





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ
Νομός Κυκλάδων
Δήμος Άνδρου
Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών,
Δόμησης & Περιβάλλοντος

Αρ. Μελέτης: 16/2021

«Προμήθεια και εγκατάσταση ευφυών συστημάτων διαχείρισης και εξοικονόμησης ενέργειας
στις υποδομές ύδρευσης - αποχέτευσης του Δήμου Άνδρου»

Τεχνική Έκθεση

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»
<div></div>	

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Γενικά

Η παρούσα μελέτη αφορά την «Προμήθεια και εγκατάσταση ευφύων συστημάτων διαχείρισης και εξοικονόμησης ενέργειας στις υποδομές ύδρευσης - αποχέτευσης του Δήμου Άνδρου».

Ο όρος εξοικονόμηση ενέργειας αναφέρεται στην προσπάθεια βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των παραγωγικών μέσων και γενικότερα στην εξεύρεση τρόπων μείωσης της ενέργειας που καταναλώνεται σε κάθε επίπεδο. Όμως έμμεσα η εξοικονόμηση της ενέργειας πραγματοποιείται και από την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας των διαφόρων συστημάτων.

Αναλυτικότερα, η μελέτη αφορά την προμήθεια, την εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία νέων πινάκων ισχύος με ενσωματωμένους ρυθμιστές στροφών για τις γεωτρήσεις του δικτύου ύδρευσης, την προμήθεια, την εγκατάσταση και τη θέση σε λειτουργία αναλυτών ενέργειας και Λογισμικού Ενεργειακής Βελτιστοποίησης λειτουργίας και αντικατάσταση παλαιών ενεργοβόρων αντλητικών συγκροτημάτων, με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης και ενσωμάτωση τους στο Κεντρικό Σύστημα Τηλεέλεγχου τηλεχειρισμού και ελέγχου διαρροών των δεξαμενών και αντλιοστασίων Ύδρευσης/Αποχέτευσης της Υπηρεσίας.

Με βάση τα παραπάνω προτείνεται σύστημα που θα περιλαμβάνει παρεμβάσεις σε εξήντα έξι (66) θέσεις – εξήντα έξι (66) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕΓ) Γεωτρήσεων στα δίκτυα ύδρευσης και (ΤΣΕΛ) λυμάτων. Οι Σταθμοί Ελέγχου θα καταμετρούν συνεχώς και σε πραγματικό χρόνο την καταναλισκόμενη ενέργεια. Τα δεδομένα αυτά θα αποστέλλονται στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), όπου θα επεξεργάζονται κατάλληλα.

Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις στο σύστημα ελέγχου του δικτύου ύδρευσης ολοκληρώνουν και βελτιώνουν τις υφιστάμενες υποδομές. Αυτή η βελτίωση επιτυγχάνεται μέσω επιλεγμένων λειτουργιών αυτοματοποίησης, τηλεποπτείας και τηλεχειρισμού οι οποίες προσφέρουν αποτελεσματικότερη διαχείριση και εκμετάλλευση του δικτύου ύδρευσης. Το Λογισμικό ενεργειακής προσομοίωσης και βελτιστοποίησης θα αποτελεί ένα εργαλείο για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης επιλεγμένης μονάδας ή ομάδων ηλεκτρολογικού/μηχανολογικού εξοπλισμού (π.χ. αντλίες σε γεωτρήσεις ή αντλιοστάσια).

Για κάθε γεώτρηση θα 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. Επιπλέον, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ονομαστική παροχή της αντλίας ή των αντλιών. Το λογισμικό θα βασίζεται στα στοιχεία ζήτησης νερού και της παραγωγής των αντλιών ώστε να προσομοιώνει τη λειτουργία του συστήματος. Ακόμα, θα 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 θα διεξάγει αυτοματοποιημένα πρόταση για τη λειτουργία η οποία θα ικανοποιεί όσο το δυνατόν περισσότερο τη ζήτηση νερού.

Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου

Τα σημεία των υφιστάμενων Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕΓ) Γεωτρήσεων στα δίκτυα ύδρευσης – (ΤΣΕΛ) λυμάτων, στα οποία θα πραγματοποιηθούν οι απαιτούμενες προσθήκες – επεμβάσεις βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας, παρουσιάζονται αναλυτικά στον ακόλουθο πίνακα:

A/A	ΚΩΔΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ
1	ΤΣΕΓ1	ΓΕΩ.1Η ΑΚΟΝΙ	ΤΣΕ 21
2	ΤΣΕΓ2	ΓΕΩ.2Η ΑΚΟΝΙ	ΤΣΕ 21
3	ΤΣΕΓ3	ΓΕΩ.ΣΤΑΥΡΙΑ	ΤΣΕ 20
4	ΤΣΕΓ4	ΓΕΩ.ΜΗΛΑ	ΤΣΕ 21
5	ΤΣΕΓ5	ΓΕΩ.ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟ-ΑΛΑΜΑΝΙΑ	ΤΣΕ 27
6	ΤΣΕΓ6	ΓΕΩ.ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΤΣΕ 24
7	ΤΣΕΓ7	ΓΕΩ.ΜΑΝΕΣΗ	ΤΣΕ 23
8	ΤΣΕΓ8	ΓΕΩ.ΕΞΩ ΡΩΓΟ	ΤΣΕ 25
9	ΤΣΕΓ9	ΓΕΩ.ΜΟΥΒΕΛΑ	-
10	ΤΣΕΓ10	ΓΕΩ.ΑΙΠΑΤΙΑ	ΤΣΕ 31
11	ΤΣΕΓ11	ΓΕΩ.ΜΠΟΥΡΟ 1η	ΤΣΕ 30
12	ΤΣΕΓ12	ΓΕΩ.ΜΠΟΥΡΟ 2η	ΤΣΕ 30
13	ΤΣΕΓ13	ΓΕΩ.ΑΜΟΝΑΚΛΕΙΟΥ	-
14	ΤΣΕΓ14	ΓΕΩ.ΠΑΝΑΓΙΑ ΜΟΥΣΙΩΝΑ	-
15	ΤΣΕΓ15	ΓΕΩ.ΚΟΥΛΟΥΡ	ΤΣΕ 28
16	ΤΣΕΓ16	ΓΕΩ.ΑΓΙΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ	-
17	ΤΣΕΓ17	ΓΕΩ.ΠΑΠΛΑΚΙΩΝΑΣ	ΤΣΕ 29
18	ΤΣΕΓ18	ΓΕΩ.ΜΕΣΑ ΒΟΥΝΙ 1η	-
19	ΤΣΕΓ19	ΓΕΩ.ΜΕΣΑ ΒΟΥΝΙ 2η	-
20	ΤΣΕΓ20	ΓΕΩ.ΓΙΑΝΝΙΣΑΙΟ	ΤΣΕ 33
21	ΤΣΕΓ21	ΓΕΩ.ΕΠΙΣΚΟΠΕΙΟ	ΤΣΕ 33
22	ΤΣΕΓ22	ΓΕΩ.ΚΟΚΟΛΗ	-
23	ΤΣΕΓ23	ΓΕΩ.ΣΥΝΕΤΙ	ΤΣΕ 19
24	ΤΣΕΓ24	ΓΕΩ.1Η ΚΟΛΕΣ	ΤΣΕ 18
25	ΤΣΕΓ25	ΓΕΩ.2Η ΚΟΛΕΣ	ΤΣΕ 18
26	ΤΣΕΓ26	ΓΕΩ.ΚΕΝΤΡΙΚΗ	ΤΣΕ 18

A/A	ΚΩΔΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ
27	ΤΣΕΓ27	ΓΕΩ.1Η ΑΠΟΙΚΙΩΝ	ΤΣΕ 15
28	ΤΣΕΓ28	ΓΕΩ.2Η ΑΠΟΙΚΙΩΝ	-
29	ΤΣΕΓ29	ΓΕΩ.1Η ΕΒΡΟΥΣΕΣ	ΤΣΕ 11
30	ΤΣΕΓ30	ΓΕΩ.2Η ΕΒΡΟΥΣΕΣ	ΤΣΕ 11
31	ΤΣΕΓ31	ΓΕΩ.ΜΠΟΖΑΚΗ	ΤΣΕ 12
32	ΤΣΕΓ32	ΓΕΩ.ΠΑΝΩ ΒΑΚΟΝΙ	ΤΣΕ 13
33	ΤΣΕΓ33	ΓΕΩ.ΣΚΑΝΤΑΛΟΡΕΜΑ	-
34	ΤΣΕΓ34	ΓΕΩ.ΦΑΛΛΙΚΑ	ΤΣΕ 16
35	ΤΣΕΓ35	ΓΕΩ.ΠΛΗΣΙΟΝ ΙΔΙΟΚΤ.ΘΕΟΔΩΡΑΚΗ	-
36	ΤΣΕΓ36	ΓΕΩ.ΜΕΝΗΤΩΝ	-
37	ΤΣΕΓ37	ΓΕΩ.ΕΠΑΝΩ ΣΤΑΘΜΟΣ	-
38	ΤΣΕΓ38	ΓΕΩ.1Η ΓΥΜΝΑΣΙΟ	ΤΣΕ 06
39	ΤΣΕΓ39	ΓΕΩ.2Η ΓΥΜΝΑΣΙΟ	-
40	ΤΣΕΓ40	ΓΕΩ.ΠΑΝΑΓΙΤΣΑ	ΤΣΕ 05
41	ΤΣΕΓ41	ΓΕΩ.1Η ΑΓΙΟΣ ΠΕΤΡΟΣ	ΤΣΕ 04
42	ΤΣΕΓ42	ΓΕΩ.2Η ΑΓΙΟΣ ΠΕΤΡΟΣ	ΤΣΕ 09
43	ΤΣΕΓ43	ΓΕΩ.1Η ΑΓΙΟΣ ΣΑΒΒΑΣ	ΤΣΕ 07
44	ΤΣΕΓ44	ΓΕΩ.2Η ΑΓΙΟΣ ΣΑΒΒΑΣ	-
45	ΤΣΕΓ45	ΓΕΩ.1Η ΜΟΝΗ ΖΩ.ΠΗΓΗΣ	ΤΣΕ 01
46	ΤΣΕΓ46	ΓΕΩ.2Η ΜΟΝΗ ΖΩ.ΠΗΓΗΣ	ΤΣΕ 02
47	ΤΣΕΓ47	ΓΕΩ.3Η ΜΟΝΗ ΖΩ.ΠΗΓΗΣ	ΤΣΕ 03
48	ΤΣΕΓ48	ΓΕΩ.ΚΟΤΣΙΜΕΤΗ	-
49	ΤΣΕΓ49	ΓΕΩ.ΠΑΠΙΔΑ	ΤΣΕ 01
50	ΤΣΕΓ50	ΓΕΩ.ΑΛΙΚΑΝΔΡΟΣ.ΜΠΑΤΣΙ	-
51	ΤΣΕΓ51	ΓΕΩ.ΠΑΛΑΙΟΠΟΛΗ	-
52	ΤΣΕΓ52	ΓΕΩ.ΓΗΠΕΔΟ.ΑΠΡΟΒΑΤΟ	-
53	ΤΣΕΓ53	ΓΕΩ.ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ.ΑΠΡΟΒΑΤΟ	ΤΣΕ 08
54	ΤΣΕΓ54	ΓΕΩ.ΑΓΙΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ.ΑΠΡΟΒΑΤΟ	ΤΣΕ 08
55	ΤΣΕΓ55	ΓΕΩ.ΚΑΛΥΒΑΡΙ	-

A/A	ΚΩΔΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ
56	ΤΣΕΓ56	ΑΝΤΙΟΣΤΑΣΙΟ.ΑΛΑΜΑΝΙΑΣ	ΤΣΕ 27
57	ΤΣΕΓ57	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ.ΡΩΓΙΑΝΟ ΠΟΤΑΜΟ	ΤΣΕ 26
58	ΤΣΕΓ58	ΠΗΓΑΔΙ.ΑΒΥΣΣΟΣ (Α/Σ)	ΤΣΕ 10
59	ΤΣΕΛ59	Αντλιοστάσια Λυμάτων Στενιών	-
60	ΤΣΕΛ60	Αντλιοστάσιο Λυμάτων ΠΕΥΚΑΚΙΑ (Χώρα)	-
61	ΤΣΕΛ61	Αντλιοστάσιο Λυμάτων πλ. Δερτούζου (Χώρα)	-
62	ΤΣΕΛ62	Αντλιοστάσιο Λυμάτων κεντρικό (Γαύριο)	-
63	ΤΣΕΛ63	Αντλιοστάσιο Λυμάτων Χάρακα (Γαύριο)	-
64	ΤΣΕΛ64	Αντλιοστάσιο Λυμάτων κεντρικό (Μπασι)	-
65	ΤΣΕΛ65	Αντλιοστάσιο Λυμάτων περιφερειακό (Μπασι)	-
66	ΤΣΕΛ66	Αντλιοστάσιο Λυμάτων μαρίνας (Μπασι)	-

Συμπεριλαμβανόμενες εργασίες

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

i) Λεπτομερής σχεδίαση του εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας σε επίπεδο λογικής και φυσικής αρχιτεκτονικής (δικτύωσης και επεξεργασίας δεδομένων) και στο επίπεδο της συνεργασίας του με το υφιστάμενο σύστημα.

ii) Προμήθεια και εγκατάσταση του εξοπλισμού που περιλαμβάνει:

- 1) Εξοπλισμό επέκτασης του υφιστάμενου Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC), των σταθμών ελέγχου, προκειμένου να ενσωματωθούν στο υφιστάμενο σύστημα οι νέες παράμετροι ελέγχου και χειρισμού του προς προμήθεια εξοπλισμού.
- 2) Ρυθμιστές στροφών για τη παραγωγή μεταβλητής συχνότητας και τάσης, προκειμένου να ελέγχονται οι στροφές των ηλεκτροκινητήρων των νέων αντλητικών συγκροτημάτων.
- 3) Αντλητικά υψηλής ενεργειακής απόδοσης για ενεργειακή εξοικονόμηση έως και 30 %.
- 4) Αναλυτές ενέργειας για την συνεχή παροχή και παρακολούθηση λεπτομερών δεδομένων σχετικά με τη συμπεριφορά και κατανάλωση του ηλεκτρικού εξοπλισμού.

iii) Παράδοση και εγκατάσταση του λογισμικού που περιλαμβάνει:

- 1) Επέκταση Λογισμικού εφαρμογών τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού - ενσωμάτωση νέου εξοπλισμού, εξασφαλίζοντας πάντοτε τη συμβατότητα και την, όσο το δυνατόν, ομοιότητα της γλώσσας και της λογικής του προγραμματισμού των νέων παραμέτρων ελέγχου με τις υφιστάμενες καθώς και με αυτές που τροποποιούνται ή επεκτείνονται στα πλαίσια της προμήθειας.

2) Επέκταση Λογισμικού και Συστήματος Επικοινωνιών, για τη σύνδεση και ορθή αποστολή και λήψη των νέων συνιστωσών ελέγχου και χειρισμού των σταθμών ελέγχου με τον ΚΣΕ.

3) Επέκταση Λογισμικού υδατικού ισοζυγίου, με τα αποτελέσματα του οποίου θα χαρακτηρίζεται ο συνολικός ισολογισμός παροχής-κατανάλωσης ως αποδεκτός ή μη, βάσει σφάλματος ποσοστού της συνολικής παροχής. Η συγκεκριμένη εφαρμογή υδατικού ισοζυγίου θα παρέχει τη δυνατότητα επίβλεψης των εγκαταστάσεων στο σύνολο του δικτύου καθώς και έγκαιρου εντοπισμού τόσο της ύπαρξης πιθανής διαρροής όσο και του αντίστοιχου μεγέθους αυτής.

4) Λογισμικό Ενεργειακής Βελτιστοποίησης λειτουργίας Γεωτρήσεων - Αντλιοστασίων το οποίο μέσω εκτέλεσης κατάλληλου αλγορίθμου θα συγκρίνει όλα τα δυνατά σενάρια λειτουργίας και θα αποφασίζει αυτόματα για την πραγματοποίηση καθορισμένων απομακρυσμένων χειρισμών (π.χ. εκκίνηση συγκεκριμένης γεώτρησης έναντι άλλης). Η λήψη της εκάστοτε απόφασης θα βασίζεται σε κριτήρια είτε σαφώς καθορισμένα από το χρήστη ή με γνώμονα τη βέλτιστη διαχείριση του δικτύου ώστε να επιτευχθεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας, αποφυγή άσκοπων εκκινήσεων/διακοπών, ομοιόμορφη λειτουργία αντλιών και όσο το δυνατόν λιγότερες ανάγκες συντήρησης.

5) Λογισμικό καταγραφής των ενεργειακών μετρήσεων και συσχετισμού με το παραγόμενο / καταναλισκόμενο νερό για εξαγωγή συμπερασμάτων για τον προγραμματισμό των αναγκών επενδύσεων στον τομέα της ύδρευσης.

iv) Προσαρμογές και μετατροπές σε ηλεκτρικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις, όπου απαιτείται για την πραγματοποίηση του έργου σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύνολο.

v) Εργοστασιακές και επί τόπου του έργου δοκιμές αποδοχής, δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος.

vi) Παράδοση σχεδίων. Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης. Παράδοση τεκμηρίωσης. Εκπαίδευση του προσωπικού στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του νέου ολοκληρωμένου συστήματος.

vii) Δοκιμαστική λειτουργία για ένα έτος - Παροχή υπηρεσιών συντήρησης και τεχνικής υποστήριξης.

2. ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΠΡΑΞΗΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΩΝ ΣΤΟΧΩΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τις προτεινόμενες παρεμβάσεις στο υφιστάμενο σύστημα ελέγχου των δικτύων ύδρευσης και λυμάτων θα επιτευχθεί ολοκλήρωση και βελτίωση των υφιστάμενων υποδομών μέσω επιλεγμένων λειτουργιών αυτοματοποίησης, τηλεοπτείας και τηλεχειρισμού, οι οποίες θα προσφέρουν αποτελεσματικότερη ενεργειακή διαχείριση και εκμετάλλευση του δικτύου ύδρευσης και λυμάτων. Το Λογισμικό ενεργειακής προσομοίωσης και βελτιστοποίησης θα αποτελέσει ένα εργαλείο για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης επιλεγμένης μονάδας ή ομάδων ηλεκτρολογικού/ μηχανολογικού.

Οι κινητήρες των αντλιών τείνουν να διαστασιολογούνται σύμφωνα με το προβλεπόμενο μέγιστο φορτίο της αντλίας, αλλά όχι απαραίτητα για κανονικές συνθήκες συνεχούς λειτουργίας. Σε αυτή την περίπτωση η χρήση ρυθμιστή στροφών μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην ενεργειακή εξοικονόμηση. Τυπικά, για κάθε μείωση κατά 1% στην παροχή εξόδου του ρυθμιστή στροφών ο χρήστης εξοικονομεί περίπου 2,7% του ενεργειακού κόστους καθιστώντας τη χρήση ρυθμιστών στροφών σε εφαρμογές αντλητικών συγκροτημάτων καθοριστικής συμβολής στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης.

Τα πλεονεκτήματα και η ευελιξία που παρέχονται από τη χρήση ρυθμιστή στροφών έγκειται στον τρόπο λειτουργίας του. Είναι ευρέως γνωστό ότι η ταχύτητα ενός ασύγχρονου κινητήρα εξαρτάται αρχικά από τον αριθμό των πόλων του κινητήρα και τη συχνότητα της τάσης που παρέχεται. Το εύρος της τάσης που παρέχεται και το φορτίο στον άξονα του κινητήρα επηρεάζουν επίσης την ταχύτητα του κινητήρα, ωστόσο όχι στον ίδιο βαθμό. Κατά συνέπεια, η αλλαγή της συχνότητας της ηλεκτρικής παροχής είναι μία ιδανική μέθοδος για τον έλεγχο ταχύτητας ασύγχρονου κινητήρα. Για να εξασφαλιστεί η σωστή μαγνήτιση κινητήρα, είναι επίσης απαραίτητο να αλλάξει το εύρος της τάσης.

Η βασικότερη λειτουργική μονάδα ενός ρυθμιστή στροφών είναι ο μετατροπέας συχνότητας, του οποίου το βασικό έργο είναι να αλλάζει τη σταθερή τάση / συχνότητα παροχής. Ο έλεγχος συχνότητας/τάσης οδηγεί σε μετατόπιση της χαρακτηριστικής της ροπής στρέψης μέσω της οποίας αλλάζει η ταχύτητα.

Επιπρόσθετα, η χρήση ρυθμιστή στροφών σε εφαρμογές υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων συμβάλει σε σημαντική μείωση του κόστους συντήρησης και επισκευής και σε επέκταση του χρόνου ζωής του κινητήρα και του εξοπλισμού με τον οποίο διασυνδέεται. Οι υποβρύχιες αντλίες που οδηγούνται από ηλεκτροκινητήρα υπόκεινται σε ρεύματα ρότορα κατά την ενεργοποίηση που είναι 6 έως 7 φορές τις τιμές ρεύματος πλήρους φορτίου. Αυτό οφείλεται στην υψηλή ροπή εκκίνησης που απαιτείται για την ενεργοποίηση του κινητήρα από μηδενική ταχύτητα στην επιθυμητή ταχύτητα λειτουργίας. Η συχνή εκκίνηση και διακοπή θέτει τον κινητήρα σε υψηλές μηχανικές και ηλεκτρικές καταπονήσεις, σημαντικές ζημιές, καταπόνηση στη μόνωση και μακροχρόνια φθορά στον κινητήρα. Είναι συνήθης πρακτική να περιορίζεται ο αριθμός εκκίνησης / στάσεων ανά ώρα σε δεκαπέντε όταν ο εξοπλισμός λειτουργεί με εκκινητές πλήρους τάσης.

Οι ρυθμιστές στροφών παρέχουν μια σταδιακή και ομαλή κλιμάκωση του κινητήρα αντί της άμεσης ενεργοποίησης από εκκινητές πλήρους τάσης μειώνοντας τις μηχανικές και ηλεκτρικές τάσεις. Η χρήση των ρυθμιστών στροφών βλέπει μεγαλύτερα οφέλη σε εφαρμογές μεταβλητής ροπής σε σύγκριση με τις εφαρμογές σταθερής ροπής. Παραδείγματα μεταβλητών φορτίων ροπής είναι φυγοκεντρικές αντλίες, υποβρύχιες αντλίες λυμάτων και άλλος περιστρεφόμενος εξοπλισμός. Όταν οι απαιτήσεις φορτίου είναι μικρότερες από την πλήρη ταχύτητα, ένας ρυθμιστής στροφών παρέχει τα μέσα για λιγότερη ενέργεια και αύξηση της εξοικονόμησης κόστους.

Τα πλεονεκτήματα γίνονται περισσότερο εμφανή κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής μίας αντλίας. Κατά μέσο όρο το 90% του κόστους του κύκλου ζωής μίας αντλίας αποδίδεται στην ενεργειακή κατανάλωση, ενώ μόλις το 5-8% αφορά το αρχικό κόστος και 2-5% στο κόστος συντήρησης. Κατά

συνέπεια, είναι σημαντικό να διατηρείται το λειτουργικό κόστος ενός συστήματος άντλησης στο χαμηλότερο δυνατό επίπεδο. Η αποδοτική λειτουργία έχει ως αποτέλεσμα τη μικρότερη κατανάλωση ενέργειας και κατά συνέπεια μικρότερο λειτουργικό κόστος. Το πόσο καθοριστική είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ενισχύεται από το γεγονός ότι κατά μέσο όρο οι αντλίες λειτουργούν για περισσότερες από 2000 ώρες το χρόνο.

Συνεπώς, με την προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης - λυμάτων του Δήμου Άνδρου (ρυθμιστές στροφών, νέα αντλητικά συγκροτήματα υψηλής ενεργειακής απόδοσης, όργανα συνεχούς καταγραφής των ηλεκτρικών παραμέτρων λειτουργίας των αντλιών σε συνδυασμό με εξειδικευμένο λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης) επιδιώκεται να επιτευχθούν οι παρακάτω στόχοι:

- Βελτιστοποίηση των ρυθμίσεων λειτουργίας που αφορούν στις γεωτρήσεις και τα αντλιοστάσια των δικτύων και επαγόμενη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσής τους και αποδοτικότερη χρήση της ενέργειας.
- Μεγιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης του εξοπλισμού τόσο σε συνθήκες σχεδιασμού υπό πλήρες φορτίο όσο και αλλά, κυρίως σε συνθήκες μερικού φορτίου.
- Ελαχιστοποίηση του αναγκαίου χρόνου λειτουργίας του σχετικού εξοπλισμού και των υποσυστημάτων των εγκαταστάσεων μέσω κατάλληλων συστημάτων ελέγχου.
- Λειτουργία αντλίας σύμφωνα με τη ζήτηση παροχής νερού ή λυμάτων - μεταβολής των στροφών και κατά συνέπεια μεταβολής της χαρακτηριστικής της αντλίας, ώστε να δουλεύει πάντα στο βέλτιστο σημείο λειτουργίας, πετυχαίνοντας έτσι :
 - ✓ Αύξηση διάρκειας ζωής μοτέρ αντλίας και μείωση παραγόμενης θερμότητας εξαιτίας των συχνών και απότομων εκκινήσεων της αντλίας.
 - ✓ Εξαφάνιση-Μείωση υδραυλικών πληγμάτων, γεγονός ανεπιθύμητο διότι κατά τη διάρκεια του ο αγωγός καταπονείται εναλασσόμενα σε εφελκυστικές και θλιπτικές τάσεις από τα κύματα των υπερπιέσεων και υποπιέσεων αντίστοιχα.
 - ✓ Μείωση απαιτήσεων συντήρησης λόγω ομαλής λειτουργίας συστήματος.
- Δυνατότητα εποπτείας του υδατικού ισοζυγίου, επεξεργασίας στατιστικών δεδομένων της κατανάλωσης νερού και των ενεργειακών μετρήσεων, συσχετισμού αυτών και προγραμματισμού των αναγκών επενδύσεων στον τομέα της ύδρευσης, με σκοπό:
 - ✓ Πρόβλεψη ενδεχόμενων αστοχιών του συστήματος ύδρευσης (διαρροές, σπάσιμο αγωγών) παρέχοντας αυξημένη ασφάλεια στη λειτουργία των εγκαταστάσεων του δικτύου ύδρευσης.
 - ✓ Πρόληψη έκτακτων περιστατικών και βλαβών δικτύου σε επίπεδο συντήρησης.
 - ✓ Διαχείριση των υδατικών πόρων με ορθολογικό τρόπο, μειώνοντας το αντλούμενο νερό.

3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ

Τα υφιστάμενα αντλητικά συγκροτήματα των γεωτρήσεων και των αντλιοστασίων ύδρευσης και λυμάτων στα οποία θα πραγματοποιηθεί εγκατάσταση ρυθμιστών στροφών και αντικατάσταση με νέα συστήματα υψηλής ενεργειακής απόδοσης, είναι 12-20 ετών και ο υφιστάμενος τρόπος

εκκίνησης είναι με συνδεσμολογία αστέρα – τριγώνου. Ακολουθεί αντιπροσωπευτική φωτογραφική αποτύπωση:

ΤΣΕΓ 55 ΚΑΛΥΒΑΡΙ



ΤΣΕΓ 37 ΣΤΕΝΙΕΣ





ΤΣΕΓ 50





4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ

Τα μέσα ετήσια ενεργειακά και οικονομικά στοιχεία (ενεργειακές καταναλώσεις, συνολικά κόστη λογαριασμών ΔΕΗ) των τελευταίων ετών από τη λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων των γεωτρήσεων και των Α/Σ Λυμάτων, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ

Αριθμός Παροχής	Περιοχή	ΣΥΝΟΛΟ ΕΥΡΩ	ΣΥΝΟΛΟ KW
5021087701	Μπατοί	5514,15	28406
5021017701	Γαύριο	5046,79	23580
5020950301	Γαύριο	4045,78	20341
5020061701	Χώρα	136,01	802
		14.742,73 €	73.129

ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ

5020842101	Ορμός Κορθίου	4045	20541
9512201401	Γαύριο	37594,86	203160
5020859201	Μπατοί	32297,29	182279
9512200801	Χώρα Άβυσσος	34997,91	168360
5021057501	Νειμποριός	2123,98	46406
5020859201	Μπατοί κάτω γεώτρηση	5608,8	30987
5021016701	Γαύριο	9923,61	52663
5020738301	Στενιές	8625,46	36142
5020484201	Ορμός Κορθίου	2369,61	10992
5020494501	Ορμός Κορθίου	934,64	4832
5020941601	Μπατοί	47,77	0
5020944401	Μπατοί	74,12	0
5020944601	Μπατοί	9129,36	37019
5020952001	Μπατοί	47,77	0
5020814901	Άνω Βαρίδι Μακροτάνταλο	3214,31	15933
5020613001	Κόρθι	40,94	0
5020749801	Μουσιώνας	1264,49	6343
5020851301	Αμονάκλιος Κόρθι	817,46	3923
5020936401	Πίσω Μεριά Κόρθι	40,95	0
5021100401	Αυπάτια	40,94	0
5020938901	Καππαριά	2572,42	12964
5021108301	Σταυριά	972,36	4454
5021109601	Άγιος Πέτρος	1488,92	7055
5020803701	Γαύριο	1233,98	6964
5020810701	Άνω Άγιος Πέτρος	2020,12	9826
5020841101	Γίδες	64,06	0
5020841201	Άγιος Σάββας	6030,83	46556
5020803601	Απροβάτο	25,51	2
5021127601	Χώρα	105,38	134
5021127701	Χώρα Νειμποριός	63,5	0
5020867101	Χώρα	1374,68	6287
5020868501	Συνετί	-19,05	404

5020877201	Συνετί	2886,54	14211
5021057201	Συνετί	429,79	1947
5021105501	Παλαιόκαστρο	677,33	3215
5020859901	Μέσα Βουνί	796,53	3818
5021058701	Λάρδια	1297,87	6107
5021040401	Όρμος Κορθίου	2644,16	13093
5021104201	Χώνες	41,17	0
5020933801	Βακόνι	40,88	0
5021048901	Μέσα Βουνί	942,95	4542
5021000601	Παπλακιώνας	-169,17	0
5021054201	Αηδόνια	25,11	0
5021104301	Αλώνι Αηδόνια	9604,69	19396
5021143301	Γαύριο	291,98	1149
5020553001	Μπατσι	73,82	0
5020572001	Μπατσι	74,13	0
5021128301	Αμόλοχος	146,45	414
5021341301	Όρμος Κορθίου	972	1840
5020807301	Αγία Βαρβάρα	47,88	0
5021143001	Αποικία	100,03	183
5020873801	Βραχνός	3654,94	17643
		193.751,06 €	1.001.784
ΣΥΝΟΛΑ ΕΤΟΥΣ		208.493,79 €	1.074.913

Από τα συγκεντρωτικά τεχνικά και οικονομικά στοιχεία του παραπάνω πίνακα προκύπτει ο μέσος όρος της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης για τα τελευταία 3 έτη ανέρχεται σε 1.100.000 kWh/έτος και το αντίστοιχο ενεργειακό κόστος από τους λογαριασμούς ΔΕΗ στα 220.000 €/έτος.

Με τις προτεινόμενες παρεμβάσεις μέσω της χρήσης ρυθμιστών στροφών σε υψηλής ενεργειακής απόδοσης αντλητικά συγκροτήματα αναμένεται να εξοικονόμηση ενέργειας σε ποσοστό περίπου 25% που αντιστοιχεί σε περίπου 275.000 kWh/έτος. Αυτό σημαίνει ότι οι εγκαταστάσεις μετά τις παρεμβάσεις θα καταναλώνουν περίπου 825.000 kWh/έτος.

Αντίστοιχα, η εξοικονόμηση κόστους θα είναι περίπου 55.000 €/έτος. Δεδομένου ότι ο ωφελούμενος πληθυσμός από τις παρεμβάσεις είναι το σύνολο των κατοίκων των Τοπικών Κοινοτήτων του Δήμου (9.221 κάτοικοι), το κόστος ανά κάτοικο στην παρούσα κατάσταση ανέρχεται σε 23,86 €/κάτοικο ενώ μετά τις παρεμβάσεις θα είναι περίπου 17,89 €/κάτοικο.

ΑΝΔΡΟΣ, 20-05-2021

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Προϊστάμενος Τ.Υ. του Δήμου Άνδρου

ΙΣΙΔΩΡΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΥ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΓΚΛΑΡΑΣ

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

Πολιτικός Μηχανικός

Τεχνική Έκθεση