

**ΔΕΥΑ ΤΡΙΚΑΛΩΝ**

**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ  
ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ**

**Ταχ. Διεύθυνση: Ασκληπιού 35,  
Ταχ. Κώδικας: 42 100 ΤΡΙΚΑΛΑ**

**ΕΡΓΟ:**

**ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ & ΈΡΓΑ  
ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ  
ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΜΕΓΑΛΩΝ ΚΑΛΥΒΙΩΝ**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:†**

**ΤΑΜΕΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ &  
ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

#### **4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ**

**ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ Ε.Τ.Ε.Π. ΟΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ**

**Β. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**ΤΡΙΚΑΛΑ**

**ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2023**

## 1. ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ)

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) 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.

Στην επόμενη παράγραφο επισυνάπτεται πίνακας αντιστοίχισης των νέων ΕΤΕΠ με τους αντίστοιχους κωδικούς άρθρων του Περιγραφικού Τιμολογίου. **Σε περίπτωση που δεν υπάρχει αντιστοιχία ισχύουν τα αναγραφόμενα στο Τιμολόγιο και οι επισυναπτόμενες στο Τεχνικές Προδιαγραφές (ΤΠ και ΗΜ) της μελέτης.**

## 2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΕΤΕΠ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ			
Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" + ή	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
	04	Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	
	04-01	Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση	
66	04-01-01-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή	Building piping systems under pressure with black welded steel tubes
67	04-01-02-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής	Building piping systems under pressure with seamless steel tubes
68	04-01-03-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες	Building piping systems under pressure with copper tubes
70	04-01-04-02	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες	Building piping systems under pressure with flexible, reinforced plastic tubes
72	04-01-06-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής	Building piping systems under pressure with seamless, galvanized steel tubes
73	04-01-07-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό	Building piping systems under

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ			
Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" + ή	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
		πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες	pressure with stainless steel tubes
	<b>04-02</b>	<b>Βαρυτικά Δίκτυα Υγρών</b>	
74	04-02-01-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής	Building piping systems with linear plastic tubes using free flow
	<b>04-04</b>	<b>Αποχέτευση</b>	
75	04-04-01-01	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων	General requirements for domestic sewerage systems
76	04-04-01-02	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων	General requirements for nondomestic sewerage systems
77	04-04-03-01	Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί	Sanitary ware, common
78	04-04-03-02	Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με <b>Αναπηρία</b>	Sanitary ware for disabled persons
79	04-04-03-03	Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής	Bath and WC ancillary equipment
80	04-04-04-01	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα	Floor gullies, odour-trap
81	04-04-04-02	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα	Floor gullies, not odour-trap
82	04-04-05-01	Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)	Outdoor manholes of building sewerage systems
83	04-04-05-02	Στόμια ελέγχου - καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου	Inspection-cleaning outlets of buildings sewerage piping, inside or without manholes
	<b>4-05</b>	<b>Πυρόσβεση</b>	
84	04-05-01-01	Πυροσβεστικές φωλέες	Fire hose reels' cabins
85	04-05-06-01	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα	Dry powder and carbon dioxide portable fire extinguishers
86	04-05-07-01	Αυτοδιεγερόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως	Dry powder automatic fire extinguishers
87	04-05-08-00	Πυροσβεστικοί σταθμοί	Fire stations (closets)
	<b>04-07</b>	<b>Εγκαταστάσεις Κλιματισμού - Αερισμού/ Αεραγωγοί</b>	
88	04-07-01-01	Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα	Airducts of metallic sheets

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>			
<b>Α/Α ΦΕΚ</b>	<b>ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" + ή</b>	<b>ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ</b>	<b>ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ</b>
89	04-07-02-01	Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα	Airducts insulation with glasswool or rockwool
90	04-07-02-02	Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά	Airducts insulation with foamed elastomeric materials
	<b>08</b>	<b>ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ</b>	
	<b>08-06</b>	<b>Σωληνώσεις - Δίκτυα</b>	
200	08-06-02-01	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC	pressurized u-PVC pipe networks
201	08-06-02-02	Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC	pressurized u-PVC pipe networks for sewage
204	08-06-07-02	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές	Cast iron gate valves
205	08-06-07-03	Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας	Cast iron butterfly valves
206	08-06-07-05	Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών	Pipeline components dismantling joints
207	08-06-07-06	Αντιπληγματικές βαλβίδες	Pressure relief valves
208	08-06-07-07	Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας	Double orifice air relief valves
	<b>08-07</b>	<b>Μεταλλικά Στοιχεία και Κατασκευές</b>	
215	08-07-01-01	Εσχάρες υδροσυλλογής από φαιό χυτοσίδηρο	Grey cast iron gully tops
216	08-07-01-02	Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροσυγκολλητές	Hand welded gully tops
217	08-07-01-03	Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροπρεσσαριστές	Press welded gully tops
218	08-07-01-04	Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο	Ductile iron gully tops
219	08-07-01-05	Βαθμίδες φρεατίων	Manhole steps
220	08-07-01-06	Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης	Factory produced floor drainage channels

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ			
Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" + ή	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
221	08-07-02-01	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων	Rust protection of steel structures used in hydraulic works
	08-08	<b>Αντλιοστάσια</b>	
224	08-08-01-00	Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης	Pumps for water supply and irrigation pumping stations
225	08-08-02-00	Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης	Electric motor pumps for water supply and irrigation pumping stations
226	08-08-03-00	Γερανογέφυρες αντλιοστασίων	Overhead cranes of pumping stations
227	08-08-04-00	Αεροφυλάκια αντλιοστασίων	Pumping stations air vessels
228	08-08-05-00	Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων	Pipelines and control devices for water supply and irrigation pumping stations
	08-10	<b>Αντλήσεις</b>	
233	08-10-01-00	Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων	Work-site water pumping
234	08-10-02-00	Αντλήσεις βορβόρου - λυμάτων	Wastewater and sludge pumping
235	08-10-03-00	Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα με well points	Dewatering with well points

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ			
Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" + ή	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
	04	<b>Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ</b>	
	04-20	<b>Σωληνώσεις - Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων</b>	
92	04-20-01-01	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	Electrical installation piping with steel conduits
93	04-20-01-02	Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	Electrical installation piping with plastic conduits
94	04-20-01-03	Εσχάρες και σκάλες καλωδίων	Cable trays and ladders for cables
95	04-20-01-06	Πλαστικά κανάλια καλωδίων	Plastic cable trunking
96	04-20-02-01	Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας	Power distribution cables
	04-23	<b>Ηλεκτροστάσια -Υποσταθμοί Υποβιβασμού Μέσης Τάσης</b>	

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ			
Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" + Ή	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
97	04-23-05-00	Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)	Uninterrupted power supply units (UPS)
	04-50	<b>Συστήματα Αντικεραυνικής Προστασίας</b>	
98	04-50-01-00	Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας	Roof circuits of lightning protection systems
99	04-50-02-00	Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας	Conductors of lightning protection systems

## 2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ

Σύμφωνα με το Π.Δ. 60/2007 (ΦΕΚ64/16-03-2007) στο άρθρο 53 (Τεχνικές Προδιαγραφές) παράγραφος 8, μπορεί να γίνει παραπομπή σε προϊόν εμπορίου εφόσον κάθε παραπομπή συνοδεύεται από τη μνεία **ισοδύναμο**.

Στα παρακάτω κεφάλαια αναλύονται τα υλικά και ο τρόπος κατασκευής των εγκαταστάσεων ανά εγκατάσταση. Όταν αναγράφεται η λέξη **“ενδεικτικού τύπου...ή ισοδύναμου”** τούτο υπονοεί ότι η ενδεικτικότητα δηλαδή ισοδυναμία υπάρχει ως προς τον τρόπο λειτουργίας, ως προς την ποιότητα, την εμφάνιση, την απόδοση και την αντοχή στο χρόνο.

Όλα τα υλικά και οι συσκευές θα πρέπει να διαθέτουν σήμανση CE και να συνοδεύονται με δήλωση πιστότητας CE.

Ο ανάδοχος κατασκευαστής θα παραδώσει για κάθε εγκατάσταση φυλλάδια με τεχνικά χαρακτηριστικά και οδηγίες χρήσης ενώ θα παρέχει εκπαίδευση για την χρήση και λειτουργία κάθε συστήματος που θα του ζητηθεί.

### 3. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΕΤΕΠ – NET

Είδος Εργασίας	Κωδικός Άρθρου	Κωδ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-+' ή άλλη σχετική προδιαγραφή
<b>1. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α/Σ-2</b>		
<b>ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ (ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ, ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ, κ.λ.π.)</b>		
Κατασκευές από χαλύβδινα προφίλ και λαμαρίνες, σιδηροκατασκευές από μορφοσίδηρο και χαλύβδινα ελάσματα για την ανάρτηση σωληνώσεων με αντικραδασμικό λάστιχο	N 11.5.2.1	Ως Α.Τ. και ΗΜ-8
Κατασκευές από χαλύβδινα προφίλ και λαμαρίνες, χωρίς την αντισκωριακή προστασία και την βαφή, επί τόπου του έργου. Κατασκευές με περιορισμένη μηχανουργική επεξεργασία	NET ΥΔΡ 11.5.2	Ως Α.Τ.
Αμμοβολή/μεταλλοβολή χαλυβδίνων κατασκευών	NET ΥΔΡ 11.6	08-07-02-01
Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών. Εφαρμογή θερμού γαλβανίσματος κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1641, με πάχος επικάλυψης 75 μm (μικρά).	NET ΥΔΡ 11.7.2	08-07-02-01
Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών. Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών σε επαφή με επεξεργασμένο ή μη πόσιμο νερό.	NET ΥΔΡ 11.8.2	08-07-02-01
Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2 Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομ. διαμέτρου DN 90 mm / PN 16 atm	NET ΥΔΡ 12.14.1.46	Ως Α.Τ. και σχετικές προδιαγραφές υδραυλικής μελέτης
Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2 Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομ. διαμέτρου DN 110 mm / PN 16 atm	NET ΥΔΡ 12.14.1.47	Ως Α.Τ. και σχετικές προδιαγραφές υδραυλικής μελέτης
Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες.	NET ΥΔΡ 12.20	Ως Α.Τ. και 08-08-05-00 και ΗΜ-8
Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 125 mm	N N13.3.3.4	08-06-07-02
Χαλύβδινες εξαρμώσεις. Ονομαστικής πίεσης PN 16 at. Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm	N N13.15.2.4	08-06-07-05
Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 80 mm	NET ΥΔΡ 13.3.3.2	08-06-07-02
Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm	NET ΥΔΡ 13.3.3.3	08-06-07-02
Έξοδος με τον ανάλογο σ' αυτήν συλλέκτη δικτύου λυμάτων από ειδικά τεμάχια σωλήνα Ρε 3ης γενιάς, PN 16. ονομαστικής διαμέτρου Φ140mm.	N ON3.140.16	Ως Α.Τ. και σχετικές προδιαγραφές υδραυλικής μελέτης
Εγκαταστάσεις αντλιοστασίων - Ανεψωτικές διατάξεις. Ηλεκτροκίνητο βαρούλκο απλής μονοράγας, πλήρες, ανεψωτικής ικανότητας 2 ton	NET ΗΛΜ 65.10.20.4	08-08-03-00
Εγκαταστάσεις αντλιοστασίων - Σιδηροτροχιές γερανογέφυρας.	NET ΗΛΜ 65.10.21	Ως Α.Τ.
Βαλβίδα αντεπιστροφής από χυτοσίδηρο, τύπου σφαιράς, φλαντζωτή PN16. Διαμέτρου DN100	ATHE N8125.16.100	Ως Α.Τ. και ΗΜ-8
Πυροσβεστήρας κόνεως τύπου Ρα, φορητός Γομώσεως 6 kg	ATHE. 8201.1.2	04-05-06-01
Πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα, φορητός Γομώσεως 6 kg	ATHE 8202.2	04-05-06-01
Αυτόματο-χειροκίνητο σύστημα κατάσβεσης τοπικής εφαρμογής ξηράς κόνεως των 12Kg.	ATHE N8205.17.3	04-05-07-01
Χαλύβδινες βαθμίδες με επένδυση από συνθετικά υλικά	NET ΥΔΡ-Γ 11.4	08-07-01-05
Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος. Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR 41, DN 315 mm	NET ΥΔΡ-Γ 12.10.6	08-06-02-02
Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron). Καμπύλες, ταυ, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων, μεγεθών, κλάσεων πίεσης λειτουργίας, κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598	NET ΥΔΡ-Γ 12.17.1	Ως Α.Τ.
Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, παλινδρομικού	NET ΥΔΡ-Γ	Ως Α.Τ. και ΗΜ-8

τύπου. Ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 80 mm	13.10.2.2	
Θυρόφραγμα χειροκίνητο από ανοξείδωτο χάλυβα πλήρες διαστάσεων 0,40x0,40m, ύψους από 5,0m έως 6,50m	N9152.60.40.40	Ως Α.Τ. και ΗΜ-10
Αντιπληγματική βαλβίδα ταχείας εκτόνωσης, PN 16 atm ονομ. διαμέτρου DN80	N9165.16.80	Ως Α.Τ. και ΗΜ-8
Κατασκευές ανοξείδωτες ποιότητας AISI 316 (καλύμματα φρεατίων, κλίμακες καθόδου.....)	N9252.12	Ως Α.Τ. και ΗΜ-9
<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ (ΠΙΝΑΚΕΣ, ΚΑΛΩΔΙΑ, κ.λ.π.)</b>		
Εφεδρικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος τριφασικού εναλλασσομένου ρεύματος. Τάσεως 230/400 V, 50 περιόδων, με ηχομονωτικό κάλυμμα, πίνακα ελέγχου με δυνατότητα πλήρους απομακρυσμένης αναφοράς και πίνακα μεταγωγής. Ισχύος συνεχούς λειτουργίας 20 KVA	ΑΤΗΕ ΓΡΑΦΕΙΟΥ N8959.3.20.1	Ως Α.Τ. και ΗΜ-1
Πίνακας Ηλεκτρικός-Αυτοματισμού με inverter αντλιοστασίου λυμάτων Α/Σ-2 για έλεγχο 2 αντλιών, ενός αναδευτήρα και των απαραίτητων αισθητηρίων ελέγχου στάθμης.	ΑΤΗΕ N9248.309.4.1	Ως Α.Τ. και ΗΜ-3
Ηλεκτρική εγκατάσταση κίνησης -αυτοματισμού αντλιοστασίων λυμάτων Α/Σ-2 κατάλληλη για δύο αντλίες λυμάτων ηλεκτρικής παροχής ΔΕΗ Νο2 (25KVA)	ΑΤΗΕ N9248.309.4	04-20-01-01 04-20-01-02 04-20-01-03 (Σωληνώσεις-Σχάρες καλωδίων) 04-20-02-01 (Καλώδια) Και ΗΜ-2
Σύνδεση μετρητού ΔΕΗ	ΑΤΗΕ 9347	Ως Α.Τ.
<b>ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ</b>		
Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα λυμάτων με απαιτούμενα βασικά χαρακτηριστικά (Q-H) = (30m <sup>3</sup> /h-16,5mΥΣ)	ΑΤΗΕ N9192.309.2	Ως Α.Τ. και ΗΜ-4
Ανοξείδωτος υποβρύχιος αναδευτήρας αντλιοστασίου λυμάτων με σύστημα στήριξης	ΑΤΗΕ N9193.35.3	Ως Α.Τ. και ΗΜ-5
<b>ΑΠΟΣΜΗΣΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ</b>		
Πλαστικός σωλήνας αποχετεύσεως από σκληρό PVC για 60οC κατά ΕΛΟΤ686/Β, βαρέως τύπου, διαμέτρου Φ 100 mm	ΑΤΗΕ N8042.5.7	04-02-01-01 04-04-01-01
Αυτόματη δικλίδα αερισμού (μίκρα, κεφαλή αερισμού, καπέλλο), σωλήνα αερισμού 10 cm	ΑΤΗΕ N8130.3	04-04-05-02
Εγκατάσταση απόσμησης αντλιοστασίου λυμάτων με αποσμητική συσκευή και ανεμιστήρα αντλιοστασίου τύπου, ενδεικτ. τύπου Purafil ή ισοδύναμο παροχής 110m <sup>3</sup> /h	ΑΤΗΕ N9236.50.110	Ως Α.Τ. και ΗΜ-7
<b>ΤΗΛΕΕΛΓΧΟΣ-ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΣ</b>		
Τοπικός Σταθμός Ελέγχου και Αυτοματισμού (ΤΣΕ), για το αντλιοστάσιο λυμάτων ΑΣ-2	ΑΤΗΕ N9246.309.2	Ως Α.Τ. και ΗΜ-6
<b>2. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α/Σ-1</b>		
<b>ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ (ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ, ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ, κ.λ.π.)</b>		
Κατασκευές από χαλύβδινα προφίλ και λαμαρίνες, σιδηροκατασκευές από μορφοσίδηρο και χαλύβδινα ελάσματα για την ανάρτηση σωληνώσεων με αντικραδασμικό λάστιχο	N 11.5.2.1	Ως Α.Τ. και ΗΜ-8
Κατασκευές από χαλύβδινα προφίλ και λαμαρίνες, χωρίς την αντισκωριακή προστασία και την βαφή, επί τόπου του έργου. Κατασκευές με περιορισμένη μηχανουργική επεξεργασία	NET ΥΔΡ 11.5.2	Ως Α.Τ.
Αμμοβολή/μεταλλοβολή χαλυβδίνων κατασκευών	NET ΥΔΡ 11.6	08-07-02-01
Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών. Εφαρμογή θερμού γαλβανίσματος κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1641, με πάχος επικάλυψης 75 μm (μικρά).	NET ΥΔΡ 11.7.2	08-07-02-01
Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών. Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών σε επαφή με επεξεργασμένο ή μη πόσιμο νερό.	NET ΥΔΡ 11.8.2	08-07-02-01
Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2 Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομ. διαμέτρου DN 90 mm / PN 16 atm	NET ΥΔΡ 12.14.1.46	Ως Α.Τ. και σχετικές προδιαγραφές υδραυλικής μελέτης
Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2 Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομ. διαμέτρου DN 110 mm / PN 16 atm	NET ΥΔΡ 12.14.1.47	Ως Α.Τ. και σχετικές προδιαγραφές υδραυλικής



		μελέτης
Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες.	NET ΥΔΡ 12.20	Ως Α.Τ. και 08-08-05-00 και ΗΜ-8
Χαλύβδινες εξαρμώσεις. Ονομαστικής πίεσης PN 16 at. Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm	N N13.15.2.4	08-06-07-05
Δικλίδες χυτοσίδηρες συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 80 mm	NET ΥΔΡ 13.3.3.2	08-06-07-02
Δικλίδες χυτοσίδηρες συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm	NET ΥΔΡ 13.3.3.3	08-06-07-02
Δικλίδες χυτοσίδηρες συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 150 mm	NET ΥΔΡ 13.3.3.5	08-06-07-02
Έξοδος με τον ανάλογο σ' αυτήν συλλέκτη δικτύου λυμάτων από ειδικά τεμάχια σωλήνα Ρε 3ης γενιάς, PN 16. ονομαστικής διαμέτρου Φ160mm.	N 0N3.160.16	Ως Α.Τ. και σχετικές προδιαγραφές υδραυλικής μελέτης
Εγκαταστάσεις αντλιοστασίων - Ανυψωτικές διατάξεις. Ηλεκτροκίνητο βαρούλκο απλής μονοράγας, πλήρες, ανυψωτικής ικανότητας 2 ton	NET ΗΛΜ 65.10.20.4	08-08-03-00
Εγκαταστάσεις αντλιοστασίων - Σιδηροτροχιές γερανογέφυρας.	NET ΗΛΜ 65.10.21	Ως Α.Τ.
Βαλβίδα αντεπιστροφής από χυτοσίδηρο, τύπου σφαιράς, φλαντζωτή PN16. Διαμέτρου DN100	ATHE N8125.16.100	Ως Α.Τ. και ΗΜ-8
Πυροσβεστήρας κόνεως τύπου Ρα, φορητός Γομώσεως 6 kg	ATHE. 8201.1.2	04-05-06-01
Πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα, φορητός Γομώσεως 6 kg	ATHE 8202.2	04-05-06-01
Αυτόματο-χειροκίνητο σύστημα κατάσβεσης τοπικής εφαρμογής ξηράς κόνεως των 12Kg.	ATHE N8205.17.3	04-05-07-01
Χαλύβδινες βαθμίδες με επένδυση από συνθετικά υλικά	NET ΥΔΡ-Γ 11.4	08-07-01-05
Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος. Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR 41, DN 315 mm	NET ΥΔΡ-Γ 12.10.6	08-06-02-02
Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron). Καμπύλες, ταυ, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων, μεγεθών, κλάσεων πίεσης λειτουργίας, κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598	NET ΥΔΡ-Γ 12.17.1	Ως Α.Τ.
Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, παλινδρομικού τύπου. Ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 80 mm	NET ΥΔΡ-Γ 13.10.2.2	Ως Α.Τ. και ΗΜ-8
Θυρόφραγμα χειροκίνητο από ανοξείδωτο χάλυβα πλήρες διαστάσεων 0,40x0,40m, ύψους από 5,0m έως 6,50m	N9152.60.40.40	Ως Α.Τ. και ΗΜ-10
Αντιπληγματική βαλβίδα ταχείας εκτόνωσης, PN 16 atm ονομ. διαμέτρου DN80	N9165.16.80	Ως Α.Τ. και ΗΜ-8
Κατασκευές ανοξείδωτες ποιότητας AISI 316	N9252.12	Ως Α.Τ. και ΗΜ-9
<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ (ΠΙΝΑΚΕΣ, ΚΑΛΩΔΙΑ, κ.λ.π.)</b>		
Εφεδρικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος τριφασικού εναλλασσομένου ρεύματος. Τάσεως 230/400 V, 50 περιόδων, με ηχομονωτικό κάλυμμα, πίνακα ελέγχου με δυνατότητα πλήρους απομακρυσμένης αναφοράς και πίνακα μεταγωγής. Ισχύος συνεχούς λειτουργίας 30 KVA	ATHE ΓΡΑΦΕΙΟΥ N8959.3.30.1	Ως Α.Τ. και ΗΜ-1
Πίνακας Ηλεκτρικός-Αυτοματισμού με inverter αντλιοστασίου λυμάτων Α/Σ-1 για έλεγχο 3 αντλιών, ενός αναδευτήρα και των απαραίτητων αισθητήριων ελέγχου στάθμης.	ATHE N9248.309.1.1	Ως Α.Τ. και ΗΜ-3
Ηλεκτρική εγκατάσταση κίνησης -αυτοματισμού αντλιοστασίων λυμάτων Α/Σ-1 κατάλληλη για δύο αντλίες λυμάτων ηλεκτρικής παροχής ΔΕΗ Νο2 (25KVA)	ATHE N9248.309.1	04-20-01-01 04-20-01-02 04-20-01-03 (Σωληνώσεις-Σχάρες καλωδίων) 04-20-02-01 (Καλώδια) Και ΗΜ-2
Σύνδεση μετρητού ΔΕΗ	ATHE 9347	Ως Α.Τ.
<b>ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ</b>		
Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα λυμάτων με απαιτούμενα βασικά χαρακτηριστικά (Q-H) = (35m <sup>3</sup> /h-20mΥΣ)	ATHE N9192.309.1	Ως Α.Τ. και ΗΜ-4
Ανοξείδωτος υποβρύχιος αναδευτήρας αντλιοστασίου λυμάτων με σύστημα στήριξης	ATHE N9193.35.3	Ως Α.Τ. και ΗΜ-5
Σύστημα ανάδευσης λυμάτων τύπου flush valve / FLYGT	ATHE N9193.31.1	Ως Α.Τ. και ΗΜ-5

<b>ΑΠΟΣΜΗΣΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ</b>		
Πλαστικός σωλήνας αποχετεύσεως από σκληρό PVC για 60oC κατά ΕΛΟΤ686/Β, βαρέως τύπου, διαμέτρου Φ 100 mm	ΑΤΗΕ Ν8042.5.7	04-02-01-01 04-04-01-01
Αυτόματη δικλίδα αερισμού (μίκρα, κεφαλή αερισμού, καπέλλο), σωλήνα αερισμού 10 cm	ΑΤΗΕ Ν8130.3	04-04-05-02
Εγκατάσταση απόσμησης αντλιοστασίου λυμάτων με αποσμητική συσκευή και ανεμιστήρα αντλιοστασίου τύπου, ενδεικτ. τύπου Purafil ή αντίστοιχου	ΑΤΗΕ Ν9236.50	Ως Α.Τ. και ΗΜ-7
<b>ΤΗΛΕΕΛΓΧΟΣ-ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΣ</b>		
Τοπικός Σταθμός Ελέγχου και Αυτοματισμού (ΤΣΕ), για το αντλιοστάσιο λυμάτων ΑΣ-1	ΑΤΗΕ Ν9246.309.1	Ως Α.Τ. και ΗΜ-6

## **ΜΕΡΟΣ Β**

### **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΚΤΟΣ ΕΤΕΠ**

#### **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

- ΗΜ 0 ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ Η-Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**
- ΗΜ 1 ΕΦΕΔΡΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ**
- ΗΜ 2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΙΝΗΣΗΣ-ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ**
- ΗΜ 3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΙΝΗΣΗΣ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ**
- ΗΜ 4 ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΛΥΜΑΤΩΝ**
- ΗΜ 5 ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ**
- ΗΜ 6 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ-ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ**
- ΗΜ 7 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ**
- ΗΜ 8 ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ**
- ΗΜ 9 ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΕΣ ΣΧΑΡΕΣ**
- ΗΜ 10 ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑ**
- ΗΜ-11 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΑΕΡΑ Η/Ζ**
- ΗΜ-12 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

## ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-0

### ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

#### **Άρθρο 1ο**

##### Αντικείμενο

1.1 Αυτές οι τεχνικές Προδιαγραφές αναφέρονται στην προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία, όλου του αναγκαίου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού για τη λειτουργία των αντλιοστασίων αποχέτευσης του έργου.

1.2 Δεν αποτελούν αντικείμενο των Προδιαγραφών αυτών, και συνεπώς των ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών, οιοσδήποτε οικοδομικές ή χωματουργικές εργασίες και κατασκευές από σκυρόδεμα.

#### **Άρθρο 2ο**

##### Προδιαγραφές που ισχύουν

2.1 Για την κατασκευή, τοποθέτηση, δοκιμή των υλικών, έλεγχο ποιότητας και αντοχής αυτών κλπ. θα ισχύουν οι :

- ΕΤΕΠ(ΦΕΚ 2221B/30.7.2012).
- Οι Επίσημοι Ελληνικοί Κανονισμοί (των Υπουργείων Βιομηχανίας και Συγκοινωνιών, του ΕΛΟΤ, της ΔΕΗ κλπ.) συμπληρούμενοι, όπου δεν υπάρχουν κανονισμοί ή είναι ελλιπείς, από τους αντίστοιχους κανονισμούς DIN, VDE κλπ. ή τους κανονισμούς της χώρας προελεύσεως των μηχανημάτων.

2.2 Οι προδιαγραφές που θα εφαρμοσθούν θα καλούνται στο εξής "Συμβατικές Προδιαγραφές".

2.3 Τυχόν διαφορές μεταξύ των συμβατικών προδιαγραφών και όσων αναφέρονται στην προδιαγραφή αυτή θα καλύπτονται με εφαρμογή της προδιαγραφής αυτής, που θεωρείται ισχυρότερη από τις συμβατικές.

#### **Άρθρο 3ο**

##### Γενικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό

3.1 Ολόκληρος ο μηχανολογικός και ηλεκτρικός εξοπλισμός που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος, δηλαδή αντλητικά συγκροτήματα, Ηλεκτροπαραγωγά Ζεύγη (H/Z), υδραυλικά εξαρτήματα, πίνακες, συστήματα αυτοματισμών και τηλεμετρίας, σωληνώσεις κλπ., θα είναι απολύτως καινούργη, αρίστης ποιότητας, τυποποιημένης κατασκευής, έντεχνης συναρμογής και ασφαλούς λειτουργίας, χωρίς να υπόκειται σε γρήγορη φθορά και θα μπορεί να λειτουργήσει με την μικρότερη δαπάνη συντήρησης.

3.2 Όλες οι ομοειδείς μονάδες του εξοπλισμού πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής και τα ομοειδή εξαρτήματα ομοίων μονάδων θα είναι εναλλακτικά μεταξύ τους

και με τα τυχόν ανταλλακτικά τους.

3.3 Στο σώμα των μηχανημάτων ή συσκευών θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα που θα αναγράφει τον οίκο κατασκευής, τον οίκο του μηχανήματος, τον αριθμό κατασκευής και στα αντλητικά συγκροτήματα τα βασικά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους. Είναι δυνατόν, αντί πινακίδας, τα στοιχεία αυτά να αναγράφονται με ανάγλυφα στο σώμα του μηχανήματος.

3.4 Τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων ειδών εκτός από αυτά που πακτώνονται σε σκυρόδεμα, που λιπαίνονται καθ' οιονδήποτε τρόπο, τους άξονες, οδοντωτούς τροχούς, ορειχάλκινα τεμάχια και γενικά εσωτερικά στοιχεία μηχανημάτων ή εκτός από εκείνο, για τα οποία προβλέπεται ειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής ή αλλιώς καθορίζεται στην προδιαγραφή αυτή, θα ελαιοχρωματισθούν με δύο στρώσεις μίνιο και δύο στρώσεις ελαιόχρωμα αρίστης ποιότητας και αποχρώσεως που θα εναρμονίζεται με τον γενικό χρωματισμό του αντλιοστασίου. Οι επιφάνειες των μεταλλικών μερών που πρόκειται να βαφούν, θα καθαρισθούν πρώτα από κάθε ξένο σώμα, λίπος κλπ., με ξυστήρες, ειδικά ορυκτέλαια ή με αμμοβολή.

Κατόπιν οι επιφάνειες θα βάφονται με μια στρώση μίνιο στο εργοτάξιο και μετά την επί τόπου τοποθέτηση με δεύτερη στρώση μίνιο, αφού προηγουμένως συμπληρωθεί η πρώτη στρώση στα σημεία όπου έχει υποστεί φθορά. Μετά την συμπλήρωση δύο στρώσεων μινίου εφαρμόζεται η τελική βαφή σε δύο επίσης στρώσεις. Σαν βαφή μπορεί να χρησιμοποιηθούν πλαστικά ελαιοχρώματα, χρώματα από συνθετικές ρητίνες ή χρώματα από χλωριούχο ελαστικό. Αυτά θα είναι καλά διαλυμένα, εύχρηστα και θα ξεραίνονται μέσα σε 8 το πολύ ώρες από την εφαρμογή τους, που θα εκτελείται με πινέλλο ή πιστολέττο. Η δαπάνη για τους χρωματισμούς αυτούς δεν θα πληρωθεί ιδιαίτερα και περιλαμβάνεται στις τιμές προσφορές του Αναδόχου έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στα αντίστοιχα άρθρα της Προδιαγραφής του Τιμολογίου.

3.5 Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εξαρτήματα θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα, υδραυλικά και ηλεκτρικά συνδεδεμένα και σε κατάσταση καλής λειτουργίας.

3.6 Ο βασικός εξοπλισμός των αντλιοστασίων, δηλαδή τα αντλητικά συγκροτήματα, Η/Ζ, ηλεκτρικός πίνακας χαμηλής τάσεως και αυτοματισμού κλπ., καθώς και κάθε άλλο είδος που θα ζητηθεί από την Υπηρεσία, θα συνοδεύεται από τέσσαρες σειρές τευχών οδηγιών, εγκαταστάσεως, λειτουργίας και συντηρήσεως σε Ελληνική γλώσσα.

## **Άρθρο 4ο**

### Ηλεκτροδότηση αντλιοστασίων

4.1 Η τροφοδότηση των αντλιοστασίων με ηλεκτρικό ρεύμα, θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσεως της Δ.Ε.Η. 380/220V μέσω κατάλληλου ΜΣ της ΔΕΗ.

4.2 Οι υποχρεώσεις του Αναδόχου όσον αφορά την ηλεκτρολογική εγκατάσταση, αρχίζουν από το μετρητή Δ.Ε.Η.

4.3 Ο Ανάδοχος θα έλθει σε επαφή με την αρμόδια Υπηρεσία της Δ.Ε.Η. για να ρυθμίσει τις

λεπτομέρειες ηλεκτροδοτήσεως και οφείλει να συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις της.

## **Άρθρο 5ο**

### Τεχνικά στοιχεία εξοπλισμού που θα υποβληθούν για έγκριση

5.1 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει μετά την υπογραφή της σύμβασης για έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία λεπτομερές πίνακες τεχνικών χαρακτηριστικών συνοδευόμενους από τα αντίστοιχα εικονογραφημένα έντυπα, διαγράμματα λειτουργίας, απόδοσης, κλπ στοιχεία των κατασκευαστών τους, ώστε να μπορέσει η υπηρεσία να ελέγξει αν είναι σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα πριν προβεί σε οποιαδήποτε παραγγελία. Η Επίβλεψη πρέπει να απαντήσει στον Ανάδοχο μέσα σε ένα μήνα από την υποβολή των στοιχείων. Η απάντηση της Υπηρεσίας θα εγκρίνει όσες συσκευές κρίνονται κατάλληλες και θα απορρίπτει αιτιολογημένα όσες τυχόν κριθούν ακατάλληλες. Γ' αυτές τις τελευταίες ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει νέες προτάσεις μέσα σε 20 ημέρες από την κοινοποίηση της αποφάσεως της Υπηρεσίας, χωρίς ο λόγος αυτός να δικαιολογεί παράταση της συμβατικής προθεσμίας του. Αντίθετα που σε περίπτωση η απάντηση της Υπηρεσίας σε μια υποβολή στοιχείων καθυστερήσει περισσότερο από ένα μήνα, ο Ανάδοχος δικαιούται αντίστοιχη παράταση προθεσμίας.

5.2 Τα προτεινόμενα μηχανήματα και υλικά πρέπει να ανταποκρίνονται προς τις απαιτήσεις της προδιαγραφής. Για όλα τα μηχανήματα και βασικά εξαρτήματα πρέπει να υποβληθούν τα ακόλουθα στοιχεία:

α) Οίκος κατασκευής

β) Τύπος

γ) Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και το βάρος.

Σε περίπτωση όπου στο έντυπο αναφέρονται περισσότεροι από ένα τύπο, θα σημειώνεται ιδιαίτερα ο προτεινόμενος με τα χαρακτηριστικά του.

5.3 Εκτός από τα γενικά στοιχεία που αναφέρθηκαν, πρέπει, ειδικά για κάθε ένα από τα πιο κάτω μηχανήματα συσκευές και εξαρτήματα να δοθούν αντίστοιχα τα ακόλουθα στοιχεία:

#### α. Αντλητικά συγκροτήματα

(1) Σύντομη περιγραφή των κυριότερων χαρακτηριστικών των βασικών μερών και των υλικών κατασκευής.

(2) Χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας των αντλιών, δηλ. καμπύλες μεταβολής του μανομετρικού ύψους, του βαθμού αποδόσεως και της ισχύος στον άξονα της αντλίας συναρτήσει της παροχής. Οι καμπύλες πρέπει να εκτείνονται σε ολόκληρο το πεδίο λειτουργίας και να σημειώνονται επάνω τους τα όρια του πεδίου. Στις καμπύλες αυτές θα σημειωθεί ιδιαίτερα το σημείο ονομαστικής λειτουργίας καθώς και τα ακραία όρια του πεδίου λειτουργίας.

- (3) Μορφή, βαθμός προστασίας, κλάση μονώσεως, αριθμός στροφών ηλεκτροκινητήρος.
- (4) Υπολογισμός της ισχύος κινητήρος με βάση την απαιτούμενη από την αντλία ισχύ και το περιθώριο ασφαλείας που καθορίζεται στην προδιαγραφή.
- (5) Βαθμός αποδόσεως και συντελεστής ισχύος.
- (6) Ένταση λειτουργίας σε πλήρες φορτίο και ένταση εκκινήσεως.
- (7) Εγγυημένος αριθμός εκκινήσεων ανά ώρα.
- (8) Σχέδιο του αντλητικού συγκροτήματος με τις κυριότερες διαστάσεις, το βάρος και την ονομασία των επί μέρους τμημάτων του.

#### β. Σύστημα αντιλήψεως στάθμης

Τεχνικά στοιχεία με έντυπα του συστήματος αντιλήψεως στάθμης και του μετατροπέα και περιγραφή λειτουργίας.

#### γ. Σύστημα αυτόματης λειτουργίας και σημάτων

Πλήρης περιγραφή του τρόπου αυτοματισμού με σχηματικό διάγραμμα λειτουργίας και σχέδιο μορφής του πίνακα με τα χαρακτηριστικά των συσκευών, οργάνων ενδείξεως κλπ.

#### δ. Πίνακες χαμηλής τάσεως

- (1) Σύντομη περιγραφή κατασκευής του πίνακα και διαστάσεις του.
- (2) Περιγραφικά έντυπα του κατασκευαστή για τους διακόπτες (εισόδου, αυτόματους, εκκινήσεως με αυτομετασχηματιστή κλπ.) και τους ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου.

#### ε. Υπόλοιπος εξοπλισμός

Σωληνώσεις, δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής και ειδικά τεμάχια εξαρμώσεως. Υλικά κατασκευής, πιέσεις λειτουργίας και δοκιμής, περιγραφικά έντυπα με διαστάσεις.

#### στ. Ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη

- (1) Σύντομη περιγραφή των κυριότερων χαρακτηριστικών του και των υλικών κατασκευής.
- (2) Πίνακα τεχνικών χαρακτηριστικών.
- (3) Σχεδιάγραμμα πίνακος ελέγχου και μεταγωγής.
- (4) Σχέδιο του ζεύγους με τις κυριότερες διαστάσεις, το βάρος και την ονομασία των επιμέρους τμημάτων του.

### **Άρθρο 6ο**

#### Υπόλοιπα στοιχεία που θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία:

- α. Με την εγκατάστασή του λεπτομερές πρόγραμμα εκτελέσεως εργασιών, στο οποίο θα εμφανίζεται ο χρόνος (α) προμηθείας και (β) εγκατάστασης των υλικών του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

β. Μέσα σε ένα μήνα από την επιτυχή δοκιμή λειτουργίας των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος πρέπει να παραδώσει:

(1) Τις οριστικές οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως βάσει της οριστικής διαμόρφωσης της εγκατάστασης και του εξοπλισμού.

(2) Διαφανή σχέδια της εγκατάστασης (κατόψεις, τομές αντλιοστασίου, όδευση καλωδίων, διαγράμματα συνδεσμολογιών) όπως τελικά διαμορφώθηκαν.

γ. Πίνακες ανταλλακτικών για τα βασικά μηχανήματα του εξοπλισμού με σχέδια στα οποία θα αναγράφεται η ονομασία των επί μέρους εξαρτημάτων.

δ. Οδηγίες λειτουργίας και χειρισμού (manual) του συστήματος αυτοματισμών.

## **Άρθρο 7ο**

### Εγκατάσταση εξοπλισμού

7.1 Ο Ανάδοχος πρέπει να εγκαταστήσει ολόκληρο τον εξοπλισμό των αντλιοστασίων σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής.

7.2 Η εγκατάσταση του κυρίως εξοπλισμού, δηλαδή των αντλητικών συγκροτημάτων, του συστήματος αυτοματισμού, του Η/Ζ, κλπ. θα εκτελεσθεί βάσει λεπτομερών και σαφών οδηγιών των εργοστασίων κατασκευής. Εάν πέρα από τις οδηγίες αυτές, απαιτηθεί η αποστολή ειδικού τεχνικού από το εργοστάσιο κατασκευής, η αμοιβή αυτού καθώς και όλες οι δαπάνες κινήσεως, διαμονής κλπ. βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, που δεν δικαιούται για το λόγο αυτό καμιά πρόσθετη αποζημίωση.

7.3 Η δαπάνη μεταφοράς και εγκαταστάσεως του εξοπλισμού επί τόπου των έργων με τα απαιτούμενα βοηθητικά υλικά, καθώς και κάθε άλλη σχετική εργασία, ώστε να είναι ο εξοπλισμός έτοιμος για λειτουργία, θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδος της προσφοράς έστω και αν αυτό δεν μνημονεύεται ρητά στο τιμολόγιο.

7.4 Στη δαπάνη εγκαταστάσεως του εξοπλισμού θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται και η δαπάνη βαφής σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και της Τεχνικής Προδιαγραφής.

## **Άρθρο 8ο**

### Δοκιμές

#### 8.1 Γενικά

8.1.1 Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας του εξοπλισμού διακρίνονται σε τρία στάδια:

α) Δοκιμές του βασικού εξοπλισμού (αντλητικών συγκροτημάτων, Η/Ζ, πινάκων, συστημάτων τηλεέγχου) στο εργοστάσιο του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο εργαστήριο της εγκρίσεως του Εργοδότη. Οι δοκιμές αυτές προηγούνται της επί τόπου των έργων αφίξεως των μονάδων.

β) Δοκιμές επί τόπου των έργων που εκτελούνται σε όλες τις εγκατεστημένες μονάδες επί τόπου των έργων και αποτελούν τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής.



γ) Δοκιμές οριστικής παραλαβής που εκτελούνται σε όλη την εγκατάσταση μετά την πάροδο του οριζομένου χρόνου εγγυήσεως εφ' όσον η μέχρι τότε λειτουργία της εγκαταστάσεως κρίνεται ικανοποιητική.

8.1.2 Όλες οι δοκιμές θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις συμβατικές προδιαγραφές.

8.1.3 Εάν κατά την διεξαγωγή μιας δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή κατασκευή ή φθορά μιας μονάδας ή κάποιου εξαρτήματος ή εάν για οποιοδήποτε λόγο η δοκιμή κρίνεται μη ικανοποιητική από τον Εργοδότη, υποχρεούται ο Ανάδοχος να προβεί αμέσως σε άρση της αιτίας που προκάλεσε την αποτυχία της δοκιμής και κατόπιν η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

## 8.2 Δοκιμές στο εργοστάσιο

8.2.1 Οι δοκιμές αυτές θα διεξαχθούν στο Εργοστάσιο κατασκευής των αντίστοιχων μονάδων. Προκειμένου για τους πίνακες καθώς και για αντλητικά συγκροτήματα κατασκευής εξωτερικού θα γίνουν δεκτά εφ' όσον συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά ελέγχου.

8.2.2 Σκοπός των δοκιμών και ελέγχων ή εργοστασιακών πιστοποιητικών ελέγχου είναι να διαπιστωθεί ότι κάθε μονάδα είναι απολύτως κατάλληλη για την εργασία που προορίζεται να εκτελέσει και σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές και με τα υποβληθέντα από τον Ανάδοχο τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της.

8.2.3 Οι δαπάνες όλων των δοκιμών στο εργοστάσιο βαρύνουν τον Ανάδοχο και περιλαμβάνονται στις τιμές της προσφοράς του, έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στο τιμολόγιο.

## 8.3 Δοκιμές προσωρινής παραλαβής

8.3.1 Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής θα εκτελεσθούν από τις Αρμόδιες Υπηρεσίες του Εργοδότη ή από αντιπροσώπους του παρουσία αντιπροσώπων του Αναδόχου και θα εκτείνονται σε όλα τα μηχανήματα, συσκευές, εξαρτήματα, υλικά και εγκαταστάσεις.

8.3.2 Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές. Οι βασικές δοκιμές αναφέρονται στη συνέχεια, όμως ο Εργοδότης μπορεί εκτός από αυτές να ζητήσει την εκτέλεση οιασδήποτε άλλης δοκιμής που θα κρίνει δικαιολογημένα αναγκαία.

8.3.3 Σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί ότι όλη η εγκατάσταση είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής και των συμβατικών προδιαγραφών.

8.3.4 Οι δαπάνες όλων των δοκιμών προσωρινής παραλαβής, εκτός από την δαπάνη ηλεκτρικής ενέργειας, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

### 8.3.5 Κυριότερες δοκιμές:

α. Δοκιμές υδραυλικής πίεσεως σε ολόκληρο το σύστημα σωληνώσεων με τα εξαρτήματά του, για έλεγχο της στεγανότητας συνδέσεων όπως καθορίζεται από τη Τ.Π. 09 Εργων Π.Μ.

Η δοκιμή αυτή θα γίνει στο στάδιο της κατασκευής των σωληνώσεων, οπότε και θα συνταχθεί σχετικό Πρωτόκολλο. Το Πρωτόκολλο αυτό θα υποβληθεί στην Επιτροπή Προσωρινής Παραλαβής.

β. Δοκιμές διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων κάθε αντλητικού συγκροτήματος με την μέγιστη συχνότητα εκκινήσεως.

γ. Δοκιμές κανονικής 8ωρης συνεχούς λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων. Με αυτές θα ελεγχθούν η τυχόν εμφάνιση αδικαιολογήτων ταλαντώσεων ή θορύβων, οι ενδείξεις των αμπερομέτρων, βολτομέτρων και γενικά κάθε ενδεικτικού οργάνου καθώς και όλοι οι παράγοντες που επιδρούν στην ομαλή λειτουργία της εγκαταστάσεως.

δ. Δοκιμές καλής λειτουργίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, έλεγχος γείωσης, οργάνων, και κυκλωμάτων.

ε. Δοκιμές καλής λειτουργίας του συστήματος αυτοματισμών.

στ. Δοκιμασίες και έλεγχοι για την διαπίστωση της καταλληλότητας και αρτιότητας του βοηθητικού εξοπλισμού.

ζ. Δοκιμές λειτουργίας των H/Z, έλεγχος απόδοσης.

#### 8.4 Δοκιμές οριστικής παραλαβής

8.4.1 Οι δοκιμές οριστικής παραλαβής περιλαμβάνουν τους ίδιους ελέγχους και δοκιμασίες με τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής (βλ. ανωτέρω παρ. 8.3.5).

8.4.2 Τα απαραίτητα για την διεξαγωγή των δοκιμών όργανα, εξαρτήματα μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια γενικά, θα προσκομισθούν πάλι από τον Ανάδοχο, ενώ οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας και τα έξοδα προσωπικού για την εξάρμωση των συσκευών βαρύνουν τον Εργοδότη. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει την απαιτούμενη τεχνική καθοδήγηση και το ειδικό προσωπικό που τυχόν θα του ζητηθεί.

8.4.3 Ιδιαίτερα κατά τις δοκιμές οριστικής παραλαβής θα ελεγχθούν οι φθορές του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και ειδικά τυχόν φθορές των αντλιών, επαφών αυτομάτων κλπ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αντικαταστήσει τα ιδιαίτερα φθαρμένα τεμάχια, εάν η φθορά τους οφείλεται σε κρυφό ελάττωμα ή κακή κατάσταση, όχι όμως σε φυσιολογική αιτία από την λειτουργία.

### **Άρθρο 9ο**

#### **Λειτουργία έργων αποχέτευσης-αντλιοστασιών**

9.1 Ο Ανάδοχος υποχρεούται, πριν από τη θέση σε λειτουργία των έργων, να εκπαιδεύσει το προσωπικό το οποίο θα διαθέσει για το σκοπό αυτό ο Εργοδότης και το οποίο θα αναλάβει τη λειτουργία έργων αποχέτευσης. Η δαπάνη για την εκπαίδευση αυτή περιλαμβάνεται στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου και δεν θα πληρωθεί χωριστά.

Ο Ανάδοχος δεν έχει υποχρέωση να λειτουργήσει με δικό του προσωπικό τα αντλιοστάσια. Αντίθετα, σε όλο το χρονικό διάστημα μέχρι την οριστική παραλαβή ο Ανάδοχος υποχρεούται

χωρίς πρόσθετη πληρωμή να παρέχει τεχνική βοήθεια με την μορφή οδηγιών και συμβουλών, σε περίπτωση ανάγκης, στο προσωπικό λειτουργίας του Εργοδότη.

## **Άρθρο 10ο**

### Επιμέτρηση - Πληρωμή

10.1 Η επιμέτρηση των εκτελουμένων εργασιών θα γίνεται βάσει ποσοστού εργασίας που έχει εκτελεσθεί μέχρι τέλους, όπως καθορίζεται στα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου.

10.2 Η πληρωμή των εργασιών που αφορούν προμήθεια υλικών, μεταφορά και εργασία τοποθετήσεως θα γίνεται βάσει των ποσοτήτων που θα επιμετρούνται πλήρως εγκατεστημένων μονάδων και με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας του Αναδόχου.

10.3 Η τιμή κάθε κονδυλίου που αναφέρεται στο τιμολόγιο προσφοράς του Αναδόχου καλύπτει, εκτός από τα ρητώς κατονομαζόμενα στο Τιμολόγιο και την Προδιαγραφή, υλικά και εργασίες και κάθε πρόσθετη σχετική δαπάνη ή εργασία απαραίτητη για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται.

## **Άρθρο 11ο**

### Χρόνος εγγυήσεως

Ο χρόνος εγγυήσεως του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού είναι δέκα πέντε (15) μήνες από την προσωρινή παραλαβή.

## **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-1** **ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ**

Το Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ), θα διαθέτει την απαιτούμενη ισχύ συνεχούς λειτουργίας σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή και τα σχέδια του έργου, θα είναι τάσεως 230/400V και συχνότητας 50Hz.

Το Η/Ζ θα είναι πετρελαιοκίνητο, υδρόψυκτο και θα συνοδεύεται με αυτόματη διάταξη εκκινήσεως και τροφοδοτήσεως των ηλεκτρικών φορτίων ανάγκης.

Κάθε ΗΖ θα είναι σε θέση να αποδώσει την ονομαστική ηλεκτρική ισχύ εφεδρικής λειτουργίας στην αναχώρηση του εναλλακτήρα με συντελεστή ισχύος  $\text{syn}\varphi = 0,80$  κάτω από τις ακόλουθες συνθήκες:

- Το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα θα είναι τριφασικό πολικής τάσεως 400V (φασική τάση 230V) με ουδέτερο, συχνότητας 50Hz.
- Το χρησιμοποιούμενο καύσιμο θα είναι πετρέλαιο «ντίζελ» των ελληνικών διυλιστηρίων, θερμαντικής ικανότητας 10.000 θερμίδων ανά χιλιόγραμμο.
- Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος και του αναρροφούμενου αέρα από τον πετρελαιοκινητήρα θα είναι μέχρι και 50°C το καλοκαίρι.
- Λειτουργία του Η/Ζ εφεδρική.
- Υψόμετρο θέσεως εγκαταστάσεως έως 1000m από την επιφάνεια της θάλασσας.

### **Συγκρότηση Η/Ζ**

Το Η/Ζ θα παραδοθεί πλήρες, έτοιμο για εγκατάσταση και θα φέρει ενσωματωμένα τα κάτωθι:

- Τον πετρελαιοκινητήρα.
- Τον εναλλακτήρα.
- Την ισχυρή κοινή βάση στήριξης.
- Τα αντικραδασμικά ελάσματα.
- Τον πίνακα λειτουργίας και ελέγχου.
- Την ημερήσια δεξαμενή καυσίμου.
- Έναν τριπολικό ασφαλειοδιακόπτη ισχύος, τοποθετημένο εντός ειδικού μεταλλικού καλύμματος, το οποίο διαθέτει εσοχές για την υποδοχή των καλωδίων καθώς και αντικραδασμικά στην βάση στήριξής του.
- Ένα ανορθωτικό σύστημα φορτίσεως συσσωρευτών (φορτιστής – συντηρητής) τροφοδοτούμενο από την ΔΕΗ (όταν αδρανεί το Η/Ζ).

Συγχρόνως με την προμήθεια θα παραδίδονται και τα ακόλουθα:

Ένα βιβλίο οδηγιών λειτουργίας, συντήρησης κλπ. στην ελληνική ή αγγλική γλώσσα.

Ένα βιβλίο οδηγιών του πετρελαιοκινητήρα στην ελληνική ή αγγλική γλώσσα.

Ένα βιβλίο οδηγιών του εναλλακτήρα στην ελληνική ή αγγλική γλώσσα.

Ηλεκτρολογικά σχέδια του ηλεκτρικού πίνακα και του Η/Ζ.

Πιστοποιητικό εργοστασιακών δοκιμών του Η/Ζ.

Πιστοποιητικό Ευρωπαϊκής Ένωσης (CE Mark).

Πιστοποιητικό χώρας προέλευσης του Η/Ζ.

### **Κινητήρας Diesel**

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι τετράχρονος, υδρόψυκτος, 4κύλινδρος με διάταξη κυλίνδρων εν σειρά και θα λειτουργεί στα 50Hz - 1500 rpm, η αναπνοή του θα είναι ΤΑ (turbocharged aftercooled), και θα φέρει τον παρακάτω εξοπλισμό:

α. Πλήρες σύστημα κλειστής κυκλοφορίας νερού που θα περιλαμβάνει:

- Κυψελωτό ψυγείο ενισχυμένου τύπου με προστασίες, κατάλληλο για κλίματα με θερμοκρασίες περιβάλλοντος έως και 50°C.
- Ανεμιστήρα για την ψύξη του ανωτέρω ψυγείου με προστατευτικά πλέγματα.
- Φυγοκεντρική αντλία κυκλοφορίας νερού.
- Θερμοστατική βαλβίδα ή θεرمόμετρο για το σύστημα προστασίας σε περίπτωση υπερθερμάνσεως του νερού ψύξεως με αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του πετρελαιοκινητήρα σε περίπτωση κινδύνου.
- Θερμοστάτης σταθεροποίησης θερμοκρασίας νερού κινητήρα εν ώρα λειτουργίας.

β. Πλήρες σύστημα λιπάνσεως που θα περιλαμβάνει:

- Γραναζωτή αντλία.
- Ψυγείο λαδιού λιπάνσεως για την ψύξη του λαδιού με την βοήθεια του κυκλοφορούντος νερού ψύξεως.
- Φίλτρο λαδιού, εύκολα ελεγχόμενο - με στοιχείο που θα μπορεί να αντικατασταθεί.
- Σύστημα προστασίας μέσω πρεσσοστατικής βαλβίδας σε περίπτωση χαμηλής πίεσης λαδιού με αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του πετρελαιοκινητήρα σε περίπτωση κινδύνου.

γ. Πλήρες σύστημα τροφοδοτήσεως καυσίμου που θα περιλαμβάνει:

- Βοηθητική αντλία προσαγωγής καυσίμου.
- Κύρια αντλία καταθλίψεως καυσίμου.
- Κύριο φίλτρο.

δ. Η ρύθμιση των στροφών επιτυγχάνεται με τον μηχανικό ρυθμιστή στροφών.

ε. Πλήρες ηλεκτρικό σύστημα εκκινήσεως που θα περιλαμβάνει:

- Εναλλακτήρα ενισχυμένου τύπου (AC).
- Σύστημα ενισχυμένου εκκινητήρα (μίζας) τάσεως 12V.
- Συστοιχία συσσωρευτών κλειστού τύπου, ικανής χωρητικότητας, με δυνατότητα επτά (7) αλληπάλληλων εκκινήσεων του πετρελαιοκινητήρα μετά από διακοπή μερικών δευτερολέπτων.
- Ανορθωτικό σύστημα αυτόματης λειτουργίας για την φόρτιση - συντήρηση των συσσωρευτών το οποίο θα τροφοδοτείται από την φάση της ΔΕΗ όταν αδρανεί το Η/Ζ.

στ. Σύστημα εισαγωγής αέρα που θα περιλαμβάνει:

- Φίλτρο αέρα, μονού στοιχείου, κλειστού τύπου.
- Δείκτη συντήρησης του φίλτρου.

ζ. Υπερπληρωτής (turbo).

### **Εναλλακτήρας**

Ο εναλλακτήρας θα είναι τριφασικός, 12 αγωγών, με αύξηση θερμοκρασίας εφεδρικής λειτουργίας στους 130°C (Class F), με αυτοδιέγερση της περιέλιξης (Self - Excited), με αυτορύθμιση ηλεκτρονική, τύπου BRUSHLESS χωρίς ψήκτρες, συλλέκτες ή δακτυλίου.

- Θα είναι εφοδιασμένος με αυτόματο ρυθμιστή και σταθεροποιητή τάσης (AVR) που θα διατηρεί την τάση σταθερή εντός περιοχής  $\pm 0,5\%$  της ονομαστικής τιμής των 400V σε οποιαδήποτε μεταβολή φορτίου με σύγχρονη μεταβολή της συχνότητας κατά  $\pm 0,25\%$  και το συντελεστή ισχύος από 0,8 έως 1. Ο χρόνος αποκατάστασης της τάσης δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα δύο (2) sec.
- Η τάση στα άκρα του εναλλακτήρα θα είναι 230/400V, με δυνατότητα προ-ρύθμισης στις τιμές 231/400V συχνότητας 50Hz στις 1500RPM και συνδεσμολογία "αστέρα" με ξεχωριστή μπάρα ουδετέρου.
- Ο τύπος μόνωσης (insulation) απαραίτητα θα πρέπει να είναι Class H.
- Η γενική δομή του εναλλακτήρα θα είναι απλή και σύμφωνα με τους Αγγλικούς κανονισμούς BSS, τους Γερμανικούς VDE κ.α
- Η προστασία θα είναι IP23 δηλαδή κλειστού τύπου, προστατευμένος σε περίπτωση σταγόνων νερού έως 60°C κατακόρυφα, με προφυλαγμένα ανοίγματα στα άκρα του για τον αυτό-αερισμό του και κιβώτιο ακροδεκτών τελείως κλειστό IP33.
- Ικανότητα ανάληψης άνω του 80% του φορτίου σε ένα (1) βήμα απαραίτητα.

### **Ζεύξη – Αντικραδασμική βάση**

Ο πετρελαιοκινητήρας και ο εναλλακτήρας συνδέονται μεταξύ τους σταθερά με την μεσολάβηση ισχυρού συνδεσμοθαλάμου ο οποίος θα στερεωθεί με κατάλληλες βίδες και περικόχλια ώστε να σταθεροποιεί τον εναλλακτήρα στον πετρελαιοκινητήρα απολύτως ομοαξονικά με συνέπεια ο άξονας του εναλλακτήρα να αποτελεί νοητή επέκταση του στροφαλοφόρου άξονα του πετρελαιοκινητήρα.

Το ζεύγος πετρελαιοκινητήρας-εναλλακτήρας θα είναι τοποθετημένο μέσω αντικραδασμικών, σταθερά πάνω σε ενισχυμένο πλαίσιο (βαρέως τύπου μεταλλική βάση) με κατάλληλα σημεία ανύψωσης .

### **Δεξαμενή καυσίμου**

Το ΕΗΖ θα συνοδεύεται από ενσωματωμένη ορθογώνια ημερήσια δεξαμενή καυσίμου κατάλληλης χωρητικότητας για 8ωρη συνεχή λειτουργία τουλάχιστον, υπό πλήρες φορτίο. Η δεξαμενή θα είναι εφοδιασμένη με ενδεικτικό όργανο στάθμης καυσίμου, στόμιο πληρώσεως λήψης πετρελαίου, αερισμού και εκκενώσεως.

### **Πίνακας ελέγχου και λειτουργίας**

Ο πίνακας ελέγχου και λειτουργίας θα πρέπει να παρέχει ταυτόχρονο έλεγχο και απεικόνιση τόσο της λειτουργίας του κινητήρα όσο και της γεννήτριας. Η απεικόνιση θα επιτυγχάνεται μέσω οθόνης LCD, με ψηφιακές ενδείξεις, και θα διαθέτει ρυθμιζόμενη αντίθεση (contrast) για ευκολία στην χρήση. Θα διαθέτει την δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης όλων των παραμέτρων του.

Επιπλέον θα διαθέτει μονάδα 16 καναλιών για εξ αποστάσεως παρακολούθηση της κατάστασης της μονάδας του Η/Ζ. Επικοινωνεί μέσω της ζεύξης δεδομένων CAN 2.

Θα αποτελείται επίσης από:

- Δύο λυχνίες ενδεικτικής κατάστασης
- Τρία μπουτόν ελέγχου λειτουργίας (RUN/AUTO/STOP) με ενδεικτική λυχνία για το καθένα
- Ένα μπουτόν δοκιμής (TEST) για τις λυχνίες του πίνακα
- Ένα μπουτόν ‘αναγνώρισης’ πιθανόν σφαλμάτων
- Μπουτόν περιήγησης του μενού
- Ένα μπουτόν συντόμευσης για την απεικόνιση των παραμέτρων του κινητήρα
- Ένα μπουτόν συντόμευσης για την απεικόνιση των παραμέτρων της γεννήτριας

Βασικό χαρακτηριστικό του πίνακα ελέγχου θα αποτελεί επίσης η παράμετρος της χρήσεως τόσο της αγγλικής γλώσσας στο μενού όσο και της ελληνικής, καθώς επίσης και της διασφάλισης, σε περίπτωση απώλειας της τροφοδοσίας, των καταγραφέντων δεδομένων. Η

πρόσοψή του θα είναι κατασκευασμένη για προστασία βαθμού IP 56 και θα είναι ανθεκτικός μεταξύ άλλων σε χημικά, πετρέλαιο, έλαιο μηχανής κ.ο.κ. Θα είναι εύκολα επισκέψιμος για τον χρήστη και θα πληρεί όλα τα διεθνή στάνταρ για την προστασία αυτού.

Οι κατ' ελάχιστο ενδείξεις του θα είναι:

- Ενδείξεις τάσεως - τριφασική (L-L & L-N)
- Ενδείξεις καταναλώσεων (ανά φάση & μέσο όρο)
- Ένδειξη συχνότητας
- Ένδειξη τάσεως συσσωρευτών
- Ένδειξη ωρών λειτουργίας (ωρομετρητής)
- Ένδειξη θερμοκρασίας νερού
- Ένδειξη πίεσης λαδιού
- Ένδειξη στροφών κινητήρα
- Ιστορικό 20 καταγραφών - προειδοποιήσεων

Γενικές προστασίες με απλή προειδοποίηση ή κράτημα (shutdown) του H/Z όπως :

- Αποτυχία εκκίνησης
- Χαμηλή πίεση λαδιού
- Υψηλή θερμοκρασία κινητήρα
- Χαμηλή τάση μπαταρίας
- Υψηλή τάση μπαταρίας
- Αποτυχία λειτουργίας φορτιστή (εάν υπάρχει)
- Υπερτάχυνση
- Υποτάχυνση
- Αποτυχία επιθυμητής ταχύτητας κινητήρα (στροφές)
- Δυνατότητα απομακρυσμένης εκκίνησης
- Επιπλέον ψηφιακές επαφές εισόδου για προγραμματισμό και εμφάνιση επιπρόσθετων ασφαλιστικών

### **Ηχομονωτικό Κουβούκλιο (H/Z κλειστού τύπου)**

Το HZ θα είναι εξοπλισμένο με εργοστασιακό κουβούκλιο τύπου SAE (Sound Attenuated Enclosure) για προστασία από τα καιρικά φαινόμενα και μείωση της στάθμης θορύβου υπερκαλύπτοντας τις προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ο σιγαστήρας εξάτμισης θα είναι τύπου Residential, για κατοικημένες περιοχές, με δυνατότητα μείωσης θορύβου κατά 25dBA. Θα είναι τοποθετημένος εντός του ηχομονωτικού κουβουκλίου, σε ξεχωριστό διαμέρισμα λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που αναπτύσσονται, μπροστά από το ψυγείο του H/Z.



### Ανοξειδωτη καπνοδόχος H/Z

Θα είναι ανοξειδωτη καπνοδόχος (316L το εσωτερικό και 304 το εξωτερικό τοίχωμα) με μόνωση (από ορυκτές ίνες), θετικής πίεσης έως 5.000 Pa, για συνεχή θερμοκρασία λειτουργίας έως 540°C και στιγμιαία έως 760°C. Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα διαθέτουν μούφα και μεταξύ των συνδέσεων θα υπάρχει κενό 18mm που θα επιτρέπει την ελεύθερη συστολή-διαστολή τους. Θα ανταποκρίνεται στην προδιαγραφή EN1856-1.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

Εξωτερική επιφάνεια	304:1.430 : X5CrNi 18-10
Πάχος εξωτ. επιφάνειας	0.6 mm
Συγκόλληση	Συγκόλληση με Laser ή αδρανές αέριο
Εσωτερική επιφάνεια	316L:1.4404 : X2CrNiMo 17-12-2
Πάχος εσωτ. επιφάνειας	0.6 mm
Συγκόλληση	Συγκόλληση με Laser ή αδρανές αέριο
Μόνωση	Ορυκτές ίνες υψηλής απόδοσης
Πάχος μόνωσης	25 mm (50 mm διαθέσιμο)
Μέση θερμική αντίσταση	(στους 200 °C) 0.508 m <sup>2</sup> k/W

Η διάμετρος θα είναι η προτεινόμενη από τον κατασκευαστή του H/Z.

### Πίνακας Μεταγωγής

Πρόκειται για πίνακα αυτόματης λειτουργίας και μεταγωγής φορτίου με τετραπολικά ρελέ.

Ο πίνακας θα είναι μεταλλικός στεγανός, ελεύθερης έδρασης, κατασκευασμένος από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 1,5mm. Θα είναι επισκέψιμος από μπροστά με πόρτα που κλείνει στεγανά με ελαστικό παρέμβυσμα σε όλα τα σημεία επαφής της με το ερμάριο στο εμπρόσθιο μέρος επί της οποίας θα είναι τοποθετημένα ενδεικτικές λυχνίες και όργανα ελέγχου εφόσον υπάρχουν. Οι κύριοι ζυγοί, οι μπάρες διανομής και οι αγωγοί σύνδεσης θα είναι από ηλεκτρολυτικό χαλκό υψηλής καθαρότητας, διατομής ανάλογης της έντασης των φορτίων τους. Η είσοδος και έξοδος των καλωδίων σύνδεσης θα γίνεται από το κάτω μέρος. Θα μπορεί να τοποθετείται είτε σε επιδαπέδια εγκατάσταση είτε σε επίτοιχη. Θα είναι βαμμένος με ηλεκτροστατική βαφή.

Ο εξοπλισμός του πίνακα θα περιλαμβάνει:

- 2 τεμ. τετραπολικά ρελέ με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση
- 1 τεμ. επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων manual-O-auto
- Επιτηρητή τάσεως 400V με ρυθμιζόμενα άνω και κάτω όρια
- Βοηθητικές λυχνίες, ασφάλειες και ηλεκτρονόμους
- Ενδεικτικές λυχνίες καταναλωτών δικτύου και H/Z καθώς και επιτηρητή τάσης εντός
- Πλήρη καλωδίωση ισχύος και βοηθητικών κυκλωμάτων
- Ενδεικτικές πινακίδες στην ελληνική γλώσσα

## ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-2

### ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΙΝΗΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ

#### 1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η ηλεκτροδότηση του αντλιοστασίου θα γίνει απ' ευθείας από το δίκτυο της ΔΕΗ.

Η εν λόγω ηλεκτρική εγκατάσταση αποτελείται από τα πιο κάτω μέρη:

- ◇ Την παροχή γνώμονα ΔΕΗ - Ηλεκτρικού πίνακα.
- ◇ ηλεκτρικούς πίνακες-πεδία χαμηλής τάσης με τα όργανά τους.
- ◇ Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας κίνησης και ρευματοδοτών.
- ◇ Σύστημα αυτοματισμών λειτουργίας.
- ◇ Γειώσεις.
- ◇ Εγκατάσταση φωτισμού.

#### 2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ, τους κανονισμούς των Ε.Η.Ε. του Υπουργείου Βιομηχανίας, ΕΛΟΤ HD 384 και τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η. Συμπληρωματικά προς τους πιο πάνω ισχύουν οι Γερμανικοί κανονισμοί DIN και VDE.

#### 3 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

##### Γενικά στοιχεία

Οι πίνακες θα είναι για δίκτυο 380/220 V - 50 HZ, τύπου Ερμαρίου και θα παρέχουν προστασία IP 54 σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 40050 και IEC 144. Η προστασία αυτή θα επιτευχθεί με τη στεγανοποίηση του ερμαρίου, των εισόδων των κυκλωμάτων και της πόρτας του πίνακα με τη βοήθεια κατάλληλων παρεμβυσμάτων από πλαστικό ή ορείχαλκο.

Θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση και θα αποτελούνται από τα πιο κάτω μέρη:

- Μεταλλικό Ερμάριο.
- Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα.
- Μεταλλική πλάκα.

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

### **Μεταλλικό Ερμάριο**

Θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο πάχους 2.0 mm. Η στερέωση των οργάνων του πίνακα θα γίνει πάνω στο ερμάριο με τη βοήθεια κατάλληλου ικριώματος συναρμολογήσεως.

### **Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα**

Η πόρτα του πίνακα θα στερεωθεί πάνω σε μεταλλικό πλαίσιο που θα τοποθετηθεί στο μπροστινό μέρος του πίνακα. Η πόρτα θα κατασκευαστεί από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο πάχους 2.0 mm και θα έχει κλειδαριά ασφαλείας. Στο εσωτερικό μέρος της πόρτας, μέσα σε ζελατίνα, θα υπάρχει σχεδιάγραμμα με την συνδεσμολογία του πίνακα, τόσο για το κύκλωμα ισχύος όσο και για το κύκλωμα αυτοματισμών.

### **Μεταλλική πλάκα**

Η μεταλλική πλάκα θα καλύπτει το μπροστινό μέρος του πίνακα και θα κατασκευασθεί από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο πάχους 1,5 mm. Η πλάκα θα προσαρμόζεται στο πλαίσιο της πόρτας με 4 ανοξείδωτες επινικελωμένες βίδες. Πάνω στη μεταλλική πλάκα θα ανοιχτούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα και θα υπάρχουν πινακίδες για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Η αφαίρεση της πλάκας θα μπορεί να γίνει χωρίς να χρειάζεται η αφαίρεση της πόρτας του πίνακα.

### **Εσωτερική συνδεσμολογία**

Γενικά για την διαστασιολόγηση των ζυγών θα ακολουθηθεί το DIN43670, DIN43671 και για την διαστασιολόγηση των καλωδιώσεων το IEC 439-1.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες επικασσιτερωμένες μπάρες που θα έχουν επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Η χρησιμοποίηση καλωδίων για την εσωτερική διανομή επιτρέπεται μόνο στους μικρούς πίνακες με ονομαστική ένταση γενικού διακόπτη μικρότερη ή ίση με 40 A και στα τμήματα εκείνα των μεγάλων πινάκων που προστατεύονται από μερικές ασφάλειες με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με 35 A. Στην περίπτωση αυτή η διατομή των καλωδίων δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 10 mm<sup>2</sup>.

Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθός τους θα έχουν ζυγό (μπάρα) ουδέτερου με πλήρη διατομή και ζυγό γειώσεως.

Επειδή δεν είναι δυνατόν να είναι γνωστή από τώρα ή σειρά με την οποία θα φθάνουν τα κυκλώματα στην πάνω και κάτω πλευρά του πίνακα θα πρέπει να αφεθεί χώρος 5 cm τουλάχιστον ανάμεσα στις κλέμμες και στην πλευρά των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δε θα ανοιχτούν τρύπες αλλά μόνο θα κτυπηθούν (KNOCK OUTS) ώστε να μπορούν να ανοιχτούν

αυτές μετά με ένα απλό κτύπημα. Σημειώνεται ότι θα κτυπηθούν τρύπες τόσο για τις εφεδρικές γραμμές όσο και για την τροφοδοτική γραμμή κάθε πίνακα.

Μέσα στους πίνακες θα υπάρχουν σε συνεχή σειρά κλέμμες ράγας για την σύνδεση των κυκλωμάτων ισχύος και των αυτοματισμών. Στις κλέμμες θα οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσης ο ουδέτερος και η γείωση κάθε κυκλώματος. Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο σε κλέμμες και μάλιστα συνεχόμενες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Στην περίπτωση που απαιτούνται περισσότερες από μία σειρά κλέμμες η δεύτερη σειρά θα τοποθετηθεί κάτω από την πρώτη σε απόσταση μεγαλύτερη ή το πολύ ίση με το βάθος του πίνακα. Η εσωτερική διανομή για τη δεύτερη σειρά των κλέμμες θα γίνει στην κάτω πλευρά τους ώστε η πάνω πλευρά τους να είναι ελεύθερη για τη σύνδεση των αγωγών των κυκλωμάτων.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων με τα όργανα των πινάκων θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών με τρύπα στη μέση (παπουτσάκια) που θα προσαρμοσθούν στα άκρα τους.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σημάσεων των φάσεων, ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (π.χ. R αριστερά, S μέση και T δεξιά) και το ίδιο χρώμα. Επίσης τα δύο άκρα των καλωδίων ή αγωγών της εσωτερικής διανομής θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς.

### **Βαφή Πινάκων**

Όλο το μεταλλικό μέρος των πινάκων θα υποβληθεί σε ηλεκτροστατική βαφή πάχους τουλάχιστον 50μm. Προτεινόμενη απόχρωση RAL 7032.

## **5 ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ**

### **Αυτόματοι Διακόπτες**

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-2.

Η ικανότητα διακοπής Icu κάθε διακόπτη θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα σχέδια. Ο κατασκευαστής θα πρέπει πέρα από τις καμπύλες απόξευξης να διαθέτει για κάθε διακόπτη ισχύος και τις αντίστοιχες καμπύλες περιορισμού θερμικής καταπόνησης.

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

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα περιβάλλονται από χυτό πλαστικό μονωτικό μεγάλης μηχανικής αντοχής και χαμηλού δείκτη υγρασίας ικανό να αντέξει σε

εξαιρετικές θερμικές και μηχανικές καταπονήσεις. Οι βίδες των ακροδεκτών θα είναι καλυμμένες με αφαιρούμενο μονωτικό πλαστικό κάλυμμα.

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

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

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

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

Θα διαθέτουν μπουτόν τεστ για δοκιμή της απόξευξης σε βραχυκύκλωμα.

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

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

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

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

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

	<b>Έως 250 A</b>	<b>Από 320 έως 1600 A</b>
Ονομαστική τάση	Τουλάχιστον 500 V	Τουλάχιστον 690 V
Ονομαστική συχνότητα	50/60 Hz	50/60 Hz
Τάση μόνωσης $U_i$	Τουλάχιστον 500 V	Τουλάχιστον 690 V
Αντοχή σε κρουστική	Τουλάχιστον 6 kV	Τουλάχιστον 8 kV

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

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

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

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο κατασκευής.

Πιστοποιητικό συμφωνίας με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60947-2 από ανεξάρτητο οργανισμό (π.χ. VDE, NF, LOVAG, ΕΛΟΤ κλπ.)

### **Ασφάλειες κοχλιωτές**

Θα είναι από πορσελάνη σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN και VDE και συγκεκριμένα:

- ♦ βάση DIN 49320 και 49323
- ♦ πώμα DIN 49360 και 49365
- ♦ φυσίγγιο 49360 και VDE 0635

για ονομαστική ένταση μέχρι 100 A. Ικανότης διακοπής 70 KA, με τάση 380 V AC και συντελεστή ισχύος μεγαλύτερο από 0,1.

### **Ραγοδιακόπτες 25 μέχρι 100A**

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες σε κυκλώματα έντασης έως 63A. Η τοποθέτησή τους θα επιτυγχάνεται με σύστημα μηχανικής μανδαλώσεως επί καταλλήλων ραγών στήριξης.

Θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις με τους μικροαυτόματους ράγας. Προς διάκρισή τους στη μετωπική πλευρά θα φέρουν το σύμβολο του αποζεύκτη.

Το κέλυφός τους θα είναι από συνθετική ύλη.

Θα είναι ονομαστικής τάσης 400V AC, ονομαστικής έντασης μέχρι 100 A σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 408 και IEC669-1, BS5419 και VDE 0660.

### **Μικροαυτόματοι ράγας (αυτόματες ασφάλειες)**

Οι μικροαυτόματοι αυτοί διακόπτες θα είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί, κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και θα χρησιμοποιηθούν για ασφάλιση κυκλωμάτων έντασης έως 32A, τάσης 380V AC. Η αντοχή τους σε βραχυκύκλωμα θα είναι τουλάχιστον 6KA (κρουστικό ρεύμα μέγιστη τιμή).

Αριθμός κύκλων λειτουργίας 20.000.

Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 157-1 ή IEC 947-2.

Η τοποθέτησή τους θα επιτυγχάνεται με σύστημα μηχανικής μανδαλώσεως επί καταλλήλων ραγών στήριξης.

Περιλαμβάνουν διμεταλλικό στοιχείο προστασίας για υπερένταση, που λειτουργεί όταν το ρεύμα γίνει απότομα πολλαπλάσιο του ονομαστικό και πηνίο μαγνητικό ταχείας απόζευξης για προστασία από βραχυκύκλωμα. Οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας είναι:

C: για προστασία καλωδίων που τροφοδοτούν φορτία οικιακών εγκαταστάσεων, φωτισμού.

D: για προστασία καλωδίων που τροφοδοτούν κινητήρες

### **Ενδεικτικές λυχνίες**

Θα είναι με λαμπτήρες αίγλης μέσα σε διαφανές κάλυμμα κατάλληλου χρώματος που βιδώνει με επιχρωμιωμένο δακτυλίδι ή τύπου ράγας όταν τα υλικά του πίνακα είναι τύπου ράγας.

### **Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών**

Θα είναι τύπου μινιόν ονομαστικής έντασης 2A.

### **Ρευματοδότες**

Σε αντλιοστάσιο πρέπει θα τοποθετηθούν τρεις μονοφασικοί ρευματοδότες και ένας τριφασικός ρευματοδότης. Οι μονοφασικοί ρευματοδότες θα πρέπει αν είναι διπολικοί με πλευρικές επαφές SCHUKO 16 A/250 V, στεγανός από ενίσχυμα πλαστικό, ενδεικτικού τύπου P17 Tempa - βιομηχανικής χρήσης - της Legrand ή ισοδύναμος, προστασίας IP44.

Ομοίως και ο τριφασικός ρευματοδότης πρέπει να είναι τετραπολικός με γείωση, 25 A/380 V, στεγανός από ενισχυμένο πλαστικό, ενδεικτικού τύπου P17 Tempa - βιομηχανικής χρήσης - της Legrand ή ισοδύναμος, προστασίας IP44.

## **6 ΓΕΙΩΣΕΙΣ**

### **Ταινία από ηλεκτρολυτικό χαλκό**

Ταινία από ηλεκτρολυτικό χαλκό διατομής 30 x 3 mm κατά DIN 48801 χρησιμοποιούμενη για θεμελιακή γείωση μέσα στο στο μπετόν.

### **Αγωγοί γειώσεως (γυμνοί)**

Οι γυμνοί αγωγοί γειώσεως θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι. Οι συνδέσεις μεταξύ των αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες.

### **Συνδετήρες**

Οι συνδετήρες θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένο από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε και τις ράβδους γειώσεως.

### **Ακτινικό σύστημα με γειωτές "Ε" ή πλάκες**

Ο γειωτής "Ε" αποτελείται από πλάκες ηλεκτρολυτικού χαλκού οι οποίες συνιστούν δύο στοιχεία. Το πρώτο στοιχείο παίρνει την μορφή "Π" και το δεύτερο την μορφή "Γ". Τα δύο στοιχεία συναρμολογούνται με μεταλλικές γωνίες ιδίου υλικού με τις πλάκες και κοχλίες περικόχλια M8 ανοξείδωτα, ποιότητας A2. Ο γειωτής "Ε" τοποθετείται σε όρυγμα διαστάσεων 1,7x0,7m και σε βάθος τουλάχιστον 0,5m από την επιφάνεια του εδάφους.

Ο χάλκινος γειωτής συνδέεται μόνο με χάλκινο αγωγό με διπλό σφικτήρα κράμματος χαλκού



## 7. ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΚΕΡΑΥΝΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

### Απαγωγί κεραυνικών ρευμάτων σύνθετης στάθμης προστασίας T1 + T2 ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 44 150 ή ισοδύναμου

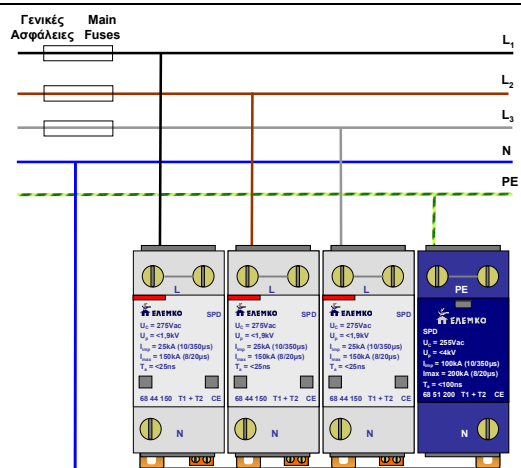
Απαγωγί συνδυασμένης προστασίας T1+T2, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6844150, εργαστηριακά δοκιμασμένοι με ηλεκτρικές δοκιμές class I + II βάσει των προτύπων ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1. Προβλέπεται να εγκατασταθούν μεταξύ των Ζωνών Αντικεραυνικής Προστασίας (ΖΑΠ) 0<sub>A</sub> έως και 2 προσφέροντας προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές κατηγορίας VI, III και II βάσει του IEC 60364-4-443 έχοντας στάθμη προστασίας  $\leq 2,5kV$ . Θα πρέπει να συνεργάζονται με απαγωγούς T2 και T3 χωρίς την χρήση στοιχείων συνεργασίας βάσει του IEC 61643 – 12.

Τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1

Αριθμός Πόλων	1
Μέγιστη τάση λειτουργίας, UN	440V AC (50Hz)
Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης, Iimp 10/350μs	25kA (1 πόλος)
Στάθμη προστασίας, Up	$\leq 1,5kV$
Χρόνος απόκρισης, tA	$\leq 25ns$
Ανοχή σε TOV *	>1453Vac, 200ms
Σύνδεση σε δίκτυα	TN και TT
Ικανότητα σε ρεύμα βραχυκυκλώματος	25kA/50Hz
Μέγιστη ασφάλεια	<160A gL
Διαστάσεις	90x64x35mm
Υποδοχή ακροδεκτών	35mm <sup>2</sup>
Στάθμη προστασίας περιβλήματος	IP 20
Στήριξη σε ράγα	DIN – 3 (TS-35/EN50022)
Πρότυπα	ΕΛΟΤ EN 61643 – 11, IEC 61643 – 1

Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών

#### Συνδεσμολογία Απαγωγού



#### Μορφή Απαγωγού



\*Με την χρήση του απαγωγού ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 51 200 ή 68 71 100 ή ισοδύναμου για την σύνδεση N-PE

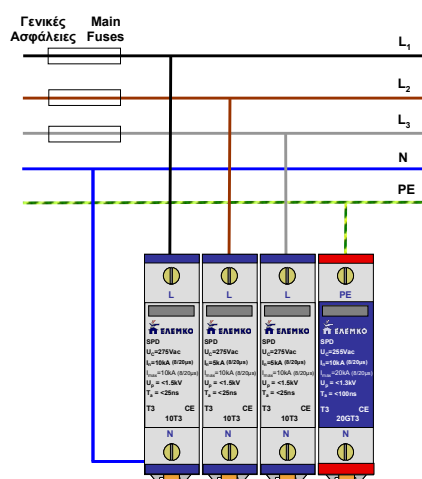
## Απαγωγί κρουστικών ρευμάτων T3

Ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 113 ή ισοδύναμου

Απαγωγί τύπου T3, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6844113, με ικανότητα εκφόρτισης κρουστικών ρευμάτων εργαστηριακά δοκιμασμένοι με ηλεκτρικές δοκιμές class III (με σύνθετο κύμα, κρουστικής τάσης κυματομορφής 1,2/50μs και κρουστικό ρεύμα κυματομορφής 8/20μs) βάσει των προτύπων EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1. Προβλέπεται να εγκατασταθούν μεταξύ των Ζωνών Αντικεραυνικής Προστασίας (ΖΑΠ) 2 και 3 όπου αναμένεται η είσοδος κρουστικού ρεύματος. Θα πρέπει να παρέχουν προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές που ανήκουν στις κατηγορίες VI, III, II και I βάσει του IEC 60364-4-443 που σημαίνει να έχουν στάθμη προστασίας  $\leq 1,5kV$ .

Τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1

Αριθμός Πόλων	1
Μέγιστη τάση λειτουργίας, $U_n$	275V AC (50Hz)
Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης, $I_{max}$ 8/20μs	10kA (1 πόλος)
Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης, $I_n$ 8/20μs	5kA (1 πόλος)
Σύνθετο κύμα, $U_{oc}$ 1,2/50μs	10kV (1 πόλος)
Στάθμη προστασίας, $U_p$ σε $I_n$	$\leq 1.5kV$
Χρόνος απόκρισης, $t_a$	$\leq 25ns$
Αντοχή σε TOV για σφάλμα στην υψηλή*	$>1453V_{ac}$ , 200ms (L-PE)*
Αντοχή σε TOV για σφάλμα στη χαμηλή	$>350V_{ac}$ , 5s (L-N)
Σύνδεση σε δίκτυα	TN και TT*
Ικανότητα σε ρεύμα βραχυκυκλώματος	1,5kA/50Hz
Μέγιστη ασφάλεια	$<16A$ gL
Διαστάσεις	90x64x17.5mm
Υποδοχή ακροδεκτών	35mm <sup>2</sup>
Στάθμη προστασίας περιβλήματος	IP 20
Ένδειξη καλής λειτουργίας	Οπτική και βοηθητικές επαφές
Στήριξη σε ράγα	DIN – 3 (TS-35/EN50022)
Πρότυπα	ΕΛΟΤ EN 61643 – 11, IEC 61643 – 1
Συνδεσμολογία Απαγωγού	Μορφή Απαγωγού



\*Μόνο με την χρήση του απαγωγού ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 44 146 ή του απαγωγού ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 44 147 για σύνδεση N-PE

### ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-3

## ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΙΝΗΣΗΣ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

Ηλεκτρικός πίνακας θα διαθέτει σύστημα προηγμένου ελέγχου σχεδιασμένο για εγκατάσταση σε δίκτυα αντλιοστασίων που διαθέτουν μέχρι και έξι αντλίες. Ο πίνακας θα διαθέτει ρυθμιστές στροφών (inverter) όσους και οι αντλίες που ελέγχει, ισχύος κατάλληλης ανάλογα με τις αντλίες

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα διαθέτει μονάδα ελέγχου που αποτελεί και τον εγκέφαλο του συστήματος και θα έχει τις κάτωθι εισόδους/εξόδους :

- Επικοινωνία GENIbus (RS-485)
- 3 αναλογικές εισοδοί για σύνδεση σε αισθητήρες με ρεύμα (0-20 mA/4-20 mA) ή τάση (0-10 V)
- 3 ψηφιακές εισοδοί
- 2 ψηφιακές εξοδοί, 240 VAC, 2 A
- Σύνδεση σε εφεδρική μπαταρία (UPS) (προαιρετική)
- Σύνδεση Ethernet (VNC)
- Σύνδεση σε μονάδες fieldbus CIM  
(CIM = Μονάδα Διεπαφής Επικοινωνίας):
  - CIM 200 (Modbus μέσω RS-485)
  - CIM 250 (Modbus και SMS μέσω GSM/GPRS)
  - CIM 270
- Γενική μονάδα που θα επικοινωνεί μέσω GENIbus με τον εγκέφαλο του συστήματος και θα διαθέτει τις κάτωθι εισόδους/εξόδους :

- Επικοινωνία GENIbus (RS-485)
- 2 αναλογικές εισοδοί για σύνδεση σε αισθητήρες με ρεύμα (0-20 mA/4-20 mA) ή τάση (0-10 V)
- 3 αναλογικές εξοδοί, 0-10 V, μέγ. 2 mA
- 9 ψηφιακές εισοδοί
- 7 ψηφιακές εξοδοί, 240 VAC, 2A
- 6 εισοδοί PTC.

Το σύστημα ελέγχου εκκινεί/σταματά τις αντλίες ακάθαρτων/λυμάτων μέσω των παρακάτω εξαρτημάτων: πλωτηροδιακόπτες, αναλογικός αισθητήρας πίεσης, αισθητήρας υπερήχων (αναλόγως την εφαρμογή). Ο χειρισμός του συστήματος ελέγχου θα γίνεται μέσω ενός πίνακα ελέγχου επάνω στην μονάδα ή μέσω ενός PC. Ασύρματος έλεγχος εξ' αποστάσεως θα διατίθεται σε όλον τον κόσμο, μέσω PC ή κινητού τηλεφώνου. Το σύστημα ελέγχου θα μπορεί να ενσωματωθεί σε ένα σύστημα SCADA.

## ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η/Μ-4

### **ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ**

#### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ Α/Σ-1**

Πρόκειται για υποβρύχια αντλία λυμάτων - ακαθάρτων με πτερωτή μη εμφρασσόμενη

Τρόπος εγκατάστασης : Υποβρύχια

Πτερωτή : υψηλής χωρμίσσης - hard iron

Καλώδια κινητήρα : Το προτεινόμενο από τον κατασκευαστή

Διάμετρος κατάθλιψης : DN80

Η παραπάνω υποβρύχια αντλία λυμάτων θα συνοδεύεται από το απαραίτητο μήκος καλωδίου έως τον πίνακα των αντλιών, πέλμα επικάθισης (DN80) που πακτώνεται στον πυθμένα της δεξαμενής, άνω μηχανισμό στερέωσης για διπλούς οδηγούς ράβδους (2'') και θερμικούς διακόπτες.

#### ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Ο κινητήρας θα είναι κατακόρυφος, τριφασικός μόνιμου μαγνήτη υψηλής απόδοσης IE3. Εδράζεται πάνω στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και είναι ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία.

Συντ. ισχύος	: 1/1 - 0,86	¾ - 0,81	½ - 0,71
Απόδοση	: 89,1	89,5	88
Ρεύμα (A)	: 8,5		
Κλάση μόνωσης	: H (180°C)		
Στροφές	: 3000rpm		
Πόλοι	: 2		
Συχνότητα	: 50Hz		
Τάση	: 400V		
Αριθμός εκκινήσεως	: 30 ανά μία ώρα		
Σύστημα εκκίνησης	: Direct on Line		

Ο κινητήρας θα έχει «ψεκαστεί» με ρητίνη και θα είναι κλάσης μόνωσης «H» που σημαίνει μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 180°C.

Οι κινητήρες θα είναι σχεδιασμένοι για να αποδίδουν την ονομαστική τάση λειτουργίας τους έτσι ώστε να μπορούν να λειτουργούν συνεχώς και χωρίς ανωμαλίες με αποκλίσεις της τάξεως του 5% από την ονομαστική συχνότητα και τάση. Διακυμάνσεις τάσης της τάξεως του 10% θα είναι πιθανές χωρίς να υπερθερμανθεί ο κινητήρας.

## ΠΤΕΡΩΤΗ

Οι αντλίες θα διαθέτουν πτερωτές που δεν στομώνουν (non-clogging), καθώς θα είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε να αυτοκαθαρίζονται (self-cleaning). Η πτερωτή θα λειτουργεί σε συνδυασμό με σύστημα block, σταθερό, που τοποθετείται στην αναρρόφηση του σαλίγκαρου της αντλίας.

Η διάταξη και η μορφολογία της πτερωτής και του συστήματος block κατά την άντληση θα επιτυγχάνουν:

- ομοιόμορφη κατανομή της ταχύτητας του ρευστού σε κάθε σημείο της πτερωτής, χωρίς νεκρά σημεία
- διέλευση μακροίων, στερεών σωμάτων κλπ.
- μη επικάλυψη στερεών στοιχείων στην πτερωτή (λίπη, ακαθαρσίες κλπ.)
- μηδενισμό της πιθανότητας έμφραξης της πτερωτής.

Τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα:

- Υψηλό και σταθερό βαθμό απόδοσης σε όλη τη διάρκεια άντλησης, σε αντίθεση με μία συμβατική αντλία λυμάτων, της οποίας η απόδοση μειώνεται λόγω φαινομένων έμφραξης.
- Χαμηλή απορροφούμενη ισχύ, που σημαίνει χαμηλό κόστος λειτουργίας
- Εφαρμογή σε αντλιοστάσια που δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση εσχαρών και δέχονται παχύρρευστα λύματα
- Μικρότερος χρόνος λειτουργίας του αντλιοστασίου

Τέλος, η πτερωτή θα είναι στατικά και υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, με αποτέλεσμα την αποφυγή κραδασμών, που σημαίνει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής στα ρουλεμάν.

## ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Χυτά μέρη : Χυτοσίδηρος 1691 GG25

Άξονας : Ανοξείδωτος χάλυβας 17440, 17455, 17456 X20CrNi 172

Βίδες, παξιμάδια, ροδέλες : Ανοξείδωτος χάλυβας 17440, 17455, 17456 X5CrNi18 10

Πτερωτή : Χυτοσίδηρος 1691 GG25 (υψηλής χρωμίωσης hard iron)

Δακτύλιοι στεγανότητας O-rings : Nitrile rubber (70°IRH)

Το εξωτερικό περίβλημα της αντλίας θα είναι περασμένο πρώτο χέρι με PVC εποξειδικό και μεταβαμμένο με chloric rubber paint.

### ΚΙΒΩΤΙΟ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Το κιβώτιο ενώσεων θα είναι ολοκληρωτικά σφραγισμένο από τα υγρά που μπορεί να το περιβάλλουν διότι διαθέτει διπλό στεγανωτικό (seal unit).

### ΨΥΞΗ

Η αντλία θα ψύχεται από τον αέρα και από το περιβάλλον ρευστό.

### ΕΝΣΦΑΙΡΟΙ ΤΡΙΒΕΙΣ

Ο άνω τριβέας θα αποτελείται από ένα περιστρεφόμενο ένσφαιρο τριβέα και ο κάτω είναι διπλής κατεύθυνσης γωνιακής επαφής ένσφαιρος τριβέας. Θα είναι δε επαρκώς γρσαρισμένοι για 50.000 ώρες συνεχούς λειτουργίας.

### ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΣΤΥΠΙΟΘΛΙΠΤΕΣ

Μηχανικοί στυπιοθλίπτες από:

Άνω στυπιοθλίπτης	: Corrosion Resistant Cemented Carbide (WCCR)/ : Ceramic (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
Κάτω στυπιοθλίπτης	: Corrosion Resistant Cemented Carbide (WCCR)/ : Corrosion Resistant Cemented Carbide (WCCR)

Το υλικό WCCR (Corrosion Resistant Cemented Carbide) είναι υψηλής μηχανικής και χημικής αντοχής (για ρευστά με εύρος pH από 3 έως 14).

Το κάτω μέρος του θαλάμου επιθεώρησης θα φέρει ελικοειδή διαμόρφωση (spiral groove), με την οποία επιτυγχάνεται δραστική μείωση της φθοράς στο χώρο του εξωτερικού στυπιοθλίπτη, λόγω της δημιουργούμενης ελικοειδούς κίνησης των αιωρούμενων στερεών στοιχείων του ρευστού. Τα στερεά σωματίδια (άμμος, κλπ.), κατά αυτόν τον τρόπο, θα απομακρύνονται και, έτσι, αυξάνεται η διάρκεια ζωής λειτουργίας της αντλίας.

Η αντλία θα έχει δύο (2) μηχανικούς στυπιοθλίπτες, οι οποίοι λειτουργούν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον και απομονώνουν - σφραγίζουν τον κινητήρα από το υδραυλικό τμήμα της αντλίας. Η ύπαρξη δύο μηχανικών στυπιοθλιπτών έχει σαν αποτέλεσμα την πλήρη προστασία του κινητήρα, αφού και αν ακόμα περάσει νερό από τον κάτω στυπιοθλίπτη, ο κινητήρας θα προστατεύεται από τον άνω μηχανικό στυπιοθλίπτη.

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Ο στάτορας θα έχει ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες συνδεδεμένους εν σειρά, οι οποίοι ανοίγουν στους 125°C και ρίχνουν το ρελέ στον πίνακα (εκκινητή) διακόπτοντας τη λειτουργία της αντλίας.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ Α/Σ-2**

Πρόκειται για υποβρύχια αντλία λυμάτων - ακαθάρτων με πτερωτή μη εμφρασσόμενη

Τρόπος εγκατάστασης	: Υποβρύχια
Πτερωτή	: υψηλής χωρμίσσης - hard iron
Καλώδια κινητήρα	: Το προτεινόμενο από τον κατασκευαστή
Διάμετρος κατάθλιψης	: DN80

Η παραπάνω υποβρύχια αντλία λυμάτων θα συνοδεύεται από το απαραίτητο μήκος καλωδίου έως τον πίνακα των αντλιών, πέλμα επικάθισης (DN80) που πακτώνεται στον πυθμένα της δεξαμενής, άνω μηχανισμό στερέωσης για διπλούς οδηγούς ράβδους (2") και θερμικούς διακόπτες.

### **ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ**

Ο κινητήρας θα είναι κατακόρυφος, τριφασικός μόνιμου μαγνήτη υψηλής απόδοσης IE3. Θα εδράζεται πάνω στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και είναι ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία.

Εργοστάσιο κατασκευής Xylem Water Solutions AB Σουηδίας.

Συντ. ισχύος	: 1/1 - 0,86	¾ - 0,81	½ - 0,71
Απόδοση	: 89,1	89,5	88
Ρεύμα (A)	: 8,5		
Κλάση μόνωσης	: H (180°C)		
Στροφές	: 3000rpm		
Πόλοι	: 2		
Συχνότητα	: 50Hz		
Τάση	: 400V		
Αριθμός εκκινήσεως	: 30 ανά μία ώρα		
Σύστημα εκκίνησης	: Direct on Line		

Ο κινητήρας θα έχει «ψεκαστεί» με ρητίνη και είναι κλάσης μόνωσης «H» που σημαίνει μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 180°C.

Οι κινητήρες θα είναι σχεδιασμένοι για να αποδίδουν την ονομαστική τάση λειτουργίας τους έτσι ώστε να μπορούν να λειτουργούν συνεχώς και χωρίς ανωμαλίες με αποκλίσεις της τάξεως του 5% από την ονομαστική συχνότητα και τάση. Διακυμάνσεις τάσης της τάξεως του 10% θα είναι πιθανές χωρίς να υπερθερμανθεί ο κινητήρας.



## ΠΤΕΡΩΤΗ

Οι αντλίες αυτές δθα ιαθέτουν πτερωτές που δεν στομώνουν (non-clogging), καθώς θα είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε να αυτοκαθαρίζονται (self-cleaning). Η πτερωτή θα λειτουργεί σε συνδυασμό με σύστημα block, σταθερό, που τοποθετείται στην αναρρόφηση του σαλίγκαρου της αντλίας.

Η διάταξη και η μορφολογία της πτερωτής και του συστήματος block κατά την άντληση θα επιτυγχάνουν:

- ομοιόμορφη κατανομή της ταχύτητας του ρευστού σε κάθε σημείο της πτερωτής, χωρίς νεκρά σημεία
- διέλευση μακροίων, στερεών σωμάτων κλπ.
- μη επικάθιση στερεών στοιχείων στην πτερωτή (λίπη, ακαθαρσίες κλπ.)
- μηδενισμό της πιθανότητας έμφραξης της πτερωτής.

Τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα:

- Υψηλό και σταθερό βαθμό απόδοσης σε όλη τη διάρκεια άντλησης, σε αντίθεση με μία συμβατική αντλία λυμάτων, της οποίας η απόδοση μειώνεται λόγω φαινομένων έμφραξης.
- Χαμηλή απορροφούμενη ισχύ, που σημαίνει χαμηλό κόστος λειτουργίας
- Εφαρμογή σε αντλιοστάσια που δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση εσχάρων και δέχονται παχύρρευστα λύματα
- Μικρότερος χρόνος λειτουργίας του αντλιοστασίου

Τέλος, η πτερωτή θα είναι στατικά και υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, με αποτέλεσμα την αποφυγή κραδασμών, που σημαίνει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής στα ρουλεμάν.

## ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Χυτά μέρη : Χυτοσίδηρος 1691 GG25

Άξονας : Ανοξείδωτος χάλυβας 17440, 17455, 17456 X20CrNi 172

Βίδες, παξιμάδια, ροδέλες : Ανοξείδωτος χάλυβας 17440, 17455, 17456 X5CrNi18 10

Πτερωτή : Χυτοσίδηρος 1691 GG25 (υψηλής χρωμίσωσης hard iron)

Δακτύλιοι στεγανότητας O-rings : Nitrile rubber (70°IRH)

Το εξωτερικό περίβλημα της αντλίας θα είναι περασμένο πρώτο χέρι με PVC εποξειδικό και μεταβαμμένο με chloric rubber paint.

## ΚΙΒΩΤΙΟ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Το κιβώτιο ενώσεων θα είναι ολοκληρωτικά σφραγισμένο από τα υγρά που μπορεί να το περιβάλλουν διότι θα διαθέτει διπλό στεγανωτικό (seal unit).

## ΨΥΞΗ

Η αντλία θα ψύχεται από τον αέρα και από το περιβάλλον ρευστό.

## ΕΝΣΦΑΙΡΟΙ ΤΡΙΒΕΙΣ

Ο άνω τριβέας θα αποτελείται από ένα περιστρεφόμενο ένσφαιρο τριβέα και ο κάτω είναι διπλής κατεύθυνσης γωνιακής επαφής ένσφαιρος τριβέας. Θα είναι δε επαρκώς γρσαρισμένοι για 50.000 ώρες συνεχούς λειτουργίας.

## ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΣΤΥΠΙΟΘΛΙΠΤΕΣ

Μηχανικοί στυπιοθλίπτες από:

Άνω στυπιοθλίπτης	: Corrosion Resistant Cemented Carbide (WCCR)/ : Ceramic (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
Κάτω στυπιοθλίπτης	: Corrosion Resistant Cemented Carbide (WCCR)/ : Corrosion Resistant Cemented Carbide (WCCR)

Το υλικό WCCR (Corrosion Resistant Cemented Carbide) είναι υψηλής μηχανικής και χημικής αντοχής (για ρευστά με εύρος pH από 3 έως 14).

Το κάτω μέρος του θαλάμου επιθεώρησης θα φέρει ελικοειδή διαμόρφωση (spiral groove), με την οποία επιτυγχάνεται δραστική μείωση της φθοράς στο χώρο του εξωτερικού στυπιοθλίπτη, λόγω της δημιουργούμενης ελικοειδούς κίνησης των αιωρούμενων στερεών στοιχείων του ρευστού. Τα στερεά σωματίδια (άμμος, κλπ.), κατά αυτόν τον τρόπο, θα απομακρύνονται και, έτσι, αυξάνεται η διάρκεια ζωής λειτουργίας της αντλίας.

Η αντλία θα έχει δύο (2) μηχανικούς στυπιοθλίπτες, οι οποίοι λειτουργούν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον και απομονώνουν - σφραγίζουν τον κινητήρα από το υδραυλικό τμήμα της αντλίας. Η ύπαρξη δύο μηχανικών στυπιοθλιπτών θα έχει σαν αποτέλεσμα την πλήρη προστασία του κινητήρα, αφού και αν ακόμα περάσει νερό από τον κάτω στυπιοθλίπτη, ο κινητήρας θα προστατεύεται από τον άνω μηχανικό στυπιοθλίπτη.

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Ο στάτορας θα έχει ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες συνδεδεμένους εν σειρά, οι οποίοι θα ανοίγουν στους 125°C και ρίχνουν το ρελέ στον πίνακα (εκκινήτη) διακόπτοντας τη λειτουργία της αντλίας.

## ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η/Μ-5

### **ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ**

Πρόκειται για ανοξείδωτος αναδευτήρας λυμάτων που θα είναι σχεδιασμένος ώστε να λειτουργεί εξολοκλήρου βυθισμένος.

Ενδεικτική διάμετρος προπέλας	: 0,21m
Καλώδια κινητήρα	: Το προτεινόμενο από τον κατασκευαστή
Εύρος pH ρευστού	: 1-12 (εξαρτάται από το υλικό του στυπιοθλίπτη)
Ιξώδες ρευστού	: max 5000cp
Τρόπος στήριξης αναδευτήρα	: Single guide bar (κοιλοδοκός 50x50x4mm)

Ο παραπάνω αναδευτήρας θα συνοδεύεται από το απαραίτητο μήκος καλωδίου έως τον πίνακα των αντλιών και θερμικούς διακόπτες.

### ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Ο κινητήρας θα είναι τριφασικός, ασύγχρονος, επαγωγικός, βραχυκυκλωμένου δρομέα. Η κλάση μόνωσής του είναι F, που σημαίνει μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 155°C.

#### Ενδεικτικές τιμές κινητήρα

Ενδεικτική ισχύς στον άξονα του κινητήρα	: 0,9kW
Συντ. ισχύος	: 1/1 - 0,88      ¾ - 0,81      ½ - 0,68
Απόδοση	: 72,5              75,0              73,5
Ρεύμα (A)	: 2
Κλάση μόνωσης	: F (155°C)
Στροφές	: 1380rpm
Πόλοι	: 4
Συχνότητα	: 50Hz
Τάση	: 400V
Αριθμός εκκινήσεως	: 30 ανά μία ώρα
Σύστημα εκκίνησης	: Direct on Line

Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για να αποδίδει την ονομαστική τάση λειτουργίας του έτσι ώστε να μπορεί να λειτουργεί συνεχώς και χωρίς ανωμαλίες με αποκλίσεις της τάξεως του 5% από την ονομαστική συχνότητα και τάση. Διακυμάνσεις τάσης της τάξεως του 10% θα είναι πιθανές χωρίς να υπερθερμανθεί ο κινητήρας.

## ΠΡΟΠΕΛΑ

Η προπέλα του αναδευτήρα θα αποτελείται από τα πτερύγια και την πλήμνη. Τα πτερύγια θα έχουν μεγάλο μήκος, λεπτό προφίλ, λεία επιφάνεια και κλίνουν προς τα πίσω (back-swept) δίνοντας στον αναδευτήρα υψηλή απόδοση και λειτουργία χωρίς εμφράξεις. Η προσφερόμενη δύναμη ώθησης του αναδευτήρα στο ρευστό διαφέρει ανάλογα με την γωνία κλίσης των πτερυγίων και τη γεωμετρία της δεξαμενής τοποθέτησης. Τα πτερύγια θα είναι συγκολλημένα στην πλήμνη και όλη η προπέλα προσαρμόζεται στον άξονα του αναδευτήρα με ειδικό κοχλία.

## ΚΙΒΩΤΙΟ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Το κιβώτιο συνδέσεων θα είναι ολοκληρωτικά σφραγισμένο από τα υγρά που το περιβάλλουν. Η σύνδεση των καλωδίων του κινητήρα με τον στάτορα πραγματοποιείται με κατάλληλη συναρμογή.

## ΨΥΞΗ

Ο κινητήρας θα είναι ερμητικά σφραγισμένος σε αέρα και ψύχεται από το υγρό που τον περιβάλλει.

## ΕΝΣΦΑΙΡΟΙ ΤΡΙΒΕΙΣ

Ο άξονας θα εδράζεται σε δύο (2) περιστρεφόμενους κλειστού τύπου κυλινδρικούς ένσφαιρους τριβείς που θα είναι επαρκώς γρασαρισμένοι για 100.000 ώρες συνεχούς λειτουργίας.

## ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Άξονας	: ανοξειδωτος χάλυβας ASTM 431
Προπέλα	: ανοξειδωτος χάλυβας ASTM 316L
Δακτύλιοι στεγανότητας O-rings	: nitrile rubber (NBR Black) 70°IRH
Στήριγμα διάταξης ανύψωσης	: ανοξειδωτος χάλυβας ASTM 316L
Είσοδος καλωδίου	: vinylester SMC CR30

## ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΣΤΥΠΙΟΘΛΙΠΤΕΣ

Ο αναδευτήρας θα έχει δύο (2) μηχανικούς στυπιοθλίπτες, οι οποίοι λειτουργούν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον και απομονώνουν - σφραγίζουν τον κινητήρα από το «υδραυλικό» τμήμα του αναδευτήρα. Η ύπαρξη δύο μηχανικών στυπιοθλιπτών θα έχει σαν αποτέλεσμα την πλήρη προστασία του κινητήρα, αφού ακόμα και αν εισρεύσει νερό από τον εξωτερικό στυπιοθλίπτη, ο κινητήρας προστατεύεται από τον εσωτερικό μηχανικό στυπιοθλίπτη.

Υλικό κατασκευής μηχανικών στυπιοθλιπτών:

Εσωτερικός: Corrosion resistant cemented carbide (WCCR) / Ceramic ( $Al_2O_3$ )

Εξωτερικός: Corrosion resistant cemented carbide (WCCR) / Corrosion resistant cemented Carbide (WCCR)

Το υλικό WCCR (Corrosion Resistant Cemented Carbide) είναι υψηλής μηχανικής και χημικής αντοχής (για ρευστά με εύρος pH από 3 έως 14).

#### ΘΑΛΑΜΟΣ ΛΑΔΙΟΥ (ΕΛΑΙΟΔΟΧΕΙΟ)

Ο θάλαμος λαδιού θα περιέχει λάδι σύμφωνα με το πρότυπο FDA 172.878. Το λάδι αυτό λιπαίνει και ψύχει τους στυπιοθλίπτες, ενώ δρα ως ένα επιπλέον πρόσθετο εμπόδιο έναντι των διεισδυτικών υγρών. Η πίεση που σταδιακά αυξάνεται μέσα στο θάλαμο λαδιού, μειώνεται χάρις στον υπάρχοντα όγκο αέρα.

#### ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Ο στάτορας θα έχει ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες (διμεταλλικές επαφές) συνδεδεμένους εν σειρά, οι οποίοι θα ανοίγουν στους 140°C (+6%), ρίχνουν το ρελέ στον πίνακα (εκκινητή) και κλείνουν στους 100°C, διακόπτοντας έτσι τη λειτουργία του αναδευτήρα.

#### ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΩΝ SINGLE GUIDE BAR

Πρόκειται για εξολοκλήρου ανοξείδωτο AISI 304 σύστημα στήριξης αναδευτήρα με δύο πακτώσεις, άνω και κάτω, και κοιλοδοκό 50x50x4mm για ανοιχτό ή κλειστό φρεάτιο. Θα είναι ρυθμιζόμενο ως προς τον προσανατολισμό του κατά 180 μοίρες.

## ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η/Μ-6

### **ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ-ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ**

#### Λειτουργικές Δυνατότητες Συστήματος

Η κάθε μια από τις μονάδες που θα εγκατασταθούν στα κατά τόπους αντλιοστάσια θα μπορεί να πραγματοποιήσει τις παρακάτω λειτουργίες:

- I. Αναφορά λειτουργίας – σφάλματος αντλιοστασίων λυμάτων μέσω σύνδεσης με τον προκατασκευασμένο από τον κατασκευαστή του αντλιοστασίου πίνακα.
- II. Έλεγχο Καταναλισκόμενης Ενέργειας.
- III. Έλεγχο – αναφορές Η/Ζ (βλέπε Τεχνικές προδιαγραφές Η/Ζ)
- IV. Δυνατότητα ελέγχου των επικοινωνιών.
- V. Έλεγχος σημάτων από τους ηλεκτρικούς πίνακες.

#### Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)

**Ο Κεντρικός σταθμός Ελέγχου έχει προδιαγραφεί και κοστολογηθεί στη σχετική μελέτη της ΕΕΛ Μεγάλων Καλυβιών.**

#### Τοπικός Σταθμός Ελέγχου PLC (ΤΣΕ)

##### ΓΕΝΙΚΑ

Σε κάθε τοπικό σταθμό ελέγχου ο προμηθευτής θα τοποθετήσει, θα εγκαταστήσει, θα συνδέσει και θα θέσει σε λειτουργία τον ακόλουθο εξοπλισμό :

- α) Εξοπλισμό αυτοματισμού
- β) Πίνακα αυτοματισμού και Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή PLC
- γ) Επικοινωνιακό εξοπλισμό (RADIOMODEM,ΚΕΡΑΙΕΣ)
- δ) Τροφοδοτικό Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS)
- ε) Καλώδια διασύνδεσης
- στ) Ερμάρια εγκατάστασης

Οι προδιαγραφές που πρέπει να πληρεί ο απαιτούμενος εξοπλισμός παρουσιάζονται παρακάτω

##### ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΛΟΓΙΚΑ ΕΛΕΓΚΤΗΣ

Για τον έλεγχο των κατά τόπους Αντλιοστασίων αποχέτευσης θα χρησιμοποιηθούν Προγραμματιζόμενοι Λογικά Ελεγκτές (P.L.C.).

Το PLC θα εγκατασταθεί στον τοπικό σταθμό ελέγχου (ΤΣΕ) σε ειδικό χώρο κοντά στον ελεγχόμενο Η/Μ εξοπλισμό. Το PLC θα είναι αυτόνομο, θα ελέγχει την λειτουργία των μηχανημάτων και θα υποστηρίζεται από UPS.

Το προσφερόμενο σύστημα PLC έχει δυνατότητα επέκτασης των σημείων ελέγχου (μέχρι 256 εισόδων/ εξόδων ανά ελεγκτή).

Το μοντέλο που θα χρησιμοποιηθεί είναι modular PLCs με εξαιρετικές επιδόσεις στον χρόνο εκτέλεσης του προγράμματος και ευελιξία σε θέματα δικτύωσης.

Στην συνέχεια παραθέτονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης σειράς PLC.

#### **ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΥ ΛΟΓΙΚΟΥ ΕΛΕΓΚΤΗ**

Κάθε ΤΣΕ θα είναι εφοδιασμένος με σύστημα, το οποίο θα αποτελείται από Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC), της οικογενείας και το συνθέτουν ανεξάρτητες, εναλλάξιμες κάρτες (MODULAR SYSTEM).

Όλα τα PLC είναι όμοια και εναλλάξιμα ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την επεκτασιμότητα και τον μέγιστο αριθμό των προσαρτώμενων καρτών.

Τα προσφερόμενα συστήματα αποτελούνται από :

- α) την CPU (Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας)
- β) τις κάρτες Εισόδων και Εξόδων
- γ) τις απαραίτητες για την επικοινωνία συσκευές

όλα προσυναρμολογημένα και ελεγμένα.

Τα παραπάνω είναι τοποθετημένα σε ράγα. Οι συνδέσεις των καλωδίων των Εισόδων και Εξόδων γίνονται σε κινούμενες (αρθρωτές) φισέττες πάνω στο σασί του PLC, τοποθετημένες στο εμπρόσθιο μέρος των καρτών, για εύκολη και γρήγορη σύνδεση και αποσύνδεση των I/O's από την κάρτα που τα εξυπηρετεί, για τις περιπτώσεις αλλαγών ή επιδιορθώσεων.

Περισσότερες της μίας κάρτας μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους για την δημιουργία ενός μεγαλύτερου συστήματος με την χρήση ενός απλού καλωδίου χωρίς τη χρήση ειδικών interface.

Η συγκράτηση των αγωγών στις κλεμμοσειρές των καρτών είναι βιδωτή

Οι κάρτες Εισόδου/ Εξόδου, με τις οποίες γίνεται η επικοινωνία-διασύνδεση με το περιβάλλον (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών) είναι :

ψηφιακών εισόδων: για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON-OFF από επαφές ελεύθερης τάσης

ψηφιακών εξόδων: για την αποστολή εντολών με κατάλληλες επαφές αναλογικών εισόδων για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα

αναλογικών εξόδων: για την οδήγηση συσκευών που απαιτούν τέτοιο σήμα (αναλογικές βάνες κ.λπ.)

#### **ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Για το έργο προσφέρονται κεντρικές μονάδες επεξεργασίας πανομοιότυπες και εναλλάξιμες.

Συγκεκριμένα η κεντρική μονάδα διαθέτει δυο θύρες RS232 οι οποίες υποστηρίζουν τα παρακάτω πρωτόκολλα

- DF1
- DH-485
- Modbus RTU (master/slave)
- DNP3
- ASCII

Θα χρησιμοποιηθούν για την επικοινωνία με περιφερειακά συστήματα (radio modem).

Οι ενσωματωμένες σειριακές θύρες, μπορούν είτε να δεχθούν απευθείας σειριακό printer, είτε σύνδεση με modem, και μια ενσωματωμένη σειριακή θύρα που είναι έτοιμη για επικοινωνία με συμβατό υπολογιστή για επαναπρογραμματισμό του PLC, δίνοντας και την δυνατότητα αλλαγής του προγράμματος, σε περίπτωση μελλοντικής απαίτησης.

Επίσης η κεντρική μονάδα διαθέτει μια πόρτα Ethernet 10/100 η οποία υποστηρίζει τα παρακάτω πρωτόκολλα:

- EtherNet/IP
- Modbus TCP/IP
- DNP3 over IP

Έχουν επιπλέον τα εξής χαρακτηριστικά

Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας με εσωτερικό δίαυλο επεξεργασίας 32 bit και εξωτερικό 32 bit. Ο επεξεργαστής της είναι custom made (ASCII) με ειδική αρχιτεκτονική ώστε να είναι προσανατολισμένος σε λειτουργίες ελέγχου. Επιπλέον είναι από τις ελάχιστες CPU της αγοράς που μπορούν να οδηγήσουν άμεσα και χωρίς segmentation κάρτες 32 bit

- Συνολική μνήμη 20 Kwords.
- Έχει την δυνατότητα αποθήκευσης εντολών έως 10K bytes.
- Έχει την δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων σε ανεξάρτητη μνήμη 128K bytes από αυτή του επεξεργαστή.
- Τα προγράμματα λειτουργίας μπορούν να αποθηκευτούν σε μνήμη RAM, EPROM είτε FLASH EPROM. Η δε τοποθέτηση τους γίνεται με απλό και γρήγορο τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο. Επίσης δεν απαιτείται ειδική συσκευή για τον προγραμματισμό της μια και προγραμματίζεται με τοποθέτηση της στην κεντρική μονάδα.
- Ο χρόνος επεξεργασίας των 1000 εντολών είναι μικρότερος του 1ms, με bit execution μικρότερο από 0.5 μs.

Οι θύρες επικοινωνίας βρίσκονται στη κεντρική μονάδα. Αυτή η αρχιτεκτονική έχει το πλεονέκτημα ότι προσφέρει μεγαλύτερες ταχύτητες επικοινωνίας μια και επικοινωνεί με την κεντρική μονάδα άμεσα και όχι μέσω του εξωτερικού διαύλου.

Η επικοινωνία πραγματοποιείται με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :



- Ανεξάρτητος επεξεργαστής επικοινωνίας
- Ελεύθερο πρωτόκολλο επικοινωνίας σε επίπεδο χαρακτήρα
- Ταχύτητα μετάδοσης μέχρι 38400bits/sec.
- Μηνύματα είτε σταθερού είτε μεταβλητού μήκους (μέχρι 255bytes)
- Ύπαρξη επιπρόσθετου ελέγχου επεκτεταμένης ισοτιμίας (parity), δηλαδή έλεγχος ισοτιμίας όχι μόνο σε επίπεδο byte αλλά και σε επίπεδο μηνύματος (BCC και CRC).
- Στην περίπτωση αδυναμίας επικοινωνίας επαναλαμβάνονται οι προσπάθειες (πλήθος προσπαθειών και ρυθμός επανάληψης καθοριζόμενο από τον χρήστη) και επιπλέον μπορούν να προσδιοριστούν το συγκεκριμένο είδος σφάλματος επικοινωνίας.
- Ύπαρξη δυνατότητας προγραμματισμού της προτεραιότητας κάθε συσκευής για την αποφυγή συγκρούσεων στην περίπτωση ταυτόχρονης εκπομπής
- Η κάρτα διαθέτει δυο θύρες RS232.
- Η κάρτα διαθέτει μια θύρα EtherNet/IP

Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας έχει επιπλέον τα εξής χαρακτηριστικά :

- Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας με εσωτερικό δίαυλο επεξεργασίας 32 bit και εξωτερικό 32 bit.
- Ο ελεγκτής προγραμματίζεται μέσω του λογισμικού χρησιμοποιώντας συμβολική παρουσίαση των
- παραμέτρων ελέγχου, ενώ διαθέτει γλώσσα προγραμματισμού Ladder, Function Block Diagram, Graphical Motion Language, Sequential Function Chart και Structured Text. Με αυτόν τον τρόπο παρέχει στον χρήστη απεριόριστες δυνατότητες προγραμματισμού και ευελιξίας.
- Ο προσφερόμενος ελεγκτής διαθέτει μπαταρία για διατήρηση των στοιχείων της RAM και ρολόι πραγματικού χρόνου.
- Η συσκευή σε πλήρη επέκταση υποστηρίζει το μέγιστο 156 σήματα εισόδου-εξόδου.

Οι ελεγκτές υποστηρίζουν τις παρακάτω εντολές :

- Δυαδικές λογικές
- Set-Reset εξόδων
- Ολίσθηση κατά μία θέση δεξιά ή αριστερά
- Χρονική καθυστέρηση ενεργοποίησης/απενεργοποίησης εξόδων
- Σύγκριση
- Μανδάλωση (RS, Flip-Flop)
- Διακλάδωση υπό συνθήκη και χωρίς συνθήκη
- Μεταφορά ελέγχου σε υποπρογράμματα

- Σύγκριση για ισότητα, ανισότητα, μεγαλύτερο, μικρότερο, μεγαλύτερο ή ίσο, μικρότερο ή ίσο.
- Πολύπλοκους Υπολογισμούς (Αριθμητικές Πράξεις +,-,\*,-, τριγωνομετρικές, εκθετικές, στατιστικές συναρτήσεις, τετραγωνικές ρίζες καθώς και συνδυασμό των ανωτέρω για την πραγματοποίηση πολύπλοκων μαθηματικών συναρτήσεων με την χρήση μιας και μόνο εντολής (compute)). Η παραπάνω δυνατότητα προσφέρεται μόνο από την Allen Bradley.
- Απαρίθμηση
- Έλεγχος PID
- Στιγμιαία διέγερση των εξόδων (pulse output)
- FLOATING POINT ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ

Σχετικά αναφερθείτε και στο κεφάλαιο για το πακέτο προγραμματισμού του PLC.

Παρακάτω παραθέτουμε λίστα των διαθέσιμων εντολών του PLC.

## Instruction Set

### Basic Instructions

Examine if Closed

Examine if Open  
One shot Rising  
Output Energize  
Output Latch  
Output Unlatch  
Timer On/Timer Off-Delay  
Retentive On-Delay Timer  
Count Up/Count Down  
High-Speed Counter  
Reset

### I/O and Interrupt Instructions

I/O Interrupt Enable/Disable  
Reset Pending I/O Interrupt  
I/O Refresh  
Selected Timed Enable/Disable  
Selectable Timed Start  
Interrupt Subroutine

### Comparison Instructions

Equal  
Not Equal  
Less Than  
Greater Than  
Less Than or Equal  
Greater Than or Equal  
Masked Comparison for Equal  
Limit Test

### Data Handling

### Load/Unload Last in First Out

Copy File

Fill File  
Degree to Radians  
Radians to Degree

### Communication Instructions

Service Communication  
Message

### Math Instructions

Add/Subtract  
Multiply/Divide  
Double Divide  
Clear  
Negate  
Square Root  
Scale  
Scale with Parameters  
Absolute  
Compute  
Swap  
Arc Sine  
Arc Cosine  
Arc Tangent  
Cosine  
Natural Log  
Log to Base 10  
Sine  
Tangent  
X to the Power of Y

### ASCII Instructions

Test Buffer for Line

Number of Characters  
ASCII String to Radians  
ASCII Clear Receive and/or Transmit Buffer  
ASCII String Concatenate  
ASCII String Extract  
ASCII Handshake Lines  
ASCII Integer to String  
ASCII Read Characters  
ASCII Read Line  
ASCII String Search  
ASCII String Compare  
ASCII Write with Append  
ASCII Write

Application Specific  
Sequencer Output  
Sequencer Compare  
Sequencer Load  
Bit Shift Right/Left  
Bit Shift Right/Left  
**Special Instruction**  
Proportional, Integral, Derivative

Move	<b>Program Flow Instructions</b>
Masked Move	Label
And	Jump
Or	Jump to Subroutine
Exclusive or	Return from Subroutine
Not	Master Control Reset
Convert to/from BCD	Temporary End
Decode	Suspend
Load/Unload, First In First Out	Subroutine

### **ΒΑΣΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**

- τάση εισόδου 10 - 30 V DC
- αριθμός ψηφιακών εισόδων : 20.
- αριθμός ψηφιακών εξόδων : 12.
- αριθμός αναλογικών εισόδων : 4.
- αριθμός αναλογικών εξόδων: 2.
- Τύπος κυκλώματος εισόδου: 24Vdc sink/ source
- Τύπος κυκλώματος εξόδου: 12 Relay.
- θερμοκρασία λειτουργίας 0 – 55 ° C (χωρίς κλιματισμό).
- θερμοκρασία σε λειτουργία–μη καταστροφή –40...+80° C (χωρίς κλιματισμό).
- θερμοκρασία αποθήκευσης–μη καταστροφή –40...+85° C (χωρίς κλιματισμό).
- Συχνότητα λειτουργίας Εισόδων : 0 Hz έως 1 KHz.
- Τάση λειτουργίας κυκλώματος εισόδου :
- 10 έως 30 V dc στους 30 ° C
- 10 έως 26.4 V dc στους 55 ° C

### **Αριθμός εισόδων : 4**

Γενικά, υπάρχει η δυνατότητα, για κάθε είσοδο, επιλογής της περιοχής μέτρησης του αναλογικού σήματος, τάσης, με ειδικό προγραμματισμό αυτών σε κάποιο σημείο του προγράμματος. Στην περίπτωση μας έχει επιλεγεί περιοχή μέτρησης.

-Η περιοχή ρεύματος είναι 0-10V.

Η διακριτική ικανότητα (RESOLUTION) των εισόδων είναι 14 BITS PLUS sign με 50 ή 60 Hz φίλτρο επιλογής.

Σύνθετη αντίσταση Εισόδου: 200KΩ τάσης, 250Ω ρεύματος.

Διαγνωστικά κάρτας: bit άνω ή κάτω ορίου.

### **Αριθμός εξόδων : 2**

Γενικά, υπάρχει η δυνατότητα, για κάθε έξοδο, επιλογής της περιοχής μέτρησης του αναλογικού σήματος, τάσης, με ειδικό προγραμματισμό αυτών σε κάποιο σημείο του προγράμματος. Στην περίπτωση μας έχει επιλεγεί περιοχή μέτρησης.

-Η περιοχή ρεύματος είναι 0-10V.

Η διακριτική ικανότητα (RESOLUTION) των εισόδων είναι 14 BITS PLUS sign με 50 ή 60 Hz φίλτρο επιλογής.

#### **ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΚΑΙ ΒΗΜΑΤΑ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.**

Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων διατίθενται με 8 ή 16 ή 32 εισόδους και οι κάρτες ψηφιακών εξόδων με 4 ή 8 ή 16 εξόδους ανά κάρτα.

Οι κάρτες αναλογικών εισόδων εξόδων διατίθενται με 4 ή 8 εισόδους ή εξόδους.

#### **ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΙΣΟΔΩΝ – ΕΞΟΔΩΝ.**

Το προσφερόμενο PLC έχει την δυνατότητα προσομοίωσης (SIMULATION) κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου και εξόδου. Η προσομοίωση γίνεται μέσω της λειτουργίας force, του λογισμικού προγραμματισμού του PLC, το οποίο εγκαθίσταται σε PC. Με την λειτουργία αυτή δίνεται η δυνατότητα καθορισμού των καταστάσεων εισόδων και εξόδων, για σκοπούς ελέγχου, ανεξάρτητα από το πρόγραμμα.

Διατίθενται επίσης σύστημα simulation αναλογικών και ψηφιακών εισόδων/ εξόδων με ποτενσιόμετρα και διακόπτες και λυχνίες αντίστοιχα.

Τέλος όσον αφορά το Simulation η Allen Bradley προσφέρει ειδικό πρόγραμμα ελέγχου του λογισμικού εφαρμογής που πραγματοποιεί προσομοίωση με την βοήθεια H/Y και έτσι μπορεί να πραγματοποιηθούν περίπλοκα σενάρια ελέγχου με δεκάδες σήματα χωρίς να υπάρξει κίνδυνος στην εγκατάσταση από πιθανά προγραμματιστικά λάθη που συμβαίνουν στην φάση της ανάπτυξης .

Επιπλέον διατίθενται ειδικά προγράμματα ελέγχου και tuning PID αλγορίθμων όταν αυτό απαιτείται έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι δοκιμές στο πεδίο.

#### **ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ PLC**

Το πακέτο με το οποίο προγραμματίζονται τα PLC, είναι λογισμικό που λειτουργεί κάτω από περιβάλλον WINDOWS, σε κοινό υπολογιστή χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις στο hardware.

Για τον προγραμματισμό του PLC δεν απαιτεί ιδιαίτερο interface, αφού μπορεί να το προγραμματίσει από απλή σειριακή πόρτα.

Η γλώσσα προγραμματισμού είναι η γνωστή ladder που όμως έχει επαυξηθεί και βελτιωθεί ώστε πολύπλοκες λειτουργίες να εκτελούνται με μία μόνο εντολή. Υποστηρίζει συνολικά 99 εντολές.

Αναφέρουμε χαρακτηριστικά ότι έχει έτοιμες δομές για LIFO, FIFO SEQUENSER, ΧΕΙΡΙΣΜΟ ASCII ΧΑΡΑΚΤΗΡΩΝ, ΠΛΟΥΣΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ (+, -, ., /, συγκρίσεις τετραγωνική ρίζα εκθετικές συναρτήσεις, όλες αυτές με δυνατότητα να συνδυασθούν με μία ολοκληρωμένη έκφραση). Εδώ θα πρέπει να τονίσουμε ότι είναι το μόνο PLC της κατηγορίας του που έχει floating point αριθμητική.

Δίνει δυνατότητα δόμησης του προγράμματος σε υπορουτίνες επιτρέποντας δομημένο προγραμματισμό.

Διαθέτει ειδικές ρουτίνες για time driven interrupt, event driven interrupt.

Το λογισμικό είναι menu driven για ευκολία στον προγραμματισμό και χρησιμοποιεί εκτεταμένα τα function keys και mouse

Συνοπτικά έχει τις παρακάτω δυνατότητες :

1. Επιλογή της οδού από όπου θα προγραμματίσει το PLC (σειριακή, από δίκτυο ETHERNET κλπ.) Επιπλέον έχει την μοναδική δυνατότητα να προγραμματίζει τα PLC μέσω modem η μέσω οποιοδήποτε δικτύου DF1 από οποιαδήποτε θέση του δικτύου και να βρίσκεται.
2. OFF LINE ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ με ανεπτυγμένο editor με λειτουργίες όπως search, copy, find and replace κλπ.  
Απεικόνιση του memory map του PLC.
3. Αναπτυγμένο σύστημα documentation.  
Ετσι δέχεται σύμβολα, σχόλια εντολής, σχόλια για κάθε rung ξεχωριστά και μάλιστα στα Ελληνικά.  
Επιπλέον εκτυπώνει ξεχωριστά τον κώδικα flow charts, cross reference κλπ.
4. Αναπτυγμένο σύστημα για on line προγραμματισμό, με δυνατότητα ελέγχου του διορθωμένου κώδικα πριν την εισαγωγή του στο PLC, απεικόνιση του κώδικα σε real time κλπ.  
Επίσης απεικόνιση τιμών χρονικών απεριθμητών register σε real time.
5. Δεν απαιτεί ιδιαίτερη συσκευή για εγγραφή της EEPROM, αρκεί αυτή να τοποθετηθεί στη CPU και να ζητηθεί η εγγραφή της.
6. Διαθέτει φυσικά τις λειτουργίες αρχείου (copy, delete, rename κλπ).
7. Διαθέτει τέλος ανεπτυγμένο σύστημα προστασίας του λογισμικού με PLC με password για έλεγχο προσπέλασης στο PLC.

Το λογισμικό θα εγκατασταθεί στον υπολογιστή προγραμματισμού των PLC.

Μέσω αυτών των θέσεων θα είναι δυνατές όλες οι προαναφερόμενες λειτουργίες του λογισμικού, καθώς επίσης και οι ακόλουθες :

- μεταφορά προγράμματος (από/ σε δισκέτα-σκληρό δίσκο)
- σύγκριση προγραμμάτων
- διαγραφή προγραμμάτων
- εντολή RUN/STOP του PLC (χωρίς επέμβαση στον διακόπτη της CPU)
- πλήρης εκτύπωση όλων των προγραμμάτων, των εισόδων/ εξόδων, των βοηθητικά στοιχείων, κ.α.

## **ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

### **ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ**

A) Η διάταξη ραδιοεπικοινωνίας συνίσταται από Radiomodem τύπου με τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

Το radiomodem θα φέρει έγκριση CE και πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001, είναι εξωτερικού τύπου (ανεξάρτητη συσκευή συνδεδεμένη με τον ελεγκτή σειριακά μέσω θύρας RS232). Αποτελείται κυρίως από τα ακόλουθα μέρη :

- Δέκτη
- Πομπό
- Έλεγχος και ενδείξεις πομποδέκτη

Το radiomodem διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Μηχανή ψηφιακής επεξεργασίας σήματος
- Δυνατότητα ρύθμισης σαν Master ή Remote Radio
- Συμμόρφωση με τα πρότυπα: ETS 300 113
- Ταχύτητα μετάδοσης: 9600 baud
- Πεδία συχνοτήτων: 330 – 512 MHz
- Λειτουργία Simplex και Half Duplex
- Δυνατότητα αυτοδιάγνωσης
- Ρυθμίσεις μέσω φορητού Η/Υ
- Ακτίνα δράσης ώστε να καλύπτει την επικοινωνία με το ΚΣΕ
- Δυνατότητα ρυθμίσεων με την βοήθεια κατάλληλου λογισμικού
- Λειτουργία σε περιβάλλον με θερμοκρασία από -30° C έως +60° C.
- Υγρασία 95% στους 40ο C
- Βαθμός προστασίας IP 54 κατά DIN 40050
- Διαστάσεις (Υ x Ε x Β mm): 48 x 175 x 157
- Τροφοδοσία: 12VDC
- Προστασία υπέρτασης: 60 V για 1ms
- Λόγος S/N:  $\geq 40\text{dB}$
- Σύνδεση με κεραία πολυκατευθυντική (Ground Plane) ή κατευθυντική (Yagi) ανάλογα με την θέση και την λειτουργία του στο ασύρματο δίκτυο του συστήματος.

Β) Κεραία κατευθυντήρια (στους ΤΣΕ) με απολαβή απολαβή (Gain) τουλάχιστον 6 dB και στάσιμα λιγότερο από 1,5:1.

Γ) Καλώδιο διασύνδεσης πομποδέκτη και κεραίας RG213/U

Δ) Ιστός τύπου MST 6A μήκους 6 μέτρων συνοδευόμενος από αντιρρήδες και λοιπά παρελκόμενα για την στήριξη της κεραίας επί αυτού.

#### **ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ**

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες, όπως αυτές περιγράφονται στις προδιαγραφές που ακολουθούν.

- Προμήθεια και εγκατάσταση των τοπικών σταθμών ελέγχου (ΤΣΕ).
- Προμήθεια και εγκατάσταση κάθε μονάδας επικοινωνίας με τον εξοπλισμό που θα διαθέτει το αντλιοστάσιο (πίνακας αντλιών, Η/Ζ, κ.λ.π.)
- Παράδοση και εγκατάσταση του λογισμικού που περιλαμβάνει:
  - α) Λογισμικό εφαρμογών τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού.
  - β) Λογισμικό των τοπικών σταθμών ελέγχου.
  - γ) Λογισμικό επικοινωνιών.
- Προμήθεια και εγκατάσταση του εξοπλισμού επικοινωνιών του συστήματος και διεκπεραίωση των διοικητικών ενεργειών για την προμήθεια και έκδοση σχετικών αδειών από το Υπουργείο Μεταφορών για ραδιοεπικοινωνίες σύμφωνα με τους νόμους 1780/88 και Ν1244/1972.
- Προμήθεια και εγκατάσταση παροχής ισχύος **και όλες οι καλωδιώσεις για όλα τα τμήματα του εξοπλισμού του συστήματος.**
- Προμήθεια και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού των τοπικών σταθμών, καθώς και των καλωδιώσεων, σωληνώσεων, της γείωσης και της προστασίας από υπερφορτίσεις των διαφόρων υπό προμήθεια υλικών οργάνων και εξοπλισμού.
- Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου του έργου.
- Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος.
- Παράδοση σχεδίων.
- Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης.
- Παράδοση τεκμηρίωσης.
- Εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του νέου ολοκληρωμένου συστήματος.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας.
- Παροχή υπηρεσιών συντήρησης και τεχνικής υποστήριξης.

## **ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ**

### **ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

Ο προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης στο προσωπικό της υπηρεσίας. Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης / συντήρησης.

Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία λειτουργίας και συντηρήσεως του συστήματος, ως αναφέρεται στην παρούσα και θα διεξαχθεί στην Ελληνική γλώσσα.

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει χειριστική εκπαίδευση, προληπτική συντήρηση, συμπτωματολογία και άρση βλαβών σε συνδυασμό με το σύστημα προγραμματισμένης

συντήρησης (P.M.S.), την σχετική βιβλιογραφία των συσκευών στις οποίες εκτελείται η εκπαίδευση και τα υπό προμήθεια όργανα δοκιμών/μετρήσεων και ανταλλακτικά, για το κυρίως υπό προμήθεια υλικό του έργου της παρούσας.

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στην συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκαταστάσεως.

Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο.

Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης θα είναι κατ' ελάχιστο το εξής :

α) Για τους χρήστες του συστήματος

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων και των τοπικών σταθμών. Η λειτουργία των υπολογιστικών συστημάτων θα καλύπτεται σε ικανοποιητικό βάθος για να επιτρέψει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, τη χειροκίνητη αρχειοθέτηση των αρχείων και αρχείων αποθήκευσης.

β) Για το προσωπικό συντήρησης

Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών στους ΤΣ και στον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

γ) Για τους προγραμματιστές / μηχανικούς συστημάτων

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλες τις ευκολίες επαναδιάταξης του συστήματος των υπολογιστών (βάση δεδομένων και δόμηση οθόνης), προωθημένα λειτουργικά χαρακτηριστικά, γλώσσα ελέγχου διαδικασιών, εφαρμοσμένα προγράμματα υψηλού επιπέδου και διασύνδεσή τους με τη βάση δεδομένων, τοπικούς προγραμματισμούς στους ΤΣΕ κ.λ.π.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

- i. Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια
- ii. Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (Εργοδηγοί - Υπομηχανικοί - Μηχανικοί) που απαιτείται να εκπαιδευτούν
- iii. Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα
- iv. Εγχειρίδια γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν τη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική)
- v. Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.

#### **ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ**

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την υπηρεσία με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Όλα τα εγχειρίδια θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 6592 που αναφέρεται σε εγχειρίδια



που έχουν ως βάση συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά ή Αγγλικά και θα είναι κατ' ελάχιστον τα εξής :

α) Εγχειρίδιο Λειτουργίας Σταθμών Ελέγχου. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/χρήστη κάθε σταθμού ελέγχου.

Θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες διαχείρισης του συστήματος, όπως η θέση του συστήματος σε λειτουργία και ο τρόπος να πραγματοποιείται βοηθητική αποθήκευση (back up) δεδομένων για λόγους ασφαλείας.

Επίσης το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες που είναι διαθέσιμες στο μηχανικό συστημάτων της υπηρεσίας

β) Εγχειρίδια εξοπλισμού. Τα εγχειρίδια του εξοπλισμού θα περιέχουν πλήρη έντυπα όπως παρέχονται από τους κατασκευαστές, ως εξής:

- Συστήματα υπολογιστών και περιφερειακών
- Εξοπλισμός τοπικών σταθμών
- Συστήματα τηλεπικοινωνιών

Τα εγχειρίδια θα περιλαμβάνουν πλήρη και λεπτομερή περιγραφή των συσκευών και της θεωρίας λειτουργίας τους, των διαδικασιών δοκιμών, επισκευών και ρυθμίσεων μέχρι επιπέδου στοιχείου, καθώς και πλήρη κατάλογο όλων των χρησιμοποιούμενων ηλεκτρονικών, ηλεκτρικών και μηχανολογικών στοιχείων. Τέλος θα περιλαμβάνουν πλήρη χονδρικά και λεπτομερή σχηματικά και κυκλωματικά διαγράμματα και σχέδια για κάθε μονάδα ή πλακέτα που χρησιμοποιείται στο σύστημα.

γ) Εγχειρίδια τοπικών σταθμών. Σε κάθε θέση εγκατάστασης πρέπει να υπάρχει ένα τουλάχιστον πλήρες σετ τεχνικών εγχειριδίων χρήσεως, λειτουργίας, συντήρησης, εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών και παροχής οδηγιών εκτελέσεως δοκιμών και ρυθμίσεων των συσκευών ή συστημάτων που βρίσκονται στη θέση αυτή.

δ) Περιγραφικό εγχειρίδιο με σχέδια τοποθέτησης και υπολογισμούς για κάθε τοπικό σταθμό που περιλαμβάνουν κυρίως σχέδια υφιστάμενων ηλ/κών πινάκων καθώς και ηλ/κών πινάκων που θα εγκαταστήσει ο προμηθευτής.

ε) Όλοι οι κώδικες των προγραμμάτων (source & object) θα παραδοθούν σε μαγνητικό μέσο.

Αναλυτική λίστα προμηθευτών και υπεργολάβων που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο η οποία και θα περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:

1. Ονομα προμηθευτών/υπεργολάβων
2. Διεύθυνση προμηθευτών/υπεργολάβων
3. Τηλέφωνο προμηθευτών/υπεργολάβων

4. Ονομα αρμοδίων προμηθευτών/υπεργολάβων
5. Περιγραφή της υπηρεσίας και των υλικών που χορήγησε.

#### **ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ-ΕΓΓΥΗΣΗ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση / συντήρηση διάρκειας Δεκαοκτώ μηνών, τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και για το σύνολο του συστήματος. Εγγύηση ίδιας διάρκειας απαιτείται και για τις συσκευές του συμπληρωματικού εξοπλισμού.

Κατά την διάρκεια της εγγύησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών (hardware & software), μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά τον χρόνο της εγγύησης ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά κανονικά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή γι' αυτά.

Στις εργασίες συντήρησης περιλαμβάνεται και η εκτέλεση κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης της προληπτικής συντήρησης καθώς και η αξία των αναλωσίμων υλικών που θα απαιτηθούν κατά την υλοποίησή της.

Ο ανάδοχος του έργου φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης ήθελε παρουσιασθεί, σε οποιαδήποτε υπό προμήθεια συσκευή. Σαν βλάβη συσκευής νοείται οποιαδήποτε βλάβη μπορεί να παρουσιασθεί από αστοχία της συσκευής και όχι από βίαια παρέμβαση ή χειριστικό σφάλμα. Σε περίπτωση που δεν αποκατασταθεί η βλάβη, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να αντικαθιστά τις επιμέρους μονάδες με καινούργιες, οι οποίες θα συνοδεύονται από εγγύηση διάρκειας τουλάχιστον ενός έτους εάν συμβεί κατά τον χρόνο της εγγύησης, ώστε να λήγει με την συνολική εγγύηση. Θα αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία για την εγγύηση σε ότι αφορά:

- Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- Στο μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.
- Στη δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερομένου συστήματος ανταλλακτικών.
- Στη διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Μετά τη λήξη του έτους εγγυήσεως, ο προμηθευτής υποχρεούται να προσφέρει συντήρηση του συστήματος, η οποία θα περιλαμβάνει τις υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης και άρσης βλαβών καθώς και οποιαδήποτε ανταλλακτικά ενδεχόμενα απαιτηθούν. Στην

προσφορά πρέπει να αναφερθεί ρητά η ελάχιστη χρονική διάρκεια για την οποία ο ανάδοχος εξασφαλίζει και εγγυάται την πλήρη συντήρηση του συστήματος. Απαιτούμενη διάρκεια είναι τουλάχιστον Δέκα (10) χρόνια μετά την εγγύηση. Στην προσφορά για την Σύμβαση Συντήρησης θα περιλαμβάνονται αναλυτικά στοιχεία σε ότι αφορά :

- Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- Στο μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.
- Στη δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερομένου συστήματος ανταλλακτικών.
- Στη διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Ο προμηθευτής υποχρεούται να επισυνάψει στην προσφορά του υπόδειγμα σύμβασης συντήρησης. Η συντήρηση τόσο κατά το διάστημα της εγγύησης όσο και κατά το διάστημα μετά την περίοδο εγγύησης θα είναι ακριβώς η ίδια ως προς τις υποχρεώσεις του προμηθευτή.

## ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-7

### **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ**

Η απόσμηση θα γίνεται με την μέθοδο της χημικής απορρόφησης των οσμηρών ουσιών του αέρα με την δίοδο του από κατάλληλες κλίνες χημικών.

Η απόδοση του συστήματος θα είναι τέτοια ώστε μετά την απόσμηση το επίπεδο των οσμηρών ουσιών να είναι τουλάχιστον χαμηλότερο από τα αντιληπτά επίπεδα.

Τα υλικά κατασκευής θα είναι κατάλληλα για διαβρωτικό περιβάλλον, όπως αλουμίνιο, ανοξείδωτος χάλυβας 316 και πολυαιθυλένιο.

Η επιλογή των συστημάτων απόσμησης θα καλύπτει τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Η ποσότητα των χημικών θα είναι ικανή για την εξουδετέρωση των οσμηρών αερίων ,όπως αναφέρονται στον πίνακα 1, για ένα τουλάχιστον 12 μήνες.
- Το σύστημα απόσμησης θα είναι εύκολα συντηρήσιμο, θα καταλαμβάνει όσο το δυνατόν μικρότερο χώρο και θα πρέπει να διαθέτει θυρίδες δειγματοληψίας.
- Οι ανεμιστήρες θα είναι αντιοξειδωτικού τύπου με υψηλή αντοχή σε διάβρωση και οξείδωση.
- Ο βαθμός απόδοσης των συστημάτων απόσμησης θα είναι μεγαλύτερος του 99%.

Τα χημικά φίλτρα θα πληρούν τουλάχιστον τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Θα είναι άκαυστα (UL Class 1 ή 2), μη τοξικά
- Τα χημικά φίλτρα που διαθέτουν εμποτισμό σε υπερμαγγανικό νάτριο και ο βαθμός εμποτισμού τους θα είναι μεγαλύτερος του 12%.
- Θα είναι εύκολα απορριπτόμενα στα κοινά απορρίμματα (Landfill disposable)
- Δεν θα επιτρέπουν την ανάπτυξη μικροβίων και βακτηριδίων
- Θα αντέχουν σε σχετική υγρασία από 10 έως 95%
- Θα αντέχουν σε θερμοκρασίες από -20°C έως 50 °C
- Θα διαθέτουν δείκτες κορεσμού ομοιόμορφα κατανεμημένους σε όλο του πάχους του κάθε χημικού φίλτρου.
- Η κατασκευή τους θα πληροί τα Standards ISO 9001/2000.

Οι οσμές που εκλύονται από τους χώρους ή υπάρχουν στους χώρους της εγκατάστασης περιλαμβάνουν τοξικά, επικίνδυνα και διαβρωτικά αέρια. Ανεξάρτητα από τις συγκεντρώσεις των οσμών και την παροχή στη κάθε μονάδα ο αέρας που θα εξάγεται στο περιβάλλον της εγκατάστασης από τα συστήματα απόσμησης θα είναι πλήρως απαλλαγμένος από ρύπους με απόδοση που ξεπερνάει το 99,5%.

Η επιλογή των συστημάτων απόσμησης έχει βασιστεί στην παραδοχή ότι όταν ο αέρας στην είσοδο του αποσμητή, περιέχει συγκεντρώσεις ρύπων που δίνονται στον πίνακα 1 η διάρκεια ζωής των χημικών φίλτρων θα είναι τουλάχιστον 12 μήνες.

<b>Πίνακας 1: Μέσες συγκεντρώσεις ρύπων (ppm)</b>	
<b>Αέριοι Ρύποι</b>	<b>Υγρό φρεάτιο</b>
Υδροθείο	15
Μεθυλική μερκαπτάνη	0,2
Αιθυλική μερκαπτάνη	0,1
Μεθυλαμίνη	0,2
Αιθυλαμίνη	0,1
Αμμωνία	1

## **ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

### α) Μονάδα απόσμησης

Το σύστημα απόσμησης θα είναι ένα πλήρες σύστημα απόσμησης κατάλληλο για την εξουδετέρωση των δύσοσμων αερίων που εκλύονται από αντλιοστάσια λυμάτων.

Η μονάδα θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε υπαίθριο χώρο. Τα υλικά κατασκευής του κελύφους θα είναι ανοξείδωτος χάλυβας 316 και άλλα υλικά ανθεκτικά σε διαβρωτικό περιβάλλον.

Στο επάνω μέρος του συστήματος θα τοποθετείται ο ανεμιστήρας. Θα είναι πλαστικός, φυγοκεντρικός, μονής αναρρόφησης, θα στηρίζεται σε κατάλληλη ανοξείδωτη βάση και θα φέρει ανοξείδωτο προστατευτικό βροχής.

Στην είσοδο του αέρα θα υπάρχει ρυθμιστικό ντάμπερ από πλαστικό υλικό για την ακριβή ρύθμιση της παροχής. Το φίλτρο αυτό θα αφαιρείται για καθαρισμό χωρίς να απαιτείται η εκκένωση των χημικών φίλτρων.

Η παροχή του αποσμητή θα ρυθμίζεται μέσω διαφράγματος (damper). Το damper θα είναι κατασκευασμένο από PE-PP, θα είναι χειροκίνητο και θα τοποθετηθεί στην είσοδο του συστήματος.

Τα στάδια φίλτρανσης του συστήματος θα περιλαμβάνουν διαφορετικούς τύπους χημικών φίλτρων το καθένα από τα οποία θα στοχεύει σε συγκεκριμένη ομάδα χημικών ενώσεων που συναντώνται σε αντλιοστάσια λυμάτων όπως υδροθείο, μερκαπτάνες, διοξείδιο του θείου, αλδευδες, αμίνες κ.α.

Πλευρικά του συστήματος θα υπάρχουν θυρίδες δειγματοληψίας για το κάθε στάδιο χημικού φίλτρου.

#### β) Χημικά Φίλτρα

Τα συστήματα απόσμησης της θα εξουδετερώνουν πλήρως τις οσμές από το ρεύμα αέρα. Η επιλογή και οι ποσότητες των χημικών φίλτρων επιλέγονται με βάση την παροχή της μονάδος και τις συγκεντρώσεις των ρύπων ( πίνακας 1). Η ποσότητα των χημικών φίλτρων θα έχει υπολογιστεί για διάρκεια ζωής μεγαλύτερη από 12 μήνες. Τα συστήματα απόσμησης θα περιέχουν τα παρακάτω στάδια φιλτραρίσματος:

1. Το πρώτο στάδιο φίλτρανσης θα περιλαμβάνει πληρωτικό υλικό ενδεικτικού τύπου towerpacking 50mm ή ισοδύναμο.
2. Στάδιο φίλτρανσης με χημικό μέσο ενδεικτικού τύπου Odorcarb Ultra/Purafil ή ισοδύναμο. Το χημικό μέσο θα βρίσκεται σε μορφή κόκκων με βάση την ενεργή αλουμίνα και διάμετρο 3-6mm . Το χημικό μέσο παρασκευάζεται από σκόνη ενεργού άνθρακα και ενεργής αλουμίνας εμποτισμένη σε χημικά εξουδετέρωσης των ρύπων. Η μέθοδος παρασκευής εξασφαλίζει ομοιόμορφο εμποτισμό σε όλο το πάχος του κόκκου και υψηλό πορώδες για την κατακράτηση των ρύπων. Σε αυτό το στάδιο χημικού φιλτραρίσματος εξουδετερώνεται πλήρως το υδρόθειο σε ποσοστό μεγαλύτερο από 99,5% και σε ποσοστό κατακράτησης 0,3g/cc έως τον κορεσμό του χημικού υλικού.
3. Στάδιο φίλτρανσης με χημικά φίλτρα ενδεικτικού τύπου Odormix SP/Purafil ή ισοδύναμο. Το χημικό μέσο θα βρίσκεται σε μορφή κόκκων ενεργού άνθρακα και ενεργής αλουμίνας εμποτισμένης τουλάχιστον κατά 12% σε υπερμαγγανικό νάτριο. Σε αυτό το στάδιο χημικού φιλτραρίσματος εξουδετερώνεται η πλειονότητα των αερίων ρύπων και των οσμών που εκλύονται από λύματα όπως κετόνες, μερκαπτάνες, οξείδια του αζώτου και του θείου κ.α. σε ποσοστό μεγαλύτερο από 99,5%.
4. Στάδιο φίλτρανσης με χημικά φίλτρα ενδεικτικού τύπου Puracarb AM/Purafil ή ισοδύναμο. Το χημικό μέσο θα βρίσκεται σε μορφή κόκκων με διάμετρο 3-6mm και αποτελεί μίγμα ενεργού άνθρακα και ενεργής αλουμίνας. Το χημικό μέσο παρασκευάζεται από σκόνη ενεργού άνθρακα και ενεργής αλουμίνας εμποτισμένη σε χημικά εξουδετέρωσης των ρύπων. Η μέθοδος παρασκευής εξασφαλίζει ομοιόμορφο εμποτισμό σε όλο το πάχος του κόκκου και υψηλό πορώδες για την κατακράτηση των ρύπων. Το χημικό φίλτρο θα είναι εμποτισμένο σε φωσφορικό οξύ και ενισχύει την απόδοση της μονάδος στην εξουδετέρωση των αμίνων και της αμμωνίας με ποσοστό μεγαλύτερο από 99,5%.

#### γ) Ανεμιστήρες

Τα συστήματα απόσμησης αναρροφούν τις οσμές μέσω ανεμιστήρα.

Οι ανεμιστήρες θα είναι αντιοξειδωτικού τύπου. Το κέλυφος και η πτερωτή θα είναι κατασκευασμένα από πολυπροπυλένιο με υψηλή αντοχή σε διάβρωση και οξείδωση. Όλες οι συνδέσεις θα γίνονται με ανοξειδωτες κοχλιοσυνδέσεις.

Η πτερωτή θα περιστρέφεται με απευθείας σύνδεση από ηλεκτροκινητήρα. Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι βραχυκυκλωμένου δρομέα. Ο ηλεκτροκινητήρας θα έχει κλάση προστασίας IP55 και κλάση μόνωση F. Ο ηλεκτροκινητήρας θα συνδέεται με τριφασική παροχή 380V/3ph. Ο ανεμιστήρας θα μπορεί να συνδεθεί προαιρετικά με συνεχή ρυθμιστή στροφών για ακριβή ρύθμιση της παροχής του.

Στην είσοδο θα είναι τοποθετημένο χειροκίνητο damper ( διάφραγμα ) για την ακριβή ρύθμιση της παροχής. Το damper θα είναι κατασκευασμένο από πλαστικό υλικό PP με υψηλή αντοχή σε διάβρωση και οξείδωση.

#### ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ

Χώρος απόσμησης	Υγρο φρεάτιο
Μέγιστη παροχή	110cmh
Ενδεικτικές Διαστάσεις Πλάτ. (Διαμ.) x Μηκ. x Υψ. (mm)	500x 500x 1300mm
Χημικά φίλτρα ενδεικτικού τύπου Odorcarb Ultra ή ισοδύναμου	50 Kg
Χημικά φίλτρα ενδεικτικού τύπου Odormix SP ή ισοδύναμου	20 Kg
Χημικά φίλτρα ενδεικτικού τύπου Puracarb AM ή ισοδύναμου	20 Kg
Πτώση πίεσης μονάδος / διαθέσιμη δικτύου	70Pa / 70Pa
Θόρυβος ( στο 1,5m)	74dB
Ανεμιστήρας	0,18kW / 3ph

#### ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Ο ακριβής χρόνος αντικατάστασης των χημικών φίλτρων επιλέγεται με δειγματοληψία. Μετά από τους πρώτους έξι μήνες λειτουργίας λαμβάνεται δείγμα των χημικών φίλτρων τα οποία θα αποστέλλονται στα εργαστήρια της κατασκευάστριας εταιρίας, για να γίνει ανάλυση αυτών και να ελεγχθεί ο βαθμός κορεσμού τους. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται πως συντήρηση

του συστήματος απόσμησης πραγματοποιείται όταν είναι εντελώς απαραίτητο. Η δειγματοληψία και ανάλυση των δειγμάτων θα παρέχεται από την προμηθεύτρια εταιρεία μας χωρίς καμία επιβάρυνση.

Με βάση τις μέσες συγκεντρώσεις του πίνακα 1 και την ποσότητα των χημικών φίλτρων που επιλέχθηκε η διάρκεια ζωής των χημικών φίλτρων θα είναι μεγαλύτερη των 12 μηνών.

Το κέλυφος και τα εξαρτήματα ( πλαστικά, ανοξείδωτα, αλουμίνιο) του συστήματος απόσμησης θα έχουν ιδιαίτερα υψηλή αντοχή στη διάβρωση και οξείδωση. Τα μηχανικά μέρη του ανεμιστήρα ( ρουλεμάν, άξονες κ.α.) θα έχουν εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον 2 χρόνια ή 50.000 ώρες λειτουργίας. Οι ηλεκτροκινητήρες θα έχουν εγγύηση καλής λειτουργίας για τουλάχιστον ένα έτος.



## **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-8**

### **ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ**

#### **ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ-ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Αεροεξαγωγός εισαγωγής και εξαγωγής αέρα (διπλής ενέργειας) παλινδρομικού τύπου για δίκτυα λυμάτων , ο οποίος δύναται να απελευθερώσει τον αέρα των σωληνώσεων κατά την πλήρωση και την λειτουργία του δικτύου και να εισάγει αέρα κατά την εκκένωση του δικτύου, ονομαστικής πίεσεως λειτουργίας 16 bar.

Αποτελούμενος από

- Κορμό από χυτοσίδηρο GGG 40 DIN 1693
- Πλωτήρα από πολυαμίδιο
- Μembrάνη στεγανότητας
- Δακτύλιος στεγανότητας
- Άξονα από Ανοξείδωτο χάλυβα
- Σύνδεση στο δίκτυο με φλάντζες κατά ISO 7005-1/20 ISO 2531, DIN 2501/28604 έως 28607, BS 4504/1772 NFE K29-103 UNI 2277-67, UNI 2278-67 και βιδωτοί

#### **ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ ΤΑΧΕΙΑΣ ΕΚΤΟΝΩΣΗΣ**

Η βαλβίδα θα είναι κατάλληλη για δίκτυο λυμάτων, πνευματικής λειτουργίας χωρίς πιλότους και ελατήρια. Η χωρητικότητα του δοχείου είναι ανάλογη με την διατομή της βαλβίδας. Η λειτουργία της βαλβίδας θα είναι πνευματική και η ρύθμισή της θα γίνει από το εργοστάσιο. Όταν συνεκτιμηθούν τα γεωμετρικά στοιχεία πίεσης της εγκατάστασης καθώς και η πίεση του δικτύου γίνεται μελέτη και τοποθετείται πεπιεσμένος αέρας κατάλληλος ώστε η βαλβίδα να εκτονώνει ανταποκρινόμενη στις ανάγκες της εγκατάστασης.

Η αντιπληγματική βαλβίδα διαφραγματικού τύπου κατάλληλη για δίκτυα λυμάτων, ονομαστικής πίεσεως λειτουργίας 16 bar, αποτελείται από:

- Σώμα τύπου Υ ή γωνιακού κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη
- GGG-40 DIN 1693
- Ενεργοποιητή από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693
- Διάφραγμα από νεοπρένιο ενισχυμένο με πλαστικές ίνες
- Έδρα από αλουμινούχο ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα AISI 416
- Άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα X20Cr13 DIN 1.4021
- Έδρα φραγής από ελαστικό κατάλληλο για λύματα VITON
- Πνευματικό ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα αναλόγων διαστάσεων
- Βαφή ηλεκτροστατική εποξειδική με πάχος επικάλυψης 200μm τουλάχιστον.

### **ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ**

Η δικλείδα αντεπιστροφής θα είναι τύπου «σφαίρας» κατάλληλη για δίκτυα λυμάτων, ονομαστικής πίεσεως λειτουργίας 16 bar και αποτελείται από:

- Σώμα από ελατό χυτοσίδηρο GGG-40
- Σφαίρα από συμπαγή πολυουρεθάνη
- Καπάκι από ελατό χυτοσίδηρο GGG-40
- Παρέμβυσμα από λάστιχο NBR
- Βίδες ανοξειδωτες
- Διαστασιολόγιο φλαντζών κατά DIN2532

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

Θα διαθέτει πλήρη διέλευση , πολύ μικρή πτώση πίεσης , θα είναι αυτοκαθαριζόμενη , κατάλληλη για λειτουργία σε οριζόντια και σε κατακόρυφη θέση.

### **ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΩΛΗΝΩΝ**

Η στήριξη των σωληνώσεων θα γίνει με γαλβανισμένα χαλύβδινα διμερή στηρίγματα. Τα στηρίγματα θα διαθέτουν επένδυση με αντικραδασμικό-ηχοαπορροφητικό (-22,7db) λάστιχο και διπλό σπείρωμα σύνδεσης M10. Το τμήμα του λάστιχου που διπλώνει πάνω στο μεταλλικό μέρος του στηρίγματος θα είναι όσο μεγαλύτερο γίνεται για να εμποδίζει το λάστιχο να γλιστράει και να μετακινείται κατά την τοποθέτηση του σωλήνα.

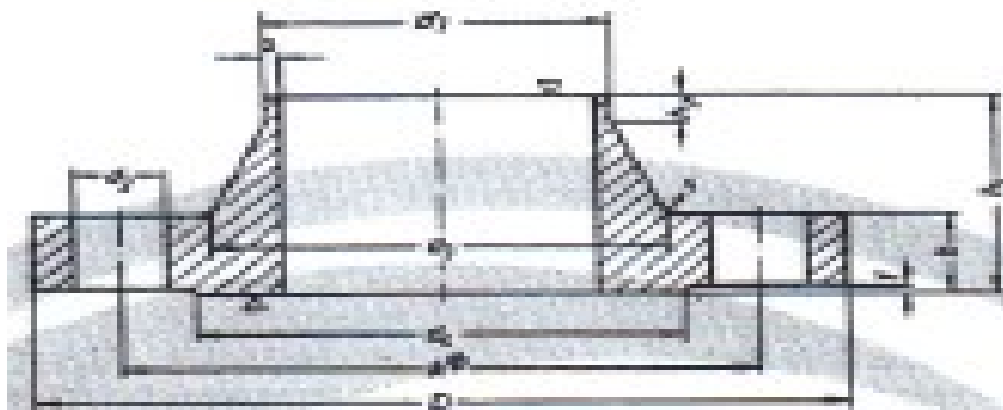
Τα στηρίγματα θα διαθέτουν βίδες και πλαστικές ροδέλες που θα εμποδίζουν την αποσυναρμολόγηση. Θα είναι πιστοποιημένο κατά πυρκαγιάς F30-F120 για στηρίγματα με σπείρωμα σύνδεσης M10 και M12 για μεγέθη μεγαλύτερα από 3/8".

## ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΧΑΛΥΒΑ

Οι φλαντζες θα είναι χαλύβδινες (St37/2) ονομαστικής πίεσεως λειτουργίας 16 bar .

Οι διαστάσεις και τα πάχη των φλαντζών κατά DIN2633 έχουν ως παρακάτω:

ΟΝΟΜ. ΔΙΑΜ. NW	ΔΙΑΜ. ΣΤΗΛΗ d <sub>1</sub>	ΔΙΑΣΤΑΣ ΦΛΑΝΤΖΑΣ				ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΛΑΙΜΟΥ				ΠΑΤΟΥΡΑ		ΔΙΑΤΡΗΣΗ			ΒΑΡΗ kg
		D	b	k	h <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	e	r	h <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	f	ΑΡΙΘΜ. ΟΠΩΝ	ΚΟΧΛΙΣ	d <sub>2</sub>	
10	17.2	90	14	60	35	28	1.8	4	6	40	2	4	M 12	14	0.580
15	21.3	95	14	65	35	32	2	4	6	45	2	4	M 12	14	0.648
20	26.8	105	18	75	38	40	2.3	4	6	58	2	4	M 12	14	0.862
25	33.7	115	18	85	38	45	2.6	4	6	68	2	4	M 12	14	1.14
32	42.4	140	18	100	40	56	2.6	6	6	78	2	4	M 16	18	1.69
40	48.3	150	18	110	42	64	2.6	6	7	88	3	4	M 16	18	1.86
50	60.3	165	18	125	45	75	2.9	6	8	102	3	4	M 16	18	2.53
65	76.1	185	18	145	45	90	2.9	6	10	122	3	4	M 16	18	3.06
80	88.9	200	20	160	50	105	3.2	8	10	138	3	8	M 16	18	3.70
100	114.3	230	20	180	52	131	3.6	8	12	158	3	8	M 16	18	4.82
125	139.7	250	22	210	55	156	4	8	12	185	3	8	M 16	18	6.30
150	168.3	285	22	240	55	184	4.5	10	12	212	3	8	M 20	23	7.75
175	193.7	315	24	270	60	216	5.4	10	12	242	3	8	M 20	23	9.85
200	219.1	340	24	295	62	235	5.9	10	16	268	3	12	M 20	23	11.0
250	273	405	26	355	70	292	6.3	12	16	320	3	12	M 24	27	15.8
300	323.9	460	28	410	78	344	7.1	12	16	378	4	12	M 24	27	22.0
350	355.6	520	30	470	82	390	8	12	16	438	4	16	M 24	27	30.0
400	405.4	580	32	525	85	445	8	12	16	490	4	16	M 27	30	36.3
500	508	715	34	650	90	548	8	12	16	610	4	20	M 30	33	59.5
600	610	840	36	770	95	652	8.8	12	18	725	5	20	M 33	36	73.4



## ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-9

### **ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΕΣ ΣΧΑΡΕΣ**

Πρόκειται για κατασκευές ανοξείδωτες ποιότητας AISI 316, από ανοξείδωτες λάμες 4X12mm, ελάσματα τύπου L και T ή άλλης κατάλληλης διατομής, ήλοι και υλικά συγκόλλησης με ανοξείδωτα ηλεκτρόδια για κατασκευή σχάρας συλλογής εσχαρισμάτων, με διάκενα διέλευσης στερών εσχαρισμάτων οπές 60mm. Συμπεριλαμβάνονται οι στηρίξεις στα δομικά στοιχεία του έργου με ανοξείδωτους κοχλίες, περικοχλία κ.λ.π.

## ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-10

### **ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ**

Πρόκειται για θυροφράγματα πυθμένα ανοξειδωτα τα οποία μπορούν να τοποθετηθούν σε διάφορα σημεία εγκαταστάσεων υγρών αποβλήτων είτε για να απομονώσουν ένα αγωγό είτε να εμποδίσουν την επικοινωνία δύο δεξαμενών.

Αποτελούνται από τα ακόλουθα μέρη:

- Θυρίδα απομόνωσης
- Πλαίσιο θυρίδας
- Άξονα ανέλκυσης
- Κοχλία ανέλκυσης
- Στήριξη άνω μέρους
- Χειροστρόφαλος (βολάν) ανέλκυσης

Το πλαίσιο της θυρίδας κατασκευάζεται από στραντζαριστό προφίλ ειδικής διατομής. Εντός του πλαισίου στερεώνεται το στεγανωτικό υλικό του θυροφράγματος (EPDM) επάνω στο οποίο κυλιέται η θυρίδα. Το στεγανωτικό υλικό έχει ειδικό προφίλ και αποτελεί μία ενιαία κατασκευή. Η θυρίδα κατασκευάζεται από ισχυρό έλασμα ενισχυμένο κατά περίπτωση με πρόσθετα ελάσματα τα οποία εξασφαλίζουν την πλήρη ακαμψία της κατασκευής. Στο άνω μέρος της θυρίδας στερεώνεται ο άξονας ανέλκυσης ο οποίος έχει μήκος ανάλογο του ύψους της δεξαμενής. Στο επάνω μέρος του άξονα ανέλκυσης στερεώνεται το ειδικό ορειχάλκινο τεμάχιο (φωλιά) εντός του οποίου κινείται ο κοχλίας του θυροφράγματος. Το ειδικό τεμάχιο και ο κοχλίας ανέλκυσης έχουν τραπεζοειδές σπείρωμα με βήμα 8mm. Ο κοχλίας ανέλκυσης στερεώνεται στη στέψη της δεξαμενής επάνω στη στήριξη άνω μέρους και σε ύψος κατάλληλο για εύκολο χειρισμό.

Επάνω στη στήριξη άνω μέρους τοποθετείται και ο χειροστρόφαλος ανέλκυσης.

Στο πλαίσιο του θυροφράγματος και προς την πλευρά του τοιχείου, στερεώνεται ελαστική ταινία πάχους 10 mm μέσω της οποίας εξασφαλίζεται η στεγανοποίηση ανάμεσα στο πλαίσιο και το τοιχίο. Η στερέωση του πλαισίου στο τοιχίο πραγματοποιείται μέσω ειδικών στηριγμάτων τα οποία τοποθετούνται στο τοιχίο με χημικά βύσματα. Όλα τα θυροφράγματα πίεσης θα έχουν δοκιμάσει για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 0,6bar.

#### Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Είδος	πίεσης, χειροκίνητο
Διαστάσεις γλώσσας	400 x 400 mm
Ύψος πλαισίου	800 mm
Ύψος χειρισμού (από δάπεδο εργασίας)	900 mm
Πίεση δοκιμής	0,6 bar
Κλάση στεγανότητας	0,02 – 0,05 l · s <sup>-1</sup> · m <sup>-1</sup> (4 βάσει προτύπου DIN 19569-4:2000-11)
Υλικό κατασκευής	AISI 304
Τύπος κοχλία ανέλκυσης	τραπεζοειδής
Υλικό στεγάνωσης	EPDM
Υλικό κατασκευής βολάν	χυτοσίδηρος

## **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-11**

### **ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΑΕΡΑ Η/Ζ**

Θα τοποθετηθεί στόμιο κατάλληλων διαστάσεων (σύμφωνα με πρόταση κατασκευαστή του Η/Ζ) για τοποθέτηση σε εξωτερικούς τοίχους για απόρριψη αέρα στο ύπαιθρο, κατασκευασμένο από ανοδιωμένο αλουμίνιο με σταθερά πτερύγια κλίσης 45° και πλέγμα γαλβανισμένο (6Χ6 mm) στο πίσω μέρος που εμποδίζει την είσοδο ξένων σωμάτων. Τα πτερύγια είναι παράλληλα στην πρώτη αναφερόμενη διάσταση. Είναι δυνατή η ηλεκτροστατική βαφή σε χρώμα RAL επιλογής της επίβλεψης. Στην κατασκευή συμπεριλαμβάνεται η προσαρμογή μέσω αεραγωγού του ψυγείου του Η/Ζ στο άνοιγμα.

## **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-12**

### **ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

#### **Γενικά**

Οι σωλήνες θα είναι διπλού δομημένου τοιχώματος, διαμορφώσιμοι, θα παράγονται από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE), ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων (RoHS), με βάση τις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών οδηγιών χαμηλής τάσης LVD και μη χρήσης επικίνδυνων ουσιών RoHS καθώς και του ευρωπαϊκού προτύπου EN 61386-24 για τα οποία θα φέρουν πιστοποιητικό από διεθνώς αναγνωρισμένο και διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης. Οι σωλήνες θα είναι κατάλληλοι για υπόγειες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θαμμένες στο έδαφος ή εγκιβωτισμένες στο σκυρόδεμα (ΜΠΕΤΟΝ).

#### **Ελάχιστες απαιτήσεις**

Οι σωλήνες θα πρέπει να καλύπτουν τις παρακάτω ελάχιστες απαιτήσεις:

- Κλάση «N750».
- Αντοχή στην συμπίεση «τύπος 750».
- Αντοχή στην κρούση «Normal».
- Θερμοκρασιακή αντοχή από -50C έως +900C.
- Διαμορφώσιμος σωλήνας (Pliable) με εξωτερική κυματοειδή επιφάνεια (σπιράλ) σε μαύρο χρώμα RAL 9004 και εσωτερική λεία κόκκινου χρώματος RAL 3020.
- Ένα τρίτο στρώμα από διαμήκεις γραμμές επάνω στον σωλήνα θα ταυτοποιεί το κύκλωμα των καλωδίων στο εσωτερικό του. Κόκκινες διαμήκεις γραμμές χρώματος RAL 3020 θα σημαίνει προστασία αγωγών ισχυρών ρευμάτων (ενέργεια) και πράσινες διαμήκεις γραμμές χρώματος RAL 6037 θα σημαίνει προστασία αγωγών ασθενών ρευμάτων (τηλεπικοινωνίες).

- Ειδικό υλικό (slip) στην εσωτερική λεία επιφάνεια τους που θα επιτυγχάνει ευκολότερη όδευση των καλωδίων λόγω της σημαντικής (έως και 50%) μείωσης των τριβών.
- Μη αυτοσβενούμενος σωλήνας που διαδίδει τη φλόγα.
- Προστασία έναντι υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας (UV) για τουλάχιστον 5 έτη.
- Το εσωτερικό στρώμα του σωλήνα δεν θα αποτελεί ελκυστική τροφή στα τρωκτικά.
- Με μούφες σύνδεσης με άγκιστρα ως εξάρτημα του συστήματος για πιστοποιημένη αντοχή και προστασία.
- Προστασία συστήματος από εισροή στερεών και υγρών σωματιδίων βαθμού στεγανότητας IP44 κατά την άμεση σύνδεση σωλήνας-μούφας.
- Προστασία συστήματος από εισροή στερεών και υγρών σωματιδίων βαθμού στεγανότητας IP68 κατά την άμεση σύνδεση σωλήνας – μούφας με τη χρήση ελαστικής κόλλας στεγανοποίησης ΚΟΥΒΙΔΙΣ.
- Με εσωτερικό προ-εγκατεστημένο οδηγό (πετονιά) καλωδίων ή ατσαλίνας αντοχής στον εφελκυσμό min 650Nt.
- Κατάλληλο για διέλευση καλωδίων/αγωγών με την μέθοδο της εμφύσησης και χρήση κατάλληλου λιπαντικού για προλίπανση και λίπανση κατά την διέλευση.
- Κατάλληλο για διέλευση καλωδίων/αγωγών με την μέθοδο της επίπλευσης.
- Πιστοποιημένο από διεθνώς αναγνωρισμένο φορέα για την συμμόρφωση με την ευρωπαϊκή οδηγία περί μη χρήσης επικίνδυνων ουσιών 2011/65/EC (RoHS).
- Στην εκτύπωση του σωλήνα θα υπάρχει ειδική σήμανση που θα προειδοποιεί για το περιεχόμενο των σωλήνων

Ενδεικτικός τύπος: GEONFLEX N750/ ΚΟΥΒΙΔΙΣ ή απολύτως ισοδύναμου

**ΤΡΙΚΑΛΑ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2023**

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**Για τον Ανάδοχο**

**ΠΑΝ. ΓΡ. ΜΑΡΚΑΝΤΩΝΑΤΟΣ**  
 Δρ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ-ΥΓΙΕΙΝΟΛΟΓΟΣ  
 ΜΕΛΕΤΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
 Λ. ΚΗΦΙΣΙΑΣ 124, 15125 ΜΑΡΟΥΣΙ  
 ΑΦΜ 028349895 ΔΟΥ ΑΝΑΡΧΟΥΣΙΟΥ  
 ΤΗΛ: 2108056622 FAX: 2108056623

**ΠΑΝ. ΜΑΡΚΑΝΤΩΝΑΤΟΣ**

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Τ.Υ.**

**ΗΛΙΑΣ ΒΑΛΑΩΡΑΣ**

## ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την αριθμό πρωτ. 79/2023 απόφαση

- 
- <sup>i</sup> Αναγράφεται ο κωδικός ταυτοποίησης της διατιθέμενης πίστωσης (π.χ. κωδικός ενάριθμου έργου στο ΠΔΕ ή κωδικός πίστωσης του τακτικού προϋπολογισμού του φορέα υλοποίησης). Σε περίπτωση συγχρηματοδοτούμενων έργων από πόρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αναγράφεται και ο τίτλος του Επιχειρησιακού Προγράμματος του ΕΣΠΑ ή άλλου συγχρηματοδοτούμενου από πόρους ΕΕ προγράμματος στο πλαίσιο του οποίου είναι ενταγμένο το δημοπρατούμενο έργο.