

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ (ΔΕΥΑΚ)

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΔΕΥΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ».

ΤΕΥΧΟΣ 8: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ανάπτυξης και Αλληλεγγύης για την Τοπική Αυτοδιοίκηση	"ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ"
ΣΤΟΝ ΑΞΟΝΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ: «Περιβάλλον»	«Παρεμβάσεις και δράσεις βελτίωσης της διαχείρισης ενέργειας και αξιοποίηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στις υποδομές διαχείρισης υδάτων και λυμάτων»
	

ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΕΥΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2021

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

1. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

Η Τεχνική προσφορά περιλαμβάνει όλα τα ζητούμενα στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών τεχνικά στοιχεία, χαρακτηριστικά και σχέδια, με τρόπο που να καθιστά σαφή όλα τα στοιχεία του προσφερομένου συστήματος. Για το λόγο αυτό θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω:

- i. Συμπληρωμένα όλα τα έντυπα και πίνακες που δίνονται στο παράρτημα “ΕΝΤΥΠΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ”.
- ii. Αποδεικτικά συνεργασίας με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (P.L.C.)
- iii. Αποδεικτικά συνεργασίας με οίκο ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και λογισμικού επικοινωνιών.
- iv. Σχέδια όπου παρουσιάζονται:
 - Συνολικό σύστημα τηλεμετρίας
 - Δίκτυο Τηλεπικοινωνιών
 - Τοπικό Δίκτυο Επικοινωνιών ΚΣΕ
 - Ενδεικτικές γραφικές οθόνες για κάθε υποσύστημα
 - Ενδεικτικές εκτυπώσεις
- v. Περιγραφή αυτοματοποιημένης λειτουργίας συστήματος
- vi. Αναλυτικός υπολογισμός των χρόνων σάρωσης των τοπικών σταθμών.
- vii. Αναλυτικές προδιαγραφές του προσφερόμενου εξοπλισμού που θα περιλαμβάνει:
 - Ακριβή τύπο και ποσότητα
 - Ακριβή περιγραφή τεχνικών χαρακτηριστικών
 - Συμφωνία με απαιτούμενες προδιαγραφές
- viii. Αριθμός προσφερόμενων ψηφιακών/αναλογικών εισόδων/εξόδων σε κάθε σταθμό ελέγχου του δικτύου ύδρευσης και περιγραφή των δυνατοτήτων επέκτασής τους. Οι κεντρικές μονάδες και διαστάσεις των πινάκων και τα λοιπά στοιχεία των σταθμών θα έχουν από σήμερα τη δυνατότητα να εξυπηρετηθούν και οι μελλοντικές εισοδοί έξοδοι με τέτοιο τρόπο που να μην απαιτείται παρά μόνο η τοποθέτηση των αντίστοιχων καρτών εισόδου εξόδου.
- ix. Αναλυτική περιγραφή των λειτουργιών και δυνατοτήτων του λογισμικού εφαρμογής (τηλέλεγχος-τηλεχειρισμός, ενεργειακή βελτίωση, κλπ)
- x. Επέκτασιμότητα του συνολικού προσφερόμενου συστήματος
- xi. Χρονοδιάγραμμα και Πρόγραμμα υλοποίησης προμήθειας που περιλαμβάνει αναλυτικά τις διάφορες φάσεις υλοποίησης της.
- xii. Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης. Αναλυτική περιγραφή των εγχειριδίων λειτουργίας που θα παραδοθούν.
- xiii. Διαδικασία και κατάλογος ειδικευμένου προσωπικού του προμηθευτή που θα διενεργήσει τις τελικές δοκιμές του συνολικού συστήματος και την παράδοσή του σε λειτουργία.

xiv. Όροι εγγύησης-συντήρησης του προσφερόμενου συστήματος καθώς και πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης για περίοδο για την περίοδο μετά την οριστική ποιοτική και ποσοτική παραλαβή του συστήματος (πέρας δοκιμαστικής λειτουργίας).

xv. Σχέδιο για τις ανωτέρω υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης και άρσης βλαβών καθώς και οποιαδήποτε ανταλλακτικά ενδεχόμενα απαιτηθούν για διάρκεια σύμφωνα με την Τεχνική του προσφορά (που προσφέρει, αξιολογείται και τον βαρύνει) μετά την οριστική ποιοτική και ποιοτική παραλαβή της προμήθειας (συστήματος) κατά την οποία ο ανάδοχος εξασφαλίζει και εγγυάται την πλήρη συντήρηση του συστήματος.

xvi. Όλα τα προσφερόμενα μέρη του συστήματος θα πρέπει να είναι καινούρια και αμεταχείριστα. Θα υποβληθούν τεχνικά έντυπα των επί μέρους μονάδων που αποτελούν το σύστημα.

xvii. Αποδεικτικό επίσκεψης από την ΔΕΥΑ Καλαμάτας με την οποία θα βεβαιώνεται ότι ο Διαγωνιζόμενος έχει επισκεφθεί επιτόπου τις εγκαταστάσεις και έχει λάβει γνώση των συνθηκών του έργου.

xviii. Κάθε άλλη πληροφορία από αυτές που ζητούνται στις Τεχνικές Προδιαγραφές ή που κρίνει ο προμηθευτής ότι είναι χρήσιμη κατά την αξιολόγηση των τεχνικών χαρακτηριστικών. Η επιτροπή αξιολόγησης διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει εφόσον κρίνει απαραίτητο συμπληρωματικά στοιχεία ή να απορρίψει προσφορά που κρίνεται αναξιόπιστη, ελλιπής ή είναι παραποιημένη.

Τα ηλεκτρονικά υποβαλλόμενα τεχνικά φυλλάδια (Prospectus), θα πρέπει να είναι ψηφιακά υπογεγραμμένα από τον κατασκευαστικό οίκο. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να συνοδεύονται από υπεύθυνη δήλωση ψηφιακά υπογεγραμμένη από τον προσφέροντα, στην οποία θα δηλώνεται ότι τα αναγραφόμενα σε αυτά στοιχεία ταυτίζονται με τα στοιχεία των τεχνικών φυλλαδίων (Prospectus) του κατασκευαστικού οίκου.

Η τεχνική προσφορά συντάσσεται συμπληρώνοντας την αντίστοιχη ειδική ηλεκτρονική φόρμα του συστήματος. Στη συνέχεια, το σύστημα παράγει σχετικό ηλεκτρονικό αρχείο, σε μορφή pdf, το οποίο υπογράφεται ψηφιακά και υποβάλλεται από τον προσφέροντα. Τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στην ειδική ηλεκτρονική φόρμα του συστήματος και του παραγόμενου ψηφιακά υπογεγραμμένου ηλεκτρονικού αρχείου πρέπει να ταυτίζονται. Σε αντίθετη περίπτωση, το σύστημα παράγει σχετικό μήνυμα και ο προσφέρων καλείται να παράγει εκ νέου το ηλεκτρονικό αρχείο pdf. Εφόσον οι απαιτήσεις της διακήρυξης για την τεχνική προσφορά δεν έχουν αποτυπωθεί στο σύνολό τους στις ειδικές ηλεκτρονικές φόρμες του συστήματος, ο προσφέρων επισυνάπτει στην τεχνική του προσφορά ψηφιακά υπογεγραμμένα τα σχετικά ηλεκτρονικά αρχεία.

2. ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικοί πίνακες με τον απαιτούμενο εξοπλισμό και λογισμικά των 49 Τοπικών Σταθμών Ελέγχου, των 5 προωθητικών αντλητικών (booster) και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.

Η δεύτερη στήλη του κάθε πίνακα, αφορά την ποσότητα του εξοπλισμού και λογισμικών που απαιτείται να προσφέρει, εγκαταστήσει, συνδέσει και θέσει σε λειτουργία ο προμηθευτής.

2.1 ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ) ΚΑΙ BOOSTER

ΥΔΡΕΥΣΗ

<u>ΤΣΕΥ1 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΪ ΛΙΑΣ</u>		
A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών > 30KW και μέχρι 70KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 30KW και μέχρι 70KW	1
5	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
6	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
7	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

<u>ΤΣΕΥ2 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓ. ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ</u>		
A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	1
4	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών > 30KW και μέχρι 70KW	1
5	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 30KW και μέχρι 70KW	1
6	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης	1
7	Υδραυλικές εργασίες	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

8	Εγκατάσταση παροχομέτρου	1
9	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
10	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
11	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ3 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΠΕΡΧΟΓΕΙΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	1
4	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών > 70KW και μέχρι 110KW	1
5	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 70KW και μέχρι 110KW	1
6	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης	1
7	Υδραυλικές εργασίες	1
8	Εγκατάσταση παροχομέτρου	1
9	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
10	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
11	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ4 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΛΕΪΚΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών > 30KW και μέχρι 70KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 30KW και μέχρι 70KW	1
5	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης	1
6	Υδραυλικές εργασίες	1
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ5 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΤΣΑΡΕΪΚΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	1
4	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών > 30KW και μέχρι 70KW	1
5	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 30KW και μέχρι 70KW	1
6	Εγκατάσταση παροχομέτρου	1
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ6 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΝΤΙΜΙΟΒΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης	1
4	Υδραυλικές εργασίες	1
5	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
6	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ7 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΡΤΕΜΙΣΙΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Μετρητής πίεσης	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

4	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης	1
5	Υδραυλικές εργασίες	1
6	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
7	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ8 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΝΩ ΑΜΦΕΙΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	1
4	Εγκατάσταση παροχομέτρου	1
5	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
6	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ9 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΤΩ ΑΜΦΕΙΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης	1
5	Υδραυλικές εργασίες	1
6	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
7	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ10 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΟΛΙΑΝΗ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών μέχρι 11KW	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος μέχρι 11KW	1
5	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης	1
6	Υδραυλικές εργασίες	1
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ11 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΗΣ ΑΡΦΑΡΩΝ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	1
5	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης	1
6	Υδραυλικές εργασίες	1
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ12 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓ. ΦΛΩΡΟΣ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	1
4	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών > 30KW και μέχρι 70KW	1
5	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 30KW και μέχρι 70KW	1
6	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης	1
7	Υδραυλικές εργασίες	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

8	Εγκατάσταση παροχομέτρου	1
9	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
10	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
11	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ13 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓΡΙΛΟΣ-ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	1
4	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών > 30KW και μέχρι 70KW	1
5	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 30KW και μέχρι 70KW	1
6	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης	1
7	Υδραυλικές εργασίες	1
8	Εγκατάσταση παροχομέτρου	1
9	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
10	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
11	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ14 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΒΡΟΜΟΒΡΥΣΗ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
4	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ15 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΕΝΙΝΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών μέχρι 11KW	1
5	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος μέχρι 11KW	1
6	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
7	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
8	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ16 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓΡΙΛΙΟΣ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
4	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ17 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΗΛΗΜΑ - ΑΡΔ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης	1
4	Υδραυλικές εργασίες	1
5	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
6	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ18 – ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΠΕΡΧΟΓΕΙΑ - ΑΡΔ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Πίνακας αυτοματισμού	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC)	1
3	Τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS)	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

4	Επικοινωνιακός εξοπλισμός	1
5	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
6	Μετρητής πίεσης	1
7	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	1
8	Αντικεραυνική προστασία	1
9	Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
10	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών > 70KW και μέχρι 100KW	1
11	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 70KW και μέχρι 100KW	1
12	Εγκατάσταση παροχομέτρου	1
13	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	2
14	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
15	Λογισμικό Αυτοματισμού ΤΣΕ	1
16	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ19 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΟΥΡΛΕΣ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών > 30KW και μέχρι 70KW	1
5	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 30KW και μέχρι 70KW	2
6	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
7	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
8	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ20 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΪ ΛΙΑΣ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	2
3	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	2
5	Πλήρες αντλητικό συγκρότημα 2 κατακόρυφων πολυβάθμιων αντλιών υψηλής απόδοσης	1
6	Υδραυλικές εργασίες	2
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ21 – ΑΝΤΑΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΔ. ΚΟΥΤΑΛΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	1
5	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
6	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	2
7	Πλήρες αντλητικό συγκρότημα 2 κατακόρυφων πολυβάθμιων αντλιών υψηλής απόδοσης	1
8	Υδραυλικές εργασίες	2
9	Εγκατάσταση παροχομέτρου	1
10	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
11	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
12	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ22 – ΑΝΤΑΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΕΪΚΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών μέχρι 11KW	1
5	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος μέχρι 11KW	1
6	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης	1
7	Υδραυλικές εργασίες	1
8	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
9	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
10	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ23 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΕΡΓΑ 25^η ΜΑΡΤΙΟΥ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	2
3	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	2
4	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
5	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	2
6	Πλήρες αντλητικό συγκρότημα 2 κατακόρυφων πολυβάθμιων αντλιών υψηλής απόδοσης	1
7	Υδραυλικές εργασίες	2
8	Εγκατάσταση παροχομέτρου	2
9	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
10	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
11	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ24 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΑΝΤΡΙΑ ΒΕΡΓΑΣ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

3	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	2
5	Πλήρες αντλητικό συγκρότημα 2 κατακόρυφων πολυβάθμιων αντλιών υψηλής απόδοσης	1
6	Υδραυλικές εργασίες	2
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ25 – ΑΝΤΑΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΑΝΤΙΝΕΙΑ ΜΕΣΑΙΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	2
5	Πλήρες αντλητικό συγκρότημα 2 κατακόρυφων πολυβάθμιων αντλιών υψηλής απόδοσης	1
6	Υδραυλικές εργασίες	2
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ26 – ΑΝΤΑΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΗΓΕΣ ΠΗΛΗΜΑΤΟΣ – ΑΡΙΟΧΩΡΙ ΠΛΑΤΥ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	1
4	Πίνακας ισχύος για 3 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
5	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	3

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

6	Πλήρες αντλητικό συγκρότημα 3 κατακόρυφων πολυβάθμιων αντλιών υψηλής απόδοσης	1
7	Υδραυλικές εργασίες	3
8	Εγκατάσταση παροχομέτρου	1
9	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
10	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
11	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ27 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΗΓΕΣ ΠΗΛΗΜΑΤΟΣ – ΑΡΦΑΡΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	3
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	3
5	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών > 30KW και μέχρι 70KW	2
6	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών > 30KW και μέχρι 70KW	1
7	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 30KW και μέχρι 70KW	4
8	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης	2
9	Υδραυλικές εργασίες	2
10	Εγκατάσταση παροχομέτρου	3
11	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	3
12	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
13	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ28 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΩ ΑΜΦΕΙΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

3	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	1
4	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
5	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	2
6	Εγκατάσταση παροχομέτρου	1
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ29 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΟΛΙΑΝΗ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	1
4	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών μέχρι 11KW	1
5	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος μέχρι 11KW	2
6	Εγκατάσταση παροχομέτρου	1
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ30 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΓΡΙΛΟΣ-ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	2
3	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	2
4	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	2
5	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	4

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

6	Εγκατάσταση παροχομέτρου	2
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	2
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ31 – ΑΝΤΑΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΔ.ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ - ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	1
4	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
5	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	2
6	Εγκατάσταση παροχομέτρου	1
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ32 – ΑΝΤΑΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΡΟΜΟΒΡΥΣΗ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	2
3	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	2
4	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	2
5	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	4
6	Εγκατάσταση παροχομέτρου	2
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	2
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

<u>ΤΣΕΥ33 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΕΝΙΝΑ</u>		
A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών μέχρι 11KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος μέχρι 11KW	2
5	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
6	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
7	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

<u>ΤΣΕΥ34 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΔ. ΚΑΤΩ ΚΑΡΒΕΛΙ</u>		
A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών μέχρι 11KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος μέχρι 11KW	2
5	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
6	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
7	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

<u>ΤΣΕΥ35 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΜΜΟΣ</u>		
A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών μέχρι 11KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος μέχρι 11KW	2
5	Πλήρες αντλητικό συγκρότημα 2 κατακόρυφων πολυβάθμιων αντλιών υψηλής απόδοσης	1
6	Υδραυλικές εργασίες	2

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΥ36 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΕΛΕΚΗΤΟ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών μέχρι 11KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος μέχρι 11KW	2
5	Πλήρες αντλητικό συγκρότημα 2 κατακόρυφων πολυβάθμιων αντλιών υψηλής απόδοσης	1
6	Υδραυλικές εργασίες	2
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΠΡΟΩΘΗΤΙΚΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ (BOOSTER)

BOOSTER ΠΕΡΙΒΟΛΑΚΙΑ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΗΣ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών μέχρι 11KW	1
2	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος μέχρι 11KW	1
3	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1

BOOSTER ΑΛΩΝΙΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών μέχρι 11KW	1
2	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος μέχρι 11KW	1
3	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

<u>BOOSTER ΘΟΥΡΙΑ</u>		
A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών μέχρι 11KW	1
2	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος μέχρι 11KW	1
3	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1

<u>BOOSTER ΑΝΩ ΒΡΟΜΟΒΡΥΣΗ ΠΗΓΗ</u>		
A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών μέχρι 11KW	1
2	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος μέχρι 11KW	1
3	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1

<u>BOOSTER ΡΙΖΑ</u>		
A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών μέχρι 11KW	1
2	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος μέχρι 11KW	1
3	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1

ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

<u>ΤΣΕΛ1 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α6 (ΝΕΛΟΝΤΟΣ)</u>		
A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για 4 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	4
5	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης για παροχή λυμάτων > 100m ³	4
6	Υδραυλικές εργασίες	4

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΛ2 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α5 (ΝΑΥΑΡΙΝΟΥ)

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για 3 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	3
5	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης για παροχή λυμάτων > 100m ³	3
6	Υδραυλικές εργασίες	3
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΛ3 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΟΡΔΙΑ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	2
5	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης για παροχή λυμάτων < 100m ³	2
6	Υδραυλικές εργασίες	2
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

ΤΣΕΛ4 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΙΟΠΑ		
A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών μέχρι 11KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος μέχρι 11KW	2
5	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης για παροχή λυμάτων < 100m ³	2
6	Υδραυλικές εργασίες	2
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΛ5 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2.1		
A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για 4 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	4
5	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης για παροχή λυμάτων > 100m ³	4
6	Υδραυλικές εργασίες	4
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΛ6 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2.2		
A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

3	Πίνακας ισχύος για 4 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	4
5	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης για παροχή λυμάτων > 100m ³	4
6	Υδραυλικές εργασίες	4
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΛ7 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2.3

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για 4 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	2
5	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 30KW και μέχρι 70KW	2
5	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης για παροχή λυμάτων > 100m ³	4
6	Υδραυλικές εργασίες	4
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΛ8 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2.4

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για 4 ρυθμιστές στροφών μέχρι 11KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος μέχρι 11KW	4
5	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης για	4

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

	παροχή λυμάτων < 100m ³	
6	Υδραυλικές εργασίες	4
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΜΒ1 – ΑΝΤΛΙΕΣ “ΑΡΧΙΜΗΔΗ” ΕΙΣΟΔΟΥ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για 4 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	4
5	Ηλεκτροκινητήρας 22KW οριζόντιας έδρασης 1.400 στροφών	4
6	Εγκατάσταση ηλεκτροκινητήρα οριζόντιας κατακόρυφης έδρασης	4
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΜΒ2 – ΑΝΤΛΙΕΣ ΕΞΟΔΟΥ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για 5 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	5
5	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης για παροχή λυμάτων > 100m ³	5
6	Υδραυλικές εργασίες	5
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1
---	---	---

ΤΣΕΜΒ3 – ΚΑΡΟΥΖΕΛ ΑΕΡΙΣΤΗΡΕΣ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	2
3	Πίνακας ισχύος για 3 ρυθμιστές στροφών > 70KW και μέχρι 100KW	2
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 70KW και μέχρι 100KW	6
5	Ηλεκτροκινητήρας 90KW κατακόρυφης έδρασης 1.400 στροφών	6
6	Μειωτήρας κινητήρα 90KW τύπου RFN36-AN	3
7	Μειωτήρας κινητήρα 90KW τύπου QVPF3-UDN-40	3
8	Εγκατάσταση ηλεκτροκινητήρα κατακόρυφης έδρασης	6
9	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	2
10	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
11	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

ΤΣΕΜΒ4 – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για 4 ρυθμιστές στροφών > 11KW και μέχρι 30KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος > 11KW και μέχρι 30KW	4
5	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης για παροχή λυμάτων > 100m ³	4
6	Υδραυλικές εργασίες	4
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

ΤΣΕΜΒ5 – ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ		
A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση PLC	1
2	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	1
3	Πίνακας ισχύος για ρυθμιστή στροφών μέχρι 11KW	1
4	Ρυθμιστής Στροφών – Inverter Ισχύος μέχρι 11KW	1
5	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης	1
6	Υδραυλικές εργασίες	1
7	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
8	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	1
9	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	1

Σύμφωνα με τα παραπάνω, στον ακόλουθο πίνακα παρατίθενται **συγκεντρωτικά οι συνολικές ποσότητες των υπό προμήθεια εξοπλισμού, λογισμικών και εργασιών για τους 49 ΤΣΕ και τα 5 προωθητικά αντλητικά (booster):**

A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Πίνακας αυτοματισμού	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC)	1
3	Επέκταση PLC	48
4	Τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS)	1
5	Επικοινωνιακός εξοπλισμός	1
6	Μετρητής – αναλυτής ηλεκτρικών παραμέτρων	56
7	Μετρητής πίεσης	8
8	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	21
9	Αντικεραυνική προστασία	1
10	Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
11	Πίνακας Ισχύος για ρυθμιστή στροφών μέχρι 11 kW	9
12	Πίνακας Ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών μέχρι 11 kW	6

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

13	Πίνακας Ισχύος για 4 ρυθμιστές στροφών μέχρι 11 kW	1
14	Ρυθμιστής Στροφών - Inverter Ισχύος μέχρι 11 kW	25
15	Πίνακας Ισχύος για ρυθμιστή στροφών > 11 kW και μέχρι 30 kW	1
16	Πίνακας Ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών > 11 kW και μέχρι 30 kW	12
17	Πίνακας Ισχύος για 3 ρυθμιστές στροφών > 11 kW και μέχρι 30 kW	2
18	Πίνακας Ισχύος για 4 ρυθμιστές στροφών > 11 kW και μέχρι 30 kW	6
19	Πίνακας Ισχύος για 5 ρυθμιστές στροφών > 11 kW και μέχρι 30 kW	1
20	Ρυθμιστής Στροφών Inverter Ισχύος > 11 kW και μέχρι 30 kW	58
21	Πίνακας Ισχύος για ρυθμιστή στροφών > 30 kW και μέχρι 70 kW	8
22	Πίνακας Ισχύος για 2 ρυθμιστές στροφών > 30 kW και μέχρι 70 kW	2
23	Ρυθμιστής Στροφών - Inverter Ισχύος > 30 kW και μέχρι 70 kW	14
24	Πίνακας Ισχύος για ρυθμιστή στροφών > 70 kW και μέχρι 110 kW	2
25	Πίνακας Ισχύος για 3 ρυθμιστές στροφών > 70 kW και μέχρι 110 kW	2
26	Ρυθμιστής Στροφών - Inverter Ισχύος > 70 kW και μέχρι 110 kW	8
27	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης	15
28	Πλήρες αντλητικό συγκρότημα 2 κατακόρυφων πολυβάθμιων αντλιών υψηλής απόδοσης	7
29	Πλήρες αντλητικό συγκρότημα 3 κατακόρυφων πολυβάθμιων αντλιών υψηλής απόδοσης	1
30	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης για παροχή λυμάτων < 100m ³	8
31	Πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα υψηλής απόδοσης για παροχή λυμάτων > 100m ³	28
32	Ηλεκτροκινητήρας 22 KW οριζόντιας έδρασης 1.400 στροφών	4
33	Ηλεκτροκινητήρας 90 KW κατακόρυφης έδρασης 1.400 στροφών	6
34	Μειωτήρας κινητήρα 90KW τύπου RFN36-AN	3
35	Μειωτήρας κινητήρα 90KW τύπου QVPF3-UDN-40	3
36	Εγκατάσταση ηλεκτροκινητήρα οριζόντιας/κατακόρυφης έδρασης	10
37	Υδραυλικές εργασίες	68
38	Εγκατάσταση παροχομέτρου	21

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

39	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	53
40	Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης ΤΣΕ	49
41	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
42	Διασύνδεση με Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμού - Τηλεμετρίας	49

2.2 ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΣΕ (HARDWARE, ΛΕΙΕΣ SOFTWARE ΚΑΠ.)		
A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Επέκταση διαχειριστή επικοινωνιών	1
2	Κεντρικός Η/Υ (Server)	1
3	Θέση εργασίας (Client)	2
4	Οθόνη εποπτικού ελέγχου	1
5	Αναβάθμιση – επέκταση Λογισμικού Τηλελέγχου - Τηλεχειρισμού	1
6	Λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης δικτύων ύδρευσης - λυμάτων	1
7	Εγκατάσταση εξοπλισμού	1

ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΣΕ		
A/A	Έιδος Εξοπλισμού / Εργασιών	Τμχ
1	Ανάπτυξη - επέκταση λογισμικού επικοινωνιών	1
2	Ανάπτυξη - επέκταση λογισμικού τηλελέγχου-τηλεχειρισμού	1
3	Ανάπτυξη λογισμικού ενεργειακής βελτίωσης δικτύων ύδρευσης - λυμάτων	1
4	Ανάπτυξη – επέκταση εφαρμογής λογισμικού υδατικού ισοζυγίου	1
5	Εγκατάσταση και παραμετροποίηση εφαρμογών λογισμικών	1

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

3. ΒΕΒΑΙΩΣΕΙΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1 ΑΠΟΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ ΟΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ Ή ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ PLC

Η συνεργασία με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (P.L.C) θα επιβεβαιώνεται με συμβολαιογραφική πράξη στην οποία θα αναφέρεται ρητά ότι η προμήθεια των υλικών και συστημάτων θα γίνει από τον οίκο του παραπάνω συστήματος αυτοματισμού.

Επίσης, εκτός από την συμβολαιογραφική πράξη θα υποβληθεί υπεύθυνη δήλωση του νόμιμου εκπροσώπου του οίκου συνοδευόμενη από τα απαραίτητα επικυρωμένα δικαιολογητικά - βεβαιώσεις, στην οποία θα βεβαιώνεται η προηγούμενη χρήση των προσφερόμενων P.L.C σε αντίστοιχα συστήματα σε οποιαδήποτε χώρα, η τεχνογνωσία του οίκου και οι προσφερόμενες υπηρεσίες.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για τον κατασκευαστή P.L.C. :

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό και πλήρη σειρά συσκευών και υλικών/ συστημάτων υποστήριξης
- Πιστοποίηση UL για τα προϊόντα του και approvals (πιστοποιητικά επάρκειας) προέλευσης BV και ABS
- Πιστοποιητικά από κατάλληλα διαπιστευμένα εργαστήρια ότι η ανάπτυξη, κατασκευή, παραγωγή, δοκιμές τύπου σειράς γίνονται σύμφωνα με την οδηγία IEC 61131-2.

3.2 ΑΠΟΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ ΟΙΚΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Η συνεργασία αυτή θα επιβεβαιώνεται με συμβολαιογραφική πράξη στην οποία θα αναφέρεται ρητά ότι η ανάπτυξη του λογισμικού, η μελέτη και η θέση σε λειτουργία, θα γίνει από τον οίκο ανάπτυξης λογισμικού. Επίσης, εκτός από την συμβολαιογραφική πράξη θα υποβληθεί και υπεύθυνη δήλωση του οίκου στην οποία θα βεβαιώνεται η χρήση των κρίσιμων δομικών

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

στοιχείων της προσφερόμενης λύσης (λογισμικό P.L.C, λογισμικό Επικοινωνιών, λογισμικό Εποπτικού Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων) σε αντίστοιχα συστήματα σε οποιαδήποτε χώρα, η τεχνογνωσία του οίκου και οι προσφερόμενες υπηρεσίες.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για τον Οίκο Ανάπτυξης Λογισμικού:

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό για μελέτη, σχεδίαση και ανάπτυξη λογισμικού ή μελέτη, επίβλεψη και κατασκευή έργων πληροφορικής γενικότερα.
- Εμπειρία ότι έχει εκτελέσει μία (1) τουλάχιστον εφαρμογή σε αντίστοιχο έργο τηλεχειρισμού-τηλεελέγχου δικτύων ύδρευσης, όπου το κάθε έργο θα περιλαμβάνει ένα (1) Κεντρικό Σταθμό ελέγχου και τουλάχιστον δέκα (10) Τοπικούς Σταθμούς και θα έχει ελάχιστο προϋπολογισμό ίσο με το 50% του προϋπολογισμού του δημοπρατούμενου έργου χωρίς Φ.Π.Α. Η εμπειρία του οίκου Ανάπτυξης λογισμικού θα αποδεικνύεται με την υποβολή υποχρεωτικά αντίστοιχων βεβαιώσεων καλής εκτέλεσης από τους κυρίους των έργων.
- Υποβολή συμβολαιογραφικής δήλωσης δέσμευσης του οίκου Ανάπτυξης Λογισμικού Εφαρμογών, στην οποία θα δεσμεύεται ο οίκος Λογισμικού στην αναθέτουσα αρχή για πλήρη συμβατότητα του προσφερόμενου συστήματος με τα υφιστάμενα συστήματα τηλεμετρίας της ΔΕΥΑ Καλαμάτας.
- Ετήσια κατάσταση προσωπικού που να αποδεικνύει ότι διαθέτει εξειδικευμένο προσωπικό για ανάπτυξη λογισμικού. Αποδεκτή θεωρείται για την κάλυψη της παραπάνω απαίτησης η ύπαρξη τουλάχιστον δύο (2) Μηχανικών αυτοματισμού ή πληροφορικής.
- Βεβαίωση από τον οίκο κατασκευής εξοπλισμού PLC –SCADA ή τον επίσημο αντιπρόσωπό του στο οποίο θα αναφέρεται ότι ο Οίκος Λογισμικού είναι εξουσιοδοτημένος σε θέματα Λογισμικών εφαρμογών PLC-SCADA.

Πέραν των συμβολαιογραφικών πράξεων που θα εξασφαλίζουν την συνεργασία πρέπει να κατατεθούν αντίστοιχα αμοιβαίες υπεύθυνες δηλώσεις μεταξύ του ενδιαφερόμενου – διαγωνιζόμενου με τον «οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (P.L.C)» και τον «οίκο ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και λογισμικού επικοινωνιών», στις οποίες θα διευκρινίζεται και θα ρυθμίζεται η τριμερής μεταξύ τους σχέση. Στις υπεύθυνες δηλώσεις εκτός των άλλων πρέπει να αναφέρεται ότι οι συνεργαζόμενοι οίκοι, δεν θα έχουν καμιά αξίωση από την Αναθέτουσα Αρχή, ότι η μεταξύ τους αμοιβή είναι προσυμφωνημένη, ότι θα υπάρχει επάρκεια ανταλλακτικών και υποστήριξης των προϊόντων για το χρονικό διάστημα, που προσφέρεται στην Τεχνική προσφορά του μετά την Οριστική Ποιοτική και Ποσοτική Παραλαβή του έργου και ότι δεν πρέπει να υπάρχει αποκλειστικότητα (ΔΕΚ C-538/07) με τον Οίκο συνεχώς παρά μόνον κατά την χρονική διάρκεια του έργου.

Περίπτωση συνεργασίας πρέπει να αποκλείεται μόνον στην περίπτωση που ο Οίκος συμμετέχει ισότιμα ως Υπονήφιος στον διαγωνισμό.

Επισημάνσεις :

- Συμβολαιογραφικές πράξεις, Υπεύθυνες δηλώσεις από οίκους κατασκευής PLC του εξωτερικού γίνονται αποδεκτές υπό την προϋπόθεση ότι θα είναι νόμιμα επικυρωμένες και θα συνοδεύονται από επίσημη μετάφρασή τους στην ελληνική γλώσσα είτε από τη μεταφραστική υπηρεσία του ΥΠ.ΕΞ., είτε από το αρμόδιο προξενείο, είτε από δικηγόρο κατά την έννοια των άρθρων 454 του

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

Κ.Πολ.Δ. και 53 του Κώδικα περί Δικηγόρων, είτε από τη μεταφραστική υπηρεσία του ΥΠ.ΕΞ., είτε από το αρμόδιο προξενείο, είτε από δικηγόρο κατά την έννοια των άρθρων 454 του Κ.Πολ.Δ. και 53 του Κώδικα περί Δικηγόρων, είτε από ορκωτό μεταφραστή της χώρας προέλευσης, αν υφίσταται στη χώρα αυτή τέτοια υπηρεσία.

- Επισημαίνεται ότι οι παραπάνω συνεργασίες και οι αντίστοιχες συμβολαιογραφικές πράξεις δεν απαιτούνται όταν στον διαγωνισμό συμμετέχει (για την περίπτωση 4.1) ο ίδιος ο οίκος κατασκευής P.L.C ή ο αντιπρόσωπός του και (για την περίπτωση 4.2) ο ίδιος ο οίκος ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών & λογισμικού επικοινωνιών.

- Η σχέση του διαγωνιζόμενου με τον οίκο κατασκευής PLC και τον οίκο ανάπτυξης λογισμικών, τεκμαίρεται από τις ζητούμενες παραπάνω συμβολαιογραφικές πράξεις, οι οποίες δεσμεύουν τον διαγωνιζόμενο οικονομικό φορέα να συνεργαστεί σε περίπτωση που κηρυχθεί ανάδοχος της συγκεκριμένης προμήθειας με τον οίκο κατασκευής PLC και τον οίκο ανάπτυξης λογισμικού, ώστε να εξασφαλισθεί στην αναθέτουσα αρχή η απρόσκοπτη και ορθή υλοποίηση της προμήθειας.

- Όλα τα ανωτέρω στοιχεία της Τεχνικής Προσφοράς του προσφέροντος υποβάλλονται από αυτόν ηλεκτρονικά σε μορφή αρχείου τύπου pdf και προσκομίζονται κατά περίπτωση από αυτόν, μαζί με τα υπόλοιπα έγγραφα των Δικαιολογητικών Συμμετοχής εντός τριών (3) εργάσιμων ημερών από την ηλεκτρονική υποβολή (με διαβιβαστικό όπου θα αναφέρονται αναλυτικά τα προσκομιζόμενα δικαιολογητικά). Όταν υπογράφονται από τον ίδιο φέρουν ψηφιακή υπογραφή.

4. ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ

4.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η παρούσα προδιαγραφή καθορίζει τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά στα οποία ο προμηθευτής πρέπει να συμμορφωθεί στην πραγματοποίηση των ηλεκτρικών πινάκων.

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και με τα τεχνικά στοιχεία που επισυνάπτονται στα λοιπά τεύχη της προμήθειας.

Συμμόρφωση με τους κανονισμούς

Στη περίπτωση που έχει παραληφθεί και δεν έχει αναλυτικά αναφερθεί στη παρούσα προδιαγραφή και σε όλα τα επισυναπτόμενα έγγραφα, πρέπει να συμμορφώνονται με τα εξής:

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους
- Πρότυπο ΕΛΟΤ 384
- Ισχύουσες οδηγίες της ΔΕΗ
- Κανονισμός IEC 60439.
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων

Ηλεκτρολογικές συνθήκες λειτουργίας

- Σύστημα διανομής : μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος
- Τάση λειτουργίας : 230 V
- Τάση δοκιμής : 2500 V
- Συχνότητα : 50 Hz -4% + 2%
- Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων
 - α) 24 VDC για τα διάφορα στοιχεία που θα συνδέονται απευθείας με το PLC και σε περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ πρέπει να εξακολουθούν να λειτουργούν
 - β) 24 VAC ή 24 VDC για τα διάφορα φλοτέρ και λοιπά όργανα που δεν ανήκουν στο (α)

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

γ) 230 VAC για τα λοιπά κυκλώματα

Κατασκευαστικά Χαρακτηριστικά:

Δομή Και Τρόπος Κατασκευής

Βαθμοί προστασίας

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν ένα ελάχιστο βαθμό προστασίας: IP 54 σύμφωνα με κανονισμό IEC 60529.

Δομή πινάκων

Η συμπαγής μεταλλική δομή είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή λαμαρίνα με ασημοκόλληση decapre, ελάχιστο πάχος 1,5 mm - βάση και παρυφή λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm - πόρτες από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm .

Το εσωτερικό του πίνακα όπου βρίσκονται τα όργανα (επίσης από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 2,5 mm) πρέπει να είναι προσθαφαιρετό. Οι μετωπικές μεντεσεδένιες πόρτες θα έχουν κλειδαριά. Οι πόρτες θα είναι τετραγωνικού σχήματος.

Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστης επιφανείας 1 cm².

Οι πίνακες θα φέρουν κανάλια καλωδίων και κατακόρυφο ακροκιβώτιο έτσι ώστε να διευκολύνεται η κατανομή των αγωγών και καλωδίων από τα πάνω προς τα κάτω.

Η βάση και η πάνω πλευρά του καναλιού των καλωδίων των πινάκων θα είναι κλειστά με προσθαφαιρετές πλάκες, προσαρμοσμένες για την είσοδο καλωδίων. Η πίσω, κάτω και πάνω πλευρές των πινάκων είναι κλειστές από ηλεκτροσυγκολλητές λαμαρίνες, οι οποίες εξασφαλίζουν την απόλυτη στεγανοποίησή τους από νερό και σκόνη. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται με κατάλληλους στυπιοθλίπτες.

Οι πίνακες είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να προβλέπουν ελεύθερο χώρο για προσθήκες που θα πραγματοποιηθούν αργότερα. Για το λόγο αυτό στην μεταλλική μετωπική επιφάνεια των πινάκων θα παραμένει ελεύθερος χώρος ίσος με τουλάχιστον 20% του ολικού εμβαδού της μετωπικής επιφάνειας του πίνακα.

Στις μετωπικές πόρτες είναι τοποθετημένα τα μπουτόν χειρισμού, ενδεικτικές λυχνίες, επιλογές, πιθανά όργανα μετρήσεως, τα οποία είναι μέρος των βοηθητικών κυκλωμάτων.

Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με ότι πρόσθετο απαιτείται για να αποφευχθεί η συγκέντρωση υγρασίας μέσα σε αυτούς.

Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά : μετρήσεις - χειριστήρια - ενδείξεις - προστασίες - καλώδια - ακροδέκτες.

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων χειρισμών, μετρήσεων, προστασίας και ενδείξεων πρέπει να πραγματοποιούνται από εύκαμπτους αγωγούς με διατομή 1,5 mm².

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

Οι αγωγοί, βάσει των κανονισμών πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε μικρά κανάλια από PVC τα οποία είναι άκαυστα. Αν αυτοί έχουν μεγάλες διατομές, επιτρέπεται διαδρομή έξω από το κανάλι, αρκεί αυτή να ασφαρίζεται επαρκώς με τη βοήθεια γάντζων.

Όλες οι εισοδοί, και εξοδοί καλωδίων στον πίνακα θα γίνονται μέσω κατάλληλων αριθμημένων κλεμμών. Επιπλέον των σημερινών απαιτούμενων κλεμμών θα υπάρχουν εγκατεστημένες από σήμερα εφεδρικές κλέμμες σε αριθμό 15% των σήμερα προβλεπόμενων.

Οι κλέμμες πρέπει να είναι με ακροδέκτες, ελάχιστης διατομής 2,5 mm², με διαφράγματα όπου είναι απαραίτητο. (π.χ. σε συνάρτηση των διαφορών τάσεων λειτουργίας). Οι κλέμμες πρέπει να είναι αριθμημένες όπως φαίνονται στα σχέδια. Στις συνδέσεις των κλεμμών που βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά του πίνακα, πρέπει να τοποθετείται ένας μόνο αγωγός σε κάθε κλέμμα. Οι κλέμμες πρέπει να είναι του τύπου που η βίδα πίεσης πιέζει σε προστατευτικό λαμάκι (ή κάτι παρόμοιο) και όχι απευθείας στον αγωγό.

Σε κάθε πίνακα πρέπει να υπάρχει ειδική υποδοχή για την τοποθέτηση των ηλεκτρολογικών σχεδίων του αυτοματισμού.

Σημείωση: Στην περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των τεχνικών στοιχείων που διατυπώνονται στη παρούσα προδιαγραφή, θα υπερισχύει η περιγραφή που είναι πλέον συμφέρουσα στην Υπηρεσία.

Είναι ευνόητο ότι όλες οι γενικές συμφωνίες μπορούν να τροποποιηθούν μόνο κατόπιν έγγραφης εντολής από την Τεχνική Υπηρεσία.

4.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ (PLC) – ΕΠΕΚΤΑΣΗ PLC

Τα PLC θα ακολουθούν τις προδιαγραφές που παρατίθενται παρακάτω

Ο κατασκευαστής PLC θα πρέπει να διαθέτει:

- σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό και πλήρη σειρά συσκευών και υλικών/συστημάτων υποστήριξης.
- Πιστοποιητικά UL για τα προϊόντα του
- Πιστοποιητικά από κατάλληλα διαπιστευμένα εργαστήρια ότι η ανάπτυξη, κατασκευή, παραγωγή, δοκιμές τύπου και σειράς γίνονται σύμφωνα με την οδηγία IEC 61131-3.

Τα PLC πρέπει να είναι όμοια και εναλλάξιμα ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την επεκτασιμότητα, και τον μέγιστο αριθμό προσαρτώμενων καρτών. Θα διαφέρουν μόνο ως προς το πραγματικό πλήθος των αναλογικών και ψηφιακών εισόδων και εξόδων που απαιτείται ανάλογα με τις ανάγκες κάθε εγκατάστασης. Ο σημερινός αριθμός των εισόδων - εξόδων πρέπει να μπορεί να επαυξηθεί ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις των μελλοντικών φάσεων, με μόνη την προσθήκη επιπλέον καρτών.

Ο ελεγκτής είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC). Πιο συγκεκριμένα, για την επικοινωνία - διασύνδεση με το περιβάλλον (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών), το PLC θα διαθέτει :

- Μονάδες Ψηφιακών εισόδων

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON-OFF από επαφές RELAY ελεύθερης τάσης.

- Μονάδες ψηφιακών εξόδων (DO)

για την αποστολή εντολών.

Αναλογικών εισόδων (AI)

για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα.

- Αναλογικών εξόδων (AO)

για την ρύθμιση ειδικών μονάδων.

Η διάταξη του PLC σε κάθε ΤΣΕ όπου απαιτείται προμήθεια νέου συστήματος πρέπει κατ' ελάχιστο να αποτελείται από :

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

Τα παραπάνω πρέπει να είναι τοποθετημένα σε ράγα στήριξης μεγάλης μηχανικής αντοχής, πάνω στην οποία θα τοποθετηθούν όλες οι απαραίτητες κάρτες. Η διασύνδεση αυτών θα επιτυγχάνεται με την χρήση backplane. Οι συνδέσεις των καλωδίων των Εισόδων και Εξόδων γίνονται σε κινούμενες (αρθρωτές) φισέττες πάνω στη ράγα 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. Περισσότερα της μιας ράγας μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους για την δημιουργία ενός μεγαλύτερου συστήματος με την χρήση ενός απλού καλωδίου χωρίς τη χρήση ειδικών interface.

Ο ελεγκτής θα είναι κατασκευασμένος με τρόπο ώστε να μπορεί να επεκτείνεται και με πρόσθεση ανεξάρτητων μονάδων εισόδου/εξόδου που θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες με Bus . Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.

Η CPU θα εμπεριέχει Led κατάστασης και Led σφαλμάτων. Επίσης με το πακέτο προγραμματισμού και με την δυνατότητα password protection ο χρήστης θα προστατεύεται αποτελεσματικά έναντι μη εξουσιοδοτημένων αλλαγών και αντιγραφή των προγραμμάτων του.

Η CPU θα περιλαμβάνει διαγνωστική μνήμη που δεν θα σβήνεται ούτε με την πτώση τάσης ούτε με το Reset της μνήμης και θα καταγράφονται με ώρα και ημερομηνία γεγονότα που συνδέονται με :

Σφάλματα της CPU

Σφάλματα συστήματος της CPU

Σφάλματα περιφερειακών modules.

Μεταγωγή από κατάσταση Stop-Εκτέλεση προγράμματος (RUN) -Stop.

Προγραμματιστικά λάθη στο πρόγραμμα εφαρμογής.

Ο τυπικός χρόνος σάρωσης θα πρέπει να είναι μικρότερος των 0,40ms/εντολή.

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

Η μνήμη RAM του ελεγκτή (μνήμη αποθήκευσης προγράμματος και δεδομένων) πρέπει να έχει μέγεθος 100 kbytes τουλάχιστον.

Θα υπάρχει ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου

Θα υποστηρίζονται Γλώσσες προγραμματισμού όπως LAD (LADDER) είτε SCL (λίστα εντολών) σύμφωνα με τα διεθνή Standards IEC 61131-3 Part 3

Ο ελεγκτής θα είναι 32 bit και θα πρέπει να υποστηρίζει υποχρεωτικά τις παρακάτω εντολές:

Λογικής bit BOOLEAN (AND, OR)

Λογικής Word boolean (AND, OR) με 16 bit-Σταθερές.

Λογικής Double Boolean (AND,OR) με 32 bit- Σταθερές

Εντολές παλμού.

Set / Reset bit (πχ. Inputs, Outputs, Flags)

Εντολές ολίσθησης Δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης.

Set /Reset bit (π.χ. Inputs, Outputs, flags)

Εντολές ολίσθησης δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης

Εντολές χρονικών και απαριθμητών

Αποθήκευσης και μεταφοράς τιμών από και προς καταχωρητές byte, Word, Doubleword.

Εντολές σύγκρισης (16bit, 32 bit ακέραιων αριθμών, 32 bit δεκαδικών αριθμών).

Αριθμητικές πράξεις όπως

- α) Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 16bit ακέραια
- β) Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 32 bit ακέραια
- γ) Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 32 bit δεκαδικών

Εύρεση τετραγωνικής ρίζας, Λογαριθμικές πράξεις, τριγωνομετρικές λειτουργίες.

Εντολές αλλαγής ελέγχου του προγράμματος από μπλοκ σε μπλοκ και από εντολή σε εντολή μέσα στο ίδιο μπλοκ .

Εντολές μετατροπής κώδικα (πχ BCD σε 16 bit Ακέραια)

Εντολές αλλαγής τρόπου εκτέλεσης του προγράμματος όπως κυκλικός, ελεγχόμενος από γεγονός ή από χρόνο

Ένδειξη μεγίστου - ελαχίστου- μέσου κύκλου εκτέλεσης προγράμματος

Υποστήριξη αναλογικού - ολοκληρωτικού- διαφορικού ελεγκτή κλειστού βρόχου (PID Controller) με την βοήθεια ενσωματωμένων στην CPU λειτουργιών ή με την χρήση επιπλέον πακέτου παραμετροποίησης.

Η συσκευή θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 256 απαριθμητές και 256 χρονικά.

Η συσκευή, σε πλήρη επέκταση, πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 128 ψηφιακές εισόδους / εξόδους.

Η συσκευή σε πλήρη επέκταση, πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 32 αναλογικές εισόδους / εξόδους.

Η συγκράτηση των αγωγών στις κλεμοσειρές των καρτών να είναι βιδωτή.

Ένδειξη κατάστασης κάθε ψηφιακής εισόδου / εξόδου με LED.

Δυνατότητα προσομοίωσης (SIMULATION) κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου / εξόδου.

Γαλβανική απομόνωση ψηφιακών εισόδων / εξόδων.

Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων πρέπει να έχουν τάση εισόδου 10 - 30 V DC

Κάθε κάρτα ψηφιακής εισόδου έχει LED, τα οποία δείχνουν την κατάσταση κάθε μίας εισόδου. Όταν ένα LED ανάβει, σημαίνει ότι υπάρχει τάση στο αντίστοιχο terminal. Το module παρέχει αυτήν την πληροφορία στο πίσω μέρος του πλαισίου (PLC motherboard ή backplane), για να διαβαστεί από τον επεξεργαστή.

Οι κάρτες αναλογικών εισόδων πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- α) Να υπάρχει η δυνατότητα, μέτρησης αναλογικών σημάτων είτε τάσης είτε ρεύματος.
- β) Η διακριτική ικανότητα (RESOLUTION) πρέπει να είναι 11 bits.
- γ) Να υπάρχει η δυνατότητα ανίχνευσης κομμένου καλωδίου.

Η θερμοκρασιακή περιοχή λειτουργίας του ελεγκτή θα πρέπει να είναι -10°C έως 55°C σε συνθήκες υγρασίας μέχρι 95%.

Ο προγραμματιζόμενος ελεγκτής θα περιλαμβάνει τουλάχιστον δύο θύρες επικοινωνίας για τη διασύνδεση τόσο με τη μονάδα προγραμματισμού του, όσο και με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΗΜΑΤΑ ΕΙΣΟΔΩΝ/ΕΞΟΔΩΝ

Σημειώνεται ότι στους υφιστάμενους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου, όπου απαιτείται επέκταση της υφιστάμενης διάταξης PLC, υπάρχουν διατάξεις PLC των σειρών S7-1200 και S7-1500 του οίκου Siemens. Ο ανάδοχος οφείλει στα πλαίσια της προσφοράς του να λάβει πλήρη γνώση του επιτόπιου σε κάθε σημείο υφιστάμενου συστήματος.

Για όλους τους ΤΣΕΥ, ΤΣΕΛ και ΤΣΕΜΒ πλην του ΤΣΕΥ18 θα πρέπει να γίνει επέκταση της δυναμικότητας του υφιστάμενου PLC με τη χρήση κατάλληλων καρτών εισόδων/εξόδων. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα **ελάχιστα** απαιτητά πρόσθετα σήματα εισόδου/εξόδου της υφιστάμενης διάταξης PLC για όλους τους ΤΣΕΥ, ΤΣΕΛ και ΤΣΕΜΒ, ενώ για τον νέο ΤΣΕΥ18 παρουσιάζονται τα ελάχιστα απαιτητά συνολικά σήματα εισόδου/εξόδου της νέας διάταξης PLC. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των καρτών αυτών πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις του παρόντος κεφαλαίου.

Στον πίνακα που ακολουθεί, έχει χρησιμοποιηθεί για την δήλωση των εισόδων και εξόδων στο PLC, η εξής σημειολογία:

- DI: Ψηφιακή είσοδος.
- DO: Ψηφιακή έξοδος.
- AI: Αναλογική είσοδος.
- AO: Αναλογική έξοδος.
- COM: Interface επικοινωνίας

A/A	Κωδική ονομασία	Περιγραφή σημείου	DI	DO	AI	AO	COM
1	ΤΣΕΥ1	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΪ ΛΙΑΣ	6	4	2	1	-
2	ΤΣΕΥ2	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓ. ΑΝΑΓΥΡΟΙ	8	4	3	1	-
3	ΤΣΕΥ3	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΠΕΡΧΟΓΕΙΑ	8	4	3	1	-
4	ΤΣΕΥ4	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΛΕΪΚΑ	6	4	2	1	
5	ΤΣΕΥ5	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΤΣΑΡΕΪΚΑ	8	4	3	1	-
6	ΤΣΕΥ6	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΝΤΙΜΙΟΒΑ	2	2	-	-	-
7	ΤΣΕΥ7	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΡΤΕΜΙΣΙΑ	2	2	1	-	-
8	ΤΣΕΥ8	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΝΩ ΑΜΦΕΙΑ	4	2	1	-	-
9	ΤΣΕΥ9	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΤΩ ΑΜΦΕΙΑ	2	2	1	-	-
10	ΤΣΕΥ10	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΟΛΙΑΝΗ	6	4	2	1	-
11	ΤΣΕΥ11	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΗΣ ΑΡΦΑΡΩΝ	6	4	2	1	-
12	ΤΣΕΥ12	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓ. ΦΛΩΡΟΣ	8	4	3	1	-
13	ΤΣΕΥ13	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓΡΙΛΟΣ-ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ	8	4	3	1	-
14	ΤΣΕΥ14	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΒΡΟΜΟΒΡΥΣΗ	2	2	-	-	-
15	ΤΣΕΥ15	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΕΝΙΝΑ	6	4	3	1	-
16	ΤΣΕΥ16	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓΡΙΛΟΣ	2	2	-	-	-
17	ΤΣΕΥ17	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΗΔΗΜΑ - ΑΡΔ	2	2	-	-	-
18	ΤΣΕΥ18	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΠΕΡΧΟΓΕΙΑ - ΑΡΔ	16	6	4	1	2
19	ΤΣΕΥ19	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΟΥΡΛΕΣ	10	6	5	2	-
20	ΤΣΕΥ20	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΪ ΛΙΑΣ	12	8	4	2	-
21	ΤΣΕΥ21	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΔ. ΚΟΥΤΑΛΑ	12	6	6	2	-
22	ΤΣΕΥ22	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΕΪΚΑ	6	4	3	1	-
23	ΤΣΕΥ23	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΕΡΓΑ 25 ^η ΜΑΡΤΙΟΥ	16	8	6	2	-

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

A/A	Κωδική ονομασία	Περιγραφή σημείου	DI	DO	AI	AO	COM
24	ΤΣΕΥ24	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΑΝΤΡΙΑ ΒΕΡΓΑΣ	10	6	4	2	-
25	ΤΣΕΥ25	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΑΝΤΙΝΕΙΑ ΜΕΣΑΙΑ	10	6	4	2	-
26	ΤΣΕΥ26	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΗΓΕΣ ΠΗΔΗΜΑΤΟΣ – ΑΡΙΟΧΩΡΙ ΠΛΑΤΥ	16	8	7	3	-
27	ΤΣΕΥ27	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΗΓΕΣ ΠΗΔΗΜΑΤΟΣ - ΑΡΦΑΡΑ	28	14	12	4	-
28	ΤΣΕΥ28	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΩ ΑΜΦΕΙΑ	12	6	5	2	-
29	ΤΣΕΥ29	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΟΛΙΑΝΗ	12	6	5	2	-
30	ΤΣΕΥ30	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΓΡΙΛΟΣ-ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ	24	12	10	4	-
31	ΤΣΕΥ31	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΔ.ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ - ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ	12	6	5	2	-
32	ΤΣΕΥ32	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΡΟΜΟΒΡΥΣΗ	24	12	10	4	-
33	ΤΣΕΥ33	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΕΝΙΝΑ	10	6	4	2	-
34	ΤΣΕΥ34	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΔ. ΚΑΤΩ ΚΑΡΒΕΛΙ	10	6	4	2	-
35	ΤΣΕΥ35	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΜΜΟΣ	10	6	4	2	-
36	ΤΣΕΥ36	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΕΛΕΚΗΤΟ	10	6	4	2	-
37	ΤΣΕΛ1	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α6 (ΝΕΔΟΝΤΟΣ)	18	10	8	4	-
38	ΤΣΕΛ2	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α5 (ΝΑΥΑΡΙΝΟΥ)	14	8	6	3	
39	ΤΣΕΛ3	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΟΡΔΙΑ	10	6	4	2	-
40	ΤΣΕΛ4	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΙΟΠΑ	10	6	4	2	-
41	ΤΣΕΛ5	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2.1	18	10	8	4	-
42	ΤΣΕΛ6	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2.2	18	10	8	4	-
43	ΤΣΕΛ7	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2.3	18	10	8	4	-
44	ΤΣΕΛ8	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2.4	18	10	8	4	-
45	ΤΣΕΜΒ1	ΑΝΤΛΙΕΣ “ΑΡΧΙΜΗΔΗ” ΕΙΣΟΔΟΥ	18	10	8	4	-
46	ΤΣΕΜΒ2	ΑΝΤΛΙΕΣ ΕΞΟΔΟΥ	22	12	10	5	-
47	ΤΣΕΜΒ3	ΚΑΡΟΥΖΕΛ ΑΕΡΙΣΤΗΡΕΣ	28	14	12	6	-
48	ΤΣΕΜΒ4	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗΣ	18	10	8	4	-

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

A/A	Κωδική ονομασία	Περιγραφή σημείου	DI	DO	AI	AO	COM
		ΑΝΥΨΩΣΗΣ					
49	ΤΣΕΜΒ5	ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	6	4	2	1	-

4.3 ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (UPS)

Κάθε πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοσία από το δημόσιο δίκτυο ηλεκτροδότησης θα διαθέτει μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος, ώστε ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής να συνεχίζει να λειτουργεί ακόμη και μετά από διακοπή της τροφοδοσίας λόγω χειρισμού ή βλάβης. Η μονάδα αυτή θα είναι compact, θα τοποθετείται σε ράγα πλησίον του PLC και θα στηρίζει την συνεχή τάση τροφοδοσίας του PLC στα 24V DC. Για το λόγο αυτό θα είναι συνδεδεμένη στην έξοδο του τροφοδοτικού του PLC. Ειδικότερα, όταν η τάση εισόδου της μονάδας του UPS πέσει κάτω από ένα όριο ασφαλείας, το οποίο θα έχει προεπιλεγεί, τότε μέσω άμεσης ηλεκτρονικής σύνδεσης με τους συσσωρευτές θα παρέχεται στήριξη της τάσης τροφοδοσίας.

Ακόμη, η μονάδα αυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα:

- Εύρος τάσης εισόδου: 22-29 V DC
- Όριο τάσης σύνδεσης μπαταρίας: ρυθμιζόμενο με DIP διακόπτες στην περιοχή 22-25V DC με διακριτά βήματα των 0,5 V
- Τάση εξόδου: 24 V DC
- Ρεύμα εξόδου ≥ 5 A ανάλογα και με το τροφοδοτικό που χρησιμοποιείται και τις απαιτήσεις του συνδεδεμένου εξοπλισμού
- Βαθμός απόδοσης $\geq 95\%$
- Προστασία αναστροφής πολικότητας της τάσης εισόδου και των συσσωρευτών
- Προστασία υπερφόρτισης
- LEDs και επαφές σηματοδότησης κανονικής ή μη λειτουργίας, μπαταρία OK, alarm μπαταρίας (μπαταρία όχι φορτισμένη), μπαταρία φορτισμένη κάτω από 85%, μπαταρία φορτισμένη πάνω από 85%
- Προστασία βραχυκυκλώματος με ενσωματωμένη ασφάλεια 16A
- Αυτόματη αποσύνδεση αν η τάση πέσει κάτω των 19V
- Επιτήρηση τάσης συσσωρευτών και ένδειξη για αλλαγή αυτών
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0-+40 °C
- Βαθμός προστασίας IP20 (κατά EN60529)
- Πιστοποίηση EMC κατά EN 61000-6-2
- Πιστοποίηση κατά CE και UL(CSA)

Οι συσσωρευτές της μονάδας UPS που θα προσφέρουν την στήριξη της τάσης θα μπορούν να τοποθετηθούν και αυτοί σε ράγα και θα έχουν χαμηλό ρυθμό αυτοεκφόρτισης της τάξης του 3% περίπου μηνιαίως στους 20°C. Θα είναι κλάσης προστασίας III και θα ασφαλίζονται έναντι

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

βραχυκυκλώματος με ασφάλεια 20A, ενώ θα μπορούν να προσφέρουν αυτονομία λειτουργίας στο διασυνδεδεμένο εξοπλισμό τουλάχιστον μίας ώρας (1h).

4.4 ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Για τους νέους ΤΣΕ η επικοινωνία με τον ΚΣΕ θα γίνεται μέσω δικτύου Ethernet (πρωτεύουσα επικοινωνία) ή ιδιωτικού εικονικού δικτύου (VPN) (δευτερεύουσα επικοινωνία) για το λόγο αυτό οι εν λόγω ΤΣΕ θα πρέπει να φέρουν εξοπλισμό και των δύο τύπων που περιγράφονται ακολούθως:

Εξοπλισμός επικοινωνίας μέσω δικτύου Ethernet

Για την διασύνδεση των νέων ΤΣΕ με τον ΚΣΕ μέσω δικτύου Ethernet θα χρησιμοποιηθεί επικοινωνιακός εξοπλισμός και κεραία. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του επικοινωνιακού εξοπλισμού είναι τα ακόλουθα:

- Επεξεργαστής τύπου Atheros τουλάχιστον 560MHz
- Μνήμη τουλάχιστον 64MB DDR,
- Δικτύωση 10/100 Ethernet Port,
- Μέγιστη κατανάλωση 6W,
- Τροφοδοσία 24VDC,
- Συχνότητα λειτουργίας τουλάχιστον 5.170 – 5.825MHz,
- Bandwidth τουλάχιστον 100Mbps,
- Βαθμός προστασίας τουλάχιστον IP67,
- Εμβέλεια τουλάχιστον 30Km,
- Τοποθέτηση επί στύλου,
- Θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστον -20 – 60οC
- Υγρασία 10 – 95%
- Ένδειξη LED για κατάσταση, LAN, WLAN, RSSI

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της κεραίας είναι τα ακόλουθα:

- Συχνότητα λειτουργίας τουλάχιστον 5.170 – 5.825MHz,
- Απολαβή 20-30dBi,
- Πόλωση: Κατακόρυφη/ Οριζόντια
- Θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστον -20 – 60οC

Εξοπλισμός επικοινωνίας μέσω δικτύου VPN

Ο απαιτούμενος δικτυακός και τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός πρέπει να πληροί κατ' ελάχιστο τα εξής:

- Ο δρομολογητής θα έχει δυνατότητα τουλάχιστον 4 ανεξάρτητων συνδέσεων δικτύου (LAN) με δυνατότητα ανεξάρτητης διευθυνσιοδότησης σε κάθε μία από τις υπάρχουσες θύρες.
- Ο δρομολογητής θα πρέπει να έχει τουλάχιστον μία θύρα USB η οποία να είναι τύπου A και full size.

- Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα κρυπτογραφημένης σύνδεσης ιδιωτικού εικονικού δικτύου με επιλογή πρωτοκόλλου τουλάχιστον L2TP και PPTP Layer 2 over TCP ή UDP.
- Ο δρομολογητής ή ο συνδυασμός του με τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό όπως 3G/4G modems θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί με τα ελληνικά δίκτυα κινητής τηλεφωνίας σε συχνότητες :
 - ✓ DD800 / 900/1800/2100/2600
 - ✓ UMTS: 900/2100
 - ✓ GSM: 850/900/1800/1900
- Πρέπει να μπορεί να υποστηρίξει ταχύτητες έως και 4G/LTE cat 4.
- Δυνατότητα χρήσης επιπλέον κεραιών (τουλάχιστον 2) για ενίσχυση του σήματος της κινητής τηλεφωνίας σε περίπτωση κακής κάλυψης από τον πάροχο
- Το πακέτο δρομολογητή-modem πρέπει να έχει διαγνωστικές λυχνίες τουλάχιστον για τη κατάσταση λειτουργίας και θυρών.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -20 έως +60°C
- Υγρασία λειτουργίας: 0% έως 95% RH
- Τάση λειτουργίας: 12-30 VDC
- Υποστήριξη PoE in
- Υποστήριξη PoE out

Η σύνδεση με τους δρομολογητές θα πρέπει να μπορεί να γίνει ανεξάρτητα από την τοπική IP τους ακόμα και σε περίπτωση που έχει για οποιοδήποτε λόγο πρόβλημα ο webserver του δρομολογητή. Γι αυτό το λόγο θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να συνδέεται και με άλλο λογισμικό εκτός του φυλλομετρητή (browser) και μάλιστα με χρήση μόνο της MAC address του.

Οι νέοι ΤΣΕ θα ενσωματωθούν στο υφιστάμενο ιδιωτικό εικονικό δίκτυο (VPN), με το οποίο επιτυγχάνονται υψηλά επίπεδα ασφάλειας πρόσβασης και δεδομένων. Το δίκτυο εξασφαλίζει υψηλές ταχύτητες σύνδεσης των ΤΣΕ με το SCADA του ΚΣΕ, αφετέρου δίνει τη δυνατότητα τηλε – προγραμματισμού, κι επομένως διάγνωσης και αποσφαλμάτωσης, των PLC των ΤΣΕ μέσω του ΚΣΕ.

Η πρόσβαση στο υφιστάμενο VPN καθορίζεται με αυστηρές δρομολογήσεις IP διευθύνσεων, χρήση αυστηρών κανόνων routing αλλά και firewall. Για την διασφάλιση της σύνδεσης απαιτείται η χρήση τοίχους προστασίας (firewall) και στα δύο άκρα της σύνδεσης του εικονικού ιδιωτικού δικτύου. Το τοίχος προστασίας θα πρέπει να έχει δυνατότητα παραμετροποίησης ανά σύνδεση, ανά είσοδο και έξοδο και σε επίπεδο layer2 και layer3. Να έχει υποστήριξη NAT και δυνατότητα δημιουργίας κανόνων ανά σύνδεση.

Ο προσφερόμενος επικοινωνιακός εξοπλισμός θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικά CE και ISO9001:2015 ή νεότερο του οίκου κατασκευής.

Σε κάθε περίπτωση ο ανάδοχος θα πρέπει να λάβει γνώση της θέσης των νέων τοπικών σταθμών και την γεωγραφική κατανομή τους, και όπου απαιτείται να τοποθετήσει αναμεταδότες και γενικώς να πάρει όλα τα ενδεικνύόμενα μέτρα για την αδιάλειπτη επικοινωνία των σταθμών με τον ΚΣΕ.

4.5 ΜΕΤΡΗΤΗΣ – ΑΝΑΛΥΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

Οι προσφερόμενοι μετρητές-αναλυτές ηλεκτρικών παραμέτρων θα πρέπει να διαθέτουν τοπικές ενδείξεις για τον έλεγχο των τάσεων, ρευμάτων κ.λ.π.

Ο μετρητής ηλεκτρικών μεγεθών θα είναι ένας προγραμματιζόμενος μετρητής κατανάλωσης ενέργειας που μετρά τις ηλεκτρικές παραμέτρους των ισορροπημένων ή μη μονοφασικών και τριφασικών ηλεκτρικών δικτύων.

Τα μεγέθη που μετράει, είναι τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Πολική τάση
- Φασική τάση
- Ένταση ρεύματος
- Συχνότητα
- Ενεργό ισχύ
- Άεργο ισχύ
- Φαινόμενη ισχύ
- Ενέργεια
- Άεργο ενέργεια
- Συντελεστή ισχύος
- Ολική αρμονική παραμόρφωση τάσης (THD_v)
- Ολική αρμονική παραμόρφωση ρεύματος (THD_i)

Σήμα εξόδου: Δύο (2) εξοδοί παλμού για μέτρηση ενέργειας (π.χ. ενεργού, άεργης)

Προστασία υπέρτασης: CAT III

Μέτρηση ρεύματος: Μέσω μετασχηματιστή έντασης /5A

Μέγιστη AC τάση: 400VAC (τριφασική)

Ακρίβεια: $\pm 1^\circ$ (κατά IEC 688)

Προστασία: IP 54 (case)/IP 20 (terminals)

Θερμοκρασία λειτουργίας: 0 ... +50°C

Το όργανο θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλη θύρα για την επικοινωνία με PLC (Ethernet ή RS485) και την αποστολή των δεδομένων στο κέντρο ελέγχου, ενώ ταυτόχρονα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα για την σύνδεση πολλών οργάνων μέτρησης στο ίδιο δίκτυο.

4.6 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

- | | |
|------------------------|--|
| • Ρευστό: | Νερό γεώτρησης ή χλωριωμένο |
| • Περιοχή λειτουργίας: | 0-16 bar |
| • Ακρίβεια οργάνου: | $\leq \pm 0.35\%$ της πλήρους κλίμακας |
| • Μέγιστη πίεση: | 60bar |
| • Τροφοδοσία: | 12-36 VDC |
| • Υλικό κατασκευής: | Ανοξείδωτος χάλυβας |

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

- Προστασία: IP 65
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -20 έως 90°C
- Σήματα εξόδου: Αναλογικά (4-20mA)
- Προστασία από αντίστροφη πολικότητα και βραχυκύκλωμα: Ναι
- Πιστοποίηση κατά ISO Ναι
- Βαθμονόμηση, Συντήρηση Δεν απαιτείται
- Σύνδεση Αρσενικό σπείρωμα G1/2 A

4.7 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΑΡΟΧΟΜΕΤΡΟ

Οι μετρητές παροχής θα είναι ηλεκτρομαγνητικού τύπου, τύπου γραμμής με φλάντζες ώστε να ταιριάζουν με το μέγεθος του σωλήνα και την κλίμακα της παροχής. Η αρχή λειτουργίας των μετρητών θα είναι ο Νόμος του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, βασιζόμενη στο παλμικό συνεχές μαγνητικό πεδίο και σε d.c. τεχνικές παλμών (d.c. pulse techniques). Επίσης οι μετρητές παροχής θα είναι σχεδιασμένοι για χαμηλή κατανάλωση (low-energy design) με αυτόματη μηδενική αντιστάθμιση (automatic zero compensation).

Η διαστασιολόγηση του μετρητή θα διασφαλίζει ότι η ταχύτητα ροής του νερού θα κυμαίνεται από 0,05 m/s έως 10.0 m/s. Το προδιαγεγραμμένο εύρος παροχής θα μετριέται με ακρίβεια, της τάξης του $\pm 0.5\%$ της πραγματικής μέτρησης παροχής και όχι ως ποσοστό επί της πλήρους κλίμακας για ταχύτητες ροής από 0,5 m/s έως 10.0 m/s. Όπου η υπολογισμένη διάμετρος των μετρητών παροχής είναι διαφορετική από την ονομαστική διάμετρο των αγωγών, ώστε να καλύπτονται οι απαιτούμενες ταχύτητες ροής που αναφέρονται παραπάνω, τότε θα χρησιμοποιηθούν συστολές. Το κόστος των συστολών θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Η συνήθης τοποθέτηση των παροχομέτρων θα είναι εντός του οικίσκου των γεωτρήσεων πάνω από το δάπεδο.

Εάν απαιτηθεί, το σώμα-αισθητήριο των παροχομέτρων θα εγκατασταθεί εντός φρεατίων κατάλληλων διαστάσεων ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή συνδεσμολογία και τα απαραίτητα ευθύγραμμα τμήματα για την επίτευξη στρωτής ροής και ακρίβειας μετρήσεων.

Οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς θα είναι δυνατόν να τοποθετηθούν είτε πάνω στο σώμα του παροχομέτρου (compact installation) εντός του φρεατίου είτε σε απομακρυσμένη θέση εντός υφιστάμενου οικήματος ή ερμαρίου τύπου πύλαρ μέγιστης απόστασης μέχρι και 50 μέτρων από το σώμα του παροχομέτρου (remote installation).

Σε οποιαδήποτε εκ των δύο προαναφερθέντων τύπων εγκατάστασης θα διασφαλίζεται στεγανότητα του εξοπλισμού κατ'ελάχιστον IP67. Ο μετατροπέας δεν θα εγκατασταθεί μέσα σε σκάμμα ή φρεάτιο το οποίο μπορεί να πλημμυρήσει, στην περίπτωση που υπάρχει αυτό το ενδεχόμενο τότε θα γίνεται απομακρυσμένη εγκατάσταση του ηλεκτρονικού μετατροπέα εντός οικίσκου ή πύλαρ

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

ανάλογων προδιαγραφών ασφαλείας. Στην περίπτωση αυτή το σώμα του παροχόμετρου που θα παραμένει εγκατεστημένο μόνο του στο φρεάτιο θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP68.

Είναι απόλυτα απαραίτητο τα στοιχεία του αισθητηρίου με όλες τις προρυθμίσεις του κατασκευαστή (π.χ. τύπος, κωδικός, διαστάσεις του αισθητηρίου, ρυθμίσεις του μετατροπέα, παράμετροι βαθμονόμησης κ.λ.π.) να αποθηκεύονται σε ειδική μνήμη. Σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα θα απαιτείται μόνο η αντικατάστασή του, χωρίς να είναι απαραίτητη η επαναρρύθμιση του ή ο προγραμματισμός των εργοστασιακών παραμέτρων. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι τα δεδομένα του αισθητήρα μεταφέρονται από την ειδική μνήμη κατά την διάρκεια της πρώτης εκκίνησης του μετατροπέα στην EEPROM του μετατροπέα. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατή η γρήγορη αντικατάσταση του μετατροπέα σε περίπτωση βλάβης του, χωρίς να είναι απαραίτητος ο επαναπρογραμματισμός του. Συνεπώς δεν θα απαιτείται η παρουσία εξειδικευμένου τεχνικού σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα παρά μόνο η απομάκρυνση του χαλασμένου και η τοποθέτηση του καινούργιου.

Ο εξοπλισμός θα μπορεί να λειτουργεί ανεξάρτητα, δηλαδή θα μπορεί να τεθεί σε λειτουργία επί τόπου χωρίς να απαιτείται βοηθητικός εξοπλισμός δοκιμών ή λογισμικό.

Τεχνικές Προδιαγραφές Αισθητήρων (Σωμάτων) (Sensor)

Τα σώματα των ηλεκτρομαγνητικών μετρητών θα συνδέονται στο δίκτυο μέσω φλαντζών κατάλληλης διάτρησης ανάλογα με την ονομαστική τους πίεση, που θα διαθέτουν στα άκρα τους. Οι φλάντζες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN1092-1. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας PN των αισθητήρων θα είναι 16 Bar ενώ η πίεση δοκιμής θα είναι 1,5 X PN

Τα πηνία διέγερσης θα εφάπτονται εσωτερικά στην επιφάνεια επένδυσης του αισθητήρα χωρίς να παρεμβάλετε μεταξύ αυτών άλλο υλικό. Η εσωτερική επένδυση του αισθητήρα θα είναι Hard Rubber, EPDM, NBR, PTFE ή παρόμοιου τύπου, εγκεκριμένου για εφαρμογή σε πόσιμο νερό. Η καταλληλότητα του υλικού επένδυσης θα πιστοποιείται από τον κατασκευαστή σύμφωνα με την δήλωση συμμόρφωσης CE και βάση των διαδικασιών πιστοποίησης κατά ISO 9001. Το υλικό κατασκευής των φλαντζών σύνδεσης του αισθητηρίου θα είναι χαλύβδινο ST 37.2 ενώ ολόκληρο το σώμα θα έχει εξωτερική επικάλυψη αντιδιαβρωτικής εποξεικής βαφής ελάχιστου πάχους 150 μm.

Το υλικό των ηλεκτροδίων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, Hastelloy 'C', τιτάνιο ή παρόμοιο, εγκεκριμένο για πόσιμο νερό και κατάλληλο για συγκεντρώσεις χλωρίου 2 mg/l εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

Ο βαθμός προστασίας του αισθητήρα θα είναι IP 67 με δυνατότητα μετατροπής του σε IP 68 όταν προβλέπεται η απομακρυσμένη εγκατάσταση του από τον μετατροπέα σήματος. Συγκεκριμένα, ο βαθμός προστασίας των αισθητήρων, όταν προβλέπεται η τοποθέτηση του μετατροπέα επί των αισθητηρίων (compact installation) θα είναι IP 67 κατά EN60529 ελεγμένα κάτω από στήλη ύδατος 1 μέτρου για 30 λεπτά της ώρας. Σε περίπτωση απομακρυσμένης τοποθέτησης του αισθητήρα από τον μετατροπέα σήματος θα υπάρχει δυνατότητα μετατροπής του βαθμού προστασίας του αισθητήρα από IP67 σε IP68, ελεγμένη κάτω από στήλη ύδατος 10 μέτρων για απεριόριστο χρόνο κατά EN6052972

Ηλεκτρονικός Μετατροπέας (Converter)

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

Θα χρησιμοποιηθεί ένας μετατροπέας παλμικού συνεχούς μαγνητικού πεδίου ο οποίος θα πρέπει να εντάσσεται εύκολα σε σύστημα τηλεμετρίας με την χρήση κατάλληλων συνδέσεων

Ο μετατροπέας θα διαθέτει ένδειξη για την σήμανση της κατάστασης του αγωγού , όταν αυτός είναι άδειος (empty pipe detection) καθώς και επαφή ελεύθερης τάσης μέσω της οποίας θα μπορεί δίνεται μήνυμα προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Επίσης θα διαθέτει ξεχωριστή ένδειξη για την αναγγελία σφαλμάτων όταν αυτά ανιχνεύονται από τα αυτοδιαγνωστικά του μετατροπέα. Σε περίπτωση όπου ο μετατροπέας σήματος τοποθετείται σε απόσταση από τον αισθητήρα θα πρέπει η ανίχνευση της κατάστασης “κενός αγωγός” να είναι δυνατή σε απόσταση έως και 50 μέτρων.

Οι μετατροπείς θα έχουν δυνατότητα της μέτρησης της παροχής και προς τις δύο κατευθύνσεις και θα διαθέτουν μία αναλογική έξοδο και ψηφιακή επαφή η οποία θα μπορεί να προγραμματισθεί για την μετάδοση της πληροφορίας “κατεύθυνση ροής” (forward-reverse) προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Κάθε μετατροπέας θα φέρει ενσωματωμένη φωτιζόμενη αλφαριθμητική οθόνη 3 γραμμών και πληκτρολόγιο. Η πρώτη γραμμή της οθόνης απεικονίζει πάντα την τρέχουσα παροχή σε m^3/h ή l/s ή τη συνολική ροή, ενώ η δεύτερη και η τρίτη γραμμή θα μπορούν να προγραμματιστούν ανάλογα με τις απαιτήσεις του τελικού χρήστη δίνοντας πληροφορίες και μηνύματα (π.χ. ρυθμίσεις οργάνου, σφάλμα μετρητή).

Σε περίπτωση σφάλματος, ο μετατροπέας θα απεικονίζει τους κωδικούς σφαλμάτων με συνοπτική περιγραφή και ευανάγνωστες προτάσεις για την διόρθωσή τους. Επίσης θα προβλέπεται διαδικασία πρόσβασης μέσω κωδικού ασφαλείας για να αποτρέπεται η μη εξουσιοδοτημένη αλλαγή των προκαθορισμένων παραμέτρων.

Η οθόνη θα παρέχει ως ελάχιστο τα ακόλουθα:

Εμφάνιση στιγμιαίας ροής (και κατά τις δύο διευθύνσεις)

Εμφάνιση αθροιστικής ροής (και κατά τις δύο διευθύνσεις)

Εμφάνιση της διαφοράς στην αθροιστική ροή για τις δύο διευθύνσεις

Πληροφορίες διάγνωσης

Συνθήκες κενού αγωγού

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά του μετατροπέα είναι :

Ακρίβεια (μετατροπέα & αισθητηρίου:	+/-0,5% επί της πραγματικής μέτρησης της παροχής ή καλύτερη
Προσαρμογή:	Απομακρυσμένη ή επί του αισθητήρα
Περίβλημα:	IP67 (ελάχιστη προστασία) με τοπική οθόνη και πληκτρολόγιο
Αριθμός αναλογικών εξόδων	1 αναλογική έξοδος 0/4 - 20 mA
Αριθμός ψηφιακών εξόδων	2 ψηφιακές ,1 έξοδος ρελέ
Παραμετροποίηση ψηφιακών εξόδων	Συχνότητα και χρονική διάρκεια παλμού,

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

Αριθμός ψηφιακών εισόδων	1
Γαλβανική απομόνωση	Σε όλες τις εισόδους και εξόδους
Τροφοδοσία	230 V AC +/- 10%, 50-60 Hz, ή 12-30 VDC

Ακριβή στοιχεία των διατομών των αγωγών στους οποίους προβλέπεται η τοποθέτηση παροχομέτρου δεν διατίθενται κατά το χρόνο σύνταξης της μελέτης. Ωστόσο, σημειώνεται ενδεικτικά ότι οι διατομές των καταθλιπτικών αγωγών των ΤΣΕΥ Γεωτρήσεων (ΤΣΕΥ 1-18) κυμαίνονται σε διατομές Φ75 έως Φ110, ενώ οι διατομές των αγωγών στους ΤΣΕΥ Αντλιοστασίων (ΤΣΕΥ 19-36) δεν ξεπερνούν τη διατομή Φ140. **Σε κάθε περίπτωση ο ανάδοχος κατά την υλοποίηση της προμήθειας θα πρέπει να υπολογίσει την κατάλληλη διατομή του παροχομέτρου με κριτήριο τη δημιουργία των βέλτιστων συνθηκών ροής νερού και ακρίβειας μετρήσεων.**

4.8 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

α) Για την **αντικεραυνική προστασία γραμμών τροφοδοσίας 230V** οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης: 40 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
- Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης: 20 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
- Χρόνος απόκρισης <30 n sec
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας: - 40°C έως + 80°C
- Ενδεικτικό σήμα καλής λειτουργίας.
- Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να έχουν ικανότητα σύνδεσης με το ενιαίο σύστημα γείωσης, δεν πρέπει να εμποδίζουν ή να διακόπτουν τη συνεχή λειτουργία της ηλεκτρικής παροχής και να μην αυξάνουν την αντίσταση της υπό προστασία γραμμής.

β) Για την **αντικεραυνική προστασία των γραμμών δεδομένων (αναλογικά όργανα 4-20mA)** οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να αντέχουν πλήγμα 10KA
- Να έχουν απώλεια παρεμβολής (insertion loss) μικρότερη από 3db
- Να έχουν μικρό χρόνο ανόδου (risetime)
- Να είναι κατάλληλες και για γραμμές δεδομένων RS 232, RS 422 κτλ.

4.9 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

Το σύστημα ελέγχου της εισόδου στο χώρο θα αποτελείται από μια μαγνητική επαφή, η οποία θα επιτηρεί τις πόρτες των αντλιοστασίων και των χώρων όπου απαιτείται η πληροφόρηση για την παρουσία ατόμου. Αυτή η επαφή τοποθετείται πάνω στη θύρα εισόδου του χώρου.

Η επαφή θα ενεργοποιείται κάθε φορά που ανοίγει η πόρτα για να μπει κάποιος στο χώρο.

4.10 ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΓΙΑ ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

Η κατασκευή τους θα πρέπει να εναρμονίζεται με:

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους
- Πρότυπο ΕΛΟΤ 384
- Ισχύουσες οδηγίες της ΔΕΗ
- Κανονισμός IEC 439.

Ηλεκτρολογικές συνθήκες λειτουργίας:

- Σύστημα διανομής: α) τριφασικό + γείωση + ουδέτερος
β) μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος
- Τάση λειτουργίας: α) 400 V (+/-)10%
β) 230 V
- Τάση δοκιμής: 2500 V
- Συχνότητα: 50 Hz -4% + 2%
- Τάση βοηθητικών: α) 24 VDC για τα διάφορα στοιχεία που θα κυκλωμάτων: συνδέονται απ' ευθείας με το PLC και σε περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ πρέπει να εξακολουθούν να λειτουργούν
β) 24 VAC ή 24 VDC για τα διάφορα φλοτέρ και λοιπά όργανα που δεν ανήκουν στο (α)
γ) 230 VAC για τα λοιπά κυκλώματα
- Υπερθέρμανση : σύμφωνα με κανονισμούς IEC 61439

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν ένα ελάχιστο βαθμό προστασίας: IP55 σύμφωνα με κανονισμό IEC 60529

Στην πρόσοψη τους οι πίνακες πρέπει να φέρουν πλήρη σειρά χειριστηρίων για τη διευκόλυνση των τοπικών χειρισμών. Ενδεικτικά θα πρέπει να περιλαμβάνονται: Διακόπτης επιλογής λειτουργίας τριών θέσεων (Auto – Off – Manual) για κάθε αντλία, ποτενσιόμετρα ρύθμισης συχνότητας, λυχνίες για σήμανση λειτουργίας και σφάλματος, κομβίο για επαναφορά σφαλμάτων (reset) κλπ. Επίσης, στην πρόσοψη του πίνακα ισχύος θα τοποθετηθεί και ο μετρητής ηλεκτρικών μεγεθών.

Εντός του πίνακα ισχύος θα ενσωματωθούν σε πλήρη λειτουργικότητα οι ρυθμιστές στροφών (inverter) με το απαραίτητο διακοπτικό υλικό, όπως γενικό αυτόματο διακόπτη ισχύος, επιμέρους μερικούς διακόπτες κ.α. Θα υπάρχει έτοιμη κλεμμοσειρά για τη διασύνδεση του κάθε ρυθμιστή στροφών με τον εκάστοτε πίνακα αυτοματισμού.

Ο προμηθευτής του ηλεκτρολογικού υλικού θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Το ηλεκτρολογικό υλικό θα πρέπει να συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.).

Το ερμάριο του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να φέρει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Χρώμα: Γκρι
- Υλικό: Χάλυβας
- Βαθμός προστασίας (IP): IP55
- Τύπος επιφάνειας: Με επίστρωση πούδρας
- Αριθμός θυρών: 1 ή 2 ανάλογα και του πλήθους και μεγέθους των ρυθμιστών στροφών
- Επίτοιχου ή επιδαπέδιου τύπου

Ιδιαίτερη έμφαση-προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην αποτελεσματική εκροή της εκλυόμενης θερμότητας των ρυθμιστών στροφών μέσα από τον πίνακα ισχύος. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθεί σύστημα ανεμιστήρων φίλτρου σε τουλάχιστον δύο διαφορετικές θέσεις του πίνακα με ελεύθερη ροή ανά ανεμιστήρα τουλάχιστον 500 m³/h, ανάλογα πάντα με το πλήθος και τις ανάγκες ψύξης των ρυθμιστών στροφών. Θα εγκατασταθούν επίσης ανάλογου πλήθους θερμοστάτες έναυσης των ανεμιστήρων. Τέλος, εντός του πίνακα ισχύος θα πρέπει να τοποθετηθεί ειδικό θερμοστοιχείο για τη μέτρηση της θερμοκρασίας εντός του ερμαρίου και τη μετάδοση του αντίστοιχου αναλογικού σήματος στο PLC.

Σημειώνεται ότι στους πίνακες ισχύος, πέρα από τους προβλεπόμενους ρυθμιστές στροφών, θα πρέπει να συμπεριληφθεί και η κατάλληλη υποδομή (διακοπτικό υλικό, μικροϋλικά κλπ) για τη συμβατική εκκίνηση των αντλιών (αστεροτρίγωνο).

4.11 ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (INVERTER)

Σε έναν ηλεκτροκινητήρα AC η ροπή στρέψης παράγεται από την αλληλεπίδραση των μαγνητικών πεδίων στάτη και δρομέα. Ο μετατροπέας συχνοτήτων (Inverter) στοχεύει στην εξοικονόμηση ενέργειας με τη βελτιστοποίηση του κινητήρα της αντλίας σε όλο το υδραυλικό εύρος λειτουργίας. Ο μετατροπέας υπολογίζει διαρκώς τις εσωτερικές μεταβλητές καταστάσεις του κινητήρα, τις συνιστώσες ρεύματος για την μαγνήτιση και την παραγωγή ροπής καθώς και την ροπή στρέψης του κινητήρα.

Ο μετατροπέας ελέγχει τον κινητήρα ώστε να ανταποκρίνεται γρήγορα και αξιόπιστα σε απότομες αλλαγές φορτίου και ταχύτητας.

Ο μετατροπέας συχνοτήτων μετασχηματίζει την τιμή της τάσεως του δικτύου (400V, 50/60Hz) σε τιμή κατάλληλη ώστε να μεγιστοποιείται η συνολική απόδοση. Επιπλέον μπορεί να αντισταθμίζει τις υπερτάσεις του δικτύου (400V +/-10%) έτσι ώστε ο κινητήρας να λειτουργεί σε ιδανικές συνθήκες.

Οι Μετατροπείς Συχνότητας παρέχουν τη δυνατότητα βελτιστοποίησης της ενεργειακής απόδοσης των αντλιών καθώς εξασφαλίζουν σταθερή λειτουργία υπό ονομαστικό ή μερικό φορτίο. Ταυτόχρονα βελτιώνουν σημαντικά τη δυναμική συμπεριφορά της αντλίας, δηλαδή την απόκρισή της σε απότομες αλλαγές φορτίου.

Οι Μετατροπείς Συχνότητας οφείλουν να καλύπτουν τουλάχιστον τα κάτωθι τεχνικά λειτουργικά χαρακτηριστικά:

- Τάση δικτύου: 380 έως 480 V, +10%/-15%
- Συχνότητα δικτύου: 50/60 Hz ±5%
- Βαθμός απόδοσης: τουλάχιστον 98%
- Σύστημα γείωσης: γειωμένα (TN) και αγείωτα (IT) δίκτυα

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

- Τάση εξόδου: 3 Φάσεις, 0 έως Τάση Δικτύου
- Συχνότητα εξόδου: 0 έως 500 Hz
- Οι μετατροπείς πρέπει να έχουν τη δυνατότητα λειτουργίας με αθωράκιστα καλώδια κινητήρα μήκους τουλάχιστον 200 μέτρων.
- Ενσωματωμένο φίλτρο κατηγορίας C2.

Συνθήκες λειτουργίας:

- Θερμοκρασία περιβάλλοντος: -15 °C έως 45 °C
- Υψόμετρο: 0 έως 1000 m.
- Σχετική υγρασία: < 95% (χωρίς συμπυκνώματα)
- Βαθμός προστασίας: IP 20 και IP 55 (κατ' επιλογήν)
- Μέθοδος τοποθέτησης: Στην πλάτη ηλεκτρικού πίνακα ή πεδίου.

Οι μετατροπείς πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) (EN 61800-3): κατ' ελάχιστον κατηγορία C2 (δημόσια δίκτυα με πολλούς καταναλωτές), για ισχύ έως 250 kW ή κατ' ελάχιστον κατηγορία C3 (βιομηχανικά ιδιωτικά δίκτυα) για ισχύ έως 500 kW

Οι μετατροπείς πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με κατάλληλες διατάξεις για την ορθή γείωση των καλωδίων τροφοδοσίας, των καλωδίων του κινητήρα και των καλωδίων ελέγχου ώστε να εξασφαλίζεται η ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC - κλωβός Faraday) χωρίς την ανάγκη χρήσης πρόσθετων εξαρτημάτων

Ο Μετατροπέας συχνότητας θα πρέπει να μπορεί να διαστασιοποιηθεί με όλους τους ακόλουθους τρόπους:

- Σύμφωνα με το συνεχές ονομαστικό ρεύμα εξόδου χωρίς καμία δυνατότητα υπερφόρτωσης (κανονική λειτουργία)
- Σύμφωνα με το συνεχές ρεύμα εξόδου που να επιτρέπει υπερφόρτιση έως 110% (ήπια κατάσταση υπερφόρτωσης) για 1 λεπτό κάθε 5 λεπτά
- Σύμφωνα με το συνεχές ρεύμα εξόδου που να επιτρέπει υπερφόρτιση έως 150% (βαριά κατάσταση υπερφόρτωσης) για 1 λεπτό κάθε 10 λεπτά.

Οι Μετατροπείς Συχνότητας οφείλουν να διαθέτουν τουλάχιστον τις παρακάτω σημάνσεις και πρότυπα:

- Σήμανση CE με βάση τις ισχύουσες διατάξεις περί Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας (EMC) κατά EN 61800-3:2004 + A1:2012 και τις οδηγίες Χαμηλής Τάσης (European Low Voltage Directive) κατά EN 61800-5-1:2007, αλλά και τις οδηγίες κατασκευής μηχανημάτων (European Machinery Directive 2006/42/EC 2nd Edition – June 2010) και τις οδηγίες RoHS (ROHS II Directive 2011/65/EU)
- EN 60204-1:2006 Safety of machinery. Electrical equipment of machines. Part 1: General requirements
- IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012 Adjustable speed electrical power drive systems. Part 3: EMC requirements and specific test methods
- IEC/EN 61800-5-1:2007 Adjustable speed electrical power drive systems. Part 5-1: Safety requirements – electrical, thermal and energy
- Quality assurance system ISO 9001

- Environmental system ISO 14001.

Οι Μετατροπείς Συχνότητας οφείλουν διαθέτουν τα κάτωθι γενικά χαρακτηριστικά:

- Ευκολία και φιλικότητα στη χρήση
- Πλήρες πακέτο αυτοπροστασίας και προστασίας του κινητήρα
- Δύο (2) προγραμματιζόμενες Αναλογικές Είσοδοι 0/2..10 V DC ή 0/4..20 Ma
- Μία (1) προγραμματιζόμενη Αναλογική Έξοδο 0..10 V DC ή 0..20 mA
- Έξι (6) προγραμματιζόμενες Ψηφιακές Είσοδοι (NPN ή PNP)
- Δύο (2) προγραμματιζόμενες Ψηφιακές Έξοδοι τύπου ρελέ (μεταγωγικές 250 V AC / 30 V DC, 2 A)
- Ρολόι πραγματικού χρόνου
- Ενσωματωμένο τροφοδοτικό 24 V DC
- Ενσωματωμένο πρωτόκολλο επικοινωνίας Ethernet ενώ θα πρέπει να διατίθενται κατ' επιλογή τα πρωτόκολλα επικοινωνίας Profibus-DP, BACNet, EtherCAT, Modbus RTU,..
- Επιβερνικωμένες πλακέτες κλάσης 3C2 βάση προτύπου IEC60721-3-3
- Προστασίες:
- Υπερφόρτιση μετατροπέα
- Θερμοκρασία μετατροπέα
- Βραχυκύκλωμα μετατροπέα
- Υπέρταση δικτύου
- Υπόταση δικτύου
- Απώλεια φάσης δικτύου
- Υπερφόρτιση κινητήρα
- Μπλοκάρισμα κινητήρα
- Σφάλμα προς γη (Earth fault protection)

Όσον αφορά χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου του Μετατροπέα Συχνότητας, αυτό θα διαθέτει τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- Αποσπώμενο χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου με δυνατότητα γραφικών, όπου εμφανίζονται όλα τα στοιχεία λειτουργίας, σφαλμάτων - διάγνωσης, καθώς και των παραμέτρων εφαρμογής του ρυθμιστή και του ηλεκτροκινητήρα. Η οθόνη του χειριστηρίου πρέπει να είναι υγρών κρυστάλλων (LCD), φωτιζόμενη για αύξηση της ευκρίνειας και υψηλής ανάλυσης (τουλάχιστον 240 x 160 pixels). Το χειριστήριο πρέπει να διαθέτει δική του μπαταρία ώστε να υποστηρίζει ρολόι πραγματικού χρόνου για αποσφαλμάτωση και ενεργοποίηση των παραμέτρων με χρονική βάση. Ο βαθμός προστασίας του χειριστηρίου θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο IP 55 (όταν είναι τοποθετημένο επάνω στον μετατροπέα ή σε κάποια ειδική βάση τοποθέτησης π.χ. για πόρτα πίνακα του κατασκευαστή) και κατ' ελάχιστο IP 20 (όταν δεν είναι συνδεδεμένο στο μετατροπέα ή είναι συνδεδεμένο με καλώδιο)
- Το χειριστήριο πρέπει να διαθέτει πλήκτρα για εκκίνηση, σταμάτημα, αύξηση και μείωση ταχύτητας, επιλογή ελέγχου Local (πληκτρολόγιο) ή Remote (ψηφιακά & αναλογικά σήματα εκκίνησης και αναφοράς), παροχή πληροφοριών βοήθειας προς το χρήστη καθώς και άλλα πλήκτρα εύκολης πλοήγησης στο μενού του μετατροπέα
- Το χειριστήριο πρέπει να δίνει τη δυνατότητα αντιγραφής των παραμέτρων του ρυθμιστή και μνήμη αποθήκευσης σφαλμάτων. Πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα παρουσίασης κειμένου σε επεξεργάσιμη μορφή και εμφάνιση δεδομένων σε κλίμακα. Πρέπει επίσης να

διαθέτει βοηθητικές ειδοποιήσεις και μηνύματα σφαλμάτων, αλλά και λειτουργία αποθήκευσης τουλάχιστον δυο αρχείων backup με χρονικό προσδιορισμό (timestamp). Τα αυτά θα πρέπει να μπορούν να μεταφερθούν σε PC χωρίς να απαιτείται η χρήση συγκεκριμένου λογισμικού. Τέλος, πρέπει να διατίθεται αρχείο καταγραφής συμβάντων με χρονικό προσδιορισμό και δεδομένα λειτουργίας

Οι Μετατροπείς Συχνότητας οφείλουν να διαθέτουν τις κάτωθι ειδικές λειτουργίες:

- Χρήση PID Control με αυτόματη εκκίνηση και στάση ανάλογα με την απαίτηση της εφαρμογής. Να διαθέτουν δυο ξεχωριστούς ελεγκτές PID π.χ. για τον έλεγχο κινητήρα και έναν επιπλέον ελεγκτή PID για τον έλεγχο μιας ακόμα εξωτερικής διεργασίας π.χ. τρίοδη/τετράοδη βάνα
- Έλεγχος λειτουργίας έως 4 αντλιών ή ανεμιστήρων
- Δέκα (10) προκαθορισμένες ταχύτητες
- Αντιστάθμιση διολίσθησης των στροφών (IR compensation) αυτόματη αντιστάθμιση πτώσης τάσης στους μικρούς κινητήρες
- Αποφυγή κρίσιμων συχνοτήτων συντονισμού για προστασία των μηχανολογικών εξαρτημάτων
- Προσωρινό ξεπέρασμα βύθισης τάσης
- Λειτουργία προθέρμανσης του κινητήρα για την αποφυγή δημιουργίας συμπυκνωμάτων σε αυτόν (τροφοδοσία με ρεύμα DC)
- Προστασία στη λειτουργία των αντλιών έναντι διαρροής, ξηράς λειτουργίας, μπλοκαρίσματος και σπηλαίωσης.
- Δυνατότητα εξωτερικής τροφοδοσίας 24 V DC για το κύκλωμα ελέγχου ώστε να είναι δυνατή η παραμετροποίηση χωρίς την σύνδεση των καλωδίων τροφοδοσίας ισχύος
- Δυνατότητα σύνδεσης θερμίστορ για τον έλεγχο της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων του κινητήρα. Η σύνδεση θα πρέπει να έχει επαρκή μόνωση ώστε να επιτρέπει την σύνδεση του αισθητήρα θερμοκρασίας στο τύλιγμα του κινητήρα με το μετατροπέα, χωρίς επιπρόσθετες απαιτήσεις για γαλβανική απομόνωση ανάμεσα στον αισθητήρα θερμοκρασίας και το μετατροπέα.

Η ισχύς των κινητήρων και αντίστοιχα των inverter ανα σημείο εγκατάστασης φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί. Πριν υποβάλλουν προσφορά, οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να επισκεφτούν τα σημεία των αντλιοστασίων αυτών, ώστε να λάβουν υπόψη τους τις επι τόπου συνθήκες, ενώ στον προσδιορισμό της ισχύος των προσφερόμενων ρυθμιστών στροφών θα πρέπει να ληφθεί υπόψη τουλάχιστον 15% εφεδρεία επιπλέον της αναγραφόμενης στον ακόλουθο πίνακα ισχύος των κινητήρων.

A/A	Κωδική ονομασία	Περιγραφή σημείου	Αριθμός κινητήρων	Ισχύς υφιστάμενου κινητήρα (KW)
1	ΤΣΕΥ1	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΪ ΛΙΑΣ	1	37
2	ΤΣΕΥ2	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓ. ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ	1	45
3	ΤΣΕΥ3	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΠΕΡΧΟΓΕΙΑ	1	75

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

4	ΤΣΕΥ4	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΛΕΪΚΑ	1	52
5	ΤΣΕΥ5	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΤΣΑΡΕΪΚΑ	1	45
6	ΤΣΕΥ10	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΟΛΙΑΝΗ	1	1,5
7	ΤΣΕΥ11	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΗΣ ΑΡΦΑΡΩΝ	1	18,5
8	ΤΣΕΥ12	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓ. ΦΛΩΡΟΣ	1	37
9	ΤΣΕΥ13	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓΡΙΛΟΣ-ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ	1	55
10	ΤΣΕΥ15	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΕΝΙΝΑ	1	3
11	ΤΣΕΥ18	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΠΕΡΧΟΓΕΙΑ - ΑΡΔ	1	75
12	ΤΣΕΥ19	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΟΥΡΛΕΣ	2	2 x 45
12	ΤΣΕΥ20	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΪ ΛΙΑΣ	2	2 x 15
13	ΤΣΕΥ21	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΔ. ΚΟΥΤΑΛΑ	2	2 x 15
14	ΤΣΕΥ22	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΕΪΚΑ	1	3
15	ΤΣΕΥ23	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΕΡΓΑ 25 ^η ΜΑΡΤΙΟΥ	2	2 x 27
16	ΤΣΕΥ24	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΑΝΤΡΙΑ ΒΕΡΓΑΣ	2	2 x 27
17	ΤΣΕΥ25	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΑΝΤΙΝΕΙΑ ΜΕΣΑΙΑ	2	2 x 15
18	ΤΣΕΥ26	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΗΓΕΣ ΠΗΔΗΜΑΤΟΣ – ΑΡΙΟΧΩΡΙ ΠΛΑΤΥ	3	3 x 18,5
19	ΤΣΕΥ27	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΗΓΕΣ ΠΗΔΗΜΑΤΟΣ - ΑΡΦΑΡΑ	4	1 x 70 1 x 50 2 x 60
20	ΤΣΕΥ28	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΩ ΑΜΦΕΙΑ	2	2 x 18
21	ΤΣΕΥ29	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΟΛΙΑΝΗ	2	2 x 4
22	ΤΣΕΥ30	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΓΡΙΛΟΣ-ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ	4	1 x 15 1 x 26 2 x 37
23	ΤΣΕΥ31	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΔ.ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ - ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ	2	2 x 15
24	ΤΣΕΥ32	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΡΟΜΟΒΡΥΣΗ	4	2 x 11 2 x 30
25	ΤΣΕΥ33	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΕΝΙΝΑ	2	1
26	ΤΣΕΥ34	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΔ. ΚΑΤΩ ΚΑΡΒΕΛΙ	2	4
27	ΤΣΕΥ35	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΜΜΟΣ	2	7,5
28	ΤΣΕΥ36	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΕΛΕΚΗΤΟ	2	4

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

29	-	BOOSTER ΠΕΡΙΒΟΛΑΚΙΑ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΗΣ	1	2
30	-	BOOSTER ΑΛΩΝΙΑ	1	3
31	-	BOOSTER ΘΟΥΡΙΑ	1	5,5
32	-	BOOSTER ΑΝΩ ΒΡΟΜΟΒΡΥΣΗ ΠΗΓΗ	1	5,5
33	-	BOOSTER ΡΙΖΑ	1	4
34	ΤΣΕΛ1	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α6 (ΝΕΔΟΝΤΟΣ)	4	27
35	ΤΣΕΛ2	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α5 (ΝΑΥΑΡΙΝΟΥ)	3	22
36	ΤΣΕΛ3	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΟΡΔΙΑ	2	22
37	ΤΣΕΛ4	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΙΟΠΑ	2	4
38	ΤΣΕΛ5	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2.1	4	13,5
39	ΤΣΕΛ6	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2.2	4	2 x 18,5 2 x 22
40	ΤΣΕΛ7	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2.3	4	2 x 18,5 2 x 37
41	ΤΣΕΛ8	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2.4	4	4,7
42	ΤΣΕΜΒ1	ΑΝΤΛΙΕΣ “ΑΡΧΙΜΗΔΗ” ΕΙΣΟΔΟΥ	4	22
43	ΤΣΕΜΒ2	ΑΝΤΛΙΕΣ ΕΞΟΔΟΥ	5	22
44	ΤΣΕΜΒ3	ΚΑΡΟΥΖΕΛ ΑΕΡΙΣΤΗΡΕΣ	6	90
45	ΤΣΕΜΒ4	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	4	27
46	ΤΣΕΜΒ5	ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	1	11

4.12 ΠΛΗΡΕΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Στα σημεία όπου απαιτείται η προμήθεια και εγκατάσταση πλήρους αντλητικού συγκροτήματος υψηλής απόδοσης, οι ηλεκτροκινητήρες και οι υποβρύχιες και κατακόρυφες πολυβάθμιες αντλίες για νερό και λύματα θα πρέπει να φέρουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΠΟΛΥΒΑΘΜΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ

Οι αντλίες θα είναι κατακόρυφες, πολυβάθμιες, τύπου in-line, φυγοκεντρικές, συζευγμένες μέσω λυομένου συνδέσμου με ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης ΙΕ4. Ο κινητήρας θα λειτουργεί χωρίς κίνδυνο υπερφόρτωσης σε οποιοδήποτε σημείο της καμπύλης λειτουργίας της αντλίας.

Η καμπύλη των αντλιών θα είναι σύμφωνα με το standard ISO 9906:2012 3B.

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

Αντλία

Όλα τα μεταλλικά μέρη της αντλίας που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 316.

Η αντλία θα διαθέτει υδρολίπαντα έδρανα από καρβίδιο του πυριτίου (SiC/SiC), αριθμού ανάλογου του αριθμού των περωτών.

Η έδραση των περωτών επάνω στον άξονα της αντλίας θα γίνεται μέσω διαιρούμενων κώνων και περικοχλίων (για παροχές άνω των 30 m³/h) ενώ για μικρότερες παροχές η συγκράτηση των περωτών θα μπορεί να γίνει και μέσω πολύσφηνου. Τέλος οι περωτές θα φέρουν αντικαθιστάμενο ανοξείδωτο δακτύλιο φθοράς.

Οι ενδιάμεσες βαθμίδες σταθερών περυγίων θα φέρουν αντικαθιστάμενους δακτυλίους στεγανότητας από PTFE.

Οι συγκολλήσεις των περωτών και των ενδιάμεσων βαθμίδων θα είναι με τεχνολογία LASER, για τη μεγαλύτερη αντοχή τους σε μηχανικές καταπονήσεις.

Η στεγανοποίηση του άξονα θα γίνεται με μηχανικό στυπιοθλίπτη από καρβίδιο του πυριτίου, θα είναι τύπου φυσιγγίου και θα επιτρέπει την εύκολη και γρήγορη αντικατάστασή του, σε περίπτωση βλάβης (δεν χρειάζεται η αποσυναρμολόγηση του υδραυλικού μέρους). Η στεγανοποίηση μεταξύ κεφαλής, χιτωνίου και βάσης αντλίας γίνεται μέσω ελαστικών δακτυλίων υλικού EPDM.

Η σύνδεση του άξονα της αντλίας με τον άξονα του ηλεκτροκινητήρα θα γίνεται μέσω διαιρούμενου συνδέσμου.

Η αντλία θα καλύπτει τις απαιτήσεις της οδηγίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

ERP 2009/125/EC for water pumps n° 547/2012 (MEI- minimum efficiency index),

και ο ελάχιστος δείκτης απόδοσης (MEI) θα αναγράφεται.

Τεχνικά στοιχεία αντλίας:

Μέγιστη πίεση εισόδου αντλίας	: 10 bar ή μεγαλύτερη
Μέγιστη πίεση λειτουργίας αντλίας	: 25 bar ή μεγαλύτερη
Άκρα σύνδεσης	: Φλάντζες DN, με δυνατότητα περιστροφής κατά 360°
Θερμοκρασία αντλούμενου υγρού	: -20 °C έως +120 °C
NPSH στο σημείο λειτουργίας	: max 4,0m
MEI ≥	: 0.7

Υλικά κατασκευής αντλίας:

ΑΞΟΝΑΣ	: ανοξείδωτος χάλυβας EN 1.4460/AISI 329 ή EN 1.4462
ΘΑΛΑΜΟΙ ΠΤΕΡΩΤΩΝ	: ανοξείδωτος χάλυβας EN 1.4401/AISI 316
ΠΤΕΡΩΤΕΣ	: ανοξείδωτος χάλυβας EN 1.4401/AISI 316
ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΧΙΤΩΝΙΟ	: ανοξείδωτος χάλυβας EN 1.4401/AISI 316
ΚΕΦΑΛΗ ΑΝΤΛΙΑΣ	: ανοξείδωτος χάλυβας EN 1.4408/AISI 316 LN

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

Όλα εξωτερικά μέρη από χυτοσίδηρο και αλουμίνιο (κέλυφος κινητήρα) της αντλίας που ΔΕΝ έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο ρευστό θα είναι ηλεκτροστατικά βαμμένα και θα φέρουν επίστρωση πάχους 18-22 micron. Η μέτρηση του πάχους βαφής θα γίνεται σύμφωνα με το ISO 2178 για τα μέρη από χυτοσίδηρο και σύμφωνα με το ISO 2360 για τα μέρη από αλουμίνιο. Η δοκιμή πρόσφυσης θα είναι σύμφωνα με το ISO 2409.

Ηλεκτροκινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι υψηλής ενεργειακής απόδοσης IE4 (κατ' ελάχιστο), αερόψυκτος, ασύγχρονος τριφασικός, βραχυκυκλωμένου δρομέα με εδράσεις από ένσφαιρους τριβείς κυλίσσεως κατάλληλους για την παραλαβή αξονικών και ακτινικών δυνάμεων και θα αντέχουν σε λειτουργία για τουλάχιστον 20.000 ώρες.

Για ισχύς έως 7,5 Kw οι τριβείς κυλίσσεως θα είναι κλειστού τύπου και δεν θα χρειάζονται πρόσθετη λίπανση ενώ για ισχύς από 11 Kw και άνω, οι τριβείς κυλίσσεως θα είναι ανοικτού τύπου και θα υπάρχουν οι κατάλληλες υποδοχές στα καπάκια του κινητήρα για να γίνεται η λίπανση.

Προστασία του κινητήρα από υπερθέρμανση.

Η επιτήρηση της θερμοκρασίας της περιέλιξης για κινητήρες άνω των 3 Kw θα γίνεται μέσω αισθητήριου PTC. Το αισθητήριο θα είναι τοποθετημένο μέσα στη περιέλιξη και θα συνδέεται σε ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου στον ηλεκτρικό πίνακα.

Τεχνικά στοιχεία:

Τάση τροφοδοσίας	: 3×380-415V
Διακύμανση τάσης	: +10%-10% της ονομαστικής
Συχνότητα λειτουργίας	: min12Hz – max 60 Hz
Στροφές	: max 3600 RPM
Βαθμός προστασίας	: IP55 κατά IEC 34-5
Κλάση μόνωσης	: F κατά IEC 85
Efficiency class	: IE4 ή ανώτερος
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	: 55 C

Συλλέκτες

(Κολλεκτέρ) αναρροφήσεως και καταθλίψεως των αντλιών, κατάλληλης διαμέτρου, που θα περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα, κατάλληλα για πόσιμο νερό, (βάνες στην αναρρόφηση και κατάθλιψη των αντλιών, βαλβίδες αντεπιστροφής στην κατάθλιψη των αντλιών, μανόμετρο, κ.λ.π. μικροεξαρτήματα) πλήρως συναρμολογημένα υδραυλικά μεταξύ τους.

Βάση – συναρμολόγηση

Όλα τα ανωτέρω εδράζονται σε μεταλλική βάση κατάλληλων διαστάσεων από διαμορφωμένη λαμαρίνα. Η στήριξη των αντλιών πραγματοποιείται με σταθερά σπειρώματα για την ευκολία συναρμολόγησης – αποσυναρμολόγησης χωρίς την ανάγκη πρόσβασης στο κάτω μέρος της βάσης, στην περίπτωση ανάγκης συντήρησης. Η βάση είναι κατασκευασμένη με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να γίνει απευθείας μετακίνηση με παλετοφόρο ή κλαρκ.

ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ 6" ΜΕΙΚΤΗΣ ΡΟΗΣ

Υποβρύχια αντλία τύπου γεώτρησης κατάλληλη για χρήση σε γεώτρηση, δεξαμενή ή σε εφαρμογή booster / μανδύα ψύξης, εργοστασίου κατασκευής σε χώρα εντός ΕΕ με πιστοποίηση ISO9001:2015, ISO14001:2015 και CE.

Υποβρύχια πολυβάθμια φυγοκεντρική αντλία 6" πολύ υψηλού βαθμού απόδοσης που πληροί τις προδιαγραφές European Directive ErP (Energy related Products-2009/125/EC) και ειδικότερα είναι συμβατή με τον Κανονισμό (ΕΕ) 547/2012 της Επιτροπής της 25ης Ιουνίου 2012 σχετικά με την εφαρμογή της οδηγίας 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού των υδραντλιών. Έχει δείκτη ελάχιστης απόδοσης (Minimum Efficiency Index, MEI) ≥ 0.4 . Η καμπύλη απόδοσης της αντλίας χαράζεται σύμφωνα με ISO9906:2012 grade 3B ή ανώτερο.

- Αντλία με πτερωτές μεικτής ροής
- Αναρρόφηση, κατάθλιψη: χυτοσίδηρος EN-GJL250
- Πτερωτές: χυτοσίδηρος EN-GJL200
- Οι πτερωτές στερεώνονται στον άξονα με κωνικές σφήνες από ανοξείδωτο χάλυβα
- Ζυγοστάθμιση πτερωτών σύμφωνα με πρότυπο UNI ISO N° 1940-1 (G = 6.3 mm/s)
- Οδηγία πτερόγυια / βαθμίδες: χυτοσίδηρος EN-GJL250.
- Άξονας: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI431
- Κεφαλή εξαγωγής νερού: αφαιρούμενη
- Εξαγωγή με κοχλιοτομημένο στόμιο και βαλβίδα αντεπιστροφής από ανοξείδωτο χάλυβα
- Κοχλίες & περικόχλια, φίλτρο & προφυλαχτήρας καλωδίων: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
- Κόπλερ: ανοξείδωτος χάλυβας AISI431 για πολύσφηνο
- Γαλβανική προστασία από ηλεκτρόλυση
- Σύνδεση αντλίας - κινητήρα με θάλαμο αποκλεισμού εισόδου άμμου στην περιοχή του συνδέσμου
- Επιτρεπτή περιεκτικότητα νερού σε άμμο : 100 g/m³
- Φλάντζα σύνδεσης NEMA 6"
- Βέλτιστος βαθμός απόδοσης: άνω του 75%
- Πιστοποίηση καταλληλότητας πόσιμου νερού ACS, WRAS, TIFQ
- Σύμφωνα με 2009/125/EC (ErP)

ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ 6" ΑΚΤΙΝΙΚΗΣ ΡΟΗΣ

Υποβρύχια αντλία τύπου γεώτρησης κατάλληλη για χρήση σε γεώτρηση, δεξαμενή ή σε εφαρμογή booster / μανδύα ψύξης, εργοστασίου κατασκευής σε χώρα εντός ΕΕ με πιστοποίηση ISO9001:2015, ISO14001:2015 και CE.

Υποβρύχια πολυβάθμια φυγοκεντρική αντλία 6'' πολύ υψηλού βαθμού απόδοσης που πληροί τις προδιαγραφές European Directive ErP (Energy related Products-2009/125/EC) και ειδικότερα είναι συμβατή με τον Κανονισμό (ΕΕ) 547/2012 της Επιτροπής της 25ης Ιουνίου 2012 σχετικά με την εφαρμογή της οδηγίας 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού των υδραντλιών. Έχει δείκτη ελάχιστης απόδοσης (Minimum Efficiency Index, MEI) ≥ 0.4 . Η καμπύλη απόδοσης της αντλίας χαράζεται σύμφωνα με ISO9906:2012 grade 3B ή ανώτερο.

- Αντλία με πτερωτές ακτινικής ροής
- Αναρρόφηση, κατάθλιψη: χυτός ανοξείδωτου χάλυβα
- Πτερωτές: ενισχυμένο technopolymer ή αντίστοιχο
- Οδηγία πτερώγια / βαθμίδες: από υπέρ ενισχυμένο technopolymer ή αντίστοιχο
- Άξονας: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI431
- Ο σύνδεσμος σύνδεσης της αντλίας με τον ηλεκτρικό κινητήρα θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και θα στερεώνεται στο κατώτατο άκρο του άξονα της αντλίας.
- Κεφαλή εξαγωγής νερού: αφαιρούμενη
- Εξαγωγή με κοχλιοτομημένο στόμιο και βαλβίδα αντεπιστροφής από ανοξείδωτο χάλυβα
- Κοχλίες & περικόχλια, φίλτρο & προφυλαχτήρας καλωδίων: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
- Κόπλερ: ανοξείδωτος χάλυβας AISI431 για πολύσφηνο
- Γαλβανική προστασία από ηλεκτρόλυση
- Σύνδεση αντλίας - κινητήρα με θάλαμο αποκλεισμού εισόδου άμμου στην περιοχή του συνδέσμου
- Επιτρεπτή περιεκτικότητα νερού σε άμμο : 150 g/m³
- Φλάντζα σύνδεσης NEMA 6''
- Βέλτιστος βαθμός απόδοσης: άνω του 75%
- Πιστοποίηση καταλληλότητας πόσιμου νερού ACS, WRAS, TIFQ
- Σύμφωνα με 2009/125/EC (ErP)

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ 6''

Υποβρύχιος ηλεκτρικός κινητήρας 6'' με φλάντζα σύνδεσης σύμφωνα με προδιαγραφές NEMA 6'', τάσης δικτύου 50Hz. Eurovoltage & Multifrequency

- Ασύγχρονος, τριφασικός, πληρωμένος με νερό
- Ρότορας βραχυκυκλωμένου δρομέα από ηλεκτρικό χάλυβα
- Στάτης: επαναπεριελίξιμου τύπου από ηλεκτρικό χάλυβα
- Σύρμα περιέλιξης από καθαρό χαλκό
- Μόνωση σύρματος περιέλιξης: σύρμα χωρίς μόλυβδο "Green"
- Περίβλημα στάτη και φλάντζες στάτη: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316
- Άνω και κάτω καπάκια: χυτοσίδηρος
- Προεξοχή άξονα (πολύσφηνο): Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 431
- Έδρανα: γραφιτούχο συνθετικό πολυμερές
- Επιτρεπτό αξονικό φορτίο 45.000N.
- Μεμβράνη εξισορρόπησης εσωτερικών και εξωτερικών πιέσεων
- Μηχανικός στυπιοθλίπτης: Sic/Sic
- Επιτρεπτή περιεκτικότητα νερού σε άμμο : 150 g/m³
- Κοχλίες και περικόχλια: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

- Πιστοποίηση καταλληλότητας πόσιμου νερού ACS, WRAS, TIFQ
- Καλώδια τροφοδοσίας με πιστοποίηση καταλληλότητας πόσιμου νερού ACS, WRAS, TIFQ
 - ο 3 καλώδια κυλινδρικής διατομής με ανεξάρτητη μόνωση για DOL
 - ο 6 καλώδια κυλινδρικής διατομής με ανεξάρτητη μόνωση για Y/Δ
 - ο Σύστημα στεγανοποίησης καλωδίων χωρίς εργαλεία
- Μέγιστο βάθος βύθισης: 150 m
- Συνθήκες λειτουργίας στο 100% της ονομαστικής ισχύος P2:
 - ο Ελάχιστη ταχύτητα νερού ψύξης στο εξωτερικό περίβλημα =0,5 m/s
 - ο Μέγιστη θερμοκρασία νερού
 - 45 °C για 5.5HP - 20HP
 - 40°C για 25 - 40HP
 - 35°C για 50 - 60HP
- Κατάλληλος για χρήση με inverter & soft-starter
- Ελάχιστη ταχύτητα ρύθμισης για VFD: 30 Hz
- "Χωρίς ρητίνη" κινητήρας: πλήρως ανακυκλώσιμα υλικά

ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ 8" ΜΕΙΚΤΗΣ ΡΟΗΣ

Υποβρύχια αντλία τύπου γεώτρησης κατάλληλη για χρήση σε γεώτρηση, δεξαμενή ή σε εφαρμογή booster / μανδύα ψύξηςbooster / μανδύα ψύξης, αντλία και κινητήρας του ιδίου εργοστασίου κατασκευής σε χώρα εντός ΕΕ με πιστοποίηση ISO9001:2015, ISO14001:2015 και CE.

Υποβρύχια πολυβάθμια φυγοκεντρική αντλία 8'' πολύ υψηλού βαθμού απόδοσης. Η καμπύλη απόδοσης της αντλίας χαράζεται σύμφωνα με ISO9906:2012 grade 3B ή ανώτερο.

- Αντλία με πτερωτές μεικτής ροής
- Αναρρόφηση, κατάθλιψη : χυτοσίδηρος EN-GJL250
- Πτερωτές: χυτοσίδηρος EN-GJL200
- Οι πτερωτές στερεώνονται στον άξονα με κωνικές σφήνες από ανοξείδωτο χάλυβα
- Ζυγοστάθμιση πτερωτών σύμφωνα με πρότυπο UNI ISO N° 1940-1 (G = 6.3 mm/s)
- Οδηγά πετρώγια / βαθμίδες: χυτοσίδηρος EN-GJL250. Η σύσφιξη μεταξύ τους γίνεται με μπουλόνια και περικόχλια ενώ η στεγανοποίηση με O-Ring
- Άξονας: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 630 (1.4542), εδράζεται σε κάθε βαθμίδα σε ελαστικά έδρανα
- Κεφαλή εξαγωγής νερού: αφαιρούμενη
- Εξαγωγή με κοχλιοτομημένο στόμιο και βαλβίδα αντεπιστροφής από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 (1.4401)
- Κοχλίες & περικόχλια, φίλτρο & προφυλακτήρας καλωδίων: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
- Κόπλερ: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 630 (1.4542) για πολύσφηνο
- Γαλβανική προστασία Defender® από ηλεκτρόλυση
- Σύνδεση αντλίας - κινητήρα με θάλαμο αποκλεισμού εισόδου άμμου στην περιοχή του συνδέσμου
- Επιτρεπτή περιεκτικότητα νερού σε άμμο : 100 g/m³
- Φλάντζα σύνδεσης NEMA 8''
- Βέλτιστος βαθμός απόδοσης: ≥ 80%

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

- Πιστοποίηση καταλληλότητας πόσιμου νερού ACS, WRAS, TIFQ
- Σύμφωνα με 2009/125/EC (ErP)

ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ 8" ΑΚΤΙΝΙΚΗΣ ΡΟΗΣ

Υποβρύχια αντλία τύπου γεώτρησης κατάλληλη για χρήση σε γεώτρηση, δεξαμενή ή σε εφαρμογή booster / μανδύα ψύξηςbooster / μανδύα ψύξης, αντλία και κινητήρας του ιδίου εργοστασίου κατασκευής σε χώρα εντός ΕΕ με πιστοποίηση ISO9001:2015, ISO14001:2015 και CE.

Υποβρύχια πολυβάθμια φυγοκεντρική αντλία 8" πολύ υψηλού βαθμού απόδοσης. Η καμπύλη απόδοσης της αντλίας χαράζεται σύμφωνα με ISO9906:2012 grade 3B ή ανώτερο.

- Αντλία με πτερωτές ακτινικής ροής
- Αναρρόφηση, κατάθλιψη : χυτοσίδηρος EN-GJL250
- Πτερωτές: θερμοπλαστική ρητίνη (*fiber-glass*) μεγάλης αντοχής στην άντληση νερού με στερεά
- Οδηγία πτερύγια / βαθμίδες: Οι βαθμίδες θα είναι κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο GG 25 κατά DIN 1691 με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες.
- Άξονας: Ο άξονας της αντλίας θα είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένος, κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα X30Cr13-UNI 6900 ή AISI 420 και στα ακραία του σημεία θα φέρει ενίσχυση από χρωμιούχο ανοξείδωτο χάλυβα.
- Κεφαλή εξαγωγής νερού: αφαιρούμενη
- Εξαγωγή με κοχλιοτομημένο στόμιο και βαλβίδα αντεπιστροφής από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 (1.4401)
- Κοχλίες & περικόχλια, φίλτρο & προφυλακτήρας καλωδίων: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
- Κόπλερ: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 630 (1.4542) για πολύσφηνο
- Γαλβανική προστασία από ηλεκτρόλυση
- Σύνδεση αντλίας - κινητήρα με θάλαμο αποκλεισμού εισόδου άμμου στην περιοχή του συνδέσμου
- Επιτρεπτή περιεκτικότητα νερού σε άμμο : 40 g/m³
- Φλάντζα σύνδεσης NEMA 8"
- Βέλτιστος βαθμός απόδοσης: $\geq 80\%$
- Πιστοποίηση καταλληλότητας πόσιμου νερού ACS, WRAS, TIFQ
- Σύμφωνα με 2009/125/EC (ErP)

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ 8"

Υποβρύχιος ηλεκτρικός κινητήρας 8" με φλάντζα σύνδεσης σύμφωνα με προδιαγραφές NEMA 8", τάσης δικτύου 50Hz. Eurovoltage & Multifrequency

- Ασύγχρονος, τριφασικός, πληρωμένος με νερό
- Ρότορας βραχυκυκλωμένου δρομέα από ηλεκτρικό χάλυβα
- Στάτης: επαναπεριελίξιμου τύπου από ηλεκτρικό χάλυβα
- Σύρμα περιέλιξης από καθαρό χαλκό
- Μόνωση σύρματος περιέλιξης: σύρμα χωρίς μόλυβδο "Green"
- Περίβλημα στάτη και φλάντζες στάτη: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
- Άνω και κάτω καπάκια: χυτοσίδηρος

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

- Άξονας : Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 431
- Δαχτυλίδια φθοράς από G-CUSN7PB15-C στα ακραία σημεία του άξονα
- Προεξοχή άξονα (πολύσφηνο): Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 431
- Έδρανα: γραφιτούχο συνθετικό πολυμερές
- Επιτρεπτό αξονικό φορτίο 45.000N.
- Μembrάνη εξισορρόπησης εσωτερικών και εξωτερικών πιέσεων
- Μηχανικός στυπιοθλίπτης: Sic/Sic
- Επιτρεπτή περιεκτικότητα νερού σε άμμο : 150 g/m³
- Κοχλίες και περικόχλια: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
- Πιστοποίηση καταλληλότητας πόσιμου νερού ACS, WRAS, TIFQ
- Καλώδια τροφοδοσίας με πιστοποίηση καταλληλότητας πόσιμου νερού ACS, WRAS, TIFQ
 - 3 καλώδια κυλινδρικής διατομής με ανεξάρτητη μόνωση για DOL
 - 6 καλώδια κυλινδρικής διατομής με ανεξάρτητη μόνωση για Y/Δ
 - Σύστημα στεγανοποίησης καλωδίων χωρίς εργαλεία
- Μέγιστο βάθος βύθισης: 150 m
- Συνθήκες λειτουργίας στο 100% της ονομαστικής ισχύος P2:
 - Ελάχιστη ταχύτητα νερού ψύξης στο εξωτερικό περίβλημα > 0,3 m/s
 - Μέγιστη θερμοκρασία νερού 30 °C
- Κατάλληλος για χρήση με inverter & soft-starter
- Ελάχιστη ταχύτητα ρύθμισης για VFD: 30 Hz
- "Χωρίς ρητίνη" κινητήρας: πλήρως ανακυκλώσιμα υλικά

Τα προσφερόμενα αντλητικά συγκροτήματα ύδρευσης θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από τα ακόλουθα:

- ✓ Όλα τα συστήματα να είναι από τον ίδιο κατασκευαστή, να είναι Ευρωπαϊκού οίκου και Ευρωπαϊκών εργοστασίων κατασκευής
- ✓ Ο κατασκευαστής να είναι πιστοποιημένος με ISO9001, ISO14001 και OHSAS18001
- ✓ Τα συγκροτήματα θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE και οι αντλίες να είναι εγκεκριμένες για πόσιμο νερό (WRAS)
- ✓ Τα συστήματα θα πρέπει να συνοδεύονται από 2ετή γραπτή εγγύηση του κατασκευαστή.
- ✓ Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη τουλάχιστον 15% εφεδρεία επιπλέον της απαιτούμενης ισχύος των κινητήρων από αυτήν που προκύπτει από την υπολογιζόμενη του κατασκευαστή του αντλητικού σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά σημεία λειτουργίας της εγκατάστασης

Τα χαρακτηριστικά των υφιστάμενων αντλητικών συγκροτημάτων του δικτύου ύδρευσης, στα οποία απαιτείται αντικατάσταση, κατά τη περίοδο σύνταξης της μελέτης φαίνονται στον παρακάτω πίνακα. Πριν υποβάλουν την προσφορά τους οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να επισκεφτούν τα εν λόγω αντλιοστάσια για να λάβουν γνώση των επιτόπιων συνθηκών. Οι διαγωνιζόμενοι θα υποβάλλουν αναλυτικά διαγράμματα απόδοσης για κάθε αντλητικό συγκρότημα, από τα οποία θα τεκμαίρεται η επιλογή της βέλτιστης λειτουργίας.

A/A	Κωδική	Περιγραφή σημείου	Πλήθος	Μανομετρι	Παροχή αντλίας
-----	--------	-------------------	--------	-----------	----------------

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

	ονομασία		αντλιών	κό (m)	(m ³ /h)
1	ΤΣΕΥ2	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓ. ΑΝΑΓΥΡΟΙ	1	186	50
3	ΤΣΕΥ3	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΠΕΡΧΟΓΕΙΑ	1	278	65
4	ΤΣΕΥ4	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΛΕΪΚΑ	1	174	70
5	ΤΣΕΥ6	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΝΤΙΜΙΟΒΑ	1	50	20
6	ΤΣΕΥ7	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΡΤΕΜΙΣΙΑ	1	100	8,5
7	ΤΣΕΥ9	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΤΩ ΑΜΦΕΙΑ	1	249	60
6	ΤΣΕΥ10	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΟΛΙΑΝΗ	1	32	4
7	ΤΣΕΥ11	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΗΣ ΑΡΦΑΡΩΝ	1	170	25
8	ΤΣΕΥ12	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓ. ΦΛΩΡΟΣ	1	108	50
9	ΤΣΕΥ13	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓΡΙΛΟΣ- ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ	1	270	75
10	ΤΣΕΥ17	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΗΔΗΜΑ - ΑΡΔ	1	32	12
11	ΤΣΕΥ20	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΪ ΛΙΑΣ	2	20	35
13	ΤΣΕΥ21	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΔ. ΚΟΥΤΑΛΑ	2	153	10
14	ΤΣΕΥ22	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΕΪΚΑ	1	26	18
15	ΤΣΕΥ23	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΕΡΓΑ 25 ^η ΜΑΡΤΙΟΥ	2	118	50
16	ΤΣΕΥ24	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΑΝΤΡΙΑ ΒΕΡΓΑΣ	2	181	32
17	ΤΣΕΥ25	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΑΝΤΙΝΕΙΑ ΜΕΣΑΙΑ	2	89	30
18	ΤΣΕΥ26	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΗΓΕΣ ΠΗΔΗΜΑΤΟΣ – ΑΡΙΟΧΩΡΙ ΠΛΑΤΥ	3	40	70
19	ΤΣΕΥ27	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΗΓΕΣ ΠΗΔΗΜΑΤΟΣ - ΑΡΦΑΡΑ	4	181	60
20	ΤΣΕΥ35	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΜΜΟΣ	2	24	25
21	ΤΣΕΥ36	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΕΛΕΚΗΤΟ	2	82	10

*Αντλητικά συγκροτήματα στα οποία απαιτείται αντικατάσταση.

ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

Τα συγκροτήματα θα είναι υποβρύχια, ηλεκτροκίνητα, μη-εμφρασσόμενων αντλιών λυμάτων, ειδικής βαριάς κατασκευής με πτερωτή vortex με μανδύα ψύξης για άντληση ακατέργαστων, ανεπεξέργαστων λυμάτων. Η παροχή και το μανομετρικό ύψος των αντλιών φαίνεται στη

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

συνέχεια σε κατάλληλο πίνακα. Ο αριθμός των στροφών της αντλίας δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 1.500 rpm και ο υδραυλικός βαθμός απόδοσης θα είναι γύρω στο 35%. Το πέραςμα στερεών διαμέσου της περρωτής της αντλίας θα είναι τουλάχιστον 100mm. Για λόγους ασφαλείας, η αντλία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να μπορεί να εκκινεί μέχρι και είκοσι με τριάντα (20-30) φορές μέσα σε χρονικό διάστημα μίας ώρας.

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

Η αντλία θα είναι εξοπλισμένη με υποβρύχιο καλώδιο ισχύος (SUBCAB), μήκους τουλάχιστον είκοσι (20) μέτρων και τεχνικά χαρακτηριστικά του θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC. Θα πρέπει να είναι ειδικής κατασκευής, ώστε να μην εισχωρεί αντλούμενο υγρό στον κινητήρα ακόμη και όταν αυτό κοπεί ή σπάσει. Η στεγανοποίηση της εισόδου του καλωδίου στον κινητήρα θα επιτυγχάνεται με ειδικό στυπιοθλίπτη.

Η αντλία θα συνοδεύεται από πέλμα επικάθισης από χυτοσίδηρο, το οποίο θα πακτώνεται στον πυθμένα της δεξαμενής. Η αντλία θα συνδέεται σταθερά στο πέλμα επικάθισης και θα ολισθαίνει πάνω σε δύο τουλάχιστον οδηγούς ράβδους, εκτεινόμενες από την κορυφή του αντλιοστασίου μέχρι το πέλμα επικάθισης της αντλίας.

Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην χρειάζεται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο. Η στεγανότητα της αντλίας στο σημείο επαφής με το πέλμα επικάθισης πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω μηχανικά επεξεργασμένης μεταλλικής υδατοστεγούς επαφής. Κανένα τμήμα της αντλίας δεν χρειάζεται στήριξη κατευθείαν στον πυθμένα της δεξαμενής, παρά μόνο στο πέλμα επικάθισης.

Τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από γκρίζο χυτοσίδηρο (greycastiron), προδιαγραφών ASTM A48 CLASS 35B ή BS 1452 GRADE 260 ή DIN 1691 GG 25, με λείες επιφάνειες, ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI 304 ή DIN 17440 x5 CrNi 1810 ή καλύτερης ποιότητας. Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό και δεν είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, θα πρέπει να προστατεύονται με ειδική βαφή (Durasolid). Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες, όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα, θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτυλίους από Nitrilrubber ή Viton. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτυλίων, και στις τέσσερις πλευρές του αύλακά τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Ορθογωνικής διατομής φλάντζες, που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης, ή στεγανοποιητικές ουσίες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Ο άξονας της αντλίας και του κινητήρα θα είναι ενιαίος. Το υλικό του άξονα θα είναι ανοξείδωτος χάλυβας αξόνων κατά AISI 431 και δεν θα έρχεται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό (πλήρως στεγανοποιημένος). Θα είναι δε ζυγοσταθμισμένος κατά ISO 1940 ή ανώτερο.

Η περρωτή θα είναι από χυτοσίδηρο Castiron ASTM A-48 CLASS 35B ή GG 25 ή GGG 40 κατά DIN, υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, ολιγοκάναλη, ανεμπόδιστη ροής (χωρίς εμφράξεις) χωρίς οξείες στροφές. Η περρωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά, πυκνή λάσπη και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα). Η περρωτή θα διαθέτει ένα αποτελεσματικό πολτοποιητή κατασκευασμένο από χάλυβα υψηλής χρωμώσης που θα μετατρέπει όλα τα στερεά τμήματα διαστάσεων όχι μεγαλύτερου των 1x15mm. Ιδανική για πολτοποίηση χαρτιού, ινώδων ουσιών και στερεών.

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

Οι αντλίες θα λειτουργούν ομαλά και χωρίς κίνδυνο σπληαίωσης ή υπερφόρτωσης του κινητήρα μέσα στην περιοχή λειτουργίας. Ο αριθμός στροφών θα είναι ίσος με αυτόν των κινητήρων.

Ο σχεδιασμός του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου θα πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα χωρίς να χρειάζεται ειδική σύσφιξη με συγκεκριμένη ροπή στρέψεως. Η είσοδος του καλωδίου θα αποτελείται από ένα κυλινδρικό ελαστικό δακτύλιο, πλαισιωμένο από ροδέλες. Όλα μαζί θα είναι συναρμολογημένα με απόλυτη ακρίβεια ως προς την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου και την εσωτερική διάμετρο της εισόδου.

Ηλεκτροκινητήρες

-ονομαστική τάση λειτουργίας: 400 V, θα μπορεί όμως να λειτουργεί κανονικά και με τάση : +,- 5% της ονομαστικής.

-συχνότητα: 50 Hz

-ισχύς: σύμφωνα με τους παταπάνω πίνακες.

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής. Τα τυλίγματα του στάτορα θα είναι μονωμένα (κλάσης H), ανθεκτικά στην υγρασία και σε θερμοκρασίες μέχρι 180°C. Ο στάτορας θα έχει «ψεκαστεί» με ρητίνη, προσδίδοντας υψηλότερη μόνωση, με πολύ μικρότερο κίνδυνο δημιουργίας φυσαλίδων αέρα. Ο στάτορας θα είναι τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους, αφού, προηγουμένως, το περίβλημα έχει θερμανθεί (συναρμογή σύσφιξης). Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C και για είκοσι με τριάντα (20-30) εκκινήσεις την ώρα. Θα διαθέτει θερμικούς διακόπτες ρυθμισμένους να ανοίγουν στους 140°C και να κλείνουν στους 70°C, θα είναι δε τοποθετημένοι μέσα στα τυλίγματα των αγωγών του στάτορα, ώστε να ελέγχουν τη θερμοκρασία κάθε φάσης του τυλίγματος. Ο θάλαμος σύνδεσης θα περιέχει τον τερματικό πίνακα και θα είναι ερμητικά απομονωμένος από τον κινητήρα με ένα ελαστομερές O-ring. Η σύνδεση των καλωδίων και των ακροδεκτών του στάτορα θα γίνεται με κοχλιωτή σύνδεση σύσφιξης μόνιμα στερεωμένης πάνω στον τερματικό πίνακα. Συνδέσεις με ακροδέκτες ή κοινός τρόπος σύνδεσης αγωγού με παξιμάδι και ροδέλα δεν γίνονται αποδεκτές.

Ο κινητήρας και η αντλία θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Ο ενδιάμεσος συντελεστής εξυπηρέτησης (συνδυασμένο αποτέλεσμα τιμής τάσεως, συχνότητας και ειδικού βάρους) θα είναι τουλάχιστον 1.15. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί με διακύμανση τάσεως της τάξης του +/-10%. Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 40°C και σε πιθανή αύξηση θερμοκρασίας μέχρι 85°C. Ο πίνακας του κινητήρα που θα παραδοθεί θα πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής καμπύλες λειτουργίας: Ροπής στρέψεως, ηλεκτρικής έντασης, συντελεστή ισχύος, βαθμού απόδοσης, απορροφούμενης ισχύος καθώς και ισχύος στον άξονα.

Ο κινητήρας και το καλώδιο θα αντέχουν σε συνεχή υποβρύχια παραμονή χωρίς να χάνουν την υδατοστεγανότητά τους, σύμφωνα με τον κανόνα προστασίας IP68. Η ονομαστική ισχύς του κινητήρα θα είναι αρκετή ώστε η αντλία να μην υπερφορτίζεται σε όλη την περιοχή της καμπύλης λειτουργίας της αντλίας. Το καλώδιο τροφοδοσίας θα περιλαμβάνει δύο επαφές 1.5mm² για τον έλεγχο των θερμικών διακοπών και αισθητήρες προστασίας.

Η εισαγωγή των καλωδίων τροφοδοτήσής του θα γίνεται από ειδικό απόλυτα στεγανό στυπιοθλίπτη.

Ο άξονας της αντλίας/κινητήρα θα εδράζεται βάσει του κανόνα σταθερής πλωτής έδρασης σε τριβείς κύλισης, οι οποίοι θα διαθέτουν λίπανση για όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Το άνω

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας απλής σειράς βαθιάς αυλάκωσης. Το άνω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας διπλής σειράς γωνιακής επαφής για την αντιστάθμιση αξονικών και ακτινικών δυνάμεων.

Τα προσφερόμενα αντλητικά συγκροτήματα λυμάτων θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από τα ακόλουθα:

- ✓ Όλα τα συστήματα να είναι από τον ίδιο κατασκευαστή, να είναι Ευρωπαϊκού οίκου και Ευρωπαϊκών εργοστασίων κατασκευής
- ✓ Ο κατασκευαστής να είναι πιστοποιημένος με ISO9001, ISO14001 και OHSAS18001
- ✓ Τα συγκροτήματα θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE
- ✓ Τα συστήματα θα πρέπει να συνοδεύονται από 2ετή γραπτή εγγύηση του κατασκευαστή.

Τα χαρακτηριστικά των υφιστάμενων αντλητικών συγκροτημάτων του δικτύου λυμάτων και της μονάδας βιολογικού καθαρισμού, στα οποία απαιτείται αντικατάσταση, κατά τη περίοδο σύνταξης της μελέτης φαίνονται στον παρακάτω πίνακα. Πριν υποβάλουν την προσφορά τους οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να επισκεφτούν τα εν λόγω αντλιοστάσια για να λάβουν γνώση των επιτόπιων συνθηκών. Οι διαγωνιζόμενοι θα υποβάλλουν αναλυτικά διαγράμματα απόδοσης για κάθε αντλητικό συγκρότημα, από τα οποία θα τεκμαίρεται η επιλογή της βέλτιστης λειτουργίας.

A/A	Κωδική ονομασία	Περιγραφή σημείου	Πλήθος αντλιών	Μανομετρικό (m)	Παροχή αντλίας (m ³ /h)
1	ΤΣΕΛ1	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α6 (ΝΕΔΟΝΤΟΣ)	4	12	500
2	ΤΣΕΛ2	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α5 (ΝΑΥΑΡΙΝΟΥ)	3	5	230
3	ΤΣΕΛ3	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΟΡΔΙΑ	2	28	85
4	ΤΣΕΛ4	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΙΟΠΑ	2	10	25
5	ΤΣΕΛ5	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2.1	4	10	200
6	ΤΣΕΛ6	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2.2	4	16	180
7	ΤΣΕΛ7	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2.3	4	16	180
8	ΤΣΕΛ8	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2.4	4	7	108
9	ΤΣΕΜΒ2	ΑΝΤΛΙΕΣ ΕΞΟΔΟΥ	5	10	750
10	ΤΣΕΜΒ4	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	4	6	700
11	ΤΣΕΜΒ5	ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ*	1	20	20

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

*Όπως υποδηλώνει και το όνομα η συγκεκριμένη υποβρύχια αντλία είναι για νερό γεώτρησης, για την εξυπηρέτηση αναγκών της Μονάδας Βιολογικού, και όχι λυμάτων. Συνεπώς, θα πρέπει να φέρει τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά υποβρύχιας αντλίας νερού γεώτρησης, τα οποία περιγράφονται παραπάνω, και όχι λυμάτων που αφορούν τα υπόλοιπα αντλητικά συγκροτήματα του παραπάνω πίνακα.

4.13 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ / ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ ΕΔΡΑΣΗΣ

Στη συνέχεια καθορίζονται οι τεχνικές απαιτήσεις για επαγωγικούς κινητήρες βραχυκυκλωμένου κλωβού χαμηλής τάσης εύρους ονομαστικής ισχύος μέχρι 132 kW με 4 πόλους, συχνότητας 50 Hz, ονομαστικής τάσης 400 κατά IEC 60038, και οριζόντιας έδρασης με πόδια κατά IEC 60034-7.

Διεθνή Πρότυπα – Πιστοποιητικά

Ο κατασκευαστικός οίκος θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικά ποιότητας ISO 9001 και ISO 14000 και οι ηλεκτροκινητήρες θα πρέπει να συμμορφώνονται με το διεθνές πρότυπο IEC 60034 καθώς και με τα ακόλουθα πρότυπα :

IEC 60034-1 & IEC 60085 (General specifications for rotating electrical machines)

IEC 60034-2-1 (Specification of the losses and efficiency of rotating electrical machines)

IEC 60072 (General-purpose three-phase induction motors having standard dimensions and powers)

IEC 60034-12 (Starting performance of rotating electrical machines)

IEC 60034-8 (Terminal designations and direction of rotation for electrical machines)

IEC 60034-7 (Designation for types of construction, mounting, and terminal box position IM code)

IEC 60034-11 (Built-in thermal protection)

IEC 60034-9 (Noise limits of rotating electrical machines)

IEC 60038 (IEC standard voltages)

IEC 60034-6 (Methods of cooling of rotating electrical machines IC code)

IEC 60034-14 (Vibration severity of rotating electrical machines)

IEC 60034-5 (Degrees of protection for rotating electrical machines IP code)

IEC 60034-30-1 (International efficiency classes for rotating electrical machines IE code)

IEC 60085 (Electrical insulation – Thermal evaluation and designation)

Ενεργειακή κλάση – Βαθμός Απόδοσης

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

Ο κινητήρας θα πρέπει να είναι απαραίτητα ενεργειακής κλάσης κατ' ελάχιστο IE4, σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό EU MEPS (European Union Minimum Energy Performance Standard) και το πρότυπο IEC 60034-30-1:2014.

Πιο συγκεκριμένα, ο υπολογισμός του βαθμού απόδοσης θα πρέπει να έχει γίνει με βάση τις οδηγίες του προτύπου IEC/EN 60034-2-1:2014 και θα πρέπει να γνωστοποιείται από τον κατασκευαστή, η μέθοδος υπολογισμού καθώς και ο τρόπος καθορισμού των πρόσθετων απωλειών PLL έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η κατηγοριοποίηση των ηλεκτροκινητήρων σε διεθνείς κλάσεις απόδοσης, IE (International Efficiency) σύμφωνα με τον πίνακα στην επόμενη σελίδα.

Τόσο ο βαθμός απόδοσης (στο 100%, 75% και 50% του ονομαστικού φορτίου) όσο και η ενεργειακή κλάση IE του κινητήρα θα πρέπει με βάση το νέο πρότυπο IEC 60034-30-1:2014 να αναγράφονται και στην πινακίδα ηλεκτρικών χαρακτηριστικών του κινητήρα.

Συνθήκες Περιβάλλοντος

Οι κινητήρες θα εγκατασταθούν σε μη στεγασμένο χώρο, πρέπει δε να αποδίδουν τα ονομαστικά τους μεγέθη στις παρακάτω συνθήκες περιβάλλοντος: Υψόμετρο μικρότερο των 1000m από την επιφάνεια της θάλασσας και θερμοκρασία περιβάλλοντος - 20°C έως + 40°C.

Προστασία – Μόνωση κινητήρα

Οι ηλεκτροκινητήρες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από χυτό σίδηρο και ο βαθμός προστασίας του κατ' ελάχιστο IP 65 κατά IEC 60034-5.

Η κλάση μόνωσης του κινητήρα θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο F (155 °C) και η κλάση ανύψωσης θερμοκρασίας θα πρέπει να είναι κατά μέγιστο B (130 °C) ώστε σε συνδυασμό να παρέχουν στον χρήστη ένα ελάχιστο όριο ασφαλείας 25 °C.

Ο βαθμός προστασίας του κινητήρα από διάβρωση, θα πρέπει να είναι, κατ' ελάχιστο C3, κατά EN ISO 12944-2, εξασφαλίζοντας την προστασία του κινητήρα από διάβρωση στο περιβάλλον λειτουργίας της παρούσας εφαρμογής.

Ελάχιστες αποδόσεις η για επίπεδο απόδοσης IE4 στα 50 Hz (%)				
Ονομαστική ισχύς εξόδου PN [kW]	Πλήθος πόλων			
	2	4	6	8
0,12	66,5	69,8	64,9	62,3
0,18	70,8	74,7	70,1	67,2
0,2	71,9	75,8	71,4	68,4
0,25	74,3	77,9	74,1	70,8
0,37	78,1	81,1	78,0	74,3
0,4	78,9	81,7	78,7	74,9
0,55	81,5	83,9	80,9	77,0
0,75	83,5	85,7	82,7	78,4
1,1	85,2	87,2	84,5	80,8
1,5	86,5	88,2	85,9	82,6
2,2	88,0	89,5	87,4	84,5
3	89,1	90,4	88,6	85,9
4	90,0	91,1	89,5	87,1
5,5	90,9	91,9	90,5	88,3
7,5	91,7	92,6	91,3	89,3
11	92,6	93,3	92,3	90,4
15	93,3	93,9	92,9	91,2
18,5	93,7	94,2	93,4	91,7
22	94,0	94,5	93,7	92,1
30	94,5	94,9	94,2	92,7
37	94,8	95,2	94,5	93,1
45	95,0	95,4	94,8	93,4
55	95,3	95,7	95,1	94,2
75	95,6	96,0	95,4	94,4
90	95,8	96,1	95,6	94,7
110	96,0	96,3	95,8	94,9
132	96,2	96,4	96,0	95,1
160	96,3	96,6	96,2	95,4
200 έως 249	96,5	96,7	96,3	95,4
250 έως 314	96,5	96,7	96,5	95,4
315 έως 1000	96,5	96,7	96,6	95,4

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

Ψύξη Κινητήρα

Οι κινητήρες θα είναι αερόψυκτοι με δύο κυκλώματα ψύξης εσωτερικό και εξωτερικό, διαχωρισμένα μεταξύ τους. Οι ανεμιστήρες ψύξης θα είναι κατασκευασμένοι από υψηλής μηχανικής αντοχής μέταλλο και θα είναι διαμορφωμένοι έτσι ώστε οι κινητήρες να είναι διπλής φοράς περιστροφής. Στην περίπτωση όπου οι κινητήρες οδηγούνται μέσω inverter, τότε θα απαιτείται ανεμιστήρας με ξεχωριστή τροφοδοσία για εξαναγκασμένη ψύξη ώστε να επιτυγχάνεται η σωστή ψύξη σε περίπτωση λειτουργίας σε χαμηλές στροφές. (IC416)

Στάτορας

Ο στάτορας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο ή κράμα αλουμινίου υψηλών προδιαγραφών. Οι κινητήρες θα πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα με την μέθοδο DURIGNIT IR 2000 ώστε να διαθέτουν υψηλού επιπέδου ηλεκτρικά χαρακτηριστικά που να εξασφαλίζονται από την χρήση υψηλής ποιότητας συρμάτων χαλκού στα τυλίγματα του στάτορα, από την κατά το δυνατό μικρότερη αλληλοεπικάλυψη μεταξύ των τυλιγμάτων, από την κατά το δυνατό πυκνότερη πλήρωση των διακένων του στάτορα κατά την περιέλιξη, από την χρήση υψηλής ποιότητας μονωτικών υλικών τόσο στα διάκενα του στάτορα όσο και στα τυλίγματα κάθε φάσης και από τη χρήση της μεθόδου εμβαπτισμού (impregnation), καθώς και από τη χρήση υψηλών προδιαγραφών, κατά το δυνατό λεπτότερων ελασμάτων μαγνητικής λαμαρίνας, χαμηλών απωλειών στο στάτορα. Οι κινητήρες, για τον έλεγχο θερμοκρασίας μέσω των Ρυθμιστών Στροφών, θα πρέπει να φέρουν PTC thermistors 150 °C (3 εν σειρά αισθητήρες μέτρησης θερμοκρασίας, στα τυλίγματα του στάτορα).

Ρότορας

Ο ρότορας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από υψηλής ποιότητας αλουμίνιο χυτευμένο υπό πίεση ή από χαλκό.

Καπάκια

Τα καπάκια των κινητήρων θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από χυτό σίδηρο υψηλών προδιαγραφών με κατάλληλες ραβδώσεις για την απαγωγή της θερμότητας που αναπτύσσεται στους σφαιροτριβείς (ρουλεμάν). Επιπλέον, θα πρέπει να φέρουν κατάλληλες υποδοχές για την εξωτερική τοποθέτηση αισθητήρων Pt 100 στους σφαιροτριβείς (ρουλεμάν), κατάλληλες υποδοχές για την εξωτερική προσαρμογή φρένου και ειδικούς υποδοχείς (SPM nipples) για τη μέτρηση των κραδασμών.

Κλεμμοκιβώτιο

Οι κινητήρες θα πρέπει να διαθέτουν κλεμμοκιβώτιο με βαθμό προστασίας κατ' ελάχιστο IP 55 κατασκευασμένο από χυτό σίδηρο υψηλών προδιαγραφών ή από χάλυβα, με δυνατότητα περιστροφής 4x90°, τοποθετημένο στο άνω τμήμα του στάτορα και να επιτρέπουν την εισαγωγή καλωδίων από κάτω προς τα πάνω, είτε έρχονται από τη δεξιά πλευρά του κινητήρα, είτε από την

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

αριστερή. Επιπλέον, το ακροκιβώτιο θα πρέπει να φέρει κιβώτια σύνδεσης καλωδίων, καθώς και 6 ακροδέκτες κατάλληλους για τη σύνδεση καλωδίων Cu ή Al. Για την ευκολία της σύνδεσης των καλωδίων, κρίνεται απαραίτητο το καπάκι του κλεμμοκιβώτιου να είναι διαγώνια κατασκευής έτσι ώστε όταν αφαιρείται να μην χρειάζεται να μετακινηθούν οι κλέμμες. Οι κινητήρες θα πρέπει να διαθέτουν βοηθητικό κλεμμοκιβώτιο κατασκευασμένο από χυτο σιδηρό.

Σφαιροτριβείς (Ρουλεμάν)

Οι κινητήρες θα πρέπει να διαθέτουν υψηλής ποιότητας σφαιροτριβείς (ρουλεμάν), επώνυμου οίκου (SKF, FAG ή ORS). Αν η οδήγηση του κινητήρα γίνεται από ρυθμιστή στροφών (drive), απαιτούνται ειδικοί μονωμένοι σφαιροτριβείς (από κεραμικό ή άλλο μη αγώγιμο, κατάλληλο υλικό) οι οποίοι θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στο NDE (non-drive end) άκρο του κινητήρα, δηλαδή εκείνο που βρίσκεται στην μεριά του ανεμιστήρα ψύξης.

Ο κατασκευαστής των κινητήρων οφείλει να παρέχει σαφείς και ρητές πληροφορίες (κατά προτίμηση στην πινακίδα των κινητήρων) για το χρόνο επαναλίπανσης αυτών (σε ώρες λειτουργίας), καθώς και να παραθέτει πληροφορίες τόσο για την ποσότητα του απαιτούμενου γράσου, όσο για τον κατάλληλο τύπο αυτού.

Σε κάθε περίπτωση, ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει σαφείς και ρητές πληροφορίες (κατά προτίμηση σε πίνακες), για τις μέγιστες επιτρεπτές ακτινικές δυνάμεις στον άξονα του κινητήρα, καθώς και για τις μέγιστες επιτρεπτές αξονικές δυνάμεις σε αυτόν.

Τέλος, ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει πληροφορίες για το μέγεθος, το είδος και τον τύπο του σφαιροτριβέα που χρησιμοποιεί, οι οποίες θα πρέπει να αναγράφονται και στην πινακίδα ηλεκτρικών χαρακτηριστικών του κινητήρα.

Επίβλεψη Κινητήρα

Οι κινητήρες, μεγέθους μεγαλύτερου από 15kW, θα μπορούν να ενσωματώνουν ασύρματες συσκευές, οι οποίες θα έχουν τη δυνατότητα να συνδεθούν μελλοντικά με Cloud εφαρμογές. Μέσω των εφαρμογών αυτών, θα υπάρχει η δυνατότητα της συνεχόμενης επίβλεψης των κινητήρων, στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης προληπτικής συντήρησης σε βάθος χρόνου.

Βαφή

Το χρώμα των κινητήρων θα είναι γκρι. Θα γίνει επιμελημένη προστασία έναντι διάβρωσης και ειδικότερα στα άκρα του άξονα.

Μεταφορά

Ο κινητήρας θα φέρει αναρτήρες ανυψώσεως που θα τοποθετηθούν σε σημεία που καθορίζονται από το κέντρο βάρους του.

Πινακίδα Ηλεκτρικών Χαρακτηριστικών

Οι κινητήρες θα πρέπει να φέρουν ευδιάκριτη πινακίδα κατασκευασμένη από ανοξείδωτο ατσάλι, σήμανσης των βασικών ηλεκτρικών χαρακτηριστικών. Στην πινακίδα θα πρέπει να αναφέρονται κατ' ελάχιστο ο βαθμός απόδοσης (στο 100%, 75% και 50% του ονομαστικού φορτίου) και η ενεργειακή κλάση IE του κινητήρα, ο τύπος των σφαιροτριβέων, η κλάση μόνωσης και ο βαθμός προστασίας, και το βάρος του κινητήρα καθώς και η ονομαστική συχνότητα, η ονομαστική ισχύς, η ονομαστική ταχύτητα περιστροφής, η ονομαστική ένταση, το συνφ σε διάφορες ονομαστικές τάσεις λειτουργίας, η χώρα προέλευσης του.

Δοκιμές σειράς

Σε όλους τους κινητήρες θα εκτελεσθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και μετρήσεις σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60034-1:

Πιστοποιητικό δοκιμών σειράς από το εργοστάσιο κατασκευής των κινητήρων.

Μέτρηση της αντίστασης των τυλιγμάτων στάτη.

Διηλεκτρική δοκιμή των τυλιγμάτων του στάτη.

Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης (στάτη) πριν και μετά την διηλεκτρική δοκιμή.

Δοκιμή και μέτρηση του ρεύματος και των απωλειών κατά την λειτουργία εν κενώ με ονομαστική τάση και συχνότητα.

Δοκιμή και μέτρηση απωλειών βραχυκυκλώσεως (ρότορας ακινητοποιημένος).

Μέτρηση ταλαντώσεων σε λειτουργία χωρίς φορτίο.

Σε κάθε τύπου κινητήρα που θα επιλέξει η Επιβλέπουσα Υπηρεσία, θα εκτελεστούν οι εξής δοκιμές και μετρήσεις:

Μέτρηση στάθμης θορύβου.

Δοκιμή υπερτάχυνσης με 1,2 φορές τις ονομαστικές στροφές και για 2 min.

Δοκιμή υπερθέρμανσης

Δοκιμή λειτουργίας υπό φορτίο

Κατά τη δοκιμή αυτή θα μετρηθούν (ή θα υπολογισθούν όπου χρειάζεται) τα εξής στοιχεία:

Αποδιδόμενη ισχύς

Ένταση στάτη

Ροπή

Ολίσθηση

Ροπή ανατροπής

Συντελεστής Ισχύος

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

Υπολογισμός του βαθμού αποδόσεως σύμφωνα με το VDE0530 Teil 2.

Μέτρηση της ροπής αδρανείας.

Δοκιμή κρουστικής τάσης.

4.14 ΜΕΙΩΤΗΡΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ 90kW

Για τον ΤΣΕΜΒ3 – «ΚΑΡΟΥΖΕΛ ΑΕΡΙΣΤΗΡΕΣ» απαιτείται η αντικατάσταση των υφιστάμενων μειωτήρων στροφών των ηλεκτροκινητήρων λόγω παλαιότητας.

Οι νέοι μειωτήρες θα είναι όμοιου τύπου με τους υφιστάμενους (τύπου RFN36-AN και QVPF3-UDN-40). Θα είναι κατάλληλοι για προσαρμογή στους νέους κινητήρες αλλά και στις υφιστάμενες εδράσεις.

4.15 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (HARDWARE, ΑΔΕΙΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΚΛΠ.)

Στον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) απαιτείται η επέκταση, αναβάθμιση των υφιστάμενων λογισμικών και του διαχειριστή επικοινωνιών προκειμένου να συμπεριληφθούν στο υφιστάμενο σύστημα τα νέα δεδομένα μετρήσεων, καθώς και προμήθεια νέων υπολογιστικών συστημάτων και οθονών για την λειτουργικότερη παρακολούθηση του συστήματος.

ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Στη διάταξη PLC του διαχειριστή επικοινωνιών που αποτελείται από την κεντρική μονάδα επεξεργασίας SIEMENS CPU1511-1PN θα πρέπει να προστεθεί κατάλληλη κάρτα (ή κάρτες) επικοινωνίας με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Σειριακή μετάδοση δεδομένων είτε ελεύθερου προγραμματιζόμενου τύπου είτε τυποποιημένων πρωτοκόλλων
- Ταχύτητα επικοινωνίας έως 76,8 Kbps
- Μέγιστο πλήθος frame 1024 bytes.
- Υποστήριξη ASCII, 3964R και επιπλέον MODBUS MASTER –SLAVE, RK512.

Όπως αναφέρθηκε και στο Κεφάλαιο 4.4, οι νέοι ΤΣΕ για την επικοινωνία με τον ΚΣΕ θα ενσωματωθούν στο υφιστάμενο δίκτυο Ethernet (πρωτεύουσας επικοινωνία) και στο υφιστάμενο ιδιωτικό εικονικό δίκτυο (VPN) (δευτερεύουσας επικοινωνία). Σε περίπτωση που η προσέγγιση του αναδόχου απαιτεί νέο επικοινωνιακό εξοπλισμό στον ΚΣΕ, αυτός θα πρέπει να φέρει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Εξοπλισμός επικοινωνίας μέσω δικτύου Ethernet

- Επεξεργαστής τύπου Atheros τουλάχιστον 560MHz
- Μνήμη τουλάχιστον 64MB DDR,
- Δικτύωση 10/100 Ethernet Port,
- Μέγιστη κατανάλωση 6W,
- Τροφοδοσία 24VDC,

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

- Συχνότητα λειτουργίας τουλάχιστον 5.170 – 5.825MHz,
- Bandwidth τουλάχιστον 100Mbps,
- Βαθμός προστασίας τουλάχιστον IP67,
- Εμβέλεια τουλάχιστον 30Km,
- Τοποθέτηση επί στύλου,
- Θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστον -20 – 60oC
- Υγρασία 10 – 95%
- Ένδειξη LED για κατάσταση, LAN, WLAN, RSSI

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της κεραίας είναι τα ακόλουθα:

- Συχνότητα λειτουργίας τουλάχιστον 5.170 – 5.825MHz,
- Απολαβή 20-30dBi,
- Πόλωση: Κατακόρυφη/ Οριζόντια
- Θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστον -20 – 60oC

Εξοπλισμός επικοινωνίας μέσω δικτύου VPN

Ο απαιτούμενος δικτυακός και τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός πρέπει να πληροί κατ' ελάχιστο τα εξής:

- Ο δρομολογητής θα έχει δυνατότητα τουλάχιστον 4 ανεξάρτητων συνδέσεων δικτύου (LAN) με δυνατότητα ανεξάρτητης διευθυνσιοδότησης σε κάθε μία από τις υπάρχουσες θύρες.
- Ο δρομολογητής θα πρέπει να έχει τουλάχιστον μία θύρα USB η οποία να είναι τύπου A και full size.
- Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα κρυπτογραφημένης σύνδεσης ιδιωτικού εικονικού δικτύου με επιλογή πρωτοκόλλου τουλάχιστον L2TP και PPTP Layer 2 over TCP ή UDP.
- Ο δρομολογητής ή ο συνδυασμός του με τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό όπως 3G/4G modems θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί με τα ελληνικά δίκτυα κινητής τηλεφωνίας σε συχνότητες :
 - ✓ DD800 / 900/1800/2100/2600
 - ✓ UMTS: 900/2100
 - ✓ GSM: 850/900/1800/1900
- Πρέπει να μπορεί να υποστηρίξει ταχύτητες έως και 4G/LTE cat 4.
- Δυνατότητα χρήσης επιπλέον κεραιών (τουλάχιστον 2) για ενίσχυση του σήματος της κινητής τηλεφωνίας σε περίπτωση κακής κάλυψης από τον πάροχο
- Το πακέτο δρομολογητή-modem πρέπει να έχει διαγνωστικές λυχνίες τουλάχιστον για τη κατάσταση λειτουργίας και θυρών.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -20 έως +60°C
- Υγρασία λειτουργίας: 0% έως 95% RH
- Τάση λειτουργίας: 12-30 VDC
- Υποστήριξη PoE in
- Υποστήριξη PoE out

Η σύνδεση με τους δρομολογητές θα πρέπει να μπορεί να γίνει ανεξάρτητα από την τοπική IP τους ακόμα και σε περίπτωση που έχει για οποιοδήποτε λόγο πρόβλημα ο webserver του δρομολογητή. Γι αυτό το λόγο θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να συνδέεται και με άλλο λογισμικό εκτός του φυλλομετρητή (browser) και μάλιστα με χρήση μόνο της MAC address του.

Οι νέοι ΤΣΕ θα ενσωματωθούν στο υφιστάμενο ιδιωτικό εικονικό δίκτυο (VPN), με το οποίο επιτυγχάνονται υψηλά επίπεδα ασφάλειας πρόσβασης και δεδομένων. Το δίκτυο εξασφαλίζει υψηλές ταχύτητες σύνδεσης των ΤΣΕ με το SCADA του ΚΣΕ, αφετέρου δίνει τη δυνατότητα τηλε – προγραμματισμού, κι επομένως διάγνωσης και αποσφαλμάτωσης, των PLC των ΤΣΕ μέσω του ΚΣΕ.

Η πρόσβαση στο υφιστάμενο VPN καθορίζεται με αυστηρές δρομολογήσεις IP διευθύνσεων, χρήση αυστηρών κανόνων routing αλλά και firewall. Για την διασφάλιση της σύνδεσης απαιτείται η χρήση τοίχους προστασίας (firewall) και στα δύο άκρα της σύνδεσης του εικονικού ιδιωτικού δικτύου. Το τοίχος προστασίας θα πρέπει να έχει δυνατότητα παραμετροποίησης ανά σύνδεση, ανά είσοδο και έξοδο και σε επίπεδο layer2 και layer3. Να έχει υποστήριξη NAT και δυνατότητα δημιουργίας κανόνων ανά σύνδεση.

Ο προσφερόμενος επικοινωνιακός εξοπλισμός θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικά CE και ISO9001:2015 ή νεότερο του οίκου κατασκευής.

KENTRIKOS H/Y (SERVER)

Στα πλαίσια της παρούσας προμήθειας θα πρέπει να προμηθευτεί και εγκατασταθεί κεντρικός ηλεκτρονικός υπολογιστής τύπου server, ώστε μαζί με τον υφιστάμενο να αποτελέσουν ένα δίδυμο υπολογιστικό σύστημα ενεργής εφεδρείας.

Ο νέος server θα πρέπει να έχει τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Τύπος: Server (Rack-Mounted)
- Επεξεργαστής τουλάχιστον ή νεότερος: Intel Xeon processor E5-2600 v4 1,70 GHZ (8 cores, 8 Threads) ή αντίστοιχο
- Chipset: Intel 610 ή αντίστοιχο
- Τύπος μνήμης: DDR4- 2400MHz
- Cache Memory: $\geq 16\text{MB}$
- Μνήμη RAM: $\geq 32\text{GB}$
- Σκληρός Δίσκος: $\geq 4 \times 500\text{GB SSD}$ σε διάταξη παράλληλης λειτουργίας RAID 0 ανά δυο
- Λειτουργικό πρόγραμμα: Windows Server 2016 ή νεότερο
- Θύρες επικοινωνίας :4 X Ethernet 10/100/1000 Mbps
- Οπτικός Δίσκος: DVD-R
- Τροφοδοτικό: 2 X550W
- Κάρτα γραφικών: 8GB ή καλύτερη
- Υποδοχές δίσκων: Μέχρι 10x2.5” hot plug HDD ή μέχρι 8 x 2.5” hot plug SSD
- Raid Controllers: PERC S130, PERC H330, PERC H730, PERC H730P, PERC H830
- Παρελκόμενα: Ασύρματο ποντίκι και πληκτρολόγιο
- Επιπλέον λογισμικά : Antivirus, παραθυρικές εφαρμογές, Λογισμικά εφαρμογής

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

- Πιστοποιητικά Συμμόρφωσης: CE

ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (CLIENT)

Οι τερματικοί υπολογιστές – Client - θα αποτελέσουν το μέσο διεπαφής των τελικών χρηστών με το σύστημα εποπτείας. Θα τοποθετηθούν σε γραφεία της υπηρεσίας τα οποία θα υποδειχθούν και θα διασυνδέονται μέσω δικτύου Ethernet TCP/IP 1Gbps το οποίο θα αναπτυχθεί από τον ανάδοχο του έργου εντός του κτηρίου της υπηρεσίας. Θα συνοδεύονται από οθόνη TFT τουλάχιστον 24”, προκειμένου να παρέχουν το σύνολο των πληροφοριών μέσω εύχρηστου γραφικού παραθυρικού περιβάλλοντος στους τελικούς χρήστες.

Οι client θα πρέπει να φέρουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τύπος: Tower
- Επεξεργαστής τουλάχιστον ή νεότερος: Intel Core i5
- Ταχύτητα επεξεργαστή: $\geq 3\text{GHz}$
- Μνήμη RAM: $\geq 16\text{GB DDR4}$ ή νεότερη
- Θύρες επικοινωνίας: 1 x Gbit Ethernet, 4 x USB
- Λειτουργικό πρόγραμμα: Windows 10 ή ισοδύναμο
- Θερμοκρασία λειτουργίας: 5°C έως 40°C
- Υγρασία: 10 – 85%
- Παρελκόμενα: Ασύρματο ποντίκι και πληκτρολόγιο
- Πιστοποιητικά συμμόρφωσης: CE

Σε κάθε client θα τοποθετηθεί οθόνη με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Τεχνολογία: LED
- Διαγώνιος: $\geq 24''$
- Ανάλυση: τουλάχιστον FHD 1920X1080 στα 60Hz
- Δυναμική αντίθεση: τουλάχιστον 1000:1
- Χρώματα: τουλάχιστον 15 εκ χρώματα
- Χρόνος απόκρισης: τουλάχιστον 8ms
- Συνδέσεις: HDMI 1.4 (MHL 2.0), Mini display port 1.2, USB 3.0
- Δυνατότητα περιστροφής (κάθετα – οριζόντια)

ΟΘΟΝΗ ΕΠΟΠΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Το συνολικό σύστημα κεντρικής απεικόνισης θα αποτελείται από συστοιχία τεσσάρων οθονών (σε διαμόρφωση 2x2), που θα απεικονίζουν είτε συνδυαζόμενες όλες, είτε ανεξάρτητα υποσυστήματα του ολοκληρωμένου συστήματος τηλελέγχου – τηλεεπιτήρησης. Κάθε οθόνη απεικόνισης των ενδείξεων θα πρέπει κατ' ελάχιστον να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τύπος: LED
- Διαγώνιος: Τουλάχιστον 50’’
- Ευκρίνεια 4K Ultra HD

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

- Μέγιστο Refresh Rate: 1200 Hz
- Ανάλυση: τουλάχιστον 3840 X 2160
- Ελληνικό menu
- Συνδεσιμότητα: Wifi

Οι οθόνες θα οδηγούνται από κατάλληλο υπολογιστικό σύστημα με το απαραίτητο λογισμικό.

ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ – ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΗΛΕΕΛΓΧΟΥ - ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ

Το υφιστάμενο σύστημα τηλεμετρίας της ΔΕΥΑ Καλαμάτας έχει αναπτυχθεί με τη χρήση του λογισμικού WinCC 7.5 της εταιρείας Siemens. Ο ανάδοχος θα πρέπει τόσο να αναβαθμίσει την υφιστάμενη άδεια στην τελευταία συμβατή έκδοση κατά την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης, όσο και να προμηθεύσει νέα άδεια ίδιας έκδοσης για την εγκατάσταση του συστήματος Τηλεέλεγχου και στον νέο κεντρικό server, που θα προμηθευτεί στα πλαίσια της παρούσας προμήθειας. Η νέα άδεια θα πρέπει να φέρει τον ίδιο αριθμό μεταβλητών (8192 μεταβλητές) με την υπάρχουσα. Τα δύο υπολογιστικά συστήματα και τα εγκατεστημένα σε αυτά λογισμικά τηλεέλεγχου – τηλεχειρισμού θα πρέπει είτε μέσω κατάλληλης εφαρμογής του αναδόχου, είτε μέσω προμήθειας εξειδικευμένου για αυτό το σκοπό λογισμικού να βρίσκονται σε κατάσταση ενεργής εφεδρείας.

Η ανάπτυξη της εφαρμογής για την ενσωμάτωση όλων των νέων παραμέτρων ελέγχου των υφιστάμενων και νέων σταθμών θα γίνει ως εξής:

Επικοινωνία Χειριστού - Συστήματος (MMI)

Η κατάσταση του Συστήματος θα απεικονίζεται στον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή του ΚΣΕ και καταχωρείται στα αρχεία της Βάσης δεδομένων (Προσωρινή Βάση δεδομένων, Μόνιμη Βάση Δεδομένων και άλλα Βοηθητικά Αρχεία) του ΚΣΕ.

Η ενσωμάτωση των νέων σταθμών και η γραφική απεικόνισή τους στο σύστημα θα ακολουθεί τα πρότυπα και την φιλοσοφία των υφιστάμενου συστήματος τόσο για λειτουργικούς λόγους όσο και για λόγους ομοιογένειας.

Γενικά, η φιλοσοφία του υφιστάμενου συστήματος που θα διατηρηθεί και στις επεκτάσεις και προσθήκες με την παρούσα προμήθεια είναι η εξής:

Γραφική Οθόνη

Τα προγράμματα εφαρμογής θα έχουν δυνατότητα απεικονίσεως σε οθόνη γραφικών σχηματικού διαγράμματος, στο οποίο θα απεικονίζονται όλες οι πληροφορίες που συλλέγονται από τα Αντλιοστάσια / δεξαμενές / λοιπά σημεία ελέγχου καθώς επίσης και όλες οι εντολές χειρισμού που δίδονται από τα Αντλιοστάσια / Δεξαμενές / λοιπά σημεία ελέγχου, όπως π.χ.:

- Ύπαρξη επικοινωνίας με το Αντλιοστάσιο/δεξαμενή
- Μη ύπαρξη επικοινωνίας με Αντλιοστάσιο/δεξαμενή αφού έχει προηγηθεί αναγνώριση.
- Λειτουργία έστω και μιας τουλάχιστον αντλίας
- Μη λειτουργία καμιάς αντλίας

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

- Βλάβη σε αντλία, όπως π.χ. χαμηλή ή υψηλή πίεση, βλάβη οργάνων, διακοπή της ΔΕΗ, βλάβη σε όλες τις αντλίες που λειτουργούν κλπ.
- Στάθμη του νερού δεξαμενής μεταξύ ορίων
- Γεμάτη δεξαμενή
- Βλάβη σε δεξαμενή, όπως π.χ. διακοπή της ΔΕΗ, υπερχειλίση, άδεια δεξαμενή κλπ.

Προβλέπεται μία λογική εισαγωγική οθόνη που περιλαμβάνει σχηματικό μιμικό διάγραμμα του αντίστοιχου συστήματος.

Για κάθε ΤΣΕ προβλέπονται οθόνες σχηματικού διαγράμματος οι οποίες περιέχουν τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:

- γραφικά σύμβολα όλων των τηλεελεγχόμενων - τηλεχειριζόμενων μονάδων και της συνδεσμολογίας τους καθώς και λοιπών βασικών στοιχείων.
- κωδικές ονομασίες μονάδων
- σταθερό κείμενο (σχόλια, επεξηγήσεις κλπ).
- πεδία σταθερών τιμών (παραμέτρων ΤΣΕ)
- πεδία δυναμικά μεταβαλλόμενων τιμών (μμετρήσεις, καταστάσεις αντλιών κλπ).
- Σήμανση Τηλεχειρισμών

Σε ενιαία βάση όλων των προβλεπόμενων λογικών οθονών προβλέπεται η ένδειξη των συναγερμών λειτουργίας και σε άλλη θέση η ένδειξη συναγερμών αυτοελέγχου του Συστήματος. Οι ενδείξεις αυτές παραμένουν ενεργές άσχετα με το περιεχόμενο της υπόλοιπης οθόνης. Οι συναγερμοί ιεραρχούνται με το χρώμα τους.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της λειτουργίας γραφικής οθόνης είναι η δυνατότητα καθορισμού παραθύρων που να παρέχεται από το SOFTWARE. Με τα παράθυρα αυτά, τα οποία ενεργοποιούνται, απενεργοποιούνται κατά βούληση του χειριστή επικάθονται της λογικής οθόνης σε σημεία καθορίζει ο ίδιος, είναι δυνατόν να ανακληθούν οι παρακάτω πληροφορίες:

- Πίνακας των ενεργών συναγερμών και σχετικά μηνύματα.
- Πίνακας του ιστορικού των συναγερμών με χρονικό όριο που ορίζει ο χρήστης.
- Ταυτόχρονη παρακολούθηση περισσοτέρων του ενός ΤΣΕ με παράλληλη απεικόνιση πολλών παραθύρων.

Για την απεικόνιση των διαφόρων στοιχείων του συστήματος στη γραφική οθόνη θα χρησιμοποιηθούν διάφορα έγχρωμα σύμβολα. Η αλλαγή χρώματος των συμβόλων θα υποδηλώνει την κατάσταση λειτουργίας του αντίστοιχου στοιχείου συστήματος. Τα στοιχεία που θα συνδεθούν μελλοντικά στο σύστημα θα παρουσιάζονται στην οθόνη ως ανενεργά και όλα με τον ίδιο χρωματισμό, ο οποίος θα μπορεί να αλλάξει από τη ΔΕΥΑ με εύκολο και κατανοητό τρόπο.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με την ΔΕΥΑ, ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται πιο λειτουργικοί.

Γενικά η διαμόρφωση των γραφικών οθονών θα είναι ως εξής:

Παράθυρο Συμβάντων

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

Το παράθυρο αυτό θα είναι χωρισμένο σε μικρές περιοχές οι οποίες θα χρωματίζονται ανάλογα με την κατάσταση λειτουργίας του σταθμού. Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με την ΔΕΥΑ ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται πιο λειτουργικοί, αν και εξουσιοδοτημένοι χρήστες θα μπορούν να τους αλλάξουν ανά πάσα στιγμή αυτό απαιτηθεί.

Η αναγνώριση συμβάντων θα γίνεται με κατάλληλη επιλογή μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες. Το σύστημα επιτρέπει να γίνονται τηλεχειρισμοί στους τοπικούς σταθμούς μόνο από μια θέση εργασίας. Η ενέργεια αυτή είναι διαβαθμισμένη και για να εκτελεστεί πρέπει ο χρήστης να είναι εξουσιοδοτημένος.

Παράθυρο Ψηφιακών Αναλογικών Τιμών

Στο Παράθυρο αυτό θα εμφανίζονται οι ψηφιακές και αναλογικές τιμές ενός ΤΣΕ με βάση τις απαιτήσεις σημάνσεων του αντίστοιχου τοπικού σταθμού.

Τρόποι Λειτουργίας

Ένας τοπικός σταθμός μπορεί να λειτουργήσει με διάφορους τρόπους. Σ' ένα παράθυρο στο οποίο θα δηλώνονται οι τρόποι λειτουργίας του σταθμού, ο εξουσιοδοτημένος χρήστης θα μπορεί να επιλέξει τον τρόπο λειτουργίας του σταθμού.

Γενικό Σχέδιο δικτύου ύδρευσης.

Σε συνέχεια των όσων αναφέρθηκαν παραπάνω προβλέπεται μια αρχική εισαγωγική οθόνη που θα απεικονίζει το δίκτυο ύδρευσης, με απεικόνιση των πολύ βασικών μεγεθών και σήμανση καταστάσεων συναγερμού έτσι ώστε να μπορεί ο χρήστης να έχει συνολική άποψη για το σύστημα. Από την οθόνη αυτή θα πρέπει να μπορεί να επιλέξει οποιονδήποτε ΤΣΕ και να μεταπηδά στην οθόνη του.

Διαγράμματα

Σε οποιαδήποτε οθόνη κριθεί απαιτητό θα πρέπει να υπάρχουν διαγράμματα (trend) τα οποία θα απεικονίζουν την εξέλιξη των διαφόρων αναλογικών μεγεθών που ενδιαφέρουν. Όλα τα χαρακτηριστικά των διαγραμμάτων (κλίμακες, χρώματα, τύποι απεικόνισης) θα πρέπει να είναι πλήρως παραμετρικά και σε κάθε περίπτωση να δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη (εφόσον έχει εξουσιοδότηση) να τα μεταβάλλει. Θα υπάρχει, επίσης και ειδική οθόνη στην οποία θα παρουσιάζονται διαγράμματα από τα μεγέθη που έχουν αποθηκευτεί στην βάση δεδομένων με καθοριζόμενο από τον χρήστη το εύρος προς επεξεργασία, τον τύπο του διαγράμματος και τα δεδομένα που θα απεικονιστούν.

Αναφορές

Θα πρέπει να υποστηρίζονται τουλάχιστον οι παρακάτω έτοιμες αναφορές από το σύστημα.

- α. Αναφορά ενεργών συναγερμών.
- β. Αναφορά ιστορικού συναγερμών. Ο χρήστης ορίζει το ημερομηνιακό εύρος προς επεξεργασία
- γ. Εκτύπωση οποιουδήποτε διαγράμματος από τα ήδη υπάρχοντα.
- δ. Αναλογικές τιμές οργάνων

- ε. Αριθμός εκκινήσεων κινητήρων
- στ. Ώρες λειτουργίας κινητήρων

Καταχώρηση πληροφοριών-Ιστορική/Στατιστική επεξεργασία

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα κλπ) γνωστοποιούνται αμέσως στον χειριστή και καταχωρούνται μετά την περιφερειακή μνήμη για περαιτέρω επεξεργασία:

- Στην Προσωρινή Βάση δεδομένων
- Στην Βάση Δεδομένων Συμβάντων
- Στην Μόνιμη Βάση Δεδομένων

Η Βάση Δεδομένων θα περιλαμβάνει επίσης όλες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία του πληροφοριακού συστήματος (π.χ. παραμέτρους, όρια, ιστορικές τιμές).

Προσωρινή Βάση Δεδομένων

Στην προσωρινή Βάση Δεδομένων καταχωρούνται αυτόματα όλες οι πληροφορίες και τα συμβάντα της ημέρας, με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία.

Η καταχώρηση γίνεται κατά ΤΣ και κατά κατηγορία:

- Η προσωρινή Βάση δεδομένων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου 24ώρου.

Βάση Δεδομένων Συμβάντων

Στη Βάση Δεδομένων Συμβάντων καταχωρούνται αυτόματα όλα τα συμβάντα της ημέρας με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία.

Η Βάση Δεδομένων Συμβάντων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου μηνός. Σε μηνιαία βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε μαγνητικό μέσο τα συμβάντα του προηγούμενου μηνός, ενώ τα συμβάντα του μόλις περατώσαντος μηνός καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.

Μόνιμη Βάση Δεδομένων

Ειδικά προγράμματα επεξεργασίας ανακαλούν τις συλλεχθείσες πληροφορίες και τις επεξεργάζονται προκειμένου να ενημερώσουν αυτόματα την μόνιμη Βάση Δεδομένων του Συστήματος :

- σε ημερήσια βάση
- με περιοδική αυτόματη επεξεργασία ως ακολούθως:

Κατά την αυτόματη περιοδική επεξεργασία υπολογίζονται και καταχωρούνται οι μέγιστες, μέσες και ελάχιστες τιμές των μεγεθών, ως προβλέπονται και κατά την ημερήσια επεξεργασία. Η επεξεργασία αυτή λαμβάνει χώρα κάθε ημερολογιακή εβδομάδα, ημερολογιακό μήνα και ημερολογιακό έτος.

Τα καταχωρούμενα μεγέθη διατηρούνται στην Μόνιμη Βάση δεδομένων επί καθορισμένου χρονικού διαστήματος και ως εκ τούτου πρέπει να συνδέονται άμεσα με την χρονική περίοδο που απεικονίζουν (π.χ. για εβδομαδιαία καταχώρηση ή για μηνιαία καταχώρηση).

Μέσω διαλογικού προγράμματος σε σαφή ελληνική γλώσσα θα δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή να ενημερώνεται συνολικά ή επιλεκτικά επί των αυτομάτως καταχωρηθέντων μεγεθών και ενδεχομένως να εκτυπώνει.

Η μόνιμη Βάση Πληροφοριών του Συστήματος περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα ημερήσια στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου έτους και τα περιοδικά στοιχεία του τρέχοντος και των προηγούμενων προκαθορισμένου αριθμού ετών (τουλάχιστον πέντε ετών).

Σε ετήσια βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε μαγνητικό μέσο οι πληροφορίες του προηγούμενου έτους, ενώ οι πληροφορίες του μόλις περατώσαντος έτους καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.

Δόμηση των Βάσεων Δεδομένων

Με απλό διαλογικό πρόγραμμα πρέπει να είναι δυνατή σε ασφαλές υψηλό επίπεδο πρόσβασης, η δόμηση και η δυναμική επέκταση των Βάσεων δεδομένων χωρίς να απαιτείται η αναδιοργάνωση του λογισμικού, καθώς επίσης ο συσχετισμός των συλλεγόμενων πληροφοριών με την θέση καταχώρησής τους στις Βάσεις και την απαιτούμενη επεξεργασία τους με χρήση δυναμικών λειτουργιών μέσω του πληκτρολογίου και της οθόνης. Απαιτείται μια αξιόπιστη διαδικασία επαλήθευσης για την αποφυγή δημιουργίας άκυρων αρχείων ή τη διαγραφή αρχείων που χρησιμοποιούνται.

Ο προγραμματιστής της βάσης δεδομένων θα έχει τη δυνατότητα να καθορίσει επεξεργασμένα αρχεία ΤΣΕ, σημείων ελέγχου και χρηστών. Τα αρχεία χρηστών θα χρησιμοποιούνται για αποθήκευση δεδομένων σχετικών με προβλέψεις και άλλες εφαρμογές λογισμικού. Με απλό διαλογικό πρόγραμμα πρέπει να είναι δυνατή η συσχέτιση συναγερμών με αντίστοιχα μηνύματα.

Επιλεκτική Επεξεργασία Ημερήσιων Στοιχείων

Μέσω διαλογικού προγράμματος σε σαφή Ελληνική γλώσσα θα δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης να επεξεργάζεται τα καταχωρηθέντα ημερήσια στοιχεία. Ο χειριστής θα καθορίζει την χρονική περίοδο που ενδιαφέρει και μέσω ειδικού σαφούς πίνακα επιλογής θα επιλέγει τα προς επεξεργασία ημερήσια στοιχεία.

Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας (μέγιστες, ελάχιστες τιμές, κατανομές κλπ) θα παρουσιάζονται επιλεκτικά είτε υπό μορφή πίνακα, είτε υπό μορφή διαγράμματος. Είναι αυτονόητο, ότι οιοσδήποτε πίνακας μπορεί να ζητηθεί και υπό μορφή διαγράμματος (BAR CHART ή γραμμικό) εφόσον παρουσιάζει την διαχρονική μεταβολή ημερήσιων στοιχείων.

Επίσης θα παρέχεται η δυνατότητα απεικόνισης περισσότερων της μιας χρονικών περιόδων στο ίδιο διάγραμμα με στόχο την άμεση σύγκριση ομοειδών μεγεθών.

Τηλεέλεγχος Συστήματος

Ο Τηλεέλεγχος του Συστήματος αποτελείται από τις παρακάτω λειτουργίες:

- Αυτόματη συλλογή πληροφοριών από τους ΤΣΕ
- Ενημέρωση του χειριστή μέσω των Οθονών και του εκτυπωτή.

Συλλογή Πληροφοριών

Ο ΚΣΕ αποστέλλει εντολές προς τους ΤΣ για την μετάδοση των προβλεπόμενων πληροφοριών (σχέση MASTER-SLAVE) ακολουθώντας μία προκαθορισμένη κυκλική σάρωση. Στη διάρκεια αυτής θα πρέπει να επιτελούνται οι εξής βασικές λειτουργίες όπως:

- Το σύνολο των ΤΣΕ είναι ενεργό δηλ. δέχεται εντολή για μετάδοση και ανταποκρίνεται (συνομιλία).
- Κάθε ΤΣΕ αποστέλλει προς τον ΚΣΕ το σύνολο των προβλεπόμενων πληροφοριών.
- Ενημερώνονται οι Θέσεις Εργασίας και καταχωρούνται οι πληροφορίες.
- Κάθε ΤΣΕ - απαντά - αποστέλλοντας τις συλλεχθείσες από αυτόν πληροφορίες εφ'όσον ερωτηθεί από τον ΚΣΕ.

Εάν κατά την κυκλική σάρωση κάποιος ΤΣΕ βρεθεί σε αδυναμία αποκρίσεως, τότε η σάρωση συνεχίζεται στον επόμενο ΤΣΕ και ο χειριστής ενημερώνεται για την έλλειψη επικοινωνίας.

Οι τοπικοί σταθμοί μπορούν να αποσυνδεθούν και να επανασυνδεθούν από / στην κυκλική σάρωση με χειρισμούς στην θέση εργασίας. Ο χειριστής θα μπορεί να πληροφορείται για τους ΤΣ που βρίσκονται εντός και εκτός της κυκλικής σάρωσης.

Ο χειριστής θα μπορεί ανά πάσα στιγμή και έξω από την κυκλική σάρωση (η οποία δεν διακόπτεται) να ζητήσει στοιχεία συγκεκριμένου ΤΣΕ.

Ενημέρωση Θέσης Εργασίας

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες γνωστοποιούνται στον χειριστή όπως έχει περιγραφεί προηγουμένως. Οι συλλεγόμενες πληροφορίες πρέπει να είναι πάντα διαθέσιμες στους χρήστες σε οποιαδήποτε θέση και αν βρίσκονται.

Τηλεχειρισμός Συστήματος

Η αποστολή εντολών τηλεχειρισμού πρέπει να είναι δυνατή μέσα από μία διαδικασία που προστατεύεται από μη εξουσιοδοτημένη προσπέλαση. Εφ' όσον το Σύστημα αποδεχθεί τον χειριστή σαν εξουσιοδοτημένο για Τηλεχειρισμούς, η εξουσιοδότηση θα παραμείνει ισχυρή μέχρι απενεργοποίησής της από τον χειριστή, η παρέλευσης χρονικού διαστήματος χωρίς χειρισμό το οποίο είναι παράμετρος του συστήματος.

Οι τηλεχειρισμοί γίνονται αποδεκτοί από το Σύστημα εφόσον πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Ο χειριστής έχει ζητήσει και στην οθόνη του παρουσιάζεται η εικόνα του προς τηλεχειρισμού ΤΣΕ.
- Εμφανίζονται οι έπειτα από λογική επεξεργασία της τρέχουσας κατάστασης του ΤΣΕ επιτρεπόμενοι τηλεχειρισμοί.
- Η επιλογή εκ μέρους του χειριστού της προς Τηλεχειρισμού μονάδος γίνεται με τοποθέτηση του γραφικού δρομέα στο σύμβολό της.

Το σύμβολο της επιλεγείσας μονάδας αναβοσβήνει και με κατάλληλο χειρισμό ο χειριστής επιβεβαιώνει την σωστή επιλογή και δίνει τα επιπλέον απαιτούμενα στοιχεία.

- Στην προκαθορισμένη θέση της εικόνας του ΤΣΕ αναβοσβήνει η ένδειξη ότι ο ΤΣ λειτουργεί υπό τηλεχειρισμό.

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

Αναγγελία και Επεξεργασία Συναγερμών

Οι συναγερμοί μπορεί να ενεργοποιούνται από αναλογικές εισόδους, ψηφιακές εισόδους, το σύστημα επικοινωνιών και εσωτερικά με το υπολογιστικό σύστημα. Οι χειριστές θα ειδοποιούνται για την εμφάνιση ή την ανάκληση ενός συναγερμού, με την επιστροφή στην κανονική κατάσταση, μέσω της οθόνης και του εκτυπωτή. Ακουστικοί συναγερμοί θα πραγματοποιούνται με την λήψη ενός συναγερμού και θα σιωπούν με την αποδοχή του συναγερμού. Θα είναι επίσης δυνατό να ακυρωθούν εκτυπώσεις επιλεγμένων συναγερμών.

Κάθε ειδοποίηση θα περιλαμβάνει:

- Χρόνο εμφάνισης τουλάχιστον στο κοντινότερο λεπτό
- Όνομα τοπικού σταθμού
- Περιγραφή σημείου
- Κατάσταση συναγερμού, π.χ. υψηλή, χαμηλή, ανοικτή, οπ, κλπ.
- Διαμορφωτέο κείμενο μηνύματος να δείχνει στον χειριστή, περαιτέρω ζητούμενη ενέργεια.
- Μία σειρά από λίστες συναγερμών θα είναι διαθέσιμη στον χειριστή συμπεριλαμβάνοντας:
- Μία περίληψη τρεχουσών συναγερμών κατά χρονολογική σειρά
- Λίστα συναγερμών κατά ομάδα τοπικών σταθμών
- Λίστα μη αποδεχόμενων συναγερμών

Θα είναι δυνατόν για τον χειριστή να αναγνωρίζει συναγερμούς είτε μεμονωμένους είτε συνολικούς σε τοπικούς σταθμούς. Όλοι οι συναγερμοί θα καταχωρούνται επίσης στο δίσκο.

Θα είναι δυνατό να διακρίνονται εύκολα γνωστοί (αναγνωρισμένοι) συναγερμοί από άγνωστους συναγερμούς, π.χ. από μία αλλαγή χρώματος. Γνωστοί συναγερμοί που επιστρέφουν σε κανονικές συνθήκες θα σβήνονται από την λίστα συναγερμών. Η οθόνη συναγερμών θα ενημερώνεται με τις τιμές συναγερμού.

Οι συλλεγόμενοι συναγερμοί θα επεξεργάζονται ώστε να επιτυγχάνονται οι εξής στόχοι:

- Γρήγορη ειδοποίηση κατάστασης συναγερμού για ενέργεια χειριστή
- Εύκολη είσοδος σε πληροφορία συναγερμού
- Έντυπα στοιχεία (hardcopy) αυτόματα και μετά από αίτηση του χειριστή για ανάλυση εκ των υστέρων (ex-post)
- Ανακοίνωση και/ή έντυπη αναφορά κατόπιν ζητήσεως συναγερμών στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.

Προσπέλαση στο Σύστημα

Η προσπέλαση στις εφαρμογές του συστήματος από τις θέσεις εργασίας πάνω στο πληροφοριακό δίκτυο θα επιτρέπεται μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες μέσω κατάλληλου μηχανισμού πολλαπλών επιπέδων ασφάλειας.

Η εξουσιοδότηση θα είναι διαβαθμισμένη ανάλογα με το είδος και την κρισιμότητα της εφαρμογής και της ενέργειας που επιχειρείται (αποστολή τηλεχειρισμών, τροποποίηση παραμέτρων κλπ.) και την ομάδα που ανήκει ο συγκεκριμένος χρήστης που επιχειρεί την πρόσβαση στο σύστημα.

Θα διασφαλίζεται επίσης ο μέσω SOFTWARE καθορισμός χρηστών με εξουσιοδοτημένου ή μη για τηλεχειρισμούς του συνόλου του ΤΣΕ ή μέρους αυτών ή των τηλεχειριζόμενων στοιχείων τους.

Γενικές Λειτουργίες Λογισμικού Εφαρμογής

Με την βοήθεια του λογισμικού εποπτικού ελέγχου, ο κεντρικός σταθμός ελέγχου θα πρέπει να έχει τις ακόλουθες βασικές λειτουργικές δυνατότητες:

- Να συλλέγει τις διαθέσιμες πληροφορίες από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου. Η συλλογή των μετρήσεων από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου πρέπει να γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- Να επεξεργάζεται την πληροφορία για την κατάλληλη εποπτική παρουσίαση στον χειριστή και την εξαγωγή εντολών προς τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου σύμφωνα με την πολιτική λειτουργίας.
- Να μεταβιβάζει τις εντολές του χειριστή προς τον τοπικό σταθμό ελέγχου. Οι εντολές προς τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου στέλνονται με προηγούμενη επιβεβαίωση του δίαυλου επικοινωνίας.
- Να παράγει αναφορές σχετικά με :
 1. Ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία, ετήσια στοιχεία μετά από επιθυμία του χρήστη.
 2. Στατιστικά στοιχεία λειτουργίας και απόδοσης αντλιών και λοιπών μηχανημάτων και κινητήρων.

Οι αναφορές πρέπει να παράγονται, είτε αυτόματα σε προγραμματισμένα τακτά χρονικά διαστήματα, είτε κατόπιν εντολής χειριστή.

Πρέπει να έχει την δυνατότητα προειδοποίησης του χειριστή (alarms):

Πληροφορία που σχετίζεται με σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού προς τον χειριστή, πρέπει να φαίνεται πάντα σε κάποια συγκεκριμένη περιοχή της οθόνης και να καταγράφεται στον εκτυπωτή λειτουργίας.

Επιπλέον πρέπει να συντηρείται και μία λίστα με τα 1000 τουλάχιστον τελευταία σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού, με χρονολογική σειρά.

Πρέπει να καταγράφεται ο κωδικός του σήματος, η περιγραφή του σήματος και ο χρόνος που ενεργοποιήθηκε ή επέστρεψε στην κανονική κατάσταση (alarm time, back to normal time).

Πρέπει όσον αφορά τα γραφικά:

Η παρουσίαση της κατάστασης του δικτύου να γίνεται σε μια ή περισσότερες γραφικές σχηματικές απεικονίσεις, όπου σημειώνονται με αριθμούς οι διάφορες μετρήσεις.

Επιπλέον, εκτός της απεικόνισης με γραφικές παραστάσεις σε πραγματικό χρόνο (real time trends), πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να απεικονίζονται μεγέθη του παρελθόντος (historical trends), με επιλεγόμενες ημερομηνίες έναρξης λήψης, μεταβλητό άξονα χρόνου ... κ.λπ.

Οι συνεχείς μετρήσεις παροχής, στάθμης, πίεσης, ενέργειας και ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού, πρέπει να παρουσιάζονται σε συνεχείς χρονικές γραμμές ημερήσιας, εβδομαδιαίας, μηνιαίας και ετήσιας βάσης.

Να παράγει εκτυπώσεις

Το σύστημα διαθέτει εκτυπωτή, τον εκτυπωτή μηνυμάτων και αναφορών.

Ο εκτυπωτής αυτός θα πρέπει να καταγράφει :

- Όλες τις εντολές χειριστών για σταμάτημα ή ξεκίνημα αντλιών και κινητήρων.
- Όλα τα σήματα ένδειξης κατάστασης των αντλιών και κινητήρων (START, STOP, αλλαγή στη θέση του επιλογικού διακόπτη ΑΥΤΟΜΑΤΟ / ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ).
- Όλα τα σήματα προειδοποίησης, ή βλάβης και επιστροφής από κατάσταση βλάβης.
- Όλες τις αναφορές
- Εκτύπωση γραφικού της οθόνης

Ακόμα:

Όλη η εφαρμογή θα πρέπει να είναι κατά το δυνατό τέτοια, ώστε ο χειριστής να μπορεί να επιλέξει τη συγκεκριμένη λειτουργία μέσα από ένα σύνολο διαθεσίμων λειτουργιών.

Όλες οι λειτουργίες πρέπει να γίνονται με τη βοήθεια παραθύρων με εκτεταμένη χρήση του mouse ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πληκτρολόγηση.

Όπου απαιτείται επιλογή από ένα σύνολο τιμών ή παραμέτρων θα πρέπει να εμφανίζεται στο χειριστή το επιτρεπόμενο εύρος τιμών, ώστε να μην εισάγονται μη επιτρεπτές τιμές.

Κρίσιμες λειτουργίες όπως τηλεχειρισμοί, θα πρέπει να συνοδεύονται από προειδοποίηση εισαγωγής κωδικού και επιπλέον παραθύρου επιβεβαίωσης.

Οι απεικονίσεις των στοιχείων κάθε εγκατάστασης θα πρέπει να γίνονται με σύμβολο που να μοιάζει όσο το δυνατόν περισσότερο με το πραγματικό στοιχείο και χρώμα δυναμικά μεταβαλλόμενο ανάλογα με τη συνθήκη στην οποία βρίσκεται το εξάρτημα (λειτουργία, στάση, βλάβη κ.λπ.).

Θα πρέπει να υπάρχουν εκτεταμένες λειτουργίες ασφαλείας του συστήματος. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να ορίζονται οι ρόλοι των χρηστών (π.χ. Διαχειριστής, Μηχανικός, Χειριστής) με συγκεκριμένα passwords και συγκεκριμένες περιοχές ή λειτουργίες του λογισμικού, όπου ο κάθε χρήστης θα μπορεί να επέμβει ή να εκτελέσει.

Θα πρέπει να υποστηρίζονται πλήρως οι διαδικασίες των συναγερμών με ορισμό της προτεραιότητας του συναγερμού, ηχητική σήμανση, αλλαγή χρώματος του στοιχείου που υπάρχει ο συναγερμός. Θα πρέπει να υπάρχει επίσης η διαδικασία της αναγνώρισης του συναγερμού με αλλαγή χρώματος και φυσικά η εκτύπωση του, συνοδευόμενη από την ώρα στον εκτυπωτή συναγερμών τόσο για τους συναγερμούς του πραγματικού χρόνου όσο και για τους ιστορικούς.

Θα πρέπει να υπάρχει φιλικό σύστημα δημιουργίας report και στατιστικών στοιχείων, που αφορούν στην εγκατάσταση σε σχέση με το χρόνο περιόδου κ.λ.π.

Θα πρέπει να υπάρχει επίσης παραμετροποίηση της εφαρμογής, που θα γίνεται με την βοήθεια φιλικών οθονών και menu επιλογών, και θα περιέχουν επιπλέον προειδοποιήσεις ή αποτροπές για εισαγωγή μη ρεαλιστικών τιμών.

Ο πλήρης και λεπτομερής προσδιορισμός των λειτουργιών του ΚΣΕ θα γίνει από το ανάδοχο, σε συνεργασία με τους μηχανικούς της Υπηρεσίας, και θα προσδιοριστεί από τους μηχανικούς της ΔΕΥΑ επιθυμητός τρόπος λειτουργίας σύμφωνα με τις ανάγκες της ΔΕΥΑ.

Στο λογισμικό θα πρέπει να είναι δυνατόν να ενσωματωθούν και μελλοντικά στοιχεία των εγκαταστάσεων, καθώς και μελλοντικές οθόνες εφόσον απαιτηθεί.

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΛΥΜΑΤΩΝ (ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ)

Σκοπός του λογισμικού ενεργειακής βελτίωσης και παρακολούθησης είναι η προσομοίωση της λειτουργίας των γεωτρήσεων και ενδιάμεσων αντλιοστασίων - δεξαμενών των δικτύων ύδρευσης και λυμάτων της ΔΕΥΑ με στόχο την βέλτιστη κάλυψη της ζήτησης.

Η συγκεκριμένη εφαρμογή θα πρέπει να αποτελεί ένα εργαλείο για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης επιλεγμένης μονάδας ή ομάδων ηλεκτρολογικού/ μηχανολογικού εξοπλισμού (π.χ. αντλίες σε γεωτρήσεις ή αντλιοστάσια-δεξαμενές).

Το λογισμικό πρέπει να είναι διαδικτυακό, να υποστηρίζει την Ελληνική γλώσσα, να είναι εύκολο στη χρήση και να έχει γραφικό περιβάλλον που να είναι φιλικό προς τον χρήστη.

Για κάθε αντλιοστάσιο-δεξαμενή πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, από το λογισμικό, η χωρητικότητά της και το αρχικό επίπεδο νερού σε αυτή. Επίσης, πρέπει να εντοπίζονται αυτόματα η ωριαία κατανάλωση (ζήτηση νερού) για ημερομηνία αναφοράς που επιλέγει ο χρήστης, καθώς επίσης και πιθανές τιμές που πρέπει να προστεθούν στη ζήτηση νερού ή να πολλαπλασιαστούν με αυτή, κατ' απαίτηση του χρήστη, στο πλαίσιο εναλλακτικών δοκιμών. Επίσης, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ονομαστική παροχή της αντλίας ή των αντλιών. Το λογισμικό πρέπει να βασίζεται στα στοιχεία ζήτησης νερού ή λυμάτων και της παραγωγής των αντλιών ώστε να προσομοιώνει τη λειτουργία του συστήματος. Ακόμα, πρέπει να δίνει δυνατότητα καταχώρησης των παραμέτρων λειτουργίας του εξοπλισμού (π.χ. δεξαμενών, αντλιών) σε συνδυασμό με δυνατότητα ανάγνωσης στοιχείων ενεργειακής κατανάλωσης από το SCADA.

Το λογισμικό πρέπει να διεξάγει αυτοματοποιημένα πρόταση για τη λειτουργία επιλεγμένης μονάδας ή ομάδων ηλεκτρολογικού/μηχανολογικού εξοπλισμού (π.χ. αντλίες σε γεωτρήσεις ή δεξαμενές) η οποία θα ικανοποιεί όσο το δυνατόν περισσότερο τη ζήτηση. Επιπρόσθετα, ο χρήστης πρέπει να μπορεί να αλλάζει χειροκίνητα την πρόταση αυτή (π.χ. άνοιγμα/κλείσιμο αντλιών) και να εξετάζει το αποτέλεσμα των υπολογισμών του λογισμικού. Ακόμα, ο χρήστης πρέπει να μπορεί να προσθέτει και επιπλέον πλασματικές αντλίες, με τα χαρακτηριστικά που επιθυμεί, ώστε να εξετάσει εάν προκύπτει κάποια εναλλακτική βέλτιστη λύση. Επιπρόσθετα, το λογισμικό πρέπει να δίνει δυνατότητα για αποθήκευση των προσομοιώσεων καθώς και δυνατότητα για θέαση και εκτύπωση των αποθηκευμένων προσομοιώσεων. Αποτέλεσμα της προσομοίωσης πρέπει να είναι ο τρόπος λειτουργίας των αντλιών (άνοιγμα/κλείσιμο).

Το λογισμικό πρέπει να είναι στα Ελληνικά, να είναι φιλικό και εύκολο στη χρήση και να καθοδηγεί τον χρήστη μέσα από τα απαραίτητα βήματα της προσομοίωσης.

ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ

Η υφιστάμενη εφαρμογή λογισμικού υδατικού ισοζυγίου θα πρέπει να αναβαθμιστεί – επεκταθεί, ώστε να συμπεριλάβει τα νέα δεδομένα μετρήσεων των υφιστάμενων και νέων σταθμών ελέγχου

Με την παραμετροποίηση και αποτελεσματική χρήση του συγκεκριμένου λογισμικού η ΔΕΥΑ στοχεύει στην μείωση του ατιμολόγητου νερού.

«Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης-λυμάτων της ΔΕΥΑ Καλαμάτας».

Με τη βοήθεια του λογισμικού οι χρήστες θα μπορούν να υπολογίσουν το υδατικό ισοζύγιο για όποιο χρονικό διάστημα επιθυμούν. Το λογισμικό θα είναι φιλικό προς τον χρήστη και θα τον καθοδηγεί στις απαραίτητες επιλογές μέσα από γραφικό μενού.

Μέσω του εν λόγω λογισμικού θα γίνεται σύγκριση των ποσοτήτων του παραγόμενου και του προς κατανάλωση πόσιμου νερού, με τις ποσότητες νερού που τιμολογούνται.

Σημαντική κρίνεται η δυνατότητα χρήσης των στοιχείων από το SCADA, που αφορούν τα σημεία διανομής νερού (παροχόμετρα), ενώ από το σύστημα τιμολόγησης της Υπηρεσίας θα πρέπει να εισαχθούν σε αυτό και στοιχεία κατανάλωσης νερού

Τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν είναι τα ακόλουθα:

- Όγκος παραγόμενου (αντλούμενου) πόσιμου νερού από γεωτρήσεις
- Όγκος προς κατανάλωση πόσιμου νερού, και
- Όγκος τελικώς καταναλωμένου (τιμολογημένου) πόσιμου νερού

Το λογισμικό θα πρέπει να ακολουθεί τη διεθνή ορολογία στο αντικείμενο του υδατικού ισοζυγίου.

Το λογισμικό θα περιλαμβάνει τις εξής λειτουργίες:

- ✓ Προβολή στατιστικών στοιχείων παροχής νερού
 - Ανά περίοδο
 - Ανά περιοχή
 - Ανά ζώνη
- ✓ Σύγκριση συγκεντρωτικού όγκου παρεχόμενου νερού με τιμολογημένο όγκο
 - Ανά περίοδο
 - Ανά ζώνη
- ✓ Καταχώρηση στοιχείων δικτύου και υδρομέτρων
 - Σύνδεση στοιχείων παροχής και κατανάλωσης.

Μέσα από το λογισμικό, η Τεχνική Υπηρεσία θα πρέπει να έχει στη διάθεση της όλα τα στατιστικά στοιχεία παροχής νερού (Ισοζύγιο Νερού – παραγόμενη & προς κατανάλωση ποσότητα) και θα μπορεί να αναζητήσει συγκεκριμένα στοιχεία βάσει κριτηρίων όπως:

- χρονική περίοδος
- ζώνη
- περιοχή.

Τα στοιχεία του εξωτερικού δικτύου θα απεικονίζονται γραφικά και θα μπορούν να υπολογιστούν βάσει των διαθέσιμων μετρήσεων και οι απώλειες που υπάρχουν στο εξωτερικό δίκτυο.

Καλαμάτα Νοέμβριος 2021

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



**ΚΟΣΜΑΣ ΑΝΔΡΕΑΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ.**



ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ ΜΙΧΑΗΛ