

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΗΣΩΝ  
ΔΗΜΟΣ ΣΑΛΑΜΙΝΟΣ


**ΕΡΓΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ  
ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΩΝ ΣΥΝΟΙΚΙΩΝ -  
ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ  
ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΡΕΣΤΗ  
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ**

Εργοδότης: **ΔΗΜΟΣ ΣΑΛΑΜΙΝΟΣ**

Σχέδιο:

**4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΣΥΝΤΑΞΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ - ΘΕΩΡΗΣΗ**

<b>ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ</b>		..... / ..... / 2024
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ</b>		..... / ..... / 2024
<b>ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ</b>		..... / ..... / 2024

**1. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗΣ NET- ΕΤΕΠ**

A/A	Αριθμός Τιμολογίου ΥΠΟΜΕΔΙ	Είδος Εργασιών	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ - ΕΛΟΤ
01	2.01	Φορτοεκφόρτωση προϊόντων εκσκαφής γαιωδών ή ημιβραχωδών και αμμοχαλίκων με την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση	---
02	2.02	Φορτοεκφόρτωση βραχωδών υλικών ή καθαιρεθέντος οπλισμένου ή άοπλου σκυροδέματος με την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση	
03	<b>Νέο Άρθρο</b>	Αυτοκίνητο βυτιοφόρο 6t	---
04	10.07	Μεταφορές με αυτοκίνητο	
	10.07.02	διά μέσου οδών περιορισμένης βατότητας	---
05	3.10	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες	
	3.10.01	Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής.	
	3.10.01.01	Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	08-01-03-01
06	3.11	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες	
	3.11.01	Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής.	
	3.11.01.01	Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	08-01-03-01
07	3.12	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων για την αντιμετώπιση προσθέτων δυσχερειών από διερχόμενα κατά μήκος δίκτυα ΟΚΩ.	---
08	3.13	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος πάσης φύσεως για εκτέλεση υπό συνθήκες στενότητας χώρου.	---
09	4.01	Καθαυρέσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα.	
	4.01.02	Με ιδιαίτερες απαιτήσεις ακριβείας και χρήση ειδικού εξοπλισμού αδιατάρακτης κοπής σκυροδέματος (συρματοκοπή, δισκοκοπή, κοπή με θερμική λόγχη, υδατοκοπή)	15-02-01-01
10	4.04	Αποξήλωση πλακοστρώσεων πεζοδρομίων.	---

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:** «ΕΡΓΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΩΝ ΣΥΝΟΙΚΙΩΝ – ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΟΙΚΙΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΡΕΣΤΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ»

<b>A/A</b>	<b>Αριθμός</b>	<b>Είδος Εργασιών</b>	<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ</b>
11	4.10	Ανακατασκευή και επαναφορά πεζοδρομίου νησίδας ή πλατείας από τσιμεντόπλακες	08-06-08-03
12	5.05	Επίχωση κάθε είδους ορυγμάτων εντός πόλεως με θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. 0-150	
	5.05.02	Για συνολικό πάχος επίχωσης άνω των 50 cm	08-01-03-02
13	5.07	Διάστρωση και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο λατομείου.	08-01-03-02
	6.01	Λειτουργία εργοταξιακών αντλητικών συγκροτημάτων	
	6.01.01	Αντλητικά συγκροτήματα diesel ή βενζινοκίνητα.	
14	6.01.01.03	Ισχύος 2,0 έως 5,0 HP	08-10-01-00
15	6.01.01.04	Ισχύος 5,0 έως 10,0 HP	08-10-01-00
16	6.01.01.05	Ισχύος 10,0 έως 20,0 HP	08-10-01-00
17	7.06	Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα	---
	Γ-1	Υπόβαση οδοστρωσίας	
18	Γ-1.2	Υπόβαση οδοστρωσίας συμπυκνωμένου πάχους 0,10 m	05-03-03-00
	Γ-2	Βάση οδοστρωσίας	
19	Γ-2.2	Βάση πάχους 0,10 m (Π.Τ.Π. 0-155)	05-03-03-00
20	Δ-3	Ασφαλτική προεπάλειψη	05-03-11-01
21	Δ-4	Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη	----
	Δ-5	Ασφαλτικές στρώσεις βάσης	
22	Δ-5.1	Ασφαλτική στρώση βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,05 m	05-03-11-04
	Δ-8	Ασφαλτικές στρώσεις κυκλοφορίας	
23	Δ-8Α	Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας αστικής οδού	05-03-11-04
24	9.10	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος	
	9.10.04	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00
25	9.26	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων B500C κατά ΕΛΟΤ 1421-3	01-02-01-00

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:** «ΕΡΓΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΩΝ ΣΥΝΟΙΚΙΩΝ – ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΟΙΚΙΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΡΕΣΤΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ»

A/A	Αριθμός	Είδος Εργασιών	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ
26	38.20	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος	
	38.20.01	Χαλύβδινοι οπλισμοί λείοι κατηγορίας B500A (S220s)	01-02-01-00
27	Νέο Άρθρο 1	Τυπικά φρεάτια αερεξαγωγού,	---
28	Νέο Άρθρο 2	Τυπικά φρεάτια απομόνωσης	---
29	Νέο Άρθρο 3	Φρεάτια άφιξης καταθλιπτικών	---
30	Νέο Άρθρο 4	Τυπικά φρεάτια μετρητών παροχής,	---
31	11.01	Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων	
	11.01.02	Καλύματα από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	EN 204
	12.10	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος	
32	12.10.04	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος, SDR 41, DN 200 m	08-06-02-02
33	12.10.05	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος, SDR 41, DN 250 m	08-06-02-02
34	12.10.06	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR 41, DN 315 mm	08-06-02-02
	12.15	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες ελατού χυτοσιδήρου (ductile iron)	
34	12.15.01	Με σωλήνες DN 100 mm / κλάσης C40, κατά ΕΛΟΤ EN 545	---
36	12.15.04	Με σωλήνες DN 200 mm / κλάσης C40, κατά ΕΛΟΤ EN 545	---
37	12.17	Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron).	
	12.17.01	Καμπύλες, ταύ, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων, μεγεθών, κλάσεων πίεσης λειτουργίας, κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598	EN 545 EN 598
	13.03	Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές	
	13.03.03	Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm	
38	13.03.03.01	Ονομαστικής διαμέτρου DN 50 mm	08-06-07-02
39	13.03.03.03	Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm	08-06-07-02
40	13.03.03.07	Ονομαστικής διαμέτρου DN 200 mm	08-06-07-02
41	13.10	Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, παλινδρομικού τύπου	
	13.10.02	Ονομαστικής πίεσης 16 atm	
	13.10.02.01	Ονομαστικής διαμέτρου DN 50 mm	08-06-07-02
42	16.04	Κατασκευή σύνδεσης ακινήτου αγωγού ακαθάρτων με σωλήνες PVC/41 ονομ. διαμέτρου D160 mm	----

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:** «ΕΡΓΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΩΝ ΣΥΝΟΙΚΙΩΝ – ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΟΙΚΙΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΡΕΣΤΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ»

A/A	Αριθμός	Είδος Εργασιών	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ
43	16.14	Προκατασκευασμένα κυκλικά φρεάτια επίσκεψης αγωγών ακαθάρτων εντός κατοικημένων περιοχών	
	16.14.01	Φρεάτιο εσωτ.διαμέτρου 1, 20 m	----
44	3.17	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες	02-04-04-00
45	3.18	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος βραχώδες	
	3.18.01	Χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών (μόνον με κρουστικό εξοπλισμό)	02-04-04-00
46	5.05	Επίχωση κάθε είδους ορυγμάτων εντός πόλεως με θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. 0-150	
	5.05.02	Για συνολικό πάχος επίχωσης άνω των 50 cm	08-01-03-02
47	5.09	Εξυγιαντικές στρώσεις με αμμοχαλικώδη υλικά	
	5.09.02	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	----
48	6.01.01	Αντλητικά συγκροτήματα diesel ή βενζινοκίνητα.	
	6.01.01.05	Ισχύος 10,0 έως 20,0 HP	08-10-01-00
49	7.02	Προμήθεια χαλυβδίνων πασσαλοσανίδων.	11-02-02-00
50	7.03	Χρήση χαλυβδίνων πασσαλοσανίδων.	11-02-02-00
51	7.04	Εμπήξη χαλυβδίνων πασσαλοσανίδων.	11-02-02-00
52	7.05	Εξόλκυση χαλυβδίνων πασσαλοσανίδων.	----
53	9.01	Ευλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	01-03-00-00 01-04-00-00
	9.10	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος	
54	9.10.04	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	01-01-01-0001- 01-02-00 01-01- 03-0001-01-04- 0001-01-05- 0001-01-07-00
55	9.10.06	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00
56	9.23	Προμήθεια και προσθήκη προσθέτων στο σκυρόδεμα	
	9.23.04	Στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος	----

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:** «ΕΡΓΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΩΝ ΣΥΝΟΙΚΙΩΝ – ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΟΙΚΙΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΡΕΣΤΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ»

A/A	Αριθμός	Είδος Εργασιών	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ
57	9.26	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων Β500C κατά ΕΛΟΤ 1421-3	01-02-01-00
58	11.01	Καλύμματα φρεατίων	
	11.01.02	Καλύμματα από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	EN 124
59	11.03	Βαθμίδες από χυτοσίδηρο	08-07-01-05
60	11.05	Κατασκευές από χαλύβδινα προφίλ και λαμαρίνες, χωρίς την αντισκωριακή προστασία και την βαφή, επί τόπου του έργου	
	11.05.03	Κατασκευές με ηυξημένη μηχανουργική επεξεργασία (εργασία τόννου, φρέζας, κυλίνδρου, boring)	ΕΛΟΤ EN 10025
61	11.06	Αμμοβολή/μεταλλοβολή χαλυβδίνων κατασκευών	08-07-02-01
62	11.07	Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών	
	11.07.02	Εφαρμογή θερμού γαλβανίσματος κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1641, με πάχος επικάλυψης 75 μm	08-07-02-01
63	11.08	Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών	
	11.08.01	Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών σε μη διαβρωτικό περιβάλλον, πάνω από την στάθμη επεξεργαζομένων υγρών, χωρίς κίνδυνο διαβροχής	08-07-02-01
64	B-34 (ΟΔΟ)	Επίχρισμα πατητό πάχους 2,0 cm εσωτερικών επιφανειών υπονόμων και φρεατίων	08-05-01-04
65	B-36 (ΟΔΟ)	Μόνωση με διπλή ασφαλτική επάλειψη	----
66	62.30	Σιδηρές θυρίδες εξαερισμού	03-08-02-00
67	65.05	Θύρες αλουμινίου χωρίς υαλοστάσιο.	03-08-03-00
68	71.21	Επιχρίσματα τριπτά - τριβιδιστά με τσιμεντοκονίαμα	03-03-01-00
69	77.15	Προετοιμασία επιχρισμένων επιφανειών τοίχων για χρωματισμούς	03-10-02-00
	77.80	Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων με χρώματα υδατικής διασποράς, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως	
70	77.80.01	Εσωτερικών επιφανειών με χρήση χρωμάτων, ακρυλικής στυρενιοακρυλικής- ακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως	03-10-02-00

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:** «ΕΡΓΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΩΝ ΣΥΝΟΙΚΙΩΝ – ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΟΙΚΙΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΡΕΣΤΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ»

<b>A/A</b>	<b>Αριθμός</b>	<b>Είδος Εργασιών</b>	<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ</b>
71	ΑΤΗΕ .N. 9191.1.50	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και εγκατάσταση αντλίας λυμάτων παροχής 15,50m <sup>3</sup> /h στα 23,00mΣΥ	----
72	ΥΔΡ 13.03.01.03	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και εγκατάσταση στην σωληνογραμμή συρταρωτής δικλίδας με κέλυφος από χυτοσίδηρο ονομαστικής πίεσης 10 atm/DN 100mm	----
73	ΥΔΡ ΣΧΕΤ.13.04.03.20	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και εγκατάσταση στην σωληνογραμμή συρταρωτής ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΣ δικλίδας με κέλυφος από χυτοσίδηρο ονομαστικής πίεσης 10 atm/DN 100mm	----
74	ΥΔΡ ΣΧΕΤ.13.04.03.21	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και εγκατάσταση στην σωληνογραμμή συρταρωτής ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΣ δικλίδας με κέλυφος από χυτοσίδηρο ονομαστικής πίεσης 10 atm/DN 150mm	----
75	ΥΔΡ ΣΧΕΤ.13.04.03.22	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και εγκατάσταση στην σωληνογραμμή συρταρωτής ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΣ δικλίδας με κέλυφος από χυτοσίδηρο ονομαστικής πίεσης 10 atm/DN 200mm	----
76	ΥΔΡ 13.11.01.04	Δικλίδα αντεπιστροφής ομαλού κλεισίματος (tilted disk) Ονομαστικής πίεσης PN 10 atm/DN 100mm	----
77	ΥΔΡ 13.15.01.04	Χυτοσιδηρές εξαρμώσεις Ονομαστικής πίεσης PN 10 atm/DN 100mm	----
78	ΥΔΡ 13.15.01.06	Χυτοσιδηρές εξαρμώσεις Ονομαστικής πίεσης PN 10 atm/DN 150mm	----
79	ΥΔΡ 13.15.01.08	Χυτοσιδηρές εξαρμώσεις Ονομαστικής πίεσης PN 10 atm/DN 200mm	----
80	ΥΔΡ N.12.17.01	Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron)	----
81	ΥΔΡ N.12.17.01	Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων μικρού μήκους από 15 έως 100 cm φλαντζωτά (ειδικής κατασκευής κατόπιν παραγγελίας) από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron).	----
82	ΑΤΗΕ N.8039.2.10	Ειδικό τεμάχιο στεγανής διέλευσης αγωγού από τοίχο για τη σφράγιση του δακτυλιοειδούς κενού Διαμέτρου σωλήνα διέλευσης DN 100mm.	----

<b>A/A</b>	<b>Αριθμός</b>	<b>Είδος Εργασιών</b>	<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ</b>
83	ΑΤΗΕ Ν.8039.2.12	Ειδικό τεμάχιο στεγανής διέλευσης αγωγού από τοίχο για τη σφράγιση του δακτυλιοειδούς κενού Διαμέτρου σωλήνα διέλευσης DN 150mm.	----
84	ΑΤΗΕ Ν.8039.2.14	Ειδικό τεμάχιο στεγανής διέλευσης αγωγού από τοίχο για τη σφράγιση του δακτυλιοειδούς κενού Διαμέτρου σωλήνα διέλευσης DN 200mm.	----
85	ΥΔΡ Ν. 13.50.01	Χειροκίνητο διάφραγμα από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304/316) ορθογωνικό διαστάσεων 750x750mm	----
86	ΥΔΡ Ν. 13.50.01	Χειροκίνητο διάφραγμα από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304/316) ορθογωνικό διαστάσεων 600x600mm	----
87	ΥΔΡ Ν. 13.17.01.01	Μετρητής παροχής μηχανικού τύπου DN 200mm /10atm Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και σύνδεση στο δίκτυο μετρητού παροχής μηχανικού τύπου DN 200mm /10atm. Περιλαμβάνονται οι ελαστικοί δακτύλιοι και οι κοχλίες και περικόχλια που θα φέρουν αντισκωριακή προστασία. Οι μετρητές θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό υδραυλικών δοκιμών και έντυπα τεχνικής τεκμηρίωσης (διαγράμματα λειτουργίας, τεχνικά χαρακτηριστικά, οδηγίες ρύθμισης και συντήρησης κλπ), υπόκεινται δε στην έγκριση της Υπηρεσίας	----
88	ΑΤΗΕ .Ν. 8560.1.2	Μονάδα απόσμησης υγρού θαλάμου δεξαμενής λυμάτων ξηράς φίλτρανσης (πλυντιρίδας) κατασκευασμένη απο HDPE παροχής 250m <sup>3</sup> /h	----
89	ΑΤΗΕ .Ν. 8560.1.2.1	Μονάδα απόσμησης για το φρεάτιο Αεροεξαγωγού εντός πύλαρ ξηράς φίλτρανσης (πλυντιρίδας) παροχής 100m <sup>3</sup> /h	----
90	ΑΤΗΕ Ν.8537.1	Αεραγωγός από γαλβανισμένη λαμαρίνα ορθογωνικής ή κυκλικής διατομής	----
91	ΑΤΗΕ .Ν. 8560.1.1	Ανεμιστήρας FAN SECTION παροχής 600 m <sup>3</sup> /h	----
92	ΑΤΗΕ. 8201.1.2	Πυροσβεστήρας κόνεως τύπου Ρα 6 kg (ABC) φορητός	----
93	ΑΤΗΕ 8202.2	Πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα Co2 5 kg φορητός	----
94	ΑΤΗΕ.Ν. 8774.4.3	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) διατομής 3x50+25mm <sup>2</sup>	----
95	ΑΤΗΕ.Ν. 8774.1.7	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) διατομής 1x25mm <sup>2</sup>	----



**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:** «ΕΡΓΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΩΝ ΣΥΝΟΙΚΙΩΝ – ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΟΙΚΙΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΡΕΣΤΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ»

A/A	Αριθμός	Είδος Εργασιών	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ
96	ΑΤΗΕ.Ν. 8774.3.3	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) διατομής 3x4mm <sup>2</sup>	----
97	ΑΤΗΕ.Ν. 8774.5.4	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) διατομής 4x6mm <sup>2</sup>	----
98	ΑΤΗΕ.Ν. 8774.5.2	Καλώδιο τύπου J1VV-(U,R,S) διατομής 4x2,5mm <sup>2</sup>	----
99	ΑΤΗΕ.Ν.8971.1.1	Φωτιστικό σώμα φωτισμού ασφαλείας ΕΠΙΤΟΙΧΟ ΣΤΕΓΑΝΟ με ένδειξη "ΘΥΡΑΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ" η με 'ΕΝΔΕΙΞΗ ΠΟΡΕΙΑΣ' με λαμπτήρα LED 5,8w μιάς όψεως αυτονομίας 60min	----
100	ΑΤΗΕ.Ν. 8971.101	Φωτιστικό σώμα οροφής / επίτοιχο στεγανό IP 66 led panel 49 W διαστάσεων περίπου 1200mmx300mm	----
101	ΑΤΗΕ.Ν. 8971.101	Φωτιστικό σώμα οροφής / επίτοιχο στεγανό IP 66 led panel 30 W διαστάσεων περίπου 1200mmx300mm	----
102	ΑΤΗΕ Ν. 8971.121	Φωτιστικό σώμα επίτοιχο στεγανό τύπου χελώνη IP 65 με λαμπτήρα led 9 W /230V	----
103	ΑΤΗΕ Ν. 8959.5	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ισχύος 20 kVA / 400 V / 50 Hz.	----
104	ΑΤΗΕ Ν. 8959.1	Σύστημα Αδιάλειπτου Λειτουργίας (UPS) ισχύος 2KVA /230V/50Hz και αυτονομίας 15min	----
105	ΑΤΗΕ Ν. 8841.2.50	Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.)	----
106	ΑΤΗΕ Ν. 8840.4	Ηλεκτρική εγκατάσταση κτηρίου αντλιοστασίων	----
107	ΑΤΗΕ Ν. 8859.1	Σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου κτηρίου αντλιοστασίων	----
108	ΑΤΗΕ Ν. 9240	Σύστημα μέτρησης στάθμης υγρού θαλάμου αντλιοστασίων	----
109	ΑΤΗΕ Ν. 9311	Βάση pillar με ενσωματωμένο φρεάτιο εισαγωγής καλωδίων	----
110	ΑΤΗΕ Ν. 8959.101	Ηλεκτρικός πίνακας τύπου PILLAR τροφοδοσίας μονάδας απόσπησης αγωγού	----

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:** «ΕΡΓΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΩΝ ΣΥΝΟΙΚΙΩΝ – ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΟΙΚΙΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΡΕΣΤΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ»

<b>A/A</b>	<b>Αριθμός</b>	<b>Είδος Εργασιών</b>	<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ</b>
<b>111</b>	<b>ΑΤΗΕ.Ν. 9935.1.1</b>	Προμήθεια και εγκατάσταση υλικών αντικεραυνικής προστασίας και γειώσεων αντλιοστασίου	----

## 2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΩΝ ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ

### Α. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

ΚΩΔ. ΦΕΚ	ΦΕΚ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	αριθ. ΚΥΑ
1	ΦΕΚ 1557B/17-08-2007	οικ.15894/337, οικ.15914/340
2	ΦΕΚ 1794B/28-08-2009	12394/406, 12395/407, 12396/ 408, 12397/409, 12398/ 410
3	ΦΕΚ 1870B/14-09-2007	οικ18174/393
4	ΦΕΚ 386B/20-03-2007	5328/122
5	ΦΕΚ 427B/07-04-2006	οικ6310/41(καταργήθηκε το άρθρο 4, αντικαταστάθηκε με ΚΥΑ 1783/64-ΦΕΚ 210B/01-03-2010)
6	ΦΕΚ 815B/24-05-2007	9451/208
7	ΦΕΚ 917B/17-07-2001	16462/29
8	ΦΕΚ 973B/18-07-2007	10976/244
9	ΦΕΚ 210B/01-03-2010	1782/63, 1781/62, 1783/64
10	ΦΕΚ 1091/19-07-2010	οικ8134/388
11	ΦΕΚ 1162B/02-08-2010	οικ8622/414, 8623/415
12	ΦΕΚ 1100B/21-07-2010	οικ8136/390, οικ8135/389
13	ΦΕΚ 1263B/06-08-2010	οικ624/416, οικ8625/417
14	ΦΕΚ Β 1914 / 15.06.2012	6690(Παράρτημα Ι, Ισχύοντα hEN)
15	ΦΕΚ Β 1914 / 15.06.2012	6690(Παράρτημα ΙΙ, hEN που θα ισχύσουν προσεχώς)
16	ΦΕΚ Β 1914 / 15.06.2012	6690(Παράρτημα ΙΙΙ, ETAG)

ΚΩΔ.	ΦΕΚ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΛΟΤ Τίτλος Προτύπου	Κατασκευαστικός τομέας
4	ΕΛΟΤ EN 12620	Αδρανή για σκυρόδεμα	Γενικής εφαρμογής
4	ΕΛΟΤ EN 13055 - 1	Ελαφρά αδρανή - Μέρος 1: Ελαφρά αδρανή για σκυροδέματα, κονιάματα και ενέματα	Γενικής εφαρμογής
4	ΕΛΟΤ EN 13139	Αδρανή κονιαμάτων	Γενικής εφαρμογής
5	ΕΛΟΤ EN 934-2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση	Γενικής εφαρμογής
5	ΕΛΟΤ EN 934-3	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 3: Πρόσθετα για επιχρίσματα τοιχοποιίας - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, τοιχοποιίας - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση	Γενικής εφαρμογής

ΚΩΔ.	ΦΕΚ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΛΟΤ Τίτλος Προτύπου	Κατασκευαστικός τομέας
5	ΕΛΟΤ EN 934-4	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 4: Πρόσθετα για ενέματα για προεντεταμένους τένοντες - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση	Γενικής εφαρμογής
7	EN 197-1	Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα	Γενικής εφαρμογής
7	EN 197-2	Τσιμέντο - Μέρος 2: Αξιολόγηση συμμόρφωσης	Γενικής εφαρμογής
14	ΕΛΟΤ EN 12839	Προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα - Στοιχεία περιφράξεων	Γενικής εφαρμογής
14	ΕΛΟΤ EN 13263-1	Πυριτική παιπάλη για σκυρόδεμα - Μέρος 1: Ορισμοί, απαιτήσεις και κριτήρια συμμόρφωσης	Γενικής εφαρμογής
14	ΕΛΟΤ EN 14216	Τσιμέντο - Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης ειδικών τσιμέντων πολύ χαμηλής θερμότητας ενυδάτωσης	Γενικής εφαρμογής
14	ΕΛΟΤ EN 14647	Ασβεσταργιλικό τσιμέντο - Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης.	Γενικής εφαρμογής
14	ΕΛΟΤ EN 14889-1	Ίνες για σκυρόδεμα - Μέρος 1: Χαλύβδινες ίνες - Ορισμοί, προδιαγραφές και συμμόρφωση	Γενικής εφαρμογής
14	ΕΛΟΤ EN 14889-2	Ίνες για σκυρόδεμα - Μέρος 2: Πολυμερικές ίνες - Ορισμοί, προδιαγραφές και συμμόρφωση	Γενικής εφαρμογής
14	ΕΛΟΤ EN 14964	Άκαμπτα υποστρώματα για ασυνεχή στέγαση - Ορισμοί και χαρακτηριστικά	Γενικής εφαρμογής
14	ΕΛΟΤ EN 15167-1	Λειοτριβημένη κοκκοποιημένη σκωρία υψικαμίνων για χρήση σε σκυρόδεμα, κονιάματα και ενέματα - Μέρος 1: ορισμοί, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης	Γενικής εφαρμογής
14	ΕΛΟΤ EN 15743	Τσιμέντο υψηλών θεικών -Σύνθεση προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης	Γενικής εφαρμογής
14	ΕΛΟΤ EN 197-4	σιμέντο - Μέρος 4: Σύσταση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης τσιμέντων υψικαμίνων με χαμηλή πρώιμη αντοχή	Γενικής εφαρμογής
14	ΕΛΟΤ EN 450-1	Ιπτάμενη τέφρα για σκυρόδεμα - Μέρος 1: Ορισμός, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης	Γενικής εφαρμογής

ΚΩΔ.	ΦΕΚ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΛΟΤ Τίτλος Προτύπου	Κατασκευαστικός τομέας
14	ΕΛΟΤ EN 934-5	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 5: Πρόσθετα εκτοξευόμενου σκυροδέματος - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση	Γενικής εφαρμογής
15	ΕΛΟΤ EN 15368	Υδραυλικά συνδετικά για μη δομικές εφαρμογές - Ορισμοί προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης	Γενικής εφαρμογής
12	ΕΛΟΤ EN 1504.02	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης- Μέρος 2 : Συστήματα προστασίας επιφανειών σκυροδέματος	Επισκευές - Ενισχύσεις
12	ΕΛΟΤ EN 1504.03	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης- Μέρος 3 : Επισκευή φερόντων και μη φερόντων στοιχείων	Επισκευές - Ενισχύσεις
12	ΕΛΟΤ EN 1504.04	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης- Μέρος 4 : Δομικά Συνεκτικά	Επισκευές - Ενισχύσεις
12	ΕΛΟΤ EN 1504.05	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης- Μέρος 5 : Προϊόντα και συστήματα για έγχυση στο σκυρόδεμα	Επισκευές - Ενισχύσεις
12	ΕΛΟΤ EN 1504.06	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης- Μέρος 6 : Αγκύρωση χαλύβδινων ράβδων οπλισμού	Επισκευές - Ενισχύσεις
12	ΕΛΟΤ EN 1504.07	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης- Μέρος 5 : Προστασία οπλισμού έναντι διάβρωσης	Επισκευές - Ενισχύσεις
14	ΕΛΟΤ EN 15274	Συγκολλητικά γενικών χρήσεων και δομικές συναρμογές – Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	Επισκευές - Ενισχύσεις
14	ΕΛΟΤ EN 15275	Δομικά συγκολλητικά – Χαρακτηρισμός των αναερόβιων συγκολλητικών για αξονική συναρμογή μεταλλικών στοιχείων στις κατασκευές και τεχνικά έργα	Επισκευές - Ενισχύσεις

ΚΩΔ.	ΦΕΚ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΛΟΤ Τίτλος Προτύπου	Κατασκευαστικός τομέας
14	ΕΛΟΤ EN 1123-1	Σωλήνες και εξαρτήματα σωληνώσεων από χάλυβα και γαλβάνισμα εν θερμώ συγκολλημένων κατά μήκος με σύνδεση αρσενικού - θηλυκού για συστήματα αποβλήτων - Μέρος 1: Απαιτήσεις, δοκιμές, έλεγχος ποιότητας	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 12737	Προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα - Σχάρες δαπέδου και σταυλισμού	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 14909	Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Πλαστικά και ελαστομερή φύλλα υγρομόνωσης τοίχων - Ορισμοί και χαρακτηριστικά	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 681-1	Ελαστομερήστεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1 : Βουλκανισμένο ελαστικό	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 681-2	Ελαστομερήστεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 2 : Θερμοπλαστικά ελαστομερή	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 681-3	Ελαστομερήστεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 3 : Αφρώδη υλικά βουλκανισμένου ελαστικού	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 681-4	Ελαστομερήστεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 4 : Στεγανωτικά στοιχεία από χυτή πολυουρεθάνη	ΗΛΜ κτιριακών έργων
1	ΕΛΟΤ EN 771-3	Στοιχεία τοιχοποιίας από σκυρόδεμα (αδρανή συνήθη και ελαφρά)	Κτιριακά έργα
1	ΕΛΟΤ EN 771-4	Στοιχεία τοιχοποιίας από αυτόκλειστο κυψελωτό σκυρόδεμα	Κτιριακά έργα
2	ΕΛΟΤ EN 13561	Εξωτερικές περσίδες - Απαιτήσεις επιδόσεων και ασφάλειας	Κτιριακά έργα
2	ΕΛΟΤ EN 998-1	Προδιαγραφή κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 1: Εξωτερικά και εσωτερικά επιχρίσματα	Κτιριακά έργα
2	ΕΛΟΤ EN 998-2	Προδιαγραφή κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 2 κονίαμα τοιχοποιίας	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 413-1	Τσιμέντο τοιχοποιίας - Μέρος 1 : Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης	Κτιριακά έργα

ΚΩΔ.	ΦΕΚ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΛΟΤ Τίτλος Προτύπου	Κατασκευαστικός τομέας
4	ΕΛΟΤ 130552	Ελαφρά αδρανή - Μέρος 2: Ελαφρά αδρανή ασφαλτομιγμάτων, επιφανειακών επιστρώσεων και εφαρμογών με σταθεροποιημένα ή μη σταθεροποιημένα υλικά	Οδοποιία
14	ΕΛΟΤ EN 12794	Προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα - Πάσσαλοι θεμελίωσης	ΟΔΟ-ΥΔΡ-ΟΙΚ
14	ΕΛΟΤ EN 10224	Μη κεκραμένοιχαλυβδοσωλήνες και εξαρτήματα για τη μεταφορά υδατικών υγρών συμπεριλαμβανομένου του ύδατος για κατανάλωση από τον άνθρωπο - Τεχνικοί όροι παράδοσης	Υδραυλικά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 10255	Μη κεκραμένοιχαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για συγκόλληση και κατασκευή σπειρωμάτων - Τεχνικοί όροι παράδοσης	Υδραυλικά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 10311	Συνδέσεις χαλυβδοσωλήνων και εξαστημάτων για τη μεταφορά ύδατος και άλλων υδατικών υγρών	Υδραυλικά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 10312	Συγκολλητοί χαλύβδινοι ανοξείδωτοι σωλήνες μεταφοράς υδατικών υγρών συμπεριλαμβανομένου του ύδατος για κατανάλωση από τον άνθρωπο - Τεχνικοί όροι παράδοσης	Υδραυλικά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 13101	Βαθμίδες φρεατίων επίσκεψης - Απαιτήσεις, σήμανση, δοκιμές και αξιολόγηση της συμμόρφωσης	Υδραυλικά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 14396	Σταθερές κλίμακες ανθρωποθυρίδων	Υδραυλικά έργα

## **Β. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑ**

### **Β.1 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

**ΕΤΕΠ 1501-08-08-05-00:** Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων.

Η ανωτέρω ΕΤΕΠ ισχύει σε ότι αφορά συσκευές μέτρησης παροχής νερού.

**ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-02:** Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές

**ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-05:** Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών

**ΕΤΕΠ 1501-08-06-02-01:** Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC

**ΕΤΕΠ 1501-04-05-06-01:** Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα

**ΕΤΕΠ 1501-04-01-05-00:** Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες γαλβανισμένους με ραφή

**ΕΤΕΠ 1501-08-07-02-01:** Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων

Η ανωτέρω ΕΤΕΠ ισχύει σε ότι αφορά την αντισκωριακή προστασία με θερμό γαλβάνισμα και την βαφή των χαλύβδινων κατασκευών με χρώματα υψηλής ανθεκτικότητας στις καιρικές συνθήκες και σε υγρό περιβάλλον.

## **Β.2 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

**ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-01:** Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

**ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-02:** Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

**ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-03:** Εσχάρες και σκάλες καλωδίων

**ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-06:** Πλαστικά κανάλια καλωδίων

**ΕΤΕΠ 1501-04-20-02-01:** Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας

**ΕΤΕΠ 1501-04-23-05-00:** Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)

**ΕΤΕΠ 1501-04-50-01-00:** Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας

**ΕΤΕΠ 1501-04-50-02-00:** Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας



### **3. ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

#### **1.1 ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΕΤΕΠ κλπ**

**1.1.1** Το παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών (Τ.Π.) περιλαμβάνει τους τεχνικούς συμβατικούς όρους σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις κατασκευές του έργου.

**1.1.2** Όλες οι εργασίες θα εκτελεστούν με τους γενικά παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τεχνικής και σύμφωνα με όσα ειδικότερα αναφέρονται στο παρόν τεύχος.

**1.1.3** Κατά την εκτέλεση των εργασιών έχουν υποχρεωτική εφαρμογή οι εγκεκριμένες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), σύμφωνα με την υπ' αριθμ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 Απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων με θέμα: «Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα» (ΦΕΚ 2221Β / 30-7-2012). Σύμφωνα με την Εγκύκλιο 26 (ΑΘΗΝΑ, 4 - 10 -2012, Αρ. πρωτ. : ΔΙΠΑΔ/οικ/ 356) του ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ, ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ, για την αποφυγή ογκωδών και δαπανηρών τευχών δημοπράτησης, οι ΕΤΕΠ θα αναρτηθούν στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ ([www.ggde.gr](http://www.ggde.gr)) υπό μορφή αρχείων PDF, (ιδιαίτερο αρχείο ανά τίτλο ΕΤΕΠ) με εμφανές υδατογράφημα της ΓΓΔΕ, με δυνατότητα μόνον ανάγνωσης και εκτύπωσης. Με τον τρόπο αυτό τα επίσημα εγκεκριμένα κείμενα θα είναι προσπελάσιμα από κάθε ενδιαφερόμενο, χωρίς όμως δυνατότητα επέμβασης επί του περιεχομένου τους.

Επισημαίνεται, ότι στο ΦΕΚ 2524/Β/2016, δημοσιεύθηκε η υπ.αρ. ΔΚΠ/οικ. 1211/01-08-2016 Απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων με θέμα «Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ-ΕΤΕΠ)». Η αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής οφείλεται στην ανάγκη επικαιροποίησής τους.

Με σκοπό την αποφυγή προβλημάτων στην εκτέλεση των Δημοσίων Έργων και μέχρι την ολοκλήρωση των διαδικασιών επικαιροποίησης, το Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων, με την εγκύκλιο 17 (Αθήνα, 7-9-2016, Αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322), πρότεινε στη θέση τους να χρησιμοποιούνται οι αντίστοιχες πενήντα εννέα (59) Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ). Η αντιστοιχία των υπό αναστολή ΕΤΕΠ με τις αντίστοιχες ΠΕΤΕΠ παρουσιάζεται στον πίνακα Α της ως άνω εγκυκλίου.

Εν συνεχεία με την Αριθμ. Δ22/4193 Απόφαση του Υπουργού Μεταφορών και Υποδομών εγκρίθηκαν εβδομήντα (70) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες.

Στην αρχή του παρόντος τεύχος επισυνάπτεται πίνακας αντιστοίχισης των ΕΤΕΠ (κατά περίπτωση ΠΕΤΕΠ) με τους αντίστοιχους κωδικούς άρθρων του Περιγραφικού Τιμολογίου. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει αντιστοιχία, ισχύουν τα αναγραφόμενα στο Τιμολόγιο και οι επισυναπτόμενες στο παρόν Τεύχος Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης.

**1.1.4** Οι ΕΤΕΠ παραπέμπουν κατά συστηματικό τρόπο στα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και τα πάσης φύσεως ενσωματούμενα υλικά στις εκτελούμενες εργασίες και στις υποχρεώσεις σήμανσης CE που προβλέπονται από τα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN) στο πλαίσιο της Οδηγίας 89/106.

**1.1.5** Για τα ενσωματούμενα υλικά, εργαστηριακούς ελέγχους κ.λπ. ισχύουν οι απαιτήσεις που προβλέπονται στην εκάστοτε ισχύουσα έκδοση των Ευρωπαϊκών Προτύπων.

**1.1.6** Η ενσωμάτωση στα έργα, υλικών με σήμανση CE είναι επιβεβλημένη, ανεξαρτήτως αν τα άρθρα των Συμβατικών Τιμολογίων, οι Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές και οι λοιπές Συμβατικές Προδιαγραφές αναφέρουν τούτο ρητά ή όχι.

**1.1.7** Αν ο Διαγωνιζόμενος διαπιστώσει απόκλιση συγκεκριμένου όρου των Τεχνικών Προδιαγραφών από την Κοινοτική Νομοθεσία οφείλει να ενημερώσει την Υπηρεσία εντός αποκλειστικής προθεσμίας εκπνέουσας την ημέρα κατάθεσης των προσφορών, δι' ειδικής επιστολής.

Στην αντίθετη περίπτωση:

**α.** στερείται του δικαιώματος οποιασδήποτε οικονομικής αποζημίωσης

**β.** στην περίπτωση που αναδειχθεί Ανάδοχος υποχρεούται επί πλέον να συμπράξει με το ΚΤΕ στην εναρμόνιση του αποκλίνοντος όρου με την Κοινοτική Νομοθεσία έστω κι αν τούτο συνεπάγεται οικονομική του επιβάρυνση, επειδή αυτή (αν υπάρχει) νοείται ότι περιλαμβάνεται στον εύλογο επιχειρηματικό κίνδυνο.

## **1.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**1.2.1** Όσον αφορά στα εν ισχύ εθνικά κανονιστικά κείμενα (Υπουργικές Αποφάσεις, Εγκύκλιοι, Προδιαγραφές κ.λ.π.), όσα δεν έρχονται σε αντίθεση με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ ή δεν περιλαμβάνονται στο θεματολόγιο αυτών, εξακολουθούν να ισχύουν υπό την προϋπόθεση ότι δεν έρχονται σε αντίθεση με τα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN) που έχουν θεσπισθεί με τις σχετικές ΚΥΑ.

**1.2.2** Συμπληρωματικά προς τα ανωτέρω και κατά σειράν ισχύος θα εφαρμόζονται:

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

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

**γ.** Οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΤΠ) του πρώην Ελληνικού Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε) ή του προγενέστερου Υπουργείου Δημοσίων Έργων (Υ.Δ.Ε) καθ' ο μέρος αυτές δεν αντιβαίνουν την Κοινοτική Νομοθεσία και στις ΕΤΕΠ.

**δ.** Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω, θα εφαρμόζονται οι Προδιαγραφές ISO (International Standards Organization) και σε συμπλήρωση αυτών τα γερμανικά DIN και τα βρετανικά BS, τα γαλλικά AFNOR και οι ASTM και AWWA των ΗΠΑ. Εφόσον δεν αναφέρεται χρονολογία εκδόσεως αυτών, νοείται η πλέον πρόσφατη έκδοσή τους.

## **1.3 ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΔΟΧΟΥ**

Εφιστάται η προσοχή στους παρακάτω όρους:

**1.3.1** Με την επιφύλαξη ισχύος των όρων των παραγρ. 1.1 και 1.2 ο Ανάδοχος θα καθορίζει με λεπτομέρεια, σε κάθε μελέτη όλες τις εφαρμοστέες προδιαγραφές. Τούτο θα γίνεται όχι αργότερα από την υποβολή της συναφούς μελέτης.

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

#### **1.4 ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ**

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων των παρόντων Τεχνικών Προδιαγραφών και των σχετικών και/ή αναφερομένων κωδίκων / προδιαγραφών / κανονισμών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι. Ο Ανάδοχος δεν θα επιβαρυνθεί τις δαπάνες για μία συγκεκριμένη δραστηριότητα μόνον αν γίνεται ρητή και αδιαμφισβήτητη αναφορά σε σχετικό άρθρο των Τεχνικών προδιαγραφών περί του αντιθέτου.

#### **1.5 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΖΥΓΙΣΗ**

**1.5.1** Για την παραλαβή υλικών που γίνεται με ζύγιση, εφόσον στο αντικείμενο της εργολαβίας περιλαμβάνεται εκτέλεση τέτοιων εργασιών (χυτοσιδηρά είδη, σιδηρά είδη κλπ) ο ανάδοχος θα φροντίζει να εκδίδει τριπλότυπο ζύγισης και παραλαβής στο οποίο θα αναγράφεται:

1. Το είδος του υλικού (προεπαλειμμένες αντιλιοσθηρές ψηφίδες, χυτοσιδηρά υλικά κλπ)
2. Οι διαστάσεις καρότσας αυτοκινήτου
3. Ο αριθμός κυκλοφορίας του αυτοκινήτου
4. Η θέση λήψης
5. Η θέση απόθεσης
6. Η ώρα φόρτωσης
7. Η ώρα και η θέση εκφόρτωσης
8. Το καθαρό βάρος, και
9. Το απόβαρο αυτοκινήτου κλπ

**1.5.2** Το παραπάνω τριπλότυπο θα υπογράφεται, κατά την εκφόρτωση στο έργο, από τον ή τους υπαλλήλους της Υπηρεσίας και τον Ανάδοχο ή τον αντιπρόσωπό του.

**1.5.3** Κάθε φορτίο αυτοκινήτου πρέπει απαραίτητα να συνοδεύεται από το παραπάνω δελτίο ζύγισής του.

**1.5.4** Τα παραπάνω δελτία ζύγισης και παραλαβής υλικών, θα πρέπει να συνοδευτούν στη συνέχεια από αναλυτική επιμέτρηση και σχέδια τοποθέτησης του υλικού (π.χ. για χυτοσιδηρά είδη οι θέσεις τοποθέτησης αυτών, κλπ)

Τα παραπάνω σχέδια τοποθέτησης θα είναι τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής της Υπηρεσίας.

**1.5.5** Βάσει των παραπάνω δελτίων ζύγισης και παραλαβής υλικών, των αναλυτικών επιμετρήσεων και των σχεδίων εφαρμογής, θα συντάσσεται από την Υπηρεσία πρωτόκολλο παραλαβής του υλικού.

#### **4. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

##### **Τ.Π. 1 - ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΟΚΩ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ**

#### **1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

##### **1.1. Πεδίο εφαρμογής**

Επιλαμβάνεται των θεμάτων, που αφορούν τις δυσχέρειες εκσκαφών, λόγω συνάντησης αγωγών ΟΚΩ και την πρόσθετη αποζημίωση, που καταβάλλεται στον Ανάδοχο, λόγω των δυσχερειών αυτών.

Έχει εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες έργων, τόσο εντός αστικών, όσο και εντός περιαστικών ή υπεραστικών περιοχών.

##### **1.2. Ορισμοί**

Η παρούσα προδιαγραφή έχει εφαρμογή σε όλους τους συναντώμενους κατά τη διενέργεια των εκσκαφών αγωγούς Οργανισμών Κοινής Ωφελείας (ΟΚΩ), οποιασδήποτε διαμέτρου και είδους περιβλήματος, σε οποιοδήποτε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους και με οποιαδήποτε κατεύθυνση, καθώς και τους συναντώμενους αρδευτικούς αύλακες, υπόγειους ή υπέργειους, με ή χωρίς επένδυση).

Τα δίκτυα των ΟΚΩ χαρακτηρίζονται ως εξής:

- «Γνωστοί αγωγοί» είναι οι αγωγοί, που έχουν εντοπιστεί κατά τη φάση της Μελέτης ή πριν από την έναρξη των εκσκαφών.
- «Άγνωστοι αγωγοί» είναι οι αγωγοί που συναντώνται κατά τη φάση των εκσκαφών, των οποίων η ύπαρξη δεν ήταν γνωστή εκ των προτέρων.
- «Μετατοπιζόμενοι αγωγοί» είναι οι αγωγοί που μεταφέρονται σε άλλη θέση, εκτός εκσκαφής, μόνιμα ή προσωρινά.
- «Μη μετατοπιζόμενοι αγωγοί» είναι οι αγωγοί, που διατηρούνται στη θέση τους κατά τη διάρκεια των εκσκαφών και διακρίνονται σε :
  - «Αγωγούς σε λειτουργία», που εξακολουθούν να λειτουργούν κατά τη διάρκεια των εκσκαφών.
  - «Αγωγούς υπό αναστολή λειτουργίας», που παραμένουν μεν στη θέση τους, αλλά κατά τη φάση εκτέλεσης των εργασιών δε θα βρίσκονται σε λειτουργία.

#### **2. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

##### **2.1. Προκαταρκτικές εργασίες**

Πριν από την έναρξη των εργασιών, και για κάθε περίπτωση, ο Ανάδοχος θα προβαίνει στις ακόλουθες εργασίες:

- Θα έρχεται σε επαφή με τους ΟΚΩ, τις Δημοτικές ή άλλες αρμόδιες Αρχές για να ενημερωθεί για τα στοιχεία που διαθέτουν για τα δίκτυα της περιοχής εκτέλεσης των εργασιών.
- Θα εξακριβώνει τη φύση των συναντωμένων αγωγών και θα τους αποτυπώνει στις πινακίδες οριζοντιογραφίας του έργου, σημειώνοντας και την υψομετρική τους στάθμη.
- Θα εξακριβώνει εάν το δίκτυο ευρίσκεται σε λειτουργία.
- Θα ανιχνεύει τη ζώνη στην οποία προβλέπεται η εκτέλεση των εκσκαφών με ανιχνευτές υπογείων δικτύων (ανιχνευτές μετάλλων, ανιχνευτές πεδίων, ραντάρ υπεδάφους κλπ σύγχρονο εξοπλισμό).

- Θα προτείνει στην Υπηρεσία με οικονομοτεχνικά κριτήρια, για κάθε «άγνωστο αγωγό» την διατήρηση ή τη μετατόπισή του.
- Θα αξιολογεί την προβλεπόμενη από τη Μελέτη λύση αντιμετώπισης των «γνωστών αγωγών» σε συσχετισμό με τη διαπιστωθείσα επί τόπου κατάσταση, π.χ. ανεύρεση τυχόν νέων εμποδίων που δεν λήφθηκαν υπόψη στη Μελέτη, διαφορετική υψομετρική και οριζοντιογραφική θέση κτλ.) και θα ενημερώνει σχετικώς την Υπηρεσία.

Υπάρχοντα παλιά δίκτυα, κυρίως ύδρευσης και αποχέτευσης, ενδεχομένως δεν συμπεριλαμβάνονται στις σχετικές πινακίδες, οπότε απαιτείται επιπλέον έρευνα για τον εντοπισμό τους.

Η απόφαση για την αντιμετώπιση «αγνώστων αγωγών» ή «γνωστών αγωγών» (στο πλαίσιο της αξιολόγησης από τον Ανάδοχο της λύσης της Μελέτης σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα κατάσταση), θα λαμβάνεται, πάντοτε σε συνεννόηση με τον αρμόδιο Οργανισμό και την Υπηρεσία.

Το εάν οι αγωγοί που συναντώνται θα παραμείνουν σε λειτουργία, κατά κανόνα αποφασίζεται από τον αρμόδιο Οργανισμό.

Μπορεί κατά συνέπεια να αποφασιστεί η παραμονή του αγωγού στη θέση που συναντάται, με ή χωρίς προσωρινή διακοπή της λειτουργίας του, όσο διαρκούν οι εκσκαφές ή και όλο το έργο, με οικονομοτεχνικά στοιχεία και με γνώμονα τη λειτουργία του ευρύτερου δικτύου.

Μπορεί ακόμα να αποφασισθεί η μετατόπιση του δικτύου σε άλλη θέση, εκτός εκσκαφών μόνιμα ή προσωρινά.

Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος οφείλει να κοινοποιεί το πρόγραμμα εργασιών του προς τον αρμόδιο Οργανισμό. Σε περιπτώσεις δικτύων εκτός λειτουργίας που δεν προβλέπεται να επαναχρησιμοποιηθούν (πράγμα που θα βεβαιώνει ο αρμόδιος φορέας), η εκσκαφή συνεχίζεται χωρίς λήψη μέτρων προστασίας του δικτύου.

## **2.2. Εργασίες στην περιοχή μετατοπιζομένων αγωγών**

Οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του υπό μετατόπιση αγωγού δεν θα αρχίζουν πριν από την έναρξη λειτουργίας του νέου μετατοπισμένου - ανακατασκευασμένου αγωγού, εκτός εάν με προσωρινά έργα καλύπτονται οι απαιτήσεις λειτουργίας του δικτύου.

Σε περιπτώσεις αχρηστευομένων δικτύων τα πάσης φύσεως καλώδια (ηλεκτροδότησης, τηλεφωνικά), και σωλήνες (υδροδότησης, μεταφοράς υγρών καυσίμων και αερίου), εάν απαιτηθεί από τον αρμόδιο ΟΚΩ, θα περισυλλέγονται με προσοχή από τον Ανάδοχο και θα παραδίδονται στις αποθήκες του οικείου ΟΚΩ.

## **2.3. Εργασίες στην περιοχή μη μετατοπιζομένων αγωγών, «εν λειτουργία» ή αγωγών σε προσωρινή αναστολή λειτουργίας**

- Οι εκσκαφές στην περιοχή διέλευσης αγωγών ΟΚΩ, όταν υπάρχουν κίνδυνοι για τους αγωγούς, σε λειτουργία θα γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή, με ή χωρίς χρήση μηχανικού εξοπλισμού.
- Οι αποκαλυπτόμενοι ή υπακαπτόμενοι οχετοί, θα υποστηρίζονται ή θα αντιστηρίζονται μεταλλικά, κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η ακεραιότητά τους, τόσο κατά την διάρκεια της εκσκαφής όσο και μελλοντικά, μετά την επαναπλήρωση του ορύγματος.

Σε περίπτωση που απαιτείται ειδική υποστήλωση ή αντιστήριξη θα συντάσσεται σχετική Μελέτη η οποία θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία προς έγκριση. Οι απαιτούμενες εργασίες, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη, θα επιμετρώνται ιδιαιτέρως προς πληρωμή.

- Η επανεπίχωση και προστασία του αγωγού θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη και την ΤΠ «Επανεπίχωση απομένοντος όγκου εκσκαφών υπογείων δικτύων».

- Εάν απαιτηθεί πλευρική μετάθεση εύκαμπτων σωλήνων, οι εργασίες θα εκτελούνται με την μεγαλύτερη δυνατή προσοχή και τα κατάλληλα μέσα και προσωπικό, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε ζημιά επί των αγωγών αυτών.
- Ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για την λήψη των σχετικών αδειών, εάν λόγοι ασφαλείας, υπαγορεύουν τη διακοπή λειτουργίας ορισμένων αγωγών (π.χ. αγωγών ΔΕΗ, κτλ), κατά την διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών.

### **3. ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ**

---

Ισχύουν τα περί ποιοτικών ελέγχων, που αναφέρονται στις ΤΠ:

- «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων»
- «Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων»
- «Επανεπίχωση απομένοντος όγκου εκσκαφών υπογείων δικτύων»

### **4. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

---

#### **4.1. Επισήμανση κινδύνων**

Η εκτέλεση χωματοουργικών εργασιών σε ζώνες διέλευσης υπογείων δικτύων προσαυξάνει τους συνήθεις κινδύνους των εκσκαφών για το εργαζόμενο προσωπικό.

Η ανεύρεση υπογείων δικτύων κατά την εκτέλεση των εκσκαφών σημαίνει ότι εκτελούνται κατ' αρχήν σε χαλαρά εδάφη (έχει προηγηθεί εκσκαφή /επανεπίχωση κατά το παρελθόν).

Η εκτέλεση εργασιών κοντά σε υπόγεια καλώδια υπό τάση ή αγωγούς αερίου πόλεως συνεπάγεται σοβαρότατες επιπτώσεις σε περίπτωση ατυχήματος (ηλεκτροπληξία, αναθυμιάσεις, έκρηξη).

Η εκτέλεση εργασιών στην περιοχή δικτύων υπό πίεση μπορεί να οδηγήσει σε ταχύτατη άνοδο της στάθμης του νερού εντός του ορύγματος.

Η πρόκληση ζημιών σε δίκτυο ακαθάρτων έχει δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η πρόκληση ζημιών σε υπόγεια τηλεφωνικά καλώδια, δεν έχει μεν άμεσες επιπτώσεις στο προσωπικό, αλλά απαιτεί σημαντικές εργασίες αποκατάστασης της σύνδεσης (επανάπλεξη καλωδίων, τοποθέτηση μούφας από ειδικευμένο προσωπικό), υψηλού κόστους.

#### **4.2. Μέτρα προστασίας**

- Πριν από την εκτέλεση των εργασιών, θα μελετώνται λεπτομερώς τα σχέδια των ΟΚΩ, θα διενεργούνται ερευνητικές τομές και θα σαρώνεται η ζώνη του προβλεπόμενου ορύγματος με ηλεκτρονικούς ανιχνευτές υπεδάφους.

- Επισημαίνεται ότι ο εξοπλισμός αυτός με τις τεχνικές εξελίξεις που έχουν σημειωθεί, είναι σήμερα υψηλής αξιοπιστίας και προσιτός. Ο Κύριος του Έργου μπορεί κατά συνέπεια να απαιτήσει τη σάρωση του υπεδάφους πριν από την έναρξη των εργασιών.

- Η εκτέλεση των εργασιών με μηχανικά μέσα θα εκτελείται υποχρεωτικά με καθοδήγηση του χειριστή από έμπειρο χωματοουργό εργαζόμενο εντός του ορύγματος. Απαγορεύεται η εκτέλεση εργασιών χωρίς την καθοδήγηση του χειριστή του μηχανήματος.

- Οι εργασίες θα εκτελούνται υπό την διαρκή επίβλεψη έμπειρου εργοδηγού, ο οποίος θα παρακολουθεί συνεχώς τις παρειές του ορύγματος, το αποκαλυφθέν δίκτυο και τα μέτρα ασφαλείας (ΜΑΠ προσωπικού, αντιστηρίξεις κτλ.).

- Στο ορύγμα θα διατάσσονται ασφαλείς κλίμακες ανόδου καθόδου του εργαζόμενου προσωπικού.

- Επί τόπου του έργου θα υπάρχει επαρκές απόθεμα υλικών υποστήλωσης (καδρόνια, χαλύβδινα προφίλ, μάντες ανάρτησης, μεταλλικοί πάσσαλοι κλπ.) για την άμεση λήψη πρόσθετων μέτρων υποστήλωσης /αντιστήριξης των δικτύων.
- Το εργαζόμενο προσωπικό θα χρησιμοποιεί υποχρεωτικά τα προβλεπόμενα για τις εργασίες χανδάκων μέσα ατομικής προστασίας:
  - Κράνος
  - Προστατευτικά υποδήματα
  - Γάντια
- Στη στέψη του ορύγματος θα διατηρείται καθαρή λωρίδα πλάτους τουλάχιστον 0,50 m εκατέρωθεν, επί της οποίας δεν θα αποτίθενται προϊόντα εκσκαφών.
- Το ανοικτό όρυγμα θα περιφράσσεται και κατά τις δυο λωρίδες.
- Θα τηρούνται αυστηρά τα λοιπά μέτρα ασφαλείας /προστασίας, που προβλέπονται από το εγκεκριμένο Σχέδιο Ασφάλειας-Υγείας του έργου (ΣΑΥ).

## **5. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ**

---

### **5.1. Επιμέτρηση**

Οι εκσκαφές στην περίπτωση συνάντησης αγωγών, επιμετρώνται προς πληρωμή με το αντίστοιχο περί εκσκαφών άρθρο του Τιμολογίου.

## **Τ.Π. 2 - ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΚΡΑΣΠΕΔΩΝ**

### **1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

---

#### **1.1. Πεδίο εφαρμογής**

Η παρούσα Τ.Π αφορά τις εργασίες που απαιτούνται για την αποξήλωση κρασπέδων προχύτων ή μη .

#### **1.2 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας**

Τα κράσπεδα των πεζοδρομίων, εφόσον υπάρξει ανάγκη λόγω της θέσεως των ορυγμάτων κατασκευών του δικτύου ομβρίων θα καθαίζονται και θα απομακρύνονται από την θέση τους.

Η εργασία θα εκτελείται με ιδιαίτερη επιμέλεια προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί το ποσοστό θραυομένων κρασπέδων κατά την αποξήλωση.

Τα ακέραια κράσπεδα θα συγκεντρώνονται και θα στοιβάζονται παραπλεύρως του ορύγματος προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν κατά την αποκατάσταση του πεζοδρομίου.

Εφόσον είναι δυνατόν θα γίνεται προσπάθεια διέλευσης των παροχών κάτω από τα κράσπεδα χωρίς την καθαίρεσή τους και χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

### **2. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΜΗ**

---

#### **2.1. Επιμέτρηση**

Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνεται σε μέτρα μήκους κρασπέδου που καθαιρέθηκε.

Καμιά επιμέτρηση, δεν πρόκειται να γίνει για πρόσθετες καθαιρέσεις πέραν αυτών που προσδιόρισε η Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Η πληρωμή θα γίνεται για τα μέτρα μήκους μ.μ, που επιμετρήθηκαν σύμφωνα με τα παραπάνω, με την αντίστοιχη τιμή μονάδας της προσφοράς του Αναδόχου: "Αποξήλωση κρασπέδων προχύτων ή μη".

Αυτή η τιμή και πληρωμή αποτελούν πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση του έργου σύμφωνα με τα παραπάνω.



### **Τ.Π. 3 - ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

#### **1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

##### **1.1. Πεδίο εφαρμογής**

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή, αναφέρεται στην καθαίρεση κατασκευών από άοπλο σκυρόδεμα που συναντιούνται κατά την εκτέλεση των έργων.

##### **1.2. Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας**

Η καθαίρεση θα γίνεται είτε με μηχανικά μέσα είτε με τα χέρια και με τον πιο κατάλληλο για κάθε περίπτωση τρόπο.

Η έκταση της καθαίρεσης θα καθορίζεται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία επί τόπου του έργου.

Ανακατασκευή πρόσθετης καθαίρεσης δεν θα πληρώνεται στον Ανάδοχο που είναι μάλιστα υποχρεωμένος να την αποκαταστήσει με δικά του έξοδα.

Η εργασία πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή για να μην διαταραχθεί το υπόλοιπο τμήμα του σκυροδέματος. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παίρνει όλα τα απαραίτητα μέτρα κατά την εκτέλεση των εργασιών καθαίρεσης.

Τα προϊόντα που προέρχονται από την καθαίρεση των σκυροδεμάτων θα απομακρύνονται αμέσως από την περιοχή όλων των έργων, επειδή θεωρούνται ακατάλληλα για οποιαδήποτε εργασία επίχωσης. Η δαπάνη για τη φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαιρέσεως, στις υποδεικνυόμενες θέσεις, περιλαμβάνεται στην τιμή μονάδος.

##### **1.3 Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνεται σε μ<sup>3</sup> άοπλου σκυροδέματος που καθαιρέθηκε.

Καμιά επιμέτρηση, δεν πρόκειται να γίνει για πρόσθετες καθαιρέσεις πέραν αυτών που προσδιόρισε η Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Η πληρωμή θα γίνεται για τον όγκο που επιμετρήθηκε σύμφωνα με τα παραπάνω, με την αντίστοιχη τιμή μονάδας της προσφοράς του Αναδόχου: "Καθαίρεση άοπλου σκυροδέματος".

Εάν το καθαιρούμενο σκυρόδεμα είναι εντός ορύγματος υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες, η πληρωμή θα γίνεται για τον όγκο που επιμετρήθηκε βάση του άρθρου «Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες».

Αυτή η τιμή και πληρωμή αποτελούν πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση του έργου σύμφωνα με τα παραπάνω.

## **Τ.Π. 4-ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΠΑΡΕΙΩΝ ΧΑΝΔΑΚΟΣ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΠΕΤΑΣΜΑΤΑ**

### **1. Γενικά**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την κατασκευή, μετά από πρόταση – μελέτη του Εργολάβου και έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, ειδικών αντιστηρίξεων για ορύγματα ή φρέατα με προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία, ενδεικτικού τύπου Krings, στην περίπτωση που οι επικρατούσες συνθήκες (νερό, χαλαρό έδαφος κλπ.) το απαιτούν.

### **2. Περιγραφή εργασιών**

Η ειδική αντιστήριξη αποτελείται από προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία, ενδεικτικού τύπου Krings ή Allround ή άλλου κατάλληλου, προσαρμοσμένου στις ειδικές συνθήκες του έργου, τις τυχόν πλευρικές επιφορτίσεις από μόνιμα φορτία ή κινητά φορτία κυκλοφορίας αυτοκινήτου ή σιδηροδρόμων ή μηχανημάτων έργων και θα περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα (όπως σύστημα ελαφρών πασσαλοσανίδων ή ανάλογο) για την αντιμετώπιση εμποδίων, όπως αγωγών, καλωδίων κλπ. τα οποία διέρχονται εγκαρσίως στο ορύγμα και πρέπει να διατηρηθούν κατά την κατασκευή. Η τοποθέτηση των αντιστηρίξεων θα γίνεται ταυτόχρονα με την εκσκαφή και η αφαίρεσή τους ταυτόχρονα με την επίχωση του ορύγματος, με παράλληλη άμεση τμηματική συμπίκνωση της επίχωσης.

Πριν από κάθε εργασία αντιστήριξης των ορυγμάτων, με προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία για έγκριση, σχέδιο αντιστήριξης του ορύγματος με προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία στο οποίο θα αναγράφονται απαραίτητα ο τύπος και τα τεχνικά χαρακτηριστικά (ροπή αντίστασης, ανατροπή, αντηρίδες, αγκύρωση, βάρος ανά τετραγωνικό μέτρο κλπ.) των προτεινόμενων να χρησιμοποιηθούν μεταλλικών στοιχείων και το οποίο θα συνοδεύεται από τους απαραίτητους στατικούς υπολογισμούς που θα δικαιολογούν πλήρως τον τρόπο της προτεινόμενης αντιστήριξης, τον τύπο των προτεινόμενων μεταλλικών στοιχείων κλπ.

Η έγκριση από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία του προτεινόμενου από τον Ανάδοχο τρόπου αντιστήριξης, δεν τον απαλλάσσει από την αποκλειστική ευθύνη για την έντεχνη και ασφαλή εκτέλεση του έργου.

### **3. Επιμέτρηση και πληρωμή**

Η επιμέτρηση και πληρωμή θα γίνει σε τετραγωνικά μέτρα επιφανείας αντιστήριξης σε επαφή με τις παρειές του ορύγματος, επιμετρούμενης μόνο της μιάς παρειάς του ορύγματος και για οποιοδήποτε πλάτος ή βάθος του ορύγματος.

Θα επιμετρώνται μόνο το τμήμα των αντιστηρίξεων πάνω από τη στάθμη εκσκαφής του πυθμένα, μέχρι 20 cm πάνω από την στάθμη του εδάφους.

Στις τιμές μονάδας της αντιστήριξης (που εφαρμόζονται σύμφωνα με τους στατικούς – εδαφομηχανικούς υπολογισμούς της αντιστήριξης που θα συντάξει ο Εργολάβος και οι οποίοι αποτελούν υποχρέωσή του και αφού δοθεί σχετική έγγραφη εντολή του Εργοδότη), περιλαμβάνονται η αποζημίωση για τη χρήση εξοπλισμού με αντηρίδες, συνδέσμους, πετάσματα κλπ. προσαρμοσμένων στις ειδικές συνθήκες και απαιτήσεις των διαφόρων τμημάτων του έργου, τη φθορά, την προσκόμιση και αποκόμιση και τις μετακινήσεις από θέση σε θέση του εξοπλισμού, την εργασία συναρμολόγησης και αποσυναρμολόγησης, τη δαπάνη εγκατάστασης και λειτουργίας των κάθε είδους απαιτούμενων μηχανημάτων για τη σταδιακή καταβίβαση στο προς εκσκαφή ορύγμα και την τυχόν απαιτούμενη βοηθητική έμπηξη, τη σταδιακή εξόλκιση κατά την επίχωση και κάθε άλλη σχετική εργασία και δαπάνη για την πλήρη και έντεχνη περάτωση των εργασιών.

## **Τ.Π. 5 - ΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΔΙΠΛΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ**

### **1. Αντικείμενο**

Οι εργασίες που προδιαγράφονται με την παρούσα αφορούν στη μόνωση των επιφανειών από σκυρόδεμα, που θα επιχρωθούν με διπλή ασφαλτική επάλειψη. Η μόνωση επιφανειών σκυροδέματος προβλέπεται όπου αναφέρεται στα σχέδια και στις Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης ή/και όπου υποδειχθεί από την Υπηρεσία.

### **2. Υλικά και εργασία**

Για τις ασφαλτικές επαλείψεις ισχύει η ΠΤΠ Τ110. Το ασφαλτικό υλικό θα είναι άριστης ποιότητας και της έγκρισης της Επίβλεψης. Πριν την εφαρμογή του υλικού οι επιφάνειες του σκυροδέματος θα καθαρίζονται προσεκτικά. Η βαφή θα εφαρμόζεται είτε με πινέλα, είτε με πιστολέτα σε δύο στρώσεις και σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης. Οι επιφάνειες εφαρμογής θα είναι εντελώς στεγνές επιφάνειες. Σε καμιά περίπτωση δεν θα εφαρμόζεται βαφή σε επιφάνειες υγρές ή παγωμένες. Η δεύτερη στρώση θα εφαρμόζεται μετά την πλήρη ξήρανση της πρώτης. Ο ελάχιστος χρόνος τοποθέτησης της επίχωσης πάνω στην μονωμένη επιφάνεια, θα καθορίζεται από τον προμηθευτή του ασφαλτικού υλικού.

Η επιφάνεια του σκυροδέματος ή τσιμεντοκονιάματος επαλείφεται με όση ποσότητα ασφαλτικού υλικού τύπου LANCOL ή άλλου εγκεκριμένου τύπου απαιτείται (διπλή επάλειψη).

### **3. Τρόπος επιμέτρησης - Πληρωμή**

Για όλες τις παραπάνω εργασίες, ελέγχους και δοκιμές, χρήση και μεταφορά οποιουδήποτε εξοπλισμού επιτόπου των έργων, υλικά και μικροϋλικά επιτόπου των έργων, η επιμέτρηση θα γίνει ανά τετραγωνικό μέτρο επιφανείας και η πληρωμή σύμφωνα με το σχετικό άρθρο Τιμολογίου, εκτός εάν η εργασία περιλαμβάνεται στην τιμή άλλου άρθρου.

**Τ.Π. 6 - ΑΓΩΓΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΛΑΤΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΥ (DUCTILE IRON)**

**1. Αντικείμενο**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά τα υλικά και τις διαδικασίες τοποθέτησης/συναρμολόγησης για την κατασκευή δικτύων άρδευσης από σωλήνες ελατού χυτοσιδήρου (ductile iron).

Οι σωλήνες θα φέρουν εσωτερική προστασία από φυγοκεντρικά εφαρμοζόμενη τσιμεντοκονία και εξωτερική επένδυση προστασίας σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα προδιαγραφή.

Οι σωλήνες θα παραδίδονται με συνδέσμους τύπου καμπάνας ή με ωτίδες (φλάντζες) ή αυτοαγκυρούμενους συνδέσμους.

**2. Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών**

*Ισχύοντα πρότυπα*

Τα ακόλουθα πρότυπα ισχύουν στην τελευταία έκδοση τους.

EN 545	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines - Requirements and test methods -- Σωλήνες, εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο για δίκτυα ύδρευσης. Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών.
ISO 2531	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water or gas applications -- Σωλήνες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα σωλήνων ελατού χυτοσιδήρου για δίκτυα νερού ή αερίων.
ISO 8179-1	Ductile iron pipes - External zinc-based coating - Part 1: Metallic zinc with finishing layer -- Σωλήνες ελατού χυτοσιδήρου. Εξωτερική επίστρωση ψευδαργύρου.
EN 197-1	Cement - Μέρος 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements
EN 14901	Ductile iron pipes, fittings and accessories — Epoxy coating (heavy duty) of ductile iron fittings and accessories — Requirements and test methods
EN 681-1	Elastomeric seals — Material requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications — Μέρος 1: Vulcanized rubber
EN 805	Water supply — Requirements for systems and components outside buildings

**Βασικά χαρακτηριστικά σωλήνων και εξαρτημάτων**

Ο ελατός χυτοσίδηρος παράγεται με την προσθήκη μικρών ποσοτήτων μαγνησίου στο τήγμα του χυτοσιδήρου. Με τον τρόπο αυτό οι δομές φυλλοειδούς γραφίτη (flaky) στον μεταλλικό ιστό μεταβάλλονται σε σφαιροειδείς, με αποτέλεσμα την σημαντική μείωση της ψαθυρότητας (brittleness), που αποτελεί το βασικό χαρακτηριστικό του κοινού φαιού χυτοσιδήρου (grey cast iron) και την εξασφάλιση υψηλής αντοχής και ολκιμότητας (ductility).

Τα τυπικά μηχανικά χαρακτηριστικά και οι ιδιότητες του ελατού χυτοσιδήρου παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Ιδιότητα	Συμβολισμός	Μονάδα	Σωλήνες	Ειδικά τεμάχια
Εφελκυστική αντοχή	Rm	MP <sub>a</sub>	420	400
Τάση διαρροής	R <sub>p0.2</sub>	MP <sub>a</sub>	300	300
Επιμήκυνση σε θραύση	A	%	10	5
Σκληρότητα κατά Brinell	HB		230	250
Μέτρο ελαστικότητας	E	MP <sub>a</sub>	170.000	
Λόγος Poisson	P	-	0,28	

Ιδιότητα	Συμβολισμός	Μονάδα	Σωλήνες	Ειδικά τεμάχια
Συντελεστής θερμικής διαστολής		cm/°C	11,5x10 <sup>-6</sup>	

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν επισήμανση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων EN 545, με τα στοιχεία του κατασκευαστή, την ονομαστική διάμετρο (DN), την κλάση του σωλήνα C, το έτος κατασκευής, τον συμβολισμό του ελατού χυτοσίδηρου (GS) και το πρότυπο βάσει του οποίου κατασκευάστηκε ο σωλήνας (π.χ. EN 545:20. έκδοση).

Οι σωλήνες, τα ειδικά τεμάχια και οι στεγανωτικοί δακτύλιοι θα προέρχονται από παραγωγική διαδικασία κατάλληλα πιστοποιημένη (EN ISO).

Το παραλαμβανόμενο υλικό θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργοστηρίων από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των προαναφερθέντων προτύπων.

Η κλάση των σωλήνων για τα δίκτυα υπό πίεση θα είναι κατά EN 545 και σύμφωνα με τον πίνακα 16 (C25, C30, C40, κλπ) και 17. Αντίστοιχα θα είναι και η κλάση των ειδικών τεμαχίων (καμπύλες, ταυ κ.λπ.).

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση πλήρη τεχνικά στοιχεία των σωλήνων, συνδέσμων και ειδικών τεμαχίων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στο έργο, καθώς και τα αντίστοιχα πιστοποιητικά τους (υλικό κατασκευής, συστήματα προστασίας, διατάξεις σύνδεσης κ.λπ.).

#### **Εσωτερική επένδυση προστασίας**

Η εσωτερική επένδυση θα συνιστάται από ομοιογενές στρώμα τσιμεντοκονίας εφαρμοζόμενης εργοστασιακά με φυγοκεντρικές μεθόδους.

Το ονομαστικό πάχος της επένδυσης καθορίζεται (με βάση τα ανωτέρω πρότυπα) ως εξής:

**ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ (EN 545)**

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Ονομαστικό πάχος επένδυσης (mm)
D40 - D300	3,0
D300 - D600	5,0
D700 - D1200	6,0
D1400 - D2000	9,0

Η επένδυση με τσιμεντοκονία δεν επεκτείνεται στους κώδωνες ή το εσωτερικό των φλαντζών σύνδεσης. Οι περιοχές αυτές του σωλήνα θα προστατεύονται με βαφή ακρυλικής ρητίνης με βάση το νερό, πάχους τουλάχιστον 100 μm.

Η επιφάνεια της επένδυσης θα είναι ομοιόμορφη και λεία, αλλά σύμφωνα με τα πρότυπα EN 545 γίνονται αποδεκτές σποραδικές διαμήκειες και εγκάρσιες ρηγματώσεις εύρους από 0,6 έως 1,00 mm (κλιμακώνεται ανάλογα με την διάμετρο). Οι ρηγματώσεις αυτές οφείλονται στην συστολή ξήρανσης της κονίας και εφ' όσον δεν υπερβαίνουν τα ανωτέρω όρια, δεν επηρεάζουν την σταθερότητα της επένδυσης και κλείνουν κατά την έκθεση της επένδυσης στο νερό.

Τυχόν φθορές της εσωτερικής επένδυσης ή τοπικές ρηγματώσεις πέραν των ορίων που γίνονται αποδεκτά σύμφωνα με τα πρότυπα μπορούν να αποκαθίστανται με εποξειδικό κονίαμα, υπό την προϋπόθεση ότι οι επιφάνειες των ατελειών δεν θα επεκτείνονται σε επιφάνεια μεγαλύτερη του ενός τεταρτοκύκλιου της επένδυσης. Εκτενέστερες φθορές καθιστούν το τεμάχιο ακατάλληλο προς εγκατάσταση.

Η εσωτερική επένδυση τσιμεντοκονιάματος των σωλήνων από ελατό χυτοσίδηρο πρέπει να συμμορφώνεται με τις ακόλουθες απαιτήσεις.

- Η επένδυση τσιμεντοκονιάματος των σωλήνων από ελατό χυτοσίδηρο πρέπει να αποτελεί ένα πυκνό, ομοιογενές στρώμα που καλύπτει το σύνολο της εσωτερικής επιφάνειας του κυλίνδρου του σωλήνα.
- Πριν την εφαρμογή της επένδυσης, η μεταλλική επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από χαλαρά υλικά, λάδια ή γράσα.

- Το μείγμα του τσιμεντοκονιάματος πρέπει να αποτελείται από τσιμέντο, άμμο και νερό. Αν χρησιμοποιηθούν προσμίξεις, αυτές πρέπει να συμμορφώνονται με την παράγραφο 4.1.4 του EN545 και πρέπει να δηλωθούν. Η αναλογία της μάζας της άμμου προς τη μάζα του τσιμέντου δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3,5. Κατά τη φάση της ανάμειξης, η αναλογία της συνολικής μάζας του νερού προς το τσιμέντο εξαρτάται από τη διαδικασία κατασκευής και πρέπει να καθορίζεται έτσι ώστε η επένδυση να είναι σύμφωνη με τις παραγράφους 4.5.3.2 και 4.5.3.3 του EN545.
- Το τσιμέντο πρέπει να συμμορφώνεται με το αναφερόμενο στο Πρότυπο EN 197-1. Το νερό που χρησιμοποιείται στο μείγμα του κονιάματος πρέπει να θεωρείται ότι συμμορφώνεται με την *Οδηγία Πόσιμου Νερού* 98/83/ΕΚ. Για τη μεταφορά μη επεξεργασμένου νερού μπορεί να χρησιμοποιηθεί τσιμέντο με υψηλή περιεκτικότητα σε αλουμίνα, που υπόκειται σε εθνικούς κανονισμούς.
- Μετά την εφαρμογή της νωπής επένδυσης, πρέπει να εφαρμοστεί ελεγχόμενη σκλήρυνση ώστε να παρασχεθεί επαρκής ενυδάτωση στο τσιμέντο.
- Η σκληρυμένη επένδυση πρέπει να συμμορφώνεται με τις παραγράφους 4.1.4, 4.5.3.2 και 4.5.3.3 του EN545.

### **Αντοχή τσιμεντοκονίας**

Όταν μετρηθεί σύμφωνα με την παράγραφο 7.1 του EN545, η αντοχή του τσιμεντοκονιάματος στη συμπίεση μετά από 28 ημέρες σε συνθήκες σκλήρυνσης δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 50 MPa.

Όλα τα παραπάνω θα πιστοποιούνται από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης.

### **Εξωτερική επένδυση προστασίας**

Η εξωτερική επικάλυψη των φυγοκεντρικά χυτών σωλήνων από ελατό χυτοσίδηρο θα περιλαμβάνει ένα στρώμα κράματος αλουμινίου και μεταλλικού ψευδαργύρου, καλυμμένο με μία τελική επίστρωση από βαφή ακρυλικής ρητίνης με βάση το νερό, χρώματος μπλε για τα δίκτυα ύδρευσης και άρδευσης, πάχους τουλάχιστον 100μm.

Πριν από την εφαρμογή του κράματος αλουμινίου και ψευδαργύρου, η επιφάνεια του σωλήνα θα είναι στεγνή και απαλλαγμένη από σκουριά ή από ξένη ύλη όπως λάδι ή γράσο.

### **Χαρακτηριστικά επικάλυψης**

Η επικάλυψη του κράματος αλουμινίου-μεταλλικού ψευδαργύρου, θα καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα και θα διαμορφώνει ένα πυκνό συνεχές και ομοιόμορφο στρώμα, απαλλαγμένο από ατέλειες όπως εμφανή μπαλώματα ή έλλειψη συνάφειας.

Η εφαρμογή του κράματος αλουμινίου-ψευδαργύρου, θα πραγματοποιείται με την μέθοδο του ηλεκτρικού τόξου (Electric Arc) και όχι δια ψεκασμού ή άλλης μεθόδου.

Η ποσότητα μάζας του κράματος αλουμινίου-ψευδαργύρου ανά μονάδα επιφάνειας θα είναι ίση με 400gr/m<sup>2</sup>.

Η αναλογία του κράματος αλουμινίου-ψευδαργύρου θα είναι:

- Αλουμίνιο 15%
- Ψευδάργυρος 85%

### **Στρώση τελειώματος**

Η στρώση τελειώματος θα καλύπτει ομοιόμορφα όλη την επιφάνεια του στρώματος κράματος αλουμινίου μεταλλικού ψευδαργύρου και θα είναι απαλλαγμένη από ελαττώματα όπως εμφανή μπαλώματα ή έλλειψη συνάφειας.

Το μέσο πάχος της στρώσης τελειώματος, η οποία θα αποτελείται από βαφή ακρυλικής ρητίνης με βάση το νερό, δεν θα είναι μικρότερο από 100μm.

### **Είδη συνδέσμων και διασύνδεση**

#### **Γενικά**

Το υλικό των ελαστικών παρεμβυσμάτων θα αποτελείται από EPDM και θα είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του προτύπου EN681-1.

### **Εύκαμπτοι σύνδεσμοι**

Οι διαστάσεις των εύκαμπτων συνδέσμων θα πρέπει να αντιστοιχούν με τις εξωτερικές διαμέτρους του ευθέως άκρου DE.

Επίσης οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα πρέπει να βρίσκονται εντός των ορίων ανοχής των ευθέων άκρων DE, ώστε να προσφέρεται η δυνατότητα σύνδεσης των σωλήνων με διαφόρους τύπους εύκαμπτων συνδέσμων.

Οι σύνδεσμοι θα είναι σχεδιασμένοι ώστε να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- α) να αντέχουν διαρκώς και χωρίς διαρροή στην μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας (PMA) των αντίστοιχων σωλήνων και ειδικών τεμαχίων σύνδεσης ή στη δική τους PMA όπως δίνεται από τους καταλόγους του κατασκευαστή, οποιαδήποτε εξ' αυτών είναι η μικρότερη. Αυτό εφαρμόζεται κάτω από όλες τις κανονικές συνθήκες λειτουργίας, περιλαμβανομένων των προβλεπόμενων υπερπίεσεων λόγω πλήγματος και των κινήσεων των συνδέσμων (γωνιακές, ακτινικές, αξονικές).
- β) να είναι στεγανοί κάτω από εσωτερική αρνητική πίεση, που μπορεί να συμβεί σε συνθήκες πλήγματος.
- γ) να αντέχουν χωρίς εισροή νερού εξωτερική υδροστατική πίεση 2 bar, όταν προορίζονται για χρήση σε βάθος μεγαλύτερο από 5μ. κάτω από τη στάθμη του νερού (π.χ. ποταμός, λίμνη, υδροφορέας).

Τα παραπάνω θα πιστοποιούνται από τρίτο ανεξάρτητο φορέα.

### **Αυτοαγκυρούμενοι σύνδεσμοι**

Σωλήνες με αυτοαγκυρούμενους συνδέσμους χρησιμοποιούνται για τη συγκράτηση του αγωγού στα σημεία όπου παρεμβάλλονται ειδικά εξαρτήματα π.χ. αλλαγής κατεύθυνσης.

Το απαιτούμενο μήκος στερέωσης με αυτοαγκυρούμενους σωλήνες επεκτείνεται ανάντη και κατάντη του ειδικού εξαρτήματος όπως προβλέπεται στη μελέτη.

Ο σύνδεσμος αγκύρωσης θα αποτελείται από δύο θαλάμους στην μούφα του σωλήνα κατασκευασμένους εργοστασιακά. Στον εσωτερικό θάλαμο τοποθετείται το ελαστικό παρέμβυσμα που παρέχει την στεγάνωση του σωλήνα ενώ στον εξωτερικό θάλαμο τοποθετείται ο δακτύλιος αγκύρωσης. Ο σύνδεσμος θα μπορεί να παραλαμβάνει γωνιακές εκτροπές. Επίσης στο ευθύ άκρο των αγωγών που θα φέρουν τον σύνδεσμο αγκύρωσης δημιουργείται εργοστασιακά μία ραφή στο ευθύ άκρο του σωλήνα.

Η ραφή μπορεί να πραγματοποιηθεί και στο εργοτάξιο σε όσους σωλήνες πραγματοποιηθεί κοπή σε μήκη μικρότερα του τυποποιημένου.

Ο δακτύλιος αγκύρωσης θα είναι κατασκευασμένος από ελατό χυτοσίδηρο και θα μπορεί να παραλάβει μικρή ελαστική παραμόρφωση η οποία θα βοηθά στην τοποθέτησή του.

Οι σωλήνες με αυτοαγκυρούμενους συνδέσμους για πιέσεις λειτουργίας άνω των 18 bar, θα πρέπει να είναι κλάσης C30.

Οι σύνδεσμοι των αυτοαγκυρούμενων σωλήνων δεν θα απαιτούν κοχλίες για την εγκατάστασή τους προκειμένου να αποφευχθεί η διάβρωση και η εξασθένηση της αντοχής του συνδέσμου.

Σε περίπτωση αποκλίσεων της χάραξης από την προβλεπόμενη στη μελέτη λόγω πχ μη προβλεπόμενων εμποδίων, κατασκευαστικών δυσχερειών κ.α., ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκπονήσει ειδική μελέτη αγκυρώσεων για την ασφαλή στερέωση του αγωγού στις συνθήκες λειτουργίας και δοκιμής που προβλέπονται στη μελέτη την οποία θα υποβάλει προς έγκριση στην Υπηρεσία.

### **Υλικά σε επαφή με νερό**

Οι σωλήνες από έλατο χυτοσίδηρο και οι σύνδεσμοί τους δεν θα πρέπει να μεταβάλλουν την ποιότητα του νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση ή άρδευση και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των εγχώριων και ευρωπαϊκών υγειονομικών κανονισμών για τον τελικό χρήστη και να σχετικά πιστοποιούνται από ανεξάρτητο φορέα.

### **Επικαλύψεις εξαρτημάτων**

Όλα τα εξαρτήματα, θα πρέπει να παραδίδονται εξωτερικά και εσωτερικά επικαλυμμένοι με εποξειδική επικάλυψη σύμφωνα με το EN 14901.

Όλες οι φινιρισμένες εσωτερικές επενδύσεις πρέπει να συμμορφώνονται με την παράγραφο 4.1.4.

### **Σήμανση σωλήνων και εξαρτημάτων**

Όλοι οι σωλήνες και όλα τα εξαρτήματα πρέπει να σημαίνονται κατά τρόπο ευανάγνωστο και ανεξίτηλο στο χρόνο και πρέπει να φέρουν τουλάχιστον τις παρακάτω πληροφορίες:

- την επωνυμία ή το σήμα του κατασκευαστή,
- το χρόνο κατασκευής,

- το χαρακτηρισμό ότι πρόκειται για ελατό χυτοσίδηρο,
- το DN,
- την κατάταξη PN των φλαντζών για φλαντζωτά συστατικά μέρη,
- την αναφορά στο Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 545,
- την κλάση πίεσης των φυγοκεντρικά χυτευμένων σωλήνων.

#### Πιστοποίηση σωλήνων και εξαρτημάτων

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα τους θα ελέγχονται σύμφωνα με τις προαναφερθείσες μεθόδους του EN545. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα πιστοποιητικά παραγωγής (όχι δοκιμών) από τον προτεινόμενο κατασκευαστή των σωλήνων και εξαρτημάτων ελατού χυτοσιδήρου, στην Αρμόδια Ελεγκτική Υπηρεσία:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας 9001:2008 σύμφωνα με την παράγραφο 9.3.1. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης 14001:2004
- Πιστοποιητικό κατασκευής σωλήνων και εξαρτημάτων σύμφωνα με το EN545:2010.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας όλων των χρησιμοποιούμενων υλικών σε σωλήνες και εξαρτήματα για την χρήση σε δίκτυα νερού και των υλικών επιδιόρθωσης των σωλήνων σύμφωνα με την παράγραφο 4.1.4. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας της εσωτερικής τσιμεντοκονίας για πόσιμο νερό σύμφωνα με την παράγραφο 4.1.4. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας τσιμεντοκονίας σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 98/83/EC σύμφωνα με την παράγραφο 4.5.3.1. του EN545:2010.
- Πιστοποίηση της τσιμεντοκονίας κατά CE και κατά EN197-1 σύμφωνα με την παράγραφο 4.5.3.1. του EN545:2010..
- Πιστοποιητικό αντοχής τσιμεντοκονίας σε θλίψη κατ'ελάχιστον 50 Μpa έπειτα από 28 μέρες τοποθέτησης της τσιμεντοκονίας σύμφωνα με την παράγραφο 4.5.3.2. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας των ελαστικών παρεμβυσμάτων για νερό σύμφωνα με την παράγραφο 4.1.4. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης των ελαστικών παρεμβυσμάτων σύμφωνα με το EN681-1 κατά την παράγραφο 4.1.3.1. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό αντοχής σε πίεση των συνδέσμων (απλών και αυτοαγκυρούμενων) σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.2. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας της εποξειδικής βαφής σύμφωνα με το EN14901 και την παράγραφο 4.1.4. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό εξωτερικής επένδυσης κράματος αλουμινίου ψευδαργύρου, σύμφωνα με το EN545:2010 και εκπόνησης μελέτης μακροπρόθεσμης συμπεριφοράς, παράρτημα D παράγραφος D.D.2.

Όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά θα έχουν εκδοθεί από τρίτο διεθνή ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης (BV, TÜV, κλπ.) ο οποίος θα είναι διαπιστευμένος και πιστοποιημένος σύμφωνα με το EN45011 και EN45012. Όλα τα πιστοποιητικά θα αφορούν τα παραπάνω πρότυπα στην τελευταία τους έκδοση και θα αφορούν την παραγωγική διαδικασία.

Επίσης θα πρέπει να παραδοθεί στην Ελέγχουσα Υπηρεσία εδαφολογική μελέτη στην οποία θα αναφέρεται η καταλληλότητα του τύπου της εξωτερικής επένδυσης των σωλήνων ελατού χυτοσιδήρου την οποία προτείνει ο κατασκευαστής των σωλήνων. Η μελέτη θα εκπονηθεί βάσει μετρήσεων κατά μήκος του αγωγού, οι οποίες θα πραγματοποιηθούν με αναγνωρισμένες μεθόδους.

#### Μέθοδος εγκατάστασης

##### *Φορτοεκφορτώσεις - αποθήκευση*

Οι σωλήνες, για διαμέτρους έως DN 400, παραδίδονται συνήθως σε δεσμίδες, ενώ σε μεγαλύτερες διαμέτρους μεμονωμένοι.

Στην περίπτωση δεσμίδων απαγορεύεται η ανάρτηση από τις ταινίες πρόσδεσης της δεσμίδας.

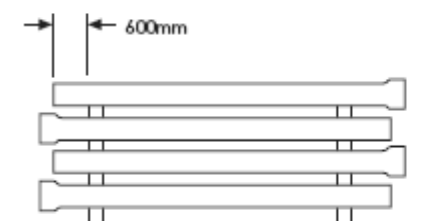
Γενικώς απαγορεύεται η ανάρτηση με συρματόσχοινα ή αλυσίδες λόγω του κινδύνου ολισθήσεως τους κατά την ανάρτηση, με αποτέλεσμα την πρόκληση φθορών στην εξωτερική προστατευτική στρώση.



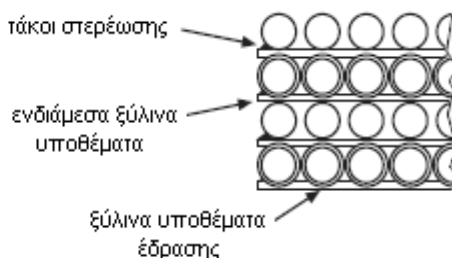
Απαγορεύεται επίσης η ανάρτηση περισσοτέρων του ενός σωλήνων (όταν δεν είναι διαμορφωμένοι σε δεσμίδες από το εργοστάσιο), εκτός εάν χρησιμοποιείται παλέτα.

Για την ανάρτηση θα χρησιμοποιούνται επίπεδοι μάντες επαρκούς αντοχής (τουλάχιστον 2 ton) ή άγκιστρα πρόσδεσης άκρων.

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στοιβάσια κατά στρώσεις με παρεμβολή ξύλινων υποθεμάτων, κατά τρόπο ώστε στην πλευρά του κώδωνα του ενός σωλήνα να αντιστοιχεί το ευθύγραμμο άκρο του γειτονικού.



Διάταξη στοιβάσιας σωλήνων (όψη)



Διάταξη στοιβάσιας σωλήνων (τομή)

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια κατά την αποθήκευσή τους δεν θα έρχονται απ' ευθείας σε επαφή με το έδαφος, αλλά θα παρεμβάλλονται πάντοτε υποθέματα (συνήθως ξύλινα).

Οι δακτύλιοι στεγάνωσης θα φυλάσσονται στην εργοστασιακή τους συσκευασία μέχρι την χρησιμοποίησή τους σε στεγασμένο χώρο.

Κατά την αποθήκευση/ φύλαξη των υλικών θα λαμβάνεται πρόνοια ώστε να μην εισχωρούν ρύποι στο εσωτερικό των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων.

Το μέγιστο ύψος στοιβάσης (αριθμός επαλλήλων σειρών σωλήνων) εξαρτάται από την κλάση του σωλήνα (ΚΡ κ.λπ.) και την διάμετρό του. Γενικώς το ύψος των στοιβών δεν θα υπερβαίνει τα 2,00 m, σε κάθε δε περίπτωση θα εφαρμόζονται οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή.

Εφιστάται η προσοχή στην ασφάλιση των αποθηκευμένων σωλήνων έναντι πλευρικής ολίσθησης. Σε κάθε περίπτωση οι ακραίοι σωλήνες της στοιβάσιας θα ασφαλιζονται με παρεμβολή ξύλινων σφηνών.

#### Κοπή σωλήνων

Εάν απαιτείται η χρησιμοποίηση τμημάτων σωλήνα μήκους μικρότερου του τυποποιημένου η κοπή θα γίνεται με δισκοπρίονο με κοπτικά κατάλληλα για τον ελατό χυτοσίδηρο. Για την κοπή σωλήνων μεγάλων διαμέτρων απαιτείται ειδική διαμόρφωση κοπτικής διάταξης με στεφάνη - οδηγό προκειμένου να επιτευχθεί τομή κατά επίπεδο κάθετα προς τον άξονα (απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή σύνδεση με τον κώδωνα του επόμενου τμήματος).

#### Τοποθέτηση σωλήνων στο όρυγμα

Η γωνία εκτροπής μεταξύ των διαδοχικών σωλήνων τόσο οριζοντιογραφικά, όσο και υψομετρικά δεν θα υπερβαίνει τα όρια που συνιστά ο κατασκευαστής (για τον κατά περίπτωση τύπο των συνδέσμων) και πάντως δεν θα είναι μεγαλύτερη από:

5° για σωλήνες Φ100 – Φ150

4° για σωλήνες Φ200 – Φ300

3° για σωλήνες Φ350 – Φ600

2° για σωλήνες Φ750 – Φ800

1 ½° για σωλήνες Φ900 – Φ1400

Πριν από τον καταβίβαση των σωλήνων στο όρυγμα θα ελέγχεται το υπόστρωμα έδρασης, το οποίο θα πρέπει να είναι ομαλό, απαλλαγμένο από εξέχοντες αιχμηρούς λίθους και στην προβλεπόμενη από την μελέτη στάθμη.

Γενικώς οι σωλήνες θα εδράζονται σε στρώση άμμου πάχους 15 cm (εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στην μελέτη). Η εξασφάλιση της προβλεπόμενης από την μελέτη στάθμης θα γίνεται με την τοποθέτηση δύο

τουλάχιστον ξύλινων υποθεμάτων ανά τεμάχιο σωλήνα, εγκιβωτισμένων πλευρικά με την άμμο έδρασης, ώστε να μην εξέχουν και δημιουργούν συνθήκες σημειακής στήριξης.

Ο καταβίβασμός των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με επίπεδους ιμάντες, ονομαστικής αντοχής κατάλληλης για το εκάστοτε βάρος των σωλήνων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων και αγκίστρων χωρίς ελαστική προστατευτική επένδυση απαγορεύεται.

Κατά τον εγκιβωτισμό του σωλήνα το υλικό επίχωσης θα καθοδηγείται και κάτω από το σωλήνα και θα συμπυκνώνεται κατά στρώσεις εκατέρωθεν του σωλήνα εναλλάξ ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης πλευρική στήριξη του αγωγού. Η συμπύκνωση στην ζώνη αυτή θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή με χρήση τυπάδων, για την αποφυγή κακώσεων στην εξωτερική προστατευτική επένδυση.

Οι εργαζόμενοι στα έργα δεν επιτρέπεται να βαδίζουν πάνω στον σωλήνα εάν δεν φορούν ελαστικά υποδήματα.

Τυχόν ζημιές στην προστατευτική επένδυση κατά την διάρκεια τοποθέτησης των σωλήνων θα αποκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή ή /και τις εντολές της Υπηρεσίας με δαπάνες του Αναδόχου.

Κατά την διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το ελεύθερο άκρο θα πωματίζεται για προστασία του σωλήνα από την είσοδο ξένων σωμάτων.

### **Ειδικά τεμάχια - ωτίδες - συνδέσεις**

Τα ειδικά τεμάχια αλλαγής κατεύθυνσης ή διατομής (γωνίες, ταυ, σταυροί, συστολές) θα έχουν απολήξεις τύπου κώδωνα (μούφα) και η σύνδεση αυτών θα γίνεται με παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου στεγάνωσης.

Για την σύνδεση βανών κ.λπ. ρυθμιστικών συσκευών θα χρησιμοποιούνται στοιχεία με ωτίδες (φλαντζωτά άκρα).

Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια θα είναι κατηγορίας K11 - K12 κατά EN 545, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην Μελέτη.

Οι ωτίδες θα είναι διαμορφωμένες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 2531:1998-08 (όσον αφορά στην διάταξη των οπών κοχλίωσης) για συμβατότητα με τις ρυθμιστικές συσκευές.

Οι κοχλίες σύνδεσης θα είναι από χάλυβα υψηλής αντοχής, γαλβανισμένοι ή επικαδμιωμένοι.

Οι συνδέσεις των υπέργειων τμημάτων του δικτύου (εάν υπάρχουν) θα είναι φλαντζωτές τυποποιημένες κατά ISO 2531:1998-08 ή μέσω συστήματος κοχλιωτών ταχυσυνδέσμων που προτείνει ο κατασκευαστής (πατέντα κατασκευαστή).

Για την εφαρμογή μη τυποποιημένων κοχλιωτών συνδέσμων απαιτείται η έγκριση της Υπηρεσίας.

### **Συνδέσεις των αγωγών και των ειδικών τεμαχίων**

Οι συνδέσεις θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων είτε με σύστημα μούφας - ελαστικού δακτυλίου είτε με φλάντζες είτε με ειδικά τεμάχια σύνδεσης.

Πριν από την προσέγγιση του σωλήνα στο όρυγμα θα επιθεωρείται και θα καθαρίζεται η εσωτερική επιφάνεια του κοιλώματος υποδοχής (μούφας) και η ευθύγραμμη απόληξη του ήδη τοποθετηθέντος σωλήνα.

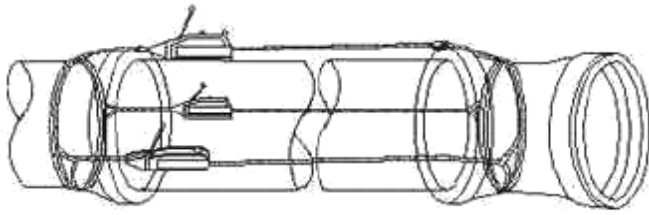
Ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας θα τοποθετείται διπλωμένος εντός του κοιλώματος υποδοχής (μούφας) και θα προσαρμόζεται προσεκτικά στην εγκοπή.

Το βλήτρο (το άκρο του σωλήνα που εισέρχεται εντός του κοιλώματος υποδοχής του επόμενου σωλήνα) φέρει λοξοτμημένα άκρα από το εργοστάσιο. Εάν ο χρησιμοποιούμενος σωλήνας προέκυψε από τομή θα διαμορφώνεται με τρόχισμα η απαιτούμενη λοξότμηση, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

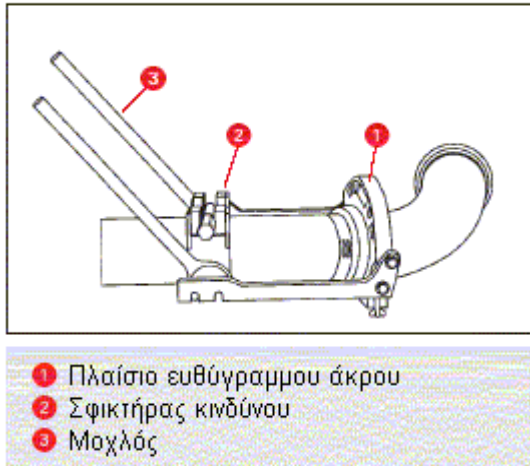
Για την διευκόλυνση της σύνδεσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα λιπαντικά, αδιάλυτα στο νερό, άοσμα και χημικώς σταθερά στην περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του δικτύου. Εάν το δίκτυο προβλέπεται για την μεταφορά πόσιμου νερού τα λιπαντικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποσिमότητας.

Ο προς σύνδεση σωλήνας (ή ειδικό τεμάχιο) θα ευθυγραμμίζεται και θα εισπιέζεται μέχρι την γραμμή - οδηγό (εγγάρακτη) με χρήση ειδικών προς τούτο εξαρτημάτων (βλ. σχήμα) τύπου ναυτικού κλειδιού.

Η προώθηση μπορεί να γίνει και με τον κουβά εκσκαφέα, με παρεμβολή όμως τακαρίας που θα εξασφαλίζει την συμμετρική κατανομή της ασκούμενης δύναμης στην περίμετρο του σωλήνα.

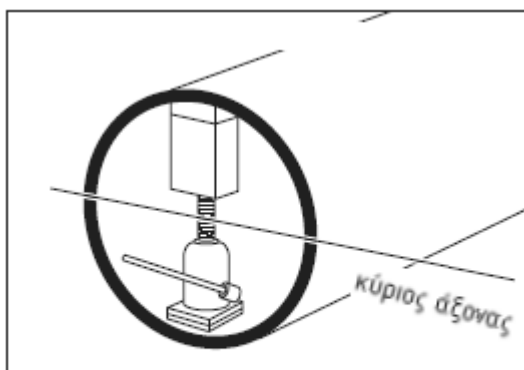


Εξοπλισμός σύνδεσης αγωγών

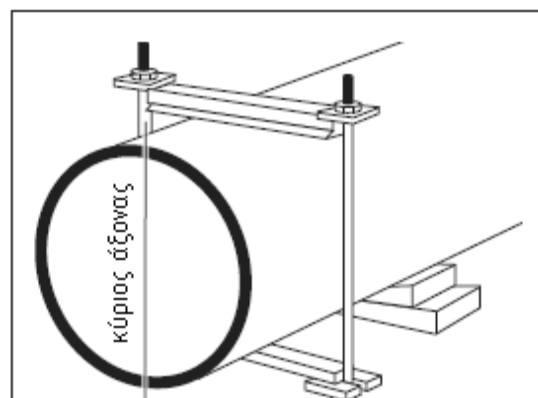


Τυπική συσκευή συναρμολόγησης ειδικών τεμαχίων

Η ορθή επαφή του βλήτρου με τον ελαστικό σύνδεσμο θα ελέγχεται με την βοήθεια λεπτού ελάσματος το οποίο θα συναντά τον ελαστικό σύνδεσμο στο ίδιο βάθος σε όλες τις θέσεις της περιμέτρου του σωλήνα. Επιστάται η προσοχή στην τήρηση της κανονικότητας της διατομής, ιδιαίτερα στους σωλήνες μεγάλων διαμέτρων. Οι σωλήνες αυτοί μπορεί για διάφορους λόγους να εμφανίσουν ελλειπτικότητα (ovality). Για την επιτυχή σύνδεσή τους απαιτείται η χρήση εσωτερικών γρύλλων (όταν μπορούν να αφαιρεθούν) ή εξωτερικών κοχλιωτών διατάξεων τάνυσης.



Αποκατάσταση ελλειψοειδούς παραμόρφωσης με εσωτερικό γρύλλο



Αποκατάσταση ελλειψοειδούς παραμόρφωσης με εξωτερικό πλαίσιο

Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

#### *Δοκιμασίες – παραλαβή υλικών*

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 545 οι σωλήνες που φέρουν σήμανση CE προέρχονται από παραγωγική διαδικασία που εφαρμόζει συνεχές σύστημα ποιοτικών ελέγχων οπότε δεν απαιτείται η εκτέλεση περαιτέρω δοκιμών παρά μόνον η προσκόμιση των σχετικών πιστοποιητικών.

Οι σωλήνες και τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια που πρόκειται να εγκατασταθούν θα προέρχονται από την ίδια βιομηχανία εκτός αν αποδεχθεί η Υπηρεσία υλικά από περισσότερους προμηθευτές.

Στην περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο γεννηθούν αμφιβολίες ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υλικών, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου πρόσθετες σποραδικές δοκιμές επί υλικών προσκομιζόμενων στο εργοτάξιο για τοποθέτηση, σε εργαστήριο πιστοποιημένο κατά EN ISO/IEC 17025:2005-08 (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories -- Γενικές απαιτήσεις για την επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων) ή άλλο εργαστήριο αντοχής υλικών της έγκρισής της.

Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, μπορεί να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της επιλογής του Κυρίου του Έργου. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν τελικά την καταλληλότητα των υλικών ή την ανάγκη ολικής ή μερικής απόρριψής τους.

Η αποδοχή των υλικών στο εργοτάξιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή τους ως εγκατεστημένων, αφού αδέξιοι χειρισμοί από το προσωπικό του Αναδόχου κατά την μεταφορά, προσέγγιση, τοποθέτηση, σύνδεση, δοκιμασίες και επίχωση είναι δυνατό να οδηγήσουν σε φθορές ή ζημιές.

#### *Έλεγχοι αποπερατωθέντος δικτύου*

Μετά την αποπεράτωση κάθε τμήματος του δικτύου θα πραγματοποιούνται κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη (κατά την διάρκεια της κατασκευής, σε εμφανή σημεία πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης ή στα φρεάτια βανών).
- Έλεγχος συνδεσμολογίας σωλήνων και προστασίας (εξωτερικής και εσωτερικής) σωλήνων και ειδικών τεμαχίων (κατά την φάση της κατασκευής ή/και επί ορατών τμημάτων πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης).
- Έλεγχος αποκλίσεων συνδέσμων. Η διαπίστωση αποκλίσεων μεγαλύτερων των αποδεκτών συνεπάγεται την επανατοποθέτηση και επανασύνδεση των σωλήνων (έλεγχοι κατά την διάρκεια της κατασκευής).
- Έλεγχος Πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.

Τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση, βλάβες στην προστασία των αγωγών, εμφανείς κακοτεχνίες ενδεικτικές του ότι δεν τηρήθηκε η παρούσα Προδιαγραφή δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

#### **Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση**

##### **Γενικά**

Η δοκιμή στεγανότητας θα γίνεται μετά από την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- προδοκιμασία (κατά τμήματα του δικτύου).
- κύρια δοκιμή σε πίεση (κατά τμήματα του δικτύου).
- γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το ανοιχτό τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Η οποιαδήποτε εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι ενδεικτικώς από 500 μέχρι 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με τοποθέτηση (προσωρινή) φλαντζωτών ταπών.

Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας  $\pm 1$  lt, και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 atm. Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο Ανάδοχος θα διαθέσει εκπαιδευμένο προσωπικό, που θα είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

### **Προδοκιμασία**

Αφού πληρωθεί με νερό, το υπό δοκιμή τμήμα παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση. Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, θα αποκατασταθεί η ζημιά και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

### **Κυρίως δοκιμασία πίεσης**

Η δοκιμή θα εφαρμόζεται μόνο στα δίκτυα υπό πίεση μετά την αποκατάσταση τυχόν μετατοπίσεων ή διαρροών ύδατος που εντοπίστηκαν κατά την προδοκιμασία και θα διαρκεί τουλάχιστον 12 ώρες.

Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) του υλικού για πίεσης λειτουργίας μέχρι 18 bar. Σε δίκτυα ή τμήματα δικτύων όπου η πίεση λειτουργίας ξεπερνά τα 18 bar θα αυξάνεται η πίεση κατά 5 bar για την πραγματοποίηση της δοκιμής.

Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης, θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα.

Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής αν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ορίου αυτού θα ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν εντοπισθούν διαρροές ύδατος, παρά το ότι προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο, οπότε απαιτείται εκκένωσή του και επανάληψη της δοκιμής.

### **Γενική δοκιμασία**

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της δοκιμασίας ανά τμήμα δικτύου, το όρυγμα θα επαναπληρώνεται σε ολόκληρο το μήκος των δοκιμασθέντων τμημάτων, χωρίς όμως να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως.

Κατά την φάση της επίχωσης η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται σε επίπεδα μικρότερα της ονομαστικής προς διαπίστωση τυχόν φθορών στους σωλήνες (τυχόν πτώση πίεσης θα φαίνεται στα μανόμετρα). Αφού ολοκληρωθεί η επαναπλήρωση των ορυγμάτων κατά τμήμα, οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία με πίεση σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο.

Η διάρκεια της δοκιμασίας θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πίεσεως.

Η ολοκλήρωση της επίχωσης του δικτύου θα πραγματοποιείται με την κάλυψη των αφεθέντων μεταξύ των τμημάτων κενών, μόνο μετά την επιτυχή διεξαγωγή της παραπάνω δοκιμασίας.

### **Πρωτόκολλο δοκιμασιών**

Τα στοιχεία και τα αποτελέσματα των δοκιμασιών θα καταχωρούνται σε πρακτικό που θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της Επίβλεψης και τον Ανάδοχο.

### **Πλύση και αποστείρωση δικτύου ύδρευσης**

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της γενικής υδραυλικής δοκιμής θα ακολουθεί η πλύση του δικτύου για να καθαρίσουν οι σωλήνες από ξένα σώματα και λεπτόκοκκα υλικά.

Το νερό πλύσης θα είναι πόσιμο και θα διοχετεύεται στις σωληνώσεις από το έργο κεφαλής του δικτύου. Η εκκένωση του δικτύου θα γίνεται από τους εκκενωτές. Οι πλύσεις θα συνεχίζονται μέχρις ότου τα λαμβανόμενα δείγματα νερού είναι απολύτως διαυγή και χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα συστατικά.

Αφού ολοκληρωθεί η πλύση, το δίκτυο θα αποστειρώνεται με την προσθήκη στο νερό κατάλληλων απολυμαντών (π.χ. χλωρίο). Το διάλυμα χημικών προσθέτων θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα

παραμένει επί 3ωρο τουλάχιστον στο δίκτυο, του οποίου όλες οι δικλείδες θα είναι κλειστές. Θα ακολουθήσει έκπλυση των σωλήνων με διοχέτευση νερού από την πηγή υδροδότησης.

Μετά την απόπλυση της εγκατάστασης με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από διαφορετικά σημεία και από σημεία εκτός της νέας εγκατάστασης κοντά στο σημείο τροφοδοσίας της. Το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου των δειγμάτων που προέρχονται από θέσεις της νέας εγκατάστασης δεν θα υπερβαίνει το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης. Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν πληρούται, θα γίνει νέα έκπλυση όλης της εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία, έως ότου επιτευχθεί η παραπάνω απαίτηση.

#### Όροι και απαιτήσεις υγιεινής – ασφαλείας & προστασίας περιβάλλοντος

##### Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των σωλήνων:

- Εκφόρτωση υλικών μέσω γερανοφόρου οχήματος.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα απασχοληθεί θα διαθέτει εμπειρία σε εργασίες κατασκευής υδραυλικών δικτύων (αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών).

##### Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων” και την Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.)

- Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΠΕΤΕΠ θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές/σωληνουργικές εργασίες.
- Υποχρεωτική χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών και κατ’ελάχιστον:

Προστατευτική ενδυμασία	EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method:Punctureresistance - Προστατευτικήενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
Προστασία χεριών και βραχιόνων	EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντιαπροστασίαςέναντιμηχανικώνκινδύνων.
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. AdditionalSpecificationsSupersededbyENISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο ENISO 20345:2004).
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤΕΝ 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσαπροστασίαςματιώνκαιπροσώπουτύπουμεταλλικούπλέγματοςγιαβιομηχανικήκαιμηβιομηχανικήχρήσηέναντιμηχανικώνκινδύνωνήκαιθερμότητας

#### Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

#### *Σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο*

Η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση το αξονικό μήκος σε μέτρα (m) των σωληνώσεων που εγκαταστάθηκαν ανά ονομαστική διάμετρο και ανάλογα με τον τύπο σύνδεσης (απλός ή αυτοαγκυρούμενος σωλήνας).

- Στο μήκος των επιμετρούμενων σωλήνων δεν προμετρώνται τα ειδικά τεμάχια.
- Δεν γίνεται διάκριση μεταξύ σωλήνων με κώδωνα και φλαντζωτών σωλήνων.

### **3. Ειδικά τεμάχια**

---

Τα ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο επιμετρώνται σε βάρος (kg), σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στους καταλόγους του εγκεκριμένου προμηθευτή. Δεν γίνονται αποδεκτά τα αποτελέσματα ζύγισης μεγαλύτερα των τιμών βάρους που αναγράφονται στους καταλόγους των προμηθευτών.

### **4. Σώματα αγκύρωσης**

---

Τα σώματα αγκύρωσης για τη στερέωση του αγωγού επιμετρώνται ανεξάρτητα, ανάλογα με τις επιμέρους εργασίες κατασκευής τους (εκσκαφές, σκυροδέματα κ.λπ.) και πληρώνονται βάσει των σχετικών άρθρων Τιμολογίου. Δεν λαμβάνονται υπόψη διαστάσεις μεγαλύτερες των θεωρητικών.

### **5. Περιλαμβανόμενες δαπάνες**

---

Στις ως άνω τιμές μονάδας περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και φύλαξη επί τόπου του έργου των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων καθώς και οι απαιτούμενες πλάγιες μεταφορές. Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν εργοστασιακές εσωτερικές και εξωτερικές επενδύσεις σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή.
- Η δαπάνη του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.
- Η φθορά των υλικών και τα υλικά και η εργασία αποκατάστασης των προστατευτικών στρώσεων σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Η πραγματοποίηση των υδραυλικών δοκιμών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και η αποκατάσταση τυχόν διαρροών που θα εντοπισθούν κατά την διεξαγωγή τους.
- Οι δαπάνες προσθέτων ποιοτικών ελέγχων επί των προσκομιζόμενων προς τοποθέτηση υλικών (σωλήνων και ειδικών τεμαχίων).

## **Τ.Π. 7- ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

### **1.ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Αντικείμενο της παρούσας ΤΠ είναι η προμήθεια, η μεταφορά και η πλήρης ενσωμάτωση στο έργο προκατασκευασμένων φρεατίων δικτύων αποχέτευσης ακαθάρτων.

Τα τυποποιημένα φρεάτια δικτύων διακρίνονται σε:

- Φρεάτια επίσκεψης σωληνωτών αγωγών.
- Φρεάτια αλλαγής κατεύθυνσης, κλίσης, διαμέτρων ή/και συμβολής αγωγών.

### **2.ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ - ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

#### **2.1.Ισχύοντα πρότυπα**

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια θα καλύπτουν τις απαιτήσεις του προτύπου EN 1917:2002 «Concrete manholes and inspection chambers, unreinforced, steel fibre and reinforced - Ανθρωποθυρίδες και φρεάτια επίσκεψης από σκυρόδεμα άοπλο ή οπλισμένο ή ενισχυμένο με ίνες χάλυβα».

Το πρότυπο EN 1917:2002 αναφέρεται σε προκατασκευασμένα στοιχεία φρεατίων και θυρίδες επίσκεψης (ανθρωποθυρίδες) για δίκτυα διατομής κυκλικής, ορθογωνικής ή ελλειπτικής διαμέτρου έως Φ 1250mm, βαρύτητας υπό χαμηλή πίεση.

Στο πρότυπο αυτό περιλαμβάνονται και οι απαιτήσεις για τις ενώσεις των φρεατίων με χρήση ελαστομερών, πλαστομερών ή άλλων σφραγιστικών υλικών.

#### **2.2.Υλικά κατασκευής**

Οι αναφερόμενες στην συνέχεια απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά έχουν εφαρμογή στα στοιχεία των φρεατίων που προκατασκευάζονται στο εργοτάξιο (εφόσον διατίθεται ο απαραίτητος σχετικός εξοπλισμός).

Στην περίπτωση στοιχείων φρεατίων βιομηχανικής προέλευσης που μεταφέρονται έτοιμα στο εργοτάξιο προς συναρμολόγηση/ τοποθέτηση, ο Ανάδοχος θα προσκομίζει στην Υπηρεσία προς έλεγχο και αποδοχή, πλήρη φάκελο των τεχνικών χαρακτηριστικών των φρεατίων με πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών καταλληλότητας των επιμέρους ενσωματούμενων υλικών.

##### **2.2.1 Σκυρόδεμα**

Το σκυρόδεμα κατασκευής όλων των στοιχείων των φρεατίων θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C20/25 και θα ελέγχεται κατά την παραγωγή τους στο εργοστάσιο ή στις εργοταξιακές εγκαταστάσεις προκατασκευής.

Η εκ των υστέρων δειγματοληψία πυρήνων σκυροδέματος, εφόσον κρίνεται απαραίτητη από την Υπηρεσία, θα γίνεται σε σημεία του φρεατίου με επαρκές πάχος για την λήψη κυλινδρικού δοκιμίου όπως π.χ. στα στοιχεία βάσης των φρεατίων.

Ο λόγος N/T (νερό προς τσιμέντο) του σκυροδέματος δεν θα υπερβαίνει το 0,45 και η υδατοαπορροφητικότητα το 6%. Η περιεκτικότητα σε χλωριόντα του σκυροδέματος δεν θα υπερβαίνει το 1,0% για άοπλο σκυρόδεμα και το 0,4% για οπλισμένο

Οι ορατές επιφάνειες του σκυροδέματος δεν θα παρουσιάζουν ανωμαλίες, απολεπίσεις και ρηγματώσεις με πάχος μεγαλύτερο από 0,15mm.

Προκειμένου περί δικτύου ακαθάρτων θα χρησιμοποιείται τσιμέντο τύπου IV Πόρτλαντ ανθεκτικού στα θειικά (τσιμέντα SR).



### 2.2.2 Οπλισμός

Ο χρησιμοποιούμενος οπλισμός (όταν προβλέπεται) θα είναι κατηγορίας θα πληροί τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων και της αντίστοιχης «Χαλύβδινοι Οπλισμοί». Ο οπλισμός θα διαμορφώνεται ως μονή ή διπλή εσχάρα ομόκεντρων δακτυλίων ή θα αποτελείται από σπείρες που θα σχηματίζουν κλωβό.

Θα χρησιμοποιούνται αναβολείς (αποστάτες, spacers) καταλλήλων διαστάσεων για την επίτευξη της προβλεπόμενης επικάλυψης.

Για τα φρεάτια που προορίζονται για την κατασκευή δικτύων σε διαβρωτικό περιβάλλον ή πλησίον της θάλασσας συνιστάται το πάχος της επικάλυψης να είναι τουλάχιστον 35mm.

### 2.2.3 Οπλισμός από χαλύβδινες ίνες

Οι χαλύβδινες ίνες (εφόσον προβλέπονται) θα έχουν εφελκυστική αντοχή τουλάχιστον 1000 Μρα και θα πληρούν τις απαιτήσεις του EN 10002-1:2001 «Metallic materials - Tensile testing - Part 1: Method of test at ambient temperature - Μεταλλικά υλικά. Δοκιμές εφελκυσμού. Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος».

Το ποσοστό των χαλύβδινων ινών εντός της μάζας του σκυροδέματος θα είναι αυτό που θα καθορίζεται από την Μελέτη και τα στοιχεία που προσκομίζει το εργοστάσιο παραγωγής.

### 2.2.4 Χυτοσιδηρές βαθμίδες

Τα φρεάτια βάθους μεγαλύτερου από 1,25m φέρουν χυτοσιδηρές βαθμίδες σύμφωνα με την ΤΠ «Βαθμίδες φρεατίων»

Οι χυτοσιδηρές βαθμίδες θα εξέχουν τουλάχιστον κατά 120mm από το τοίχωμα του φρεατίου και θα είναι τοποθετημένες ανά 250mm και 350 mm σε σταθερές αποστάσεις.

Οι βαθμίδες θα πρέπει να παραλαμβάνουν οριζόντια δύναμη εξόγκυσης 5 kN και κατακόρυφη δύναμη 2 kN. Το βέλος κάμψης κατά την εφαρμογή δύναμης 2 kN κατακόρυφα δεν θα υπερβαίνει τα 5mm για μονά σκαλιά και τα 10 mm για διπλά σκαλιά (διπλά σκαλιά εννοούνται αυτά που έχουν σχεδιαστεί με μεγαλύτερο πλάτος για την στήριξη και των δύο ποδιών του αναβάτη).

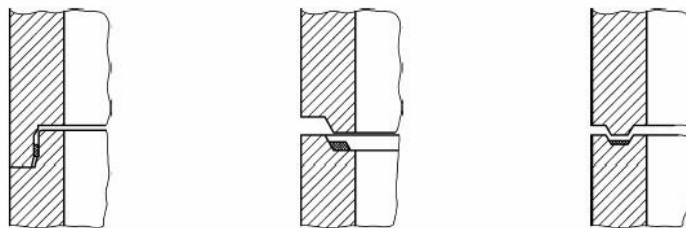
### 2.2.5 Ελαστομερείς δακτύλιοι στεγάνωσης

Οι ελαστομερείς δακτύλιοι θα πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου:

EN 681-1:1996 Elastomeric seals – Material s requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber - Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσεων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό.

Τα ελαστομερή υλικά μπορεί να είναι ενσωματωμένα στα στοιχεία των προκατασκευασμένων φρεατίων ή να παραδίδονται μεμονωμένα προς τοποθέτηση επί τόπου.

Η στεγανότητά τους θα επαληθεύεται με τις μεθόδους δοκιμής που περιγράφονται στο Παράρτημα III (Annex C) του προτύπου EN 1917:2002 (σχετικά στοιχεία θα αναφέρονται στο πιστοποιητικό ή/και τα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή).



Σχήμα 2 :Τυπικές συνδέσεις σπονδύλων

### **2.3.Απαιτούμενα χαρακτηριστικά φρεατίων**

Τα στοιχεία των προκατασκευασμένων φρεατίων (σπόνδυλοι, βάσεις κ.λπ.) θα ικανοποιούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Θα έχουν ελάχιστο πάχος τοιχώματος 150mm.
- Θα είναι σχεδιασμένα για υδραυλική πίεση τουλάχιστον 1atm.
- Θα μπορούν να παραλάβουν τα κινητά φορτία που προβλέπονται από την Μελέτη και κατ' ελάχιστον 300 kNσύμφωνα με το EN 1917:2002.
- Θα διαθέτουν άνοιγμα επίσκεψης διαμέτρου τουλάχιστον 600 mm.

### **2.4.Προκατασκευή φρεατίων**

Στην περίπτωση βιομηχανικής προκατασκευής των φρεατίων το εργοστάσιο κατασκευής θα διαθέτει πιστοποίηση συστήματος ποιότητας κατά EN ISO 9001 (Quality Systems Model for Quality Assurance in Design, Development, Production, Installation and Servicing [ISO 9001 : 1994] [Supersedes EN 29001 : 1987] - Συστήματα διασφάλισης ποιότητας για τον σχεδιασμό, ανάπτυξη, παραγωγή, εγκατάσταση και εξυπηρέτηση [αντικαθιστά το πρότυπο EN 29001:1987]).

Τα επιμέρους στοιχεία των φρεατίων επίσκεψης, συμβολής, κ.λπ. θα παράγονται με χρήση ειδικών τύπων με δονητική ή φυγοκεντρική μέθοδο σκυροδέτησης.

Τα προκατασκευασμένα στοιχεία θα φέρουν κατάλληλη επισήμανση (π.χ. αρίθμηση) για την ευχερή αναγνώρισή τους κατά την συναρμολόγηση και την τοποθέτηση.

Οι σπόνδυλοι θα φέρουν προδιαμορφωμένες οπές για την σύνδεση με τους αγωγούς.

## **3.ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

---

### **3.1.Τοποθέτηση των φρεατίων στην προβλεπόμενη θέση**

Ο πυθμένας των προκατασκευασμένων φρεατίων θα εδράζεται σε στρώση από σκυρόδεμα κοιτόστρωσης C12/15. Η πλήρωση του ορύγματος των φρεατίων, μέχρι το ύψος όπου αρχίζει η οδοστρωσία, θα γίνεται με θραυστό αμμοχάλικο.

Σε περίπτωση μικρών περιθωρίων μεταξύ φρεατίων και ορύγματος που δεν επιτρέπουν την συμπίκνωση του θραυστού υλικού, είναι δυνατόν, μετά από την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, να πληρωθεί το διάκενο με ισχνό σκυρόδεμα κατηγορίας C 8/10.

Η σύνδεση των σπονδύλων των φρεατίων θα γίνεται με επικάθησή τους στην εντορμία του υποκείμενου στοιχείου, αφού τοποθετηθούν βαθιά εντός της εσοχής οι αντίστοιχοι ελαστικοί δακτύλιοι, εκτός αν είναι ήδη τοποθετημένοι από το εργοστάσιο, οπότε απλώς θα ελέγχεται η κατάστασή τους.

Επιπρόσθετα οι συνδέσεις των σπονδύλων στεγανοποιούνται επιμελώς με τσιμεντοκονία πάχους 2 cm ή με ειδικό μείγμα ασφατικής μαστίχης ή με άλλο κατάλληλο σφραγιστικό υλικό, ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον, της έγκρισης της Υπηρεσίας ή σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

Οι λαίμοι των φρεατίων θα προσαρμόζονται στο κύριο σώμα με ιδιαίτερη προσοχή για την προσαρμογή της τελικής στάθμης στο προβλεπόμενο από την μελέτη ερυθρό υψόμετρο της οδού.

Η σύνδεση των αγωγών με το φρεάτιο θα γίνεται με εισχώρηση στις προδιαμορφωμένες οπές τεμαχίων σωλήνα και πάκτωση αυτών με ισχυρή τσιμεντοκονία (των 600 Kgτσιμέντου), ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης στεγανότητα.

Σε περιπτώσεις κατασκευής δικτύων σε μαλακά (ενδοτικά) εδάφη συνιστάται η πάκτωση στοιχείων άφιξης/αναχώρησης σωλήνα μήκους όχι μεγαλύτερου των 50 cm.

Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η καλύτερη κατανομή των διαμήκων παραμορφώσεων (υποχωρήσεων) του δικτύου και αποφεύγεται η άκαμπτη σύνδεση απ' ευθείας επί του φρεατίου που μπορεί να οδηγήσει σε διαρροές μεταξύ του πρώτου (από το φρεάτιο) και του δεύτερου σωλήνα (κατανομή της πιθανής απόκλισης στην σύνδεση των σωλήνων επί δύο ή περισσότερων στοιχείων).

Τα καλύμματα των φρεατίων θα εδράζονται σε χυτοσιδηρά πλαίσια που θα εφαρμόζουν ακριβώς στον λαμό του φρεατίου και θα προσαρμόζονται επακριβώς σ' αυτόν με τσιμεντοκονία ώστε να μην δημιουργείται κενό ή αναβαθμός.

### **3.2. Προστατευτικές επιστρώσεις**

Φρεάτια από οπλισμένα προκατασκευασμένα στοιχεία (δακτυλίους) για δίκτυα ακαθάρτων ή τοποθετούμενα σε διαβρωτικό περιβάλλον ή πλησίον της θάλασσας θα φέρουν προστατευτικές επιστρώσεις, εξωτερικά μεν από ασφαλτικό ή εποξειδικό υλικό (σε έντονα διαβρωτικό περιβάλλον) εσωτερικά δε από εποξειδικής βάσης υλικό (εφόσον πρόκειται περί δικτύων ακαθάρτων).

Οι παραπάνω επιστρώσεις θα εφαρμόζονται στο εργοστάσιο κατασκευής.

## **4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

---

### **4.1. Γενικά**

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία βεβαίωση του κατασκευαστή από την οποία θα προκύπτει ότι τα παραδοθέντα προκατασκευασμένα στοιχεία έχουν υποβληθεί δειγματοληπτικά στις δοκιμές που προβλέπονται από το πρότυπο EN 1917:2002.

Εάν τα προκατασκευασμένα φρεάτια φέρουν σήμανση CE, σύμφωνα με το EN 1917:2002 δεν απαιτούνται περαιτέρω εργαστηριακοί έλεγχοι.

Ο Ανάδοχος θα φροντίσει να παρασχεθεί πλήρης ελευθερία επίσκεψης, παρακολούθησης και ελέγχου της παραγωγής των προκατασκευασμένων φρεατίων στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή σε εκπροσώπους της Υπηρεσίας.

Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου πρόσθετες σποραδικές δοκιμές επί δειγμάτων από τα προσκομιζόμενα στο εργοτάξιο στοιχεία σε αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής υλικών της έγκρισής της.

Η αποδοχή των υλικών προς εγκατάσταση δεν προδικάζει την τελική παραλαβή τους, δεδομένου ότι κατά την μεταφορά, προσέγγιση, τοποθέτηση, σύνδεση, δοκιμασίες και επίχωση είναι δυνατόν να προκληθούν φθορές ή βλάβες οφειλόμενες σε μη ορθούς χειρισμούς ή ενέργειες.

### **4.2 Δοκιμές φρεατίων κατά EN1917:2002**

#### **4.2.1 Δοκιμές αντοχής του φρεατίου σε κατακόρυφο φορτίο**

Η κλάση αντοχής του φρεατίου σε κατακόρυφο φορτίο θα καθορίζεται στην Μελέτη.

Εφόσον επί του φρεατίου προβλέπεται η κυκλοφορία οχημάτων, σύμφωνα με το EN 1917:2002 τα φρεάτια θα μπορούν να παραλάβουν συγκεντρωμένο φορτίο 300 kN (minimum vertical crushing load) εφαρμοζόμενο επί επιφανείας 300 x 300 mm έκκεντρα στο κάλυμά τους.

Τα ειδικά τεμάχια τύπου 1, 2, 7, 5 του σχήματος 1 θα ελέγχονται εργαστηριακά σύμφωνα με το Annex B του EN 1917:2002.

#### **4.2.2 Δοκιμές στεγανότητας σπονδύλων και συνδέσεων**

Σύμφωνα με το Annex C του EN 1917:2002.

#### **4.3.Μακροσκοπικός έλεγχος**

Συνιστάται η εκτέλεση μακροσκοπικώνδειγματοληπτικών ελέγχων για την επί τόπου διαπίστωση των ιδιοτήτων των σωλήνων.

Τα ακόλουθα χαρακτηριστικά είναι ενδεικτικά καλής ποιότητας των σπονδύλων και των επιμέρουςτεμαχίων των φρεατίων.

- Κατά την κρούση των σπονδύλων με σφυρί πρέπει να παράγεται ήχος μεταλλικής χροιάς (κωδωνισμός).
- Κατά την θραύση τμήματος του σπονδύλου τα αδρανή πρέπει να θραύονται χωρίς να αποκολλούνται.
- Οι σπόνδυλοι θα πρέπει να εμφανίζουν εικόνα συμπαγή, χωρίς ελαττώματα, ρωγμές, φυσαλίδες και αποκολλημένατμήματα.
- Τόρμοι και εντορμίες μη ομαλοί ή φθαρμένοι από κρούσεις επηρεάζουν την σωστή σύνδεση των σπονδύλων και την στεγανότητα. Σπόνδυλοι με αυτές τις ατέλειες είναι ακατάλληλοι και θα απορρίπτονται.
- Σπόνδυλοι με εμφανήοπλισμό δεν θα γίνονται αποδεκτοί.
- Οι σπόνδυλοι δεν πρέπει να εμφανίζουνρωγμές και η εσωτερική τους επιφάνεια πρέπει να είναι ομαλή και λεία και να αποτελούνται από λεία και ευθύγραμμα τμήματα.

#### **4.4. Έλεγχοι συμμόρφωσης με τα προβλεπόμενα στην μελέτη**

Κατά την παραλαβή των φρεατίων θα διενεργούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος ταύτισης υψομέτρων ερυθράς και εμφανούςκαλύμματος φρεατίων.
- Έλεγχος συνδεσμολογίας με τους σωλήνες.
- Έλεγχος της εσωτερικής στρώσης προστασίας των προκατασκευασμένων φρεατίων (εφόσον προβλέπεται από την μελέτη).

### **5.ΟΡΟΙΚΑΙΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣΥΓΙΕΙΝΗΣ -ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ &ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

---

#### **5.1.Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών**

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των προκατασκευασμένων φρεατίων:

- Εκφόρτωση και συναρμολόγησηβαρέωντεμαχίων μέσω γερανοφόρου οχήματος.
- Διακίνηση αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Εργασία σε ορύγματα, κίνδυνοι από πτώση και ολίσθηση τμημάτων γαιών.
- Εργασία σε περιορισμένους χώρους.
- Εργασία σε χώρους με κίνδυνο αναθυμιάσεων (στην περίπτωση ήδη λειτουργούντων δικτύων).

#### **5.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων**

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

Συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων” και την Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.)

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΤΠ θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές εργασίες σε

υπόγεια δίκτυα.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Προστατευτική ενδυμασία	EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
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

## 6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τεμάχια πλήρως εγκατεστημένου φρεατίου (**τεμ.**), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη και τις απαιτήσεις της παρούσας ΤΠ.

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια διακρίνονται ως προς τον τύπο, το βάθος και την διάμετρο. Στα προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα δεν επιμετρώνται τα καλύμματα.

### 6.1. Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Στην τιμή μονάδος ανά πλήρως εγκατεστημένο φρεάτιο περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, φορτοεκφορτώσεις, τοποθέτηση και συναρμολόγηση των σπονδύλων και των ειδικών τεμαχίων των προκατασκευασμένων φρεατίων μέσα στο όρυγμα και σε οποιοδήποτε βάθος.
- Οι δαπάνες του εργατοτεχνικού προσωπικού και του ανυψωτικού εξοπλισμού.
- Οι φθορές των στοιχείων που τα καθιστούν ακατάλληλα προς τοποθέτηση.
- Οι προστατευτικές επιστρώσεις των εσωτερικών και εξωτερικών επιφανειών (εργοστασιακές).
- Η σύνδεση και πάκτωση των σωλήνων άφιξης - αναχώρησης στις προδιαμορφωμένες οπές των τοιχωμάτων των σπονδύλων.
- Οι τυχόν απαιτούμενες συμπληρωματικές εκσκαφές διεύρυνσης του ορύγματος για την διευκόλυνση των εργασιών τοποθέτησης.
- Το τυχόν απαιτούμενο υλικό εξυγίανσης του πυθμένα του ορύγματος για την έδραση των φρεατίων και η διάστρωση στρώσης καθαριότητας κατηγορίας, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη και τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Η αντιμετώπιση των κάθε είδους δυσχερειών από τυχόν ύπαρξη υπογείου ύδατος ή άλλων

κατασκευαστικών δυσκολιών και κάθε άλλη εργασία, υλικό και μικροϋλικό το οποίο απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη τοποθέτηση των φρεατίων.

## **Τ.Π. 8- ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ**

### **1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο ανακατασκευής των οδοστρωμάτων και των πεζοδρομίων στα οποία ανοίγονται ορύγματα κ.λ.π. για την κατασκευή των έργων του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων.

### **2. ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Συμπληρωματικά προς την παρούσα Προδιαγραφή και τα σχέδια της μελέτης θα ισχύουν οι εφαρμόσιμες πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές του τ. Υπ. Δ. Έργων και οι Τ.Σ.Υ. Έργων Οδοποιίας του Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε., σχετικά με την ποιότητα των υλικών υπόβασης και βάσης, τον απαιτούμενο βαθμό συμπύκνωσης και τις ανοχές και τον τρόπο εκτέλεσης γενικότερα, τα ασφαλικά υλικά (είδος και ιδιότητες, θερμοκρασίες, ποσότητες και τρόπος εφαρμογής) και το αργό υλικό καλύψεως (διαβάθμιση, ποιότητα, ποσότητες και τρόπος εφαρμογής).

Οι προδιαγραφές αυτές είναι οι εξής:

<i>O-150</i>	<i>Κατασκευή υποβάσεων οδοστρωμάτων</i>
<i>O-155</i>	<i>Κατασκευή βάσεων οδοστρωμάτων</i>
<i>AΣ-11 και A201</i>	<i>Προεπάλειψη με ασφαλτικό διαλύμα ME-O</i>
<i>AΣ-12 και A201</i>	<i>Ασφαλτική συγκολλητική</i>
<i>A202 και A203</i>	<i>Ασφαλτικά γαλακτώματα</i>
<i>A200</i>	<i>Άσφαλτος οδοστρωσίας</i>
<i>A226</i>	<i>Διπλή ασφαλτική επάλειψις επί νέων βάσεων</i>
<i>A260</i>	<i>Ασφαλτική ισοπεδωτική στρώση</i>
<i>A265</i>	<i>Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας</i>

### **3. ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΥΛΙΚΑ**

#### **3.1. Γενικά**

Πριν αρχίσουν οι εκσκαφές ο Ανάδοχος οφείλει να ζητήσει, εφόσον απαιτείται, από την Αρμόδια Υπηρεσία άδεια τομής του οδοστρώματος. Οι δαπάνες έκδοσης της άδειας βαρύνουν τον Ανάδοχο επειδή θεωρείται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές του Τιμολογίου (για τις εκσκαφές).

Ενδεχόμενη καθυστέρηση στην έκδοση της άδειας αυτής από υπαιτιότητα των αρμοδίων Υπηρεσιών έχει ως μόνη συνέπεια για τον Εργοδότη την έγκριση παράτασης της προθεσμίας εκτέλεσης του έργου και μόνον εφόσον ενημερώθηκε αμέσως εγγράφως ο Επιβλέπων του έργου για την καθυστέρηση πέραν της εβδομάδας.

Άδειες τομής θα ζητούνται ακόμη και όταν πρόκειται για τομή σε χωματόδρομο ή αδιαμόρφωτο οδόστρωμα και γενικά για εκτέλεση εκσκαφών όπως αυτό απαιτείται από τις αρμόδιες Υπηρεσίες, οι οποίες έχουν την ευθύνη των χώρων όπου θα εκτελεστούν οι εργασίες.

Πριν γίνει η τομή θα χαράζονται τα όριά της στο οδόστρωμα με κοπτικό όργανο (τροχός για την κοπή σε ευθεία γραμμή ή δίσκος). Η αποσύνθεση του οδοστρώματος θα γίνεται είτε χειρονακτικά είτε με μηχανικά μέσα, πάντως όμως με τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζεται όσο το δυνατόν ακριβέστερα στις διαστάσεις που προβλέπονται για την εκτέλεση του έργου. Στην εργασία αποσύνθεσης περιλαμβάνεται και η απόθεση των άχρηστων υλικών ή εκείνων που θα ξαναχρησιμοποιηθούν, σε θέσεις κοντά στα σκάμματα από όπου να είναι δυνατή η φόρτωσή τους για να απομακρυνθούν, ή η επαναχρησιμοποίησή τους.

Όταν η τομή γίνεται εγκάρσια στην οδό, η καθαίρεση θα γίνεται πρώτα στο μισό πλάτος της και, αφού τελειώσει η εκσκαφή αυτού του τμήματος, θα γίνει η κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος και θα κατασκευαστούν, εφόσον απαιτούνται, ξύλινες ή μεταλλικές γεφυρώσεις πάνω από τα ορύγματα για την διέλευση των οχημάτων. Οι προσωρινές αυτές γεφυρώσεις δεν πληρώνονται ιδιαίτερα επειδή θεωρείται ότι η δαπάνη τους περιλαμβάνεται στις συμβατικές τιμές μονάδας για εκσκαφές. Στην συνέχεια θα ανοιχτεί και το άλλο μισό του πλάτους της οδού και αφού τοποθετηθεί ο αγωγός το ορύγμα θα επιχωθεί σύμφωνα με την αντιστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

Για την εκτέλεση της εργασίας επαναφοράς του οδοστρώματος απαιτείται η εντολή της Υπηρεσίας. Η εντολή αυτή δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις πάσης φύσεως ευθύνες του ως προς την ποιότητα επίχωσης και οδοστρώματος μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου και όποιες άλλες.

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικός υπεύθυνος για την ποιότητα της επίχωσης και του οδοστρώματος μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου. Σε περίπτωση που θα εμφανιστούν καθιζήσεις στο οδόστρωμα ο Ανάδοχος οφείλει να αφαιρέσει και να κατασκευάσει το αντίστοιχο τμήμα με δαπάνες του.

Για την συμπύκνωση της επίχωσης του σκάμματος ισχύουν τα όσα αναφέρονται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή σε συνδυασμό με όσα αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Αν η Υπηρεσία το θεωρήσει απαραίτητο, μπορεί να διατάξει την υπερεπίχωση του ορύγματος μέχρι και 10 cm με θραυστό υλικό της Π.Τ.Π. 0-150 και την συμπίεση του επιχώματος με επανειλημμένες διαβάσεις οδοστρωτήρα και σύγχρονο κατάβρεγμα. Στην συνέχεια θα γίνει αφαίρεση του υλικού που πλεονάζει ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή του οδοστρώματος στο απαιτούμενο πάχος. Όλες οι παραπάνω εργασίες, δηλαδή η υπερεπίχωση και η αφαίρεση του υλικού που πλεονάζει, αποζημιώνονται ιδιαίτερα με τις αντιστοιχες τιμές μονάδας (εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στο Τιμολόγιο).

Η ανακατασκευή των οδοστρωμάτων που κάθε φορά τέμνονται θα γίνεται με τρόπο ανάλογο προς την κατασκευή του υπόλοιπου τμήματος του οδοστρώματος ώστε μετά την αποκατάσταση να μην υπάρχει διαφορά μεταξύ παλαιού οδοστρώματος και του τμήματος που αποκαταστάθηκε. Η ανακατασκευή θα γίνεται κατά τρόπον ώστε να εφάπτονται τέλεια τα όρια μεταξύ υφισταμένου και ανακατασκευαζομένου οδοστρώματος τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά.

Οι υποβάσεις - βάσεις από αργό υλικό θα αποκαθίστανται με στρώσεις θραυστού υλικού λατομείου 3Α, συνολικού συμπυκνωμένου πάχους 20 cm τουλάχιστον.

Ο κύριος της οδού διατηρεί πάντως το δικαίωμα να απαιτήσει άλλο τρόπο αποκατάστασης του οδοστρώματος ή και να προβεί ο ίδιος στην αποκατάσταση του οδοστρώματος χωρίς την συνδρομή του Αναδόχου. Για τον λόγο αυτό πριν από την εκτέλεση της εργασίας αποκατάστασης του οδοστρώματος, ο Ανάδοχος οφείλει να συνεννοηθεί με τον κύριο της οδού για τον τρόπο εργασίας και, ενεργώντας σε συνεννόηση με την Υπηρεσία, να συμμορφωθεί με τις υποδείξεις του.

#### **4. ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΙ**

---

Οι εργαστηριακές δοκιμές που θα απαιτηθούν, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, για την ποιότητα, τα μηχανικά χαρακτηριστικά των αδρανών και ασφαλικών υλικών, την εργαστηριακή πυκνότητα μετά την συμπύκνωση κ.λ.π. θα εκτελεσθούν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου από εγκεκριμένα από την Υπηρεσία Εργαστήρια.

Οι δαπάνες για δοκιμές ελέγχου της κατασκευής, όπως επίσης και για κάθε απαιτούμενη εργασία ανακατασκευής ή διορθώσεως, στην περίπτωση που θα αποδειχθεί κακοτεχνία, θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

#### **5. ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ**

---

Ο Ανάδοχος οφείλει να επισκευάζει αμέσως, χωρίς καμιά απολύτως καθυστέρηση και να συντηρεί γενικά τα επανακατασκευασμένα οδοστρώματα, με αποκλειστική ευθύνη του, φροντίδα και δαπάνες, μέχρι την τελική παράδοση του έργου στην Υπηρεσία.



**6. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ**

---

Η επιμέτρηση των εργασιών αποκατάστασης θα γίνεται με τα άρθρα του οικείου Τιμολογίου.

## **Τ.Π. 9- ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εξασφαλίσει τη διατήρηση ασφαλών συνθηκών για τη διεξαγωγή της κυκλοφορίας κάθε είδους οχημάτων, δικύκλων και πεζών κατά την εκτέλεση των έργων. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στον οικισμό των Εργατικών Κατοικιών.. Αναλυτικότερα:

Ο Ανάδοχος οφείλει να παίρνει με δικές του δαπάνες τα επιβαλλόμενα για κάθε περίπτωση μέτρα ασφαλείας, για την πρόληψη οποιουδήποτε ατυχήματος ή ζημιάς στους χρήστες κάθε οδού, τα κάθε είδους μέσα μεταφοράς και την οποιαδήποτε οδό.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή, η οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση των παρακάμψεων της κυκλοφορίας, ο κινητός εξοπλισμός σήμανσης (όπως πινακίδες, αναλάμποντα στοιχεία, κινητά διαχωριστικά κάθε είδους και μορφής, πλαστικοί κώνοι κλπ), περιφράξεις εργοταξιακών χώρων και κάθε εργασία και υλικό σήμανσης που τοποθετείται προσωρινά. Τα προαναφερθέντα θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στα Γ.Ε. και Ο.Ε. του Αναδόχου.

Σε περίπτωση διακοπής κυκλοφορίας και πρόβλεψης παρακαμπτήριας οδού, αυτή πρέπει να εφοδιάζεται με πλήρη σήμανση με πληροφοριακές και άλλες πινακίδες. Οι πληροφοριακές πινακίδες πρέπει να καλύπτουν όλες τις κύριες εναλλακτικές διαδρομές που υποκαθιστούν την διακοπτόμενη οδό.

Για τις κυκλοφοριακές ρυθμίσεις απαγορεύεται η χρήση υποβαθμισμένων υλικών π.χ. βαρέλια, κορδέλες, πρόχειροι μεταλλικοί οριοδείκτες κλπ. επιτρεπόμενων μόνο για εντελώς προσωρινής και ελαχίστης χρονικής διάρκειας τοπικές παρακάμψεις.

Τα υλικά σήμανσης θα είναι υποχρεωτικά, σύγχρονης τεχνολογίας και θα εξασφαλίζουν, πέραν της πλήρους πληροφόρησης και της ασφαλούς καθοδήγησης και κυκλοφοριακής ρύθμισης, άριστο αισθητικό αποτέλεσμα.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι πληροφοριακές και ρυθμιστικές πινακίδες, αναλάμποντα σήματα, μάτια γάτας, αυτοκόλλητες ταινίες, πλαστικά στηθαία ασφαλείας ή διαχωριστικά, κινητοί οριοδείκτες κλπ. που θα περιλαμβάνονται σε κάθε μελέτη.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να καθαρίζει και να συντηρεί τα σήματα, σηματοδότες και τα λοιπά προστατευτικά μέτρα/ έργα της κυκλοφορίας και να αποκαθιστά αμέσως τυχόν φθορές ή απώλειές τους. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί, για αποφυγή κινδύνων σύγχυσης, από τους χρήστες της φωτισμένης για την προστασία θέσεων εκτελουμένων έργων, με τη φωτεινή σηματοδότηση της καθοδήγησης της οδικής κυκλοφορίας.

## **Τ.Π. 10- ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΕΙΣ - ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ**

### **1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις εργασίες φορτοεκφόρτωσης και μεταφορών των προϊόντων εκσκαφής ή υλικών επίχωσης.

### **2. ΓΕΝΙΚΑ**

Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής θα απορρίπτονται μακριά από το έργο σε χώρο που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία και εφόσον αυτό επιτραπεί από την Αστυνομία και τον ιδιοκτήτη του χώρου απόρριψης.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει για έγκριση στην Υπηρεσία διάγραμμα μεταφοράς από το οποίο να προκύπτει η μέση απόσταση μεταφοράς από την θέση του έργου ή τμήματος του έργου από τους χώρους απόρριψης. Θα επιλέγεται η συντομότερη απόσταση διαδρομής.

### **3. ΑΠΟΚΟΜΙΔΗ**

Πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής και εν γένει άχρηστα υλικά πάσης φύσεως προερχόμενα από καθαιρέσεις, κατασκευές σχετικές με τις αποκαταστάσεις οδοστρωμάτων κ.λ.π. θα αποκομίζονται αμέσως χωρίς καθυστερήσεις και αναμονή συγκέντρωσης μεγάλων ποσοτήτων έστω και τμηματικά για την όσο το δυνατόν γρήγορη αποκατάσταση της ομαλής κυκλοφορίας πεζών, οχημάτων κ.λ.π.

Προϊόντα εκσκαφής παράλληλα και πλάι στο όρυγμα δεν θα αφήνονται, εκτός αν, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, πρόκειται για εκσκαφές σε χωματόδρομους και εφόσον αυτό επιτρέπεται από το πλάτος του δρόμου και αφού τα προϊόντα εκσκαφών κριθούν κατάλληλα για επανεπίχωση.

Τα προς μεταφορά υλικά είναι:

1. Τα προερχόμενα είτε από εκσκαφές που γίνονται για την κατασκευή των δικτύων, είτε από δανειοθαλάμους στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται για το έργο.
2. Τα λόγω του όγκου των σωλήνων και μονίμου επιπλήσματος, πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών, των υπολοίπων προϊόντων χρησιμοποιούμενων κατ' αρχήν για την επαναπλήρωση του ορύγματος, εφόσον αυτά είναι κατάλληλα για επιχωματώσεις.
3. Τα εκ της καθαιρέσεως οδοστρωμάτων παλαιών σωληνώσεων ή φρεατίων προκύπτοντα άχρηστα προϊόντα εκσκαφής.
4. Τα λόγω διαφόρων συναφών με το εκτελούμενο έργο κατασκευών προκύπτοντα πλεονάσματα (λιθόστρωτες υποδομές, αμμοχάλικα κ.λ.π.) προϊόντα εκσκαφών ή καθαιρέσεων και άχρηστα χυτοσιδηρά τεμάχια, οπλισμοί κ.λ.π.

Τα προϊόντα εκσκαφής που κρίνονται κατάλληλα για επανεπίχωση των ορυγμάτων θα μεταφέρονται άμεσα, χωρίς καθυστερήσεις σε χώρους προσωρινής απόθεσης ("ντεπό").

### **4. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΘΟΥΝ**

Οι φορτοεκφορτώσεις των προς μεταφορά προϊόντων εκσκαφής θα γίνονται είτε με μηχανικά μέσα είτε με τα χέρια όταν τα μηχανικά μέσα δεν μπορούν να πλησιάσουν ή όταν η ποσότητα των υλικών δεν είναι μεγάλη για να δικαιολογήσει την μετάβαση φορτωτικού μηχανήματος. Στην εργασία εκφόρτωσης δεν περιλαμβάνεται και η διάστρωση των προϊόντων εκσκαφής σε χώρους και με τρόπο που εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος δεν αποζημιώνεται ιδιαίτερα για την καθυστέρηση των μεταφορικών μέσων (σταλιά) στην φορτοεκφόρτωση, επειδή η αμοιβή γι' αυτή συμπεριλαμβάνεται στις τιμές της προσφοράς του.

## **5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

---

### **5.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών**

#### Κατά την μεταφορά, και απόθεση των υλικών

- Φορτοεκφορτώσεις αντικειμένων μεγάλου βάρους
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

#### Καταπτώσεις πρανών στην ζώνη εκτέλεσης των εργασιών

- Ολισθήσεις ασταθών πρανών
- Πλημμελής χρήση μηχανικού εξοπλισμού

Ο χειρισμός του εξοπλισμού θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

### **5.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας**

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Προστατευτική ενδυμασία	EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
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 - 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004)

## **6. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ**

---

Η φορτοεκφόρτωση είτε με μηχανικά μέσα είτε με χειρονακτική εργασία και η μεταφορά δια αυτοκινήτου σε οποιαδήποτε απόσταση επιμετράται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) μεταφερόμενου όγκου (όγκος ορύγματος προξυμημένος λόγω επιπλήσματος).

Η πληρωμή θα γίνεται με την αντίστοιχη τιμή μονάδας του Τιμολογίου ή σύμφωνα με όσα αναφέρονται παραπάνω. Στην τιμή συμπεριλαμβάνεται η φορτοεκφόρτωση, η σταλία του αυτοκινήτου και η μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση.

Η τιμή αυτή και η πληρωμή αποτελούν πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή όλων των μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων εφοδίων, υλικών και εργασίας.

## **Τ.Π. 11- ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ**

### **1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Οι εργασίες που προδιαγράφουν στην παρούσα ΤΠ αφορούν στην προμήθεια και τοποθέτηση καλυμάτων φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο (σφαιροειδούς γραφίτη - ductile iron)

### **2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

#### **2.1. Αποδεκτά υλικά**

Τα καλύματα θα προέρχονται από εργοστάσια κατασκευής με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000-12 (Quality management systems - Fundamentals and vocabulary - Συστήματα διαχείρισης ποιότητας. Βασικές αρχές και λεξιλόγιο) παραγωγική διαδικασία και θα κατασκευάζονται σύμφωνα με το πρότυπο EN 124:1994 "Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Design requirements, type testing, marking quality control - Καλύματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Απαιτήσεις σχεδιασμού, δοκιμή τύπου, σήμανση, έλεγχος ποιότητας".

#### **2.2. Ποιότητα - Βασικά χαρακτηριστικά**

##### **Γενικά**

Η αντοχή σε εφελκυσμό, η ελάχιστη επιμήκυνση και η σκληρότητα του χρησιμοποιούμενου χυτοσιδηρού σφαιροειδούς γραφίτη κατηγορίας 400-15, θα ακολουθούν το πρότυπο EN 1563:1997.

Ενδεικτικά αναφέρονται οι βασικές τιμές των χαρακτηριστικών αυτών:

Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό	400 N/mm <sup>2</sup>
Ελάχιστη επιμήκυνση (%)	15
Σκληρότητα	130 - 180 BRINNEL

Ο χυτοσίδηρος θα είναι επιμελώς χυτευμένος και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα. Δεν επιτρέπεται η οποιαδήποτε εκ των υστέρων πλήρωση κοιλοτήτων, οφειλομένων σε ελαττωματική χύτευση, με επιπρόσθετα υλικά.

##### **Βασικά χαρακτηριστικά**

Τα καλύματα χαρακτηρίζονται από:

- Τις εξωτερικές διαστάσεις του πλαισίου τους.
- Τις ωφέλιμες διαστάσεις του προς κάλυψη ανοίγματος.
- Το συνολικό ύψος του καλύματος.
- Το βάρος της καλύματος μαζί με το πλαίσιο.

#### **2.3. Μεταφορά και απόθεση υλικών**

Τα καλύματα θα τοποθετούνται επί ξύλινων στηριγμάτων και θα προσδένονται στο μεταφορικό μέσο με ιμάντες, ώστε να αποφεύγονται τραυματισμοί και παραμορφώσεις.

Για την φορτοεκφόρτωση των καλυμάτων θα χρησιμοποιούνται ιμάντες ανάρτησης (χρήση

ανυψωτικών μέσων) ή ξύλινες βάσεις (παλέτες) κατάλληλες για μεταφορά και απόθεση με περνοφόρα οχήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη εκφόρτωση ή η ρίψη τους.

Τα καλύματα θα αποθηκεύονται υποχρεωτικά σε κατάλληλη διάταξη ώστε να αποφεύγονται στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω του υπερκείμενου βάρους (στοιβάσια σε μεγάλο ύψος). Για την αποθήκευση θα χρησιμοποιούνται υποχρεωτικά ξύλινες βάσεις ή ξύλινα στηρίγματα.

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

---

#### **3.1. Κατασκευή καλυμάτων στο εργοστάσιο**

Όλα τα προϊόντα θα προέρχονται από αναγνωρισμένα εργοστάσια και θα έχουν κατασκευασθεί με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000-12 παραγωγική διαδικασία, ώστε να διασφαλίζεται ο ποιοτικός έλεγχος σε όλα τα στάδια της παραγωγής.

#### **3.2. Κατηγορίες καλυμάτων**

Τα καλύματα από ελατό χυτοσίδηρο θα τοποθετηθούν επί των φρεατίων στις θέσεις που καθορίζονται στην εγκεκριμένη Μελέτη.

Οι κατηγορίες των καλυμάτων και οι ενδεικνύμενες εφαρμογές τους παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

<i>Κατηγορία</i>	<i>Αντοχή</i>	<i>Περιοχές κυκλοφορίας</i>
D (D400)	400kN	Για περιοχές εγκάρσια στον δρόμο

#### **3.3. Σήμανση**

Κάθε τεμάχιο θα φέρει αναγεγραμμένα στην εμφανή και μη εντοιχιζόμενη όψη του, με ανάγλυφα στοιχεία ή ένγλυφη σήμανση, τα παρακάτω:

- Την ένδειξη EN 124:1994 (ως ένδειξη συμφωνίας με το πρότυπο).
- Την ένδειξη της κατηγορίας και του αντίστοιχου πλαισίου.
- Το έτος και τον μήνα χύτευσης.
- Το όνομα ή/και το σήμα ταυτότητας του εργοστασίου κατασκευής.
- Το σήμα του Οργανισμού Τυποποίησης.
- Το λογότυπο του Κυρίου του Έργου (εφόσον απαιτείται).

Η επιφάνεια της περιοχής στην οποία υπάρχει η σήμανση θα είναι αντιολισθηρή.

#### **3.3. Τοποθέτηση - έδραση πλαισίων**

Για την τοποθέτηση του καλύματος στο αχτίστοιχο φρεάτιο απαιτείται η εξασφάλιση περιμετρικού διάκενου μεταξύ πλαισίου και φρεατίου της τάξης των 20mm, το οποίο θα πληρωθεί με τσιμεντοκονία.

Το πλαίσιο τοποθετείται με την εσχάρα στην προβλεπόμενη εσοχή του φρεατίου, ώστε το ωφέλιμο άνοιγμα του πλαισίου να συμπίπτει με το άνοιγμα του αντίστοιχου φρεατίου.

Ιδιαίτερη φροντίδα θα δίδεται στην ορθή τοποθέτηση των πλαισίων ώστε να εξασφαλίζεται το αμετάθετο και η εφαρμογή των καλυμάτων χωρίς οποιαδήποτε παραμόρφωση. Συγκεκριμένα:

- Θα διατηρούνται οι εσωτερικές διαστάσεις (με τις προβλεπόμενες ανοχές) που είναι απαραίτητες για την καλή εφαρμογή του καλύματος και την ευχερή ανύψωσή του.
- Θα αποφεύγονται στρεβλώσεις του πλαισίου κατά την φάση τοποθέτησης και θα ελέγχεται η επιπεδότητα του με αλφάδι. Οι επιφάνειες έδρασης του καλύματος θα είναι απολύτως επίπεδες ώστε να αποφεύγονται ταλαντώσεις της επί του πλαισίου.

### **3.5. Διάταξη ασφάλισης καλυμάτων**

Τα καλύμματα φρεατίων θα διαθέτουν, εφόσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία, διάταξη ασφάλισής τους. Στην περίπτωση αυτή τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι καταλληλα σχεδιασμένες για την εφαρμογή ειδικών κλειδιών απασφάλισής τους.

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

---

### **4.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά**

- Έλεγχος φακέλου των πιστοποιητικών συμμόρφωσης με τα αντίστοιχα ισχύοντα πρότυπα.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης των υπόψη χυτοσιδηρών με τα ισχύοντα πρότυπα συνεπάγεται την απόρριψή τους.

### **4.2. Οπτικός έλεγχος τοποθέτησης**

Τα καλύμματα θα ελέγχονται ως προς την διάταξη και τις περιμετρικές ανοχές τους.

Τεμάχια που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

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

---

### **5.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών**

- Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των καλυμάτων.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα γίνονται αποδεκτά.

### **5.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων**

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξιών» και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ.17/96, Π.Δ.159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Προστατευτική  
ενδυμασία

EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties -  
Test method: Puncture resistance - Προστατευτική  
ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε

Προστασία χεριών και βραχιόνων	διάτρηση 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)

## **6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

---

### **6.1. Μονάδα επιμέτρησης περαιωμένης εργασίας**

Τα καλύματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο θα επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα (kg) βάρους.

### **6.2. Μέθοδος μέτρησης περαιωμένης εργασίας**

Η επιμέτρηση θα γίνει με βάση το βάρος των εγκατεστημένων καλυμάτων ανάλογα με τις διαστάσεις και την κατηγορία τους. Θα συντάσσεται πρωτόκολλο με τα βάρη των καλυμάτων ανά διάσταση και κατηγορία, που θα προκύπτουν μετά από την ζύγισή τους, ή βάσει των στοιχείων του κατασκευαστή.

Σε περιπτώσεις που οι τελικές διαστάσεις των εσχάρων είναι μεγαλύτερες από τις οριζόμενες στην εγκεκριμένη Μελέτη, τα καλύματα θα γίνονται αποδεκτά εφόσον δεν παρακωλύεται η λειτουργία του έργου, και θα επιμετρώνται με το βάρος που αντιστοιχεί στις κανονικές και εγκεκριμένες διαστάσεις τους.

### **6.3. Περιλαμβανόμενες δαπάνες**

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες, περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργοτεχνικού προσωπικού, των μηχανικών μέσων, των υλικών και συσκευών που απαιτούνται για την τοποθέτηση και τον έλεγχο των χυτοσιδηρών καλυμάτων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης του έργου και τις προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου.
- Την προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των τυποποιημένων τεμαχίων.
- Την φθορά και απομείωση των υλικών.
- Την πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα ΤΠ, καθώς και την εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Την πάκτωση των πλασιών έδρασης των χυτοσιδηρών καλυμάτων φρεατίων με ισχυρή τσιμεντοκονία ή μη συρρικνούμενο κονίαμα.



## **Τ.Π. 12- ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ**

### **1. ΓΕΝΙΚΑ**

---

Οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές αφορούν στην προμήθεια, μεταφορά εγκατάσταση και παράδοση σε κατάσταση πλήρους και ικανοποιητικής λειτουργίας όλου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του αντλιοστασίου του δικτύου ακαθάρτων στην Σαλαμίνα και ειδικότερα:

Οι προδιαγραφές αυτές καλύπτουν τα κατώτερα όρια ποιότητας και ποσότητας υλικών και μηχανημάτων. Κατασκευή του έργου κατά τρόπο διαφορετικό από την προδιαγραφή αυτή και τα σχέδια της μελέτης επιτρέπεται μόνο μετά από πρόταση του αναδόχου που θα υποβληθεί εγκαίρως, θα εγκριθεί από την Υπηρεσία και θα αφορά μόνο στις λεπτομέρειες με τις οποίες θα επιτευχθεί ευρυθμότερη λειτουργία, αύξηση του βαθμού ασφαλείας και μείωση του κόστους της εγκατάστασης.

### **2. ΑΝΤΛΙΕΣ**

#### **2.1. Γενικά**

---

Οι προσφερόμενες αντλίες και τα παρελκόμενα αυτών αποτελούν προϊόντα αξιόπιστου βιομηχανικού οίκου με πλούσια εφαρμογή στην Ελλάδα και διεθνώς.

Οι αντλίες θα είναι, μη - εμφρασσόμενες για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων.

Η αντλία θα πρέπει να είναι ομοαξονικά συζευγμένη με κατακόρυφο ηλεκτρικό κινητήρα «υποβρυχίου τύπου», κατάλληλης ισχύος, ικανό να λειτουργεί σε δίκτυο παροχής τάσης 400Volt, 3 φάσεων και συχνότητας 50Hz.

Η επιλογή και η προμήθεια θα γίνει κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη παροχή και το απαιτούμενο μανομετρικό ύψος.

Ο αριθμός στροφών της αντλίας θα είναι αυτός που προκύπτει με βάση τον καλύτερο βαθμό απόδοσης της αντλίας.

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 σπηλαιώσεως, υδραυλικών κρούσεων ή σοβαρών τριβών.

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

Η αντλία θα είναι εξοπλισμένη με καλώδιο, μήκους όσο απαιτείται στο έργο. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρυχίου καλωδίου ισχύος θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC.

Η εκκίνηση των αντλιών με ισχύ έως 5 KW θα γίνεται με απ' ευθείας εκκίνηση και των αντλιών με μεγαλύτερη ισχύ από 5 KW με διακόπτη αστέρα-τριγώνου.

#### **2.2. Σχεδιασμός της Αντλίας**

---

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

Η επιλογή της αντλίας θα γίνει έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη παροχή και μανομετρικό της μελέτης στις 2800 στροφές ανά λεπτό. Ο βαθμός απόδοσης της αντλίας δεν θα είναι μικρότερος από 41,2%.

Κάθε αντλία θα συνοδεύεται από την βάση έδρασης, που θα είναι κατάλληλα τοποθετημένη και πακτωμένη στο σκυρόδεμα του πυθμένα του αντλιοστασίου ή 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 προσωπικού 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. Κατασκευή της Αντλίας**

---

Τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από χυτοσίδηρο (grey cast iron), ή φαιό σφυρήλατο χυτοσίδηρο, προδιαγραφών DIN GG25, με λείες επιφάνειες ελεύθερες από φουσαλίδες 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.

Μεταλλικές επιφάνειες όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμοσμένες με στεγανοποιητικούς δακτύλιους.

Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτύλιων σε όλο το μήκος της περιφερειακής αύλακάς τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Φλάντζες ορθογωνικής διατομής, που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης ή οποιοσδήποτε στεγανοποιητικές ουσίες δεν γίνονται αποδεκτές.

### **2.4. 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 40οC.

### **2.5. Στυπιοθλίπτης εισόδου καλωδίου**

---

Ο σχεδιασμός του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου θα πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα, χωρίς να χρειάζεται ειδική σύσφιγξη 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.

### **2.6. Κινητήρας**

---

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι τριφασικός, ασύγχρονος, επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), 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 τουλάχιστον, τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους και συναρμοσμένος με σύσφιξη, με προηγούμενη θέρμανση του περιβλήματος.

Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40 °C και για minimum 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 περιέλιξης.

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, απορροφούμενη 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 10%.

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.

## **2.7. 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.

Το κάτω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας διπλής σειράς γωνιακής επαφής για την αντιστάθμιση αξονικών και ακτινικών δυνάμεων .

## **2.8. Μηχανική στεγανοποίηση**

---

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα κλειστό, μηχανικό σύστημα στεγανοποίησης άξονα, και θα περιλαμβάνει διατεταγμένους εν σειρά, εγκιβωτισμένους σε ανοξείδωτο σωληνοειδές 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 χυτοσιδηρό σώμα της αντλίας, αλλά σε γωνιακούς δακτυλίους έδρασης -αντιστήριξης, κατασκευασμένους από ανοξείδωτο χάλυβα, ασφαλισμένους σε κατάλληλες εσοχές.

## **2.9. Άξονας αντλίας**

---

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) ή καλύτερης ποιότητας. Θα είναι δε ζυγοσταθμισμένος κατά το πρότυπο ISO 1940 ή ανώτερο.

## **2.10. Πτερωτή**

---

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο Cast iron DIN GG25 ή καλύτερης ποιότητας, υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, χωρίς οξείες στροφές και ανεμπόδιστη ροής (χωρίς εμφράξεις), για ομαλή δίοδο σφαιρικών.

Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα). Η πτερωτή θα είναι μονοκάναλη.

## **2.11. Σαλίγκαρος αντλίας (Ατέρμων κοχλίας)**

---

Το περίβλημα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο από χυτοσίδηρο κατά DIN GG25, μη ομοκεντρικού τύπου, με διόδους λείες και επαρκούς εύρους ώστε να περνούν στερεά.

## **2.12. Προστασία**

---

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

## **2.13. Καλώδια**

---

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 διείσδυσης υγρασίας μέσω τριχοειδών φαινομένων αναρρόφησης από τους κόμβους. Στη φάση της παραγγελίας των αντλιών θα οριστεί με ακρίβεια το μήκος του καλωδίου.

## **2.14 Σύστημα Ανάδευσης – Απολάσπωσης με Βαλβίδα Ανάδευσης (Αφορά αντλίες που μπορούν να διαθέτουν βαλβίδα στο σώμα τους)**

---

Η βαλβίδα αναδύει τα λύματα των αντλιοστασίων, στην αρχή κάθε αντλητικού κύκλου λειτουργίας, εμποδίζοντας κατά αυτόν τον τρόπο τη συσσώρευση λάσπης και στερεών καταλοίπων στον πυθμένα του αντλιοστασίου, καθώς και τον σχηματισμό επιπλεύουσας κρούστας.

Η βαλβίδα ανάδευση με τύπο 4901 προσαρμόζεται επάνω στην αντλία.

Η βαλβίδα ανάδευσης συνδέεται στο κέλυφος της αντλίας και έχει βάρος 8 kg.

Όταν αρχίζει η άντληση, η βαλβίδα είναι ανοικτή και το λύμα από την αντλία εξέρχεται με δύναμη μέσω της βαλβίδας σαν ένα ισχυρό, προωθητικό ρεύμα.

Με αυτόν τον τρόπο η λάσπη που έχει συσσωρευθεί, καθώς και τα επιπλέοντα στερεά, επαναφέρονται σε αιώρηση πριν αντληθούν.

Μετά από λειτουργία 20 έως και 50 δευτερολέπτων, η βαλβίδα κλείνει. Ανοίγοντας πάλι αυτόματα μετά την ολοκλήρωση της άντλησης, η βαλβίδα είναι έτοιμη για τον επόμενο αντλητικό κύκλο.

#### Υλικά κατασκευής

- Σώμα:	Χυτοσίδηρος 1691 GG-25
- Σφαίρα:	Χυτοσίδηρος 1691 GG-25
- Έδρα σφαίρας:	Ανοξείδωτος χάλυβας 1.4460
- Ρυθμιστική βαλβίδα:	Ορείχαλκος CuZn39Pb3
- O-rings:	Nitrile Rubber 70°
- Εξωτερική μεμβράνη και φλάντζα:	Nitrile Rubber 40°
- Εσωτερική μεμβράνη:	Nitrile Rubber 70°
- Σωλήνας & καμπύλη εξόδου:	Nitrile Rubber 70°
- Βίδες, παξιμάδια, ροδέλες:	Ανοξείδωτος χάλυβας 1.4436

Η περίοδος απόπλυσης της βαλβίδας είναι από 20 έως και 50 sec.

### **2.15. Σύστημα ανάδευσης (flushing device) για λύματα (ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΣ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ)**

---

Για την αποφυγή στασιμότητας του υγρού και δημιουργίας τυχόν επικαθίσεων μπορεί να προβλεφθεί σύστημα ανάδευσης το οποίο εγκαθίσταται αυτόνομα εντός του αντλιοστασίου λυμάτων κοντά στις αντλίες.

Με την χρήση του συστήματος αυτού, εξασφαλίζεται η συνεχής αιώρηση των στερεών κλπ υλικών που περιέχονται στα λύματα (αποφεύγονται κατακαθίσεις και δημιουργία κρούστας) με αποτέλεσμα να βελτιστοποιείται η απόδοση των αντλιών.

Το σύστημα ανάδευσης περιλαμβάνει υποβρύχιο οριζόντιο αναδευτήρα, εφοδιασμένο με τετραπολικό κινητήρα τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα κατάλληλης ισχύος που λειτουργεί σε δίκτυο 3x400V, 50Hz. Οι περιελίξεις του στάτη θα είναι μονωμένες (κατηγορία μόνωσης F), ανθεκτικές σε υγρασία και σε θερμοκρασίες μέχρι 150oC. Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία θερμοκρασίας ρευστών μέχρι 40 °C και για minimum 15 εκκινήσεις την ώρα Το κέλυφος του κινητήρα κατασκευάζεται από ανοξείδωτο χάλυβα DIN1.4021 και η πτερωτή (προπέλα ανάδευσης) από πολυαμίδιο υψηλής αντοχής στη φθορά. Η σχεδίαση της προπέλας θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται αυτοκαθαρισμός και αποφυγή οιασδήποτε εμπλοκής. Ο κινητήρας διαχωρίζεται από την προπέλα (στεγάνωση από το περιβάλλον υγρό) με σύστημα μηχανικού στυπιοθλίπτη από καρβίδιο του πυριτίου ο οποίος λειτουργεί εντός θαλάμου ελαίου για επιπλέον προστασία.

Το σύστημα ανάδευσης λειτουργεί και μπορεί να προγραμματιστεί ανεξάρτητα από την λειτουργία των αντλιών παίρνοντας κατάλληλο σήμα από τον πίνακα ελέγχου. Μπορεί επίσης να προγραμματιστεί ώστε ο αναδευτήρας να εκκινεί 10 sec πριν την εκκίνηση της αντλίας (και για διάστημα 10-15 sec) ώστε να αναδεύει το αντλούμενο υγρό επιτυγχάνοντας έτσι την θέση σε αιώρηση των υλικών που περιέχονται σε αυτό.

Ο αναδευτήρας θα είναι εξοπλισμένος με καλώδιο, μήκους όσο απαιτείται στο έργο.

Το σύστημα περιλαμβάνει τον κατάλληλο εξοπλισμό για αιωρούμενη εγκατάσταση ώστε, να εξασφαλίζεται η ευελιξία τοποθέτησης σε οποιοδήποτε σημείο του αντλιοστασίου, κοντά στις αντλίες.

Ο ακριβής τύπος, το σημείο τοποθέτησης, η κλίση τοποθέτησης, το πλήθος των πτερυγίων κ.λπ θα καθοριστούν από τον προμηθευτή του συστήματος με βάση τα γεωμετρικά στοιχεία του υγρού θαλάμου.

Θα προέρχεται από αξιόπιστο βιομηχανικό οίκο με πλούσια εφαρμογή στην Ελλάδα και διεθνώς.

## **2.16. Ανταλλακτικά και εργαλεία**

---

Το αντλιοστάσιο (που έχει ένα τύπο αντλιών) θα συνοδεύεται από μία σειρά ανταλλακτικών, των οποίων η αξία περιλαμβάνεται στην προσφερόμενη τιμή για τα αντλητικά συγκροτήματα. Τα ανταλλακτικά αυτά είναι:

- Μία πτερωτή αντλίας.
- Έξι σειρές παρεμβυσμάτων στεγανοποίησης στα σημεία συνδέσεως των διαφόρων τμημάτων της αντλίας.
- Μία σειρά δακτυλίων άξονα.
- Μία σειρά τριβέων αντλίας κινητήρα και άξονα.
- Έξι σειρές γομώσεως στυπιοθλίπτου.

Στο αντλιοστάσιο θα παραδοθούν μέσα σε μεταλλικό κιβώτιο, μία πλήρη σειρά γενικών και ειδικών εργαλείων, όπως συνιστώνται από τον κατασκευαστή για την αποσυναρμολόγηση, συντήρηση και συναρμολόγηση των αντλητικών συγκροτημάτων.

Επίσης, θα παραδοθεί φάκελος βαριάς χρήσεως, ο οποίος θα περιλαμβάνει για όλα τα μέρη των αντλητικών συγκροτημάτων, σχέδια, περιγραφές, καταλόγους ανταλλακτικών, οδηγίες συντηρήσεως, διαγράμματα κλπ.

Όλα τα παραπάνω θα παραδοθούν από τον Ανάδοχο χωρίς επιπλέον αμοιβή.

## **3. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**

---

### **3.1. Βαλβίδες αντεπιστροφής**

---

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής του δικτύου ακαθάρτων θα είναι τύπου μπάλας κατάλληλες για πίεση λειτουργίας 10bar.

Το κυρίως σώμα του αντεπίστροφου θα είναι χυτοσιδηρό και θα έχει φλάντζες τυποποιημένες κατά DIN 2501.

Η εσωτερική βαλβίδα ροής θα ανοίγει με ελάχιστη πίεση 25mbar.

Το σώμα του αντεπίστροφου θα φέρει ενδεικτικό βέλος της πορείας κατά την οποία επιτρέπει την ροή του νερού.

Το σώμα των βαλβίδων θα φέρει κάλυμμα που θα κλείνει στεγανά και θα επιτρέπει τον καθαρισμό.

## **4. ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΥΓΡΟΥ ΘΑΛΑΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ**

---

### **4.1. Σύστημα Απόσμησης Αερίων Ρύπων Υγρών Θαλάμων Αντλιοστασίων**

---

#### **Αποσμητής**

Το σύστημα απόσμησης που θα τοποθετηθεί θα εξασφαλίζει αφαίρεση όλων των αερίων ρύπων που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα κατ' ελάχιστον:

A/A	Αέριοι Ρύποι	Συγκέντρωση (ppm)
1	Υδρόθειο	10
2	Αμμωνία	2
3	Διμεθυλοσουλφίδιο	0,5
4	Ακρυλική Αλδεϋδη	0,5
5	Διοξείδιο του Θείου	0,3
6	Μεθυλομερκαπτάνες	0,5
7	Αιθυλομερκαπτάνες	0,5
8	Προπυλομερκαπτάνες	0,2
9	Διεθυλεθαναμίνη	0,2
10	Μεθυλαμίνη	0,2

Το σύστημα θα εξασφαλίζει αφαίρεση όλων των αέριων ρύπων με βαθμό απόδοσης τουλάχιστον 99% για χρονική διάρκεια τουλάχιστον 12 μηνών συνεχούς λειτουργίας (24 ώρες το 24ωρο επί 30 ημέρες το μήνα) και θα καταλαμβάνει τον ελάχιστο δυνατό χώρο.

Το κέλυφος του απόσμητή θα είναι κατασκευασμένο από υλικό κατάλληλο για εξωτερική χρήση και ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον.

Εσωτερικά του κελύφους θα τοποθετηθούν τα χημικά φίλτρα σε μορφή κόκκων σε διάφορες στρώσεις ανάλογα με τις συγκεντρώσεις και τον τύπο των αέριων ρύπων.

Ο ανεμιστήρας θα είναι αντιοξειδωτικού τύπου, φυγοκεντρικός μονής αναρρόφησης κατασκευασμένος με χύτευση από πλαστικό υλικό (πολυπροπυλένιο-PP). Σε όλες τις συνδέσεις θα χρησιμοποιούνται ανοξείδωτοι κοχλίες και ελαστικά υλικά αεροστεγάνωσης και μόνωσης. Ο ανεμιστήρας θα κινείται με ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα τριφασικής παροχής 220/380V και ισχύος 0,37kW. Ο ανεμιστήρας είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε περιβάλλον με διαβρωτικά και οξειδωτικά αέρια και έχει υψηλή αντοχή σε διάβρωση και οξείδωση.

Τα χημικά φίλτρα θα τοποθετούνται σε σακίδια ώστε να είναι ευχερής η αντικατάσταση αυτών και θα πρέπει να πληρούν τουλάχιστον τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Να είναι άκαυστα (UL Class 1 ή 2)
- Να είναι μη τοξικά
- Εύκολα απορριπτόμενα (Ladfill dissposable)
- Να μην επιτρέπουν την ανάπτυξη μικροβίων και βακτηριδίων
- Να αντέχουν σε σχετική υγρασία από 10 έως 95%
- Να αντέχουν σε θερμοκρασίες από -10oC έως 60oC
- Να διαθέτουν δείκτη κορεσμού
- Η κατασκευή τους να πληρεί τα Standards ISO 9001/2000

Η τοποθέτηση των χημικών φίλτρων στο εσωτερικό του συστήματος απόσμησης θα πρέπει να είναι εύκολη και θα μπορεί να πραγματοποιείται και από μη εξειδικευμένο τεχνικό κατόπιν επιδείξεως του εργολάβου.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει δωρεάν δειγματοληψία και ανάλυση του βαθμού κορεσμού όλων των σταδίων των χημικών φίλτρων που υπάρχουν στο εσωτερικό του συστήματος απόσμησης για ένα έτος.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να προσκομίσει τα απαιτούμενα έγγραφα που θα πιστοποιούν την σωστή λειτουργία του συστήματος για τις ανωτέρω συνθήκες.

## **5. ΚΑΠΑΚΙΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ ΚΛΑΣΗΣ “D”**

---

Τα καπάκια στο πάνω μέρος των φρεατίων θα είναι κατηγορίας D400 για αντοχή έως 40tn, χυτοσιδηρά προκατασκευασμένα. Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την ευρωπαϊκή προδιαγραφή EN124.

Στην προμήθεια του καπακιού περιλαμβάνεται και το πλαίσιο.

Τα καλύμματα θα πρέπει να έχουν την εξής σήμανση:

ΕΛΟΤ Η ΕΝ

Την ανάλογη κατηγορία αντοχής D400 .

## **6. ΑΝΥΨΩΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

---

Για την ανύψωση των αντλιών εγκαθίσταται ένα σύστημα ανύψωσης.

Θα είναι σύστημα μονοράγας με χειροκίνητο βαρούλκο με αλυσίδα ανύψωσης μήκους 5m στην οροφή του χώρου των ηλεκτρικών. Η ανυψωτική ικανότητα του συστήματος είναι 500kg. Το βαρούλκο θα διαθέτει χειροκίνητο φορείο με οριζόντιους τροχούς κίνησης για την μετακίνηση του επί της μονοράγας.

Η επάρκεια της ανυψωτικής ικανότητας είναι τέτοια που θα διευκολύνει το αρχικό «ξεφρακάρισμα» της αντλίας. Η μονοράγα κατασκευάζεται από σιδηροτροχιά τύπου HEA 100mm.



## Τ.Π. 13- ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

### 1. Γενικά

Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει τις εγκαταστάσεις φωτισμού και κίνησης του αντλιοστασίου μέσω ιδιαίτερου πίνακα χαμηλής τάσης.

Η γραμμή τροφοδότησης του πίνακα θα φέρει αυτόματο διακόπτη ισχύος και οι αναχωρήσεις μικροαυτόματους διακόπτες καθώς και αυτόματους διακόπτες.

Οι διακόπτες τοπικού φωτισμού θα είναι στεγανοί και θα τοποθετηθούν σε ύψος 1,5m από το δάπεδο.

Επίσης, οι ρευματοδότες (μονοφασικοί και τριφασικοί) θα είναι στεγανοί, με γείωση τύπου ΣΟΥΚΟ και θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,80m από το δάπεδο.

### 2. Πίνακες 380/220V

#### Γενικά

Ο ηλεκτρικός πίνακας χαμηλής τάσης (φωτισμού – κίνησης) θα είναι μεταλλικός κατάλληλος για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση ή και για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο. Προορίζεται κυρίως για ηλεκτρολογικό υλικό στηριζόμενο σε ράγα DIN. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμος από την εμπρός πλευρά.

#### Πρότυπα

Η κατασκευή του πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 60439 - 1

#### Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Ο πίνακας χαμηλής τάσης θα πρέπει να έχει τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας In	(βλ. μονογραμμικά σχέδια )
Ονομαστική τάση λειτουργίας	400 V
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης Ui	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50 / 60 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γείωσης	TN (ή TT - IT)
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα Icw (kA - rms/1sec	6kA

#### Κατασκευή

(α) Το μεταλλικό μέρος του πίνακα διανομής θα είναι κατασκευασμένο από ηλεκτρολυτικά χαλύβδινο μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας.

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

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγώμενες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γείωσης) .

(β) Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας: IP 34. Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN50102.

(γ) Για την διανομή του ηλεκτρικού ρεύματος στα διάφορα κυκλώματα του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά το δυνατό προκατασκευασμένες διανομές. Ειδικότερα: α) η κύρια διανομή στον ηλεκτρικό πίνακα θα πρέπει να γίνεται με χρήση τυποποιημένων μπλοκ διανομής και β) η διανομή σε σειρά μικροαυτοματων διακοπών θα πρέπει να γίνεται με την χρήση τυποποιημένων γεφυρών χαλκού κατάλληλης ονομαστικής έντασης.

(δ) Σήμανση Πίνακα Διανομής, Σήμανση Συσκευών: Στην εμπρός του όψη ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα με το όνομα, την διεύθυνση του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο του έργου). Κάθε συσκευή θα φέρει την ονομασία της σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια επιτρέποντας στον χρήστη τον σαφή διαχωρισμό των κυκλωμάτων που αφορά κάθε συσκευή. Η σήμανση πρέπει να είναι ανθεκτική και σωστά τοποθετημένη σε κάθε συσκευή.

Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των μπαρών κάθε φάσης (αλλά και των μπαρών ουδέτερου και γείωσης).

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

### **3. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ**

---

#### **Γενικά - Πρότυπα**

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή στα αντίστοιχα Πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2) και θα έχουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu)- σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250A, και έως τα 500V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις-
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz)
- Ονομαστική τάση μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz)
- Θα είναι κατάλληλοι για απόζευξη, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παραδίδονται σε ανακυκλούμενη συσκευασία σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να χρησιμοποιεί διαδικασίες παραγωγής που δεν μολύνουν το περιβάλλον δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για τις ετικέτες συσκευασιών από χαρτόνι κ.λπ.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι σταθερού ή βυσματωτού τύπου ή συρόμενοι σε φορείο, καθώς επίσης και σε τριπολικούς ή τετραπολικούς. Στους αυτόματους διακόπτες τύπου βυσματωτού ή συρομένου σε φορείο, μία ασφάλεια αφόπλισης θα πρέπει να εμποδίζει την επανασύνδεση και την αποσύνδεση ενός αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται στη θέση "κλειστός" (ON).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάντι/ κατάντι).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα έχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

### **Περιγραφή**

Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα αφόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα ενεργοποιούνται με μία μπαρέττα ή μία λαβή που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και αφόπλιση αντίστοιχα).

Για την εξασφάλιση της ικανότητας απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-2/7-27 θα πρέπει:

- ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η μπαρέττα ή η λαβή να μπορεί να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές

- στη θέση OFF (O), η μπαρέττα ή η λαβή θα δείχνουν την κατάσταση απόζευξης

Η απόζευξη θα πρέπει να πραγματοποιείται με διπλή διακοπή στο κύκλωμα ισχύος.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση "απόζευξης" με έως 3 λουκέτα.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν αφόπλισης "push to trip", στην πρόσοψή τους, για δοκιμή της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.

Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν αφόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος εξόδου καθώς και η ένδειξη θετικής απόζευξης πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

### **Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή**

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

- 106 A2s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A

- 5x106 A2s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

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

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συμπεριλαμβάνουν ένα εξάρτημα σχεδιασμένο να αφοπλίζει το διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκύκλωσης. Το εξάρτημα αυτό θα είναι ανεξάρτητο από τη θερμο-μαγνητική ή ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, οι ονομαστικές εντάσεις των οποίων είναι ίσες με τις ονομαστικές εντάσεις των μονάδων ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 36 kA RMS, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0.4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη.

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

### **Λειτουργία**

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις έως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν μία από τις δύο μονάδες ελέγχου (που μπορούν να εναλλάσσονται):

- Θερμο-μαγνητική (θερμική για προστασία υπερφόρτισης, μαγνητική για προστασία βραχυκλώσεως)
- Ηλεκτρονική

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 250 A θα πρέπει να διαθέτουν υποχρεωτικά ηλεκτρονική προστασία.

Οι μονάδες ελέγχου δεν θα πρέπει να αυξάνουν τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 60947-2 , παράρτημα F ( μέτρηση RMS τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κ.λ.π.)

Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125°C.

Οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και θα είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαίας επέμβασης στις ρυθμίσεις.

Οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

### **Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A)**

Θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ρυθμιζόμενη θερμική προστασία
- Σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 200 A
- Ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 200 A.
- Θα πρέπει να είναι δυνατή η προστασία ουδετέρου. Η τιμή ρύθμισης της αφόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

## **4. Μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας έως 125A**

---

Οι μικρο-αυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 60947-2 ή IEC 60898.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί ή τετραπολικοί.

Οι ικανότητες διακοπής των διακοπτών MCB θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (τεχνική cascading-ενισχυμένης προστασίας). Όλοι οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα έχουν αντοχή σε βραχυκύκλωμα τουλάχιστον 6KA.

Οι διακόπτες MCB θα μπορούν να τροφοδοτηθούν κι αντίστροφα χωρίς μείωση της ικανότητας (τεχνικών χαρακτηριστικών) τους.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται, οι επαφές να παραμείνουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπεφόρτισης, θα πρέπει να είναι τύπου «αυτομάτου επανοπλισμού».

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολύ -πολικό-μικρο-αυτόματο διακόπτη (MCB) θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη (MCB) και όχι με τη λαβή χειρισμού.

Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου «γλώσσας» (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος και χρήσης περιστροφικού χειριστηρίου.

Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπεφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για κάθε ονομαστική ένταση μικρο-αυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος.

Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγας (IP20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως : πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 ή 300mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).

## **5. Διακόπτες - Ρευματοδότες-Μπουτόν**

---

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, και θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10 A. Οι διακόπτες θα είναι στεγανοί, (με πλήκτρο επίσης).

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16 A. Οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τύπου ΣΟΥΚΟ.

Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) όπου θα χρησιμοποιηθούν θα είναι έντασης λειτουργίας 6 A .

Στις περιπτώσεις που σε μια χωνευτή εγκατάσταση πρέπει να τοποθετηθεί στεγανός διακόπτης ή ρευματοδότης, τότε η βάση του οργάνου θα χωνευτεί στο τοίχο.

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι επίσης στεγανοί, σε χυτοσιδερένια θήκη, τετραπολικοί, βιομηχανικού τύπου 25A/380V κατάλληλοι για επίτοιχη χρήση. Οι ρευματοδότες θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους ρευματολήπτες τους.

## **6. Διακόπτες προστασίας κινητηρων - motor starter (για αναδευτήρα, ανεμιστήρα)**

---

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα και θα φέρουν θερμικά πηνία υπερφόρτισης με αντιστάθμιση θερμοκρασίας και μαγνητικά στοιχεία υπερέντασης.

Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων υπερφόρτισης θα είναι λεπτομερής ώστε να καλύπτει πλήρως τα διάφορα μεγέθη ηλεκτροκινητήρων.

Η ισχύς βραχυκυκλώσεως θα είναι η κατάλληλη για τον πίνακα που θα εγκατασταθούν.

Η μηχανική διάρκεια ζωής θα είναι κατ'ελάχιστον 100.000 χειρισμοί και η ηλεκτρική διάρκεια ζωής (AC3) 50.000 χειρισμοί.

Η κατασκευή τους θα είναι κατά DIN 0660 IEC 947-2, IEC 947-4..

## **7. Βοηθητικοί Ηλεκτρονόμοι (AUXILIARY RELAYS)**

---

Οι ηλεκτρονόμοι θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Τάση λειτουργίας 220V AC 50Hz (εκτός αν σημειώνεται διαφορετική στα σχέδια).

Ονομαστική ένταση διακοπής κάθε επαφής: ανάλογα με τη φόρτιση 5A AC 11/220V, 50Hz

Αριθμός επαφών: Σύμφωνα με τα σχέδια συμπεριλαμβανομένου και ποσοστού εφεδρείας 25% - 30%.

Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20οC μέχρι 50οC.

Μηχανική διάρκεια ζωής : 15x106 χειρισμοί τουλάχιστον

Τάση διέγερσης : 110% της ονομαστικής

Τάση αποδιέγερσης : 40% μέχρι 60% της ονομαστικής

Με διάταξη περιορισμού του ρεύματος. Για όλους τους ηλεκτρονόμους που λειτουργούν σε συνεχές ρεύμα (π.χ. αντίσταση οικονομίας και επαφή ηρεμίας με καθυστέρηση ή ισοδύναμη διάταξη).

Ισχύοντες κανονισμοί: VDE 0660 μέρος 2ο, DIN 46199 (σήμανση επαφών).

Στάθμη θορύβου: 30dB.

## **8. Ομαλοί Εκκινητές (SOFT STARTERS)**

---

Ο Ομαλός Εκκινητής θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος ώστε να εκκινεί τον κινητήρα σε συγκεκριμένο χρόνο σύμφωνα με την απαίτηση της εφαρμογής σε ροπή και ισχύ.

Ο Ομαλός Εκκινητής θα πρέπει να παρέχει ενσωματωμένη (built in) θερμική προστασία κινητήρων.

Ομαλός Εκκινητής θα πρέπει να κατασκευάζεται από επώνυμο κατασκευαστή ο οποίος να έχει εμπειρία συνεχούς κατασκευής για τουλάχιστον 15 χρόνια και ο προμηθευτής να είναι πιστοποιημένος με πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001.

Ο Ο/Ε θα πρέπει να αποτελείται:

\* Από μια SCR κάρτα Ισχύος.

\* Από έναν μετασχηματιστή ρεύματος, για να μετράει το ρεύμα του κινητήρα.

\* Κάρτα Ελέγχου με μικροεπεξεργαστή

Η γέφυρα των Thyristor SCR, η οποία θα κάνει έλεγχο και στις τρεις φάσεις, θα πρέπει να χρησιμοποιείται ώστε σταθερά να αυξάνει την τάση τροφοδοσίας του κινητήρα σε μια σταθερή συχνότητα.

Η τάση εξόδου θα πρέπει να ελέγχεται είτε από ράμπα επιτάχυνσης, είτε με περιορισμό ρεύματος, είτε με συνδυασμό και των δύο παραμέτρων.

Ο Ο/Ε θα πρέπει να πληρεί τα ακόλουθα Πρότυπα:

\* IEC 60947-4-2-1, για τον βιομηχανικό ηλεκτρολογικό εξοπλισμό.

\* IEC 61000-4-2/(level 3)

\* IEC 61000-4-3/(level 3)

\* IEC 61000-4-4/(level 4)

\* IEC 61000-4-5/(level 3)

\* IEC 61000-4-12/(level 3)

Ο Ο/Ε θα έχει περίβλημα το οποίο θα προστατεύει τον χρήστη από τυχαία επαφή με ενεργά μέρη, ενώ θα πρέπει να έχει διαθέσιμες κλέμες για καλωδίωση και βύσματα για σύνδεση με οθόνη, PC, μπουτόν κ.λ.π.

Ο Ο/Ε θα πρέπει να έχει τις εγκρίσεις UL ή άλλο ισοδύναμο και CSA και να πληρεί τα Πρότυπα IEC 68-2-6 και BV1 για προστασία από δονήσεις.

### Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται έτοιμος για λειτουργία και θα χρειάζεται ρυθμίσεις στο χώρο εγκατάστασης για ειδικές εφαρμογές μόνο.

Ο Ο/Ε θα πρέπει να είναι ικανός να ελέγχει την ροπή που δίνει στο φορτίο του (π.χ. αντλία) κατά την διάρκεια όλων των μεταβατικών περιόδων.

### Διαδικασία εκκίνησης

Ο Ο/Ε θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εκκινεί ένα τριφασικό κινητήρα βραχυκυκλωμένου κλωβού στο ονομαστικό του ρεύμα με έλεγχο ροπής .

Ο Ο/Ε θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εκκινεί ένα τριφασικό κινητήρα βραχυκυκλωμένου κλωβού με περιορισμό του ρεύματος μέχρι 5 φορές το ονομαστικό του κινητήρα.

Ο Ο/Ε θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος να επιτηρεί το ρεύμα του κινητήρα και να παρουσιάζει τις ακόλουθες ράμπες επιτάχυνσης.

Σταθερής επιτάχυνσης

Γραμμική ράμπα ροπής

Γραμμική ράμπα τάσης

Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται έτοιμος για χρήση με τις εξής ρυθμίσεις : με περιορισμό του ρεύματος στις 3 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με ράμπα ροπής διάρκειας 10 sec.

Ο Ο/Ε για ειδικές εφαρμογές θα πρέπει να είναι δυνατό να εκκινεί τον κινητήρα σε ένα προρυθμισμένο από το χρήστη χρόνο.

Ο Ο/Ε θα έχει δυνατότητα λειτουργίας μέσω ρελέ γεφύρωσης των θυρίστωρ (by-pass). Ο μικροεπεξεργαστής του Ο/Ε θα ελέγχει τη λειτουργία του ρελέ γεφύρωσης μέσω ενός ρελέ εξόδου. Αυτό θα γίνεται με το κλείσιμο του ρελέ μετά τη διαδικασία εκκίνησης, ενώ θα ανοίγει το ρελέ πριν την έναρξη της διαδικασίας σταματήματος.

Ο Ο/Ε κατά τη λειτουργία του φορτίου θα είναι δυνατόν να παρακάμπτεται πλήρως. Το αναγκαίο ρελέ θα ελέγχεται μέσω βοηθητικού ρελέ από τον Ο/Ε.

### Διαδικασία σταματήματος

Ο Ο/Ε να είναι ικανός για 3 τρόπους σταματήματος:

Ελεύθερο σταμάτημα

Σταμάτημα με έλεγχο της ροπής μέσω ράμπας

Αυτόματο σταμάτημα με έλεγχο ροής (breaking)

Σε εφαρμογές όπου χρειάζεται η ράμπα ροπής να υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης από 0.5 σε 60 sec, του χρόνου σταματήματος.

ο Ο/Ε για εφαρμογές αντλιών θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα χρήσης ράμπας γραμμικής επιβράδυνσης για την αποφυγή του φαινομένου του υδραυλικού πλήγματος. Σ' αυτή τη περίπτωση η επιβράδυνση θα πρέπει να είναι σταθερή, ανεξαρτήτως του φορτίου της αντλίας και χωρίς την ανάγκη ακριβούς ρύθμισης.

Για φορτία υψηλής αδράνειας (π.χ. ανεμιστήρες) ο Ο/Ε θα πρέπει να μπορεί να σταματήσει το φορτίο σε περιορισμένο χρόνο που θα είναι σύμφωνος με τις δυνατότητές του σε έκλυση θερμότητας.

### Θερμοκρασία

Ο Ο/Ε θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος με σύστημα θερμικής προστασίας το οποίο θα παρακολουθεί συνεχώς την αύξηση της θερμοκρασίας στον κινητήρα και τον Ο/Ε για να προστατεύσει τον κινητήρα και τον ίδιο από υπερθέρμανση.

Ο Ο/Ε λαμβάνει υπόψη το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα, που ρυθμίζει ο χρήστης και την κατανάλωση ρεύματος του κινητήρα ώστε να προβλέπει την θερμική κατάσταση.

Ο Ο/Ε προειδοποιεί το χρήστη όταν πλησιάζει τα ονομαστικά μεγέθη της θερμικής κατάστασης και σταματά τον κινητήρα όταν αυτά ξεπεραστούν.

Η πληροφορία της θερμικής κατάστασης θα μένει αποθηκευμένη στην μνήμη του Ο/Ε και δεν θα χάνεται ακόμη και με διακοπή της τροφοδοσίας.

Σε κάθε περίπτωση δεν θα είναι δυνατό να επανεκκινήσουμε τον κινητήρα μετά από ένα σφάλμα υπερθέρμανσης πριν η θερμική κατάσταση επιστρέψει σε αποδεκτές συνθήκες.

#### Υπερένταση

Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται με προστασία Class 10 ενώ θα είναι δυνατό να ρυθμιστεί επι τόπου σε 10A, 20A, 30A, class εκκίνησης αν το απαιτεί η εφαρμογή.

Οι προστασίες από υπερφόρτιση που περιλαμβάνονται στον Ο/Ε θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους τις συνθήκες του κατασκευαστή του κινητήρα για τον υπολογισμό των αποδεκτών χρόνων υπερφόρτωσης. (π.χ. ο χρόνος απόζευξης για  $I= 7,2$  φορές το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα).

Επιπλέον η θερμική προστασία να μην αναιρείται όταν και μετά την ράμπα επιτάχυνσης έχουμε λειτουργία μέσω ρελέ γεφύρωσης των θυρίστωρ (by pass).

#### Επιπλέον προστασίες

Απώλειας φάσης ή ανισορροπίας φάσεων

Αναστροφής φάσεων λόγω σφάλματος

#### Μόνωση

Από υποφόρτωση (προγραμματιζόμενα, ώστε να αποφεύγεται η λειτουργία σε κενό όταν αυτή δεν είναι επιθυμητή. Π.χ. Αντλίες)

#### Περιβαλλοντικές Συνθήκες

Ο Ο/Ε θα πρέπει να λειτουργεί χωρίς υποβιβασμό στις ακόλουθες συνθήκες:

Θερμοκρασία περιβάλλοντος:  $-5 \div 40$  C

Υψόμετρο από το επίπεδο της θάλασσας: 1000m

Σχετική υγρασία: 93 % (σύμφωνα με IEC 68-2-3).

Περίβλημα με βαθμό προστασίας IP 20.

#### Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Τάση τροφοδοσίας 380V - 15% έως 415V + 10% (400V).

Συχνότητα: 50Hz έως 60Hz

Εισόδοι - Εξόδοι

Λογικές Εισόδοι: 3 (305 kΩ, 24V τροφοδοσία, κατάσταση 0 όταν < 5V, κατάσταση 1 όταν > 11V)

Λογικές εξόδοι: 2 (0V common, ελάχιστη τάση 10V, μέγιστη τάση 40V, μέγιστο ρεύμα εξόδου 200mA.)

Έξοδοι ρελέ: 2 (R1 για ένδειξη κανονικής λειτουργίας, R2 για ένδειξη του τέλους της διαδικασίας εκκίνησης)

Αναλογική έξοδος: 1 (0-20mA ή 4-20mA, 0-10V)

Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται με οθόνη βυσματωτού τύπου με δυνατότητες εμφάνισης και ρύθμισης των παραμέτρων (τύπου LED) και για έλεγχο με 4 πλήκτρα.



Ο Ο/Ε θα έχει 2 LED ένδειξης (ένα κόκκινο για ένδειξη σφάλματος και ένα πράσινο για ένδειξη της τροφοδοσίας)

Ο Ο/Ε θα έχει τη δυνατότητα για επικοινωνία με PLC μέσω των κάτωθι πρωτοκόλλων:

UNI-TELWAY Bus

Modbus RTU / j Bus

Modbus ASCII protocols

ASCII protocol για σύνδεση με PC.

Έξοδοι για έλεγχο των ρελέ παράκαμψης (by pass)

Είναι δυνατόν να έχει και άλλο πρωτόκολλο επικοινωνίας αρκεί να είναι συμβατό με το πρωτόκολλο του PLC.

Επαφές για start/stop χειροκίνητα.

## **9. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ**

---

Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή τετραγωνικά ή ορθογωνικά και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για τον οποίο χρησιμοποιούνται.

Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων μετα κουτιά θα εκτελεσθεί με κοχλίωση του σωλήνα στο κουτί. Το άνοιγμα των οπών των πλαστικών κουτιών θα γίνει με φορητή πρέσσα και όχι με τέμνον εργαλείο.

Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν για τέσσερις (4) διευθύνσεις το πολύ.

Σε καμιά περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διαμέτρου μικρότερης από 70 mm. Τα κουτιά τροφοδότησης των φωτιστικών θα έχουν επίπεδη επιφάνεια και θα τοποθετηθούν πίσω από τα φωτιστικά, ώστε να είναι κατα το δυνατό αθέατα, θα βαφούν δε σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα.

Τα πλαστικά κουτιά θα είναι από άκαυστο υλικό.

## **10. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (Η/Ζ)**

---

### **10.1. Γενικά**

---

Το Η/Ζ αποτελείται από πετρελαιοκινητήρα και γεννήτρια που συνδέονται ομοαξονικά, μέσω εύκαμπτου μεταλλικού συνδέσμου και αποτελούν ενιαίο και δυναμικά ζυγοσταθμισμένο συγκρότημα. Το συγκρότημα κινητήρας – γεννήτρια εδράζει μέσω ελαστικών αντικραδραστικών βάσεων επί ισχυρού χαλύβδινου πλαισίου (βάση του Η/Ζ) στο οποίο είναι ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμου για 8ωρη τουλάχιστον λειτουργία. Το Η/Ζ συνοδεύεται από συσσωρευτές, η χωρητικότητα των οποίων επαρκεί για 10 προσπάθειες εκκινήσεως. Το Η/Ζ είναι πλήρως συρματωμένο, με τον πίνακα του τοποθετημένο επί μεταλλικής βάσης που εδράζει στη βάση του Η/Ζ. Στην ίδια μεταλλική βάση βρίσκεται τοποθετημένο μεταλλικό ερμάριο εντός του οποίου βρίσκεται κατάλληλου ισχύος αυτόματος διακόπτης προστασίας της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER) από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα. Οι αυτόματοι διακόπτες μεταγωγής ΔΕΗ – Η/Ζ (ΠΕΔΙΟ ΙΣΧΥΟΣ) θα είναι τοποθετημένοι στο Γ.Π.Χ.Τ.

### **10.2. Κινητήρας**

---

#### **Τεχνικά χαρακτηριστικά**

---

Ο κινητήρας του Η/Ζ θα έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Κανονισμοί	DIN 6271 - BS 5514
Τρόπος λειτουργίας	συνεχής
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	40°C
Υγρασία	60%
Υψόμετρο	μηδέν έως 200 m
Χώρος εγκατάστασης	εσωτερικά του κτιρίου
Ισχύς κινητήρα	κατάλληλη για την ονομαστική ισχύ της γεννήτριας με υπερφόρτιση 10% και $\cos \varphi = 0,80$
Υπερφόρτιση	10% επί της ονομαστικής ισχύος της γεννήτριας
Ψύξη	υδρόψυκτος
Χρόνος ανάληψης πλ. φορτίου	15 sec
Όργανα ελέγχου	στροφόμετρο 0-1600 RPM, θερμόμετρο νερού ψύξης 0-120°C, πιεσόμετρο λαδιού 0-10 atu, θερμόμετρο λαδιού 0-120 °C

### **Σύστημα ψύξης**

Η ψύξη του κινητήρα θα γίνεται με κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού στο ψυγείο από αντλία νερού που παίρνει κίνηση από τον κινητήρα. Το ψυγείο θα είναι σχεδιασμένο για λειτουργία σε τροπικά κλίματα και θα ψύχεται από τον ανεμιστήρα που ωθεί τον αέρα με φόρα από τον κινητήρα προς το ψυγείο.

Όλα τα κινητά μέρη (μάντες, τροχαλίες), θα είναι πλήρως προστατευμένα με κατάλληλους μεταλλικούς προφυλακτήρες.

### **Σύστημα λίπανσης**

Η αντλία λαδιού θα είναι γριναζωτή και θα στέλνει το λάδι υπό πίεση στα κύρια έδρανα, πύρο στροφάλου, πιστόνια, βαλβίδες κ.λπ. Το φίλτρο λαδιού θα είναι συνεχούς φιλτραρίσματος, θα υπάρχει δε κατάλληλος ψύκτης λαδιού ψυχόμενος από το νερό του κινητήρα.

### **Σύστημα τροφοδοσίας πετρελαίου**

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι εξοπλισμένος με ανυψωτική αντλία πετρελαίου και με αντλία εγχύσεως πετρελαίου (injection pump).

Τα φίλτρα πετρελαίου θα είναι εύκολα αντικαθιστούμενα.

Το Η/Ζ θα συνοδεύεται από δεξαμενή καυσίμου, ενσωματωμένη στην ενιαία βάση έδρασής του και θα είναι ικανή για 16ωρη τουλάχιστον λειτουργία υπό πλήρες φορτίο.

### **Σύστημα εκκίνησης / εναλλακτήρας**

Ο κινητήρας θα είναι εξοπλισμένος με ηλεκτρικό εκκινητή 24V. Θα ενεργοποιείται αυτόματα μετά από διακοπή του δικτύου ΔΕΗ ή χειροκίνητα όταν ο επιλογικός διακόπτης είναι στη θέση χειροκίνητης λειτουργίας. Ο οδοντωτός τροχός του εκκινητή θα αποσυμπλέκεται αυτόματα μετά την εκκίνηση της

μηχανής. Ο κινητήρας θα είναι επίσης εξοπλισμένος με εναλλακτήρα 24V που θα παίρνει κίνηση από τον κινητήρα και θα φορτίζει, κατά την λειτουργία του, τους συσσωρευτές του H/Z.

### **Σύστημα απαγωγής καυσαερίων**

Το σύστημα απαγωγής καυσαερίων θα περιλαμβάνει βιομηχανικό αποσιωπητήρα βαρέως τύπου (industrial silencer), καθώς και αντίστοιχο ανοξείδωτο, πτυχωτό διαστολικό για τη σύνδεσή του με την πολλαπλή εξαγωγής καυσαερίων.

### **10.3. Γεννήτρια**

---

Η γεννήτρια θα είναι τετραπολική, σύγχρονη, αυτορρυθμιζόμενη και αυτοδιεγειρόμενη. Η ζεύξη με τον κινητήρα θα γίνεται μέσω συστήματος εύκαμπτων μεταλλικών δίσκων. Ο ρότορας της γεννήτριας θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις θα περιστρέφεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέα, κλειστού τύπου, που βρίσκεται στο οπίσθιο μέρος της γεννήτριας. Η μόνωση των τυλιγμάτων του στάτη και του ρότορα θα ανταποκρίνονται στη κλάση μόνωσης. Η και ο βαθμός προστασίας του κελύφους της γεννήτριας είναι IP23. Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων θα είναι κατ'αστέρα με τον ουδέτερο απ'ευθείας γειωμένο.

Η γεννήτρια θα είναι αυτοδιεγειρόμενου τύπου, χωρίς ψύκτρες. Η διέγερση επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που θα περιλαμβάνει 6 διόδους και διάταξη προστασίας, έναντι αιφνιδίων υπερεντάσεων και υπερτάσεων. Η τάση εξόδου της γεννήτριας θα αυτορρυθμίζεται μέσω ηλεκτρονικού αυτόματου ρυθμιστή τάσης. Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης θα διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη προστασίας έναντι παρατεταμένης υπερδιέγερσης που είναι πιθανόν να οφείλεται σε εσωτερική ή εξωτερική αιτία. Η διάταξη προστασίας αποδιεγείρει τη γεννήτρια σε ελάχιστο χρονικό διάστημα 5sec.

Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης θα επιτυγχάνει σταθεροποίηση της τάσης σε όρια  $\pm 5\%$  της ονομαστικής τάσης σε λειτουργία εν κενώ μέχρι πλήρες φορτίο με συντελεστή ισχύος 0,8 έως 1. Η συνολική παραμόρφωση της κυματομορφής της τάσης, με ανοικτό κύκλωμα, μεταξύ φάσεων ή φάσεων και ουδετέρου δεν θα υπερβαίνει το 2%.

Η γεννήτρια θα διαθέτει διάταξη αντιπαρασιτικής προστασίας που ανταποκρίνεται στα πρότυπα BS 800 και VDE κλάση G & N.

Η σχεδίαση της γεννήτριας θα είναι τέτοια που τα ηλεκτρικά της χαρακτηριστικά θα πρέπει να συμφωνούν με τα πρότυπα BS 5000 Part 99, IEC 24.1, VDE 530, UTE 5111 & NEMA MG11-22.

### **10.4. Πίνακας αυτόματης λειτουργίας**

---

Ο πίνακας θα είναι μεταλλικό ερμάριο βαμένο, κλειστού τύπου, επισκέψιμος από εμπρός, θα είναι εγκατεστημένος στο H/Z και θα φέρει όλα τα απαραίτητα όργανα και διατάξεις για την σωστή επιτήρηση της λειτουργίας του H/Z, και συγκεκριμένα:

- Αμπερόμετρο E.P. και επιλογικό διακόπτη τριών θέσεων
- Βολτόμετρο E.P. και επιλογικό διακόπτη επτά θέσεων
- Συχνόμετρο
- Μετρητή ωρών λειτουργίας
- Θερμόμετρο νερού ψύξης κινητήρα
- Μανόμετρο λαδιού λίπανσης κινητήρα
- Βολτόμετρο για την τάση των συσσωρευτών

- Ενδεικτική λυχνία για την σήμανση κινδύνου σε περίπτωση υπερθέρμανσης του νερού ψύξης
- Ενδεικτική λυχνία για τη σήμανση κινδύνου σε περίπτωση χαμηλής πίεσης λαδιού λιπάνσης.
- Ενδεικτική λυχνία διαθεσιμότητας τάσης δικτύου
- Ενδεικτική λυχνία τροφοδοσίας καταναλωτών από το δίκτυο
- Ενδεικτική λυχνία διαθεσιμότητας τάσης από το H/Z
- Ενδεικτική λυχνία τροφοδοσίας καταναλωτών από το H/Z
- Ενδεικτική λυχνία αποτυχίας εκκίνησης του H/Z
- Μπουτόν δοκιμής καλής λειτουργίας λυχνιών του πίνακα.
- Αυτοσυγκρατούμενο διακόπτη, ΣΤΑΣΗ – ΚΙΝΔΥΝΟΥ, για την κράτηση του κινητήρα σε περίπτωση κινδύνου

Τον πρωτεύοντα διακόπτη επιλογής τρόπου λειτουργίας του πίνακα. Ο διακόπτης θα θέσει:

- ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
- ΕΚΤΟΣ
- ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Τα δευτερεύοντα διακόπτη επιλογής λειτουργίας του H/Z, εφόσον ο πρωτεύον διακόπτης βρίσκεται στην θέση ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (ΑΥΤΟ).

Ο διακόπτης διαθέτει τις θέσεις:

- ΔΟΚΙΜΗ 1 (TEST 1) (δοκιμαστική λειτουργία του H/Z, χωρίς μεταγωγή φορτίων).
- ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (ΑΥΤΟ)
- ΔΟΚΙΜΗ 2 (TEST 2) (δοκιμαστική λειτουργία του H/Z, με μεταγωγή φορτίων).

Πέραν των ανωτέρω οργάνων και διακοπών, ο πίνακας χειροκίνητης και αυτόματης λειτουργίας του H/Z θα διαθέτει αυτόματο φορτιστή συσσωρευτών του H/Z μέσω του οποίου θα εξασφαλίζεται η συντηρητική φόρτισή τους από την τάση του δικτύου για το χρονικό διάστημα που το H/Z δεν λειτουργεί. Θα διαθέτει επίσης όλα τα απαραίτητα χρονικά, βοηθητικές ασφάλειες, ακροδέκτες και ηλεκτρικά κυκλώματα που θα εξασφαλίζουν την ομαλή, ασφαλή και ανεπίβλεπτη λειτουργία του H/Z.

Ο αυτοματισμός του πίνακα θα παρέχει τις ακόλουθες δυνατότητες:

#### **- Χειροκίνητη λειτουργία (Πρωτεύον διακόπτης στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ)**

Με την τοποθέτηση του διακόπτη I στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ παρακάμπτεται το κύκλωμα επιτήρησης της τάσης του δικτύου και ανεξάρτητα της κατάστασης στην οποία βρίσκεται η τάση δικτύου, δίδεται εντολή εκκίνησης του H/Z. Αμέσως μόλις υπάρξει τάση στην έξοδο της γεννήτριας ενεργοποιείται αυτόματα η διαδικασία μεταγωγής στο πεδίο ισχύος και τα φορτία μεταγόνται σε τροφοδοσία από το H/Z. Το H/Z εξακολουθεί και τροφοδοτεί τα φορτία, ανεξαρτήτως της παρουσίας του δικτύου το οποίο έχει απομονωθεί με το άνοιγμα του αυτόματου διακόπτη από πλευράς ΔΕΗ στο πεδίο ισχύος. Τα φορτία επαναμετάγονται στο δίκτυο (εφόσον είναι διαθέσιμο) με την επαναφορά του διακόπτη στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ και το H/Z οδηγείται σε κράτηση μετά την παρέλευση του προκαθορισμένου χρόνου ψύξης του κινητήρα κατά τη διάρκεια του οποίου το H/Z λειτουργεί εν κενώ.

Κατά τη λειτουργία του Η/Ζ είναι ενεργοποιημένα τα κυκλώματα προστασίας του κινητήρα από υπερθέρμανση νερού κινητήρα και χαμηλή πίεση λαδιού λίπανσης, τα οποία και οδηγούν τον κινητήρα σε κράτηση εφ'όσον ανιχνευθούν συνθήκες κινδύνου.

### **Αυτόματη λειτουργία (Πρωτεύον και Δευτερεύον διακόπτης στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ)**

Με τη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ:

- Αυτόματη εκκίνηση του Η/Ζ, με τη λήψη του σχετικού ηλεκτρικού σήματος από τον επιτηρητή τάσης δικτύου, που βρίσκεται στο πεδίο μεταγωγής (πεδίο ισχύος) και ο οποίος ενεργοποιείται σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας (τάση εκτός ορίων) μιας ή περισσοτέρων φάσεων του δικτύου. Ο πίνακας παρέχει τη δυνατότητα χρονοκαθυστερήσης της εκκίνησης του Η/Ζ, από τη λήψη του σχετικού σήματος από τον επιτηρητή, για ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα 1-25sec.
- Η αυτόματη εκκίνηση του Η/Ζ πραγματοποιείται με τη βοήθεια κατάλληλης διάταξης που δίνει τρεις συνεχόμενες προσπάθειες εκκίνησης με χρόνο ενεργοποίησης του εκκινήτη για 5sec και ενδιάμεση παύση για 5sec. Μέσω ρύθμισης του ολικού χρόνου προσπαθειών (χρονοκύκλωμα DT) υπάρχει η δυνατότητα αύξησης του αριθμού των συνεχόμενων προσπαθειών εκκινήσεως σε δέκα. Σε περίπτωση που το Η/Ζ αποτύχει τελικά να εκκινήσει δίνεται οπτική σήμανση βλάβης. Για την επανάληψη των προσπαθειών εκκίνησης απαιτείται απομανδάλωση της βλάβης μέσω του κομβίου Δοκιμή Λυχνιών / Απομανδάλωση.
- Αυτόματη μεταγωγή των φορτίων από το δίκτυο στο Η/Ζ, μετά την εκκίνηση του Η/Ζ, με δυνατότητα χρονοκαθυστερήσης της ζεύξης του αυτομάτου διακόπτη στην πλευρά του Η/Ζ για ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα 1-30sec .
- Χρονοκαθυστερήση στην εμφάνιση βλαβών κράτησης του Η/Ζ για ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα 1-70sec .
- Αυτόματη μεταγωγή φορτίων στην κανονική θέση τροφοδοσίας όταν αποκατασταθεί η τάση του δικτύου. Μετά την μεταγωγή των φορτίων στο δίκτυο, το Η/Ζ εξακολουθεί να λειτουργεί για χρονικό διάστημα ρυθμιζόμενο εντός των ορίων 0-5min για την ομαλή ψύξη του κινητήρα.

Κατά τη λειτουργία του Η/Ζ είναι ενεργοποιημένα τα κυκλώματα προστασίας του κινητήρα από υπερθέρμανση νερού κινητήρα και χαμηλή πίεση λαδιού λίπανσεως, τα οποία και οδηγούν τον κινητήρα σε κράτηση εφόσον ανιχνευθούν συνθήκες κινδύνου.

Ολες οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πίνακα αυτόματης λειτουργίας με τα εξαρτήματα του πεδίου ισχύος (Επιτηρητής τάσης δικτύου και αυτόματοι διακόπτες ισχύος) γίνονται στην κλεμμοσειρά εξόδου του πίνακα αυτόματου λειτουργίας.

Ολες οι καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων θα είναι κατάλληλα σημασμένες ώστε να υπάρχει απόλυτη αντιστοιχία με τις αντίστοιχες καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πεδίου ισχύος. Στην ίδια κλεμμοσειρά του πίνακα αυτόματης λειτουργίας θα γίνεται η σύνδεση των καλωδίων φάση δικτύου / ουδέτερος για την τροφοδοσία του φορτιστή συντηρητικής φόρτισης συσσωρευτών.

Ολες οι συνδέσεις του τμήματος ισχύος (προς τον αυτόματο διακόπτη πλευράς Η/Ζ στο πεδίο ισχύος) θα γίνονται στα άκρα του αυτόματου διακόπτη προστασίας της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER), ο οποίος θα είναι εγκατεστημένος επί του Η/Ζ και θα είναι συνδεδεμένος με τα άκρα εξόδου της γεννήτριας.

### **10.5. Ανταλλακτικά**

---

Με την παράδοση του Η/Ζ θα πρέπει να παραδοθούν τα ακόλουθα ανταλλακτικά μέσα σε ειδικό ερμάριο για την κάλυψη τυχόν μελλοντικών βλαβών για 1000 ώρες λειτουργίας.

- 8 στοιχεία φίλτρου αέρα
- 12 στοιχεία φίλτρου λαδιού
- 8 στοιχεία φίλτρου καυσίμου
- 4 μάντες ανεμιστήρα
- 1 μάντας δυναμό
- 4 παρεμβύσματα καπακιού κυλίνδρων
- 6 στόμια ακροφυσίου
- 1 ηλεκτρονικός ρυθμιστής τάσης

#### **10.6. Σύστημα αυτόματης μεταγωγής κανονικής πηγής και πηγής ανάγκης με αυτόματους διακόπτες ισχύος**

---

Το σύστημα αυτόματης μεταγωγής περιλαμβάνει :

- Δύο τετραπολικούς αυτόματους διακόπτες ισχύος ονομαστικής έντασης σύμφωνα με τα σχέδια, με κινητήρα χειρισμού και με κατάλληλες μονάδες ηλεκτρονικής προστασίας με ηλεκτρική και μηχανική μανδάλωση μεταξύ τους για να αποφευχθεί οποιαδήποτε πιθανότητα παραλληλισμού της κανονικής πηγής και της πηγής ανάγκης καθώς επίσης απαραίτητα βοηθητικά εξαρτήματα εξαρτήματα.
- Αυτόματο σύστημα ελέγχου της αυτόματης μεταγωγής

Για την εξασφάλιση της συνέχειας της λειτουργίας θα πρέπει και οι δύο αυτόματοι διακόπτες να έχουν δύο σταθερές καταστάσεις CLOSED και OPEN και θα είναι δυνατή η χειροκίνητη λειτουργία των αυτόματων διακοπών ισχύος στην περίπτωση έλλειψης της τάσης ελέγχου.

Για λόγους συντήρησης το σύστημα μεταγωγής θα πρέπει να έχει μία ουδέτερη θέση-κατάσταση με τους δύο αυτόματους διακόπτες στη θέση OPEN και θα είναι επιπλέον δυνατόν να κλειδώνουν οι διακόπτες στη θέση αυτή.

Οι αυτόματοι διακόπτες του συστήματος θα μπορούν να εφοδιαστούν με βοηθητικές επαφές και επαφές ένδειξης κατάστασης.

Το αυτόματο σύστημα ελέγχου θα είναι αυτοτροφοδοτούμενο (δηλ. δεν θα χρειάζεται εξωτερική πηγή τροφοδότησης, τροφοδοτείται μέσω των μετρήσεων που κάνει) με τάση 400 V / 50 Hz και θα πρέπει να υλοποιεί τα ακόλουθα:

- Να επιλέγει την πηγή τροφοδοσίας (ΚΑΝΟΝΙΚΗ ή ΑΝΑΓΚΗΣ) σύμφωνα με τη λειτουργία που καθορίζεται παρακάτω
- Να δίνει εντολή μέσω ξηρής επαφής για εκκίνηση και σταμάτημα του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (H/Z)
- Να έχει την δυνατότητα εντολών για απόρριψη και επανασύνδεση μη κρίσιμων φορτίων

Το σύστημα ελέγχου της αυτόματης μεταγωγής θα έχει ένα διακόπτη τουλάχιστον δύο θέσεων (θέση STOP, θέση AUTO) όπου ανάλογα με τη θέση του διακόπτη αυτού θα εκτελούνται οι παρακάτω λειτουργίες:

**ΘΕΣΗ STOP :** Το σύστημα ελέγχου δεν θα εκτελεί καμμία λειτουργία. Τότε θα υπάρχει δυνατότητα για χειροκίνητο χειρισμό της αυτόματης μεταγωγής και επιλογή από το χρήστη της κανονικής πηγής ή της πηγής ανάγκης.

**ΘΕΣΗ AUTO :** Το σύστημα ελέγχου θα επιτηρεί και τις τρεις φάσεις του δικτύου Un της κανονικής πηγής τροφοδοσίας. Σε περίπτωση που ανιχνευθεί απώλεια της τάσης του δικτύου κανονικής πηγής για χρονικό

διάστημα μεγαλύτερο του καθορισμένου θα ξεκινά η διαδικασία της μεταγωγής από την κανονική πηγή τροφοδοσίας στην πηγή ανάγκης.

Για τη θέση AUTO θα υπάρχουν 5 χρονικά, τα οποία θα ρυθμίζονται από το χειριστή και θα καθορίζουν τα εξής:

- Ρύθμιση χρόνου που θα ανοίξει ο διακόπτης της κανονικής πηγής (ΔΕΗ) από τη στιγμή της απώλειας της τάσης αυτής. Εύρος ρύθμισης από 0,1 έως 30 sec.
- Ρύθμιση χρόνου που θα ανοίξει ο διακόπτης της εφεδρικής πηγής (H/Z) από τη στιγμή που επανέλθει η τάση της κανονικής πηγής (ΔΕΗ). Εύρος ρύθμισης από 0,1 έως 240 sec.
- Ρύθμιση χρόνου που θα κλείσει ο διακόπτης της εφεδρικής πηγής (H/Z) από τη στιγμή που θα ανοίξει ο διακόπτης της κανονικής πηγής (ΔΕΗ). Εύρος ρύθμισης από 0,5 έως 30 sec.
- Ρύθμιση χρόνου που θα κλείσει ο διακόπτης της κανονικής πηγής (ΔΕΗ) από τη στιγμή που θα ανοίξει ο διακόπτης της εφεδρικής πηγής (H/Z).
- Ρύθμιση χρόνου που θα δοθεί εντολή για το σταμάτημα της εφεδρικής πηγής (H/Z) από τη στιγμή που θα επανέλθει η τάση της κανονικής πηγής (H/Z).

Όλα τα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα και οι συσκευές και η κατάσταση λειτουργίας θα περιγράφονται σύμφωνα με βάσει φυλλαδία ή πιστοποιητικά του κατασκευαστή, και θα εγγυούνται τα συμβατικά καθοριζόμενα χαρακτηριστικά τους.

## **11. MODULAR ΜΟΝΑΔΑ ΠΥΚΝΩΤΗ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΑΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ**

---

Οι πυκνωτές θα είναι σύγχρονης κατασκευής.

Θα έχουν ενσωματωμένο σύστημα προστασίας (ασφάλεια HRC + εξάρτημα υπερπίεσης) έναντι υπερφορτίσεων και εσωτερικών σφαλμάτων και θα είναι εξοπλισμένοι με αντιστάσεις εκφόρτισης.

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με IEC 831, VDE 0560 και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας: 415V / 50Hz.
- Αντοχή σε υπέρταση: 10Un για 1min, 1,1Un για 8 ώρες το 24ωρο.
- Αντοχή σε υπερένταση: 1,3In μόνιμα.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: 35oC μόνιμη, 45oC 24 ώρες, 55oC max.
- Ισχύς απωλειών με τις αντιστάσεις φόρτισης: <0,5 W/kVAR σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας.
- Στάθμη μόνωσης: 3KV σε βιομηχανική συχνότητα 50Hz.
- Αντοχή σε κρουστική τάση 1,2/50μs: 12kV.
- Δεν θα απαιτείται γείωση
- Θα επιτυγχάνουν τελικό συντελεστή ισχύος λειτουργίας της εγκατάστασης σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερο του 0.95.

## **12. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ**

---

### **12.1. Φωτιστικά σώματα φθορισμού**

---

#### **Γενικά**

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση και συνεχή λειτουργία σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους κατά περίπτωση και θα παρέχουν τη δυνατότητα ανάρτησης ή τοποθέτησης επί οροφής ή τοίχου ή χωνευτά στη ψευδοροφή.

Θα είναι κατάλληλα για τροφοδοσία 220 V στα 50 Hz και για λαμπτήρες ονομαστικής ισχύος από 18 W έως 65 W με βαθμό προστασίας IP65.

#### **(α) Στραγγαλιστικά πηνία**

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα. Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι πλήρως ηλεκτρονικό (Full Electronic Control Gear), κατάλληλο για λαμπτήρες STANDARD Φ 26 mm χωρίς Starter και πυκνωτή. Στις περιοχές που προβλέπεται ρύθμιση της έντασης του φωτισμού τα ηλεκτρονικά όργανα αφής θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν σήμα χειρισμού σύμφωνα με το σύστημα ελέγχου που θα εγκατασταθεί.

Το συν φ πρέπει να είναι 0,95 κατ'ελάχιστο.

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα έχει μακρά διάρκεια ζωής. Έτσι η θερμοκρασία του τυλίγματος θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα με την εξασφάλιση μεγάλης επιφάνειας απαγωγής της θερμότητας και όχι με ελάττωση του ρεύματος από το τύλιγμα.

Κατα τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραφές VDE 0712. - T22

#### **(β) Λυχνιολαβές**

Ο λαμπτήρας θα συγκρατείται ακίνητος με λυχνιολαβές βαρειάς κατασκευής, περιστροφικού τύπου ασφαλείας με ειδική διάταξη ελατηρίου και κινητή κεντρική κεφαλή που θα εξέρχεται στη θέση λειτουργίας του λαμπτήρα.

Οι επαφές των λυχνιολαβών θα είναι επαργυρωμένες για να αποφεύγεται η αλλοίωση από ηλεκτρικό τόξο κατά την έναυση των λαμπτήρων. Ο κάλυκας του λαμπτήρα θα είναι G13.

#### **(γ) Λαμπτήρες**

Οι λαμπτήρες φθορισμού θα είναι ονομαστικής ισχύος 36W, 58W διαμέτρου Φ26 υπο στοιχεία λειτουργίας 220V AC, 50Hz και απόδοση για χρώματα 83, 84 PHILIPS ίση με 3450 LUMEN.

Οι εσωτερικές συρματώσεις θα έχουν μόνωση ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες (150οC).

Όλα τα ηλεκτρικά όργανα και ει δυνατόν οι λαμπτήρες θα είναι εύφημου οίκου, ώστε να εξασφαλισθεί η σωστή λειτουργία και μεγάλη διάρκεια ζωής.

#### **(δ) Συνδεσμολογία λαμπτήρων**

Τα φωτιστικά σώματα φθορισμού θα συνδεθούν ως εξής :

Όπου θα τοποθετηθούν σε σειρά φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες 1 x 36W θα συνδεθούν σε διάταξη IND-CAP (INDUCTIVE-CAPACITIVE), ώστε να επιτυγχάνεται αντιστροβοσκοπική διάταξη υψηλού συνημίτονου. Η ένδειξη IND έχει ηλεκτρικό κύκλωμα επαγωγικό, ενώ η ένδειξη CAP έχει χωρητικό.

Ο συντελεστής ισχύος που επιτυγχάνεται με την συνδεσμολογία αυτής θα είναι της τάξης του 0.95.

### **12.2. Φωτιστικό σώμα οροφής φθορισμού, στεγανό με κάλυμμα**

---

Φωτιστικό σώμα οροφής φθορισμού στεγανό στα 230V (αδιάβροχο) προστασίας IP65, με κάλυμμα κατάλληλο για λαμπτήρες φθορισμού 36W με σάρτερ και πυκνωτή.

### **12.3 Φωτιστικό σώμα τύπου "ΧΕΛΩΝΑΣ"**

---

Θα είναι αλουμινίου ή ορειχάλκινο στεγανό, κατάλληλο για ένα λαμπτήρα φθορισμού 1x26W, και για τοποθέτηση επι οροφής ή επι τοίχου.



Το φωτιστικό σώμα αποτελείται από βάση χυτοσιδηρά άριστης ποιότητας φέρουσα λυχνιολαβή πορσελάνης και καλυπτόμενης στεγανώς με γυάλινο διαφανή κώδωνα με πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα προστασίας φωτιστικού σώματος IP54 κατά DIN 40050/IEC 144.

#### **12.4 Φωτιστικό εξόδου ασφαλείας φθορισμού 8 W**

---

Φωτιστικό σώμα φθορισμού με ένα λαμπτήρα 8 W. Το φωτιστικό σώμα φέρει μπαταρίες νικελίου-καδμίου, επαναφορτιζόμενες με ενσωματωμένο φορτιστή, οι οποίες παρέχουν τη δυνατότητα αυτονομίας για 1,5 h και στάθμη φωτισμού 3 Lux στο δάπεδο σε περίπτωση διακοπής της τάσης. Στο διαφανές κάλυμμα θα υπάρχει η δυνατότητα των ενδείξεων ΕΞΟΔΟΣ ή →. Η στεγανότητα του φωτιστικού θα είναι IP 54.

### **13. ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ**

---

#### **13.1. Αγωγός χαλκού πολύκλωνος ηλεκτρολυτικός**

---

Χάλκινος αγωγός διατομής 25mm<sup>2</sup>, 50mm<sup>2</sup> ή 95mm<sup>2</sup> κατά DIN48801 για συνδέσεις-οδεύσεις εκτός του σκυροδέματος, σύμφωνα με τη μελέτη.

#### **13.2. Εξίσωση δυναμικού**

---

Εξισωτής δυναμικού 5x17x5cm αποτελούμενος από πλαστική βάση με τέσσερις οπές στα τέσσερα άκρα της για την στήριξή της επί του τοίχου και κουμπωτό κάλυμμα. Ο εξισωτής είναι σύμφωνος με τα VDE 016.0 και 0100 και φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό.

Ζυγό ορειχάλκινο επινικελωμένο, διαστάσεων 15x15x140mm που φέρει ακροδέκτη για αγωγό Φ8/10 που η σύσφιξη του επιτυγχάνεται μέσω μια βίδας εξαγωγικής χαλύβδινης επιψευδαργυρωμένης M8x20, DIN 933 επτά υποδοχών για τους αγωγούς διατομής 2,5 έως 25mm<sup>2</sup>, η σύσφιξη των οποίων επιτυγχάνεται με δύο βίδες M4x10, DIN 84 χαλύβδινων επιψευδαργυρωμένων και μιάς υποδοχής ταινίας μεγίστων διαστάσεων 30x3,5mm η σύσφιξη της οποίας πραγματοποιείται μέσω δύο χαλύβδινων κοχλιών εξαγώνων M6x20 DIN 933.

#### **13.3. Τρίγωνα γείωσης**

---

Τα τρίγωνα γείωσης θα χρησιμοποιηθούν για τη γείωση του πίνακα του ουδέτερου του H/Z, των μεταλλικών μερών κ.λ.π. των αντλιοστασίων.

Τα τρίγωνα γείωσης θα αποτελούνται από 3 ηλεκτρόδια από ράβδο χάλυβος-χαλκού διαμέτρου Φ18 mm και μήκους 2.5 m . Τα ηλεκτρόδια θα τοποθετηθούν κατακόρυφα (με τη βοήθεια ενδεχομένως μηχανικών μέσων λόγω του εδάφους), σε ισάριθμα φρεάτια που θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 3 m .

Η σύνδεση των ηλεκτροδίων μεταξύ τους γίνεται με χάλκινο αγωγό σε βάθος τουλάχιστον 50 cm μέσω κατάλληλων περιλαιμίων που θα συγκολληθούν στα ηλεκτρόδια και θα βαφούν με αντισκωριακό χρώμα.

Στη συνέχεια, τα φρεάτια και το χαντάκι του αγωγού γείωσης γεμίζουν με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφών. Η πλήρωση γίνεται σε στρώσεις με ενδιάμεσο κατάβρεγμα με νερό. Στις κορυφές των ηλεκτροδίων θα κατασκευαστούν φρεάτια με χυτοσιδερένια καλύμματα διαστάσεων 0,30 x 0,30 m.

#### **Ταινία θεμελιακής γείωσης**

Σαν σύστημα γείωσης θα κατασκευαστεί θεμελιακή γείωση από αγωγό μορφής ταινίας διαστάσεων 40x3mm χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ (St/tZn) κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2.

Ο αγωγός μορφής ταινίας θα τοποθετηθεί με το πέρας των εργασιών εγκατάστασης του οπλισμού και πριν την έγχυση του σκυροδέματος και η τοποθέτηση του θα γίνει με τη μεγάλη του διάσταση κατακόρυφη προς το έδαφος. Πρέπει να τονιστεί ότι το ελάχιστο πάχος επικάλυψης του με σκυρόδεμα είναι 5cm, προκειμένου να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα διάβρωσης. Ο αγωγός μορφής ταινίας θα στηρίζεται – συνδέεται ηλεκτρικά στο φέροντα οπλισμό ανά 2m με σφικκίτες οπλισμού κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Η επιμήκυνση του αγωγού μορφής ταινίας καθώς και η σύνδεση της αρχής και του τέλους του δεν θα πρέπει να γίνει με κοχλίες και περικόχλια διανοίγοντας οπές σε αυτόν, αλλά με ειδικό σύνδεσμο-σφικκίτρα με δύο βίδες επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

## **14. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ**

### **14.1. Γενικά**

---

Προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου της λειτουργίας των αντλιοστασίων.

Συγκεκριμένα εγκαθίστανται:

Το σύστημα περιλαμβάνει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Πίνακα αυτοματισμού στον οποίου καταλήγουν οι εντολές και οι σημάσεις όπου θα βρίσκεται και το PLC, τα αντικεραυνικά καθώς και τα όργανα ενδείξεων και σημάτων. Ο πίνακας αυτοματισμού θα επιτρέπει την αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία των αντλιών.
- Μετρητής στάθμης (Ηλεκτρόδια και πιεζοηλεκτρονικός μετρητής)
- Συσκευή προγραμματισμού

### **14.2. Συγκεντρωτής Δεδομένων (Data Concentrator)**

---

#### **Γενικά**

Θα είναι ηλεκτρονική μονάδα / διάμεσος (interface) επικοινωνίας μεταξύ συσκευών, με μεγάλη ενσωματωμένη μνήμη για παράλληλη δυνατότητα καταγραφής δεδομένων και λειτουργία WEB-SERVER. Θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη και κατασκευασμένη για εφαρμογές τηλεμετρίας

Η συγκεκριμένη μονάδα δεν θα πρέπει να χρειάζεται κώδικα εφαρμογής, αλλά παραμετροποίηση των θυρών επικοινωνίας της, όπως επίσης και των δεδομένων που θα πρέπει να στέλνει στις διάφορες συσκευές, με τις οποίες θα είναι συνδεδεμένη, ή να ανασύρει από αυτές. Τα δεδομένα αυτά θα είναι ψηφιακές ή αναλογικές τιμές. Η παραμετροποίηση του κάθε αναλογικού μεγέθους θα πρέπει να περιλαμβάνει και δυνατότητα προσδιορισμού άνω και κάτω ορίου. Με τον τρόπο αυτό, αν το αναλογικό μέγεθος που ανασύρει η συσκευή από κάποια άλλη, συνδεδεμένη σε αυτή, υπερβεί το άνω όριο ή βυθιστεί κάτω από το κάτω όριο, θα παράγει συναγερμό (alarm).

Βασικό χαρακτηριστικό της μονάδας αυτής θα πρέπει να είναι και η δυνατότητα αποστολής των ίδιων δεδομένων από θύρα της σε θύρα της, με ταυτόχρονη μετάφραση των πρωτοκόλλων επικοινωνίας (δηλαδή λειτουργία Gateway).

#### **Δυνατότητες και Πρωτόκολλα Επικοινωνίας**

Θα διαθέτει τουλάχιστο τις εξής δυνατότητες επικοινωνίας:

- Θύρα Ethernet. Μετά τον ορισμό της IP-διεύθυνσης της συγκεκριμένης ενσωματωμένης θύρας, η συσκευή θα μπορεί να ενταχθεί μέσω καλωδίου σε ένα δίκτυο Ethernet, ή σε ένα

δίκτυο ασύρματου Ethernet ή WiFi, με κατάλληλο συμπληρωματικό εξοπλισμό του εμπορίου.

- Σειριακή θύρα για επικοινωνία με πρωτόκολλο Modbus. Η θύρα αυτή θα μπορεί να ορισθεί σαν θύρα RS232 ή σαν θύρα RS485, αναλόγως αν θα πρέπει να συνδεθεί με μόνο μια συσκευή ή με περισσότερες συσκευές αντιστοίχως.
- Modem για ασύρματη επικοινωνία. Στην επικοινωνία αυτή θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα η συσκευή να μπορεί να γίνει αναμεταδότης κάποιας άλλης. Σε ένα ασύρματο δίκτυο τέτοιων συσκευών, θα πρέπει όλες οι συσκευές να μπορούν να στείλουν δεδομένα σε όλες τις υπόλοιπες και να λάβουν δεδομένα από όλες τις υπόλοιπες. Θα πρέπει δηλαδή κάθε μία από τις συσκευές να μπορεί στο δίκτυο να είναι τότε Master και τότε Slave.

Θα πρέπει να υποστηρίζει τα ακόλουθα πρωτόκολλα επικοινωνίας:

- Modbus.
- Ethernet TCP/IP.
- IEC 101.
- IEC 104.
- DNP.

### **14.3 Παράμετροι μεταβλητών**

---

Η συσκευή θα πρέπει να έχει δυνατότητα ανάγνωσης ή εγγραφής ψηφιακών και αναλογικών μεταβλητών. Οι μεταβλητές αυτές θα πρέπει να μπορούν να χωρίζονται σε ομάδες, έτσι ώστε ο χρήστης να δύναται εύκολα να ξεχωρίζει από ποιά συνδεδεμένη μονάδα (αισθητήρα, PLC, μετρητή ηλεκτρικών μεγεθών κλπ) προέρχονται οι μεταβλητές αυτές, ή για ποια συνδεδεμένη μονάδα προορίζονται.

Οι βασικότερες παράμετροι όλων των μεταβλητών είναι οι ακόλουθες:

- Δυνατότητα λήψης ονομασίας.
- Δυνατότητα λήψης διεύθυνσης.
- Δυνατότητα ένταξης σε ομάδα μεταβλητών.
- Δυνατότητα καθορισμού του είδους της (μέτρηση, συμβάν, συναγερμός, μεταβλητή συστήματος).
- Για τις αναλογικές παραμέτρους, θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα καθορισμού άνω και κάτω ορίου).
- Δυνατότητα καταγραφής της στη μνήμη της συσκευής.

### **14.4 Καταγραφές σε αρχεία (Log Files)**

---

Η συσκευή θα πρέπει να δημιουργεί στη μνήμη της και να ενημερώνει τα ακόλουθα είδη αρχείων:

- Αρχείο μετρήσεων. Σε αυτό καταγράφονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων των αναλογικών μεγεθών και η ώρα και ημερομηνία της κάθε μέτρησης (time stamping).
- Αρχείο συμβάντων. Σε αυτό καταγράφονται ψηφιακά μεγέθη (π.χ. «Εκκίνηση αναδευτήρα») και η ώρα και ημερομηνία που αυτά συνέβησαν.
- Αρχείο συναγερμών. Σε αυτό καταγράφονται συναγερμοί (π.χ. «Βλάβη θερμοκτικής προστασίας αντλίας») και η ώρα και ημερομηνία που αυτοί συνέβησαν.

- Αρχείο συστήματος. Σε αυτό καταγράφονται οι κρίσιμες λειτουργίες της συσκευής και η ώρα και ημερομηνία που αυτές έλαβαν χώρα.

Τα ανωτέρω αρχεία θα μπορούν να εξαχθούν σε μορφή CSV.

#### 14.5. PLC

---

##### Γενικά

Ο ελεγκτής είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC), η οποία θα υποστηρίζει ανεξάρτητες και εναλλάξιμες κάρτες (modular system).

Πιο συγκεκριμένα, το PLC πρέπει να υποστηρίζει τυποποιημένες μονάδες (modules) επέκτασης:

- Ψηφιακών εισόδων (DI) τύπου ελεύθερης τάσης, για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON / OFF (από διακόπτες, επαφές relay κλπ.).
- Ψηφιακών εξόδων (DO), για την αποστολή εντολών σε κατάλληλο εξοπλισμό (αντλίες, βάνες κλπ.).
- Αναλογικών εισόδων (AI) τύπου ρεύματος ή τάσης, για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα (σταθμόμετρα, πιεσόμετρα κλπ.).
- Αναλογικών εξόδων (AO) τύπου ρεύματος ή τάσης, για την αποστολή κατάλληλων εντολών για την ρύθμιση λειτουργιών (inverter, βάνες κλπ.).
- Επεξεργασίας επικοινωνιών.

Ο ελεγκτής πρέπει να:

- Υποστηρίζει την ελεύθερη τοποθέτηση των καρτών εισόδων / εξόδων σε βάση (rack), στην οποία θα είναι ενσωματωμένοι οι δίαυλοι (bus) για την επικοινωνία των καρτών επέκτασης με τη CPU (εκτός από την πρώτη θέση την οποία καταλαμβάνει η CPU). Ενδεικτικώς αναφέρονται οι τύποι SLC500 της Allen Bradley, M340 της Schneider Electric και S7-400 της Siemens, οι οποίοι υποστηρίζουν αυτού του είδους την αρχιτεκτονική του PLC.
- Λειτουργεί σε περιβάλλον με σχετική υγρασία από 5% έως 95% και θερμοκρασία από 0° C έως + 60° C.

Ο προβλεπόμενος αριθμός των εισόδων – εξόδων, όπως καθορίζεται στους επιμέρους πίνακες των ΤΣ, πρέπει να μπορεί να αυξηθεί ώστε να καλύψει μελλοντικές απαιτήσεις, μόνο με την προσθήκη επιπλέον καρτών. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.

Η συγκράτηση των αγωγών στις κλεμμοσειρές των μονάδων επέκτασης πρέπει να είναι βιδωτή. Τα καλώδια συρματώνονται σε αριθμημένη κλεμμοσειρά διαιρούμενου τύπου για να είναι δυνατή η αλλαγή των καρτών χωρίς αποσύνδεση και επανασύνδεση καλωδίων, ή χρησιμοποιούνται προκαλωδιωμένα συστήματα του ίδιου κατασκευαστικού οίκου.

Με το πακέτο προγραμματισμού και με τη δυνατότητα κλειδώματος (password protection) ο κώδικας εφαρμογής θα προστατεύεται αποτελεσματικά έναντι μη εξουσιοδοτημένων αλλαγών και αντιγραφής των προγραμμάτων του.

Τα πακέτα προγραμματισμού των PLCs θα πρέπει να διαθέτουν προσομοιωτή (simulator), ώστε η οποιαδήποτε μετατροπή στους κώδικες εφαρμογής των ανωτέρω συσκευών να μπορεί πρώτα να δοκιμάζεται πριν εγκατασταθεί στην αντίστοιχη συσκευή.

Το λογισμικό προγραμματισμού των PLCs θα υποστηρίζει γλώσσες προγραμματισμού LD, ST, IL, FBD, SFC συμφώνως με το διεθνές πρότυπο IEC61131-3.

### **Επεξεργαστής (CPU)**

Ο επεξεργαστής του PLC θα πρέπει να περιέχει εσωτερική μνήμη, καθώς και δυνατότητα προσθήκης συμπληρωματικής μνήμης για αρχειοθέτηση εσωτερικών δεδομένων της διεργασίας, καταχώρηση του κώδικα εφαρμογής και καταχώρηση αρχείων .doc, .csv και .pdf που αφορούν στο έργο.

Ο επεξεργαστής θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστο 1024 ψηφιακές και 256 αναλογικές εισόδους και εξόδους (αθροιστικά) ή 36 κανάλια απαρίθμησης. Θα διαθέτει αρχείο σφαλμάτων (error logger) για την συνεχή καταγραφή σφαλμάτων του PLC.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η σύνδεση με προσωπικό υπολογιστή ή οθόνη διαλόγου ανθρώπου μηχανής (HMI) μέσω θύρας USB, που θα είναι ενσωματωμένη στον επεξεργαστή.

Ο επεξεργαστής θα πρέπει να διαθέτει ρολόι πραγματικού χρόνου που θα χειρίζεται:

- Πλήρες ημερολόγιο το οποίο θα περιλαμβάνει και δίσεκτα έτη.
- Την ημέρα και ώρα της τελευταίας παύσης λειτουργίας του PLC.

Η ημέρα και ώρα θα πρέπει να συγκροτούνται στο PLC ακόμη και σε περίπτωση που το CPU είναι εκτός τάσης για περισσότερο από 20 ημέρες.

Ο επεξεργαστής θα πρέπει να είναι γειωμένος απευθείας σε κεντρική βάση χωρίς επιπλέον την χρήση καλωδίωσης.

Ο επεξεργαστής θα πρέπει να έχει δυνατότητα σύνδεσης με υπολογιστή προγραμματισμού στην πρόσοψη του. Αυτή η σύνδεση δεν θα πρέπει να γίνεται μέσω κάποιας ειδικής κάρτας ή μετατροπέα στην μεριά του υπολογιστή. Η θύρα σύνδεσης θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί απευθείας με οθόνη αφής ή εκτυπωτή.

Ο επεξεργαστής, κατόπιν επιλογής, θα πρέπει να διαθέτει επιπλέον της θύρας USB ενσωματωμένες τις ακόλουθες θύρες επικοινωνίας:

- Ethernet.
- Σειριακής σύνδεσης RS422/485/232 /Modbus RTU/ASCII.
- Η χωρητικότητα της μνήμης θα είναι μετρήσιμη σε πλήθος k-εντολών (kilo-instructions) για τις ακόλουθες ορολογίες προγραμματισμού:
- Δυναδικές (Boolean): 100% Δυναδικές εντολές (ανοιχτή / κλειστή επαφή, tap-off, έξοδοι, θετικό / αρνητικό μέτωπο παλμού, set, reset, χρονικά, απαριθμητές).
- Αριθμητικές (Numerical): 65% Δυναδικές, 35% μείξη πολύπλοκων εντολών, όπως διεργασίες με απλές λέξεις (words), διπλές λέξεις (double words των 32bits), λογικών πράξεων (πρόσθεση, πολλαπλασιασμός, υποδιαστολή), διαχείριση δομημένου προγραμματισμού και πινάκων κλπ.

### **Τροφοδοσία**

Στη βάση τοποθέτησης (rack) του ελεγκτή, θα τοποθετείται μονάδα τροφοδοσίας, η οποία θα εξασφαλίζει την τροφοδότηση του συστήματος του ελεγκτή με ηλεκτρικό ρεύμα. Η τάση εισόδου της μονάδας τροφοδοσίας θα είναι 230V AC. Η μονάδα τροφοδοσίας θα πρέπει να διαθέτει και ξηρά επαφή συναγερμού σε περίπτωση που υπάρχει βλάβη της μονάδας.

### **Μονάδες επέκτασης**

Όλες οι μονάδες επέκτασης (εκτός του τροφοδοτικού και του επεξεργαστή) θα πρέπει να έχουν δυνατότητα «hot-swap». Δηλαδή μπορούν να αφαιρούνται και να επανατοποθετούνται στην κεντρική βάση, εν λειτουργία του PLC, χωρίς να επηρεάζονται οι προηγούμενες ή οι επόμενες μονάδες.

Θα πρέπει να υπάρχει χαρακτηριστικό αναγνώρισης για κάθε μονάδα και αυτόματος έλεγχος συμβατότητας μιας νέας μονάδας με το σύστημα ή την εφαρμογή. Με αυτόν τον τρόπο θα αποφεύγονται λάθη κατά τις αντικαταστάσεις μονάδων επέκτασης, όταν αυτές έχουν υποστεί βλάβη.

Στην πρόσοψη κάθε μονάδας επέκτασης θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις σφαλμάτων της μονάδας.

Όλες οι μονάδες θα πρέπει να είναι πλήρως παραμετροποιήσιμες μέσω του λογισμικού προγραμματισμού. Οι παράμετροι θα αποθηκεύονται στο PLC και σε περίπτωση αντικατάστασης της μονάδας θα φορτώνονται αυτομάτως στη νέα.

### **Ψηφιακές Μονάδες Επέκτασης**

Στην πρόσοψη κάθε μονάδας επέκτασης ψηφιακών εισόδων / εξόδων πρέπει να δεικνύεται με LED η κατάσταση της αντίστοιχης εισόδου / εξόδου.

### **Ψηφιακές Μονάδες Εισόδων**

Οι ψηφιακές μονάδες εισόδων θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Κανάλια των 24 VDC.
- Μόνωση κατά το πρότυπο IEC 61131-2.

### **Ψηφιακές Μονάδες Εξόδων**

Οι ψηφιακές μονάδες εξόδων θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Κανάλια των 24VDC τύπου transistor με εύρος έντασης ρεύματος 0.1 A έως 0.5 A.
- Κανάλια των 24VDC τύπου ρελέ με εύρος έντασης ρεύματος 3 A.
- Μόνωση κατά το πρότυπο IEC61131-2.

### **Αναλογικές Μονάδες Επέκτασης**

Οι μονάδες επέκτασης αναλογικών εισόδων / εξόδων θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα επιλογών από το περιβάλλον προγραμματισμού του PLC, των ακόλουθων:

- Εύρος μέτρησης ανά κανάλι.
- Είδος μέτρησης ανά κανάλι (τάση, ρεύμα).
- Φίλτρου μέτρησης ανά κανάλι.

### **Μονάδες αναλογικές εισόδων**

Οι μονάδες επέκτασης καναλιών αναλογικών εισόδων θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μονωμένες εισόδους τάσης /έντασης υψηλής απόκρισης (High level fast isolated voltage/current inputs).
- Είσοδοι θερμοστοιχείων και RTD.
- Απομόνωση διαύλου - περιβάλλοντος 1,5 kV για τουλάχιστο 30 sec.
- Να μπορούν να επεξεργαστούν αναλογικά σήματα από αισθητήρια που μετρούν βασικές περιοχές τάσης / ρεύματος.
- Διακριτική ικανότητα (resolution) τουλάχιστον 12 bits (11 bits + πρόσημο).

### **Μονάδες αναλογικές εξόδων**

Οι μονάδες επέκτασης καναλιών αναλογικών εξόδων θα πρέπει να διαθέτουν μονωμένα κανάλια τύπου τάσης ή έντασης (+/-10V, 0/4-20mA).

### **14.5 Προκαλωδιωμένα Συστήματα**

---

Για τη σύνδεση των μονάδων επέκτασης εισόδων / εξόδων του PLC με όλους του αισθητήρες και άλλες περιφερειακές συσκευές, θα χρησιμοποιηθούν προκατασκευασμένες καλωδιώσεις και προκαλωδιωμένες συσκευές. Το σύστημα πρέπει να συνδυάζει κλεμοσειρές με απλοποιημένη καλωδίωση, προστασία και ενδείξεις λυχνίες καλής λειτουργίας ανά κανάλι.

Τα προκαλωδιωμένα συστήματα θα μπορούν να είναι των ακόλουθων τύπων:

- Παθητικές βάσεις.
- Βάσεις με ενσωματωμένα ή αποσπώμενα ρελέ solid state.
- Βάσεις με ενσωματωμένα ή αποσπώμενα ηλεκτρομηχανικά ρελέ.
- Καλώδια για σύνδεση των βάσεων με τις εσωτερικές μονάδες του PLC.
- Καλώδια με ελεύθερα άκρα.
- Τα προκαλωδιωμένα συστήματα θα προσφέρουν:
- Μόνωση.
- Προστασία της μονάδας με ασφάλεια τήξης.
- Ενδεικτικές λυχνίες LED.
- Τυπωμένη κωδικοποίηση ανά βάση.

### **14.6 Επικοινωνίες**

---

Το PLC πρέπει να επιτρέπει ανταλλαγή δεδομένων μέσω δικτύων με τους ακόλουθους δυο τρόπους:

- Μέσω δομημένων πακέτων κώδικα (function blocks).
- Χρήση κυκλικά εναλλασσόμενων μεταβλητών στον κώδικα εφαρμογής.

Το PLC θα πρέπει να υποστηρίζει επικοινωνία μέσω δομημένων πακέτων κώδικα (function blocks) με συσκευές χωρίς να απαιτείται διαστασιολόγηση ή ειδική ρύθμιση της συσκευής ή του δικτύου.

Θα πρέπει να παρέχεται λίστα από έτοιμα δομημένα πακέτα κώδικα εφαρμογής (function blocks), για εύκολη παραμετροποίηση της επικοινωνίας με «ανοιχτά» δίκτυα, όπως Modbus RTU ή Ethernet TCP/IP.

Το λογισμικό προγραμματισμού θα πρέπει να παρέχει οδηγό παραμετροποίησης λειτουργιών των χρησιμοποιούμενων δικτύων.

### **Επικοινωνία Ethernet**

Το σύστημα του PLC θα πρέπει να περιέχει μια ξεχωριστή μονάδα επικοινωνίας Ethernet TCP/IP με κατ' ελάχιστο έναν διακομιστή Web (Web server) για διαγνωστικά και αρκετή μνήμη (128MB) για αποθήκευση ιστοσελίδων εφαρμογής τύπου SCADA.

Το PLC θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί σε οποιοδήποτε δίκτυο Ethernet TCP/IP μέσω της ενσωματωμένης θύρας και μονωμένου ανεστραμμένου ζεύγους καλωδίων με σύνδεση τύπου RJ45.

Η σύνδεση Ethernet θα πρέπει να προσφέρει βιομηχανικού τύπου μετάδοση δεδομένων με την διαδικασία διακομιστή – πελάτη. Όλες οι υπηρεσίες θα πρέπει να χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο TCP/IP. Για τη

διασφάλιση της λειτουργικότητας του συστήματος η μετάδοση δεδομένων θα πρέπει να επικυρώνεται από την παγκόσμια αρχή διαχείρισης και διευθυνσιοδότησης του Internet IANA (Internet Assigned Numbers Authority).

Ο εσωτερικός συγχρονισμός του Ethernet με το PLC θα πρέπει να γίνεται μέσω ενός multicast πρωτοκόλλου με τον μηχανισμό του Παραγωγού/Καταναλωτή (producer/consumer). Πρέπει να είναι δυνατή η σύνδεση 64 σταθμών που θα μοιράζονται μια βάση δεδομένων έως 4 kb.

Η σύνδεση Ethernet πρέπει να υποστηρίζει την υπηρεσία SNMP κατά το πρότυπο MIB II (RFC 1213).

Το PLC πρέπει να είναι προσβάσιμο μέσω Ethernet με έναν απλό φυλλομετρητή διαδικτύου (Internet browser). Αυτή η σύνδεση πρέπει να είναι διαθέσιμη στον ενσωματωμένο διακομιστή Web (Web server) του επεξεργαστή και να μπορεί να επιτρέπει αλλαγή κατάστασης μεταβλητών και διαγνωστικά εργαλεία. Αυτή η υπηρεσία πρέπει να προστατεύεται με ειδικό κωδικό ασφαλείας. Επιπροσθέτως η υπηρεσία αυτή δεν θα πρέπει να επηρεάζει καθόλου του κύκλο εκτέλεσης προγράμματος του PLC.

Οι απεικόνιση μεταβλητών και στοιχείων του κώδικα θα πρέπει να γίνεται αυτόματα και δυναμικά από το PLC.

Θα πρέπει να υπάρχει μηχανισμός εντοπισμού διακίνησης πληροφοριών εντός του δικτύου για την εξομοίωση του φόρτου δεδομένων κατά τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος.

Θα πρέπει να παρέχεται ειδικός μηχανισμός ασφαλείας που θα λειτουργεί σαν φίλτρο για τη ροή των δεδομένων σε μεγάλα δίκτυα.

### **Επικοινωνίες Διαύλου**

Το PLC πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένη θύρα βιομηχανικού διαύλου.

Ο επεξεργαστής θα πρέπει να υποστηρίζει έναν master πάνω από 60 slaves συσκευές.

Το λογισμικό προγραμματισμού πρέπει να μπορεί να διαμορφώνει τον διάυλο και τις συνδεδεμένες συσκευές χωρίς εξωτερικά εργαλεία προγραμματισμού.

Θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα πρόσβασης στις συσκευές διαύλου από άλλα δίκτυα που διαθέτει το PLC, πχ Ethernet.

### **Πρότυπα και Πιστοποιητικά**

Το PLC πρέπει να είναι εναρμονισμένο με τα ακόλουθα διεθνή πρότυπα και πιστοποιητικά:

- CE σύμφωνα με EN 61131-2.
- CSA 22-2 N° 142 (Canadian Standards Association).
- UL 508 (Underwriters Laboratories).
- C-Tick ACA (Australian Communication Authority/Australia).
- CSA 22-2 N° 213 Hazardous Location (CSA).
- GOST CEI.

Το PLC πρέπει να είναι εναρμονισμένο με τα ακόλουθα διεθνή πρότυπα και πιστοποιητικά ναυτιλίας:

- BV (Bureau Veritas/France).
- DNV (Det Norske Veritas/Norway).
- GL (Germanischer Lloyd/Germany).
- LR (Lloyd's Register/United Kingdom).



- RINA (Registro Italiano Navale/Italy).
- ABS (American Bureau of Shipping / USA).
- RMRoS (Russian Maritime Register of Shipping / Russia).

## **15. Αντικεραυνικά**

---

### **15.1 Αντικεραυνική διάταξη κρουστικών υπερτάσεων γραμμών τροφοδοσίας**

---

#### **(α) Γενικά Χαρακτηριστικά:**

Διάταξη που να προστατεύει τις γραμμές 220 V AC από κρουστικές υπερτάσεις. Πρέπει να χρησιμοποιεί για την αποχέτευση των κρουστικών υπερτάσεων βαρίστορ και να τοποθετείται σε ράγα. Τοποθετείται στην είσοδο του πίνακα και προσφέρει επίπεδο συνδυασμένης στάθμης προστασίας T1+T2

#### **(β) Τεχνικά Χαρακτηριστικά:**

Ονομαστικό αποσβένουν μέτωπο (8/20) iSN  $\geq 15$  kA  
Μέγιστο αποσβένουν μέτωπο (8/20) iSMAX  $\geq 40$  kA  
Επίπεδο προστασίας τάσης στα 5 kA (8/20) USP  $\leq 1$  kV  
Επίπεδο προστασίας τάσης στο iSN (8/20)  $\leq 1.5$  kV  
Χρόνος απόκρισης tA  $\leq 30$  nsec  
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα  
με τη χρήση ασφαλείας 25 kA / 50 Hz  
Θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας -10...+60 °C  
Βαθμός στεγανότητας IP 20

## **16. ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΓΡΟΥ ΘΑΛΑΜΟΥ**

---

### **16.1 Ηλεκτρόδια στάθμης**

---

Προβλέπεται πιεζοηλεκτρικός μετρητής στάθμης, κατάλληλα εξοπλισμένος ώστε μέσω ειδικών αισθητήρων να παράγει αναλογικό σήμα εξόδου με την ένδειξη της εκάστοτε στάθμης του λύματος στον υγρό θάλαμο.

Ο μετρητής στάθμης θα είναι πιστοποιημένος από διεθνή οργανισμό και θα πληροί τα πρότυπα EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-4-2, EN50141, και ENV50140.

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά:**

Γραμμικότητα  $< 0.2\%$  FS  
Ακρίβεια καλιμπραρίσματος  $< 0.1\%$  FS  
Μακροχρόνια σταθερότητα  $< 0.2\%$  FS ανά έτος  
Προστασία έναντι διακυμάνσεων τροφοδοσίας