



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΝΟΜΟΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΞΗΡΟΜΕΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ
ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ, ΑΣΤΑΚΟΣ 300 06
Τηλέφωνο: 26463-60500, E-mail: info@dimosxiromerou.gr

ΔΗΜΟΣ ΞΗΡΟΜΕΡΟΥ

Τίτλος:

«Προμήθεια τηλεμετρίας δικτύων ύδρευσης οικισμών Αστακού, Μύτικα, Κανδήλας Δήμου Ξηρομέρου»

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Εσωτερικών

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ
ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2023

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Τεχνική Περιγραφή Προμήθειας

Α. Σύστημα Απομακρυσμένης Ανάγνωσης Ενδείξεων Υδρομετρητών (A.M.R.)

Η παρούσα σύμβαση αφορά την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστήματος απομακρυσμένης τηλεμετρικής ανάγνωσης ενδείξεων υδρομετρητών (A.M.R. – Automatic Meter Reading) και περαιτέρω διαχείρισης αυτών μέσω συστήματος Fixed Network κατά το οποίο οι μετρούμενες τιμές θα λαμβάνονται μέσω ασύρματου δικτύου επικοινωνιών. Συστήματα τύπου walk-by ή drive-by ως βασικό σύστημα συλλογής δεδομένων δεν γίνονται αποδεκτά.

Στην παρούσα προμήθεια περιλαμβάνεται η δημιουργία μόνιμων επικοινωνιακών υποδομών διαχείρισης μετρητικού εξοπλισμού εσωτερικού δικτύου ύδρευσης, δηλαδή περιλαμβάνει την δημιουργία μόνιμης ασύρματης επικοινωνιακής υποδομής η οποία θα χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση όλου του μετρητικού εξοπλισμού εντός του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης που θα εγκατασταθεί στην παρούσα προμήθεια και μελλοντικά.

Η υποδομή αυτή θα είναι στην ελεύθερη συχνότητα των 868MHz για Ευρώπη (EU) για ασύρματο δίκτυο LoRaWAN και με πρωτόκολλο επικοινωνίας LoRa χωρίς χρήση αναμεταδοτών, θα απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας από τον μετρητικό εξοπλισμό ώστε η μπαταρία που θα φέρει αυτός να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και θα δύναται να χρησιμοποιείται και από άλλες εφαρμογές για την εξυπηρέτηση του Δήμου.

Σε ότι αφορά το τεχνικό κομμάτι απαιτείται από τον ανάδοχο η ολοκλήρωση της προμήθειας σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου κάτω υπό οποιεσδήποτε τεχνικά συνθήκες.

Ο κάθε Προμηθευτής δύναται να προσφέρει οποιαδήποτε τεχνική λύση (ακολουθώντας τις παρακάτω βασικές τεχνικές προδιαγραφές) και θα αξιολογηθεί τόσο για την τεχνική επάρκεια όσο και για την ολοκληρωμένη λύση που θα προσφέρει.

Με την μόνιμη ασύρματη διασύνδεση των επικοινωνιακών διατάξεων των υδρομέτρων με τον Κεντρικό υπολογιστή της υπηρεσίας το σύνολο των καταγεγραμμένων δεδομένων θα ενημερώνουν τη βάση δεδομένων της υπηρεσίας και το υφιστάμενο σύστημα τιμολόγησης νερού που διαθέτει ο Δήμος. Η λύση θα επιτρέψει στην υπηρεσία να λαμβάνει, να διαχειρίζεται και να τιμολογεί (δεν περιλαμβάνεται στην παρούσα προμήθεια λογισμικό ή υπηρεσίες τιμολόγησης), με δυνατότητα επέκτασης του συστήματος στο σύνολο των εγκατεστημένων παροχών.

Οι θέσεις εγκατάστασης των μετρητών θα υποδειχθούν από την αναθέτουσα αρχή και θα βρίσκονται εντός των ορίων ευθύνης της. Πιο συγκεκριμένα θα εγκατασταθούν στα Τοπικά Διαμερίσματα και Οικισμούς του Δήμου Ξηρομέρου:

A/A	ΤΟΠΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ	ΠΛΗΘΟΣ ΜΕΤΡΗΤΩΝ
1	ΑΣΤΑΚΟΣ	1.990
2	ΜΥΤΙΚΑΣ	805
3	ΚΑΝΔΗΛΑ	650
	ΣΥΝΟΛΟ:	3.445

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να κάνει ανακατανομή των υδρομέτρων και υποδεικνύει στον Ανάδοχο την τοποθέτηση των υπό προμήθεια υδρομέτρων ανάμεσα στους οικισμούς χωρίς κανένα επιπρόσθετο κόστος. Σε κάθε περίπτωση το συνολικό πλήθος των υπό εγκατάσταση υδρομέτρων παραμένει το ίδιο.

Η επικοινωνία θα είναι αμφίδρομη. Οι διατάξεις μετάδοσης των ενδείξεων θα πρέπει για τη γρήγορη και ασφαλή επικοινωνία να μεταδίδουν σε προκαθορισμένη περίοδο την ένδειξη του μετρητή, την ύπαρξη και το είδος των συναγερμών. Επιπλέον, οι διατάξεις αυτές θα πρέπει να έχουν και τη δυνατότητα σε προκαθορισμένη περίοδο να μπορούν να δέχονται εντολές από το χρήστη αναφορικά με τη λήψη του ιστορικού καταγραφικής, τον προγραμματισμό του καταγραφικού και το σβήσιμο των ενεργών συναγερμών.

Θα εγκατασταθεί ασύρματο σύστημα επικοινωνιών η οποία θα χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση όλου του μετρητικού εξοπλισμού εντός του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης που θα εγκατασταθεί στην παρούσα προμήθεια και σε μελλοντικές. Η υποδομή αυτή θα είναι σε ελεύθερη συχνότητα των 868MHz σε πρωτόκολλο LoRa (το οποίο είναι ανοικτό πρωτόκολλο) χωρίς χρήση αναμεταδοτών. Το εν λόγω πρωτόκολλο ανήκει στις νέες τεχνολογίες επικοινωνίας IOT (Internet Of Things) και απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας από τον μετρητικό εξοπλισμό ώστε η μπαταρία που θα φέρει αυτός να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και δύναται να χρησιμοποιείται και από άλλες εφαρμογές για την εξυπηρέτηση της Υπηρεσίας (πχ έλεγχος λαμπτήρων οδοφωτισμού, πλήρωση κάδων απορριμμάτων, θέσεις στάθμευσης, κλπ.).

Για την ασύρματη μεταφορά των δεδομένων από τις μονάδες επικοινωνίας των υδρομετρητών προς το Κέντρο Ελέγχου του Δήμου, θα χρησιμοποιηθούν ασύρματες μονάδες επικοινωνίας (Gateways). Η τελική δε επιλογή των θέσεων των σημείων τοποθέτησης των Gateways και των κεραιών μετάδοσης των δεδομένων θα προκύψει μετά από πρόταση του Προμηθευτή, βάση της αναλυτικής επικαιροποιημένης μελέτης ραδιοκάλυψης που θα πρέπει να υποβάλει, σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου και τη σύμφωνη γνώμη αυτής. Αν απαιτηθούν παραπάνω gateways κατά τη φάση της λειτουργίας του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει με δικά του έξοδα να αναλάβει την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία των επιπρόσθετων απαιτούμενων gateways. Σε κάθε περίπτωση το ποσοστό μη κάλυψης με ασύρματη επικοινωνία LoRaWAN δεν θα ξεπερνά του 2% των νέων εγκατεστημένων υδρομέτρων. Σε αυτή την περίπτωση, η συλλογή των δεδομένων θα πρέπει να γίνεται μέσω της εφεδρικής επικοινωνίας με πρωτόκολλο Wireless MBus το οποίο θα χρησιμοποιείται σε εξαιρετικές περιπτώσεις όπου η χρήση του ασύρματου δικτύου LoRaWAN είναι προβληματική.

Οι καταγεγραμμένες τιμές θα είναι απόλυτα ταυτόσημες με τις ενδείξεις των υδρομετρητών την ώρα της μετάδοσης τους και θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την τιμολόγηση των καταναλωτών (δεν περιλαμβάνεται στην παρούσα προμήθεια λογισμικό ή υπηρεσίες τιμολόγησης).

Η εφαρμογή του συστήματος θα επιφέρει στην Υπηρεσία τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- Δικαιότερη και ακριβέστερη τιμολόγηση και χρέωση των καταναλωτών.
- Αποφυγή σε λάθη χρεώσεων που δημιουργούν παράπονα από τους καταναλωτές
- Αποφυγή όχλησης των καταναλωτών για την λήψη των ενδείξεων και μάλιστα σε τακτική βάση.
- Δυνατότητα καλύτερης συνολικά διαχείρισης του πόσιμου νερού (Δημιουργούνται προφίλ κατανάλωσης ανά διαμέρισμα, ημέρα, περίοδο, περιοχή κλπ.).
- Δυνατότητα λήψης αποφάσεων βάση ασφαλών και πραγματικών στοιχείων και όχι με «εκτιμήσεις» ή «γνώσεις» διαφόρων «ειδικών»,
- Μείωση χρόνου συλλογής δεδομένων μετρήσεων και ελαχιστοποίησης κόστους ανθρώπινου δυναμικού.

- Ανίχνευση εσωτερικών διαρροών στα δίκτυα των καταναλωτών.
- Σημαντική αναβάθμιση παροχής υπηρεσίας στους καταναλωτές και βελτίωση των σχέσεων εμπιστοσύνης μεταξύ των καταναλωτών και της Υπηρεσίας.
- Δυνατότητα εφαρμογής διαφοροποιημένης τιμολογιακής πολιτικής (χρονικά, ποσοτικά κ.λπ.).
- Εύκολη μετάβαση στοιχείων τιμολόγησης σε αλλαγές χρήσης ή ιδιοκτητών κατοικιών

Το σύστημα θα πρέπει να περιλαμβάνει τον κάτωθι εξοπλισμό:

1. Τους υδρομετρητές υπέρξηρου τύπου (super-dry type), απλής ριπής (single-jet), μήκους $L=110\text{mm}$, διαμέτρου $DN15/ \geq R160$ (MID) σε οριζόντια τοποθέτηση, με ενσωματωμένο ασύρματο μεταδότης σήματος και μικροϋλικά.
2. Τις μονάδες gateway με κεραία και καλώδιο και ενσωματωμένο GSM modem με θύρα κάρτας SIM (για τη μεταφορά των δεδομένων μέσω του Network Server στον Application Server), τοποθετημένη σε κατάλληλο ερμάριο προστασίας.
3. Σύστημα τροφοδοσίας ενέργειας με φωτοβολταϊκό πάνελ που θα τροφοδοτεί την κάθε μονάδα Gateway.
4. Το λογισμικό διαχείρισης, ελέγχου και απεικόνισης των υδρομέτρων που εμπεριέχει το λογισμικό Network server (με τα υποσυστήματα του) για την διαχείριση της επικοινωνίας μεταξύ των μονάδων gateway και του μετρητικού εξοπλισμού, το λογισμικό Application Server (με τα υποσυστήματα του) που θα δέχεται την πληροφορία από τον μετρητικό εξοπλισμό μέσω του Network Server και θα τα εξάγει στο λογισμικό χρέωσης του Δήμου και την εφαρμογή App για έξυπνα κινητά.

Δύναται τα ανωτέρω λογισμικά (network server, application server) να είναι μέρος ενός ολοκληρωμένου λογισμικού διαχείρισης υδρομέτρων.

Οι προδιαγραφές των υπό προμήθεια ειδών περιγράφονται στο τεύχος τεχνικών προδιαγραφών.

B. Τοπικοί Σταθμοί Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠ)

Για την εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου διαρροών του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Ξηρομέρου κρίνεται αναγκαία η εγκατάσταση νέων Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠ) και των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Πίεσης (ΤΣΕΠ). Σκοπός του προγράμματος αυτού είναι η ρύθμιση της πίεσης σε διάφορα σημεία του εσωτερικού δικτύου του Δήμου έτσι ώστε:

- Να παρέχεται στους καταναλωτές η επιθυμητή πίεση παροχής για την απρόσκοπτη εξυπηρέτησή τους.
- Να διατηρούνται οι διαρροές στο ελάχιστο δυνατό επίπεδο και να μειωθούν οι θραύσεις.

Για να εφαρμοστεί το πρόγραμμα τα εσωτερικά δίκτυα του Δήμου χωρίζονται σε ανεξάρτητα τμήματα-ζώνες (DMAs) με βάση τα υδραυλικά και γεωγραφικά χαρακτηριστικά του δικτύου.

Οι ζώνες απομονώνονται έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η ρύθμιση της πίεσης σε κάθε μία ξεχωριστά και να μην επηρεάζονται όταν νερό από διπλανές ζώνες θα εισέρχεται (λόγω διαφοράς πίεσης) με αποτέλεσμα να αλλοιώνεται η ρύθμιση που επιχειρείται. Η απομόνωση της κάθε ζώνης θα γίνει από την Υπηρεσία στη φάση υλοποίησης της Προμήθειας με τη χρήση δικλείδων στα όρια της. Όταν διαχωριστεί η κάθε ζώνη και γίνει η απομόνωση αυτής από την Υπηρεσία τότε ο Ανάδοχος θα

πραγματοποιήσει έλεγχο υδραυλικής στεγανότητας (τεστ μηδενικής πίεσης για παρακολούθησης του ρυθμού πτώσης πίεσης) έτσι ώστε να διαπιστωθεί η επιτυχής απομόνωσή της.

Σε κάθε ζώνη θα επιλέγονται τα λεγόμενα κρίσιμα σημεία (critical points). Τα σημεία αυτά είναι εκεί όπου η πίεση δεν είναι επιθυμητό να πέσει κάτω από ένα κατώτατο όριο καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου, συνήθως είναι τα ψηλότερα υψομετρικά σημεία της πόλης ή κοντά σε μεγάλους καταναλωτές. Στα σημεία αυτά θα τοποθετείται καταγραφικό πίεσης με δυνατότητα τηλεμετάδοσης δεδομένων με κωδικό όνομα ΤΣΕΠ (Τοπικός Σταθμός Ελέγχου Πίεσης). Οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου θα έχουν ως σκοπό την συνεχή καταγραφή και τηλεμετάδοση δεδομένων πίεσης.

Σε ένα ή περισσότερα επιλεγμένα σημεία κάθε ζώνης (συνήθως όσα και οι κεντρικοί αγωγοί κάθε ζώνης) θα τοποθετούνται Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠ) οι οποίοι θα περιλαμβάνουν ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο, υδραυλική βαλβίδα ρύθμισης πίεσης με διάφραγμα (PRV) με ηλεκτρονικό ελεγκτή με ενσωματωμένη διάταξη τηλεπικοινωνίας, φίλτρο τύπου Υ, αντιπληγματικούς αεροεξαγωγούς, αγωγό παράκαμψης (by pass) με βαλβίδα μείωσης της πίεσης με έμβολο καθώς και σύστημα ενεργειακής αυτονομίας. Οι σταθμοί θα είναι υπέργειοι για λόγους ευκολίας χειρισμών και συντήρησης και η υδροδότηση της ζώνης θα γίνεται αποκλειστικά από αυτά τα σημεία. Οι σταθμοί αυτοί αδιάλειπτα θα καταγράφουν, θα λαμβάνουν, θα αποθηκεύουν και θα επεξεργάζονται δεδομένα πίεσης και παροχής και θα ρυθμίζουν την πίεση του κατάντη δικτύου της ζώνης. Για τη λειτουργία τους ο κάθε ΤΣΕΡΠ θα δέχεται ως τιμή αναφοράς της πίεσης την τιμές των/του Τοπικός Σταθμός Ελέγχου Πίεσης (ΤΣΕΠ) που βρίσκεται στη ζώνη ελέγχου του. Επιπλέον ο κάθε ΤΣΕΡΠ θα δύναται να κάνει διαχείριση της πίεσης είτε με χρονοπρόγραμμα (time modulation) είτε με μέσω αναφοράς της παροχής (flow modulation). Και στις δυο αυτές περιπτώσεις θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη από το ΤΣΕΡΠ το προφίλ της ζώνης που έχει δημιουργηθεί από τον ελεγκτή του συστήματος (ΤΣΕΡΠ) στο πέρασμα του χρόνου.

Ο κάθε σταθμός ΤΣΕΡΠ αναλαμβάνει την προώθηση της συλλεγόμενης πληροφορίας, μέσω του ενσωματωμένου GSM modem προς τον ΚΣΕ. Αντίστοιχα θα συνδεθούν όλοι οι σταθμοί ΤΣΕΠ μέσω του LoRaWAN ασύρματου δικτύου με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ).

Κάθε ΤΣΕΡΠ θα μπορεί να λειτουργεί σαν αυτόνομη μονάδα, παρέχοντας τοπικό έλεγχο και υψηλού επιπέδου αυτοματισμό, ανεξάρτητα από τον ΚΣΕ. Τα δεδομένα όλων των σταθμών θα συγκεντρώνονται από τα προς εγκατάσταση RTU και θα αποστέλλονται στον ΚΣΕ για αποθήκευση στη βάση δεδομένων του υπάρχοντος SCADA με τις όποιες αναβαθμίσεις κριθούν απαραίτητες και για απεικόνιση στις οθόνες και τα γραφήματα του αντίστοιχου σταθμού. Θα επικρατεί μία γενική φιλοσοφία επεξεργασίας και διαχείρισης των δεδομένων από τους ΤΣΕΡΠ και τους σταθμούς ελέγχου πίεσης ΤΣΕΠ.

Αναλυτικότερα οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠ) του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης είναι:

A/A	ΤΟΠΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΣΕΡΠ
1	ΑΣΤΑΚΟΣ	ΤΣΕΡΠ_ΑΣΤΑΚΟΥ_01	Έως DN100
2	ΑΣΤΑΚΟΣ	ΤΣΕΡΠ_ΑΣΤΑΚΟΥ_02	Έως DN80
3	ΑΣΤΑΚΟΣ	ΤΣΕΡΠ_ΑΣΤΑΚΟΥ_03	Έως DN80

4	ΑΣΤΑΚΟΣ	ΤΣΕΡΠ_ΑΣΤΑΚΟΥ_04	Έως DN80
5	ΑΣΤΑΚΟΣ	ΤΣΕΡΠ_ΑΣΤΑΚΟΥ_05	Έως DN100

Κάθε ένας από τους τοπικούς σταθμούς ρύθμισης πίεσης (ΤΣΕΡΠ) πρέπει να εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- **Ρύθμιση πίεσης:** Ο ΤΣΕΡΠ θα είναι σε θέση αυτόματα να και σε τοπικό επίπεδο να ρυθμίζει την κατάντη πίεση της ζώνης έτσι ώστε να παραμένει στα χαμηλότερα επιθυμητά επίπεδα ανάλογα με την ζήτηση. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση των διαρροών. Αναλυτικότερα ο τρόπος με τον οποίο η πιεζοθραυστική βαλβίδα του ΤΣΕΡΠ θα μειώνει την πίεση καθώς και τα σενάρια που θα ακολουθεί ο ηλεκτρονικός εκλεκτής της βαλβίδας αναφέρονται παραπάνω.
- **Συλλογή πληροφοριών:** Οι συλλεγόμενες πληροφορίες προέρχονται από το διασυνδεδεμένο εξοπλισμό, δηλαδή τα όργανα μέτρησης (ροόμετρα, πιεσόμετρα). Τα δεδομένα αυτά αποτελούν ψηφιακά και αναλογικά σήματα στις αντίστοιχες εισόδους του ελεγκτή που λειτουργεί ως αυτόνομη μονάδα. Η εν λόγω μονάδα αναλαμβάνει την προώθηση της συλλεγόμενης πληροφορίας, μέσω του ενσωματωμένου GSM modem που διαθέτει, προς τον ΚΣΕ.

Τροφοδοσία: Ο ΤΣΕΡΠ θα τροφοδοτείται με ηλεκτρική ενέργεια από το σύστημα ενεργειακής αυτονομίας που θα διαθέτει.

Η τοποθέτησή του θα είναι υπέργεια και θα γίνει σε πύλλαρ κατάλληλων διαστάσεων με κλειδαριά. Η τελική θέση του κάθε σταθμού καθώς και η διάσταση του υδραυλικού εξοπλισμού του θα προκύψει μετά από πρόταση του Προμηθευτή σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου και τη σύμφωνη γνώμη αυτής.

Γ. Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Πίεσης (ΤΣΕΠ)

Η παρακολούθηση των λειτουργικών παραμέτρων σε ένα δίκτυο ύδρευσης αποτελεί το σπουδαιότερο παράγοντα διαχείρισης με σκοπό την βελτιστοποίηση της λειτουργίας του δικτύου, την άμεση λήψη αποφάσεων, την εφαρμογή και υλοποίηση τεχνολογιών που αποσκοπούν στην απρόσκοπτη εύρυθμη και αποτελεσματική λειτουργία του. Για την παρακολούθηση των λειτουργικών παραμέτρων όπως πίεση ή παροχή στα δίκτυα ύδρευσης, απαιτείται η εγκατάσταση Τοπικών Σταθμών σε διάφορα σημεία του δικτύου των ανωτέρω αναφερόμενων οικισμών.

Στην παρούσα προμήθεια περιλαμβάνεται η εγκατάσταση δέκα (10) Τοπικών Σταθμών που θα μετρούν πίεση και παροχή σε διάφορα σημεία των οικισμών του Δήμου που θα εγκατασταθούν σταθμοί ΤΣΕΡΠ.

Κάθε ένας από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου πίεσης (ΤΣΕΠ) θα πρέπει να εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- **Συλλογή πληροφοριών:** Οι συλλεγόμενες πληροφορίες προέρχονται από το διασυνδεδεμένο εξοπλισμό, δηλαδή το όργανο μέτρησης πίεσης. Τα δεδομένα από το αισθητήριο πίεσης αποτελεί αναλογικό σήμα στην αντίστοιχη είσοδο του ελεγκτή που λειτουργεί ως αυτόνομη μονάδα που διαθέτει μπαταρία και καταγραφικό δεδομένων (data-logger). Η εν λόγω μονάδα αναλαμβάνει την προώθηση της συλλεγόμενης, μέσω του ενσωματωμένου LoRaWAN modem προς τον ΚΣΕ. Ο ίδιος ο ελεγκτής θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλες εισόδους ώστε μελλοντικά, αν θελήσει η Υπηρεσία, να συνδεθεί και με αισθητήριο παροχής με παλμούς (πχ τύπου Woltman).

- **Τροφοδοσία:** Οι σταθμοί ΤΣΕΠ είναι αυτόνομοι και δεν απαιτούν ηλεκτρική ενέργεια για να λειτουργήσουν μιας που ο ελεγκτής τροφοδοτεί ενεργειακά το πιεσόμετρο.

Η τοποθέτησή του θα γίνει είτε σε ερμάριο κατάλληλων διαστάσεων με κλειδαριά και σε κοινόχρηστο χώρο οικοδομής ή οικίας παρακείμενου των οικιακών υδρομέτρων είτε εντός κτιρίου του Δήμου. Η τελική θέση του κάθε σταθμού θα προκύψει μετά από πρόταση του Προμηθευτή σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου και τη σύμφωνη γνώμη αυτής.

Δ. Τοπικοί Σταθμοί Μέτρησης Υπολειμματικού Χλωρίου (ΤΣΥΧ)

Σε επιλεγμένη ακραία θέση του δικτύου Αστακού του Δήμου Ξηρομέρου θα τοποθετηθεί ένας (1) σταθμός μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου ο οποίος θα παρακολουθεί την συγκέντρωση του ελεύθερου χλωρίου και σε περίπτωση που παρουσιαστούν τιμές εκτός ορίων θα σημαίνει συναγερμός στον ΚΣΕ και θα λαμβάνουν άμεσα γνώση οι χειριστές του συστήματος.

Κάθε ένας από τους τοπικούς σταθμούς υπολειμματικού χλωρίου (ΤΣΥΧ) θα πρέπει να εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- **Συλλογή πληροφοριών:** Οι συλλεγόμενες πληροφορίες προέρχονται από το διασυνδεδεμένο εξοπλισμό, δηλαδή το όργανο μέτρησης ελεύθερου χλωρίου. Τα δεδομένα από το αισθητήριο πίεσης αποτελεί αναλογικό σήμα στην αντίστοιχη είσοδο του ελεγκτή που λειτουργεί ως αυτόνομη μονάδα που διαθέτει μπαταρία και καταγραφικό δεδομένων (data-logger). Η εν λόγω μονάδα αναλαμβάνει την προώθηση της συλλεγόμενης, μέσω GSM modem προς τον ΚΣΕ. Ο ίδιος ο ελεγκτής θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλες εισόδους ώστε μελλοντικά, αν θελήσει η Υπηρεσία, να συνδεθεί και με επιπρόσθετα αισθητήρια ποιότητας νερού (πχ θολότητα, αγωγιμότητα, κλπ.).
- **Τροφοδοσία:** Ο σταθμός ΤΣΥΧ είναι αυτόνομος διότι αφενός ο ελεγκτής διαθέτει μπαταρία και αφετέρου προβλέπεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος ισχύος $\geq 100W$.

Ο σταθμός ΤΣΥΧ θα εγκατασταθεί σε ακραία θέση του δικτύου του κάθε οικισμού σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

A/A	ΤΟΠΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ
1	ΑΣΤΑΚΟΣ	ΤΣΥΧ_ΑΣΤΑΚΟΣ_01

Ο σταθμός είναι υπέργειος και αποτελείται από ένα πύλλαρ και θα συνδεθεί με το δίκτυο ύδρευσης. Η τελική θέση του κάθε σταθμού θα προκύψει μετά από πρόταση του Προμηθευτή σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου και τη σύμφωνη γνώμη αυτής.

Εάν κρίνει η Υπηρεσία μπορεί και αυτός ο σταθμός να συνδεθεί στο δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ.

Ε. Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ)

Στις Κεντρικές Δεξαμενές και γεωτρήσεις των αναφερόμενων οικισμών του Δήμου Ξηρομέρου θα τοποθετηθούν πέντε (5) τοπικοί σταθμοί δεξαμενών (ΤΣΕ) που θα αποτελούνται από τους ελεγκτές παρακολούθησης, καταγραφής και μετάδοσης δεδομένων, τους μετρητές στάθμης, τους μετρητές πίεσης, τους φλοτεροδιακόπτες στάθμης και του παρελκόμενου εξοπλισμού σύνδεσης.

Επίσης θα σχεδιαστούν για μελλοντική κατασκευή (δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα προμήθεια) άλλοι οκτώ (8) σταθμοί στους οικισμούς Μύτικα, Κανδήλας και Αρχοντοχωρίου.

Όλοι οι σταθμοί ελέγχου (ΤΣΕ) θα επικοινωνούν με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) με ασύρματη τεχνολογία και ο κάθε ένας από αυτούς θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω συστήματα:

- ✓ Ένα Πίνακα Καλωδίωσης (Αυτοματισμού)
- ✓ Αντικεραυνικά γραμμής τροφοδοσίας
- ✓ Αντικεραυνικά γραμμής επικοινωνίας Ethernet
- ✓ Μία Μονάδα ασύρματης Επικοινωνίας
- ✓ Μία Κεραία
- ✓ Ένα Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή PLC/RTU
- ✓ Μία Μονάδα ηλιακής τροφοδοσίας (όπου απαιτείται)
- ✓ Εξαρτήματα σύνδεσης των οργάνων μέτρησης

Στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες από το προσωπικό του προμηθευτή:

- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες των τοπικών σταθμών και των αντίστοιχων PLC/RTUs.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες των οργάνων που προδιαγράφονται. Οι θέσεις των οργάνων θα καθοριστούν σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία του ΔΗΜΟΥ.
- Μετατροπές ή ολική αντικατάσταση στους υφιστάμενους πίνακες ώστε να γίνει η ζεύξη με τους πίνακες αυτοματισμού.
- Διασύνδεση όλων των ανωτέρω μεταξύ τους και με την ΔΕΗ, συμπεριλαμβανομένου του απαραίτητου εξοπλισμού και οργάνων .
- Προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμές του λογισμικού.
- Δοκιμές κατά την ολοκλήρωση και θέση σε λειτουργία

Ο κάθε σταθμός ΤΣΕ θα εγκατασταθεί σε δεξαμενές και γεωτρήσεις των οικισμών του Δήμου Ξηρομέρου σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ
1	ΤΣΕ ΚΑΝΔΗΛΑΣ_ΓΕΩΤΡΗΣΗ 1
2	ΤΣΕ ΚΑΝΔΗΛΑΣ-ΜΥΤΙΚΑ_ΔΕΞΑΜΕΝΗ
3	ΤΣΕ ΣΑΜΑΡΙΑ_ΓΕΩΤΡΗΣΗ 2
4	ΤΣΕ ΣΤΑΦΙΔΕΣ_ΓΕΩΤΡΗΣΗ 3
5	ΤΣΕ ΑΛΥΖΙΑΣ_ΓΕΩΤΡΗΣΗ 4
6	ΤΣΕ ΑΛΥΖΙΑΣ_ΔΕΞΑΜΕΝΗ/ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ
7	ΤΣΕ ΤΑΞΙΑΡΧΑΙ_ΔΕΞΑΜΕΝΗ/ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ
8	ΤΣΕ ΑΡΧΟΝΤΟΧΩΡΙΟ_ΔΕΞΑΜΕΝΗ
9	ΤΣΕ Α/Σ 1 -ΠΗΓΕΣ ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ_ΔΕΞΑΜΕΝΗ/ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ
10	ΤΣΕ Α/Σ 2 -ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΑΡΓΩΝΕΪΚΩΝ_ΔΕΞΑΜΕΝΗ/ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ
11	ΤΣΕ Α/Σ 3 -ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΛΙΒΑΝΕΪΚΩΝ_ΔΕΞΑΜΕΝΗ/ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ
12	ΤΣΕ ΥΔΡΟΦΙΛΙΩΝ_ΔΕΞΑΜΕΝΗ
13	ΤΣΕ ΑΣΤΑΚΟΥ_ΔΕΞΑΜΕΝΗ

Η παρούσα προμήθεια περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση των ΤΣΕ 9, 10, 11, 12 και 13. Οι ΤΣΕ 1 έως και 8 προβλέπεται να γίνει η προμήθειά τους στο μέλλον.

Γενική περιγραφή λειτουργίας

Τα σήματα από τα αισθητήρια καταλήγουν στον τοπικό πίνακα αυτοματισμού. Στον πίνακα αυτό υπάρχει για κάθε μετρούμενο μέγεθος (στάθμη, παροχή κλπ.) και θα εμφανίζονται στην οθόνη τιμών. Τα όργανα και η οθόνη λειτουργούν με 24 VDC ή 220 VAC.

Η λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από τη στάθμη της δεξαμενής την οποία τροφοδοτούν, ενώ απαραίτητη προϋπόθεση εκκίνησης των αντλιών είναι η στάθμη της δεξαμενής (ή πηγής) από την οποία αναρροφούν να είναι εντός επιτρεπτού ορίου και:

- α) Ο διακόπτης της συγκεκριμένης αντλίας να είναι σε θέση Auto
- β) Να μην έχει σημειωθεί βλάβη ή άλλη δυσλειτουργία της αντλίας
- γ) Να μην έχει τεθεί η αντλία εκτός λειτουργίας με εντολή του ΚΣΕ

Η εντολή εκκίνησης των αντλιών, αν ισχύουν οι παραπάνω προϋποθέσεις δίνεται όταν η στάθμη της Δεξαμενής που καταθλίβουν φτάσει στο κάτω επιτρεπτό όριο και διαρκεί ώσπου το νερό ανέβει στο πάνω όριο. Το πόσες και ποιες αντλίες θα λειτουργήσουν εξαρτάται από την κατάσταση των αντλιών και από τις στάθμες των Δεξαμενών, τις παροχές εισόδου-εξόδου και από την πίεση νερού στην κατάθλιψη των αντλιών. Η εκκίνηση και στάση των αντλιών θα γίνεται κλιμακωτά για την αποφυγή πληγμάτων. Οι αντλίες θα εναλλάσσονται αυτόματα κυκλικά για ομοιόμορφη φθορά και ισοκατανομή χρόνου λειτουργίας. Εάν στα αντλιοστάσια με δύο ή τρεις αντλίες, μία αντλία δεν λειτουργεί για οποιοδήποτε λόγο, τίθεται σε λειτουργία αυτόματα η εφεδρική.

Ο προμηθευτής απαιτείται να επισυνάψει στην προσφορά του αναλυτική περιγραφή αυτοματοποιημένης λειτουργίας κάθε τοπικού σταθμού ύδρευσης.

Τρόποι λειτουργίας ΤΣΕ

Το σύνολο των ΤΣΕ πρέπει να επιτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

α. Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικούς χειρισμούς

Κάθε αντλία είτε μπορεί να λειτουργήσει με τοπικούς χειρισμούς θέτοντας τον επιλογέα της AUTO-OFF-MANUAL (A-O-M) στην θέση -M-: ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ είτε μπορεί να λειτουργήσει με μέσω RTU ή/και απομακρυσμένα θέτοντας τον επιλογέα της AUTO-OFF-MANUAL (A-O-M) στην θέση -A-: ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.

β. Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικό αυτοματισμό μέσω RTU

Η εγκατάσταση μεταπίπτει σε κατάσταση αυτόματης λειτουργίας στις ακόλουθη περίπτωση:

- Ο διακόπτης επιλογέας (A-O-M) βρίσκεται στη θέση -A- και
 - I. δίδεται σχετική εντολή από τον ΚΣΕ ή
 - II. παρουσιάζεται βλάβη στον ΚΣΕ ή την γραμμή επικοινωνίας και ο υπ' όψη ΤΣΕ είναι αποδέκτης, οπότε η μετάπτωση γίνεται αυτόματα.

γ. Λειτουργία εγκατάστασης μέσω Τηλεχειρισμών ΚΣΕ

Προϋπόθεση για την τηλεχειριζόμενη κατάσταση λειτουργίας είναι να βρίσκεται ο διακόπτης επιλογέας (A-O-M) στην θέση - A-.

Ο χειριστής των Σταθμών Ελέγχου (ΚΣΕ, ΦΣΕ) δίνει τις προβλεπόμενες εντολές τηλεχειρισμών.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΤΛΙΩΝ

A1. Ο διακόπτης επιλογέας της αντλίας A-O-M του Πίνακα Αυτοματισμού της εγκατάστασης βρίσκεται στην θέση - ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ-. Με επιτόπιο χειρισμό ή αντλία βρίσκεται στις ακόλουθες καταστάσεις:

- a. Κατάσταση -XOFF-: σε στάση
- b. Κατάσταση -ΧΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ-: σε λειτουργία

A2. Ο διακόπτης επιλογέας της αντλίας A-O-M βρίσκεται στην θέση - ΑΥΤΟΜΑΤΗ-:

- a. Κατάσταση -OFF- Η αντλία βρίσκεται σε στάση ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣΕ.
- b. Κατάσταση -ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ-: Η αντλία βρίσκεται σε λειτουργία ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣΕ.
- c. Κατάσταση - ΕΚΤΟΣ -: Η αντλία βρίσκεται μόνιμα σε στάση κατόπιν εντολής ΚΣΕ.
- d. Κατάσταση -ΒΛΑΒΗ-: Η αντλία βρίσκεται μόνιμα σε στάση λόγω βλάβης.

Λειτουργικές απαιτήσεις

Οι λειτουργικές απαιτήσεις από τους ΤΣΕ ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Συνεχής συλλογή πληροφοριών από τα αισθητήρια όργανα και τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό της εγκατάστασης.
- Μετάδοση των συλλεγόμενων αυτών πληροφοριών στους κεντρικούς σταθμούς ελέγχου (Τηλεέλεγχος).
- Αποδοχή και εκτέλεση εντολών από τους σταθμούς ελέγχου (Τηλεχειρισμοί).
- Αυτόνομη λειτουργία της εγκατάστασης.
- Αυτόματος έλεγχος HARDWARE - SOFTWARE

Συλλογή Πληροφοριών

Οι ελάχιστα απαιτητές πληροφορίες που θα συλλέγει ο κάθε ΤΣΕ θα συλλέγονται ως προηγουμένως καταστάσεις λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

Οι συλλεγόμενες αναλογικές πληροφορίες θα μετατρέπονται από τον ΤΣΕ στα φυσικά τους μεγέθη.

Τα φυσικά αυτά μεγέθη θα ελέγχονται για:

- a. υπέρβαση ανώτατου επιτρεπτού ορίου
- b. υπέρβαση κατώτατου επιτρεπτού ορίου
- c. υπέρβαση ανώτατης ανάγνωσης (π.χ. ανοικτή ή κομμένη γραμμή)
- d. υπέρβαση κατώτατης γραμμής (π.χ. βραχυκύκλωμα στην γραμμή ή κομμένη γραμμή πηγής ρεύματος).
- e. μεγάλη διακύμανση (θόρυβοι) στις διαδοχικές μετρήσεις.
- f. απότομη μεταβολή αργών φαινομένων.

Τα φυσικά και ψηφιακά μεγέθη θα χρησιμοποιούνται για :

- a. εκτέλεση αριθμητικών πράξεων, σχεσιακών και λογικών συγκρίσεων με στόχο την αυτόματη επιλογή προκαθορισμένων αντιδράσεων.
- b. συνεχή σύγκριση με παραμετρικά καθορισμένη συνάρτηση χρόνου/ μεγέθους για την ανίχνευση ειδικών συναγεργμών (π.χ. ρυθμός καθόδου στάθμης δεξαμενής).

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες θα καταχωρούνται στην RAM μνήμη της μονάδας RTU και θα αποστέλλονται στον ΚΣΕ κατά την αμέσως επόμενη σάρωση.

Τηλεέλεγχος

Κάθε ΤΣΕ βρίσκεται σε συνεχή επικοινωνία με τον ΚΣΕ και τον ενημερώνει, όταν του ζητηθεί, για την κατάσταση της εγκατάστασης αποστέλλοντάς του:

1. Όλες τις μεταβολές ψηφιακών εισόδων/ εξόδων που συνέβησαν στο διάστημα που μεσολάβησε από την αμέσως προηγούμενη επιτυχή αποστολή.

2. Όλες τις επεξεργασμένες μετρήσεις αναλογικών μεγεθών που συνελέγησαν στο διάστημα που μεσολάβησε από της αμέσως προηγούμενη επιτυχή αποστολή.

Σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας μεταξύ ΚΣΕ και ΤΣΕ, ο ΤΣΕ επιχειρεί συνεχώς να επιτύχει επικοινωνία με τον ΚΣΕ και παράλληλα καταχωρεί σε RAM μνήμη όλες τις ενδεχόμενες μεταβολές των ψηφιακών εισόδων/ εξόδων και τις επεξεργασμένες μετρήσεις αναλογικών μεγεθών με σκοπό να τις αποστείλει στον ΚΣΕ μόλις αποκατασταθεί η επικοινωνία. Η αποστολή αυτή πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην καθυστερείται ο χρόνος σάρωσης των υπολοίπων Τοπικών Σταθμών.

Στο διάστημα της απώλειας της επικοινωνίας η εγκατάσταση λειτουργεί αυτόματα μέσω του προγράμματος του Τ.Σ.Ε.

Τηλεχειρισμός

Οι ελάχιστα απαιτητές εντολές (τηλεχειρισμοί) του ΚΣΕ τις οποίες και μεταβιβάζει ο ΤΣΕ προς τις μονάδες της εγκατάστασης παρουσιάζονται στην προηγούμενη παράγραφο και είναι γενικά:

- Εντολή για λειτουργία της εγκατάστασης με πρόγραμμα Τ.Σ.Ε.
- Εντολή εκκίνησης/ παύσης για κάθε αντλία.

Αυτόνομη λειτουργία της εγκατάστασης

Κατά την αυτόνομη λειτουργία ο ΤΣΕ χωρίς ιδιαίτερη εντολή τηλεχειρισμού εκκινεί και σταματά τις κατάλληλες αντλίες, ανοίγει και κλείνει τις ανάλογες δικλίδες με βάση το πρόγραμμα του Τοπικού Σταθμού.

Λογισμικό

Συνοπτικά οι κατευθυντήριες γραμμές ανάπτυξης του Λογισμικού Εφαρμογής των RTUs είναι οι εξής: Το σύνολο των προγραμμάτων και ειδικά αυτά των επικοινωνιών με τον ΚΣΕ πρέπει να αναπτυχθούν ακολουθώντας την λογική της πλήρους παραμετροποίησης και εναλλαξιμότητας

Το πρόγραμμα των RTUs πρέπει να έχει απαραίτητα τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Θα καλύπτει το σύνολο των λειτουργικών απαιτήσεων με επεξεργασία πραγματικού χρόνου (REAL TIME).
- Θα είναι κατά τον δυνατόν ενιαίο για όλα τα RTUs με υψηλό βαθμό προτεραιότητας.

Οι τιμές των απαιτούμενων μεγεθών καθώς και τα προγράμματα εφαρμογής που εξειδικεύουν το πρόγραμμα σε κάθε RTU (CUSTOMIZATION) θα ορίζονται μέσω του ασύρματου δικτύου επικοινωνίας είτε από τον ΚΣΕ είτε τοπικά στην τελευταία περίπτωση θα γίνεται χρήση φορητού Η/Υ.

Η διαδικασία δημιουργίας, προσαρμογής, φόρτισης και ενημέρωσης του προγράμματος πρέπει:

- να είναι απλούστατη, δεδομένου ότι θα επιτελείται από προσωπικό μη ειδικευμένο ή εκπαιδευμένο στην Πληροφορική.
- να ακολουθεί την μέθοδο των ερωταποκρίσεων προβλέποντας την καλύτερη δυνατή καθοδήγηση του χρήστη μέσω καταλόγων επιλογών και προτεινόμενων ενεργειών/ τιμών.
- να μην απαιτεί σε καμία περίπτωση χειρισμό διακοπών καρτών ή άλλων DEEP SWITCHES ή γενικά επέμβαση στο HARDWARE του RTU.

Το πρόγραμμα και τα αρχεία παραμετρικών τιμών πρέπει να διαφυλάσσονται, ώστε να είναι διαθέσιμα

σε περίπτωση επανεκκίνησης (RESTART) χωρίς να απαιτείται επαναφόρτιση ή επανεισαγωγή τιμών. Η προσθήκη ψηφιακών ή αναλογικών εισόδων, μνήμης RAM, ή άλλων στοιχείων HARDWARE πρέπει να αναγνωρίζεται αυτόματα και να ενεργοποιείται

Ο προγραμματισμός των RTUs πρέπει να παρέχει την απαιτούμενη ευελιξία και πληρότητα ώστε να εξασφαλίζεται τόσο η παραμετρικότητα των σταθερών τιμών μέσω αρχείων, όσο και η δημιουργία σύνθετων προγραμμάτων τα οποία θα δίνουν την δυνατότητα στο RTU και σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας με τον ΚΣΕ (STAND ALONE MODE) να καλύπτει τις δυνατές λειτουργικές απαιτήσεις και κατά περίπτωση να επιλέγει και να εκτελεί διαφορετικά, προκαθορισμένα υποπρογράμματα λειτουργίας (αυτόνομη λειτουργία).

Χώρος Εγκατάστασης

Το σύνολο του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, της μονάδας RTU και των επικοινωνιακών συστημάτων σε κάθε ΤΣΕ θα τοποθετηθεί εντός ενός ερμαρίου ως εξής :

Πίνακας ισχύος

Στους ΤΣΕ που προβλέπεται, θα εγκατασταθεί πίνακας ισχύος, ο οποίος θα περιλαμβάνει τους ομαλούς εκκινητές (soft starters) ή τους μετατροπείς συχνότητας (inverter) συζευγμένους με ανάλογους θερμομαγνητικούς διακόπτες και τον ανάλογο βοηθητικό εξοπλισμό που απαιτείται για την εκκίνηση κάθε κινητήρα.

Ερμάριο αυτοματισμού και διασύνδεσης με το πεδίο

Ο πίνακας αυτός θα περιλαμβάνει αυτόματες διατάξεις τύπου ηλεκτρονόμων, εξωτερικές ενδεικτικές λυχνίες, διακόπτες και θα δίνει τις εξής δυνατότητες λειτουργίας στον ΤΣΕ :

- a. Χειροκίνητη εκκίνηση/ παύση στοιχείων (π.χ. αντλίες)
- b. Αυτόματη λειτουργία της εγκατάστασης
- c. Θέση της εγκατάστασης σε κατάσταση Off.

Μέρος του υλικού, θα τοποθετηθεί σε ερμάριο εσωτερικού χώρου, επιδαπέδιο ή επίτοιχο. Το ερμάριο θα έχει κατάλληλες διαστάσεις ώστε να τοποθετηθεί σ' αυτό η μονάδα RTU, radiomodem, τροφοδοτικό, διακόπτες κ.λ.π. και διαθέσιμο χώρο για την τοποθέτηση των μελλοντικών επεκτάσεων του RTU.

Στο ερμάριο αυτό θα καταλήγουν σε κλεμμοσειρές όλοι οι αγωγοί που προέρχονται από τον Βοηθητικό Πίνακα Αυτοματισμού που θα τοποθετήσει ο προμηθευτής. Οι καλωδιώσεις αυτές θα γίνουν από προσωπικό του προμηθευτή με την πλήρη ευθύνη του προμηθευτή.

Οι καλωδιώσεις του ερμαρίου θα γίνουν με εύκαμπτα καλώδια, οι κλεμμοσειρές θα είναι ράγας, αριθμημένες και όλοι οι αγωγοί θα έχουν ακροδέκτες και σήμανση. Στους πίνακες των RTU θα τοποθετηθούν οι κλέμμες και για τις μελλοντικές εγκαταστάσεις και θα συνδεθούν με κατάλληλα καλώδια οι κλέμμες των ηλεκτρολογικών πινάκων με τις αντίστοιχες κλέμμες των πινάκων των RTU.

Όλα τα ερμάρια πρέπει να διαθέτουν τον απαιτούμενο εξοπλισμό ηλεκτρονόμων, ασφαλειών, ειδικών λυχνιών, διακοπών για την διασύνδεση του RTU με τον υπάρχοντα και νέο εξοπλισμό. Τα ερμάρια πρέπει να είναι προδιαγραφών τουλάχιστον IP-54. Το ερμάριο πρέπει να διαθέτει κατάλληλο εξοπλισμό ανακύκλωσης του εσωτερικού αέρα, για λόγους ψύξης των μηχανημάτων όπου απαιτείται. Οι θυρίδες ή περσίδες εισόδου/ εξόδου του αέρα θα πρέπει να έχουν την απαιτούμενη σχεδίαση και εκείνο τον εξοπλισμό ώστε να προστατεύεται το περιεχόμενο του ερμαρίου από σκόνη κλπ.

Η προμήθεια και εγκατάσταση του συνόλου του εξοπλισμού είναι ευθύνη του Προμηθευτή, περιλαμβανομένου και του συνόλου των καλωδίων που θα απαιτηθούν για τη σύνδεση του υπάρχοντος εξοπλισμού.

Αναλυτικές προδιαγραφές ηλεκτρολογικού πίνακα και ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων παρατίθενται στα παραρτήματα.

Ο προμηθευτής πριν προχωρήσει στην εγκατάσταση των ως άνω ερμαρίων, θα κατασκευάσει και παραδώσει στον τελικό χρήστη αναλυτικά ηλεκτρολογικά σχέδια όλων των ΤΣΕ, το κόστος των οποίων πρέπει να συμπεριλάβει στην προσφορά του.

Συνδεσμολογία Τοπικών Σταθμών Ελέγχου

Όλοι οι τοπικοί σταθμοί συνδέονται ασύρματα με τον ΚΣΕ .

Επισημαίνεται ότι σε όλα τα σημεία που θα τοποθετηθούν ΤΣΕ υπάρχει παροχή ΔΕΗ, ή θα εγκατασταθεί με έξοδα και ευθύνη του ΔΗΜΟΥ.

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να υλοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία ανταλλαγής πληροφοριών ανάμεσα στους προτεινόμενους ΤΣΕ και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ).

Το επικοινωνιακό δίκτυο θα βασίζεται σε ραδιοζεύξεις για την επικοινωνία ανάμεσα σε ΤΣΕ - ΚΣΕ. Τα επικοινωνιακά HARDWARE και SOFTWARE που θα συνδέουν τον ΚΣΕ με τους σταθμούς ελέγχου θα εξασφαλίζουν επικοινωνία μεταξύ Τοπικών Σταθμών Ύδρευσης (ΤΣΕ) και Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ).

Ο Προμηθευτής πρέπει να λάβει υπ' όψη του πως τυχόν απαιτήσεις για αναμεταδότες, σε περίπτωση μη δυνατότητας απ' ευθείας επικοινωνίας με Radio Modem, θα γίνει από τον ίδιο χωρίς επιπλέον αμοιβή και πρέπει να ληφθεί υπ' όψη στην προσφορά του.

Στη φάση της υλοποίησης ο Ανάδοχος θα πρέπει να ελέγξει την επικοινωνία και, αν απαιτηθεί, να κάνει όλες τις απαραίτητες ενέργειες (πχ εγκατάσταση Αναμεταδοτών), χωρίς κανένα επιπρόσθετο κόστος για τον τελικό χρήστη, ώστε να υπάρχει πλήρης και αδιάκοπη επικοινωνία των σταθμών ΤΣΕ με τον ΚΣΕ.

Σε περίπτωση που κατά τη φάση εγκατάστασης των σταθμών υπάρχει δυνατότητα επικοινωνίας μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας, τότε δύναται η υπηρεσία να ζητήσει από τον Ανάδοχο, χωρίς κανένα επιπρόσθετο κόστος, να εγκαταστήσει GSM modem αντί radiomodem (με τον παρελκόμενο εξοπλισμό του). Όλη η διαδικασία θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο αλλά το κόστος διασύνδεσης με τον πάροχο κινητής τηλεφωνίας επιβαρύνει τον Δήμο.

ΣΗΜΑΤΑ:
ΔΕΞΑΜΕΝΗ & ΓΕΩΤΡΗΣΗ
Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή & Γεώτρηση
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ RTU:

DI	DO	AI	AO
13	2	3	0

A/A	Περιγραφή	DI Ψηφιακές Είσοδοι	DO Ψηφιακές Έξοδοι	AI Αναλογικές Είσοδοι	AO Αναλογικές Έξοδοι
I. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ					
1	Θέση Γενικού διακόπτη πίνακα ισχύος	1			
2	Επιβεβαίωση τοπικού αυτοματισμού (TA)	1			
3	Ανιχνευτής κίνησης, ρελέ Εισόδου	1			
4	Ύπαρξη τάσης (Επιτηρητής τάσης)	1			
5	UPS ή Φωτο/ικου Χαμηλή Τάση Μπαταρίας	1			
6	Ενεργειακός αναλυτής	ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΕ ΘΥΡΑ ΤΗΣ RTU			
II. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ					
7	Πίεση στην κατάθλιψη			1	
8	Παροχή στην κατάθλιψη			1	
9	Στάθμη φλοτεροδιακόπτη (Άνω/ Όριο)	1			
10	Στάθμη φλοτεροδιακόπτη (Κάτω/ Όριο)	1			
III. ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ					
11	Εκκίνηση/ Στάση (Start/Stop)		1		
12	Επιβεβαίωση λειτουργίας	1			
13	Βλάβη	1			
14	Στάθμη δοχείου χημικών (Κάτω/ Όριο)	1			
IV. ΚΥΡΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ					
15	Αυτόματη/ Χειροκίνητη	1			
16	Επιβεβαίωση λειτουργίας	1			
17	Βλάβη (Θερμικό κινητήρα)	1			
18	Εκκίνηση/ Στάση (Start/Stop)		1		
19	Θύρα σύνδεσης του RTU με Soft Starter ή Inverter	NAI			
20	Θύρα σύνδεσης του μετρητή χλωρίου	NAI			
	ΣΥΝΟΛΟ:	13	2	2	0

ΔΕΞΑΜΕΝΗ

Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ RTU:

DI	DO	AI	AO
7	1	2	1

A/A	Περιγραφή	DI Ψηφιακές Είσοδοι	DO Ψηφιακές Έξοδοι	AI Αναλογικές Είσοδοι	AO Αναλογικές Έξοδοι
I. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ					
1	Ύπαρξη τάσης (Επιτηρητής τάσης)	1			
2	UPS ή Φωτο/ικου Χαμηλή Τάση Μπαταρίας	1			
II. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ					
3	Στάθμη στην δεξαμενή			1	
4	Παροχή στην κατάθλιψη			1	
5	Στάθμη φλοτεροδιακόπτη (Άνω/Όριο)	1			
6	Στάθμη φλοτεροδιακόπτη (Κάτω/Όριο)	1			
III. ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ					
7	Εκκίνηση/ Στάση (Start/Stop)		1		
8	Επιβεβαίωση λειτουργίας	1			
9	Ρύθμιση δοσομέτρησης				1
10	Βλάβη	1			
11	Στάθμη δοχείου χημικών (Κάτω/Όριο)	1			
	ΣΥΝΟΛΟ:	7	1	2	1

ΓΕΩΤΡΗΣΗ

Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ RTU:

DI	DO	AI	AO
13	2	2	0

A/A	Περιγραφή	DI Ψηφιακές Είσοδοι	DO Ψηφιακές Έξοδοι	AI Αναλογικές Είσοδοι	AO Αναλογικές Έξοδοι
I. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ					
1	Θέση Γενικού διακόπτη πίνακα ισχύος	1			
2	Επιβεβαίωση τοπικού αυτοματισμού (TA)	1			

3	Ανιχνευτής κίνησης, ρελέ Εισόδου	1			
4	Υπαρξη τάσης (Επιτηρητής τάσης)	1			
5	UPS ή Φωτο/ικου Χαμηλή Τάση Μπαταρίας	1			
6	Ενεργειακός αναλυτής	ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΕ ΘΥΡΑ ΤΗΣ RTU			
II. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ					
7	Πίεση στην κατάθλιψη			1	
8	Παροχή στην κατάθλιψη			1	
9	Στάθμη φλοτεροδιακόπτη (Άνω/Όριο)	1			
10	Στάθμη φλοτεροδιακόπτη (Κάτω/Όριο)	1			
III. ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ					
11	Εκκίνηση/ Στάση (Start/Stop)		1		
12	Επιβεβαίωση λειτουργίας	1			
13	Βλάβη	1			
14	Στάθμη δοχείου χημικών (Κάτω/Όριο)	1			
IV. ΚΥΡΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ					
15	Αυτόματη/ Χειροκίνητη	1			
16	Επιβεβαίωση λειτουργίας	1			
17	Βλάβη (Θερμικό κινητήρα)	1			
18	Εκκίνηση/ Στάση (Start/Stop)		1		
19	Θύρα σύνδεσης του RTU με Soft Starter ή Inverter	NAI			
	ΣΥΝΟΛΟ:	13	2	2	0

Τα παραπάνω σήματα είναι τα ελάχιστα που θα πρέπει να διαθέτει η προσφερόμενη μονάδα RTU.

ΣΤ. Φορητός εξοπλισμός εντοπισμού αφανών διαρροών

Αφορά την προμήθεια φορητού εξοπλισμού για τις ανάγκες εντοπισμού αφανών διαρροών που περιλαμβάνει φορητούς καταγραφείς θορύβου (noise loggers), φορητή συσκευή εντοπισμού διαρροής, φορητό ηλεκτρονικό ακουστικό ανιχνευτή διαρροών (Γαιόφωνο), φορητή ράβδο ακρόασης, φορητό μετρητής παροχής και συσκευή ανίχνευσης σιδηρομαγνητικών αντικειμένων.

Ζ. Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου

Η αρχιτεκτονική του ΚΣΕ πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να προσδίδει στον ΚΣΕ τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά για να εκπληρώνει στο μέγιστο βαθμό τις απαιτήσεις, που περιγράφηκαν πιο πάνω. Ο ΚΣΕ θα στηρίζει τη λειτουργία του στον SERVER, στο τοπικό δίκτυο Ethernet (LAN) που θα αναπτυχθεί για να διασυνδεθεί ο server με τις θέσεις εργασίας clients του συστήματος και να υποστηρίζουν τη σωστή λειτουργία των υποσυστημάτων, που μέσω των κατάλληλων λογισμικών θα διασφαλίζουν την αποτελεσματική διαχείριση της πληροφορίας. Έτσι, θα υπάρχει η δυνατότητα μέσω των υπολογιστών-θέσεων εργασίας, που ουσιαστικά θα αποτελούν client του server.

Ο ΚΣΕ θα διαθέτει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Έναν server τοποθετημένο σε κατάλληλο rack.
- Το rack του server θα διαθέτει θέσεις για την τοποθέτηση λοιπού ενεργού εξοπλισμού, όπως routers, switches, modem και θα προσφέρει ικανές συνθήκες λειτουργίας και ευκολία πρόσβασης για επεμβάσεις, όποτε αυτό κριθεί αναγκαίο.
- Τέσσερις (4) θέσεις εργασίας client work stations, που θα αποτελούνται από ισάριθμους υπολογιστές με οθόνη και θα αναλαμβάνουν τις ακόλουθες εργασίες:
 - Μια (1) θέση για την επιτήρηση και τηλεπαρακολούθηση (SCADA) όλων των ελεγκτών των τοπικών σταθμών εσωτερικού δικτύου ύδρευσης (ΤΣΕΡΠ, ΤΣΕΠ, ΤΣΥΧ, ΤΣΕ).
 - Μια (1) θέση για την εντοπισμό διαρροών και της αποδοτικότητας του δικτύου ύδρευσης (Λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης)
 - Μια (1) θέση για το ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης ύδρευσης / αποχέτευσης για μητροπολιτικά δίκτυα
 - Μια (1) θέση για το Σύστημα έξυπνων υδρομέτρων AMR και του λογισμικού απεικόνισης και διαχείρισης ενέργειας
- Έναν (1) ADSL / VDSL router για την υλοποίηση των ασύρματων επικοινωνιών με τους απομακρυσμένους τοπικούς σταθμούς.
- Ένα (1) τροφοδοτικό αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS)
- Δικτυακό επικοινωνιακό εξοπλισμό για την υλοποίηση του τοπικού δικτύου LAN.
- Ηλεκτρολογικό δικτυακό εξοπλισμό (κανάλια, καλώδια, πρίζες) για την υλοποίηση του τοπικού δικτύου ηλεκτρικής τροφοδοσίας από τη μονάδα UPS.
- Ένα (1) έγχρωμο πολυμηχάνημα (εκτυπωτής-scanner), σελίδας A4 τεχνολογίας laser
- Ένας (1) έγχρωμος εκτυπωτής, σελίδας A3/A4, τεχνολογίας inkjet
- Τέσσερις (4) οθόνες τύπου LED, Full HD, διαστάσεων 48" με κατάλληλη βάση για επίτοιχη στήριξη.

Η. Φορητός σταθμός ελέγχου (ΦΣΕ)

Ο Φορητός Σταθμός Ελέγχου και Προγραμματισμού (Σ.Ε.Π.) θα είναι ένας φορητός υπολογιστής αυξημένων προδιαγραφών με λειτουργικό τύπου MS-Windows 10 ή ισοδύναμο. Θα έχει την δυνατότητα εκτέλεσης των λειτουργιών τηλεέγχου / τηλεχειρισμού / διαχείρισης του συστήματος με σύνδεση στο δίκτυο LAN του Δήμου. Η σύνδεση του στο σύστημα θα γίνεται με ειδικούς κωδικούς πρόσβασης που θα δίνει την μέγιστη δυνατή δυνατότητα διαχείριση στο σύστημα. Ο ΦΣΕ θα έχει και την δυνατότητα προγραμματισμού των ελεγκτών και των λοιπών ελεγκτών είτε μέσω του ασύρματου δικτύου είτε με τοπική διασύνδεση.

Θ. Λογισμικά

Θ.1 Λογισμικό τηλεπαρακολούθησης (SCADA) μονάδων RTU δικτύου ύδρευσης

Το εξειδικευμένο λογισμικό θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο να παρακολουθεί το δίκτυο νερού και να συλλέγει δεδομένα από τους Τοπικούς Σταθμούς Υπολειμματικού Χλωρίου (ΤΣΥΧ), τους Τοπικούς Σταθμούς ελέγχου (ΤΣΕ), τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου & Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠ) και τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Πίεσης (ΤΣΕΠ) θα πρέπει να συνεργάζεται αποδεδειγμένα με τους ελεγκτές του.

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι ένα διαδραστικό γεωαναφορόμενο λογισμικό που χρησιμοποιεί το σύστημα χαρτών (πχ Google Maps). Θα πρέπει είτε να εγκατασταθεί στον server του ΚΣΕ (η κεντρική βάση καταγραφής των δεδομένων) είτε θα πρέπει να είναι τύπου WEB (Cloud based). Επιθυμητό είναι να έχει και τις δυο δυνατότητες. Σε κάθε περίπτωση τα καταγραφόμενα δεδομένα θα πρέπει να τηρούνται οπωσδήποτε και σε τοπική βάση δεδομένων, στον server του κέντρου ελέγχου, και να ενημερώνονται αυτόματα χωρίς παρέμβαση χειριστή.

Οι λειτουργίες που θα εκτελεί θα πρέπει να είναι:

- Να παρακολουθεί την εύρυθμη λειτουργία και να καταγράφει τις τιμές των οργάνων μέτρησης των ΤΣΕΡΠ και ΤΣΕΠ.
- Να παρακολουθεί και να καταγράφει τις τιμές του υπολειμματικού χλωρίου από τα όργανα μέτρησης των ΤΣΥΧ.
- Να παρακολουθεί την εύρυθμη λειτουργία και να καταγράφει τις τιμές των οργάνων μέτρησης των ΤΣΕ.
- Να πραγματοποιεί διαχείριση του συνόλου των σταθμών ΤΣΕΡΠ, ΤΣΕΠ, ΤΣΥΧ & ΤΣΕ.
- Να εμφανίζει ιστορικά δεδομένα σε πίνακα ή σε γραμμική μορφή ακόμη και σε μορφή csv format για εξαγωγή των δεδομένων
- Εμφάνιση των δεδομένων σε πίνακα ή σε γραμμική μορφή.
- Να εμφανίζει το διάγραμμα ροής με το εγκατεστημένο εξοπλισμό και όλες τις τρέχουσες τιμές αναφοράς (παροχή, πίεση, αισθητήρια ποιότητας νερού, κλπ.).
- Η αποστολή λειτουργικών εντολών στους ελεγκτές/σταθμούς (π.χ. αλλαγή ορίων, ενεργοποιήσεις συναγερμών, κλπ.) και να πραγματοποιεί έλεγχο της τρέχουσας κατάστασης αυτών ήτοι να ενημερώνει τον χειριστή αν έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία ή απέτυχε ή διαγράφηκε ή υπάρχει σφάλμα, κλπ. ώστε να προβαίνει στις κατάλληλες ενέργειες.
- Να πραγματοποιεί σύγκριση στο ίδιο γράφημα των διαφόρων μετρήσεων των διαφόρων ελεγκτών/σταθμών, με δυνατότητα αποθήκευσης όλων των εμφανιζόμενων γραφημάτων.
- Να εκτυπώνει γραφήματα καθώς και λίστα συναγερμών.
- Να εμφανίζει όλους τους ενεργούς καθώς και τους καταγεγραμμένους συναγερμούς.
- Να πραγματοποιεί τη διαχείριση της διάρθρωσης των συναγερμών που θα στέλνονται στον χειριστή του συστήματος μέσω email ή SMS.
- Να διαθέτει διαγνωστικά εργαλεία για τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας των ελεγκτών των ΤΣΥΧ, ΤΣΕ, ΤΣΕΡΠ και ΤΣΕΠ, τα οποία θα παρέχουν την κατάσταση των επικοινωνιών με το Κέντρο Ελέγχου, το επίπεδο της μπαταρίας (εάν υπάρχει), το πεδίο GSM, τα δεδομένα τελευταία απαλλαγή, ο αριθμός των ενεργών συναγερμών, κλπ.
- Να εμφανίζει στο σύστημα χαρτών (πχ Google Maps) όλους τους ελεγκτές των ΤΣΥΧ, ΤΣΕ, ΤΣΕΡΠ και ΤΣΕΠ σε μια συγκεκριμένη περιοχή με άμεση ανταπόκριση.
- Να έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει την τρέχουσα κατάσταση του ελεγκτή, η οποία περιλαμβάνει το σύνολο των παραμέτρων του (πχ τα κατώτατα όρια συναγερμού, βαθμονόμηση συναγερμών, κλπ.) και να είναι σε θέση στη συνέχεια να τις επαναφέρει σε περίπτωση ανάγκης.

Θα πρέπει να συνεργάζεται άμεσα με το λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης ώστε να λαμβάνει κρίσιμα στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη των λειτουργιών του.

Θ.2. Λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης

Το εξειδικευμένο λογισμικό θα πρέπει να διαχειρίζεται το δίκτυο νερού και να υποδεικνύει στον χειριστή πιθανή διαρροή στο δίκτυο. Επιπλέον θα πρέπει να αξιολογεί την απόδοση του δικτύου και θα κάνει διαχείριση των απωλειών του με τη χρήση των δεδομένων και του δείκτη του International Water Association (IWA). Το λογισμικό θα πρέπει να είναι ένα διαδραστικό γεωαναφορόμενο λογισμικό που χρησιμοποιεί το σύστημα χαρτών (πχ Google Maps).

Θα πρέπει είτε να εγκατασταθεί στον server του ΚΣΕ (η κεντρική βάση καταγραφής των δεδομένων) είτε θα πρέπει να είναι τύπου WEB (Cloud based). Επιθυμητό είναι να έχει και τις δυο δυνατότητες. Σε κάθε περίπτωση τα καταγραφόμενα δεδομένα θα πρέπει να τηρούνται οπωσδήποτε και σε τοπική βάση δεδομένων, στον server του κέντρου ελέγχου, και να ενημερώνονται αυτόματα χωρίς παρέμβαση χειριστή.

Οι λειτουργίες που θα εκτελεί είναι:

- Εκτίμηση των απωλειών με τη χρήση δεικτών του IWA
- Εκτίμηση επισκευών βλαβών του δικτύου και επίδρασης τους στην ανάκτηση της λειτουργίας του δικτύου
- Αξιολόγηση της βελτίωσης της εξυπηρέτησης
- Γραφική ανάλυση που να εμφανίζουν την τάση των ροών και των πιέσεων, με ειδική αναφορά σε νυχτερινές συμπεριφορές
- Εμφάνιση διαρροών σε γραφική μορφή και/ή ειδοποίηση ως event μέσω mail ή SMS
- Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του δικτύου και της υποβολής εκθέσεων
- Συγκρίσεις μεταξύ των διαφόρων περιόδων στην ίδια περιοχή ή διαφορετικές περιοχές
- Να δίνει συναγερμούς σε περίπτωση που υπερβαίνονται τα κατώτατα όρια

Η κάθε περιοχή/ ζώνη του δικτύου ύδρευσης θα πρέπει να προσδιορίζεται τοπολογικά με βάση το υδατικό ισοζύγιο που προκύπτει και υπολογίζεται με τις τιμές που λαμβάνονται από τα εγκατεστημένα όργανα (μετρητές πίεσης, παροχής) και τις στατιστικές/ θεωρητικές εκτιμήσεις.

Αναλυτικότερα θα πρέπει να πραγματοποιείται:

Ανάλυση απώλεια νερού

Το λογισμικό θα πρέπει να πληροί επαρκώς τις προδιαγραφές του International Water Association (IWA), επιτρέποντας την είσοδο των απαραίτητων παραμέτρων στη φάση της διαμόρφωσης των ζωνών για τον υπολογισμό της απόδοσης του δικτύου.

Διαμόρφωση ζωνών

Θα πρέπει η κάθε περιοχή/ ζώνη να μπορεί να ρυθμιστεί και να χαρακτηριστεί με τις προδιαγραφές της IWA. Επιπλέον θα πρέπει να περιέχει μια σειρά από διαγράμματα και παραμέτρους που θέτει και ρυθμίζει ο χειριστής ώστε να καθίσταται δυνατή και με ευκολία τόσο η περιγραφή του ισοζυγίου του νερού όσο και η ανάπτυξη γραφημάτων των ημερήσιων απωλειών νερού.

Ανάλυση ελάχιστης νυχτερινής παροχής

Θα πρέπει να πραγματοποιεί υπολογισμούς των ημερήσιων απωλειών της περιοχής με βάση την ανάλυση ελάχιστης νυχτερινής παροχής. Τόσο οι εκτιμώμενες όσο και οι αναπόφευκτες απώλειες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για τον καθορισμό του ελάχιστου στόχου.

Τεχνικό-οικονομική ανάλυση

Θα πρέπει να καταγράφει τις πληροφορίες για τον υπολογισμό του κόστους που δημιουργείται από τις απώλειες και από τις εργασίες για την αναζήτηση των διαρροών.

Ανάλυση για το ετήσιο υδατικό ισοζύγιο

Θα πρέπει ο υπολογισμός του ετήσιου ισοζυγίου του νερού να γίνεται χρησιμοποιώντας τον όγκο που εισήλθε στο δίκτυο ως σημείο εκκίνησης.

Επιπλέον θα πρέπει να υπολογίζει τον δείκτη ILI της IWA που αλλιώς εμφανίζεται και ως δείκτης της αποτελεσματικότητας του δικτύου και που αξιολογεί πόσο αποτελεσματικά ο χειριστής διεξάγει μια κατάλληλη πολιτική μείωσης των απωλειών.

Ο ILI είναι ένας δείκτης της IWA και υπολογίζεται από τη σχέση μεταξύ των πραγματικών ετήσιων ζημιών και των αναπόφευκτων ετήσιων απωλειών του συστήματος ($ILI = \text{Current Annual Real Losses (CARL)}/\text{Unavoidable Annual Real Losses (UARL)}$)

Αξιολόγησης Πραγματικών Απωλειών (Real losses)

Το λογισμικό θα πρέπει να υπολογίζει και να παρουσιάζει μια σύγκριση των απωλειών νερού χρησιμοποιώντας δύο διαφορετικές μεθόδους:

- α) πραγματικές απώλειες υπολογιζόμενες με την μέθοδο BABE (Burst And Background Estimates) νυχτερινή παροχή και
- β) τις πραγματικές απώλειες υπολογιζόμενες με την μέθοδο UARL. (Unavoidable Annual Real Losses)

Γράφημα των καθημερινών Απωλειών

Το λογισμικό θα πρέπει να εξάγει γράφημα για κάθε περιοχή και να αναπαριστά τις καθημερινές απώλειες για ένα συγκεκριμένο έτος. Το γράφημα επίσης θα πρέπει να εμφανίζει την τάση των απωλειών και το οικονομικό κόστος υπό την μορφή καμπυλών.

Θα πρέπει να συνεργάζεται άμεσα με το λογισμικό επιτήρησης και ελέγχου πίεσης εσωτερικού δικτύου ύδρευσης ώστε να λαμβάνει κρίσιμα στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη των λειτουργιών του.

Θ.3. Λογισμικό απεικόνισης και διαχείρισης ενέργειας

Το εξειδικευμένο λογισμικό θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο να παρακολουθεί τις ενεργειακές καταναλώσεις και την διακύμανση σημαντικών παραμέτρων της παρεχόμενης ισχύος για το σύνολο των σταθμών του συστήματος δικτύου νερού και να συλλέγει δεδομένα από τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου. Θα πρέπει είτε να εγκατασταθεί στον Server του ΚΣΕ (η κεντρική βάση καταγραφής των δεδομένων).

Θα δημιουργηθεί Κεντρικό Σύστημα Διαχείρισης Ενεργείας (ΚΣΔΕ) κατάλληλο να αποτυπώσει όλους τους σταθμούς (Γεωτρήσεις, αντλιοστάσια) που καταναλώνουν ενέργεια. Στόχος είναι να δύναται να αποτυπωθεί το ίδιο το σύστημα ύδρευσης τόσο από ενεργειακής όσο και από υδρολογικής πλευράς και να αποτυπωθεί τόσο η πραγματική ενέργεια που απαιτείται για την λειτουργία του συστήματος όσο και η ανά μονάδα νερού ενέργεια που απαιτείται.

Για το σκοπό αυτό απαιτούνται τα ακόλουθα στοιχεία σαν δεδομένα εισόδου:

- Χαρακτηριστικά όλου του Η/Μ εξοπλισμού ανά σταθμό
- Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά εγκαταστάσεων, όπως:

- Συμφωνηθείσα Ισχύς
- Εγκατεστημένη Ισχύς
- Ζήτηση ημέρας
- Ζήτηση αιχμής
- Κατανάλωση ενέργειας σε κάθε σταθμό
- Ιστορικό αρχείο καταναλώσεων, ώστε να αποτυπωθεί η βελτίωση του τρόπου λειτουργίας από τις επεμβάσεις στο σύστημα.

Στην αποτύπωση του συστήματος θα πρέπει σε κάθε σταθμό να απεικονίζονται στοιχεία σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας και δείκτες εξοικονόμησης ενέργειας από την προγενέστερη κατάσταση. Το λογισμικό απεικόνισης και διαχείρισης ενέργειας θα πρέπει να μπορεί τουλάχιστον να υποστηρίξει:

- Δημιουργία αυτόματων αναφορών
- Δυνατότητα καταγραφής online
- Δημιουργία εικονικής συσκευής
- Δημιουργία αναφορών κόστους
- Δημιουργία γραφικών παραστάσεων
- Για σύνδεση με απεριόριστο αριθμό μετρητών χωρίς επιπλέον κόστος
- Με αναφορές σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50160 ή/και EN 61000-2-4 ή/και IEEE 519
- Δυνατότητα για εισαγωγή & εξαγωγή CSV
- Δυνατότητα επικοινωνίας με συσκευές MODBUS ανεξαρτήτως κατασκευαστή (GenericModbusDevice)
- Δυνατότητα επικοινωνίας με SCADA ανεξαρτήτως κατασκευαστή
- Υποστήριξη MS SQL/MySQL
- Απεριόριστος αριθμός σύνδεσης συσκευών
- Δημιουργία Τοπολογικών Διαγραμμάτων

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι συμβατό με το πρότυπο EN50001.

Θ.4. Λογισμικό δυναμικής ενοποίησης όλων των πληροφοριών ως ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης ύδρευσης αποχέτευσης για μητροπολιτικά δίκτυα

Το λογισμικό εφαρμογής θα δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να έχει μια συνοπτική και ενοποιημένη εικόνα της κατάστασης των δικτύων ύδρευσης και μελλοντικά της αποχέτευσης, των εγκαταστάσεων ΕΕΛ και των διυλιστηρίων νερού, καθώς και να οργανώνει και να διαχειρίζεται επαρκώς τις συλλεγόμενες πληροφορίες. Θα είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε ανάλογα με το είδος πληροφοριών που συλλέγονται, να μπορεί να παρέχει σύνθετα αποτελέσματα/ πληροφορίες στο τελικό χρήστη με την προσθήκη επιπλέον εφαρμογών (add-on modules). Επιπλέον, θα δύναται να λαμβάνει πληροφορίες (παροχή, πιθανή διαρροή, πιθανή βλάβη), μέσω του συστήματος έξυπνων μετρητών.

Θα βασίζεται σε πολυεπίπεδη αρχιτεκτονική και σύγχρονες τεχνολογίες ανάπτυξης/ διασύνδεσης εφαρμογών όπως Web Services, REST, json κλπ. Θα προσφέρει εργαλεία πλοήγησης, παρουσίασης, αναζήτησης και αναφορών, τα οποία θα πρέπει να είναι διαθέσιμα στους χρήστες ανάλογα με τα δικαιώματα πρόσβασης στην εφαρμογή.

Θα πρέπει να είναι cloud based ή server hosted λογισμικό ήτοι θα βασίζεται σε πλατφόρμα ανάπτυξης διαδικτυακού λογισμικού που θα προσφέρει διαδραστικό, φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον εργασίας και θα δίνει τη δυνατότητα πρόσβασης με τη χρήση web browser, από οποιαδήποτε τοποθεσία και από χρήστες που δεν διαθέτουν ιδιαίτερες τεχνικές γνώσεις, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η ευκολία ενημέρωσης του διαδικτυακού τύπου και να περιοριστεί το λειτουργικό κόστος συντήρησης της πύλης.

Οι βασικές δυνατότητες του προσφερόμενου συστήματος θα πρέπει να είναι:

- Δημιουργία διαβαθμισμένων χρηστών και ομάδων χρηστών
- Υποδοχή δεδομένων μετρήσεων από διάφορα συστήματα, όπως συστήματα SCADA, συστήματα τηλεμετρικών καταγραφικών οργάνων, μη τηλεμετρικών οργάνων (πχ μη τηλεμετρούμενα καταγραφικά-dataloggers κ.α.)
- Εισαγωγή των θέσεων που παρέχουν τις μετρήσεις με γεωγραφικές συντεταγμένες με εύκολο τρόπο
- Καθορισμός γεωγραφικών ζωνών ύδρευσης και ένταξη των θέσεων που παρέχουν τις μετρήσεις, σε αυτές τις ζώνες.
- Εμφάνιση των αντικειμένων των δικτύων σε γεωγραφικό υπόβαθρο με χρήση χρωμάτων για τον καθορισμό της κατάστασης κάθε αντικειμένου
- Χρήσης φίλτρων των αντικειμένων που θα εμφανίζονται στο γεωγραφικό υπόβαθρο.
- Εμφάνιση λίστας των ζωνών ύδρευσης και δεικτών απόδοσης κάθε ζώνης
- Εμφάνιση γραφημάτων καθοριζόμενων από τον χρήστη με δυνατότητες
 - Επιλογής δεδομένων διαφόρων αντικειμένων ή/και ζωνών ύδρευσης
 - Επιλογής δεδομένων διαφόρων ειδών μετρήσεων
 - Εμφάνισης σε κοινό γράφημα ή σε πολλαπλά γραφήματα
 - Εμφάνισης για ορισμένη χρονική περίοδο
 - Εμφάνισης ίδιων δεδομένων συγκρίσιμα για διαφορετικές χρονικές περιόδους (π.χ. συγκριτικό διάγραμμα μετρήσεων παροχής για το 1ο τρίμηνο δύο διαδοχικών ετών)
 - Υπέρθεσης χρονοσειρών διαφορετικής κλίμακας και διαφορετικών μεγεθών
- Δημιουργία αναφορών όπως: Υδατικό ισοζύγιο, Ζήτηση-Κατανάλωση, Νυχτερινή παροχή, Δείκτης ημερήσιας/ νυχτερινής κατανάλωσης, Έλεγχος εγκυρότητας δεδομένων
- Έλεγχος εγκυρότητας των δεδομένων μετρήσεων, καθοριζόμενος από τον χρήστη
- Καθορισμός συναγερμών σε συνάρτηση με τις τιμές των μετρήσεων
- Αποστολή συναγερμών με SMS/ email σε διαβαθμισμένους χρήστες
- Υποστήριξη χρονικών δεδομένων.

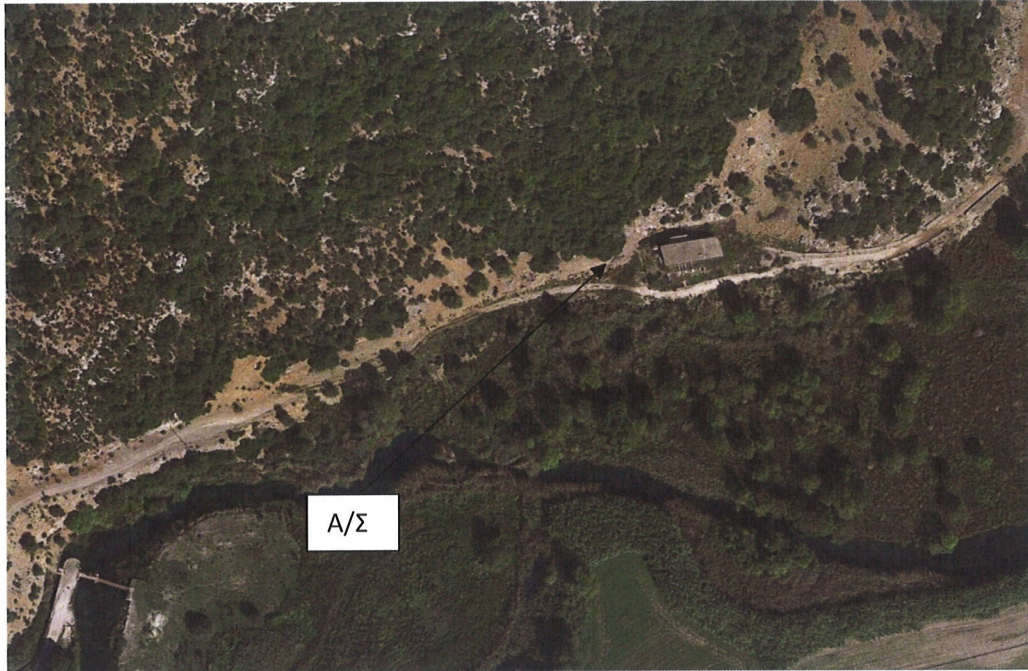
Λόγω του ότι στο λογισμικό εμφανίζεται η ενοποιημένη εικόνα της κατάστασης του δικτύου ύδρευσης και των επιμέρους εγκαταστάσεων που θα συνδεθούν μελλοντικά μαζί του, θα πρέπει να είναι υποχρεωτικά στην ελληνική γλώσσα ώστε να είναι εύχρηστο στον χειριστή του.

Θ.5. Άδειες Χρήσης Λογισμικών

Περιλαμβάνεται η ελεύθερη άδεια χρήσης όλων λογισμικών καθώς και το κόστος χρήσης του cloud data-center για χρονικό διάστημα τριών (3) ετών από την παραλαβή του συστήματος σε κανονική λειτουργία (μετά την ολοκλήρωση και της δοκιμαστικής λειτουργίας). Στο διάστημα αυτό ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος και αναλαμβάνει το κόστος για την άδεια χρήσης λογισμικού (συμπεριλαμβανομένου τυχόν αναβαθμίσεων) και της χρήσης του cloud data-center.

Οι προδιαγραφές των υπό προμήθεια ειδών περιγράφονται στο Παράρτημα Τεχνικών Προδιαγραφών.

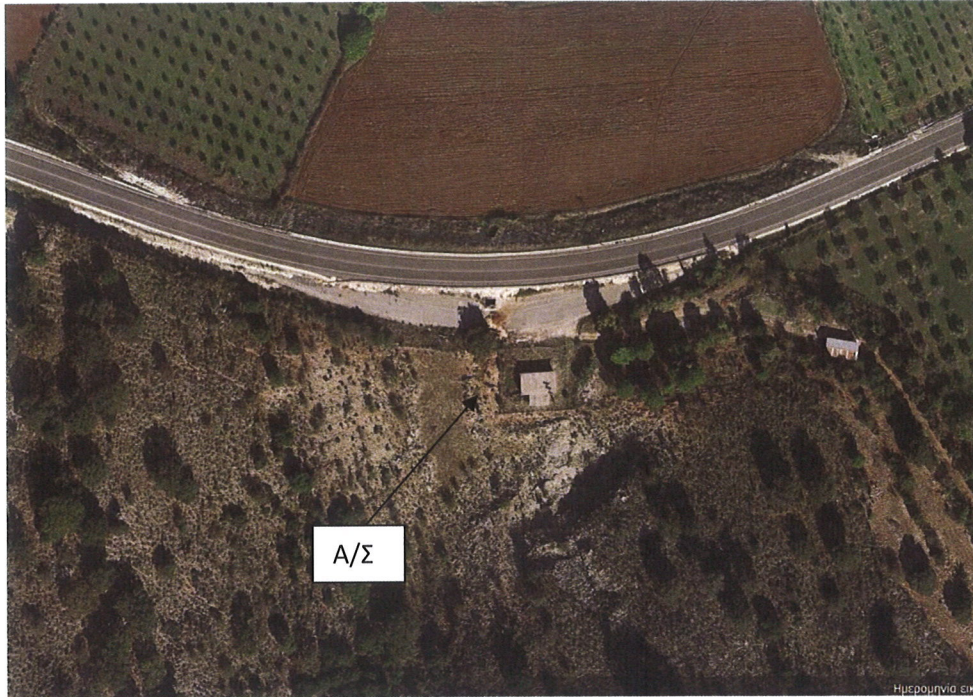
I. Φωτογραφίες Θέσεων Τηλεμετρίας



Φώτο 1. Δορυφορική αεροφωτογραφία του αντλιοστασίου πηγών Αγ. Δημητρίου



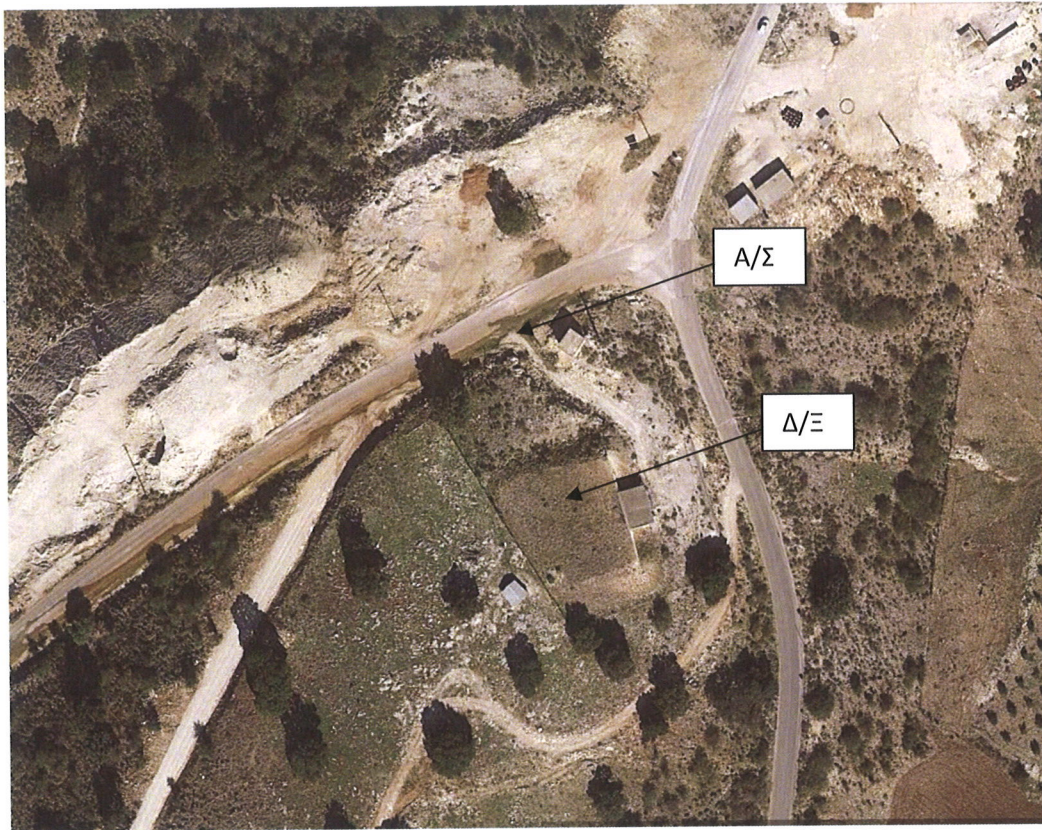
Φώτο 2. Άποψη από το εσωτερικό του αντλιοστασίου πηγών Αγ. Δημητρίου



Φώτο 3. Δορυφορική αεροφωτογραφία του αντλιοστασίου θέση Μαργωνέικα



Φώτο 4. Άποψη από το εσωτερικό του αντλιοστασίου θέση Μαργωνέικα



Φώτο 5. Δορυφορική αεροφωτογραφία του αντλιοστασίου θέση Λιβανέικα



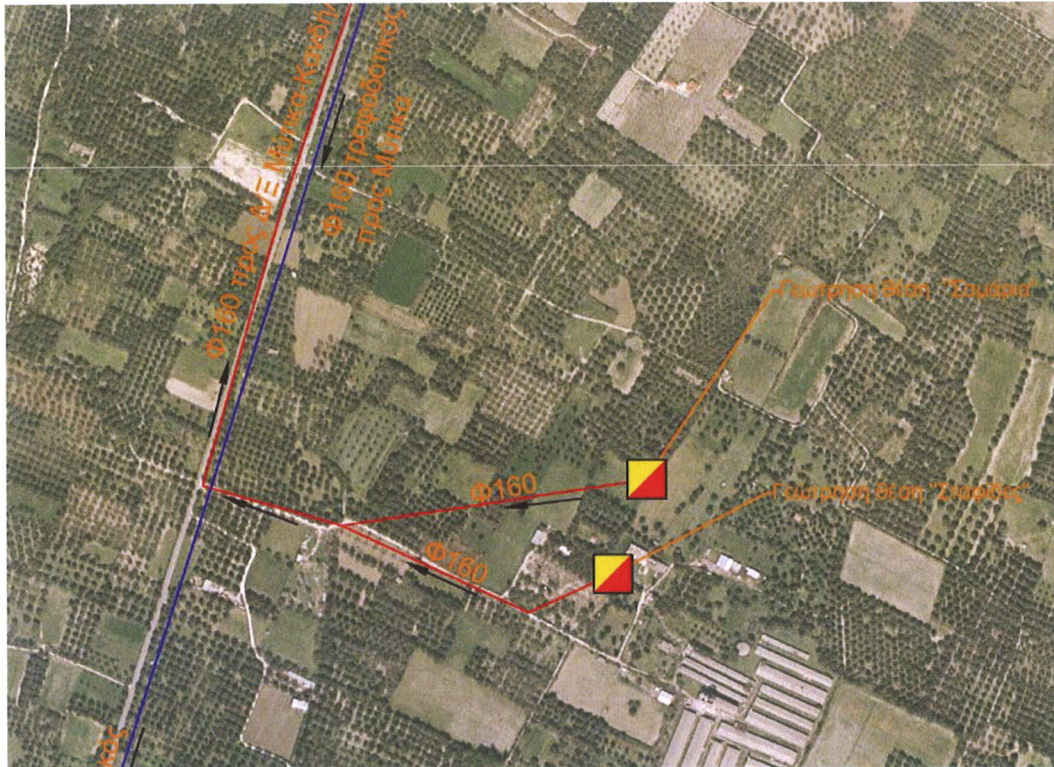
Φώτο 6. Άποψη από το εξωτερικό και εσωτερικό του αντλιοστασίου θέση Λιβανέικα



Φώτο 7. Δορυφορική αεροφωτογραφία της δεξαμενής Υδροφιλίων



Φώτο 8. Δορυφορική αεροφωτογραφία της κεντρικής δεξαμενής Αστακού



Φώτο 9. Αεροφωτογραφία Ελλ. Κτηματολογίου με τις θέσεις των γεωτρήσεων Κανδήλας-Μύτικα



Φώτο 10. Άποψη από τη γεώτρηση Σταφίδες (Κανδήλα-Μύτικα)



Φώτο 11. Δορυφορική αεροφωτογραφία της γεώτρησης και δεξαμενής Κανδήλα-Μύτικα



Φώτο 12. Άποψη από τη γεώτρηση Κανδήλα



Φώτο 13. Άποψη από τη δεξαμενή Κανδήλας-Μύτικα

Μεσολόγγι, 2023

Ο Συντάκτης



Γκουτσέλη Ευτυχία
Ηλεκτρολόγος Μηχ/κός Τ.Ε.

Εγκρίθηκε & Θεωρήθηκε
Ο Προϊστάμενος Τ.Υ.
Δήμου Ι.Π. Μεσολογγίου



Αθανάσιος Βάσσης
Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε.
Βαθμός Α΄