



**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΕ ΚΛΕΙΤΟΡΙΑΣ ΔΗΜΟΥ
ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ »**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Περιεχόμενα

1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ	4
1.1	Γενικά	4
1.2	Αναγκαιότητα Πράξης.....	4
1.3	Αντικειμενικός Σκοπός της Μελέτης.....	6
1.4	Γενικά Αναμενόμενα Οφέλη από την Εγκατάσταση και Λειτουργία του υπό Μελέτη Έργου/Προμήθειας	9
1.5	Συνολικό Σύστημα.....	12
1.6	Λειτουργία Συστήματος.....	14
1.7	Γενικές αρχές	15
1.8	Εργασία Συμπεριλαμβανόμενη.....	15
1.9	Εργασία μη συμπεριλαμβανόμενη.....	16
2	Σύστημα Τηλεέλεγχου – Τηλεχειρισμού	17
2.1	Γενική περιγραφή λειτουργίας συστήματος Τηλεέλεγχου	17
3	ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	20
3.1	Εγκατάσταση Τοπικών Σταθμών Ελέγχου	20
3.2	Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου	20
3.2.1	Εξοπλισμός Τοπικών Σταθμών Ελέγχου	20
3.2.2	Πίνακας Ενδεικτικών Σημάτων ΤΣΕ	21
3.2.3	Λειτουργία Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ)	25
3.2.4	Τηλεπικοινωνίες-Λογισμικό επικοινωνιών.....	29

3.2.5	Λογισμικό Εφαρμογής PLC.....	31
3.3	Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Πίεσης και Παροχής (ΤΣΕΠ-Π).....	32
4	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΟΠΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	34
4.1	Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ) νερού εσωτερικού δικτύου – Ψηφιακά Υδρόμετρα	34
5	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	36
5.1	Γενικά	36
5.2	Περιγραφή Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ)	37
6	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ	39
6.1	Ανάπτυξη Λογισμικού Εφαρμογών.....	39
6.2	Λογισμικό Εφαρμογής Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου	40
6.3	Λογισμικό Συλλογής Πληροφοριών και Εποπτικού Ελέγχου (SCADA).....	41
6.4	Τηλεέλεγχος Συστήματος	46
6.5	Τηλεχειρισμός Συστήματος	47
6.6	Προσπέλαση στο Σύστημα	47
6.7	Περιγραφή της λειτουργίας και των δυνατοτήτων του λογισμικού Ελέγχου - Εντοπισμού Διαρροών	48

1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ

1.1 Γενικά

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά την προμήθεια, την ολοκληρωμένη εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού, τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού των δεξαμενών, των γεωτρήσεων και των αντλιοστασίων του Δικτύου Ύδρευσης του Δήμου Καλαβρύτων και συγκεκριμένα της δημοτικής ενότητας Κλειτορίας καθώς και σύγχρονων συστημάτων ποσοτικής διαχείρισης και απομακρυσμένης καταγραφής ενδείξεων υδρομετρητών του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης Δ.Ε. Κλειτορίας, μέσω των οποίων η υπηρεσία θα είναι σε θέση να αποκτήσει ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων.

Το νέο σύστημα τηλεμετρίας θα συμπεριλαμβάνει τριάντα έξι (36) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ) και δέκα (10) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Πίεσης και Παροχής (ΤΣΕΠ-Π), καθώς και Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ). Τα στοιχεία του συστήματος τηλεμετρίας της Δ.Ε. Κλειτορίας θα συλλέγονται από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου, ενώ τα στοιχεία για τον εποπτικό έλεγχο των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Κατανάλωσης θα ενσωματωθούν αντίστοιχα στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου του Δήμου Καλαβρύτων.

1.2 Αναγκαιότητα Πράξης

Λόγω των δυσλειτουργιών των υφιστάμενων εγκαταστάσεων αλλά και των απωλειών στο δίκτυο ύδρευσης παρατηρείται σπατάλη των υδάτινων αποθεμάτων και υπερβολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Έτσι, η διαθέσιμη ποσότητα ύδατος προς ύδρευση δεν επαρκεί για να τροφοδοτηθεί όλο το δίκτυο ειδικά κατά τους καλοκαιρινούς μήνες που η ζήτηση εξακοντίζεται. Επιπροσθέτως, κρίνεται απαραίτητος ο έλεγχος του πόσιμου νερού, αφού σε όλο το δίκτυο μεταφοράς και διανομής ύδατος δεν υφίσταται ποιοτική αξιολόγηση ή/και βελτίωση.

Ο Δήμος Καλαβρύτων αποτελείται από τις δημοτικές ενότητες Καλαβρύτων, Παίων, Αροάνιας και Κλειτορίας.



Η συγκεκριμένη μελέτη περιλαμβάνει παρεμβάσεις στις εγκαταστάσεις της δημοτικής ενότητας Κλειτορίας. Η δημοτική ενότητα Κλείτορος έχει πληθυσμό 2.360 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Παρακάτω παρουσιάζεται ο πίνακας πληθυσμού των τοπικών κοινοτήτων της δημοτικής ενότητας Κλειτορίας:

Όνομα	Πληθυσμός
Δημοτική Ενότητα Κλείτορος (Κλειτορίας)	2.360
Τοπική Κοινότητα Αγίου Νικολάου	52
Άγιος Νικόλαος	52
Τοπική Κοινότητα Άνω Κλειτορίας	50
Άνω Κλειτορία	50
Τοπική Κοινότητα Άρμπουνα	52
Άρμπουνας	41
Καλαμάκι	11
Τοπική Κοινότητα Γλάστρας	61
Άγιος Βλάσιος	53
Γλάστρα	8
Τοπική Κοινότητα Δρυμού	58
Δρυμός	21
Κάτω Δρυμός	37
Τοπική Κοινότητα Καστελλίου	18
Καστέλλι	18
Τοπική Κοινότητα Καστριών	78
Καστριά	78
Τοπική Κοινότητα Κλειτορίας	713

Βάλτος	0
Ελατόφυτο	4
Ζαρέλια	7
Καλλιθέα	52
Κλειτορία	650
Τοπική Κοινότητα Κλείτορος	20
Κλείτωρ	20
Τοπική Κοινότητα Κρινοφύτων	139
Κρινόφυτα	139
Τοπική Κοινότητα Λευκασίου	89
Λευκάσιο	89
Τοπική Κοινότητα Λυκουριάς	449
Κερασιά	14
Λυκουρία	430
Σπηλιά	5
Τοπική Κοινότητα Παγκρατίου	145
Παγκραταίικα Καλύβια	49
Παγκράτι	63
Σελλά	16
Στενό	17
Τοπική Κοινότητα Πλανητέρου	197
Πλανητέρο	197
Τοπική Κοινότητα Τουρλάδας	28
Τουρλάδα	28
Τοπική Κοινότητα Φιλίων	211
Άγιοι Θεόδωροι	9
Ζευγολατιό	18
Καλύβια	52
Μονή Αγίου Αθανασίου	2
Φίλια	130

1.3 Αντικειμενικός Σκοπός της Μελέτης

Στην παρούσα Τεχνική Μελέτη αναλύουμε τις λειτουργικές τεχνικές απαιτήσεις ενός σύγχρονου συστήματος τηλεμετρίας / τηλε-ελέγχου το οποίο πρόκειται να υλοποιηθεί στο δίκτυο ύδρευσης του Δήμου Καλαβρύτων και συγκεκριμένα της δημοτικής ενότητας Κλειτορίας, έτσι ώστε να επιτευχθεί μείωση διαρροών, συλλογή, καθαρισμός και διανομή ύδατος – μέσω ποσοτικής/ποιοτικής διαχείρισης και ελέγχου των υδάτινων πόρων.

Αντικειμενικός σκοπός του συστήματος, είναι από τον Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου να γίνεται ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων, μέσω ηλεκτρονικής αποτύπωσης του δικτύου μεταφοράς/διανομής νερού. Ταυτόχρονα στόχος του συστήματος αποτελεί η συγκέντρωση των πληροφοριών από όλες τις εγκαταστάσεις ύδρευσης σε Κέντρο Ελέγχου, του συνόλου των μετρήσεων κατανάλωσης και στην συνολική επεξεργασία τους. Σε συνδυασμό με το κατάλληλο λογισμικό και την ηλεκτρονική αποτύπωση των δεδομένων του δικτύου μεταφοράς και διανομής νερού, θα προκύψει η άμεση παρακολούθηση των αποθεμάτων, της κατανάλωσης, του ισοζυγίου νερού και η δραστική μείωση του λειτουργικού κόστους. Ακολουθώντας, και μέσα από την αποκτηθείσα εμπειρία στην κατάσταση καθημερινού πλάνου, οι μηχανικοί, εργοδηγοί και υδρονομείς θα επιτύχουν την βέλτιστη λειτουργία του υδροδοτικού συστήματος που ελέγχει η Υπηρεσία.

Έτσι μέσω εγκατάστασης κατάλληλου Η/Μ εξοπλισμού του εξωτερικού δικτύου, συστήματος ελέγχου εσωτερικού δικτύου σε κρίσιμα σημεία, συστημάτων ποσοτικής διαχείρισης και συστημάτων απομακρυσμένης καταγραφής ενδείξεων υδρομετρητών καταναλώσεων και παραμετροποιημένου λογισμικού συστήματος, θα συλλέγονται (και θα επεξεργάζονται) πληροφορίες από όλες τις εγκαταστάσεις ύδρευσης, οι οποίες θα ενημερώνουν το σύστημα για:

- Άμεση παρουσίαση των υδατικών αποθεμάτων
- Παρακολούθηση ποιότητας πόσιμου ύδατος
- Στοιχεία λειτουργίας (πχ ενεργειακές καταναλώσεις, ώρες λειτουργίας, κλπ), των ζωτικών στοιχείων του δικτύου, όπως τα αντλιοστάσια και οι δεξαμενές.
- Στοιχεία λειτουργίας (πίεση, παροχή) του δικτύου ύδρευσης

Με την δημιουργία και εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος τηλεμετρίας/τηλε-ελέγχου θα δίνεται η δυνατότητα στον/στους διαχειριστή/-στες του προγράμματος, να επιτύχουν την βέλτιστη λειτουργία του υδροδοτικού συστήματος – με την μέγιστη αξιοποίηση του υδατικού δυναμικού και μείωσης απωλειών του, ενώ με τον σωστό χειρισμό λειτουργίας των αντλιών θα υπάρχει και ένα επιπρόσθετο όφελος στην δραστική μείωση του λειτουργικού κόστους.

Το ολοκληρωμένο σύστημα απολύμανσης και ελέγχου του νερού του δικτύου θα εξασφαλίσει την συνεχή και απρόσκοπτη διανομή νερού σταθερής ποιότητας σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Ο τρόπος επικοινωνίας μεταξύ των τοπικών σταθμών θα είναι η ασύρματη επικοινωνία UHF με τη χρήση κατάλληλων μόντεμ. Αντίστοιχα τρόπος επικοινωνίας μεταξύ των ΤΣΕΠ-Π γίνεται μέσω ενσωματωμένου GSM Modem, ενώ η επικοινωνία μεταξύ των ΤΣΕΚ και του ΚΣΕ πραγματοποιείται διαμέσω συγκεντρωτών Gateway σε διαμόρφωση Lora και δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Σε περίπτωση που κάποιος σταθμός παρουσιάσει δυσκολία διασύνδεσης με το σύστημα επικοινωνίας, εξαιτίας της μορφολογίας του εδάφους, θα τοποθετηθεί αναμεταδότης σήματος. Έτσι θα διασφαλίζεται η απρόσκοπτη επικοινωνία του εκάστοτε σταθμού με το Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.

Το εν λόγω έργο περιλαμβάνει την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου τύπου SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) με σκοπό την εποπτεία και τον έλεγχο της λειτουργίας του δικτύου ύδρευσης της περιοχής.

Μέσω του νέου ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου, θα γίνεται αυτόματα ο τηλεέλεγχος - τηλεχειρισμός των αντλιοστασίων, των γεωτρήσεων των δεξαμενών αποθήκευσης και η καταγραφή ποσοτικών στοιχείων του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης, θα υλοποιηθεί η ενοποίησή τους σε νέο, ενιαίο σύστημα απεικόνισης.

Η εγκατάσταση του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου στοχεύει στη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τις τοπικές εγκαταστάσεις και στη συνολική επεξεργασία τους με σκοπό την διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, την ενεργειακή διαχείριση, την έγκαιρη ειδοποίηση και τον περιορισμό διαρροών, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων καθώς και στην εξασφάλιση της ποιότητας του δικτύου.

1.4 Γενικά Αναμενόμενα Οφέλη από την Εγκατάσταση και Λειτουργία του υπό Μελέτη Έργου/Προμήθειας

Μέσω του προτεινόμενου έργου, ο Δήμος Καλαβρύτων, επιδιώκει να βελτιώσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες της προς τους καταναλωτές. Θα γίνει ριζική αντιμετώπιση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουμε μέχρι στιγμής και αφορούν:

- Την διασφάλιση του απαιτούμενου ελέγχου ποιότητας του παραγόμενου και καταναλισκόμενου νερού.
- Την εξασφάλιση των ποσοτήτων εκείνων του νερού που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν ένα λογικό επίπεδο κατανάλωσης, μέσω κατάστρωσης υδατικού ισοζυγίου.
- Τον περιορισμό των διαρροών στο δίκτυο διανομής με την συνεχή παρακολούθηση του ισοζυγίου ύδατος και ενέργειας καθώς και τον καλύτερο έλεγχο της πλήρωσης των δεξαμενών.
- Τη διαφύλαξη και διατήρηση της ποιότητας του υδροφόρου ορίζοντα και της ποιότητας του προσφερόμενου νερού, αποφεύγοντας φαινόμενα και συνθήκες υπεράντλησης υπογείων υδάτων, με σκοπό την αποφυγή της μόλυνσης του υδροφόρου ορίζοντα με υφάλμυρο νερό.
- Την αδιάκοπη παροχή νερού, που ικανοποιεί τις προβλεπόμενες από το νόμο προδιαγραφές ποιότητας, μέσα από ένα δίκτυο διανομής και υπό την απαραίτητη πίεση.
- Την μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας μέσω συνολικής εποπτείας των μετρήσεων ανά σταθμό και αυτοματοποίηση ενεργοποίησης και απενεργοποίησης αντλιών, γεωτρήσεων, δοσομετρικών αντλιών για χλωρίωση κ.λ.π.
- Την επιτήρηση της καταναλισκόμενης ενέργειας μέσω μετρητών ενεργειακών παραμέτρων σε κάθε σταθμό
- Την εξυπηρέτηση των καταναλωτών με άμεσο και αποτελεσματικό τρόπο.
- Μείωση του κόστους, μέσω της μείωσης του μη τιμολογούμενου νερού και της σύγκλισης του υδατικού ισοζυγίου.
- Μείωση εξόδων κίνησης συνεργείων μέσω της αυτοματοποιημένης συλλογής ενδείξεων από τα συστήματα μέτρησης και αποστολής δεδομένων κατανάλωσης.
- Μείωση των απαιτούμενων εργατοωρών εργατών/χρηστών του συστήματος.

- Μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος
- Ελαχιστοποίηση του δίκτυ απωλειών νερού
- Μείωση κόστους από τον ενεργό εντοπισμό διαρροών και την ελαχιστοποίηση των θραύσεων στο δίκτυο.
- Μείωση κόστους από αποκαταστάσεις θραύσεων.

Με την ανάπτυξη του συστήματος θα δημιουργηθούν αυτομάτως και επιπρόσθετες θετικές επιδράσεις, που αφορούν στην δραστική μείωση των λειτουργικών εξόδων του Δήμου, αλλά και την εξασφάλιση όλων των παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και την ελάχιστη επιβάρυνση των καταναλωτών.

Με την υλοποίηση της προτεινόμενης προμήθειας η Υπηρεσία θα έχει ένα ολοκληρωμένο σύστημα που θα της επιτρέψει να έχει τα παρακάτω οφέλη:

A. Άμεση Οικονομική Ωφέλεια

Με την υλοποίηση της προτεινόμενης πράξης ο Δήμος θα αποκτήσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα ποσοτικής και ποιοτικής διαχείρισης που θα της επιτρέψει να:

- διαχειρίζεται με ορθολογικό τρόπο τους υδατικούς πόρους, μειώνοντας το αντλούμενο νερό, ελέγχοντας τη στάθμη των δεξαμενών και περιορίζοντας τις διαρροές,
- έχει συνεχή εποπτεία και εικόνα του υδατικού ισοζυγίου, να επεμβαίνει άμεσα και να λαμβάνει στατιστικά στοιχεία και δεδομένα με στόχο τον βραχυχρόνιο και μακροχρόνιο σχεδιασμό και προγραμματισμό και την ιεράρχηση των μελλοντικών επενδύσεων στο δίκτυο
- προβλέπει ενδεχόμενες αστοχίες του συνολικού συστήματος
- προλαμβάνει έκτακτα περιστατικά και να εξασφαλίζει την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και του καταναλωτή.

Ωφελούμενοι από τη λειτουργία του προτεινόμενου συστήματος είναι όλοι οι αποδέκτες των υπηρεσιών του Δήμου και συγκεκριμένα οι κάτοικοι του δήμου, οι επιχειρήσεις, οι φορείς και οι επισκέπτες.

B. Έμμεση Οικονομική Ωφέλεια

Αν και θα προκύψει σημαντική ωφέλεια (πιο σημαντική από την προηγούμενη κατηγορία όσον αφορά την συνολική ωφέλεια προς την Κοινωνία) από τις ακόλουθες παραμέτρους λειτουργίας:

Η έμμεση οικονομική ωφέλεια, προέρχεται από την:

- Εξοικονόμηση πόρων, λόγω βέλτιστου χρονοπρογράμματος λειτουργίας
- Υδατικό και Ισοζύγιο-Απώλειες νερού
- Εξοικονόμηση νερού
- Ποιότητα Νερού

Εξοικονόμηση πόρων

Η εξοικονόμηση πόρων προκύπτει από την σωστή διαχείριση και λειτουργία του συστήματος λόγω βέλτιστου χρονοπρογράμματος λειτουργίας. Επιπλέον θα καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας του Η/Μ εξοπλισμού και θα ενημερώνονται ο/οι διαχειριστής/-στές του συνολικού συστήματος για την πρόληψη βλαβών του εξοπλισμού, μετά από λειτουργία τους για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Η εξοικονόμηση στην απαιτούμενη ενέργεια προκύπτει από τον ορθό προγραμματισμό και λειτουργία των μονάδων γεώτρησης και αντλιών.

Υδατικό Ισοζύγιο – Απώλειες νερού: Το θέμα του υδατικού ισοζυγίου είναι λογικό να αποτελεί για την Υπηρεσία προτεραιότητα και συνδέεται με το επίπεδο των προσφερόμενων υπηρεσιών προς τους πολίτες. Εξαλείφοντας τις διαρροές, ο Δήμος βελτιστοποιεί την παραγωγή και διάθεση νερού, με αποτέλεσμα την καλύτερη διαχείριση του συστήματος, χωρίς να μολύνει τον υδροφόρο ορίζοντα με υφάλμυρο νερό, αποτέλεσμα φαινομένων υπεράντλησης.

Εξοικονόμηση νερού: Με την υφιστάμενη κατάσταση πολλές γεωτρήσεις λειτουργούν χωρίς κανένα προγραμματισμό (με μοναδικό γνώμονα την πληρότητα των δεξαμενών ώστε να μην υπάρξουν φαινόμενα έλλειψης νερού) με αποτέλεσμα να υπάρχουν συχνά φαινόμενα υπερχειλίσεων και ως εκ τούτου σημαντικών απωλειών ύδατος. Έτσι μια και δεν υπάρχουν τηλεμετρικά δεδομένα ούτε για το σύνολο των γεωτρήσεων ούτε για την ζήτηση (παρά μόνον για την πληρότητα των δεξαμενών) γίνεται σπατάλη τόσο της ενέργειας όσο και των υδάτινων πόρων. Με την χρήση του

ζητούμενου συστήματος τα φαινόμενα αυτά θα εκλείψουν μιας και οι χειριστές θα γνωρίζουν σε κάθε στιγμή το υδατικό ισοζύγιο, την καταναλισκόμενη ενέργεια και θα χρησιμοποιούν την πλέον κατάλληλη κάθε φορά γεώτρηση (από άποψη παροχής αλλά και από άποψη οικονομίας) ώστε να τροφοδοτήσουν τους καταναλωτές. Αναλυτικά αυτό θα επιτευχθεί με την χρήση διαφορετικών και παραμετροποιήσεων σεναρίων υδροδότησης που θα καθορίζονται κάθε φορά από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ).

Ποιότητα Νερού: Στόχος είναι η καταγραφή των ποιοτικών χαρακτηριστικών και η εκτίμηση κατανάλωσης ενέργειας του υδατικού δυναμικού των σημείων υδροληψίας

Το σύστημα αυτό έχει τρεις συνιστώσες :

- Τα όργανα συλλογής των δεδομένων (π.χ. Πίεση, Παροχή, Στάθμη κλπ.), τα όργανα μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών (Χλώριο).
- Την έλεγχο του «υδροφόρου ορίζοντα» σε υδρολογικές λεκάνες γεωτρήσεων και την ανίχνευση της «διείσδυσης» υφάλμυρου ή ακατάλληλου προς χρήση νερού, με βάση την ποιότητα αντλούμενου νερού.

1.5 Συνολικό Σύστημα

Το Σύστημα, παρακολούθησης και συσχέτισης ποιοτικών και ποσοτικών παραμέτρων λειτουργίας διακρίνεται στα παρακάτω Υποσυστήματα:

α. Τοπικοί σταθμοί που θα τοποθετηθούν σε θέσεις ελέγχου για το δίκτυο και απ' όπου θα παρέχεται τοπικός έλεγχος, και τηλεχειρισμός.

Οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου αποτελούνται από :

1. Όργανα μέτρησης ενέργειας, για επιτήρηση καταναλισκόμενης ενέργειας
2. Αισθητήρια όργανα (μετρητές, πιεσόμετρα, σταθμήμετρα, κ.λ.π.)
3. Όργανα μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών (χλώριο)
4. Όργανα χλωρίωσης (Δοσομετρική αντλία με δοχείο)
5. Το απαραίτητο ηλεκτρονικό υλικό (PLC) εγκατεστημένο και καλωδιωμένο με όλα τα απαραίτητα μικροϋλικά σε πίνακα αυτοματισμού.
6. Λογισμικό των ΤΣΕ.
7. Διάταξη επικοινωνιών, με αντικεραυνική προστασία.

8. Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση με τους υφισταμένους πίνακες και όργανα και μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.

β. Τοπικοί σταθμοί πίεσης και παροχής που θα αποστέλλουν στον κεντρικό σταθμό τις τιμές των κρίσιμων παραμέτρων του δικτύου.

Οι σταθμοί αποτελούνται από:

1. Καταγραφικό με τηλεμετάδοση και ενσωματωμένο αναλογικό πιεσόμετρο
2. Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο

γ. Τοπικοί σταθμοί ελέγχου κατανάλωσης που θα αποστέλλουν την καταγεγραμμένη πληροφορία σε έναν συγκεντρωτή πληροφοριών πολλαπλών σημείων (Gateway) μέσω τηλεπικοινωνιακών διαύλων, και εν συνεχεία θα μεταδίδεται στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.

Οι σταθμοί αποτελούνται από:

1. Οικιακούς Υδρομετρητές
2. Επικοινωνιακό Εξοπλισμό

δ. Δίκτυο επικοινωνιών για την τηλεπικοινωνία του ΚΣΕ με τους ΤΣΕ, ΤΣΕΠ-Π που αποτελείται από το απαραίτητο υλικό και λογισμικό επικοινωνίας.

ε. Δίκτυο επικοινωνιών για την τηλεπικοινωνία του ΚΣΕ με τους ΤΣΕΚ, που αποτελείται από το απαραίτητο υλικό και λογισμικό επικοινωνίας.

στ. Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), ο οποίος θα εγκατασταθεί σε κτήριο του Δήμου και απ' όπου θα εκτελείται ο τηλεέλεγχος του συστήματος. Ο ΚΣΕ αποτελείται από:

- Τα απαραίτητα υλικά και λογισμικά για τη συγκέντρωση πληροφοριών, τηλεέλεγχο, τηλεχειρισμό και διαχείριση των δικτύων ύδρευσης.
- Διάταξη τροφοδοτικού για την εξασφάλιση αδιάλειπτης λειτουργίας σε περίπτωση ανωμαλιών στο δίκτυο της κύριας τροφοδοσίας και αντικεραυνική προστασία.

- Εξοπλισμό της αίθουσας ελέγχου (εξοπλισμός για τη διαμόρφωση των θέσεων εργασίας)
- Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.

1.6 Λειτουργία Συστήματος

Το σύστημα γενικά θα λειτουργεί ως εξής:

Δεδομένα από τους τοπικούς σταθμούς εξωτερικού δικτύου ήτοι δεξαμενές, αντλιοστάσια, γεωτρήσεις (ΤΣΕ) και εσωτερικού δικτύου (ΤΣΕΠ-Π) συλλέγονται συνεχώς στον ΚΣΕ χρησιμοποιώντας το σύστημα τηλεπικοινωνίας, ασύρματης ζεύξης. Ο ΚΣΕ θα ειδοποιεί τους χειριστές για συνθήκες χαμηλής ή υψηλής στάθμης των δεξαμενών, δυσλειτουργίες εξοπλισμού κ.λ.π. με μηνύματα συναγερμού (alarm) στο γραφικό περιβάλλον του συστήματος και στους εκτυπωτές. Οι Τοπικοί Σταθμοί θα εκτελούν κάθε ενέργεια (ξεκίνημα/κλείσιμο αντλίας, ρύθμιση παροχής κ.λ.π.) και πληροφορούν τον ΚΣΕ, ο οποίος θα εκτελέσει επιπλέον ενέργειες στην περίπτωση επείγουσας ανάγκης. Στην περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας ανάμεσα στον ΚΣΕ και έναν τοπικό σταθμό ή βλάβης του ΚΣΕ, οι διαδικασίες αυτοματισμού θα εκτελεστούν από κάθε τοπικό σταθμό. Τα δεδομένα λειτουργίας που έχουν συλλεχθεί από τον ΚΣΕ, ενσωματώνονται στη βάση δεδομένων και θα είναι διαθέσιμα στα προγράμματα εφαρμογής για επιπλέον επεξεργασία.

Ανάλογα με το σημείο που βρίσκονται οι ΤΣΕ είτε θα επικοινωνούν απευθείας με το ΚΣΕ, είτε θα επικοινωνούν μέσω άλλων - κοντινών ΤΣΕ οι οποίοι επικοινωνούν απευθείας με τον ΚΣΕ. Τα δεδομένα που θα συλλέγονται από τους ΤΣΕ θα μεταφέρονται στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), με ασύρματη επικοινωνία μέσω UHF συχνοτήτων.

Κατ' αντιστοιχία τα δεδομένα των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ) ήτοι των Υδρομετρητών, θα συλλέγονται από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου, όπου θα ενσωματώνονται στη βάση δεδομένων και θα είναι διαθέσιμα στα προγράμματα εφαρμογής για επιπλέον επεξεργασία.

Έτσι η Υπηρεσία θα έχει πρόσβαση στο σύνολο του συστήματος τηλεμετρίας και θα εξασφαλιστεί το βέλτιστο χρονοπρόγραμμα λειτουργίας του δικτύου, η ποιοτική

αξιολόγηση των υδάτων και επιπλέον θα παρέχεται η δυνατότητα στην Υπηρεσία να γνωρίζει ανά πάσα στιγμή τη λειτουργική κατάσταση του δικτύου και να επεμβαίνει άμεσα σε περιπτώσεις βλαβών.

1.7 Γενικές αρχές

Για την κατασκευή, τοποθέτηση, δοκιμή των υλικών, έλεγχο ποιότητας και αντοχής αυτών θα ισχύουν οι επίσημοι Ελληνικοί κανονισμοί (των Υπουργείων Βιομηχανίας και Συγκοινωνιών, της ΔΕΗ κλπ) συμπληρωμένοι, όπου δεν υπάρχουν κανονισμοί ή είναι ελλιπείς, από τους αντίστοιχους Γερμανικούς κανονισμούς DIN, VDE κλπ ή τους κανονισμούς της χώρας προελεύσεως των μηχανημάτων.

1.8 Εργασία Συμπεριλαμβανόμενη

Το αντικείμενο της προμήθειας, περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες:

- Λεπτομερή Σχεδιασμό του ολοκληρωμένου συστήματος Τηλεμετρίας και Αυτοματισμού όλων των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων των δικτύων ύδρευσης.
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλων των σταθμών ελέγχου
- Προμήθεια και εγκατάσταση των λογισμικών των Σταθμών
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία υδρομέτρων, φρεατίων και την ενσωμάτωσή τους στο λογισμικό εφαρμογής του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου
- Προμήθεια και εγκατάσταση των λογισμικών του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου
- Προμήθεια και εγκατάσταση του εξοπλισμού επικοινωνιών του συστήματος
- Προμήθεια και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού των σταθμών καθώς και των καλωδιώσεων, σωληνώσεων, της γείωσης και της προστασίας από υπερφορτίσεις εξοπλισμού
- Την εγκατάσταση οργάνων μέτρησης παροχής, πίεσης και στάθμης για τις ανάγκες του Συστήματος Ελέγχου Διαρροών, όπου σε συνδυασμό με τα μετρητικά όργανα των ΤΣΕ και των ΤΣΕΠ-Π θα καταγράφεται το σύνολο του παραγόμενου και διατιθέμενου νερού στην κατανάλωση και θα εντοπίζονται οι Διαρροές.

- Την εγκατάσταση και διασύνδεση των οργάνων ποιοτικού ελέγχου των νερών στις εγκαταστάσεις δεξαμενών και ένταξη τους στο Τηλεμετρικό σύστημα παρακολούθησης ποιότητας.
- Προμήθεια και εγκατάσταση Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) που στοχεύει στη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τις τοπικές εγκαταστάσεις και στη συνολική επεξεργασία τους με σκοπό την άμεση καταγραφή των ισοζυγίων νερού, την καλύτερη διαχείριση του συστήματος σε περιόδους μεγάλων καταναλώσεων, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων, την αυτοματοποίηση του Η/Μ εξοπλισμού και ενσωμάτωσή τους στο υφιστάμενο κεντρικό σύστημα τηλε-ελέγχου του Δήμου. Η κατηγορία αυτών των εγκαταστάσεων κωδικοποιείται με τον χαρακτηρισμό ΚΣΕ.
- Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου του έργου
- Δοκιμές ολοκλήρωσης εργασιών και παράδοσης του συστήματος
- Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης
- Εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση νέου συστήματος

1.9 Εργασία μη συμπεριλαμβανόμενη

Στο παρόν έργο δεν περιλαμβάνονται οι εργασίες για την παροχή ηλεκτρικής ισχύος σε σημεία εγκατάστασης που αυτή δεν υπάρχει και απαιτείται για τις ανάγκες του νέου συστήματος καθώς και κατασκευή φρεατίων ή άλλων δομικών κατασκευών (οικίσκοι στέγασης κλπ) των ΤΣΕ, όπου δεν προβλέπεται από τα σχετικά τεύχη της διακήρυξης (περιγραφή, προδιαγραφή, προϋπολογισμός) για την εγκατάσταση και προστασία του ζητούμενου εξοπλισμού.

2 Σύστημα Τηλεέλεγχου – Τηλεχειρισμού

2.1 Γενική περιγραφή λειτουργίας συστήματος Τηλεέλεγχου

Το σύστημα αυτοματισμού και τηλεδιαχείρισης θα έχει ως αντικείμενο τόσο την απομακρυσμένη εποπτεία του συστήματος, την ανίχνευση διαρροών και την ποιοτική αξιολόγηση του πόσιμου νερού όσο και την αυτοματοποίηση της λειτουργίας του δικτύου ύδρευσης. Σε κάθε σταθμό ελέγχου και όπου απαιτείται θα τοποθετηθούν κατάλληλα όργανα μέτρησης της παροχής, της πίεσης, της στάθμης και του υπολειπόμενου χλωρίου έτσι ώστε να παρακολουθείται η διανομή και η ποιότητα του νερού.

Η γενική εποπτεία του συστήματος θα πραγματοποιείται από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), στον οποίο θα εγκατασταθούν τα κατάλληλα λογισμικά. Ο ΚΣΕ θα επικοινωνεί με τους ΤΣΕ, διαμέσου ασύρματου δικτύου βασισμένου σε πρωτόκολλο Ethernet και με τους ΤΣΕΠ-Π μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Η επικοινωνία με τους ΤΣΕΚ θα πραγματοποιείται διαμέσου συγκεντρωτών με χρήση πρωτοκόλλου LoRAWAN και δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Η εν λόγω τεχνολογική απαίτηση έρχεται να υπερκαλύψει την αναγκαιότητα για συνεχή επικοινωνία του κεντρικού σταθμού με τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου.

Ο αριθμός και οι θέσεις των αναμεταδοτών για την επικοινωνία των ΤΣΕ με τον ΚΣΕ, εάν και εφόσον απαιτούνται, θα καθοριστούν μετά από μελέτη και δοκιμές ραδιοκάλυψης που θα κάνει ο ανάδοχος του έργου. Η δαπάνη του εξοπλισμού και της εγκατάστασης των αναμεταδοτών σε κάθε περίπτωση επιβαρύνει τον ανάδοχο και ως εκ τούτου πρέπει να ενσωματωθεί στην προσφορά του.

Η αυτοματοποιημένη λειτουργία και η συλλογή πληροφοριών των ΤΣΕ θα πραγματοποιηθεί με λογικούς ελεγκτές (PLC), οι οποίοι θα επικοινωνούν με τον αντίστοιχο ΚΣΕ. Τα ψηφιακά και αναλογικά σήματα λειτουργίας των στοιχείων των ΤΣΕ θα επιτρέπουν την πλήρη εποπτεία και τον πλήρη χειρισμό των μηχανημάτων από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου.

Οι ΤΣΕ δέχονται εντολές από τον ΚΣΕ για την μετάδοση των προκαθορισμένων πληροφοριών ακολουθώντας μια προκαθορισμένη κυκλική σάρωση. Στη διάρκεια αυτής θα πρέπει να επιτελούνται οι εξής λειτουργίες:

- Το σύνολο των ΤΣΕ είναι ενεργό δηλ. δέχεται εντολή για μετάδοση και ανταποκρίνεται (συνομιλία).
- Η τοπική μονάδα αυτοματισμού σε κάθε ΤΣΕ δέχεται δεδομένα μέσω αναλογικών και ψηφιακών σημάτων, στις αναλογικές και ψηφιακές εισόδους που διαθέτει.
- Ανάλογα με το σημείο εγκατάστασης, οι ΤΣΕ είτε θα επικοινωνούν απευθείας με τον ΚΣΕ, είτε θα επικοινωνούν μέσω άλλων ΤΣΕ οι οποίοι επικοινωνούν απευθείας με τον ΚΣΕ.
- Τα δεδομένα λειτουργίας που συλλέγονται από τον ΚΣΕ ενσωματώνονται στη βάση δεδομένων του (SCADA) και είναι διαθέσιμα για επεξεργασία στις ρουτίνες εφαρμογής.
- Οι τιμές των μετρήσεων που θα φτάνουν στο κεντρικό σύστημα ελέγχου θα αποθηκεύονται στην εσωτερική βάση δεδομένων του λογισμικού τηλεμετρίας – τηλεποπτείας και θα είναι προσπελάσιμη από το λογισμικό τηλεμετρίας – τηλεποπτείας (SCADA) για επιπλέον επεξεργασία.

Ο ΚΣΕ θα ειδοποιείται για συνθήκες υψηλής κατανάλωσης, χαμηλής ή υψηλής πίεσης, εκκένωση δεξαμενής, δυσλειτουργίες εξοπλισμού κλπ. με μηνύματα συναγερμού (alarm) στις γραφικές οθόνες, στα μιμικά διαγράμματα και στους εκτυπωτές. Οι Τοπικοί Σταθμοί θα εκτελούν κάθε θεραπευτική ενέργεια (ξεκίνημα / κλείσιμο γεώτρησης κλπ) και θα πληροφορούν τον ΚΣΕ, ο οποίος θα εκτελέσει επιπλέον θεραπευτικές ενέργειες στην περίπτωση επείγουσας ανάγκης ή στην περίπτωση που ένας τοπικός σταθμός έχει εξαντλήσει όλα τα τοπικά προγράμματα. Στην περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας ανάμεσα στον ΚΣΕ και έναν τοπικό σταθμό ή βλάβης του ΚΣΕ, οι διαδικασίες αυτοματισμού θα εκτελεστούν αυτόνομα από κάθε τοπικό σταθμό.

Από το κεντρικό σημείο (Server του ΚΣΕ) οι χειριστές του συστήματος θα αναγνωρίζονται με ειδικούς κωδικούς και θα είναι σε θέση να πραγματοποιούν όλες τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν στο σύστημα, ενεργώντας σε μηχανήματα, αντιδρώντας μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα σε περίπτωση επείγουσας ανάγκης. Παράλληλα, οι χειριστές του συστήματος έχουν στη διάθεσή τους στοιχεία στατιστικών δεδομένων του δικτύου, για πολλές παραμέτρους του (παροχές, καταναλώσεις, κ.λ.π) για κάθε σημείο του δικτύου που συνδέεται με το σύστημα τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού. Πέραν αυτών των χαρακτηριστικών, πρέπει να

προβλεφθεί για τους υπεύθυνους συντήρησης και υποστήριξης του δικτύου να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο μέλλον, λογισμικό ενεργειακής διαχείρισης, και στατιστική ανάλυση, αξιοποιώντας τις δυνατότητες διαχείρισης των στοιχείων της σχεσιακής βάσης δεδομένων, των στατιστικών στοιχείων, γραφικών εκτυπώσεων, διαγραμμάτων και των On-line δεδομένων των υπό έλεγχο εγκαταστάσεων.

Ο σκοπός είναι η συλλογή δεδομένων, όπως η καταναλισκόμενη ενέργεια από τον Η/Μ εξοπλισμό, η τιμή υπολειπόμενου χλωρίου , η τιμή της παροχής σε αγωγούς, η τιμή της στάθμης σε δεξαμενές, η τιμή της πίεσης σε αγωγούς μεταφοράς του νερού κ.λπ. και η μεταβίβασή τους με σύστημα τηλεπικοινωνίας σε κεντρικό σταθμό ελέγχου. Το σύστημα επικοινωνίας θα είναι τέτοιο που θα εξασφαλίζει την αδιάλειπτη λειτουργία του.

Όλα αυτά θα οδηγήσουν στην καλύτερη διαχείριση και εποπτεία του συνολικού δικτύου με στόχο να υπάρξουν:

- Στατιστικά στοιχεία / δεδομένα από μετρήσεις
- Συσχετισμός παραμέτρων ενέργειας και επανακαθορισμός τρόπου λειτουργίας του εξοπλισμού
- Η συλλογή και παρακολούθηση των παραπάνω πληροφοριών, θα επιτρέπει, στο Δήμο μέσω της κατάλληλης αξιολόγησης και επεξεργασίας αυτών, να έχει πάντα σαφή γνώση της λειτουργικής κατάστασης του όλου συστήματος καθώς και της ποιότητας του νερού και να προβαίνει σε επιθυμητές διορθωτικές ενέργειες ή και να προ-ρυθμίζει παραμέτρους λειτουργίας της εγκατάστασης, ώστε αυτή να λειτουργεί με βάση προκαθορισμένα «σενάρια» λειτουργίας για την βέλτιστη του συστήματος.

3 ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

3.1 Εγκατάσταση Τοπικών Σταθμών Ελέγχου

Κάθε τοπικός σταθμός ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί όσο πιο κοντά γίνεται στον υφιστάμενο πίνακα ισχύος εντός στεγασμένων χώρων. Στα σημεία όπου θα εγκατασταθούν τα τοπικά ερμάρια αυτοματισμού θα καταλήγουν τα καλώδια μέσω των οποίων μεταφέρονται τα σήματα από τα αντίστοιχα όργανα μετρήσεων (παροχής, στάθμης, κ.τ.λ). Η διαδρομή από τα όργανα μέτρησης και από τον υφιστάμενο πίνακα αυτοματισμού και ισχύος ως το ερμάριο αυτοματισμού του ΤΣΕ θα συνίσταται από οριζόντιες και κάθετες διαδρομές ενταφιασμένων ηλεκτρολογικών σωλήνων. Σε περίπτωση που απαιτηθεί η εγκατάσταση του ερμαρίου αυτοματισμού να γίνει σε εξωτερικό χώρο αυτή θα γίνει εντός πύλας

Γενικότερα όλες οι οδεύσεις και οι εργασίες θα γίνονται σύμφωνα με τις υποδείξεις και τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

3.2 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου

3.2.1 Εξοπλισμός Τοπικών Σταθμών Ελέγχου

Ακολουθεί η συγκεντρωτική λίστα με τον εξοπλισμό των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου:

Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ)		
Α/Α	Περιγραφή Εξοπλισμού	Τεμάχια
1	Ηλεκτρικός πίνακας ισχύος και αυτοματισμού	13
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής	36
3	Σύστημα Επικοινωνίας UHF	36
4	Τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας DC - UPS	14
5	Ηλεκτρομαγνητικό Παροχόμετρο	36
6	Αναλογικό Σταθμήμετρο	32
7	Αναλογικό Αισθητήριο Μέτρησης Πίεσης	19
8	Φλοτεροδιακόπτες	64
9	Δοσομετρική Αντλία Χλωρίωσης	10
10	Ρυθμιστής Στροφών έως 5,5kW	9
11	Μετρητής ενέργειας	14
12	Αντικεραννική Προστασία	36

13	Ηλεκτρικός πίνακας αυτοματισμού	23
14	Μετρητής Υπολειμματικού Χλωρίου	22
15	Φωτοβολταϊκό Σύστημα	22
16	Ρυθμιστής Στροφών έως 37kW	10
17	Ρυθμιστής Στροφών έως 75kW	1

3.2.2 Πίνακας Ενδεικτικών Σημάτων ΤΣΕ

Για τους τοπικούς σταθμούς αντλιοστασίων απαιτούνται ενδεικτικά και κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα σήματα:

Περιγραφή Εξοπλισμού	Σημάνσεις	DI	DO	AI	AO	Ποσότητα	Σχόλια
I. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ							
1. Γενικά							
-Θέση γενικού διακόπτη	-Ενδειξη						
Τοπικός αυτοματισμός(ΤΑ)	-Ενδειξη	1					
-ΤΗΛΕΧΕΙΡ./ΤΑ	-Ενδειξη						
Αναγνώριση βλάβης επικοινωνίας	-Ενδειξη		1				
2. Σύστημα UPS						1	
- Απώλεια κυρίας τάσης	Alarm	1					
- UPS ALARM	Alarm	1					
II. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ							
1. ΠΙΕΣΗ	-Μέτρηση					1	
-Μέτρηση - Ανω/ Κάτω όριο	Alarm			1			
-Βλάβη οργάνου	Alarm						
2.Παροχή αγωγών	-Μέτρηση					1	
Μέτρηση	-Αθροισή	1		1			
-Βλάβη οργάνου	- Alarm	1					
3.Μέτρηση Υπολ. αγωγιμότητας	-Μέτρηση πίεσης -Μέτρηση PH -Μέτρηση θερμοκρασίας -Μέτρηση CL -Μέτρηση						Μέσω σειριακής θύρας

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΕ
ΚΛΕΙΤΟΡΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ»

	αγωγιμότητας						
4.Χλωρίωση Δοσομετρική		1				1	
	-Λειτουργία	1					
	-Φλοτέρ χλωρ.	1					
	- Alarm	1					
III. ΑΝΤΛΙΑ						1	
1. Αυτόματη/χειροκίνητη	Ενδειξη	1					
2. Λειτουργία	Ενδειξη	1					
3. Βλάβη	Alarm	1					
4. Start/Stop	Χειρισμός		1				
5. Ξηρά λειτουργία ή χαμηλή παροχή	Alarm	1					
IV. ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ						1	
1. Μέτρηση τάσης	Μέτρηση						Μέσω σειριακής θύρας
2. Μέτρηση έντασης	Μέτρηση						Μέσω σειριακής θύρας
3. Μέτρηση συνφ	Μέτρηση						Μέσω σειριακής θύρας
4. Μέτρηση ενεργού ισχύος	Μέτρηση						Μέσω σειριακής θύρας
5. Μέτρηση ενέργειας	Μέτρηση						Μέσω σειριακής θύρας

Για τους τοπικούς σταθμούς γεωτρήσεων, απαιτούνται ενδεικτικά και κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα σήματα:

Περιγραφή Εξοπλισμού	Σημάνσεις	DI	DO	AI	AO	Ποσότητα	Σχόλια
I. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ							
1. Γενικά	Ενδειξη						
-Θέση γενικού διακόπτη	Ενδειξη	1					
Τοπικός αυτοματισμός(TA)	Ενδειξη		1				

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΕ
ΚΛΕΙΤΟΡΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ»

-ΤΗΛΕΧΕΙΡ./ΤΑ Αναγνώριση βλάβης επικοινωνίας	-Ενδειξη						
2. Σύστημα UPS						1	
- Απώλεια κυρίας τάσης	Alarm	1					
- UPS ALARM	Alarm	1					
II. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ							
1. ΠΙΕΣΗ	-Μέτρηση					1	
-Μέτρηση - Ανω/ Κάτω όριο -Βλάβη οργάνου	Alarm Alarm			1			
2.Παροχή αγωγών	-Μέτρηση					1	
Μέτρηση	-Αθροιση	1		1			
-Βλάβη οργάνου	- Alarm	1					
III. ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ						1	
1. Μέτρηση τάσης	Μέτρηση						Μέσω σειριακής θύρας
2. Μέτρηση έντασης	Μέτρηση						Μέσω σειριακής θύρας
3. Μέτρηση συνφ	Μέτρηση						Μέσω σειριακής θύρας
4. Μέτρηση ενεργού ισχύος	Μέτρηση						Μέσω σειριακής θύρας
5. Μέτρηση ενέργειας	Μέτρηση						Μέσω σειριακής θύρας

Για τους τοπικούς σταθμούς δεξαμενών, απαιτούνται ενδεικτικά και κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα σήματα:

Περιγραφή Εξοπλισμού	Σημάνσεις	DI	DO	AI	AO	Ποσότητα	Σχόλια
I. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ							

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΕ
ΚΛΕΙΤΟΡΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ»

1. Γενικά	Ενδειξη						
-Θέση γενικού διακόπτη	Ενδειξη						
Τοπικός αυτοματισμός(ΤΑ)		1	1				
-ΤΗΛΕΧΕΙΡ./ΤΑ	Ενδειξη						
Αναγνώριση βλάβης	Ενδειξη						
επικοινωνίας	Ενδειξη						
II. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ							
1. ΣΤΑΘΜΗ		1				1	
-Μέτρηση -	-Μέτρηση						
2.ΦΛΟΤΕΡ		2				2	
-Μέτρηση	-Μέτρηση						
3.Παροχή αγωγών	-Μέτρηση	1					
Μέτρηση	-Αθροισή			1		1	
-Βλάβη οργάνου	- Alarm	1					
4.Μέτρηση	-Μέτρηση πίεσης						
Υπολ. Χλώριο	-Μέτρηση PH						
αγωγιμότητας	-Μέτρηση θερμοκρασίας						Μέσω σειριακής θύρας
	-Μέτρηση CL						
	-Μέτρηση αγωγιμότητας						
III. ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ						1	
1. Μέτρηση τάσης	Μέτρηση						Μέσω σειριακής θύρας
2. Μέτρηση έντασης	Μέτρηση						Μέσω σειριακής θύρας

3. Μέτρηση συνφ	Μέτρηση						Μέσω σειριακής θύρας
4. Μέτρηση ενεργού ισχύος	Μέτρηση						Μέσω σειριακής θύρας
5. Μέτρηση ενέργειας	Μέτρηση						Μέσω σειριακής θύρας

Κάθε Τοπικός Σταθμός Ελέγχου έχει την ευθύνη χειρισμού ψηφιακών και αναλογικών σημάτων, εισόδου και εξόδου. Ο διαγωνιζόμενος θα πρέπει να περιγράψει στην προσφορά του, τις αυτοματοποιημένες εγκαταστάσεις για κάθε ΤΣΕ, με τη μορφή πίνακα, όπως παραπάνω, στον οποίο παρουσιάζονται οι ελάχιστες σημάνσεις που πρέπει να εμφανίζονται στον Κεντρικό σταθμό ελέγχου και τα αντίστοιχα ελάχιστα ψηφιακά και αναλογικά σήματα που απαιτούνται, ο αριθμός των οποίων καθορίζει τις προδιαγραφές του απαιτούμενου PLC. Επίσης θα πρέπει στον υπολογισμό του να λάβει υπόψιν και αριθμό εφεδρικών σημάτων σε ποσοστό 20%

3.2.3 Λειτουργία Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ)

3.2.3.1 Αυτοματοποιημένη Λειτουργία Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ)

Το λογισμικό των PLCs, που θα είναι φορτωμένο στην μνήμη του κάθε PLC, θα πρέπει να αναπτυχθεί μετά από λεπτομερή ανάλυση των απαιτήσεων του έργου που θα γίνει σε συνεργασία με τους μηχανικούς της Υπηρεσίας.

Το λογισμικό εφαρμογής θα πρέπει να περιλαμβάνει τις κατάλληλες ρουτίνες ελέγχου για όλα τα εξαρτήματα των επιμέρους μονάδων.

Ενδεικτικά, γίνεται αναφορά στις ρουτίνες που θα αναπτυχθούν και οι λειτουργίες που αναλαμβάνει ο τοπικός σταθμός ελέγχου:

1 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Η ρουτίνα αυτή θα ελέγχει συνεχώς την επικοινωνία με τον ΚΣΕ και θα σημαίνει τον αριθμό των αποτυχημένων προσπαθειών ή την διακοπή της.

2 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ

Η ρουτίνα αυτή θα ασχολείται με την λήψη και επεξεργασία των αναλογικών σημάτων. Αναλυτικότερα θα λαμβάνει την τιμή, θα την μετατρέπει σε φυσικό

μέγεθος, θα σημαίνει και θα καταγράφει άνω και κάτω υπερβάσεις των αναλογικών τιμών. Όπου απαιτείται επίσης θα εξομαλύνει τα μεγέθη και θα υπολογίζει μέσες τιμές.

3 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ

Η ρουτίνα αυτή θα ελέγχει συνεχώς την καταναλισκόμενη ενέργεια από τον Η/Μ εξοπλισμό, θα καταγράφει τις ώρες λειτουργίας και θα ενημερώνει για συντήρηση. Επιπλέον θα εξασφαλίζεται το βέλτιστο χρονοπρόγραμμα λειτουργίας του δικτύου, πρόληψη βλαβών λόγω λειτουργίας του εξοπλισμού, μηδαμινή καταπόνηση του εξοπλισμού και εξασφάλιση

Παράλληλα θα γίνεται καταγραφή όλων των διακυμάνσεων της στάθμης του νερού στις δεξαμενές και αντλιοστάσια για περαιτέρω επεξεργασία προκειμένου να διαπιστωθεί η ανταπόκριση του υδροφορέα στις μεταβολές της στάθμης της κ.λ.π.

4 ΣΕΝΑΡΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ (ΤΣΕ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ-ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ)

Αυτή η ρουτίνα θα είναι και η καρδιά του προγράμματος καθώς θα αποφασίζει την λειτουργία της εγκατάστασης με βάση την προκαθορισμένη επιθυμητή από τον χρήστη συμπεριφορά αυτής, τη λειτουργία και τη στάση των αντλιών καθώς και το άνοιγμα-κλείσιμο των βανών. Έτσι, η ρουτίνα μπορεί να λαμβάνει υπόψη της τις στάθμες των Δεξαμενών, την ανάγκη διατήρησης του υδατικού ισοζυγίου, τις συνθήκες ζήτησης, την διαθεσιμότητα νερών, την διαθεσιμότητα των αντλιών, την επιβαλλόμενη κυκλική εναλλαγή ή χρονική λειτουργία, τους τηλεχειρισμούς από τον ΚΣΕ και θα αποφασίζει ποιες αντλίες ή βάνες θα πρέπει να λειτουργούν.

Η ρουτίνα αυτή θα ελέγχει τη λειτουργία των αντλιών. Αναλυτικότερα θα λαμβάνει εντολή εκκίνησης της αντλίας και αφού διαπιστώσει ότι υπάρχουν οι προϋποθέσεις εκκίνησης (δεν έχει σημειωθεί η αντλία με βλάβη, δεν εκκινεί ταυτόχρονα άλλη αντλία, ο διακόπτης αυτόματο/χειροκίνητο βρίσκεται στην σωστή θέση, υπάρχει επαρκής ποσότητα νερού για προστασία από την εν ξηρώ λειτουργία, επιτρέπεται από ενεργειακής άποψης η λειτουργία της αντλίας, δεν έχει τεθεί εκτός με εντολή του ΚΣΕ κ.λπ.) θα εκκινεί την αντλία.

Μετά την εντολή εκκίνησης θα ελέγχει ότι όντως εκκίνησε σωστά ελέγχοντας επαφές κυρίως ρελέ και τριγώνου, μεταβολές παροχής και πίεσης και αν απαιτείται θα την σταματά. Επιπλέον, θα παρατηρεί διαρκώς την αντλία για την ύπαρξη ανωμάτων καταστάσεων, θα καταγράφει ώρες λειτουργίας (σε περιπτώσεις πολλαπλών αντλιών θα εκκινεί την αντλία με τις λιγότερες ώρες λειτουργίας) καθώς και αριθμό επιτυχημένων και αποτυχημένων εκκινήσεων.

Περιγραφή Καταστάσεων λειτουργίας αντλιών

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

α) Κατάσταση -XOFF-: σε στάση

β) Κατάσταση-ΧΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ-:σε λειτουργία

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

α) Κατάσταση -OFF-: Η αντλία βρίσκεται σε στάση ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣΕ.

β) Κατάσταση -ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ-: Η αντλία βρίσκεται σε λειτουργία ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣΕ.

γ) Κατάσταση -ΕΚΤΟΣ-: Η αντλία βρίσκεται μόνιμα σε στάση κατόπιν εντολής ΚΣΕ.

δ) Κατάσταση -ΒΛΑΒΗ-: Η αντλία βρίσκεται μόνιμα σε στάση λόγω βλάβης.

3.2.3.2 Τρόποι Λειτουργίας Αυτομάτου Ελέγχου

Κάθε ΤΣΕ πρέπει να επιτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

A. Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικούς χειρισμούς:

Ο διακόπτης επιλογάς REMOTE-OFF-LOCAL (R-O-L) του Πίνακα Αυτοματισμού τίθεται επιτοπίως στην θέση -L-, οπότε η εγκατάσταση στο σύνολό της τίθεται στην κατάσταση -ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ- για επιτόπιους χειρισμούς. Ανεξάρτητα όμως από την

θέση του επιλογέα (R-O-L) του Πίνακα Αυτοματισμού κάθε αντλία ή δικλείδα μπορεί να λειτουργήσει με τοπικούς χειρισμούς θέτοντας τον επιλογέα της AUTO-OFF-MANUAL (A-O-M) στην θέση -M-: ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.

B. Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικό αυτοματισμό μέσω PLC:

Η εγκατάσταση μεταπίπτει σε κατάσταση λειτουργίας με τοπικό αυτοματισμό στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) του Βοηθητικού Πίνακα Αυτοματισμού τίθεται επιτοπίως
- Στη θέση -L-: ΤΟΠΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ή
- Ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) βρίσκεται στη θέση -R-και

α) δίδεται σχετική εντολή από τον ΚΣΕ ή

β) παρουσιάζεται βλάβη στον ΚΣΕ ή την γραμμή επικοινωνίας και ο υπ' όψη ΠΣΕ είναι αποδέκτης, οπότε η μετάπτωση γίνεται αυτόματα

Γ. Λειτουργία εγκατάστασης μέσω Τηλεχειρισμών ΚΣΕ:

Προϋπόθεση για την τηλεχειριζόμενη κατάσταση λειτουργίας είναι να βρίσκεται ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) στην θέση -R-. Ο χειριστής του ΚΣΕ δίδει τις προβλεπόμενες εντολές τηλεχειρισμών.

3.2.3.3 Ελάχιστες Απαιτητές Πληροφορίες και Εντολές

Οι πληροφορίες που πρέπει να συλλέγονται από την τοπική μονάδα αυτοματισμού (PLC), αλλά και οι εντολές που πρέπει να είναι δυνατόν να δίδονται από αυτήν είναι κατ' ελάχιστο:

- Καταναλισκόμενη ενέργεια εξοπλισμού
- Λειτουργική κατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα (ON/OFF).
- Εντολή εκκίνησης/στάσης των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα (START/STOP).

- Θέση του επιλογικού διακόπτη του τρόπου λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα, δηλαδή στάση/αυτόματη λειτουργία/χειροκίνητη λειτουργία (OFF/AUTO/MANUAL).
- Βλάβη των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα (βοηθητική επαφή του θερμικού).
- Συλλογή των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων από τα όργανα του πεδίου, ήτοι:
 - Διατάξεις μέτρησης της παροχής σε αγωγό.
 - Διατάξεις μέτρησης της στάθμης.
 - Διατάξεις μέτρησης πίεσης.
 - Διατάξεις μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου
- Σήματα εξόδου για ενδεικτικές λυχνίες κατάστασης ή καταστάσεις συναγερμού (alarms).

Η χρησιμότητα των διατάξεων μέτρησης πίεσης έγκειται στο γεγονός ότι η πληροφόρηση που παρέχουν δίνει την δυνατότητα να εξαχθούν συμπεράσματα για τυχόν διαρροή σε αγωγό στον οποίον τοποθετούνται, ή όταν τοποθετούνται μετά από αντλητικά συγκροτήματα για το εάν ή όχι το αντλητικό συγκρότημα λειτουργεί ορθά (επιτυγχάνεται η επιθυμητή πίεση λειτουργίας), ώστε να αξιολογηθεί ο βαθμός απόδοσής του, η πιθανή μεγάλη κατανάλωση ενέργειας κ.λπ.

3.2.4 Τηλεπικοινωνίες-Λογισμικό επικοινωνιών

Για την επικοινωνία μεταξύ ΚΣΕ και ΤΣΕ που θα είναι μέσω ασύρματου UHF Radio Modem πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα πρωτόκολλα.

Τα παραπάνω πρωτόκολλα πρέπει να είναι συμβατά με τα ισχύοντα πρότυπα, όσον αφορά την ασφάλεια επικοινωνίας και να είναι δοκιμασμένα σε εγκαταστάσεις αυτοματισμού. Η ασύρματη επικοινωνία πρέπει να γίνεται σε περιοχές συχνοτήτων σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Οι παράμετροι που καθορίζουν την συμπεριφορά του πρωτοκόλλου πρέπει να είναι δυνατόν να επιλέγονται από τον χρήστη.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω:

- α. Baud rate, parity, start bit, stop bit .
- β. Error check με αλγόριθμο BCC ή CRC.
- γ. Επιλογή της μεθόδου του FLOW CONTROL.
- δ. Αριθμός προσπαθειών επανασύνδεσης.
- ε. Εκπομπή μηνυμάτων σταθμών μετά από POLL αλλά και έκτακτα αν απαιτείται.

Αναλυτικότερα, το τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να υλοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία κατά την ανταλλαγή πληροφοριών ανάμεσα στους Τοπικούς Σταθμούς ελέγχου των δικτύων Ύδρευσης και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.

Το επικοινωνιακό δίκτυο βασίζεται σε ραδιοζεύξεις για την επικοινωνία μεταξύ των ΤΣΕ και του ΚΣΕ. Ο εξοπλισμός και το λογισμικό τηλεπικοινωνιών που θα συνδέουν τον ΚΣΕ με τους άλλους σταθμούς ελέγχου θα ανταποκρίνεται στην ακόλουθη ελάχιστη λειτουργική απαίτηση:

α) Θα διασφαλίζει συνεχή επικοινωνία μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ).

Ακόμη, το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να παρέχει συνεχώς αναλυτική πληροφόρηση για την τρέχουσα κατάσταση των τηλεπικοινωνιακών συνδέσεων μεταξύ όλων των σημείων που ανταλλάσσουν δεδομένα.

Ο χρόνος κύκλου σάρωσης του συνόλου των απαιτούμενων σημάτων εισόδου κάθε ΤΣΕ, δηλαδή ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών καταγραφών του ιδίου οργάνου (ψηφιακή είσοδος ή αναλογική είσοδος), έχοντας παρεμβληθεί οι αντίστοιχες καταγραφές όλων των άλλων οργάνων του ΤΣΕ, θα είναι μικρότερος των 90 δευτερολέπτων.

Ειδικότερα, στις προσφορές των προμηθευτών πρέπει να αναφέρονται με σαφήνεια τα εξής:

α) ο θεωρητικός χρόνος κύκλου σάρωσης του συνόλου των ΤΣΕ, δηλαδή ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών συνομιλιών του ΚΣΕ με τον ίδιο ΤΣΕ, έχοντας παρεμβληθεί οι αντίστοιχες συνομιλίες του προς όλους τους άλλους ΤΣΕ, με βάση τις θεωρητικές επιδόσεις του εξοπλισμού, χωρίς να λαμβάνονται υπ' όψη καθυστερήσεις λόγω σφαλμάτων επικοινωνίας,

β) ο εκτιμώμενος πραγματικός χρόνος σάρωσης του συνόλου των ΤΣΕ, ως άνω, με βάση υποθέσεις εργασίας που θα αναφέρονται με σαφήνεια στην προσφορά,

γ) το πρωτόκολλο επικοινωνίας που θα χρησιμοποιηθεί για το ασύρματο δίκτυο (σύντομες περιγραφές) καθώς και οι μέθοδοι ανίχνευσης και διόρθωσης σφαλμάτων κατά τη μετάδοση οι οποίες θα εφαρμοσθούν.

Ο μέγιστος πραγματικός χρόνος σάρωσης του συνόλου των ΤΣΕ απαιτείται να είναι το πολύ 90 δευτερόλεπτα. Η μέγιστη αυτή τιμή θα πρέπει να μένει ανεπηρέαστη εάν ο συνολικός αριθμός των ΤΣΕ που είναι ενταγμένοι στο ολοκληρωμένο σύστημα αυξηθεί κατά 50%.

3.2.5 Λογισμικό Εφαρμογής PLC

Η μεθοδολογία ανάπτυξης του Λογισμικού Εφαρμογής των PLC πρέπει να εξασφαλίζει ότι το σύνολο των προγραμμάτων και ειδικά αυτά των επικοινωνιών με τον ΚΣΕ είναι πλήρως παραμετροποιήσιμα και εναλλάξιμα.

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

- Θα καλύπτει το σύνολο των λειτουργικών απαιτήσεων με επεξεργασία πραγματικού χρόνου (REAL TIME).
- Θα είναι ενιαίο για όλα τα PLC

Οι τιμές των απαιτούμενων μεγεθών καθώς και τα προγράμματα εφαρμογής που εξειδικεύουν το πρόγραμμα σε κάθε PLC (CUSTOMIZATION) θα ορίζονται μέσω του ασύρματου δικτύου επικοινωνίας από τον ΚΣΕ. Η διαδικασία δημιουργίας, προσαρμογής, φόρτωσης και ενημέρωσης του προγράμματος πρέπει:

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

Το πρόγραμμα και τα αρχεία παραμετρικών τιμών πρέπει να διαφυλάσσονται, ώστε να είναι διαθέσιμα σε περίπτωση επανεκκίνησης (RESTART) χωρίς να απαιτείται επαναφόρτιση ή επαναεισαγωγή τιμών. Η προσθήκη ψηφιακών ή αναλογικών εισόδων, μνήμης RAM, ή άλλων στοιχείων HARDWARE πρέπει να αναγνωρίζεται αυτόματα και να ενεργοποιείται.

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

3.3 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Πίεσης και Παροχής (ΤΣΕΠ-Π)

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

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

Ακολουθεί η συγκεντρωτική λίστα με τον εξοπλισμό των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Πίεσης και Παροχής:

Τοπικοί Σταθμού Ελέγχου Πίεσης και Παροχής (ΤΣΕΠΠ)		
Α/Α	Περιγραφή Εξοπλισμού	Τεμάχια
1	Ερμάριο σταθμού ΤΣΕΠ	10
2	Καταγραφικό Πίεσης και Παροχής με τηλεμετάδοση	10
3	Ηλεκτρομαγνητικό Παροχόμετρο	10

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

- Συλλογή πληροφοριών: Οι συλλεγόμενες πληροφορίες προέρχονται από το διασυνδεδεμένο εξοπλισμό, δηλαδή τα όργανα μέτρησης πίεσης και παροχής. Τα δεδομένα από τα αισθητήρια πίεσης και παροχής αποτελούν αναλογικά σήματα τα οποία θα λαμβάνει ο ελεγκτής που λειτουργεί ως αυτόνομη μονάδα που διαθέτει μπαταρία και καταγραφικό δεδομένων (data-logger). Η εν λόγω μονάδα αναλαμβάνει την προώθηση της συλλεγόμενης πληροφορίας, μέσω του ενσωματωμένου GSM/GPRS modem προς τον ΚΣΕ όποτε ο χρήστης το ζητήσει.
- Τροφοδοσία: Οι σταθμοί ΤΣΕΠ-Π είναι αυτόνομοι και δεν απαιτούν ηλεκτρική ενέργεια για να λειτουργήσουν μιας που ο ελεγκτής και ο εξοπλισμός θα διαθέτουν μπαταρία.

4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΟΠΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

4.1 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ) νερού εσωτερικού δικτύου – Ψηφιακά Υδρόμετρα

Η Δ.Ε. Κλειτορίας διαθέτει 2.732 παροχές ύδρευσης όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα. Η τιμολόγηση του νερού γίνεται με ετήσια χρέωση κατά κεφαλή διότι δεν διαθέτει υδρόμετρα. Υπό το πρίσμα των ανωτέρω αναφερόμενων στόχων, αντικειμενικός σκοπός του Δήμου αποτελεί η προοπτική της εγκατάστασης στο εσωτερικό δίκτυο σύγχρονων συστημάτων ποσοτικής διαχείρισης και απομακρυσμένης καταγραφής ενδείξεων υδρομετρητών, μέσω των οποίων η υπηρεσία θα είναι σε θέση να αποκτήσει ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων. Το σύστημα εποπτικού ελέγχου του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης, ήτοι των οικιακών υδρομετρητών, θα ενσωματωθεί στο προϋπάρχον σύστημα καταγραφής καταναλώσεων οικιακών υδρομετρητών του Δήμου Καλαβρύτων προσδίδοντας έτσι την πληρέστερη απεικόνιση του δικτύου ύδρευσης.

Δ.Ε. ΚΛΕΙΤΟΡΙΑΣ		
A/A	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΟΧΩΝ
1	ΑΓ.ΝΙΚΟΛΑΟΣ	73
2	ΑΝΩ ΚΛΕΙΤΟΡΙΑ	107
3	ΑΡΜΠΟΥΝΑ	37
4	ΓΛΑΣΤΡΑ	57
5	ΔΡΥΜΟΣ	81
6	ΚΑΣΤΕΛΛΙ	39
7	ΚΑΣΤΡΙΑ	68
8	ΚΛΕΙΤΟΡΑΣ	66
9	ΚΛΕΙΤΟΡΙΑ	794
10	ΚΡΙΝΟΦΥΤΑ	161
11	ΛΕΥΚΑΣΙΟ	109
12	ΛΥΚΟΥΡΙΑ	376
13	ΠΑΓΚΡΑΤΙ	214
14	ΠΛΑΝΗΤΕΡΟ	203
15	ΤΟΥΡΛΑΔΑ	52

16	ΦΙΛΙΑ	295
	ΣΥΝΟΛΟ:	2.732

Από την συγκέντρωση των πληροφοριών από όλες τις εγκαταστάσεις Ύδρευσης σε Κέντρο Ελέγχου, καθώς και των μετρήσεων κατανάλωσης και την συνολική επεξεργασία τους, σε συνδυασμό με το κατάλληλο λογισμικό και την ηλεκτρονική αποτύπωση των δεδομένων του δικτύου μεταφοράς και διανομής νερού, θα προκύψει η άμεση παρακολούθηση των αποθεμάτων, της κατανάλωσης, του ισοζυγίου νερού και η δραστική μείωση του λειτουργικού κόστους. Ακολούθως, και μέσα από την αποκτηθείσα εμπειρία στην κατάστρωση καθημερινού πλάνου, οι μηχανικοί, εργοδηγοί και υδρονομείς θα επιτύχουν την βέλτιστη λειτουργία του υδροδοτικού συστήματος που ελέγχει η Υπηρεσία.

Από την ανάλυση του συστήματος υδροδότησης, προτείνεται η υλοποίηση προμήθειας, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία 2.732 νέων ψηφιακών υδρομέτρων με ενσωματωμένο σύστημα καταγραφής και μετάδοσης, εγκατάσταση σταθερού ασύρματου δικτύου συλλογής και μετάδοσης δεδομένων μέσω συγκεντρωτών (gateway) με ασύρματη επικοινωνία μέσω πρωτοκόλλου LoraWan και κινητής τηλεφωνίας. Η εγκατάσταση του επικοινωνιακού εξοπλισμού, θα καθοριστεί κατόπιν της μελέτης ραδιοκάλυψης που θα υλοποιηθεί από τον ανάδοχο σε συνεργασία με την Υπηρεσία. Το κόστος των εργασιών ραδιοκάλυψης, παραμετροποίησης-ζευγοποίησης και εγκατάστασης βαρύνει αποκλειστικά τον ανάδοχο.

5 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

5.1 Γενικά

Ως κεντρικός σταθμός ελέγχου ορίζεται ο σταθμός εκείνος ο οποίος σκοπό έχει τη συνολική επίβλεψη του συστήματος και κατά συνέπεια έχει πρόσβαση σε κάθε δυνατή λειτουργία του συστήματος. Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου τοποθετείται σε κεντρικό σημείο διοίκησης/διαχείρισης του δικτύου και αποτελεί κόμβο επικοινωνίας μεταξύ :

- Συστήματος και ανθρώπου – χειριστή
- Συστήματος και άλλων περιφερειακών προγραμμάτων διαχείρισης – υποστήριξης.

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου αποτελεί το υψηλότερο κομμάτι στην ιεραρχία του συστήματος εποπτείας του δικτύου, με βασικό σκοπό του τη συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων των απομακρυσμένων σταθμών ελέγχου και μετρήσεων και την αποστολή παραμέτρων και σεναρίων λειτουργίας προς αυτούς για τη βέλτιστη και ορθή λειτουργία του συνολικού συστήματος. Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα δίνει τη δυνατότητα σε διαφόρους χρήστες – χειριστές να παρακολουθούν και να τηλεχειρίζονται κάθε απομακρυσμένο σταθμό, αλλά και να προβαίνουν στις κατάλληλες αλλαγές της λειτουργίας όπως αυτές θα προκύπτουν και από το μοντέλο δυναμικής προσομοίωσης του δικτύου το οποίο θα τρέχει παράλληλα και θα υπολογίζει τα δεδομένα κάθε στιγμή από τις συλλεγόμενες πληροφορίες του SCADA.

Ο ΚΣΕ θα διαθέτει τα παρακάτω υποσυστήματα:

- Επεξεργασία επικοινωνιών για αδιάλειπτη συλλογή και αποστολή στοιχείων από και προς τους απομακρυσμένους τοπικούς σταθμούς.
- Επεξεργασία και αποθήκευση των συλλεγόμενων πληροφοριών και μετρήσεων σε πραγματικό χρόνο στη σχεσιακή βάση δεδομένων.
- Την παρουσίαση όλων των συλλεγόμενων πληροφοριών στους τελικούς χρήστες μέσω εύχρηστου παραθυρικού γραφικού περιβάλλοντος και αναφορών.

- Σύστημα παρακολούθησης των στοιχείων του δικτύου το οποίο θα διατηρεί πλήρες ιστορικό βλαβών, επισκευών και συντήρησης αυτών.
- Επεξεργασία συλλεγόμενων πληροφοριών μέσω λογισμικού για την εξαγωγή συμπερασμάτων για το δίκτυο, και βελτιστοποίησης των σεναρίων λειτουργίας αυτού.

5.2 Περιγραφή Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ)

Στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου θα εγκατασταθούν κεντρικοί υπολογιστές συλλογής δεδομένων (server), τερματικός υπολογιστής – client και φορητός υπολογιστής (web client) που εξασφαλίζουν τον έλεγχο του συστήματος μια που καθένας τους διαθέτει λογισμικό τηλεδιαχείρισης – τηλεχειρισμού SCADA για την συλλογή και αποθήκευση πληροφοριών.

Ειδικότερα ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) αποτελείται από:

- Δύο κεντρικούς υπολογιστές SERVER σε διάταξη εφεδρείας (Redundancy) στους οποίους θα εγκατασταθούν οι άδειες του λογισμικού SCADA.
- Έναν υπολογιστή CLIENT
- Έναν φορητό H/Y (Web Client)
- Οθόνες Απεικόνισης Συστήματος Τηλεμετρίας
- Λογισμικό Τηλέλεγχου και τηλεχειρισμού SCADA με τις εξής άδειες:
 - Μία άδεια SCADA SERVER Configurable (RC)
 - Μία άδεια SCADA SERVER Runtime (RT)
 - Μία άδεια SCADA CLIENT
 - Μία άδεια WEB CLIENT για ταυτόχρονη σύνδεση 3 τουλάχιστον Web clients
- Λογισμικό παρακολούθησης ελεγκτών δικτύου ύδρευσης
- Λογισμικό Δυναμικής Ενοποίησης όλων των πληροφοριών.
- Ρουτίνα Ενεργειακής διαχείρισης & Λειτουργίας αντλητικών συγκροτημάτων
- Εκτυπωτή που θα χρησιμοποιηθεί σαν :
 - Εκτυπωτής συναγερμών
 - Εκτυπωτής αναφορών
 - Εκτυπωτής διαγραμμάτων

- Ερμάριο αυτοματισμού εντός του οποίου θα εγκατασταθούν τα εξής:
 - Διαχειριστές επικοινωνιών
 - Αντικεραυνική προστασία
 - Μονάδα Ραδιοεπικοινωνίας
 - Ηλεκτρολογικό Υλικό
- Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.

Η καρδιά του συστήματος τηλεελέγχου τηλεχειρισμού θα βρίσκεται στον κεντρικό σταθμό ελέγχου (ΚΣΕ). Τα δεδομένα που θα συλλέγονται στον ΚΣΕ, θα ενσωματώνονται στη βάση δεδομένων και θα είναι διαθέσιμα σε ειδικά διαμορφωμένα προγράμματα εφαρμογών για επιπλέον επεξεργασία (διαβάθμιση συναγερμών, καταγραφή και παρακολούθηση γεγονότων, ιστορικά δεδομένα, στατιστικά δεδομένα, διαχείριση ενέργειας, ποιοτικός έλεγχος, διαχείριση συντήρησης κλπ).

6 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

6.1 Ανάπτυξη Λογισμικού Εφαρμογών

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 ποντικιού 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

6.2 Λογισμικό Εφαρμογής Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου

Τα προγράμματα εφαρμογής, μέσα από το περιβάλλον του λειτουργικού συστήματος και χρησιμοποιώντας με τον καλύτερο τρόπο τις δυνατότητές του και την σχεσιακή βάση δεδομένων, πρέπει να επιτελούν την λειτουργία Τηλεέγχου και Τηλεχειρισμού του Συστήματος καθώς και τις υπόλοιπες εφαρμογές, όπως αυτές αναπτύσσονται στη συνέχεια.

Για την ανάπτυξη των γραφικών εφαρμογών πρέπει να χρησιμοποιηθούν:

α. Οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού με οπτικό περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών και δυνατότητα παραγωγής κώδικα μηχανής (native compiled code). Οι γλώσσες προγραμματισμού που παράγουν εκτελέσιμα προγράμματα που λειτουργούν με μορφή interpreter ή παράγουν ενδιάμεσο κώδικα (p code) δεν είναι αποδεκτές.

β. τα εργαλεία προγραμματισμού που παρέχει το Σύστημα DBMS. Τα προγράμματα θα χρησιμοποιούν σαφή ελληνική γλώσσα για την επικοινωνία με τον χρήστη και θα είναι απλά στην χρήση τους διότι θα τα χειρίζεται προσωπικό μη ειδικευμένο ή εκπαιδευμένο στην πληροφορική.

Ως εκ τούτου, 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 ποντικιού 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 Βάσεως Δεδομένων, η προσθήκη ή αφαίρεση των ΤΣΕ, ο καθορισμός των διαφόρων παραμέτρων, η καταχώρηση των πληροφοριών (process variables), ο συσχετισμός μεγεθών, η αλλαγή τιμών και γενικά η όλη διαχείριση του συστήματος πρέπει να γίνεται μέσω σαφών διαλογικών προγραμμάτων στην ελληνική γλώσσα χωρίς να απαιτείται η χρήση εντολών του λειτουργικού συστήματος ή του RDBMS.

Βασική αρχή κατά την ανάπτυξη του Λογισμικού Εφαρμογής των Σταθμών Ελέγχου πρέπει να είναι η αποφυγή, σταθερών τιμών μεγεθών στον πηγαίο κώδικα. Αντί των σταθερών πρέπει να προβλεφθεί η ανάγνωση των τιμών από αρχεία, ώστε το σύστημα να καταστεί ευπροσάρμοστο και ευέλικτο ανάλογα με τις ανάγκες και την αποκτώμενη εμπειρία του Δήμου (δηλ. παραμετρική εισαγωγή τιμών). Οι συλλεγμένες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα, κλπ) θα γνωστοποιούνται στον χειριστή και θα καταχωρούνται αυτόματα στον σκληρό δίσκο για περαιτέρω επεξεργασία. Το λογισμικό εφαρμογής θα έχει την δυνατότητα αρχειοθέτησης των προς επεξεργασία πληροφοριών, τόσο για σύντομο, όσο και για μακρό χρονικό (π.χ. έτος).

6.3 Λογισμικό Συλλογής Πληροφοριών και Εποπτικού Ελέγχου (SCADA)

Το Λογισμικό Συλλογής Πληροφοριών και Εποπτικού Ελέγχου (SCADA) παρέχει στον χειριστή ή στους χειριστές του συστήματος τα στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να διαχειριστούν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται.

Οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου μεταφέρουν δεδομένα στον κεντρικό σταθμό από όπου θα ανακτώνται από το SCADA, σύμφωνα με το προγραμματισμό του. Στη συνέχεια το SCADA θα παρουσιάζει τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών, σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τα δεδομένα θα καταγράφονται σε αρχεία στο σκληρό δίσκο του συστήματος. Τα αρχεία θα περιέχουν εκτός από την τιμή του μετρούμενου μεγέθους, την ημερομηνία, την ώρα μέτρησης και τον σταθμό που μετρήθηκε. Αυτά τα αρχεία θα είναι τα κύρια αρχεία που θα χρησιμοποιούνται για την έκδοση αναφορών και διαγραμμάτων.

Το πρόγραμμα θα είναι διαβαθμισμένο σε τρία τουλάχιστον επίπεδα εκχώρησης αρμοδιοτήτων χειρισμών τα οποία θα γίνονται αντιληπτά με την χρήση κωδικού από τους χειριστές. Τα τέσσερα επίπεδα αυτά θα είναι:

- επίπεδο επισκέπτη του συστήματος, με δυνατότητα περιήγησης στις οθόνες του SCADA.
- επίπεδο χειριστή με δυνατότητα τηλεχειρισμών και αναγνώρισης συναγερμών.
- επίπεδο εξουσιοδοτημένου χειριστή με επιπλέον δυνατότητα τροποποίησης παραμέτρων και δημιουργία και εμφάνισης αναφορών.
- επίπεδο διαχειριστή του συστήματος με επιπλέον δυνατότητες τροποποίησης της εφαρμογής, όπως για παράδειγμα την εκχώρηση αρμοδιοτήτων χειρισμών σε διάφορους χρήστες.

Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω, κάθε χειριστής θα μπορεί ανάλογα με τον κωδικό του και με απλή χρήση του mouse του υπολογιστή να κινείται από την αρχική οθόνη στις επιμέρους οθόνες του συστήματος. Επίσης με την χρήση του mouse θα εμφανίζεται βοήθεια, η οποία θα οδηγεί και θα εκπαιδεύει τον χειριστή με κατάλληλες υποδείξεις, στο σύνολο των δυνατοτήτων της εφαρμογής (π.χ. επεξήγηση χρωματισμού κινητήρων).

Η αρχική οθόνη του SCADA θα εμφανίζει την γεωγραφική περιοχή του έργου σε ένα τοπογραφικό σχέδιο το οποίο θα είναι κατάλληλα γραφικά επεξεργασμένο (προσθήκη χρωμάτων, κεντρικών σημείων). Στο σχέδιο της αρχικής οθόνης επάνω, θα εμφανίζονται οι κύριοι αγωγοί ύδρευσης, οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου (ΤΣΕ), καθώς και ο κεντρικός σταθμός ελέγχου (ΚΣΕ). Στην αρχική οθόνη του SCADA θα υπάρχει φωτεινή σήμανση για κάθε ΤΣΕ η οποία θα είναι πράσινη για τους ΤΣΕ που λειτουργούν κανονικά και κόκκινη που αναβοσβήνει για όσους παρουσιάζουν κάποιο σφάλμα. Το κύριο σφάλμα για κάποιον ΤΣΕ θα είναι η μη ύπαρξη επικοινωνίας με τον ΚΣΕ. Σφάλμα επίσης θα υπάρχει όταν κάποιες παράμετροι λειτουργίας (alarms) που τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά σήματα ενός ΤΣΕ είναι εκτός ορίων.

Οι επιμέρους οθόνες θα εμφανίζονται με τη βοήθεια του mouse, μία για κάθε ΤΣΕ. Σε κάθε μία από τις επιμέρους οθόνες θα εμφανίζεται μεγεθυμένο εκείνο το σημείο της αρχικής οθόνης στο οποίο βρίσκεται ο ΤΣΕ. Ο ΤΣΕ θα έχει ξανά σχεδιασμένη την φωτεινή σήμανση αλλά επίσης θα φαίνεται το όλο σύστημα μέτρησης και μεταφοράς

δεδομένων. Θα υπάρχουν δηλαδή σχεδιασμένα σε πραγματική μορφή και στην σωστή θέση, οι βάνες, οι κινητήρες, τα όργανα μέτρησης καθώς και τα RF Modem. Στα όργανα επάνω θα υπάρχουν “Display” τα οποία θα παρουσιάζουν την τελευταία τιμή που μεταδόθηκε. Αν η τιμή είναι εκτός ορίων θα παρουσιάζεται κόκκινη η οποία θα παραμένει όσο η τιμή αυτή παραμένει εκτός ορίων. Ο χρήστης θα μπορεί να «αναγνωρίσει» το σφάλμα και να καταγραφεί η αναγνώριση του στο SCADA.

Το λογισμικό SCADA θα πρέπει να σχεδιαστεί και να λειτουργεί πάνω στις πλατφόρμες των λειτουργικών συστημάτων WINDOWS. Θα πρέπει να είναι τύπου ανοιχτής αρχιτεκτονικής, με δυνατότητα να συνεργάζεται και με άλλα πακέτα λογισμικών (π.χ. EXCEL), και να υποστηρίζει λειτουργίες ODBC.

Θα πρέπει να είναι εύκολη η εκμάθηση του ώστε ακόμη και ένας μη έμπειρος χρήστης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία του προγράμματος και να είναι ικανός να δημιουργήσει τις οθόνες εξομοίωσης του συστήματος που επιθυμεί ώστε να εμφανίζεται η εγκατάσταση γραφικά στην οθόνη του Η/Υ με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο.

Όλη η εφαρμογή θα είναι κατά το δυνατόν «παραθυριακή», ώστε ο χειριστής να μπορεί να επιλέξει τη συγκεκριμένη λειτουργία μέσα από ένα σύνολο διαθέσιμων λειτουργιών, με εκτεταμένη χρήση του mouse ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πληκτρολόγηση.

Όπου απαιτείται επιλογή από ένα σύνολο τιμών ή παραμέτρων θα εμφανίζεται στον χειριστή το επιτρεπόμενο εύρος τιμών ώστε να μην γίνονται δεκτές μη επιτρεπτές τιμές. Κρίσιμες λειτουργίες όπως τηλεχειρισμοί, θα πρέπει να συνοδεύονται από επικύρωση και αν χρειάζεται από εισαγωγή κωδικού.

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

Θα υπάρχουν εκτεταμένες λειτουργίες ασφάλειας του συστήματος. Συγκεκριμένα θα ορίζονται οι ρόλοι των χρηστών με συγκεκριμένα passwords και συγκεκριμένες

περιοχές ή λειτουργίες του λογισμικού, όπου ο κάθε χρήστης θα μπορεί να επέμβει ή να εκτελέσει.

Θα υποστηρίζονται πλήρως οι διαδικασίες των συναγερμών με ορισμό της προτεραιότητας του συναγερμού, ηχητική σήμανση, αλλαγή χρώματος του στοιχείου που υπάρχει ο συναγερμός. Θα υπάρχει επίσης η διαδικασία της αναγνώρισης του συναγερμού με αλλαγή χρώματος και φυσικά η εκτύπωση του συνοδευόμενη από την ώρα στον εκτυπωτή.

Θα υπάρχει φιλικό σύστημα δημιουργίας αναφορών (report) και στατιστικών στοιχείων, που αφορούν την εγκατάσταση σε σχέση με το χρόνο.

Στο λογισμικό θα είναι δυνατόν να ενσωματωθούν και μελλοντικά στοιχεία της εγκατάστασης, καθώς και μελλοντικές οθόνες αν αυτό χρειαστεί καθώς το πακέτο θα περιλαμβάνει τουλάχιστον μία άδεια ανάπτυξης (development) του λογισμικού.

Το σύστημα εποπτικού ελέγχου θα πρέπει να έχει τις ακόλουθες βασικές λειτουργίες:

- Να διαθέτει On-Line βοήθεια (on-line help) ώστε να δίνει απάντηση σε οποιαδήποτε απορία του χρήστη, με ένα απλό χειρισμό του “Mouse”.
- Να αναπτύσσονται γρήγορα και εύκολα οι γραφικές οθόνες της εγκατάστασης με τα δυναμικά στοιχεία αυτών ακόμη και εάν το λογισμικό ανταλλάσσει δεδομένα με την εγκατάσταση (on-line configuration).
- Να διαθέτει βιβλιοθήκη αντικειμένων όπως αντλίες, βαλβίδες, πίνακες, όργανα, μπουτόν, κομβία επιλογής κ.λ.π. τα οποία θα τροποποιούνται, θα εμπλουτίζονται και θα αποθηκεύονται εύκολα στην βιβλιοθήκη.
- Να παρέχει την δυνατότητα δημιουργίας απλών ή σύνθετων ακολουθιών εντολών καθώς και την επεξεργασία αριθμητικών και αλφαριθμητικών πράξεων.
- Να διαθέτει την δυνατότητα γραφικών παραστάσεων με γραφήματα πραγματικού χρόνου και ιστορικά (real time and historical trending).
- Να είναι πολυδιεργασιακό (multi-tasking).
- Να επικοινωνεί και να ανταλλάσσει δεδομένα με τις γνωστότερες σχεσιακές βάσεις δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (real time).
- Να είναι εύκολο επεκτάσιμο από μοναδιαίο σύστημα σε δικτυακό σύστημα πολλαπλών κόμβων με κατανεμημένη αρχιτεκτονική client / server.

- Να παρέχεται η δυνατότητα ολοκληρωμένης πρόσβασης στα αποθηκευμένα δεδομένα του αυτοματισμού, μέσω ODBC (Open database Connectivity) και εντολών SQL. Επιπρόσθετα, η σχεσιακή βάση δεδομένων (RDBMS) με την οποία συνοδεύεται το σύστημα να συνεργάζονται με όλες τις γνωστές βάσεις που κυκλοφορούν στο εμπόριο.
- Επεξεργασίας των πληροφοριών για την κατάλληλη εποπτική παρουσίαση στον χειριστή και για την εξαγωγή εντολών προς τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου.
- Παραγωγή ημερήσιων, εβδομαδιαίων, ετήσιων αναφορών σχετικά με διάφορα μετρούμενα στοιχεία.
- Οι αναφορές μπορεί να παράγονται αυτόματα σε προγραμματισμένα τακτά χρονικά διαστήματα ή κατόπιν εντολής χειριστή με δυνατότητα επιλογής των στοιχείων που αυτές θα περιλαμβάνουν.
- Προειδοποίηση χειριστή (alarms): Πληροφορία που σχετίζεται με σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού προς τον χειριστή φαίνονται πάντα σε κάποια συγκεκριμένη περιοχή της οθόνης και καταγράφονται σε εκτυπωτή. Επιπλέον συντηρείται μια λίστα με τα τελευταία σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού (ο αριθμός των μηνυμάτων που θα εμφανίζονται πρέπει να είναι προγραμματιζόμενος), με δυνατότητα ταξινόμησης τους ανάλογα με την χρονολογική σειρά εμφάνισης, το είδος, την κατάσταση (ενεργό ή όχι) κλπ. Όλα τα παραπάνω σήματα πρέπει να αποθηκεύονται σε κάποιο αρχείο για περαιτέρω επεξεργασία.
- Εκτυπώσεις. Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα εκτύπωσης κάθε στοιχείου που κρίνεται απαραίτητο για την παρακολούθηση και τον έλεγχο παραγωγής.
- Οι αναφορές θα πρέπει να περιέχουν οποιαδήποτε πληροφορία που ελέγχεται από την εφαρμογή. Οι αναφορές αυτές να μπορούν να προγραμματιστούν ώστε να προκύπτουν αυτόματα, μετά από την παρέλευση χρόνου (time-based) ή μετά από κάποιο περιστατικό στον αυτοματισμό (event driven). Επίσης, να είναι δυνατός και ο προγραμματισμός της δημιουργίας τους ή κατόπιν επιλογής από το χρήστη. Επίσης, να είναι δυνατός ο προγραμματισμός της αυτόματης δημιουργίας των αναφορών αυτών, βάση Time ή event driven μεταβλητών, καθώς και ο προγραμματισμός του συστήματος ώστε να εκτυπώνει αυτόματα σε απομακρυσμένο εκτυπωτή. Λόγω του μεγάλου όγκου των δεδομένων τα οποία προκύπτουν συνήθως από

ένα σύστημα SCADA, να υπάρχει η δυνατότητα ειδικής συμπίεσης ή κωδικοποίησης των δεδομένων πριν αυτά αποθηκευτούν.

6.4 Τηλεέλεγχος Συστήματος

Ο Τηλεέλεγχος του Συστήματος αποτελείται από τις παρακάτω λειτουργίες:

- Αυτόματη συλλογή πληροφοριών από τους σταθμούς
- Ενημέρωση του χειριστή μέσω των Οθονών του Μιμικού Διαγράμματος και των εκτυπωτών.

Συλλογή Πληροφοριών

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

- Το σύνολο των σταθμών είναι ενεργό δηλ. δέχεται εντολή για μετάδοση και ανταποκρίνεται (συνομιλία).
- Κάθε σταθμός αποστέλλει τις συλλεχθείσες από αυτόν πληροφορίες εφόσον ερωτηθεί από τον ΚΣΕ.
- Ενημερώνονται οι Θέσεις Εργασίας και καταχωρούνται οι πληροφορίες.

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

Οι περιφερειακοί σταθμοί μπορούν να αποσυνδεθούν και να επανασυνδεθούν από / στην κυκλική σάρωση με χειρισμούς στην θέση εργασίας. Ο χειριστής θα μπορεί να πληροφορείται για τους σταθμούς που βρίσκονται εντός και εκτός της κυκλικής σάρωσης. Ο χειριστής θα μπορεί ανά πάσα στιγμή και έξω από την κυκλική σάρωση (η οποία δεν διακόπτεται) να ζητήσει στοιχεία συγκεκριμένου σταθμού.

Ενημέρωση Θέσης Εργασίας

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

6.5 Τηλεχειρισμός Συστήματος

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

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

- χειριστής έχει ζητήσει και στην οθόνη του παρουσιάζεται η εικόνα του προς τηλεχειρισμού σταθμού.
- Εμφανίζονται οι έπειτα από λογική επεξεργασία της τρέχουσας κατάστασης του σταθμού επιτρεπόμενοι τηλεχειρισμοί.
- Η επιλογή εκ μέρους του χειριστού της προς Τηλεχειρισμού μονάδος γίνεται με τοποθέτηση του γραφικού δρομέα στο σύμβολό της.
- Το σύμβολο της επιλεγείσας μονάδας αναβοσβήνει και με κατάλληλο χειρισμό ο χειριστής επιβεβαιώνει την σωστή επιλογή και δίνει τα επιπλέον απαιτούμενα στοιχεία.
- Στην προκαθορισμένη θέση της εικόνας του σταθμού αναβοσβήνει η ένδειξη ότι ο σταθμός λειτουργεί υπό τηλεχειρισμό.

6.6 Προσπέλαση στο Σύστημα

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

Η εξουσιοδότηση θα είναι διαβαθμισμένη ανάλογα με το είδος και την κρισιμότητα της εφαρμογής και της ενέργειας που επιχειρείται (αποστολή τηλεχειρισμών,

τροποποίηση παραμέτρων κλπ.) και την ομάδα που ανήκει ο συγκεκριμένος χρήστης που επιχειρεί την πρόσβαση στο σύστημα.

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

Τα επίπεδα ασφαλείας (δικαιώματα προσπέλασης και χρήσης) θα είναι τουλάχιστον 5 και τα δικαιώματα κάθε επιπέδου θα καθορισθούν σε συνεργασία με τον φορέα λειτουργίας κατά την φάση υλοποίησης.

6.7 Περιγραφή της λειτουργίας και των δυνατοτήτων του λογισμικού Ελέγχου - Εντοπισμού Διαρροών

Η ανάπτυξη του λογισμικού εφαρμογής Ελέγχου - Εντοπισμού Διαρροών που θα εκτελείται στον κεντρικό σταθμό ελέγχου (ΚΣΕ) θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο. Το λογισμικό Ελέγχου - Εντοπισμού Διαρροών, με τη χρήση ειδικών αλγορίθμων, θα εξασφαλίζει τη σωστή λειτουργία και θα εντοπίζει τυχόν διαρροές του εξωτερικού υδραγωγείου, δεξαμενών, αντλιοστασίων και συνδεδετήριων αγωγών, μέσα από διάφορες κατηγορίες ελέγχου λειτουργίας.

Οι βασικές κατηγορίες ελέγχων θα είναι οι ακόλουθες:

Έλεγχος λειτουργίας για απλή καθημερινή κατανάλωση

Το λογισμικό Ελέγχου - Εντοπισμού Διαρροών, μέσω ενός εγκατεστημένου μαθηματικού μοντέλου, θα ελέγχει τη διακύμανση της στάθμης των δεξαμενών, τη διακύμανση της εκροής, καθώς και τη διακύμανση του αποθηκευτικού χώρου, ο οποίος θα πρέπει στο τέλος κάθε 24ώρου να είναι ίδιος με αυτόν της αρχής του. Επιπλέον, ελέγχει τις νυχτερινές και ημερήσιες καταναλώσεις. Οι εισροές και οι εκροές που θα χρησιμοποιηθούν στο μοντέλο, θα πρέπει να μεταφραστούν σε σήματα που θα βασίζονται σε σχέσεις μεταξύ των μετρούμενων μεγεθών (στάθμης, παροχής εκροής, χρόνου).

Έλεγχος των δικτύων και αγωγών μεταφοράς

Στους αγωγούς μεταφοράς ο έλεγχος των διαρροών θα γίνεται με τη σύγκριση των ενδείξεων των ανάντη και των κατάντη παροχομέτρων. Στα δίκτυα διανομής θα μετράται η ενδεχόμενη πτώση πίεσης κατά τις βραδινές ώρες με ελάχιστη έως μηδενική κατανάλωση.

Επιπλέον, το λογισμικό μετράει τη παροχή στους κλειστούς βρόγχους του δικτύου και λαμβάνοντας υπόψη τις καταναλώσεις των προηγούμενων ημερών (νυχτερινές και ημερήσιες) αποφασίζει με μεγάλη ασφάλεια για την ύπαρξη διαρροής.

Στατιστική επεξεργασία των στοιχείων λειτουργίας (για χρήση σε ελέγχους)

Το λογισμικό Ελέγχου - Εντοπισμού Διαρροών θα επεξεργάζεται στατιστικά τις μετρήσεις από τα διάφορα όργανα. Με την επεξεργασία των μετρητικών στοιχείων θα εντοπίζονται τυχόν διακυμάνσεις ή αποκλίσεις από τα επιτρεπόμενα κατώτατα και ανώτατα όρια. Σε περίπτωση βλάβης λειτουργίας ή εντοπισμού διαρροής, το λογισμικό θα ενημερώνει τους χρήστες με την σήμανση συναγερμού (alarm).

Γενικά το λογισμικό Ελέγχου - Εντοπισμού Διαρροών:

- ✓ Συλλέγει τα μετρητικά στοιχεία από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου. Η συλλογή των μετρήσεων από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- ✓ Επεξεργάζεται την πληροφορία για την κατάλληλη εποπτική παρουσίαση στον χειριστή και την εξαγωγή συμπερασμάτων για τυχόν διαρροές, καθώς και την εξαγωγή εντολών προς τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου.
- ✓ Μεταβιβάζει τις εντολές του χειριστή προς τον τοπικό σταθμό ελέγχου. Οι εντολές προς τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου στέλνονται με προηγούμενη επιβεβαίωση του δίαυλου επικοινωνίας.
- ✓ Παράγει στατιστικά στοιχεία λειτουργίας και απόδοσης των αντλιών και των κινητήρων γενικά.
- ✓ Οι αναφορές θα παράγονται, είτε αυτόματα σε προγραμματισμένα τακτά χρονικά διαστήματα, είτε κατόπιν εντολής χειριστή.
- ✓ Προειδοποίηση χειριστή (alarms): Σε περίπτωση εντοπισμού διαρροής ή βλάβης σε κάποιο σημείο του δικτύου, το λογισμικό ενημερώνει τον χειριστή με την έκδοση alarm. Τα σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού προς τον

χειριστή φαίνονται πάντα σε κάποια συγκεκριμένη περιοχή της οθόνης και καταγράφονται στον εκτυπωτή λειτουργίας.

- ✓ Γραφικά. Η παρουσίαση της κατάστασης του δικτύου γίνεται σε μια ή περισσότερες γραφικές σχηματικές απεικονίσεις όπου σημειώνονται με αριθμούς οι μετρήσεις ροής, στάθμης και κατάστασης των αντλιών και των κινητήρων γενικότερα. Επιπλέον, εκτός της απεικόνισης με γραφικές παραστάσεις σε πραγματικό χρόνο (real time trends) υπάρχει η δυνατότητα να απεικονίζονται μεγέθη του παρελθόντος (historical trends) με επιλεγόμενες ημερομηνίες έναρξης λήψης, μεταβλητό άξονα χρόνου κ.λπ..
- ✓ Χρονικές διακυμάνσεις. Οι συνεχείς μετρήσεις μεγεθών, όπως λ.χ. ροής και στάθμης παρουσιάζονται σε συνεχείς χρονικές γραμμές ημερήσιας, εβδομαδιαίας, μηνιαίας και ετήσιας βάσης.

Όλη η εφαρμογή θα είναι menu driven, ώστε ο χειριστής να μπορεί να επιλέξει τη συγκεκριμένη λειτουργία μέσα από ένα σύνολο διαθεσίμων λειτουργιών.

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

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

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

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

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