδικασία περιλαμβάνει:

- Καθαρισμός επιφάνειας σε μπάνιο HCl
- Ξέπλυμα με νερό
- Επεξεργασία επιφάνειας με αμμωνιούχα άλατα (flux) για την καλύτερη πρόσφυση του ψευδαργύρου.
- Ξήρανση – Προθέρμανση σε στεγνωτήριο
- Εμβάπτιση σε μπάνιο τετηγμένου ψευδαργύρου θερμοκρασίας 450°C και καθαρότητας >98,5% κατά ISO 1461. Η πρώτη ύλη που τροφοδοτείται το μπάνιο είναι ψευδάργυρος ηλεκτρολυτικής καθαρότητας μεγαλύτερης από 99,995%.

Οι ιστοί μετά το γαλβάνισμα επιθεωρούνται 100% οπτικά για τυχόν επιφανειακά ελαττώματα και γίνεται δειγματοληπτικός έλεγχος του πάχους γαλβανίσματος το οποίο είναι κατά ISO 1461.

### 3. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Κατά την παραγωγική διαδικασία οι ιστοί υπόκεινται στους παρακάτω ελέγχους:

- α. Έλεγχος Πιστοποιητικών Α' Ύλης
- β. Οπτικός και Διαστασιακός Έλεγχος πριν το Γαλβάνισμα
- γ. Έλεγχος Συσκευασίας και Μαρκαρίσματος
- δ. Τελικός Έλεγχος

#### **3.3.8.1 Αγκύρια 235 x 235 / M16 (Ιστών έως 5m)**

Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα με ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση ίσο προς 400 χλστ. θα καταλήγουν σε σπείρωμα M16 στο πάνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 150 χλστ. καλά επεξεργασμένο. Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλίων) ίση προς 250 χλστ. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30 x 30 x 3 χλστ. που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και "χιαστί" λίγο πριν από το σπείρωμα τους.

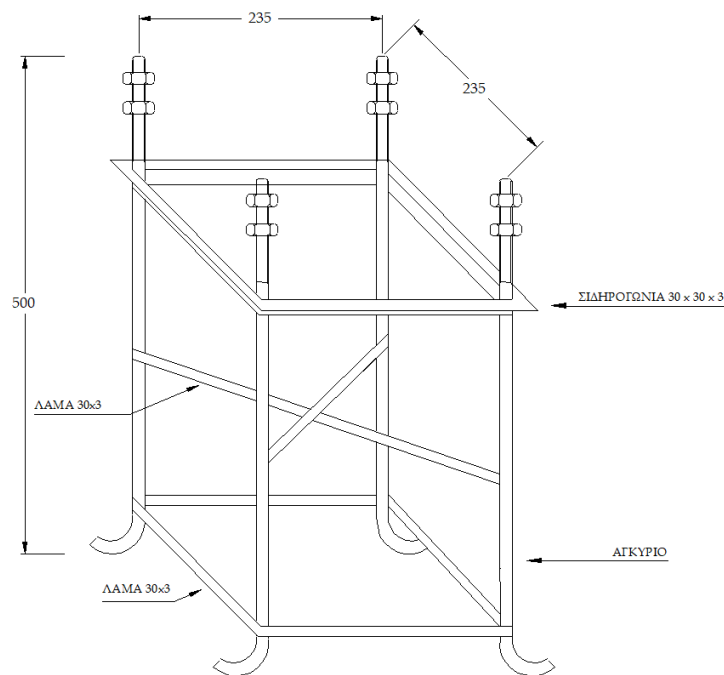
Το σύστημα των κοχλίων αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100 χλστ. που βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης όπως επίσης και τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα, με μέσο πάχος επένδυσης σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461 ίσο προς 375 γραμ. ανά τετραγωνικό μέτρο προστατευόμενης επιφάνειας (53 μm).

Τα άκρα των αγκυρίων που θα πακτωθούν εντός του σκυροδέματος θα διαμορφωθούν σύμφωνα με την προδιαγραφή του ΕΛΟΤ 40-2 σελ. 12.

Ποιότητα υλικού: Ευρωπαϊκός χάλυβας St.37 / DIN 17100

Περικόχλια: DIN 934 / ποιότης 5





### 3.3.9 Σιδηροίστοι ασύρματης σύνδεσης με Δημαρχείο

#### 3.3.9.1 Γενικά

Οι ιστοί θα είναι σύμφωνοι με όσα αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-1-2-3-4-5-6-7-8 και πρέπει να παράγονται από βιομηχανία που κατέχει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας (Quality Assurance), σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001 σχετικά με την οργάνωση λειτουργίας της επιχείρησης και θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμών σύμφωνα με το EN 40-8 από διεθνώς αναγνωρισμένο ή κρατικό εργαστήριο.

Οι ιστοί θα είναι αποκλειστικά χαλύβδινοι (σιδηροίστοι) γαλβανισμένοι εν θερμώ, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-3. Αποκλείονται ιστοί κατασκευασμένοι από αλουμίνιο, ξύλο, οπλισμένο σκυρόδεμα κλπ.

Οι ιστοί θα έχουν ύψος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-2.

Θα χρησιμοποιηθούν σιδηροίστοι συνεχώς μεταβαλλόμενης διατομής (taper) με σχήμα διατομής οκταγωνικό ή κυκλικό. Το ελάχιστο πάχος ελάσματος σε κάθε περίπτωση θα είναι ίσο προς 4 mm, ανεξάρτητα από τις απαιτήσεις του στατικού ή/και δυναμικού υπολογισμού του ιστού.

Η τυχόν διαμήκης ραφή θα πρέπει να είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση (όχι επαγωγική συγκόλληση) σε λοξοτμημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς, απαγορευμένης της χρήσης τμημάτων με ελικοειδή ραφή.

Η διαμόρφωση του ανώτατου άκρου των ιστών, δηλαδή διάμετρος και μήκος αυτού σε σχέση με τον τύπο των χρησιμοποιούμενων φωτιστικών (επικαθήμενα ή φωτιστικά βραχίονα), θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την παράγραφο 7 του πρότυπου ΕΛΟΤ EN 40-2.

Ο κορμός των ιστών μέχρι και ύψος 12μ. θα είναι κατασκευασμένος χωρίς ενδιάμεση ένωση.

Ο ιστός σε κατάλληλη απόσταση, σύμφωνα και με τις λεπτομέρειες, από τη βάση του θα έχει μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακρωκιβωτίου του ιστού.

Οι διαστάσεις της θύρας θα επιλέγονται από τον πίνακα διαστάσεων μεταλλικών θυρών της EN 40-2 παράγραφος 4.

Οι ελάχιστες διαστάσεις της θύρας θα είναι ύψους 300 mm και αντίστοιχου πλάτους 85 mm, κατά τα λοιπά δε σύμφωνα με τον πίνακα της παραγράφου 4 του πρότυπου ΕΛΟΤ 40-2. Η ελάχιστη απόσταση του κάτω άκρου της θύρας από την βάση του ιστού θα είναι 600mm. Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα κατάλληλου πάχους ηλεκτροσυγκολλημένο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεδεμένου στύλου, εκτός εάν αποδεικνύεται από τους υπολογισμούς, ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα αυτού, όπου υπάρχει θυρίδα, ευρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια.

Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ελάσματος ενίσχυσης, το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστον 200 mm στον ιστό κανονικής διατομής, εκατέρωθεν των άκρων της θυρίδας.

Η θύρα θα κλείνει με κατάλληλο κάλυμμα από έλασμα ιδίου πάχους και σχήματος ίδιο με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροϊστού.

Η στερέωση και η ασφάλιση της θύρας θα γίνεται με ανοξείδωτους κοχλίες ή μάνδαλα, που δεν θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει στιβαρή και σταθερή στερέωση επί του ιστού.

Ο ιστός (εσωτερικά και εξωτερικά) και όλα τα εξαρτήματα του (βραχίονες, πλάκα έδρασης, θυρίδα, αγκυρόβιδες κλπ.) θα γαλβανίζονται εν θερμώ σύμφωνα με το σχετικό άρθρο του ΕΛΟΤ EN 40-41. Πριν το γαλβάνισμα θα γίνεται καλή προετοιμασία των επιφανειών με απόξεση, τρόχισμα και χημικό καθαρισμό.

Το γαλβάνισμα θα γίνεται σύμφωνα με τις ποροδιαγραφές BS 729, DIN 50976/E/1988, ASTM A-123 & GR-181(ΔΕΗ). Το πάχος της επικάλυψης, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461-1973 F και την προδιαγραφή NF A 91-122, θα είναι 500 gr/m<sup>2</sup> ή 60 μm, εκτός και αν η μελέτη προβλέπει ισχυρότερη προστασία.

Ο σιδηροϊστος θα τοποθετείται πάνω σε βάση που θα φέρνει τους κοχλίες αγκύρωσης για τη στερέωσή του. Μετά την τοποθέτηση του ιστού πάνω στη βάση, την «κατακορύφωση» (αλφάδιασμα) και την σύσφιγξη των κοχλίων, θα γίνεται πλήρωση του κενού ανάμεσα από το πέλμα και την βάση με μη συρρικνωμένη τσιμεντοκονία.

Τα σπειρώματα των κοχλίων θα προστατεύονται με καλύμματα από αλουμίνιο.

### **3.3.9.2 Τυπικοί Σιδηροίστοι ύψους 7,8μ.**

Ο κορμός του ιστού θα έχει ύψος 7,8μ. και θα κατασκευασθεί από έλασμα St37.2 πάχους 5mm. Ο κορμός θα έχει σχήμα κολουρης πυραμίδας με διατομή κανονικό οκτάγωνο. Στην βάση του ιστού η οκταγωνική διατομή θα εγγράφεται σε κύκλο Φ200mm και στη κορυφή σε κύκλο Φ90mm.

Ο κορμός θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400x400mm και πάχους 20mm καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σε αυτή. Η στήριξη του κορμού θα ενισχυθεί με τέσσερα (4) συγκολλημένα πτερύγια πάχους 10mm σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200 mm και βάσης 90mm. Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 100 mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) κυκλικές οπές Φ30mm τοποθετημένες στις κορυφές τετραγώνου πλευράς 300mm για την στερέωση του ιστού με κοχλίες αγκύρωσης (αγκυρόβιδες). Γίνονται δεκτές και οπές σχήματος «οβάλ» Φ30x60mm κατά παρέκκλιση των εμφανιζόμενων κυκλικών οπών του σχήματος 8 της EN 40-2.

Οι αγκυρόβιδες θα είναι χαλύβδινες St500S Φ25mm και μήκος 950mm και στην κορυφή θα φέρουν σπείρωμα M24X150mm. Οι αγκυρόβιδες πακτώνονται σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα σε ελάχιστο βάθος 800mm.

Οι τέσσερις κοχλίες τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με απόσταση μεταξύ των κεντρών των κοχλίων ίση προς 300mm. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30X30X3mm που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σε αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και «χιαστί» κάτω από το σπείρωμά τους.

Το άκρο κάθε αγκυρόβιδας (περιοχή σπειρώματος) θα γαλβανίζεται σε μήκος > 200mm.

Στην κορυφή του ιστού θα κολληθούν δύο μούφες υπό 45° γωνία, για την έξοδο της οπτικής ίνας και του καλωδίου παροχής ρεύματος.

Ενδεικτικός τύπος: Zncometal KY508TD

### **3.3.9.3 Βάσεις Σιδηροϊστών**

Οι βάσεις των ιστών κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας τουλάχιστον C20/25 σύμφωνα με την σχετική ΕΤΕΠ και σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών.

### **3.3.9.4 Αγκύρια 280 x 280 / M24 (Ιστών έως 8m)**

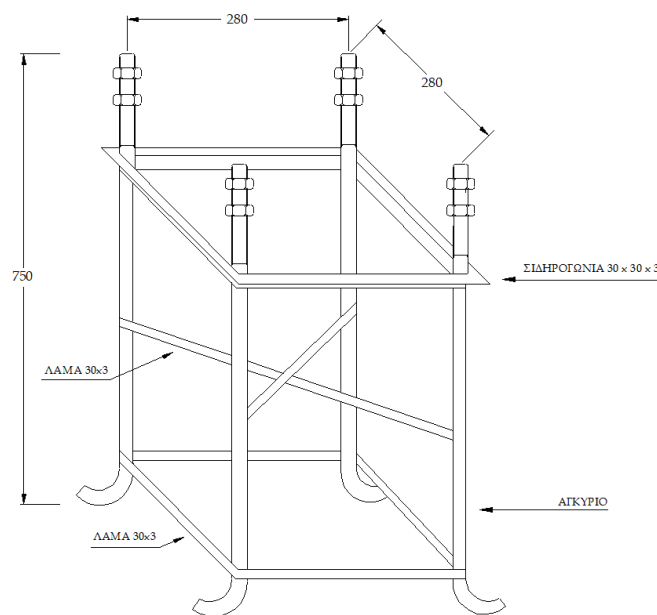
Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα με ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση ίσο προς 600 χλστ. θα καταλήγουν σε σπείρωμα M24 στο πάνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 150 χλστ. καλά επεξεργασμένο. Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλίων) ίση προς 280 χλστ. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30 x 30 x 3 χλστ. που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και "χιαστί" λίγο πριν από το σπείρωμα τους.

Το σύστημα των κοχλίων αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100 χλστ. που βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης όπως επίσης και τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα, με μέσο πάχος επένδυσης σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461 ίσο προς 375 γραμ. ανά τετραγωνικό μέτρο προστατευόμενης επιφάνειας (53 μm).

Τα άκρα των αγκυρίων που θα πακτωθούν εντός του σκυροδέματος θα διαμορφωθούν σύμφωνα με την προδιαγραφή του ΕΛΟΤ 40-2 σελ. 12.

Ποιότητα υλικού: Ευρωπαϊκός χάλυβας St.37 / DIN 17100

Περικόχλια: DIN 934 / ποιότητος 5



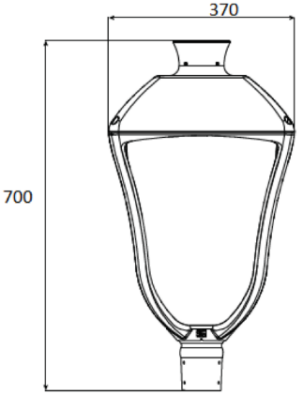
### 3.3.10. Τύποι Φωτιστικών

- **Φωτιστικό σώμα πεζοδρόμου, δρόμου ήπιας κυκλοφορίας (ύψος συναρμολόγησης: 4m)**

Προσφορές με φωτιστικά σώματα μοντέρνου φαναριού τα οποία δεν καλύπτουν τις απαιτήσεις του Πίνακα Προδιαγραφών 1 δεν γίνονται αποδεκτές και απορρίπτονται.

Πίνακας Προδιαγραφών 1: Τεχνικές προδιαγραφές φωτιστικών σωμάτων μοντέρνου φαναριού

A/A	Περιγραφή
1.	<p>Το σώμα του φωτιστικού πρέπει να είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και να είναι βαμμένο ηλεκτροστατικά (βαφή πούδρας) σε οποιαδήποτε RAL/ AKZO επιλογή της υπηρεσίας.</p> <p>Το φωτιστικό θα έχει σχήμα μοντέρνου φαναριού με 4 ακμές (στηρίγματα) όπως στο ενδεικτικό σχήμα παρακάτω.</p>

	<p>Λόγω του χαρακτήρα της περιοχής εφαρμογής και του επιθυμητού αρχιτεκτονικού σχεδιασμού το φωτιστικό σώμα θα πρέπει να έχει την κάτωθι μορφή και επίσης να βρίσκεται εντός των ορίων ανοχής των αναγραφόμενων διαστάσεων.</p> <p>Το ύψος του φωτιστικού πρέπει να είναι 700mm <math>\pm</math> 10% και το πλάτος 370mm <math>\pm</math> 10%. (Δεν συμπεριλαμβάνεται ο ασύρματος ελεγκτής και η βάση του).</p> 
2.	Το περιμετρικό κάλυμμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από πολυκαρβονικό υλικό για αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία και στη γήρανση, αμμοβολισμένο (semi sanded) στο άνω μισό μέρος του (ή και ολόκληρο) για περιορισμό της οπτικής έκθεσης του χρήστη στις πηγές LED.
3.	Πάνω από τα LEDs βρίσκονται φακοί διάχυσης φωτισμού οι οποίοι θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από υλικό PMMA. Τα LEDs θα πρέπει να είναι τοποθετημένα σε πλακέτες PCB (μία ή περισσότερες). Η οπτική μονάδα θα φέρει επίσης κατάλληλο εξάρτημα περιορισμού της θάμβωσης και του διαφεύγοντος φωτισμού με σκοπό την μείωση της φωτορύπανσης.
4.	Τα φωτιστικά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε κορυφή ιστού διαμέτρου Φ60mm
5.	Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει προστασία τουλάχιστον IP66. Τεκμήριο η πιστοποίηση ENEC ή η πηγαία έκθεση δοκιμής αυτής EN60598 ή το πιστοποιητικό CB.
6.	Το φωτιστικό σώμα πρέπει να διαθέτει προστασία τουλάχιστον IK08. Τεκμήριο η πιστοποίηση ENEC ή η πηγαία έκθεση δοκιμής αυτής EN60598 ή το πιστοποιητικό CB. *Η απαίτηση αυτή δεν αφορά την ενδοχόμενη βάση του ελεγκτή και τον ελεγκτή.
7.	Τα φωτιστικά θα πρέπει να μπορούν να λειτουργούν με ασφάλεια σε θερμοκρασία Ta 35°C ή μεγαλύτερη. Τεκμήριο η πιστοποίηση ENEC ή η πηγαία έκθεση δοκιμής αυτής EN60598 ή το πιστοποιητικό CB.
8.	Η διατήρηση της φωτεινής ροής των LED σε Ta 25oC θα είναι τουλάχιστον <b>Reported L90 @100.000 ώρες</b> (σύμφωνα με το TM21-11).

	<p>1. Απαιτείται προσκόμιση της έκθεσης δοκιμής LM 80 των χρησιμοποιούμενων LED με συνθήκες μετρήσεων:</p> <p>I. Ts 85oC για λόγους κοινής αξιολόγησης</p> <p>II. Ρεύμα οδήγησης (If) μεγαλύτερο ή ίσο του προσφερόμενου.</p> <p>III. Στην περίπτωση που το LM 80 report περιλαμβάνει πολλαπλά σετ μετρήσεων (Ts, If) τότε λαμβάνεται υπόψιν αυτό που καλύπτει τις ως άνω συνθήκες και έχει τις περισσότερες ώρες εργαστηριακών μετρήσεων ως πιο αξιόπιστο.</p> <p>2. Απαιτείται προσκόμιση εγγράφου του κατασκευαστή των φωτιστικών ή του κατασκευαστή των LED στο οποίο θα αναγράφεται ο τύπος των LED, το ρεύμα οδήγησης για το οποίο γίνεται ο υπολογισμός (μεγαλύτερο ή ίσο του προσφερόμενου), Θερμοκρασία Ts=85oC. Οι υπολογισμοί της διάρκειας ζωής LxxB50 γίνονται με βάση το LM 80 TM 21</p>
9.	<p>Τα φωτιστικά πρέπει να είναι τύπου κλάσης μόνωσης II.</p> <p><i>Τεκμήριο η πιστοποίηση ENEC ή η πηγαία έκθεση δοκιμής αυτής EN60598 ή το πιστοποιητικό CB.</i></p>
10.	Τα φωτιστικά σώματα θα παρέχονται προκαλωδιωμένα από τον κατασκευαστή τους με μήκος καλωδίωσης 4m.
11.	Τα φωτιστικά φέρουν LEDs με θερμοκρασία χρώματος 3000K και δείκτη χρωματικής απόδοσης τουλάχιστον 70. (Χρωματικός Κωδικός 730)
12.	<p>Διάταξη προστασίας που τοποθετείται μπροστά από τον driver εντός του φωτιστικού και διασφαλίζει προστασία από υπερτάσεις 10kV ή 10kA τουλάχιστον.</p> <p><i>Η διάταξη πρέπει να εμπεριέχεται εντός της λίστας κρίσιμων εξαρτημάτων της έκθεσης δοκιμής του ENEC που πρέπει να υποβληθεί.</i></p>
13.	Βάρος φωτιστικού $\leq 12$ kg
14.	Μεγαλύτερος ή ίσος του 0,90 σε πλήρες φορτίο
15.	Το φωτιστικό θα είναι κατάλληλο για διασύνδεση σε ηλεκτρικό δίκτυο 220-240V, 50 Hz.
16.	Προκειμένου να υπάρχει δυνατότητα προσαρμοστικού φωτισμού, ο driver του φωτιστικού θα πρέπει να φέρει ενσωματωμένα πρωτόκολλα dimming DALI ή/και 1-10V.
17.	<p>Προκειμένου το φωτιστικό να μπορεί να ενταχθεί στο υφιστάμενο σύστημα τηλεδιαχείρισης Exedra του Δήμου θα φέρει εξωτερικά βάση NEMA Socket 7PIN στην οποία τοποθετείται κατάλληλος ασύρματος ελεγκτής NEMA για ενσωμάτωση του φωτιστικού στο εν λόγω σύστημα.</p> <p><i>Η βάση NEMA Socket 7PIN πρέπει να εμπεριέχεται εντός της λίστας κρίσιμων εξαρτημάτων της έκθεσης δοκιμής του ENEC που πρέπει να υποβληθεί.</i></p>

	Τα τέλη επικοινωνίας των φωτιστικών θα ενσωματωθούν στα απολογιστικά του εν λόγω έργου και θα αφορούν περίοδο 10 ετών
18.	Η φωτεινή ροή των φωτιστικών δεν περιορίζεται και προκύπτει με βάση τις ανάγκες του φωτοτεχνικού μοντέλου.
19.	Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού σώματος θα διαθέτει συστήματα διασφάλισης ISO 9001:2015 ή νεότερα.
20.	Η δήλωση συμμόρφωσης του φωτιστικού θα περιλαμβάνει συμμόρφωση τουλάχιστον με τις ακόλουθες οδηγίες LVD(2014/35/EU), EMC (2014/30/EU), ROHS (2011/65/EU) και τα πρότυπα: EN 60598-1, EN 60598 2-3, EN 61547, EN 55015, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 62471 ή IEC / TR 62778
21.	Τα προσφερόμενα φωτιστικά πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση ασφάλειας ENEC ή ισοδύναμο σχήμα πιστοποίησης.
22.	Τα προσφερόμενα φωτιστικά πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση απόδοσης ENEC+ ή ισοδύναμο σχήμα πιστοποίησης.
23.	Επίσημο τεχνικό φυλλάδιο της οικογένειας του φωτιστικού και εγχειρίδιο εγκατάστασης φωτιστικού σώματος. Δηλώσεις κατασκευαστή για τυχόν επιμέρους στοιχεία τα οποία δεν είναι εμφανή στα τεχνικά φυλλάδια.
24.	Εργοστασιακή εγγύηση 10 έτη Δήλωση εκπροσώπου του κατασκευαστή σχετικά με την εργοστασιακή εγγύηση
25.	Προσκόμιση του ηλεκτρονικού αρχείου LDT που έχει χρησιμοποιηθεί για την διεξαγωγή της μελέτης. Το αρχείο πρέπει να έχει παραχθεί από διαπιστευμένο με ISO 17025 φωτομετρικό εργαστήριο το οποίο στους σκοπούς της διαπίστευσης θα περιλαμβάνει τουλάχιστον το LM79-08. Η διαπίστευση του εργαστηρίου θα εκδίδεται από φορέα EA-MLA. Το πιστοποιητικό διαπίστευσης του εργαστηρίου πρέπει να προσκομισθεί.
26.	Τα φωτιστικά θα πρέπει να ανήκουν στην κατηγορία U0 ή U1 ή U2 κατά BUG Ratings και να έχουν $ULR \leq 0.5\%$ .
27.	Φυλλάδιο φωτομετρικών δεδομένων του κατασκευαστή των φωτιστικών στο οποίο αναγράφονται τα βασικά φωτομετρικά μεγέθη των φωτιστικών σωμάτων, δηλαδή συνολική ισχύς, απόδοση (lm/W), η φωτεινή ροή (lm), ο χρωματικός κωδικός, πολικό διάγραμμα. Η δηλούμενη ισχύς των φωτιστικών (rated value) θα πρέπει να έχει ανοχή όχι μεγαλύτερη από $\pm 6\%$ ενώ η αντίστοιχη ανοχή της φωτεινής ροής δεν θα ξεπερνά το $\pm 8\%$ .

### **3.3.11. Εκσκαφές, Σωληνώσεις, Καλωδιώσεις Υπογείων Ηλεκτρικών Δικτύων και Εξωτερικού Φωτισμού**

#### **Εκσκαφές Χανδάκων, Βάσεων, Ιστών και Διαβάσεων Οδών**

Το πλάτος και το βάθος των χανδάκων διέλευσης καλωδίων θα είναι 40 cm και το βάθος 60 cm.

Οι παραπάνω διαστάσεις θα τηρηθούν κανονικά, εκτός εάν ο επιβλέπων δώσει συμπληρωματικές οδηγίες και εγκρίνει σε ορισμένες περιπτώσεις, διάφορο πλάτος ή βάθος εξαιτίας δυσχερειών που δεν μπορούν να προβλεφθούν στο στάδιο σύνταξης της μελέτης. Οι χάνδακες θα ανοιχτούν, ανάλογα με την περίπτωση, με μηχανικά μέσα ή σκαπάνη ή ακόμα με εκρηκτικές ύλες και αεροσυμπιεστές.

Η διάνοιξη των χανδάκων θα γίνει παράπλευρα των βάσεων των ιστών.

Σε περίπτωση συνάντησης εμποδίων κατά τη διάνοιξη των χανδάκων μπορεί ο επιβλέπων να αυξομειώσει την απόσταση μεταξύ χάνδακα και βάσης ιστού.

Ο εργολάβος υποχρεούται για τη διευθέτηση και ομαλοποίηση (μόρφωση) του πυθμένα και των παρειών των χανδάκων, έτσι ώστε να μην υπάρξουν προβλήματα στη τοποθέτηση των σωληνώσεων διέλευσης καλωδίων και στη τοποθέτηση των διαφόρων φρεατίων.

Μετά τις εργασίες τοποθέτησης των σωληνώσεων, καλωδίων, φρεατίων, κλπ. θα γίνει πλήρωση των χανδάκων με επιχώματα μέγιστης κοκκομετρικής διαβάθμισης 25mm.

Τα προϊόντα εκσκαφής θα κτυπηθούν και θα συμπιεστούν μέχρι πλήρους σταθεροποίησης του εδάφους. Τα υπόλοιπα προϊόντα μαζί με τα προϊόντα από τις εκσκαφές των βάσεων των ιστών κλπ θα απομακρυνθούν εκτός περιοχής σε τόπο όπου επιτρέπεται η απόρριψη τους. Για οδεύσεις κάτω από οδόστρωμα προβλέπεται η διέλευση των καλωδίων να γίνει εντός γαλβανισμένης σιδηροσωλήνας βαρέως τύπου πράσινη ετικέτα εγκλιβωτισμένη σε οπλισμένο σκυρόδεμα σύμφωνα με τα σχέδια.

### **3.3.12. Καλωδιώσεις οπτικής ίνας**

Οι οπτικές ίνες θα χρησιμοποιούνται σε κατακόρυφες καλωδιώσεις, όπου οι αποστάσεις μεταξύ των συνδεδεμένων σημείων θα είναι μεγαλύτερες από 90m, κατά τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 11801 έκδ. 2.0.

Για μετάδοση δεδομένων σε εφαρμογές 10 Gigabits Ethernet, θα χρησιμοποιούνται:

- μονότροπες single mode ίνες 9/125 μm τύπου OS1 για αποστάσεις έως 2km

Για την διασφάλιση των επιδόσεων του συστήματος (ταχύτητα, εξασθένιση κτλ.) συνίσταται η επιλογή όλων των υλικών οπτικών ινών και χαλκού που απαρτίζουν ένα σύστημα να είναι του ίδιου κατασκευαστή με του υφιστάμενου εξοπλισμού του Δήμου.

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω σε κάθε προϊόν ατομικά, όπως επίσης και επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Το εργοστάσιο παραγωγής των προϊόντων θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001.



Ο κατασκευαστής θα διαθέτει την κατάλληλη υποδομή ώστε να παρέχει τεχνική υποστήριξη και εκπαίδευση σε όλο το φάσμα των προϊόντων του συστήματος δομημένης καλωδίωσης

Όλα τα συστατικά του συστήματος δομημένης καλωδίωσης θα πληρούν τις απαιτήσεις των προτύπων:

ISO 11801 εκδ. 2.0

EN 50 173 – 1

EIA/TIA – 568 – B.2

### **3.4 ΣΤΠ ΗΜ-Η3: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ**

#### **3.4.1. Αντικείμενο**

Οι εργασίες που προδιαγράφονται παρακάτω αφορούν την κατασκευή δικτύων σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (High Density Polyethylene - HDPE) κλάσης PE 100.

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των ισχυουσών Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών «EN 12201-Μέρος 1-5 Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (Γενικότητες, Σωλήνες, Εξαρτήματα, Βάνες και Καταλληλότητα συστημάτων)» και θα είναι πιστοποιημένα κατά EN ISO 9000:2000-12 «Συστήματα διαχείρισης ποιότητας- βασικές αρχές και λεξιλόγιο».

Η πρώτη ύλη που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι κατάλληλη για την κατασκευή σωλήνων πολυαιθυλενίου HDPE για διακίνηση πόσιμου νερού, σύμφωνα με αυτά που ορίζονται κατά DIN8075 « High-Density Polyethylene Pipes - General quality requirements, testing, Μάιος 1987»

Οι σωλήνες για υπόγεια δίκτυα από HDPE 3ης ΓΕΝΙΑΣ προσφέρονται σε :

- Ρολά των 100 μέτρων για διαστάσεις από Φ32 έως Φ125
- Σε ευθύγραμμα τμήματα των 12 μέτρων από Φ140 - Φ250

Οι σωλήνες κατά την μεταφορά, τοποθέτηση και αποθήκευση θα είναι ταπωμένοι με τάπες αρσενικές από HDPE και θα είναι συσκευασμένοι σε διαστάσεις (1 m x 1 m x το μήκος) κατά τέτοιο τρόπο που να μπορούν να αποθηκεύονται καθ' ύψος. Στην περίπτωση που οι αγωγοί βρίσκονται σε κουλούρες τότε η εσωτερική διάμετρος θα ισούται με την ονομαστική διάμετρο επί 20 φορές.

### 3.4.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Οι σωλήνες HDPE χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις υπογείων και επιφανειακών δικτύων για μεταφορά ύδατος υπό πίεση.

EN 12201-2										PE 100			
Diameter Διάμετρος	PN - 10Atm		PN - 12,5Atm		PN - 16Atm		PN - 20Atm		PN - 25Atm		PN - 32Atm		
	SDR 17		SDR 13,6		SDR 11		SDR 9		SDR 7,4		SDR 6		
	Wall thick. Πάχος τοιχ. mm	Weight Βάρος gr/m	Wall thick. Πάχος τοιχ. mm	Weight Βάρος gr/m	Wall thick. Πάχος τοιχ. mm	Weight Βάρος gr/m	Wall thick. Πάχος τοιχ. mm	Weight Βάρος gr/m	Wall thick. Πάχος τοιχ. mm	Weight Βάρος gr/m	Wall thick. Πάχος τοιχ. mm	Weight Βάρος gr/m	
16	-	-	-	-	-	-	2,0	89	2,3	101	3,0	123	
18	-	-	-	-	-	-	2,0	101	2,4	120	3,0	140	
20	-	-	-	-	2,0	115	2,3	130	3,0	161	3,4	179	
22	-	-	-	-	2,0	128	2,5	156	3,0	179	3,6	205	
25	-	-	2,0	146	2,3	167	3,0	208	3,5	237	4,2	276	
28	-	-	2,1	173	2,6	211	3,1	243	3,8	289	4,6	330	
32	2,0	191	2,4	230	3,0	275	3,6	323	4,4	381	5,4	450	
40	2,4	290	3,0	355	3,7	424	4,5	502	5,5	597	6,7	697	
50	3,0	445	3,7	542	4,6	656	5,6	780	6,9	925	8,3	1081	
63	3,8	710	4,7	864	5,8	1040	7,1	1240	8,6	1460	10,5	1715	
75	4,5	1000	5,6	1220	6,8	1450	8,4	1760	10,3	2090	12,5	2429	
90	5,4	1440	6,7	1750	8,2	2110	10,1	2525	12,3	2980	15,0	3500	
110	6,6	2150	8,1	2590	10,0	3130	12,3	3770	15,1	4490	18,3	5212	
125	7,4	2738	9,2	3345	11,4	4070	14,0	4870	17,1	5780	20,8	6724	
140	8,3	3440	10,3	4200	12,7	5070	15,7	6110	19,2	7260	23,3	8440	
160	9,5	4510	11,8	5498	14,6	6665	17,9	7964	21,9	9449	26,6	11005	
180	10,7	5705	13,3	6978	16,4	8424	20,1	10075	24,6	11945	29,9	13910	
200	11,9	7040	14,7	8558	18,2	10388	22,4	12458	27,4	14777	33,2	17173	
225	13,4	8929	16,6	10868	20,5	13149	25,2	15770	30,8	18678	37,4	21752	
250	14,8	10943	18,4	13388	22,7	16171	27,9	19381	34,2	23056	41,5	26815	
280	16,6	13747	20,6	16774	25,4	20274	31,3	24362	38,3	28911	46,5	33645	
315	18,7	17409	23,2	21259	28,6	25664	35,2	30819	43,1	36598	52,3	42578	

Η ονομαστική πυκνότητα της πρώτης ύλης, μετρημένη σε θερμοκρασία 23oC θα είναι 953 έως 960 Kg/m<sup>3</sup> και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη από 930 Kg/m<sup>3</sup> σύμφωνα με το ISO1183 «Plastic Methods for determining the density of non-cellular plastics» .Ο έλεγχος της πυκνότητας αποσκοπεί στην διαπίστωση ότι δεν εμπεριέχεται πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας στα μίγματα.

Ο δείκτης ροής (Melt flow index) της πρώτης ύλης μετρημένος σύμφωνα με τα ISO 1133 «Plastics -Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics-2005» και DIN53735 «Determination of the Melt Index of Thermoplastics - testing of plastics,1988» θα είναι MFI 190/5 = 0,4 έως 0,5 g/10 min.

Με την υπογραφή της σύμβασης και πριν από την ανάθεση κατασκευής των σωλήνων θα παραδοθεί από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία πρωτότυπο πιστοποιητικό (με επίσημη μετάφραση στην Ελληνική γλώσσα) του κατασκευαστή της πρώτης ύλης στο οποίο θα φαίνεται η σύνθεσή της, η ονομαστική της πυκνότητα, ο δείκτης διαρροής (Melt flow index), η τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής, η τάση θραύσης και οι αντίστοιχες επιμηκύνσεις, καθώς και η τάση τοιχώματος (σ).

Επίσης θα προσκομίζεται πρωτότυπο πιστοποιητικό καταλληλότητας του υλικού για την χρήση που προορίζεται από έγκυρο Οργανισμό, καθώς και επίσημη μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα. Η Υπηρεσία μέσα σε πέντε εργάσιμες ημέρες από την υποβολή των πιστοποιητικών θα δώσει έγγραφη αποδοχή ή τεκμηριωμένη απόρριψη της προτεινόμενης πρώτης ύλης για την κατασκευή των σωλήνων.

Οι σωλήνες θα είναι μπλε χρώματος για υπόγεια εφαρμογή και θα κατασκευαστούν με διαστάσεις κατά DIN8074 «Polyethylene pipes-Dimensions».

### **3.4.3. Έλεγχοι και δοκιμές σωλήνων**

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών προδιαγραφών (EN) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές. Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000-12 /Συστήματα διαχείρισης ποιότητας, παραγωγική διαδικασία. Προϊόντα από άλλα κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη-μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία μετά την υπογραφή της σύμβασης προς έγκριση, φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων HDPE
- πιστοποιητικό από αναγνωρισμένο φορέα/εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις (EN ISO/IEC 17025:2005-08)
- πίνακες/στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων
- πίνακες χαρακτηριστικών των σωλήνων στο οποίο θα φαίνεται η σύνθεσή της (MRS), η ονομαστική της πυκνότητα, ο δείκτης διαρροής (Melt flow index), η τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής, η τάση θραύσης και οι αντίστοιχες επιμηκύνσεις, καθώς και η τάση τοιχώματος ( $\sigma$ )
- σχέδια ειδικών τεμαχίων και συνδέσμων
- οδηγίες εγκατάστασης

Όλα τα παραπάνω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα και κατ'ελάχιστον θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα-στοιχεία στην Αγγλική. Οι σωλήνες θα έχουν παραχθεί το πολύ ένα εξάμηνο πριν την προσκόμιση τους στο έργο προς τοποθέτηση.

Επίσης θα προσκομίζεται απαραίτητα πρωτότυπο πιστοποιητικό καταλληλότητας του υλικού για την χρήση που προορίζεται από έγκυρο Οργανισμό, καθώς και επίσημη μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα.

Η Υπηρεσία μέσα σε πέντε εργάσιμες ημέρες από την υποβολή των πιστοποιητικών θα δώσει έγγραφη αποδοχή ή τεκμηριωμένη απόρριψη της προτεινόμενης πρώτης ύλης για την κατασκευή των σωλήνων.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται σε έλεγχο κάθε παραλαβής, ανά είδος σωληνώσεων από PE ή PVC, από το αρμόδιο για τον έλεγχο αυτό εργαστήριο της EBETAM ΑΕ. ( Βάσει της Αποφ. Φ2-2149 , ΦΕΚ 3346 Β/14-12-2012).

Η Υπηρεσία δύναται να επαληθεύσει τα χαρακτηριστικά των σωληνώσεων προς χρήση παίρνοντας δείγμα της επιλογής της και αποστέλλοντας το για έλεγχο σε αναγνωρισμένο φορέα/εργαστήριο, με τα έξοδα να επιβαρύνουν τον Ανάδοχο.

Πέραν του πιστοποιητικού, που θα εκδοθεί και θα καλύπτει όλους τους ελέγχους που αναφέρονται θα δοθούν στην Υπηρεσία και όλες οι μετρήσεις που θα καταγράφονται στην διάρκεια των ελέγχων.

Ο έλεγχος των διαστάσεων και ανοχών θα γίνεται οπτικά στο φως για όλη την παραγόμενη ποσότητα σωλήνων και σύμφωνα με εκείνες που προβλέπονται από το DIN 8074. Θα εξετασθούν τα άκρα, οι τομές των οποίων πρέπει να είναι κάθετες στον σωλήνα και δεν πρέπει να υπάρχουν φυσαλίδες, κενά ή ανομοιογένειες. Το χρώμα τους πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το μήκος. Επίσης η επιφάνεια των σωλήνων πρέπει να είναι λεία εσωτερικά και εξωτερικά χωρίς αυλακώσεις και εσοχές ή εξοχές.

Τέτοιοι έλεγχοι (μακροσκοπικοί και έλεγχοι διαστάσεων) θα γίνονται κάθε φορά που υπάρχει

ένδειξη ή υποψία απόκλισης. Το αποτέλεσμα κάθε ελέγχου θα καταγράφεται σε ειδικό έντυπο και θα υπογράφεται από τον υπεύθυνο παραγωγής και τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας εφόσον είναι παρών.

Παραχθέντες σωλήνες που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τα προβλεπόμενα στο DIN8074 και EN 12201 θα απορρίπτονται. Θα ελέγχεται επίσης και η ελλειπτικότητα (ovalite) των σωλήνων με τους εξής περιορισμούς:

- Για σωλήνες σε κουλούρα Max D = 1.06 Dor
- Για ευθύγραμμους σωλήνες Max D = 1.02 Dor

όπου Dor , η ονομαστική διάμετρος.

Ο ανάδοχος οφείλει να έχει εξασφαλίσει για τους ελεγκτές της Υπηρεσίας ελεύθερη πρόσβαση στους χώρους παραγωγής και αποθήκευσης των σωλήνων και διευκόλυνση για την διενέργεια των μετρήσεων και των δοκιμών, που αναφέρονται πιο πάνω.

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των όρων της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και εκείνων των DIN ισχύουν οι όροι που προβλέπουν αυστηρότερους ελέγχους και παρέχουν υψηλότερο βαθμό ασφάλειας.

#### **3.4.4. Ειδικά τεμάχια πολυαιθυλενίου**

Τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες, κτλ.) που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι από πολυαιθυλένιο (PE), θα είναι κατάλληλα για το σύστημα συγκόλλησης και συνεργάσιμα με σωλήνα που θα κατασκευαστεί με βάση την Τεχνική Προδιαγραφή για την κατασκευή των σωλήνων PE. Οι διαστάσεις, το πάχος τοιχώματος και οι ανοχές των ειδικών τεμαχίων θα είναι τέτοιες ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασιμότητα με τους σωλήνες, και η καλή ποιότητα της συγκόλλησης.

Στις προσφορές θα αναφέρονται σαφώς ο τύπος, η κατασκευάστρια εταιρία, οι διαστάσεις και οι ανοχές των ειδικών τεμαχίων και θα γίνεται παραπομπή στους καταλόγους που θα είναι συνημμένοι στην προσφορά.

Σε κάθε ειδικό τεμάχιο θα αναγράφεται πάνω η θερμοκρασία, η τάση και ο χρόνος συγκόλλησης και κατά την παράδοσή τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχων που θα καλύπτουν τα εξής :

- Ονομαστική πυκνότητα πρώτης ύλης
- Ονομαστική πυκνότητα υλικού που πάρθηκε από έτοιμο εξάρτημα
- Μέτρηση δείκτη ροής πρώτης ύλης
- Σύνθεση πρώτης ύλης
- Αντοχή σε εσωτερική πίεση (δοκιμή 170 ωρών)
- Μεταβολή μετά από θερμική επεξεργασία
- Μέτρηση διαστάσεων και ανοχών

Όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά θα προέρχονται από δοκιμές που έγιναν σε δοκίμια της συγκεκριμένης παρτίδας που θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο. Η Υπηρεσία για όλους τους παραπάνω ελέγχους διατηρεί το δικαίωμα να επαναλάβει τους ελέγχους σε εργαστήριο της αρεσκείας της. Επίσης θα δοθεί πιστοποιητικό αντοχής σε εσωτερική πίεση (10 000 ωρών) που θα προέρχεται από δοκίμια της ίδιας σχεδίασης και διαδικασίας παραγωγής με αυτά που θα παραδοθούν στην Υπηρεσία.

### **3.4.5. Διακίνηση και αποθήκευση σωλήνων**

Οι σωλήνες θα μεταφέρονται, αποθηκεύονται και θα διακινούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Οι σωλήνες πρέπει να μεταφέρονται διατεταγμένοι για να μην προκαλούνται ζημιές κατά την μεταφορά τους στο εργοτάξιο.

Οι χειρισμοί κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση θα γίνονται με μεγάλη προσοχή και ανάλογα με το βάρος των σωλήνων με τα χέρια, με σχοινιά και ξύλινους ολισθητήρες (από μαδέρια) ή ανυψωτικό μηχάνημα. Όταν χρησιμοποιούνται άγκιστρα για την ανύψωση τα άκρα τους θα καλύπτονται με λάστιχο, για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων.

Οι αγωγοί θα αποθηκεύονται σε ομαλές και επίπεδες επιφάνειες απαλλαγμένες από διαβρωτικά υλικά, χωριστά ανά υλικό κατασκευής. Σωλήνες διαφορετικών διαμέτρων επίσης πρέπει να αποθηκεύονται χωριστά, ή εάν αυτό είναι αδύνατο οι μεγαλύτερες διαμέτροι πρέπει να τοποθετούνται στις κάτω στρώσεις.

Οι σωλήνες πρέπει να προστατεύονται από την απ' ευθείας έκθεσή τους στον ήλιο. Επίσης καλό είναι όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη των 0oC να αποφεύγονται τα απότομα κτυπήματα στους σωλήνες. Τα ειδικά εξαρτήματα πρέπει να αποθηκεύονται σε δροσερό μέρος, μακριά από την ηλιακή ακτινοβολία και να παραμένουν μέσα στους σάκους ή τα κιβώτια συσκευασίας μέχρι την χρησιμοποίησή τους.

### **3.4.6. Τοποθέτηση σωλήνων**

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται επακριβώς οριζοντιογραφικά και υψομετρικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της Μελέτης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τη Μελέτη. Κατ' αρχάς πρέπει να τοποθετηθούν κατά μήκος του χείλους των τάφρων για

επιθεώρηση. Σωλήνες οι οποίοι έχουν υποστεί βλάβη, θα απορρίπτονται. Το εσωτερικό των σωλήνων πρέπει να διατηρείται καθαρό από χώματα, ξένα σώματα και νερά. Έτσι στη διάρκεια διακοπών της εργασίας και κυρίως τη νύκτα, το στόμιο του τελευταίου σωλήνα που τοποθετήθηκε θα φράσσεται κατάλληλα.

Στη συνέχεια πρέπει να γίνει η καταβίβαση προσεκτικά και χωρίς κρούσεις. Η υψομετρική τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται με κατάλληλη διαμόρφωση του υποστρώματος και δεν επιτρέπεται η χρήση λίθων ή άλλων υλικών. Η σύνδεση σωλήνων εκτός της τάφρου απαγορεύεται.

Προκειμένου για τμήματα των αγωγών που σε οριζοντιογραφία ή μηκοτομή προβλέπονται σε καμπύλη θα κατασκευασθούν από σωλήνες κανονικού ή μικρότερου μήκους σε συνδυασμό με την επιτρεπόμενη απόκλιση των συνδέσμων ή από ειδικά τεμάχια (καμπύλες). Πάντως σε καμία περίπτωση η απόκλιση των αξόνων δύο συνδεόμενων σωλήνων δεν μπορεί να υπερβαίνει την επιτρεπόμενη για το είδος του. Για να αποφεύγεται η απόκλιση και τυχόν αποσύνδεση του αγωγού στις θέσεις όπου τοποθετούνται τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταυ, πώματα) λόγω των δημιουργούμενων εκεί ωθήσεων είναι απαραίτητη η αγκύρωσή τους.

Μετά την τοποθέτηση των σωλήνων και εφ' όσον παραστεί η ανάγκη να κοπούν σε μήκος μικρότερο του ονομαστικού για την ακριβή τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων, οι σχετικές εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, με ειδικό εξοπλισμό.

Η ακτίνα καμπυλότητας των σωλήνων από HDPE πρέπει να είναι τουλάχιστον 30 D, όπου D η εξωτερική διάμετρος του σωλήνα εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Το σκάμμα στο οποίο θα τοποθετηθούν οι σωλήνες πρέπει να έχει το ελάχιστο πλάτος που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης, η δε απόσταση της εξωτερικής παρειάς του σωλήνα σε καμία θέση του αγωγού δεν πρέπει να είναι μικρότερη από εκείνη που καθορίζεται ως ελάχιστη στα σχέδια της μελέτης.

Κατά την επίχωση του σωλήνα τα υλικά επίχωσης θα διευθετούνται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να περιβάλλουν τον αγωγό και να συμπληρώνουν πλήρως το διάκενο μεταξύ σωλήνος και ορύγματος. Στη συνέχεια η στρώση εγκιβωτισμού του σωλήνα θα συμπυκνώνεται επαρκώς με χρήση ελαφρού δονητικού εξοπλισμού.

Καθ' όλη την διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων ο Ανάδοχος θα λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στις σωληνώσεις από οποιαδήποτε αιτία. Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το τελευταίο άκρο θα εμφράσσεται για προστασία του σωλήνα από την εισχώρηση ρυπαντών.

#### **3.4.7. Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ)**

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι που παρεμβάλλονται στο δίκτυο σωληνώσεων θα είναι του τύπου ρακόρ, κατασκευασμένοι από χαλκό ή ορείχαλκο. Οι λυόμενοι σύνδεσμοι που συνδέουν γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα με χαλκοσωλήνα θα είναι κατασκευασμένοι από ορείχαλκο.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι πρέπει να είναι κατάλληλοι για συνθήκες λειτουργίας νερού δικτύου:

- Πίεση λειτουργίας 16 atu.
- Θερμοκρασία νερού 120°C.

### 3.4.8. Εξαεριστικό Σωλήνα

α. Απλού τύπου εξαεριστικό (vacuum breaker) DN 15, ορειχάλκινο χρωμέ με επίτοιχες γωνίες σύνδεσης, με αποχέτευση και υπερχείλιση νερού, εγκεκριμένου τύπου. Όλα τα ορατά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι επιχρωμιωμένα.

β. Διπλού τύπου εξαεριστικό (vacuum breaker) όπως καθορίζεται παραπάνω με αποχετευτικό στόμιο και σωλήνα για υπερχείλιση νερού.

**ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΑΡ.ΒΕΝΙΕΡΗΣ**  
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. - ΑΡ.ΜΗΤΡΩΟΥ 57338  
ΑΦΜ: 045462080, ΔΟΥ: ΚΕΦΟΔΕ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 13, ΑΘΗΝΑ Τ.Κ.11141  
τηλ.: 210 2139600, e-mail: syen@itkv.gr

**IT & KV Ε.Ε**  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ  
ΓΙΑΣΕΜΙΩΝ 39, ΧΑΛΑΝΔΡΙ 15233  
ΤΗΛ.: 210 2139600 - FAX: 2102139661  
ΑΦΜ: 801121960, ΔΟΥ: ΚΕΦΟΔΕ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΑΡ.ΜΗΤΡ.ΤΕΕ: 19563 ΑΡ.Γ.Ε.ΜΗ 149604003000