



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΔΕΥΑ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ

Ταχ. Δ/ση: Πρώην κτίριο Δ.Ο.Υ. Ηράκλειας

Δημοτική Κοινότητα Ηράκλεια Σερρών,

Τ.Κ. 624 00, Τηλ. 23250-28240

Email: deyahtec@otenet.gr



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Εσωτερικών

	ΕΡΓΟ:	“ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ (ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ / ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ) ΣΤΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ Α.Π.Ε., ΤΗΣ ΔΕΥΑ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ”
	ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΑΝΤ. ΤΡΙΤΗΣΗΣ»
Αρ. Πρωτ.:...../...-2022	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:	2.955.645,16 €

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

Περιεχόμενα

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
1.1	ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	3
1.2	ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ / ΠΑΡΟΧΕΣ ΑΠΟ ΑΝΑΔΟΧΟ	5
1.3	ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕ ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ.....	6
2.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ	7
2.1	ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	7
2.1.1	Γεωγραφικά Χαρακτηριστικά	7
2.1.2	Πληθυσμιακά – Δημογραφικά Στοιχεία.....	8
2.2	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	10
3.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΝΕΟΥ ΕΡΓΟΥ (ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ).....	19
3.1	ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΕΡΓΟΥ	19
3.2	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΕΡΓΟΥ	19
3.3	ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ	20
3.4	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΡΓΟΥ.....	23
3.5	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	26
3.6	ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ - ΠΙΝΑΚΕΣ	28
3.7	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	29
3.8	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΕΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	32
3.8.1	Γενικά.....	32
3.8.2	Εργασίες στους Οικίσκους Γεωτρήσεων	32
3.8.3	Εργασίες στα Αντλιοστάσια	34
3.8.4	Εργασίες στους Υδατόπυργους	34
3.8.5	Εργασίες στις Δεξαμενές	35
3.8.6	Εργασίες στα Φρεάτια	35
3.9	ΔΙΚΤΥΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	36
4.	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	37
4.1	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΗΛΕΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ (SCADA) ΣΤΑΘΜΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	37
4.1.1	Ανάπτυξη Λογισμικού	49
4.1.2	Γραφική Οθόνη.....	50
4.1.3	Ιστορική Καταχώρηση πληροφοριών - Στατιστική Επεξεργασία.....	51
4.1.4	Βάση Δεδομένων.....	52
4.1.5	Επιλεκτική Επεξεργασία Ημερήσιων Στοιχείων	52
4.1.6	Τηλεέλεγχος Συστήματος	53
4.1.7	Τηλεχειρισμός Συστήματος	53
4.1.8	Αναγγελία Και Επεξεργασία Συναγερμών.....	53
4.2	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΥΠΑΡΞΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	54
4.2.1	Λογισμικό μοντελοποίησης / προσομοίωσης δικτύου ύδρευσης	54
4.2.2	Λογισμικό εντοπισμού διαρροών δικτύου ύδρευσης.....	55
4.3	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΕΝΟΠΙΟΗΣΗΣ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΩΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	57
5.	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ	61
5.1	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	61
5.2	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ	62

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στην παρούσα Τεχνική Περιγραφή αναλύονται οι λειτουργικές τεχνικές απαιτήσεις ενός συστήματος τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού δικτύων ύδρευσης το οποίο θεωρείται απαραίτητο να υλοποιηθεί στο Δήμο Ηράκλειας, ως βέλτιστη λύση για μείωση διαρροών, και συλλογή, καθαρισμό και διανομή ύδατος, μέσω ποσοτικής/ποιοτικής διαχείρισης και ελέγχου των υδάτινων πόρων.

Αντικειμενικός σκοπός της ΔΕΥΑ, είναι να δημιουργηθεί ένα Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (ΚΣΕ), με το οποίο θα επιτυγχάνεται ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων, μέσω ηλεκτρονικής αποτύπωσης του δικτύου μεταφοράς/διανομής νερού. Έτσι, μέσω εγκατάστασης κατάλληλου Η/Μ εξοπλισμού και παραμετροποιημένου λογισμικού συστήματος, θα συλλέγονται (και θα επεξεργάζονται) πληροφορίες από όλες τις εγκαταστάσεις ύδρευσης και οι οποίες θα ενημερώνουν το σύστημα για:

- Εντοπισμό Διαρροών (και διαθεσιμότητα ανθρώπινου δυναμικού και εξοπλισμού για άμεσο συντονισμό εργασιών και αντιμετώπιση/ελαχιστοποίηση απωλειών)
- Άμεση παρουσίαση των υδατικών αποθεμάτων
- Ισοζυγίου νερού
- Κατανάλωση νερού, και
- Παρακολούθηση ποιότητας πόσιμου ύδατος

Με την δημιουργία και εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού θα δίνεται η δυνατότητα στον διαχειριστή του προγράμματος, να επιτύχει τη βέλτιστη λειτουργία του υδροδοτικού συστήματος με τη μέγιστη αξιοποίηση του υδατικού δυναμικού και μείωσης απωλειών του, ενώ με τον σωστό χειρισμό λειτουργίας των αντλιών θα υπάρχει και ένα επιπρόσθετο όφελος στη δραστηκή μείωση του λειτουργικού κόστους.

Μέσω του προτεινόμενου έργου, η ΔΕΥΑ, επιδιώκει να βελτιώσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες της προς τους καταναλωτές και ταυτόχρονα θα γίνει ριζική αντιμετώπιση των υδρευτικών προβλημάτων που υφίσταται μέχρι στιγμής και αφορούν:

- Την εξασφάλιση των ποσοτήτων νερού που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν ένα λογικό επίπεδο κατανάλωσης
- Την αδιάκοπη παροχή νερού, που ικανοποιεί τις προβλεπόμενες από το νόμο προδιαγραφές ποιότητας, μέσα από ένα δίκτυο διανομής και υπό την απαραίτητη πίεση που επιτρέπει την τροφοδοσία και των υψηλότερων διαμερισμάτων στην περιοχή δραστηριότητας της ΔΕΥΑ.
- Τη διασφάλιση του απαιτούμενου ελέγχου ποιότητας του παραγόμενου και καταναλωμένου νερού.

- Την εξυπηρέτηση των καταναλωτών με άμεσο και αποτελεσματικό τρόπο.
- Με την ανάπτυξη του συστήματος θα δημιουργηθούν αυτομάτως και επιπρόσθετες θετικές επιδράσεις, που αφορούν στη δραστική μείωση των λειτουργικών εξόδων της ΔΕΥΑ, αλλά και την εξασφάλιση όλων των παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και την ελάχιστη επιβάρυνση των καταναλωτών.

Σκοπός της παρούσας τεχνικής μελέτης είναι ο προσδιορισμός των τεχνικών απαιτήσεων της ΔΕΥΑ για την εγκατάσταση σύγχρονων συστημάτων ποσοτικής και ποιοτικής διαχείρισης και ελέγχου των υδάτινων πόρων τα οποία είναι και ο τελικός διαχειριστικός στόχος της υπηρεσίας στα πλαίσια της πλήρους εφαρμογής των νέων τεχνολογιών.

Ο βασικός σκοπός της ΔΕΥΑ είναι η συγκέντρωση των πληροφοριών από όλες τις εγκαταστάσεις ύδρευσης σε κέντρο ελέγχου και η συνολική επεξεργασία τους. Σε συνδυασμό με ένα πιθανό σύστημα διαχείρισης Υδατικών Πόρων και την ηλεκτρονική αποτύπωση του δικτύου μεταφοράς και διανομής νερού θα οδηγήσει (με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού) στην άμεση σφαιρική παρουσίαση των αποθεμάτων, της κατανάλωσης, του ισοζυγίου νερού την παρακολούθηση της ποιότητας νερού και στην δραστική μείωση του λειτουργικού κόστους. Ακολουθώντας και μέσα από την αποκτηθείσα εμπειρία στην κατάσταση καθημερινού πλάνου το έμφυχο δυναμικό θα επιτύχει τη βέλτιστη λειτουργία του υδροδοτικού συστήματος που ελέγχει η ΔΕΥΑ Ηράκλειας.

Βασική παράμετρος που λαμβάνεται υπόψη είναι ότι ο Δήμος παρουσιάζει τις τελευταίες δεκαετίες μία ανάπτυξη και ταυτόχρονα γίνεται μία προσπάθεια να επιταχυνθεί η τουριστική αξιοποίηση της λίμνης Κερκίνης, του γεωθερμικού πεδίου και άλλων προορισμών, με αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης του νερού.

Το αντικείμενο του έργου, περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες:

- Λεπτομερή Σχεδιασμό του ολοκληρωμένου συστήματος τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού και Αυτοματισμού όλων των υδραγωγείων & δικτύων ύδρευσης.
- Τις εργασίες αποκατάστασης των οικίσκων γεωτρήσεων και αντλιοστασίων για την υποδοχή του σύγχρονου εξοπλισμού, κατασκευή φρεατίων, κατασκευών χώρου χλωριωτών και κατασκευή περιφράξεων για την προστασία του εξοπλισμού.
- Την εγκατάσταση νέου υδραυλικού και ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού στις γεωτρήσεις, στα αντλιοστάσια, στις δεξαμενές, στους υδατόπυργους, στα φρεάτια και στις θέσεις του κεντρικού σταθμού ελέγχου και των σταθμών αναμεταδόσεων. Περιλαμβάνονται συνολικά: 1 Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου, 1 Φορητός Σταθμός Ελέγχου και 68 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (γεωτρήσεις, υδατόπυργοι, φρεάτια ελέγχου διαρροών, δεξαμενών). .
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία όλων των λογισμικών που απαιτούνται για την λειτουργία του Συστήματος.

- Τεκμηρίωση
- Εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος.

Πρόσθετα ο σχεδιασμός του συστήματος τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού προβλέπει και την εγκατάσταση πέντε (5) φωτοβολταϊκών συστημάτων σε επιλεγμένες θέσεις υδρευτικών υποδομών για την κάλυψη μέρους της ηλεκτρικής ενέργειας. Η συνολική ισχύς των φωτοβολταϊκών συστημάτων ανέρχεται σε 100 KW. Για την περιοχή μελέτης η παραγωγή των φωτοβολταϊκών συστημάτων (κατά μέσο όρο ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες) ανέρχεται σε **1400 KWh/έτος ανά εγκατεστημένο 1 KW**. Επομένως η εκτιμώμενη συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τα φωτοβολταϊκά συστήματα θα ανέρχεται σε 140.000,00 KWh/έτος που αντιστοιχεί περίπου στο ποσοστό 7,5% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (1.875.000,00 KWh/έτος). Προφανώς το ποσοστό ενέργειας που θα καλύπτεται από την παραγωγή των φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι κάτω από το 50% της ετήσιας κατανάλωσης.

Σημειώνεται ότι δύναται η Υπηρεσία, στη φάση υλοποίησης του έργου, να ζητήσει από τον Ανάδοχο την εγκατάσταση ενός (1) φωτοβολταϊκού συστήματος συνολικής ισχύος 100kW αντί για (5) φωτοβολταϊκών συστημάτων ισχύος 20kW έκαστο. Σε αυτή την περίπτωση ισχύουν οι τεχνικές προδιαγραφές και δεν θα υπάρχει επιπρόσθετο κόστος για την Υπηρεσία. Η επιλογή δε του χώρου εγκατάστασης θα γίνει σε συνεργασία του Αναδόχου με την Υπηρεσία και έπειτα από την έγκριση αυτής. Οι όποιες αδειοδοτήσεις απαιτηθούν είναι ευθύνη της Υπηρεσίας αλλά σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποστηρίξει την Υπηρεσία παρέχοντάς την οποιαδήποτε τεχνική πληροφορία απαιτηθεί σχετικά με το προς εγκατάσταση φωτοβολταϊκό σύστημα.

1.2 ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ / ΠΑΡΟΧΕΣ ΑΠΟ ΑΝΑΔΟΧΟ

Από τον Ανάδοχο θα απαιτηθεί η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος ΔΕΗ σε κάθε σταθμό που δεν έχει ήδη εγκατεστημένη τάση ΔΕΗ και αυτή απαιτείται π.χ. σε δεξαμενές νερού. Οι σταθμοί αυτοί είναι:

α/α	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Μον. Μέτρ.	Ποσότητα	Μήκος από δίκτυο
1	Αρχική σύνδεση ηλεκτροδότησης δεξαμενών Μελενικισίου	Τεμ	1.00	380.00
2	Αρχική σύνδεση ηλεκτροδότησης δεξαμενών Παλαιοκάστρου	Τεμ	1.00	30.00
3	Αρχική σύνδεση ηλεκτροδότησης δεξαμενών Καλοκάστρου	Τεμ	1.00	35.00
4	Αρχική σύνδεση ηλεκτροδότησης δεξαμενών Ζευγολατιού	Τεμ	1.00	170.00
5	Αρχική σύνδεση ηλεκτροδότησης δεξαμενών Τριάδας	Τεμ	1.00	30.00

6	Αρχική σύνδεση ηλεκτροδότησης δεξαμενών Κεφαλοχωρίου	Τεμ	1.00	410.00
7	Αρχική σύνδεση ηλεκτροδότησης δεξαμενών Λιθοτόπου	Τεμ	1.00	30.00
8	Αρχική σύνδεση ηλεκτροδότησης δεξαμενών Στρυμονικού	Τεμ	1.00	190.00
9	Αρχική σύνδεση ηλεκτροδότησης δεξαμενών Χειμάρρου	Τεμ	1.00	30.00
10	Αρχική σύνδεση ηλεκτροδότησης δεξαμενών Λιβαδοχωρίου	Τεμ	1.00	30.00

1.3 ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕ ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Η περιοχή μελέτης ανήκει στη λεκάνη απορροής (ΛΑΠ) του ποταμού Στρυμόνα και κατά συνέπεια στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας, για το οποίο υπάρχει εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων σύμφωνα με την με αριθμό 1007 Απόφαση Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας» (ΦΕΚ 2291/Β΄/13-09-2013), για το οποίο έχει εγκριθεί και η 1^η Αναθεώρησή του με την με αριθμό Ε.Γ. οικ. 904 Απόφαση (ΦΕΚ 4679/Β΄/29-12-2017).

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Αν. Μακεδονίας έχουν θεσπιστεί μέτρα για την προστασία των υδάτων. Ειδικότερα το μέτρο με κωδικό M11B0302 που αφορά «δράσεις ενίσχυσης, αποκατάστασης, εκσυγχρονισμού δικτύων ύδρευσης και έλεγχος διαρροών» περιλαμβάνει και την πρόταση για εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστημάτων τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού και πιο αναλυτικά με ευθύνη των ΔΕΥΑ/Δήμων ή πάροχο νερού ύδρευσης θα γίνει το έργο, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστημάτων τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού και διαχείρισης διαρροών των δικτύων ύδρευσης. Ειδικότερα το προτεινόμενο μέτρο (μεταξύ των άλλων) περιλαμβάνει: 1) την καταγραφή απωλειών για τον εκσυγχρονισμό των δικτύων ύδρευσης, ελέγχου και μείωσης των διαρροών και 2) την εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστημάτων τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού.

Συμπερασματικά η πρόταση για την υλοποίηση του έργου και συγκεκριμένα για την εγκατάσταση και λειτουργία ενός συστήματος τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού στη ΔΕΥΑ Ηράκλειας είναι συμβατή με το σχέδιο διαχείρισης υδατικών πόρων.

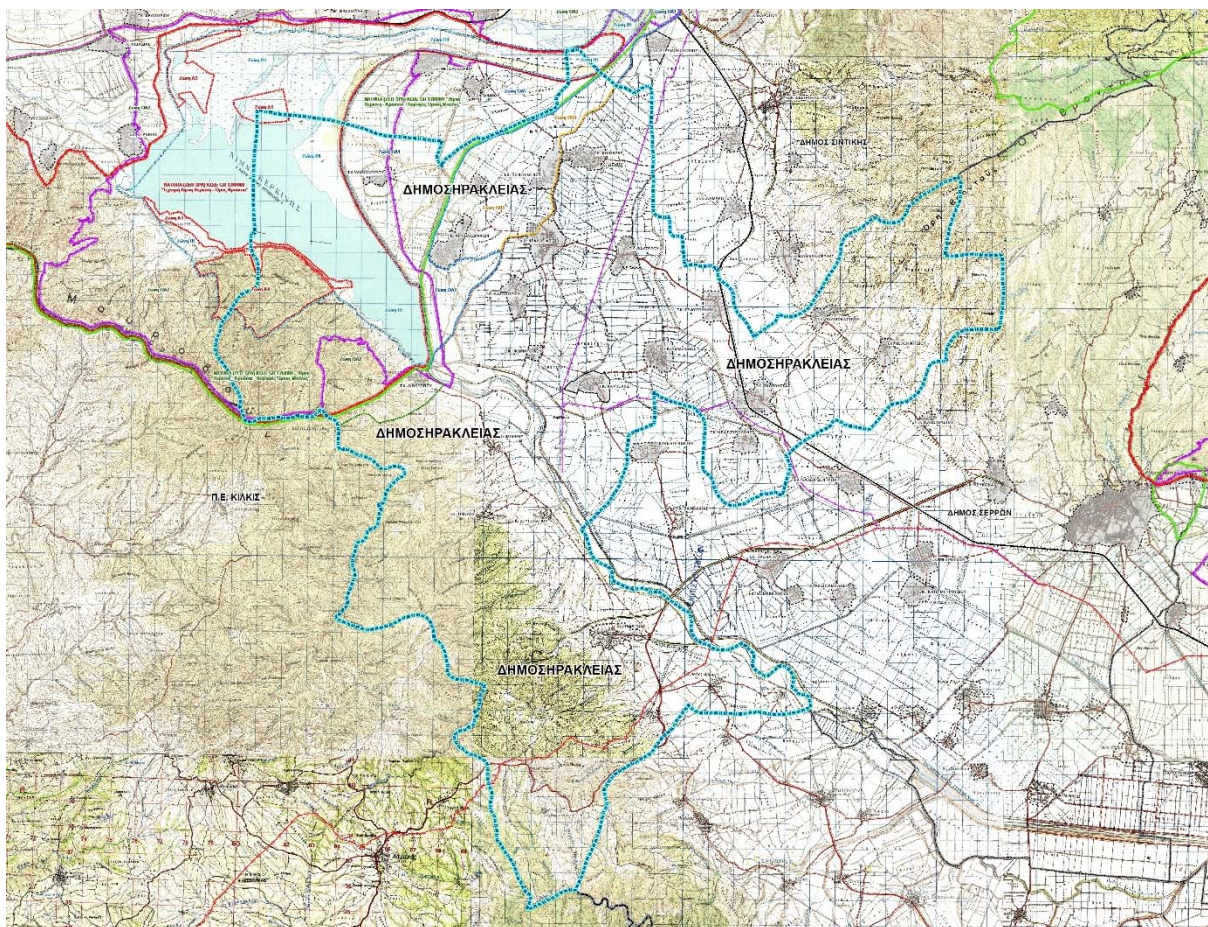
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ

2.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

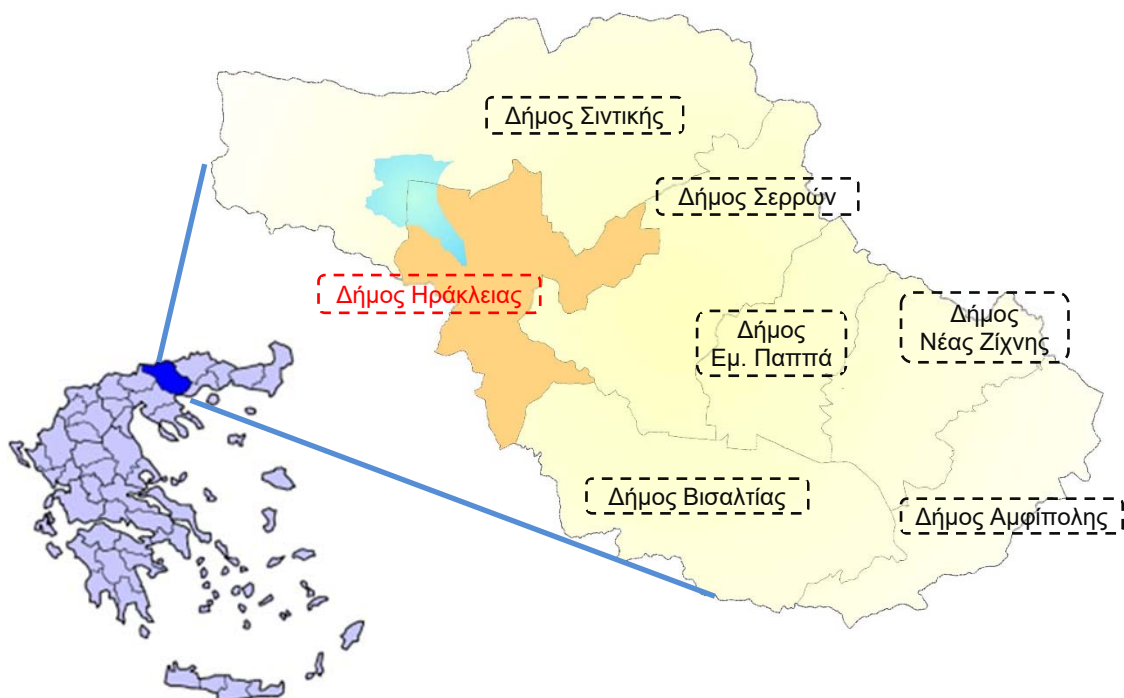
2.1.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ο νέος Καλλικρατικός Δήμος Ηράκλειας είναι Δήμος της Περιφερειακής Ενότητας Σερρών της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, ο οποίος συστάθηκε την 1^η Ιανουαρίου 2011 από τη συνένωση των προϋπάρχοντων Δήμων (πλέον Δημοτικών Ενοτήτων) Ηράκλειας, Σκοτούσσης και Στρυμωνικού. Έδρα του Δήμου είναι η κωμόπολη της Ηράκλειας (που αποτελεί και το μεγαλύτερο οικισμό), ενώ ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του Δήμου είναι η τεχνητή λίμνη Κερκίνης στο βορειοδυτικό τμήμα του Δήμου που αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους υδροβιότοπους της Ελλάδας και Ευρώπης, καθώς και κηρυγμένο Εθνικό Πάρκο.

Ο Δήμος Ηράκλειας συνορεύει βόρεια με το Δήμο Σιντικής, ανατολικά με το Δήμο Σερρών, νότια με το Δήμο Βισαλτίας και δυτικά με την Π.Ε. Κιλκίς. Στην εικόνα του σχήματος 2.1 διακρίνονται τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής που καλύπτει ο Δήμος Ηράκλειας, ενώ στην εικόνα του σχήματος 2.2 παρουσιάζονται τα διοικητικά όρια του Δήμου Ηράκλειας σε σχέση με τους υπόλοιπους Δήμους της Π.Ε. Σερρών.



Σχήμα 2.1: Γεωγραφία Δήμου Ηράκλειας



Σχήμα 2.2: Δήμοι ΠΕ Σερρών – Δήμος Ηράκλειας

2.1.2 ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ – ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο Δήμος Ηράκλειας αποτελείται από τις Δημοτικές Ενότητες Ηράκλειας, Σκοτούσσης και Στρυμωνικού, οι οποίες διαρθρώνονται σε επιμέρους Δημοτικές και Τοπικές Κοινότητες. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται αναλυτικά οι οικισμοί του Δήμου Ηράκλειας και ο μόνιμος και de facto πληθυσμός τους με βάση την απογραφή του 2011.

Πίνακας 2.1 : Μόνιμος και defacto πληθυσμός οικισμών Δήμου Ηράκλειας

Δημοτικές Ενότητες	Δημοτικές ή Τοπικές Κοινότητες	Οικισμοί	Μόνιμος πληθυσμός	Defacto πληθυσμός
Ηράκλειας	Δ.Κ. Ηράκλειας	Ηράκλεια	3786	3765
		Σαρακατσαναίκων	0	0
	Τ.Κ. Βαλτερού	Βαλτερό	1102	1121
	Τ.Κ. Δασοχωρίου	Δασοχώρι	834	830
		Ψωμοτόπι	156	155
	Τ.Κ. Καρπερής	Καρπερή	837	873
	Τ.Κ. Κοιμήσεως	Κοίμηση	1414	1460
	Τ.Κ. Λιθοτόπου	Λιθότοπος	692	702
	Τ.Κ. Λιμνοχωρίου	Λιμνοχώρι	522	519
	Τ.Κ. Ποντισμένου	Ποντισμένο	1666	1645
		Σιμώνας	60	60
	Τ.Κ. Χρυσοχωράφων	Χρυσοχώραφα	1023	1076
Σκοτούσσης	Τ.Κ. Αμμουδιάς	Αμμουδιά	992	968
	Τ.Κ. Γεφυρουδίου	Γεφυρούδι	717	728
	Τ.Κ. Μελενικισίου	Μελενικίτσι	621	621

	T.K. Νέας Τυρολόης	Νέα Τυρολόη	669	671
	T.K. Παλαιοκάστρου	Παλαιόκαστρο	721	713
	T.K. Σκοτούσσης	Σκοτούσσα	1415	1389
Στρυμωνικού	T.K. Ζευγολατιού	Ζευγολατιό	450	450
	T.K. Καλοκάστρου	Καλόκαστρο	242	240
		Κεφαλοχώρι	130	105
	T.K. Λιβαδοχωρίου	Λιβαδοχώρι	420	414
		Βαρικό	50	49
	T.K. Στρυμονικού	Στρυμονικό	1619	1610
	T.K. Τριάδος	Τριάδα	267	268
	T.K. Χειμάρρου	Χειμάρρος	740	783
	Σύνολα:		21145	21215

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛ.ΣΤΑΤ.) σχετικά με την απογραφή του 2011 η Π.Ε. Σερρών έχει πληθυσμό 176.430 κατοίκους (μόνιμος πληθυσμός) ή 176.881 κατοίκους (defacto πληθυσμός), ενώ ο Δήμος Ηράκλειας αριθμεί πληθυσμό 21.145 κατοίκους (μόνιμος πληθυσμός) και αντιστοιχεί περίπου στο 12.0% του συνολικού πληθυσμού της Π.Ε. ή 21.215 κατοίκους (defacto πληθυσμός) και αντιστοιχεί περίπου στο 12.0% του συνολικού πληθυσμού.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΔΕΥΑΗ ο συνολικός αριθμός υδρομέτρων στο Δήμο Ηράκλειας ανέρχεται σε 10537 και στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι αριθμοί των υδρομέτρων ανά οικισμό. Λαμβάνοντας υπόψη ότι σε κάθε υδρόμετρο αντιστοιχούν 2,6 άτομα, προσδιορίζεται ο υδρευόμενος πληθυσμός ανά οικισμό και συνολικά για το Δήμο Ηράκλειας.

Πίνακας 2.2 : Υδρευόμενος πληθυσμός με βάση τα υδρόμετρα

Δημοτικές Ενότητες	Δημοτικές ή Τοπικές Κοινότητες	Οικισμοί	Αριθμός υδρομέτρων	Υδρευόμενος πληθυσμός
Ηράκλειας	Δ.Κ. Ηράκλειας	Ηράκλεια	1933	5026
		Σαρακατσαναίικον		
	T.K. Βαλτερού	Βαλτερό	539	1401
	T.K. Δασοχωρίου	Δασοχώρι	469	1219
		Ψωμοτόπι		
	T.K. Καρπερής	Καρπερή	488	1269
	T.K. Κοιμήσεως	Κοίμηση	827	2150
	T.K. Λιθοτόπου	Λιθότοπος	285	741
	T.K. Λιμνοχωρίου	Λιμνοχώρι	254	660
	T.K. Ποντισμένου	Ποντισμένο	631	1641
		Σιμώνας	45	117
	T.K. Χρυσοχωράφων	Χρυσοχώραφα	596	1550
Σκοτούσσης	T.K. Αμμουδιάς	Αμμουδιά	465	1209
	T.K. Γεφυρουδίου	Γεφυρούδι	303	788
	T.K. Μελενικισίου	Μελενικίτσι	402	1045

	T.K. Νέας Τυρολόης	Νέα Τυρολόη	274	712
	T.K. Παλαιοκάστρου	Παλαιόκαστρο	309	803
	T.K. Σκοτούσσης	Σκοτούσσα	583	1516
Στρυμωνικού	T.K. Ζευγολατιού	Ζευγολατιό	232	603
	T.K. Καλοκάστρου	Καλόκαστρο	152	395
		Κεφαλοχώρι	63	164
	T.K. Λιβαδοχωρίου	Λιβαδοχώρι	265	689
		Βαρικό	38	99
	T.K. Στρυμονικού	Στρυμονικό	781	2031
	T.K. Τριάδος	Τριάδα	202	525
	T.K. Χειμάρρου	Χείμαρρος	401	1043
Σύνολα:			10537	27396

2.2 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Κάθε οικισμός του Δήμου Ηράκλειας αποτελεί ένα αυτόνομο υδρευτικό σύστημα, ενώ γενικά χαρακτηριστικά των εξωτερικών υδραγωγείων είναι η άντληση νερού από γεωτρήσεις και η μεταφορά του με αγωγούς σε δεξαμενές ή υδατόπυργους για την τελική του διανομή στο δίκτυο ύδρευσης (εσωτερικό υδραγωγείο). Στη συνέχεια γίνεται μία παρουσίαση των υδρευτικών υποδομών των εξωτερικών υδραγωγείων για όλους τους οικισμούς που συνθέτουν το Δήμο Ηράκλειας.

Δημοτική Ενότητα Ηράκλειας

Δημοτική Κοινότητα Ηράκλειας

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού της Ηράκλειας αποτελείται από δύο γεωτρήσεις, εκ των οποίων η μία είναι λειτουργική και η άλλη εφεδρική και οι οποίες συνδέονται μέσω αγωγών με έναν υδατόπυργο (δεξαμενή νερού). Σημειώνεται ότι η λειτουργική γεώτρηση βρίσκεται δίπλα στον υδατόπυργο, οπότε ο αγωγός είναι πολύ μικρού μήκους. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Ηράκλειας.

Πίνακας 2.3 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Δ.Κ. Ηράκλειας

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-HP-1	1984	Βάθος: 150 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 150 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-HP-2	1961	Βάθος: 155 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 130 m ³ /hr
Υδατόπυργος Δ-HP-1	1953	Χωρητικότητα: 250 m ³
Αγωγός ΑΓ-HP-1.1	—	Μήκος: 302.51 m, Διατομή: Φ300, Υλικό: ΑΜ

Τοπική Κοινότητα Βαλτερού

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Βαλτερού αποτελείται από δύο γεωτρήσεις, εκ

των οποίων η μία είναι λειτουργική και η άλλη εφεδρική και οι οποίες συνδέονται μέσω αγωγών με έναν υδατόπυργο (δεξαμενή νερού). Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Βαλτερού.

Πίνακας 2.4 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Βαλτερού

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-HP-3	1967	Βάθος: 150 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 100 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-HP-4	1988	Βάθος: 126 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 100 m ³ /hr
Υδατόπυργος Δ-HP-2	1963	Χωρητικότητα: 150 m ³
Αγωγός ΑΓ-HP-2.1	—	Μήκος: 622.66 m, Διατομή: Φ300, Υλικό: ΑΜ
Αγωγός ΑΓ-HP-2.2	—	Μήκος: 302.42 m, Διατομή: Φ300, Υλικό: ΑΜ

Τοπική Κοινότητα Δασοχωρίου

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Δασοχωρίου αποτελείται από μία γεώτρηση, η οποία συνδέεται μέσω αγωγού πολύ μικρού μήκους με έναν υδατόπυργο (η γεώτρηση βρίσκεται δίπλα στον υδατόπυργο). Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Δασοχωρίου.

Πίνακας 2.5 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Δασοχωρίου

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-HP-5	1970	Βάθος: 197 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 50 m ³ /hr
Υδατόπυργος Δ-HP-3	1963	Χωρητικότητα: 150 m ³

Τοπική Κοινότητα Καρπερής

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Καρπερής αποτελείται από δύο γεωτρήσεις, εκ των οποίων η μία είναι λειτουργική και η άλλη εφεδρική και οι οποίες συνδέονται μέσω αγωγών με έναν υδατόπυργο (δεξαμενή νερού). Σημειώνεται ότι η εφεδρική γεώτρηση βρίσκεται δίπλα στον υδατόπυργο, οπότε ο αγωγός είναι πολύ μικρού μήκους. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Καρπερής.

Πίνακας 2.6 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Καρπερής

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-HP-6	1970	Βάθος: 165 m, Διάμετρος: 8&10 in, Παροχή: 60 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-HP-7	1982	Βάθος: 150 m, Διάμετρος: 16&8 in, Παροχή: 180 m ³ /hr
Υδατόπυργος Δ-HP-4	1965	Χωρητικότητα: 140 m ³
Αγωγός ΑΓ-HP-4	—	Μήκος: 504.44 m, Διατομή: Φ200, Υλικό: PVC

Τοπική Κοινότητα Κοίμησης

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Κοίμησης αποτελείται από δύο γεωτρήσεις, εκ των οποίων η μία είναι λειτουργική και η άλλη εφεδρική και οι οποίες συνδέονται μέσω αγωγών με έναν υδατόπυργο (δεξαμενή νερού). Σημειώνεται ότι η εφεδρική γεώτρηση βρίσκεται δίπλα στον υδατόπυργο, οπότε ο αγωγός είναι πολύ μικρού μήκους. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Κοίμησης.

Πίνακας 2.7 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Κοίμησης

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-HP-8	1976	Βάθος: 65.5 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 150 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-HP-9	1987	Βάθος: 80 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 140 m ³ /hr
Υδατόπυργος Δ-HP-6	1966	Χωρητικότητα: 80 m ³
Αγωγός ΑΓ-HP-5	—	Μήκος: 716.99 m, Διατομή: Φ200, Υλικό: ΑΜ

Τοπική Κοινότητα Λιθοτόπου

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Λιθοτόπου αποτελείται από τρεις γεωτρήσεις, εκ των οποίων η μία είναι λειτουργική και οι άλλες εφεδρικές και οι οποίες συνδέονται μέσω αγωγών με δυο δεξαμενές νερού. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Λιθοτόπου.

Πίνακας 2.8 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Λιθοτόπου

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-HP-10	1999	Βάθος: 102 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 27 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-HP-11	1983	Βάθος: 88 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 65 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-HP-12	1976	Βάθος: 108 m, Διάμετρος: 8 & 10 in, Παροχή: 50 m ³ /hr
Δεξαμενή Δ-HP-6	1966	Χωρητικότητα: 230 m ³
Δεξαμενή Δ-HP-7	1966	Χωρητικότητα: 230 m ³
Αγωγός ΑΓ-HP-8	—	Μήκος: 4800 m, Διατομή: Φ200, Υλικό: ΑΜ

Τοπική Κοινότητα Λιμνοχωρίου

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Λιμνοχωρίου αποτελείται από μία γεώτρηση, η οποία συνδέεται μέσω αγωγού πολύ μικρού μήκους με έναν υδατόπυργο (η γεώτρηση βρίσκεται δίπλα στον υδατόπυργο). Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Λιμνοχωρίου.

Πίνακας 2.9 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Λιμνοχωρίου

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-HP-13	1965	Βάθος: 175 m, Διάμετρος: 8 & 6 in, Παροχή: 90 m ³ /hr
Υδατόπυργος Δ-HP-7	1965	Χωρητικότητα: 30 m ³

Τοπική Κοινότητα Ποτισμένου - Σιμώνα

Το εξωτερικό υδραγωγείο των οικισμών Ποτισμένου και Σιμώνα αποτελείται από δύο γεωτρήσεις, εκ των οποίων η μία είναι λειτουργική και η άλλη εφεδρική και οι οποίες συνδέονται μέσω αγωγών με έναν υδατόπυργο στον οικισμό του Ποντισμένου. Ταυτόχρονα από τον υδατόπυργο ξεκινάει και αγωγός που μεταφέρει νερό στον οικισμό του Σιμώνα. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου των οικισμών Ποντισμένου και Σιμώνα.

Πίνακας 2.10 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Ποντισμένου

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-HP-14	2002	Βάθος: 160 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 60 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-HP-15	1973	Βάθος: 170 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 120 m ³ /hr
Υδατόπυργος Δ-HP-8	1964	Χωρητικότητα: 80 m ³
Αγωγός ΑΓ-HP-6	—	Μήκος: 3600 m, Διατομή: Φ200, Υλικό: PVC

Τοπική Κοινότητα Χρυσοχωράφων

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Χρυσοχωράφων αποτελείται από τρεις γεωτρήσεις, εκ των οποίων η μία είναι λειτουργική και οι άλλες εφεδρικές και οι οποίες συνδέονται μέσω αγωγών με ένα υδατόπυργο. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Χρυσοχωράφων.

Πίνακας 2.11 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Χρυσοχωράφων

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-HP-16	2003	Βάθος: 193 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 80 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-HP-17	1987	Βάθος: 110 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 80 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-HP-18	1973	Βάθος: 110 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 80 m ³ /hr
Δεξαμενή Δ-HP-9	1965	Χωρητικότητα: 180 m ³
Αγωγός ΑΓ-HP-9	—	Μήκος: 2600 m, Διατομή: Φ200, Υλικό: PVC

Δημοτική Ενότητα Σκοτούσσας

Τοπική Κοινότητα Σκοτούσσας

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Σκοτούσσας αποτελείται από τρεις γεωτρήσεις, εκ των οποίων η μία είναι λειτουργική και οι άλλες εφεδρικές και οι οποίες συνδέονται μέσω αγωγών με ένα υδατόπυργο. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Σκοτούσσας.

Πίνακας 2.12 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Σκοτούσσας

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-ΣΚ-1	1984	Βάθος: 117 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 100 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-ΣΚ-2	1986	Βάθος: 157 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 150 m ³ /hr
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-ΣΚ-3	2008	Βάθος: 198 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 80 m ³ /hr
Δεξαμενή Δ-ΣΚ-9	1965	Χωρητικότητα: 100 m ³
Αγωγός ΑΓ-ΣΚ-3	—	Μήκος: 3950 m, Διατομή: Φ160, Υλικό: PVC

Τοπική Κοινότητα Μελενικισίου

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Μελενικισίου αποτελείται από δύο γεωτρήσεις, εκ των οποίων η μία είναι λειτουργική και η άλλη εφεδρική και οι οποίες συνδέονται μέσω αγωγών με μία δεξαμενή. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Μελενικισίου.

Πίνακας 2.13 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Μελενικισίου

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-ΣΚ-4	1974	Βάθος: 173 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 70 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-ΣΚ-5	1988	Βάθος: 180 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 80 m ³ /hr
Δεξαμενή Δ-ΣΚ-9	1971	Χωρητικότητα: 120 m ³
Αγωγός ΑΓ-ΣΚ-1	—	Μήκος: 3000 m, Διατομή: Φ160, Υλικό: PVC

Τοπική Κοινότητα Παλαιοκάστρου

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Παλαιοκάστρου αποτελείται από τρεις γεωτρήσεις, εκ των οποίων η μία είναι λειτουργική και οι άλλες εφεδρικές και οι οποίες συνδέονται μέσω αγωγών με τρεις δεξαμενές. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού ΠΑλαιοκάστρου.

Πίνακας 2.14 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Πλαιοκάστρου

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-ΣΚ-6	1978	Βάθος: 173 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 70 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-ΣΚ-7	2008	Βάθος: 180 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 80 m ³ /hr

Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-ΣΚ-8	1987	Βάθος: 180 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 80 m ³ /hr
Δεξαμενή Δ-ΣΚ-3	1978	Χωρητικότητα: 120 m ³
Δεξαμενή Δ-ΣΚ-4	1978	Χωρητικότητα: 120 m ³
Δεξαμενή Δ-ΣΚ-5	1978	Χωρητικότητα: 120 m ³
Αγωγός ΑΓ-ΣΚ-2	—	Μήκος: 4211 m, Διατομή: Φ160, Υλικό: PVC

Τοπική Κοινότητα Αμμουδιάς

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Αμμουδιάς αποτελείται από δύο γεωτρήσεις, λειτουργικές οι οποίες συνδέονται μέσω αγωγών με ένας υδατόπυργο. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Αμμουδιάς.

Πίνακας 2.15 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Αμμουδιάς

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-ΣΚ-11	1963	Βάθος: 120 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 100 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-ΣΚ-12	1986	Βάθος: 150 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 160 m ³ /hr
Δεξαμενή Δ-ΣΚ-7	1963	Χωρητικότητα: 100 m ³
Αγωγός ΑΓ-ΣΚ-4	—	Μήκος: 422 m, Διατομή: Φ160, Υλικό: PVC

Τοπική Κοινότητα Γεφυρουδίου

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Γεφυρουδίου αποτελείται από δύο γεωτρήσεις, λειτουργικές οι οποίες συνδέονται μέσω αγωγών με ένας υδατόπυργο. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Γεφυρουδίου.

Πίνακας 2.16 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Γεφυρουδίου

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-ΣΚ-9	1965	Βάθος: 126 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 120 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-ΣΚ-10	1984	Βάθος: 142 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 150 m ³ /hr
Δεξαμενή Δ-ΣΚ-6	1965	Χωρητικότητα: 100 m ³
Αγωγός ΑΓ-ΣΚ-5	—	Μήκος: 582 m, Διατομή: Φ160, Υλικό: PVC

Τοπική Κοινότητα Νέας Τυρολόης

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Νέας Τυρολόης αποτελείται από μία γεώτρηση, λειτουργική η οποία συνδέεται μέσω μικρού αγωγού με τον υδατόπυργο (η γεώτρηση βρίσκεται στο ίδιο οικόπεδο με τον υδατόπυργο). Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Νέας Τυρολόης.

Πίνακας 2.17 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Νέας Τυρολόης

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-ΣΚ-13	1965	Βάθος: 114 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 80 m ³ /hr
Δεξαμενή Δ-ΣΚ-8	1965	Χωρητικότητα: 100 m ³

Δημοτική Ενότητα Στρυμονικού

Τοπική Κοινότητα Στρυμονικού

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Σκοτούσσας αποτελείται από δύο γεωτρήσεις, εκ των οποίων η μία είναι λειτουργική και η άλλη εφεδρική και οι οποίες συνδέονται μέσω αγωγών με μια δεξαμενή. Ταυτόχρονα για την μεταφορά νερού από τις γεωτρήσεις προς την δεξαμενή υπάρχει ενδιάμεσο αντλιοστάσιο. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Στρυμονικού.

Πίνακας 2.18 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Στρυμονικού

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-ΣΤ-1	2009	Βάθος: 276 m, Διάμετρος: 10 in, Παροχή: 57 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-ΣΤ-2	1987	Βάθος: 147 m, Διάμετρος: 10 in, Παροχή: 80 m ³ /hr
Αντλιοστάσιο Α-ΣΤ-1	-	
Δεξαμενή Δ-ΣΤ-1	1996	Χωρητικότητα: 168 m ³
Αγωγός ΑΓ-ΣΤ-1	—	Μήκος: 3700 m, Διατομή: Φ140, Υλικό: PVC

Τοπική Κοινότητα Χειμάρρου

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Χειμάρρου αποτελείται από δύο γεωτρήσεις, εκ των οποίων η μία είναι λειτουργική και η άλλη εφεδρική και οι οποίες συνδέονται μέσω αγωγών με μια δεξαμενή. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Χειμάρρου.

Πίνακας 2.19 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Χειμάρρου

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-ΣΤ-3	1986	Βάθος: 63 m, Διάμετρος: 10 in, Παροχή: 120 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-ΣΤ-4	1978	Βάθος: 124 m, Διάμετρος: 10 in, Παροχή: 100 m ³ /hr
Δεξαμενή Δ-ΣΤ-2	-	Χωρητικότητα: 147 m ³
Αγωγός ΑΓ-ΣΤ-7	—	Μήκος: 2915 m, Διατομή: Φ140, Υλικό: PVC

Τοπική Κοινότητα Τριάδας

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Τριάδας αποτελείται από δύο γεωτρήσεις, εκ των οποίων η μία είναι λειτουργική και η άλλη εφεδρική και οι οποίες συνδέονται μέσω αγωγών με

δυσ δεξαμενές. Ταυτόχρονα για την μεταφορά νερού από τις γεωτρήσεις προς την δεξαμενή υπάρχει ενδιάμεσο αντλιοστάσιο. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Τριάδας.

Πίνακας 2.20 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Τριάδας

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-ΣΤ-5	1963	Βάθος: 100 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 24 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-ΣΤ-2	1985	Βάθος: 150 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 65 m ³ /hr
Αντλιοστάσιο Α-ΣΤ-2	-	
Δεξαμενή Δ-ΣΤ-3	-	Χωρητικότητα: 116 m ³
Δεξαμενή Δ-ΣΤ-4	-	Χωρητικότητα: 320 m ³
Αγωγός ΑΓ-ΣΤ-5	—	Μήκος: 4277 m, Διατομή: Φ140-90, Υλικό: PVC

Τοπική Κοινότητα Ζευγολατιό

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Ζευγολατιού αποτελείται από μία γεώτρηση η οποία συνδέεται μέσω αγωγών με μια δεξαμενή. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Ζευγολατιού.

Πίνακας 2.21 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Ζευγολατιού

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-ΣΤ-7	1980	Βάθος: 147 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 100 m ³ /hr
Δεξαμενή Δ-ΣΤ-5	-	Χωρητικότητα: 225 m ³
Αγωγός ΑΓ-ΣΤ-6	—	Μήκος: 1370 m, Διατομή: Φ160, Υλικό: PVC

Τοπική Κοινότητα Καλοκάστρου

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Καλοκάστρου αποτελείται από μία γεώτρηση η οποία συνδέεται μέσω αγωγών με μια δεξαμενή. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Καλοκάστρου.

Πίνακας 2.22 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Καλοκάστρου

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-ΣΤ-8	1960	Βάθος: 80 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 25 m ³ /hr
Δεξαμενή Δ-ΣΤ-6	-	Χωρητικότητα: 150 m ³
Αγωγός ΑΓ-ΣΤ-3	—	Μήκος: 1990 m, Διατομή: Φ110, Υλικό: PVC

Τοπική Κοινότητα Λιβαδοχωρίου - Βαρικού

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Λιβαδοχωρίου – Βαρικού είναι κοινό και αποτελείται από μία γεώτρηση η οποία συνδέεται μέσω αγωγών με μια δεξαμενή. Στον πίνακα

που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Λιβαδοχωρίου - Βαρικού.

Πίνακας 2.23 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Λιβαδοχωρίου - Βαρικού

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-ΣΤ-9	1961	Βάθος: 100 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 70 m ³ /hr
Δεξαμενή Δ-ΣΤ-7	-	Χωρητικότητα: 150 m ³
Αγωγός ΑΓ-ΣΤ-2	—	Μήκος: 3300 m, Διατομή: Φ110, Υλικό: PVC

Τοπική Κοινότητα Κεφαλοχωρίου

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Κεφαλοχωρίου αποτελείται από δύο γεωτρήσεις, εκ των οποίων η μία είναι λειτουργική και η άλλη εφεδρική και οι οποίες συνδέονται μέσω αγωγών με μία δεξαμενή. Ταυτόχρονα για την μεταφορά νερού από τις γεωτρήσεις προς την δεξαμενή υπάρχει ενδιάμεσο αντλιοστάσιο. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι υδρευτικές υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου του οικισμού Κεφαλοχωρίου.

Πίνακας 2.24 : Υδρευτικές υποδομές εξωτερικού υδραγωγείου Τ.Κ. Κεφαλοχωρίου

Υποδομές	Ημερομηνία κατασκευής	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Γεώτρηση (Λειτ.) Γ-ΣΤ-10	1991	Βάθος: 147 m, Διάμετρος: 6 in, Παροχή: 16 m ³ /hr
Γεώτρηση (Εφεδ.) Γ-ΣΤ-11	1958	Βάθος: 27 m, Διάμετρος: 8 in, Παροχή: 1 m ³ /hr
Αντλιοστάσιο Α-ΣΤ-3	-	
Δεξαμενή Δ-ΣΤ-8	-	Χωρητικότητα: 150 m ³
Αγωγός ΑΓ-ΣΤ-4	—	Μήκος: 3620 m, Διατομή: Φ90, Υλικό: PVC

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΝΕΟΥ ΕΡΓΟΥ (ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ)

3.1 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΕΡΓΟΥ

Μέσω του προτεινόμενου έργου, η ΔΕΥΑ, επιδιώκει να βελτιώσει τις τεχνικές υποδομές ελέγχου των υδρευτικών δικτύων που εμποττεύει και κατ' επέκταση να παρέχει καλύτερες υπηρεσίες προς τους καταναλωτές. Ειδικότερα η εγκατάσταση και λειτουργία του συστήματος τηλεελέγχου θα επιτευχθούν:

- Καλύτερη εποπτεία και λειτουργία του δικτύου με αποτέλεσμα τη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας του π.χ. έγκαιρη διάγνωση βλαβών κλπ.
- Εξοικονόμηση ενέργειας και νερού με την αυτοματοποίηση των αντλιοστασίων, και τη μείωση των διαρροών.
- Βελτιστοποίηση του κόστους λειτουργίας η οποία προκύπτει από την εξοικονόμηση ενέργειας και νερού.
- Βελτιστοποίηση του κόστους συντήρησης των δικτύων λόγω έγκαιρης διάγνωσης των βλαβών και επεμβάσεων μετά από παρακολούθηση της συνολικής λειτουργίας.
- Εκσυγχρονισμός υδραυλικού εξοπλισμού π.χ. δικλείδες, αντεπίστροφα, αντλίες κλπ.
- Αποκατάσταση υποδομών όπως οι οικίσκοι των γεωτρήσεων στους οποίους θα τοποθετηθεί ο νέος εξοπλισμός και η περιφραγή (για προστασία) γεωτρήσεων και δεξαμενών σε εκτός σχεδίου περιοχές ή όπου απαιτείται.

3.2 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η ΔΕΥΑ Ηράκλειας μέσα στα πλαίσια της προσπάθειας της για καλυτέρευση της ποιότητας των προσφερόμενων, από αυτήν υπηρεσιών σε πόσιμο νερό στον χώρο ευθύνης της, και για να επιτύχει ορθολογικότερη διαχείριση των διαθέσιμων υδάτινων πόρων που εκμεταλλεύεται, αποφάσισε να αυτοματοποιήσει τη λειτουργία του εσωτερικού και εξωτερικού υδραγωγείου των οικισμών του Δήμου Ηράκλειας.

Υιοθετώντας τις νέες τεχνολογίες προς την κατεύθυνση αυτή, οδηγηθήκαμε στον σχεδιασμό εγκατάστασης ενός συστήματος τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού που θα εκτεινόταν μέσα στα όρια ευθύνης του Δήμου Ηράκλειας για την καλύτερη εποπτεία και διαχείριση του δικτύου ύδρευσης.

Το σύστημα αυτό θα διαθέτει την ικανότητα να μεταφέρει τη λειτουργία του δικτύου ύδρευσης εν γένει στο γραφείο, συνδέοντας τις εγκαταστάσεις ύδρευσης στην οθόνη του Η/Υ με γραφικό τρόπο και παρουσιάζοντας όλα τα γεγονότα τη στιγμή που συμβαίνουν (real-time ή almost real-time). Επίσης θα παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη του συστήματος να επεμβαίνει και να αλλάζει τη λειτουργία του δικτύου σε πραγματικό χρόνο, όποτε και όταν το κρίνει σκόπιμο.

Στο πλαίσιο εγκατάστασης του συνόλου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που

απαιτείται για το σύστημα τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού, προβλέπεται η αντικατάσταση ορισμένων τεχνικών υποδομών των υδρευτικών δικτύων. Ειδικότερα για να καταστεί εφικτή η ανάπτυξη του εξοπλισμού και ταυτόχρονα για διασφαλιστεί η προστασία και κυρίως η αποτελεσματική λειτουργία του, θα υλοποιηθεί:

- η αντικατάσταση των υφιστάμενων οικίσκων των γεωτρήσεων με νέους (καθαίρεση των παλιών και κατασκευή νέων),
- θα κατασκευαστεί περίφραξη στις γεωτρήσεις και δεξαμενές που βρίσκονται σε περιοχές εκτός των οικισμών ή και όπου αυτό κρίνεται σκόπιμο για τη διασφάλιση της προστασίας των εν λόγω υποδομών και
- θα κατασκευαστεί κατάλληλη εγκατάσταση για την υποδοχή του χλωριωτή στους υδατόπυργους και στις δεξαμενές νερού.

Πρόσθετα ο σχεδιασμός του συστήματος τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού προβλέπει και την εγκατάσταση πέντε (5) φωτοβολταϊκών συστημάτων σε επιλεγμένες θέσεις υδρευτικών υποδομών για την κάλυψη μέρους της ηλεκτρικής ενέργειας. Η συνολική ισχύς των φωτοβολταϊκών συστημάτων ανέρχεται σε 100 KW. Σημειώνεται ότι το ποσοστό ενέργειας που θα καλύπτεται από την παραγωγή των φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι κάτω από το 50% της ετήσιας κατανάλωσης.

Σημειώνεται ότι δύναται η Υπηρεσία, στη φάση υλοποίησης του έργου, να ζητήσει από τον Ανάδοχο την εγκατάσταση ενός (1) φωτοβολταϊκού συστήματος συνολικής ισχύος 100kW αντί για (5) φωτοβολταϊκών συστημάτων ισχύος 20kW έκαστο. Σε αυτή την περίπτωση ισχύουν οι τεχνικές προδιαγραφές και δεν θα υπάρχει επιπρόσθετο κόστος για την Υπηρεσία. Η επιλογή δε του χώρου εγκατάστασης θα γίνει σε συνεργασία του Αναδόχου με την Υπηρεσία και έπειτα από την έγκριση αυτής. Οι όποιες αδειοδοτήσεις απαιτηθούν είναι ευθύνη της Υπηρεσίας αλλά σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποστηρίξει την Υπηρεσία παρέχοντάς την οποιαδήποτε τεχνική πληροφορία απαιτηθεί σχετικά με το προς εγκατάσταση φωτοβολταϊκό σύστημα.

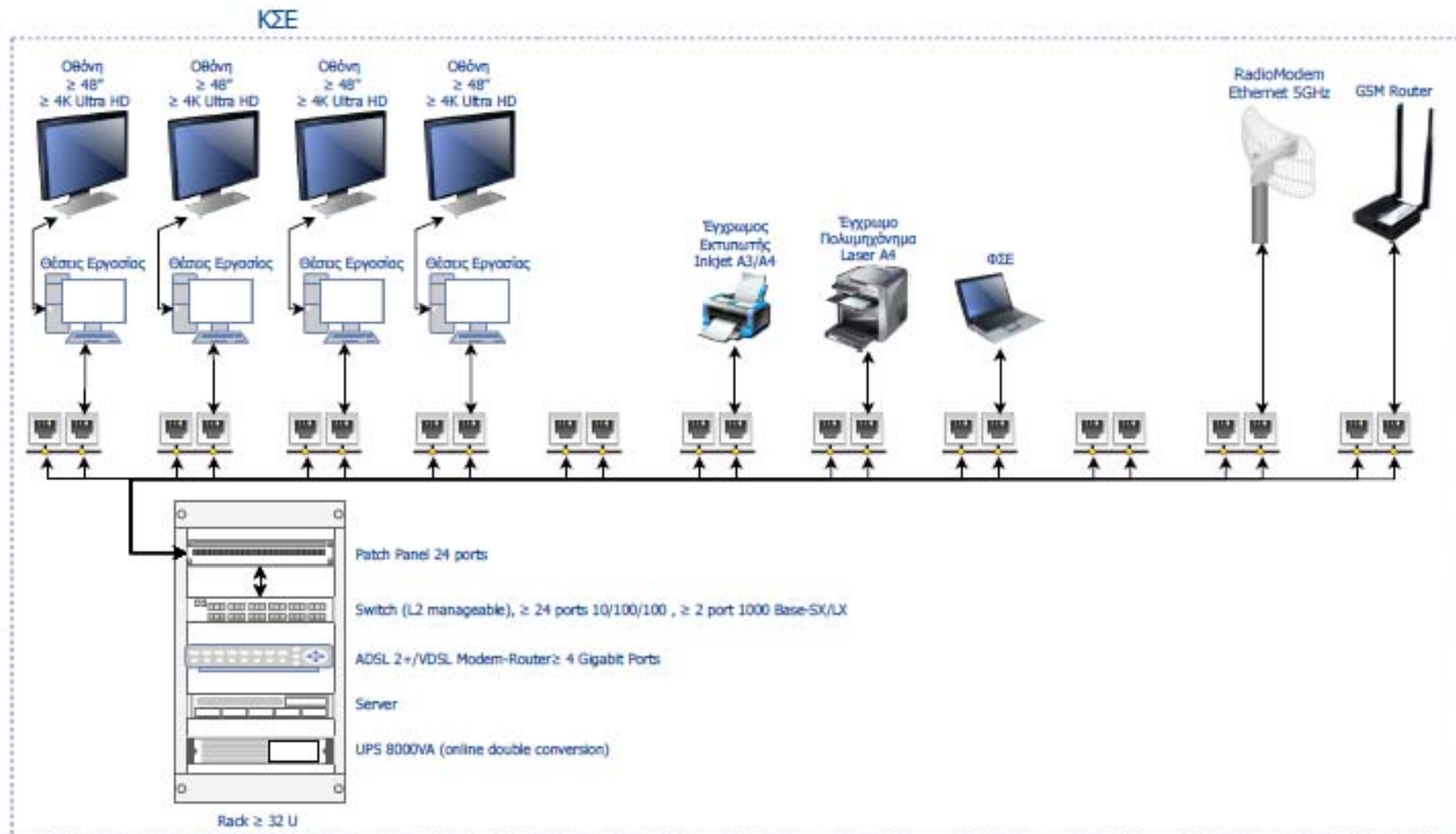
3.3 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ

Τα βασικά στοιχεία που συνιστούν το σύστημα τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού είναι:

- Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) είναι ο υψηλότερος στην ιεραρχία του συστήματος τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού και συλλογής δεδομένων και η βασική του λειτουργία συνίσταται στην αποστολή οδηγιών ή σχολίων στους τοπικούς σταθμούς ώστε η διαχείριση του όλου συστήματος να είναι η βέλτιστη. Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα εγκατασταθεί στο κτίριο της ΔΕΥΑ Ηράκλειας.
- Οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ), ελέγχουν τη λειτουργία ενός σταθμού είτε είναι γεώτρηση, αντλιοστάσιο, δεξαμενή, υδατόπυργος. Περιλαμβάνουν κατάλληλο

εξοπλισμό και όργανα για την παρακολούθηση της λειτουργίας της εγκατάστασης που ελέγχουν, καθώς και για τη συλλογή δεδομένων που προωθούν προς τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου μέσω του Ασύρματου Ευρυζωνικού Δικτύου Επικοινωνιών (ΑΕΔΕ).

- Ο Φορητός Σταθμός Ελέγχου (ΦΣΕ) είναι ένας φορητός υπολογιστής βιομηχανικών προδιαγραφών με λειτουργικό τύπου Windows. Ο ΦΣΕ μέσω δικτυακής διασύνδεσης στο δίκτυο της ΔΕΥΑ θα εκτελεί παράλληλα με τον ΚΣΕ όλες οι προβλεπόμενες λειτουργίες του συστήματος του λογισμικού SCADA. Παράλληλα ο ΦΣΕ θα είναι εφοδιασμένος με το κατάλληλο λογισμικό για προγραμματισμό και διαγνωστικό έλεγχο των τοπικών σταθμών.



Σχήμα 3.1: Ενδεικτικό σχηματικό διάγραμμα ΚΣΕ

3.4 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΡΓΟΥ

Σύμφωνα με το σχεδιασμό της παρούσης θα γίνει εγκατάσταση 68 Τοπικών Σταθμών Ελέγχου για την πλήρη κάλυψη των υποδομών των υδρευτικών δικτύων (γεωτρήσεις, αντλιοστάσια, δεξαμενές, υδατόπυργοι, φρεάτια). Στη συνέχεια γίνεται ενδελεχής παρουσίαση όλων των τοπικών σταθμών ελέγχου ανά οικισμό του Δήμου Ηράκλειας. Ταυτόχρονα για τη δημιουργία του συστήματος επικοινωνιών έχει δοθεί συγκεκριμένη αρίθμηση στους σταθμούς.

Δ.Κ. Ηράκλειας (περιλαμβάνει και τον οικισμό Σαρακατσαναίικα) – 5 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ1 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ2 : Γεώτρηση εφεδρική
- ΤΣΕ3 : Υδατόπυργος
- ΤΣΕ4 : Φρεάτιο Η1
- ΤΣΕ5 : Φρεάτιο Η2

Τ.Κ. Βαλτερού – 2 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ6 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ7 : Υδατόπυργος

Τ.Κ. Δασοχωρίου (περιλαμβάνει και τον οικισμό Ψωμοτόπι) – 4 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ8 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ9 : Υδατόπυργος
- ΤΣΕ10 : Φρεάτιο Δ1
- ΤΣΕ11 : Φρεάτιο Ψ1 (οικισμός Ψωμοτόπι)

Τ.Κ. Καρπεράς – 3 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ12 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ13 : Γεώτρηση εφεδρική
- ΤΣΕ14 : Υδατόπυργος

Τ.Κ. Κοίμησης – 3 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ15 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ16 : Γεώτρηση εφεδρική
- ΤΣΕ17 : Υδατόπυργος

Τ.Κ. Λιθοτόπου – 3 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ18 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ19 : Γεώτρηση εφεδρική
- ΤΣΕ20 : Δεξαμενή

Τ.Κ. Λιμνοχωρίου – 2 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ21 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ22 : Υδατόπυργος

Τ.Κ. Ποντισμένου (περιλαμβάνει και τον οικισμό Σιμώνας) – 5 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ23 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ24 : Γεώτρηση εφεδρική
- ΤΣΕ25 : Υδατόπυργος
- ΤΣΕ26 : Φρεάτιο Π1
- ΤΣΕ27 : Φρεάτιο Σ1 (οικισμός Σιμώνας)

Τ.Κ. Χρυσοχωράφων – 2 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ28 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ29 : Υδατόπυργος

Τ.Κ. Σκοτούσσας – 3 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ30 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ31 : Γεώτρηση εφεδρική
- ΤΣΕ32 : Υδατόπυργος

Τ.Κ. Μελενικισίου – 3 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ33 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ34 : Γεώτρηση εφεδρική + αντλιοστάσιο
- ΤΣΕ35 : Δεξαμενή

Τ.Κ. Παλαιοκάστρου – 2 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ36 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ37 : Τρείς δεξαμενές στον ίδιο χώρο

Τ.Κ. Αμμουδιάς – 3 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ38 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ39 : Γεώτρηση εφεδρική
- ΤΣΕ40 : Υδατόπυργος

Τ.Κ. Γεφυρουδίου – 3 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ41 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ42 : Γεώτρηση εφεδρική
- ΤΣΕ43 : Υδατόπυργος

Τ.Κ. Νέας Τυρολόης – 2 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ44 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ45 : Υδατόπυργος

Τ.Κ. Στρυμονικού – 4 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ46 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ47 : Γεώτρηση εφεδρική
- ΤΣΕ48 : Δεξαμενή
- ΤΣΕ49 : Αντλιοστάσιο

Τ.Κ. Χειμάρρου – 3 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ50 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ51 : Γεώτρηση εφεδρική
- ΤΣΕ52 : Δεξαμενή

Τ.Κ. Τριάδας – 6 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ53 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ54 : Γεώτρηση εφεδρική
- ΤΣΕ55 : Δεξαμενή + αντλιοστάσιο
- ΤΣΕ56 : Δεξαμενή
- ΤΣΕ57 : Αντλιοστάσιο - δεξαμενή

Τ.Κ. Ζευγολατιού – 2 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ58 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ59 : Δεξαμενή

Τ.Κ. Καλοκάστρου – 2 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ60 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ61 : Δεξαμενή

Τ.Κ. Λιβαδοχωρίου (περιλαμβάνει και τον οικισμό Βαρικού) – 4 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ62 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ63 : Δεξαμενή
- ΤΣΕ64 : Φρεάτιο Λ1
- ΤΣΕ65 : Φρεάτιο Β1 (οικισμός Βαρικού)

Τ.Κ. Κεφαλοχωρίου – 3 ΤΣΕ:

- ΤΣΕ66 : Γεώτρηση λειτουργική
- ΤΣΕ67 : Δεξαμενή
- ΤΣΕ68 : Αντλιοστάσιο

Σημειώνεται ότι στο πλαίσιο υλοποίησης του έργου προβλέπονται μία σειρά από εκσυγχρονιστικές εργασίες, προκειμένου οι υδρευτικές υποδομές να καταστούν κατάλληλες για την εγκατάσταση και ασφαλή λειτουργία του νέου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και ταυτόχρονα να γίνουν περισσότερο λειτουργικές και αποτελεσματικές στη διαχείριση των υδρευτικών συστημάτων. Έτσι, προβλέπονται τα παρακάτω:

- Εγκατάσταση 6 νέων αντλητικών υποβρυχίων στη λειτουργική και εφεδρική γεώτρηση της Ηράκλειας, στην εφεδρική γεώτρηση Καρπερής, στη λειτουργική και εφεδρική γεώτρηση Κοίμησης, στη λειτουργική γεώτρηση Λιθοτόπου
- Ολική ή μερική αποκατάσταση 12 οικίσκων γεωτρήσεων
- Κατασκευή 11 οικίσκων γεωτρήσεων
- Ανακαίνιση σε 26 οικίσκους γεωτρήσεων

- Υλοποίηση περίφραξης συνολικού μήκους 2090 m, σε 27 υποδομές γεωτρήσεων και δεξαμενών
- Εγκατάσταση αγωγών καθαρισμού γεωτρήσεων συνολικού μήκους 1830 m
- Εγκατάσταση σωληνώσεων σε 38 γεωτρήσεις – αντλιοστάσια και 12 υδατόπυργους
- Εγκατάσταση εξαρτημάτων σε 38 γεωτρήσεις – αντλιοστάσια και 12 υδατόπυργους
- Εγκατάσταση ηλεκτρολογικού πίνακα σε 34 γεωτρήσεις – αντλιοστάσια, 12 υδατόπυργους, 10 δεξαμενές και 8 φρεάτια ελέγχου διαρροών
- Εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμών σε 34 γεωτρήσεις – αντλιοστάσια, 12 υδατόπυργους, 10 δεξαμενές και 8 φρεάτια ελέγχου διαρροών
- Εγκατάσταση συστήματος επικοινωνιών σε γεωτρήσεις – αντλιοστάσια, υδατόπυργους, δεξαμενές και σε φρεάτια ελέγχου διαρροών
- Εγκατάσταση οργάνων σε 38 γεωτρήσεις – αντλιοστάσια, 12 υδατόπυργους, 11 δεξαμενές και 8 φρεάτια ελέγχου διαρροών
- Εγκατάσταση 23 χλωριωτών σε υδατόπυργους και δεξαμενές
- Εγκατάσταση αντλιών χλωρίωσης σε 12 υδατόπυργους
- Κατασκευή φρεατίου σε 7 δεξαμενές και 8 φρεάτια ελέγχου
- Εγκατάσταση σωληνώσεων σε 11 φρεάτια δεξαμενών
- Εγκατάσταση υδραυλικών εξαρτημάτων σε 11 δεξαμενές
- Εγκατάσταση pillar εξωτερικού χώρου σε 5 δεξαμενές και 8 φρεάτια ελέγχου διαρροών
- Κατασκευή 8 φρεατίων ελέγχου διαρροών, με κατάλληλες σωληνώσεις
- Εγκατάσταση υδραυλικών εξαρτημάτων σε 8 φρεάτια ελέγχου διαρροών
- Θα πραγματοποιηθούν 17 συνδέσεις με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας
- Εγκατάσταση ενός κεντρικού σταθμού ελέγχου
- Εγκατάσταση 56 ανιχνευτών κίνησης
- Εγκατάσταση πέντε (5) φωτοβολταϊκών συστημάτων ισχύος 20kW έκαστος ή ενός 100kW, με αντίστοιχες περιφράξεις και συνδέσεις στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.

Αναλυτικά οι απαιτούμενες εργασίες ανά σταθμό στον Πίνακα ΤΣΕ (ανά σταθμό) που αποτελεί μέρος των τευχών δημοπράτησης.

3.5 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου των γεωτρήσεων θα υλοποιείται ο έλεγχος - παρακολούθηση των παρακάτω παραμέτρων:

1. Παροχή νερού
2. Πίεση καταθλιπτικού αγωγού
3. Ποιοτικά χαρακτηριστικά ηλεκτρικής ενέργειας από αναλυτή ενέργειας (πχ kWh, P, I,

V, cosf, κλπ.)

4. Στάθμη νερού φρεατίου γεώτρησης
5. Κατάσταση αντλίας (λειτουργία ή όχι)
6. Κατάσταση ηλεκτροβανών (ανοιχτή κλειστή)
7. Καθώς και τα απαραίτητα ηλεκτρικά σήματα από τον ηλεκτρικό πίνακα όπως Ασυμμετρία φάσεων, κατάσταση θερμικού, Σφάλμα 24 V, Γενικός διακόπτης κλπ.
8. Αριθμός εκκινήσεων αντλίας
9. Συνολικές ώρες λειτουργίας.
10. Μερικές ώρες λειτουργίας

Ταυτόχρονα θα είναι εφικτό να γίνονται οι κάτωθι τηλεχειρισμοί από τον χειριστή του συστήματος στον ΚΣΕ:

1. Τηλεχειρισμός ηλεκτροβάνας καθαρισμού
2. Τηλεχειρισμός ηλεκτροβάνας καταθλιπτικού
3. Έναρξη ή παύση λειτουργίας αντλίας
4. Επαναφορά σε αυτόματη λειτουργία
5. Μηδενισμός ωρών συντήρησης

Οι καταστάσεις αυτές θα απεικονίζονται αναλυτικά στα πολλαπλά παράθυρα του συστήματος SCADA στην οθόνη του Η/Υ.

Στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου των δεξαμενών θα υλοποιείται ο έλεγχος - παρακολούθηση των παρακάτω παραμέτρων:

1. Ποσότητα νερού στη δεξαμενή σε κυβικά μέτρα ή/και ύψος στάθμης
2. Παροχή εξόδου προς το δίκτυο
3. Παροχή εισόδου προς την δεξαμενή
4. Μέτρηση υπολειμματικού χλωρίου στην έξοδο της δεξαμενής
5. Καθώς και τα απαραίτητα ηλεκτρικά σήματα από τον ηλεκτρικό πίνακα όπως ασυμμετρία φάσεων, σφάλμα 24 V, γενικός διακόπτης κλπ.

Οι καταστάσεις αυτές θα απεικονίζονται αναλυτικά στα πολλαπλά παράθυρα του συστήματος SCADA στην οθόνη του Η/Υ.

Στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου των αντλιοστασίων θα υλοποιείται ο έλεγχος - παρακολούθηση των παρακάτω παραμέτρων:

1. Παροχή νερού
2. Πίεση καταθλιπτικού αγωγού
3. Ένταση απορροφούμενου ρεύματος
4. Κατάσταση στάθμης δεξαμενής.
5. Κατάσταση αντλίας (λειτουργία ή όχι)
6. Καθώς και τα απαραίτητα ηλεκτρικά σήματα από τον ηλεκτρικό πίνακα όπως ασυμμετρία φάσεων, θερμικό, σφάλμα 24 V, γενικός διακόπτης κλπ.
7. Αριθμός εκκινήσεων αντλίας
8. Συνολικές ώρες λειτουργίας.
9. Μερικές ώρες λειτουργίας.

10. Χρόνοι λειτουργίας αντλιοστασίου.
11. Έλεγχος παραβίασης εγκατάστασης.

Ταυτόχρονα είναι θα είναι εφικτό να γίνονται οι κάτωθι τηλεχειρισμοί από τον χειριστή του συστήματος στον ΚΣΕ:

1. Έναρξη ή παύση λειτουργίας αντλίας
2. Επαναφορά σε αυτόματη λειτουργία.
3. Μηδενισμός ωρών συντήρησης
4. Ορισμός χρόνων λειτουργίας αντλιοστασίου.

Οι καταστάσεις αυτές θα απεικονίζονται αναλυτικά στα πολλαπλά παράθυρα του συστήματος SCADA στην οθόνη του Η/Υ.

Στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου ο οποίος θα εγκατασταθεί στο κτίριο της ΔΕΥΑ Ηράκλειας, θα συλλέγονται τα δεδομένα από τους ΤΣΕ και θα επεξεργάζονται από ένα σύστημα SCADA. Μέσω του συστήματος αυτού θα γίνεται η προβολή των στοιχείων σε επιμέρους «παράθυρα» στο περιβάλλον της οθόνης του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ταυτόχρονα θα γίνεται και προβολή του συνολικού δικτύου στην οθόνη. Στόχος είναι η βέλτιστη παρακολούθηση της συνολικής και τμηματικής λειτουργίας του συστήματος τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού.

Τα δεδομένα που θα συλλέγονται αποθηκεύονται στην μνήμη του Η/Υ και μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τον χρήστη με την μορφή γραφημάτων. Έτσι, θα είναι εφικτή η μελέτη και επεξεργασία των δεδομένων και η εξαγωγή κρίσιμων συμπερασμάτων για τη λειτουργία του συστήματος.

3.6 ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ - ΠΙΝΑΚΕΣ

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 Αυτοματισμού
- ✓ Αντικεραυνικά γραμμής τροφοδοσίας (όπου προβλέπονται)
- ✓ Αντικεραυνικά γραμμής επικοινωνίας Ethernet
- ✓ Μία Μονάδα ασύρματης Επικοινωνίας GSM ή μία Μονάδα ασύρματης Επικοινωνίας Radiomodem Ethernet
- ✓ Ένα Ελεγκτή τύπου RTU και οθόνη τοπικών ενδείξεων
- ✓ Εξαρτήματα σύνδεσης των οργάνων μέτρησης

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

- Εγκατάσταση και λοιπές εργασίες των τοπικών σταθμών και των αντίστοιχων RTUs.
- Εγκατάσταση και λοιπές εργασίες των οργάνων που προδιαγράφονται. Οι θέσεις των οργάνων θα καθοριστούν σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία της ΔΕΥΑ.
- 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 ΔΕΔΔΗΕ, συμπεριλαμβανομένου του απαραίτητου εξοπλισμού και οργάνων .
- Εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία του λογισμικού.
- Δοκιμές κατά την ολοκλήρωση και θέση σε λειτουργία

3.7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η περιγραφή των αυτοματοποιημένων εγκαταστάσεων των ΤΣΕ με τη μορφή πίνακα στον οποίο φαίνονται οι σημάνσεις που πρέπει να εμφανίζονται στον Κεντρικό σταθμό ελέγχου και τα αντίστοιχα ψηφιακά και αναλογικά σήματα που απαιτούνται σε κάθε τοπικό σταθμό, ο αριθμός των οποίων καθορίζει τις προδιαγραφές του απαιτούμενου RTU. Σημειώνεται ότι περιλαμβάνονται και τα μελλοντικά σήματα που τυχόν απαιτηθούν.

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

DI	DO	AI	AO
----	----	----	----

DI: Ψηφιακή είσοδος

DO: Ψηφιακή έξοδος

AI: Αναλογική είσοδος

AO: Αναλογική έξοδος (δυνατότητα σύνδεσης)

Σημείωση: Το σύνολο των αναλογικών σημάτων εισόδου για κάθε RTU θα είναι είτε 4 – 20 mA είτε 0 – 10 V και θα συνδεθούν στις εισόδους τύπου AI εκτός των οργάνων που διασυνδέονται μέσω βιομηχανικού Δικτύου μεταφοράς δεδομένων (αναλυτές ενέργειας, inverter).

Τύπος εγκατάστασης: Αντλιοστάσιο ή Γεώτρηση

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ RTU:

DI	DO	AI	AO
16	3	2	0

**«ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ (ΤΗΛΕΕΛΓΧΟΥ / ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ) ΣΤΑ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ Α.Π.Ε., ΤΗΣ ΔΕΥΑ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ»**

A/A	Περιγραφή	DI Ψηφιακές Είσοδοι	DO Ψηφιακές Έξοδοι	AI Αναλογικές Είσοδοι	AO Αναλογικές Έξοδοι
I. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ					
	Θέση Γενικού διακόπτη πίνακα ισχύος	1			
	Επιβεβαίωση τοπικού αυτοματισμού (ΤΑ)	1			
	Alarm συστήματος πυρανίχνευσης	1			
	Ύπαρξη τάσης (Επιτηρητής τάσης)	1			
	UPS ή Φωτο/ικου Χαμηλή Τάση Μπαταρίας	1			
	Ενεργειακός αναλυτής	ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΕ ΘΥΡΑ ΤΗΣ RTU			
II. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ					
	Πίεση στην κατάθλιψη			1	
	Παροχή στην κατάθλιψη			1	
	Στάθμη στην δεξαμενή			1	
0	Στάθμη φλοτεροδιακόπτη (Άνω-Κάτω/ Όριο)	2			
III. ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ*					
1	Εκκίνηση/ Στάση (Start/Stop)		1		
2	Επιβεβαίωση λειτουργίας	1			
3	Βλάβη	1			
4	Στάθμη δοχείου χημικών (Κάτω/ Όριο)	1			
IV. ΚΥΡΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ					
5	Αυτόματη/ Χειροκίνητη	2			
6	Επιβεβαίωση λειτουργίας	2			
7	Βλάβη (Θερμικό κινητήρα)	2			
8	Εκκίνηση/ Στάση (Start/Stop)		2		
9	Θύρα σύνδεσης του RTU με Inverter/Softstarter	ΝΑΙ			
	ΣΥΝΟΛΟ:	16	3	3	0

*Στους σταθμούς όπου απαιτούνται περισσότερες είσοδο/έξοδοι θα καλυφθούν από επέκταση I/O της RTU

Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ RTU:

DI	DO	AI	AO
7	1	2	0

A/A	Περιγραφή	DI Ψηφιακές Είσοδοι	DO Ψηφιακές Έξοδοι	AI Αναλογικές Είσοδοι	AO Αναλογικές Έξοδοι
I. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ					
1	Υπαρξη 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 (Ανω/Όριο)	1			
6	Στάθμη φλοτεροδιακόπτη (Κάτω/Όριο)	1			
III. ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ (ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟ)					
7	Εκκίνηση/ Στάση (Start/Stop)		1		
8	Επιβεβαίωση λειτουργίας	1			
9	Βλάβη	1			
10	Στάθμη δοχείου χημικών (Κάτω/Όριο)	1			
	ΣΥΝΟΛΟ:	7	1	2	0

3.8 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΕΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

3.8.1 ΓΕΝΙΚΑ

Εργασίες αποκατάστασης θα πραγματοποιηθούν στους οικίσκους των γεωτρήσεων και αντλιοστασίων, στα φρεάτια που θα κατασκευαστούν, στις περιφράξεις συγκεκριμένων γεωτρήσεων και δεξαμενών, στις περιφράξεις των φωτοβολταϊκών συστημάτων και στο χώρο του χλωριωτή στους υδατόπυργους και στις δεξαμενές.

3.8.2 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΚΟΥΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

Σχετικά με τους οικίσκους των γεωτρήσεων που θα καθαιρεθούν για να κατασκευαστούν νέοι, αρχικά θα πραγματοποιηθούν εργασίες καθαίρεσης των υφιστάμενων κατασκευών και συγκεκριμένα τόσο των οικίσκων, όσο και των σιδηροκατασκευών των γεωτρήσεων. Τα υλικά που θα προκύψουν θα μεταφερθούν σε κατάλληλες μονάδες διαχείρισης Αποβλήτων Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων. Στη συνέχεια θα γίνει ανέγερση των νέων οικίσκων και σιδηροκατασκευών των γεωτρήσεων. Συγκεκριμένα θα κατασκευαστούν οικίσκοι με οπτοπλινθοδομές και οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20, και μεταλλικό κουβούκλιο άνωθεν της γεώτρησης με σκοπό την εύκολη αφαίρεση του και πρόσβαση για τυχόν εργασίες συντήρησης της γεώτρησης όταν αυτό απαιτηθεί. Προβλέπεται η προσθήκη στον οικίσκο του αντλιοστασίου στέγης από τραπεζοειδή λαμαρίνα μετά του πλαισίου τοποθέτησής της καθώς και η επίστρωση του δαπέδου του με αντιολισθηρά κεραμικά πλακίδια.

Πρόσθετα για κάθε γεώτρηση προβλέπονται οι παρακάτω εργασίες:

- Στρώση από θραυστό υλικό λατομείου (3Α) πάχους περίπου 0,25 m περιμετρικά του οικίσκου.
- Πλακόστρωση περιμετρικά του οικίσκου σε ζώνη πλάτους 1,00 m.
- Κατασκευή σιδηράς πόρτας εισόδου με κατάλληλη βαφή.
- Κατασκευή υαλοστασίου του οικίσκου με κατάλληλη βαφή και προσθήκη σιδηρού κιγκλιδώματος από ράβδους συνήθων διατομών.
- Χρωματισμός των τοίχων, εσωτερικά και εξωτερικά.
- Κατασκευή φρεατίου συλλογής νερών από τον καθαρισμό της γεώτρησης και διοχέτευσης του μέσω κατάλληλου αγωγού σε παρακείμενο αποδέκτη.

Σχετικά με τις επισκευαστικές εργασίες των υφιστάμενων οικίσκων θα υλοποιηθούν ορισμένες από τις περιγραφόμενες (παραπάνω) εργασίες ανάλογα με την περίπτωση (δηλαδή ανάλογα με τις ανάγκες και ελλείψεις του κάθε οικίσκου).

Θα αντικατασταθεί το σύνολο των υδραυλικών εξαρτημάτων των αντλιοστασίων των γεωτρήσεων με σκοπό την αυτοματοποίηση της λειτουργίας του και την τοποθέτηση των οργάνων μέτρησης και ελέγχου. Ειδικότερα θα τοποθετηθούν:

- Στην κεφαλή της γεώτρησης μία βάνα πεταλούδας για τη χειροκίνητη ρύθμιση

παροχής της γεώτρησης.

- Ένα αυτόματο εξαεριστικό διπλής ενέργειας μίας ίντσας για την εκκένωση του αέρα που τυχόν εγκλωβίστηκε στη στήλη της αντλίας της γεώτρησης.
- Μία βαλβίδα αντεπιστροφής που θα εμποδίζει την αντίθετη ροή του νερού προς το αντλητικό συγκρότημα κατά την κατάσταση της παύσης λειτουργίας του αντλητικού συγκροτήματος.
- Θα τοποθετηθούν δύο ηλεκτροβάνες, μία προς καθαρισμό και μία προς καταθλιπτικό αγωγό για την αυτοματοποίηση λειτουργίας της διάταξης καθαρισμού, έτσι ώστε το αρχικό νερό να οδηγείται στον καθαρισμό για όσο χρόνο απαιτείται (δηλαδή έως ότου καθαρίσει από φερτά τα οποία παρασύρονται κατά την έναρξη της άντλησης) και κατόπιν να οδηγηθεί μέσω του καταθλιπτικού στη δεξαμενή/υδατόπυργο του οικισμού που τροφοδοτεί το αντλιοστάσιο.
- Μία βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου κινούμενου δίσκου επί του αγωγού καθαρισμού, για την αποτροπή τυχόν της αντίθετης κίνησης του νερού στον αγωγό καθαρισμού στην κατάσταση ηρεμίας, καθώς και της εισόδου τρωκτικών προς την κύρια σωληνογραμμή.
- Ένα μετρητή παροχής με ηλεκτρική έξοδο ο οποίος θα μετρά τη ροή του νερού εντός του καταθλιπτικού αγωγού και θα μεταδίδει με ηλεκτρικό τρόπο τη μετρούμενη ποσότητα προς το RTU του τοπικού σταθμού ελέγχου. Το εν λόγω εξάρτημα θα είναι τοποθετημένο επί της σωληνογραμμής με τα κατάλληλα ευθύγραμμα τμήματα αγωγού, ανάντη και κατόπιν, σύμφωνα με τις προδιαγραφές.
- Αντιπληγματική βαλβίδα σε διακλάδωση του κεντρικού αγωγού με βάνα διακοπής για την αντιπληγματική προστασία του καταθλιπτικού αγωγού και την ομαλή λειτουργία του δικτύου.
- Κεντρική βάνα διακοπής στην έξοδο του αντλιοστασίου, προ της σύνδεσης με τον καταθλιπτικό αγωγό, με σκοπό τη δυνατότητα εργασιών εντός του αντλιοστασίου με ασφάλεια.
- Τοποθέτηση αναλογικού αισθητηρίου πίεσης επί του κεντρικού αγωγού με σκοπό τη μέτρηση της πίεσης του κεντρικού αγωγού και της μετάδοσης αυτής στον αυτοματισμό του σταθμού.
- Εντός της γεώτρησης θα τοποθετηθεί αναλογικό αισθητήριο στάθμης γεώτρησης, έτσι ώστε να μετράται η στάθμη της γεώτρησης κατά τη διάρκεια της άντλησης και της ηρεμίας η οποία θα μεταδίδεται στον αυτοματισμό του σταθμού.
- Τοποθέτηση νέου ηλεκτρολογικού πίνακα ισχύος του αντλιοστασίου που θα οδηγεί το αντλητικό συγκρότημα, θα ελέγχεται πλήρως από το RTU του αυτοματισμού του ΤΣΕ, θα έχει δυνατότητα μεταγωγής και διασύνδεσης με H/Z σε περίπτωση διακοπής

ρεύματος και θα είναι πλήρως διασυνδεδεμένος με τον πίνακα αυτοματισμού του αντλιοστασίου. Ταυτόχρονα ο πίνακας θα τροφοδοτεί τα όργανα αυτοματισμού (ηλεκτροβάνες, αισθητήρια πίεσης κλπ.) και θα φέρει όλες τις προβλεπόμενες αντικεραινικές διατάξεις ισχύος και αυτοματισμού.

- Τοποθέτηση πίνακα αυτοματισμού που θα περιέχει τον λογικό ελεγκτή (RTU), ο οποίος θα ελέγχει πλήρως τη συνολική λειτουργία του αντλιοστασίου και θα είναι διασυνδεδεμένος με όλα τα όργανα εξαρτήματα του αντλιοστασίου (αντλία, αισθητήρια κλπ.). Επιπλέον ο πίνακας θα έχει σύνδεση με την κεραία του ΤΣΕ, η οποία θα μεταδίδει τα δεδομένα του σταθμού μέσω ΑΕΔΕ στον ΚΣΕ.
- Θα τοποθετηθεί αισθητήρας κίνησης για τον έλεγχο ασφαλείας του αντλιοστασίου οποίος θα είναι πλήρως διασυνδεδεμένος με στο σύστημα τηλεελέγχου.

3.8.3 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ

Οι εργασίες των αντλιοστασίων (όπου και όσες απαιτούνται) θα είναι ίδιες με αυτές των γεωτρήσεων με εξαίρεση, το γεγονός ότι δεν θα υπάρχει μεταλλικό κουβούκλιο και διάταξη καθαρισμού. Ο πίνακας ισχύος και αυτοματισμού του αντλιοστασίου θα είναι διασυνδεδεμένος με τις διατάξεις και τα όργανα μέτρησης του και θα μεταδίδει τα δεδομένα στον ΚΣΕ.

3.8.4 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΟΥΣ ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΥΣ

Στον ισόγειο χώρο κάθε υδατόπυργου θα κατασκευαστεί ξεχωριστός χώρος κατάλληλων διαστάσεων για την τοποθέτηση του συστήματος χλωρίωσης, με σκοπό την αντοχή στη διαβρωτική δράση του χλωρίου και των ατμών του. Ο εν λόγω χώρος θα κατασκευαστεί με οπτοπλινθοδομές και σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20, θα έχει μεταλλική είσοδο (που θα κλειδώνει) και θα επενδυθεί εσωτερικά (δάπεδο και τοίχοι μέχρι το ύψους 1m) με οξύμαχα πλακίδια και θα διαθέτει άνοιγμα στο τοιχίο (ψηλά) για τον εξαερισμό του χώρου. Η διάταξη χλωρίωσης θα αποτελείται από μία δοσομετρική αντλία της οποίας η λειτουργία θα ελέγχεται πλήρως από το σύστημα αυτοματισμού, καθώς και μία δεξαμενή από όπου θα αντλείται το διάλυμα χλωρίου, προς επεξεργασία και απολύμανση του νερού του υδατόπυργου, μέσω κατάλληλου αγωγού ο οποίος θα φτάνει μέχρι τη δεξαμενή του υδατόπυργου.

Πρόσθετα θα αντικατασταθούν οι σωληνώσεις του υδατόπυργου με νέες από πολυαιθυλένιο έτσι ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση των μετρητικών διατάξεων ροής στην είσοδο και εξόδου της δεξαμενής του. Επίσης θα τοποθετηθούν δύο δικλείδες σύρτου ανάντη και κατόντη της διάταξης μέτρησης ροής της εξόδου του υδατόπυργου και θα αντικατασταθεί η δικλείδα σύρτου στη γραμμή καθαρισμού του υδατόπυργου.

Θα τοποθετηθεί αναλογικό αισθητήριο στάθμης εντός του υδατόπυργου, το οποίο θα μετρά τη στάθμη του νερού στη δεξαμενή του και θα είναι συνδεδεμένο με τον πίνακα αυτοματισμού του υδατόπυργου. Επίσης θα τοποθετηθεί διάταξη μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου στον αγωγό εξόδου του υδατόπυργου με σκοπό τη μέτρηση του υπολειμματικού

χλωρίου στο νερό και θα είναι διασυνδεδεμένος με τον πίνακα αυτοματισμού.

Στον ισόγειο χώρο του υδατόπυργου θα τοποθετηθεί αισθητήρας κίνησης για τον έλεγχο ασφαλείας του υδατόπυργου οποίος θα είναι πλήρως διασυνδεδεμένος με στο σύστημα τηλεελέγχου. Τέλος ο πίνακας ισχύος και αυτοματισμού του υδατόπυργου θα είναι διασυνδεδεμένος με τις διατάξεις και τα όργανα μέτρησης του και θα μεταδίδει τα δεδομένα στον ΚΣΕ.

3.8.5 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ

Στις υπόγειες δεξαμενές θα κατασκευαστεί υπέργειος χώρος για τη στέγαση του συστήματος χλωρίωσης παρόμοιος με αυτόν του υδατόπυργου, εντός του οποίου θα τοποθετηθεί η ίδια ακριβώς διάταξη χλωρίωσης με αυτή του υδατόπυργου. Όπως και στην περίπτωση του υδατόπυργου θα τοποθετηθεί διάταξη μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου στον αγωγό εξόδου της δεξαμενής με σκοπό τη μέτρηση του υπολειμματικού χλωρίου στο νερό και θα είναι διασυνδεδεμένος με τον πίνακα αυτοματισμού.

Επίσης στις δεξαμενές θα εγκατασταθούν διατάξεις μέτρησης ροής, στον αγωγό εξόδου προς το δίκτυο ύδρευσης, εντός κατάλληλων φρεατίων διαστάσεων 2,00 x 1,50 m. Πρόσθετα οι διατάξεις μέτρησης θα είναι συνδεδεμένες με το σύστημα αυτοματισμού της δεξαμενής.

Θα εγκατασταθεί πίνακας εξωτερικού χώρου τύπου Pillar κοντά στη δεξαμενή, ο οποίος θα φιλοξενεί τις διατάξεις ισχύος και αυτοματισμού της δεξαμενής, οι οποίες θα είναι διασυνδεδεμένες με τα όργανα και τα εξαρτήματα ελέγχου της δεξαμενής (σε όποιες περιπτώσεις δεξαμενών απαιτείται). Επιπλέον θα τοποθετηθεί αναλογικό αισθητήριο στάθμης εντός της δεξαμενής, το οποίο θα μετρά τη στάθμη του νερού στη δεξαμενή και θα είναι συνδεδεμένο με τον πίνακα αυτοματισμού.

Τέλος ο πίνακας ισχύος και αυτοματισμού της δεξαμενής θα είναι διασυνδεδεμένος με τις διατάξεις και τα όργανα μέτρησης του και θα μεταδίδει τα δεδομένα στον ΚΣΕ.

3.8.6 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΑ ΦΡΕΑΤΙΑ

Σε επιλεγμένα σημεία του δικτύου ύδρευσης των οικισμών θα κατασκευαστούν διατάξεις ελέγχου διαρροών, οι οποίες θα αποτελούνται από φρεάτιο κατάλληλων διαστάσεων (μέγιστες διαστάσεις 2,00 x 1,50 m.). Εντός των φρεατίων θα τοποθετηθούν μετρητές ροής, που θα μετρούν τη ροή στο συγκεκριμένο σημείο του δικτύου. Επίσης θα υπάρχει διάταξη μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου και το σύνολο των οργάνων θα είναι διασυνδεδεμένα με τον πίνακα αυτοματισμού οποίος θα είναι εγκατεστημένος εντός Pillar και θα μεταδίδει τα δεδομένα στον ΚΣΕ. Οι διαστάσεις των φρεατίων θα αποφασιστούν έπειτα από πρόταση του Αναδόχου και τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, λαμβάνοντας υπόψη τις ελάχιστες αποστάσεις ελεύθερου μήκους αγωγών που πρέπει να τηρούνται ανάντη και κατόντη σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των μετρητών ροής.

3.9 ΔΙΚΤΥΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να υλοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει μέγιστη αξιοπιστία ανταλλαγής πληροφοριών ανάμεσα στους Τοπικούς Σταθμούς ελέγχου των δικτύων Ύδρευσης και των Φορητών Σταθμών Ελέγχου με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου στο κτήριο που θα οριστεί από την ΔΕΥΑ.

Το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο βασίζεται σε ασύρματη επικοινωνία με Ethernet πρωτόκολλο (σε ραδιοζεύξεις στην περιοχή συχνοτήτων των 5GHz σε εγκεκριμένη συχνότητα τηλεμετρίας από την ΕΕΤΤ) ή/και ραδιοεπικοινωνία μέσω φορέα παροχής υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας (GPRS/3G/4G).

Τα επικοινωνιακά Hardware και Software που θα συνδέουν τον ΚΣΕ με τις περιφερειακές μονάδες ελέγχου θα πληρούν τις ακόλουθες λειτουργικές απαιτήσεις:

A. Η επικοινωνία μεταξύ των ΦΣΕ και ΚΣΕ θα γίνεται μέσω του δικτύου ADSL ή/και δικτύου Ethernet. Η συχνότητα επικοινωνίας και τα γεωγραφικά όρια αρμοδιότητας τηλεελέγχου θα καθορίζεται από τον χρήστη κάθε ΦΣΕ (για την Δ.Ε. που τον αφορά) & του ΚΣΕ (για το σύνολο των Δ.Ε.).

B. Η επικοινωνία μεταξύ Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) και Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) γίνεται ασύρματα. Σημειωτέων ότι ορισμένοι ΤΣ θα επικοινωνούν με τον ΚΣΕ μέσω άλλου ΤΣΕ που θα επιτελεί και ρόλο Αναμεταδότη.

Σημειωτέων ότι:

Για ορισμένους ΤΣΕ δύναται και εναλλακτική όδευση προς ΚΣΕ σε περίπτωση δυσλειτουργίας της κύριας όδευσης σήματος. Η διαφορετική αυτή όδευση γίνεται μέσω άλλων σταθμών ΤΣΕ, οι οποίοι επικοινωνούν απ' ευθείας με τον ΚΣΕ και επιτελούν ρόλο αναμεταδότη. Οι ΤΣΕ που είναι και αναμεταδότες έχουν αντίστοιχο αριθμό radiomodem με τους σταθμούς που συνδέονται με τον ΚΣΕ.

Σε περίπτωση οποιασδήποτε σοβαρής βλάβης στην επικοινωνία ενός ΤΣΕ θα πρέπει να γίνεται η ανάληψη όλων των αποθηκευμένων στοιχείων του Σταθμού μέσω του ΦΣΕ.

Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται η συνεχής και ομαλή λειτουργία του συστήματος τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού του δικτύου ύδρευσης. Πρέπει ωστόσο να τονιστεί ότι στην περίπτωση βλάβης επικοινωνίας των ΤΣΕ με τον ΚΣΕ, ο ΤΣΕ θα λειτουργήσει σαν αυτόνομη μονάδα, παρέχοντας υψηλού επιπέδου αυτοματισμό και αποθηκεύοντας στη μνήμη του όλες τις συλλεγόμενες πληροφορίες.

Ο Ανάδοχος, πριν την από την υλοποίηση του έργου, θα πρέπει με δικά του έξοδα και ευθύνη να προβεί σε μελέτη ραδιοκάλυψης με την οποία θα τεκμηριώνεται ο επιλεγμένος τρόπος ραδιοεπικοινωνίας. Ο τελικός τρόπος ραδιοεπικοινωνίας θα τύχει της εγκρίσεως της Τεχνικής Υπηρεσίας πριν την υλοποίησή της.

Οι προδιαγραφές του απαιτούμενου επικοινωνιακού εξοπλισμού (radiomodems, κεραίες, GSM routers, κ.λπ.) παρουσιάζονται σε χωριστό κεφάλαιο στο Τεύχος ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ.

4. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

4.1 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΗΛΕΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ (SCADA) ΣΤΑΘΜΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Στο πλαίσιο της υλοποίησης του συνολικού συστήματος θα εγκατασταθεί και αναπτυχθεί ένα λογισμικό τηλεέλεγχου – τηλεχειρισμού και τηλεπαρακολούθησης (SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition), το οποίο θα είναι διασυνδεδεμένο με τα επί μέρους συστήματα αυτοματισμού (PLC). Πιο συγκεκριμένα το σύστημα αυτό θα καλύπτει τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Κεντρικός έλεγχος των λειτουργικών συστημάτων μέσω της συγκέντρωσης, επεξεργασίας και απεικόνισης όλων των ορισμένων μεταβλητών, όπως των μετρήσιμων τιμών, μηνυμάτων λειτουργίας και μηνυμάτων σφαλμάτων.
- Αποθήκευση δεδομένων σε αρχεία μακράς διάρκειας για μελλοντική ανάλυση στη μορφή αναφορών και γραφημάτων.
- Αναπαραγωγή υπολογισμών μέσω της αριθμητικής ή λογικής σύνδεσης δεδομένων επεξεργασίας.
- Απεικόνιση του λειτουργικού και διαδικαστικού συστήματος σε δυναμική μορφή μιμικού διαγράμματος με γραφικές απεικονίσεις όλων των απαιτούμενων αναλογικών και ψηφιακών μεγεθών.
- Απεικόνιση των μετρούμενων μεγεθών στη μορφή γραφημάτων και πινάκων.
- On line παραμετροποίηση του συστήματος με τη χρήση φιλικών, εύχρηστων διαλογικών μενού οθόνης, συμπεριλαμβανομένων κειμένων βοήθειας.
- Καταχώρηση όλων των δεδομένων και της κατάστασης λειτουργίας
- Λειτουργία εφεδρείας (redundancy)

Εισαγωγή – Γενική περιγραφή του SCADA.

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) είναι το σύστημα που αποτελείται από Απομακρυσμένες Μονάδες (AM) είτε μόνο σημάτων I/O (RTU), ή τοπικού ελέγχου και σημάτων I/O (PLC) και ένα σύστημα ΗΥ συλλογής των δεδομένων από τις AM. Οι μονάδες συλλέγουν δεδομένα από το πεδίο και συνδέονται με ένα σύστημα ΗΥ, τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.), μέσω ενός κρίσιμου στοιχείου, του συστήματος επικοινωνίας. Ο κεντρικός σταθμός εμφανίζει τα δεδομένα που συλλέγει και επιτρέπει στο χειριστή να εκτελεί διεργασίες ελέγχου, είτε στο κοντινό περιβάλλον του ή απομακρυσμένα. Η χρήση ενός σύγχρονου SCADA, μετατρέπει το ελεγχόμενο σύστημα σε αποτελεσματικότερο και πλέον αξιόπιστο, και εγγυάται την ασφαλέστερη και πλέον απρόσκοπτη λειτουργία του.

Τα δεδομένα που συλλέγει το SCADA, συνήθως σε πραγματικό χρόνο, ή άλλες φορές αργότερα, χρησιμοποιώντας συνδέσεις ασύρματες, ή κινητής τηλεφωνίας 3G/4G, ή γραμμές δεδομένων (ADSL) κλπ., επιτρέπουν την επιτήρηση και την βελτιστοποίηση της λειτουργίας της εγκατάστασης και των διεργασιών της. Αυτά τα συστήματα σήμερα ενσωματώνουν σχεδόν όλα τα δίκτυα επικοινωνίας, συμπεριλαμβανομένων των τεχνολογιών LAN και WAN.

Το σύστημα SCADA μπορεί να αντιδρά στα συμβάντα που καταγράφει, έχει για κέντρο της πληροφόρησης και ελέγχου τους χειριστές του, συλλέγει δεδομένα και τα αναλύει σε πραγματικό, ή σε παρελθόντα χρόνο. Ένα σύγχρονο σύστημα SCADA, συνοδεύεται από

σύγχρονες και κατάλληλες βάσεις δεδομένων και παρέχει πλήρως αυτόνομο έλεγχο των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού. Ταυτόχρονα παρέχει την διεπαφή με τον χειριστή μέσω της γραφικής απεικόνισης, των δεδομένων και των συναγερμών, καθώς επίσης και την υποστήριξη είτε απομακρυσμένων «χειροκίνητων» τηλεχειρισμών, ή του αυτόματου ελέγχου του εξοπλισμού.

Τα συστήματα SCADA αποτελούνται από πολλά στοιχεία, όπως διακομιστές (server), σταθμούς χειρισμών (client), δίκτυα επικοινωνιών, PLC / RTU και όργανα. Αυτά τα στοιχεία χρησιμοποιούνται για να επιτύχουν την επιτήρηση του συστήματος και τον έλεγχο των διαδικασιών που πραγματοποιούνται.

Δομικά στοιχεία συστημάτων SCADA

Το προσφερόμενο SCADA πρέπει να περιλαμβάνει υπο-συστήματα που εκτελούν τις βασικές του λειτουργίες όπως οι παρακάτω:

Συναγερμός (Alarm): Αποτελεί την οντότητα που αντιπροσωπεύει μια ειδική κατάσταση του συστήματος που ενεργοποιείται / απενεργοποιείται από ένα συμβάν. Τα συμβάντα συναγερμού θα συνοδεύονται από την ακριβή ημερομηνία και ώρα που καταγράφηκαν, αναγνωρίστηκαν και εξαλείφθηκαν.

Εργαλεία διαμόρφωσης (Configuration Tools): Είναι τα μέσα, με τα οποία προγραμματίζονται, προσαρμόζονται ή διαμορφώνονται τα στοιχεία του συστήματος, έτσι ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις της εκάστοτε εφαρμογής.

Βάση δεδομένων (Data Base): Είναι το υποσύστημα που παρέχει τη μόνιμη αποθήκευση των δεδομένων και των μηνυμάτων στους δίσκους του συστήματος με σωστή χρονική σειρά. Τα δεδομένα μπορεί να έχουν συλλεχθεί σε πραγματικό χρόνο ή ετεροχρονισμένα μετά από διακοπή σύνδεσης. Μπορεί να αναφέρεται και σαν βάση Ιστορικών (Historian) δεδομένων.

Αποθήκη δεδομένων (Logs Data Store): Είναι η ειδική αποθήκη δεδομένων που διατηρείται σε πραγματικό χρόνο, με δεδομένα που συλλέγονται από τις διάφορες συσκευές, πχ. από PLC. Παρέχει την αποθήκευση των δεδομένων μικρότερης διάρκειας (πχ. έως 90 ημέρες). Συνεργάζεται απόλυτα με τη βάση ιστορικών δεδομένων για την «ομαλή» αλλαγή της πηγής άντλησης των δεδομένων μεταξύ τους. Όταν εμφανίζεται πχ. ένα διάγραμμα πλησίον της τρέχουσας ημερομηνίας τα δεδομένα αντλούνται από την αποθήκη, όταν η καμπύλη μετακινηθεί σε παρελθόντα χρόνο και εξαντλούνται τα δεδομένα της αποθήκης τότε το διάγραμμα ενημερώνεται, με αυτόματη μετάβαση, από τη βάση ιστορικών δεδομένων χωρίς την επέμβαση του χρήστη.

Θθόνη / Σταθμός Χειρισμών και Ελέγχου: Είναι το τμήμα του SCADA που παρέχει τα μέσα αλληλεπίδρασης του με τον χειριστή / χρήστη. Αναφέρεται και ως Διεπαφή Ανθρώπου Μηχανής (HMI – Human Machine Interface).

Γεγονότα (Events): Η εμφάνιση και η καταγραφή ενός γεγονότος, από την αλλαγή κατάστασης είτε ενός σήματος πεδίου ή επιμέρους στοιχείων του SCADA, που θα συνοδεύεται από την ακριβή ημερομηνία και ώρα που συνέβη.

Υπολογισμοί (Calculation): Το υποσύστημα ενός SCADA που δίνει την ικανότητα εκτέλεσης υπολογισμών, λήψης αποφάσεων και επεξεργασίας δεδομένων ή πληροφοριών. Οι αλγόριθμοι του ελέγχου διαδικασιών / αυτοματοποίησης υψηλότερου επιπέδου μπορούν

να προγραμματιστούν χρησιμοποιώντας αλγεβρικές και λογικές συναρτήσεις αυτού του υποσυστήματος.

Διαχείριση και ασφάλεια: Το υποσύστημα που διαχειρίζεται και ελέγχει το περιβάλλον SCADA. Προγραμματίζει και ελέγχει την εκτέλεση των επιμέρους διαδικασιών και ελέγχει την πρόσβαση των χρηστών και των συσκευών στους πόρους του συστήματος.

Εκδότης Αναφορών (Reporting): Είναι το υποσύστημα που παράγει τις αναφορές από τις πληροφορίες που περιέχονται στην βάση δεδομένων και την βάση Ιστορικών δεδομένων ανάλογα με τις επιλογές των χρηστών.

Υπηρεσίες API (Services): Είναι μια βιβλιοθήκη API (Application Program Interfaces) που επιτρέπουν σε πρόσθετες εφαρμογές εκτός του SCADA, να χρησιμοποιούν τις πληροφορίες (δεδομένα) και τις λειτουργίες που ενσωματώνονται στο SCADA όπως πχ. οι OLE/SQL.

Διεπαφές (Interfaces): Είναι οι μέθοδοι που επιτυγχάνουν την ολοκλήρωση και τη δια-λειτουργικότητα του SCADA με άλλα συστήματα, που θα χρησιμοποιήσουν δεδομένα που έχουν συλλεχθεί από αυτό για να τροφοδοτήσουν άλλες εφαρμογές. Για παράδειγμα η διεπαφή του SCADA με μία εφαρμογή υπολογισμού του υδατικού ισοζυγίου ή με ένα αυτοματοποιημένο σύστημα συντήρησης του εξοπλισμού (CMMS Computerized maintenance management system).

Λειτουργίες του συστήματος SCADA

Το σύστημα SCADA θα καλύπτει τον κεντρικό έλεγχο των λειτουργικών συστημάτων των εγκαταστάσεων μέσω της συγκέντρωσης, επεξεργασίας και απεικόνισης όλων των καθορισμένων μεταβλητών, δηλαδή των μετρήσιμων τιμών, των σημάτων κατάστασης, των μηνυμάτων λειτουργίας και των μηνυμάτων σφαλμάτων.

Το σύστημα SCADA πρέπει να περιλαμβάνει τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Σάρωση και συλλογή δεδομένων – συνήθως με περιοδικές ερωτήσεις, ή κατά περίπτωση για την έκδοση αναφορών.
- Γραφική Αναπαράσταση σε πραγματικό χρόνο, των μετρήσεων και των καταστάσεων του εξοπλισμού της επιτηρούμενης εγκατάστασης σε μιμικές οθόνες
- Αποθήκευση και προβολή χρονικών γραφημάτων μετρήσεων (Trends).
- Εκτέλεση Τηλεχειρισμών του εξοπλισμού σε τοπικούς ή απομακρυσμένους σταθμούς ελέγχου.
- Καταγραφή χειρισμών και αλλαγών παραμέτρων του SCADA που έγιναν από τους χειριστές.
- Εμφάνιση διαγραμμάτων παρελθόντος χρόνου από την αποθήκη δεδομένων με αυτόματη μετάβαση στην βάση ιστορικών δεδομένων χωρίς την επέμβαση του χρήστη.
- Χρήση του SCADA σε φορητές ή απομακρυσμένες συσκευές μέσω διαδικτύου (σταθμοί χειρισμού μέσω Web) με υποστήριξη ασφαλούς σύνδεσης (HTTPS) με τον server.
- Αυτόνομο Έλεγχο Συστήματος ή συντονισμένο με άλλα «ανώτερου» επιπέδου συστήματα Διαχείρισης συναγερμών (alarms).
- Αποθήκευση και ανάκτηση συμβάντων με τα δεδομένα τους (events).

- Έκδοση αναφορών, σε τρέχοντα ή σε παρελθόντα χρόνο (ιστορικό), με έτοιμα ή ρυθμιζόμενα πρότυπα έγγραφα.
- Διαμόρφωση / παραμετροποίηση συστήματος.
- Λειτουργίες διαχείρισης του συστήματος (backup, επαναφορά συστήματος κλπ.).
- Έλεγχος της καλής του λειτουργίας, «υγείας» και διαγνωστικά του συστήματος.

Προηγμένες Λειτουργίες

Είναι επιθυμητό το σύστημα SCADA να περιλαμβάνει τις παρακάτω προηγμένες λειτουργίες είτε ενσωματωμένες ή κατ' επιλογήν:

- Πλήρης ενσωμάτωση συστήματος GIS, με τα τοπολογικά δεδομένα της περιοχής, στο SCADA με αναπαράσταση της κατάστασης των σημείων ελέγχου σε δυναμική τρέχουσα σύνδεση (on-line). Η εναλλαγή στην πλοήγηση από τις μιμικές οθόνες στις χαρτογραφημένες περιοχές γίνεται μέσα από το SCADA χωρίς την υποχρεωτική μετάβαση σε τρίτο πρόγραμμα
- Υποστήριξη εφεδρικής – παράλληλης λειτουργίας μέχρι και 3 real time (RT) server. Οι server συγχρονίζουν την Βάση Δεδομένων των στοιχείων του SCADA μεταξύ τους και κάθε σταθμός εργασίας έχει πρόσβαση στα ίδια δεδομένα ανεξάρτητα από τον server στον οποίο συνδέεται. Σε περίπτωση βλάβης ενός server και επισκευής του, όταν επανασυνδεθεί στο δίκτυο των υπόλοιπων server, αυτομάτως συγχρονίζει και θα περιέχει τα ίδια δεδομένα με τους υπόλοιπους
- Δυνατότητα για ενσωμάτωση άλλου συστήματος διαχείρισης του εγκατεστημένου εξοπλισμού στο SCADA, πχ. εφαρμογές υποστήριξης και συντήρησης του εξοπλισμού (συστήματα CMMS).
- Υποστήριξη Παράθυρων Επιτήρησης και Χειρισμού (PEX – Faceplates) στα ελεγχόμενα και επιτηρούμενα «αντικείμενα ή Objects» (π.χ. αντλίες, τηλεχειριζόμενες βάνες κλπ.), πολλαπλών σελίδων ενδείξεων, που περιέχουν συγκεντρωμένες όλες τις απαραίτητες πληροφορίες τους. Τα Faceplates περιέχουν τα κουμπιά για τον χειρισμό, την ένδειξη της κατάστασης, τους συναγερμούς και τα συμβάντα, ειδικές ρυθμίσεις κλπ. που αφορούν μόνο το συγκεκριμένο αντικείμενο. Για τα PEX ελέγχου λειτουργίας εξοπλισμού είναι επιθυμητό να εξασφαλίζεται η δυνατότητα εκτέλεσης εντολών ύστερα από προ-επιλογή.
- Υποστήριξη έτοιμων βιβλιοθηκών του κατασκευαστή του SCADA ή τρίτων για εξοπλισμό σε εφαρμογές διανομής και επεξεργασίας νερού, που περιέχουν αφενός έτοιμα υπο-προγράμματα ελέγχου για το PLC και αφετέρου τις μεταβλητές και την δυναμική γραφική αναπαράστασή του εξοπλισμού στις μιμικές οθόνες και στα PEX.
- Εξελιγμένο σύστημα επεξεργασίας των συναγερμών και των συμβάντων με στατιστική ανάλυση τους, που παρέχει τη δυνατότητα ελαχιστοποίησης του ρυθμού εμφάνισής τους με κατάλληλες ρυθμίσεις.
- Εξελιγμένες δυνατότητες επιλογής των συναγερμών και των συμβάντων που εμφανίζονται στην οθόνη με σύνθετους «λογικούς» συνδυασμούς προτεραιότητας, περιοχής ενδιαφέροντος κλπ.
- Δυνατότητα εισαγωγής μετρήσεων παρελθόντος χρόνου στην σωστή χρονική τους σειρά, που έχουν συλλεχθεί από συσκευές περιοδικής λειτουργίας ή από συσκευές που έχει διακοπεί η επικοινωνία τους (λειτουργία Store and Forward).

- Διεπαφή με σύστημα διαχείρισης της λειτουργίας και της συντήρησης του δικτύου ύδρευσης πχ. για την διαχείριση των αδειών εργασίας των συνεργείων.
- Δυνατότητα για ενσωμάτωση με λογισμικό εκτέλεσης υπολογισμών υδραυλικών μοντέλων για την πρόβλεψη των καταστάσεων του δικτύου σε περιπτώσεις: α) επέκτασης του, β) σε ακραία φυσικά φαινόμενα, γ) σε κακόβουλες ενέργειες κ.α.
- Διασύνδεση με έτοιμες, προσαρμοζόμενες εφαρμογές υπολογιστών στο «νέφος» (Cloud computing). Με τις εφαρμογές στο cloud τα δεδομένα του SCADA μπορούν να είναι διαθέσιμα σε ανώτερα επίπεδα διοίκησης, που μπορούν πχ. να βλέπουν τις συνολικές πληροφορίες αποδόσεων και απωλειών, ή να συνδυάζονται με αντίστοιχες πληροφορίες όμορων περιοχών για την συμπλήρωση πχ. της συνολικής κατάστασης μιας περιφέρειας.

Το σύστημα SCADA πρέπει να αποτελείται από τεχνολογίες αιχμής, όσον αφορά τη δομή και τη λειτουργία του σαν ένα σύστημα επεξεργασίας και ελέγχου. Πρέπει να είναι ένα σύγχρονο σύστημα, να διαθέτει ελκυστικό περιβάλλον αλληλεπίδρασης με το χρήστη (user interface) σύμφωνα με τις τάσεις της εποχής, να είναι ανοιχτό σε εφαρμογές γραφείου, με σύνθετες και αξιόπιστες λειτουργίες, να είναι βαθμωτό για απλούστερες ή πιο σύνθετες εφαρμογές. Να είναι προϊόν διεθνούς κατασκευαστικού οίκου, να χρησιμοποιείται και να υποστηρίζεται σε παγκόσμια κλίμακα. Να διαθέτει 5ετή παρουσία στην αγορά και εγγύηση ότι θα υποστηρίζεται στην αγορά για τα επόμενα 10 χρόνια.

Αρχιτεκτονική

Το σύστημα SCADA θα αποτελείται από διαφορετικές λειτουργικές μονάδες. Θα υπάρχει η δυνατότητα μελλοντικών επεκτάσεων χωρίς να διαταράσσονται τα υπάρχοντα τμήματα του συστήματος. Οι διάφορες διαδικασίες του SCADA θα μπορούν μελλοντικά, σε περίπτωση επέκτασης, να χωρίζονται σε διαφορετικούς εξυπηρετητές (server) πχ. σάρωσης δεδομένων ή αποθήκευσης ιστορικών, όταν υπάρχει αύξηση των απαιτήσεων ή προσθήκη νέου τύπου επικοινωνιών για την επέκταση του συστήματος. Η διακοπή ή η αποτυχία ενός server που εκτελεί μια συγκεκριμένη διαδικασία δεν θα έχει καμία επίδραση στις υπόλοιπες.

Το σύστημα SCADA πρέπει να διαθέτει τα εξής χαρακτηριστικά ή δυνατότητες:

- Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές (HY) που θα χρησιμοποιηθούν σαν servers θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για χρήση σε βιομηχανικές εφαρμογές. Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για χρήση 24 ώρες ανά ημέρα για 365 ημέρες το χρόνο.
- Να εκτελείται στο Λειτουργικό Σύστημα (ΛΣ) Windows 10 ή Windows Server 2016 ή σε νεότερη έκδοση των Windows που θα είναι διαθέσιμη κατά την διάρκεια του διαγωνισμού. Γενικά το προτεινόμενο ΛΣ θα πρέπει να συνεχίζει να υποστηρίζεται από τον κατασκευαστή του (Microsoft) σε θέματα ασφάλειας και επίλυσης σφαλμάτων για 5 έτη από την λήξη του διαγωνισμού.
- Το σύστημα SCADA να υποστηρίζει εγκατάσταση σε εικονικό περιβάλλον (Virtualization) ώστε, αν επιλεγεί αυτή η λύση, να εξασφαλίζεται η μελλοντική συνεχής υποστήριξη του λογισμικού (software) χωρίς δέσμευση από την διαθεσιμότητα του υλικού (hardware).
- Για την κάλυψη μελλοντικών αναγκών το σύστημα θα μπορεί να επεκταθεί οποιαδήποτε χρονική στιγμή είτε με αναβάθμιση της ποσότητας των χρησιμοποιούμενων μεταβλητών, ή με την προσθήκη επιπλέον νέων «πακέτων»

λογισμικού ή με προσθήκη επιπλέον server και θέσεων εργασίας.

- Το σύστημα SCADA πρέπει να υποστηρίζει τη λειτουργία Server - Client.
 - ο Μέγιστο πλήθος σταθμών χειρισμού (Clients) ανά Runtime Server (RT Server) : 16.
 - ο Μέγιστο πλήθος Servers σε ένα σύστημα: 32
- Το σύστημα SCADA πρέπει να στηρίζεται στην χρήση tags για τον διαχείριση των αναλογικών και ψηφιακών τιμών στη βάση δεδομένων.
 - ο Μέγιστο πλήθος αναλογικών tag: 32000.
 - ο Μέγιστο πλήθος ψηφιακών tag: 64000.
- Οι server του SCADA να υποστηρίζουν εφεδρική σύνδεση δικτύου Ethernet Λειτουργίας (Operation Network), με τους σταθμούς χειρισμών και όποιους άλλους server ειδικών εφαρμογών που μπορεί να υπάρχουν στο σύστημα (πχ. με ανεξάρτητο server ιστορικών καταγραφών).
- Οι server του SCADA να υποστηρίζουν εφεδρική σύνδεση δικτύου Ethernet Ελέγχου (Control Network) με τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου αν υπάρχει χωριστό δίκτυο επικοινωνίας με τους ελεγκτές (PLC), για τα τοπικά ενσύρματα δίκτυα Ethernet.
- Οι server του SCADA να υποστηρίζουν εφεδρική λειτουργία της μορφής 1+1 Ενεργός - Σε αναμονή (Hot - Standby). Οι server μπορεί να βρίσκονται στον ίδιο χώρο ή σε διαφορετικούς, αν απαιτείται από την εφαρμογή. Οι σταθμοί χειρισμών μπορούν να συνδέονται με τους server με σειρά προτεραιότητας που καθορίζεται ανά σταθμό. Σε περίπτωση που ένας server σταματήσει ο σταθμός χειρισμών απευθύνεται στον επόμενο ενεργό server της λίστας που διαθέτει.
- Το σύστημα SCADA να έχει τη δυνατότητα παρουσίασης, σε επιλεγμένους ΗΥ της διοίκησης της υπηρεσίας, των σημαντικών μεγεθών της παραγωγής, της κατανάλωσης, των μεγίστων - ελαχίστων τιμών ροής κλπ. Η σύνδεση αυτών των ΗΥ με το SCADA θα γίνεται μέσω συσκευών δρομολόγησης (router + firewall) για λόγους ασφάλειας δικτύου.
- Οι επικοινωνίες των δικτύων Ethernet μεταξύ υπολογιστών και ΤΣΕ να γίνονται βάσει ονόματος, ανεξάρτητα της διεύθυνσης IP που έχουν, για ευελιξία και φιλικότητα στους χρήστες.
- Το σύστημα SCADA πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω υποσυστήματα (μπορεί να ανήκουν σε ένα ΗΥ ή μπορούν να εκτελούνται σε περισσότερους ΗΥ):
 - ο Συλλογής πληροφοριών από το πεδίο (σάρωση)
 - ο Επικοινωνίας με ΗΥ του SCADA και με εφαρμογές τρίτων κατασκευαστών
 - ο Σχεδίασης γραφικών των μιμικών εικόνων
 - ο Επικοινωνίας ανθρώπου-μηχανής (HMI)
 - ο Αναγγελίας σφαλμάτων και συμβάντων
 - ο Αποθήκης δεδομένων των πρόσφατων μετρήσεων (Logs) και μηνυμάτων
 - ο Βάσης δεδομένων – ιστορικών στοιχείων για την αποθήκευση των μετρήσεων και των μηνυμάτων
 - ο Διαχείρισης χρηστών και επιπέδων ασφαλείας
 - ο Σύνθετων υπολογισμών και στατιστικής επεξεργασίας δεδομένων

- ο Εξαγωγή στοιχείων προς εφαρμογές τρίτων ή σε αρχεία κειμένου ή Excel (αναφορές)
- ο Σύστημα διακομιστή ιστοσελίδων (web server) με ασφαλή σύνδεση https, χρησιμοποιώντας το Internet ή Intranet και το πρωτόκολλο TCP/IP.

Λειτουργία – Γραφικές απεικονίσεις

Το σύστημα SCADA πρέπει να διαθέτει τα εξής χαρακτηριστικά ή δυνατότητες λειτουργίας:

- Να χρησιμοποιεί πολλαπλά παράθυρα και να μεταβαίνει στο επιλεγμένο με το δείκτη του "ποντικιού". Στις μιμικές οθόνες να υποστηρίζονται η πλοήγηση με τις λειτουργίες μεγέθυνσης / σμίκρυνσης (Zoom In / Out) και πλοήγησης σε εικόνα μεγαλύτερη της ορατής (Panning επιλογή ορατού τμήματος της οθόνης).
- Η σχεδίαση νέων μιμικών οθονών ή αλλαγών σε αυτές να γίνεται με το σύστημα σε λειτουργία χωρίς την ανάγκη επανεκκίνησης του SCADA.
- Υποστήριξη σχεδίασης στοιχείων των μιμικών οθονών σε διαφορετικά «επίπεδα» με τη δυνατότητα εμφάνισης και απόκρυψής τους, ώστε να εστιάζεται η απεικόνιση μόνο στα στοιχεία ενδιαφέροντος, ειδικά για οθόνες μεγάλου πλήθους στοιχείων.
- Για λόγους ελέγχου ορθότητας στη σχεδίαση των οθονών, να υπάρχει δυνατότητα εξαγωγής αρχείου κειμένου στον σχεδιαστή γραφικών (Graphics Editor) που μπορεί να περιέχει στατικά κείμενα της οθόνης ή τον κώδικα script που περιέχει.
- Πρέπει να υπάρχει ποικιλία στατικών και δυναμικών αντικειμένων από πρότυπες βιβλιοθήκες για τη δημιουργία και λειτουργία μιας εύχρηστης οθόνης διεπαφής. Τέτοια στατικά αντικείμενα είναι τα παρακάτω που πρέπει να έχουν δυνατότητα για δυναμικά ελεγχόμενη εμφάνιση, από την κατάσταση του σήματος που αντιστοιχίζεται σε αυτά (χρώμα, μέγεθος, πάχος γραμμής, διεύθυνση, απόκρυψη κλπ.):
 - ο Γραμμή απλή ή γραμμή διασύνδεσης
 - ο Πολυγωνική γραμμή
 - ο Κύκλος, τμήμα κύκλου, τόξο
 - ο Έλλειψη, τμήμα έλλειψης,
 - ο Ορθογώνιο
 - ο Στρογγυλεμένο ορθογώνιο
 - ο Στατικό κείμενο
 - ο Προκατασκευασμένα αντικείμενα πχ. παράθυρα γραφημάτων ή μηνυμάτων, παράθυρα αναφορών και παράθυρα ελέγχου και χειρισμών (faceplates)
 - ο Εισαγωγή γραφικών αντικείμενων GIF, JPG, JPEG ή ICO
 - ο Πεδία εισαγωγής και εμφάνισης τιμών
 - ο Μπάρες αναλογικών τιμών με δυναμικό χρωματισμό
 - ο Μπουτόν χειρισμού, ON/OFF, Toggle, επιλογής νέας οθόνης ή γραφήματος
- Να υπάρχει η δυνατότητα για οπτική «μετακίνηση ή κίνηση» των στατικών στοιχείων με αλλαγή τιμών μεταβλητών σε κάποιες ιδιότητες τους πχ. αλλαγή συντεταγμένων θέσης ενός σχήματος θα έχει σαν αποτέλεσμα τη μετακίνησή του στην οθόνη.
- Να υποστηρίζεται εργαλείο ομαδικών αντικαταστάσεων για επαναλαμβανόμενες εικόνες (πχ. ομαδική αλλαγή ονομασίας κειμένων όμοιων εικόνων που προκύπτουν από αντιγραφή)

- Προσομοίωση τιμών σημάτων για επαλήθευση της απεικόνισης σε μιμικές οθόνες. Να είναι δυνατή η ανάθεση δοκιμαστικών τιμών σε μεταβλητές σημάτων του SCADA, με τις οποίες θα δοκιμάζονται οι αντίστοιχες διαφοροποιήσεις των ενδείξεων στην οθόνη του χρήστη.
- Παράθυρο Επιτήρησης και Χειρισμού (ΠΕΧ - Faceplate) ελεγχόμενου αντικειμένου. Χρήση τυποποιημένων αναδυόμενων (Pop-up) παράθυρων για ένδειξη κατάστασης, τοποθέτηση σε Χειροκίνητη - Αυτόματη λειτουργία, απεικόνιση ωρών λειτουργίας, χειρισμό αντικειμένων (δικλείδων, αντλιών, μετρήσεων κλπ.).
- Ένδειξη επιτρεψιμότητας χειρισμών και των επιμέρους συνθηκών της στο παράθυρο ΠΕΧ. Να υποστηρίζεται α) η αναλυτική ένδειξη κατάστασης των συνθηκών που δεν επιτρέπουν τον χειρισμό και β) η δυνατότητα χειροκίνητης υπέρβασης τους.
- Στα Γραφήματα σημάτων (Trends) να υπάρχει δυνατότητα για
 - ο εξαγωγή των μετρήσεων σε συνάρτηση με το χρόνο λήψης σε φύλλο Excel, για το διάστημα που απεικονίζονται στο γράφημα.
 - ο αυτόματη εναλλαγή στην απεικόνιση των πρόσφατων και των ιστορικών δεδομένων, καθώς γίνεται περιήγηση στον παρελθόντα χρόνο, χωρίς την επέμβαση του χειριστή.
 - ο εύκολη εισαγωγή σημάτων με επιλογή και απόθεση (drag & drop) από τη μιμική εικόνα ή από τη λίστα σημάτων.
 - ο να είναι διαφορετική η κλίμακα για κάθε σήμα από τα πολλά που εμφανίζονται μαζί.
 - ο "πάγωμα" της ενημέρωσης των δεδομένων και αναδρομή σε παρελθόντα χρόνο.
- Στα Γραφήματα σημάτων να υπάρχει ένδειξη των ορίων των σημάτων και ένδειξη της καλής ή κακής "ποιότητας" του κάθε σήματος.
- Στα Γραφήματα να υπάρχουν είτε προκαθορισμένες ομάδες σημάτων ή η δυνατότητα για ομάδες σημάτων που θα ορίζουν οι χειριστές.
- Στα σήματα να υπάρχει δυνατότητα να τεθούν τελείως εκτός σάρωσης (χωρίς ανανέωση τιμής) χειροκίνητα από τον χρήστη του συστήματος.
- Η πρόσβαση στα στοιχεία του SCADA θα απαγορεύεται σε όσους χρήστες δεν έχουν κάνει επιτυχή εισαγωγή σε αυτό (login). Θα υπάρχει η δυνατότητα ορισμού για έως 50 διαφορετικούς χρήστες, μέχρι 16 επίπεδα ασφαλείας και έως 32 ομάδες με διαφορετικές δυνατότητες πρόσβασης
- Να είναι αναλυτικός και εύκολος ο καθορισμός των δικαιωμάτων των ομάδων χειρισμού ώστε να μπορούν να αφαιρεθούν / επιτραπούν δικαιώματα ρυθμίσεων και χειρισμών.
- Να υπάρχουν λίστες επιλογής των ενεργειών του επιλεγμένου αντικειμένου ανάλογα με τα δικαιώματα της ομάδας που ανήκει ο χρήστης πχ. ο χειριστής μπορεί να επιλέξει τη λειτουργία ενός αντικειμένου αλλά δεν θα μπορεί να επιλέξει ενέργεια για να αλλάξει τις ρυθμίσεις του. Αλλαγές ρυθμίσεων θα επιτρέπονται σε υπεύθυνους λειτουργίας, μηχανικούς κλπ.
- Η πρόσβαση στις μιμικές οθόνες να επιτρέπεται ανάλογα με την ομάδα που ανήκει ο χρήστης, πχ. ο χειριστής των εγκαταστάσεων Α' δεν έχει πρόσβαση στις μιμικές εικόνες των εγκαταστάσεων Β'.

- Να υπάρχει η δυνατότητα καταγραφής μηνύματος σε κάθε ενέργεια που εκτελεί ο χειριστής αποθηκεύοντας το όνομα του (user), το σημείο (ΗΥ) που έγινε η ενέργεια, το είδος της ενέργειας και την ημερομηνία και ώρα που έγινε (Audit Trail).
- Να υπάρχει υποστήριξη Web-Server με δυνατότητα και για σύνδεση μέσω διαδικτύου κινητών τηλεφώνων (mobile web clients – phones, tablets). Μέγιστο πλήθος σταθμών χειρισμού (Clients) = 100.
- Να υπάρχει υποστήριξη αποστολής SMS ή και E-mail σε προκαθορισμένους παραλήπτες, σε περιπτώσεις κρίσιμων συναγερμών.

Επικοινωνίες

Το σύστημα SCADA πρέπει να διαθέτει τα εξής χαρακτηριστικά ή δυνατότητες επικοινωνίας:

- Να γίνεται πάντα χρήση κωδικοποιημένων επικοινωνιών μεταξύ SCADA και σταθμών ελέγχου, ή μεταξύ server και clients για την αποφυγή υποκλοπών και για την ασφάλεια της σύνδεσης.
- Να υπάρχει δυνατότητα επαύξησης των ΗΥ σάρωσης για την μελλοντική κάλυψη είτε περισσότερων ΤΣΕ, ή για τη σύνδεση με συστήματα ελέγχου τρίτων κατασκευαστών, πχ. μονάδες επεξεργασίας, σύνθετα μετρητικά όργανα με νέο είδος πρωτοκόλλου επικοινωνίας κλπ.

Να υποστηρίζει τα παρακάτω πρωτόκολλα είτε με ενσωματωμένο οδηγό επικοινωνίας (driver), ή με τη χρήση OPC server:

- Modbus, Modbus TCP
- OPC DA, OPC AE, HDA Client και να υπάρχει η δυνατότητα λειτουργίας σαν OPC server προς άλλα συστήματα
- OPC UA DA,
- Text (Free programmable)
- IEC 870-5-101/103/104
- DNP3.0
- SNMP
- IEC61850 (π.χ για επικοινωνία με ηλεκτρονόμους προστασίας)
- SYSLOG
- TELEPERM της Siemens
- GSM (Mark V/VI) της GE

Συναγερμοί & συμβάντα (Μηνύματα)

Το σύστημα SCADA πρέπει να διαθέτει τα εξής χαρακτηριστικά ή δυνατότητες λειτουργίας:

- Ελεύθερη ομαδοποίηση σημάτων από κοινές περιοχές λειτουργίας.
- Επιλογή στις ομάδες σημάτων να τεθούν εντός/εκτός λειτουργίας όσον αφορά τη δημιουργία μηνυμάτων από αυτά δηλαδή να υπάρχει κοινή διαχείριση δημιουργίας των μηνυμάτων, πχ. όλη η ομάδα τίθεται εκτός λειτουργίας όταν το αντίστοιχο τμήμα της εγκατάστασης είναι εκτός.
- Επιλογή (φιλτράρισμα) μηνυμάτων με τη χρήση:
 - ο Κειμένου που περιέχεται σε αυτό. Να είναι επιτρεπτή η ανίχνευση κειμένου σε όποια στήλη των μηνυμάτων επιλέγει ο χρήστης.
 - ο Προτεραιότητας μηνύματος πχ 1, 2, 3 κλπ. από 16 προτεραιότητες.

- ο Επιλογή μηνυμάτων των τελευταίων 10 λεπτών
- ο Επιλογή μηνυμάτων για απόκρυψη και επαναφορά τους (Hide). Να επιτρέπεται η (απλή) απόκρυψη μηνυμάτων από τις λίστες Συναγερμών ή συμβάντων.
- ο Επιλογή μηνυμάτων σαν ανενεργά και επαναφορά τους (Disable). Δεν θα παράγουν νέα μηνύματα μέχρι την επαναφορά τους σαν ενεργά.
- Να επιτρέπεται η μετάβαση στην αντίστοιχη εικόνα ή στο γράφημα που περιέχει το σήμα που δημιούργησε ένα μήνυμα, ώστε να γίνεται γρήγορα και χωρίς λάθη η διάγνωση του.
- Να επιτρέπεται η προσθήκη σχολίων στα μηνύματα για ενημέρωση ή υπενθύμιση των χειριστών.
- Να δημιουργούνται μηνύματα από τις διαγνωστικές λειτουργίες των στοιχείων του συστήματος, των ΗΥ, εκτυπωτών κλπ.
- Να επιτρέπεται η εξαγωγή σε φύλλο Excel όλων ή των επιλεγμένων μηνυμάτων μίας λίστας μηνυμάτων.
- Να δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας περιοδικής ή χειροκίνητης λίστας μηνυμάτων βάσει κριτηρίων (φίλτρα)
- Να παρέχει δυνατότητα αποθήκευσης έως 100.000 μηνύματα ανά ημέρα ή 100.000.000 συνολικά ή για 10 χρόνια.
- Να διαθέτει ειδικό πρόγραμμα στατιστικής επεξεργασίας μηνυμάτων (διεθνή πρότυπα ISA 18.2 / EEMUA 191).
- Να υπάρχει η δυνατότητα για την παρουσίαση των μηνυμάτων ως προς:
 - ο Τη συχνότητα εμφάνισης τους
 - ο Λίστα μηνυμάτων με μεγάλη διάρκεια αποκατάστασης
 - ο Διασπορά μηνυμάτων ανά προτεραιότητα
 - ο Διάρκεια μέχρι την αποκατάστασή τους
 - ο Χρόνος μέχρι την αναγνώρισή τους
 - ο Ενέργειες χρηστών - χειρισμοί
 - ο Διασπορά ανά τμήμα της εγκατάστασης
 - ο Επιλογή του τρόπου παρουσίασης με ποσοστά, διάγραμμα «πίπτας» κλπ.

Το πρόσθετο πρόγραμμα διαχείρισης μηνυμάτων πρέπει να προσφέρει αυξημένες δυνατότητες διαχείρισης. Η χρήση του να μπορεί να ανιχνεύει τα αίτια που παράγουν συχνά και πολλά μηνύματα ώστε να μπορεί να γίνει εξορθολογισμός και μείωση του πλήθους και της συχνότητας εμφάνισής τους.

Ιστορικές Καταγραφές

Το σύστημα SCADA πρέπει να διαθέτει τα εξής χαρακτηριστικά ή δυνατότητες λειτουργίας:

- Απεριόριστο πλήθος σημάτων για καταγραφή ιστορικών μετρήσεων ή μέχρι 100.000 ανά server.
- Μέγιστο συνεχόμενο πλήθος καταγραφών μέχρι 1.000 ανά δευτερόλεπτο και έως 1 Tbyte μέγιστη χωρητικότητα (>10 χρόνια ανάλογα με το πλήθος και τη συχνότητα καταγραφής).

- Μέγιστη ανάλυση καταγραφής (και σάρωσης) έως 100 msec για την καταγραφή μεταβατικών δεδομένων, εφόσον υποστηρίζεται από την «πηγή» του σήματος και τον σαρωτή επικοινωνίας.
- Χρήση βάσης δεδομένων για την καταγραφή των ιστορικών δεδομένων και των παραμέτρων των μετρήσεων (συχνότητα δείγματος, κλίμακα μέτρησης, περιθώριο "ανοχής".
- Αυτόματος υπολογισμός μέσης, μέγιστης και ελάχιστης τιμής των μετρήσεων που καταγράφονται.
- Ο server ιστορικών καταγραφών μπορεί να είναι: α) ένας αυτόνομος ή β) διπλός με εφεδρεία server ή γ) να ενσωματώνεται στον server του SCADA ανάλογα με το μέγεθος και τις απαιτήσεις της εφαρμογής. Η προστασία απώλειας δεδομένων μπορεί να γίνεται με τη χρήση 1+1 εφεδρικών server «ιστορικών» καταγραφών και βάσεων δεδομένων.
- Για τη σύνδεση των σταθμών ελέγχου με το SCADA, τα προγράμματα επικοινωνιών (υποστηριζόμενα πρωτόκολλα), μπορούν είτε να ενσωματώνονται στον server του SCADA ή να είναι ανεξάρτητοι ΗΥ σάρωσης όταν το πλήθος των σταθμών και οι ταχύτητες το απαιτούν.
- Για λόγους ταχύτητας απόκρισης στη σάρωση οι μετρήσεις αρχικά θα αποθηκεύονται στη RAM του ΗΥ σάρωσης και κατόπιν με αλγόριθμο αποθηκεύονται στο δίσκο. Τα μεγέθη θα καταγράφονται όταν προκύπτει αλλαγή τους ως προς ένα όριο ανοχής (μπορεί να είναι=0) που έχει καθοριστεί ανά ομάδες σημάτων, ώστε να γίνεται οικονομία χώρου και χρόνου επεξεργασίας.
- Όλοι οι σταθμοί χειρισμών θα έχουν πρόσβαση στις ιστορικές μετρήσεις και στα μηνύματα του server.
- Οι ιστορικές καταγραφές μετρήσεων μπορούν να γίνονται α) είτε περιοδικά ή β) στην εμφάνιση εντός γεγονότος (πχ εκκίνηση μιας διαδικασίας). Στη β) περίπτωση, η ενεργοποίηση πχ. ενός σήματος εκκινεί την καταγραφή μιας ομάδας σημάτων που βοηθούν στην ανίχνευση των αιτίων που το προκάλεσαν.
- Οι ιστορικές καταγραφές μετρήσεων μπορούν να αποθηκεύονται σε εξωτερικό ή εσωτερικό σύστημα ή οπτικό δίσκο αρχειοθέτησης (archive disk). Με τα δεδομένα του συστήματος αρχειοθέτησης μπορεί να γίνει επαναφορά μετρήσεων ή μηνυμάτων στην περίοδο που χρειάζεται.
- Το SCADA πρέπει να διαθέτει ισχυρά εργαλεία σύνθετων μαθηματικών υπολογισμών – πράξεων με τη χρήση γλώσσας τύπου SCRIPT (πχ. C). Τα αποτελέσματα των υπολογισμών με ιστορικά στοιχεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο SCADA σε Γραφήματα χρόνου, σε αναφορές και σε υπολογισμούς στατιστικούς ή για σύνθετες λειτουργίες πχ. πρόβλεψη κατανάλωσης, έλεγχο διαρροής κλπ. με κώδικα που αναπτύσσεται από τον χρήστη ή με έτοιμες βιβλιοθήκες διαδεδομένων εφαρμογών. Τα αποτελέσματα θα έχουν τη δυνατότητα να εκτυπωθούν σε αναφορές ή να τροφοδοτήσουν σενάρια αυτόματης λειτουργίας.
- Πρέπει να παρέχεται υποστήριξη κοινών διαπροσωπικών όπως πχ. τα OLE / SQL για την εύκολη συνεργασία του SCADA με προγράμματα του τύπου EXCEL, WORD κλπ.
- Το σύστημα SCADA πρέπει να έχει τη δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων με άλλες εφαρμογές, πχ. με προγράμματα υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου ή διαρροών.

- Το σύστημα SCADA πρέπει να υποστηρίζει τα παρακάτω είδη αναφορών:
 - ο Αναφορές σημάτων με τρέχουσες στιγμιαίες τιμές
 - ο Αναφορές μηνυμάτων από συμβάντα, με υψηλή ακρίβεια χρόνου εμφάνισης (Sequence Of Events - SOE)
 - ο Μηνύματα συναγερμών, κατάστασης συστήματος SCADA, εντολές - αναγνωρίσεις χειριστών
 - ο Με φίλτρο στην προτεραιότητα, τον τομέα της εγκατάστασης, τον χρόνο εμφάνισης, το σήμα x ή την ομάδα σημάτων κλπ.
 - ο Αναφορές λειτουργίας ημερήσιες, εβδομαδιαίες, μηνιαίες, βάρδιας κλπ. με ιστορικά δεδομένα μετρήσεων ή μηνυμάτων
 - ο Αναφορές κατάστασης όλης της εγκατάστασης (σταθμοί ελέγχου, ΚΣΕ κλπ.)
 - ο Αναφορές για την συντήρηση πχ. ώρες λειτουργίας, ή εκκινήσεις μηχανημάτων , ή ώρες διέλευσης υγρών από φίλτρα για αλλαγή.
 - ο Αναφορά με τη λίστα των μηχανημάτων που έχουν ξεπεράσει το όριο ωρών λειτουργίας χωρίς συντήρηση
 - ο Αναφορά από καταγραφή μετρήσεων γρήγορης δειγματοληψίας με την εμφάνιση ενός σήματος διέγερσης (σφάλμα και ψηφιακό σήμα) για καθορισμένο διάστημα πριν και μετά, για την ανίχνευση των αιτίων που το δημιουργούν (Pre & Post Logging).

Κυβερνο-ασφάλεια (Cybersecurity) στο λογισμικό SCADA - Ενσωματωμένα χαρακτηριστικά ασφαλείας

Το λογισμικό SCADA πρέπει να παρέχει ένα αξιόπιστο περιβάλλον λειτουργίας με ενσωματωμένη ασφάλεια. Το SCADA είναι επιθυμητό να έχει αναπτυχθεί βασισμένο πάνω σε πρότυπα κυβερνοασφαλείας για τη βιομηχανία, όπως το IEC 62351-8, το IEC 62443 2-4 κλπ.

Το σύστημα SCADA πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά ασφαλείας:

- Έλεγχο πρόσβασης χρήστη ή προγραμμάτων βάσει των ρόλων τους (RBAC role-based access control)
- Καταγραφή συμβάντων και ενεργειών των χειριστών
- Καταγραφή συμβάντων που οφείλονται σε συσκευές USB κατά τη σύνδεση τους στους ΗΥ του συστήματος
- Δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας / διαδικασία επαναφοράς του συστήματος
- Ρυθμίσεις ασφαλείας του λειτουργικού στους ΗΥ του συστήματος SCADA, ώστε να μην είναι ευάλωτοι σε κακόβουλο λογισμικό
- Διαμόρφωση του τείχους προστασίας (Firewall) των ΗΥ του κεντρικού συστήματος ελέγχου
- Εγκατάσταση λογισμικού Antivirus και συχνή ενημέρωση της βάσης δεδομένων των κακόβουλων προγραμμάτων
- Επικύρωση της ενημερωμένης έκδοσης της βάσης δεδομένων των κακόβουλων προγραμμάτων από τον κατασκευαστή του SCADA

- Χωρισμός του δικτύου επικοινωνίας σε Ζώνες και έλεγχος της επικοινωνίας μεταξύ των ζωνών με χρήση firewall. Χρήση ζώνης DMZ (DeMilitarized Zone = ασφαλής ζώνη-«αποστρατικοποιημένη»)

Για την επιβεβαίωση της ασφαλούς σχεδίασης του, το λογισμικό SCADA θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχώς ένα έλεγχο ασφαλείας / δοκιμή εισβολής στο επίπεδο λογισμικού (Security Assessment/Penetration Testing), που πραγματοποιήθηκε τα τελευταία 3 χρόνια από ανεξάρτητο τρίτο οργανισμό (πρέπει να συνοδεύεται από πλήρη έκθεση ελέγχου και τα αποτελέσματα).

4.1.1 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Το λογισμικό εφαρμογής που θα αναπτυχθεί θα δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να ελέγχει και να παρακολουθεί από απόσταση τον εξοπλισμό των απομακρυσμένων τοπικών σταθμών, καθώς και να οργανώνει και να διαχειρίζεται επαρκώς τις συλλεγόμενες πληροφορίες. Η κατάσταση του συνολικού συστήματος θα απεικονίζεται στην οθόνη των Η/Υ των θέσεων εργασίας και θα καταχωρείται στη βάση δεδομένων. Τα προγράμματα θα είναι απλά στην χρήση τους, ώστε να μπορεί να τα χειρίζεται προσωπικό μη ειδικευμένο στην πληροφορική. Γι' αυτό το λόγο όλες οι εφαρμογές για τις διάφορες θέσεις εργασίας πάνω στο δίκτυο θα πρέπει να αναπτυχθούν σε εύχρηστο γραφικό περιβάλλον εργασίας κάνοντας εκτενή χρήση όλων των γραφικών δυνατοτήτων που αυτό παρέχει όπως παράθυρα, χρήση του ποντικίου κλπ.

Ο χρήστης θα πρέπει να οδηγείται μέσω σαφών πινάκων επιλογών (menus και sub-menus) στις επί μέρους λειτουργίες του συστήματος, χωρίς να απαιτείται η από μέρους του απομνημόνευση κωδικών προγραμμάτων ή εντολών του λειτουργικού συστήματος. Η δόμηση της βάσης δεδομένων, ο καθορισμός των διαφόρων παραμέτρων, η καταχώρηση των πληροφοριών, ο συσχετισμός μεγεθών, η αλλαγή τιμών και γενικά η όλη διαχείριση του συστήματος θα γίνεται μέσω σαφών διαλογικών προγραμμάτων στην ελληνική γλώσσα χωρίς να απαιτείται η χρήση εντολών σε επίπεδο γλώσσας μηχανής. Βασική αρχή κατά την ανάπτυξη του λογισμικού εφαρμογής είναι η αποφυγή, σταθερών τιμών μεγεθών στον πηγαίο κώδικα, ειδικά για τα μεγέθη λειτουργικής σημασίας. Αντί των σταθερών πρέπει να προβλεφθεί η ανάγνωση των τιμών από αρχεία, ώστε το σύστημα να καταστεί ευπροσάρμοστο και ευέλικτο ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής και την αποκτώμενη εμπειρία.

Οι γραφικές οθόνες του συστήματος πρέπει να είναι δομημένες με τέτοιο τρόπο, ώστε να παρέχουν την απαιτούμενη πληροφορία για το κάθε φορά ελεγχόμενο στοιχείο ή επιστασία και να δίνουν τη δυνατότητα για εύκολη και γρήγορη πλοήγηση σε άλλες οθόνες του συστήματος. Στο πάνω μέρος της οθόνης θα υπάρχουν μπουτόν για βασικούς χειρισμούς ή επιλογή άλλου σταθμού και πεδία ενδείξεων της τελευταίας βλάβης του συστήματος.

Σε μία γραφική οθόνη θα μπορούν να απεικονιστούν δεδομένα σε παράθυρα συμβάντων ή πεδία τιμών που θα έχουν να κάνουν με:

- Τον τρόπο λειτουργίας του τοπικού σταθμού
- Τις ψηφιακές ή/και αναλογικές τιμές οργάνων μέτρησης
- Την ύπαρξη επικοινωνίας ή όχι με τον τοπικό σταθμό
- Το status λειτουργίας του διασυνδεδεμένου εξοπλισμού

- Τις βλάβες χαμηλής ή υψηλής προτεραιότητας
- Όρια κρίσιμων μεγεθών του σταθμού
- Λοιπές πληροφορίες για το συγκεκριμένο σταθμό

4.1.2 ΓΡΑΦΙΚΗ ΟΘΟΝΗ

Τα προγράμματα εφαρμογής θα έχουν τη δυνατότητα απεικονίσεως της εγκατάστασης με ρεαλιστικό τρόπο σε οθόνη γραφικών σχηματικού διαγράμματος, στην οποία θα απεικονίζονται όλες οι πληροφορίες που συλλέγονται από την εγκατάσταση καθώς επίσης και όλες οι εντολές χειρισμού που δίδονται προς την εγκατάσταση.

Γενικά οι αρχές λειτουργίας για την γραφική απεικόνιση της εγκατάστασης θα είναι:

- προβλέπεται μια γενική εισαγωγική οθόνη που περιλαμβάνει σχηματική απεικόνιση όλης της εγκατάστασης που επιθυμεί ο χρήστης να εξετάσει,
- για κάθε ΤΣΕ προβλέπονται οθόνες σχηματικού διαγράμματος οι οποίες περιέχουν τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:
 - ο γραφικά σύμβολα των τηλεελεγχόμενων - τηλεχειριζόμενων μονάδων και της συνδεσμολογίας τους με τα βασικά στοιχεία της εγκατάστασης,
 - ο κωδικός ελεγχόμενου από το σύστημα εξοπλισμού,
 - ο σταθερό κείμενο (σχόλια, επεξηγήσεις κλπ.),
 - ο πεδία σταθερών τιμών (παράμετροι λειτουργίας ΤΣΕ),
 - ο πεδία δυναμικά μεταβαλλόμενων τιμών (μετρήσεις, καταστάσεις αντλιών κλπ.).
- σε ενιαία για όλες τις προβλεπόμενες λογικές οθόνες θέση, παρουσιάζεται η ένδειξη των συναγερμών λειτουργίας και η ένδειξη συναγερμών αυτοελέγχου του συστήματος. Οι ενδείξεις αυτές παραμένουν ενεργές άσχετα με το περιεχόμενο της υπόλοιπης οθόνης. Οι συναγερμοί ιεραρχούνται με το χρώμα τους,
- ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των γραφικών οθονών είναι η δυνατότητα καθορισμού αναδυόμενων παραθύρων (POP-UP WINDOWS) που πρέπει να παρέχονται από το λογισμικό. Με τα παράθυρα αυτά τα οποία ενεργοποιούνται, απενεργοποιούνται κατά βούληση από τον χρήστη είναι δυνατόν να ανακτηθούν οι παρακάτω πληροφορίες:
 - ο πίνακας των συναγερμών και σχετικά μηνύματα,
 - ο οδηγίες προς το χειριστή, για τις οποίες θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να γράφονται διαμέσου προγράμματος επεξεργασίας κειμένου και να μπορούν να ενεργοποιούνται με κριτήρια όπως η ημερομηνία, η ώρα, το πλήθος των συναγερμών, ο ειδικός συναγερμός κλπ.,
 - ο ταυτόχρονη παρακολούθηση περισσοτέρων του ενός ΤΣΕ (σμίκρυνση της λογικής οθόνης WINDOW ή SPLIT SCREEN MODE)

Γενικά η διαμόρφωση των γραφικών οθονών θα είναι ως εξής:

Το παράθυρο αυτό θα βρίσκεται στο κάτω μέρος της οθόνης και θα μας πληροφορεί οποιαδήποτε χρονική στιγμή για τη μεταβολή της κατάσταση όλων των στοιχείων της εγκατάστασης. Η διάκριση μεταξύ των συμβάντων που εμφανίζονται στην εγκατάσταση θα γίνεται, αφενός με την βοήθεια χρωμάτων και, αφετέρου με μηνύματα που θα προσδιορίζουν επακριβώς το πρόβλημα που έχει παρουσιαστεί ή τη λειτουργία που έχει πραγματοποιηθεί. Η επιλογή των χρωμάτων καθώς και η σύνταξη των μηνυμάτων θα γίνεται με βάση τις απαιτήσεις

του χρήστη αν και οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες θα μπορούν να τα αλλάξουν ανά πάσα στιγμή αν αυτό κριθεί απαραίτητο. Σαν παράδειγμα θα μπορούσε να αναφερθεί η ακόλουθη χρήση χρωμάτων:

- Πράσινο: το δυναμικό στοιχείο λειτουργεί ομαλά και δεν έχει σφάλμα λειτουργίας.
- Κόκκινο: το δυναμικό στοιχείο με αυτό το χρώμα παρουσιάζει σφάλμα λειτουργίας.
- Κίτρινο: το δυναμικό στοιχείο με αυτό το χρώμα βρίσκεται σε κατάσταση ηρεμίας χωρίς να παρουσιάζει κάποιο σφάλμα λειτουργίας.
- Γκρι: το δυναμικό στοιχείο με αυτό το χρώμα παρουσιάζει σφάλμα στις επικοινωνίες και η εικόνα του είναι η τελευταία που καταχωρήθηκε στο σύστημα.

Επιπλέον και τα γράμματα που θα εμφανίζονται μέσα στην περιοχή θα χρωματίζονται ως ακολούθως:

- Κόκκινο: το σφάλμα λειτουργίας δεν έχει αναγνωρισθεί από τον χρήστη.
- Μαύρο: το σφάλμα λειτουργίας έχει αναγνωρισθεί από τον χρήστη.

Η αναγνώριση συμβάντων (σφάλμα λειτουργίας) θα γίνεται με κατάλληλο χειρισμό (επιλογή) μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες.

Σαν αρχική εικόνα παρουσιάζεται ένα γενικό διάγραμμα της υπό έλεγχο διεργασίας και σε αυτό θα εμφανίζεται συνολικά ολόκληρο το σύστημα, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εύκολη εποπτεία αυτού.

Στο κάτω τμήμα της αρχικής εικόνας θα υπάρχει ένα παράθυρο στο οποίο θα παρουσιάζονται τα συμβάντα της εγκατάστασης.

Η εικόνα της αρχικής διάταξης θα είναι χωρισμένη σε κομμάτια το καθένα από τα οποία θα αντιπροσωπεύει και ένα μέρος της εγκατάστασης π.χ. Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου.

Η συμπεριφορά αυτών των τμημάτων είναι δυναμική, δηλαδή αφενός είναι δυνατή η επιλογή της συγκεκριμένης περιοχής με την χρήση του αριστερού πλήκτρου του mouse, ώστε να παρουσιαστεί η εικόνα που θα αναπαριστά αναλυτικά το συγκεκριμένο κομμάτι της εγκατάστασης και, αφετέρου ανάλογα με την κατάσταση λειτουργίας των στοιχείων αυτού του τμήματος της εγκατάστασης θα εμφανίζεται και το αντίστοιχο χρώμα στο φόντο.

Στην περίπτωση που κάποιο από τα δυναμικά στοιχεία που εντάσσονται στο κάθε κομμάτι της διεργασίας έχει σφάλμα λειτουργίας τότε το φόντο του συγκεκριμένου τμήματος θα γίνει κόκκινο, αντίστοιχα εάν κάποιο από τα δυναμικά στοιχεία βρίσκεται σε λειτουργία τότε το φόντο του συγκεκριμένου τμήματος θα γίνει πράσινο.

Ο καθορισμός της σημασίας των χρωμάτων καθώς και το κείμενο που χαρακτηρίζει κάθε συμβάν θα γίνει σε συνεργασία με τον χρήστη του συστήματος ο οποίος θα μπορεί ανά πάσα στιγμή να επέμβει και να τα αλλάξει.

Μέσα στην αναλυτική εικόνα του κάθε συγκεκριμένου τμήματος της εγκατάστασης παρουσιάζεται με ρεαλιστικό τρόπο ολόκληρη η διεργασία του τμήματος που την αποτελεί. Πιο αναλυτικά εμφανίζονται διάφορα τμήματα ολόκληρης της εγκατάστασης που υποδηλώνουν την κατάσταση τους με βάση κάποιο συγκεκριμένο χρωματισμό όπως αντλίες, κινητήρες, στάθμες δεξαμενών, βάνες, καθώς επίσης και στοιχεία που αντιπροσωπεύονται με τη βοήθεια αριθμητικών πεδίων π.χ. μετρήσεις πίεσης, παροχής κ.α.

4.1.3 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ - ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα) γνωστοποιούνται αμέσως στον χειριστή και καταχωρούνται στον

σκληρό δίσκο για περαιτέρω επεξεργασία:

- Στην βάση δεδομένων πραγματικού χρόνου.
- Στην βάση δεδομένων συμβάντων.

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

4.1.4 ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ειδικά προγράμματα επεξεργασίας που είναι ενεργά στο «BACKGROUND» ανακαλούν τις συλλεγόμενες πληροφορίες και τις επεξεργάζονται προκειμένου να ενημερώσουν αυτόματα τη μόνιμη Βάση Δεδομένων του συστήματος:

- Σε ημερήσια βάση.
- Με περιοδική αυτόματη επεξεργασία ως ακολούθως.

Η περιοδική αυτόματη επεξεργασία περιλαμβάνει τα εξής:

- Κατά την αυτόματη περιοδική επεξεργασία υπολογίζονται και καταχωρούνται οι μέγιστες, μέσες και ελάχιστες τιμές των μεγεθών, ως προβλέπονται και κατά την ημερήσια επεξεργασία. Η επεξεργασία αυτή λαμβάνει χώρα κάθε ημερολογιακή εβδομάδα, ημερολογιακό μήνα και ημερολογιακό έτος.
- Τα καταχωρημένα μεγέθη διατηρούνται στη Μόνιμη Βάση Δεδομένων επί καθορισμένου χρονικού διαστήματος και ως εκ τούτου πρέπει να συνδέονται άμεσα με τη χρονική περίοδο που απεικονίζουν (π.χ. για εβδομαδιαία καταχώρηση ή για μηνιαία καταχώρηση).
- Διαμέσου διαλογικού προγράμματος σε σαφή Ελληνική ή Αγγλική γλώσσα θα δίνεται η δυνατότητα στον χειριστή να ενημερώνεται συνολικά ή επιλεκτικά επί των αυτομάτως καταχωρηθέντων μεγεθών και ενδεχομένως να εκτυπώνει τα αποτελέσματα.
- Η μόνιμη βάση πληροφοριών του Συστήματος περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα ημερήσια στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου έτους και τα περιοδικά στοιχεία του τρέχοντος και των προηγούμενων προκαθορισμένων σε αριθμό ετών (τουλάχιστον πέντε ετών).
- Σε ετήσια βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε φορητά μέσα αποθήκευσης οι πληροφορίες του προηγούμενου έτους.

4.1.5 ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Διαμέσου διαλογικού προγράμματος σε σαφή Ελληνική γλώσσα θα δίνεται η δυνατότητα στον χειριστή των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης να επεξεργάζεται τα καταχωρημένα ημερήσια στοιχεία. Ο χειριστής θα καθορίζει τη χρονική περίοδο που ενδιαφέρει και διαμέσου ειδικού σαφούς πίνακα επιλογής θα επιλέγει τα προς επεξεργασία ημερήσια στοιχεία.

Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας (μέγιστες, ελάχιστες τιμές, κατανομές κλπ.) θα παρουσιάζονται επιλεκτικά είτε υπό μορφή πίνακα, είτε υπό μορφή διαγράμματος. Είναι αυτονόητο, ότι ο οποιοσδήποτε πίνακας μπορεί να ζητηθεί και υπό μορφή διαγράμματος (ραβδωτό ή γραμμικό) εφόσον παρουσιάζει τη διαχρονική μεταβολή ημερήσιων στοιχείων. Επίσης στο ίδιο διάγραμμα θα δύνανται να εμφανίζονται ομοειδή μεγέθη με στόχο την άμεση σύγκριση.

Τα ως ανωτέρω αποτελέσματα της επεξεργασίας θα παρουσιάζονται στην οθόνη και επιλεκτικά θα εκτυπώνονται στον εκτυπωτή.

4.1.6 ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο τηλεέλεγχος του συστήματος διακρίνεται από τις παρακάτω λειτουργίες:

- Αυτόματη συλλογή πληροφοριών από τους ΤΣΕ.
- Ενημέρωση του χειριστή διαμέσου των γραφικών οθονών, και εκτυπωτών.

4.1.7 ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η αποστολή εντολών τηλεχειρισμού πρέπει να είναι δυνατή μέσα από μια διαδικασία που προστατεύεται από μη εξουσιοδοτημένη προσπέλαση και δίνεται πρόσβαση σε λειτουργίες τηλεχειρισμών με επίπεδα ασφαλείας. Οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες διαθέτουν κωδικό πρόσβασης (password) για τηλεχειρισμό σε ανάλογο επίπεδο πρόσβασης, έτσι ώστε να αποφεύγονται χειρισμοί από χρήστες που δεν διαθέτουν εξουσιοδότηση για χειρισμούς σε συγκεκριμένες ομάδες δυναμικών στοιχείων (π.χ. χειρισμοί αντλιοστασίων). Εφ' όσον το σύστημα αποδεχθεί τον εξουσιοδοτημένο χρήστη, η εξουσιοδότηση θα παραμείνει ισχυρή μέχρι αποσυνδέσεως του χρήστη από το σύστημα.

Οι τηλεχειρισμοί γίνονται αποδεκτοί από το σύστημα εφ' όσον πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Σε ειδικό δυναμικό παράθυρο εμφανίζονται οι επιτρεπόμενοι τηλεχειρισμοί που προέρχονται από τη λογική επεξεργασία της τρέχουσας κατάστασης του ΤΣΕ.
- Η επιλογή εκ μέρους του χειριστού της μονάδας που θα τηλεχειρισθεί γίνεται με την τοποθέτηση του γραφικού δρομέα στο σύμβολο της.
- Το σύμβολο της επιλεγμένης μονάδας επισημαίνεται και με κατάλληλο χειρισμό ο χειριστής επιβεβαιώνει τη σωστή επιλογή και εισάγει τα επιπλέον απαιτούμενα στοιχεία.
- Με αλλαγή του χρώματος του συμβόλου της τηλεχειριζόμενης μονάδας, το σύστημα επιβεβαιώνει την εκτέλεση της εντολής.
- Στον εκτυπωτή συμβάντων εκτυπώνονται τα στοιχεία του τηλεχειρισμού (ΤΣΕ, είδος, μονάδα, είδος τηλεχειρισμού, ημερομηνία και ώρα, κωδικός πρόσβασης χρήστη) κατά τρόπο, ώστε να ξεχωρίζουν από τους καταγεγραμμένους στον ίδιο εκτυπωτή συναγερμούς. Το σύστημα πρέπει να διασφαλίζει, ότι τα ανωτέρω στοιχεία Τηλεχειρισμού εκτυπώνονται αυτόματα στον ΚΣΕ.
- Στη γραφική οθόνη του Η/Υ στον ΚΣΕ επισημαίνεται ότι ο ΤΣΕ λειτουργεί υπό τηλεχειρισμό.

4.1.8 ΑΝΑΓΓΕΛΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ

Οι συναγερμοί μπορεί να ενεργοποιούνται από αναλογικές εισόδους, ψηφιακές εισόδους, το σύστημα επικοινωνιών και εσωτερικά με το υπολογιστικό σύστημα. Οι χειριστές θα ειδοποιούνται για την εμφάνιση ή την ανάκληση ενός συναγερμού, με την επιστροφή στην κανονική κατάσταση, διαμέσου της οθόνης και του εκτυπωτή. Οι συναγερμοί θα ιεραρχούνται κατά προτεραιότητα και θα είναι δυνατή η αλλαγή σειράς προτεραιότητας με απλούς χειρισμούς. Ακουστικοί συναγερμοί θα πραγματοποιούνται με τη λήψη ενός συναγερμού και θα σιωπούν με την αποδοχή του συναγερμού. Θα είναι επίσης δυνατό να ακυρωθούν εκτυπώσεις επιλεγμένων συναγερμών.

Κάθε ειδοποίηση θα περιλαμβάνει:

- Χρόνο εμφάνισης με ακρίβεια λεπτού.
- Όνομα τοπικού σταθμού από τον οποίο προήλθε ο συναγερμός.
- Περιγραφή σημείου συναγερμού.
- Καταγραφή συναγερμού.
- Μήνυμα σε μορφή κειμένου ώστε να δείχνει στον χειριστή, περαιτέρω ζητούμενη ενέργεια.

Μια σειρά από καταλόγους συναγερμών θα είναι διαθέσιμοι στον χειριστή συμπεριλαμβάνοντας:

- Μια περίληψη τρεχουσών συναγερμών κατά χρονολογική σειρά.
- Λίστα συναγερμών κατά ομάδα τοπικών σταθμών.
- Λίστα μη αποδεχόμενων συναγερμών.

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

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

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

- Γρήγορη ειδοποίηση κατάστασης συναγερμού για ενέργεια από τον χειριστή.
- Εύκολη είσοδο από τον χειριστή στο πεδίο των πληροφοριών για συναγερμούς.
- Αυτόματη εκτύπωση μετά από αίτηση του χειριστή για ανάλυση εκ των υστέρων.
- Εμφάνιση στην οθόνη και / ή έντυπη αναφορά κατόπιν ζητήσεως από τον χειριστή των συλλεγμένων από τον ΚΣΕ συναγερμών.

4.2 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΥΠΑΡΞΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

4.2.1 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ / ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Το λογισμικό μοντελοποίησης / προσομοίωσης δικτύου ύδρευσης θα είναι ένα λογισμικό που διευκολύνει την ολοκλήρωση όλων των σταδίων της μοντελοποίησης – την ετοιμασία των δεδομένων για εισαγωγή στο μοντέλο, την μετέπειτα ανάλυση των δεδομένων, και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων από των μηχανών προσομοίωσης (simulation engines). Θα να καλύπτει τουλάχιστον τα παρακάτω:

- να είναι σε θέση να ολοκληρώνει τη μοντελοποίηση σε δίκτυα ύδρευσης χρησιμοποιώντας τη μηχανή EPANET (2.0 ή 2.2), συμπεριλαμβανομένης της ηλικίας/ποιότητας του νερού/χλωρίου, καθώς και σχεδιασμό ζωνών υδραυλικά απομονωμένων περιοχών (DMA) ή περιοχών διαχείρισης πίεσης (PMA)
- θα πρέπει να μπορεί να εκτελεί υπολογισμούς δικτύου Πίεσης, Ροής, Ταχύτητας, Ζήτησης κλπ.
- Ανάλυση ροής πυρκαγιάς: Υπολογισμός διαθεσιμότητας νερού για απαιτήσεις πυροπροστασίας
- Ανάλυση ζήτησης εξαρτώμενης από την πίεση

- Ανάλυση εντοπισμού προέλευσης
- Χαρτογράφηση Ζωνών Πίεσης
- Κρισιμότητα αγωγών/δικλιδών: πρόβλεψη της απόκρισης του δικτύου ύδρευσης σε καταστάσεις θραύσης αγωγών/δικλιδών, προγραμματισμένες ανακατασκευές και άλλα σενάρια περιορισμένης παροχής νερού με βάση την κατάταξη αγωγών
- Ανάλυση κόστους: παραγωγή αποτελεσμάτων κατανάλωσης ενέργειας ως πίνακες/γραφήματα χρήσης αντλιών, μέσης κατανάλωσης ενέργειας και κόστους
- Προγραμματισμός τερματισμού λειτουργίας: για τον προσδιορισμό της επίπτωσης των εργασιών συντήρησης αγωγών
- Ανάλυση έκπλυσης (Flushing Analysis): πραγματοποίηση έκπλυσης μονής κατεύθυνσης (UDF) για κατεύθυνση της ροής μέσω στοχευμένων αγωγών
- Λειτουργία βασισμένη σε κανόνες: μοντελοποίηση αλυσίδων αντλιών ή δικλιδών με αποτελεσματικό τρόπο βάσει συνδυασμού συνθηκών στο δίκτυο
- Ανάλυση Υδραυλικού Πλήγματος: με μηχανές υπολογισμού σταθερής και μη-μόνιμης δύναμης, συμπεριλαμβανομένων ενεργειών κίνησης αντλιών, θυρών και δικλιδών

4.2.2 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Το Λογισμικό Εντοπισμού Διαρροών (ΛΕΔ) θα είναι λογισμικό και εργαλείο υλοποίησης για σύνθετες συλλογές μετρήσεων, για διαρροές και για τη βελτιστοποίηση του λόγου του Μη Τιμολογούμενου Νερού σε Δημοτικά Διαμερίσματα Μέτρησης (ΔΔΜ ή District Metering Areas DMA). Θα χρησιμοποιείται για την καθημερινή βελτιστοποίηση της διαχείρισης διαρροών, την ανίχνευση βλαβών των σωλήνων και την ανάπτυξη στρατηγικών επισκευής δικτύου.

Το Λογισμικό Εντοπισμού Διαρροών θα πρέπει να διαθέτει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Το λογισμικό θα πρέπει να συλλέγει τα δεδομένα για αξιολόγηση των διαρροών και να επιτρέπει βελτιστοποίηση της διαχείρισης διαρροών
- Το λογισμικό θα πρέπει να αξιολογεί αυτόματα τα δεδομένα διαρροής αναλύοντας το προφίλ εισροών και να υπολογίζει τους κύριους δείκτες απόδοσης (KPIs) σε υδραυλικά απομονωμένες περιοχές (DMAs)
- Το πακέτο λογισμικού θα πρέπει να επιτρέπει προσαρμοσμένες μονάδες για τους κύριους δείκτες απόδοσης (KPIs)
- Το πακέτο λογισμικού θα επιτρέπει προσαρμοσμένα διαστήματα τιμών και συνδυασμό χρωμάτων στο υπόμνημα χάρτη για μεμονωμένους κύριους δείκτες απόδοσης (KPIs)
- Το πακέτο λογισμικού πρέπει να έχει κεντρική βάση δεδομένων. Η εφαρμογή θα επιτρέπει τη δημιουργία αναφορών/εκθέσεων που καθορίζονται από τον χρήστη. Οι αναφορές θα δημιουργούνται είτε αυτόματα είτε κατόπιν αιτήματος
- Το πακέτο λογισμικού θα πρέπει να επιτρέπει τη σύνδεση με ιστορικά δεδομένα (SCADA) και την αυτόματη λήψη δεδομένων για περαιτέρω αναλύσεις. Το λογισμικό πρέπει να ελέγχει/εγκρίνει την απόδοση αισθητήρων (άνω των 1000)

- Το πακέτο λογισμικού θα επιτρέπει την αποδοτική προεπεξεργασία δεδομένων SCADA, όπως μετατόπιση χρόνου, χρονικό απόθεμα (time buffer), υπολογισμό τιμής ροής από μετρητές στάθμης κ.λπ.
- Το πακέτο λογισμικού πρέπει να περιλαμβάνει παράθυρα διαχειριστή για την παρακολούθηση των τάσεων (ανάλυση διαρροών από πάνω προς τα κάτω, αριθμός νέων διαρροών, επεξεργασία διαρροών, αποτυχίες μέτρησης, υπέρβαση ορίων)
- Το πακέτο λογισμικού θα επιτρέπει τη διαχείριση ροής εργασίας συμβάντων, δηλαδή, θα ορίζει την κατάσταση επεξεργασίας της υποδεικνυόμενης διαρροής. Το σύστημα κατάστασης θα καθορίζεται από τον χρήστη
- Το πακέτο λογισμικού θα πρέπει να λειτουργεί εντός του προγράμματος περιήγησης στον Ιστό (διαδίκτυο) ή τοπικά (εσωτερικό δίκτυο διακομιστή)
- Το πακέτο λογισμικού θα πρέπει να δίνει προτεραιότητα στις επισκευές διαρροής αποτελεσματικά, σχεδιάζοντας έργα ανίχνευσης διαρροών βάσει ανάλυσης κόστους-οφέλους και κατάλληλου ενσωματωμένου μοντέλου υπολογισμού εξοικονόμησης κόστους. Μια τέτοια οικονομική αξιολόγηση θα επιτρέπει τη συντήρηση διαρροών σε χαμηλό και οικονομικά βέλτιστο επίπεδο και τον γρήγορο προσδιορισμό κρίσιμων υδραυλικά απομονωμένων περιοχών (DMAs) με το υψηλότερο δυναμικό εξοικονόμησης
- Το λογισμικό θα πρέπει να λαμβάνει ειδοποιήσεις όταν ανιχνεύεται διαρροή. Ιδιαίτερα θα πρέπει να παρατηρεί αυτόματα την αλλαγή του επιπέδου διαρροής σε υδραυλικά απομονωμένες περιοχές (DMAs) και να υποδεικνύει νέες διαρροές, ενεργοποιώντας συναγερμούς για άμεση ειδοποίηση
- Το λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει τον καθορισμό ορίων για μεμονωμένους δείκτες για κάθε περιοχή, συμπεριλαμβανομένων των ορίων για τη διαδικασία εισροής στις ζώνες. Οποιαδήποτε υπέρβαση αυτών των ορίων αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων και μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά τη δημιουργία αναφορών και συναγερμών
- Οι υδραυλικά απομονωμένες περιοχές (DMAs) θα μπορούν να ομαδοποιηθούν σε «ανώτερες» περιοχές (πόλεις και περιοχές τους, υπηρεσίες ύδρευσης, εγκαταστάσεις κ.λπ.). Η εφαρμογή θα δημιουργεί αυτόματα μια σύνοψη αποτελεσμάτων για τέτοιες περιοχές
- Το λογισμικό θα πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίζει μη λειτουργικούς ή απόντες μετρητές και να ενεργοποιεί συναγερμούς
- Το πακέτο λογισμικού θα πρέπει να επιτρέπει τη δημιουργία μεμονωμένων εργασιών για τη λήψη και επεξεργασία εξωτερικών δεδομένων, όπως σύνδεση με δεδομένα GIS και αυτόματη ανάγνωση των παραμέτρων για τον υπολογισμό του κύριου δείκτη απόδοσης KPI

4.3 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΕΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΩΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Η ενσωμάτωση των πληροφοριών που συλλέγονται και διαχειρίζονται μέσω του SCADA, είναι επιθυμητή και προσδίδει ένα επιπλέον σημαντικό πλεονέκτημα.

Όλες οι μετρήσεις και οι πληροφορίες που συλλέγονται από τους ΤΣΕ και τους ΤΣΕΠ θα πρέπει να καταλήγουν σε μια ενιαία πλατφόρμα παρακολούθησης, από όπου η αρμόδια υπηρεσία θα έχει συγκεντρωμένη όλη την πληροφορία, και μπορεί να υποστηρίζεται για άμεση λήψη αποφάσεων. Το συγκεκριμένο λογισμικό θα εγκατασταθεί στον Κεντρικό Η/Υ (Server), και θα λειτουργεί επιπλέον από τον Η/Υ (client PC). Παρακάτω περιγράφονται αναλυτικά οι προδιαγραφές και απαιτήσεις του λογισμικού που πρέπει να προσφερθεί το οποίο θα πρέπει να καλύπτει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

- Θα πρέπει να είναι προσβάσιμο, δεδομένης της ύπαρξης μιας Static Public IP στο δρομολογητή όπου είναι συνδεδεμένος ο server, από οποιονδήποτε υπολογιστή που βρίσκεται συνδεδεμένος στο διαδίκτυο και οι χρήστες θα πρέπει να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα των εγκατεστημένων σταθμών μέσω του διαδικτύου, χρησιμοποιώντας tablet ή smart phone. Επίσης θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα να αποστέλλει ειδοποιήσεις/συναγερμούς στους χρήστες μέσω email, sms, είτε/και Viber μήνυμα μέσω συνδρομητικής υπηρεσίας που μπορεί να επιλέξει η Αναθέτουσα Αρχή.
- Να είναι απολύτως συμβατό με τα υπόλοιπα λογισμικά πακέτα που προσφέρονται
- Να δίνει τη δυνατότητα παρακολούθησης με χρήση του διαδικτύου των real time μετρήσεων από οποιονδήποτε υπολογιστή (Internet Explorer, Mozilla, Chrome, Firefox), tablet ή smartphone εφαρμόζοντας έλεγχο δικαιωμάτων χρήση (Authentication & Authorization).
- Να υπάρχει δυνατότητα προβολής τοπικού δυναμικού χάρτη σε κεντρική οθόνη του συστήματος ο οποίος περιλαμβάνει ΟΛΟΥΣ τους διαθέσιμους σταθμούς του Δήμου (ΤΣΕ, ΤΣΕΠ, ΤΣΕΠ+Π κ.α.) και τη δυνατότητα προβολής των τελευταίων μετρήσεων καθώς και πληροφοριών του σταθμού (φωτογραφίες, τόπος εγκατάστασης) σε αντίστοιχα παράθυρα πληροφοριών που αναδύονται ανά σταθμό πάνω στον χάρτη

Οι διαχειριστές της υπηρεσίας θα πρέπει να έχουν πρόσβαση τόσο σε πληροφορίες που αφορούν τα δεδομένα και ιστορικό των σταθμών (ΤΣΕ, ΤΣΕΠ, ΤΣΕΠ+Π κ.α.) που συνδέονται με τα τηλεμετρικά καταγραφικά, τα PLC, παροχόμετρα, μετρητές πίεσης και άλλα εγκατεστημένα συστήματα, όσο και σε στοιχεία που αφορούν τη λειτουργική τους κατάσταση αλλά και σε τεχνικά τους χαρακτηριστικά.

Το συγκεκριμένο λογισμικό θα πρέπει να δίνει τη δυνατότητα, κατόπιν σχετικής εκπαίδευσης που θα παρέχει ο ανάδοχος, για προσθήκη επιπλέον σταθμών, όπως μετεωρολογικούς, ατμοσφαιρικής ρύπανσης, στάθμης υδάτων ποταμών, έτσι ώστε να δίνει τη δυνατότητα στον Δήμο να διαθέτει μια κεντρική πλατφόρμα για μελλοντική χρήση, ώστε να αποφεύγονται οι χρήσεις διαφορετικών λογισμικών για πλήθος μετρήσεων.

Η εφαρμογή Διαχείρισης, που θα πρέπει να διαθέτει το λογισμικό, θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να προσφέρει στους διαχειριστές ένα πίνακα ελέγχου ο οποίος θα δίνει την

συνολική εικόνα της λειτουργίας ΟΛΩΝ των σταθμών που. Σκοπός της συγκεκριμένης εφαρμογής είναι η δυνατότητα που θα δίνει στους διαχειριστές να μπορούν να έχουν την συνολική εικόνα των μετρήσεων ακόμα και σε πραγματικό χρόνο.

Μέσα από γραφικές παραστάσεις και γραφήματα θα παρουσιάζεται η λειτουργία του κάθε τοπικού σταθμού, ενώ πιο συγκεκριμένα θα παρουσιάζονται με αντίστοιχες χρωματικές ενδείξεις που θα δίνουν άμεση απεικόνιση της διαθεσιμότητας του κάθε αισθητήρα με χρήση της τελευταία επικοινωνίας καθώς και τυχόν σφαλμάτων ή δυσλειτουργίας στο δίκτυο ή σε μέρος αυτού.

Σε κάθε τοπικό σταθμό ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να δει ένα σύντομο ιστορικό των τελευταίων μετρήσεων των υφιστάμενων αισθητήρων (quick view).

Το λογισμικό επιπλέον θα πρέπει να τηρεί αυτοματοποιημένο σύστημα καταγραφής σφαλμάτων. Κάθε σφάλμα το οποίο θα παρουσιάζεται στην λειτουργία των τοπικών σταθμών θα πρέπει να καταγράφεται αυτόματα στο σύστημα με τα απαραίτητα στοιχεία (τοπικός σταθμός, αισθητήρα, ώρα/ημερομηνία κλπ.).

Η πρόσβαση στο υποσύστημα από τους διαχειριστές θα γίνεται μέσω μηχανισμού αυθεντικοποίησης και θα παρέχει δυο (2) επιπέδων διαβαθμισμένη πρόσβαση στις επιμέρους υπηρεσίες του υποσυστήματος.

Στα πλαίσια αυτά θα πρέπει το λογισμικό να επιτρέπει τη διαπιστευμένη πρόσβαση στελεχών του φορέα και θα τους επιτρέπει, μέσω κονσόλας, να διαχειρίζονται τα πιο κάτω:

- Τηλεπαρακολούθηση ΟΛΩΝ των Σταθμών: Αποτύπωση λεπτομερών χαρακτηριστικών και διαχείριση τρόπου λειτουργίας (π.χ. διαθεσιμότητα αισθητήρων, συστημάτων κλπ.).
- Διαχείριση Σφαλμάτων: Τήρηση αρχείου σφαλμάτων
- Ενημερώσεις: Άμεση ενημέρωση μέσω email στους υπευθύνους του φορέα για την λειτουργία των τοπικών σταθμών.

Κατ' ελάχιστο πρέπει να έχουν πρόσβαση στα πρωτογενή δεδομένα του λογισμικού με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Λειτουργία σε δύο γλώσσες γλώσσα (Ελληνικά-Αγγλικά)
- Χρήση σύγχρονων τεχνολογιών
- Δυνατότητα υποστήριξης τεχνολογίας επικοινωνιών NB-IoT, Sigfox, LoRaWAN, 2G, 3G, 4G
- Δυνατότητα αποκωδικοποίηση πληροφορίας μέσω cloud εφαρμογών
- Υποστήριξη δυναμικού αριθμού ρόλων χρηστών
- Ως αρχικοί θα χρησιμοποιηθούν οι α) γενικού διαχειριστή, β) διαχειριστή ομάδας γ) απλού χρήστη
- Καταγραφή ενεργειών των χρηστών
- Δυνατότητα διαχείρισης και παρακολούθησης λειτουργίας και ειδοποίησης 24x7 σε περίπτωση αστοχίας/σφάλματος σε υποσύστημα ή μέρους αυτού
- Να έχει δυνατότητα ταυτόχρονης δημιουργίας πολλαπλών γραφικών παραστάσεων σε καρτεσιανό σύστημα αξόνων με τα δεδομένα των διαθέσιμων αισθητήρων από όλους τους σταθμούς. Πολλαπλές επιλογές θα πρέπει να είναι διαθέσιμες στη γραφική

παράσταση, όπως μεγέθυνση (zoom) ως προς τον άξονα x, προβολή επιλεγμένων γραφικών παραστάσεων από τις ήδη παραγόμενες

- Να γίνεται προβολή /εξαγωγή όλων των μετρήσεων του κάθε σταθμού
- Να γίνεται αυτόματη δημιουργία γραφημάτων μίας ή περισσότερων κατ' επιλογή μετρήσεων, ανά σταθμό μέτρησης και ανά χρονικό διάστημα, με βάση τις εκάστοτε παραμέτρους που θα ορίσει ο χρήστης
- Να έχει δυνατότητα εξαγωγής δεδομένων ανά σταθμό και ανά αισθητήρα σε μορφή CSV και excel
- Να υπάρχει αυτόματη επεξεργασία ιστορικών τιμών (μέση τιμή, ελάχιστο, μέγιστο) σε ωριαία, ημερήσια, μηνιαία και ετήσια βάση
- Να γίνεται ταυτόχρονη παρακολούθηση των μετρήσεων από διαφορετικούς χρήστες.
- Να έχει δυνατότητα ορισμού πολλαπλών ειδοποιήσεων για κάθε αισθητήρα προς επιλεγμένους χρήστες με δυνατότητα καταγραφής της διάρκειας της ειδοποίησης. Η ειδοποίηση να μπορεί γίνεται μέσω e-mail και Viber μήνυμα μέσω συνδρομητικής υπηρεσίας την οποία να μπορεί να επιλέξει η Αναθέτουσα Αρχή.
- Να έχει δυνατότητα προβολής των ορίων των ειδοποιήσεων στις γραφικές παραστάσεις των εκάστοτε παραμέτρων
- Να μπορεί να γίνεται προσδιορισμός δικαιωμάτων ανά ομάδα ή ανά χρήστη για κάθε σταθμό
- Να δίνει τη δυνατότητα στον κεντρικό διαχειριστή να δημιουργήσει ομάδες εργασίας ή παρακολούθησης από άλλους χρήστες, με περιορισμό δικαιωμάτων πρόσβασης
- Να έχει δυνατότητα ειδοποίησης με email των Γενικών Διαχειριστών για σφάλματα στη διαδικασία συλλογής των δεδομένων
- Λήψη δεδομένων σε JSON format μέσω RESTful Web Services και Μηχανισμός Geofencing
- Λήψη δεδομένων σε JSON format μέσω RESTful Web Services
- Ορισμός διαφορετικού τύπου γραφημάτων ανά αισθητήρα (line, column, area)
- Λήψη, ανάγνωση, προβολή, αποστολή live εικόνων σταθμού
- Δημιουργία εικονικών αισθητήρων μέσω ενσωματωμένων υπολογισμών ή/και αλγορίθμων.
- Να έχει τη δυνατότητα χειροκίνητης προσθήκης αρχείου πληροφοριών για κάθε σταθμό
- Να έχει τη δυνατότητα δημιουργίας παλιότερου σταθμού, με χρήση αρχείου πληροφοριών
- Να έχει δυνατότητα προσθήκης αρχείων π.χ. εγχειρίδια, φωτογραφίες, βίντεο, προγράμματα
- Να υπάρχει δυνατότητα προσθήκης νέας γλώσσας κατόπιν σχετικής απαίτησης από την Αναθέτουσα αρχή
- Να έχει δυνατότητα παραμετροποίησης μεταβλητών του πυρήνα του συστήματος όπως π.χ. μέγιστος χρόνος (σε λεπτά) αδράνειας του συστήματος, μέγιστος αριθμός λανθασμένων προσπαθειών εισαγωγής στο σύστημα, μέγιστο επιτρεπτό εύρος χρονικού διαστήματος (σε μήνες) για την προβολή και εξαγωγή δεδομένων αισθητήρων κ.α.

- Να υπάρχει ασφαλής επικοινωνία με τον Server μέσω υψηλής αξιοπιστίας TLS διασύνδεσης
- Να έχει δυνατότητα δημιουργίας διαφορετικών τύπων σταθμών
- Να μπορεί να εκτελεί υπολογισμούς βάση των μετρούμενων παραμέτρων για εικονικούς αισθητήρες
- Να έχει δυνατότητα προβολής στον κεντρικό χάρτη της τρέχουσας κατάστασης ενός σταθμού με διαφορετική χρωματική απεικόνιση

5. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

5.1 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο Ανάδοχος θα συντάξει και παραδώσει στην Υπηρεσία πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον 40ωρών και θα γίνει παράλληλα με την θέση σε λειτουργία. Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης / συντήρησης με τίμημα που θα καθορισθεί με ιδιαίτερη συμφωνία.

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

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει χειριστική εκπαίδευση, προληπτική συντήρηση, συμπτωματολογία και άρση βλαβών, την σχετική βιβλιογραφία των συσκευών στις οποίες εκτελείται η εκπαίδευση και τα όργανα δοκιμών/ μετρήσεων και ανταλλακτικά, για το κυρίως υλικό της παρούσας.

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στην συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκαταστάσεως. Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο.

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

α) Για τους χρήστες του συστήματος (μέγιστο 4 άτομα)

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

β) Για το προσωπικό συντήρησης (μέγιστο 5 άτομα)

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

γ) Για τους προγραμματιστές/ μηχανικούς συστημάτων (μέγιστο 3 άτομα)

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

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

- i. Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια
- ii. Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (Τεχνικοί- Υπομηχανικοί- Μηχανικοί) που απαιτείται να εκπαιδευτούν

- iii. Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα
- iv. Εγχειρίδια γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν τη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική)
- v. Αλλά στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.

Θα πρέπει να προσφερθεί επίσης στην Τεχνική Υπηρεσία της ΔΕΥΑ, έκθεση με τα τελικά συμπεράσματα που θα αφορούν στο συνολικό αποτέλεσμα της παρασχεθείσας εκπαίδευσης, τις επιδόσεις των εκπαιδευθέντων και τις γενικότερες προτάσεις των εκπαιδευτών.

5.2 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει στην Τεχνική Υπηρεσία της ΔΕΥΑ με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές σε έντυπα και σε ηλεκτρονική μορφή στα Ελληνικά ή/και Αγγλικά. Σε περίπτωση που υπάρχουν από τους προμηθευτές των εξοπλισμών ειδικές φόρμες για την εισαγωγή των παραμέτρων στις συσκευές, τότε αυτές θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατά τη συγγραφή της τεκμηρίωσης. Οι δυνατότητες της τεχνολογίας διαχείρισης των συσκευών διεργασιών πρέπει να χρησιμοποιηθούν επίσης για το σκοπό αυτό. Αν η παραμετροποίηση γίνεται με τη χρήση ειδικού λογισμικού, τότε το αντίστοιχο μέσο αποθήκευσης του λογισμικού αυτού πρέπει να συμπεριληφθεί στην τεκμηρίωση.

Για όλες τις υπόλοιπες υπηρεσίες πρέπει να ακολουθηθεί η εξής δομή:

1. Κατάλογος περιεχομένων
2. Πιστοποιητικά συμμόρφωσης
3. Περιγραφή λειτουργίας του συστήματος ελέγχου της εγκατάστασης
4. Κυκλωματικά διαγράμματα (επικοινωνιακού δικτύου, δικτύου ύδρευσης, ισχυρών και ασθενών ρευμάτων κλπ.)
5. Κατάλογος υλικών με τον αριθμό, στοιχεία αναφοράς , κατασκευαστή και γενική περιγραφή της συσκευής, κατάλογος/ διαγράμματα καλωδίων και διαγράμματα συνδέσεων
6. Κατάλογος παραμέτρων, εύρος μετρήσεων, τιμές παραμέτρων
7. Σύστημα κέντρου ελέγχου: Εγχειρίδια των συσκευών, περιγραφές των προγραμμάτων και εγχειρίδια χρήσης, εργαλεία παραμετροποίησης, περιγραφή των λογισμικών των χρηστών και έντυπης μορφής αντίγραφα των γραφικών εικόνων και οθονών, συμπεριλαμβανομένων των εκτυπώσεων των εφαρμοσμένων αρχείων και αναφορών.
8. Περιγραφή λειτουργίας όλων των εγκατεστημένων μονάδων, μετρητών και λοιπής τεχνολογίας που χρησιμοποιείται
9. Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης
10. Τα αρχεία της τεκμηρίωσης πρέπει να παραδοθούν σε κατάλληλο μέσο αποθήκευσης (μνήμη USB, DVD, CD) και είναι προτιμητέα η μορφή *.pdf.

Ηράκλεια Μάιος 2022

Για την ομάδα σύνταξης
Ο εκπρόσωπος

Ελέγχθηκε

Θεωρήθηκε

Μπαής Ευάγγελος
Περιβαλλοντολόγος

Παυλής Κωνσταντίνος
Πολιτικός Μηχανικός

Μπαντή Παναγιώτα
Πολιτικός Μηχανικός