



ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΑΞΗΣ: ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ (Η/Μ) ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ

ΤΙΤΛΟΣ ΥΠΟΕΡΓΟΥ 1: ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ (Η/Μ) ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 11/2022

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V: ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ με τίτλο: Αντικατάσταση Ηλεκτρομηχανολογικού (Η/Μ) εξοπλισμού αντλιοστασίων άρδευσης Δήμου Εμμανουήλ Παππά

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 1.773.826,38 € (πλέον Φ.Π.Α)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (ΠΑΑ) 2014-2020

ΔΡΑΣΗ 4.3.1: «Υποδομές Εγγείων Βελτιώσεων»

Τεχνική Υπηρεσία Δήμου Εμμανουήλ Παππά

Ιούνιος 2023

Περιεχόμενα

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
2.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	4
3.	ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ – ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ – ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ.....	7
3.1	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	7
3.1.1	Έκταση, Πληθυσμός και Δημοτικά Διαμερίσματα	7
3.1.2	Έδρα του Δήμου Εμμ. Παππά.....	9
3.2	Η ΘΕΣΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	10
3.3	ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΚΑΙ ΚΛΙΣΕΙΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	10
3.4	ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ	11
3.5	ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ.....	11
3.6	ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΟΙ ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ.....	12
3.7	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	14
4.	ΑΡΔΕΥΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ.....	15
5.	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	17
5.1	ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	17
5.2	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	20
5.3	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΣΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΛΥΣΕΙΣ ΤΟΥΣ	23
5.4	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑΣ ΦΑΣΕΩΝ	23
5.5	ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΜΕ ΟΜΑΛΗ ΦΟΡΤΙΣΗ	25
5.6	Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	28
5.7	ΕΠΟΠΤΙΚΟΣ ΈΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	29
6.	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΧΟΥΣΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	32
6.2	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	32
6.3	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΩΔΕΚΑ (12) ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ)	34
6.4	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	37
7.	ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	39
8.	ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ / ΜΗ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	41
8.1	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ.....	41
8.2	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΔΕΝ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ	42
9.	ΘΕΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	43
10.	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	45

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τον «Εθνικό Ενεργειακό Σχεδιασμό – Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα» πρωταρχικός στόχος της ελληνικής ενεργειακής πολιτικής είναι η βιώσιμη και αειφόρος ανάπτυξη του ενεργειακού τομέα από το στάδιο της παραγωγής έως την τελική χρήση, προστατεύοντας ταυτόχρονα το περιβάλλον και συμβάλλοντας στην αντιμετώπιση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής. Η χώρα συμμετέχει δυναμικά στη διεθνή προσπάθεια για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, σημαντικό μέρος των οποίων προέρχεται από τον ενεργειακό τομέα.

Η υλοποίηση των μέτρων ενεργειακής πολιτικής και η επίτευξη των σχετικών ενεργειακών και περιβαλλοντικών στόχων, απαιτεί το ριζικό μετασχηματισμό του ενεργειακού συστήματος κατά την επόμενη δεκαετία και, επομένως, την υλοποίηση σημαντικών επενδύσεων, στους τομείς αξιοποίησης του δυναμικού για εγχώρια παραγωγή ενέργειας, των δικτύων ενέργειας, των ενεργειακών υποδομών καθώς και στην κατανάλωση και τη διαχείριση της ενέργειας.

Η αναθεωρημένη Οδηγία για την ενεργειακή απόδοση κάνει συγκεκριμένη αναφορά στη δυνατότητα **βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης μέσω της εφαρμογής νέων τεχνολογιών στον τομέα των υπηρεσιών νερού** (ύδρευση, αποχέτευση, επεξεργασία λυμάτων, άρδευση) που έχουν τη δυνατότητα να οδηγήσουν σε ταυτόχρονη μείωση της κατανάλωσης νερού και της χρήσης ενέργειας (π.χ. περιορισμός διαρροών/απωλειών, έξυπνα δίκτυα κ.λπ.).

Σύμφωνα με το «Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα» οι απώλειες στα δίκτυα ύδρευσης και άρδευσης στην Ελλάδα είναι ιδιαίτερα σημαντικές, ενώ το **κόστος ενέργειας αντιστοιχεί στο μεγαλύτερο μέρος του λειτουργικού κόστους των φορέων παροχής υπηρεσιών νερού**. Τα μέτρα πολιτικής αυτής της προτεραιότητας θα οδηγήσουν σε ταυτόχρονη **μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας αλλά και στην ευρύτερη διαχείριση νερού με ορθολογικότερο τρόπο**.

Πιο συγκεκριμένα και σύμφωνα με την **Προτεραιότητα Πολιτικής ΠΠ8: «Εκσυγχρονισμός υποδομών ύδρευσης / αποχέτευσης και άρδευσης με στόχο την ταυτόχρονη εξοικονόμηση νερού και ενέργειας»** του «Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα» προβλέπεται να προωθηθούν περαιτέρω χρηματοδοτικά εργαλεία με στόχο τον εκσυγχρονισμό των υποδομών ύδρευσης και άρδευσης (αντικατάσταση δικτύων, συστήματα τηλε-ελέγχου / τηλεχειρισμού, αντικατάσταση αντλιών κτλ.) που αναμένεται επίσης να έχουν σημαντική επίδραση στην εξοικονόμηση ενέργειας και παράλληλα στο κόστος παροχής υπηρεσιών νερού. Στο πλαίσιο της προτεραιότητας αυτή εντάσσεται και το υπό σχεδιασμό μέτρο βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των αντλιοστασίων.

2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Σε παγκόσμιο επίπεδο το κόστος για την άντληση και μεταφορά του νερού, τη διύλιση, τη διανομή μέχρι τον τελικό χρήστη και στη συνέχεια τη μεταφορά των αποβλήτων και τον καθαρισμό τους για την απόδοση του νερού (της όποιας ποιότητας) στους τελικούς αποδέκτες έχει ένα ενεργειακό κόστος το οποίο αυτό καλύπτει το 7% της συνολικής παγκόσμιας κατανάλωσης.

Αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι, αφήνοντας μια βρύση να τρέξει για πέντε λεπτά χρησιμοποιείται περίπου τόση ενέργεια όση καταναλώνεται εάν παραμείνει σε λειτουργία για 14 ώρες έναν λαμπτήρα 60-watt.

Η ενέργεια είναι συνήθως μία από τις πρώτες δαπάνες σε δήμους που έχουν υπηρεσίες ύδρευσης αποχέτευσης, συχνά δε ισοδυναμεί με το 1/3 του προϋπολογισμού τους, και αυτό εξαιτίας της λειτουργίας των προαναφερόμενων εγκαταστάσεων. Φαίνεται μάλιστα ότι είναι η μεγαλύτερη δαπάνη, η οποία αυξήθηκε σημαντικά τα τελευταία χρόνια εξαιτίας της παγκόσμιας ενεργειακής κρίσης και των υπέρογκων αυξήσεων των τιμολογίων ενέργειας. Το μεγαλύτερο βάρος της ενεργειακής δαπάνης ανήκει βέβαια στον εξοπλισμό, του οποίου η Ενεργειακή Απόδοση είναι ιδιαίτερα σημαντική. Η χρήση περισσότερο αποδοτικών αντλιών θα μπορούσαν να επιφέρουν εξοικονόμηση ενέργειας μέχρι και 20%.

Ειδικότερα για τις αντλίες υπολογίζεται ότι στη διάρκεια ζωής τους τα συνολικά έξοδα κατανέμονται ως εξής:

- 4% για την αγορά τους
- 74% για την ενέργεια που καταναλώνουν
- 20% για επισκευές
- 2% για αναλώσιμα

Είναι αποδεκτό δε ότι η κατανάλωση ενέργειας στα περισσότερα υδατικά συστήματα σε όλο τον κόσμο θα μπορούσε να μειωθεί τουλάχιστον κατά 25% μέσω οικονομικά αποδοτικών δράσεων. Το ποσοστό αυτό όσο υψηλό και αν θεωρηθεί ότι είναι καταδεικνύει τα περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας που υπάρχουν.

Το σύστημα ύδρευσης – αποχέτευσης στη χώρα μας με μία πρώτη προσέγγιση ευθύνεται τουλάχιστον για το 1,76% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα¹. Επισημαίνεται ότι στο παραπάνω ποσοστό δεν περιλαμβάνεται το ενεργειακό κόστος της μεταφοράς ύδατος με υγρά καύσιμα.

¹ ΕΔΕΥΑ, Μελέτη «Μείωση κόστους ενέργειας στις εγκαταστάσεις των ΔΕΥΑ»

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

Για την αξιολόγηση του ενεργειακού κόστους ενέργειας χρησιμοποιούνται διεθνώς οι δείκτες κατανάλωσης ενέργειας ανά μονάδα όγκου νερού (π.χ. kWh/m³) και δαπάνης ανά μονάδα όγκου νερού (π.χ. €/m³). Η διαφοροποίηση των τιμών στους προαναφερόμενους δείκτες είναι ιδιαίτερα σημαντική και εξαρτάται από τον τρόπο με τον οποίο προμηθεύεται κανείς το νερό. Σημαντική λοιπόν είναι η διαφοροποίηση μεταξύ των υπηρεσιών υδροδότησης αλλά ακόμα και μέσα στην ίδια υπηρεσία.

Στη λειτουργία των ΔΕΥΑ από τα στοιχεία των επιχειρήσεων υπάρχουν τα παρακάτω αποτελέσματα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για το αντλούμενο και για το πηγαίο νερό:

- Αντλούμενο νερό ύδρευσης 0,20 €/ m³
- Πηγαίο νερό ύδρευσης 0,04 €/ m³

Στις άνυδρες περιοχές

- Αντλούμενο νερό ύδρευσης 0,31 €/ m³
- Πηγαίο νερό ύδρευσης 0,04 €/ m³

Έχοντας υπόψιν τα δεδομένα αυτά ο Δήμος Εμμανουήλ Παππά και συνεκτιμώντας τα πραγματικά δεδομένα από τη λειτουργία των υποδομών άρδευσης αξιολογεί ως άμεση προτεραιότητα την ανάγκη βελτίωσης της λειτουργίας των υποδομών του με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας. Στο πλαίσιο αυτό αποφάσισε να προβεί στη σύνταξη της παρούσας μελέτης η οποία αφορά στην προμήθεια και εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης της ενεργειακής κατανάλωσης των υποδομών άρδευσης του Δήμου και του ΤΟΕΒ Ν. Σκοπού καθώς και στην εγκατάσταση και λειτουργία φιλικότερου προς το περιβάλλον εξοπλισμού με μικρότερες ενεργειακές καταναλώσεις.

Με την υλοποίηση της παρούσας μελέτης ο Δήμος Εμμανουήλ Παππά στοχεύει:

- Στη μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας σε σημαντικό βαθμό όπως αναλύεται και τεκμηριώνεται σχετικά σε επόμενα κεφάλαια της παρούσας μελέτης
- Στη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος επιτήρησης του δικτύου και την στην εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας το οποίο θα παρακολουθεί τις καταναλώσεις ενέργειας
- Στην εγκατάσταση αυτοματοποιημένων συστημάτων μέτρησης για την καταγραφή του συνόλου των μετρούμενων τιμών των ηλεκτρολογικών παραμέτρων κάθε αντλιοστασίου (τάση, ρεύμα, ασυμμετρία, άεργη ενέργεια κλπ) σε 24ώρη βάση.
- Στη βελτιστοποίηση της λειτουργίας των υποδομών άρδευσης με στόχο την βελτίωση της ποσότητας και της ποιότητας του παρεχόμενου νερού στον αγρότη / καλλιεργητή

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

- Στην εξασφάλιση τηλεμετάδοσης των δεδομένων και τηλεχειρισμού των συστημάτων με σκοπό την βελτιστοποίηση της λειτουργίας τους και την αυτόματη ρύθμισή τους ανάλογα με τις καταστάσεις που ισχύουν κάθε φορά
- Στην ανάπτυξη δικτύου πληροφόρησης πραγματικού χρόνου παραμέτρων των αντλητικών συγκροτημάτων
- Στη διασφάλιση της αναγνώρισης των ποιοτικών και ποσοτικών διαφοροποιήσεων του παρεχόμενου νερού προς άρδευση.
- Στην αξιολόγηση της υλοποίησης και επάρκειας των μεθοδολογικών προτύπων σε ανταπόκριση με τις τοπικές ανάγκες και τις νομοθετικές απαιτήσεις.
- Στην εγκατάσταση ενός υποστηρικτικού μηχανισμού για τη διασφάλιση επαρκών ποσοτήτων και ποιότητας του αρδευτικού νερού με ταυτόχρονη ανάπτυξη του αισθήματος εμπιστοσύνης στους ωφελούμενους αγρότες και τη μεγιστοποίηση του σεβασμού στο πολύτιμο αγαθό.
- Στην εξοικονόμηση πόρων και στη βελτίωση του ενεργειακού αποτυπώματος των υποδομών άρδευσης του Δήμου Εμμανουήλ Παππά και του ΤΟΕΒ Ν. Σκοπού
- Στη μείωση των λειτουργικών εξόδων για την κάλυψη του κόστους της ενέργειας
- Στη μείωση του κόστους λειτουργίας των υποδομών άρδευσης μέσω της λειτουργίας συστήματος τηλεμετρίας
- Στην μεγιστοποίηση της αποδοτικής χρήσης των υφιστάμενων υποδομών άρδευσης του Δήμου και του ΤΟΕΒ Ν. Σκοπού

3. ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ – ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ – ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ

3.1 Γενική Περιγραφή

3.1.1 Έκταση, Πληθυσμός και Δημοτικά Διαμερίσματα

Ο Δήμος Εμμανουήλ Παππά προέκυψε με το Σχέδιο Καλλικράτης (Ν.3852/2010) μετά την συνένωση των πρώην Δήμων (και νυν Δημοτικών Ενοτήτων) Εμμανουήλ Παππά και Στρυμόνα. Η συνολική έκταση του νέου Δήμου (δηλαδή και των δύο Δημοτικών του Ενοτήτων) είναι 337.839 στρέμματα εκ των οποίων τα 215.739 στρέμματα ανήκουν στη Δημ. Ενότητα Εμμανουήλ Παππά και τα λοιπά 122.100 στρέμματα στη Δημ. Ενότητα Στρυμόνα. Ο Δήμος ανήκει στην Περιφερειακή Ενότητα Σερρών της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας.

Εικόνα: Θέση Δήμου στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας



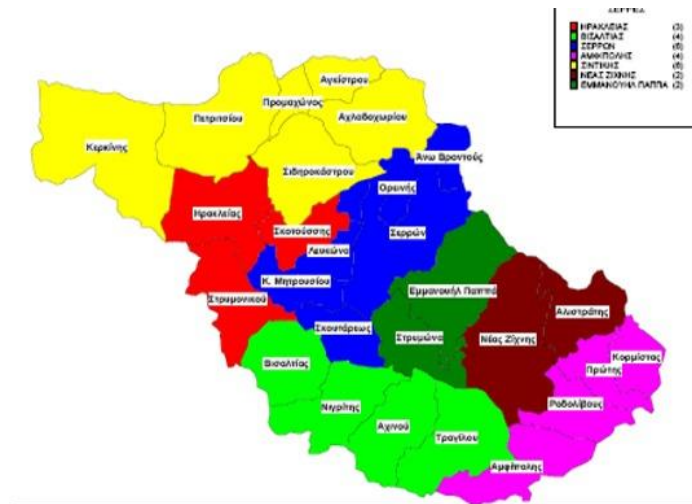
Με το σχέδιο Καλλικράτης δημιουργήθηκαν επτά νέοι (7) Δήμοι στο Νομό Σερρών. Η συνολική έκταση του νομού Σερρών είναι 3.970 τετρ. χλμ (αντιπροσωπεύει το 3% της έκτασης της χώρας) και θεωρείται από τους περισσότερο πεδινούς νομούς της Ελλάδας, δεδομένου ότι το 48% της συνολικής έκτασής του χαρακτηρίζεται πεδινό.

Ο Δήμος Εμμανουήλ Παππά είναι ο πέμπτος σε πληθυσμό και έβδομος σε έκταση Δήμος του Νομού Σερρών, βρίσκεται στο Κεντροανατολικό τμήμα του Νομού και συνορεύει Βορειοδυτικά με το Δήμο Σερρών, Βορειοανατολικά με το Νομό Δράμας, Νοτιοδυτικά με το Δήμο Βισαλτίας και Νοτιοανατολικά με το Δήμο Νέας Ζίχνης. Αποτελείται από 16 οικισμούς-Κοινότητες (Χρυσό, Πεντάπολη, Ν.Σούλι, Αγ.Πνεύμα, Εμμανουήλ Παππά, Μέταλλα-Συκιά,

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

Δαφνούδι, Τούμπα, Ν.Σκοπό, Νεοχώρι, Μονόβρυση, Βαλτοτόπι, Ψυχικό, Παραλίμνιο, Πεθελινό και Μεσοκώμη).

Εικόνα: Θέση του Δήμου Εμμανουήλ Παππά στην Περιφερειακή Ενότητα Σερρών



Κύριο χαρακτηριστικό του Δήμου είναι η ομοιογενής πληθυσμιακή διάρθρωση πέντε εκ των 16 κοινοτήτων, τα αποκαλούμενα Νταρνακοχώρια, αφού η πλειονότητα των κατοίκων είναι Δάρνακες, απόγονοι της φυλής των Δερρώνων. Οι Δάρνακες, φυλή που δεν συναντάμε σε άλλη περιοχή της Ελλάδας, διατηρούν γλωσσικό ιδίωμα στην προφορά με το λεξιλόγιό τους να θεωρείται ότι πρόκειται για παραφθορά της Δωρικής διαλέκτου και άλλα κοινά πολιτισμικά γνωρίσματα.

Τα πληθυσμιακά στοιχεία του Δήμου και των Δημοτικών Διαμερισμάτων προκύπτουν από τις στατιστικές απογραφές της ΕΛΣΤΑΤ. Ο συνολικός Πληθυσμός του ανέρχεται με βάση την απογραφή του 2021 ανέρχεται σε 11.585 μόνιμους κατοίκους. Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο μόνιμος πληθυσμός του Δήμου ανά Δημοτική Ενότητα και Δημοτική Κοινότητα.

Πίνακας: Ο πληθυσμός του Δήμου Εμμανουήλ Παππά (απογραφή 2021, ΕΛΣΤΑΤ)

ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ	11.585
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ	6.363
Δημοτική Κοινότητα Χρυσού	1.006
Δημοτική Κοινότητα Αγίου Πνεύματος	1.031
Δημοτική Κοινότητα Δαφνουδίου	428
Δημοτική Κοινότητα Εμμανουήλ Παππά	475
Δημοτική Κοινότητα Μετάλλων	131
Δημοτική Κοινότητα Νέου Σουλίου	2.051
Δημοτική Κοινότητα Πενταπόλεως	773
Δημοτική Κοινότητα Τούμπας	468
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΤΡΥΜΩΝΑ	5.222

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

Δημοτική Κοινότητα Νέου Σκοπού	1.618
Δημοτική Κοινότητα Βαλτοτοπίου	680
Δημοτική Κοινότητα Μεσοκώμης	73
Δημοτική Κοινότητα Μονόβρυσης	487
Δημοτική Κοινότητα Νεοχωρίου Σερρών	923
Δημοτική Κοινότητα Παραλιμνίου	435
Δημοτική Κοινότητα Πεθελινού	344
Δημοτική Κοινότητα Ψυχικού	662

Όπως αναφέρθηκε η συνολική έκταση του Δήμου είναι 215.739 στρέμματα η οποία κατανέμεται με βάση τον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας: Κατανομή εδαφών στο Δήμο Εμμανουήλ Παππά (σε στρέμματα) (ΕΛΣΤΑΤ 1991)

ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ	ΔΑΣΗ	ΒΟΣΚΟΤΟΠΟΙ	ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΝΕΡΑ	ΑΛΛΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΙ
ΑΓ. ΠΝΕΥΜΑ	51.984	6.500	34.584	9.000	0.00	600	1.300
ΔΑΦΝΟΥΔΙ	26.644	0.000	9.844	15.500	350	350	600
ΕΜΜ. ΠΑΠΑ	38.354	2.954	24.080	10.320	0.00	200	800
ΜΕΤΑΛΛΑ	17.224	0.00	7.750	8.024	550	400	500
Ν. ΣΟΥΛΙ	20.124	0.00	689	17.085	400	450	1.500
ΠΕΝΤΑΠΟΛΗ	19.634	0.00	570	16.964	0.00	0.00	2.100
ΤΟΥΜΠΑ	21.574	0.00	40	20.374	0.00	870	290
ΧΡΥΣΟ	19.622	0.00	142	17.840	0.00	870	770
ΣΥΝΟΛΟ	215.160	99.454	77.699	115.107	11.300	33.740	77.860

3.1.2 Έδρα του Δήμου Εμμ. Παππά

Η Δημοτική Κοινότητα Χρυσού είναι η έδρα του Δήμου και ένας από τους μεγαλύτερους οικισμούς με 1.006 κατοίκους απασχολούμενους ως επί το πλείστον στον πρωτογενή τομέα. Ο οικισμός δημιουργήθηκε το 1832, αμέσως μετά την απελευθέρωση της ευρύτερης περιοχής από τον τουρκικό ζυγό. Σήμερα στο Χρυσό (σαν έδρα του Δήμου) είναι συγκεντρωμένες το σύνολο των διοικητικών υπηρεσιών (εκτός από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου) οι οποίες δημιουργούν νέες προοπτικές ανάπτυξης.

Ιστορική έδρα του πρώην Δήμου Εμμανουήλ Παππά (δρομολογείται η ανακήρυξη του ως ιστορική έδρα και του νέου Δήμου), το Νταρνακχώρι που αποτελεί την γενέτειρα του Φιλικού και αγωνιστή της Επανάστασης του 1821 Εμμανουήλ Παππά. Ο οικισμός είναι κτισμένος σε ημιορεινή περιοχή, στις πλαγιές του Μενοίκιου όρους (Μπόσδακας). Απέχει από την πόλη των Σερρών 15 χιλ. και από την έδρα του Δήμου 7 χιλ. Ο οικισμός είναι προϋφιστάμενος του 1923, με παλαιότερη ονομασία Δοβίτσα ή Ντουβίτσα, λέγεται δε, ότι η ίδρυσή του χρονολογείται στον 16^ο αιώνα. Ο οικισμός διατηρεί σχεδόν αναλλοίωτο τον

παραδοσιακό πολεοδομικό ιστό του, καθώς και μεγάλο αριθμό κτισμάτων 100 και πλέον ετών σε καλή κατάσταση, που κατοικούνται είτε σαν πρώτη είτε σαν δεύτερη κατοικία το καλοκαίρι. Το οικιστικό απόθεμα του οικισμού μαρτυρεί την ακμή και ευρωστία της κοινότητας κατά την χρονική περίοδο πριν από την Επανάσταση και σε όλο το 19^ο αιώνα. Σημεία αναφοράς του οικισμού αποτελούν η οικία του ήρωα της Επανάστασης Εμμανουήλ Παππά, η εκκλησία του Αγίου Αθανασίου και το Σχολαρχείο (Εκπαιδευτήρια της Ελληνικής Ορθόδοξης Κοινότητας Δοβίσης).

3.2 Η θέση και ο ρόλος της περιοχής στην Περιφερειακή Ενότητα και στην Περιφέρεια

Ο Δήμος Εμμανουήλ Παππά αποτελείται από 16 Δημοτικές Κοινότητες, οι οποίες ανάλογα με την γεωγραφική τους θέση, κατέχουν διαφορετικό ρόλο στην Περιφερειακή Ενότητα Σερρών. Συγκεκριμένα, η Δημοτική Κοινότητα του Νέου Σουλίου λόγω της άμεσης γειννιάσής της με την πόλη των Σερρών, δέχεται μεγάλες οικιστικές πιέσεις. Από την είσοδο της Δημοτικής Ενότητας Εμμανουήλ Παππά, από την πόλη των Σερρών, έως την διασταύρωση για το Νέο Σούλι, εγκαθίστανται επιχειρήσεις του τριτογενούς τομέα, με αποτέλεσμα την έντονη κυκλοφορία και διέλευση οχημάτων και την τάση της περιοχής να υιοθετεί τα χαρακτηριστικά μία αναπτυσσόμενης περιοχής, από κοινωνικοοικονομική άποψη.

Αντίθετα, οι υπόλοιπες Κοινότητες έχουν τα χαρακτηριστικά των οικισμών της υπαίθρου, με την στασιμότητα ή και μείωση του πληθυσμού, η ανάπτυξη αμιγώς αγροτικών δραστηριοτήτων, το χαμηλό εισόδημα, την έλλειψη κοινωνικών υπηρεσιών, την ανεργία.

Όσον αφορά στον ρόλο της περιοχής στην Περιφερειακή Ενότητα Σερρών δεν καταγράφεται ως δυναμικός, παρά μόνο στην ανάδειξη των παραδοσιακών οικισμών του Εμμ. Παππά και την ήπια αξιοποίηση του Μενοίκιου όρους.

3.3 Υψόμετρο και κλίσεις εδάφους

Ο Δήμος καταλαμβάνει τμήμα της Νότιας πλαγιάς (από τους πρόποδες έως την κορυφή) του Μενοίκιου Όρους. Όπως είναι φυσικό, δεν εμφανίζει μεγάλη ποικιλία ως προς τον προσανατολισμό των εκθέσεων μιας και κυριαρχούν οι νότιες εκθέσεις (κυρίως νοτιοανατολικές και λιγότερο νοτιοδυτικές), ενώ είναι ελάχιστες οι βόρειες. Η περιοχή έχει έντονο ανάγλυφο, αφού το χαμηλότερο σημείο της, βρίσκεται σε υψόμετρο που κυμαίνεται περί τα 10m και το ψηλότερο σημείο της αγγίζει τα 1.967m. Οι κλίσεις της περιοχής ποικίλουν από 0 έως 5% στις πεδινές Κοινότητες του Δήμου ενώ μπορεί να φτάσει έως 65 ή και 70% στις ορεινές Κοινότητες.

Σύμφωνα με τα απογραφικά στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ για την κατανομή των χρήσεων γης – ιδιοκτησιών των Δημοτικών Διαμερισμάτων του Δήμου Εμμανουήλ Παππά, προκύπτει ότι το 53% της συνολικής έκτασης του Δήμου αποτελούν οι καλλιεργούμενες εκτάσεις και οι αγροναπαύσεις. Τις καλλιεργούμενες εκτάσεις ακολουθούν οι Δασικές εκτάσεις που περιλαμβάνουν το 41,5% της συνολικής έκτασης του Δήμου και αναλύονται στους Δασικούς Βοσκοτόπους (37%) και τα Δάση (4,5%). Οι εκτάσεις που καταλαμβάνουν οι οικισμοί του Δήμου δεν υπερβαίνουν το 4%, ενώ οι υδάτινες επιφάνειες και λοιπές εκτάσεις καταλαμβάνουν το υπόλοιπο 2,5% της επιφάνειας του Δήμου.

Ιδιοκτησιακά σύμφωνα πάντα με τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ, αλλά και με βάση στοιχεία που προέρχονται από τους φακέλους υποψηφιοτήτων στο Μέτρο 4.6, Δράση 2 του Π.Ε.Π. Κεντρικής Μακεδονίας, των Δημοτικών Διαμερισμάτων, Αγ. Πνεύματος και Εμμανουήλ Παππά, το σύνολο των 88.700 στρεμμάτων των δασικών εκτάσεων του Δήμου, αποτελούν σήμερα Δημοτικές εκτάσεις. Για το λόγο αυτό και ο Δήμος εντάχθηκε στο Π.Ε.Π. Κεντρικής Μακεδονίας 2000-2006 στο μέτρο της Μη Δημόσιας Δασοπονίας (4.6.2).

Μέσα στα όρια του Δήμου έχουν οριοθετηθεί δύο περιοχές χαρακτηρισμένες στο δίκτυο NATURA 2000. Το δίκτυο «NATURA 2000» ή «Φύση 2000» σύμφωνα με την οδηγία 92/43

(2) για την κοιλάδα του Τιμίου Προδρόμου και το Μενοίκιο. Έχει προετοιμαστεί ειδικός φάκελος για ανακοίνωση και δημοσιοποίηση σχεδίου προεδρικού διατάγματος προκειμένου να κηρυχθεί η περιοχή Μενοικίου-Κούσκουρα ως περιοχή οικοανάπτυξης στα πλαίσια της Ειδικής Περιβαλλοντικής Μελέτης που εκπονήθηκε στα πλαίσια του έργου «Διαχειριστικές Δράσεις Περιοχών ειδικής Προστασίας (SPA's) στην Ελλάδα και το οποίο εκτελέστηκε μεταξύ της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε). Η ζώνωση νοείται ως η διάκριση διαφορετικών ενοτήτων ενός χώρου τόσο από άποψη κατάστασης φυσικής εξέλιξης των υπαρχόντων οικοσυστημάτων και ευαισθησίας τους έναντι κινδύνων και ανθρωπίνων επιδράσεων, όσο και από άποψη επιχειρησιακή (π.χ. τρόπος, είδος και βαθμός παρεμβάσεων προστασίας και διαχείρισης).

Τα δίκτυα αυτά δεν αποτελούν τροχοπέδη ανάπτυξης. Αντίθετα, μπορούν να καταστούν δυναμικός οικονομικός πόρος με τις κατάλληλες επιλογές που σέβονται ταυτόχρονα το περιβάλλον και τον άνθρωπο. Η πρώτη από αυτές τις περιοχές έχει χαρακτηριστεί Ζώνη Ειδικής Προστασίας (Ζ.Ε.Π.) του Δικτύου NATURA 2000, ως τόπος διατήρησης και προστασίας των αγρίων πτηνών και υπάγεται στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας με κωδικό GR1260009 J (Κοιλάδα Τιμίου Προδρόμου – Μενοίκιον). Ο χαρακτηρισμός J αφορά τον χαρακτηρισμό Ζώνης Ειδικής Προστασίας (Ζ.Ε.Π.) που αλληλεπικαλύπτεται σε ένα τμήμα του με Τόπο Κοινοτικής Σημασίας (Τ.Κ.Σ.). Η δεύτερη προστατευόμενη περιοχή στην οποία εκτείνεται η προτεινόμενη περιοχή παρέμβασης ανήκει στους Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (Τ.Κ.Σ.) του οικολογικού Δικτύου NATURA 2000 και υπάγεται εξολοκλήρου στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας με κωδικό GR1260004 (Κορυφές Όρους Μενοίκιο – Όρος Κούσκουρας). Όσον αφορά το καθεστώς προστασίας, σε Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο χαρακτηρίζεται ως Καταφύγιο Θηραμάτων και σε διεθνές επίπεδο, ως Σημαντική Περιοχή ΣΠΠ για τα πουλιά της Ελλάδος.

3.6 Σημαντικότεροι Φυσικοί Πόροι

Ποταμοί – Χείμαρροι

Από την περιοχή του Δήμου δεν διέρχεται κάποιος ποταμός με μόνιμη ροή παρά μόνο ορισμένοι χείμαρροι με περιοδική υδατοπαροχή μετά από βροχοπτώσεις. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι ο χείμαρρος Μπρότσικας Δυτικά του Νέου Σουλίου και ο χείμαρρος Ντράνιτσα Ανατολικά του Αγίου Πνεύματος, του Χρυσού και Δυτικά της Πεντάπολης. Ειδικά για τον τελευταίο, παρά την μεγάλη του λεκάνη απορροής είναι σπάνιες οι περιπτώσεις που κατεβάζει νερό λόγω του καρστικού γεωλογικού υποβάθρου κατά μήκος της κοίτης του στις βορειότερες περιοχές. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα να υποτιμάται ο κίνδυνος πρόκλησης πλημμυρών και να έχει υποστεί σημαντική μείωση η διατομή του στο Νοτιότερο τμήμα του κυρίως από αυθαίρετες επεμβάσεις των αγροτών στις παρόχθιες καλλιέργειες. Παρόμοια φαινόμενα σημαντικού περιορισμού έως και πλήρους εξαφάνισης της κοίτης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

έχουν διαπιστωθεί στους περισσότερους από τους υπόλοιπους χείμαρρους που διέρχονται από το Δήμο.

Πηγές

Οι μόνες αξιοποιημένες πηγές που υπάρχουν στην περιοχή του Δήμου Εμμανουήλ Παππά εμφανίζονται στο βόρειο ορεινό όγκο του Μενοικίου.

Οι πηγές Καμπέρα και Μπόμπλιανη τροφοδοτούν με πόσιμο νερό η Δημοτική Κοινότητα του Αγ. Πνεύματος. Ο υφιστάμενος αγωγός συγκεντρώνει το νερό των πηγών στην κεντρική δεξαμενή (Μονής Αγ. Πνεύματος) όπου βρίσκεται το κεντρικό υδραγωγείο υδροδότησης του οικισμού. Κατά μήκος της όδευσης του αγωγού υπάρχουν πλευρικές υδροληψίες άρδευσης για τα παρακείμενα χωράφια των κατοίκων. Το καλοκαίρι φτάνει στη δεξαμενή μια παροχή της τάξης των 50m³/h (Ιούλιο μέχρι Οκτώβρη, 30m³/h η Καμπέρα και 20m³/h η Μπόμπλιανη). Το χειμώνα το νερό των δύο πηγών καλύπτει εξ' ολοκλήρου τις υδρευτικές ανάγκες της Δ.Κ. Αγ. Πνεύματος και μία σημαντική παροχή τους παραμένει ανεκμετάλλευτη καθώς υπερχειλίζει στα παρακείμενα ρέματα. Η εκτίμηση της χειμερινής παροχής είναι 150m³/h για το σύνολο των πηγών.

Η πηγή Καράντερε βρίσκεται έξω από τα όρια του Δήμου Εμμ. Παππά και ενισχύει τη Δημοτική Κοινότητα του Δαφνουδίου κατά τους χειμερινούς μήνες. Βρίσκεται στις βορινές πλαγιές του Μενοικίου κοντά στη Μικρόπολη εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Ν. Ζίχνης. Για την υδροδότηση της Δ.Κ. του Δαφνουδίου υπάρχει αγωγός με φυσική ροή υπό πίεση για τη μεταφορά του νερού μέχρι τις γύρω κορυφές.

Δάση

Στην περιοχή του Δήμου υπάρχουν δύο ιδιόκτητα δάση, του Δημοτικού Διαμερίσματος Αγίου Πνεύματος και της Δ.Κ. Εμμανουήλ Παππά με έκταση που ανέρχεται σε 6.500 και 2.954 στρέμματα αντίστοιχα. Τα εν λόγω δάση εκτείνονται σε ζώνη που εμπίπτει στο Δίκτυο NATURA 2000.

Υδατοταμιευτήρας Αγίου Πνεύματος

Στο βορειοανατολικό όριο της περιοχής του Δήμου, στη θέση Καμπέρα (14 χλμ από τη Δ.Κ. Αγ. Πνεύματος) και σε υψόμετρο 900m, έχει κατασκευαστεί το 1998 επί του Κρανορέματος χωμάτινο φράγμα, πίσω από το οποίο σχηματίζεται υδατοταμιευτήρας χωρητικότητας 85.000 κυβικών μέτρων. Η επιφάνεια στο ύψος της ανώτατης στάθμης ύδατος είναι 14.500m² και το μέγιστο βάθος νερού είναι 11.5 μέτρα. Η λεκάνη συλλογής του φράγματος έχει συνολικό εμβαδόν 5,1Km². Ο μέγιστος όγκος νερού, που απορρέει επιφανειακά και μπορεί να συγκρατηθεί από τη λεκάνη συλλογής του ταμιευτήρα, όποτε μπορεί και να αποδοθεί, κατά την διάρκεια ενός έτους, έχει υπολογιστεί σε 965.000 m³/ έτος και αναλύεται μηνιαία ως εξής :

Πίνακας: Μέγιστος όγκος νερού / μήνα του Υδροταμιευτήρα Αγίου Πνεύματος (σε m³)

Ιαν.	Φεβρ.	Μαρτ.	Απρ.	Μαΐος	Ιουν	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπτ.	Οκτ.	Νοεμ.	Δεκ.
57.789	81.605	76.349	89.227	102.187	87.954	61.696	54.834	46.532	72.840	125.658	108.328

Μετά την κατασκευή του φράγματος και προκειμένου αυτό να αξιοποιηθεί ξεκίνησε η κατασκευή αγωγού μεταφοράς νερού από τον ταμιευτήρα στον οικισμό. Από τον αγωγό αυτόν κατασκευάστηκαν το 1999 περίπου τα 3600m με σωλήνες από PVC διατομής Φ160mm και αντοχής 10atm. Ο υφιστάμενος αυτός αγωγός κατασκευάστηκε στα πρηνή του δρόμου που διανοίχτηκε για αυτό το σκοπό. Ο αγωγός αυτός έως σήμερα δεν έχει ολοκληρωθεί και δεν χρησιμοποιείται καθώς δεν υπάρχουν έργα υδροληψίας ούτε έργα σύνδεσης του αγωγού στα κατάντι.

3.7 Προβλήματα Ρύπανσης

Στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου εμφανίζονται προβλήματα ρύπανσης κυρίως του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα. Τα προβλήματα αυτά προέρχονται από τρεις βασικές πηγές οι οποίες είναι:

- Διάθεση των ανεπεξέργαστων λυμάτων των Δημοτικών Διαμερισμάτων αλλά και των κτηνοτροφικών μονάδων της περιοχής στα ρέματα και τους τάφρους Νοτίως των οικισμών
- Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ) χωρίς καμία μέριμνα για την συλλογή και απομάκρυνση των σταλαγμάτων
- Υπερβολική χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων από τους αγρότες, οι πλεονάζουσες ποσότητες των οποίων διηθούνται και καταλήγουν στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα.

Αποτέλεσμα των ανωτέρω, όπως αυτό προκύπτει και από το αρχείο των Χημικών και Μικροβιολογικών Αναλύσεων του πόσιμου νερού, είναι η ύπαρξη μεγάλων συγκεντρώσεων Νιτρικών (τα οποία πλησιάζουν και μερικές φορές ξεπερνούν το όριο καταλληλότητας των 50mg/l) στα νερά των γεωτρήσεων του συνόλου των Δημοτικών Κοινοτήτων με εξαίρεση τη Δ.Κ. Μετάλλων και πρόσφατα τη Δ.Κ. Εμμ. Παππά μετά την ανόρυξη της νέας του γεώτρησης.

Επιπροσθέτως, στα προβλήματα ρύπανσης θα πρέπει να αναφερθεί και η ατμοσφαιρική ρύπανση από την κυκλοφορία μεγάλου όγκου οχημάτων επί της Εθνικής Οδού Σερρών-Δράμας αλλά και αυτή που δημιουργείται από την σημαντική κυκλοφορία των φορτηγών αυτοκινήτων που μεταφέρουν τα αδρανή υλικά από τα λατομεία της περιοχής. Η δεύτερη, αφορά ιδίως στο μικροκλίμα της Δημοτικής Κοινότητας Εμμ. Παππά και του οικισμού Συκιάς και σ' αυτήν οφείλεται η έντονη αντίδραση των κατοίκων στην ύπαρξη και λειτουργία των λατομικών μονάδων.

4. ΑΡΔΕΥΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

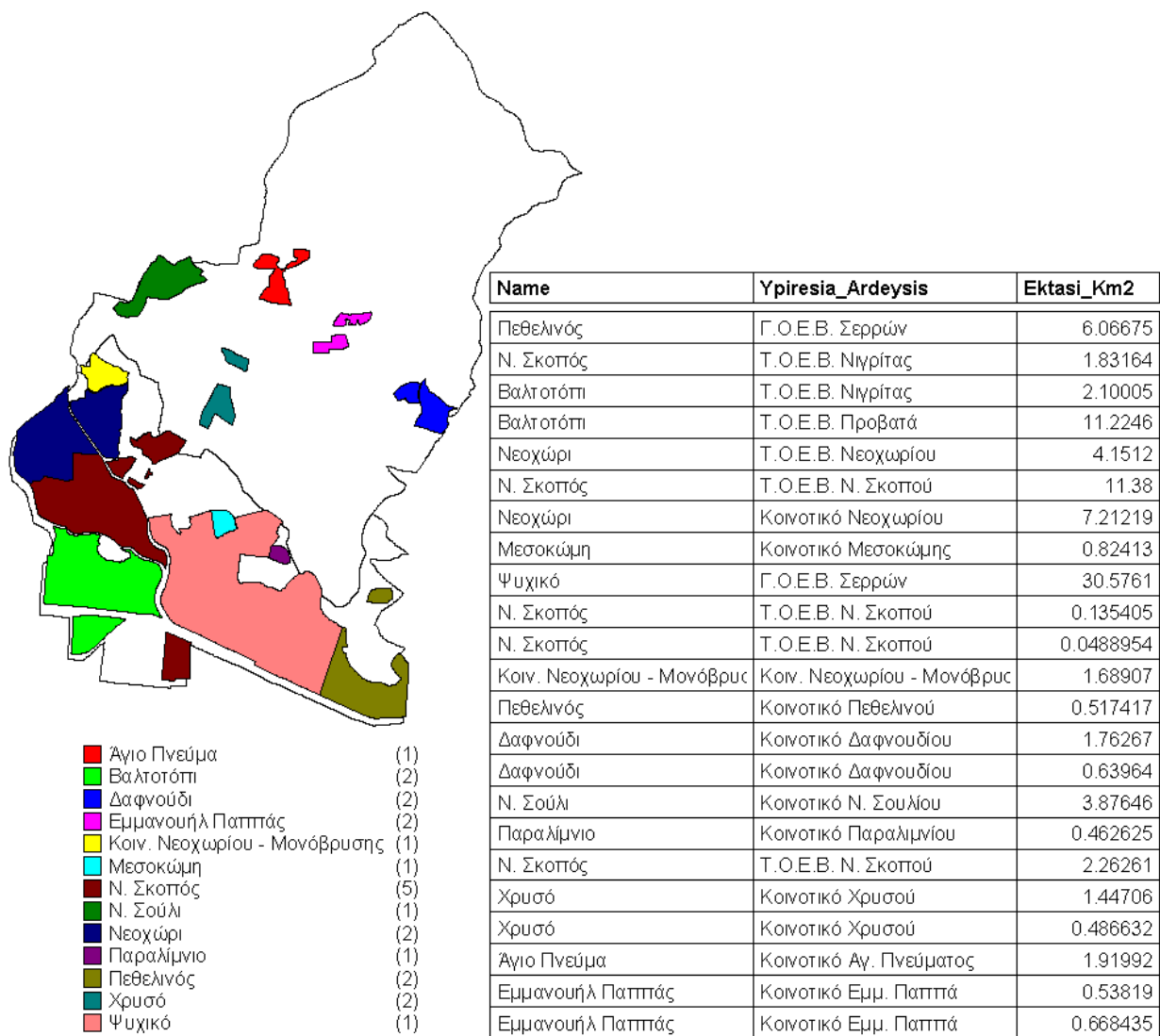
Στο Δήμο Εμμανουήλ Παππά και κυρίως στη Δημοτική Ενότητα Στρυμόνα ένα ικανοποιητικό τμήμα των αγροκτημάτων αρδεύεται από **Αρδευτικά Δίκτυα (Δημοτικά ή των ΤΟΕΒ)** ενώ αρκετές από τις υπόλοιπες καλλιεργήσιμες εκτάσεις αρδεύονται με ιδιωτικές γεωτρήσεις. Στην Δημοτική Κοινότητα Νέου Σουλίου κατασκευάστηκαν (2002-2005) από την Περιφερειακή Ενότητα Σερρών δύο τμήματα αρδευτικών δικτύων τα οποία αρδεύουν με δυνατότητα καταιονισμού από κεντρικές υδροληψίες μέσω κλειστού υπό πίεση δικτύου αγωγών, καλλιεργήσιμη περιοχή Νοτιοδυτικά του οικισμού, εκτάσεως 2.200 στρεμμάτων περίπου. Στην Κοινότητα Αγίου Πνεύματος υπάρχει υποτυπώδες αρδευτικό δίκτυο σε τρεις περιοχές Νότια του οικισμού με αγωγούς μικρής διαμέτρου (κατάλληλο για στάγδην άρδευση) το οποίο διανέμει το αρδευτικό νερό σε συνολική επιφάνεια περί τα 1.100 στρέμματα. Το 2006 ολοκληρώθηκε και παραδόθηκε από την Περιφερειακή Ενότητα Σερρών αντίστοιχο αρδευτικό δίκτυο (για στάγδην άρδευση) στο αγρόκτημα Ζιλί το οποίο με τους υφιστάμενους αγωγούς καλύπτει περιοχή περί τα 400 στρέμματα. Νότια του Χρυσού εκτείνεται επίσης παρόμοιο δίκτυο (αγωγοί PVC μικρής διαμέτρου για στάγδην άρδευση μέσω ιδιωτικών παροχών) σε περιοχή εκτάσεως περί τα 1.200 στρέμματα. Τέλος, παρόμοιο με τα προηγούμενα μικρό αρδευτικό δίκτυο (περί τα 600 στρέμματα) έχει κατασκευαστεί κατά το παρελθόν από την πρώην Κοινότητα στην Νοτιοδυτική περιοχή του Εμμανουήλ Παππά. Τα προαναφερόμενα δίκτυα τροφοδοτούνται αποκλειστικά από αρδευτικές γεωτρήσεις (εκτός από τη μικρή παροχή της πηγής του αρδευτικού στη περιοχή Ζιλί) και είναι αμιγώς αρδευτικά και ανεξάρτητα από τα δίκτυα ύδρευσης των οικισμών. Εκτός των ανωτέρω, στις Δημ. Κοινότητες Νέου Σουλίου, Δαφνουδίου, Τούμπας και κυρίως στη Πεντάπολη, διάφορες επεκτάσεις κατά το παρελθόν των αγωγών ύδρευσης σε αγροτικές περιοχές εκτός των πολεοδομημένων τμημάτων έχουν ως αποτέλεσμα σημαντικές ποσότητες του διατιθέμενου νερού για την Ύδρευση των κατοίκων να διοχετεύονται για την άρδευση καλλιεργειών περιμετρικά των οικισμών.

Στη Δημοτική Ενότητα Στρυμόνα η κατάσταση είναι καλύτερη καθώς τα υφιστάμενα κλειστά Αρδευτικά Δίκτυα είναι επαγγελματικών προδιαγραφών με δυνατότητα παροχέτευσης σημαντικών ποσοτήτων επιφανειακών νερών που αντλούνται από τα κανάλια της περιοχής σε υπό πίεση δίκτυα καταιονισμού. Στην ενότητα δραστηριοποιούνται και τρεις ΤΟΕΒ (Νεοχωρίου, Νέου Σκοπού και Ψυχικού) οι οποίοι διαχειρίζονται επίσης σημαντικά αρδευτικά δίκτυα. Με πρόσφατη Απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου παραχωρήθηκαν προς χρήση στους ανωτέρω ΤΟΕΒ και επιπλέον αρδευτικά δίκτυα που ανήκαν στη δικαιοδοσία του πρώην Δήμου Στρυμόνα. Θα πρέπει επίσης να αναφερθεί η μεγάλη προσπάθεια και οι σημαντικές επενδύσεις που έγιναν από τον πρώην Δήμο Στρυμόνα για να επιτευχθεί αυτό το αποτέλεσμα τόσο από ποιοτικής άποψης όσο και από ποσοτικής αναφορικά με τις αρδεύόμενες εκτάσεις που καλύπτονται με σύγχρονα αρδευτικά δίκτυα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ενισχύοντας με αυτό το τρόπο την προσπάθεια των αγροτών της περιοχής. Παρακάτω δίνεται μία συνοπτική εικόνα των αρδευτικών δικτύων της περιοχής του Δήμου:

Εικόνα: Αρδευτικά Δήμου Εμμανουήλ Παππά



5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

5.1 Γενικές Παρατηρήσεις

Στις μέρες μας, οι παραγωγικές και λειτουργικές δράσεις εμπεριέχουν το στοιχείο της αιφορίας, δηλαδή της χρήσης των φυσικών οικοσυστημάτων και των πηγών ενέργειας, ώστε να εξασφαλίζεται η μελλοντική ποιότητα και ισορροπία της ζωής. Φυσικά, η έννοια της αιφορίας είναι στενά συνδεδεμένη με την ενέργεια και συνεπώς με την εξοικονόμησή της. 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, ή υποσυστημάτων. Από τις αναλύσεις που δημοσιεύονται τα τελευταία χρόνια, γνωρίζουμε ότι εξελίσσονται διαρκώς συζητήσεις και δράσεις σχετικά με την εξοικονόμηση της ενέργειας. Αυτό συμβαίνει, λόγω των προβλημάτων που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα σε παγκόσμιο επίπεδο, εξαιτίας της αλόγιστης χρήσης και της σπατάλης της ενέργειας. Όπως επισημαίνεται από τον πρώην Ευρωπαϊκό Επίτροπο σε θέματα ενέργειας Andris Piebalgs «η πιο φθηνή, πιο ανταγωνιστική, η πιο φιλική στο περιβάλλον και η πιο ασφαλής μορφή ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι αυτή που εξοικονομείται».

Μέχρι το 1970 η οικονομική ανάπτυξη ήταν άμεσα συνδεδεμένη με τη χρήση της ενέργειας. Έπειτα όμως από την πετρελαϊκή κρίση στην δεκαετία του 1970 και στις αρχές του 1980 ξεκίνησε η εφαρμογή της ενεργειακής αποδοτικότητας για να αντιμετωπιστούν οι επιπτώσεις της κρίσης στην οικονομική ανάπτυξη. Η πρόοδος στον τομέα της ενεργειακής αποδοτικότητας έχει συνεισφέρει περισσότερο στην οικονομική ανάπτυξη σε σχέση με οποιαδήποτε άλλη μορφή παραγόμενης ενέργειας. παρόλα αυτά χρησιμοποιείται σαν προσωρινή λύση και δεν τίθεται ποτέ σε υψηλή προτεραιότητα. αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι για να επιτύχουμε μιας μεγάλης κλίμακας βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας απαιτούνται πάρα πολλές μικρές αποφάσεις (http://www.eceee.org/why_energy_efficiency/).

Η συνεχής αύξηση των τιμών του πετρελαίου είναι ίσως η προφανής αιτία για την στροφή προς περισσότερο ενεργειακά αποδοτικές πολιτικές. η εκτίναξη των τιμών του πετρελαίου τη δεκαετία του 1970, έφερε το τέλος της φθηνής ενέργειας, ιδιαίτερα για τις αναπτυσσόμενες χώρες (Swisher et al., 1997).

Η συνεχιζόμενη αστάθεια στην αγορά της ενέργειας τις επόμενες δεκαετίες γέννησε την ανάγκη για ανάπτυξη μεθόδων εξοικονόμησης ενέργειας στη διαχείριση των δικτύων. Με το ενεργειακό κόστος να αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό ποσοστό του λειτουργικού κόστους,

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

Η εφαρμογή μεθόδων ενεργειακής εξοικονόμησης αποτελεί ουσιαστικά μονόδρομο ώστε οι οργανισμοί ύδρευσης να εξασφαλίσουν όχι μόνο υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης, αλλά και την ίδια τη βιωσιμότητα τους.

Συγχρόνως έχουμε την εισαγωγή των εννοιών της **ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδατικών πόρων και της βιώσιμης διαχείρισης**, ενώ η νέα φιλοσοφία της **ολιστικής προσέγγισης** οδήγησε στην ενσωμάτωση τεχνικών, οικονομικών, ενεργειακών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών παραμέτρων στη διαχείριση των συστημάτων.

Ωστόσο η συνεχώς αυξανόμενη συζήτηση σε παγκόσμιο επίπεδο σχετικά με την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου ήταν αυτή που έφερε στο προσκήνιο το θέμα της αλλαγής στην ενεργειακή συμπεριφορά των πολιτών. Η συζήτηση για την κλιματική αλλαγή σε συνδυασμό με την άνθηση του περιβαλλοντικού κινήματος οδήγησε τελικά την ανάπτυξη ενός είδους “**ενεργειακής συνείδησης**”.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αναγνωρίζει ότι βρίσκεται σε μία κρίσιμη καμπή για να καθορίσει το ενεργειακό της μέλλον. οι αυξανόμενες τιμές του πετρελαίου και του φυσικού αερίου εγείρουν απειλές στην ενεργειακή ασφάλεια της Ευρώπης, αφού σε μεγάλο βαθμό καλύπτει τις ενεργειακές της ανάγκες με εισαγωγή ενέργειας. Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης υιοθετείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως ο πιο άμεσος φθηνότερος και ταχύτερος τρόπος για να ξεπεράσει αυτή την πρόκληση και να τη μετατρέψει σε ευκαιρία. Με τις υφιστάμενες τεχνολογίες η εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 40% είναι εφικτή, ενώ με την εφαρμογή βελτιωμένων τεχνολογιών μπορεί να επιτευχθεί μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου περίπου 20%. Ωστόσο τα περισσότερα από τα κράτη-μέλη δεν εκμεταλλεύονται τις δυνατότητες που υπάρχουν και δεν εφαρμόζουν τα μέτρα για την βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας (Energy Efficiency Watch, 2009).

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή σύμφωνα με την τρέχουσα πολιτική της ατζέντα έχει ως στόχο την ολοκληρωμένη πολιτική για το κλίμα και την ενέργεια, η οποία εγκρίθηκε από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο στις 24 Οκτωβρίου 2014 και αναθεωρήθηκε τον Δεκέμβριο του 2018 και η οποία προσπαθεί να επιτύχει τους εξής στόχους έως το 2030:

- μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 40% τουλάχιστον, σε σύγκριση με το 1990
- αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ενεργειακή κατανάλωση σε 32%
- βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά 32,5 %
- διασύνδεση του 15 % τουλάχιστον των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας της ΕΕ.

Συνεπώς, είναι θεμελιώδες όταν στοχεύουμε στην αειφόρα ανάπτυξη, να επιδιώκεται η εξοικονόμηση της ενέργειας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

Οι Μονάδες Επεξεργασίας Νερού (ΜΕΝ), οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ), τα αρδευτικά δίκτυα και τα δίκτυα διανομής, σε παγκόσμιο επίπεδο, χρησιμοποιούν σημαντικές ποσότητες ενέργειας.

Η πολιτεία της Καλιφόρνια στην Αμερική που διαθέτει ένα από τα πιο ενεργοβόρα υδροδοτικά συστήματα της χώρας (Wilkinson, 2000), στο ενεργειακό σχέδιο που εκπόνησε το 2003 αναγνωρίζει ότι (State of California Energy Action Plan I, 2003): “πρέπει να μειώσει την κατά κεφαλή χρήση Ηλεκτρικής Ενέργειας μέσω αύξησης της ενεργειακής εξοικονόμησης”.

Αντίστοιχες προσπάθειες έχουν γίνει και στην Ελλάδα με χαρακτηριστική την ΕΥΔΑΠ που ίδρυσε το 2008 νέα Διεύθυνση Ενέργειας με στόχο “το σχεδιασμό της ενεργειακής πολιτικής της επιχείρησης και την ανάπτυξη νέων έργων παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ “ (http://www.eydap.gr/index.asp?a_id=3).

Ενδεικτικά η ΕΥΔΑΠ που είναι ο φορέας διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας αποτελεί το σημαντικότερο καταναλωτή της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού στην μέση τάση, με συνολική εγκατεστημένη ισχύς αντλιοστασίων και γεωτρήσεων 120.000 hp. Την περίοδο 2001-2002 δαπανήθηκαν 6.680.000 € για άντληση νερού) από το υδραγωγείο Υλίκης και γεωτρήσεις) συνολικού όγκου 121,3 hm³, γεγονός που συνεπάγεται μία ειδική δαπάνη ίση με 0,55 ευρώ ανά κυβικό μέτρο (Νασίκας 2003)

Η ενεργειακή χρήση στις αντίστοιχες εγκαταστάσεις αναμένεται να αυξηθεί, καθώς οι πληθυσμοί αυξάνουν. Αναπόφευκτα, οι εγκαταστάσεις διαχείρισης νερού και επεξεργασίας λυμάτων επηρεάζονται, κυρίως, από τη δημόσια και την περιβαλλοντική υγεία. Τα συστήματα ύδρευσης και αποχέτευσης σε μεγάλο βαθμό μέχρι σήμερα, έχουν αποσυνδεθεί από τις προσπάθειες των ηλεκτρικών επιχειρήσεων κοινής ωφέλειας για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, επειδή η βασική αποστολή τους είναι να παρέχουν καθαρό νερό και αποτελεσματική επεξεργασία λυμάτων. Έτσι, το ποσό της ενέργειας που απαιτείται για την παροχή καθαρού νερού απασχολεί λιγότερο σε σχέση με την εξασφάλιση ότι το καθαρό νερό πληροί όλες τις απαιτήσεις για την υγεία.

Ωστόσο, η ενεργειακή απόδοση και η εξοικονόμηση έχει παρεισφρήσει τα τελευταία χρόνια στις εγκαταστάσεις διαχείρισης νερού και λυμάτων, καθώς το οικονομικό όφελος έχει γίνει πιο εμφανές, όμως εξακολουθεί να υπάρχει περαιτέρω δυνατότητα για σημαντική βελτίωση. Σταδιακά, η νοοτροπία της εξοικονόμησης ενέργειας και οι αρμόδιες αρχές που εμπλέκονται στη διαχείριση του νερού συμπεριλαμβάνουν την ενεργειακή εξοικονόμηση στο σχεδιασμό τους, όμως, δεν θα έκαναν οτιδήποτε που θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο τον πρωταρχικό τους στόχο

Οι Δήμοι και οι Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας ύδρευσης και επεξεργασίας λυμάτων, οι οποίες έχουν το χαρακτήρα δημόσιου οργανισμού, πληρώνουν για την ηλεκτρική ενέργεια τους, σύμφωνα με τη χρέωση που εφαρμόζεται από τους παρόχους ηλεκτρικής ενέργειας καθώς μέχρι σήμερα οι ανταγωνιστικές ιδιωτικές ηλεκτρικές εταιρείες δεν έχουν κατορθώσει να

διεισδύσουν στη συγκεκριμένη αγορά. Διαφοροποιήσεις ως προς την τιμολόγηση δεν υπάρχουν για τις συγκεκριμένες επιχειρήσεις, πέραν της βιομηχανικής τιμολόγησης που παρέχεται.

5.2 Εξοικονόμηση ενέργειας στα αντλιοστάσια άρδευσης

Διεθνής κατάσταση και προβλέψεις

Είναι γεγονός ότι, τόσο η διεθνής, όσο και η Ελληνική επιστημονική κοινότητα τα τελευταία χρόνια, πραγματοποιούν διαρκώς μελέτες που σχετίζονται με την εξοικονόμηση της ενέργειας. Ο λόγος για την έκρηξη των ερευνών στο συγκεκριμένο πεδίο, οφείλεται στο σύνολο των ενεργειακών προβλημάτων που απορρέουν από την αλόγιστη χρήση της ενέργειας παγκοσμίως. Έτσι σήμερα, περισσότερο από ποτέ, η ανάγκη για εναλλακτικούς πόρους αποκτάει διαρκώς μεγαλύτερη βαρύτητα, καθώς η σημερινή διαχείριση της ενέργειας, σε παγκόσμιο επίπεδο δεν είναι βιώσιμη. Τα ορυκτά καύσιμα, όπως το πετρέλαιο, οι γαιάνθρακες και το φυσικό αέριο, δεν είναι ανανεώσιμα, αλλά αντιθέτως αναλώσιμα. Έτσι, αργά ή γρήγορα θα εξαντληθούν. Ταυτόχρονα, η παραγωγή ενέργειας, τουλάχιστον με τα σημερινά δεδομένα, συνεπάγεται έκλυση «αερίων θερμοκηπίου» (στη συντριπτική πλειοψηφία διοξείδιο του άνθρακα CO₂ το οποίο θεωρείται και το σημαντικότερο, αλλά και οξείδια του αζώτου, μεθάνιο κ.ά.). Η αντιμετώπιση του δυσμενούς αυτού φαινομένου, προϋποθέτει τη μείωση της έκλυσης αερίων του θερμοκηπίου [Τράπεζα της Ελλάδας, 2008].

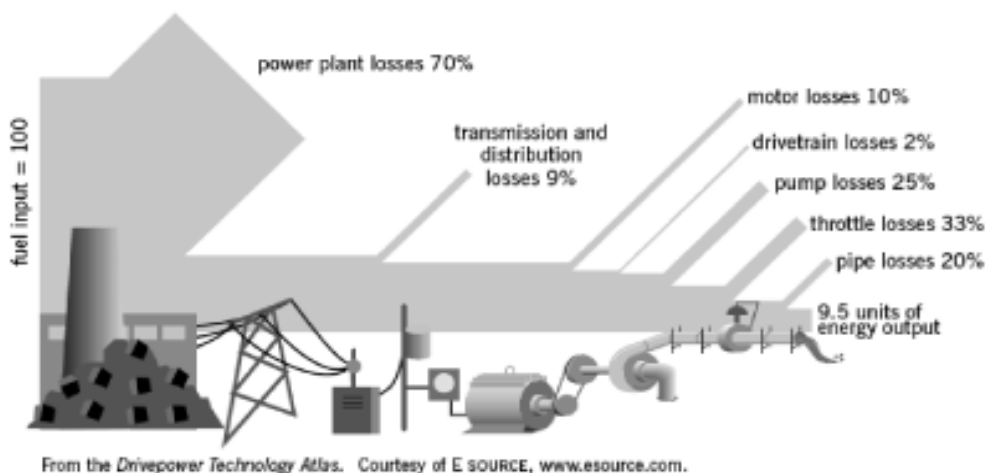
Ωστόσο, μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει δεσμευτική νομοθεσία της ΕΕ σχετικά με τον τρόπο υπολογισμού του αποτυπώματος άνθρακα ενός δημόσιου οργανισμού, όπως είναι συνήθως οι υπηρεσίες ύδρευσης και λυμάτων. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, σε σύσταση της που εγκρίθηκε στις 9 Απριλίου 2013, ενθαρρύνει τη χρήση της μεθόδου του περιβαλλοντικού αποτυπώματος οργανισμού για τη μέτρηση και τη γνωστοποίηση των περιβαλλοντικών επιδόσεων κατά τον κύκλο ζωής των δημόσιων οργανισμών. Οι χρήστες της μεθόδου του περιβαλλοντικού αποτυπώματος οργανισμού πρέπει να τηρούν τις αρχές της συνάφειας, της πληρότητας, της συνοχής, της ακρίβειας και της διαφάνειας [Schroenberger, 2013].

Εν τω μεταξύ, στην πάροδο του χρόνου, **η κατανάλωση της ενέργειας αυξάνεται εκρηκτικά** λόγω του καταναλωτικού μοντέλου που ακολουθούν οι ανεπτυγμένες χώρες. Σύμφωνα με κάποιες προβλέψεις, οι οποίες υποδεικνύουν ότι εφόσον οι ισχύουσες ενεργειακές πολιτικές συνεχιστούν, ο σημερινός μέσος παγκόσμιος ρυθμός κατανάλωσης ενέργειας (της τάξης των 13 TW) προβλέπεται να φθάσει τα 25-30 TW το 2050 και τα 40-50 TW το 2100. Λαμβάνοντας υπόψη τη διαθεσιμότητα των καυσίμων στο μέλλον, έχει εκτιμηθεί ότι θα υπάρχει ενεργειακό έλλειμμα 14 TW το 2050 (μεγαλύτερο του σημερινού συνολικού ρυθμού παραγωγής) και 33 TW το 2100 [IEA, 2006].

Σύστημα τροφοδοσίας και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας στα Αντλιοστάσια

Οι χρήσεις της ισχύος στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού / υγρών αποβλήτων επηρεάζουν το σύνολο του συστήματος της διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και του συστήματος παραγωγής. Οι αυξήσεις στα ποσοστά της ισχύος εξαρτώνται άμεσα από την αύξηση της ζήτησης και την αιχμή της ηλεκτρικής ενέργειας στην πάροδο του χρόνου. Ένα στοιχείο, που συνήθως αμελείται κατά τις διάφορες θεωρήσεις, είναι το γεγονός ότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και τα συστήματα διανομής είναι μη αποδοτικά. Για κάθε 9,5 μονάδες υδραυλικής ενέργειας που χρησιμοποιούνται για μία αντλία νερού, απαιτούνται 100 μονάδες της ενέργειας που παράγεται στην εγκατάσταση ισχύος [Reinbold and Hart, 2010].

Σχήμα: Οι απώλειες ισχύος από την παραγωγή μέχρι την τελική χρήση (άντληση) σε μορφή διαγράμματος Sankey [Sparrn and Hunsberger, 2015].



Στο ανωτέρω σχήμα παρουσιάζονται με μορφή διαγράμματος Sankey, οι απώλειες ισχύος από την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος μέχρι την τελική χρήση της άντλησης.

Οι διάφορες αντλίες σε όλο το σύστημα του νερού έχουν διαφορετικούς βαθμούς απόδοσης, ανάλογα με τη διαμόρφωση του συστήματος. Σε πολλές περιπτώσεις το ακατέργαστο νερό έρχεται από απομακρυσμένες πηγές μέσα από μια σειρά δεξαμενών και δεξαμενών αποθήκευσης. Τα συστήματα αυτά έχουν ένα υψηλό επίπεδο ευελιξίας στην άντληση ακατέργαστου νερού, το οποίο μπορεί να ελεγχθεί είτε για να παρέχει ταχείας απόκρισης υπηρεσίες διανομής δικτύου ύδρευσης, όπως η ρύθμιση της παροχής, ή και μεγαλύτερης διάρκειας υπηρεσίες όπως η χωρητικότητα. Αν το ακατέργαστο νερό προέρχεται από μία κοντινή δεξαμενή, ή ποτάμι και δεν χρειάζεται να ταξιδέψει μακριά, η άντληση του μπορεί να έχει μικρότερη ευελιξία.

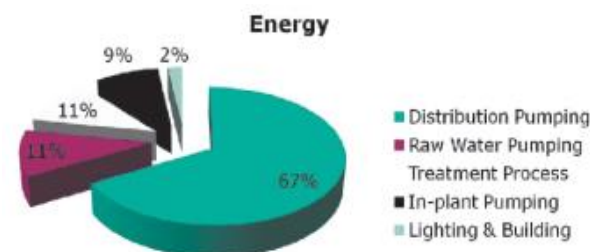
Είναι εμφανές ότι επεμβαίνοντας στην τελική κατανάλωση και βελτιώνοντας την, το όφελος είναι πολλαπλασιαστικό σε όλη την διεργασία παραγωγής του ηλεκτρικού ρεύματος που απαιτείται για την ενεργειακή ικανοποίηση αυτής της ανάγκης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

Τα αντλιοστάσια προκειμένου να λειτουργούν χρησιμοποιούν την ηλεκτρική ενέργεια για τα φορτία ισχύος και κίνησης των ηλεκτρικών κινητήρων, του φωτισμού των χώρων, αλλά και για τα συμπληρωματικά δίκτυα ασθενών ρευμάτων, τα οποία συντελούν στην ορθή λειτουργία των συγκεκριμένων εγκαταστάσεων.

Από την εκτεταμένη έρευνα και την ανάπτυξη της βιβλιογραφίας σε παγκόσμιο επίπεδο, γνωρίζουμε ότι οι **λειτουργίες επεξεργασίας νερού και λυμάτων** αποτελούν το μεγαλύτερο μερίδιο στις συνολικές δημοτικές καταναλώσεις ενέργειας και συνήθως καταναλώνουν **30~50% του συνόλου της δημοτικής κατανάλωσης ενέργειας**. Περίπου **το 90% της ενέργειας που χρησιμοποιείται στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού αποδίδεται στην άντληση**. Η τυπική κατανομή της ισχύος σε μία εγκατάσταση επεξεργασίας νερού εμφανίζεται στο παρακάτω σχήμα.

Σχήμα: Τυπική ενεργειακή χρήση σε μια εγκατάσταση επεξεργασίας νερού [Sparrn and Hunsberger,2015].



Από το ανωτέρω σχήμα, γίνεται αντιληπτό γραφικά, ότι η συντριπτική πλειοψηφία της ενέργειας χρησιμοποιείται στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού για αντλήσεις.

Η άντληση του συνολικά επεξεργασμένου νερού περιλαμβάνει την άντληση νερού σε δεξαμενές και για την άντληση χρειάζεται να ασκηθεί πίεση δικτύου στις γραμμές του νερού και να προωθηθεί το νερό στους τελικούς καταναλωτές. Η ενέργεια άντλησης που απαιτείται για την παροχή νερού σε δεξαμενές αποθήκευσης είναι ευέλικτη, και ήδη πολλές εταιρείες διαχείρισης υδατικών αποθεμάτων περιμένουν να αντλήσουν σε δεξαμενές αποθήκευσης το βράδυ, όταν η ζήτηση της κατανάλωσης νερού είναι μικρότερη και το φορτίο είναι δυνατόν να καλυφθεί από αντλιοστάσια με τη χρήση μίας αντλίας [Sparrn and Hunsberger,2015].

Σύμφωνα δε με τον παρακάτω πίνακα το κόστος χρήσης μιας αντλίας είναι πολλαπλάσιο του αρχικού κόστους κτήσης της.

Πίνακας: Thames Water 'Κύκλος ζωής Μοντέλων Κόστους [Environment Agency, 2012].

Ανάλυση κόστους / Στοιχείο κόστους	Ποσοστό (%)
Κόστος απόκτησης	4
Βασικά ενεργειακά κόστη	74

Ανάλυση κόστους / Στοιχείο κόστους	Ποσοστό (%)
Πρόσθετα ενεργειακά κόστη	2
Κόστος συντήρησης	20

5.3 Προβλήματα ηλεκτρικής τροφοδοσίας στα αντλιοστάσια και λύσεις τους

Από την ηλεκτρολογία, αλλά και την θεωρία των ηλεκτρικών κινητήρων καθώς και των εφαρμογών των σύγχρονων ηλεκτρονικών σε υφιστάμενες βιομηχανικές εγκαταστάσεις, γνωρίζουμε ότι προκύπτουν προβλήματα από τα γενικά ποιοτικά χαρακτηριστικά του ηλεκτρισμού που παρέχεται από τους παρόχους ηλεκτρικού ρεύματος. Συχνά, τα συγκεκριμένα προβλήματα απαντώνται στις περιοχές που αναπτύσσονται και λειτουργούν τα αντλιοστάσια, καθώς συνήθως πρόκειται για εγκαταστάσεις απομακρυσμένες από το ανεπτυγμένο ηλεκτρικό δίκτυο.

5.4 Προβλήματα υπέρτασης και ασυμμετρίας φάσεων

Σποραδικά υπάρχουν προβλήματα υπέρτασης και γενικότερα ασυμμετρίας φάσεων. Τα προβλήματα ασυμμετρίας φάσεων, προκαλούν αρνητικά αποτελέσματα, όπως:

- Υπερθέρμανση των ηλεκτροκινητήρων με αποτέλεσμα την ανάπτυξη βλαβών στη μόνωση τους.
- Ανισορροπία τριφασικού ηλεκτρικού φορτίου
- Φθορά στα ρουλεμάν των ηλεκτροκινητήρων
- Μειωμένη ποιότητα παραγωγής
- Μειωμένη απόδοση ηλεκτροκινητήρων
- Χαμένη ηλεκτρική ενέργεια που οδηγεί σε υψηλότερους λογαριασμούς κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος
- Χρήση μεγάλου μεγέθους μηχανημάτων
- Χαμένες επενδύσεις και λειτουργικά κεφάλαια
- Δυσκολότερη ικανοποιητική προστασία από υπερφόρτιση ηλεκτρικής εγκατάστασης
- Αύξηση θορύβου και δόνησης μηχανημάτων
- Αύξηση κόστους συντήρησης και φθοράς μηχανημάτων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι, συσκευή σχεδιασμένη να λειτουργεί στα 230 V, η οποία στην πραγματικότητα λειτουργεί σε τάση 240 V, καταναλώνει 9% περισσότερη ενέργεια από ότι χρειάζεται.

Περαιτέρω, η λειτουργία ενός ηλεκτροκινητήρα με πάνω από 5% κατάσταση ανισορροπίας τάσης δεν συνιστάται, καθώς είναι πιθανόν να προκληθεί βλάβη στον κινητήρα. Το συγκεκριμένο όριο 5% έχει αποδοθεί από τον οργανισμό NEMA (National Electrical Manufacturers Association) των ΗΠΑ.

Ειδικότερα οι υπερτάσεις και οι αιχμές της τάσης του ηλεκτρικού δικτύου έχουν τα εξής αρνητικά αποτελέσματα:

- Αύξηση κόστους συντήρησης και διακοπής λειτουργίας των μηχανημάτων (downtime).
- Μείωση διάρκειας ζωής του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού.
- Προκαλούν βλάβη στη μόνωση των μετασχηματιστών και των ηλεκτροκινητήρων
- Πρόκληση διακοπής λειτουργίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των λοιπών ηλεκτρονικών διατάξεων.
- Δημιουργούν λανθασμένα στοιχεία στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, διαγραφή δεδομένων στη μνήμη των ηλεκτρονικών υπολογιστών και βλάβη στα εξαρτήματα των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των λοιπών ηλεκτρονικών διατάξεων που συνεπικουρούν τη λειτουργία του αντλιοστασίου.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η επίδραση στις ηλεκτρικές απώλειες των κινητήρων και στη μείωση της διάρκειας ζωής τους, λόγω της ανισορροπίας της τάσης και της αύξησης της θερμοκρασίας.

Πίνακας: Επίδραση στις ηλεκτρικές απώλειες των κινητήρων και στη μείωση της διάρκειας ζωής τους, εξαιτίας της ασυμμετρίας φάσεων και της αύξησης της θερμοκρασίας [Bishop H. Thomas, 2008].

% Ασυμμετρία φάσεων	% Αύξηση Θερμοκρασίας	% Απώλειες σε kWh
3	18	15
4	32	25
5	50	35
Αύξηση Θερμοκρασίας °C	Μείωση ζωής μηχανημάτων %	
10	50	
20	75	

Επέμβαση θεραπείας των υπερτάσεων και ασυμμετριών

Μια βασική μέθοδος αντιμετώπισης ακραίων υπερτάσεων είναι η τοποθέτηση στην είσοδο τροφοδοσίας κάθε ηλεκτρολογικού πίνακα μιας ομάδας απαγωγών υπερτάσεων (T1 & T2) που θα οδηγήσουν στην γείωση κάθε κρουστική υπέρταση.

Τις μικρές υπερτάσεις μπορούν να τις απορροφήσουν οι ρυθμιστές στροφών, καθώς μετατρέπουν την εναλλασσόμενη τάση εισόδου σε συνεχή τάση και στην συνέχεια την αναδιαμορφώνουν, άρα η τάση εξόδου θα είναι η σωστή για τον οδηγούμενο κινητήρα

Κατά την **εφαρμογή συστημάτων εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας**, μια λύση που επιλέγεται, είναι η διόρθωση του συντελεστή ισχύος ώστε να προσεγγίσει τη μέγιστη τιμή -1-. Μια μέθοδος επίτευξης της διόρθωσης του συντελεστή ισχύος είναι μέσω της χρήσης ρυθμιστών στροφών (Variable Frequency Drives VFD).

Έτσι προκύπτουν μια σειρά από **οφέλη και αποτελέσματα**, τα οποία παρουσιάζονται ως εξής:

ΟΦΕΛΗ

- Εξισορρόπηση της τάσης μεταξύ των 3 φάσεων.
- Έλεγχος και σταθεροποίηση της τάσης.
- Αύξηση συντελεστή ισχύος PF.
- Φιλτράρισμα υπερτάσεων /αιχμών τάσεων.
- Μείωση των αρμονικών.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- Μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (kWh).
- Μείωση μέγιστης ζήτησης.
- Εξουδετέρωση επιβάρυνσης συντελεστή ισχύος PF.
- Μείωση κόστους ηλεκτρικής ενέργειας.
- Μειωμένα κόστη συντήρησης και λειτουργίας [Bishop H. Thomas, 2008].

5.5 Εκκίνηση αντλίας με ομαλή φόρτιση

Κατά την επιτάχυνση ενός κινητήρα εναλλασσόμενου ρεύματος σε πλήρη ταχύτητα, χρησιμοποιώντας μια πλήρης σύνδεση της τάσης, μπορεί να απαιτηθεί ένα μεγάλο ρεύμα εκκίνησης. Επιπλέον, η ροπή του ηλεκτροκινητήρα είναι ως επί το πλείστον ανεξέλεγκτη και μπορεί να προκαλέσει κρουστικές φορτίσεις στο συνδεδεμένο εξοπλισμό, προκαλώντας ενδεχομένως ζημιές. Ταυτόχρονα επιβαρύνουν τον συνδεδεμένο υδραυλικό εξοπλισμό με συνεπακόλουθες πρόωρες διαρροές που έμμεσα επιβαρύνουν το λειτουργικό κόστος της Υπηρεσίας (μη τιμολογημένο νερό). Οι μετατροπείς συχνότητας και οι ομαλοί

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

εκκινητές «soft starter» μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μείωση του ρεύματος εκκίνησης και του ορίου ροπής, προστατεύοντας έτσι τον ακριβό εξοπλισμό και παράλληλα να επεκτείνουν τη διάρκεια ζωής του κινητήρα και των συσκευών ζεύξης (χαμηλότερο κόστος συντήρησης – κόστος χρήσης).

Μονάδα οδήγησης μεταβλητής συχνότητας

Μια μονάδα οδήγησης μεταβλητής συχνότητας (VFD) είναι μία συσκευή ελέγχου που προστατεύει και ελέγχει την ταχύτητα ενός επαγωγικού ηλεκτροκινητήρα εναλλασσόμενου ρεύματος (AC) . Μια μονάδα οδήγησης μεταβλητής συχνότητας μπορεί να ελέγξει την ταχύτητα του κινητήρα κατά την διάρκεια του κύκλου εκκίνησης και τερματισμού, καθώς και καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου λειτουργίας. Οι οδηγοί μεταβλητής συχνότητας αναφέρονται επίσης ως οδηγοί ρυθμιζόμενης συχνότητας (AFD).

Τα συστήματα οδήγησης μεταβλητής συχνότητας χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές, κατά τις οποίες απαιτείται πλήρης έλεγχος της ταχύτητας, απαιτείται προσαρμοσμένος έλεγχος και η εξοικονόμηση ενέργειας είναι ένας στόχος.

Οι μονάδες οδήγησης μεταβλητής συχνότητας μετατρέπουν τη σταθερή συχνότητα και την ισχύ εισόδου τάσης σε ρυθμιζόμενη συχνότητα και πηγή τάσης, για τον έλεγχο της ταχύτητας των επαγωγικών κινητήρων του εναλλασσόμενου ρεύματος. Η συχνότητα της ισχύος που εφαρμόζεται σε έναν κινητήρα εναλλασσόμενου ρεύματος καθορίζει την ταχύτητα του κινητήρα, με βάση την ακόλουθη εξίσωση: $N=120f/p$

Όπου N = ταχύτητα (rpm) , f = συχνότητα, p = αριθμός πόλων κινητήρα

Οι μονάδες οδήγησης μεταβλητής συχνότητας αποτελούνται από τα στοιχεία :

Παροχή εναλλασσόμενου ρεύματος (AC): Προέρχεται από την εγκατάσταση του δικτύου ρεύματος (συνήθως 400V, 50 Hz AC).

Ανορθωτής: Μετατρέπει (ανορθώνει) το προσφερόμενο από το δίκτυο εναλλασσόμενο ρεύματος σε συνεχές ρεύμα.

Διακόπτης και δίαυλος συνεχούς ρεύματος (DC): Συνεργάζονται για να εξομαλύνουν το ανορθωμένο συνεχές ρεύμα και να παρέχουν καθαρό, συνεχές ρεύμα στο μετατροπέα με χαμηλή περιεκτικότητα αρμονικών.

Μετατροπέας (Inverter): Χρησιμοποιεί συνεχές ρεύμα (DC) από το δίαυλο DC και περιορίζει τα ημιτονοειδή κύματα εναλλασσόμενου ρεύματος (AC) χρησιμοποιώντας μία τεχνική διαμόρφωσης εύρους παλμού (PWM ή Pulse Width Modulation).

Διαμόρφωση εύρους παλμού (PWM): Οδηγεί τους ημιαγωγούς του μετατροπέα σε διάφορα πλάτη και συχνότητες έτσι ώστε, όταν λάβουμε το μέσο όρο, δημιουργείται μία ημιτονοειδής κυματομορφή.

Οφέλη από τη χρήση μιας μονάδας οδήγησης μεταβλητής συχνότητας

Απόδοση

- Πλήρως ρυθμιζόμενη ταχύτητα (σε αντλίες, μεταφορείς, ανεμιστήρες, κλπ).
- Ελεγχόμενη εκκίνηση, διακοπή, και η επιτάχυνση.
- Δυναμικός έλεγχος ροπής.
- Παρέχει ομαλή κίνηση για εφαρμογές όπως ανελκυστήρες και κυλιόμενες σκάλες.
- Διατηρεί την ταχύτητα του εξοπλισμού, πραγματοποιώντας οδηγίες ιδανικές για την κατασκευή εξοπλισμού και βιομηχανικού εξοπλισμού, όπως μίξερ, μύλοι και θραυστήρες.

Πολυχρηστικότητα

- Αυτο-διάγνωση και επικοινωνία (με ενσωματωμένα πρωτόκολλα π.χ. Modbus).
- Προηγμένη προστασία υπερφόρτωσης.
- Τύπου PLC- λειτουργικότητα και λογισμικό προγραμματισμού.
- Ψηφιακές είσοδοι / έξοδοι (DI / DO-Digital input/Digital Output).
- Αναλογικές είσοδοι / έξοδοι (AI / AO-Analogue input/ Analogue Output).
- Έξοδοι σε ρελέ.

Εξοικονόμηση ενέργειας

- Μειώνει την αιχμή της ζήτησης ενέργειας
- Μειώνει το ρεύμα όταν δεν απαιτείται [Behnoush and Demichela, 2013].
- Λειτουργία της αντλίας σε αποδοτικό σημείο λειτουργίας της χωρίς στραγγαλισμούς ή ελεγχόμενες ανακυκλώσεις

Οι συσκευές VFD προσφέρουν τα μέγιστα στην εξοικονόμηση ενέργειας για μηχανισμούς όπως είναι οι ανεμιστήρες και οι αντλίες. Η μέθοδος ρυθμιζόμενης ροής αλλάζει την καμπύλη ροής και μειώνει δραστικά τις απαιτήσεις ισχύος. Ο φυγοκεντρικός εξοπλισμός (π.χ. ανεμιστήρες, αντλίες και συμπιεστές) ακολουθεί ένα γενικό σύνολο νόμων ομοιότητας ταχύτητας. Οι νόμοι της αναλογίας καθορίζουν τη σχέση ανάμεσα σε ένα σύνολο μεταβλητών. Στην περίπτωση αυτή, ο συσχετισμός είναι η μεταβολή της πίεσης σε σχέση με την ταχύτητα ή τη ροή και η αλλαγή της ισχύος σε σχέση με τη ροή.

Με βάση τους νόμους της αναλογίας, οι αλλαγές της ροής πραγματοποιούνται γραμμικά με την ταχύτητα, ενώ η πίεση είναι ανάλογη με το τετράγωνο της ταχύτητας ή της παροχής.

Η ισχύς που απαιτείται, είναι ανάλογη προς τον κύβο της ταχύτητας ή της παροχής. Το τελευταίο είναι το πιο σημαντικό, γιατί αν η ταχύτητα του κινητήρα μειώνεται, η ισχύς μειώνεται «κυβικά» (εκθετικά υψωμένη στην 3^η δύναμη).

Μία συσκευή VFD μπορεί να είναι σχετικά ακριβή αρχικά αλλά μπορεί να προσφέρει εξοικονόμηση ενέργειας έως και 50 τοις εκατό (σε σχέση με λύσεις στραγγαλισμού ή μερικού υδραυλικού βραχυκυκλώματος, παρέχοντας έτσι λειτουργική εξοικονόμηση κόστους κατά τη διάρκεια της ζωής του εξοπλισμού και συνολικά χαμηλότερο κόστος, της εγκατάστασης που το χρησιμοποιεί.

Ο έλεγχος της ταχύτητας είναι ένα άλλο πλεονέκτημα των VFD, επειδή προσφέρουν σταθερό χρόνο επιτάχυνσης σε ολόκληρο το εύρος λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα, όχι μόνο κατά την εκκίνηση ή τον τερματισμό λειτουργίας –όπως συμβαίνει με τα soft starter. Οι συσκευές VFD μπορούν επίσης να παρέχουν πιο ευέλικτες λειτουργίες από ότι προσφέρουν τα soft starter, καθώς συμπεριλαμβάνουν ψηφιακές διαγνωστικές πληροφορίες

5.6 Η μέτρηση και καταγραφή για την παρακολούθηση της απόδοσης λειτουργίας

Σήμερα, δεν νοείται εξοικονόμηση ενέργειας στα αντλιοστάσια, αλλά και σε οποιονδήποτε χώρο στον οποίο σκοπεύουμε να επιβάλουμε τέτοιου είδους δράσεις, χωρίς να προστίθεται και η διαδικασία της μέτρησης και καταγραφής των καταναλώσεων των αντίστοιχα εγκατεστημένων αντλιών.

Μια από τις πιο σημαντικές παραμέτρους κάθε προγράμματος λειτουργίας και συντήρησης (Operational and Maintenance ή O & M) είναι η δυνατότητα να κατανοήσουμε τη λειτουργική απόδοση του εξοπλισμού, ή του συστήματος μας.

Χωρίς την ικανότητα να αξιολογούμε τις επιδόσεις αυτές, είναι απίθανο να λάβουμε τις βέλτιστες αποφάσεις. Η μέτρηση της χρήσης της ενέργειας και των πόρων είναι ένα κρίσιμο συστατικό ενός ολοκληρωμένου προγράμματος O & M, όπως πρέπει να συμβαίνει και στα αντλιοστάσια.

Η μέτρηση για τα προγράμματα O & M και η ενεργειακή αποδοτικότητα αναφέρονται στη μέτρηση των ποσοτήτων ενέργειας που παραδίδονται στην κατανάλωση από τις εγκατεστημένες συσκευές, όπως για παράδειγμα, κιλοβατώρες ηλεκτρισμού (kWh).

Η μέτρηση επίσης, μπορεί να περιλαμβάνει τον εντοπισμό της συχνότητας χρήσης για τις διάφορες πηγές ενέργειας, τη στιγμιαία ζήτηση για ενέργεια, καθώς και τον προσδιορισμό της χρήσης της ενέργειας για έναν κινητήρα, ή τη χρήση σε κάποιο ειδικό εξοπλισμό των αντλιοστασίων.

Η αναγκαιότητα για τον έλεγχο του κόστους, τη διάγνωση δυσλειτουργιών του εξοπλισμού, την κατανομή της χρήσης και τη ρύθμιση της αποδοτικότητας των πόρων, οδηγεί σε όλο

και περισσότερο σημαντικούς λόγους για τη μέτρηση της ενέργειας στα αντλιοστάσια. Επιπλέον, με την κλιμάκωση της αστάθειας στην αύξηση της ενέργειας, οι ανάγκες αυτές γίνονται όλο και πιο σημαντικές. Έτσι, η μέτρηση των ενεργειακών πόρων μιας αντλητικής εγκατάστασης έχει μια ποικιλία εφαρμογών.

Η κρισιμότητα της καταγραφής της ενέργειας σε κάθε περίπτωση, μπορεί να συνοψιστεί στο ρητό: «**Εάν δεν την συγκεντρώνεις ...δεν μπορείς να τη μετρήσεις. Εάν δεν μπορείς να τη μετρήσεις ... δεν μπορείς να τη διαχειριστείς**» [Sullivan et al.,2007].

Σε κάθε αντλιοστάσιο, πρέπει να πραγματοποιούνται οι συγκεκριμένες δράσεις:

- Παρακολούθηση του υπάρχοντος ηλεκτρικού προγράμματος χρήσης.
- Επαλήθευση των λογαριασμών ηλεκτρικού ρεύματος.
- Μέτρηση, επαλήθευση και βελτιστοποίηση της απόδοσης του εξοπλισμού.
- Μέτρηση, του οικονομικού αποτελέσματος της ενεργειακής κατανάλωσης.
- Διάγνωση των λειτουργιών του εξοπλισμού και των συστημάτων του αντλιοστασίου.
- Διαχείρισης της ενεργειακής χρήσης.

Όλες οι παραπάνω μετρήσεις επιτυγχάνονται με ειδικούς αναλυτές ηλεκτρολογικών μεγεθών και μετρητές του αποτελέσματος της άντλησης (μετρητές παροχής, μετρητές πίεσης κλπ.), που συγκεντρώνονται από προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές (Programmable Logic Controllers - PLC) και καταχωρούνται σε αξιόπιστες βάσεις δεδομένων προγραμμάτων εποπτικού ελέγχου και συλλογής δεδομένων.

5.7 Εποπτικός έλεγχος και συλλογή δεδομένων

Σήμερα, οι περισσότερες οργανωμένες εγκαταστάσεις διαχείρισης νερού και αρδευτικών δικτύων μεγάλου μεγέθους, παρακολουθούνται από τις αντίστοιχες υπηρεσίες μέσω συστημάτων εποπτικού ελέγχου και συλλογή δεδομένων – SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). Τα συστήματα SCADA συνδυάζουν λογισμικό (software) και υλικό (hardware), τα οποία επιτρέπουν στους φορείς εκμετάλλευσης της διανομής, της συλλογής, και τα συστήματα επεξεργασίας, να παρακολουθούν απομακρυσμένα διάφορες παραμέτρους στο πεδίο δράσης και τις λειτουργίες του εξοπλισμού, καθώς επίσης, παρέχουν τη δυνατότητα της απομακρυσμένης παρέμβασης και της πραγματοποίησης διαφόρων ρυθμίσεων.

Ένα σύστημα SCADA αποτελείται ως επί τω πλείστον από τα υποσυστήματα :

- Ένα σύστημα επικοινωνίας ανθρώπου – μηχανής (Human-Machine Interface ή HMI) το οποίο απεικονίζει δεδομένα των διεργασιών προς τους χρήστες, έτσι οι χρήστες ελέγχουν την διαδικασία.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

- Ένα σύστημα εποπτείας το οποίο συλλέγει τα δεδομένα των διεργασιών και στη συνέχεια μέσω εντολών ελέγχει το πεδίο δράσης.
- Διάφορα συστήματα RTU (Remote Terminal Unit & Data Loggers) για την επικοινωνία με τους αισθητήρες της ελεγχόμενης διαδικασίας και οι οποίοι μετατρέπουν το αναλογικό σήμα σε ψηφιακό και στη συνέχεια προωθούν το ψηφιακό σήμα προς το σύστημα της εποπτείας.
- Προγραμματιζόμενους Ελεγκτές PLC, οι οποίοι βρίσκουν εφαρμογή ως συσκευές ελέγχου του πεδίου δράσης.
- Επικοινωνιακή υποδομή, η οποία συνδέει το εποπτικό σύστημα με τις διάφορες τερματικές μονάδες.

Οι περισσότερες ενέργειες ελέγχου σε ένα σύστημα SCADA πραγματοποιούνται αυτόματα μέσω των RTU ή των PLC. Κυρίως, οι ενέργειες ελέγχου των χειριστών περιορίζονται σε παρεμβάσεις εποπτικού επιπέδου. Για παράδειγμα, ένα PLC ελέγχει τη ροή του νερού σε κάποιο σημείο μίας διεργασίας. Το σύστημα SCADA μπορεί και επιτρέπει στον εκάστοτε χειριστή να αλλάξει το επιθυμητό σημείο ροής και να ενεργοποιήσει συναγερμούς πχ για απώλεια ροής και υψηλής θερμοκρασίας. Ωστόσο, ο χρήστης δεν έχει απόλυτο έλεγχο πάνω στην εν λόγω διαδικασία. Ο βρόχος ελέγχου ανάδρασης διέρχεται μέσα από το αντίστοιχο RTU ή PLC, ενώ το σύστημα SCADA εποπτεύει τη συνολική απόδοση του βρόγχου [Κοκόγιας, 2012].

Τα συστήματα SCADA μπορούν να βελτιώσουν την ενεργειακή χρήση μιας εγκατάστασης άρδευσης, μέσω της παρακολούθησης μιας ρουτίνας ενέργειας «συγκριτικής αξιολόγησης» με:

- Παρακολούθηση της χρήσης της ενέργειας στην πάροδο του χρόνου, συμπεριλαμβανομένου των συγκρίσεων με τις μεταβλητές της διαδικασίας ή τους βασικούς δείκτες απόδοσης, όπως η ταχύτητα ροής, παροχές, νιτρικά κλπ.
- Συμψηφισμό των φορτίων και έλεγχο των χρόνων λειτουργίας των κινητήρων για τη διαχείριση αιχμής της ηλεκτρικής ζήτησης.

Τυπικά, η εξοικονόμηση ενέργειας προκύπτει από την ικανότητα να ταιριάζουν οι επιδόσεις του εξοπλισμού με τις «πραγματικού χρόνου» (real time) απαιτήσεις του συστήματος. Η εφαρμογή των συστημάτων SCADA επηρεάζει τα όργανα μέτρησης και ελέγχου μιας εγκατάστασης, καθώς επίσης συμβάλλει στη βελτίωση της διαχείρισης των συστημάτων άρδευσης, επειδή εντοπίζονται πιο εύκολα τα προβλήματα. Επιπλέον, τα συστήματα SCADA συμβάλλουν στην κατανόηση της ενεργειακής κατανάλωσης μέσω της παρακολούθησης και της ιχνηλάτησης της αντίστοιχης εγκατάστασης.

Με την συγκέντρωση όλων των πληροφοριών σε ένα πρόγραμμα – βάση δεδομένων είναι εφικτή η δημιουργία συγκεκριμένων βασικών δεικτών απόδοσης (**KPI – Key Performance Indicators**), όπως **κιλοβατώρες ανά μονάδα ροής (kWh/m³)**. Με την

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

παρακολούθηση του δείκτη ή των δεικτών **KPI** στην πάροδο του χρόνου, το προσωπικό της Υπηρεσίας θα είναι σε θέση να ανιχνεύει τις αλλαγές στη χρήση ενέργειας ανά μονάδα προϊόντος, που οφείλονται σε μεταβολές στις δραστηριότητες ή στον εξοπλισμό.

6. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΧΟΥΣΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

6.2 Γενικά στοιχεία

Ο Δήμος Εμμανουήλ Παππά ενστερνιζόμενος τις σύγχρονες τάσεις στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας και στοχεύοντας στην αειφόρα ανάπτυξη, αποφάσισε να πραγματοποιήσει την παρούσα επένδυση με στόχο την βελτίωση των ηλεκτρομηχανολογικών υποδομών άρδευσης και την μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας.

Ο υπό εγκατάσταση εξοπλισμός, περιλαμβάνει τρία υποσυστήματα τα οποία στο σύνολό τους αλληλοεπιδρούν για τη δημιουργία ενός ενιαίου και ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου:

Το **πρώτο υποσύστημα** είναι αυτό που αναλαμβάνει σε τοπικό επίπεδο κάθε απομακρυσμένου σταθμού, την επιτήρηση και την ορθή λειτουργία αυτού με τη χρήση των απαραίτητων οργάνων μέτρησης και ελέγχου (αισθητήρια, μετρητές, κτλ.), καθώς και την προγραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου της εγκατάστασης.

Το **δεύτερο υποσύστημα** είναι το επικοινωνιακό δίκτυο το οποίο αποτελεί το μέσο μεταφοράς και ανταλλαγής δεδομένων και πληροφοριών μεταξύ των τοπικών απομακρυσμένων σταθμών και του ανώτερου εποπτικού υποσυστήματος, αποτελεί δηλαδή τη γέφυρα διασύνδεσης των δύο επιπέδων ελέγχου, του τοπικού και του εποπτικού.

Τέλος το **τρίτο υποσύστημα** είναι αυτό που αναλαμβάνει σε κεντρικό πλέον επίπεδο τη διαχείριση της συλλεγόμενης πληροφορίας από τους απομακρυσμένους σταθμούς και μέσω της κατάλληλης επεξεργασίας, την παράθεση του συνόλου των πληροφοριών στους τελικούς χρήστες μέσω της εφαρμογής εποπτικού ελέγχου.

Η εν λόγω προμήθεια περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- Το σχεδιασμό του **ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου** το οποίο αποτελείται από τον **Κεντρικό Σταθμό**, τους **Σταθμούς όλων των τύπων** και το **μεταξύ τους επικοινωνιακό δίκτυο**.
- Την **προμήθεια και εγκατάσταση** όλων των απαραίτητων **ρυθμιστών στροφών, αναλυτών μέτρησης ηλεκτρολογικών μεγεθών, οργάνων, αισθητηρίων και στοιχείων για τη συλλογή δεδομένων και παραμέτρων λειτουργίας** και την ορθή λειτουργία των σταθμών καθώς επίσης και της προγραμματιζόμενης μονάδας ελέγχου.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση σε προβλεφθείσες από τη μελέτη, θέσεις, **σύγχρονων υποβρύχιων Αντλητικών Συγκροτημάτων**. Τα νέας γενιάς

αντλητικά συγκροτήματα υψηλού βαθμού απόδοσης, θα οδηγήσουν στην επίτευξη **μικρότερης κατανάλωσης** και κατ' επέκταση εξοκονόμησης ενέργειας επιτυγχάνοντας συγχρόνως βελτιωμένη απόδοση άντλησης καθώς και ελαχιστοποίηση βλαβών από τη λειτουργία εξοπλισμού.

- Την **προμήθεια και εγκατάσταση των απαιτούμενων υδρομέτρων**
- Την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του απαραίτητου **εξοπλισμού του κεντρικού σταθμού εποπτείας και ελέγχου** που περιλαμβάνει τους **κύριους διακομιστές του συστήματος**, καθώς επίσης και του απαραίτητου εξοπλισμού.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση του απαραίτητου **επικοινωνιακού εξοπλισμού** για τη δημιουργία **τηλεπικοινωνιακού δικτύου**, που περιλαμβάνει τους διαχειριστές και διαμορφωτές επικοινωνίας, τους απαραίτητους ιστούς, κεραίες και καλώδια, καθώς επίσης και την απαραίτητη αντικεραυνική προστασία.
- Το **σύνολο των εργασιών** όπου αυτές απαιτούνται για την παροχή ισχύος σε πίνακες ελέγχου, τη διασύνδεση νέων και υφιστάμενων πινάκων, τις καλωδιώσεις οργάνων και αισθητηρίων, την αντικεραυνική προστασία του εξοπλισμού, την ορθή γείωση του προς εγκατάσταση εξοπλισμού.
- Τον **προγραμματισμό και την ανάπτυξη των εφαρμογών ελέγχου και εποπτείας** τόσο των απομακρυσμένων σταθμών, όσο και του κεντρικού σταθμού και του δικτύου επικοινωνιών.
- Την παράδοση της πλήρους τεκμηρίωσης, των τεχνικών φυλλαδίων και ηλεκτρολογικών σχεδίων του συνολικά εγκατεστημένου εξοπλισμού, καθώς επίσης και την εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας στο νέο σύστημα.
- Την δοκιμαστική λειτουργία του ολοκληρωμένου συστήματος και την εγγύηση ορθής λειτουργίας αυτού.

Το ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου θα παραδοθεί σε πλήρη αποδοτική και αξιόπιστη λειτουργία ως λύση με το κλειδί στο χέρι (turn key solution), για το σύνολο της προμήθειας.

Χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες

Το σύνολο των οδηγών μεταβλητής συχνότητας (VFD ρυθμιστές στροφών) οι οποίοι θα εγκατασταθούν στις υποδομές του εξωτερικού δικτύου (αντλιοστάσια και γεωτρήσεις) θα είναι ιδίου τύπου και σειράς για το σύνολο των σταθμών, προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα εναλλαξιμότητας αλλά και ενιαίας διαχείρισης των ανταλλακτικών. Το ίδιο θα ισχύσει και για τους δικτυωμένους αναλυτές μέτρησης ηλεκτρολογικών μεγεθών

Το σύνολο των προγραμματιζόμενων μονάδων ελέγχου (PLC) οι οποίες θα εγκατασταθούν στις υποδομές του εξωτερικού δικτύου (δεξαμενές, αντλιοστάσια και γεωτρήσεις) θα είναι ιδίου τύπου και σειράς για το σύνολο των σταθμών, προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα εναλλαξιμότητας αλλά και ενιαίας διαχείρισης των ανταλλακτικών. Επίσης θα πρέπει να

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

διαθέτουν τη δυνατότητα προσθαφαίρεσης καρτών για την προσθήκη μελλοντικά νέων στοιχείων ελέγχου, αλλά και κατάλληλες θύρες για προγραμματισμό και επικοινωνία με τον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

Το σύνολο των αισθητηρίων και οργάνων τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση της προμήθειας θα διαθέτουν ικανοποιητικό βαθμό προστασίας από τις εξωτερικές συνθήκες, δεδομένης της ιδιαιτερότητας του κλίματος της περιοχής και να χρησιμοποιούν αναλογικά σήματα εξόδου/ οδήγησης 0-10V ή 4-20mA ή ψηφιακές εξόδους.

Τα υπολογιστικά συστήματα τα οποία θα εγκατασταθούν θα πρέπει να διασφαλίζουν επάρκεια ανταλλακτικών, αλλά και δυνατότητες αναβάθμισης. Τα λογισμικά τα οποία θα τα συνοδεύουν θα πρέπει να είναι τελευταίας γενιάς με τις απαραίτητες άδειες για μελλοντικές αναβαθμίσεις και αναβαθμίσεις ασφαλείας.

Για την επίτευξη του επικοινωνιακού δικτύου λόγω της μορφολογίας της περιοχής, αλλά και λόγω των πολύ μεγάλων αποστάσεων οι οποίες πρέπει να καλυφθούν, θα χρησιμοποιηθεί η λύση της επικοινωνίας βασισμένης σε δίκτυα κινητής τηλεφωνίας (3G/4G).

6.3 Προμήθεια & εγκατάσταση δώδεκα (12) Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ)

Στα δώδεκα (12) επιλεγμένα αντλιοστάσια θα δημιουργηθούν ισάριθμοι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) όπου θα εγκατασταθεί ο Η/Μ εξοπλισμός, με στόχο την παρακολούθηση όλων των κρίσιμων ενεργειακών παραμέτρων και τη μείωση του κόστους λειτουργίας των αντλιοστασίων. Παράλληλα θα δημιουργηθεί το απαιτούμενο υπόβαθρο παρακολούθησης των απωλειών του δικτύου καθώς και η παρακολούθηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών (νιτρικά) του αρδευόμενου ύδατος.

Η τοποθεσία των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου ανά φορέα λειτουργίας του έργου αποτυπώνεται στον κατωτέρω Πίνακα.

Συνολικά μέσω της πράξης υποστηρίζεται καλλιεργούμενη έκταση 34.300 στρεμμάτων όπως φαίνεται και στον κατωτέρω Πίνακα.

Πίνακας: Αρδευόμενη Έκταση ανά Τοπικό Σταθμό Ελέγχου

ΦΟΡΕΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΤΣΕ	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ (σε στρέμματα)
ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ	1	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ / ΔΗΜΟΣ	1.200
	2		
	3	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΥΡΙΝΗ / ΔΗΜΟΣ	1.700
	4		
	5	Α/Σ ΚΛΕΙΤΣΙΩΤΗ ΔΑΦΝΟΥΔΙΟΥ / ΔΗΜΟΣ	900
	6	ΝΕΟΧΩΡΙ ΜΠΕΛΙΤΣΑ 1 / ΔΗΜΟΣ	5.000

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΦΟΡΕΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΤΣΕ	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ (σε στρέμματα)
	7	ΝΕΟΧΩΡΙ ΜΠΕΛΙΤΣΑ 3 / ΔΗΜΟΣ	4.200
ΤΟΕΒ Ν. ΣΚΟΠΟΥ	8	ΜΠΕΛΙΤΣΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟ / ΤΟΕΒ Ν.ΣΚΟΠΟΥ	15.000
	9	Α/Σ ΜΠΑΪΡΙΑ Α / ΤΟΕΒ Ν.ΣΚΟΠΟΥ	1.800
	10	Α/Σ ΜΠΑΪΡΙΑ Β / ΤΟΕΒ Ν.ΣΚΟΠΟΥ	800
	11	Α/Σ ΤΟΥΜΠΑΣ / ΤΟΕΒ Ν.ΣΚΟΠΟΥ	1.700
	12	Α/Σ ΣΦΑΓΕΙΑ / ΤΟΕΒ Ν.ΣΚΟΠΟΥ	2.000
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΗ Σ ΕΚΤΑΣΗ			34.300

Ειδικότερα, στο πλαίσιο του έργου περιλαμβάνεται:

- Προμήθεια & εγκατάσταση νέου εξοπλισμού νέας γενιάς (αντλητικά συγκροτήματα) υψηλού βαθμού απόδοσης και χαμηλότερης κατανάλωσης.

Ο εξοπλισμός θα αντικαταστήσει υφιστάμενο εξοπλισμό παρωχημένο, ιδιαίτερα ενεργοβόρο και χαμηλής απόδοσης. Μέσω της επέμβασης ο Δήμος και ο ΤΟΕΒ θα επιτύχουν σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας και χρηματοοικονομικών πόρων της τάξης του 40%.

- Προμήθεια & εγκατάσταση μονάδων ρυθμιστών στροφών (VFD) σε κάθε μονάδα άντλησης στα 12 αντλιοστάσια.

Με αυτήν την επέμβαση ο Δήμος και ο ΤΟΕΒ θα μπορούν να ελέγχουν απόλυτα τις αντλίες τους και να τις οδηγούν στα σημεία λειτουργίας τους που θα είναι πιο αποδοτικές.

- Προμήθεια & εγκατάσταση ενεργειακών αναλυτών με δυνατότητες δικτύωσης σε κάθε αντλιοστάσιο.

Με αυτήν την επέμβαση θα μπορεί ο Δήμος και ο ΤΟΕΒ να ενημερώνονται άμεσα για την κατανάλωση των αντλιοστασίων τους. Ταυτόχρονα το σύστημα θα μετρά και άλλες ηλεκτρολογικές παραμέτρους (π.χ. ασυμμετρία φάσεων, άεργη ενέργεια κλπ) ώστε να επέμβουν και να προγραμματίσουν μελλοντικές παρεμβάσεις.

- Προμήθεια & εγκατάσταση σύγχρονων Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών με δυνατότητες δικτύωσης σε κάθε αντλιοστάσιο.

Με αυτήν την επέμβαση θα μπορούν, ο Δήμος και ο ΤΟΕΒ, να ελέγχουν τα αντλιοστάσια τους και να ενημερώνονται άμεσα για την κατάστασή τους. Η δικτύωση τους θα παρέχει την δυνατότητα για άμεση ενημέρωση, αλλά και για αλλαγή παραμέτρων (όπως αλλαγή σημείων λειτουργίας π.χ. πίεσης ή στάθμης), αλλαγή χρονοδιαγραμμάτων λειτουργίας, καθώς αναμένεται αλλαγή της χρέωσης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανάλογα με τις ώρες της ημέρας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

Παράλληλα με αυτήν την προμήθεια θα αποφευχθούν άσκοπες μετακινήσεις του προσωπικού για επιτόπου έλεγχο του εξοπλισμού, με κόστος σε χρόνο και ενέργεια.

- Προμήθεια & εγκατάσταση ηλεκτρομαγνητικών μετρητών παροχής σε κάθε αντλιοστάσιο.

Με αυτήν την επέμβαση θα δοθεί επιπλέον η δυνατότητα να εξάγονται βασικοί δείκτες απόδοσης (KPI) όπως κόστος ενέργειας ανά κυβικό μέτρο αντλούμενου ύδατος ώστε να επιτηρείται η κατανάλωση των αντλιοστασίων και να παρέχονται πληροφορίες για τις μελλοντικές επεμβάσεις / επενδύσεις. Παράλληλα θα εγκατασταθεί και ένα σύστημα ισοζυγίου παροχών ώστε να ανιχνευθούν έγκαιρα διαρροές νερού, που οδηγούν εκτός των άλλων απωλειών και σε ενεργειακή σπατάλη.

- Προμήθεια & εγκατάσταση μετρητών νιτρικών, με στόχο την παρακολούθηση της ποιότητας του νερού και γενικότερα της ποιότητας του περιβάλλοντος.
- Προμήθεια & εγκατάσταση ασύρματων ζεύξεων μεταξύ των διαφόρων σημείων εποπτείας του υδροδοτικού δικτύου και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου του συστήματος. Για τη διασύνδεση των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου θα εγκατασταθούν συσκευές ασύρματης ζεύξης, λόγω των μεγάλων αποστάσεων και της μορφολογίας του εδάφους. Οι συσκευές αυτές θα βασιστούν στο υφιστάμενο δίκτυο των παρόχων κινητής τηλεφωνίας και θα είναι κατ' ελάχιστον κατηγορίας 3G, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική ταχύτητα και αξιοπιστία των επικοινωνιών.

Η συνεχής μέτρηση παραμέτρων του αρδευτικού δικτύου (παροχή, πίεση, στάθμη, ποιοτικά χαρακτηριστικά, λειτουργία αντλιών και άλλες κρίσιμες παραμέτρους) θα παρέχει στο Δήμο και τον ΤΟΕΒ τη δυνατότητα της παρακολούθησης των βασικών δεικτών ποιότητας σε πραγματικό χρόνο.

Στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, για την παρακολούθηση των κρίσιμων παραμέτρων (παροχή, πίεση, στάθμη, ποιότητα, κατανάλωση και ενέργεια) οι οποίες θα παρακολουθούνται ασύρματα από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.).

Ο εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί στους σταθμούς είναι ο ακόλουθος:

- Ηλεκτρικοί πίνακες ισχύος γεωτρήσεων και αντλιοστασίων και παρελκόμενο εξοπλισμό σύνδεσης,
- Ρυθμιστές στροφών (Inverters) σε γεωτρήσεις και αντλιοστάσια,
- Αντλητικά συγκροτήματα,
- Μετρητές ενεργειακών παραμέτρων,
- Πίνακες αυτοματισμού με τροφοδοτικό, DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο ηλεκτρολογικό εξοπλισμό,

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

- Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC) με τις απαραίτητες κάρτες ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων, μονάδα τροφοδοσίας, CPU, μπαταρίες και παρελκόμενο εξοπλισμό,
- Οθόνες χειρισμών και ενδείξεων,
- Διατάξεις επικοινωνίας με modem/ κεραίες και παρελκόμενο εξοπλισμό,
- Μετρητές παροχής με έξοδο επικοινωνίας,
- Αισθητήρα μέτρησης πίεσης καταθλιπτικού αγωγού με αναλογική έξοδο 4-20mA (στα αντλιοστάσια του δικτύου),
- Αισθητήρα μέτρησης στάθμης νερού με αναλογική έξοδο 4-20mA (στις δεξαμενές του δικτύου),
- Συστήματα παρακολούθησης ποιότητας νερού (νιτρικών),
- Λογισμικό ελέγχου και λειτουργίας σταθμού και
- Παρελκόμενος Υδραυλικός και Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός.

6.4 Προμήθεια & εγκατάσταση Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου

Σε επίκαιρη θέση θα εγκατασταθεί εξυπηρετητής (server) που θα επικοινωνεί με τον εγκατεστημένο εξοπλισμό και θα ενημερώνει τα προγράμματα που θα αξιοποιούν τις πληροφορίες του εγκατεστημένου εξοπλισμού.

Στον εξυπηρετητή θα εγκατασταθεί πρόγραμμα τηλεπαρακολούθησης (SCADA) των ΤΣΕ.

Το σύστημα θα παρουσιάζει τα δεδομένα σε γραφικές οθόνες σχεδιασμένες και διαμορφωμένες κατάλληλα για τις ανάγκες του παρόντος έργου. Τα συλλεγόμενα δεδομένα θα καταγράφονται σε τακτική βάση στον σκληρό δίσκο του υπολογιστικού συστήματος. Αναλογικές τιμές οι οποίες υπερβαίνουν τα επιθυμητά όρια θα εμφανίζονται χρωματισμένες αντίστοιχα (πχ κόκκινο ή κίτρινο) με τη μορφή συναγερμού, συνοδευόμενες από την ημερομηνία, την ώρα και τον απομακρυσμένο σταθμό στον οποίο εμφανίστηκαν. Το σύνολο των συλλεγόμενων τιμών θα εμφανίζεται υπό τη μορφή διαγραμμάτων και πινάκων για την παρακολούθηση και τη δημιουργία αναφορών.

Η εφαρμογή θα είναι διαβαθμισμένη σε διαφορετικά επίπεδα αρμοδιοτήτων για κάθε ομάδα χειριστών – χρηστών, τα οποία θα γίνονται αντιληπτά με τη χρήση κατάλληλου username και κωδικού. Κάθε χειριστής αναλόγως των δικαιωμάτων πρόσβασης που του αντιστοιχούν θα μπορεί με τη χρήση ποντικιού (mouse) να εναλλάσσεται μεταξύ των γραφικών οθονών του συστήματος και να παρακολουθεί ή και να επεμβαίνει στην λειτουργία του συνολικού συστήματος ή μεμονωμένων σταθμών αλλάζοντας διάφορες λειτουργικές παραμέτρους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

Η αρχική οθόνη θα εμφανίζει το σύνολο των σταθμών κατανεμημένων όπως είναι στην πραγματικότητα σε κατάλληλο τοπογραφικό σχέδιο, ενώ με αντίστοιχη χρωματική αναπαράσταση θα εμφανίζεται η κατάσταση του κάθε σταθμού (π.χ. πράσινο κανονική λειτουργία, κόκκινο απώλεια επικοινωνίας, πορτοκαλί βλάβη σταθμού κτλ).

Για κάθε σταθμό θα υπάρχει ξεχωριστή εικόνα η οποία θα εμφανίζεται με χρήση του mouse, και η οποία θα εμφανίζει το σύνολο των ελεγχόμενων στοιχείων του σταθμού με την αντίστοιχη κατάστασή τους. Επίσης σε πίνακα θα εμφανίζεται το σύνολο των μηνυμάτων – σφαλμάτων του σταθμού, καθώς επίσης θα υπάρχουν τα απαραίτητα διαγράμματα των αναλογικά μετρούμενων μεγεθών. Από αυτή την εικόνα οι χειριστές με την απαραίτητη εξουσιοδότηση θα μπορούν να ρυθμίζουν τις διάφορες παραμέτρους λειτουργίας του σταθμού.

Το σύνολο των προς έλεγχο στοιχείων των σταθμών θα εμφανίζονται με σύμβολα ή εικόνες τα οποία θα παραπέμπουν όσο το δυνατό πιο κοντά στο πραγματικό στοιχείο και μέσω μεταβαλλόμενων χρωμάτων θα απεικονίζεται η κατάστασή τους (λειτουργία, βλάβη, κτλ).

Τα λογισμικά θα πρέπει να λειτουργούν σε πλατφόρμα λειτουργικού Windows ή αντίστοιχη και να συνεργάζεται με άλλες εφαρμογές για την ανταλλαγή δεδομένων και στοιχείων (πχ MS-Office, ERP κτλ).

Επίσης θα πρέπει να είναι εύκολη η εκμάθηση του προγράμματος SCADA ώστε ακόμη και ο μη έμπειρος χρήστης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία λειτουργίας του συστήματος. Γι' αυτό το λόγο απαιτείται και το σύνολο των μηνυμάτων και κειμένων ενημέρωσης της εφαρμογής να είναι αναπτυγμένα στην Ελληνική γλώσσα, ενώ θα πρέπει να είναι παραθυρικού τύπου προκειμένου να γίνεται πιο εύκολη η μετάβαση μεταξύ των διαφόρων εικόνων και λειτουργιών του συστήματος.

7. ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Με την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία εξοπλισμού για την αναβάθμιση υποδομών άρδευσης και την εξοικονόμηση ενέργειας θα δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης αρδεύσεων του Δήμου Εμμανουήλ Παππά και του ΤΟΕΒ Ν. Σκοπού. Το σύστημα περιλαμβάνει έναν (1) Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) ο οποίος θα εγκατασταθεί σε υφιστάμενο στεγασμένο χώρο γραφείων. Το σύστημα θα συλλέγει και θα επεξεργάζεται δεδομένα από τους δώδεκα (12) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου. Οι επιδιωκόμενοι στόχοι του Δήμου Εμμανουήλ Παππά μέσω της εγκατάστασης του περιγραφόμενου συστήματος είναι:

- Να μειώσει την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος των υφιστάμενων αντλιοστασίων με την χρήση σύγχρονης τεχνολογίας.
- Να εγκαταστήσει αυτοματοποιημένα συστήματα μέτρησης για την καταγραφή του συνόλου των μετρούμενων τιμών των ηλεκτρολογικών παραμέτρων κάθε αντλιοστασίου (τάση, ρεύμα, ασυμμετρία, άεργη ενέργεια κλπ) σε 24ώρη βάση.
- Να εγκαταστήσει αυτοματοποιημένα συστήματα μέτρησης για την καταγραφή του συνόλου των μετρούμενων τιμών στάθμης, παροχής, πίεσης, ποιότητας, λειτουργίας αντλιών κλπ. σε 24ώρη βάση
- Να εξασφαλίσει την τηλεμετάδοση των δεδομένων και τον τηλεχειρισμό των συστημάτων με σκοπό την βελτιστοποίηση της λειτουργίας τους και την αυτόματη ρύθμισή τους ανάλογα με τις καταστάσεις που ισχύουν κάθε φορά
- Να διασφαλίσει την αναγνώριση των ποιοτικών και ποσοτικών διαφοροποιήσεων του αρδευτικού νερού, με σκοπό την έγκαιρη προειδοποίηση και τη λήψη μέτρων για την προστασία των καλλιεργειών και του περιβάλλοντος.
- Να αξιολογήσει την υλοποίηση και επάρκεια των μεθοδολογικών προτύπων σε ανταπόκριση με τις τοπικές ανάγκες και τις νομοθετικές απαιτήσεις.
- Να εγκαταστήσει έναν υποστηρικτικό μηχανισμό για την διασφάλιση της ποιότητας του νερού με ταυτόχρονη ανάπτυξη του αισθήματος εμπιστοσύνης στους αγρότες / καλλιεργητές με αποτέλεσμα τη μεγιστοποίηση του σεβασμού στο πολύτιμο αγαθό.

Ειδικότερα θα επιτηρούνται συνεχώς και θα αποστέλλονται στον Κεντρικό Σταθμό από τους απομακρυσμένους σταθμούς τα εξής δεδομένα:

- Ηλεκτρικά μεγέθη ενεργών στοιχείων (αντλίες),
- Καταστάσεις λειτουργίας ενεργών στοιχείων (ON-OFF, βλάβες θερμικών, διακοπές

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ρεύματος κτλ.)

- Πιέσεις και Παροχές αγωγών σε αντλιοστάσια.

8. ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ / ΜΗ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

8.1 Εργασίες που συμπεριλαμβάνονται

Στη συγκεκριμένη προμήθεια / εγκατάσταση, περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες όπως αυτές αναλυτικά περιγράφονται στις προδιαγραφές που ακολουθούν στα λοιπά δημοπρατούμενα τεύχη:

- Λεπτομερής σχεδίαση όλου του συστήματος,
- Προμήθεια και εγκατάσταση των σταθμών όλων των τύπων,
- Προμήθεια και εγκατάσταση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού και των λογισμικών του ΚΣΕ,
- Προμήθεια και εγκατάσταση αντλητικών συστημάτων,
- Πλήρες λογισμικό τηλεμετρίας για τους τοπικούς σταθμούς και λογισμικό τοπικών σταθμών ελέγχου που θα επιτρέπει την λειτουργική διασύνδεση τους,
- Ολοκληρωμένη σύνδεση των τοπικών σταθμών και με τους υπάρχοντες πίνακες,
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού επικοινωνιών,
- Προμήθεια και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού των σταθμών, καθώς και των καλωδιώσεων και της προστασίας από υπερφορτίσεις όπως περιγράφεται στα αντίστοιχα κεφάλαια για την παρούσα φάση του έργου τόσο για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων υπό προμήθεια υλικών οργάνων και εξοπλισμού,
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλων των οργάνων μέτρησης που περιλαμβάνονται στην εν λόγω πράξη (πιεσόμετρα, μετρητές παροχής, μετρητές ποιότητας κλπ.),
- Μετατροπές σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, όπου απαιτείται για την πραγματοποίηση του έργου που αναφέρεται στην συνέχεια σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύνολο,
- Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου του έργου,
- Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος,
- Παράδοση σχεδίων,
- Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης,
- Παράδοση τεκμηρίωσης,
- Εκπαίδευση του προσωπικού της Τεχνικής Υπηρεσίας, στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος και
- Εγγύηση καλής λειτουργίας.

8.2 Εργασίες που δεν συμπεριλαμβάνονται

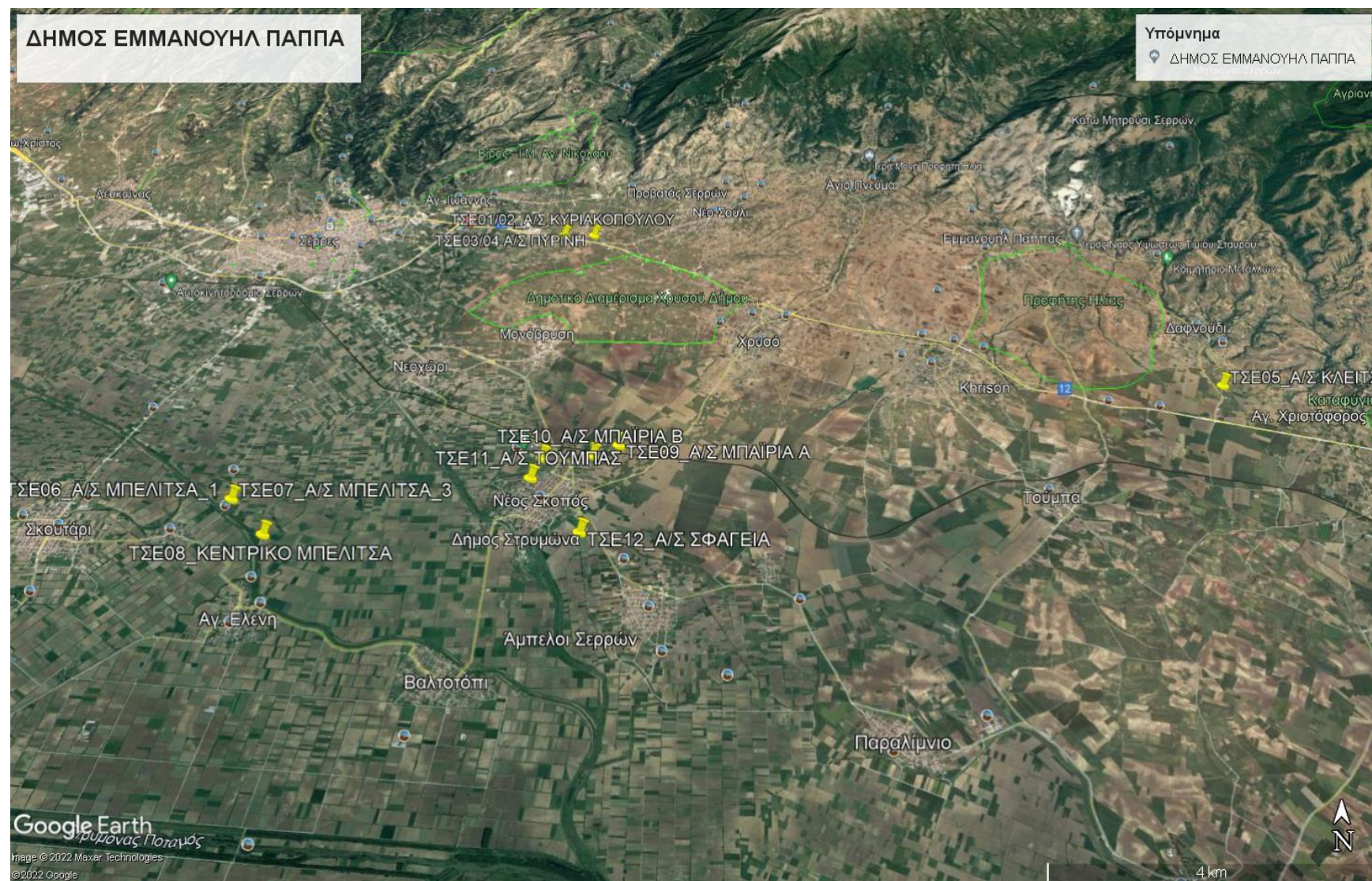
Στη συγκεκριμένη προμήθεια/ εγκατάσταση, δεν περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες οι οποίες είναι αρμοδιότητα της Υπηρεσίας και οι οποίες θα πραγματοποιηθούν σε συνεννόηση με τον ανάδοχο:

- Προμήθεια συμβολαίου με εταιρεία παροχής υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας για τις κάρτες SIM των τοπικών σταθμών που η επικοινωνία γίνεται μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας (ο Ανάδοχος θα παρέχει τις συμβουλευτικές του υπηρεσίες για το είδος του συμβολαίου).
- Διακοπές υδροδότησης και ενημέρωση των χρηστών αν και όπου απαιτηθεί για την υλοποίηση των εργασιών στις θέσεις των τοπικών σταθμών.
- Λήψη ειδικών αδειών για διακοπή κυκλοφορίας, είσοδο σε ιδιωτικό χώρο κλπ. αν και όπου απαιτηθεί.
- Εξασφάλιση μόνιμης παροχής ηλεκτρικής ενέργειας για την απρόσκοπτη τροφοδοσία των συστημάτων στα σημεία που υπάρχει ήδη διασύνδεση με το δίκτυο ηλεκτρικού ρεύματος.

9. ΘΕΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Οι θέσεις εγκατάστασης των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου φαίνονται στον ακόλουθο χάρτη - οριζοντιογραφία.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V



10. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο εξοπλισμός, οι εργασίες και τα λογισμικά που περιλαμβάνονται στην παρούσα προμήθεια παρουσιάζονται στη συνέχεια:

ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

ΤΣΕ 1 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ - ΓΕΩΤΡΗΣΗ (ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
1	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα (Κινητήρας & Αντλία ιδίου εργοστασίου Ευρωπαϊκής προέλευσης) / Ισχύος 30kW - Αντλία Q=99m ³ /h H=81m	1
2	UPVC σωλήνες 35kg/cm ² , WIRELOCK, διαμέτρου 5", μήκος στελέχους 3m	20
3	Καλώδια με μανδύα νεοπρένιου H07RN-F, 3x10mm ² , DIN VDE 0282 part 4, μήκος στελέχους 1m	70
4	Καλώδια με μανδύα νεοπρένιου H07RN-F, 3x1.5mm ² , DIN VDE 0282 part 4, μήκος στελέχους 1m	70
5	Ηλεκτρόδια στάθμης	3
6	Υδραυλικός εξοπλισμός γεώτρησης (φλάντζα γεώτρησης 10", καμπύλη - φλάντζα - μαστός 5")	1
7	Βάνα συρτού ελαστικής έμφραξης DN125/PN16	2
8	Εξάρμωση DN125/PN16	1
9	Κιτ ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων για τις συνδέσεις καλωδίων	1
10	Κιτ υδραυλικών εξαρτημάτων (συστολές, ζιμπώ, φλάντζες, ταφ, σωληνώσεις εντός αντλιοστασίου)	1
11	Εργασίες αποξήλωσης παλαιού εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού (Μήκος 60 m)	1
12	Εργασίες εγκατάστασης νέου εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού (Μήκος 60 m)	1

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΤΣΕ 1 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ - ΓΕΩΤΡΗΣΗ (ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
13	Εργασίες εγκατάστασης εξοπλισμού (πίνακες αυτοματισμού & ισχύος, επικοινωνιακές διατάξεις, καλωδιώσεις)	1
14	Ηλεκτρικός πίνακας γεώτρησης 1X 37kW με αντικεραυνική προστασία και λοιπό ηλ/κο εξοπλισμό	1
15	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 37kW	1
16	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
17	Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
18	Πλήρης προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) Γεώτρησης	1
19	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
20	Μετρητής παροχής φλαντζωτός τροφοδοσίας ρεύματος DN125, PN16	1
21	Μετρητής στάθμης δεξαμενής	1
22	Προγραμματισμός, παραμετροποίηση, εγκατάσταση, θέση σε λειτουργία και άδεια λογισμικού τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ (αριθμητικά)		182

ΤΣΕ 2 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ - ΠΡΟΩΘΗΤΙΚΑ (ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
1	Επιφανειακό αντλητικό συγκρότημα (Κινητήρας & Αντλία Ευρωπαϊκής προέλευσης) / Ισχύος 30kW - Αντλία Q=94m ³ /h H=80m	2
2	Καλώδια τροφοδοσίας αντλητικού συγκροτήματος NYG 4x16mm ² , DIN VDE 0276 part 603, μήκος στελέχους 1m	16
3	Βάνα συρτού ελαστικής έμφραξης DN65/PN16	2
4	Βάνα συρτού ελαστικής έμφραξης DN80/PN16	2
5	Βαλβίδα αντεπιστροφής διαφραγματικού τύπου DN65/PN16	2
6	Εξάρμωση DN65/PN16	2

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΤΣΕ 2 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ - ΠΡΟΩΘΗΤΙΚΑ (ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
7	Ποδοβαλβίδα DN80	2
8	Κιτ ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων για τις συνδέσεις καλωδίων	2
9	Κιτ υδραυλικών εξαρτημάτων (συστολές, ζιμπώ, φλάντζες, ταφ, σωληνώσεις εντός αντλιοστασίου)	2
10	Εργασίες αποξήλωσης παλαιού εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού	2
11	Εργασίες εγκατάστασης νέου εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού	2
12	Εργασίες σύνδεσης με το καταθλιπτικό δίκτυο	1
13	Εργασίες εγκατάστασης εξοπλισμού (πίνακες αυτοματισμού & ισχύος, επικοινωνιακές διατάξεις, καλωδιώσεις)	1
14	Ηλεκτρικός πίνακας 2Χ 30kW με αντικεραυνική προστασία και λοιπό ηλ/κο εξοπλισμό	1
15	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 30kW	2
16	Οθόνη χειρισμών και ενδείξεων	1
17	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
18	Μετρητής πίεσης	2
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ (αριθμητικά)		45

ΤΣΕ 3 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΥΡΙΝΗ - ΓΕΩΤΡΗΣΗ (ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
1	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα (Κινητήρας & Αντλία ιδίου εργοστασίου Ευρωπαϊκής προέλευσης) / Ισχύος 15kW - Αντλία Q=63m ³ /h H=66m	1
2	UPVC σωλήνες 35kg/cm ² , WIRELOCK, διαμέτρου 4", μήκος στελέχους 3m	20
3	Καλώδιο (μήκους 1 μ.) με μανδύα νεοπρένιου H07RN-F, 3x10mm ² , DIN VDE 0282 part 4	70
4	Καλώδιο (μήκους 1 μ.) με μανδύα νεοπρένιου H07RN-F, 3x1.5mm ² , DIN VDE 0282 part 4	70

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΤΣΕ 3 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΥΡΙΝΗ - ΓΕΩΤΡΗΣΗ (ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
5	Ηλεκτρόδια στάθμης	3
6	Υδραυλικός εξοπλισμός γεώτρησης (φλάντζα γεώτρησης 10", καμπύλη - φλάντζα - μαστός 4")	1
7	Βάνα συρτού ελαστικής έμφραξης DN100/PN16	2
8	Εξάρμωση DN100/PN16	1
9	Κιτ ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων για τις συνδέσεις καλωδίων	1
10	Κιτ υδραυλικών εξαρτημάτων (συστολές, ζιμπώ, φλάντζες, ταφ, σωληνώσεις εντός αντλιοστασίου)	1
11	Εργασίες αποξήλωσης παλαιού εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού (Μήκος 60 m)	1
12	Εργασίες εγκατάστασης νέου εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού (Μήκος 60 m)	1
13	Εργασίες εγκατάστασης εξοπλισμού (πίνακες αυτοματισμού & ισχύος, επικοινωνιακές διατάξεις, καλωδιώσεις)	1
14	Ηλεκτρικός πίνακας γεώτρησης 1X 22kW με αντικεραυνική προστασία και λοιπό ηλ/κο εξοπλισμό	1
15	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 22kW	1
16	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
17	Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
18	Πλήρης προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) Γεώτρησης	1
19	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
20	Μετρητής παροχής φλαντζωτός τροφοδοσίας ρεύματος DN100, PN16	1
21	Μετρητής στάθμης δεξαμενής	1
22	Προγραμματισμός, παραμετροποίηση, εγκατάσταση, θέση σε λειτουργία και άδεια λογισμικού τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ (αριθμητικά)		182

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΤΣΕ 4 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΥΡΙΝΗ - ΠΡΟΩΘΗΤΙΚΑ (ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
1	Επιφανειακό αντλητικό συγκρότημα (Κινητήρας & Αντλία Ευρωπαϊκής προέλευσης) / Ισχύος 30kW - Αντλία Q=94m ³ /h H=80m	2
2	Καλώδια τροφοδοσίας αντλητικού συγκροτήματος NYG 4x16mm ² , DIN VDE 0276 part 603, μήκος στελέχους 1m	20
3	Βάνα συρτού ελαστικής έμφραξης DN65/PN16	2
4	Βάνα συρτού ελαστικής έμφραξης DN80/PN16	2
5	Βαλβίδα αντεπιστροφής διαφραγματικού τύπου DN65/PN16	2
6	Εξάρμωση DN65/PN16	2
7	Ποδοβαλβίδα DN80	2
8	Κιτ ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων για τις συνδέσεις καλωδίων	2
9	Κιτ υδραυλικών εξαρτημάτων (συστολές, ζιμπώ, φλάντζες, ταφ, σωληνώσεις εντός αντλιοστασίου)	2
10	Εργασίες αποξήλωσης παλαιού εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού	2
11	Εργασίες εγκατάστασης νέου εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού	2
12	Εργασίες σύνδεσης με το καταθλιπτικό δίκτυο	2
13	Εργασίες εγκατάστασης εξοπλισμού (πίνακες αυτοματισμού & ισχύος, επικοινωνιακές διατάξεις, καλωδιώσεις)	1
14	Ηλεκτρικός πίνακας 2 X 30kW με αντικεραυνική προστασία και λοιπό ηλ/κο εξοπλισμό	1
15	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 30kW	2
16	Οθόνη χειρισμών και ενδείξεων	1
17	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
18	Πλήρης προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) Γεώτρησης	1
19	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
20	Μετρητής στάθμης δεξαμενής	1
21	Προγραμματισμός, παραμετροποίηση, εγκατάσταση, θέση σε λειτουργία και άδεια λογισμικού τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΤΣΕ 4 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΥΡΙΝΗ - ΠΡΟΩΘΗΤΙΚΑ (ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ (αριθμητικά)		43

ΤΣΕ 5 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΛΕΙΤΣΙΩΤΗ ΔΑΦΝΟΥΔΙΟΥ (ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
1	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα (Κινητήρας & Αντλία ιδίου εργοστασίου Ευρωπαϊκής προέλευσης) / Ισχύος 22kW - Αντλία Q=46m ³ /h H=130m	1
2	UPVC σωλήνες 35kg/cm ² , WIRELOCK, διαμέτρου 4", μήκος στελέχους 3m	34
3	Καλώδιο με μανδύα νεοπρένιου H07RN-F, 3x10mm ² , DIN VDE 0282 part 4, μήκος στελέχους 1m	112
4	Καλώδια με μανδύα νεοπρένιου H07RN-F, 3x1.5mm ² , DIN VDE 0282 part 4, μήκος στελέχους 1m	112
5	Ηλεκτρόδια στάθμης	3
6	Υδραυλικός εξοπλισμός γεώτρησης (φλάντζα γεώτρησης 10", καμπύλη - φλάντζα - μαστός 4")	1
7	Βάνα συρτού ελαστικής έμφραξης DN100/PN25	2
8	Βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου ελατηρίου DN100/PN25	1
9	Εξάρμωση DN100/PN25	1
10	Κιτ ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων για τις συνδέσεις καλωδίων	1
11	Κιτ υδραυλικών εξαρτημάτων (συστολές, ζιμπώ, φλάντζες, ταφ, σωληνώσεις εντός αντλιοστασίου)	1
12	Εργασίες αποξήλωσης παλαιού εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού (μήκος 102 m.)	1
13	Εργασίες εγκατάστασης νέου εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού (μήκος 102 m.)	1
14	Εργασίες σύνδεσης με το καταθλιπτικό δίκτυο	1
15	Εργασίες εγκατάστασης εξοπλισμού (πίνακες αυτοματισμού & ισχύος, επικοινωνιακές διατάξεις, καλωδιώσεις)	1

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΤΣΕ 5 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΛΕΙΤΣΙΩΤΗ ΔΑΦΝΟΥΔΙΟΥ (ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
16	Ηλεκτρικός πίνακας γεώτρησης 1X 30kW με αντικεραυνική προστασία και λοιπό ηλ/κο εξοπλισμό	1
17	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 30kW	1
18	Οθόνη χειρισμών και ενδείξεων	1
19	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
20	Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
21	Πλήρης προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) Γεώτρησης	1
22	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
23	Μετρητής παροχής φλαντζωτός τροφοδοσίας ρεύματος DN100, PN16	1
24	Μετρητής πίεσης	1
25	Προγραμματισμός, παραμετροποίηση, εγκατάσταση, θέση σε λειτουργία και άδεια λογισμικού τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ (αριθμητικά)		283

ΤΣΕ 6 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΝΕΟΧΩΡΙ ΜΠΕΛΙΤΣΑ 1 (ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
1	Κατακόρυφο στροβιλοφόρο αντλητικό συγκρότημα (Κινητήρας & Αντλία εργοστασίου Ευρωπαϊκής προέλευσης) / Ισχύος 55kW - Αντλία Q=1100m ³ /h H=10m	3
2	Καλώδιο τροφοδοσίας αντλητικού συγκροτήματος NYG 4x35mm ² , DIN VDE 0276 part 603, μήκος στελέχους 1m	30
3	Ηλεκτρόδια στάθμης	9
4	Βάνα συρτού ελαστικής έμφραξης DN300/PN10	3
5	Βαλβίδα αντεπιστροφής διαφραγματικού τύπου DN300/PN10	3
6	Εξάρμωση DN300/PN10	3
7	Κιτ ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων για τις συνδέσεις καλωδίων	3

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΤΣΕ 6 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΝΕΟΧΩΡΙ ΜΠΕΛΙΤΣΑ 1 (ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
8	Κιτ υδραυλικών εξαρτημάτων (συστολές, ζιμπώ, φλάντζες, ταφ, σωληνώσεις εντός αντλιοστασίου)	3
9	Εργασίες αποξήλωσης παλαιού εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού (μήκος 3 m)	1
10	Εργασίες εγκατάστασης νέου εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού (μήκος 3 m)	1
11	Εργασίες σύνδεσης με το καταθλιπτικό δίκτυο	1
12	Εργασίες εγκατάστασης εξοπλισμού (πίνακες αυτοματισμού & ισχύος, επικοινωνιακές διατάξεις, καλωδιώσεις)	1
13	Ηλεκτρικός πίνακας 3 X 55kW με αντικεραυνική προστασία και λοιπό ηλ/κο εξοπλισμό	1
14	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 55kW	3
15	Οθόνη χειρισμών και ενδείξεων	1
16	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
17	Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
18	Πλήρης προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) Γεώτρησης	2
19	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	3
20	Μετρητής παροχής φλαντζωτός τροφοδοσίας ρεύματος DN300, PN16	3
21	Μετρητής στάθμης δεξαμενής	1
22	Σύστημα μέτρησης αγωγιμότητας	1
23	Προγραμματισμός, παραμετροποίηση, εγκατάσταση, θέση σε λειτουργία και άδεια λογισμικού τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	2
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ (αριθμητικά)		84

ΤΣΕ 7 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΝΕΟΧΩΡΙ ΜΠΕΛΙΤΣΑ 3 (ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
1	Κατακόρυφο στροβιλοφόρο αντλητικό συγκρότημα (Κινητήρας & Αντλία εργοστασίου Ευρωπαϊκής προέλευσης) / Ισχύος 30kW - Αντλία Q=100m ³ /h H=111m	4

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΤΣΕ 7 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΝΕΟΧΩΡΙ ΜΠΕΛΙΤΣΑ 3 (ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
2	Καλώδιο τροφοδοσίας αντλητικού συγκροτήματος NYG 4x25mm ² , DIN VDE 0276 part 603, μήκος στελέχους 1m	200
3	Ηλεκτρόδια στάθμης	8
4	Συλλέκτης καταθλιπτικός DN300	1
5	Βάνα συρτού ελαστικής έμφραξης DN100/PN25	4
6	Βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου ελατηρίου DN100/PN25	4
7	Εξάρμωση DN100/PN25	4
8	Κιτ ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων για τις συνδέσεις καλωδίων	4
9	Κιτ υδραυλικών εξαρτημάτων (συστολές, ζιμπώ, φλάντζες, ταφ, σωληνώσεις εντός αντλιοστασίου)	4
10	Εργασίες αποξήλωσης παλαιού εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού	4
11	Εργασίες εγκατάστασης νέου εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού	4
12	Εργασίες σύνδεσης με το καταθλιπτικό δίκτυο	1
13	Εργασίες εγκατάστασης εξοπλισμού (πίνακες αυτοματισμού & ισχύος, επικοινωνιακές διατάξεις, καλωδιώσεις)	1
14	Ηλεκτρικός πίνακας 4 X 30kW με αντικεραυνική προστασία και λοιπό ηλ/κο εξοπλισμό	1
15	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 30kW	4
16	Οθόνη χειρισμών και ενδείξεων	1
17	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	2
18	Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
19	Πλήρης προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) Γεώτρησης	1
20	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
21	Μετρητής παροχής φλαντζωτός τροφοδοσίας ρεύματος DN100, PN16	4
22	Μετρητής πίεσης	4
23	Σύστημα μέτρησης Νιτρικών	1

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΤΣΕ 7 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΝΕΟΧΩΡΙ ΜΠΕΛΙΤΣΑ 3 (ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
24	Προγραμματισμός, παραμετροποίηση, εγκατάσταση, θέση σε λειτουργία και άδεια λογισμικού τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ (αριθμητικά)		264

ΤΣΕ 8 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΠΕΛΙΤΣΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟ (ΤΟΕΒ Ν. ΣΚΟΠΟΥ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
1	Επιφανειακό αντλητικό συγκρότημα (Κινητήρας & Αντλία Ευρωπαϊκής προέλευσης) / Ισχύος 55kW - Αντλία Q=1020m ³ /h H=10m	3
2	Καλώδια τροφοδοσίας αντλητικού συγκροτήματος NYG 4x35mm ² , DIN VDE 0276 part 603, μήκος στελέχους 1m	120
3	Βάνα συρτού ελαστικής έμφραξης DN300/PN10	6
4	Βαλβίδα αντεπιστροφής με δίσκο ελαστικής έμφραξης DN300/PN10	3
5	Εξάρμωση DN300/PN10	6
6	Κιτ ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων για τις συνδέσεις καλωδίων	3
7	Κιτ υδραυλικών εξαρτημάτων (συστολές, ζιμπώ, φλάντζες, ταφ, σωληνώσεις εντός αντλιοστασίου)	3
8	Εργασίες αποξήλωσης παλαιού εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού	3
9	Εργασίες εγκατάστασης νέου εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού	3
10	Εργασίες σύνδεσης με το καταθλιπτικό δίκτυο	3
11	Εργασίες εγκατάστασης εξοπλισμού (πίνακες αυτοματισμού & ισχύος, επικοινωνιακές διατάξεις, καλωδιώσεις)	1
12	Ηλεκτρικός πίνακας 6 X 55kW με αντικεραυνική προστασία και λοιπό ηλ/κο εξοπλισμό	1
13	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 55kW	6

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΤΣΕ 8 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΠΕΛΙΤΣΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟ (ΤΟΕΒ Ν. ΣΚΟΠΟΥ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
14	Οθόνη χειρισμών και ενδείξεων	1
15	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	2
16	Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
17	Πλήρης προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) Γεώτρησης	1
18	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
19	Μετρητής παροχής φλαντζωτός τροφοδοσίας ρεύματος DN300, PN16	6
20	Προγραμματισμός, παραμετροποίηση, εγκατάσταση, θέση σε λειτουργία και άδεια λογισμικού τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ (αριθμητικά)		174

ΤΣΕ 9 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΠΑΪΡΙΑ Α - ΓΕΩΤΡΗΣΗ (ΤΟΕΒ Ν. ΣΚΟΠΟΥ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
1	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα (Κινητήρας & Αντλία ιδίου εργοστασίου Ευρωπαϊκής προέλευσης) / Ισχύος 45kW - Αντλία Q=162m ³ /h H=74m	1
2	UPVC σωλήνες 35kg/cm ² , WIRELOCK, διαμέτρου 5", μήκος στελέχους 3m	20
3	Καλώδια με μανδύα νεοπρένιου H07RN-F, 3x25mm ² , DIN VDE 0282 part 4, μήκος στελέχους 1m	70
4	Καλώδια με μανδύα νεοπρένιου H07RN-F, 3x1.5mm ² , DIN VDE 0282 part 4, μήκος στελέχους 1m	70
5	Ηλεκτρόδια στάθμης	3
6	Υδραυλικός εξοπλισμός γεώτρησης (φλάντζα γεώτρησης 10", καμπύλη - φλάντζα - μαστός 5")	1
7	Βάνα συρτού ελαστικής έμφραξης DN125/PN16	2
8	Βαλβίδα αντεπιστροφής διαφραγματικού τύπου DN125/PN16	1
9	Εξάρμωση DN125/PN16	1
10	Κιτ ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων για τις συνδέσεις καλωδίων	1

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΤΣΕ 9 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΠΑΪΡΙΑ Α - ΓΕΩΤΡΗΣΗ (ΤΟΕΒ Ν. ΣΚΟΠΟΥ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
11	Κιτ υδραυλικών εξαρτημάτων (συστολές, ζιμπώ, φλάντζες, ταφ, σωληνώσεις εντός αντλιοστασίου)	1
12	Εργασίες αποξήλωσης παλαιού εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού, (μήκος 60 m).	1
13	Εργασίες εγκατάστασης νέου εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού, (μήκος 60 m).	1
14	Εργασίες σύνδεσης με το καταθλιπτικό δίκτυο	1
15	Εργασίες εγκατάστασης εξοπλισμού (πίνακες αυτοματισμού & ισχύος, επικοινωνιακές διατάξεις, καλωδιώσεις)	1
16	Ηλεκτρικός πίνακας γεώτρησης 1Χ 37kW με αντικεραυνική προστασία και λοιπό ηλ/κο εξοπλισμό	1
17	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 37kW	1
18	Οθόνη χειρισμών και ενδείξεων	1
19	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
20	Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
21	Μετρητής παροχής φλαντζωτός τροφοδοσίας ρεύματος DN125, PN16	1
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ (αριθμητικά)		181

ΤΣΕ 10 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΠΑΪΡΙΑ Β - ΓΕΩΤΡΗΣΗ (ΤΟΕΒ Ν. ΣΚΟΠΟΥ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
1	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα (Κινητήρας & Αντλία ιδίου εργοστασίου Ευρωπαϊκής προέλευσης) / Ισχύος 45kW - Αντλία Q=162m ³ /h H=74m	1
2	UPVC σωλήνες 35kg/cm ² , WIRELOCK, διαμέτρου 5", μήκος στελέχους 3m	20
3	Καλώδια με μανδύα νεοπρένιου H07RN-F, 3x25mm ² , DIN VDE 0282 part 4, μήκος στελέχους 1m	70
4	Καλώδια με μανδύα νεοπρένιου H07RN-F, 3x1.5mm ² , DIN VDE 0282 part 4, μήκος στελέχους 1m	70

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΤΣΕ 10 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΠΑΪΡΙΑ Β - ΓΕΩΤΡΗΣΗ (ΤΟΕΒ Ν. ΣΚΟΠΟΥ)		
Α/Α	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
5	Ηλεκτρόδια στάθμης	3
6	Υδραυλικός εξοπλισμός γεώτρησης (φλάντζα γεώτρησης 10", καμπύλη - φλάντζα - μαστός 5")	1
7	Βάνα συρτού ελαστικής έμφραξης DN125/PN16	2
8	Βαλβίδα αντεπιστροφής διαφραγματικού τύπου DN125/PN16	1
9	Εξάρμωση DN125/PN16	1
10	Κιτ ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων για τις συνδέσεις καλωδίων	1
11	Κιτ υδραυλικών εξαρτημάτων (συστολές, ζιμπώ, φλάντζες, ταφ, σωληνώσεις εντός αντλιοστασίου)	1
12	Εργασίες αποξήλωσης παλαιού εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού, μήκους 60 m.	1
13	Εργασίες εγκατάστασης νέου εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού, μήκους 60 m	1
14	Εργασίες σύνδεσης με το καταθλιπτικό δίκτυο	1
15	Εργασίες εγκατάστασης εξοπλισμού (πίνακες αυτοματισμού & ισχύος, επικοινωνιακές διατάξεις, καλωδιώσεις)	1
16	Ηλεκτρικός πίνακας γεώτρησης 1Χ 37kW με αντικεραυνική προστασία και λοιπό ηλ/κο εξοπλισμό	1
17	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 37kW	1
18	Οθόνη χειρισμών και ενδείξεων	1
19	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
20	Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
21	Μετρητής παροχής φλαντζωτός τροφοδοσίας ρεύματος DN125, PN16	1
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ (αριθμητικά)		181

ΤΣΕ 11 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΟΥΜΠΑΣ - ΔΕΞΑΜΕΝΗ (ΤΟΕΒ Ν. ΣΚΟΠΟΥ)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

Α/Α	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
1	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα (Κινητήρας & Αντλία ιδίου εργοστασίου Ευρωπαϊκής προέλευσης) / Ισχύος 15kW - Αντλία Q=50m ³ /h H=61m	1
2	Μανδύας ψύξης 8"	1
3	Καλώδια με μανδύα νεοπρένιου H07RN-F, 3x6mm ² , DIN VDE 0282 part 4, μήκος στελέχους 1m	30
4	Καλώδια με μανδύα νεοπρένιου H07RN-F, 3x1.5mm ² , DIN VDE 0282 part 4, μήκος στελέχους 1m	30
5	Ηλεκτρόδια στάθμης	3
6	Βάνα συρτού ελαστικής έμφραξης DN80/PN16	2
7	Βαλβίδα αντεπιστροφής διαφραγματικού τύπου DN80/PN16	1
8	Εξάρμωση DN80/PN16	1
9	Κιτ ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων για τις συνδέσεις καλωδίων	1
10	Κιτ υδραυλικών εξαρτημάτων (συστολές, ζιμπώ, φλάντζες, ταφ, σωληνώσεις εντός αντλιοστασίου)	1
11	Εργασίες αποξήλωσης παλαιού εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού	1
12	Εργασίες εγκατάστασης νέου εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού	1
13	Εργασίες σύνδεσης με το καταθλιπτικό δίκτυο	1
14	Εργασίες εγκατάστασης εξοπλισμού (πίνακες αυτοματισμού & ισχύος, επικοινωνιακές διατάξεις, καλωδιώσεις)	1
15	Ηλεκτρικός πίνακας 1X 22kW με αντικεραυνική προστασία και λοιπό ηλ/κο εξοπλισμό	1
16	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 22kW	1
17	Οθόνη χειρισμών και ενδείξεων	1
18	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
19	Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
20	Μετρητής παροχής φλαντζωτός τροφοδοσίας ρεύματος DN80, PN16	1
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ (αριθμητικά)		81

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΤΣΕ 12 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΦΑΓΕΙΑ - ΓΕΩΤΡΗΣΗ (ΤΟΕΒ Ν. ΣΚΟΠΟΥ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
1	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα (Κινητήρας & Αντλία ιδίου εργοστασίου Ευρωπαϊκής προέλευσης) / Ισχύος 37kW - Αντλία Q=144m ³ /h H=74m	1
2	UPVC σωλήνες 35kg/cm ² , WIRELOCK, διαμέτρου 5", μήκος στελέχους 3m	20
3	Καλώδια με μανδύα νεοπρένιου H07RN-F, 3x16mm ² , DIN VDE 0282 part 4, μήκος στελέχους 1m	70
4	Καλώδια με μανδύα νεοπρένιου H07RN-F, 3x1.5mm ² , DIN VDE 0282 part 4, μήκος στελέχους 1m	70
5	Ηλεκτρόδια στάθμης	3
6	Υδραυλικός εξοπλισμός γεώτρησης (φλάντζα γεώτρησης 10", καμπύλη - φλάντζα - μαστός 5")	1
7	Βάνα συρτού ελαστικής έμφραξης DN125/PN16	2
8	Βαλβίδα αντεπιστροφής διαφραγματικού τύπου DN125/PN16	1
9	Εξάρμωση DN125/PN16	1
10	Κιτ ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων για τις συνδέσεις καλωδίων	1
11	Κιτ υδραυλικών εξαρτημάτων (συστολές, ζιμπώ, φλάντζες, ταφ, σωληνώσεις εντός αντλιοστασίου)	1
12	Εργασίες αποξήλωσης παλαιού εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού, μήκους 60 m.	1
13	Εργασίες εγκατάστασης νέου εξοπλισμού (αντλία, σωλήνες, καλώδια) με χρήση γερανού, μήκους 60 m.	1
14	Εργασίες σύνδεσης με το καταθλιπτικό δίκτυο	1
15	Εργασίες εγκατάστασης εξοπλισμού (πίνακες αυτοματισμού & ισχύος, επικοινωνιακές διατάξεις, καλωδιώσεις)	1
16	Ηλεκτρικός πίνακας γεώτρησης 1X 45kW με αντικεραυνική προστασία και λοιπό ηλ/κο εξοπλισμό	1
17	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 45kW	1
18	Οθόνη χειρισμών και ενδείξεων	1

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΤΣΕ 12 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΦΑΓΕΙΑ - ΓΕΩΤΡΗΣΗ (ΤΟΕΒ Ν. ΣΚΟΠΟΥ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
19	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
20	Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
21	Μετρητής παροχής φλαντζωτός τροφοδοσίας ρεύματος DN125, PN16	1
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ (αριθμητικά)		181

ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΤΩΝ ΤΣΕ	1.877
-------------------------------------	-------

ΦΟΡΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
1	Φορητό παροχόμετρο – υπερήχων κλειστών αγωγών	1
ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΤΟΥΣ ΦΟΡΗΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (αριθμητικά)		1

ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
1	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής Server με οθόνη και παρελκόμενα	1
2	Οθόνη γραφικής απεικόνισης	1
3	Λογισμικό τηλεπαρακολούθησης (SCADA) μονάδων PLC δικτύου άρδευσης (Άδεια S/W)	1
4	Λογισμικό ανάπτυξης εφαρμογών PLC (Engineering tool)	1
5	Λογισμικό εξοικονόμησης ενέργειας	1
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΚΣΕ (ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ -HARDWARE) (αριθμητικά)		5

ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ		
Α/Α	Περιγραφή Εξοπλισμού	Πλήθος
1	Ανάπτυξη και Παραμετροποίηση Εφαρμογής τηλεπαρακολούθησης (SCADA) μονάδων PLC δικτύου άρδευσης	1
2	Ανάπτυξη και παραμετροποίηση εφαρμογής εξοικονόμησης ενέργειας	1
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ (αριθμητικά)		2

ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ		
Α/Α	Περιγραφή	Πλήθος
1	Εκπαίδευση προσωπικού	1
2	Τεκμηρίωση - Δοκιμαστική λειτουργία - Συντήρηση	1
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΛΟΙΠΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ (αριθμητικά)		2

Χρυσό Σερρών, 27/06/2023

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ



Χρήστος Γ. Μήτρακας
Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός MSc

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Αλεξανδρόπουλος Αντώνιος
Μηχανολόγος Μηχανικός T.E