

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΝΟΜΟΣ ΠΕΡΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΠΥΔΝΑΣ-ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ**

**ΕΡΓΟ: «ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΧΑ»**

**1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

**1<sup>Α</sup> ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ  
(ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΝΤΛΙΩΝ)**

**ΑΙΓΙΝΙΟ  
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2020**



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΓΕΝΙΚΑ	iii
2	ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΥΡΙΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ	iii
2.1	Ωθητικοί αγωγοί .....	iii
2.2	Επιλογή αριθμού αντλιών.....	iv
3	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ	iv
3.1	Μανομετρικό ύψος ονομαστικής παροχής.....	iv
3.2	Υπολογισμός ισχύς αντλιών .....	v
4	ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	vi
5	ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟΙ ΟΓΚΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΩΣ	vii
5.1	Διαστασιολόγηση αντλιοστασίου Καταχά.....	viii



## Υπολογισμός αντλιοστασίου καταθλιπτικού αγωγού Καταχή

### 1 ΓΕΝΙΚΑ

- α. Η τεχνική έκθεση περιλαμβάνει όλους τους απαραίτητους υπολογισμούς για τη διαστασιολόγηση του αντλιοστασίου του δικτύου αποχέτευσης Καταχή. Θα κατασκευαστεί ένα (1) αντλιοστάσιο του οποίου η δυναμικότητα (l/s), το μανομετρικό (m), οι χαρακτηριστικές στάθμες τα μήκη του καταθλιπτικού αγωγού και ο απαιτούμενος αριθμός αντλιών δίνονται στον πίνακα 1 που ακολουθεί.

**Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά αντλιοστασίου**

	ΚΑΙ
<b>Q (l/sec)</b>	11,97
<b>i<sub>max</sub></b>	3
<b>V<sub>ωφ</sub></b>	3,59
<b>X(m)</b>	2,00
<b>Y(m)</b>	2,00
<b>Ρυθ.Υψ.(m)</b>	0,90
<b>Υψ.π.(m)</b>	41,92
<b>Εκκίν.(m)</b>	43,12
<b>Παύση(m)</b>	42,22

- β. Η άντληση των λυμάτων στο αντλιοστάσιο, προβλέπεται να γίνεται με αντλίες "υποβρύχιες" (εμβαπτιζόμενου τύπου). Το αντλιοστάσιο θα είναι τύπου φρεατίου με ένα μοναδικό θάλαμο, με την επάνω στάθμη του συνεπίπεδη με τη στάθμη του εδάφους. Τα όργανα διακοπής (δικλείδες των καταθλιπτικών αγωγών, βαλβίδες αντεπιστροφής κλπ), τοποθετούνται σε ξεχωριστό ξηρό φρεάτιο, κοντά στην άνω στάθμη του αντλιοστασίου. Έτσι και σε συνδυασμό με την ύπαρξη καπακιών (θυρίδων) πάνω από κάθε αντλητικό συγκρότημα, καθώς και στο φρεάτιο των οργάνων διακοπής, παρέχεται ταχύτερη προσπέλαση και ευκολότερος έλεγχος του αντλιοστασίου.
- γ. Οι αντλίες θα έχουν φτερωτή που θα επιτρέπει την ελεύθερη δίοδο στερεών τουλάχιστον Φ50 mm και Φ70mm ανάλογα με τον τύπο της αντλίας όπως φαίνεται στις τεχνικές προδιαγραφές του έργου.
- δ. Εκτός από τον κύριο εξοπλισμό, το αντλιοστάσιο θα περιλαμβάνει κάθε συσκευή ή εγκατάσταση απαιτούμενη για την κανονική λειτουργία του, (ηλεκτρική εγκατάσταση κλπ.), σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις σχετικές τεχνικές προδιαγραφές της παρούσας.

### 2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΥΡΙΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

#### 2.1 Ωθητικοί αγωγοί

Η επιλογή της διατομής των ωθητικών αγωγών θα γίνει με τα εξής κριτήρια:

- α. Ελάχιστη ταχύτητα 0,4 m/s για να αποφεύγονται επικαθήσεις στερεών στα τοιχώματα του σωλήνα. Δεχόμαστε ότι η ελάχιστη ταχύτητα παρουσιάζεται όταν λειτουργεί μόνο μία αντλία.

- β. Μέγιστη ταχύτητα 1,5 m/s για να αποφεύγονται υπερβολικές απώλειες πύεσης. Όταν οι απώλειες ροής είναι μεγάλες σε σχέση με το μανομετρικό ύψος είναι σκόπιμο να επιλεγούν ταχύτητες χαμηλότερες των 1.5 m/s ώστε να μην δημιουργούνται κίνδυνοι αστάθειας λειτουργίας των αντλιών.
- γ. Με τα ανωτέρω κριτήρια και για τις παροχές αιχμής που έχουν προκύψει από τους υδραυλικούς υπολογισμούς, υπολογίζονται οι ελάχιστες και οι μέγιστες επιτρεπόμενες διατομές και εκλέγεται για το αντλιοστάσιο η τυποποιημένη διατομή του ωθητικού αγωγού. Στον Πίνακα 2 που ακολουθεί δίνονται όλα τα στοιχεία με υπολογισμούς 40ετίας.

Για παροχή αιχμής 9,80 l/s και μήκος αγωγού 5.000μ και επιλέγοντας διατομή Φ160mm θα έχουμε:

Αγωγός	ΑΝΤ/ΣΙΟ	L(m)	Q (l/s)	D(εξ.) (mm)	D(εσ.) (mm)	Ταχύτητα (m/s)	f	Γραμμικές απώλειες (m)	Τοπικές απώλειες (m)	Υψος αρχής (m)	Max Υψόμετρο (m)	Γεωδαιτικό ύψος (m)	Απώλειες αντλιοστασίου (m)	Μανομετρικό φορτίο (m)
Καταθ.	KA1	5000	11,97	160	152,00	0,66	0,020	14,57	1,46	41,92	46,92	5,00	1,50	22,53

**Πίνακας 2. Στοιχεία υπολογισμών αντλιοστασίων για περίοδο λειτουργίας 40ετία βάση της παροχής των προσαγόμενων λυμάτων.**

## 2.2 Επιλογή αριθμού αντλιών

Για την εκλογή του αριθμού και του μεγέθους των αντλητικών συγκροτημάτων των αντλιοστασίων λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

- α. Η λειτουργία του αντλιοστασίου προβλέπεται αυτόματη. Στην περίπτωση αυτή συνιστάται όλα τα αντλητικά συγκροτήματα να είναι του αυτού μεγέθους και των αυτών τεχνικών χαρακτηριστικών, για αποφυγή κινδύνων και ανωμαλιών λόγω πολύπλοκου συστήματος αυτομάτου ελέγχου. Εξ άλλου η ομοιομορφία των αντλητικών συγκροτημάτων διευκολύνει την εναλλακτικότητά τους, απλοποιεί την συντήρηση και μειώνει τις ανάγκες διαθεσίμων ανταλλακτικών.
- β. Ελήφθησαν υπόψη οι χαρακτηριστικές καμπύλες των διαφόρων τύπων αντλιών ακαθάρτων κατασκευαζόμενων από τους σημαντικότερους κατασκευαστές, έτσι ώστε να εκλεγούν κατά το δυνατόν αντλίες συνήθων τύπων, δοκιμασμένων στην πράξη, για τις οποίες δεν παρουσιάζονται σοβαρές κατασκευαστικές δυσκολίες.

## 3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ

### 3.1 Μανομετρικό ύψος ονομαστικής παροχής

- α. Για να υπολογίσουμε το μανομετρικό ύψος  $H_0$  των αντλιών στην ονομαστική παροχή τους, όπως καθορίστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, υπολογίζουμε πρώτα στον πίνακα 2 και 3, το γεωμετρικό ύψος σαν διαφορά της στάθμης του δυσμενέστερου σημείου του ωθητικού αγωγού και της ανώτατης στάθμης αντήσεως. Στη συνέχεια υπολογίζονται οι απώλειες πύεσης στους σωλήνες από την αναρρόφηση της κάθε αντλίας μέχρι την εκροή του ωθητικού αγωγού. Το μανομετρικό ύψος της ονομαστικής παροχής υπολογίζεται, σαν

άθροισμα του γεωμετρικού ύψους και των απωλειών πίεσης και βέβαια με κάποιο περιθώριο ασφαλείας.

### 3.2 Υπολογισμός ισχύς αντλιών

Η μέγιστη ισχύς που απορροφάται στον άξονα της αντλίας υπολογίζεται από:

$$P_a = \frac{Q \cdot H}{367 \cdot \eta}$$

Τον βαθμό αποδόσεως της αντλίας ( $\eta$ ) παίρνουμε ίσο με τις τιμές του παρακάτω πίνακα τουλάχιστον σε όλο το εύρος του πεδίου λειτουργίας για το κάθε αντλιοστάσιο. Για τους υπολογισμούς της μελέτης αυτής λαμβάνουμε βαθμό απόδοσης των αντλιών κατά περίπτωση και αντλιοστάσιο.

Η ισχύς του κινητήρα θα πρέπει να είναι  $\geq 20\%$  της απαιτούμενης ισχύος στον άξονα των αντλιών, δηλ.:

$$P_k = P_a / \eta_k$$

Τον βαθμό αποδόσεως ( $\eta_k$ ) του κινητήρα παίρνουμε όπως φαίνεται και στον πίνακα 3. Οι ισχύεις που προκύπτουν και τα τυποποιημένα μεγέθη κινητήρων που προτείνονται αναγράφονται στον πίνακα στην συνέχεια. Η οριστική ισχύς των κινητήρων θα καθορισθεί από τον ανάδοχο με βάση το βαθμό αποδόσεως των αντλιών που θα χρησιμοποιηθούν. Πάντως σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να υπάρχει περίσσεια ισχύος 20%.

**Πίνακας 3. Στοιχεία υπολογισμών αντλιών**

	<b>KA1</b>
Q (l/sec)	11,97
H (m)	22,53
Πλήθος αντλιών	2
Ενεργές αντλίες	1
Αντλίες σε εφεδρεία	1
Qp (m <sup>3</sup> /h) / αντλία	43,09
$\eta$	0,37
$\eta_k$	0,80
Pa (Kw) /αντλία	7,15
Pk (Kw) /αντλία	8,94
Pa (Kw) συνολικά	7,15
Pk (Kw) συνολικά	8,94

**Πίνακας 4. Στοιχεία αντλιών από κατασκευαστή**

Q [m <sup>3</sup> /h]	43,00
$\eta$	0,37
P2 (ομον) [kW]	10,00
P1 (απορ) [kW]	12,00
IN [A]	16,60
Istart (dirr) [A]	67,00
Istart (Y/Δ) [A]	23,00

#### 4 ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

- α. Η αντιπληγματική προστασία του αντλιοστασίου ακαθάρτων παρουσιάζει ιδιομορφία γενικά, λόγω της φύσεως των αντλουμένων υγρών. Από τα διάφορα δυνατά μέσα προστασίας, το μόνο που μπορεί ουσιαστικά να εφαρμοσθεί με ασφάλεια, είναι η ύπαρξη επαρκούς ροπής αδρανείας των αντλητικών συγκροτημάτων, σε συνδυασμό με την εγκατάσταση αντιπληγματικής βαλβίδας.
- β. Με την διακοπή της τροφοδοσίας του κινητήρα της αντλίας, η αντλία δεν σταματά απότομα, αλλά λόγω της ροπής αδρανείας του συγκροτήματος και κυρίως του κινητήρα, εξακολουθεί να περιστρέφεται για μικρό χρονικό διάστημα.
- γ. Δίνονται οι σχέσεις υπολογισμού υδραυλικού πλήγματος

$$T = 2 \cdot L / C$$
$$d\rho = \rho \cdot c \cdot dV \text{ ή } dh = c \cdot dV / g$$
$$c = [g / (\rho \cdot (1 + E_b / E \cdot d / t \cdot f))]^{1/2}$$

g: επιτάχυνση στις βαρύτητας  
f: 1,25-v για ελεύθερους αγωγούς και 1 για αγκιστρωμένους  
v: ο λόγος Poisson. v = 0,4 για πολυαισθυλαίνιο  
dρ: μεταβολή πίεσης  
ρ: πυκνότητα ρευστού  
dV: μεταβολή ταχύτητας  
E = μέτρο ελαστικότητας του ρευστού (N/m<sup>2</sup>)  
d = εσωτερική διάμετρος σωλήνας (m)  
t = πάχος του τοιχώματος του σωλήνα (m)  
T = χρόνος (πλήρης διαδρομή κύματος)  
c = ταχύτητα του κύματος  
E<sub>b</sub>: μέτρο ελαστικότητας του νερού = -Δρ / [(μεταβολή όγκου) / (αρχικός όγκος)]  
τάση σ = πίεση \* ακτίνα / πάχος

- δ. Για την δυσμενέστερη κατάσταση λειτουργίας, η υπερπίεση λόγω πλήγματος υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\Delta P = \frac{c \cdot dV}{g}$$

- όπου: ΔP = υπερπίεση λόγω πλήγματος (mΣΥ)  
c = ταχύτητα πιεστικού κύματος (m/s)  
dV = ταχύτητα ροής λυμάτων πριν από την στάση λειτουργίας λαμβάνουμε τιμή 40ετίας  
g = επιτάχυνση της βαρύτητας (g=9.81 m/s<sup>2</sup>)

- ε. Επομένως για την δυσμενέστερη κατάσταση, η μέγιστη αναπτυσσόμενη πίεση στο δίκτυο λόγω υδραυλικού πλήγματος, είναι  $P_{\max} = P_o + \Delta P$  Το δίκτυο και όλα τα εξαρτήματά του, υπολογίζονται για 10 atm, επομένως η μέγιστη αναπτυσσόμενη πίεση είναι αποδεκτή.

**Πίνακας 5. Στοιχεία υπολογισμού ταχύτητας πιεστικού κύματος και υπερπιάσεων.**

	KA1
Q (l/sec)	11,97
H (m)	22,53
παροχή (m <sup>3</sup> /h)	43,092
d (m) εξωτερ. σωλ	0,16
t (m) πάχος σωλήνας	0,004
L (m) =	5000,00
f =	1
v <sub>pe</sub> =	0,4
d εσωτερική =	0,152
V (m/sec) =	0,66
g (m/sec) =	9,81
ρ =	1000
E <sub>B</sub> νερού (kg*f/m <sup>2</sup> ) =	2,10E+08
E <sub>pe</sub> (kg*f/m <sup>2</sup> ) =	8,00E+07
c (m/sec) =	143,00
T (sec) =	69,93
T <sub>x</sub> (sec)	1
Δρ λόγω πλήγματος (ΜΥΣ) =	9,62
Συνολική πίεση στον αγωγό	32,15

## 5 ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟΙ ΟΓΚΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΩΣ

- α. Ο ωφέλιμος όγκος του θαλάμου αντλήσεως, η παροχή και η συχνότητα ζεύξεως συνδέονται με τη σχέση:

$$V_{\omega\phi} = 0.015 \cdot \frac{Q}{i_{\max}}$$

όπου: Q = παροχή (l/min)

$i_{\max}$  = μέγιστη επιτρεπόμενη συχνότητα ζεύξεων

- β. Ο αριθμός ζεύξεων – αποζεύξεων επιλέγεται από 2 έως 7 ανά ώρα, για την αποφυγή της πρόωρης φθοράς των οργάνων χειρισμού και των αντλιών.
- γ. Οι ρυθμιστικοί όγκοι του αντλιοστασίου και οι στάθμες εκκινήσεως και στάσεως των αντλιών που αναγράφονται στον πίνακα 6.

**Πίνακας 6. Στοιχεία φρεατίων, ωφέλιμων όγκων και ρυθμιστικών σταθμών**

	KA1
Q (l/sec)	11,97
i <sub>max</sub>	3
V <sub>ωφ</sub>	3,59
X(m)	2,00
Y(m)	2,00
P <sub>υθ.Υψ.</sub> (m)	0,90
Υψ.π.(m)	41,92
Εκκίν.(m)	43,12
Παύση(m)	42,22

### 5.1 Διαστασιολόγηση αντλιοστασίου Καταχή

Η μεταφορά των λυμάτων από τον Καταχή έως την ΕΕΛ Αιγινίου γίνεται με τη βοήθεια καταθλιπτικού αγωγού (αντλιοστάσιο KA1) συνολικού μήκους 5.000 m.

Στο κεντρικό αντλιοστάσιο KA1 του Καταχή, συγκεντρώνονται όλα τα λύματα της υπό μελέτη περιοχής. Το αντλιοστάσιο θα κατασκευασθεί σε τμήμα του αγροτεμάχου Νο238 του Καταχή που έχει εμβαδό 4.875m<sup>2</sup> ανήκει στον Δήμο Πύδνας – Κολινδρού. Η παροχή που καταλήγει στο φρεάτιο του αντλιοστασίου για την 40ετία είναι η παροχή αιχμής του εσωτερικού δικτύου δηλαδή 11,97l/s.

Τα λύματα θα καταθλίβονται σε ωθητικό αγωγό από σκληρό PVC-U, ονομαστικής διαμέτρου DN160 και ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 6atm. Ο αγωγός διέρχεται από τον κοινοτικό, ασφαλτοστρωμένο δρόμο Καταχή – Αιγινίου. Το μήκος του καταθλιπτικού αγωγού είναι 5.000m εκ των οποίων όλα οδεύουν σε ασφαλτοστρωμένο δρόμο.

Ο αγωγός αυτός θα οδεύει στον δρόμο Καταχή – Αιγίνιο για 2.820m περίπου, κατόπιν θα περάσει ανάντι της Π.Ε.Ο Κατερίνης – Αιγινίου και στην συνέχεια οδεύοντας για 2.200m περίπου (από τα οποία τα 900m είναι κατά μήκος της Π.Ε.Ο. Κατερίνης-Αιγινίου) καταλήγει σε υφιστάμενο φρεάτιο του αποχετευτικού Αιγινίου και από εκεί με τον κεντρικό αγωγό διατομής Φ400 του αποχετευτικού δικτύου Αιγινίου οδηγούνται στην Ε.Ε.Λ. Αιγινίου.

Το αντλιοστάσιο KA1 λόγω της μικρής τους δυναμικότητας θα είναι απλό, τύπου φρεατίου. Θα αποτελείται από το θάλαμο αναρρόφησης και το ξηρό φρεάτιο. Στο θάλαμο αναρρόφησης θα τοποθετηθούν οι αντλίες (1+1 εφεδρική) με τα χαρακτηριστικά της 40ετίας που δίνονται στον συγκεντρωτικό πίνακα 2. Προβλέπεται η τοποθέτηση αναδευτήρα (υποβρύχιος αναμεικτήρας) τύπου με προπέλα 200mm, ισχύος P1=1,92 kW & P2=1,3kW, 1450 rpm. Ο αναδευτήρας θα εκκινεί 40 δευτερόλεπτα πριν την έναρξη λειτουργίας των αντλιών για να αποφευχθούν εμφράξεις των αντλιών από ιλύ.

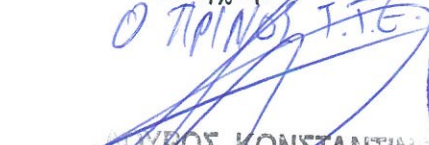
Στο ξηρό φρεάτιο θα εγκατασταθούν τα ειδικά τεμάχια που απαιτούνται για την σωστή λειτουργία του αντλιοστασίου. Σε κάθε γραμμή κατάθλιψης, κατά την ροή στον αγωγό θα εγκατασταθούν μία αντεπίστροφη βαλβίδα, και μία δικλείδα έμφραξης ονομαστικής διαμέτρου DN100. Όλα τα ειδικά τεμάχια στο ξηρό φρεάτιο θα είναι χυτοσιδηρά.

Η λειτουργία του αντλιοστασίου θα είναι αυτόματη ώστε να μη απαιτείται ειδικό προσωπικό κατά τη λειτουργία του, παρά μόνο κατά την συντήρησή του. Τα πεδία των αντλιών, οι αυτοματισμοί και οι λοιπές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις όπως Μ/Τ φωτισμός κλπ θα τοποθετηθούν σε μεταλλικό ερμάριο (Pillar) δίπλα από το αντλιοστάσιο.


Αιγίνιο, 05/11/2020  
Ο Συντάξας

  
ΚΩΣΤΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ  
ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.

Αιγίνιο, 05/11/2020  
Ελέγχθηκε

  
Ο ΠΡΙΝΟΣ Τ.Ε.Ε.  
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
Τ.Ε.  
ΒΑΘΜΟΣ Α/ΤΕΣ

Αιγίνιο, 5/11/2020  
Ο Προϊστάμενος της ΔΥ

  
ΚΑΡΑΜΕΛΙΝΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ  
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΒΑΘΜΟΣ Α/ΠΕ6

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΝΟΜΟΣ ΠΕΡΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΠΥΔΝΑΣ-ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ**

**ΕΡΓΟ: «ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΧΑ»**

**1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

**1<sup>B</sup> ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ- ,  
ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ – ΓΕΙΩΣΕΩΝ –  
ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ - SCADA**

**ΑΙΓΙΝΙΟ  
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2020**



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	Εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων.....	3
1.1	Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις.....	3
1.2	Κανονισμοί.....	4
1.3	Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας.....	4
1.4	Εγκαταστάσεις διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.....	5
1.5	Βελτίωση του συντελεστή ισχύος.....	5
1.6	Σωληνώσεις – διακόπτες – ρευματοδότες.....	6
1.7	Θεμελιακή γείωση.....	6
1.8	Εσωτερική αντικεραυνική προστασία – Προστασία από υπερτάσεις.....	6



## Τεχνική Περιγραφή Η/Μ εγκαταστάσεων

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά τις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, τις εγκαταστάσεις αντικεραυνικής προστασίας και γειώσεων και τις εγκαταστάσεις πυρανίχνευσης.

### 1 Εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων

#### 1.1 Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις

Οι κύριες καταναλώσεις ρεύματος στο αντλιοστάσιο προέρχεται από την λειτουργία των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών. Στον πίνακα 1 δίνονται τα στοιχεία των αντλιών που είναι τοποθετημένα στο αντλιοστάσιο.

Τα στοιχεία των αντλητικών συγκροτημάτων φαίνονται στον Πίνακα 1.

Στοιχεία μελέτης		<b>KA1</b>
	παροχή εισόδου [m <sup>3</sup> /h]	43,00
	H [mΥΣ]	23,00
	Πλήθος αντλιών	2
	Ενεργές αντλίες	1
	Αντλίες σε εφεδρεία	1
Από πίνακες κατασκευαστή	Q [m <sup>3</sup> /h]	43,00
	n	0,37
	P2 (ομον) [kW]	10,00
	P1 (απορ) [kW]	<b>12,00</b>
	I <sub>N</sub> [A]	16,60
	I <sub>start</sub> (dirr) [A]	67,00
	I <sub>start</sub> (Υ/Δ) [A]	23,00
Υπολογισμοί / κινητήρα	Τάση	400,00
	cosφ	0,87
	S (φαινομ ισχύς) [kW]	11,50
	Q (άεργη ισχύς) [kVar]	<b>5,68</b>
Υπολογισμοί / αντλιοστ.	I <sub>N</sub> [A]	16,60
	cosφ	0,87
	P1 (απορ) [kW]	12,00
	Q (άεργη ισχύς) [kVar]	<b>5,68</b>

Πίνακας 1: Στοιχεία αντλητικών συγκροτημάτων

Οι ηλεκτροκινητήρες των αντλιών θα είναι τριφασικοί, επαγωγικοί βραχυκυκλωμένου δρομέα, κατάλληλοι για δίκτυο 400V, 50 Hz. Οι κινητήρες θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί. Κάθε κινητήρας θα εκκινεί μέσω ομαλού εκκινήτη (soft starter) για τον περιορισμό του ρεύματος εκκίνησης στο 1.5\*Ι<sub>ομ</sub>. Επίσης το σταμάτημα κάθε αντλίας θα γίνεται με ομαλό τρόπο (soft-stop) για τον περιορισμό του υδραυλικού πλήγματος (βλέπε τεύχος μηχανολογικών).

Πέραν των αντλητικών συγκροτημάτων στο αντλιοστάσιο υπάρχουν μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες ηλεκτρικές καταναλώσεις όπως φαίνονται στον Πίνακα 2.

Περιγραφή	ΚΑ1
	Εσωτερικός φωτισμός (kW)
Εξωτερικός φωτισμός (kW)	0,18
Φωτισμός ασφαλείας (kW)	
1φασικοί ρευματοδότες (16A)	
Τροφοδοσία PLC (kW)	0,1
Αντιστάθμιση άεργης ισχύος (kVAr)	8,45
Διάταξη απόσμησης (kW)	
Αναδευτήρας (kW)	1,3
Πίνακας πυρανίχνευσης (kW)	

**Πίνακας 2: Βοηθητικές ηλεκτρικές καταναλώσεις αντλητικών συγκροτημάτων**

## 1.2 Κανονισμοί

- Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, HD384.
- Διεθνείς τυποποιήσεις και προτυποποιήσεις DIN, IEC κλπ.

## 1.3 Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας

Το αντλιοστάσιο θα τροφοδοτηθεί από το δίκτυο χαμηλής τάσης (400 V) της ΔΕΗ. Λόγω όμως της φύσης του φορτίου (κινήτρες με συχνές εκκινήσεις) και της δομής του δικτύου της ΔΕΗ στην περιοχή, η τροφοδότηση του αντλιοστασίου θα γίνει από υποσταθμό (20/0,4 kV) της ΔΕΗ που θα γίνει δίπλα στο αντλιοστάσιο.

Βάσει της μέγιστης απορροφούμενης ηλεκτρικής ισχύος του αντλιοστασίου, καθορίζουμε την τυποποιημένη παροχή της Δ.Ε.Η. με την οποία αυτό θα πρέπει να τροφοδοτηθεί σύμφωνα με τον Πίνακα 3.

A/α	Αντλιοστάσιο	Απορροφούμενη ισχύς, (kVA)	Παροχή ΔΕΗ χαμηλής τάσης
1	ΚΑ1	15	No2

**Πίνακας 3: Παροχές ΔΕΗ**

Η κάθε μία εγκατάσταση θα συνδεθεί με το δίκτυο της Δ.Ε.Η. με εναέρια παροχή.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι η διαστασιολόγηση των παροχών ΔΕΗ έχει λάβει υπόψη της την ταυτόχρονη λειτουργία των ενεργών αντλητικών συγκροτημάτων του αντλιοστασίου όπως αυτά καθορίζονται στον Πίνακα 1.

#### 1.4 Εγκαταστάσεις διανομής ηλεκτρικής ενέργειας

Το καλώδιο τροφοδοσίας της Δ.Ε.Η. θα καταλήγει στον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης του αντλιοστασίου.

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης Χ.Τ. θα αποτελείται από τα εξής πεδία:

- Ένα (1) πεδίο ζεύξης με την Δ.Ε.Η.  
Από το πεδίο αυτό θα γίνεται η τροφοδότηση των επόμενων.
- Ένα (1) πεδίο τροφοδότησης των αντλητικών συγκροτημάτων
- Ένα (1) πεδίο τροφοδότησης του πίνακα φωτισμού, του ερμαρίου των φίλτρων αρμονικών και των βοηθητικών καταναλώσεων.

Συγκεκριμένα οι βοηθητικές καταναλώσεις είναι οι εξής:

- Μία παροχή τριφασικών ρευματοδοτών,
- Μία τριφασική γραμμή για την τροφοδοσία του αποσμητή όπου αυτός υπάρχει
- Μία τριφασική γραμμή για την τροφοδοσία του αναδευτήρα ή flow jet.
- Μία μονοφασική γραμμή τροφοδότησης των αυτοματισμών
- Μία μονοφασική γραμμή τροφοδότησης του PLC
- Μία εφεδρική τριφασική γραμμή.

Ο πίνακας φωτισμού θα τροφοδοτεί τις γραμμές εσωτερικού και εξωτερικού φωτισμού, φωτισμού ασφαλείας, μία γραμμή μονοφασικών ρευματοδοτών και τον πίνακα πυρανίχνευσης.

Η αυτόματη μεταγωγή από την Δ.Ε.Η. στο Η/Ζ και αντίστροφα, θα γίνεται από διάταξη αυτοματισμού που θα είναι τοποθετημένη μέσα στο πρώτο πεδίο του ΓΠΧΤ.

#### 1.5 Βελτίωση του συντελεστή ισχύος

Από την διαδικασία διαστασιολόγησης των αντλιών προκύπτει ότι θα λειτουργούν σε μερικό φορτίο. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα τον χαμηλό συντελεστή ισχύος και επομένως την σχετικά υψηλή κατανάλωση άεργης ισχύος. Επιπλέον η λειτουργία τους μέσω των ομαλών εκκινητών (soft starters) θα μειώσει ακόμη περισσότερο τον συντελεστή ισχύος λόγω της άεργης ισχύος των αρμονικών ρεύματος.

Για την αντιστάθμιση της άεργης ισχύος αλλά την μείωση των αρμονικών ρεύματος θα πρέπει να εγκατασταθούν φίλτρα αρμονικών. Το μέγεθος των φίλτρων φαίνεται στον Πίνακα 2.

Τα συστήματα αντιστάθμισης που θα εγκατασταθούν στο αντλιοστάσιο θα έχουν βηματική ρύθμιση όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης αυτής.

### 1.6 Σωληνώσεις – διακόπτες – ρευματοδότες.

Όλες οι εγκαταστάσεις θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια και τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και όπου αυτοί δεν υπάρχουν σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE.

Όλα τα υλικά θα είναι εγκεκριμένου τύπου και θα εγκριθούν από την επίβλεψη.

Επειδή το αντλιοστάσιο ΚΑ1 είναι τύπου φρεατίου, δεν θα έχει σύστημα εσωτερικού φωτισμού και φωτισμού ανάγκης ούτε και τριφασικούς ρευματοδότες. Σε αυτό το αντλιοστάσιο προβλέπεται ένας μονοφασικός ρευματοδότης στον ηλεκτρικό πίνακα και ένα φωτιστικό εξωτερικού χώρου σε ιστό.

### 1.7 Θεμελιακή γείωση

Στο αντλιοστάσιο θα κατασκευαστεί γείωση θεμελιακή, δηλαδή μεταλλική λάμα η οποία θα τοποθετηθεί στα θεμέλια του φρεατίου τοποθέτησης των αντλιών και η οποία μέσω συνδέσμων και ειδικών τεμαχίων (βλέπε λεπτομέρεια θεμελιακής γείωσης) θα συνδέεται με την εγκατάσταση του πίνακα.

Το σύνολο της εγκατάστασης θα κατασκευασθεί από τεμάχια θερμά επιψευδαργυρωμένου χάλυβα.

Σε σημεία όπου θα υπάρχει αγωγή ένωση τεμαχίων από θερμά επιψευδαργυρωμένο χάλυβα με τεμάχια χαλκού, θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί σύνδεσμοι, για την προστασία της όλης εγκατάστασης από φαινόμενα γαλβανικής διάβρωσης.

Η εγκατάσταση γείωσης θα πρέπει να επιτυγχάνει αντίσταση γείωσης μικρότερη από 1 Ω. Εάν κατά την κατασκευή της εγκατάστασης γείωσης δεν επιτευχθεί η παραπάνω τιμή για την αντίσταση, τότε θα κατασκευαστεί στην περιοχή του αντλιοστασίου ιδιαίτερο σύστημα γείωσης αποτελούμενο από ένα ή περισσότερα τρίγωνα γείωσης έτσι ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή τιμή.

### 1.8 Εσωτερική αντικεραυνική προστασία – Προστασία από υπερτάσεις.

Αυτή υλοποιείται με κατάλληλους απαγωγούς υπερτάσεων όπως στα σχέδια της μελέτης.

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ  
Αιγίνιο, 05 / 11 / 2020

  
ΚΩΣΤΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ  
ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ  
Αιγίνιο, 05 / 11 / 2020

Ο ΠΡΟΪΚΟΤΗΣ  
  
ΛΟΥΡΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
Τ.Ε.  
ΒΑΘΜΟΣ Α/ΤΕΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΔΥ  
Αιγίνιο, 05 / 11 / 2020

  
Α.Υ.  
ΚΑΡΑΓΕΛΛΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ  
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΒΑΘΜΟΣ Α' / ΠΕ6

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΝΟΜΟΣ ΠΕΡΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΠΥΔΝΑΣ-ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ**

**ΕΡΓΟ: «ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΧΑ»**

**2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

**ΑΙΓΙΝΙΟ  
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2020**



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ  
Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ



## CONTENTS

1 ΔΙΚΤΥΟ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	7
1.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	7
1.2 ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ Δ.Ε.Η. - ΜΕΤΡΗΤΕΣ.....	7
1.3. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ-ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ Χ.Τ. ....	7
1.4. ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΠΑΡΟΧΗ.....	8
1.5. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ.....	8
1.6. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	8
1.6.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....	8
1.6.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	9
1.6.3 ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ.....	9
1.6.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ.....	10
1.6.5 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ - ΑΝΤΟΧΕΣ ΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	11
1.6.5.1. Πλαστικοί σωλήνες ελαφρού τύπου.....	11
1.6.5.2. Πλαστικοί σωλήνες μεσαίου τύπου.....	11
1.6.5.3. Πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου.....	11
1.6.6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	12
1.6.6.1. Γενικά.....	12
1.6.6.2. Ειδικά.....	12
1.6.6.3.Χωνευτές πλαστικές σωληνώσεις.....	13
1.6.6.4.Εμφανείς πλαστικές σωληνώσεις.....	14
1.6.6.5.ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	14
1.6.7. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ.....	14
1.6.7.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ.....	14
1.6.7.2. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	15
1.6.7.3 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ.....	15
1.7 ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	16
1.7.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....	16
1.7.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	16
1.7.2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ.....	16
1.7.2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ.....	17
1.7.2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ.....	18
1.7.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	18
1.7.3.1. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ/ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ.....	18
1.7.3.2. ΤΡΟΠΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	18
1.7.3.2.1. Γενικά.....	18
1.7.3.2.2. Ειδικά.....	19
1.7.3.2.3. Χωνευτές χαλύβδινες σωληνώσεις.....	19
1.7.3.2.4. Εμφανείς χαλύβδινες σωληνώσεις.....	20
1.7.3.2.5. Γείωση μεταλλικών σωληνώσεων.....	20
1.7.3.3. ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	20
1.7.4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ.....	21
1.7.4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ.....	21

1.7.4.2. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ .....	21
1.7.4.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ .....	22
1.7.5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	22
1.7.5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....	22
1.7.5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ .....	22
1.7.6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	23
1.7.6.1. ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	23
1.7.6.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	23
1.7.6.3. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ .....	23
1.8 ΣΤΕΓΑΝΟ ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ.....	23
1.8.1 Γενικά χαρακτηριστικά .....	23
1.8.2 Εφαρμοζόμενα πρότυπα.....	26
1.8.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	26
1.8.3.1 Μηχανισμοί.....	26
1.8.3.2 Σημάνσεις .....	28
1.9 ΠΙΝΑΚΕΣ.....	28
1.9.1. Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης .....	28
1.9.1.1 Γενικές απαιτήσεις .....	28
1.9.1.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	29
1.9.1.3. Κατασκευή .....	30
1.9.1.4 Στήριξη ηλεκτρολογικού υλικού .....	30
1.9.1.5 Διανομή.....	31
1.9.1.6 οδευση και σύνδεση καλωδίων .....	32
1.9.1.7 Σήμανση.....	33
1.9.1.8 Δοκιμές τύπου και σειράς.....	33
1.9.2. Υποπίνακες.....	34
1.9.2.1. Γενικές απαιτήσεις .....	34
1.9.2.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	34
1.9.2.3 Κατασκευή .....	34
1.9.2.4 Στήριξη ηλεκτρολογικού υλικού .....	35
1.9.2.5 Διανομή.....	35
1.9.2.6 Οδευση και σύνδεση καλωδίων .....	37
1.9.2.7 Σήμανση.....	37
1.9.2.8 Δοκιμές τύπου και σειράς.....	37
1.9.3 Γενικές οδηγίες κατασκευής και διαμορφώσεως των πινάκων .....	39
1.9.4 οργανα πινάκων διανομής .....	39
1.9.4.1 Κοχλιωτές ασφάλειες .....	39
1.9.4.2 Μαχαιρωτές ασφάλειες .....	39
1.9.4.3 Ραγοδιακόπτες .....	39
1.9.4.4 Μαχαιρωτοί διακόπτες.....	39
1.9.4.5 Αυτόματες ασφάλειες .....	40
1.9.4.6 Ενδεικτικές λυχνίες .....	41
1.9.4.7 Ηλεκτρονόμοι διαρροής.....	41
1.9.4.8 Ενδεικτικά όργανα (αμπερόμετρα - βολτόμετρα) .....	42
1.9.4.9 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου.....	42
1.9.4.10 Διακόπτες φορτίου .....	45
1.9.4.11 Τηλεχειριζόμενοι παλμικοί διακόπτες (impulse switches).....	45
1.9.4.12 Ηλεκτρονόμοι ισχύος (contactors).....	45
1.9.4.13 Τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως.....	45

1.9.4.14 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αστέρα - τριγώνου .....	45
1.9.4.15 ΟΙ ΑΤΛΙΕΣ ΤΩΝ ΜΙΚΡΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΘΑ ΕΚΕΙΝΟΥΤΝ ΜΕ INVERTER .....	46
1.9.4.16 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ.....	46
1.9.4.17 Αναλυτής ενέργειας .....	46
1.10. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	47
1.10.1 Αυτοματισμοί – ηλεκτρονικά ballast .....	47
1.10.2 Φωτιστικά σώματα φθορισμού στεγανο οροφισ .....	47
1.10.3 Φωτιστικό σώμα τύπου χελώνας.....	47
1.10.4 Φωτιστικό σώμα εξωτερικού φωτισμού τύπου κεραμικού καυστήρα .....	48
1.10.4.1 Φωτιστικό σώμα.....	48
1.10.4.2 λαμπτήρας.....	48
1.10.4.3 Φωτιστικός ιστός .....	49
1.10.4.4 ΒΑΣΕΙΣ ΕΔΡΑΣΗΣ ΙΣΤΩΝ.....	49
1.11. ΥΠΟΓΕΙΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ.....	49
1.11.1 ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΧΑΝΔΑΚΩΝ.....	49
1.11. 2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ .....	50
1.11.3. ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ .....	51
1.11.4 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....	51
1.12 ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ.....	52
1.13 ΦΙΛΤΡΑ ΓΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΑΕΡΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ.....	52
1.14 ΡΕΛΕ ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑΣ ΤΑΣΕΩΝ.....	54
2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ .....	
.....ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.	
3 ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ.....	54
3.1 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	54
3.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ .....	55
3.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ .....	56
<i>Σύστημα Ψύξεως</i> .....	56
3.4 ΣΤΥΠΙΟΘΛΙΠΤΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ .....	56
3.5 ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ .....	56
3.6 ΈΔΡΑΝΑ.....	57
3.7 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ.....	58
3.8 ΔΟΧΕΙΟ ΛΑΔΙΟΥ.....	58
3.9 ΆΞΟΝΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ.....	58
3.10 ΠΤΕΡΩΤΗ .....	58
3.11 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΚΟΧΛΙΑΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ .....	59
<i>Το περίβλημα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο από χυτοσίδηρο (grey cast iron), ή ελατό σφαιροειδή χυτοσίδηρο προδιαγραφών κατά DIN GG20 (EN-GJL-200), GG25 (EN-GJL-250) ή GGG50.7 (EN-GJS-500.7), με διόδους λείες και επαρκούς εύρους ώστε να περνούν στερεά.</i> .....	59
3.12 ΚΑΛΩΔΙΑ .....	59
3.13 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	59
4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΗΣ.....	60
4.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	60
4.2 ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ.....	60
4.3 ΑΓΩΓΟΙ - ΤΑΙΝΙΕΣ .....	60
6.3.1 Ταινία 30x3,5 γαλβανιζέ .....	60

6.4 ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΓΕΦΥΡΑ 170x50x50 PVC/MS.....	60
6.5 ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ.....	61
6.6 ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΤΑΙΝΙΑ PVC .....	61
6.7. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΚΡΟΥΣΤΙΚΕΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ.....	61
6.7.1 Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις, για τον Γενικό Πίνακα χαμηλής τάσης.....	61
6.7.2. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις, υποπίνακων γενικότερα .....	62
6.7.3. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις, τηλεφωνικών γραμμών .....	63
6.7.4 Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις, σημάτων τηλεχειρισμού, αυτοματισμού, data. ....	64

## 1 ΔΙΚΤΥΟ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

### 1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και πρόκειται να κατασκευασθεί σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις" και τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η.

Στο παράρτημα αναφέρονται τα ευρωπαϊκά πρότυπα και οι Ευρωπαϊκές οδηγίες με τις οποίες θα πρέπει να συμμορφούνται τα υλικά, εξαρτήματα κλπ που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή.

### 1.2 ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ Δ.Ε.Η. - ΜΕΤΡΗΤΕΣ

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο της ΔΕΗ και θα είναι κατηγορίας όπως φαίνεται στην τεχνική περιγραφή. Η είσοδος των καλωδίων της ΔΕΗ στο κτίριο θα πραγματοποιηθεί μέσω χαλύβδινων σωλήνων.

### 1.3. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ-ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ Χ.Τ.

α. Οι παροχές των πινάκων θα γίνουν με καλώδια J1VV-R.

β. Η εγκατάσταση των καλωδίων θα είναι στεγανή και θα χρησιμοποιηθούν καλώδια H05VV-R ή H05VV-U εντός ειδικών σωλήνων για στεγανή εγκατάσταση με μόνωση εσωτερική με ειδικές προδιαγραφές για εγκατάσταση σε δίκτυο ισχυρών ρευμάτων..

γ. Τα μεγέθη των σωλήνων, ανάλογα με την διατομή του καλωδίου, δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Καλώδια	Σωλήνας
3x1.5 mm	Φ 13.5mm
3x2.5 mm, 5x1.5 mm	Φ 16 mm
3x4 mm, 5x2.5 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x6 mm, 5x4 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x10 mm, 5x6 mm	Φ 29mm
3x16 mm, 5x10 mm	Φ 36mm

δ. Όλες οι γραμμές πλην αυτών που τροφοδοτούν τους κινητήρες θα φέρουν αγωγό γείωσης.

ε. Οι οριζόντιες διαδρομές σωληνώσεων θα βρίσκονται κατά το δυνατόν σε ύψος μεγαλύτερο από 2.5 m.

ζ. Για τις γραμμές φωτισμού οι αγωγοί θα έχουν διατομή 1.5 mm, ενώ για τις αντίστοιχες ρευματοδοτών, διατομή 2.5 mm.

#### **1.4. ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΠΑΡΟΧΗ**

Η προσωρινή παροχή θα γίνει σύμφωνα με τα άρθρα 75,76,77 του 1073/81 Π.Δ/τος μερίμνης του ιδιοκτήτη και με ευθύνη του ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη. Τα άρθρα αυτά προβλέπουν η προσωρινή παροχή να είναι τοποθετημένη σε στεγανό μεταλλικό κουτί καλά γειωμένο, το οποίο θα φέρει κλειδαριά, ώστε να ασφαρίζεται κατά τις μη εργάσιμες ώρες, με μέρος του ιδιοκτήτη. Επίσης προβλέπεται και θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε αυτόματος προστατευτικός διακόπτης διαφυγής (διαφορικής προστασίας-αντιηλεκτροπληξιακός αυτόματος). Πριν η παροχή αυτή χρησιμοποιηθεί, θα κληθεί για έλεγχο ο επιβλέπων μηχανικός, άλλως ουδεμία ευθύνη θα φέρει σε περίπτωση ατυχήματος. Οι μπαλαντέζες που θα χρησιμοποιηθούν να φέρουν αγωγό γείωσης, έστω και αν τροφοδοτούν εργαλεία που δεν απαιτούν γείωση. Ο τρόπος που θα απλώνονται να είναι τέτοιος ώστε να αποκλείεται φθορά και συνεπώς κίνδυνος ατυχήματος (μακριά από συνήθεις διακινήσεις προσωπικού, οχημάτων-μηχανημάτων κ.α.).

#### **1.5. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ**

Στην είσοδο του καλωδίου της παροχής τροφοδοσίας σε κάθε πίνακα φωτισμού θα τοποθετηθεί τετραπολικός διακόπτης διαρροής έντασης (Δ.Δ.Ε.) με ονομαστική ένταση διαφορικού ρεύματος  $I\Delta N=30mA$ .

Ο διακόπτης διαρροής είναι εφοδιασμένος με ένα μπουτόν ελέγχου (T), και λυχνία ένδειξης λειτουργίας, για να ελέγχεται περιοδικά η ικανότητα του διακόπτη να σταματά την τροφοδοσία του κυκλώματος, στην περίπτωση εμφάνισης ρεύματος διαρροής προς την γη έλεγχος θα πραγματοποιείται κάθε εξάμηνο.

#### **1.6. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

##### **1.6.1 ΑΝΤΙΚΕΜΕΝΟ**

Οι πλαστικές σωληνώσεις χρησιμοποιούνται στην διαμόρφωση Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων για την ασφαλή διέλευση καλωδίων ή αγωγών.

### **1.6.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΕΚΤΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

Τα υλικά που ενσωματώνονται στις Πλαστικές Σωληνώσεις για την διέλευση αγωγών και καλωδίων σε Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, είναι:

- Πλαστικοί σωλήνες ευθύγραμμοι, άκαμπτοι, διαμορφώσιμοι ή εύκαμπτοι και εξαρτήματα αυτών (ρακόρ, μούφες, καμπύλες, κ.λπ.) από υλικό ελεύθερο αλογόνων, κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50085-1:1997 και EN 50086-2-1:1995 και ΕΛΟΤ EN 60423-98.
- Πλαστικοί σωλήνες κυματοειδείς (σπιράλ), διαμορφώσιμοι (που καμπυλώνονται με την εφαρμογή κάποιας δύναμης) και εύκαμπτοι (που καμπυλώνονται με την εφαρμογή μικρότερης δύναμης) καθώς και εξαρτήματα αυτών, κατασκευασμένα σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ EN 50086.1, EN 50086-2-2:1998 και EN 50086-2-3:1998 και ως προς τις διατομές σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 60423.
- Εξαρτήματα όπως μούφες, καμπύλες, κολάρια, ρακόρ, κουτιά κ.λπ.
- Κουτιά διακλαδώσεων και οργάνων διακοπής σύμφωνα με IEC 60670.

Λοιπά υλικά:

- Στηρίγματα για την επιφανειακή τοποθέτηση των σωληνώσεων.
- Αυτοεκτονούμενα βύσματα με τους αντίστοιχους κοχλίες και στηρίγματα.
- Μονωτικά υλικά για την διέλευση των σωληνώσεων από τα οικοδομικά υλικά.

### **1.6.3 ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ**

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για την κατασκευή των πλαστικών σωληνώσεων προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

HD 384

HD 384.1 Electrical Installations of Buildings Part 1: Scope – Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων. Μέρος 1: Αντικείμενο.

EN 50085-1:1997 Συστήματα εγκατάστασης καλωδίων σε κιβώτια και συστήματα εγκατάστασης καλωδίων σε σωλήνες για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις

EN 50086-2-1:1995 Conduit Systems for Electrical Installations Part 2-1: Particular Requirements for Rigid Conduit Systems Superseded by EN 61386-21: 2/2004 --

Συστήματα σωλήνων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 2-1: Ειδικές απαιτήσεις για συστήματα άκαμπτων σωλήνων

EN 50086-2-2:1998 Conduit Systems for Electrical Installations Part 2-2: Particular Requirements for Pliable Conduit Systems -- Συστήματα σωλήνων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 2-2: Ειδικές απαιτήσεις για συστήματα διαμορφώσιμων σωλήνων

EN 50086-2-3:1998 Conduit Systems for Electrical Installations Part 2-3: Particular Requirements for Flexible Conduit Systems -- Συστήματα σωλήνων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις για συστήματα εύκαμπτων σωλήνων

EN 60423 Conduits for Electrical Purposes - Outside Diameters of Conduits for Electrical Installations and Threads for Conduits and Fittings (IEC 423 : 1993, Modified) (Supersedes HD 393 SI : 1979) -- Σωλήνες ηλεκτρικών εγκαταστάσεων - Εξωτερικές διάμετροι σωλήνων για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και σπειρώματα σωλήνων και εξαρτημάτων.

IEC 60614-1:1994-03 Conduits for electrical installations - Specification - Part 1: General requirements -- Σωλήνες για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Προδιαγραφές - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις IEC 60614-2-5:1992-11 Specifications for conduits for electrical installations - Part 2: Particular specifications for conduits - Section 5: Flexible conduits -- Σωλήνες για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Προδιαγραφές - Μέρος 2: Ειδικές προδιαγραφές για σωλήνες - Εύκαμπτοι σωλήνες

Οι σωλήνες θα σημαίνονται με τον Κωδικό Ταξινόμησης (Παράρτημα 1ο), ο οποίος θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα πρώτα τέσσερα ψηφία. Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

#### ***1.6.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΤΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΕΣΤΗΣ ΥΛΙΚΩΝ***

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή καλώσεων που θα προκαλούσαν κατ' επέκταση τραυματισμό στις καλωδιώσεις κατά την έλξη τους μέσω της σωλήνωσης, ή αδυναμία στήριξης της στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και σκόνης.

### **1.6.5 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ - ΑΝΤΟΧΕΣ ΪΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΗΝΩΝ**

#### **1.6.5.1. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΜΗΝΕΣ ΕΛΑΦΡΟΥ ΤΥΠΟΥ**

- Κατάλληλοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα, για χωνευτές εγκαταστάσεις εντός ψευδοδαπέδων, ψευδοροφές κ.α., σε προκατασκευασμένα κτίρια, σε χώρους χωρίς υγρασία, με ελαφρές μηχανικές καταπονήσεις.
- Αντέχουν σε συμπίεση 320 - 750 Nt και σε κρούση  $\geq 1$  Joule (κατά IEC 60614-1:1994-03).
- Θερμοκρασία χρήσεως από -25 °C έως +60 °C.
- Δεν διαδίδουν τις φλόγες για  $t < 30$  sec.
- Εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 64, δηλαδή είναι στεγανοί στην σκόνη και σε πιτσιλίσματα νερού.

#### **1.6.5.2. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΜΗΝΕΣ ΜΕΣΑΙΟΥ ΤΥΠΟΥ**

- Κατάλληλοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές στο επίχρισμα, για χωνευτές εγκαταστάσεις (εντός ψευδοδαπέδων, ψευδοροφές κ.λπ.), για προκατασκευασμένα κτίρια, για μέτριες μηχανικές καταπονήσεις, για εγχιβωτισμό μέσα στο σκυρόδεμα, για έργα υποδομής και υπόγεια δίκτυα.
- Αντέχουν σε συμπίεση 750 - 1250 Nt και σε κρούση  $\geq 2$  Joule (κατά IEC 60614-1:1994-03).
- Θερμοκρασία χρήσεως από -25 °C έως +60 °C.
- Δεν διαδίδουν τις φλόγες για  $t < 30$  sec.
- Εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 65, δηλαδή είναι στεγανοί στην σκόνη και στους πίδακες νερού.

#### **1.6.5.3. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΜΗΝΕΣ ΒΑΡΕΣ ΤΥΠΟΥ**

- Κατάλληλοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα, για χωνευτές εγκαταστάσεις (εντός ψευδοδαπέδων, ψευδοροφές κ.λπ.), για προκατασκευασμένα κτίρια, για εγχιβωτισμό μέσα στο σκυρόδεμα, για έργα υποδομής, για εξωτερικούς χώρους (δώματα, κήποι κ.α.), για βιομηχανικούς χώρους, για εγκατάσταση σε όξινο και αλκαλικό περιβάλλον.
- Αντέχουν σε συμπίεση 1250 - 4000 Nt και σε κρούση  $\geq 6$  Joule (κατά IEC 60614-1:1994-03).
- Θερμοκρασία χρήσεως από -25 °C έως +60 °C.
- Δεν διαδίδουν τις φλόγες για  $t < 30$  sec.
- Εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 65, δηλαδή είναι στεγανοί στην σκόνη και στους πίδακες νερού.

#### **1.6.6. ΤΡΟΠΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

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

##### **1.6.6.1. ΓΕΝΙΚΑ**

- Όταν πολλές ηλεκτρικές σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με σωληνώσεις άλλων εγκαταστάσεων (π.χ. διελεύσεις ασθενών ρευμάτων, σωληνώσεις νερού κ.λπ.), τότε θα απέχουν από αυτές τουλάχιστον 30 cm και οπωσδήποτε θα βρίσκονται υψηλότερα από σωληνώσεις υδραυλικών δικτύων.
- Η στερέωση των σωλήνων επί των τοίχων θα γίνεται αποκλειστικά με ισχυρή τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου.
- Οι σωλήνες θα συναντούν τα σημεία εισόδου των κουτιών κατά την οριζόντια διακλάδωση ή την κάθετη διεύθυνση.
- Οι σωλήνες θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και δεν θα παρυσιάζουν παγίδες (σιφόνια), ώστε σε περίπτωση που εισέλθει νερό σ' αυτούς να οδεύει προς τα κουτιά.
- Μέσα στο πάχος των οροφών, τοίχων ή δαπέδων, απαγορεύεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση.
- Η ελάχιστη διάμετρος των σωλήνων ελαφρού τύπου θα είναι  $\Phi 13,5$  mm και βαρέως τύπου  $\Phi 16$  mm.
- Στις περιπτώσεις που υπάρχουν χώροι με ειδικές απαιτήσεις, οι γραμμές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις οδηγίες που αναγράφονται στα σχέδια (γενικά ή λεπτομερειών).

##### **1.6.6.2. ΕΙΔΙΚΑ**

- Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων ελαφρού και μεσαίου τύπου με τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι περαστές.
- Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων βαρέως τύπου με τα κουτιά διακλάδωσης θα γίνονται με κατάλληλα εξαρτήματα (ρακόρ).
- Στις σωληνώσεις βαρέως τύπου για τις οποίες προβλέπεται εγκιβωτισμός στο μπετόν (κατόπι εντολής του Επιβλέποντος Μηχανικού), πρέπει να αποφεύγεται η διασταύρωση των σωλήνων με τον οπλισμό του μπετόν. Το κόψιμο ή η παραμόρφωση του οπλισμού απαγορεύεται αυστηρά. Ο σωλήνας θα στερεώνεται στον οπλισμό ή στον ξυλότυπο ώστε να εμποδίζεται η μετακίνησή του κατά την έγχυση του μπετόν.
- Οι καμπύλες της σωλήνωσης θα κατασκευάζονται με ειδικά προκατασκευασμένα τεμάχια.
- Πλαστικοί σωλήνες που διαπερνούν στοιχεία του κτιρίου, όπως δάπεδα, τοίχους, στέγες κ.λπ. σύμφωνα με το Π.Δ.71/88 και το Παράρτημα 7 της Π.Δ.3, θα σφραγίζονται σύμφωνα

με τον προδιαγεγραμμένο βαθμό πυραντίστασης του αντίστοιχου στοιχείου της κατασκευής του κτιρίου. Οι σφραγίσεις που χρησιμοποιούνται θα είναι συμβατές με τα υλικά των σωληνώσεων, θα επιτρέπουν την θερμική διαστολή της ηλεκτρικής γραμμής χωρίς επιβάρυνση της ποιότητας του υλικού σφράγισης και θα έχουν επαρκή μηχανική σταθερότητα. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί μεταλλικός σωλήνας, δια μέσου του οποίου θα περάσει ο σωλήνας σε μήκος  $\pm 250$  mm από το όριο του πυροδιαμερίσματος (τοιχίου ή δαπέδου).

### **1.6.6.3 ΧΩΝΕΥΤΕΣ ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ**

- Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια (με παλινδρομικό ηλεκτρικό ή πεπιεσμένου αέρα εργαλείο χειρός, και σε ελάχιστες περιπτώσεις με καλέμι και σφυρί), ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Η λάξευση κατασκευών από σκυρόδεμα (τοιχιών, υποστυλωμάτων, δοκών κ.λπ.) απαγορεύεται.

- Οι χωνευτοί σωλήνες και τα κουτιά διακλαδώσεως, τα κουτιά των διακοπών κ.λπ. θα τοποθετούνται προ του επίχρισματος και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση τα χείλη των κουτιών να είναι στο ίδιο επίπεδο μ' αυτήν. Αυτό επιτυγχάνεται (σε νέα οικοδομή) με την κατασκευή "οδηγών" από επίχρισμα. Χωνευτές γραμμές σε τοίχους ή οροφές (με επίχρισμα) Ανάλογα με την κατηγορία των χώρων και σύμφωνα με την Μελέτη θα κατασκευασθούν σωληνώσεις που προκύπτουν από:

(α) Πλαστικούς σωλήνες ελαφρού τύπου (ευθείς).

Σε όλους τους χώρους καθώς και για τα τμήματα των γραμμών που δεν απαιτούν αυξημένη μηχανική αντοχή.

(β) Εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες ελαφρού τύπου (σπιδάλ).

Σε όλους τους χώρους για τα τμήματα των γραμμών όπου απαιτείται μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας της σωληνώσεως. Χωνευτές γραμμές μέσα στο μπετόν

- Οι χωνευτές γραμμές μέσα στο μπετόν μπορούν να κατασκευασθούν με πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου (ευθείς). Η χρησιμοποίηση εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων (σπιδάλ) βαρέως ή μεσαίου τύπου επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού, στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει κίνδυνος να υποστούν οι σωλήνες αυτοί κακώσεις ή παραμορφώσεις κατά την σκυροδέτηση.

- Οι σωληνώσεις που θα εγκιβωτίζονται στις οροφές από οπλισμένο σκυρόδεμα θα ακολουθούν κυρίως την φορά του οπλισμού και θα τοποθετούνται κατά την κατασκευή του ξυλότυπου.

#### **1.6.6.4. ΕΜΒΛΕΙΣΤΙΑΣΤΙΚΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ**

- Οι ορατοί πλαστικοί σωλήνες στηρίζονται πάνω σε ειδικά διμερή στηρίγματα.
- Όπου απαιτείται υψηλή μηχανική προστασία, οι ορατές γραμμές θα τοποθετούνται μέσα σε πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου.
- Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ή άλλοι αναρτήρες ειδικής μορφής θα είναι κατάλληλα για την κατηγορία του χώρου εγκατάστασής τους (π.χ. διαβρωτικό περιβάλλον) και θα έχουν ανάλογη πιστοποίηση. Τα στηρίγματα θα αγκυρώνονται στα οικοδομικά στοιχεία με βύσματα.

#### **1.6.6.5. ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

Οι αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνα με τον αριθμό των αγωγών ανάλογα με την διατομή τους φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Για τις ηλεκτρικές γραμμές που θα κατασκευαστούν με καλώδια ισχύει ο κανόνας: η εσωτερική διάμετρος της σωληνώσης θα είναι διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου.

Πίνακας 5.1 Μέγιστος αριθμός αγωγών σε αντιστοιχία με τις διαμέτρους της σωληνώσης.

Διατομή αγωγών (mm <sup>2</sup> )	Μέγιστος αριθμός αγωγών σε διάμετρο σωληνώσης						
	Φ 13,5 mm	Φ 16 mm	Φ 20 mm	Φ 25 mm	Φ 32 mm	Φ 40 mm	Φ 50 mm
1,5	3	7	9	13	-	-	-
2,5	4	4	6	9	17	-	-
4	-	-	5	7	14	-	-
6	-	-	4	6	10	10	-
10	-	-	3	4	8	13	-
16	-	-	-	3	5	9	-
25	-	-	-	2	3	6	9
35	-	-	-	-	2	4	7
50	-	-	-	-	-	3	5
70	-	-	-	-	-	2	4

#### **1.6.7. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

##### **1.6.7.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ**

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
  - Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
  - Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα υλικά δεν θα 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 Υπηρεσίας, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

### **1.6.7.2. ΟΠΠΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

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

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διαβρώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις διέλευσης της σωλήνωσης. Εάν διαπιστωθούν, θα δίδεται εντολή τοπικής αποξήλωσης της σωλήνωσης και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.
- Χρήση γύψου για την στερέωση της σωλήνωσης. Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης με κατάλληλα (τσιμεντοειδή) υλικά.
- Μη τήρηση απουιάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις. Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

### **1.6.7.3 ΤΑΞΙΝΟΜΗΗ**

Η ταξινόμηση (ή χαρακτηρισμός ή κατηγοριοποίηση) των πλαστικών σωλήνων θα γίνεται σύμφωνα με το παράρτημα Α του προτύπου ΕΛΟΤ EN 50086.01 και μετά από απαραίτητες δοκιμές σε εξουσιοδοτημένα εργαστήρια σύμφωνα με τα τεύχη 2-1, 2-2 και 2-3 του ως άνω προτύπου. 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: +5oC, 2: -5oC, 3: -15oC, 4: -25oC, 5: -45oC)
4. Μέγιστη μόνιμη θερμοκρασία εφαρμογής και εγκατάστασης (κλίμακα 1 έως 7)  
(1: +60oC, 2: +90oC, 3: +105oC, 4: +120oC, 5: +150oC, 6: +250oC, 7: +400oC)
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 μόνωσης, 3: με χαρακτηριστικά ηλεκτρικής

συνέχειας και μόνωσης)

7. Αντίσταση στην εισδοχή στερεών αντικειμένων (κλίμακα 3 έως 6)

(3: προστασία από σώματα με  $\varphi > 2.5 \text{ mm}$ , 4: προστασία από σώματα με  $\varphi > 1,0 \text{ mm}$ , 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: από ψεκασμό νερού, 4: προστασία από πιτσιλίσματα νερού, 5: από πίδακες νερού, 6: από ισχυρούς πίδακες νερού, 7: από προσωρινή εμβάπτιση στο νερό)

9. Αντίσταση στη διάβρωση μεταλλικών και σύνθετων συστημάτων σωλήνων (κλίμακα 1 έως 4) (1: χαμηλή μέσα και έξω, 2: μέτρια προστασία μέσα και έξω, 3: μέτρια μέσα, υψηλή έξω, 4: υψηλή μέσα και έξω)

10. Τάση σφκλιτισμού (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)

## **1.7 ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

### **1.7.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Οι χαλύβδινες (ή μεταλλικές) σωληνώσεις χρησιμοποιούνται στην διαμόρφωση Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, για την διέλευση καλωδίων ή αγωγών, σε χώρους με υψηλή υγρασία ή με απαιτήσεις υψηλής μηχανικής αντοχής ή υψηλής προστασίας έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας.

### **1.7.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΧΕΤΕΝΣΜΑΤΟΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

#### **1.7.2.1. ΕΝΣΜΑΤΟΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ**

Τα υλικά που ενσωματώνονται στις Χαλύβδινες Σωληνώσεις για την διέλευση αγωγών και καλωδίων σε Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις είναι:

- Χαλύβδινοι σωλήνες μαύροι με ή άνευ ραφή, κατά IEC 60614-2-1:1982-01 (Specification for conduits for electrical installations. Part 2: Particular specifications for conduits. Section One: Metal conduits -- Προδιαγραφές σωλήνων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Μέρος 2: Εδάφιο 1. Μεταλλικοί σωλήνες.), με ή χωρίς εσωτερική μονωτική επένδυση,

ελικοτομημένοι, κατάλληλοι για σύνδεση με κοχλιωτές μούφες από το ίδιο υλικό, τυποποιημένων διαμέτρων, ευθείς.

- Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες "σπιράλ", που αποτελούνται από δύο ελικοειδείς περιτυλίξεις σιδηροελασμάτινου φλοιού και συνδυάζονται με τους ευθείς χαλύβδινους.
- Γαλβανισμένοι εσωτερικά και εξωτερικά, χαλύβδινοι σωλήνες με γαλβάνισμα ηλεκτρολυτικό πάχους  $\geq 15$   $\mu\text{m}$  ή εν θερμώ ελάχιστου πάχους αντίστοιχου προς 350  $\text{gr}/\text{m}^2$  (γαλβάνισμα πάχους 50  $\mu\text{m}$ ) ευθείς ή εύκαμπτοι.
- Χαλύβδινα κουτιά διακλαδώσεων και οργάνων (διακοπής) με ενσωματωμένο ακροδέκτη (βίδα με περικόχλιο) για την σύσφιξη της γείωσης.
- Χαλύβδινα κουτιά, γαλβανισμένα εν θερμώ, με ενσωματωμένο ακροδέκτη (βίδα με περικόχλιο) για την σύσφιξη της γείωσης και με κάλυμμα επίσης από γαλβανισμένη λαμαρίνα.
- Εξαρθήματα συνδέσεων (μούφες, καμπύλες, συστολές κ.λπ.).

Λοιπά υλικά:

- Στηρίγματα για επιφανειακή τοποθέτηση της σωλήνωσης.
- Αυτοεκτονούμενα βύσματα με τους αντίστοιχους κοχλίες για τα στηρίγματα.
- Μονωτικά υλικά για την διέλευση των σωληνώσεων μέσω των οικοδομικών στοιχείων.
- Κολάρα για την εξασφάλιση ηλεκτρικής αγωγιμότητας.

#### **1.7.2.2. ΑΙΤΩΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ**

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

HD 384.1 Electrical Installations of Buildings Part 1: Scope – Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων. Μέρος 1: Αντικείμενο.

EN 50085-1:1997 Συστήματα εγκατάστασης καλωδίων σε κιβώτια και συστήματα εγκατάστασης καλωδίων σε σωλήνες για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις

EN 50086-2-1:1995 Conduit Systems for Electrical Installations Part 2-1: Particular Requirements for Rigid Conduit Systems Superseded by EN 61386-21: 2/2004 -- Συστήματα σωλήνων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 2-1: Ειδικές απαιτήσεις για συστήματα άκαμπτων σωλήνων

EN 50086-2-2:1998 Conduit Systems for Electrical Installations Part 2-2: Particular Requirements for Pliable Conduit Systems -- Συστήματα σωλήνων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 2-2: Ειδικές απαιτήσεις για συστήματα διαμορφώσιμων σωλήνων

EN 50086-2-3:1998 Conduit Systems for Electrical Installations Part 2-3: Particular Requirements for Flexible Conduit Systems -- Συστήματα σωλήνων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις για συστήματα εύκαμπτων σωλήνων

EN 50086.02.04/A1-01 Συστήματα σωλήνων για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις – Μέρος 2-4: Ειδικές απαιτήσεις για συστήματα σωλήνων θαμμένων στο έδαφος. Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

### ***1.7.2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ***

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων που θα προκαλούσαν κατ' επέκταση τραυματισμό στις καλωδιώσεις κατά την έλξη τους μέσω της σωλήνωσης, ή αδυναμία στήριξής τους στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και σκόνης.

### ***1.7.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ***

#### ***1.7.3.1. ΕΞΕΙΔΙΚΕΜΕΝΟ/ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ***

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του Αδειούχου Ηλεκτρολόγου.

#### ***1.7.3.2. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΧΑΛΥΒΑΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΠΙΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ***

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

##### ***1.7.3.2.1. ΓΕΝΙΚΑ***

- Όταν πολλές ηλεκτρικές σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με σωληνώσεις άλλων εγκαταστάσεων (π.χ. σωληνώσεις νερού κ.λπ.), τότε θα απέχουν αρκietά από αυτές ανάλογα προς τις γειτνιαζουσες εγκαταστάσεις και θα βρίσκονται οπωσδήποτε υψηλότερα από τις σωληνώσεις υδραυλικών δικτύων.

- Θα τοποθετούνται οδηγοί εντός των άδειων σωλήνων, οι οποίοι στην συνέχεια θα πωματίζονται.

- Η στερέωση των σωλήνων στους τοίχους θα γίνεται αποκλειστικά με ισχυρή τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου. Το κονίαμα που θα επικαλύπτει τους χωνευτούς σωλήνες δεν θα πρέπει να προσβάλλει τα μέταλλα.
- Οι σωλήνες θα συναντούν τα κουτιά διακλάδωσης κάθετα στο σημείο εισόδου.
- Οι σωλήνες θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και δεν θα παρουσιάζουν παγίδες (σιφώνια), ώστε σε περίπτωση που εισέλθει νερό σ' αυτούς, να οδεύει προς τα κουτιά.
- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα κουτιά θα είναι κοχλιωτές, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.
- Οι σωλήνες μεταξύ δύο κουτιών δεν θα έχουν περισσότερες από δύο (το μέγιστο) ενώσεις κάθε τρία μέτρα, ούτε θα έχουν ένωση όταν η απόσταση των κουτιών είναι μικρότερη ή ίση με ένα μέτρο. Μέσα στο πάχος των οροφών, τοίχων ή δαπέδων, απαγορεύεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση

#### **1.7.3.2.2. ΕΙΔΙΚΑ**

- Η διαμόρφωση των χαλύβδινων σωληνώσεων θα γίνεται με την χρήση εξαρτημάτων (ευθύγραμμοι σωλήνες, εύκαμπτοι σωλήνες, καμπύλες, συστολές, μούφες, κουτιά κ.λπ.), που θα βιδώνουν μεταξύ τους.
- Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο σωλήνα μήκους μικρότερου από τα τυποποιημένα μήκη, η κοπή του σωλήνα θα γίνει με κόφτη και θα διαμορφωθεί σπείρωμα με τον βιδολόγο.
- Η κάμψη των ευθύγραμμων σωλήνων θα γίνεται εν ψυχρώ, (αποκλειόμενης εντελώς της χρήσης θέρμανσης οιασδήποτε μορφής) και η ακτίνα καμπυλότητας θα πρέπει να είναι  $r \geq 4d$  (όπου  $d$ , η διάμετρος του σωλήνα).
- Σε περίπτωση που απαιτείται ακτίνα καμπυλότητας  $r \leq 4d$ , τότε θα χρησιμοποιηθεί ειδικό τεμάχιο (προκατασκευασμένο), γωνία ή καμπύλη.
- Όλα τα εξαρτήματα των σωληνώσεων θα έχουν εσωτερικό σπείρωμα προδιαμορφωμένο.

#### **1.7.3.2.3. ΧΙΝΕΥΤΕΣ ΧΑΛΥΒΑΙΝΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ**

- Τα αυλάκια για την τοποθέτηση των σωλήνων θα ανοίγονται με επιμέλεια με παλινδρομικό ηλεκτρικό ή πεπιεσμένου αέρα εργαλείο χειρός, ή καλέμι και σφυρί στις ελάχιστες απαιτούμενες διαστάσεις. Η λάξευση κατασκευών από σκυρόδεμα (τοιχία, υποστρώματα, δοκοί κ.λπ.) απαγορεύεται.
- Οι χωνευτοί σωλήνες και τα κουτιά διακλάδωσης, τα κουτιά των διακοπών κ.λπ. θα τοποθετούνται προ της εφαρμογής του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση τα χείλη των κουτιών να είναι στο ίδιο επίπεδο μ' αυτήν. Αυτό επιτυγχάνεται

(σε νέα οικοδομή) με την κατασκευή "οδηγών" από επίχρισμα. Χωνευτές γραμμές σε τοίχους ή οροφές (με επίχρισμα) Ανάλογα με την κατηγορία των χώρων και σύμφωνα με την Μελέτη, θα κατασκευασθούν σωληνώσεις που προκύπτουν από:

- (α) Χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής (ευθείς).
- (β) Εύκαμπτους χαλυβδοσωλήνες (σπιράλ).
- (γ) Χαλυβδοσωλήνες με ραφή (ευθείς).

Χωνευτές γραμμές μέσα στο μπετόν.

- Οι χωνευτές γραμμές εντός στοιχείων σκυροδέματος θα διαμορφώνονται προ της σκυροδέτησης με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής.
- Οι σωληνώσεις που θα εγκιβωτίζονται στα στοιχεία του κτιρίου από οπλισμένο σκυρόδεμα θα ακολουθούν την φορά του οπλισμού, θα τοποθετούνται κατά την κατασκευή του ξυλότυπου και θα εξασφαλίζεται η ηλεκτρική αγωγιμότητα μεταξύ του σιδηρού οπλισμού των σωληνώσεων αυτών

#### ***1.7.3.2.4. ΕΜΦΑΝΕΙΣ ΧΑΛΥΒΑΙΝΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ***

- Οι εμφανείς σωληνώσεις θα στηρίζονται σε ειδικά διμερή στηρίγματα.
- Οι εμφανείς σωληνώσεις θα στηρίζονται ανά ένα μέτρο. Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής θα είναι χαλύβδινα και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου (διαβρωτικό περιβάλλον) γαλβανισμένα. Τα στηρίγματα θα αγκυρώνονται με βύσματα.

#### ***1.7.3.2.5. ΓΕΙΩΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ***

Κατά την τοποθέτηση των χαλύβδινων σωληνώσεων θα πρέπει να εξασφαλίζεται με προσοχή και επιμέλεια η ηλεκτρική αγωγιμότητα μεταξύ των διαφόρων μερών και εξαρτημάτων της. Για τον λόγο αυτό, τα τμήματα της σωλήνωσης θα γεφυρώνονται με χαλύβδινο αγωγό πάχους 6 mm (γαλβανισμένο για τους γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες), για να εξασφαλίζεται η ηλεκτρική συνέχεια.

#### ***1.7.3.3. ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ***

Οι αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνα με τον αριθμό των αγωγών ανάλογα με την διατομή τους φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί. Για τις ηλεκτρικές γραμμές που θα κατασκευαστούν με καλώδια ισχύει ο κανόνας: η εσωτερική διάμετρος της σωλήνωσης θα είναι διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου.

Πίνακας 5.1: Μέγιστος αριθμός αγωγών σε αντιστοιχία με τις διαμέτρους της σωλήνωσης. Μέγιστος Διατομή αριθμός αγωγών σε διάμετρο σωλήνωσης αγωγών

Διατομή αγωγών (mm <sup>2</sup> )	Μέγιστος αριθμός αγωγών σε διάμετρο σωλήνωσης						
	Φ 16 mm	Φ 20 mm	Φ 25 mm	Φ 32 mm	Φ 40 mm	Φ 50 mm	Φ 60 mm
1,5	6	9	13	-	-	-	-
2,5	4	6	9	17	-	-	-
4	-	5	7	14	-	-	-
6	-	4	6	10	18	-	-
10	-	3	4	8	13	-	-
16	-	-	3	5	9	-	-
25	-	-	2	3	6	9	-
35	-	-	-	2	4	7	-
50	-	-	-	-	3	5	-
70	-	-	-	-	2	4	-

#### **1.7.4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

##### **1.7.4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ**

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα υλικά δεν θα 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 Υπηρεσίας, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

##### **1.7.4.2. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΙΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη, τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών) και την αντιδιαβρωτική προστασία τους. Εξαρτήματα ή τμήματα της σωλήνωσης που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διαβρώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις διέλευσης της σωλήνωσης. Εάν διαπιστωθούν, θα δίδεται εντολή τοπικής αποξήλωσης της σωλήνωσης και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.
- Χρήση γύψου για την στερέωση της σωλήνωσης. Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης με κατάλληλα (τσιμεντοειδή) υλικά.
- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις. Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδεται εντολή αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

#### **1.7.4.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕΤΑ ΣΧΕΔΙΑ**

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του ΚτΕ θα καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή/και στην

Μελέτη του Έργου και θα αποτελούν προσθήκη στην παρούσα ΠΕΤΕΠ.

#### **1.7.5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ-ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

##### **1.7.5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιών.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δρόπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

##### **1.7.5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις ηλεκτρολογικές εργασίες. Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

- Προστασία χεριών και βραχιόνων: EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
- Προστασία κεφαλιού: EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) – Κράνη προστασίας.
- Προστασία ποδιών: EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
- Προστασία οφθαλμών: ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

### **1.7.6. ΤΡΙΤΟΣΕΠΙΤΜΕΤΗΞΗΣΕΡΓΑΣΙΑΣ**

#### **1.7.6.1. ΜΟΝΑΔΑΜΕΤΗΞΗΣΕΠΕΡΑΙΣΜΕΝΗΣΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Τρέχον μέτρο μήκους τελειωμένης εργασίας (m).

#### **1.7.6.2. ΜΕΘΟΔΟΣΜΕΤΗΞΗΣΕΠΕΡΑΙΣΜΕΝΗΣΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Οι σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, εντοιχισμένες ή ορατές, θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτησή τους. Η μέτρηση θα γίνεται στον άξονα των σωλήνων, με αφετηρία ή τέρμα του μήκους κάθε τμήματος που μετριέται, το κέντρο κουτιού διακλαδώσεως ή το άκρο απολήξεως σωλήνα ή το σημείο προσαρμογής σωλήνα πάνω σε συσκευή κ.λπ.

#### **1.7.6.3. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΕΙΞΕΙΣ**

Οι Χαλύβδινες Σωληνώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, πλήρεις και ολοκληρωμένες, περιλαμβάνουν:

- Την προμήθεια των υλικών και την μεταφορά τους επί τόπου του Έργου.
- Την αποθήκευση και φύλαξη των υλικών επί τόπου του Έργου.
- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια (όπως μούφες, γωνίες), τα υλικά στερέωσης, τα κουτιά διακλαδώσεως, τα όργανα διακοπής κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα.
- Τις εργασίες διάνοιξης αύλακος, κατά την περίπτωση που απαιτείται από την Τεχνική Περιγραφή του Έργου.
- Τις εργασίες αποκατάστασης (μερμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που πιθανών έχουν υποστεί ζημιές κατά την εγκατάσταση των χαλύβδινων σωληνώσεων.
- Την εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τειμηρωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους από τον έλεγχο παραλαβής.

## **1.8 ΣΤΕΓΑΝΟ ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ**

### **1.8.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Θα είναι στεγανή σειρά διακοπτικού υλικού, η οποία θα περιλαμβάνει χωνευτούς και επίτοιχους μηχανισμούς κατάλληλους για τοποθέτηση σε χώρους με ειδικές περιβαλλοντικές ανάγκες.

Τόσο οι χωνευτοί όσο και οι επίτοιχοι μηχανισμοί της σειράς θα φέρουν δακτύλιο στεγανοποίησης ο οποίος θα τους εξασφαλίζει δείκτη προστασίας IP 55, ενώ η μηχανική

αντοχή τους σε κρούση είναι IK 07. Ο βαθμός στεγανότητας θα αναγράφεται ανάγλυφα επάνω στον μηχανισμό.

Όλοι οι μηχανισμοί της σειράς θα παρουσιάζουν πολύ καλή αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία, στα χημικά και στην θαλάσσια ομίχλη, ενώ θα είναι κατάλληλοι για αποθήκευση και λειτουργία σε θερμοκρασίες από -25 °C έως +60 °C.

Επιπλέον, τα μη αγώγιμα μέρη των μηχανισμών θα είναι αυτοσβεννώμενα στους 650°C, ενώ τα αγώγιμα μέρη στους 850°C κατά IEC 60659.2.11.

Στους επίτοιχους μηχανισμούς η είσοδος του καλωδίου θα γίνεται από επάνω ή κάτω με τυπιοθλήπτη τύπου IP 55 ο οποίος θα προσαρμόζεται συρταρωτά, και ο οποίος θα διαθέτει ειδική ελαστική ανθεκτική μεμβράνη που τρυπιέται ή που αφαιρείται με το χέρι χωρίς να χρειάζεται να κοπεί.

Οι πρίζες σούκο και οι μηχανισμοί των χωνευτών διακοπτών θα διαθέτουν διπλές επαφές, δηλαδή θα διαθέτουν δεύτερη ανεξάρτητη είσοδο για ενδεχόμενη σύνδεση με άλλο μηχανισμό.

Όλοι οι μηχανισμοί της σειράς πλην της μονής πρίζας σούκο θα διαθέτουν αυτόματους ακροδέκτες, για διευκόλυνση του εγκαταστάτη κατά τη σύνδεση.

Οι στεγανοί μηχανισμοί θα διατίθενται σε 2 σειρές, την πλήρη και την συναρμολογούμενη:

- Η πλήρης σειρά θα περιλαμβάνει τις βασικές λειτουργίες σε επίτοιχη και χωνευτή τοποθέτηση 1 μηχανισμού.

- Η συναρμολογούμενη σειρά, πέραν των βασικών λειτουργιών, θα περιλαμβάνει και μηχανισμούς διαχείρισης φωτισμού και ρολών οι οποίοι θα μπορούν να ενταχθούν σε σύστημα οικιακών αυτοματισμών. Επιπλέον, θα περιλαμβάνει και μηχανισμούς ελέγχου φωτισμού όπως ο ανιχνευτής κίνησης και ο διακόπτης με φωτοκύτταρο.

Στη συναρμολογούμενη σειρά θα είναι εφικτή η τοποθέτηση έως και 3 μηχανισμών οριζοντίως και 2 μηχανισμών καθέτως, σε ενιαίο κουτί επίτοιχης τοποθέτησης ή σε χωνευτό πλαίσιο.

Με τον τρόπο αυτό θα πραγματοποιείται γρήγορη εγκατάσταση συνδυασμού μηχανισμών της συναρμολογούμενης σειράς, η οποία θα περιλαμβάνει για το σκοπό αυτό και διπλές προκαλωδιωμένες πρίζες.

Και στις 2 στεγανές σειρές, τα κουτιά επίτοιχης τοποθέτησης θα φέρουν υποδοχή για στήριξη αυτόματης κλέμματος του ίδιου κατασκευαστή, η οποία θα περιλαμβάνεται στη συσκευασία.

Η όδευση των καλωδίων έως τα κουτιά επίτοιχης τοποθέτησης θα υλοποιείται με εξωτερικό ανοιγόμενο κανάλι του ίδιου κατασκευαστή, το οποίο θα έχει βαθμό προστασίας IP 41.

Τα καλώδια θα συγκρατούνται εντός του καναλιού με κάλυμμα που θα παραμένει μισάνοιχτο, ενώ εφόσον ολοκληρωθεί η τοποθέτηση των καλωδίων εντός του καναλιού, θα αρκεί το κλείσιμο του καπακιού του.

Το κανάλι θα φέρει ειδικά εξαρτήματα στήριξης σε τοίχους, τούβλα, κλπ καθώς και εξαρτήματα όδευσης τα οποία θα προσφυλάσσουν τους αγωγούς από τραυματισμό. Τα εξαρτήματα αυτά θα περιλαμβάνουν γωνίες εσωτερικές, εξωτερικές και επίπεδες, διακλαδώσεις ταυ, συνδετικά στοιχεία καναλιών και συνδέσμους στεγανοποίησης για το σημείο όπου το κανάλι θα εισέρχεται στο στυπιοθλιπτή του κουτιού επίτοιχης τοποθέτησης του μηχανισμού της στεγανής σειράς, εξασφαλίζοντας στεγανότητα IP 55.

Και στις 2 στεγανές σειρές, τα πλαίσια χωνευτής τοποθέτησης του ενός μηχανισμού θα στηρίζονται με βίδες ή με νύχια, τα οποία θα μπορούν να αντικατασταθούν και με επιμήκη νύχια για καλύτερη συγκράτηση στο κουτί εντοιχισμού.

Τα πολλαπλά πλαίσια χωνευτής τοποθέτησης της συναρμολογούμενης σειράς θα στηρίζονται με βίδες για λόγους αυξημένης σταθερότητας.

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.

Στη συσκευασία των προϊόντων θα περιέχονται τεχνικές οδηγίες, για διευκόλυνση του εγκαταστάτη.

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

### **1.8.2 ΒΒΑΙΜΟΙΜΕΝΑ ΠΡΟΪΓΤΑ**

Οι μηχανισμοί των διακοπών θα συνοδεύονται από τα κάτωθι πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 της γραμμής παραγωγής του συγκεκριμένου προϊόντος
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης με το πρότυπο IEC 60669-1, στο οποίο ορίζεται ο βαθμός στεγανότητας IP, από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης με το πρότυπο IEC 695.2.1, στο οποίο ορίζεται η αυτοσβεσιμότητα, από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης.

Ειδικά για τις πρίζες τύπου σούκο:

- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης του μηχανισμού ως προς το πρότυπο IEC 60884-1 από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης (OVE, VDE κλπ.)

### **1.8.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

#### **1.8.3.1 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ**

Στην πλήρη σειρά στεγανών διακοπών επίτοιχης τοποθέτησης θα περιλαμβάνονται:

- A. Διακόπτες αλλέ-ρετούρ με ή χωρίς ενδεικτική λυχνία
- B. Διπλός αλλέ ρετούρ

Γ. Μπουτόν φωτεινό

Δ. Πρίζες τύπου σούκο ασφαλείας με καπάκι για παροχή ΔΕΗ

Στην πλήρη σειρά στεγανών διακοπών χωνευτής τοποθέτησης θα περιλαμβάνονται:

Α. Διακόπτες αλλέ-ρετούρ

Β. Διπλός αλλέ ρετούρ

Γ. Μπουτόν φωτεινό και μπουτόν με θέση επιγραφής

Δ. Πρίζες τύπου σούκο ασφαλείας με καπάκι για παροχή ΔΕΗ

Στην συναρμολογούμενη σειρά στεγανών διακοπών χωνευτής και επίτοιχης τοποθέτησης θα περιλαμβάνονται οι κάτωθι μηχανισμοί:

Α. Διακόπτες αλλέ-ρετούρ με ή χωρίς ενδεικτική λυχνία

Β. Διπλός αλλέ ρετούρ με ή χωρίς ενδεικτική λυχνία

Γ. Μπουτόν φωτεινό και μπουτόν με θέση επιγραφής

Δ. Μεσαίοι αλλέ-ρετούρ

Ε. Διπολικοί διακόπτες

ΣΤ. Πρίζες τύπου σούκο ασφαλείας με καπάκι για παροχή ΔΕΗ (1 μηχανισμού)

Ζ. Διπλές προκαλωδιωμένες πρίζες τύπου σούκο ασφαλείας για οριζόντια και κάθετη τοποθέτηση.

Η. Διακόπτης με φωτοκύτταρο και ανιχνευτής κίνησης

Θ. Τοπικοί διακόπτες ρολλών

Ι. Μηχανισμοί διαχείρισης φωτισμού και ρολλών για έλεγχο των αυτομασμών της κατοικίας.

Οι μηχανισμοί της συναρμολογούμενης σειράς θα τοποθετούνται σε πλαίσια για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση 1 και 2 ή 3 θέσεων για οριζόντια ή κάθετη τοποθέτηση.

Η στεγανή σειρά διακοπτικού υλικού θα περιλαμβάνει εξαρτήματα όπως στυπιοθλίπτες συρταρωτής προσαρμογής σε κουτιά επίτοιχης τοποθέτησης με μεμβράνη 1 ή 2 θέσεων για στεγανοποίηση, και επιμήκη νύχια για αυξημένη σταθερότητα σε χωνευτή τοποθέτηση.

Επιπλέον, στη στεγανή σειρά θα περιλαμβάνονται πλαίσια στεγανοποίησης IP55 για χωνευτή τοποθέτηση διακοπτικού υλικού επαγγελματικής σειράς του ίδιου κατασκευαστή.

### **1.8.3.2 ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ**

Η σήμανση CE θα αναγράφεται επάνω σε κάθε μηχανισμό και σε κάθε συσκευασία προϊόντος που εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας Χαμηλής Τάσης της ΕΕ.

Επί του μηχανισμού θα είναι εμφανής ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του.

Το στεγανό διακοπτικό στο έργο θα είναι ενδεικτικού τύπου Plexo της Legrand.

## **1.9 ΠΙΝΑΚΕΣ**

### **1.9.1. ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ**

#### **1.9.1.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης (ΓΠΧΤ) θα αποτελείται από αυτοστήρικτα μεταλλικά ερμάκια τύπου πεδίου, συνδεδεμένα μεταξύ τους με κατάλληλους συνδέσμους, που θα εξασφαλίζουν ασφαλή ανύψωση και μεταφορά. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά μέσω πόρτας και μετωπικής πρόσοψης. Για λόγους εύκολης συντήρησης, διάγνωσης βλαβών και αναβάθμισης θα πρέπει να είναι επισκέψιμος από όλες τις πλευρές (αποσπώμενα πλευρικά καλύμματα ή πόρτες) και με δυνατότητα επέκτασης και σύνδεσης πρόσθετων ερμακίων εάν αυτό χρειαστεί.

Η κατασκευή του ΓΠΧΤ θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60439-1.

Οι γενικοί πίνακες οι θα περιλαμβάνουν και τους αυτοματισμούς των αντλιών. Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα είναι κλειστού τύπου, επαρκώς προστατευμένοι από διείσδυση σκόνης και υγρασίας με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP55 (βλέπε πίνακα στην επόμενη παράγραφο).

Θα είναι μεταλλικοί κατάλληλοι για τάση 400V.

Ο κάθε πίνακας γενικά θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- γενικό διακόπτη
- ασφαλειοαποζεύκτες,
- εκκινητές Soft starter ή inverter,
- επιλογικούς διακόπτες Α-0-Η (αυτόματο - 0 - χειροκίνητο),
- ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας αντλιών,
- ενδεικτικές λυχνίες θερμικού,
- επιτηρητή φάσεων και ασυμμετρίας,

- επιτηρητή πτώσης τάσης,
- αναρτημένη εξωτερική κλεμμοσειρά συνδέσεων (οργάνων ένδειξης στάθμης Α/Σ),
- ρελέ κυκλικής εναλλαγής\*,
- ωρομετρητής\*,
- βολτόμετρο και αμπερόμετρα,
- ηλεκτρονικό προστασίας υπερθέρμανσης και διαρροής υγρού στο ελαιοδοχείο των αντλιών
- μπάζερ ή φάρος με μπαταρία,
- αναχωρήσεις για πρίζες ή φωτισμό,

Ενδείξεις:

Ώρες λειτουργίας, ένδειξη στάθμης, μετρητής παροχής παλμών, κατάσταση αντλίας.

Ρυθμίσεις (τροποποιούμενες χειροκίνητα):

Στάθμες εκκίνησης και παύσης των αντλιών, χρόνος καθυστέρησης, καθυστέρηση εκκίνησης με διακοπή ρεύματος, εξαναγκασμένη εκκίνηση των αντλιών σε καθημερινή, εβδομαδιαία ή μηνιαία βάση, περιορισμός χρόνου λειτουργίας σε λειτουργία βασικού φορτίου.

Για την εγκατάσταση των ηλεκτρικών πινάκων σε υψαιθριο χώρο θα απαιτείται κίλλαρ.

Σε όλες τις περιπτώσεις θα εγκατασταθεί στον πίνακα και σύστημα αυτοματισμού, οι ώρες λειτουργίας των αντλιών και η κυκλική εναλλαγή θα καλύπτονται από τον αυτοματισμό και δεν θα απαιτούνται χειρισμοί στον ηλεκτρικό πίνακα.

#### 1.9.1.2 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας $I_n$	Σύμφωνα με το τεύχος υπολογισμών
Ονομαστική τάση λειτουργίας $U_n$	Τουλάχιστον 420 V
Συχνότητα λειτουργίας	50/60 Hz
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα $I_{cw}$	Σύμφωνα με τα σχέδια
Βαθμός προστασίας κατά IEC 60529	IP 55 με πόρτα –
Αντοχή σε κρούση κατά EN 50102	IK 08 με πόρτα –
Αντοχή σε πυρακτωμένο νήμα κατά IEC 60695-2	750 °C
Θερμοκρασία χρήσης	-5 °C έως 40°C

Θερμοκρασία φύλαξης	-10 °C έως 70°C
---------------------	-----------------

### **1.9.1.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ**

Κάθε ερμάριο θα αποτελείται από τα ακόλουθα κυρίως μεταλλικά μέρη: βάση, οροφή, ορθοστάτες, πλευρικά καλύμματα και πόρτα. Η κατασκευή θα συμπληρώνεται από μεταλλικές ράγες/πλάτες στήριξης ηλεκτρολογικού υλικού και μεταλλικές μετώπες. Όλα τα μεταλλικά μέρη θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένο ατσάλι πάχους τουλάχιστον 15/10 για τα πλευρικά καλύμματα και 12/10 για τις μετώπες και την πόρτα ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη μηχανική αντοχή και στιβαρότητα.

Όλα τα μεταλλικά μέρη (εκτός από ράγες και πλάτες) θα διαθέτουν ηλεκτροστατική βαφή πολυεστερικής εποξειδικής πούδρας πάχους επίστρωσης τουλάχιστον 50/70 μ. με ιδιαίτερη αντοχή σε διάβρωση από χημικούς παράγοντες όπως χλωριούχο νάτριο, οξέα και διαλύτες. Ειδικά για το χλωριούχο νάτριο θα πρέπει τα βαμμένα μεταλλικά μέρη να αντέχουν σε βύθιση σε διάλυμα 10 % για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 1 μήνας.

Για όλα τα μεταλλικά μέρη σταθερά ή κινούμενα θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια με τον αγωγό γείωσης για λόγους μεγαλύτερης ασφάλειας του χρήστη.

Οι πόρτες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα στήριξης είτε αριστερά είτε δεξιά. Θα διαθέτουν χειριστήριο και θα ασφαλίζουν τουλάχιστον σε 2 σημεία. Στο χειριστήριο θα πρέπει να είναι δυνατή η τοποθέτηση χωνευτής κλειδαριάς τύπου ομφαλού (όχι εξωτερικό λουκέτο).

### **1.9.1.4 ΣΤΗΡΙΞΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ**

Ο τρόπος στήριξης και οι αποστάσεις ασφαλείας των διαφόρων ενεργών μηχανισμών θα πρέπει να συμφωνούν με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, έτσι ώστε να διευκολύνεται η απαγωγή θερμότητας και να πληρούνται οι απαιτήσεις της δοκιμής ανύψωσης θερμοκρασίας που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-1.

Οι ράγες και οι πλάτες στήριξης των μηχανισμών θα πρέπει να είναι αρκετά στιβαρές, να δέχονται το απαιτούμενο βάρος χωρίς να παραμορφώνονται και να αντέχουν σε ταλαντώσεις κατά τη λειτουργία/χειρισμό των μηχανισμών ή τη μεταφορά του πίνακα.

Όλοι οι μηχανισμοί στην πρόσοψη του πίνακα θα καλύπτονται με μεταλλικές μετώπες οι οποίες στηρίζονται με σταθερές βίδες που δεν πέφτουν. Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης κλειδαριάς ή/και μεντεσέ σε κάθε μετώπη χωριστά εφόσον χρειαστεί.

### **1.9.1.5 ΔΙΑΝΟΜΗ**

Για τη διανομή εντός του πίνακα μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά περίπτωση οι παρακάτω λύσεις:

- κτένες γεφύρωσης μέχρι το πολύ 90 A
- τυποποιημένοι διανομείς ράγας μέχρι το πολύ 250 A
- ακροδέκτες πολλαπλών συνδέσεων για διακόπτες ισχύος μέχρι το πολύ 250 A
- τυποποιημένοι διανομείς ισχύος μέχρι το πολύ 400 A
- διάταξη χάλκινων ζυγών και μονωτικών στηριγμάτων για εντάσεις άνω των 160 A

Για τις συνδέσεις μέχρι και 160 A μπορεί να χρησιμοποιηθεί καλώδιο κατάλληλης διατομής σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364. Οι συνδέσεις άνω των 160 A θα πρέπει να γίνουν με μπάρα χαλκού ανάλογης διατομής.

Οι τυποποιημένοι διανομείς ράγας θα πρέπει να έχουν τάση μόνωσης τουλάχιστον 500 V και αντοχή σε κρουστική τάση 8 kV. Για τους τυποποιημένους διανομείς ισχύος καθώς και για τα μονωτικά στηρίγματα χάλκινων ζυγών η τάση μόνωσης θα πρέπει να είναι 1000V και η αντοχή σε κρουστική τάση 12 kV.

Όλα τα μονωτικά μέρη των διατάξεων διανομής πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικό ανθεκτικό σε νήμα πυράκτωσης 960 °C κατά EN 60695-2.

Οι χάλκινοι ζυγοί θα πρέπει να είναι ορθογωνικής διατομής, διάτρητοι (M6 έως M10) σε βήματα των 20 ή 25 mm ώστε να μπορούν εύκολα να γίνουν αγωγίμες συνδέσεις σε όλο το μήκος τους. Η διατομή και το πλήθος των ζυγών ανά φάση θα είναι υπολογισμένα για το ονομαστικό ρεύμα του διακόπτη που τους τροφοδοτεί.

Κατά τον υπολογισμό του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος στους ζυγούς θα πρέπει απαραίτητα να ληφθεί υπόψη η διάταξη των ζυγών, η θερμοκρασία περιβάλλοντος και ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα. Ο κατασκευαστής των χάλκινων ζυγών και των μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει να διαθέτει πίνακες επιλογής για τους ζυγούς και τα αντίστοιχα στηρίγματα, οι οποίοι έχουν προκύψει κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών.

Κατά τον υπολογισμό του απαιτούμενου πλήθους μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη το είδος του στηρίγματος και το μέγιστο αναμενόμενο πλάτος βραχυκυκλώματος ICC. Ο κατασκευαστής των μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει για κάθε τύπο στηρίγματος να διαθέτει πίνακα επιλογής της ελάχιστης απόστασης μεταξύ στηριγμάτων ανάλογα με την τιμή του ICC, οι οποίοι έχουν προκύψει κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών.

Όλες οι διατάξεις διανομής θα διαθέτουν σήμανση CE.

#### ***1.9.1.6 ΟΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ***

Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα πρέπει να γίνεται μέσω ανοιγμάτων ρυθμιζόμενου πλάτους στη βάση ή την οροφή ώστε να περιορίζεται το άνοιγμα ανάλογα με το πλήθος και τη διατομή τους.

Για τη στήριξη και όδευση καλωδίων στο εσωτερικό του πίνακα, ανάλογα με τη διατομή τους και το μήκος της καλωδίωσης θα χρησιμοποιηθούν είτε πλαστικά κανάλια με ανοίγματα, είτε σχάρες και τραβέρσες σε συνδυασμό με δεματικά καλωδίων.

Το πλαστικό κανάλι θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 50085-1 και EN 50085-2-3. Οι διαστάσεις του καναλιού θα είναι υπολογισμένες με βάση τη διατομή και το πλήθος των καλωδίων που θα περιέχει, εφαρμόζοντας έναν επιπλέον συντελεστή εφεδρείας τουλάχιστον 25 %. Η στήριξη των καναλιών θα πρέπει να γίνει με τρόπο που να εξασφαλίζει στιβαρότητα και ασφάλεια. Στο εσωτερικό του καναλιού δεν επιτρέπεται η παρουσία μεταλλικών μερών.

Κατά την εσωτερική συνδεσμολογία των μηχανισμών κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντα στην ίδια θέση ως προς τις άλλες.

Όλες οι γραμμές βοηθητικών κυκλωμάτων θα καταλήγουν σε κλέμμες.

Όλες οι μεταλλικές σχάρες του κτιρίου ότι οι σχάρες θα έχουν καπάκι και ότι θα είναι γειωμένες.

#### **1.9.1.7 ΣΗΜΑΝΣΗ**

Ο πίνακας θα φέρει πινακίδα με τα στοιχεία του κατασκευαστή και του έργου.

Κάθε συσκευή θα φέρει ετικέτα σήμανσης με την ονομασία του κυκλώματος σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια. Η ετικέτα πρέπει να είναι τοποθετημένη στην πρόσοψη των μηχανισμών προστατευμένη μέσα σε κατάλληλη θήκη. Θα εξασφαλίζεται σαφής διαχωρισμός των κυκλωμάτων ακόμη και μετά από αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων και κλεμμών βοηθητικών κυκλωμάτων.

#### **1.9.1.8 ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΣΕΙΡΑΣ**

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πλήρη τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1:

- 1) Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- 2) Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- 3) Δοκιμή αντοχής σε βραχυκύκλωμα
- 4) Δοκιμή ηλεκτρικής συνέχειας και αξιοπιστίας της καλωδίωσης
- 5) Δοκιμή αποστάσεων μόνωσης και ερπυσμού
- 6) Δοκιμή μηχανικής λειτουργίας
- 7) Δοκιμή βαθμού προστασίας IP

Επιπλέον θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς:

- 1) Έλεγχος συνδεσμολογίας και βοηθητικών κυκλωμάτων
- 2) Έλεγχος ζυγών διανομής
- 3) Έλεγχος των μηχανικών μερών του πίνακα
- 4) Δοκιμή μόνωσης με ωμόμετρο
- 5) Δοκιμή συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Οι δοκιμές σειράς θα συνοδεύονται από το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών.

### **1.9.2. ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ**

#### **1.9.2.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

Οι υποπίνακες διανομής θα είναι ερμάκια κατά περίπτωση εξωτερικά, χωνευτά ή επιδαπέδια που θα στηρίζονται στο πάτωμα με τη βοήθεια κατάλληλης βάσης έδρασης. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά μέσω πόρτας και μετωπικής πρόσοψης.

Η κατασκευή θα πρέπει να πληρή τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60439-1 και IEC 60439-3 για τους πίνακες με γενικό διακόπτη έως 160 A.

#### **1.9.2.2 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Όνομαστικό ρεύμα λειτουργίας $I_n$	Σύμφωνα με τα σχέδια
Όνομαστική τάση λειτουργίας $U_n$	Τουλάχιστον 420 V
Συχνότητα λειτουργίας	50/60 Hz
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα $I_{cw}$	Σύμφωνα με τα σχέδια
Βαθμός προστασίας κατά IEC 60529	IP 54 με πόρτα –
Ανιοχή σε κρούση κατά EN 50102	IK 08 με πόρτα –
Αντοχή σε πυρακτωμένο νήμα κατά IEC 60695-2	750 °C / 5 sec

#### **1.9.2.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ**

Οι πίνακες θα είναι μεταλλικοί με λαμαρίνα από γαλβανισμένο ατσάλι πάχους τουλάχιστον 10/10. Όλα τα εξωτερικά μεταλλικά μέρη θα διαθέτουν ηλεκτροστατική βαφή πολυεστερικής εποξειδικής πούδρας πάχους επίστρωσης τουλάχιστον 50/70μ με ιδιαίτερη αντοχή σε διάβρωση από χημικούς παράγοντες όπως χλωριούχο νάτριο, οξέα και διαλύτες.

Για όλα τα μεταλλικά μέρη σταθερά ή κινούμενα θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια με τον αγωγό γείωσης για λόγους μεγαλύτερης ασφάλειας του χρήστη.

Οι πόρτες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα στήριξης είτε αριστερά είτε δεξιά. Θα διαθέτουν χειριστήριο και θα ασφαλίζουν τουλάχιστον σε 2 σημεία. Στο χειριστήριο θα πρέπει να είναι δυνατή η τοποθέτηση χωνευτής κλειδαριάς τύπου ομφαλού (όχι εξωτερικό λουκέτο).

#### **1.9.2.4 ΣΤΗΡΙΞΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ**

Ο τρόπος στήριξης και οι αποστάσεις ασφαλείας των διαφόρων ενεργών μηχανισμών θα πρέπει να συμφωνούν με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, έτσι ώστε να διευκολύνεται η απαγωγή θερμότητας και να πληρούνται οι απαιτήσεις της δοκιμής ανύψωσης θερμοκρασίας που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-1.

Οι ράγες και οι πλάτες στήριξης των μηχανισμών θα πρέπει να είναι αρκετά στιβαρές, να δέχονται το απαιτούμενο βάρος χωρίς να παραμορφώνονται και να αντέχουν σε ταλαντώσεις κατά τη λειτουργία/χειρισμό των μηχανισμών ή τη μεταφορά του πίνακα.

Όλοι οι μηχανισμοί στην πρόσοψη του πίνακα θα καλύπτονται με μεταλλικές μετώπες οι οποίες θα στηρίζονται με σταθερές βίδες που δεν πέφτουν.

#### **1.9.2.5 ΔΙΑΝΟΜΗ**

Για τη διανομή εντός του πίνακα μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά περίπτωση οι παρακάτω λύσεις:

- κτένες γεφύρωσης μέχρι το πολύ 90 A
- τυποποιημένοι διανομείς ράγας μέχρι το πολύ 250 A

- ακροδέκτες πολλαπλών συνδέσεων για διακόπτες ισχύος μέχρι το πολύ 250 A
- τυποποιημένοι διανομείς ισχύος μέχρι το πολύ 400 A
- διάταξη χάλκινων ζυγών και μονωτικών στηριγμάτων για εντάσεις άνω των 160 A

Για τις συνδέσεις μέχρι και 160 A μπορεί να χρησιμοποιηθεί καλώδιο κατάλληλης διατομής σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364. Οι συνδέσεις άνω των 160 A θα πρέπει να γίνουν με μπάρα χαλκού ανάλογης διατομής.

Οι τυποποιημένοι διανομείς ράγας θα πρέπει να έχουν τάση μόνωσης τουλάχιστον 500 V και αντοχή σε κρουστική τάση 8 kV. Για τους τυποποιημένους διανομείς ισχύος καθώς και για τα μονωτικά στηρίγματα χάλκινων ζυγών η τάση μόνωσης θα πρέπει να είναι 1000 V και η αντοχή σε κρουστική τάση 12 kV.

Όλα τα μονωτικά μέρη των διατάξεων διανομής πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικό ανθεκτικό σε νήμα πυράκτωσης 960 °C κατά EN 60695-2.

Οι χάλκινοι ζυγοί θα πρέπει να είναι ορθογωνικής διατομής, διάτρητοι (M6 έως M10) σε βήματα των 20 ή 25 mm ώστε να μπορούν εύκολα να γίνουν αγωγίμες συνδέσεις σε όλο το μήκος τους. Η διατομή και το πλήθος των ζυγών ανά φάση θα είναι υπολογισμένα για το ονομαστικό ρεύμα του διακόπτη που τους τροφοδοτεί.

Κατά τον υπολογισμό του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος στους ζυγούς θα πρέπει απαραίτητα να ληφθεί υπόψη η διάταξη των ζυγών, η θερμοκρασία περιβάλλοντος και ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα. Ο κατασκευαστής των χάλκινων ζυγών και των μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει να διαθέτει πίνακες επιλογής για τους ζυγούς και τα αντίστοιχα στηρίγματα, οι οποίοι έχουν προκύψει κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών.

Κατά τον υπολογισμό του απαιτούμενου πλήθους μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη το είδος του στηρίγματος και το μέγιστο αναμενόμενο πλάτος βραχυκυκλώματος ICC. Ο κατασκευαστής των μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει για κάθε τύπο στηρίγματος να διαθέτει πίνακα επιλογής της ελάχιστης απόστασης μεταξύ στηριγμάτων ανάλογα με την τιμή του ICC, οι οποίοι έχουν προκύψει κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών.

Όλες οι διατάξεις διανομής θα διαθέτουν σήμανση CE.

#### **1.9.2.6 ΟΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

Για τη στήριξη και όδευση καλωδίων στο εσωτερικό του πίνακα, ανάλογα με τη διατομή τους και το μήκος της καλωδίωσης θα χρησιμοποιηθούν είτε πλαστικά κανάλια με ανοίγματα, είτε σχάρες και τραβέρσες σε συνδυασμό με δεματικά καλωδίων.

Το πλαστικό κανάλι θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 50085-1 και EN 50085-2-3. Οι διαστάσεις του καναλιού θα είναι υπολογισμένες με βάση τη διατομή και το πλήθος των καλωδίων που θα περιέχει, εφαρμόζοντας έναν επιπλέον συντελεστή εφεδρείας τουλάχιστον 25 %. Η στήριξη των καναλιών θα πρέπει να γίνει με τρόπο που να εξασφαλίζει στιβαρότητα και ασφάλεια. Στο εσωτερικό του καναλιού δεν επιτρέπεται η παρουσία μεταλλικών μερών.

Κατά την εσωτερική συνδεσμολογία των μηχανισμών κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντα στην ίδια θέση ως προς τις άλλες και θα ξεχωρίζει από το χρώμα του καλωδίου.

Όλες οι γραμμές βοηθητικών κυκλωμάτων θα καταλήγουν σε κλέμμες.

#### **1.9.2.7 ΣΗΜΑΝΣΗ**

Ο πίνακας θα φέρει πινακίδα με τα στοιχεία του κατασκευαστή και του έργου.

Κάθε συσκευή θα φέρει ετικέτα σήμανσης με την ονομασία του κυκλώματος σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια. Η ετικέτα πρέπει να είναι τοποθετημένη στην πρόσοψη των μηχανισμών προστατευμένη μέσα σε κατάλληλη θήκη. Θα εξασφαλίζεται σαφής διαχωρισμός των κυκλωμάτων ακόμη και μετά από αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση και αρίθμηση όλων των καλωδίων και κλεμμών βοηθητικών κυκλωμάτων με βάση τα μονογραμμικά σχέδια.

#### **1.9.2.8 ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΣΕΙΡΑΣ**

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πλήρη τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1:

- 1) Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- 2) Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- 3) Δοκιμή αντοχής σε βραχυκύκλωμα
- 4) Δοκιμή ηλεκτρικής συνέχειας και αξιοπιστίας της καλωδίωσης
- 5) Δοκιμή αποστάσεων μόνωσης και ερπυσμού
- 6) Δοκιμή μηχανικής λειτουργίας
- 7) Δοκιμή βαθμού προστασίας IP

Συμπληρωματικά στις δοκιμές τύπου που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-1 θα πρέπει οι υλοπίνακες διανομής έως 160 A να πληρούν τις απαιτήσεις των ακόλουθων δοκιμών κατασκευής που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-3 για τοποθέτηση πινάκων σε χώρους με μη εξειδικευμένους χρήστες:

- 1) Δοκιμή μηχανικής αντοχής σύμφωνα με IEC 60068-2-63 και EN 50102
- 2) Δοκιμή αντοχής σε διαβρωτικούς παράγοντες σύμφωνα με IEC 60068-2-11
- 3) Δοκιμή αντοχής σε υγρασία σύμφωνα με IEC 60068-2-3
- 4) Δοκιμή αντοχής των πλαστικών μερών σε υψηλές θερμοκρασίες
- 5) Δοκιμή αντοχής σε πυρακτωμένο νήμα σύμφωνα με IEC 60695-2-1
- 6) Δοκιμή μηχανικής αντοχής των συνδέσμων και συναρμολογούμενων μερών του πίνακα

Επιπλέον θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς:

- 1) Έλεγχος συνδεσμολογίας και βοηθητικών κυκλωμάτων
- 2) Έλεγχος ζυγών διανομής
- 3) Έλεγχος των μηχανικών μερών του πίνακα
- 4) Δοκιμή μόνωσης με ωμόμετρο
- 5) Δοκιμή συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Οι δοκιμές σειράς θα συνοδεύονται από το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών.

### **1.9.3 ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ**

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά τους να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση επισκευή και επανατοποθέτησή τους.

### **1.9.4 ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ**

#### **1.9.4.1 ΚΟΧΛΙΩΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ**

Οι κοχλιωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις μέχρι 100 A (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα είναι συντηρητικές από πορσελάνη σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN d\_Pdd\_ –\_49360 και VDE 0635.

#### **1.9.4.2 ΜΑΧΑΙΡΩΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ**

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις πάνω από 100 A και θα είναι σύμφωνες με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 43620. Μικρότερης έντασης μαχαιρωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν στα πεδία του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης όπως φαίνεται στα σχέδια διαγραμμάτων πινάκων.

#### **1.9.4.3 ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ**

Οι ραγοδιακόπτες μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (380/220V, 50Hz) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτομάτων του τύπου "L" της παρακάτω παραγράφου. Η στερέωσή τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου ή ακόμη και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως, ή και σαν γενικοί διακόπτες των υποπινάκων για εντάσεις μέχρι 100A. Το κέλυφος των ραγοδιακοπτών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

#### **1.9.4.4 ΜΑΧΑΙΡΩΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ**

Οι διακόπτες με ονομαστική ένταση μεγαλύτερη από 100 A θα είναι μαχαιρωτοί, σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE0660, και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

- ◆ Ονομαστική τάση: 500 V (εναλλασσόμενη)
- ◆ Ονομαστική ένταση: Σύμφωνα με τα σχέδια
- ◆ Ισχύ ζεύξεως: Τουλάχιστον 5 φορές την ονομαστική τους ένταση
- ◆ Δύο θέσεων: κλειστούς - ανοιχτούς
- ◆ Διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 30.000 χειρισμών
- ◆ Δυνατότητα ακινητοποιήσεως στην θέση "ανοικτός" με την βοήθεια κατάλληλου κλειδιού ή λουιέτου.

#### 1.9.4.5 ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ

Οι αυτόματες ασφάλειες θα είναι κατάλληλες για κτιριακή και βιομηχανική χρήση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60898 και IEC 60947-2.

Η ικανότητα διακοπής θα είναι κατ'ελάχιστο 6 kA (400 V) σύμφωνα με IEC 60947-2 ή 6000 A (400 V) σύμφωνα με IEC 60898.

Για κυκλώματα φωτισμού θα χρησιμοποιηθούν αυτόματες ασφάλειες καμπύλης B, για κυκλώματα πριζών αυτόματες ασφάλειες καμπύλης C, και για φορτία κίνησης αυτόματες ασφάλειες καμπύλης D.

Στην πρόσοψη του μηχανισμού θα υπάρχει διαφανής θήκη για την τοποθέτηση ετικέτας ταυτοποίησης για την αναγνώριση του κυκλώματος, ακόμη και μετά την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Οι ακροδέκτες των αυτόματων ασφαλειών θα είναι τύπου μπόρνας, και θα διαθέτουν οδηγό εξασφαλίζοντας εύκολη, σίγουρη και ασφαλή καλωδίωση χωρίς να αφήνουν περιθώρια λανθασμένης ή χαλαρής σύνδεσης.

Στο κάτω μέρος θα είναι δυνατή η γεφύρωση με διχαλωτή κτένα αφήνοντας ελεύθερο τον ακροδέκτη για σύνδεση επιπλέον καλωδίου. Περονωτή κτένα γεφύρωσης θα μπορεί να συνδεθεί είτε από πάνω είτε από κάτω.

Επιπλέον, θα είναι αδύνατη η επαφή με τα ενεργά σημεία των μηχανισμών, προσφέροντας απόλυτη ασφάλεια ακόμα και με τη χρήση κτένας γεφύρωσης (βαθμός προστασίας IP2x).

Οι αυτόματες ασφάλειες θα διαθέτουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση	230/400 V
Ονομαστική συχνότητα	50/60 Hz
Τάση λειτουργίας (50/60 Hz) +/- 10%	240/415 V
Τάση μόνωσης $U_i$	500 V
Αντοχή σε κρουστική υπέρταση $U_{imp}$	6 kV
Αντοχή	20.000 μηχανικοί χειρισμοί
	10.000 ηλεκτρικοί χειρισμοί

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.

Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Οι αυτόματες ασφάλειες θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο κατασκευής.
- Πιστοποιητικό συμφωνίας με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60947-2 και IEC 60898 από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης (π.χ. VDE, NF, κλπ)

#### ***1.9.4.6 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ***

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα πρέπει να μαυρίζουν από την συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακιέρας) με τις φάσεις, που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα φέρει κατάλληλο επινικελωμένο πλαίσιο. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

#### ***1.9.4.7 ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΔΙΑΡΡΟΧΕΣ***

Οι αυτόματοι διακόπτες διαρροής θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 61008.

Για ανίχνευση διαρροών που περιέχουν συνιστώσες συνεχούς ρεύματος πρέπει να χρησιμοποιούνται αυτόματοι διακόπτες διαρροής τύπου A. Η χρήση τους απαιτείται σε εγκαταστάσεις με πολλά ηλεκτρονικά μηχανήματα, συσκευές πληροφορικής, λαμπτήρες φθορισμού και γενικά μη γραμμικά φορτία.

Στην πρόσοψη θα υπάρχει διαφανής θήκη για την τοποθέτηση ετικέτας ταυτοποίησης για την αναγνώριση του κυκλώματος, ακόμη και μετά την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Οι ακροδέκτες των αυτόματων διακοπών διαρροής θα είναι τύπου μπόρνας, και θα διαθέτουν οδηγό εξασφαλίζοντας εύκολη, σίγουρη και ασφαλή καλωδίωση χωρίς να αφήνουν περιθώρια λανθασμένης ή χαλαρής σύνδεσης.

Στο κάτω μέρος θα είναι δυνατή η γεφύρωση με διχαλωτή κτένα αφήνοντας ελεύθερο τον ακροδέκτη για σύνδεση επιπλέον καλωδίου. Περονωτή κτένα γεφύρωσης θα μπορεί να συνδεθεί είτε από πάνω είτε από κάτω.

Θα είναι αδύνατη η επαφή με τα ενεργά σημεία των μηχανισμών, προσφέροντας απόλυτη ασφάλεια ακόμα και με τη χρήση κτένας γεφύρωσης (βαθμός προστασίας IP2x).

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.

Επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο κατασκευής.
- Πιστοποιητικό συμφωνίας με το πρότυπο IEC 61008 από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης (π.χ. VDE, NF, κλπ).

Οι ηλεκτρονόμοι διαρροής θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί ονομαστικής τάσεως 380/220V, το επιτρεπόμενο ρεύμα διαρροής θα είναι 30 mA για τα μεγέθη μέχρι 63A (άμεση προστασία) και 0,3 ή 0,5 A για τα μεγαλύτερα μεγέθη (έμμεση προστασία).

#### **1.9.4.8 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ (ΑΜΠΕΡΜΕΤΡΑ - ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ)**

Τα ενδεικτικά όργανα θα είναι κινητού σιδήρου βιομηχανικού τύπου κατηγορία 1,5 σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE0410 κατάλληλα για κατακόρυφη τοποθέτηση με τετράγωνη πλάκα πλευράς 144 x 144 mm. Το πεδίο μετρήσεως των παραπάνω οργάνων αναγράφεται στα σχέδια. Κάθε βολτόμετρο θα είναι εφοδιασμένο και με μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων (εκτός, 3 φασικές τάσεις, 3 πολικές τάσεις). Τα αμπερόμετρα θα συνδεθούν με την βοήθεια κατάλληλων μετασχηματιστών εντάσεως ξηρού τύπου.

#### **1.9.4.9 ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ**

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC 60947-2.

Η ικανότητα διακοπής  $I_{cu}$  κάθε διακόπτη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με το μέγιστο αναμενόμενο βραχυκύκλωμα στο σημείο τοποθέτησής τους, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκατάστασης. Επίσης οι διακόπτες θα πρέπει να είναι τύπου "Current Limiting", δηλαδή να διακόπτουν την παροχή πριν η κυματομορφή του ρεύματος βραχυκυκλώματος φτάνει στο μέγιστο αναμενόμενο πλάτος της  $I_{cc}$ . Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται μείωση θερμικών καταπονήσεων, δυναμικών φαινομένων και φαινομένων επαγωγής, που προκαλεί ένα βραχυκύκλωμα στην εγκατάσταση. Ο κατασκευαστής θα πρέπει πέρα από τις καμπύλες απόξευξης να διαθέτει για κάθε διακόπτη ισχύος και τις αντίστοιχες καμπύλες περιορισμού θερμικής καταπόνησης.

Οι διακόπτες μέχρι 250Α θα είναι θερμομαγνητικής απόζευξης. Πάνω από 250 Α θα είναι θερμομαγνητικοί ή ηλεκτρονικοί σύμφωνα με τα σχέδια της εγκατάστασης.

Όλες οι ρυθμίσεις θα βρίσκονται στην πρόσοψη και θα έχουν τη δυνατότητα κλειδώματος. Η πρόσβαση στα χειριστήρια των ρυθμίσεων δεν θα απαιτεί την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα περιβάλλονται από χυτό πλαστικό μονωτικό μεγάλης μηχανικής αντοχής και χαμηλού δείκτη υγρασίας ικανό να αντέξει σε εξαιρετικές θερμικές και μηχανικές καταπονήσεις. Οι βίδες των ακροδεκτών θα είναι καλυμμένες με αφαιρούμενο μονωτικό πλαστικό κάλυμμα.

Στην περίπτωση τροφοδοσίας του διακόπτη με «γυμνές» μπάρες, μεταξύ των ακροδεκτών θα πρέπει να τοποθετούνται ελαστικές μονωτικές προεκτάσεις για το διαχωρισμό μεταξύ των μπαρών και την απομόνωση του κάθε πόλου ξεχωριστά.

Όλοι οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να στηρίζονται σε πλάτη, ενώ μέχρι να 250Α θα μπορούν να έχουν τη δυνατότητα στήριξης και σε ράγα.

Θα μπορούν να τροφοδοτηθούν είτε από τους ακροδέκτες εισόδου είτε από τους ακροδέκτες εξόδου και η τοποθέτησή τους θα μπορεί να γίνει οριζόντια ή κάθετα χωρίς αυτό να επηρεάζει τη λειτουργία τους.

Στην πρόσοψη θα διαθέτουν πλαστική διαφανή θήκη για την τοποθέτηση ετικέτας σήμανσης. Έτσι θα είναι δυνατή η αναγνώριση των κυκλωμάτων ακόμη και μετά την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Θα διαθέτουν μπουτόν τεστ για δοκιμή της απόζευξης σε βραχυκύκλωμα.

Για τους ηλεκτρονικούς διακόπτες θα υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης συσκευής τεστ μέσω ειδικής θύρας επικοινωνίας στην πρόσοψη του μηχανισμού.

Επίσης, οι ηλεκτρονικοί διακόπτες θα διαθέτουν στην πρόσοψη ενδεικτικές λυχνίες τύπου LED που θα σηματοδοτούν τα ακόλουθα:

1. Κανονική λειτουργία
2. Ρεύμα ίσο με 90 % της ρύθμισης υπερφόρτισης
3. Ρεύμα ίσο με 105 % της ρύθμισης υπερφόρτισης (επίκειται απόζευξη)
4. Θερμοκρασία στο εσωτερικό του διακόπτη μεγαλύτερη από 75 °C

Σε περίπτωση που η θερμοκρασία στο εσωτερικό του ηλεκτρονικού διακόπτη υπερβεί τους 95 °C θα ενεργοποιείται αυτόματα η απόζευξή του.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διαθέτουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

	Έως 250 A	Από 320 έως 1600 A
Ονομαστική τάση	Τουλάχιστον 500 V	Τουλάχιστον 690 V
Ονομαστική συχνότητα	50/60 Hz	50/60 Hz
Τάση μόνωσης $U_i$	Τουλάχιστον 500 V	Τουλάχιστον 690 V
Αντοχή σε κρουστική υπέρταση $U_{imp}$	Τουλάχιστον 6 kV	Τουλάχιστον 8 kV

Θα υπάρχει επιπλέον σήμανση της ικανότητας διακοπής με συγκεκριμένο χρωματικό κώδικα όμοιο με τον αντίστοιχο των διακοπών ανοικτού τύπου. Ο τελικός χρήστης αλλά και ο κατασκευαστής του πίνακα θα αναγνωρίζουν άμεσα την ικανότητα διακοπής ώστε να αποφευχθούν όσο γίνεται τυχόν λάθη στην επιλογή και τοποθέτηση των διακοπών με βάση το αναμενόμενο μέγιστο βραχυκύκλωμα.

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.

Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο κατασκευής.
- Πιστοποιητικό συμφωνίας με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60947-2 από ανεξάρτητο οργανισμό (π.χ. VDE, NF, LOVAG, ΕΛΟΤ κλπ.)

Όταν οι αυτόματοι διακόπτες θα χρησιμοποιούνται σαν γενικοί μετασχηματιστών θα είναι εφοδιασμένοι επί πλέον από τα παραπάνω και με στοιχεία ελλείψεως τάσεως.

#### **1.9.4.10 ΔΙΑΚΟΠΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ**

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι αυτόματοι διακόπτες (CIRCUIT BREAKERS) χωρίς θερμικά και μαγνητικά στοιχεία προστασίας (κατά συνέπεια ισχύουν και για αυτούς όλα όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο). Η ικανότητα διακοπής τους σε συμμετρικό βραχυκύκλωμα (RMS) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με τις παρακάτω τιμές:

- ◆ Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 63A, 100A και 160A, 10kA σε  $\cos\varphi$  0.3.
- ◆ Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 250A, 20kA σε  $\cos\varphi$  0.3.
- ◆ Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 500A, 30kA σε  $\cos\varphi$  0.25
- ◆ Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 630A και πάνω: 50kA σε  $\cos\varphi$  0.25

#### **1.9.4.11 ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΠΛΑΜΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΕΣ (IMPULSE SWITCHES)**

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι 16A-250V (με τάση τηλεχειρισμού 24V), λειτουργούντες με ρευματοθήσεις (IMPULSE SWITCH)

#### **1.9.4.12 ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ (CONTACTORS)**

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 220V, 50Hz ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων θα είναι ανάλογη και του είδους του φορτίου π.χ. κινητήρες ή ωμικά φορτία. Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με 4 βοηθητικές επαφές (2 ηρεμίας και 2 εργασίας) Η τάση έλξεως του ηλεκτρονόμου θα πρέπει να είναι 0,20 - 1,1 της ονομαστικής τάσεως ενώ η τάση αποδιεγέρσεως 0,4 - 0,6 της ονομαστικής. Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς DIN 46199, VDE 0660/PART 1/IEC 158.

#### **1.9.4.13 ΤΡΙΠΟΛΙΚΑ ΘΕΡΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΕΩΣ**

Τα τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως θα είναι κατάλληλα για την προστασία των αντιστοιχών κινητήρων. Η περιοχή ρυθμίσεως αυτών θα είναι ρυθμιζόμενη. Η ονομαστική ένταση των θερμικών στοιχείων που αναγράφεται στα σχέδια είναι ενδεικτική και αναφέρεται στο άνω και κάτω όριο της περιοχής ρυθμίσεως. Τα θερμικά στοιχεία θα είναι εφοδιασμένα με διάταξη αντισταθμίσεως της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

#### **1.9.4.14 ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΕΣ ΑΣΤΕΡΑ - ΤΡΙΩΝΟΥ**

Οι αντλίες στα αντλιοστάσια θα εκκινούν ομαλά όπως επίσης θα σβήνουν και ομαλά με σκοπό την αποφυγή δημιουργίας υδραυλικού πλήγματος. Για τον σκοπό αυτό θα τοποθετηθούν στον πίνακα εκκινήτες ομαλής εκκίνησης ισοδύναμων προδιαγραφών,

χαρακτηριστικών και τιμής με το ενδεικτικού τύπου PSR60 της εταιρίας ABB. Για την προστασία της γραμμής θα τοποθετηθεί και θερμομαγνητικός διακόπτης ισοδύναμων προδιαγραφών, χαρακτηριστικών και τιμής με τον ενδεικτικού τύπου MS495 της εταιρίας ABB.

#### **1.9.4.15 ΟΙ ΑΝΤΛΙΕΣ ΤΩΝ ΜΙΚΡΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΤΑ ΕΚΚΙΝΟΥΝ ΜΕ INVERTER**

Οι αντλίες στα μικρά αντλιοστάσια θα εκκινούν με inverter με τηλεχειρισμό

#### **1.9.4.16 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ**

Οι μετασχηματιστές (Μ/Σ) έντασης είναι σύμφωνοι με τις προδιαγραφές DIN VDE 0414 Teil 1 und 2 , IEC 185.

Ρεύμα πρωτεύοντος: όπως στα σχέδια

Ρεύμα δευτερεύοντος: 5 A

Κλάση ακριβείας: Κ1.1 (1%)

Μέγιστη επιτρεπτή τάση λειτουργίας: 720 V

Συχνότητα : 50..... 60 Hz

Ονομαστικός συντελεστής υπερρεύματος: M5/FS5 (DIN VDE/IEC)

Μέγιστο διαρκώς επιτρεπόμενο ρεύμα:  $1.2 \times I_{pn}$

Θερμικό ονομαστικό ρεύμα μικρής διάρκειας (1 s):  $I_{th} = 60 \times I_{pn}$

Δυναμικό ονομαστικό ρεύμα:  $I_{dyn} = 2.5 \times I_{th}$  ή  $150 \times I_{pn}$

Μέγιστη θερμοκρασία ζυγών: 120°C

Κλάση μόνωσης: E

Μόνωση: Περιβλήμα απο θερμοπλαστικό, χωρίς αλογόνα.

Τάση δοκιμής: 3 kV AC

#### **1.9.4.17 ΑΝΑΛΥΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Στην πόρτα των κεντρικών ηλεκτρικών πίνακων κάθε αντλιοστασίου θα εγκατασταθεί ψηφιακό όργανο ανάλυσης ενέργειας, με τους απαραίτητους μετασχηματιστές, ασφάλειες και καλωδιώσεις σύνδεσης στον πίνακα. Το πολύοργανο θα μετράει κατ ελάχιστον την ενέργεια, την άεργο και ενεργό ισχύ, το  $\cos \Phi$ , την ένταση του ρεύματος και την τάση ενώ θα διαθέτει και δύο ψηφιακές εισόδους για χειρισμούς.

## 1.10. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

### 1.10.1 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ – ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ BALLAST

Όλα τα φωτιστικά θα διαθέτουν ηλεκτρονικό ballast

### 1.10.2 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟΡΟΦΗΣ

Τα στεγανά φωτιστικά σώματα φθορισμού θα είναι προστασίας IP56 θα είναι άριστης ποιότητας κατάλληλα για τοποθέτηση επί ψευδοροφής (τύπου οροφής). Το κάλυμμα τους θα είναι γαλακτώδες με ομοιόμορφο πάχος και άριστη ποιότητα. Θα προσαρμόζεται στην μεταλλική βάση με παρεμβολή αφρώδους πλαστικού, ώστε μετά την τοποθέτηση του πλαστικού καλύμματος να αποκλείεται η είσοδος σκόνης. Η σύσφιξη του πλαστικού καλύμματος πάνω στη βάση θα γίνεται χωρίς την χρησιμοποίηση εργαλείων ή αποκοχλίωση κοχλιών, αλλά με τη βοήθεια ειδικών ελατηρίων ή μοχλών συγκρατήσεως που ενσωματώνονται στη βάση του φωτιστικού σώματος

Το μπροστά κάλυμμα θα είναι πρισματικό ή οραί ανάλογα με την επιλογή της επιβλέπουσας αρχής. Τα φωτιστικά θα έχουν παρόμοιες προδιαγραφές, τεχνικά χαρακτηριστικά, φωτοτεχνικά αποτελέσματα και τιμή με τα ενδ. τύπου που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα

Πίνακας: Φωτιστικά φθορισμού τοίχου ανά πεδίο εφαρμογής

Χώρος τοποθέτησης	Τύπος Φωτιστικού
Στεγανό φωτιστικό	Ενδ. τύπου Twinny 332TSW 2xTL5-35W/830 της Philips

Το κάθε φωτιστικό θα διαθέτει λαμπτήρες TL5 και εκ κατασκευής την απαραίτητη καλωδίωση, το ηλεκτρονικό ballast, το dimmer και όλες τις απαραίτητες διατάξεις. Το φωτιστικό θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα ειδικά εξαρτήματα στήριξης πιστοποιημένα από την κατασκευάστρια εταιρία. Το φωτιστικό θα φέρει σήμανση CE ενώ η κατασκευάστρια εταιρία θα διαθέτει, τουλάχιστον για τη γραμμή παραγωγής αυτού, ISO 9001:2000 ή μεταγενέστερο. Τα παραπάνω πιστοποιητικά θα κατατεθούν στην επιβλέπουσα αρχή.

### 1.10.3 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΤΥΠΟΥ ΧΕΛΩΝΑΣ

Είναι στεγανό φωτιστικό σώμα κατάλληλο για λαμπτήρα οικονομίας μέχρι 15W για επίτοιχη ή επί οροφής τοποθέτηση και φέρει λαμπτήρα 9.0W. Προστασία IP-53 η

μεγαλύτερη κατά DIN-40050/IEC-144. Η βάση του φωτιστικού σώματος θα είναι χυτοσιδερένια ή από άλλο χυτό μέταλλο ειδικής αντιδιαβρωτικής προστασίας και θα φέρει ενσωματωμένη λυχνιολαβή πορσελάνης τύπου Edison E-27. Τα ανοίγματα εισόδου των τροφοδοτικών καλωδίων θα στεγανοποιηθούν με κατάλληλο στυπιοθλίπτη.

Το κάλυμμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από πυρίμαχο γυαλί διαφανές, ανθεκτικό σε μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις, διαμορφωμένο σε σχήμα κώδωνα. Τέλος θα υπάρχει σε σχήμα κώδωνα προστατευτικό πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα.

#### **1.10.4 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΕΡΑΜΙΚΟΥ ΚΑΥΣΤΗΡΑ**

Στον εξωτερικό χώρο κάθε αντλιοστασίου θα εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα επί μεταλλικού ιστού, κατάλληλα για λαμπτήρα κεραμικού καυστήρα έως 400 W. Παρακάτω δίνονται τα χαρακτηριστικά του φωτιστικού σώματος και του ιστού στήριξής του.

##### **1.10.4.1 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ**

Το φωτιστικό σώμα προβλέπεται να είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τους κανονισμούς EN60598-1, EN60595-2, EN60598-3 και προτείνεται να πληρεί τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

Το φωτιστικό θα είναι κατάλληλο για στήριξη σε ιστό διαμέτρου 42-60mm (στοσημείο σύνδεσης με τον ιστό).

Στην επάνω πλευρά θα αποτελείται από αδιάβροχο, αδιαφανές, πολυεστερικόυλικό (fiber-glass).

Στην κάτω πλευρά από ειδικό διαφανές ακρυλικό σε ημισφαιρική μορφή ή απόεπίπεδη υάλωση υψηλής αντοχής..

Προστασία από περιβαλλοντικές συνθήκες IP 67.

Κατάλληλο για εξωτερική εγκατάσταση και συνεχή λειτουργία σε θερμοκρασίαπεριβάλλοντος από -15°C έως +55°C.

Θα περιλαμβάνει διάταξη εκκίνησης για λαμπτήρες κεραμικού καυστήρα, ισχύος μέχρι 400 W.

Η εγκατάσταση θα πληρεί του κανονισμούς IEC 598.

##### **1.10.4.2 ΛΑΜΠΤΗΡΑΣ**

Ο λαμπτήρας που θα συνοδεύει την εγκατάσταση προτείνεται να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

Κεραμικού καυστήρα CDO-TT, ισχύος 250W.

Ονοματική τάση λειτουργίας 230V – 50Hz.Ο εξωτερικός φωτισμός θα ενεργοποιείται αυτόματα με την χρήση ενός εξωτερικά εγκατεστημένου αισθητηρίου φωτός. Το αισθητήριο θα συνδέεται στον ηλεκτρικό πίνακα ενώ παράλληλα με την λειτουργία του αισθητηρίου θα υπάρχει και ένας χρονοδιακόπτης.

#### **1.10.4.3 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ**

Ο ιστός προβλέπεται να είναι κατασκευασμένος από αντιδιαβρωτικό γαλβανισμένο χάλυβα. Η διατομή του ιστού θα είναι κυκλική και μεταβλητή. Στο σημείο σύνδεσης με το φωτιστικό σώμα προβλέπεται να έχει διάμετρο 42-60mm.Τα ακροκιβώτια του ιστού προβλέπεται να βρίσκονται εγκατεστημένα στο σώμα του ιστού και θα είναι διαιρούμενα. Η κατασκευή τους θα είναι από κράμα αλουμινίου, το οποίο θα φέρει στο κάτω μέρος του δύο οπές κατάλληλης διαμέτρου για την είσοδο και έξοδο του καλωδίου τροφοδοσίας. Το κιβώτιο θα κλείνει με κάλυμμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του ιστού με τη βοήθεια δύο ορειχάλκινων κοχλιών. Το κάλυμμα θα φέρει περιφερειακό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα για στεγανότητα

#### **1.10.4.4 ΒΑΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΙΣΤΩΝ**

Οι ιστοί θα τοποθετηθούν σε προκατασκευασμένες βάσεις κατάλληλων διαστάσεων για το ύψος των ιστών. Οι ελάχιστες διαστάσεις θα καθοριστούν από τον κατασκευαστή των ιστών αλλά δεν μπορεί να είναι μικρότερες από 1000x500x700mm για ιστούς των 6m και το βάρος δεν μπορεί να είναι μικρότερο από 600kg. Οι προκατασκευασμένες βάσεις θα είναι έτσι μελετημένες ώστε και να παρέχουν την αντοχή, την στιβαρότητα, την ευελιξία των ηλεκτρολογικών εργασιών καθώς και τη δυνατότητα μεταφοράς τους στον τόπο του έργου. Θα είναι εφοδιασμένες με τα αντίστοιχα γαλβανισμένα αγκύρια του ιστού, τα φρεάτια καλωδίων, τους σωλήνες διέλευσης καλωδίων καθώς και τον απαραίτητο σπλισμό.

### **1.11. ΥΠΟΓΕΙΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ**

#### **1.11.1 ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΧΑΝΤΑΚΩΝ**

Τα καλώδια θα οδεύουν υπογείως εντός σωλήνα PVC 6-atm, Φ100 για την εύκολη έλξη τους. Η γείωση θα τοποθετηθεί στο ίδιο χαντάκι με τους σωλήνες και θα οδεύει παραπλεύρως αυτών. Το σύστημα των σωληνώσεων της ηλεκτρικής εγκατάστασης θα

κατασκευαστεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η μετέπειτα τοποθέτηση ή και αφαίρεση των καλωδιώσεων και συρματώσεων εύκολα, χωρίς τραυματισμούς της μόνωσης των. Το πλάτος των χανδάκων διέλευσης των σωλήνων των καλωδίων θα είναι 50cm και το βάθος 80cm. Στους χάνδακες όμως, που πιθανόν θα τοποθετηθούν και καλώδια του ΟΤΕ, το πλάτος θα γίνει 60cm και το βάθος 90cm.

Οι παραπάνω διαστάσεις θα τηρηθούν κανονικά, εκτός εάν ο επιβλέπων δώσει συμπληρωματικές οδηγίες και εγκρίνει σε ορισμένες περιπτώσεις, διαφορετικό 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. Η διάνοιξη των χανδάκων θα γίνει όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης κατά το συντομότερο δρόμο και όσο το δυνατό παραπλεύρως των βάσεων των ιστών και των φρεατίων. 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.

Κατά την επιχωμάτωση των χαντακιών θα πρέπει να επιτυγχάνεται πλήρης συμπύκνωση των χρησιμοποιούμενων για την πλήρωση των τάφρων προϊόντων εσκαφής ή σε περίπτωση μη υπάρξεως τούτων, θραυστού αμμοχάλικου λατομείου. Η επιχωμάτωση θα γίνεται με στρώματα άμμου 10cm και κοσινισμένο προϊόν εσκαφής, θα καταβρέχονται και έπειτα θα συμπιέζονται είτε με μηχανικά μέσα είτε με δονητική πλάκα μέχρι πλήρους σταθεροποίησης του εδάφους. Τα υπόλοιπα προϊόντα μαζί με τα προϊόντα από τις εσκαφές των βάσεων των ιστών κλπ. θα απομακρυνθούν εκτός περιοχής σε τόπο όπου επιτρέπεται από την Αστυνομία η απόρριψή τους.

Οι ιστοί φωτισμού θα πακτώνονται σε θεμέλιο από οπλισμένο σκυρόδεμα μέσα στο οποίο θα ενσωματώνονται τα αγκύρια στήριξης του ιστού. Θα πρέπει δε σ' αυτό να γίνεται πρόβλεψη για την διέλευση πλαστικού σωλήνα σπιράλ βαρέως τύπου, οριζόντια και κατακόρυφα, στον άξονα στήριξης του ιστού διαμέτρου Φ50 ώστε να διέρχονται τα καλώδια τροφοδότησης και η γείωση του ιστού.

### **1.11. 2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

Οι σωληνώσεις τύπου u-PVC προδιαγραφών όπως στο δίκτυο αποχέτευσης, θα μπαίνουν στα χαντάκια, στον πυθμένα των οποίων θα υπάρχει στρώση από άμμο λατομείου πάχους

10cm. Κατά την τοποθέτηση των σωληνώσεων διέλευσης των καλωδίων θα πρέπει να τηρούνται τα παρακάτω:

Τα τμήματα μεταξύ των φρεατίων θα είναι κατά το δυνατόν ευθύγραμμα.

Ο πυθμένας της τάφρου θα πρέπει προ της τοποθέτησης των σωλήνων να είναι σχετικά επίπεδος. Σε καμία περίπτωση οι σωλήνες δεν θα επιτρέπεται να παρουσιάζουν κλίση στις συνδέσεις μεταξύ τους.

Οι σωληνώσεις θα καταλήγουν -από αμφότερα τα άκρα τους- σε φρεάτια, ώστε να είναι δυνατή η συνέχιση μέσω του φρεατίου της όδευσης των καλωδίων από την μία σωλήνωση στην άλλη, ανεξαρτήτως διεύθυνσης.

### **1.11.3. ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

Τα φρεάτια επίσκεψης των καλωδίων του υπόγειου δικτύου θα είναι διαστάσεων 0,40x0,40m, βάθους 0,70m για τα ισχυρά ρεύματα και 0,40m για τα κυκλώματα υποβιβασμένης τάσης. Θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, 300 χγρ. τσιμέντου, πάχους 10cm στις πλευρικές επιφάνειες και τον πυθμένα. Στον πυθμένα όλων των φρεατίων θα δημιουργηθεί άνοιγμα 25x25cm, πληρωμένο με χαλίκι για την αποχέτευση των νερών. Στις πλευρές των φρεατίων θα δημιουργηθούν ανοίγματα ανάλογα με τον αριθμό των PVC σωλήνων που θα καταλήγουν σ' αυτά. Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό χυτοσίδηρο κάλυμμα διαστάσεων 0,40x0,40m. Φρεάτια διακλάδωσης καλωδίων προβλέπονται δίπλα στη βάση κάθε φωτιστικού σώματος και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης. Τα φρεάτια διακλάδωσης που θα κατασκευαστούν φαίνονται στα συνημμένα σχέδια.

### **1.11.4 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΠΡΕΣΣΙΩΝ**

Τα υπόγεια δίκτυα ηλεκτροφωτισμού των ιστών θα κατασκευαστούν με καλώδια τύπου J1VV (NYY κατά VDE). Τα καλώδια αυτού του τύπου είναι πολυπολικά, χάλκινα, με μόνωση από θερμοπλαστική ύλη PVC, κατασκευασμένα σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ 843/85, κατάλληλα για ονομαστική τάση 600/1000V.

Κατά την είσοδο και έξοδο των καλωδίων από τους σωλήνες θα αποφεύγεται η επαφή της μόνωσης με τα χείλη των. Η διακλάδωση των υπογείων καλωδίων J1VV (NYY κατά VDE) για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων εξωτερικού φωτισμού θα γίνεται πάνω από το έδαφος και μέσα στα στεγανά κιβώτια που θα έχει έκαστος στύλος. Η τροφοδοσία μεταξύ ακροκιβωτίου του ιστού και φωτιστικού σώματος θα γίνεται με καλώδιο NYM που παρέχεται από τον κατασκευαστή του.

Στις διασταυρώσεις με λοιπά δίκτυα, τα καλώδια ηλεκτροφωτισμού θα τοποθετούνται κάτω από τα καλώδια υποβιβασμένης τάσης και τις σωληνώσεις νερού. Κατά την παράλληλη όδευση καλωδίων ηλεκτροφωτισμού με καλώδια ασθενών ρευμάτων, σωλήνες νερού, κλπ., θα τηρείται οριζόντια απόσταση μεγαλύτερη από 60cm.

### **1.12 ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ**

Θεμελιακή γείωση. Το ηλεκτρόδιο γείωσης θα είναι χαλύβδινος επιψευδαρ-γυρωμένος αγωγός ορθογωνικής διατομής (ταινία) ελάχιστων διαστάσεων 30x3.5mm. Κατά την τοποθέτησή του στην θεμελίωση θα πρέπει να περιβάλλεται σε όλο το μήκος του με συμπαγές σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 50mm.

Για τη σύνδεσή – στήριξη του θεμελιακού γειωτή - ταινίας στο οπλισμό θα χρησιμοποιηθούν σφιγκτήρες θερμά επιψευδαρ-γυρωμένοι ανά δύο (2) m ταινίας. Πρέπει να εξασφαλίζεται η σωστή και ασφαλή ηλεκτρι-κή σύνδεση του ηλεκτροδίου γείωσης (ταινίας) με τον οπλισμό, ώστε να μην είναι δυνατή η ανάπτυξη σπιν-θήρων μεταξύ ηλεκτροδίου και οπλισμού.

Η θεμελιακή γείωση θα φέρει αναμονές για την ενίσχυσή της με γειωτές ώστε να επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη των 1,00Ω. Οι αναμονές θα είναι του ίδιου υλικού με τον γειωτή (ταινία) στη στάθμη του φυσικού εδάφους εντός φρεατίου. Η προέκταση της θεμελιακής γείωσης μπορεί να γίνει με την προσθήκη ακτινικών ηλεκτροδίων ή με ηλεκτρόδια γείωσης τύπου ράβδων ή με ηλεκτρόδιο γείωσης αποτελούμενο από πλάκες γείωσης (π.χ. γειωτής τύπου «Ε»). Όλα τα παραπάνω υλικά θα πρέπει να είναι ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 50164-2.

Γενικώς η διατομή του αγωγού γείωσης θα είναι η ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος για διατομές από 1,5 mm μέχρι 35 mm. Για αγωγούς κυκλώματος 50 mm και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

### **1.13 ΦΙΛΤΡΑ ΓΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΑΕΡΓΗΣ ΙΣΧΥΟΣ.**

Τα φίλτρα αποτελούνται από πυκνωτές ξηρού τύπου, πηνία κατάλληλου μεγέθους για την δημιουργία της επιθυμητής συχνότητας συντονισμού, αντιστάσεις εκφόρτισης των πυκνωτών, το ρελε ζεύξης του φίλτρου και τα συστήματα ηλεκτρικής προστασίας του φίλτρου (ασφάλειες, ή αυτόματοι διακόπτες).

Τα φίλτρα θα πρέπει να είναι συντονισμένα σε συχνότητα  $f_c = 2.7 \times 50 = 135$  Hz, για να αποκόπτουν κυρίως την τρίτη αρμονική αλλά και την πέμπτη αρμονική του ρεύματος που παράγουν οι ομαλοί εκκινητές. Το μέγεθος της άεργης ισχύος τους στην βασική αρμονική και ο αριθμός των βημάτων καθορίζονται στην τεχνική περιγραφή και τα σχέδια της μελέτης.

Όλα τα εξαρτήματα περιλαμβάνονται σε μεταλλικό ηλεκτρικό πίνακα.

Τα φίλτρα θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα, EN 60439, EN 60831-1, IEC 439-1.

Ικανότητα φόρτισης του φίλτρου:  $I_{eff} \sim 1,3$  IN

Επιτρεπτή ανύψωση τάσης για περισσότερο των 8 h ημερησίως: UN+10%

Απώλειες: 5 W/ kVA<sub>r</sub>

Θερμοκρασία περιβάλλοντος: -25°C έως +35°C επί 24 h

Εξοπλισμός εκφόρτισης: Με αντίσταση

Χρόνος εκφόρτισης: 1 min, με παραμένουσα τάση 75 V

Τρόπος σύνδεσης: Με κλέμμενες.

Ονομαστική τάση: 400 V

Ονομαστική συχνότητα: 50 Hz

Ο ρυθμιστής των βημάτων θα βρίσκεται στη πόρτα του φίλτρου και θα έχει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τάση λειτουργίας και μέτρησης: 400 V

Έξοδοι relay: 3, 6 ή 12 ανάλογα με την εφαρμογή.

Μέτρηση ρεύματος: μέχρι 5A μέσω ΜΣ έντασης

Τάση χειρισμών: μέχρι 250 Vac

Ικανότητα διακοπής: μέχρι 1 kW

Κατανάλωση ισχύος: max 7 VA

Ρεύμα απόκρισης: 10 mA

Κατηγορία υπέρτασης: III

Επιπλέον ο ρυθμιστής θα δίνει την δυνατότητα αυτόματου προγραμματισμού, ενώ στην οθόνη του θα μπορεί να δείξει τα μεγέθη: V, I, f, Q, P, S, cosφ.

Επίσης θα μπορεί να δείξει όλες τις περιττές αρμονικές τάσης και ρεύματος μέχρι τουλάχιστον την 19η.

Θα υπάρχει ένδειξη του ρεύματος των βαθμίδων των φίλτρων, του αριθμού των ζεύξεων/αποζεύξεων ανά βαθμίδα, του συνολικού χρόνου που μια βαθμίδα είναι εντός.

Επίσης θα είναι προγραμματιζόμενος ο χρόνος εκφόρτισης κάθε βαθμίδας φίλτρου ενώ θα δίνει alarm σε περίπτωση, υπέρτασης, υπότασης, υπερθέρμανσης, υψηλού ρεύματος.

#### 1.14 ΡΕΛΕ ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑΣ ΤΑΣΕΩΝ

Το ρελέ συμμετρίας τάσεων επιτηρεί τις τάσεις σε ένα τριφασικό ηλεκτρικό δίκτυο. Εάν ακολουθία φάσεων είναι σωστή και η ασυμμετρία είναι μικρότερη από κάποια προκαθορισμένη τιμή, τότε το ρελε είναι οπλισμένο. Το ρελέ παρουσιάζει πτώση όταν εμφανισθεί ένα από τα ακόλουθα σφάλματα:

Εσφαλμένη ακολουθία φάσεων.

Διακοπή μιας φάσης.

Ασυμμετρία δικτύου μεγαλύτερη από τη ρυθμισμένη οριακή τιμή.

Το ρελέ θα πρέπει να είναι κατάλληλο για δίκτυο 3x400 V, 50Hz.

Η περιοχή ρύθμισης για την ασυμμετρία πρέπει να είναι 5 έως 20% της ονομαστικής τάσης.

Μέγιστη υστέρηση 10% της ρυθμισμένης τιμής της ασυμμετρίας.

Ακρίβεια ρύθμισης καλύτερη από  $\pm 20\%$  της μέγιστης τιμής ρύθμισης της ασυμμετρίας.

Χρόνος καθυστέρησης για την πτώση του ρελαί 0,5 έως 10 s ρυθμιζόμενος.

## 2 ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

### 2.1 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η επιλογή και η προμήθεια των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη παροχή και το απαιτούμενο μανομετρικό ύψος όπως φαίνεται στον πίνακα 1.

Ο ανώτερος αριθμός στροφών της αντλίας και ο κατώτερος υδραυλικός βαθμός απόδοσης στο σημείο λειτουργίας φαίνονται επίσης στον πίνακα 1

Το ελεύθερο πέρασμα διαμέσου της περωτής και του υδραυλικού τμήματος της αντλίας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον όπως αυτό φαίνεται στον πίνακα 1.

	Πλήθος αντλιών	Παροχή	Μανομετρικό	Μεγ. Αρ. στροφ.	Ελαχ. Βαθμός απόδ.	Ελάχ. Ελεύθερο πέρασμα
Αντλιοστάσιο						

KA1	2	36	20	1450	55%	70
-----	---	----	----	------	-----	----

Η διαμόρφωση και λείανση των επιφανειών που διαρρέονται από το ρευστό θα γίνει κατά τρόπο που να αποφεύγονται απότομες αλλαγές διατομής και διεύθυνσης για να εξασφαλίζεται συνεχής και σταθερή ροή, χωρίς φαινόμενα σπηλαιώσης, υδραυλικών κρούσεων ή σοβαρών τριβών.

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα καλύπτονται από Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO, το οποίο και θα πρέπει να κατατεθεί με την προσφορά.

Η αντλία θα πρέπει να είναι ομοαξονικά συζευγμένη, μέσω ενιαίου άξονα, με ηλεκτρικό κινητήρα υποβρυχίου τύπου, ικανό να λειτουργεί σε δίκτυο παροχής τάσης 400 Volt, 3 φάσεων και συχνότητας 50 Hz.

Η αντλία θα είναι εξοπλισμένη με καλώδιο, μήκους τουλάχιστον 10 μέτρων. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρυχίου καλωδίου ισχύος θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC.

Η εκκίνηση των αντλιών θα γίνεται με Soft starter ή με ρυθμιστή στροφών (inverter).

## **2.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ**

Η αντλία θα είναι αντλία λυμάτων υποβρυχίου τύπου, κατάλληλη για υγρή εγκατάσταση.

Κάθε αντλία θα συνοδεύεται από την βάση έδρασης, που θα είναι κατάλληλα τοποθετημένη και πακτωμένη στο σκυρόδεμα του πυθμένα του αντλιοστασίου η της δεξαμενής. Η βάση έδρασης θα προέρχεται από τον κατασκευαστή της αντλίας, θα περιλαμβάνει την γωνία εξόδου-κατάθλιψης και θα φέρει σύστημα ζεύξης με την φλάντζα κατάθλιψης της αντλίας, φλαντζωτό άκρο για την σύνδεση προς τον βρόχο κατάθλιψης και κατάλληλη σύνδεση στήριξης των διπλών οδηγών σωλήνων, για την ανέλκυση και καθέλκυση της αντλίας στο αντλιοστάσιο, χωρίς να απαιτείται κάθοδος εργαζομένου σε αυτό. Η ζεύξη της αντλίας στην βάση έδρασης θα γίνεται με κατάλληλο σύστημα αυτόματης εμπλοκής-απεμπλοκής. Στο σημείο ζεύξης της βάσης έδρασης με την αντλία, η στεγανότητα θα πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω αξονικά μετατοπιζόμενου δακτυλίου στεγανοποίησης, ώστε με την λειτουργία να επιτυγχάνεται άριστη στεγανοποίηση, χωρίς υδραυλικές απώλειες ή τραυματισμό του δακτυλίου. Ο στεγανοποιητικός δακτύλιος θα πρέπει να είναι ασφαλισμένος σε εσοχή, ώστε να μην χάνεται ή μετακινείται κατά την σύζευξη ή απόζευξη της αντλίας από την σταθερή βάση. Η ολίσθηση της αντλίας θα γίνεται κατά μήκος δύο οδηγών ράβδων, για καλύτερη

στήριξη και για αποτροπή δονήσεων. Και ταλαντώσεων κατά την λειτουργία. Οι οδηγοί ράβδοι θα στερεώνονται στη στέψη του φρεατίου ή της δεξαμενής με κατάλληλα στηρίγματα σωλήνων, κατασκευής του ίδιου κατασκευαστή (αντλίας).

### **2.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ**

Τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από χυτοσίδηρο (grey cast iron), ή ελατό σφαιροειδή χυτοσίδηρο προδιαγραφών κατά DIN GG20 (EN-GJL-200), GG25 (EN-GJL-250) ή GGG50.7 (EN-GJS-500.7), με λείες επιφάνειες ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, προδιαγραφών AISI 316 (DIN 1.4401), ASTM A 276/A 182, ή 316 Gr F 316 ή καλύτερης ποιότητας.

Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα θα είναι μηχανικά καταγερασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτύλιους.

Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτύλιων και στις τέσσερις πλευρές της αύλακιάς τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Ορθογωνικής διατομής φλάντζες, που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης ή στεγανοποιητικές ουσίες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

#### **Σύστημα Ψύξεως**

Ο κινητήρας θα ψύχεται από το περιβάλλον ρευστό.

Το σύστημα ψύξης θα πρέπει να επαρκεί για συνεχή λειτουργία της αντλίας, με πλήρη εμβάπτιση, σε περιβάλλοντα χώρο θερμοκρασίας μέχρι 40°C.

### **2.4 ΣΤΥΠΙΟΘΛΙΠΤΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ**

Ο σχεδιασμός του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου θα πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα χωρίς να χρειάζεται ειδική σύσφιξη με συγκεκριμένη ροπή στρέψεως. Το επάνω τμήμα του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου, πάνω από τον ελαστικό δακτύλιο θα είναι όλο πληρωμένο με ειδική στεγανοποιητική ρητίνη, με πάκτωση όλων των καλωδίων στον θάλαμο του στυπιοθλίπτη, ώστε να αποτρέπεται η διείσδυση υγρασίας με τριχοειδή αναρρόφηση από τους κλώνους καλωδίων και να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.

### **2.5 ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ**

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι τριφασικός, ασύγχρονος, επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περιβλήμα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής. Οι περιελίξεις του στάτη θα είναι μονωμένες με μόνωση

κατηγορίας τουλάχιστον F, ανθεκτική στην υγρασία και υπολογισμένη για 155° C. Ο στάτης θα έχει μονωθεί με τριπλή τουλάχιστον εμβάπτιση σε ειδικό βερνίκι κατηγορίας F, τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους και συναρμολοσμένος με σύσφιξη, με προηγούμενη θέρμανση του περιβλήματος.

Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40 °C και για 15 εκκινήσεις την ώρα. Θα διαθέτει θερμικούς διακόπτες, συνδεδεμένους με το αντίστοιχο ρελέ στον ηλεκτρικό πίνακα, ρυθμισμένους να ανοίγουν στους 125°C και να κλείνουν στους 70°C, θα είναι δε τοποθετημένοι μέσα στις περιελίξεις των αγωγών του στάτη, ώστε να ελέγχουν τη θερμοκρασία κάθε φάσης της περιελίξης.

Ο θάλαμος σύνδεσης των καλωδίων που περιέχει την πλάκα σύνδεσης των ακροδεκτών θα πρέπει να στεγανοποιείται ερμητικά από τον θάλαμο του κινητήρα με την χρήση ελαστομερών O-rings.

Ο κινητήρας και η αντλία θα είναι σχεδιασμένα και συναρμολογημένα από τον ίδιο κατασκευαστή. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί με διακύμανση τάσεως της τάξης του 10%.

Ο πίνακας του κινητήρα που θα παραδοθεί θα πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία: ηλεκτρική ένταση, συντελεστή ισχύος, βαθμό απόδοσης, απορροφώμενη ισχύ και ισχύ στον άξονα.

Ο κινητήρας και το καλώδιο θα αντέχουν σε συνεχή υποβρύχια παραμονή χωρίς να χάνουν την υδατοστεγανότητά τους, σύμφωνα με το πρότυπο προστασίας IP 68. Η ονομαστική ισχύς του κινητήρα θα είναι αρκετή ώστε η αντλία να μην υπερφορτίζεται σε όλη την περιοχή της καμπύλης λειτουργίας της αντλίας. Στο σημείο λειτουργίας ο κινητήρας της αντλίας θα έχει περίσσεια ισχύος τουλάχιστον \_%.

Το καλώδιο ισχύος θα περιλαμβάνει επί πλέον δύο αγωγούς 1.5 mm<sup>2</sup>, έναν για τον έλεγχο των θερμικών του κινητήρα και έναν για τον έλεγχο του αισθητήρα ανίχνευσης υγρασίας στον θάλαμο στεγανοποίησης ή άλλου αισθητήρα προστασίας.

## **2.6 ΈΔΡΑΝΑ**

Ο άξονας της αντλίας / κινητήρα θα εδράζεται βάσει του κανόνα σταθερής, πλωτής έδρασης σε τριβείς κύλισης, οι οποίοι θα διαθέτουν λίπανση εφ' όρου ζωής με ειδικά λιπαντικά υψηλών προδιαγραφών και δεν θα απαιτούν συμπληρωματική λίπανση. Οι τριβείς θα είναι κατασκευασμένοι αποκλειστικά από θερμικά επεξεργασμένα υλικά. Το άνω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας απλής σειράς βαθιάς αυλάκωσης, υπολογισμένος για 70.000 ώρες λειτουργίας. Το κάτω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας διπλής σειράς γωνιακής

επαφής για την αντιστάθμιση αξονικών και ακτινικών δυνάμεων υπολογισμένος για 35.000 ώρες λειτουργίας.

## **2.7 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ**

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με σύστημα στεγανοποίησης άξονα, αποτελούμενο από δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες διατεταγμένους σε σειρά. Θα ληφθεί ιδιαίτερα υπ' όψιν η προσφορά συστήματος κλειστού, μηχανικού σύστημα στεγανοποίησης άξονα, που θα αποτελεί ένα ενιαίο μπλόκ και θα περιλαμβάνει διατεταγμένους εν σειρά, εγκιβωτισμένους σε ανοξείδωτο προστατευτικό κιβώτιο, τους δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες.

Οι δακτύλιοι θα είναι κατασκευασμένοι εξ ολοκλήρου από καρβίδιο του πυριτίου (SiC). Οι στυπιοθλίπτες θα λειτουργούν μέσα σε θάλαμο λαδιού, το οποίο με υδροδυναμικό τρόπο θα τους ψύχει και θα λιπαίνει τις λείες επιφάνειες τους με σταθερό ρυθμό. Η σταθερή επαφή των λειασμένων επιφανειών σε κάθε σημείο στεγανοποίησης θα επιτυγχάνεται με σύστημα ελατηρίων. Οι στυπιοθλίπτες δεν θα απαιτούν συντήρηση και ρύθμιση.

Η αντιστήριξη των μηχανικών στυπιοθλιπτών δεν θα γίνεται απ' ευθείας στο χυτοσίδηρο σώμα της αντλίας, αλλά σε γωνιακούς δακτυλίους έδρασης-αντιστήριξης, κατασκευασμένους από ανοξείδωτο χάλυβα, ασφαλισμένους σε κατάλληλες εσοχές.

## **2.8 ΔΟΧΕΙΟ ΛΑΔΙΟΥ**

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με θάλαμο λαδιού για το σύστημα στεγανοποίησης του άξονα. Οι τάπες επιθεώρησης του λαδιού θα είναι προσιτές από το εξωτερικό μέρος της αντλίας.

Το λάδι του συστήματος στεγανοποίησης δεν θα περιέχει κυκλικούς υδρογονάνθρακες και θα είναι εγκεκριμένο από το FDA. Το λάδι θα μπορεί να λιπαίνει επίσης και τους στυπιοθλίπτες. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργήσει για ορισμένο χρονικό διάστημα χωρίς λάδι, χωρίς να προκαλείται βλάβη στους στυπιοθλίπτες.

## **2.9 ΆΞΟΝΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ**

Ο άξονας της αντλίας και του κινητήρα θα είναι ενιαίος. Σύνδεσμοι δεν θα γίνονται αποδεκτοί. Το υλικό του άξονα θα είναι χάλυβας DIN 1.4021 (AISI 420) και δεν θα έρχεται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό (πλήρως στεγανοποιημένος). Θα είναι δε ζυγοσταθμισμένος κατά το πρότυπο ISO 1940 ή ανώτερο.

## **2.10 ΠΤΕΡΩΤΗ**

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο Cast iron GG25 (EN-GJL-250) ή GGG50.7 (EN-GJS-500.7), υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, χωρίς οξείες στροφές και ανεμπόδιστη ροής (χωρίς εμφράξεις), για ομαλή δίοδο σφαιρικών στερεών διαμέτρου τουλάχιστον όπως

φαίνονται στον πίνακα 1. Η περρωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ενώδη υλικά και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα).

Η περρωτή θα μπορεί να είναι είτε κλειστού τύπου, με πλήρη περρύγια (full vaned), τύπου καναλιού μονοκάναλη ή ολιγοκάναλη, είτε τύπου VORTEX (open impeller), όποτε αυτό είναι δυνατό ώστε ο υδραυλικός βαθμός απόδοσης να είναι υψηλός.

### **2.11 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΚΟΧΛΙΑΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ**

Το περίβλημα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο από χυτοσίδηρο (grey cast iron), ή ελατό σφαιροειδή χυτοσίδηρο προδιαγραφών κατά DIN GG20 (EN-GJL-200), GG25 (EN-GJL-250) ή GGG50.7 (EN-GJS-500.7), με διόδους λείες και επαρκούς εύρους ώστε να περνούν στερεά.

### **2.12 ΚΑΛΩΔΙΑ**

Τα καλώδια ισχύος και αυτοματισμού θα είναι επενδυμένα σε όλο τους το μήκος με στεγανοποιητικό αδιάβροχο υλικό, με αδένες συντηγμένους σε χυτή ρητίνη για πρόσθετη προστασία από φαινόμενα διείδυσης υγρασίας μέσω τριχοειδών φαινομένων αναρρόφησης από τους κόμβους.

Το καλώδιο ισχύος θα περιλαμβάνει επί πλέον δύο αγωγούς 1.5 mm<sup>2</sup>, έναν για τον έλεγχο των θερμικών του κινητήρα και έναν για τον έλεγχο του αισθητήρα ανίχνευσης υγρασίας στον θάλαμο στεγανοποίησης ή άλλου αισθητήρα προστασίας

### **2.13 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

Όλοι οι κινητήρες θα έχουν ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες στην περιέλιξη κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά. Οι θερμικοί διακόπτες θα ανοίγουν στους 125°C και θα διακόπτουν τη λειτουργία του κινητήρα ενεργοποιώντας το συναγερμό (alarm).

### 3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΗΣ

#### 4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο θα είναι ευρωπαϊκής προέλευσης με σήμανση CE και θα είναι κατασκευασμένα από εταιρίες που διαθέτουν ISO9001:2002 ή μεταγενέστερο.

#### 3.2 ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ

Στήριγμα χαλύβδινο από έλασμα 20 x 3 mm θερμά επιψευδαργυρωμένο, αγωγού Φ8 ή Φ10 χαλύβδινου ή αλουμινίου, σε οριζόντια μη στεγανοποιημένη επιφάνεια ή κατακόρυφη επιφάνεια τοίχου ή σκυροδέματος, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6101100 εφοδιασμένου με ροδέλα αποστάσεως. Το στήριγμα είναι διμερές και η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με δύο ανοξείδωτες (inox A2) βίδες με τραπεζοειδή κεφαλή M6 x 16, κατά DIN 84. Η στερέωση πραγματοποιείται με UPAT Φ8 και ξυλόβιδα ανοξείδωτη (inox A2). Το στήριγμα είναι δοκιμασμένο σύμφωνα με Ευρωπαϊκό πρότυπο EN ή εν απουσία του κατά DIN 48805E και 48828Q

Ροδέλα στεγανοποίησης από Neopren τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 03 200 για τοποθέτησή της σε στήριγματα που φέρουν ροδέλα αποστάσεως.

Στήριγμα συλλεκτήριου αγωγού για μονωμένα ή στεγανοποιημένα δώματα ή δώματα με επικάλυψη βότσαλου, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6130100. Με πλαστικό περίβλημα ανθεκτικό στις καιρικές μεταβολές, διμερές που το πάνω μέρος έχει μορφή κόλουρου κώνου και το κάτω, η βάση επί της οποίας προσαρμόζεται το πάνω μέρος μετά το γέμισμά του με μπετόν (άμμωσ-τσιμέντο) χρησιμοποιούμενο για τη στήριξη αγωγού Φ8mm χαλύβδινο ή αλουμινίου ή χάλκινο.

Το στήριγμα σύσφιξης του αγωγού είναι διμερές, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6102102 με βίδες ανοξείδωτες (inox A2) με τραπεζοειδή κεφαλή M6 x 16 κατά DIN 84. Το πάνω μέρος του στήριγματος εδράζεται σε βάση ανοξείδωτου χάλυβα για στερέωση σε σκεπές ετερνίτη ή κυματοειδούς λαμαρίνας στις βίδες στερέωσης της σκεπής. Το στήριγμα είναι δοκιμασμένο σύμφωνα με Ευρωπαϊκό πρότυπο EN ή εν απουσία του κατά DIN 48805E.

#### 3.3 ΑΓΩΓΟΙ - ΤΑΙΝΙΕΣ

##### 3.3.1 ΤΑΙΝΙΑ 30X3,5 ΓΑΛΒΑΝΙΖΕ

Ταινία 30x3,5mm χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη με πάχος επικάλυψης 300 gr/m2, χρησιμοποιούμενη για τη θεμελιακή και για τη περιμετρική γείωση, κατά DIN 48801 ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 01 030.

#### 3.4 ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΓΕΦΥΡΑ 170X50X50 PVC/MS

Πολυβινύλιο/Κράμα χαλκού

Εργαστηριακά Δοκιμασμένο κατά BS-DIN-ΕΛΟΤ-NF-EN 50164-1

Αποτελείται από:

Πλαστικό κάλυμμα

Ορειχάλκινο ζυγό επινικελωμένο

1 υποδοχή αγωγού 50mm<sup>2</sup>

7 υποδοχές αγωγού 6-25mm<sup>2</sup>

Υποδοχή ταινίας 30mm ή αγωγού Φ8-10mm

### 3.5 ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ

Ηλεκτρόδιο γειώσεως 50x2500 γαλβανιζέ Ηλεκτρόδιο γειώσεως κατά DIN 48852S ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 63 00 025 μήκους 2500mm από μορφοσίδηρο κατά DIN 17100, διατομής σταυρού διαστάσεων 50x50mm με κυκλικό άξονα συμμετρίας Φ9mm και πάχος πτερυγίων 3mm στο σημείο τομής με τον κυκλικό άξονα. συμμετρίας και 2,7mm στο άκρο των πτερυγίων. Το ηλεκτρόδιο είναι θερμά επιψευδαργυρωμένο και 90mm από το πάνω μέρος του φέρει ακροδέκτη από χαλύβδινο έλασμα διαστάσεων 60x44x4mm ηλεκτροσυγκολλημένο επί του ενός πτερυγίου και από τις δύο πλευρές. Ο ακροδέκτης έχει οπές όπως φαίνεται στα DIN 48852 για την υποδοχή σφικτήρα μορφής DIN 48837B ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 200.

### 3.6 ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΤΑΙΝΙΑ PVC

Αντιδιαβρωτική ταινία PVC ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 03 300 αυτοκόλλητη κατάλληλη για την προστασία αγωγών κατά την είσοδο του στο έδαφος, όπως επίσης και συνδέσεων εντός του εδάφους όταν απαιτείται αντιδιαβρωτική προστασία. Η ταινία πληρεί τις απαιτήσεις BS 3924 και έχει πλάτος 50mm και ελάχιστο πάχος 0,5mm.

### 3.7. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΚΡΟΥΣΤΙΚΕΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ

Οι κρουστικές υπερτάσεις μπορούν να περάσουν μέσα στα ηλεκτρικά κυκλώματα είτε μέσα από την ηλεκτρική παροχή, συμπεριλαμβανομένου και του αγωγού γειώσεως, είτε μέσα από τις τηλεφωνικές γραμμές, τις γραμμές μεταφοράς δεδομένων και τις γραμμές μεταφοράς αναλογικών σημάτων (από κεραία τηλεόρασης, κάμερα παρακολούθησης κλπ.) και γενικά μέσα από οποιοδήποτε ηλεκτρικά αγωγίμο δίκτυο. Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (surge protection devices ή SPDs), είναι οι συσκευές αυτές που τοποθετούνται πριν από τα μηχανήματα που θέλουμε να προστατεύσουμε ή σε συγκεκριμένα σημεία μέσα στο δίκτυο, με στόχο να μειώσουν το κρουστικό κύμα άμεσα σε μεγέθη ακίνδυνα.

#### **3.7.1 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΚΡΟΥΣΤΙΚΕΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ, ΓΙΑ ΤΟΝ ΓΕΝΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ**

Μονοφασικός απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων (68 08 150) κατάλληλος για ηλεκτρικά δίκτυα 220 / 380 V. 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 μία κανονικά ανοιχτή (NO) βοηθητική επαφή για τηλεένδειξη - τηλεχειρισμό. Μέσω ειδικής διάταξης απομονώνει τον απαγωγό, σε περίπτωση καταστροφής του, από το δίκτυο. Τοποθετείται μετά τον Γενικό Διακόπτη του πίνακα και πριν τις Γενικές Ασφάλειες, και έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Ονομαστική τάση $U_n$	240 V
Μέγιστη τάση λειτουργίας $U_m$	275 V ~ / 350 V dc
Ονομαστικό φορτίο	Απεριόριστο (παράλληλη σύνδεση ως προς γή)
Συχνότητα	Έως 50 Hz
$I_{ma}$ , σε κυματομορφή 8/20μs	150 kA

$I_{imp}$ , σε κυματομορφή 10/350 $\mu$ s	15 kA
$I_{sn}$ , σε κυματομορφή 8/20 $\mu$ s	70 kA
Παραμένουσα τάση υπό I (8/20 $\mu$ s): 70 kA 5 kA	<1,6 kV <0,95 kV
Χρόνος απόκρισης	< 25 ns
Ένδειξη καλής λειτουργίας	Φέρει οπτική ένδειξη, στην περίπτωση βλάβης αλλαγής χρώματος σε κόκκινο Φέρει <ul style="list-style-type: none"> <li>• βοηθητική επαφή</li> <li>• τηλεένδειξης NO</li> </ul>
Αριθμός απαγωγών • Μονοφασική γραμμή • Τριφασική γραμμή	Ένας στην φάση και ένα στον ουδέτερο Ένας σε κάθε φάση και ένα στον ουδέτερο
Αγωγός σύνδεσης • Φάσεων , ουδέτερου • Γείωσης	16 mm <sup>2</sup> Cu εύκαμπτο, 25 mm <sup>2</sup> Cu μονόκλωνο 35 mm <sup>2</sup> Cu εύκαμπτο, 50 mm <sup>2</sup> Cu μονόκλωνο

Τρόπος τοποθέτησης  
Αριθμός μερών που το αποτελούν

Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας

Τρόπος τοποθέτησης

Μέγιστο ύψος λειτουργίας

Κωδικός

Επί ράγας DIN

Δύο μέρη

- Απαγωγός
- Βοηθητικές επαφές

-200C έως +650C

Επί ράγας DIN  
(Ηλεκτρολογική)

3.000 m

68 08 150

### ***3.7.2. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΥΤΟΚΡΟΥΣΤΙΚΕΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ, ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΝΤΙΕΝΙΚΟΙΕΡΑ***

Διπολικός απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων (68 08 040) κατάλληλος για ηλεκτρικά δίκτυα 220 / 380 V. Προσφέρει προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές που ανήκουν στην class II σύμφωνα με το IEC 664. Κατάλληλα σχεδιασμένος προκειμένου να τοποθετηθεί στην είσοδο της εγκατάστασης ή σε υποπίνακα παρέχοντας έτσι Πρωτεύουσα Προστασία για την πρώτη περίπτωση και δευτερεύουσα για την δεύτερη περίπτωση εγκατάστασής του. Ο τύπος αυτός του απαγωγού προστατεύει ταυτόχρονα δύο φάσεις τριφασικού δικτύου ή την φάση και τον ουδέτερο μονοφασικής παροχής. Ο απαγωγός είναι διμερής, αποτελείται από την βάση που στερεώνεται σε ράγα DIN, πάνω στην οποία κουμπώνει μαχαιρωτά η θήκη των απαγωγών, καθιστώντας έτσι εύκολη την αντικατάστασή της σε περίπτωση που παραστεί ανάγκη.

Ο απαγωγός είναι εφοδιασμένος με μη γραμμική μεταβαλλόμενη αντίσταση, φέρει οπτική ένδειξη σφάλματος, κάνοντας έτσι εύκολο τον έλεγχο της κατάστασής του. Ο απαγωγός φέρει επίσης μία κανονικά ανοιχτή (NO) βοηθητική επαφή για τηλεένδειξη - τηλεχειρισμό. Μέσω ειδικής διάταξης απομονώνει τον απαγωγό, σε περίπτωση καταστροφής του, από το δίκτυο. Τοποθετείται μετά τον Γενικό Διακόπτη του πίνακα και πριν τις Γενικές Ασφάλειες, και έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Όνομαστική τάση $U_n$	240 V
Μέγιστη τάση λειτουργίας $U_m$	275 V ~ / 350 V dc
Όνομαστικό φορτίο	Απεριόριστο (παράλληλη σύνδεση ως προς γή)
Συχνότητα	Έως 50 Hz
$I_{ma}$ , σε κυματομορφή 8/20μs	40 kA
$I_{sn}$ , σε κυματομορφή 8/20μs	15 kA
Παραμένουσα τάση υπό I (8/20μs): 30 kA 5 kA	<1,6 kV <0,95 kV
Χρόνος απόκρισης	< 25 ns
Ένδειξη καλής λειτουργίας	<ul style="list-style-type: none"> <li>Φέρει οπτική ένδειξη, στην περίπτωση βλάβης αλλαγής χρώματος σε κόκκινο.</li> <li>Φέρει βοηθητική επαφή τηλεένδειξης NO</li> </ul>
Αριθμός απαγωγών • Μονοφασική γραμμή • Τριφασική γραμμή	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ένας για L-N / G</li> <li>Δύο, ένας L-L / G και ένας L-N / G</li> </ul>
Αγωγός σύνδεσης	

Φάσεων , ουδέτερου Γείωσης  • •	6 mm <sup>2</sup> Cu εύκαμπτο, 25 mm <sup>2</sup> Cu μονόκλωνο • 6 mm <sup>2</sup> Cu εύκαμπτο, 25 mm <sup>2</sup> Cu μονόκλωνο
Τρόπος τοποθέτησης	Επί ράγας DIN
Αριθμός μερών που το αποτελούν	Τρία μέρη • Βάση Απαγωγού • Θήκη Απαγωγού • Βοηθητική επαφή
Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας	-200C έως +650C
Τρόπος τοποθέτησης	Επί ράγας DIN (Ηλεκτρολογική)
Μέγιστο ύψος λειτουργίας	3.000 m
Κωδικός	68 08 040

### 3.7.3. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΚΡΟΥΣΤΙΚΕΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ, ΤΗΛΕΩΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Για την προστασία της συσκευής τηλεφώνου ή Fax πρέπει να τοποθετηθεί απαγωγός ατμοσφαιρικών κρουστικών υπερτάσεων, (68 05 810). Αυτό παρεμβάλλεται σε σειρά στη γραμμή και από έναν ειδικό ακροδέκτη συνδέεται με τη γείωση της πρίζας shucko από την οποία τροφοδοτείται και έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά

Τάση διάσπασης • < 2000 V/sec • κρουστική κυμ/φής 100 V/μs	<ul style="list-style-type: none"> <li>6,5 V dc</li> <li>10 Vpk</li> </ul>
Παραμένουσα τάση υπό κρουστική κυμ/φή • 10/1000 μs, 14 A	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 Vpk</li> </ul>

• 8/20 $\mu$ s, 1kA • 8/20 $\mu$ s, 5 kA	• 20 Vpk • 45 Vpk
Μέγιστο ρεύμα λειτουργίας	100 mA
Εξασθένιση σήματος • 1544 Mbits/s • 2048 Mbits/s	• 0,6 dB • 1,4 dB
Διάρκεια ζωής υπό κρουστική κυμ/φή • 100 A, 10/1000 $\mu$ s • 10 kA, 8/20 $\mu$ s • 20 kA, 8/20 $\mu$ s	κρούσεις • 300 • 10 • 1
Χρόνος απόκρισης	< 1 ns
Χωρητικότητα στα 1 MHz	< 75 pF
Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας	-40οc έως 85οC
Διαστάσεις	83 × 19 × 45 mm (μαζί με την ράγα)
Εσωτερική αντίσταση	10 $\Omega$
Κωδικός	68 05 810

### 3.7.4 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΚΡΟΥΣΤΙΚΕΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ, ΣΗΜΑΙΩΝ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ, ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ, DATA.

Απαγωγός Κρουστικών Υπερτάσεων (68 03 \*\*\*) (ο τύπος διαμορφώνεται ανάλογα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά) κατάλληλα σχεδιασμένος για την προστασία ευαίσθητων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Η εξαιρετικά γρήγορη απόκρισή τους και η χαμηλή προσφερόμενη παραμένουσα τάση ακόμη και στην περίπτωση ιδιαίτερα υψηλών κρουστικών ρευμάτων, τους κάνουν ιδιαίτερα κατάλληλους για την προστασία γραμμών σημάτων και δεδομένων. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εξόδους RS – 232, RS – 422, RS – 423, RS – 485 Παρέχουν το ίδιο καλή προστασία τόσο Line to Line όσο και Line to Ground. Διαθέτουν δύο βαθμίδες προστασίας. Με την πρώτη αποκόπτουν την κορυφή του κρουστικού κύματος σε χρόνο λιγότερο από νανοδευτερόλεπτα (ns) και με τη δεύτερη απορροφούν το κεραινικό ρεύμα μέχρι και 20.000 A μέσω απαγωγέων Ευγενούς αερίου μέσα σε μικροδευτερόλεπτα ( $\mu$ s). Τόσο

το εσωτερικό του περιβλήματος όσο και το περίβλημα είναι εμβαπτισμένο σε αντιπυρική ρητίνη. Διαθέτουν υποδοχή για την θωράκιση του καλωδίου. Χρησιμοποιούν βίδα αντιδοσθητικού τύπου. Τοποθετούνται στο τέλος κάθε γραμμής σήματος, στην γραμμή των data ή σε current loops. Απαιτείται ένας απαγωγός για κάθε ζεύγος καλωδίων (σήμα) ενώ τοποθετούνται δύο από τους παραπάνωαπαγωγούς στις άκρες του καλωδίου που συνδέει πομπό και δέκτη. Απαγωγός κατάλληλα σχεδιασμένος για την προστασία ευαίσθητων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων τα οποία βρίσκονται στην Βιομηχανία όπως P.L.C, Αισθητήρες μέτρησης (θερμοκρασίας κ.λ.π), όργανα μέτρησης, στην Κινητή τηλεφωνία, σε Ραδιοφωνικούς σταθμούς, στη σηματοδότηση και σε πάρα πολλές άλλες εφαρμογές.

Αιγίνιο, 05/11/2020

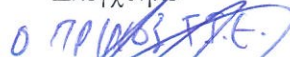
Ο Συντάξας



ΚΩΣΤΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ  
ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.

Αιγίνιο, 05/11/2020

Ελέγχθηκε



ΚΩΣΤΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
Τ.Ε.  
ΒΑΘΜΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ

Αιγίνιο, 5/11/2020

Ο Προϊστάμενος της ΔΥ



ΚΑΡΑΜΕΛΙΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ  
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΒΑΘΜΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ / ΠΕ6

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΝΟΜΟΣ ΠΕΡΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΠΥΔΝΑΣ-ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ**

**ΕΡΓΟ: «ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΧΑ»**

**3. ΠΡΟΜΕΤΗΣΗ ΗΜ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

**ΑΙΓΙΝΙΟ  
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2020**



Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΤ	Κωδικός Αναβίσης	Μον. Μετρ.	ΚΑ1	Ποσότητα
<b>ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ</b>							
1	ΑΤΗΕ Ν5000.1.46	Φίλτρο τριφασικό, 400V, 6,2 kVAR και συχνότητα συντονισμού f=133,5Hz	A.T.1	ΗΛΜ 55	Τεμ.	3	3
2	ΑΤΗΕ Ν5000.1.47	Ρελέ φίλτρου 5-15kVAR, 400V	A.T.2	ΗΛΜ 55	Τεμ.	3	3
3	ΑΤΗΕ Ν5000.1.48	Ερμάριο φίλτρων αρμονικών	A.T.3	ΗΛΜ 52	Τεμ.	1	1
4	ΑΤΗΕ Ν8965.11	Αυτόματος ρυθμιστής αέργου ισχύος	A.T.4	ΗΛΜ 53	Τεμ.	1	1
5	ΑΤΗΕ 8757.2.5	Αγωγός γυμνός χάλκινος Πολύκλωνος Διατομής: 50 mm <sup>2</sup>	A.T.5	ΗΛΜ 45	m	15	15
6	ΑΤΗΕ 8757.2.6	Αγωγός γυμνός χάλκινος Πολύκλωνος Διατομής: 70 mm <sup>2</sup>	A.T.6	ΗΛΜ 51	m	5	5
7	ΑΤΗΕ Ν5000.1.523	Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας και γειώσεων αντλιοστασίου τύπου φρεατίου ως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή, στις Τεχνικές Προδιαγραφές και στα σχέδια της μελέτης.	A.T.7	ΗΛΜ 5 50,00% ΗΛΜ 45 50,00%	Τεμ.	1	1
8	ΟΔΟ Ν Ζ-4.1	Πίλαρ τοποθέτησης πίνακα αντλιών	A.T.8	ΗΛΜ52	m	1	1
9	ΑΤΗΕ 8751.1.4	Καλώδιο τύπου ΝΥΑ 1x4 (H07VV-U4)	A.T.9	ΗΛΜ 44	m	6	6
10	ΑΤΗΕ 8774.3.4	Καλώδιο τύπου ΝΥΥ ορατό ή εντοιχισμένο Τριπολικό - Διατομής 3 Χ 6 mm <sup>2</sup> (J1VV-R3X6)	A.T.10	ΗΛΜ 47	m	20	20
11	ΑΤΗΕ Ν8840.5.2	Ηλεκτρικός πίνακας 1080x555x157	A.T.11	ΗΛΜ 52	τεμ	1	1
12	ΑΤΗΕ 9346	Χρονοδιακόπτης δικτύου ηλεκτροφυλισμού	A.T.12	ΗΛΜ 53	τεμ	1	1
13	ΑΤΗΕ 8774.5.8	Επιτηρητής τάσης και ασυμμετρίας φάσεων	A.T.13	ΗΛΜ 53	τεμ	1	1
14	ΑΤΗΕ Ν 8921.1.2	Πολύοργανο μέτρησης ενέργειας στην πόρτα ηλεκτρικού πίνακα	A.T.14	ΗΛΜ 53	τεμ	1	1
15	ΑΤΗΕ Ν 8859.1.1	Μικροαυτόματος για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών εντάσεως 10Α	A.T.15	ΗΛΜ 55	τεμ	1	1
16	ΑΤΗΕ Ν 8859.1.2	Μικροαυτόματος για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών εντάσεως 16Α	A.T.16	ΗΛΜ 55	τεμ	1	1
17	ΑΤΗΕ Ν8918.2.2	Αυτόματος ηλεκτρονικός διακόπτης διαρροής Τετραπολικός 30 mA 4 x 40 A	A.T.17	ΗΛΜ 55	τεμ	1	1
18	Ν8900.2.2	Αυτόματος διακόπτης τριπολικός με θερμο μαγνητική ρύθμιση για ασφάλιση κινητήρων ln = 40A, Ir = 28-40, li > 500, Icu = 70kA	A.T.18	ΗΛΜ 53	τεμ	1	1
19	Ν8900.2.5	Αυτόματος διακόπτης τριπολικός με θερμο μαγνητική ρύθμιση για ασφάλιση κινητήρων ln = 20A, Ir = 9-20, li > 200, Icu = 70kA	A.T.19	ΗΛΜ 53	τεμ	2	2
20	Ν8900.2.6	Αυτόματος διακόπτης τριπολικός με θερμο μαγνητική ρύθμιση για ασφάλιση κινητήρων ln =16A, Ir = 2,3-4, li > 150, Icu = 70kA	A.T.20	ΗΛΜ 53	τεμ	1	1
21	Ν8900.4.1	Ρυθμιστής στροφών ασύγχροων κινητήρων (Inverter) 11kW	A.T.21	ΗΛΜ 53	τεμ	2	2

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΤ	Κωδικός Αναθήσεως	Μον. Μετρ.	ΚΑ1	Ποσότητα
22	N8900.5.1	Αντικεραυνικό τύπου Β τετραπολικό, με αποσπώμενα φυσίγγια 75ΚΑ	A.T.22	HΛM 53	τεμ	4	4
23	N8900.5.2	Αντικεραυνικό τύπου Β τετραπολικό με αποσπώμενα φυσίγγια 20ΚΑ	A.T.23	HΛM 53	τεμ	6	6
24	ΟΔΟ Ζ-1.1	ΙΣΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΔΩΝ	A.T.24	HΛM 101	τεμ	1	1
25	ΟΔΟ Ζ-3.2.2	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΜΕ ΒΡΑΧΙΟΝΑ ΚΑΙ ΛΑΜΠΤΗΡΑ Na	A.T.25	HΛM 103	τεμ	1	1
26	ΑΤΗΕ Ν9000.12	Αισθητήριο στάθμης υγρών με αναλογική έξοδο 4-20mA, που λειτουργεί με υπερήχους	A.T.26	HΛM 59	τεμ	1	1
27	ΑΤΗΕ Ν9000.13	Αισθητήριο πίεσης στους αγωγούς κατάθλιψης με αναλογική έξοδο 4-20mA	A.T.27	HΛM 59	τεμ	1	1
28	ΑΤΗΕ Ν 8205.4.2	Ανιχνευτής κίνησης ιστού 180ο εμβέλειας 12m	A.T.28	HΛM 62	τεμ	1	1
29	ΑΤΗΕ Ν9191.1.6	Ηλεκτροκίνητο υποβρύχιο ανιχνευτικό συγκρότημα για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων, αριθμού στροφών 1450 rpm, παροχής 43 m <sup>3</sup> /h σε μονωμετρικό ύψος 23 m	A.T.29	HΛM 80	τεμ	2	2
30	ΑΤΗΕ Ν9191.4	Ηλεκτροκίνητος υποβρύχιος αναδευτήρας, ανάμιξης υλός ανεπεξέργαστων λυμάτων, αριθμού στροφών 1450 rpm, με αυτοκαθαριζόμενη πτερωτή διαμέτρου 200 mm	A.T.30	HΛM 80	τεμ	1	1
31	ΥΔΡ 13.03.01.03	Δικλείδα χυτοσίδηρη συρταρωτή DN100 , με την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση	A.T.31	ΥΔΡ 651.1	τεμ	2	2
32	ΥΔΡ Ν 13.16.00	Βαλβίδα ανεπιτροφής λυμάτων τύπου μπάλας DN100mm, PN 25 atm	A.T.32	HΛM84	τεμ	2	2
33	ΥΔΡ 12.17.01	Ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταύ, συστολές, πώματα κλπ) από ελατό χυτοσίδηρο, ή χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron).	A.T.33	ΥΔΡ 6752	kg	15	15
34	ΥΔΡ 12.20	Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες	A.T.34	ΥΔΡ 6651.1	kg	204	204
35	ΑΤΗΕ Ν 8038.20	Χαλυβδοσωλήνας χωρίς ραφή DN100	A.T.35	HΛM 6	m	10	10
36	ΑΤΟΕ Ν 77.20.01	Βαφή σωλήνων με μίνιο	A.T.36	ΟΙΚ 7744	m <sup>2</sup>	3	3
37	ΑΤΗΕ 9101.1	Ειδικό τεμάχιο διελύσεως σωληνώσεως DN100 από τοίχιο δεξαμενής	A.T.37	HΛM 6	τεμ	1	1
38	A.T.H.E. 9150	Ειδικού χυτοσίδηρου, αρσενικού ή θηλικού ενωτικού τεμαχίου μίας φλάντζας, για την σύνδεση των χαλυβδοσωλήνων των αγωγών παραγωγής ή καταθλιπτικών με τους πλαστικούς σωλήνες	A.T.38	HΛM 6	τεμ	1	1
39	A.T.H.E. 9000	Σύνδεση μετρητού ΔΕΗ	A.T.39	HΛM 52	τεμ	1	1

Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΤ	Κωδικός Αναθήσεως	Μον. Μετρ.	ΚΑ1	Ποσότητα



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΝΟΜΟΣ ΠΕΡΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΠΥΔΝΑΣ-ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ**

**ΕΡΓΟ: «ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΧΑ»**

**4. ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΗΜ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

**ΑΙΓΙΝΙΟ  
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2020**



A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΤ	Κωδικός Αναθλής	Μον. Μετρ.	Τιμή Μονάδος	Ποσότητα	Δαπάνη
1	ΑΤΗΕ Ν5000.1.46	Φίλτρο τριφασικό, 400V, 6,2 kVAR και συχνότητα συντονισμού f=133,5Hz	A.T.1	ΗΛΜ 55	Τεμ.	86,99	3,00	260,97
2	ΑΤΗΕ Ν5000.1.47	Ρελέ φίλτρων 5-15kVAR, 400V	A.T.2	ΗΛΜ 55	Τεμ.	52,01	3,00	156,03
3	ΑΤΗΕ Ν5000.1.48	Ερμάριο φίλτρων αρμονικών	A.T.3	ΗΛΜ 52	Τεμ.	504,34	1,00	504,34
4	ΑΤΗΕ Ν8965.11	Αυτόματος ρυθμιστής αέργου ισχύος	A.T.4	ΗΛΜ 53	Τεμ.	308,82	1,00	308,82
5	ΑΤΗΕ 8757.2.5	Αγωγός γυμνός χάλκινος Πολύκλωνος Διατομής: 50 mm <sup>2</sup>	A.T.5	ΗΛΜ 45	m	8,42	15,00	126,30
6	ΑΤΗΕ 8757.2.6	Αγωγός γυμνός χάλκινος Πολύκλωνος Διατομής: 70 mm <sup>2</sup>	A.T.6	ΗΛΜ 51	m	10,89	5,00	54,45
7	ΑΤΗΕ Ν5000.1.523	Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας και γειώσεων αντιστάσιου τύπου φρεσίου ως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή, στις Τεχνικές Προδιαγραφές και στα σχέδια της μελέτης.	A.T.7	ΗΛΜ 5 50,00% F-ΛΜ 45 50,00%	Τεμ.	880,78	1,00	880,78
8	ΣΧ ΝΑΗΛΜ 60.10.80.01	Πιλαρ τοποθέτησης πίνακα αντλίων	A.T.8	ΗΛΜ52	m	950,00	1,00	950,00
9	ΑΤΗΕ 8751.1.4	Καλώδιο τύπου ΝΥΑ 1x4 (H07VV-U4)	A.T.9	ΗΛΜ 44	m	1,59	6,00	9,54
10	ΑΤΗΕ 8774.3.4	Καλώδιο τύπου ΝΥΥ ορατό ή εντοιχισμένο Τριπολικό - Διατομής 3 X 6 mm <sup>2</sup> (J1VV-R3X6)	A.T.10	F-ΛΜ 47	m	8,67	20,00	173,40
11	ΑΤΗΕ Ν8840.5.2	Ηλεκτρικός πίνακας 1080x555x157	A.T.11	F-ΛΜ 52	τεμ	1.002,14	1,00	1.002,14
12	ΑΤΗΕ 9346	Χρονοδιακόπτης δικτύου ηλεκτροφωτισμού	A.T.12	ΗΛΜ 53	τεμ	144,85	1,00	144,85
13	ΑΤΗΕ 8774.5.8	Επιτηρητής τάσης και ασαμετρίας φάσεων	A.T.13	ΗΛΜ 53	τεμ	151,94	1,00	151,94
14	ΑΤΗΕ Ν 8921.1.2	Πολυόργανο μέτρησης ενέργειας στην πόρτα ηλεκτρικού πίνακα	A.T.14	ΗΛΜ 53	τεμ	474,70	1,00	474,70
15	ΑΤΗΕ Ν 8859.1.1	Μικροαυτόματος για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών εντάσεως 10Α	A.T.15	ΗΛΜ 55	τεμ	15,21	1,00	15,21
16	ΑΤΗΕ Ν 8859.1.2	Μικροαυτόματος για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών εντάσεως 16Α	A.T.16	ΗΛΜ 55	τεμ	16,23	1,00	16,23
17	ΑΤΗΕ Ν8918.2.2	Αυτόματος ηλεκτρονικός διακόπτης διαρροής Τετραπολικός 30 mA 4 x 40 A	A.T.17	ΗΛΜ 55	τεμ	73,08	1,00	73,08
18	Ν8900.2.2	Αυτόματος διακόπτης τριπολικός με θερμο μαγνητική ρύθμιση για ασφάλιση κινητήρων In = 40A, Ir = 28-40, Ii > 500, Icu = 70kA	A.T.18	F-ΛΜ 53	τεμ	163,21	1,00	163,21
19	Ν8900.2.5	Αυτόματος διακόπτης τριπολικός με θερμο μαγνητική ρύθμιση για ασφάλιση κινητήρων In = 20A, Ir = 9-20, Ii > 200, Icu = 70kA	A.T.19	F-ΛΜ 53	τεμ	163,21	2,00	326,42
20	Ν8900.2.6	Αυτόματος διακόπτης τριπολικός με θερμο μαγνητική ρύθμιση για ασφάλιση κινητήρων In = 16A, Ir = 2,3-4, Ii > 150, Icu = 70kA	A.T.20	F-ΛΜ 53	τεμ	56,11	1,00	56,11

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΤ	Κωδικός Αναθέσεως	Μον. Μετρ.	Τιμή Μονάδος	Ποσότητα	Δαπάνη
21	N8900.4.1	Ρυθμιστής στροφών ασύγχρονων κινητήρων (Inverter) 1,1kW	A.T.21	HΛAM 53	τεμ	1.244,42	2,00	2.488,84
22	N8900.5.1	Αντικεραυνικό τύπου Β τετραπολικό με αποσπώμενα φυσίγγια 75KA	A.T.22	HΛAM 53	τεμ	227,78	4,00	911,12
23	N8900.5.2	Αντικεραυνικό τύπου Β τετραπολικό με αποσπώμενα φυσίγγια 20KA	A.T.23	HΛAM 53	τεμ	66,56	6,00	399,36
24	NAHAM 60.10.01.01	Χαλύβδινοι ιστοί οδοφωτισμού Χαλύβδινος ιστός οδοφωτισμού ύψους 6,00 m	A.T.24	HΛAM 101	τεμ	1.000,00	1,00	1.000,00
25	NAHAM 60.10.20.08	Φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού τύπου βραχίονα με λαμπτήρα Νατρίου υψηλής πίεσης (NaHP) Ισχύος 250 W, με βραχίονα	A.T.25	HΛAM 103	τεμ	320,00	1,00	320,00
26	ATHE N9000.12	Αισθητήριο στάθμης υγρών με αναλογική έξοδο 4-20mA, που λειτουργεί με υπερήχους	A.T.26	HΛAM 59	τεμ	902,71	1,00	902,71
27	ATHE N9000.13	Αισθητήριο πίεσης στους αγωγούς κατάθλιψης με αναλογική έξοδο 4-20mA	A.T.27	HΛAM 59	τεμ	272,71	1,00	272,71
28	ATHE N 8205.4.2	Ανχνευτής κίνησης ιστού 180σ εμπέλειας 12m	A.T.28	HΛAM 62	τεμ	33,52	1,00	33,52
29	ATHE N9191.1.6	Ηλεκτροκίνητο υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων, αριζμού στροφών 1450 rpm, παροχής 43 m3/h σε μονομετρικό ύψος 23 m	A.T.29	HΛAM 80	τεμ	4123,84	2,00	8.247,68
30	ATHE N9191.4	Ηλεκτροκίνητος υποβρύχιος αναδευτήρας, ανάμιξης ιλύος ανεπεξέργαστων λυμάτων, αριζμού στροφών 1450 rpm, με αυτοκαθαριζόμενη πτερωτή διαμέτρου 200 mm	A.T.30	HΛAM 80	τεμ	1912,96	1,00	1.912,96
31	ΥΔΡ 13.03.01.03	Δικλείδα χυτοσίδηρη συρταρωτή DN100, με την προμήθεια,μεταφορά επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση	A.T.31	ΥΔΡ 651.1	τεμ	210	2,00	420,00
32	ΥΔΡ N 13.16.00	Βαλβίδα αντεπιστροφής λυμάτων τύπου μπάλας DN100mm, PN 25 atm	A.T.32	HΛAM84	τεμ	205,64	2,00	411,28
33	ΥΔΡ 12.17.01	Καμπύλες, ται, συστατές, πώματα κλπ, όλων των τύπων, μεγεθών, κλάσεων πίεσης λειτουργίας, κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598	A.T.33	ΥΔΡ 6752	kg	2,50	15,00	37,50
34	ΥΔΡ 12.20	Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες	A.T.34	ΥΔΡ 6651.1	kg	4,70	204,00	958,80
35	ATHE N 8038.20	Χαλύβδασαλίνιας χωρίς ραφή DN100	A.T.35	HΛAM 6	m	69,26	10,00	692,60
36	ΑΤΟΕ N 77.20.01	Βαφή σωλήνων με μίνο	A.T.36	ΟΙΚ 7744	m <sup>2</sup>	3,00	3,14	9,42
37	ATHE 9101.1	Ειδικό τεμάχιο διειλεσεως σωληνώσεως DN100 από τοίχο δεξαμενής	A.T.37	HΛAM 6	τεμ	80,00	1,00	80,00

Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΤ	Κωδικός Αναθ/σης	Μον. Μετρ.	Τιμή Μονάδος	Ποσότητα	Δαπάνη
38	A.T.H.E. 9150	Ειδικού χυτοσιδηρού, αρσενικού ή θηλυκού ενωτικού τεμαχίου μίας φλάντζας, για την σύνδεση των χαλυβδοσωλήνων των αγωγών προσαγωγής ή καταθλιπτικών με τους πλαστικούς σωλήνες	A.T.38	HΛM 6	τεμ	76,00	1,00	76,00
39	A.T.H.E. 9000	Σύνδεση μετρητού ΔΕΗ	A.T.39	HΛM 52	τεμ	400,00	1,00	400,00
		<b>Άθροισμα Εργασιών :</b>						<b>25.423,02</b>
		<b>Προστίθεται ΓΕ&amp;ΟΕ 18% :</b>						<b>4.576,14</b>
		<b>Σύνολο Εργασιών :</b>						<b>29.999,16</b>
		<b>Απρόβλεπτα 15% :</b>						<b>4.499,87</b>
		<b>Άθροισμα :</b>						<b>34.499,03</b>
		<b>Προστίθεται Φ.Π.Α. 24% :</b>						<b>8.279,77</b>
		<b>Τελική Δαπάνη Εργασιών :</b>						<b>42.778,80</b>



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΝΟΜΟΣ ΠΕΡΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΠΥΔΝΑΣ-ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ**

**ΕΡΓΟ: «ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΧΑ»**

**5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΗΜ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

**ΑΙΓΙΝΙΟ  
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2020**



**Άρθρο Α.Τ. 1****ΑΤΗΕ Ν5000.1.46 Φίλτρο τριφασικό, 400V, 6,2 kVAR και συχνότητα συντονισμού f=133,5Hz**Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 55 100,00%**

Φίλτρο τριφασικό, 400V, 6,2 kVAR και συχνότητα συντονισμού f=133,5Hz ως οι Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Ογδόντα έξι ευρώ και ενενήντα εννέα λεπτά**  
**(Αριθμητικώς): 86,99****Άρθρο Α.Τ. 2****ΑΤΗΕ Ν5000.1.47 Ρελέ φίλτρου 5-15kVAR, 400V**Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 55 100,00%**

Ρελέ φίλτρου 5 15kVAΠ, 400V ως οι Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Πενήντα δύο ευρώ και ένα λεπτό**  
**(Αριθμητικώς): 52,01****Άρθρο Α.Τ. 3****ΑΤΗΕ Ν5000.1.48 Ερμάριο φίλτρων αρμονικών**  
Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 52 100,00%**

Ερμάριο φίλτρων όπως η Τεχνικές Προδιαγραφές της Μελέτης πλήρως τοποθετημένο, ήτοι προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Πεντακοσια τέσσερα ευρώ και**  
**τριάντα τέσσερα λεπτά**  
**(Αριθμητικώς): 504,34****Άρθρο Α.Τ. 4****ΑΤΗΕ Ν8965.11 Αυτόματος ρυθμιστής αέργου ισχύος**  
Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 53 100,00%**

Αυτόματος ρυθμιστής αέργου ισχύος διαστάσεων 144x144 κατάλληλος για εξι βαθμίδες συστοικειών πυκνωτών με δυνατότητα χειροκίνητης και αυτόματης λειτουργία, πηνίο έλλειψης τάσης κλπ. όπως στις Προδιαγραφές, πλήρως τοποθετημένος εντός πίνακα τύπου μεταλλικού πεδίου, έτοιμος προς λειτουργία.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Τρικόσια οκτώ ευρώ και ογδόντα δύο λεπτά**  
**(Αριθμητικώς): 308,82**

**Άρθρο Α.Τ.: 5**

ΑΤΗΕ 8757.2.5

**Αγωγός γυμνός χάλκινος Πολύκλωνος Διατομής: 50 mm<sup>2</sup>**Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 45 100,00%**

Αγωγός γυμνός χάλκινος , δηλαδή αγωγός και μικρουλικά (στηρίγματα ή μονωτήρες, τάκοι, βίδες, γύψος κλπ) επί τόπου και εργασία τοποθέτησεως με στηρίγματα ή με μονωτήρες.

(1 m)

8757. 2 Πολύκλωνος

8757. 2. 5 Διατομής: 50 mm<sup>2</sup>

Τιμή ανά μετρο (μ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Οκτω ευρώ και σαράντα δύο λεπτά****(Αριθμητικώς): 8,42****Άρθρο Α.Τ.: 6**

ΑΤΗΕ 8757.2.6

**Αγωγός γυμνός χάλκινος Πολύκλωνος Διατομής: 70 mm<sup>2</sup>**Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 45 100,00%**

Αγωγός γυμνός χάλκινος , δηλαδή αγωγός και μικρουλικά (στηρίγματα ή μονωτήρες, τάκοι, βίδες, γύψος κλπ) επί τόπου και εργασία τοποθέτησεως με στηρίγματα ή με μονωτήρες.

(1 m)

8757. 2 Πολύκλωνος

8757. 2. 6 Διατομής: 70 mm<sup>2</sup>

Τιμή ανά μετρο (μ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Δέκα ευρώ και ογδόντα εννέα λεπτά****(Αριθμητικώς): 10,89****Άρθρο Α.Τ.: 7**

ΑΤΗΕ Ν5000.1.53

**Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας και γειώσεων αντλιοστασίου τύπου φρεατίου ως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή, στις Τεχνικές Προδιαγραφές και στα σχέδια της μελέτης.**Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 5 50,00%**  
**ΗΛΜ 45 50,00%**

Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας και γειώσεων αντλιοστασίου τύπου φρεατίου ως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή, στις Τεχνικές Προδιαγραφές και στα σχέδια της μελέτης. Περιλαμβάνει την προμήθεια και μεταφορά των υλικών, την εγκατάστασή τους και όλα τα μικρουλικά που τυχόν θα απαιτηθούν, την θέση τους σε πλήρη και κανονική λειτουργία και τέλος την μέτρηση της αντίστασης γείωσης ώστε αυτή να έχει τιμή  $R < 1 \Omega$ . Στην τιμή περιλαμβάνεται το τρίγωνο γείωσης προκειμένου για την γείωση λειτουργίας του ΗΖ.

Τιμή (τεμ)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Οκτακόσια ογδόντα ευρώ και εβδομήντα οκτώ λεπτά**  
**(Αριθμητικώς): 880,78**

**Άρθρο Α.Τ. 8**  
**ΟΔΟ.Ν Ζ-4.1****Πίλαρ τοποθέτησης πίνακα αντλιών**Κωδ. αναθεώρησης : **HAM52 100,00%**

Για την προμήθεια, μεταφορά και πλήρη εγκατάσταση ηλεκτρικού πίνακα (ΠΙΛΑΡ) ηλεκτροδότησης αντλιοστασίου ύ, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές, την Τ.Σ.Υ., τα σχέδια και τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης.

Στην τιμή περιλαμβάνεται η δαπάνη για:

α. το μεταλλικό ερμάριο (Πίλαρ)

β. τη βάση του από σπλισμένο σκυρόδεμα

γ. την πλάκα γείωσης διαστάσεων 500X500X3 χλστ. και τον αγωγό σύνδεσής της με το πίλαρ.

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται επίσης η δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς στον τόπο ενσωμάτωσης του πίλαρ και όλων των απαιτούμενων υλικών, καλωδίων και των μικροϋλικών συνδέσεων κλπ., η δαπάνη της εκσκαφής και επανεπίχωσης της βάσης και της γείωσης, η δαπάνη της εργασίας πλήρους κατασκευής και σύνδεσης, με τις εισερχόμενες και εξερχόμενες γραμμές, η δαπάνη σύνδεσης της γείωσης η δαπάνη ελέγχων, δοκιμών και ρυθμίσεων και κάθε άλλη δαπάνη υλικών και εργασίας που απαιτείται για παράδοση της κατασκευής σε πλήρη και κανονική λειτουργία, σύμφωνα και με τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης.

Τιμή ανά τεμάχιο ηλεκτρικού πίνακα πίλαρ ηλεκτροδότησης 4 αναχωρήσεων

(1 τεμ)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Εννιακόσια πενήντα ευρώ**  
**(Αριθμητικώς): 950,00**

**Άρθρο Α.Τ. 9**  
**ΑΤΗΕ 8751.1.4****Καλώδιο τύπου NYA 1x4 (H07VV-U4)**Κωδ. αναθεώρησης : **HAM 44 100,00%**

Αγωγός τύπου NYA χάλκινος πλαστικής επενδύσεως τοποθετούμενος μέσα σε σωλήνες, δηλαδή προμήθεια και προσκόμιση αγωγού και μικροϋλικών (διακλαδωτήρες, βίδες, σύρμα συνδέσεως, μονωτικά πάσης φύσεως κλπ) επί τόπου και εργασία τοποθετήσεως, συνδέσεως και δοκιμών μονώσεως για πλήρη και κανονική λειτουργία.

(1 m)

Τιμή ανά μετρο (μ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Ένα ευρώ και πενήντα εννέα λεπτά**  
**(Αριθμητικώς): 1,59**

**Άρθρο Α.Τ. 10**  
**ΑΤΗΕ 8774.3.4****Καλώδιο τύπου NYΥ ορατό ή εντοιχισμένο τριπολικό διατομής 3 X 6 mm<sup>2</sup> (J1VV-R3X6)**Κωδ. αναθεώρησης : **HAM 47 100,00%**

Καλώδιο τύπου NYΥ ορατό ή εντοιχισμένο δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση υλικών και μικροϋλικών (κολλάρα, κοχλίες, μούφες, τσιμεντοκονίαμα, τακάκια, πέδιλα, κασιτεροκόλληση, μονωτικά, ειδικά στηρίγματα ή αναλογία εσχάρας καλωδίων κλπ) επί τόπου και εργασία διανοίξεως αυλάκων και οπών σε οποιοδήποτε στοιχείο του κτιρίου, τοποθέτηση διαμόρφωση και σύνδεση των άκρων του (στα κυτία και τα εξαρτήματα της εγκαταστάσεως) και πλήρης εγκατάσταση παραδοτέο σε κανονική λειτουργία

(1 m)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): οκτώ και εξήντα επτά λεπτά**  
**(Αριθμητικώς): 8,67**

**Άρθρο Α.Τ. 11**

ATHE N8840.5.2

**Ηλεκτρικός πίνακας 1080x555x157**Κωδ. αναθεώρησης : **HAM 52 100,00%**

Επίτοιχος ηλεκτρικός πίνακας διαμονής Γ.Π. ισογείου, ονομαστικής εντάσεως 400Α προστασίας IP55 (με σύμβολο στα σχέδια της μελέτης Γ.Π.), μεταλλικός εξολοκλήρου κατασκευασμένος από ατσάλι σε πιστοποιημένο εργοστάσιο κατασκευής πινάκων. Ο πίνακας θα είναι πιστοποιημένος, με ένδειξη CE μετά της κλειδαριάς, χωρίς τα όργανα αυτού (διακόπτες, ασφάλειες, ενδεικτικές λυχνίες κ.λπ.) αλλά μετά των στηριγμάτων, οπών εισόδου και εξόδου των ηλεκτρογραμμών, ακροδεκτών, καλωδιώσεων εσωτερικής, συνδεσμολογίας κ.λπ. μικροϋλικών και του χρωματισμού των μεταλλικών μερών με μεταλλικό χρώμα ήτοι προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση περιλαμβανομένης, της εργασίας εσωτερικής συνδεσμολογίας των οργάνων του πίνακος, της συνδέσεως των ηλεκτρικών γραμμών αφίξεως και αναχωρήσεως, των δοκιμών κ.λπ. για παράδοση σε λειτουργία. Ο πίνακας θα φέρει στον πόρτα του τις λυχνίες, τα μπουτόν, τους διακόπτες επιλογής auto-0-hand, πολυόργανο μέτρησης και φυσικά όλες τις καλωδιώσεις. Οι πίνακες θα έχουν πιστοποιητικά δοκιμών και θα συνοδεύονται από τα σχέδια καλωδίωσης τους. Τιμή πίνακα χωρίς τα όργανα αυτού (διακόπτες, ασφάλειες κ.λπ.) αλλά μετά των στηριγμάτων, οπών εισόδου και εξόδου των ηλεκτρογραμμών, ακροδεκτών, καλωδιώσεων εσωτερικής, συνδεσμολογίας κ.λπ. μικροϋλικών και του χρωματισμού των μεταλλικών μερών με μεταλλικό χρώμα ήτοι προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση περιλαμβανομένης της εργασίας εσωτερικής συνδεσμολογίας των οργάνων του πίνακος, της συνδέσεως των ηλεκτρικών γραμμών αφίξεως και αναχωρήσεως, των δοκιμών κ.λπ. για παράδοση σε λειτουργία. Η τοποθέτηση όλων των διακοπών, ασφαλειών και ρελέ θα γίνεται στο εργοστάσιο και ο πίνακας θα έρχεται στο έργο έτοιμος για σύνδεση πλήρως καλωδιωμένος.

Τιμή ανά τεμαχίο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Χίλια δύο ευρώ και δέκα τέσσερα λεπτά****(Αριθμητικώς): 1.002,14****Άρθρο Α.Τ. 12**

ATHE 9346

**Χρονοδιακόπτης δικτύου ηλεκτροφωτισμού**Κωδ. αναθεώρησης : **HAM 53 100,00%**

Χρονοδιακόπτης δικτύου ηλεκτροφωτισμού, δηλαδή προμήθεια, μεταφορά και σύνδεση ενός χρονοδιακόπτη με ωρολογιακό μηχανισμό και με εφεδρία 12 ωρών μέσα σε πλαστικό κιβώτιο συνδεδεμένο στον πίνακα και σε κατάσταση πλήρους λειτουργίας για την αφή και σβέση οδικού ηλεκτροφωτισμού.  
(1 τεμ)

Τιμή ανά τεμαχίο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Εκατόν σαράντα τέσσερα ευρώ και ογδόντα πέντε λεπτά****(Αριθμητικώς): 144,85****Άρθρο Α.Τ. 13**

ATHE 8774.5.8

**Επιτηρητής τάσης και ασυμμετρίας φάσεων**Κωδ. αναθεώρησης : **HAM 53 100,00%**

Επιτηρητής τάσης, διαδοχής φάσεων, απώλειας φάσης, ασυμμετρία φάσεων και υπόταση/υπέρταση 8774. 5 Τετραπολικό

Τιμή ανά τεμαχίο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Εκατόν πενήντα ένα ευρώ και εννενήντα τέσσερα λεπτά****(Αριθμητικώς): 151,94**

**Άρθρο Α.Τ. 14**

ATHE N 8921.1.2

**Πολυόργανο μέτρησης ενέργειας στην πόρτα ηλεκτρικού πίνακα**Κωδ. αναθεώρησης : **HAM 53 100,00%**

Ψηφιακό όργανο ανάλυσης ενέργειας στην πόρτα ηλεκτρικού πίνακα, με τους απαραίτητους μετασχηματιστές, ασφάλειες και καλωδιώσεις σύνδεσης στον πίνακα. Το πολυόργανο θα μετράει και ελάχιστον την ενέργεια, την άεργο και ενεργό ισχύ, το cos Φ, την ένταση του ρεύματος και την τάση και θα μπορεί να τα εξάγει απευθείας στο σύστημα scada μέσω και ψηφιακής εξόδου αλλά και με θύρα modbus RS-485 ενώ θα διαθέτει και δύο ψηφιακές εισόδους για χειρισμούς. Στην τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, καθώς και εργασία εγκαταστάσεως, συναρμολογήσεως σε πίνακα πλήρως κατασκευασμένο στο εργοστάσιο και τις δοκιμές, παραδοτέος σε πλήρη και κανονική λειτουργία

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Τετρακόσια εβδομήντα τέσσερα ευρώ και εβδομήντα λεπτά****(Αριθμητικώς): 474,70****Άρθρο Α.Τ. 15**

ATHE N 8859.1.1

**Μικροαυτόματος για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών εντάσεως 10Α**Κωδ. αναθεώρησης : **HAM 55 100,00%**

Μικροαυτόματος, εντάσεως 10Α για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών κατάλληλος για τοποθέτηση μέσα σε μεταλλικό πίνακα διανομής με την ανάλογη δαπάνη για αγωγούς εσωτερικής συνδεσμολογίας, για κάθε φύσεως μονωτικά στηρίγματα και λοιπές εσωτερικές διατάξεις του πίνακα καθώς και βοηθητικά υλικά και μικροϋλικά και την εργασία πλήρους τοποθέτησεως στον πίνακα.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Δεκαπέντε και είκοσι ένα λεπτά****(Αριθμητικώς): 15,21****Άρθρο Α.Τ. 16**

ATHE N 8859.1.2

**Μικροαυτόματος για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών εντάσεως 16Α**Κωδ. αναθεώρησης : **HAM 55 100,00%**

Μικροαυτόματος, εντάσεως 16Α για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών για τοποθέτηση μέσα σε μεταλλικό πίνακα διανομής με την ανάλογη δαπάνη για αγωγούς εσωτερικής συνδεσμολογίας, για κάθε φύσεως μονωτικά στηρίγματα και λοιπές εσωτερικές διατάξεις του πίνακα καθώς και βοηθητικά υλικά και μικροϋλικά και την εργασία πλήρους τοποθέτησεως στον πίνακα.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Δεκαεξι ευρώ και είκοσι τρία λεπτά****(Αριθμητικώς): 16,23****Άρθρο Α.Τ. 17**

ATHE N8918.2.2

**Αυτόματος ηλεκτρονικός διακόπτης διαρροής Αυτόματος ηλεκτρονικός διακόπτης διαρροής Τετραπολικός 30 ma 4 x 40 A**Κωδ. αναθεώρησης : **HAM 53 100,00%**

Αυτόματος ηλεκτρονικός διακόπτης διαρροής 30 ma για τοποθέτηση εντός πίνακα διανομής, με τα υλικά και μικροϋλικά εγκατάστασης και σύνδεσης και της εργασίας παράδοσης σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Εβδομήντα τρία ευρώ και οκτώ λεπτά**  
(Αριθμητικώς): **73,08**

**Άρθρο Α.Τ.: 18**

**ΑΤΗΕ Ν8900.2.2**

**Αυτόματος διακόπτης τριπολικός με θερμο μαγνητική ρύθμιση για ασφάλιση κινητήρων  $I_n = 40A$ ,  $I_r = 28-40$ ,  $I_i > 500$ ,  $I_{cu} = 70kA$**

Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 53 100,00%**

Αυτόματος τριπολικός διακόπτης ισχύος με θερμομαγνητική μονάδα ελέγχου ονομαστικού ρεύματος 40Α, με ρυθμιζόμενο θερμικό 28-40Α, σταθερό μαγνητικό >500Α και αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος 70kA/415V, δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου ανηγμένες σε εργασία, καθώς και εργασία εγκαταστάσεως, συναρμολογήσεως σε πίνακα πλήρως κατασκευασμένο στο εργοστάσιο και τις δοκιμές, παραδοτέος σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Εκατόν εξήντα τρία ευρώ και είκοσι ένα λεπτά**  
(Αριθμητικώς): **163,21**

**Άρθρο Α.Τ.: 19**

**ΑΤΗΕ Ν8900.2.5**

**Αυτόματος διακόπτης τριπολικός με θερμο μαγνητική ρύθμιση για ασφάλιση κινητήρων  $I_n = 20A$ ,  $I_r = 9-20$ ,  $I_i > 200$ ,  $I_{cu} = 70kA$**

Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 53 100,00%**

Αυτόματος τριπολικός διακόπτης ισχύος με θερμομαγνητική μονάδα ελέγχου ονομαστικού ρεύματος 20Α, με ρυθμιζόμενο θερμικό 9-20Α, σταθερό μαγνητικό >500Α και αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος 70kA/415V, δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου ανηγμένες σε εργασία, καθώς και εργασία εγκαταστάσεως, συναρμολογήσεως σε πίνακα πλήρως κατασκευασμένο στο εργοστάσιο και τις δοκιμές, παραδοτέος σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Εκατόν εξήντα τρία ευρώ και είκοσι ένα λεπτά**  
(Αριθμητικώς): **163,21**

**Άρθρο Α.Τ.: 20**

**ΑΤΗΕ Ν8900.2.6**

**Αυτόματος διακόπτης τριπολικός με θερμο μαγνητική ρύθμιση για ασφάλιση κινητήρων  $I_n = 16A$ ,  $I_r = 2,3-4$ ,  $I_i > 150$ ,  $I_{cu} = 70kA$**

Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 53 100,00%**

Αυτόματος τριπολικός διακόπτης ισχύος με θερμομαγνητική μονάδα ελέγχου ονομαστικού ρεύματος 16Α, με ρυθμιζόμενο θερμικό 2,3-4Α, σταθερό μαγνητικό >150Α και αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος 70kA/415V, δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου ανηγμένες σε εργασία, καθώς και εργασία εγκαταστάσεως, συναρμολογήσεως σε πίνακα πλήρως κατασκευασμένο στο εργοστάσιο και τις δοκιμές, παραδοτέος σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Πενήντα έξι ευρώ και έντεκα λεπτά**  
(Αριθμητικώς): **56,11**

**Άρθρο Α.Τ.: 21****ATHE N8900.4.1****Ρυθμιστής στροφών ασύγχροων κινητήρων (Inverter) 11kW**Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 53 100,00%**

Ρυθμιστής στροφών ασύγχροων κινητήρων (Inverter) 11kW. Διαθέτει ενσωματωμένα φίλτρα EMC, μονάδα φρένου, προγραμματισμένα σενάρια λειτουργίας, κάρτα επικοινωνίας Modbus, δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου ανηγμένες σε εργασία, καθώς και εργασία εγκαταστάσεως, συναρμολογήσεως σε πίνακα πλήρως κατασκευασμένο στο εργοστάσιο και τις δοκιμές, παραδοτέος σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Χίλια διακόσια σαράντα τέσσερα ευρώ και σαράντα δύο λεπτά**  
**(Αριθμητικώς): 1.244,42**

**Άρθρο Α.Τ.: 22****ATHE N8900.5.1****Αντικεραυνικό τύπου Β τετραπολικό με αποσπώμενα φυσίγγια 75KA**Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 53 100,00%**

Αντικεραυνικό τύπου Β τετραπολικό με αποσπώμενα φυσίγγια 75KA, δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου ανηγμένες σε εργασία, καθώς και εργασία εγκαταστάσεως, συναρμολογήσεως σε πίνακα πλήρως κατασκευασμένο στο εργοστάσιο και τις δοκιμές, παραδοτέος σε πλήρη και κανονική λειτουργία

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Διακόσα είκοσι επτά ευρώ και εβδομήντα οκτώ λεπτά**  
**(Αριθμητικώς): 227,78**

**Άρθρο Α.Τ.: 23****ATHE N8900.5.2****Αντικεραυνικό τύπου Β τετραπολικό με αποσπώμενα φυσίγγια 20KA**Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 53 100,00%**

Αντικεραυνικό τύπου Β τετραπολικό με αποσπώμενα φυσίγγια 20KA, δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου ανηγμένες σε εργασία, καθώς και εργασία εγκαταστάσεως, συναρμολογήσεως σε πίνακα πλήρως κατασκευασμένο στο εργοστάσιο και τις δοκιμές, παραδοτέος σε πλήρη και κανονική λειτουργία

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Εξήντα έξι ευρώ και πενήντα έξι λεπτά**  
**(Αριθμητικώς): 66,56**

**Άρθρο Α.Τ.: 24****ΝΑΗΛΜ 60.10.01****ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ ΙΣΤΟΙ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ**

Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και εγκατάσταση γαλβανισμένων χαλυβδίνων ιστών οδοφωτισμού, κατασκευασμένων κατά ΕΛΟΤ EN 40-5 "Στύλοι φωτισμού - Μέρος 5: Απαιτήσεις για χαλύβδινους ιστούς φωτισμού" και σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ 05-07-01-00 "Υποδομή Οδοφωτισμού" και 05-07-02-00 "Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα".

Στην τιμές μονάδας περιλαμβάνονται και οι εξής επιμέρους εργασίες/υλικά:

- Η εκσκαφή τάφρων σε κάθε είδους έδαφος και η επανεπίχωση τους.
- Οι σωλήνες διέλευσης καλωδίων με το ενσωματωμένο σύρμα οδηγό (HDPE κατά ΕΛΟΤ EN 61386 "Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων" ή γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες κατά ΕΛΟΤ EN 10255).
- Η προστασία των σωλήνων διέλευσης καλωδίων είτε με σκυρόδεμα είτε με άμμο λατομείου, με βάση την τυπική διατομή της μελέτης.
- Τα ειδικά φρεάτια έλξης και επίσκεψης καλωδίων με το κάλυμμά τους κατά ΕΛΟΤ EN 124 πλήρως τοποθετημένα.
- Οι χάλκινοι αγωγοί γείωσης και το αναλογούν ποσοστό των πλακών γείωσης.
- Οι ακροδέκτες των αγωγών γείωσης.
- Όλα τα προβλεπόμενα από την μελέτη καλώδια τροφοδοσίας του ιστού.
- Η προμήθεια και προσκόμιση επί τόπου του χαλύβδινου ιστού και της προκατασκευασμένης βάσης του από οπλισμένο σκυρόδεμα, με ενσωματωμένο κλωβό αγκύρωσης από γαλβανισμένες εν θερμώ ράβδους και φρεάτιο έλξης καλωδίων με χυτοσιδηρό κάλυμμα κατά ΕΛΟΤ EN 124, διαμορφωμένης σύμφωνα με τα Πρότυπα Κατασκευής Εργων (ΠΚΕ).
- Το ακροκιβώτιο του ιστού, μονό ή πολλαπλό, με την θυρίδα και την διάταξη μανδάλωσής της.
- Η ανέγερση και στερέωση του ιστού στους κοχλίες αγκύρωσης με οκτώ περικόχλια, επάνω και κάτω, με χρήση καταλλήλου ανυψωτικού εξοπλισμού (τα κάτω είναι περικόχλια κατακορύφωσης και τα άνω περικόχλια ασφαλείας, τύπου Nylon).
- Η πλήρωση του κενού κάτω από την βάση του ιστού με μη συρικούμενη τσιμεντοκονία, μετά το αλφάδιασμα και την σύσφιγξη των κοχλιών.
- Οι απαιτούμενες ηλεκτρικές συνδέσεις.

Τιμή ανά εγκατεστημένο χαλύβδινο ιστό οδοφωτισμού, ανάλογα με το ύψος του, ως εξής:

**ΝΑΗΛΜ 60.10.01.01 Χαλύβδινος ιστός οδοφωτισμού ύψους 6,00 m**

(Κωδικός αναθεώρησης ΗΛΜ-101)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Χίλια**  
**(Αριθμητικώς): 1.000,00**

**Άρθρο Α.Τ. 25**

**ΝΑΗΛΜ 60.10.20.08 Φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού τύπου βραχίονα με λαμπτήρα Νατρίου υψηλής πίεσης (NaHP) τύπου semi cut-off**

Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και εγκατάσταση φωτιστικού σώματος οδοφωτισμού, με λαμπτήρα Ατμών Νατρίου Υψηλής Πίεσης και βραχίονα εγκατάστασής του επί του ιστού, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη οδοφωτισμού και την Εγκύκλιο 22/ΔΙΠΑΔ/οικ.658/24-10-2014, Παράρτημα 2.

Στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται:

- η προμήθεια μονού, διπλού ή πολλαπλού γαλβανισμένου βραχίονα (αναλογία ανά φωτιστικό), ευθύγραμμου ή καμπύλου σχήματος, μήκους προβολής και κλίσεως ανάλογα με τα προβλεπόμενα φωτιστικά σώματα από τη μελέτη οδοφωτισμού, καθώς και των εξαρτημάτων στερέωσής του στη στέψη ιστού
- η προμήθεια του φωτιστικού σώματος (πλήρους) του τύπου και ισχύος που προβλέπονται από τη μελέτη
- η συναρμολόγηση του φωτιστικού και του βραχίονα στην κορυφή του ιστού
- τα καλώδια τροφοδότησης του φωτιστικού σώματος τύπου A05VV-U (NYM μονόκλωνα) διατομής 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> (από το ακροκιβώτιο μέχρι το φωτιστικό) και η σύνδεσή τους
- οι δοκιμές καλής λειτουργίας και η μέτρηση των φωτοτεχνικών χαρακτηριστικών της εγκατάστασης που προβλέπονται από την Εγκύκλιο 22 κατά τα προαναφερόμενα.

Τιμή ανά εγκατεστημένο φωτιστικό σώμα, με τον λαμπτήρα και τον βραχίονά του, ανάλογα με τον τύπο και την ισχύ του λαμπτήρα, ως εξής:

**ΝΑΗΛΜ 60.10.20.08** Ισχύος 250 W, με βραχίονα  
(Κωδικός αναθεώρησης ΗΛΜ-103)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Τριακόσια είκοσι  
(Αριθμητικώς): 320,00

**Άρθρο Α.Τ. 26**

ΑΤΗΕ Ν9000.12

**Αισθητήριο στάθμης υγρών υπερήχων με αναλογική έξοδο 4-20mA, 24VDC**

Κωδ. αναθεώρησης : ΗΛΜ 87 100,00%

Για την προμήθεια, μεταφορά, πλήρη εγκατάσταση και ηλεκτρική σύνδεση ενός αναλογικού αισθητηρίου στάθμης 4-20mA για πίεση 0-1bar (δύο ακροδεκτών) αντiekρηκτικού τύπου για χρήση σε λύματα, περιοχής ανίχνευσης 40-300cm, συμπεριλαμβανομένου ειδικού καλωδίου συνολικού μήκους 10 μέτρων, μικροϋλικών σύνδεσης, εργασιών εγκατάστασης, δοκιμών και ελέγχων καλής λειτουργίας και συνεργασίας με τον υπόλοιπο εξοπλισμό σύμφωνα με την παρούσα μελέτη..

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Εννιακόσια δύο ευρώ και εβδομήντα ένα λεπτά  
(Αριθμητικώς): 902,71

**Άρθρο Α.Τ. 27**

ΑΤΗΕ Ν9000.12

**Αισθητήριο πίεσης υπερήχων με αναλογική έξοδο 4-20mA, 14-30VDC**

Κωδ. αναθεώρησης : ΗΛΜ 87 100,00%

Για την προμήθεια, μεταφορά, πλήρη εγκατάσταση και ηλεκτρική σύνδεση ενός αναλογικού αισθητηρίου πίεσης 4-20mA για περιοχή πίεσης -1 έως 25bar (δύο ακροδεκτών) αντiekρηκτικού τύπου για χρήση σε λύματα, βαθμού προστασίας IP 67 συμπεριλαμβανομένου ειδικού καλωδίου συνολικού μήκους 10 μέτρων, μικροϋλικών σύνδεσης, εργασιών εγκατάστασης, δοκιμών και ελέγχων καλής λειτουργίας και συνεργασίας με τον υπόλοιπο εξοπλισμό σύμφωνα με την παρούσα μελέτη.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Διακόσια εβδομήντα δύο ευρώ και εβδομήντα ένα λεπτά  
(Αριθμητικώς): 272,71

**Άρθρο Α.Τ. 28**

ΑΤΗΕ Ν 8205.4.2

**Ανιχνευτής κίνησης επί ιστού 180° εμβέλειας 12m**

Κωδ. αναθεώρησης : ΗΛΜ 62 100,00%

Ανιχνευτής κίνησης επί ιστού, εξωτερικού χώρου, 180°, εμβέλειας 12m ήτοι προμήθεια, μεταφορά στο έργο και εγκατάσταση συμπεριλαμβανομένων των εργατικών και των υλικών εγκατάστασης και στερέωσης παραδοτέο σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Τριάντα τρία ευρώ και πενήντα δύο λεπτά  
(Αριθμητικώς): 33,52

**Άρθρο Α.Τ.: 29**

ΑΤΗΕ Ν9191.1.6

**Ηλεκτροκίνητο υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων, αριθμού στροφών 1450 rpm, παροχής 43 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό ύψος 23m**

Κωδ. αναθεώρησης : ΗΛΜ 80 100,00%

Ηλεκτροκίνητο υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων, αριθμού στροφών 1450 rpm, παροχής 43m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό ύψος από 23m, υδραυλικού βαθμού απόδοσης >55%, με πτερωτή τύπου Vortex, μη εμφρασσόμενης, με διέλευση στερεού τουλάχιστον 70 mm, πλήρες, αποτελούμενο από φυγοκεντρική αντλία με ενσωματωμένο στεγανό ηλεκτροκινητήρα επαγωγικό, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, ισχύος κατ' ελάχιστον 20% μεγαλύτερης της απαιτούμενης στον άξονα της αντλίας, (μέγιστη απορροφούμενη ισχύς ηλεκτροκινητήρα 8,0kW) τριφασικό, τάσης 400 V και συχνότητας 50 Hz, εργαζόμενο ομαλά για διακύμανση τάσης ± 5% της ονομαστικής, οδηγούς ολίσθησης, αλυσίδα ανέλκυσης, με την σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα με την υπάρχουσα ηλεκτρική γραμμή παροχής και τη σύνδεση της αντλίας με τις υπάρχουσες υδραυλικές σωληνώσεις, με τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά εγκατάστασης και σύνδεσης, ήτοι προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου ανηγμένες σε εργασία, καθώς και η εργασία εγκατάστασης, στερέωσης, σύνδεσης και δοκιμών, παραδοτέο σε πλήρη και κανονική λειτουργία.  
(1 τεμ)

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Τέσσερις χιλιάδες εκατόν είκοσι τρία ευρώ και ογδόντα τέσσερα λεπτά  
(Αριθμητικώς): 4.123,84

**Άρθρο Α.Τ. 30**  
ΑΤΗ Ν9191.4

Ηλεκτροκίνητος υποβρύχιος αναδευτήρας, ανάμιξης ιλύος ανεπεξέργαστων λυμάτων, αριθμού στροφών 1450 rpm, με αυτοκαθαριζόμενη πτερωτή διαμέτρου 200 mm  
Κωδ. αναθεώρησης: ΗΛΜ 80 100,00%

Ηλεκτροκίνητος υποβρύχιος αναδευτήρας, ανάμιξης ιλύος ανεπεξέργαστων λυμάτων, αριθμού στροφών 1450 rpm, με αυτοκαθαριζόμενη πτερωτή διαμέτρου 200 mm, πλήρης, με ενσωματωμένο στεγανό ηλεκτροκινητήρα επαγωγικό, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τριφασικό, τάσης 400 V, συχνότητας 50 Hz, ονομαστικής ισχύος 1,3 kW, εργαζόμενο ομαλά και για διακύμανση τάσης ± 5% της ονομαστικής, με οδηγούς ολίσθησης και αλυσίδα ανέλκυσης, με την σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα με την υπάρχουσα ηλεκτρική γραμμή παροχής, με τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά εγκατάστασης και σύνδεσης, ήτοι προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου ανηγμένες σε εργασία, καθώς και η εργασία εγκατάστασης, στερέωσης, σύνδεσης και δοκιμών, παραδοτέο σε πλήρη και κανονική λειτουργία.  
(1 τεμ)

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Χίλια εννιακόσια δώδεκα ευρώ και ενενήντα έξι λεπτά  
(Αριθμητικώς): 1.912,96

**Άρθρο Α.Τ. 31**  
ΥΔΡ 13.03.01.03

Δικλείδα χυτοσιδηρή συρταρωτή DN100, με την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση  
Κωδ. αναθεώρησης: ΥΔΡ 651.1 100,00%

Οι προσκομιζόμενες επί τόπου δικλείδες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό εργαστηρίου δοκιμών ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ) πλήρως εγκατεστημένης στο δίκτυο δικλείδας.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Διακόσια δέκα ευρώ  
(Αριθμητικώς): 210,00

**Άρθρο Α.Τ.: 32**  
**ΥΔΡ Ν 13.16.00**

Βαλβίδα αντεπιστροφής λυμάτων τύπου μπάλας DN100mm, PN 25 atm  
Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ84 100,00%**

Βαλβίδες αντεπιστροφής λυμάτων τύπου μπάλας , με την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση και δοκιμές

Οι προσκομιζόμενες επί τόπου βαλβίδες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό εργαστηρίου δοκιμών.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ) πλήρως εγκατεστημένης στο δίκτυο βαλβίδας

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Διακόσια πέντε ευρώ και εξήντα τέσσερα λεπτά  
(Αριθμητικώς): 205,64

**Άρθρο Α.Τ.: 33**  
**ΥΔΡ 12.17.01**

Καμπύλες, ταυ, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων, μεγεθών, κλάσεων πίεσης λειτουργίας, κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598  
Κωδ. αναθεώρησης : **ΥΔΡ 6752 100,00%**

Καμπύλες, ταυ, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων, μεγεθών, κλάσεων πίεσης λειτουργίας, κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598, με την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και σύνδεση τους στο δίκτυο σωληνώσεως, χωρίς την αξία των τυχόν απαιτούμενων σωμάτων αγκυρώσεως

Τα προσκομιζόμενα επί τόπου ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου.

Τιμή ανά χιλιόγραμμα (kg)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Δύο ευρώ και πενήντα λεπτά  
(Αριθμητικώς): 2,50

**Άρθρο Α.Τ.: 34**

**Άρθρο ΥΔΡ 12.20 Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες**

Κωδικός αναθεώρησης ΥΔΡ 6651.1

Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες, ανεξαρτήτως διαμέτρου, συμπεριλαμβανομένων των γαλβανισμένων ή επικαθμιωμένων μπουλονιών, με την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, τοποθέτηση και σύνδεση

Τιμή ανά χιλιόγραμμα (kg)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): τέσσερα ευρώ και εβδομήντα λεπτά  
(Αριθμητικώς): 4,70

**Άρθρο Α.Τ.: 35****Άρθρο ΑΤΗΕ Ν 8038.20** Χαλυβδοσωλήνας χωρίς ραφή DN100

Κωδικός αναθεώρησης ΗΛΜ 6

Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή διαμέτρου DN100 (EN10216) τοποθετημένος πλήρως σε εγκατάσταση αντλιοστασίου. Συμπεριλαμβάνονται όλα τα ειδικά τεμάχια συνδέσεως και τα υλικά στηρίξεως συγκολλήσεως κλπ και η εργασία πλήρους εγκαταστάσεως, συγκολλήσεως και δοκιμές πίεσεως και λειτουργίας.

(1 m)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Εξήντα εννέα ευρώ και είκοσι έξι λεπτά**  
(Αριθμητικώς): **69,26**

**Άρθρο Α.Τ.: 36****Άρθρο ΑΤΟΕ Ν 77.20.01** Βαφή σωλήνων με μίνιο

Κωδικός αναθεώρησης ΟΙΚ 7744

Εφαρμογή αντισκωριακού υποστρώματος μίνιο σε δύο στρώσεις συμπεριλαμβανομένης της προετοιμασίας της επιφάνειας με καθαρισμός και αστάρωμα.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (m<sup>2</sup>)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **τρία ευρώ**  
(Αριθμητικώς): **3,00**

**Άρθρο Α.Τ.: 37****Άρθρο ΑΤΗΕ 9101.1** Ειδικό τεμάχιο διελεύσεως σωληνώσεως DN100 από τοιχίο δεξαμενής  
Κωδικός αναθεώρησης ΗΛΜ 6

Προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση στεγανού ειδικού τεμαχίου διελεύσεως σωληνώσεως από τοιχίο δεξαμενής, ανοξειδωτου ποιότητας AISI 304, συμπεριλαμβανομένων όλων των υλικών και μικροϋλικών τοποθετήσεως, δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου ανοιγμένα σε εργασία, καθώς και η εργασία εγκατάστασης, σύνδεσης και δοκιμών παραδοτέα σε κανονική λειτουργία.

( 1 τεμάχιο )

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Ογδόντα ευρώ**  
(Αριθμητικώς): **80,00**

**Άρθρο Α.Τ.: 38****Άρθρο Α.Τ.Η.Ε. 9150** Ειδικού χυτοσιδηρού, αρσενικού ή θηλυκού ενωτικού τεμαχίου μίας φλάντζας, για την σύνδεση των χαλυβδοσωλήνων των αγωγών προσαγωγής ή καταθλιπτικών με τους πλαστικούς σωλήνες  
Κωδικός αναθεώρησης ΗΛΜ 6

Προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση ειδικού χυτοσιδηρού, αρσενικού ή θηλυκού ενωτικού τεμαχίου μίας φλάντζας, για την σύνδεση των χαλυβδοσωλήνων των αγωγών προσαγωγής ή καταθλιπτικών με τους πλαστικούς σωλήνες του δικτύου. Διαμέτρου έως και DN 200 mm

( 1 τεμάχιο )

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Εβδομήντα έξι ευρώ  
(Αριθμητικώς): 76,00

**Άρθρο Α.Τ.:** 39

**Άρθρο Α.Τ.Η.Ε. 9000** Σύνδεση μετρητού ΔΕΗ  
Κωδικός αναθεώρησης ΗΛΜ 52

Σύνδεση μετρητού ΔΕΗ, δηλαδή παραλαβή από αποθήκη ΔΕΗ μεταλλικού κιβωτίου, χελωνών, του στυλίσκου των καλωδίων κλπ., μεταφορά στον τόπο του έργου και τοποθέτηση τους με την απαραίτητη μεταλλική βάση και τα μικροϋλικά, ανοιγμένα σε εργασία, για την σύνδεση ενός μετρητή ΔΕΗ, καθώς και υποβολή των απαραίτητων σχεδίων στη ΔΕΗ.

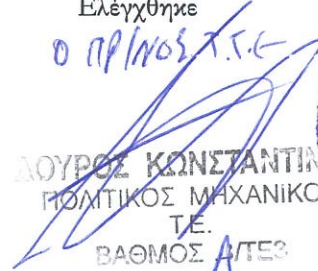
( 1 τεμάχιο )

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Τετρακόσια ευρώ  
(Αριθμητικώς): 400,00

Αιγίνο, 05/11 / 2020  
Ο Συντάξας


  
ΚΟΣΤΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ  
ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.

Αιγίνο, 05/11 / 2020  
Ελέγχθηκε

Ο ΠΡΩΤΟΣ Τ.Ε.Ε  
  
ΔΟΥΡΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
Τ.Ε.  
ΒΑΘΜΟΣ Α/ΤΕΣ

Αιγίνο, 5/11 / 2020  
Ο Προϊστάμενος της ΔΥ



  
ΚΑΡΑΒΕΛΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ  
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΒΑΘΜΟΣ Α / ΠΕ6



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΝΟΜΟΣ ΠΕΡΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΠΥΔΝΑΣ-ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ**

**ΕΡΓΟ: «ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΧΑ»**

**6. ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΗΜ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

**ΑΙΓΙΝΙΟ  
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2020**



**Άρθρο Α.Τ. 1****ΑΤΗΕ Ν5000.1.46 Φίλτρο τριφασικό, 400V, 6,2 kVAR και συχνότητα συντονισμού f=133,5Hz**Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 55 100,00%**

Φίλτρο τριφασικό, 400V, 6,2 kVAR και συχνότητα συντονισμού f=133,5Hz ως οι Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης

Υλικό	1 x	74,54	74,54
Μικροϋλικά (% του υλικού)	3% x	74,54	2,24
Εργατικά			
Τεχνίτης	0,5 x	20,42	10,21
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0

Σύνολο 86,99 €

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Ογδόντα έξι ευρώ και ενενήντα εννέα λεπτά**  
**(Αριθμητικώς): 86,99****Άρθρο Α.Τ. 2****ΑΤΗΕ Ν5000.1.47 Ρελέ φίλτρου 5-15kVAR, 400V**Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 55 100,00%**

Ρελέ φίλτρου 5-15kVAR, 400V ως οι Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης

Υλικό	1 x	40,58	40,58
Μικροϋλικά (% του υλικού)	3% x	40,58	1,22
Εργατικά			
Τεχνίτης	0,5 x	20,42	10,21
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0

Σύνολο 52,01 €

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Πενήντα δύο ευρώ και ένα λεπτό**  
**(Αριθμητικώς): 52,01****Άρθρο Α.Τ. 3****ΑΤΗΕ Ν5000.1.48 Ερμάριο φίλτρων αρμονικών**Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 52 100,00%**

Ερμάριο φίλτρων όπως η Τεχνικές Προδιαγραφές της Μελέτης πλήρως τοποθετημένο, ήτοι προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση.

Υλικό	1 x	450	450
Μικροϋλικά (% του υλικού)	3% x	450	13,5
Εργατικά			
Τεχνίτης	2 x	20,42	40,84
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0
		<b>Σύνολο</b>	<b>504,34 €</b>

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Πεντακοσια τέσσερα ευρώ και τριάντα τέσσερα λεπτά  
(Αριθμητικώς): 504,34

**Άρθρο Α.Τ.: 4**

**ΑΤΗΕ Ν8965.11** **Αυτόματος ρυθμιστής αέργου ισχύος**  
Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 53 100,00%**

Αυτόματος ρυθμιστής αέργου ισχύος διαστάσεων 144x144 κατάλληλος για εξι βαθμίδες συστοικειών πυκνωτών με δυνατότητα χειροκίνητης και αυτόματης λειτουργία, πηνίο έλλειψης τάσης κλπ. όπως στις Προδιαγραφές, πλήρως τοποθετημένος εντός πίνακα τύπου μεταλλικού πεδίου, έτοιμος προς λειτουργία.

Υλικό	1 x	280	280
Μικροϋλικά (% του υλικού)	3% x	280	8,4
Εργατικά			
Τεχνίτης	1 x	20,42	20,42
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0
		<b>Σύνολο</b>	<b>308,82 €</b>

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Τρικόσια οκτώ ευρώ και ογδόντα δύο λεπτά  
(Αριθμητικώς): 308,82

**Άρθρο Α.Τ.: 5**

**ΑΤΗΕ 8757.2.5** **Αγωγός γυμνός χάλκινος Πολύκλωνος Διατομής: 50 mm<sup>2</sup>**

Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 45 100,00%**

Αγωγός γυμνός χάλκινος, δηλαδή αγωγός και μικροϋλικά (στηρίγματα ή μονωτήρες, τάκοι, βίδες, γύψος κλπ) επί τόπου και εργασία τοποθέτησεως με στηρίγματα ή με μονωτήρες.

(1 m)

8757. 2 Πολύκλωνος

8757. 2. 5 Διατομής: 50 mm<sup>2</sup>

Υλικά

α. Αγωγός γυμνός χάλκινος Πολύκλωνος Διατομής: 50 mm<sup>2</sup>

813. 2. 5 m 1,02x 5,75 = 5,86

β. Μικροϋλικά 0,05x 5,86 = 0,29

Εργασία

Τεχν (003) h 0,06x 20,42 = 1,23

Βοηθ	(002) h	0,06x	17,31 =	1,04
			-----	
		Αθροισμα		8,42

Τιμή ανά μετρο (μ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Οκτώ ευρώ και σαράντα δύο λεπτά**

(Αριθμητικώς): **8,42**

**Άρθρο Α.Τ. 6**

**ΑΤΗΕ 8757.2.6**

**Αγωγός γυμνός χάλκινος Πολύκλωνος Διατομής: 70 mm<sup>2</sup>**

Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 45 100,00%**

Αγωγός γυμνός χάλκινος , δηλαδή αγωγός και μικρουλικά (στηρίγματα ή μονωτήρες, τάκοι, βίδες, γύψος κλπ) επί τόπου και εργασία τοποθέτησεως με στηρίγματα ή με μονωτήρες.

(1 m)

8757. 2 Πολύκλωνος

8757. 2. 6 Διατομής: 70 mm<sup>2</sup>

Υλικά

α. Αγωγός γυμνός χάλκινος Πολύκλωνος Διατομής: 70 mm<sup>2</sup>

813. 2. 6 m 1,02x 8,05 = 8,21

β. Μικρουλικά 0,05x 8,21 = 0,41

Εργασία

Τεχν (003) h 0,06x 20,42 = 1,23

Βοηθ (002) h 0,06x 17,31 = 1,04

-----  
Αθροισμα 10,89

Τιμή ανά μετρο (μ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Δέκα ευρώ και ογδόντα εννέα λεπτά**

(Αριθμητικώς): **10,89**

**Άρθρο Α.Τ. 7**  
**ΑΤΗΕ Ν5000.1.53**

**Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας και γειώσεων αντλιοστασίου τύπου φρεατίου ως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή, στις Τεχνικές Προδιαγραφές και στα σχέδια της μελέτης.**

Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 5** 50,00%  
**ΗΛΜ 45** 50,00%

Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας και γειώσεων αντλιοστασίου τύπου φρεατίου ως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή, στις Τεχνικές Προδιαγραφές και στα σχέδια της μελέτης. Περιλαμβάνει την προμήθεια και μεταφορά των υλικών, την εγκατάστασή τους και όλα τα μικροεργασιές που τυχόν θα απαιτηθούν, την θέση τους σε πλήρη και κανονική λειτουργία και τέλος την μέτρηση της αντίστασης γείωσης ώστε αυτή να έχει τιμή  $R < 1 \Omega$ . Στην τιμή περιλαμβάνεται το τρίγωνο γείωσης προκειμένου για την γείωση λειτουργίας του ΗΖ.

**Τιμή (τεμ)**

ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ St/Zn ΣΥΝΔΕΣΗΣ -ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΩΣ Φ24 ΜΕ ΑΓΩΓΟ Ή ΤΑΙΝΙΑ	20 x	3,90	78,00
ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ Φ8-10/8-10 mm EX-ET St/Zn	2 x	4,29	8,58
ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ Φ8-10/30 mm EX-ET St/Zn	2 x	3,96	7,92
ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ 30/30 mm EX-ET St/Zn	2 x	4,15	8,30
ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ Φ8 10/8-10 EX-ET Cu	1 x	9,27	9,27
ΑΓΩΓΟΣ Φ10 mm St/Zn	10 x	2,52	25,20
ΤΑΙΝΙΑ 30x3 mm St/Zn	20 x	2,85	57,00
ΥΠΟΔΟΧΗ ΕΠΙΤΟΙΧΗ ΓΕΙΩΣΗΣ 2xM8 Cu	1 x	9,80	9,80
ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΓΕΦΥΡΑ ΜΕ ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ	1 x	11,65	11,65
ΣΤΗΡΙΓΜΑ Φ16mm UPAT St/Zn	5 x	4,33	21,65
ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ Φ8-10/8-10 mm EX-ET St/Zn	5	4,29	21,45
ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΔΙΠΛΟΣ Φ10 FRG ΓΑΛ	2	9,29	18,58
Ράβδος γείωσης Φ14/1500	8 x	38	304,00
Σύνολο υλικών	1 x	581,40	581,40
μικροεργασιές	10% x	581,4	58,14
<b>Εργατικά</b>			
Τεχνίτης	4 x	24,77	99,08
Βοηθός	4 x	18,71	74,84
Εργάτης	4 x	16,83	67,32
		<b>Σύνολο</b>	<b>880,78 €</b>

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως):** Οκτακόσια ογδόντα ευρώ και εβδομήντα οκτώ λεπτά  
**(Αριθμητικώς):** 880,78

**Άρθρο Α.Τ. 8**  
**ΟΔΟ.Ν Ζ-4.1**

**Πίλαρ τοποθέτησης πίνακα αντλιών**

Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ52** 100,00%

Για την προμήθεια, μεταφορά και πλήρη εγκατάσταση ηλεκτρικού πίνακα (ΠΙΛΑΡ) ηλεκτροδότησης αντλιοστασίου ύ, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές, την Τ.Σ.Υ., τα σχέδια και τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης. Στην τιμή περιλαμβάνεται η δαπάνη για:

- το μεταλλικό ερμάριο (Πίλαρ)
  - τη βάση του από οπλισμένο σκυρόδεμα
  - την πλάκα γείωσης διαστάσεων 500X500X3 χλστ. και τον αγωγό σύνδεσής της με το πίλαρ.
- Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται επίσης η δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς στον τόπο ενσωμάτωσης του πίλαρ και όλων των απαιτούμενων υλικών, καλωδίων και των μικροεργασιών συνδέσεων κλπ., η δαπάνη της εκκαφής και επανεπίχωσης της βάσης και της γείωσης, η δαπάνη της εργασίας πλήρους κατασκευής

και σύνδεσης, με τις εισερχόμενες και εξερχόμενες γραμμές, η δαπάνη σύνδεσης της γείωσης η δαπάνη ελέγχων, δοκιμών και ρυθμίσεων και κάθε άλλη δαπάνη υλικών και εργασίας που απαιτείται για παράδοση της κατασκευής σε πλήρη και κανονική λειτουργία, σύμφωνα και με τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης. Τιμή ανά τεμάχιο ηλεκτρικού πίνακα πύλαρ ηλεκτροδότησης 4 αναχωρήσεων (1 τεμ)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως):** Εννιακόσια πενήντα ευρώ  
**(Αριθμητικώς):** 950,00

**Άρθρο Α.Τ.: 9****ΑΤΗΕ 8751.1.4 Καλώδιο τύπου NYA 1x4 (H07VV-U4)**Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 44 100,00%**

Αγωγός τύπου NYA χάλκινος πλαστικής επενδύσεως τοποθετούμενος μέσα σε σωλήνες, δηλαδή προμήθεια και προσκόμιση αγωγού και μικρουλικών (διακλαδωτήρες, βίδες, σύρμα συνδέσεως, μονωτικά πάσης φύσεως κλπ) επί τόπου και εργασία τοποθετήσεως, συνδέσεως και δοκιμών μονώσεως για πλήρη και κανονική λειτουργία.

(1 m)

8751. 1 Μονόκλωνος

8751. 1. 4 Διατομής: 4 mm<sup>2</sup>

Υλικά

Αγωγός NYA διατομής 4

812. 1. 4 mm 1,05x 0,44 = 0,46

Εργασία και μικρουλικά ανηγμένα

σε εργασία Τεχν (003) h 0,03x 20,42 = 0,61

Βοηθ (002) h 0,03x 17,31 = 0,52

-----  
Αθροισμα 1,59

Τιμή ανά μετρο (μ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως):** Ένα ευρώ και πενήντα εννέα λεπτά  
**(Αριθμητικώς):** 1,59**Άρθρο Α.Τ.: 10****ΑΤΗΕ 8774.3.4 Καλώδιο τύπου NYΥ ορατό ή εντοιχισμένο τριπολικό διατομής 3 X 6 mm<sup>2</sup> (J1VV-R3X6)**Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 47 100,00%**

Καλώδιο τύπου NYΥ ορατό ή εντοιχισμένο δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση υλικών και μικρουλικών (κολλάρα, κοχλίες, μούφες, τσιμεντοκονίαμα, τακάκια, πέδιλα, κασσιτεροκόλληση, μονωτικά, ειδικά στηρίγματα ή αναλογία εσχάρας καλωδίων κλπ) επί τόπου και εργασία διανοίξεως αυλάκων και οπών σε οποιοδήποτε στοιχείο του κτιρίου, τοποθέτηση διαμόρφωση και σύνδεση των άκρων του (στα κυτία και τα εξαρτήματα της εγκαταστάσεως) και πλήρης εγκατάσταση παραδοτέο σε κανονική λειτουργία

(1 m)

8774. 3 Τριπολικό

0

8774. 3. 4 Διατομής 3 X 6 mm<sup>2</sup>

Υλικά

α. Καλώδιο NYΥ 3 X 6 mm<sup>2</sup>

820. 3. 4 m 1,05x 2,27 = 2,39

β. Μικρουλικά 0,10 του α 0,10x 2,39 = 0,24

## Εργασία

Τεχν (003)	h	0,16x	20,42 =	3,27
Βοηθ (002)	h	0,16x	17,31 =	2,77
			-----	
Αθροισμα				8,67

Τιμή ενός m ευρώ

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως):** οκτώ και εξήντα επτά λεπτά  
**(Αριθμητικώς):** 8,67

**Άρθρο Α.Τ. 11**

ATHE N8840.5.2

**Ηλεκτρικός πίνακας 1080x555x157**Κωδ. αναθεώρησης : **HAM 52 100,00%**

Επίτοιχος ηλεκτρικός πίνακας διαμονής Γ.Π. ισογείου, ονομαστικής εντάσεως 400Α προστασίας IP55 (με σύμβολο στα σχέδια της μελέτης Γ.Π), μεταλλικός εξολοκλήρου κατασκευασμένος από ατσάλι σε πιστοποιημένο εργοστάσιο κατασκευής πινάκων. Ο πίνακας θα είναι πιστοποιημένος, με ένδειξη CE μετά της κλειδαριάς, χωρίς τα όργανα αυτού (διακόπτες, ασφάλειες, ενδεικτικές λυχνίες κ.λπ.) αλλά μετά των στηριγμάτων, οπών εισόδου και εξόδου των ηλεκτρογραμμών, ακροδεκτών, καλωδιώσεων εσωτερικής, συνδεσμολογίας κ.λπ. μικροϋλικών και του χρωματισμού των μεταλλικών μερών με μεταλλικό χρώμα ήτοι προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση περιλαμβανομένης, της εργασίας εσωτερικής συνδεσμολογίας των οργάνων του πίνακος, της συνδέσεως των ηλεκτρικών γραμμών αφίξεως και αναχωρήσεως, των δοκιμών κ.λπ. για παράδοση σε λειτουργία. Ο πίνακας θα φέρει στον πόρτα του τις λυχνίες, τα μπουτόν, τους διακόπτες επιλογής auto-0-hand, πολυόργανο μέτρησης και φυσικά όλες τις καλωδιώσεις. Οι πίνακες θα έχουν πιστοποιητικά δοκιμών και θα συνοδεύονται από τα σχέδια καλωδίωσης τους. Τιμή πίνακα χωρίς τα όργανα αυτού (διακόπτες, ασφάλειες κ.λπ.) αλλά μετά των στηριγμάτων, οπών εισόδου και εξόδου των ηλεκτρογραμμών, ακροδεκτών, καλωδιώσεων εσωτερικής, συνδεσμολογίας κ.λπ. μικροϋλικών και του χρωματισμού των μεταλλικών μερών με μεταλλικό χρώμα ήτοι προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση περιλαμβανομένης, της εργασίας εσωτερικής συνδεσμολογίας των οργάνων του πίνακος, της συνδέσεως των ηλεκτρικών γραμμών αφίξεως και αναχωρήσεως, των δοκιμών κ.λπ. για παράδοση σε λειτουργία. Η τοποθέτηση όλων των διακοπών, ασφαλειών και ρελέ θα γίνεται στο εργοστάσιο και ο πίνακας θα έρχεται στο έργο έτοιμος για σύνδεση πλήρως καλωδιωμένος.

Πίνακας 144 θέσεων	1 x	269,11	269,11
Πόρτα	1 x	84,78	84,78
μεταλλική πλάκα εισόδου εξόδου καλωδίων	2 x	20,17	40,34
Εξωτερικά στηρίγματα στερέωσης σε τοίχο (4τεμ)	1 x	5,47	5,47
Βάση στήριξης κεντρικού διακόπτη	1 x	26,22	26,22
Βάση στήριξης οργάνων	2 x	11,66	23,32
ράγες	6 x	6,72	40,32
μετώπη κεντρικού διακόπτη	1 x	17,56	17,56
μετόπη για υλικά ράγας	6 x	10,78	64,68
4 μπάρες χαλκού 160A	1 x	87,06	87,06
4 στηρίγματα για στερέωση καδίων	1 x	31,19	31,19
Πλάκες χάραξης	6 x	12,08	72,48
Μικρούλικά (% του υλικού)	10% x	762,53	76,25
Εργατικά			
Τεχνίτης	8 x	20,42	163,36
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0
		<b>Σύνολο</b>	<b>1.002,14 €</b>

Τιμή

Τιμή ανά τεμαχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Χίλια δύο ευρώ και δέκα τέσσερα λεπτά**

**(Αριθμητικώς): 1.002,14**

**Άρθρο Α.Τ. 12**

ΑΤΗΕ 9346

**Χρονοδιακόπτης δικτύου ηλεκτροφωτισμού**

Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΑΜ 53 100,00%**

Χρονοδιακόπτης δικτύου ηλεκτροφωτισμού , δηλαδή προμήθεια, μεταφορά και σύνδεση ενός χρονοδιακόπτη με ωρολογιακό μηχανισμό και με εφεδρία 12 ωρών μέσα σε πλαστικό κιβώτιο συνδεδεμένο στον πίνακα και σε κατάσταση πλήρους λειτουργίας για την αφή και σβέση οδικού ηλεκτροφωτισμού.  
(1 τεμ)

Χρονοδιακόπτης εφεδρίας 12 ωρών

Υλικά

α. Χρονοδιακόπτης

(934) τεμ 1,00x 73,54 = 73,54

β. Μικρουλικά συνδέσεως,

0,20 του α 0,20x 73,54 = 14,71

Εργασία

Τεχν (003) h 1,50x 20,42 = 30,63

Βοηθ (002) h 1,50x 17,31 = 25,97

-----  
Αθροισμα 144,85

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Εκατόν σαράντα τέσσερα ευρώ και ογδόντα πέντε λεπτά**

**(Αριθμητικώς): 144,85**

**Άρθρο Α.Τ. 13**  
**ΑΤΗΕ 8774.5.8****Επιτηρητής τάσης και ασυμμετρίας φάσεων**Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 53 100,00%**Επιτηρητής τάσης, διαδοχής φάσεων, απώλειας φάσης, ασυμμετρία φάσεων και υπόταση/υπέρταση  
8774. 5 Τετραπολικό

Υλικό	1 x	127,69	127,69
Μικροϋλικά (% του υλικού)	3% x	127,69	3,83
Εργατικά			
Τεχνίτης	1 x	20,42	20,42
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0
		<u>Σύνολο</u>	<u>151,94 €</u>

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως):** Εκατόν πενήντα ένα ευρώ και εννενήντα τέσσερα λεπτά  
**(Αριθμητικώς): 151,94****Άρθρο Α.Τ. 14**

ΑΤΗΕ Ν 8921.1.2

**Πολυόργανο μέτρησης ενέργειας στην πόρτα ηλεκτρικού πίνακα**Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 53 100,00%**

Ψηφιακό όργανο ανάλυσης ενέργειας στην πόρτα ηλεκτρικού πίνακα, με τους απαραίτητους μετασχηματιστές, ασφάλειες και καλωδιώσεις σύνδεσης στον πίνακα. Το πολυόργανο θα μετράει κατ ελάχιστον την ενέργεια, την άεργο και ενεργό ισχύ, το cos Φ, την ένταση του ρεύματος και την τάση και θα μπορεί να τα εξάγει απευθείας στο σύστημα scada μέσω και ψηφιακής εξόδου αλλά και με θύρα modbus RS-485 ενώ θα διαθέτει και δύο ψηφιακές εισόδους για χειρισμούς. Στην τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, καθώς και εργασία εγκατάστασης, συναρμολογήσεως σε πίνακα πλήρως κατασκευασμένο στο εργοστάσιο και τις δοκιμές, παραδοτέος σε πλήρη και κανονική λειτουργία

Υλικό	1 x	441,05	441,05
Μικροϋλικά (% του υλικού)	3% x	441,05	13,23
Εργατικά			
Τεχνίτης	1 x	20,42	20,42
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x	16,83	0
		<u>Σύνολο</u>	<u>474,70 €</u>

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως):** Τετρακόσια εβδομήντα τέσσερα ευρώ και εβδομήντα λεπτά  
**(Αριθμητικώς): 474,70****Άρθρο Α.Τ. 15**

ΑΤΗΕ Ν 8859.1.1

**Μικροαυτόματος για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών εντάσεως  
10Α**Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 55 100,00%**

Μικροαυτόματος, εντάσεως 10Α για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών κατάλληλος για τοποθέτηση μέσα σε μεταλλικό πίνακα διανομής με την ανάλογη δαπάνη για αγωγούς εσωτερικής συνδεσμολογίας,

για κάθε φύσεως μονωτικά στηρίγματα και λοιπές εσωτερικές διατάξεις του πίνακα καθώς και βοηθητικά υλικά και μικροϋλικά και την εργασία πλήρους τοποθέτησεως στον πίνακα.

Υλικό (τεμ.)	1 x	9,9	9,9
Μικροϋλικά (% του υλικού)	2% x	9,9	0,2
Εργατικά			
Τεχνίτης	0,25 x	20,42	5,11
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0
		<u>Σύνολο</u>	<u>15,21 €</u>

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Δεκαπέντε και είκοσι ένα λεπτά**

**(Αριθμητικώς): 15,21**

**Άρθρο Α.Τ. 16**

ΑΤΗΕ Ν 8859.1.2

**Μικροαυτόματος για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών εντάσεως 16Α**

Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 55 100,00%**

Μικροαυτόματος, εντάσεως 16Α για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών για τοποθέτηση μέσα σε μεταλλικό πίνακα διανομής με την ανάλογη δαπάνη για αγωγούς εσωτερικής συνδεσμολογίας, για κάθε φύσεως μονωτικά στηρίγματα και λοιπές εσωτερικές διατάξεις του πίνακα καθώς και βοηθητικά υλικά και μικροϋλικά και την εργασία πλήρους τοποθέτησεως στον πίνακα.

Υλικό (τεμ.)	1 x	9,9	9,9
Μικροϋλικά (% του υλικού)	2% x	9,9	0,2
Εργατικά			
Τεχνίτης	0,3 x	20,42	6,13
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0
		<u>Σύνολο</u>	<u>16,23 €</u>

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Δεκαεξι ευρώ και είκοσι τρία λεπτά**

**(Αριθμητικώς): 16,23**

**Άρθρο Α.Τ. 17**

ΑΤΗΕ Ν8918.2.2

**Αυτόματος ηλεκτρονικός διακόπτης διαρροής Αυτόματος ηλεκτρονικός διακόπτης διαρροής Τετραπολικός 30 ma 4 x 40 A**

Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 53 100,00%**

Αυτόματος ηλεκτρονικός διακόπτης διαρροής 30 ma για τοποθέτηση εντός πίνακα διανομής, με τα υλικά και μικροϋλικά εγκατάστασης και σύνδεσης και της εργασίας παράδοσης σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Υλικό (τεμ.)	1 x	61,64	61,64
Μικροϋλικά (% του υλικού)	2% x	61,64	1,23
Εργατικά			
Τεχνίτης	0,5 x	20,42	10,21
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0
		<b>Σύνολο</b>	<b>73,08 €</b>

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Εβδομήντα τρία ευρώ και οκτώ λεπτά**  
(Αριθμητικώς): **73,08**

**Άρθρο Α.Τ.: 18****ATHE N8900.2.2**

**Αυτόματος διακόπτης τριπολικός με θερμο μαγνητική ρύθμιση για ασφάλιση κινητήρων In = 40A, Ir = 28-40, li > 500, Icu = 70kA**

Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 53 100,00%**

Αυτόματος τριπολικός διακόπτης ισχύος με θερμομαγνητική μονάδα ελέγχου ονομαστικού ρεύματος 40Α, με ρυθμιζόμενο θερμικό 28-40Α, σταθερό μαγνητικό >500Α και αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος 70kA/415V, δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου ανηγμένες σε εργασία, καθώς και εργασία εγκαταστάσεως, συναρμολογήσεως σε πίνακα πλήρως κατασκευασμένο στο εργοστάσιο και τις δοκιμές, παραδοτέος σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Υλικό (τεμ.)	1 x	150	150
Μικροϋλικά (% του υλικού)	2% x	150	3
Εργατικά			
Τεχνίτης	0,5 x	20,42	10,21
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0
		<b>Σύνολο</b>	<b>163,21 €</b>

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Εκατόν εξήντα τρία ευρώ και είκοσι ένα λεπτά**  
(Αριθμητικώς): **163,21**

**Άρθρο Α.Τ.: 19****ATHE N8900.2.5**

**Αυτόματος διακόπτης τριπολικός με θερμο μαγνητική ρύθμιση για ασφάλιση κινητήρων In = 20A, Ir = 9-20, li > 200, Icu = 70kA**

Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 53 100,00%**

Αυτόματος τριπολικός διακόπτης ισχύος με θερμομαγνητική μονάδα ελέγχου ονομαστικού ρεύματος 20Α, με ρυθμιζόμενο θερμικό 9-20Α, σταθερό μαγνητικό >500Α και αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος 70kA/415V, δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου ανηγμένες σε εργασία, καθώς και εργασία εγκαταστάσεως, συναρμολογήσεως σε πίνακα πλήρως κατασκευασμένο στο εργοστάσιο και τις δοκιμές, παραδοτέος σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Υλικό (τεμ.)	1 x	150	150
Μικροϋλικά (% του υλικού)	2% x	150	3
Εργατικά			
Τεχνίτης	0,5 x	20,42	10,21
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0
		<u>Σύνολο</u>	<u>163,21 €</u>

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Εκατόν εξήντα τρία ευρώ και είκοσι ένα λεπτά**  
(Αριθμητικώς): **163,21**

**Άρθρο Α.Τ.: 20**

**ΑΤΗΕ Ν8900.2.6**

**Αυτόματος διακόπτης τριπολικός με θερμο μαγνητική ρύθμιση για ασφάλιση κινητήρων In =16A , Ir = 2,3-4, Ii > 150, Icu = 70kA**

Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 53 100,00%**

Αυτόματος τριπολικός διακόπτης ισχύος με θερμομαγνητική μονάδα ελέγχου ονομαστικού ρεύματος 16Α, με ρυθμιζόμενο θερμικό 2,3-4Α, σταθερό μαγνητικό >150Α και αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος 70kA/415V, δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου ανηγμένες σε εργασία, καθώς και εργασία εγκαταστάσεως, συναρμολογήσεως σε πίνακα πλήρως κατασκευασμένο στο εργοστάσιο και τις δοκιμές, παραδοτέος σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Υλικό (τεμ.)	1 x	45	45
Μικροϋλικά (% του υλικού)	2% x	45	0,9
Εργατικά			
Τεχνίτης	0,5 x	20,42	10,21
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0
		<u>Σύνολο</u>	<u>56,11 €</u>

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Πενήντα έξι ευρώ και έντεκα λεπτά**  
(Αριθμητικώς): **56,11**

**Άρθρο Α.Τ.: 21**

**ΑΤΗΕ Ν8900.4.1**

**Ρυθμιστής στροφών ασύγχρων κινητήρων (Inverter) 11kW**

Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 53 100,00%**

Ρυθμιστής στροφών ασύγχρων κινητήρων (Inverter) 11kW. Διαθέτει ενσωματωμένα φίλτρα EMC, μονάδα φρένου, προγραμματισμένα σενάρια λειτουργίας, κάρτα επικοινωνίας Modbus, δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου ανηγμένες σε εργασία, καθώς και εργασία εγκαταστάσεως, συναρμολογήσεως σε πίνακα πλήρως κατασκευασμένο στο εργοστάσιο και τις δοκιμές, παραδοτέος σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Υλικό (τεμ.)	1 x	1080	1080
κάρτα Modbus	1 x	120	120
Μικροϋλικά (% του υλικού)	2% x	1200	24
Εργατικά			
Τεχνίτης	1 x	20,42	20,42
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0
		<b>Σύνολο</b>	<b>1.244,42 €</b>

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Χίλια διακόσια σαράντα τέσσερα ευρώ και σαράντα δύο λεπτά**  
(Αριθμητικώς): **1.244,42**

**Άρθρο Α.Τ.: 22****ΑΤΗΕ Ν8900.5.1****Αντικεραυνικό τύπου Β τετραπολικό με αποσπώμενα φυσίγγια 75ΚΑ**Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 53 100,00%**

Αντικεραυνικό τύπου Β τετραπολικό με αποσπώμενα φυσίγγια 75ΚΑ, δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου ανηγμένες σε εργασία, καθώς και εργασία εγκαταστάσεως, συναρμολογήσεως σε πίνακα πλήρως κατασκευασμένο στο εργοστάσιο και τις δοκιμές, παραδοτέος σε πλήρη και κανονική λειτουργία

Υλικό	1 x	210,24	210,24
Μικροϋλικά (% του υλικού)	3% x	210,24	6,31
Εργατικά			
Τεχνίτης	0,55 x	20,42	11,23
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0
		<b>Σύνολο</b>	<b>227,78 €</b>

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Διακόσια είκοσι επτά ευρώ και εβδομήντα οκτώ λεπτά**  
(Αριθμητικώς): **227,78**

**Άρθρο Α.Τ.: 23****ΑΤΗΕ Ν8900.5.2****Αντικεραυνικό τύπου Β τετραπολικό με αποσπώμενα φυσίγγια 20ΚΑ**Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 53 100,00%**

Αντικεραυνικό τύπου Β τετραπολικό με αποσπώμενα φυσίγγια 20ΚΑ, δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου ανηγμένες σε εργασία, καθώς και εργασία εγκαταστάσεως, συναρμολογήσεως σε πίνακα πλήρως κατασκευασμένο στο εργοστάσιο και τις δοκιμές, παραδοτέος σε πλήρη και κανονική λειτουργία

Υλικό	1 x	53,72	53,72
Μικροϋλικά (% του υλικού)	3% x	53,72	1,61
Εργατικά			
Τεχνίτης	0,55 x	20,42	11,23
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0
		<u>Σύνολο</u>	<u>66,56 €</u>

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)  
**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Εξήντα έξι ευρώ και πενήντα έξι λεπτά  
 (Αριθμητικώς): 66,56

**Άρθρο Α.Τ.: 24**

**ΝΑΗΑΜ 60.10.01 ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ ΙΣΤΟΙ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ**

Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και εγκατάσταση γαλβανισμένων χαλυβδίνων ιστών οδοφωτισμού, κατασκευασμένων κατά ΕΛΟΤ EN 40-5 "Στύλοι φωτισμού - Μέρος 5: Απαιτήσεις για χαλύβδινους ιστούς φωτισμού" και σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ 05-07-01-00 "Υποδομή Οδοφωτισμού" και 05-07-02-00 "Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα".

Στην τιμές μονάδας περιλαμβάνονται και οι εξής επιμέρους εργασίες/υλικά:

- Η εκσκαφή τάφρων σε κάθε είδους έδαφος και η επανεπίχωση τους.
- Οι σωλήνες διέλευσης καλωδίων με το ενσωματωμένο σύρμα οδηγό (HDPE κατά ΕΛΟΤ EN 61386 "Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων" ή γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες κατά ΕΛΟΤ EN 10255).
- Η προστασία των σωληνίων διέλευσης καλωδίων είτε με σκυρόδεμα είτε με άμμο λατομείου, με βάση την τυπική διατομή της μελέτης.
- Τα ειδικά φρεάτια έλξης και επίσκεψης καλωδίων με το κάλυμμά τους κατά ΕΛΟΤ EN 124 πλήρως τοποθετημένα.
- Οι χάλκινοι αγωγοί γείωσης και το αναλογούν ποσοστό των πλακών γείωσης.
- Οι ακροδέκτες των αγωγών γείωσης.
- Όλα τα προβλεπόμενα από την μελέτη καλώδια τροφοδοσίας του ιστού.
- Η προμήθεια και προσκόμιση επί τόπου του χαλύβδινου ιστού και της προκατασκευασμένης βάσης του από οπλισμένο σκυρόδεμα, με ενσωματωμένο κλωβό αγκύρωσης από γαλβανισμένες εν θερμώ ράβδους και φρεάτιο έλξης καλωδίων με χυτοσιδηρό κάλυμμα κατά ΕΛΟΤ EN 124, διαμορφωμένης σύμφωνα με τα Πρότυπα Κατασκευής Εργων (ΠΚΕ).
- Το ακροκιβώτιο του ιστού, μονό ή πολλαπλό, με την θυρίδα και την διάταξη μανδάλωσής της.
- Η ανέγερση και στερέωση του ιστού στους κοχλίες αγκύρωσης με οκτώ περικόχλια, επάνω και κάτω, με χρήση καταλλήλου ανυψωτικού εξοπλισμού (τα κάτω είναι περικόχλια κατακορύφωσης και τα άνω περικόχλια ασφαλείας, τύπου Nyloc).
- Η πλήρωση του κενού κάτω από την βάση του ιστού με μη συρικνούμενη τσιμεντοκονία, μετά το αλφάδιασμα και την σύσφιξη των κοχλιών.
- Οι απαιτούμενες ηλεκτρικές συνδέσεις.

Τιμή ανά εγκατεστημένο χαλύβδινο ιστό οδοφωτισμού, ανάλογα με το ύψος του, ως εξής:

**ΝΑΗΑΜ 60.10.01.01 Χαλύβδινος ιστός οδοφωτισμού ύψους 6,00 m**

(Κωδικός αναθεώρησης ΗΑΜ-101)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Χίλια  
 (Αριθμητικώς): 1.000,00

**Άρθρο Α.Τ. 25****ΝΑΗΛΜ 60.10.20.08 Φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού τύπου βραχίονα με λαμπτήρα Νατρίου υψηλής πίεσης (NaHP) τύπου semi cut-off**

Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και εγκατάσταση φωτιστικού σώματος οδοφωτισμού, με λαμπτήρα Ατμών Νατρίου Υψηλής Πίεσης και βραχίονα εγκατάστασής του επί του ιστού, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη οδοφωτισμού και την Εγκύκλιο 22/ΔΙΠΑΔ/οικ.658/24-10-2014, Παράρτημα 2.

Στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται:

- η προμήθεια μονού, διπλού ή πολλαπλού γαλβανισμένου βραχίονα (αναλογία ανά φωτιστικό), ευθύγραμμου ή καμπύλου σχήματος, μήκους προβολής και κλίσεως ανάλογα με τα προβλεπόμενα φωτιστικά σώματα από τη μελέτη οδοφωτισμού, καθώς και των εξαρτημάτων στερέωσής του στη στέψη ιστού
- η προμήθεια του φωτιστικού σώματος (πλήρους) του τύπου και ισχύος που προβλέπονται από τη μελέτη
- η συναρμολόγηση του φωτιστικού και του βραχίονα στην κορυφή του ιστού
- τα καλώδια τροφοδότησης του φωτιστικού σώματος τύπου A05VV-U (NYM μονόκλιωνα) διατομής 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> (από το ακροκιβώτιο μέχρι το φωτιστικό) και η σύνδεσή τους
- οι δοκιμές καλής λειτουργίας και η μέτρηση των φωτοτεχνικών χαρακτηριστικών της εγκατάστασης που προβλέπονται από την Εγκύκλιο 22 κατά τα προαναφερόμενα.

Τιμή ανά εγκατεστημένο φωτιστικό σώμα, με τον λαμπτήρα και τον βραχίονά του, ανάλογα με τον τύπο και την ισχύ του λαμπτήρα, ως εξής:

**ΝΑΗΛΜ 60.10.20.08 Ισχύος 250 W, με βραχίονα**

(Κωδικός αναθεώρησης ΗΛΜ-103)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Τριακόσια είκοσι  
(Αριθμητικώς): 320,00

**Άρθρο Α.Τ. 26****ΑΤΗΕ Ν9000.12****Αισθητήριο στάθμης υγρών υπερήχων με αναλογική έξοδο 4-20mA, 24VDC**

Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 87 100,00%**

Για την προμήθεια, μεταφορά, πλήρη εγκατάσταση και ηλεκτρική σύνδεση ενός αναλογικού αισθητηρίου στάθμης 4-20mA για πίεση 0-1bar (δύο ακροδεκτών) αντιεκρηκτικού τύπου για χρήση σε λύματα, περιοχής ανίχνευσης 40-300cm, συμπεριλαμβανομένου ειδικού καλωδίου συνολικού μήκους 10 μέτρων, μικροϋλικών σύνδεσης, εργασιών εγκατάστασης, δοκιμών και ελέγχων καλής λειτουργίας και συνεργασίας με τον υπόλοιπο εξοπλισμό σύμφωνα με την παρούσα μελέτη..

Υλικό	1 x	850	850
Μικροϋλικά (% του υλικού)	5% x	850	42,5
Εργατικά			
Τεχνίτης	0,5 x	20,42	10,21
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0
		<b>Σύνολο</b>	<b>902,71 €</b>

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Εννιακόσια δύο ευρώ και εβδομήντα ένα λεπτά**

(Αριθμητικώς): 902,71

**Άρθρο Α.Τ. 27**

ATHE N9000.12

**Αισθητήριο πίεσης υπερήχων με αναλογική έξοδο 4-20mA, 14-30VDC**Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 87 100,00%**

Για την προμήθεια, μεταφορά, πλήρη εγκατάσταση και ηλεκτρική σύνδεση ενός αναλογικού αισθητηρίου πίεσης 4-20mA για περιοχή πίεσης -1 έως 25bar (δύο ακροδεκτών) αντεκρηκτικού τύπου για χρήση σε λύματα, βαθμού προστασίας IP 67 συμπεριλαμβανομένου ειδικού καλωδίου συνολικού μήκους 10 μέτρων, μικρούλικών σύνδεσης, εργασιών εγκατάστασης, δοκιμών και ελέγχων καλής λειτουργίας και συνεργασίας με τον υπόλοιπο εξοπλισμό σύμφωνα με την παρούσα

Υλικό	1 x	250	250
Μικρούλικά (% του υλικού)	5% x	250	12,5
Εργατικά			
Τεχνίτης	0,5 x	20,42	10,21
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x		0

μελέτη. Σύνολο 272,71 €

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Διακόσια εβδομήντα δύο ευρώ και εβδομήντα ένα λεπτά****(Αριθμητικώς): 272,71****Άρθρο Α.Τ. 28**

ATHE N 8205.4.2

**Ανιχνευτής κίνησης επί ιστού 180° εμβέλειας 12m**Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 62 100,00%**

Ανιχνευτής κίνησης επί ιστού, εξωτερικού χώρου, 180°, εμβέλειας 12m ήτοι προμήθεια, μεταφορά στο έργο και εγκατάσταση συμπεριλαμβανομένων των εργατικών και των υλικών εγκατάστασης και στερέωσης παραδοτέο σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Υλικό	1 x	22,2	22,2
Στήριγμα και μικρούλικά στηρίξεως	5% x	22,2	1,11
Εργατικά			
Τεχνίτης	0,5 x	20,42	10,21
Βοηθός	0 x	17,31	0
Εργάτης	0 x	15,74	0

Σύνολο 33,52 €

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): Τριάντα τρία ευρώ και πενήντα δύο λεπτά****(Αριθμητικώς): 33,52****Άρθρο Α.Τ. 29**

ATHE N9191.1.6

**Ηλεκτροκίνητο υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων, αριθμού στροφών 1450 rpm, παροχής 43 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό ύψος 23m**Κωδ. αναθεώρησης: **ΗΛΜ 80 100,00%**

Ηλεκτροκίνητο υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων, αριθμού στροφών 1450 rpm, παροχής 43m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό ύψος από 23m, υδραυλικού βαθμού απόδοσης >55%, με πτερωτή τύπου Vortex, μη εμφρασσόμενης, με διέλευση στερεού τουλάχιστον 70 mm, πλήρες, αποτελούμενο από φυγοκεντρική αντλία με ενσωματωμένο στεγανό ηλεκτροκινητήρα επαγωγικό, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, ισχύος κατ' ελάχιστον 20% μεγαλύτερης της απαιτούμενης στον άξονα της αντλίας, (μέγιστη απορροφούμενη ισχύς ηλεκτροκινητήρα 8,0kW) τριφασικό, τάσης 400 V και συχνότητας 50 Hz, εργαζόμενο ομαλά για διακύμανση τάσης ± 5% της ονομαστικής, οδηγούς ολίσθησης, αλυσίδα ανέλκυσης, με την σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα με την υπάρχουσα ηλεκτρική γραμμή παροχής και τη σύνδεση της αντλίας με τις υπάρχουσες υδραυλικές σωληνώσεις, με τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά εγκατάστασης και σύνδεσης, ήτοι προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επι τόπου του έργου ανηγμένες σε εργασία, καθώς και η εργασία εγκατάστασης, στερέωσης, σύνδεσης και δοκιμών, παραδοτέο σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

(1 τεμ)

Υλικό	1 x	3.603,00	3.603,00
Στήριγμα και μικροϋλικά στηρίξεως	8% x	3.603,00	288,24
Εργατικά			
Τεχνίτης	8 x	20,42	163,36
Βοηθός	4 x	17,91	69,24
Εργάτης	0 x	15,74	0
		<b>Σύνολο</b>	<b>4.123,84 €</b>

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως):** Τέσσερις χιλιάδες εκατόν είκοσι τρία ευρώ και ογδόντα τέσσερα λεπτά  
**(Αριθμητικώς):** 4.123,84

**Άρθρο Α.Τ. 30**  
**ΑΤΗΕ Ν9191.4**

**Ηλεκτροκίνητος υποβρύχιος αναδευτήρας, ανάμιξης ιλύος ανεπεξέργαστων λυμάτων, αριθμού στροφών 1450 rpm, με αυτοκαθαριζόμενη πτερωτή διαμέτρου 200 mm**  
 Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ 80 100,00%**

Ηλεκτροκίνητος υποβρύχιος αναδευτήρας, ανάμιξης ιλύος ανεπεξέργαστων λυμάτων, αριθμού στροφών 1450 rpm, με αυτοκαθαριζόμενη πτερωτή διαμέτρου 200 mm, πλήρης, με ενσωματωμένο στεγανό ηλεκτροκινητήρα επαγωγικό, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τριφασικό, τάσης 400 V, συχνότητας 50 Hz, ονομαστικής ισχύος 1,3 kW, εργαζόμενο ομαλά και για διακύμανση τάσης ± 5% της ονομαστικής, με οδηγούς ολίσθησης και αλυσίδα ανέλκυσης, με την σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα με την υπάρχουσα ηλεκτρική γραμμή παροχής, με τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά εγκατάστασης και σύνδεσης, ήτοι προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επι τόπου του έργου ανηγμένες σε εργασία, καθώς και η εργασία εγκατάστασης, στερέωσης, σύνδεσης και δοκιμών, παραδοτέο σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

(1 τεμ)

Υλικό	1 x	1.750,00	1750
Στήριγμα και μικροϋλικά στηρίξεως	5% x	1750	87,50
Εργατικά			
Τεχνίτης	2 x	20,42	40,84
Βοηθός	2 x	17,31	34,62
Εργάτης	0 x	15,74	0

Σύνολο      1.912,96 €

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Χίλια εννιακόσια δώδεκα ευρώ και ενενήντα έξι λεπτά**  
(Αριθμητικώς): **1.912,96**

**Άρθρο Α.Τ.: 31**  
**ΥΔΡ 13.03.01.03**

Δικλείδα χυτοσιδηρή συρταρωτή DN100 , με την προμήθεια,  
μεταφορά επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση  
Κωδ. αναθεώρησης : **ΥΔΡ 651.1 100,00%**

Οι προσκομιζόμενες επί τόπου δικλείδες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό εργαστηρίου δοκιμών.  
ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ) πλήρως εγκατεστημένης στο δίκτυο δικλείδας.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Διακόσια δέκα ευρώ**  
(Αριθμητικώς): **210,00**

**Άρθρο Α.Τ.: 32**  
**ΥΔΡ Ν 13.16.00**

Βαλβίδα αντεπιστροφής λυμάτων τύπου μπάλας DN100mm, PN 25 atm  
Κωδ. αναθεώρησης : **ΗΛΜ84 100,00%**

Βαλβίδες αντεπιστροφής λυμάτων τύπου μπάλας , με την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και  
πλήρη εγκατάσταση και δοκιμές

Οι προσκομιζόμενες επί τόπου βαλβίδες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό εργαστηρίου δοκιμών.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ) πλήρως εγκατεστημένης στο δίκτυο βαλβίδας

Υλικό	1 x	176,40	176,4
Στήριγμα και μικρούλικά στηρίξεως	5% x	176,4	8,82
Εργατικά			
Τεχνίτης	1 x	20,42	20,42
Βοηθός	x	17,31	0
Εργάτης	0 x	15,74	0
	<u>Σύνολο</u>		<u>205,64 €</u>

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Διακόσια πέντε ευρώ και εξήντα τέσσερα λεπτά  
(Αριθμητικώς): 205,64

**Άρθρο Α.Τ.: 33**  
**ΥΔΡ 12.17.01**

Καμπύλες, ταυ, συστολές, πώματα κλπ. όλων των τύπων, μεγεθών, κλάσεων πίεσης λειτουργίας, κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598  
Κωδ. αναθεώρησης : **ΥΔΡ 6752 100,00%**

Καμπύλες, ταυ, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων, μεγεθών, κλάσεων πίεσης λειτουργίας, κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598, με την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και σύνδεση τους στο δίκτυο σωληνώσεως, χωρίς την αξία των τυχόν απαιτούμενων σωμάτων αγκυρώσεως

Τα προσκομιζόμενα επί τόπου ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου.

Τιμή ανά χιλιόγραμμο (kg)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): Δύο ευρώ και πενήντα λεπτά  
(Αριθμητικώς): 2,50

**Άρθρο Α.Τ.: 34**

**Άρθρο ΥΔΡ 12.20** Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες

Κωδικός αναθεώρησης ΥΔΡ 6651.1

Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες, ανεξαρτήτως διαμέτρου, συμπεριλαμβανομένων των γαλβανισμένων ή επικαδμιωμένων μπουλονιών, με την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, τοποθέτηση και σύνδεση

Τιμή ανά χιλιόγραμμο (kg)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): τέσσερα ευρώ και εβδομήντα λεπτά  
(Αριθμητικώς): 4,70

**Άρθρο Α.Τ.: 35**

**Άρθρο ΑΤΗΕ Ν 8038.20**

Χαλυβδοσωλήνας χωρίς ραφή DN100

## Κωδικός αναθεώρησης ΗΛΜ 6

Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή διαμέτρου DN100 (EN10216) τοποθετημένος πλήρως σε εγκατάσταση αντλιοστασίου. Συμπεριλαμβάνονται όλα τα ειδικά τεμάχια συνδέσεως και τα υλικά στηρίξεως συγκολλήσεως κλπ και η εργασία πλήρους εγκαταστάσεως, συγκολλήσεως και δοκιμές πιέσεως και λειτουργίας.

(1 m)

Υλικό	1 x	56,24	56,24
Στήριγμα και μικροϋλικά στηρίξεως	5% x	56,24	2,81
Εργατικά			
Τεχνίτης	0,5 x	20,42	10,21
Βοηθός	x	17,31	0
Εργάτης	0 x	15,74	0
	<b>Σύνολο</b>		<b>69,26 €</b>

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Εξήντα εννέα ευρώ και είκοσι έξι λεπτά**  
(Αριθμητικώς): **69,26**

**Άρθρο Α.Τ.: 36**

Άρθρο ΑΤΟΕ Ν 77.20.01

Βαφή σωλήνων με μίνιο

Κωδικός αναθεώρησης ΟΙΚ 7744

Εφαρμογή αντισκωριακού υποστρώματος μίνιο σε δύο στρώσεις συμπεριλαμβανομένης της προετοιμασίας της επιφάνειας με καθαρισμός και αστάρωμα.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (m<sup>2</sup>)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **τρία ευρώ**  
(Αριθμητικώς): **3,00**

**Άρθρο Α.Τ.: 37**Άρθρο ΑΤΗΕ 9101.1 Ειδικό τεμάχιο διελεύσεως σωληνώσεως DN100 από τοιχίο δεξαμενής

Κωδικός αναθεώρησης ΗΛΜ 6

Προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση στεγανού ειδικού τεμαχίου διελεύσεως σωληνώσεως από τοιχίο δεξαμενής, ανοξείδωτου ποιότητας AISI 304, συμπεριλαμβανομένων όλων των υλικών και μικροϋλικών τοποθετήσεως, δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου ανοιγμένα σε εργασία, καθώς και η εργασία εγκατάστασης, σύνδεσης και δοκιμών παραδοτέα σε κανονική λειτουργία.

( 1 τεμάχιο )

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Ογδόντα ευρώ**  
(Αριθμητικώς): **80,00**

**Άρθρο Α.Τ.: 38**

**Άρθρο Α.Τ.Η.Ε. 9150** Ειδικού χυτοσιδηρού, αρσενικού ή θηλυκού ενωτικού τεμαχίου μίας φλάντζας, για την σύνδεση των χαλυβδοσωλήνων των αγωγών προσαγωγής ή καταθλιπτικών με τους πλαστικούς σωλήνες  
Κωδικός αναθεώρησης ΗΛΜ 6

Προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση ειδικού χυτοσιδηρού, αρσενικού ή θηλυκού ενωτικού τεμαχίου μίας φλάντζας, για την σύνδεση των χαλυβδοσωλήνων των αγωγών προσαγωγής ή καταθλιπτικών με τους πλαστικούς σωλήνες του δικτύου. Διαμέτρου έως και DN 200 mm  
( 1 τεμάχιο )

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Εβδομήντα έξι ευρώ**  
(Αριθμητικώς): **76,00**

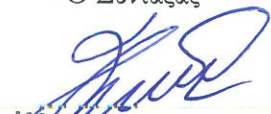
**Άρθρο Α.Τ.: 39**

**Άρθρο Α.Τ.Η.Ε. 9000** Σύνδεση μετρητού ΔΕΗ  
Κωδικός αναθεώρησης ΗΛΜ 52

Σύνδεση μετρητού ΔΕΗ, δηλαδή παραλαβή από αποθήκη ΔΕΗ μεταλλικού κιβωτίου, χελωνών, του στυλίσκου των καλωδίων κλπ., μεταφορά στον τόπο του έργου και τοποθέτηση τους με την απαραίτητη μεταλλική βάση και τα μικρούλικά, ανοιγμένα σε εργασία, για την σύνδεση ενός μετρητή ΔΕΗ, καθώς και υποβολή των απαραίτητων σχεδίων στη ΔΕΗ.  
( 1 τεμάχιο )

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **Τετρακόσια ευρώ**  
(Αριθμητικώς): **400,00**

Αιγίνο, 05 / 11 / 2020  
Ο Συντάξας

  
**ΚΩΣΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**  
ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.

Αιγίνο, 05 / 11 / 2020  
Ελέγχθηκε

**0 ΠΡΙΝΟΣ Τ.Ε.**  
**ΔΟΥΡΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ**  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
Τ.Ε.  
ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΕΣ

Αιγίνο, 05 / 11 / 2020  
Ο Προϊστάμενος της ΔΥ

