

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΝΟΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ
ΔΗΜΟΣ

ΠΕΛΛΑΣ

ΈΡΓΟ: ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ Δ.Ε. ΠΕΛΛΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ
ΠΕΛΛΑΣ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ: 1.154.870,28 €

ΑΡ.ΜΕΛ.:25/2018

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ – Τεχνική Περιγραφή

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΣ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	4
1.2 ΛΕΞΙΚΟ ΌΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ.....	9
1.3 ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ.....	10
1.4 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΑΞΗΣ.....	10
1.4.1 <i>Εργασίες Αναδόχου ανά Ενότητα.....</i>	<i>10</i>
1.4.2 <i>Προαπαιτούμενες εργασίες/παροχές από Φορέα (ΔΗΜΟΣ).....</i>	<i>12</i>
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	13
2.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΌΡΙΑ (ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ) ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ	13
2.2 ΓΕΝΙΚΑ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ.....	16
2.3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΎΔΡΕΥΣΗΣ, ΜΕ ΕΙΔΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΑ ΆΜΕΣΑ ΚΑΙ ΈΜΜΕΣΑ ΟΦΕΛΗ ΠΟΥ ΘΑ ΠΡΟΚΥΨΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ.	17
2.4 ΠΛΑΝΟ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ (ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΥ, ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ), ΠΟΥ ΘΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΕΙ ΣΤΗΝ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ ΤΗΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΥΔΡΕΥΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	23
2.4.1 <i>Γενικές αρχές Κεντρικού Διαχειριστικού Συστήματος (ή Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου - ΚΣΕ)</i>	<i>23</i>
2.4.2 <i>Όργανα - τηλεέλεγχος/τηλεχειρισμοί - αυτοματοποίηση υφισταμένων και νέων εγκαταστάσεων</i>	<i>24</i>
2.5 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (ΚΣΕ)	25
2.5.1 <i>Γενική Δομή Κεντρικού Συστήματος ΚΣΕ και Θέσεων</i>	<i>25</i>
2.5.2 <i>Γενική Δομή Συστήματος Υποδοχής και Παρουσίασης Πληροφοριών.....</i>	<i>26</i>
2.6 ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ.....	26
2.7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ	29
2.7.1 <i>Υφιστάμενη Κατάσταση – Υποδομές – Δίκτυα Δ.Ε. Πέλλας</i>	<i>29</i>
2.8 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ	40
3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	42
3.1 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ	42
3.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΕΝΟΣ ΤΣΕ	43
3.2.1 <i>Τρόποι λειτουργίας τοπικών σταθμών.....</i>	<i>44</i>
3.2.2 <i>Λειτουργικές απαιτήσεις.....</i>	<i>45</i>
3.2.3 <i>Λογισμικό.....</i>	<i>46</i>
3.3 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	47
3.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ PLC	47
3.5 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	48
4. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	49
4.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	49
4.2 ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	50
5. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ, ΦΣΕ)	52
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	52
5.2 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ).....	54
5.3 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	55

5.4	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ SCADA	58
5.4.1	Λογισμικό Τηλεελέγχου-Τηλεχειρισμού	58
5.5	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	59
5.6	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΓΕΩΧΩΡΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ.....	60
6.	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ	62
6.1	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	62
6.2	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ	63
7.	ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΓΓΥΗΣΕΩΝ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	64
7.1	ΠΙΝΑΚΑΣ . Τ	64

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

1.1 Αντικειμενικός Σκοπός της Μελέτης

Στην παρούσα Τεχνική Περιγραφή αναλύουμε τις λειτουργικές τεχνικές απαιτήσεις ενός συστήματος τηλεμετρίας/τηλε-ελέγχου το οποίο χρειάζεται να υλοποιηθεί στον Δήμο Πέλλας, έτσι ώστε να επιτευχθεί μείωση διαρροών, συλλογή, καθαρισμός και διανομή ύδατος -μέσω ποσοτικής/ποιοτικής διαχείρισης και ελέγχου των υδάτινων πόρων.

Αντικειμενικός σκοπός του Δήμου, είναι να δημιουργηθεί ένα Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (ΚΣΕ). Στο ΚΣΕ θα γίνεται 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 τηλεμετρίας/τηλε-ελέγχου θα δίνεται η δυνατότητα στον/τους 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.

Μεγάλη βαρύτητα για την αναγκαιότητα ανάπτυξης ενός τέτοιου συστήματος στον ΔΗΜΟ είναι πως στην ευρύτερη περιοχή του έχει ήδη παρουσιαστεί έντονη τουριστική ανάπτυξη, ενώ προβλέπεται να αυξηθεί ακόμα περισσότερο. Το γεγονός αυτό έχει ως συνέπεια την ολοένα αυξανόμενη κατανάλωση νερού, κάτι το οποίο δημιουργεί και θα δημιουργήσει ακόμα μεγαλύτερα προβλήματα σε συνδυασμό με την επιδείνωση των κλιματολογικών συνθηκών

Σκοπός της παρούσας τεχνικής μελέτης είναι ο προσδιορισμός των τεχνικών απαιτήσεων του Δήμου 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 Δήμος Πέλλας προτίθεται να προκηρύξει Διεθνή ανοικτό διαγωνισμό με κριτήριο την συμφερότερη από οικονομική άποψη προσφορά για την πράξη με τίτλο: **«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ Δ.Ε. ΠΕΛΛΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΕΛΛΑΣ».**

– Αντικείμενο Πράξης

Ο βασικός σκοπός του ΔΗΜΟΥ είναι η συγκέντρωση των πληροφοριών από όλες τις εγκαταστάσεις Ύδρευσης σε Κέντρο Ελέγχου και η συνολική επεξεργασία τους. Σε συνδυασμό με το σύστημα διαχείρισης Υδατικών Πόρων και την ηλεκτρονική αποτύπωση του δικτύου μεταφοράς και διανομής νερού θα οδηγήσει, μέσω 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 οι μηχανικοί, εργοδηγοί και υδρονομείς θα επιτύχουν την **βέλτιστη λειτουργία του υδροδοτικού συστήματος** που ελέγχει ο Δήμος.

Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στην παρακολούθηση της **ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ** των αντλούμενων από τις γεωτρήσεις με συνεχή εποπτεία της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα και των ποιοτικών ιδιοτήτων των νερών.

Βασική παράμετρος που λαμβάνεται υπόψη είναι ότι ο Δήμος όχι μόνον παρουσιάζει τις τελευταίες δεκαετίες έντονη ανάπτυξη με αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης του νερού αλλά αυτή η τάση προβλέπεται να επιταχυνθεί στην ευρύτερη περιοχή του Νομού κυρίως λόγω της εντατικής Τουριστικής ανάπτυξης σε συνδυασμό με την επιδείνωση των κλιματολογικών φαινομένων.

Η προτεινόμενη πρόταση ένταξης πράξης περιλαμβάνει την Δημοτική Ενότητα Πέλλας και θα αποτελείται από τα ακόλουθα υποσυστήματα:

Υποσύστημα Ηλεκτρικών Πινάκων Αυτοματισμού

Αφορά στην προμήθεια συνολικά δέκα επτά (17) ηλεκτρικών πινάκων ελέγχου εγκαταστάσεων ύδρευσης εκ των οποίων έξι (6) θα είναι εγκατεστημένοι σε δεξαμενές και ένδεκα (11) θα είναι εγκατεστημένοι σε γεωτρήσεις.

Υποσύστημα Επικοινωνιών

Αφορά στην προμήθεια επικοινωνιακού εξοπλισμού για συνολικά δέκα οκτώ (18) θέσεις εγκατάστασης, που περιλαμβάνει πέντε (5) συστήματα master radio modem για υλοποίηση επικοινωνιών στην μπάντα συχνοτήτων UHF (440-450MHz) με διπλούς εφεδρικούς πομποδέκτες σε κατάσταση «θερμής εφεδρείας», δέκα τρία (13) συστήματα περιφερειακών radio modem για υλοποίηση επικοινωνιών στην μπάντα συχνοτήτων UHF (440-450MHz), δέκα οκτώ (18) συστήματα 4G/LTE modem/router για υλοποίηση επικοινωνιών μέσω παρόχου υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας και δίκτυα GSM/GPRS/UMTS/HSPA/HSPA+/LTE,

και τρία (3) ζεύγη (6 τεμάχια) μικροκυματικών ζεύξεων υψηλής ταχύτητας στην μπάντα συχνοτήτων των 24 GHz.

Υποσύστημα Οργάνων Μέτρησης Ποσοτικών Στοιχείων Ύδατος

Αφορά στην προμήθεια συνολικά δέκα επτά (17) παροχομέτρων ηλεκτρομαγνητικού τύπου διαφόρων διατομών, ένδεκα (11) αναλογικών μετρητών πίεσης πιεζοηλεκτρικού τύπου για μέτρηση πίεσης εύρους 0-16 bar και έξι (6) αναλογικών μετρητών στάθμης πιεζοηλεκτρικού τύπου για μέτρηση στάθμης 0m-6m.

Υποσύστημα Οργάνων Μέτρησης Ποιοτικών Στοιχείων Ύδατος

Αφορά στην προμήθεια συνολικά έξι (6) μετρητών υπολειμματικού χλωρίου, έξι (6) μετρητών οξύτητας (pH), ένδεκα (11) δοσομετρικών αντλιών χλωρίωσης και ένδεκα (11) αισθητήρων στάθμης χλωρίου.

Υποσύστημα Αναλυτών Ενέργειας

Αφορά στην προμήθεια συνολικά ένδεκα (11) μετρητών ενεργειακών παραμέτρων των εγκαταστάσεων γεωτρήσεων και αντλιοστασίων κατάλληλων για χρήση σε τριφασικό δίκτυο

Υποσύστημα Πινάκων Ισχύος Ρυθμιστών Στροφών

Αφορά στην προμήθεια συνολικά ένδεκα (11) πινάκων ισχύος βασικά αποτελούμενων από επίτοιχα ερμάρια, αντικεραυνική προστασία γραμμής τροφοδοσίας, επιτηρητή τάσης και βιομηχανικό ρελέ διαρροής που θα φέρουν συνολικά ένδεκα (11) ρυθμιστές στροφών

Φορητοί Βαθμονομητές Πεδίου

Αφορά στην προμήθεια ενός (1) φορητού βαθμονομητή πεδίου με έγχρωμη οθόνη αφής 5" που να μπορεί να εκτελεί μετρήσεις πίεσης, τάσης, ρεύματος, συχνότητας, παλμών, αντίστασης και θερμοκρασίας, να παράγει σήματα τάσης, ρεύματος, συχνότητας και παλμών, να προσομοιώνει αντίσταση, θερμοστοιχεία και θερμοζεύγη και να υποστηρίξει πρωτόκολλο επικοινωνίας HART με ενσωματωμένο ή εξωτερικό module βαρομετρικής πίεσης,

ενσωματωμένο ή εξωτερικό module πίεσης -1 έως 20 bar, δυνατότητα σύνδεσης σε αισθητήρες μέσω πρωτοκόλλου HART, τσάντα μεταφοράς και σετ από συμπιεστές (τρόμπες) χειρός για πίεση -1 έως 0 bar και 0 έως 20 bar και θα συνοδεύεται από άδεια χρήσης λογισμικού για τοπικό υπολογιστή ή δικτυακό server για τουλάχιστον 200 σημεία/συσκευές στη βάση δεδομένων με δυνατότητα εκτύπωσης πιστοποιητικών βαθμονόμησης, ιστορικού και ετικετών για κάθε βαθμονομούμενο όργανο.

Υποσύστημα Υπολογιστικού Εξοπλισμού

Αφορά στην προμήθεια δύο (2) ηλεκτρονικών υπολογιστών τύπου server, τριών (3) ηλεκτρονικών υπολογιστών τύπου σταθμού εργασίας, ενός (1) ικριώματος εγκατάστασης υπολογιστικού εξοπλισμού 19" ύψους 42U με κονσόλα KVM για τουλάχιστον 2 ηλεκτρονικών υπολογιστών, τεσσάρων (4) ικριωμάτων εγκατάστασης υπολογιστικού εξοπλισμού 19" ύψους 24U, δύο (2) δρομολογητών ADSL με δυνατότητα VPN και πέντε (5) συστημάτων αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS) ονομαστικής ισχύος 3kVA.

Υποσύστημα Λογισμικού Εφαρμογής Εποπτικού Ελέγχου (SCADA)

Αφορά στην ανάπτυξη του λογισμικού εφαρμογής τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού SCADA χρησιμοποιώντας τον υφιστάμενο εξοπλισμό και τις υφιστάμενες άδειες χρήσης λογισμικού σε λογική εφεδρείας (redundancy) και δυνατότητας εποπτείας μέσω WEB ώστε να μπορεί να εξυπηρετήσει τις ανάγκες του παρόντος συστήματος με χρήση των υφιστάμενων αδειών χρήσης λογισμικού, οι οποίες θα αναβαθμιστούν αναφορικά με τον υποστηριζόμενο αριθμό σημείων ελέγχου ώστε να καλύπτουν τις ανάγκες του συνολικού συστήματος τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού.

Υποσύστημα Λογισμικού Εφαρμογής Επικοινωνιών

Αφορά στην ανάπτυξη και παραμετροποίηση του λογισμικού εφαρμογής των συστημάτων επικοινωνίας κάθε σταθμού ελέγχου για την εξασφάλιση της απρόσκοπτης μεταφοράς δεδομένων μεταξύ των ΤΣΕ και ΚΣΕ.

Υποσύστημα Λογισμικού Εφαρμογής Ελέγχου Διαρροών, και βελτιστοποίησης διαχείρισης δικτύου

Αφορά στην προμήθεια των απαραίτητων αδειών χρήσης λογισμικού και στην ανάπτυξη και παραμετροποίηση του λογισμικού εφαρμογής ελέγχου διαρροών, και βελτιστοποίησης διαχείρισης δικτύου ώστε να περιληφθούν όλες οι εγκαταστάσεις ύδρευσης για την δημιουργία ενός ενιαίου συστήματος ελέγχου διαρροών. Στο άρθρο περιλαμβάνονται οι εργασίες εισαγωγής υδραυλικών δεδομένων εξωτερικού δικτύου και κύριων αγωγών διανομής εσωτερικού δικτύου Ύδρευσης Δ.Δ., η δημιουργία ψηφιακών υποβάθρων δικτύων, η δημιουργία λογισμικού ισοζυγίου νερού και εντοπισμού διαρροών από τα μόνιμα σημεία δικτύου, η κατάρτιση και επαλήθευση στρατηγικού και λεπτομερούς υδραυλικού μοντέλου, η θέση σε λειτουργία, η εκπαίδευση προσωπικού και η τεκμηρίωση του συστήματος.

Υποσύστημα Λογισμικού Εφαρμογών Χωρικής Αποτύπωσης Δεδομένων

Αφορά στην δημιουργία χαρτογραφικών εφαρμογών ως εξής: 1) Διαδικτυακή εφαρμογή GIS που θα ενσωματώνει τα δεδομένα του SCADA. Η εφαρμογή θα πρέπει να λειτουργεί ως σύστημα υποστήριξης αποφάσεων άρα τα δεδομένα που παρουσιάζει θα πρέπει να συνδυάζονται για να προκύπτουν συναγερμοί (alerts) ή άλλα συμβάντα που θα πρέπει να επιλαμβάνεται η Υπηρεσία. 2. Σχεδιασμό και ανάπτυξη εφαρμογών με στόχο την άμεση αντιμετώπιση των διαρροών. Αυτές περιλαμβάνουν: α) Εφαρμογή για τα συνεργεία. Οι χρήστες θα έχουν πρόσβαση στα δεδομένα της χωρικής βάσης της υπηρεσίας και θα μπορούν να την επικαιροποιούν με δεδομένα πεδίου. Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα εργασίας χωρίς σύνδεση καθώς και δυνατότητα χρήσης υποβάθρων αποθηκευμένων στη συσκευή. Επιπλέον θα υπάρχει μια διαδικτυακή μορφή της εφαρμογής η οποία θα χρησιμοποιείται από τα στελέχη της Υπηρεσίας για την παρακολούθηση των εργασιών πεδίου αλλά και για την ενημέρωση της βάσης με νέες εργασίες ή την ανάθεσή τους σε συνεργεία. β) Εφαρμογή καταχώρησης προβλημάτων. Θα δημιουργηθεί με στόχο τη δημιουργία μιας βάσης προβλημάτων. Για το σκοπό αυτό θα καταχωρηθεί το υφιστάμενο ιστορικό βλαβών της υπηρεσίας.

Η προμήθεια θα περιλαμβάνει το σχεδιασμό, την κατασκευή τους ελέγχους λειτουργικότητας στο εργοστάσιο, ελέγχους από τρίτους, την παράδοση στο χώρο εγκατάστασης της προμήθειας, την

εκφόρτωση και αποθήκευση στο χώρο αυτό, τις μετακινήσεις και ανυψώσεις, την κατασκευή, τον έλεγχο, την προμήθεια και τη θέση σε λειτουργία όλου του εξοπλισμού, που έχει περιγραφεί στο κείμενο και στα σχέδια και στις απαιτούμενες εργασίες διασύνδεσης με την υφιστάμενη εγκατάσταση, όπως προδιαγράφονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές, την παράδοση σχεδίων, εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης (τεκμηρίωση) και την εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του Συστήματος.

Η διάταξη του υδρευτικού δικτύου παρατίθεται στο Τεύχος των Σχεδίων.

1.2 Λεξικό Όρων και Συντομεύσεων που Χρησιμοποιούνται στην Τεχνική Μελέτη

Σε όλη την Τεχνική Μελέτη θα ακολουθήσουν οι εξής συντομογραφίες:

(ΚΣΕ) Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (Οι Κεντρικές εγκαταστάσεις του Συστήματος Τηλεμετρίας δηλ. Η/Υ, οθόνες, Server κλπ) σε αίθουσα του Δήμου. Από τον ΚΣΕ θα υπάρχει η δυνατότητα Τηλεοπτικής και Τηλεχειρισμού του συνόλου των εγκαταστάσεων Ύδρευσης του Δήμου

(ΠΣΕ) Περιφερειακός Σταθμός Ελέγχου (Οι Περιφερειακές εγκαταστάσεις του Συστήματος Τηλεμετρίας δηλ. Η/Υ, οθόνες, laptop κλπ) σε αίθουσα του Δήμου στην κύρια κωμόπολη κάθε Δ.Ε.. Από τον ΠΣΕ θα υπάρχει η δυνατότητα Τηλεοπτικής και Τηλεχειρισμού του συνόλου των εγκαταστάσεων Ύδρευσης της Δ.Ε.

(ΦΣΕ) Φορητός Σταθμός Ελέγχου (τύπος Laptop PC, διασυνδεδεμένος στο Intranet του Δήμου μέσω modem) και δυνατότητα Τηλεοπτικής και Τηλεχειρισμού του συνόλου των εγκαταστάσεων Ύδρευσης του Δήμου.

(ΤΣΕ) Τοπικός Σταθμός Ύδρευσης (Σταθμός δικτύου Τροφοδοσίας της πόλης - ή κεφαλή δικτύου - πλήρως λειτουργικά αυτοματοποιημένος) πχ. Δεξαμενές, Γεωτρήσεις κλπ.

(ΤΣΔ) ή **(ΣΜΔ)** Τοπικός Σταθμός Μέτρησης Παραμέτρων Δικτύου (Σταθμός εσωτερικού δικτύου Τροφοδοσίας της πόλης πλήρως λειτουργικά αυτοματοποιημένος)

(ΥΔΡ) ή **(ΑΜΡ)** Μονάδα ηλεκτρονικής καταγραφής υδρομέτρων καταναλωτών τοποθετημένη μόνιμα σε επιλεγμένα σημεία εσωτερικού δικτύου

(Intranet του Δήμου) Το δίκτυο μεταφοράς δεδομένων είτε ασύρματα είτε ενσύρματα και αφορά:

- Το ιδιωτικό ασύρματο δίκτυο διασύνδεσης των ΤΣΕ, ΤΣΔ με τους ΚΣΕ και ΠΣΕ
- Το τοπικό δίκτυο διασύνδεσης Η/Υ, Εξυπηρετητών(server) και PLC στις Κεντρικές εγκαταστάσεις του Δήμου
- Το δίκτυο διασύνδεσης των ΦΣΕ με τον ΚΣΕ μέσω Internet Service Provider
- Το δίκτυο διασύνδεσης πάσης φύσεως Η/Υ και PLC της ΔΗΜΟΣ. ΣΙ. μέσω των ως ανωτέρω δικτύων και μέσω απευθείας διασύνδεσης μέσω modem.

(PLC) Programmable Logic Controller. Η βιομηχανική μονάδα συλλογής δεδομένων και αυτοματοποίησης ενός Τοπικού Σταθμού (ΤΣΕ ή/ και ΤΣΔ)

(Data logger) Όργανο καταγραφής δεδομένων με δυνατότητες αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων και προγραμματισμού

1.3 Θεματική Συνοπτική Ανάπτυξη

Συνοπτική περιγραφή της αναλυτικής τεχνικής μελέτης, έχει ως εξής:

Κεφάλαιο 1: Γίνεται μία περίληψη της προτεινόμενης προμήθειας (τι θα περιλαμβάνει, και σε ποιες εγκαταστάσεις, κλπ)

Κεφάλαιο 2: Περιγράφεται η υπάρχουσα κατάσταση του συστήματος ύδρευσης και πως αυτό θα εξυγιανθεί από την προτεινόμενη προμήθεια.

Κεφάλαια 3-4: Παρουσιάζονται οι προδιαγραφές λειτουργίας των επιμέρους υποσυστημάτων, (ΤΣΕ, Τηλεπικοινωνιακών διατάξεων, ΚΣΕ, ΠΣΕ και ΦΣΕ) με έμφαση στις προδιαγραφές του σχετικού λογισμικού.

Κεφάλαιο 5 : Παρουσιάζεται η γενική τεχνική περιγραφή των απαιτήσεων του συστήματος Υδραυλικής μοντελοποίησης του Δικτύου Ύδρευσης της ευρύτερης περιοχής

Κεφάλαιο 6: Παρουσιάζονται οι βασικές ανάγκες εκπαίδευσης και τεκμηρίωσης που ο κάθε διαγωνιζόμενος προμηθευτής θα δεσμευθεί ρητά να τηρήσει, και στο

Κεφάλαιο 7: παρουσιάζεται ο πίνακας βασικών παραμέτρων λειτουργίας του υπό προμήθεια συστήματος εν λειτουργία.

Στα σχετικά τεύχη περιλαμβάνονται τα σχέδια του συστήματος Τηλεμετρίας και οι κατασκευαστικές προδιαγραφές του υπό προμήθεια εξοπλισμού.

1.4 Απαιτούμενες Εργασίες για την Ολοκλήρωση της Προτεινόμενης Πράξης

Προκειμένου να υλοποιηθεί η προτεινόμενη προμήθεια, απαιτείται η συνεργασία μεταξύ του ΔΗΜΟΥ και αναδόχου, καθώς και ο καταμερισμός εργασιών, ο οποίος έχει ως εξής:

1.4.1 Εργασίες Αναδόχου ανά Ενότητα

Ο ανάδοχος της προτεινόμενης προμήθειας θα πρέπει να συμπεριλάβει τις κάτωθι εργασίες (κατά την αρχική εγκατάσταση), και όπως αυτές αναλύονται στις προδιαγραφές που ακολουθούν στα επόμενα κεφάλαια:

- Λεπτομερής σχεδίαση του ολοκληρωμένου συστήματος
- Προμήθεια και εγκατάσταση τοπικών σταθμών ΤΣΕ/(αναβάθμιση) ΤΣΕ
- Παράδοση και εγκατάσταση του ηλεκτρονικού υλικού (υπολογιστές, εκτυπωτές) των ΚΣΕ, ΠΣΕ, ΦΣΕ
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού επικοινωνιών και επεξεργασία των σχετικών αιτήσεων που χρειάζονται.
- Παράδοση και εγκατάσταση όλου του λογισμικού των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης που περιλαμβάνει :

- Ολοκληρωμένο λογισμικό συστήματος (system software)
- Ολοκληρωμένο λογισμικό τηλεμετρίας για τους ΚΣΕ, ΠΣΕ και ΦΣΕ και λογισμικό των τοπικών σταθμών ελέγχου.
- Ολοκληρωμένο λογισμικό εφαρμογών (λογισμικό τηλεέλεγχου-τηλεχειρισμού, λογισμικό επικοινωνιών , ποιότητας νερού, διαχείρισης ενέργειας και ισοζυγίου νερού)
- Ολοκληρωμένη διαμόρφωση υδραυλικού μοντέλου της ευρύτερης περιοχής του Δήμου
- Ολοκληρωμένη διάταξη τοπικών σταθμών.
- Προμήθεια και εγκατάσταση του φορητού εξοπλισμού για τις ανάγκες βαθμονόμησης του υδραυλικού μοντέλου.
- Προμήθεια και εγκατάσταση παροχής ισχύος της παρούσης προμήθειας και καλωδίωση για όλα τα τμήματα του εξοπλισμού
- Προμήθεια και εγκατάσταση του υπό προμήθεια εξοπλισμού των τοπικών σταθμών, καθώς και των καλωδιώσεων, της γείωσης και της προστασίας από υπερφορτίσεις όπως περιγράφεται στα αντίστοιχα κεφάλαια για την παρούσα φάση της προτεινόμενης προμήθειας τόσο για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων υπό προμήθεια υλικών οργάνων και εξοπλισμού όσο και για την σύνδεση με τα υφιστάμενα ή προς τοποθέτηση με άλλους εργολάβους όργανα και εξοπλισμό.
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλων οργάνων αναφέρονται στην συνέχεια (μετρητές στάθμης, παροχόμετρα, μετρητές ενέργειας, κλπ.).
- Μετατροπές σε ηλεκτρικές όπου απαιτείται για την πραγματοποίηση της προτεινόμενης προμήθειας που αναφέρεται στην συνέχεια σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύνολο. Ειδικά για την εγκατάσταση των μετρητών παροχής όπου απαιτούνται μετατροπές στις υδραυλικές εγκαταστάσεις αυτές θα γίνουν από την ΥΠΗΡΕΣΙΑ βάσει των προδιαγραφών που θα προσκομίσει ο Ανάδοχος στην φάση της Μελέτης Εφαρμογής. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να επιλέξει εκείνη την Τεχνική λύση εγκατάστασης που θα έχει το μικρότερο κόστος για την ΥΠΗΡΕΣΙΑ.
- Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου της προτεινόμενης προμήθειας
- Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος
- Παράδοση σχεδίων
- Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης
- Παράδοση τεκμηρίωσης
- Εκπαίδευση του προσωπικού στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος
- Εγγύηση καλής λειτουργίας

1.4.2 Προαπαιτούμενες εργασίες/παροχές από Φορέα (ΔΗΜΟΣ)

- Προμήθεια παροχής ηλεκτρικού ρεύματος ΔΕΗ σε κάθε σταθμό που δεν έχει ήδη εγκατεστημένη τάση ΔΕΗ και αυτή απαιτείται.
- Επεξεργασία όλων των σχετικών αιτήσεων για την προμήθεια και έκδοση σχετικών αδειών από την ΕΕΤΤ (Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων) για ραδιοεπικοινωνίες σύμφωνα με τους νόμους 1780/88 (και Ν.Δ. 1244/1972) και τους νέους νόμους και αποφάσεις της κυβέρνησης που διέπουν την διαδικασία αδειοδότησης στην Ελλάδα (είναι ευθύνη της υπηρεσίας η συμπλήρωση και υποβολή των παραπάνω αιτήσεων που θα απαιτηθούν από την μελέτη του αναδόχου)..
- Τα έργα που σχετίζονται με την διάνοιξη νέων φρεατίων (χωματουργικά, έργα Πολιτικού Μηχανικού κ.λ.π.), την αντικατάσταση τμημάτων αγωγών Ύδρευσης για την τυχόν αναγκαία τροποποίηση τους στην εγκατάσταση των οργάνων της παρούσης.
- Έργα σχετικά με την κατασκευή ή διαμόρφωση κτηριακών χώρων για τους ΤΣΕ και ΚΣΕ/ΠΣΕ.

2.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

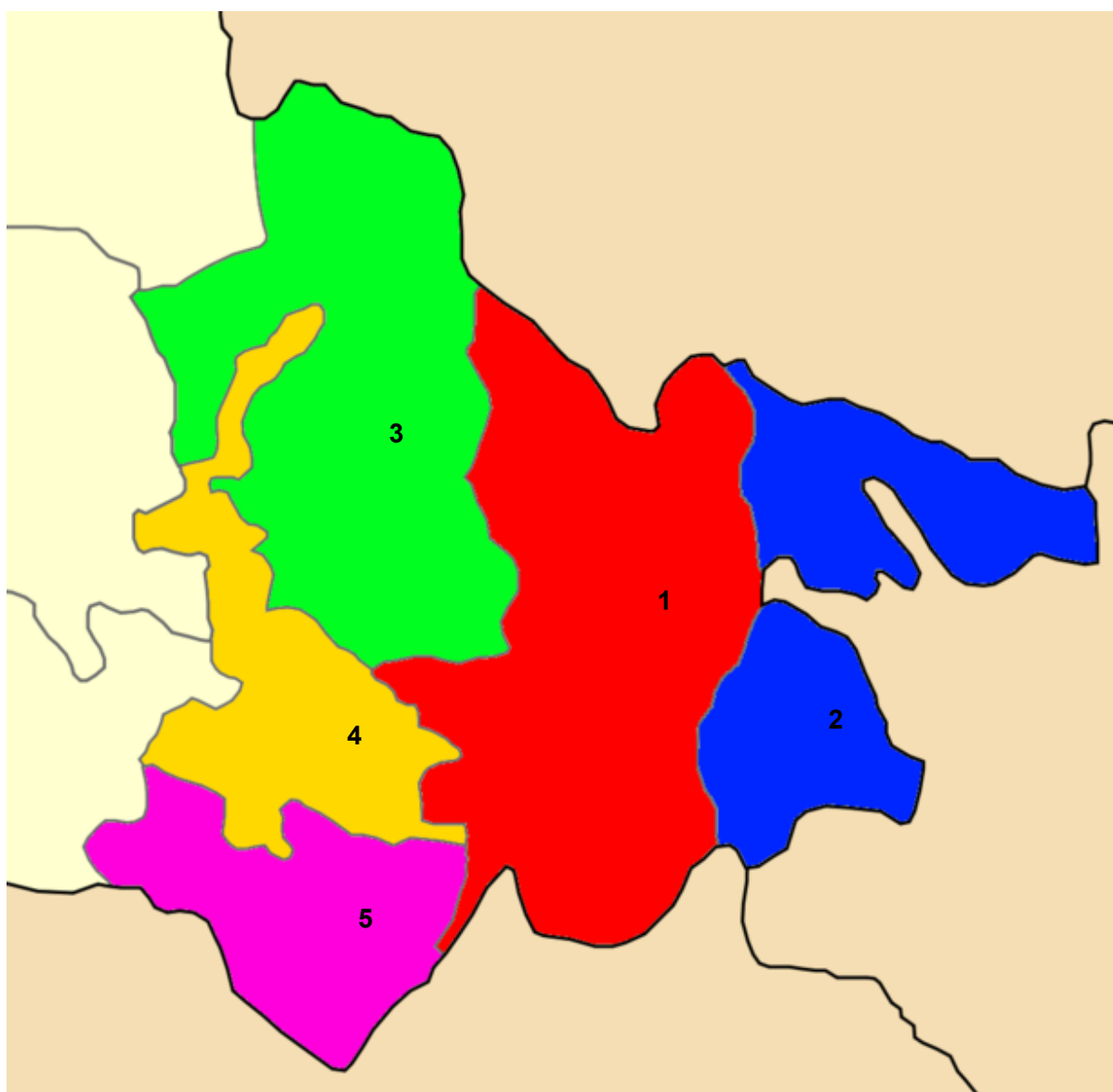
2.1 Γεωγραφικά Όρια (Περιοχή Εφαρμογής) της προτεινόμενης προμήθειας

Ο Δήμος Πέλλας είναι δήμος της περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας που συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης. Η σημερινή μορφή του δήμου προέκυψε από την επέκτασή του με την συνένωσή του με τους δήμους Γιαννιτσών, Κύρρου, Κρύας Βρύσης και Μεγάλου Αλεξάνδρου. Η έκταση του Δήμου είναι 668,58 τ.χλμ και ο πληθυσμός του 63.122 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2011 και είναι ο μεγαλύτερος δήμος πληθυσμιακά του νομού Πέλλας. Έδρα του δήμου είναι τα Γιαννιτσά και ιστορική έδρα η πρώην έδρα του η Πέλλα.

Ο Δήμος Πέλλας διαιρείται σε 5 «δημοτικές ενότητες», οι οποίες αντιστοιχούν στους 5 καταργηθέντες δήμους. Κάθε δημοτική ενότητα διαιρείται σε «κοινότητες», οι οποίες αντιστοιχούν στα διαμερίσματα των καταργηθέντων ΟΤΑ. Οι σημερινές τοπικές κοινότητες του Δήμου, ήταν αυτόνομες κοινότητες και δήμοι πριν την εφαρμογή του προγράμματος Καποδίστρια.



Το πλέον πολύπλοκο από διαχειριστικής άποψης είναι το σύστημα Ύδρευσης. Το σύστημα ύδρευσης του Δήμου, θεωρούμενο ως σύνολο, χαρακτηρίζεται από τα πολλά ξεχωριστά δημοτικά διαμερίσματα - με κύρια τα εξής:



- 1 – Δ.Ε. [Γιαννιτσών](#)
- 2 - Δ.Ε. [Πέλλας](#)
- 3 - Δ.Ε. [Κύρρου](#)
- 4 - Δ.Ε. [Μεγάλου Αλεξάνδρου](#)
- 5 - Δ.Ε. [Κρύας Βρύσης](#)

Χάρτης των δημοτικών ενοτήτων (πρώην δήμων) του Δήμου Πέλλας.

Πιο συγκεκριμένα:

Δ.Ε. Πέλλας

Η δημοτική ενότητα Πέλλας από την οποία αποτελούνταν ο δήμος πριν την επέκταση έχει (πραγματικό) πληθυσμό 9.189 κατοίκους.

Περιλαμβάνει τις παρακάτω δημοτικές κοινότητες και οικισμούς:

- Κοινότητα Πέλλας -- η Πέλλα [2.450]
- Κοινότητα Αγροσυκιάς -- η Αγροσυκιά [384]
- Κοινότητα Αθύρων -- τα Άθυρα [1.693]
- Κοινότητα Δυτικού -- το Δυτικό [477]
- Κοινότητα Νέας Πέλλας -- η Νέα Πέλλα [1.606]
- Κοινότητα Ραχώνας [685]
 - ο η Ραχώνα [626]
 - ο η Λιβαδίτσα [59]

Δ.Ε. Γιαννισών

Η δημοτική ενότητα (πρώην δήμος) Γιαννισών έχει έκταση 65,5 Km² και έχει συνολικό πληθυσμό 34.229 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έδρα του πρώην δήμου ήταν τα Γιαννισά στα οποία μεταφέρθηκε και η σημερινή έδρα του δήμου.

Περιλαμβάνει τις παρακάτω δημοτικές κοινότητες και οικισμούς:

- Κοινότητα Γιαννισών [34.229]
 - ο τα Γιαννισά [29.789]
 - ο το Αρχοντικό [218]
 - ο το Ασβεσταρειό [4]
 - ο το Δαμιανό [396]
 - ο το Ελευθεροχώρι [183]
 - ο η Λεπτοκαρυά [187]
 - ο το Μεσιανό [346]
 - ο η Παραλίμνη [860]
 - ο το Πενταπλάτανο [956]
- Κοινότητα Αμπελειών -- οι Αμπελείες [1.159]
- Κοινότητα Μελισσίου -- το Μελίσσι [1087]

Δ.Ε. Κύρρου

Η δημοτική ενότητα (πρώην δήμος) Κύρρου έχει έκταση 181.415 στρεμμάτων και έχει (πραγματικό) πληθυσμό 7.587 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έδρα του πρώην δήμου ήταν ο Νέος Μυλότοπος.

Περιλαμβάνει τις παρακάτω δημοτικές κοινότητες και οικισμούς:

- Κοινότητα Μυλοτόπου
 - ο ο Νέος Μυλότοπος
 - ο η Κρώμνη
 - ο Κοινότητα Αξού
 - ο η Αξός
 - ο το Ποντοχώρι
- Κοινότητα Αραβησσού -- η Αραβησσός
- Κοινότητα Αχλαδοχωρίου -- το Αχλαδοχώρι
- Κοινότητα Λάκκας -- η Λάκκα
- Κοινότητα Παλαιού Μυλοτόπου -- ο Παλιός Μυλότοπος
- Κοινότητα Πλαγιαρίου -- το Πλαγιάρι

Δ.Ε. Κρύας Βρύσης

Η δημοτική ενότητα (πρώην δήμος) Κρύας Βρύσης έχει (πραγματικό) πληθυσμό 9.145 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έδρα του πρώην δήμου ήταν η Κρύα Βρύση.

Περιλαμβάνει τις παρακάτω δημοτικές κοινότητες και οικισμούς:

- Κοινότητα Κρύας Βρύσης -- η Κρύα Βρύση [6.535]
- Κοινότητα Αγίου Λουκά -- ο Άγιος Λουκάς [1.555]
- Κοινότητα Ακρολίμνης -- η Ακρολίμνη [1.340]
- Κοινότητα Εσωβάτων [1.545]
 - ο τα Εσώβατα [989]
 - ο Σταυροδρόμι [556]

Δ.Ε. Μεγάλου Αλεξάνδρου

Η δημοτική ενότητα (πρώην δήμος) Μεγάλου Αλεξάνδρου έχει έχει (πραγματικό) πληθυσμό 6.941 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έδρα του πρώην δήμου ήταν οι Γαλατάδες.

Περιλαμβάνει τις παρακάτω δημοτικές κοινότητες και οικισμούς:

- Κοινότητα Γαλατάδων -- οι Γαλατάδες [1.858]
- Κοινότητα Άγιος Γεώργιος (της πρώην κοινότητας Δάφνης) -- ο Άγιος Γεώργιος [232]
- Κοινότητα Δροσερού -- το Δροσερό [457]
- Κοινότητα Καρυωτίσσης -- η Καρυώτισσα [1.779]
- Κοινότητα Λιπαρού -- το Λιπαρό [368]
- Κοινότητα Παλαιφύτου -- το Παλαίφυτο [1.388]
- Κοινότητα Τριφυλλίου [859]
 - ο το Τριφύλλι [481]
 - ο το Γυψοχώρι [378]

Η παρούσα μελέτη περιλαμβάνει μόνο τα συστήματα εκείνα που εξυπηρετούν τις Δημοτικές Ενότητες Κρύας Βρύσης, Κύρρου και Μεγάλου Αλεξάνδρου.

2.2 Γενικά Αναμενόμενα Οφέλη από την Εγκατάσταση και Λειτουργία της υπό Μελέτη Προμήθειας

Μέσω της προτεινόμενης προμήθειας, ο ΔΗΜΟΣ , επιδιώκει να βελτιώσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες της προς τους καταναλωτές. Θα γίνει ριζική αντιμετώπιση των υδρευτικών προβλημάτων που αντιμετωπίζουμε μέχρι στιγμής και αφορούν:

- Την εξασφάλιση των ποσοτήτων εκείνων του 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 του ΔΗΜΟΥ .
- Την διασφάλιση του απαιτούμενου έλεγχου ποιότητας του παραγόμενου και καταναλώμενου νερού.
- Την εξυπηρέτηση των καταναλωτών με άμεσο και αποτελεσματικό τρόπο
- Τον σχεδιασμό της μελλοντικής ανάπτυξης του συστήματος

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.

2.3 Υφιστάμενη Κατάσταση Διαχειριστικού Συστήματος Ύδρευσης, με Ειδική αναφορά στα Άμεσα και Έμμεσα Οφέλη που θα Προκύψουν από την Υλοποίηση της προτεινόμενης προμήθειας.

Το διαχειριστικό σύστημα ύδρευσης του Δήμου είναι αρκετά πολύπλοκο ως προς το σύνολό του γιατί περιλαμβάνει πολλά δημοτικά διαμερίσματα. Το κάθε ένα Δ.Δ. οδηγεί το νερό σε διαφορετικές δεξαμενές Αποθήκευσης (ανάντη και κατάντη) -οι οποίες λειτουργούν εξίσου σε πολύ διαφορετικές χρονικές κλίμακες. Η ανάντη αποθήκευση είναι κρίσιμη σε πολυετές επίπεδο και εξαρτάται από την ένταση μίας ξηρασίας, ενώ η αποθήκευση κατάντη των γεωτρήσεων είναι κρίσιμη σε επίπεδο ολίγων ωρών, εξαρτώμενη από το μέγεθος της ημερήσιας αιχμής κατά την διάρκεια ενός καύσωνα.

Κατά συνέπεια, υπάρχουν τρεις διακριτές περιοχές που έχουν διαφορετικές απαιτήσεις διαχείρισης και ελέγχου και οι οποίες αποσυνδέονται η μία από την άλλη από την εκτονωτική επίδραση της αποθήκευσης, αλλά παρόλα αυτά απαιτούν ολοκληρωμένη διαχείριση, με εξασφάλιση της συνέχειας μεταξύ τους, χρησιμοποιώντας προδιαγεγραμμένους τρόπους και κανόνες λειτουργίας οι οποίοι είναι απόλυτα σταθεροί για τις τρεις διακριτές περιοχές:

- Αποθήκευση ύδατος. Αφορά κυρίως τις Κύριες Δεξαμενές των Δ.Δ.
- Διανομή ύδατος. Το σύστημα διανομής κατευθύνεται από την διακύμανση της **ημερήσιας ζήτησης και την εποχή**.
- Μεταφορά ύδατος και επεξεργασία ποιοτικών παραμέτρων.

Το σύστημα μεταφοράς και ποιοτικής επεξεργασίας για να ικανοποιεί το σύστημα διανομής με αποτελεσματικό τρόπο θα πρέπει να ρυθμίζει τις **ποσότητες άντλησης υπογείων νερών**, τα **υδραγωγεία μεταφοράς** και τα **ποιοτικά χαρακτηριστικά** νερού. Η ρύθμιση αυτή επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση αξιόπιστων μετρητικών συστημάτων, οι πληροφορίες των οποίων συγκεντρώνονται σε επιλεκτικά σημεία του υδροδοτικού συστήματος, μαζί με αντίστοιχες πληροφορίες σχετικές με τη δίαιτα των υδατικών πόρων.

Με την αναβάθμιση και επέκταση των συστημάτων τηλε-ελέγχου και τηλεχειρισμού, το εντεταλμένο προσωπικό λειτουργίας διαφόρων επιπέδων, είναι σε θέση να δρομολογεί αποτελεσματικά και αξιόπιστα τους κατάλληλους χειρισμούς που είναι ενταγμένοι στους επί μέρους και τους γενικούς στόχους της Επιχείρησης (ασφάλεια, υδατοποιότητα, μειωμένο κόστος κλπ.). Επιπλέον στοχεύει στη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τα επί μέρους κέντρα εποπτείας και στη συνολική επεξεργασία τους με σκοπό την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς

λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν τα λειτουργικά στοιχεία της Υπηρεσίας και τις επιτόπου αυτοψίες στην υπό μελέτη Προμήθεια καταγράφονται οι ωφέλειες σε σχέση με την βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών του Δήμου φυσικά μετά την θέση σε λειτουργία του συνολικού συστήματος:

A. Άμεση Οικονομική Ωφέλεια

Με την υλοποίηση της προτεινόμενης πράξης ο Δήμος θα αποκτήσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα τηλεμετρίας που θα της επιτρέψει να:

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

Στον Πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται οι βασικές μόνον παράμετροι που λήφθηκαν υπ' όψιν στους υπολογισμούς εκτίμησης κόστους οφέλους:

ΠΙΝΑΚΑΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΚΟΣΤΟΥΣ/ ΟΦΕΛΟΥΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΔΗΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ (Δ.Ε. ΠΕΛΛΑΣ)	
Κάτοικοι (απογραφή 2011)	9.186
Εποχικοί κάτοικοι - Επισκέπτες (εκτίμηση)	2.500
Αρ. Καταναλωτών (εκτίμηση)	13.000
Αριθμός Υδρομέτρων	2.950
Μήκος Εξωτερικού Υδραγωγείου (km)	18
Μήκος Εσωτερικών Δικτύων Διανομής (km) > Φ50	10
Συνολικός Αποθηκευτικός Χώρος Δεξαμενών (m ³)	1.250
Συνολικό Αντλούμενο Νερό από Γεωτρήσεις και Πηγές (m ³ /year)	1.674.000
Συνολικό Τιμολογούμενο Νερό (m ³ /year)	987.660
Παροχές ανα Καταναλωτή	0,23
M3 ανα Παροχή Ημερησίως	1,55
M3 ανα Καταναλωτή Ημερησίως	0,35

Υπολογίζεται ότι από τα τρέχοντα κόστη του Δήμου είναι απολύτως ρεαλιστικό να υπάρχει η οικονομία στους ακόλουθους τομείς:

1. Μείωση κόστους Ηλεκτρικής Ενέργειας
2. Ελάττωση εξόδων κίνησης
3. Μείωση κόστους προμήθειας Χημικών (κυρίως Χλώριο και Ηλεκτρολύτες)
4. Μείωση κόστους συντήρησης/επισκευής γεωτρήσεων, προωθητικών συγκροτημάτων και εξοπλισμού δικτύων λόγω περιορισμού των βλαβών

Ωφελούμενοι από τη λειτουργία της προτεινόμενης πράξης 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 πρόκυψει σημαντική ωφέλεια (πιο σημαντική από την προηγούμενη κατηγορία όσον αφορά την συνολική ωφέλεια προς την Κοινωνία) από τις ακόλουθες παραμέτρους λειτουργίας παρόλα αυτά εδώ δεν θα γίνει δραχμική αποτίμηση των ωφελειών παρά μόνον αναφορά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους:

1. Εξοικονόμηση νερού

- Λειτουργία: Με την υφιστάμενη κατάσταση πολλές γεωτρήσεις και προωθητικά λειτουργούν χωρίς κανένα προγραμματισμό με μοναδικό γνώμονα την πληρότητα των δεξαμενών ώστε να μην υπάρξουν φαινόμενα έλλειψης νερού. Έτσι μια και δεν υπάρχουν τηλεμετρικά δεδομένα ούτε για το σύνολο των γεωτρήσεων ούτε για την ζήτηση της πόλης (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 μια και οι χειριστές θα γνωρίζουν σε κάθε στιγμή το υδατικό ισοζύγιο και θα χρησιμοποιούν την πλέον κατάλληλη κάθε φορά γεώτρηση (από άποψη παροχής αλλά και από άποψη οικονομίας) ώστε να τροφοδοτήσουν την πόλη. Αναλυτικά αυτό θα επιτευχθεί με την χρήση διαφορετικών και παραμετροποιήσεων σεναρίων υδροδότησης που θα καθορίζονται κάθε φορά από τον ΚΣΕ.
- Έλεγχος Διαρροών: Το θέμα των διαρροών είναι λογικό να αποτελεί για τον Δήμο πρώτη προτεραιότητα και συνδέεται άμεσα με τη βιωσιμότητα της εταιρείας, τη δημόσια εικόνα της και το επίπεδο των προσφερομένων υπηρεσιών προς τους πολίτες.

Αποδεκτές συνθήκες

Ως διαρροή λογίζεται η φυσική - τεχνική διαρροή, δηλαδή η απώλεια νερού προς το περιβάλλον χωρίς να ικανοποιεί ανθρώπινη ανάγκη. Για τα δεδομένα της ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ, οι διαρροές θα έπρεπε να είναι της τάξης έως και 20% αντί του βάσιμα εκτιμώμενου 60 % περίπου.

Το ατιμολόγητο νερό είναι η διαφορά μεταξύ του παραγόμενου – προσφερόμενου νερού και του τιμολογούμενου στις παροχές των καταναλωτών. Προφανώς, το τιμολογούμενο είναι μικρότερο λόγω των φυσικών διαρροών, της μη ύπαρξης υδρομέτρων, των παράνομων συνδέσεων, των υπερχειλίσεων των δεξαμενών, των εκπλύσεων του δικτύου, των πυροσβεστικών παροχών, αλλά και της ανακρίβειας των υδρομέτρων.

Ισοζύγιο υδρομέτρων

Πρώτιστο μέλημα του Δήμου είναι ο προσδιορισμός του ισοζυγίου μεταξύ του παραγόμενου και του τιμολογούμενου νερού.

Απαιτείται η τοποθέτηση κεντρικών υδρομέτρων για τον υπολογισμό του προσφερόμενου νερού. Κατάλληλες θέσεις είναι οι καταθλίψεις των γεωτρήσεων, οι εισαγωγές-εξαγωγές των δεξαμενών και κομβικά σημεία στου κύριους αγωγούς μεταφοράς. Τα υδρόμετρα θα καταγράφουν συνεχώς και έτσι δημιουργείται το «προφίλ» της προσφερόμενης παροχής. Αν και είναι δυσχερέστερη η διαδικασία για το προσδιορισμό του τιμολογούμενου νερού λόγω:

- Της εποχιακής διακύμανσης και κατά συνέπεια της ανάγκης ετήσιου κύκλου
- Της δυσχέρειας καταμέτρησης πολλών καταναλωτών
- Της τοποθέτησης νέων παροχών και κατάργησης παλαιών
- Της βλάβης πολλών υδρομέτρων (μηδενικές εγγραφές)
- Της ανακρίβειας των υδρομέτρων.

Η διαδικασία προσδιορισμού του τιμολογούμενου νερού, μέσω της στατιστικής επεξεργασίας του ιστορικού αρχείου καταμετρήσεων των υδρομέτρων με τη χρήση ικανού δείγματος μετά την πλήρη λειτουργία του νέου Συστήματος είναι απόλυτα εφικτή.

Ελάχιστη νυχτερινή παροχή

Η υδροληψία πόσιμου νερού είναι μια ανθρώπινη δραστηριότητα και συνεπώς «υπακούει» σε στατιστικούς κανόνες. Είναι προφανές ότι οι άνθρωποι καταναλώνουν περισσότερο την ημέρα, αφού κατά τη διάρκεια της νύχτας κοιμούνται. Έτσι, αξιολογώντας το 24ωρο προφίλ του προσφερόμενου νερού, μπορεί να προσδιορισθεί με ικανοποιητική ακρίβεια το ποσοστό εκείνο του προσφερόμενου νερού που δεν αντιστοιχεί σε ανθρώπινη χρήση αλλά σε διαρροές.

Διαχείριση πιέσεων

Η ύπαρξη διαρροών είναι δεδομένη για ένα δίκτυο ύδρευσης. Το θέμα είναι η διατήρηση τους σε ανεκτό επίπεδο. Η έρευνα, εντοπισμός και επισκευή των διαρροών είναι μεν προφανής, όμως είναι δυσχερέστατη και έχει υψηλό κόστος το οποίο συναρτάται με την εγγενή δυσκολία επισκευής, κατά προτεραιότητα, των μεγάλων διαρροών.

Η δόκιμη και σύγχρονη τάση αντιμετώπισης του προβλήματος είναι η κατά προτεραιότητα και όχι απλώς παράλληλα εφαρμογή προγράμματος διαχείρισης των πιέσεων για τον περιορισμό των απωλειών νερού για τη δεδομένη κατάσταση του δικτύου. Αυτό επιτυγχάνεται με την εξάλειψη των άσκοπων υπερπιέσεων τις νυχτερινές ώρες που είναι το κύριο αίτιο των θραύσεων και των αφανών διαρροών.

2. Υδατικό ισοζύγιο – Απώλειες νερού

Πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν ότι τα στοιχεία είναι σχετικά ακριβή σε σχέση με την καταγραφή του αντλούμενου/ τιμολογούμενου νερού, όπου αν και στο σύνολο σχεδόν των οικισμών η κατανάλωση υδρομετρήται ενώ η άντληση νερού δεν παροχομετρήται οπότε τα στοιχεία που αναφέρονται ακολούθως είναι κατ' εκτίμηση. Η ποσότητα του παραγόμενου νερού για το 2015 εκτιμάται σε 1.674.000 m³ ενώ το καταγεγραμμένο από τα 2.950 υδρόμετρα (καταναλωθέν) νερό σε 987.660 m³. Σύμφωνα με αυτά τα στοιχεία το Μη Τιμολογούμενο Νερό (MTN) ανέρχεται σε 686.340 m³, ποσοστό 41 %.

Τα τελευταία χρόνια το MTN έχει καθιερωθεί διεθνώς να εκφράζεται σε μονάδες:

m³ / km . ημέρα ή l / υδρόμετρο . ημέρα

Από τα διαθέσιμα στοιχεία αριθμού υδρομέτρων και μη υδρομετρούμενων κατοικιών και συνολικού μήκους δικτύου (Εξωτερικό Υδραγωγείο 18 χλμ + Εσωτερικό Υδραγωγείο 10χλμ = 28 χλμ), το MTN για το 2015 υπολογίζεται σε:

67,16 m³ / km × ημέρα ή 637,42 lt / υδρόμετρο × ημέρα

Οι τιμές αυτές είναι πολύ υψηλές αν σκεφτεί κανείς ότι σε ένα δίκτυο καλών υποδομών, μέσης πίεσης λειτουργίας 45 m και στο οποίο γίνεται ενεργητικός έλεγχος διαρροών, η τιμή για το MTN είναι 90 l / υδρόμετρο . ημέρα. Ουσιώδεις παράμετρος λειτουργίας του Εξωτερικού υδραγωγείου είναι βέβαια η υπερχειλίση των δεξαμενών διανομής αλλά κυρίως το γεγονός ότι κάποιοι οικισμοί δεν διαθέτουν υδρομετρητές με αποτέλεσμα η κατανάλωση τους να λογίζεται στο MTN.

3. Ποιότητα Νερού – Εκτίμηση υδρολογικών παραμέτρων ευρύτερης περιοχής υδροληψίας

Στόχος είναι αφ' της η καταγραφή των ποιοτικών χαρακτηριστικών και η εκτίμηση αποθεμάτων του υδατικού δυναμικού των σημείων υδροληψίας και αφ' ετέρου η καταγραφή μετεωρολογικών δεδομένων των λεκανών υδροληψίας για την ρεαλιστική εκτίμηση της εξέλιξης των μελλοντικών αποθεμάτων νερού.

Το σύστημα αυτό έχει τέσσερις συνιστώσες :

- Τα όργανα συλλογής των δεδομένων (π.χ. Υπολειμματικό χλώριο, Αγωγιμότητα, Redox, Ph, Θερμοκρασία, Θολότητα κλπ.) και τα όργανα ενεργής χλωρίωσης στα σημεία υδροληψίας.
- Την εκτίμηση των επιπέδων χλωρίου της αγωγούς διανομής προς τους καταναλωτές μέσω ειδικού προγράμματος. Χρόνοι παραμονής μεγαλύτεροι του 24ωρου θα πρέπει να αποτρέπονται. Μεγάλοι χρόνοι παραμονής οδηγούν σε μείωση του υπολειμματικού ενεργού χλωρίου κάτω του επιπέδου ασφαλείας, με κίνδυνο μόλυνσεων και με της φορές τη λανθασμένη αντιμετώπιση του προβλήματος με υπερχλωρίωση. Μεγάλος χρόνος παραμονής οδηγεί και στην αισθητική υποβάθμιση (οργανοληπτικά ακατάλληλο με οσμή και γεύση).
- Την μέτρηση του «υδροφόρου ορίζοντα» σε υδρολογικές λεκάνες πηγών & γεωτρήσεων και την μέτρηση της «διείσδυσης» υλικών με αποτέλεσμα την αυξημένη θολότητα νερού.

Στο μελετώμενο σύστημα Τηλεμετρίας περιλαμβάνονται και όργανα δοσομέτρησης και μέτρησης Υπολειμματικού χλωρίου και οξύτητας (pH).

2.4 Πλάνο Απαιτούμενων Τεχνικών Προδιαγραφών (Τήλε-ελέγχου, Τηλεμετρίας), που θα Εξυπηρετήσει στην Εξυγίανση της Υπάρχουσας Διαχείρισης του Υδρευτικού Συστήματος

2.4.1 Γενικές αρχές Κεντρικού Διαχειριστικού Συστήματος (ή Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου - ΚΣΕ)

Όπως έχει αναφερθεί και προηγούμενα κύριος σκοπός του συστήματος τηλεμετρίας είναι η ορθολογική χρήση των υδάτινων πόρων και η εξοικονόμηση ενέργειας. Με την υφιστάμενη κατάσταση οι γεωτρήσεις λειτουργούν χωρίς κανένα προγραμματισμό (με μοναδικό γνώμονα την πληρότητα των δεξαμενών ώστε να μην υπάρξουν φαινόμενα έλλειψης νερού). Έτσι μια και δεν υπάρχουν τηλεμετρικά δεδομένα ούτε για την πληρότητα των δεξαμενών ούτε για την ζήτηση γίνεται σπατάλη τόσο της ενέργειας όσο και των υδάτινων πόρων. Με την χρήση του ζητούμενου συστήματος τα φαινόμενα αυτά θα εκλείψουν μια και οι χειριστές θα γνωρίζουν σε κάθε στιγμή το υδατικό ισοζύγιο 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 παραμετροποιήσιμων σεναρίων υδροδότησης που θα καθορίζονται κάθε φορά από τον ΚΣΕ. Σε επίπεδο ΤΣΕ όπως αναφέρεται και παρακάτω στον πίνακα του PLC θα υπάρχει επιλογικός διακόπτης 3 θέσεων (PLC-OFF-ΤΟΠΙΚΑ). Η θέση τοπικά είναι θέση στην οποία η αντλία εκκινεί και σταματά από τους ήδη υπάρχοντες διακόπτες START και STOP χωρίς να ελέγχεται από το PLC. Η θέση αυτή θα χρησιμοποιείτε για δοκιμές π.χ. της αντλίας η για λειτουργία σε έκτακτη ανάγκη (π.χ. βλάβη PLC). Η θέση OFF θα αποκλείει την λειτουργία της αντλίας είτε από PLC είτε χειροκίνητα. Στην θέση PLC η αντλία θα δέχεται εντολές από το PLC με βάση σενάριο που θα καθορίζει ο χειριστής.

Απαιτούνται τα παρακάτω σενάρια.

1. Τηλεχειρισμός.

Σύμφωνα με αυτό το σενάριο ο χειριστής ξεκινά και σταματά την αντλία σαν να επενεργούσε στα μπουτόν START και STOP του συμβατικού αυτοματισμού.

2. Λειτουργία με στάθμες.

Σύμφωνα με αυτήν τη λειτουργία το PLC εκκινεί και σταματά την αντλία με βάση στάθμη δεξαμενής η οποία θα είναι παραμετρικά οριζόμενη. Έτσι αρχικά θα αποφεύγονται φαινόμενα υπερχειλίσσης αλλά και θα μπορέσει με την βοήθεια των καταγραφών στην βάση δεδομένων να δημιουργηθεί το προφίλ ζήτησης της πόλης στην διάρκεια διαφόρων χρονικών στιγμών.

3. Χρονική λειτουργία.

Ένας επιπλέον τρόπος λειτουργίας θα είναι η χρονική λειτουργία των αντλιοστασίων.

Σύμφωνα με αυτήν για κάθε αντλία θα υπάρχει ένας πίνακας ημίωνων στον οποίο ο χειριστής θα σημειώνει τα ημίωρα που επιθυμεί να λειτουργεί η αντλία.

Έτσι με βάση την εμπειρία που θα αποκτηθεί από την προηγούμενη φάση για τις ανάγκες της πόλης ο χειριστής θα μπορεί να επιλέξει το βέλτιστο χρόνο-διάστημα για την λειτουργία της αντλίας.

2.4.2 Όργανα - τηλεέλεγχος/τηλεχειρισμοί - αυτοματοποίηση υφισταμένων και νέων εγκαταστάσεων

2.4.2.1 Γεωτρήσεις

Η προτεινόμενη προμήθεια αφορά και αντλητικά συγκροτήματα γεωτρήσεων και μεταφοράς κυρίως ακατέργαστου νερού προς τα υδραγωγεία.

Οι αναγκαίες εργασίες αυτοματοποίησης του συμβατικού εξοπλισμού αφορά την προμήθεια του εξοπλισμού και λογισμικού SCADA. Συγκεκριμένα η προτεινόμενη προμήθεια αποτελείται από:

- Εξοπλισμό Τοπικού Αυτοματισμού αντλητικών συγκροτημάτων μέσω διατάξεων τύπου PLC.
- Διασύνδεση των PLC μέσω ασύρματης ζεύξης με το Κέντρο Ελέγχου.
- Εγκατάσταση του Κέντρου Ελέγχου Λειτουργίας και εποπτείας των εγκαταστάσεων.

2.4.2.2 Κεντρικές εγκαταστάσεις ΔΗΜΟΥ και Δεξαμενές

Τα έργα αυτοματισμού και SCADA αφορούν τις εγκαταστάσεις Ύδρευσης εντός των ορίων του Δήμου κυρίως έχουν σκοπό την εφαρμογή σύγχρονων μεθόδων διαχείρισης Δικτύων

Αναλυτικά τα έργα περιλαμβάνουν για τις επιμέρους εγκαταστάσεις :

- Προμήθεια και εγκατάσταση οργάνων και αισθητηρίων μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού, παροχής κλπ.
- Προμήθεια και εγκατάσταση ηλεκτρολογικών πινάκων και PLC.
- Προμήθεια και εγκατάσταση ασύρματου δικτύου Ethernet για την μετάδοση των πληροφοριών.
- Εγκατάσταση και επέκταση κεντρικού σταθμού ελέγχου συνολικής εποπτείας της εγκατάστασης.
- Επέκταση του δικτύου τηλεμετάδοσης.
- Εκσυγχρονισμό συστημάτων μέτρησης στάθμης, σύνδεση νέων και παλαιών χλωριωτών, και προμήθειες πληροφοριακού εξοπλισμού.
- Επιπλέον σε ορισμένες εγκαταστάσεις προβλέπεται:
- Εγκατάσταση οργάνων μέτρησης ενέργειας, παροχής και υπολειμματικού χλωρίου.
- Διασύνδεση των ως άνω οργάνων στο νέο SCADA.

2.4.2.3 Μετρητικά συστήματα και Εσωτερικό δίκτυο

Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει το σύνολο των μετρητικών διατάξεων που προμηθεύεται ο Δήμος στα πλαίσια της ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ για όλα τα υποσυστήματα υδροδότησης.

Εδώ περιλαμβάνεται το σύνολο των μετρητικών διατάξεων, κυρίως παροχόμετρα, που τοποθετούνται σε επιλεγμένα σημεία των υδραγωγείων. Οι εν λόγω συσκευές θα διασυνδεθούν με τους πλησιέστερους Τοπικούς Σταθμούς ούτως ώστε να είναι δυνατός ο τηλεέλεγχος από τα Κέντρα Ελέγχου.

Το σύστημα αυτό έχει δύο συνιστώσες :

- Τα όργανα συλλογής των δεδομένων (π.χ. πίεση, παροχή κλπ.).
- Το σύστημα συλλογής και αποθήκευσης δεδομένων στο ΚΣΕ.

Το σύστημα συμβατικών μετρήσεων που αφορούν κυρίως πληροφορίες σχετικές με μετρήσεις παροχών. Οι σταθμοί θα τοποθετηθούν σε σημεία υδρολογικού ενδιαφέροντος και θα αποτελούνται από τις εξής επιμέρους μονάδες :

- Όργανα Συλλογής υδατικών μεταβλητών.
- Συστήματα μέτρησης πίεσης, παροχής

2.4.2.4 Δίκτυο Ελέγχου Διαρροών Εγκαταστάσεων

Η προτεινόμενη προμήθεια δεν αφορά τα αντλητικά συγκροτήματα αποχέτευσης και μεταφοράς κυρίως λυμάτων προς τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων. Για λόγους εξοικονόμησης πόρων και προστασίας του προς εγκατάσταση εξοπλισμού ελέγχου διαρροών ορισμένοι Τοπικοί Σταθμοί ελέγχου Διαρροών θα στεγασθούν σε υπάρχοντες οικίσκους εντός των ορίων του Δήμου.

Οι αναγκαίες εργασίες αυτοματοποίησης του συμβατικού εξοπλισμού αφορά την προμήθεια του εξοπλισμού και λογισμικού Διαρροών. Συγκεκριμένα η προμήθεια αυτή αποτελείται από:

- Εξοπλισμό Τοπικού Αυτοματισμού μέσω διατάξεων τύπου PLC.
- Όργανα μέτρησης Παροχής, Πίεσης και κατανάλωσης Ενέργειας.
- Διασύνδεση των PLC μέσω ασύρματης ζεύξης με το Κέντρο Ελέγχου.
- Εγκατάσταση στο Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας και εποπτείας των εγκαταστάσεων αυτών και διασύνδεση τους με το υπόλοιπο σύστημα αυτοματισμού και τηλεμετρίας.

2.5 Κεντρικό Διαχειριστικό Σύστημα (ΚΣΕ)

Η συγκέντρωση των πληροφοριών από το κέντρο ελέγχου και η συνολική επεξεργασία τους σε συνδυασμό με μελλοντικές εφαρμογές που θα εγκατασταθούν όπως το σύστημα διαχείρισης Υδατικών Πόρων θα οδηγήσει, μέσω κατάλληλου λογισμικού, κατ'αρχήν στην άμεση σφαιρική παρουσίαση των αποθεμάτων, της κατανάλωσης, του ισοζυγίου νερού και στην στατιστική επεξεργασία. Μεσοπρόθεσμα θα μπορέσει να υλοποιηθεί η προμήθεια κατάλληλου λογισμικού, μέσα από την αποκτηθείσα εμπειρία στην κατάστρωση καθημερινού πλάνου βέλτιστης λειτουργίας του υδροδοτικού συστήματος που ελέγχει ο Δήμος .

2.5.1 Γενική Δομή Κεντρικού Συστήματος ΚΣΕ και Θέσεων

Ο στόχος του Δήμου είναι η συγκέντρωση των πληροφοριών από τό κέντρο ελέγχου και η συνολική επεξεργασία τους σε συνδυασμό με το σύστημα διαχείρισης Υδατικών Πόρων που θα οδηγήσει, μέσω κατάλληλου λογισμικού, κατ'αρχήν στην άμεση σφαιρική παρουσίαση των αποθεμάτων, της κατανάλωσης, του ισοζυγίου νερού και στην στατιστική επεξεργασία. Μεσοπρόθεσμα θα μπορέσει να υλοποιηθεί η προμήθεια κατάλληλου λογισμικού, μέσα από την αποκτηθείσα εμπειρία στην κατάστρωση καθημερινού πλάνου βέλτιστης λειτουργίας του υδροδοτικού συστήματος που ελέγχει ο Δήμος .

2.5.2 Γενική Δομή Συστήματος Υποδοχής και Παρουσίασης Πληροφοριών

- Απευθείας σύνδεση με τις Γεωτρήσεις
- Απευθείας σύνδεση με τις Δεξαμενές.
- Απευθείας σύνδεση με τους Η/Υ Μαθηματικής προσομοίωσης του Προγνωστικού Συστήματος Διαχείρισης Υδατικών Πόρων και άλλων εξειδικευμένων Λογισμικών (π.χ. έλεγχοι διαρροών κλπ.).
- Απευθείας σύνδεση με το Σύστημα Ηλεκτρονικής Αποτύπωσης και Διαχείρισης
- Σύστημα Ιστορικής Βάσεως Δεδομένων
Το σύστημα εξασφαλίζει την απόλυτη αξιοπιστία της βάσης δεδομένων.
- Σύστημα Στατιστικής Επεξεργασίας
Μελλοντικά για την εξαγωγή Σεναρίων Βέλτιστης λειτουργίας και την μαθηματική ανάλυση και βελτιστοποίηση των δικτύων.
- Σύστημα Τεκμηρίωσης
Την ψηφιακή αρχειοθέτηση του συνόλου της τεκμηρίωσης του Συστήματος Κεντρικού Εποπτικού Ελέγχου. Τα συστήματα τεκμηρίωσης θα περιέχουν τόσο τα εγχειρίδια πληροφορικής και την τεκμηρίωση του ΚΣΕ, όσο και την αποτύπωση του PLC κάθε τοπικού σταθμού με πλήθος και θέση καρτών, συνδεσμολογία, ηλεκτρολογικά σχέδια πινάκων κλπ.

Για την διασύνδεση των πληροφορικών συστημάτων θα χρησιμοποιηθούν Ethernet Radio modem και μικροκυματικές ζεύξεις ούτως ώστε να δημιουργηθεί κατά τον τρόπο αυτό το Ψηφιακό Δίκτυο Δεδομένων του Δήμου Μέσω αυτής της σχεδίασης επιτυγχάνεται ο σκοπός της δημιουργίας ενός δικτύου (backbone) ούτως ώστε σε αυτό να δύναται να συνδεθεί οποιοδήποτε κτίριο του Δήμου .

2.6 Συνολικό Σύστημα Τηλεμετρίας

Το Σύστημα διακρίνεται στα παρακάτω Υποσυστήματα:

α. Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) που ήδη βρίσκεται εγκατεστημένος στις εγκαταστάσεις της ΔΕΥΑ Πέλλας στον Βιολογικό Καθαρισμό Γιαννιτσών και απ' όπου θα εκτελείται ο τηλεέλεγχος και ο τηλεχειρισμός του δικτύου ύδρευσης. Ο ΚΣΕ αποτελείται από :

- Το απαραίτητο υλικό και λογισμικό για τη συγκέντρωση πληροφοριών, τηλεέλεγχο - τηλεχειρισμό και διαχείριση του συστήματος (θα χρησιμοποιηθεί ο υφιστάμενος εξοπλισμός και θα γίνει αναβάθμιση και επέκταση των αδειών χρήσης λογισμικού).

β. Τοπικοί σταθμοί που θα τοποθετηθούν σε θέσεις ελέγχου για το δίκτυο ύδρευσης και αποχέτευσης και απ' όπου θα παρέχεται τοπικός έλεγχος, και τηλεχειρισμός. Αφορά τις ακόλουθες κατηγορίες σταθμών: Τον εκσυγχρονισμό του συνόλου των Η/Μ εγκαταστάσεων των Γεωτρήσεων, προωθητικών συγκροτημάτων και Δεξαμενών - που δεν περιλαμβάνονται στο υφιστάμενο δίκτυο τηλεμετρίας - ώστε να

εφαρμοσθεί ο Έλεγχος Διαρροών, ο **Τηλεέλεγχος** και η αυτοματοποίησή τους. Περιλαμβάνονται συνολικά δέκα επτά (17) εγκαταστάσεις κεφαλών δικτύου ήτοι ένδεκα (11) Γεωτρήσεις και έξι (6) Δεξαμενές-Υδατόπυργοι. Κάθε εγκατάσταση μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερους από ένα τύπο κεφαλής δικτύου. Η κατηγορία όλων αυτών των εγκαταστάσεων κωδικοποιείται με τον χαρακτηρισμό **ΤΣΕ** (Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου) και στο σύνολο τους είναι **17**.

- Την εγκατάσταση οργάνων μέτρησης παροχής, πίεσης και στάθμης στις εξόδους των δευτερευουσών Δεξαμενών των Οικισμών του Δήμου για τις ανάγκες του Συστήματος Ελέγχου **Διαρροών** όπου σε συνδυασμό με τα μετρητικά όργανα των ΤΣΕ θα καταγράφεται το σύνολο του παραγόμενου και διατιθέμενου νερού στην κατανάλωση και θα εντοπίζονται οι Διαρροές (αφανής διαρροές στους αγωγούς, δυσλειτουργούντα υδρόμετρα καταναλωτών και παράνομες συνδέσεις).

Την εγκατάσταση νέων οργάνων και συστημάτων αυτοματισμών για τις ανάγκες του Συστήματος εξοικονόμησης **ενέργειας** (μείωσης λογαριασμών ΔΕΗ μέσω μετρητών ενέργειας, Εκκινήτων και ρυθμιστών στροφών αντλιών, εξάλειψης της άεργου ισχύος κλπ) στους υφιστάμενες εγκαταστάσεις του δικτύου Ύδρευσης.

-Την εγκατάσταση και διασύνδεση των οργάνων ποιοτικού ελέγχου των νερών που είναι ήδη εν λειτουργία ή προς εγκατάσταση σε κάθε ενδεδειγμένη Κεφαλή δικτύου (κυρίως Δεξαμενές & Γεωτρήσεις) και ένταξη τους στο Τηλεμετρικό σύστημα παρακολούθησης ποιότητας.

Όλοι οι σταθμοί αποτελούνται από :

- Το απαραίτητο ηλεκτρονικό υλικό (PLC) εγκατεστημένο και καλωδιωμένο με όλα τα απαραίτητα μικρουλικά σε πίνακα αυτοματισμού.
- Λογισμικό των ΤΣΕ.
- Διάταξη επικοινωνιών, με αντικεραυνική προστασία.
- Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση με τους υφιστάμενους πίνακες και όργανα και μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.
- Αισθητήρια όργανα (μετρητές, πιεσόμετρα, σταθμήμετρα, κ.λ.π.) που είτε αντικαθιστούν τον υπάρχοντα εξοπλισμό μη δυνάμενο να συνδεθεί με τις ηλεκτρονικές διατάξεις αυτοματισμού είτε τοποθετούνται εξ' αρχής.

δ. Έλεγχος Διαρροών: Την κατάρτιση και εφαρμογή ενός καταλλήλου υδραυλικού στρατηγικού και λεπτομερούς μοντέλου προσομοίωσης και τον επανασχεδιασμό νέων ζωνών τροφοδοσίας και ελέγχου διαρροών με στόχο την βελτίωση της τροφοδοσίας της με ένα ορθολογικότερο σύστημα ύδρευσης.

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

Το σύστημα γενικά θα λειτουργεί ως εξής:

Δεδομένα από τους τοπικούς σταθμούς (γεώτρηση, αντλιοστάσιο, δεξαμενές) 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.

Από το κεντρικό σημείο (Server του ΚΣΕ ή ΠΣΕ/ΦΣΕ) 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 τηλελέγχου-τηλεχειρισμού. Πέραν αυτών των χαρακτηριστικών, πρέπει να προβλεφτεί για τους υπεύθυνους συντήρησης και υποστήριξης του δικτύου να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο μέλλον, Λογισμικό Ποιότητας νερού, 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.

2.7 Περιγραφή Υπάρχουσας κατάστασης Δικτύων

2.7.1 Υφιστάμενη Κατάσταση – Υποδομές – Δίκτυα Δ.Ε. Πέλλας

Συνοπτική περιγραφή του Δικτύου Ύδρευσης της Περιοχής Παλαιάς Πέλλας

Για την κάλυψη των αναγκαίων ποσοτήτων της περιοχής σε νερό υπάρχουν **2** υδρευτικές γεωτρήσεις, το νερό των οποίων συγκεντρώνεται στην Δεξαμενή της περιοχής και στη συνέχεια υδροδοτεί τους κατοίκους. Η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών της Δημοτικής Κοινότητας **Παλαιάς Πέλλας** γίνεται με τα παρακάτω έργα υδροληψίας και υποδομής:

Περιοχή	Αγρ.	Χ	Ψ	D	Φ	Πιεζ.	Σ.Η.	Σ.Α.	Q(m ³ /h)	Sit.	Year
Πέλλα Άνω αμπέλια	967	377115	4513999	220	8"	-	90	135	35	Λ	2001
Πέλλα Κάτω Αμπέλια	1293	377362	4512429	220	10"					Ε	1993

Περιγραφή Υδρευτικής Γεώτρησης «Πέλλα-Άνω Αμπέλια»

Η υφιστάμενη γεώτρηση βρίσκεται στην περιοχή της δημοτικής κοινότητας Πέλλας στο αγροτεμάχιο με αριθμ. αγροτεμαχίου 953 (967) (Πέλλα Οριστική Διανομή 1929) του Δήμου Πέλλας της Π.Ε Πέλλας. Το Αγροτεμάχιο 967 έχει εμβαδό 2.250 m² και ανήκει στο Δήμος Πέλλας σύμφωνα με την απόφαση Α.Π 4522/1960. Η εν λόγω γεώτρηση έχει ανορυχθεί το 2000 και έχει ηλεκτροδοτηθεί για πρώτη φορά το έτος 2001, σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.Η.

Για τη λειτουργία της Γεώτρησης χρησιμοποιείται υποβρύχια αντλία 60 HP. Μέσα σε έναν οικίσκο υπάρχει ένας γενικός ηλεκτρικός πίνακας για την ηλεκτροδότηση της αντλίας και συστήματα αυτοματισμού που ελέγχουν τη λειτουργία ή μη της γεώτρησης ανάλογα με τη στάθμη του νερού της υδατοδεξαμενής, που υδροδοτεί η συγκεκριμένη γεώτρηση.

Περιγραφή Υδρευτικής Γεώτρησης «Πέλλα-Κάτω Αμπέλια»

Η υφιστάμενη γεώτρηση βρίσκεται στην περιοχή της δημοτικής κοινότητας της Πέλλας στο αγροτεμάχιο με αριθμ. αγροτεμαχίου 1293 (Πέλλα Οριστική Διανομή 1929) του Δήμου Πέλλας της Π.Ε Πέλλας. Το Αγροτεμάχιο 1293 έχει εμβαδό 4.500 m² και είναι ιδιοκτησία του . Η εν λόγω γεώτρηση έχει ανορυχθεί και ηλεκτροδοτηθεί για πρώτη φορά το έτος 1993, σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.Η. Η γεώτρηση δηλώθηκε στο Ε.Μ.Σ.Υ σύμφωνα με την αίτηση σημείου υδροληψίας με Αρ. Πρωτ.: 554/13-05-2014 της Δ.Ε.Υ.Α.Π. που κατατέθηκε στο Δήμο Πέλλας και έλαβε Αρ. Πρωτ.: 47215/09-07-2014 του Δήμου Πέλλας.

Για τη λειτουργία της Γεώτρησης χρησιμοποιείται υποβρύχια αντλία 75 HP. Μέσα σε έναν οικίσκο υπάρχει ένας γενικός ηλεκτρικός πίνακας για την ηλεκτροδότηση της αντλίας και συστήματα αυτοματισμού που ελέγχουν τη λειτουργία ή μη της γεώτρησης ανάλογα με τη στάθμη του νερού της υδατοδεξαμενής , που υδροδοτεί η συγκεκριμένη γεώτρηση.

Υδατοδεξαμενή

Η δεξαμενή βρίσκεται στο αγροτεμάχιο με αριθμ. αγροτεμαχίου 879 Πέλλα Οριστική Διανομή 1929)του Δήμου Πέλλας της Π.Ε Πέλλας. Το Αγροτεμάχιο 879 έχει εμβαδό 3.190 m² και ανήκει στο Δήμος Πέλλας σύμφωνα με την απόφαση Α.Π 4522/1960. Η δεξαμενή έχει χωρητικότητα 500 m³. Η τροφοδοσία του δικτύου γίνεται απευθείας στο δίκτυο ύδρευσης του οικισμού με αγωγό Φ 160 mm από PVC.

Στοιχεία Δεξαμενής Δ.Κ. Πέλλας						
α/α	Περιοχή	Θέση	Χ	Ψ	Διατομή	Χωρητικότητα
1	Πέλλα	879	375624	4514089	Κυκλική	500 m ³

Οι αγωγοί μεταφοράς νερού που χρησιμοποιούνται από την γεώτρηση μέχρι και την υδατοδεξαμενή παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Αγωγοί Μεταφοράς νερού από τις Γεωτρήσεις προς την Δεξαμενή						
α/α	Από	Εως	Μήκος	Φ	Υλικό	Πίεση
1	Γ3	Γ1	2990 m	160 mm	PVC	10 atm
2	Γ1	Δ1	1600 m	160 mm	PVC	10 atm

Συνοπτική περιγραφή του Δικτύου Ύδρευσης της Περιοχής Αγροσυκιάς

Για την κάλυψη των αναγκαίων ποσοτήτων της περιοχής σε νερό υπάρχουν 2 υδρευτικές γεωτρήσεις, το νερό των οποίων συγκεντρώνεται στην Δεξαμενή της περιοχής και στη συνέχεια υδροδοτεί τους κατοίκους. Η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών του Οικισμού γίνεται με τα παρακάτω έργα υδροληψίας και υποδομής:

Περιοχή	Αγρ.	X	Ψ	D	Φ	Πιεζ.	Σ.Η.	Σ.Α.	Q(m ³ /h)	Time	Sit.	Year
Αγροσυκιά-Αυλές	1237	373694	4523038	180	8"		115	146	15			
Αγροσυκιά-Περιφερειακός	Ο.Τ.3 Οικ.37	373743	4522530	260	8"		70	100	50			

Περιγραφή Υδρευτικής Γεώτρησης «Αγροσυκιά-Αυλές»

Είδος Υδροληψίας: **Γ1. Γεώτρηση «Αγροσυκιά-Αυλές»**

Συντεταγμένες: **X= 373694 Y= 4523038 (ΕΓΣΑ '87)**

Εκμεταλλεύσιμη Παροχή: **15 m³/h**

Βάθος διάτρησης/σωλήνωσης: **180 m**

Εξωτερική Διάμετρος Διάτρησης /Σωλήνωσης : **14 ίντσες/ 8 ίντσες**

Στάθμη ηρεμίας: **115 m**

Στάθμη Άντλησης: **146 m**

Ιπποδύναμη/ Βάθος τοποθέτησης αντλίας (εάν υπάρχει) : **hp**

Πιεζομετρικός Σωλήνας: (εάν υπάρχει)

Χωρητικότητα Ταμιευτήρα/Δεξαμενής: **Δ1 Δεξαμενή: 150 m³**

Υδρόμετρο (εάν υπάρχει σημειώνονται αριθμ., ένδειξη & ημ/νία):

Περιγραφή Υδρευτικής Γεώτρησης «Αγροσυκιά-Περιφερειακός»

Είδος Υδροληψίας: **Γ2. Γεώτρηση «Αγροσυκιά-Περιφερειακός»**

Συντεταγμένες: **X= 373743 Y= 4522530 (ΕΓΣΑ '87)**

Εκμεταλλεύσιμη Παροχή: **50 m³/h**

Βάθος διάτρησης/σωλήνωσης: **260 m**

Εξωτερική Διάμετρος Διάτρησης /Σωλήνωσης: **17 ½ ίντσες / 8 ίντσες**

Στάθμη ηρεμίας: **70**

Στάθμη Άντλησης: **100**

Ιπποδύναμη/ Βάθος τοποθέτησης αντλίας (εάν υπάρχει) : **40 hp / 130 m**

Πιεζομετρικός Σωλήνας: (εάν υπάρχει)

Χωρητικότητα Ταμιευτήρα/Δεξαμενής: **Δ1 Δεξαμενή: 150 m³**

Υδρόμετρο (εάν υπάρχει σημειώνονται αριθμ., ένδειξη & ημ/νία):

Υδατοδεξαμενή

Η δεξαμενή έχει ορθογώνιο σχήμα. Η δεξαμενή έχει χωρητικότητα **150 m³**. Στο ύψος των 0,30 μέτρων από τον πυθμένα, έχει τοποθετηθεί ένα(1) φλοτέρ έτσι ώστε όταν πέφτει η στάθμη του νερού ενεργοποιείται το αντλητικό συγκρότημα και ξεκινάει και πάλι η πλήρωση της δεξαμενής με νερό. Όμοια, σε ύψος 4,5 μέτρων από τον πυθμένα, έχει τοποθετηθεί ένα (1) δεύτερο φλοτέρ, προκειμένου να σταματάει τη πλήρωση του νερού από το αντλητικό συγκρότημα. Η τροφοδοσία του δικτύου γίνεται απευθείας στο δίκτυο ύδρευσης του οικισμού Αγριοσυκιάς με αγωγό 4 inc.

Στοιχεία Δεξαμενής Τοπικής Κοινότητας Αγριοσυκιάς						
α/α	Περιοχή	Θέση	Χ	Ψ	Διατομή	Χωρητικότητα
1	Αγριοσυκιά – Αυλές	Αρ. αγρ. 1237	373746	4523050	Ορθογώνια	150 m ³

Οι αγωγοί μεταφοράς νερού που χρησιμοποιούνται από την κάθε μια γεώτρηση ξεχωριστά μέχρι και την υδατοδεξαμενή παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Αγωγοί Μεταφοράς νερού από τις Γεωτρήσεις προς την Δεξαμενή						
α/α	Από	Εως	Μήκος	Φ	Υλικό	Πίεση
1	Γ1	Δ1	10	140 mm	PVC	10
2	Γ2	Δ1	640	140 mm	PVC	10

Συνοπτική περιγραφή του Δικτύου Ύδρευσης της Περιοχής Αθύρων

Για την κάλυψη των αναγκών ποσοτήτων της περιοχής σε νερό υπάρχει 1 υδρευτική γεώτρηση, το νερό της οποίας συγκεντρώνεται στην Δεξαμενή (υδατόπυργο) της περιοχής και στη συνέχεια υδροδοτεί τους κατοίκους. Η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών της Τοπικής Κοινότητας **Αθύρων** γίνεται με τα παρακάτω έργα υδροληψίας και υποδομής:

α/α	Περιοχή	Θέση	X	Ψ	D	Φ	Πιεζ.	Σ.Η.	Σ.Α.	Q(m ³ /h)	Time	Sit.	Year
1	Άθυρα - Λειβαδίτσα	175	378647	4518502	250	8"				40			

Περιγραφή Υδρευτικής Γεώτρησης «Λειβαδίτσα»

Η υφιστάμενη γεώτρηση βρίσκεται στο αγρόκτημα του οικισμού Λειβαδίτσα και συγκεκριμένα στο αγροτεμάχιο με Αριθμ. 175 (Σ.Φ. 1960) της δημοτικής κοινότητας Αθύρων. Η γεώτρηση παρουσιάζει μία σταθερή παροχή γύρω στα 40m³/h και λαμβάνεται συνολικά ποσότητα 560m³/day.

Το νερό της γεώτρησης μεταφέρεται για προσωρινή συγκέντρωση σε κοντινή δεξαμενή κατασκευασμένη το 1967 στο υπ' αριθ. 108 αγροτεμάχιο. Στο δίκτυο ύδρευσης υπάγεται και ο αγωγός μεταφοράς νερού μήκους 3600m.

Υδατοδεξαμενή (Υδατόπυργος)

Η δεξαμενή του υδατόπυργου έχει κυλινδρικό σχήμα. Η δεξαμενή έχει χωρητικότητα **200 m³**. Στο ύψος των 0,30 μέτρων από τον πυθμένα, έχει τοποθετηθεί ένα(1) φλοτέρ έτσι ώστε όταν πέφτει η στάθμη του νερού ενεργοποιείται το αντλητικό συγκρότημα και ξεκινάει και πάλι η πλήρωση της δεξαμενής με νερό. Όμοια, σε ύψος 4,5 μέτρων από τον πυθμένα, έχει τοποθετηθεί ένα (1) δεύτερο φλοτέρ, προκειμένου να σταματάει τη πλήρωση του νερού από το αντλητικό συγκρότημα.. Η τροφοδοσία του δικτύου γίνεται απευθείας στο δίκτυο ύδρευσης των Αθύρων με αγωγό μεταφοράς 4 inc.

Στοιχεία Δεξαμενής Τοπικής Κοινότητας Αθύρων						
α/α	Περιοχή	Θέση	X	Ψ	Διατομή	Χωρητικότητα
1	Άθυρα	Αρ. Αγρ. 108	381157	4520489	Κυλινδρική	200 m ³

Ο αγωγός μεταφοράς νερού που χρησιμοποιείται από την μια γεώτρηση μέχρι και την υδατοδεξαμενή παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ
Δ.Ε. ΠΕΛΛΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΕΛΛΑΣ»

Αγωγοί Μεταφοράς νερού από τις Γεωτρήσεις προς την Δεξαμενή						
α/α	Από	Εως	Μήκος	Φ	Υλικό	Πίεση
1	Γ1	Δ1	3600	160 mm	PVC	10

Συνοπτική περιγραφή του Δικτύου Ύδρευσης της Περιοχής Δυτικού

Για την κάλυψη των αναγκαίων ποσοτήτων της περιοχής σε νερό υπάρχουν 2 υδρευτικές γεωτρήσεις, το νερό των οποίων συγκεντρώνεται στην Δεξαμενή της περιοχής και στη συνέχεια υδροδοτεί τους κατοίκους. Η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών της Τοπικής Κοινότητας **Δυτικού** γίνεται με τα παρακάτω έργα υδροληψίας και υποδομής:

α/α	Περιοχή	Θέση.	Χ	Ψ	D	Φ	Πιεζ.	Σ.Η.	Σ.Α.	Q(m ³ /h)	Time	Sit.
1	ΔΥΤΙΚΟ	Αρ. Αγροτεμαχ. 4	374798,14	4523689,603	250	8"	-	89	129	25	12	Λ
2	ΔΥΤΙΚΟ-ΔΙΑΒΑΣΗ	Αρ. Αγροτεμαχ. 16	375270,436	4523162,265	200	8"	-	100	130	50	12	Ε

Περιγραφή Υδρευτικής Γεώτρησης « ΔΥΤΙΚΟ»

Η γεώτρηση βρίσκεται στη τοπική κοινότητα του Δυτικού στο Αγροτεμάχιο με αριθμό 4, («ΣΤΙΒΑ(ΔΥΤΙΚΟ)» Οριστική Διανομή 1929), του Δήμου Πέλλας του Νομού Πέλλας. Η εν λόγω γεώτρηση έχει ανορυχθεί και ηλεκτροδοτηθεί για πρώτη φορά το έτος 1988, σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.Η.

Για τη λειτουργία της Γεώτρησης χρησιμοποιείται υποβρύχια-αντλία 60 HP. Μέσα σε έναν οικίσκο υπάρχει ένας γενικός ηλεκτρικός πίνακας για την ηλεκτροδότηση της αντλίας και συστήματα αυτοματισμού που ελέγχουν τη λειτουργία ή μη της γεώτρησης ανάλογα με τη στάθμη του νερού της υδατοδεξαμενής, που υδροδοτεί η συγκεκριμένη γεώτρηση.

Περιγραφή Υδρευτικής Γεώτρησης « ΔΙΑΒΑΣΗ»

Η γεώτρηση βρίσκεται στη τοπική κοινότητα του Δυτικού στο Αγροτεμάχιο με αριθμό 16, («ΣΤΙΒΑ(ΔΥΤΙΚΟ)» Οριστική Διανομή 1929), του Δήμου Πέλλας του Νομού Πέλλας. Το αγροτεμάχιο με αριθμό 16 έχει εμβαδό 15600 m² και ανήκει στο Δημόσιο. Η εν λόγω

γεώτρηση έχει ανορυχθεί και ηλεκτροδοτηθεί για πρώτη φορά το έτος 1988, σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.Η.

Για τη λειτουργία της Γεώτρησης χρησιμοποιείται υποβρύχια-αντλία 60 HP. Μέσα σε έναν οικίσκο υπάρχει ένας γενικός ηλεκτρικός πίνακας για την ηλεκτροδότηση της αντλίας και συστήματα αυτοματισμού που ελέγχουν τη λειτουργία ή μη της γεώτρησης ανάλογα με τη στάθμη του νερού της υδατοδεξαμενής, που υδροδοτεί η συγκεκριμένη γεώτρηση.

Υδατοδεξαμενή

Η δεξαμενή έχει χωρητικότητα 150 m³. Στο ύψος των 0,30 μέτρων από τον πυθμένα, έχει τοποθετηθεί ένα(1) φλοτέρ έτσι ώστε όταν πέφτει η στάθμη του νερού ενεργοποιείται το αντλητικό συγκρότημα και ξεκινάει και πάλι η πλήρωση της δεξαμενής με νερό. Όμοια, σε ύψος 4,5 μέτρων από τον πυθμένα, έχει τοποθετηθεί ένα (1) δεύτερο φλοτέρ, προκειμένου να σταματάει τη πλήρωση του νερού από το αντλητικό συγκρότημα. Η τροφοδοσία του δικτύου γίνεται απευθείας στο δίκτυο ύδρευσης του οικισμού Δυτικού σε απόσταση 500 m με αγωγό μεταφοράς από PVC με διάμετρο Φ=140 mm, 10 atm.

Συντεταγμένες Δεξαμενής κατά ΕΓΣΑ '87 : X=375265, Y=452593

Οι αγωγοί μεταφοράς νερού που χρησιμοποιούνται από την κάθε μια γεώτρηση ξεχωριστά μέχρι και την υδατοδεξαμενή παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Αγωγοί Μεταφοράς νερού από τις Γεωτρήσεις προς την Δεξαμενή						
α/α	Από	Εως	Μήκος	Φ	Υλικό	Πίεση
1	Γ1	Δ1	640	160 mm	PVC	10
2	Γ2	Δ1	410	160 mm	PVC	10

Συνοπτική περιγραφή του Δικτύου Ύδρευσης της Περιοχής Νέας Πέλλας

Για την κάλυψη των αναγκών ποσοτήτων της περιοχής σε νερό υπάρχουν 2 υδρευτικές γεωτρήσεις, το νερό των οποίων συγκεντρώνεται στην Δεξαμενή (υδατόπυργο) της περιοχής και στη συνέχεια υδροδοτεί τους κατοίκους. Η κάλυψη των

υδρευτικών αναγκών της Τοπικής Κοινότητας Νέας Πέλλας γίνεται με τα παρακάτω έργα υδροληψίας και υποδομής:

α/α	Περιοχή	Θέση.	Χ	Ψ	D	Φ	Πιεζ.	Σ.Η.	Σ.Α.	Q(m ³ /h)	Time	Sit.	Year
1	ΓΗΠΕΔΟ		372593	4513909	190	8"				30			
2	ΑΛΣΟΣ		372773	4514028	160	8"				40			

3.3. Υδατοδεξαμενή (Υδατόπυργος)

Στοιχεία Δεξαμενή Τοπικής Κοινότητας Νέας Πέλλας						
α/α	Περιοχή	Θέση	Χ	Ψ	Διατομή	Χωρητικότητα
1	ΑΛΣΟΣ		372683	4514010	Κυλινδρική	100 m ³

Συνοπτική περιγραφή του Δικτύου Ύδρευσης της Περιοχής Ραχώνας

Για την κάλυψη των αναγκαίων ποσοτήτων της περιοχής σε νερό λειτουργεί μια υδρευτική γεώτρηση, το νερό της οποίας συγκεντρώνεται στην δεξαμενή της περιοχής της Ραχώνας και στη συνέχεια υδροδοτεί τους κατοίκους της περιοχής. Από την δεξαμενή ξεκινάει ένας αγωγός και καταλήγει στη δεξαμενή της Λειβαδίτσας, όπου από εκεί υδροδοτεί τους κατοίκους της Λειβαδίτσας. Η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών των κατοίκων γίνεται με τα παρακάτω έργα υδροληψίας και υποδομής:

Περιοχή	Θέση	Χ	Ψ	D	Φ	Πιεζ.	Σ.Η.	Σ.Α.	Q(m ³ /h)	Sit.	Year
Ραχώνα-Σχολείο	Οικ. 258	376752	4518416	220 m	8"	0	112 m	138 m	15	E	2000

Ο οικισμός της Λειβαδίτσας υδροδοτείται από το δίκτυο ύδρευσης των κατοίκων της Ραχώνας. Ένας αγωγός ύδρευσης από PVC με διατομή Φ=140 mm και μήκος περίπου 1550 m, που συνδέεται στο δίκτυο διανομής, υδροδοτεί απευθείας τους κατοίκους της Λειβαδίτσας. Στη Λειβαδίτσα δεν υφίσταται δεξαμενή συγκέντρωσης νερού.

Για την ανακούφιση της γεώτρησης «Σχολείο» έχει ενταχθεί στο δίκτυο ύδρευσης η γεώτρηση «Αλεπότρυπες». Τα στοιχεία της γεώτρησης παρουσιάζονται παρακάτω:

Περιοχή	Θέση	Χ	Ψ	Βάθος	Φ	Πιεζ.	Σ.Η.	Σ.Α.	Q(m ³ /h)	Λειτ.	Έτος
Ραχώνα-Αλεπότρυπες	Αγροτεμ. 330	376532	4519084	220 m	8"			120 m	120	Κ	1997

Έτσι για την κάλυψη των αναγκαίων ποσοτήτων νερού λειτουργούν συνολικά 2 γεωτρήσεις, τα στοιχεία των οποίων αναφέρονται παραπάνω.

Περιγραφή Υδρευτικής Γεώτρησης «Σχολείο»

Η υφιστάμενη γεώτρηση βρίσκεται στην περιοχή της τοπικής κοινότητας της Ραχώνας στο αγροτεμάχιο στο Ο.Τ. 47 αριθμός οικοπέδου 258 (Συνοικισμός Ραχώνα Διανομή 1970) του Δήμου Πέλλας του Νομού Πέλλας. Το οικόπεδο 258 έχει εμβαδό 256 m² είναι χαρακτηρισμένο ως «αντλιοστάσιο» και μεταβιβάστηκε στην κοινότητα Ραχώνας σύμφωνα με την νομαρχιακή απόφαση 9155/1980. Η εν λόγω γεώτρηση έχει ανορυχθεί και ηλεκτροδοτηθεί για πρώτη φορά το έτος 2000, σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.Η. ως αποδεικτικό ηλεκτροδότησης.

Για τη λειτουργία της Γεώτρησης χρησιμοποιείται υποβρύχια αντλία. Μέσα σε ένα οικίσκο με διαστάσεις υπάρχει ένας γενικός ηλεκτρικός πίνακας για την ηλεκτροδότηση της αντλίας και συστήματα αυτοματισμού που ελέγχουν τη λειτουργία ή μη της γεώτρησης ανάλογα με τη στάθμη του νερού της υδατοδεξαμενής, που υδροδοτεί η συγκεκριμένη γεώτρηση. Στη γεώτρηση έχει τοποθετηθεί υδρόμετρο, με αριθμό υδρομέτρου 1107003095. Η ένδειξη του υδρομέτρου στις 1/4/2014 είναι 37652 m³.

Περιγραφή Υδρευτικής Γεώτρησης «Ραχώνα Αλεπότρυπες»

Η υφιστάμενη γεώτρηση βρίσκεται στην περιοχή της τοπικής κοινότητας της Ραχώνας στο αγροτεμάχιο με αριθμ. αγροτεμαχίου 330 (Ραχώνα Οριστική Διανομή 1929) του Δήμου Πέλλας του Νομού Πέλλας. Το Αγροτεμάχιο 330 έχει εμβαδό 10.125 m² και ανήκει στο Δήμος Πέλλας σύμφωνα με την απόφαση 4524/1960 της Νομαρχίας Πέλλας. Η εν λόγω γεώτρηση έχει ανορυχθεί και ηλεκτροδοτηθεί για πρώτη φορά πριν το έτος 1997, σύμφωνα με το Δελτίο Νο 1^α γεωργοτεχνικών και γεωργοοικονομικών στοιχείων της Δ.Ε.Η. ως αποδεικτικό ηλεκτροδότησης.

Για τη λειτουργία της Γεώτρησης χρησιμοποιείται υποβρύχια αντλία 100 HP. Μέσα σε ένα οικίσκο με διαστάσεις 2,5 m x 2,5 m υπάρχει ένας γενικός ηλεκτρικός πίνακας για την ηλεκτροδότηση της αντλίας και συστήματα αυτοματισμού που ελέγχουν τη λειτουργία ή μη της γεώτρησης ανάλογα με τη στάθμη του νερού της υδατοδεξαμενής, που υδροδοτεί η συγκεκριμένη γεώτρηση. Στη γεώτρηση έχει τοποθετηθεί υδρόμετρο, με αριθμό υδρομέτρου 10 064620.

3.3. Υδατοδεξαμενή

Η δεξαμενή βρίσκεται στο αγροτεμάχιο με αριθμό 832 (Ραχώνα Συμπληρωματική διανομή 1958) Το αγροτεμάχιο 832 έχει εμβαδό 42.063 m² είναι χαρακτηρισμένο ως «χέρσο» και ανήκει στον Δήμο Πέλλας σύμφωνα με την Απόφαση 6242/27-071983. Η δεξαμενή είναι ορθογωνικής διατομής με διαστάσεις περίπου 5 x 10 m και ωφέλιμο ύψος 3 m. Η δεξαμενή έχει χωρητικότητα 150 m³.

Στοιχεία Δεξαμενής Οικισμού Ραχώνας						
α/α	Περιοχή	Θέση	Χ	Ψ	Διατομή	Χωρητικότητα
1	Ραχώνα	832	376259	4518912	Ορθογωνική	150 m ³

Οι αγωγοί μεταφοράς νερού που χρησιμοποιούνται από την γεώτρηση μέχρι και την υδατοδεξαμενή παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Αγωγοί Μεταφοράς νερού από τις Γεωτρήσεις προς την Δεξαμενή						
α/α	Από	Εως	Μήκος	Φ	Υλικό	Πίεση
1	Γ1	Δ1	750 m	140 mm	PVC	10 atm
2	Γ2	Δ1	350 m	140 mm	PVC	10 atm

Γ1: Γεώτρηση Σχολείο, Γ2: Γεώτρηση «Αλεπότρυπες»

2.8 Υφιστάμενο Σύστημα Αυτοματισμών

Πρόσφατα υλοποιήθηκε η προμήθεια του συστήματος Τηλεμετρίας του Αρδευτικού δικτύου του Δήμου που αφορά σε τριάντα πέντε (35) Τοπικούς Σταθμούς Ύδρευσης που καλύπτουν το σύνολο της Δημοτικής ενότητας Γιαννιτσών, το οποίο πρόκειται να επεκταθεί ώστε να περιλάβει το σύνολο των εγκαταστάσεων που θα ενταχθούν στο σύστημα τηλεμετρίας στα πλαίσια της παρούσας προμήθειας.

Ο εξοπλισμός του υφιστάμενου κέντρου ελέγχου (ΚΣΕ) παρουσιάζεται στον ακόλουθο Πίνακα:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	Κατασκευαστής Τύπος εξοπλισμού	Ακριβής περιγραφή	ΠΛΗΘΟΣ
1.	Ηλεκτρονικός υπολογιστής Server βιομηχανικού τύπου	SIEMENS 6AG4104-2DR22-0PX0	SIMATIC IPC547D (RACK PC, 19", 4U); INTERFACES: 2X GBIT LAN (RJ45), 1X DISPLAYPORT, 1X DVI-I, 8X USB BACK, 2X USB FRONT, 1X USB INTERNAL, 1X SERIAL (COM1), 2X PS/2, AUDIO; 7 EXP. SLOTS (LONG): 4X PCI, 1X PCIE X16, 1X PCIE X16 (4 LANES), 1X PCIE X8 (1 LANE); DRIVE BAYS: 6 (3X 5.25", 1X 3.5" FRONT-ACCESS; 2X 3.5" INTERNAL); TEMPERATURE AND FAN CONTROL; WATCHDOG; BOARD RETAINERS; CORE I7-2600 (4C/8T, 3.4 GHZ, 8 MB LL CACHE, TURBO BOOST 2.0, EM64T, VT-X/-D, iAMT); RAID5, 2TB (3X 1 TB SATA HDD, STRIPING WITH PARITY) REMOVABLE DISKS; HOT SWAP; FRONTSIDE MOUNTED; 4GB DDR3 1333 SDRAM (2X 2 GB), DUAL CHANNEL; DVD+/-RW; WITHOUT EXTENSION (HW); GRAPHICS ONBOARD; WINDOWS SERVER 2008 STANDARD EDITION INCL. 5 CLIENTS MUI (EN/GE/FR/IT/SP), 32BIT; SP1, SP2 ADDED; WITHOUT EXTENSION (SW); 100/240V INDUSTR. POWER SUPPLY; POWER CORD EUROPE	2
2.	Ηλεκτρονικός υπολογιστής client	SIEMENS 6AG4104-2CB22-0EX0	SIMATIC IPC547D (RACK PC, 19", 4U); INTERFACES: 2X GBIT LAN (RJ45), 1X DISPLAYPORT, 1X DVI-I, 8X USB BACK, 2X USB FRONT, 1X USB INTERNAL, 1X SERIAL (COM1), 2X PS/2, AUDIO; 7 EXP. SLOTS (LONG): 4X PCI, 1X PCIE X16, 1X PCIE X16 (4 LANES), 1X PCIE X8 (1 LANE); DRIVE BAYS: 6 (3X 5.25", 1X 3.5" FRONT-ACCESS; 2X 3.5" INTERNAL); TEMPERATURE AND FAN CONTROL; WATCHDOG; BOARD RETAINERS; CORE I5-2400 (4C/4T, 3.1 GHZ, 6 MB LL CACHE, TURBO BOOST 2.0, EM64T, VT-X/-D, iAMT); 1TB HDD SATA, INTERNALY MOUNTED; 4GB DDR3 1333 SDRAM (2X 2 GB), DUAL CHANNEL; DVD+/-RW; WITHOUT EXTENSION (HW); GRAPHICS ONBOARD; WINDOWS 7 ULTIMATE MUI (EN/GE/FR/IT/SP), 32BIT; SP1 ADDED; WITHOUT EXTENSION (SW); 100/240V INDUSTR. POWER SUPPLY; POWER CORD EUROPE	3

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ Δ.Ε. ΠΕΛΛΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΕΛΛΑΣ»

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	Κατασκευαστής Τύπος εξοπλισμού	Ακριβής περιγραφή	ΠΛΗΘΟΣ
3.	Φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής	SIEMENS 6ES7715-1BB20-0CA3	SIMATIC FIELD PG M3 PREMIUM (HDD), CORE I5-520M, 2.4GHZ, DL MULTISTANDARD DVD RW, 500GB S-ATA HDD, W/O S5-INTERFACE, W/O S5-EPROMMER; 15,6" DISPLAY, FULL HD (1920 X 1080); KEYBOARD QWERTY (cc& GERMAN); POWER CABLE FOR: GE, FR, NL, ES, BE, AT, SE, FI, CH, IT; APPROVAL F. EUROPE (CE) WINDOWS 7 ULTIMATE SP1, 64-BIT EN/GE/FR/SP/IT ON HDD AS IMAGE; NOTE: STEP 5 AND STEP 7-MICRO/WIN NOT PREINSTALLED AND INCOMPATIBLE WITH WINDOWS 7 STANDARD: 6GB DDR3 RAM (1X 2GB, 1X 4GB); TRIAL LICENSE FOR STEP7 PROF, WINCC FLEXIBLE ADV.; VERSION OF SOFTWARE 02/2012	1
4.	Λογισμικό εποπτικού ελέγχου (SCADA)	SIEMENS 6AV63812BH073AX0	WINCC SYSTEMSOFTWARE V7.3, RT 8192 (8192 POWER TAGS),RUNTIME-SW, SINGLE LICENSE SW AND DOCUMENTATION ON DVD, LICENSE KEY ON USB STICK, CLASS A, 5-LANGUAGES (DE,EN,IT,FR,SP), EXECUTABLE UNDER WINDOWS 7 PROF/ENT/ULT +SP1 (32 BIT)/ 7 PROF/ENT/ULT +SP1 (64 BIT)/ 8.1 STD/PROF/ENT/ULT (64 BIT)/ SERVER2008 R2 +SP1 (64 BIT)/ SERVER 2012 (64 BIT)	2
5.	Λογισμικό θερμής εφεδρείας	SIEMENS 6AV63711CF073AX0	WINCC/REDUNDANCY V7.3, OPTION FOR SIMATIC WINCC V7.3, RUNTIME SOFTWARE, SINGLE LIC. F. 2 INSTALLATIONS	1
6.	Λογισμικό εποπτικού ελέγχου (SCADA) server	SIEMENS 6AV63711CA073AX0	WINCC/SERVER V7.3, OPTION FOR SIMATIC WINCC V7.3, RUNTIME SOFTWARE, SINGLE LICENSE	2
7.	Λογισμικό εποπτικού ελέγχου (SCADA) client	SIEMENS 6AV63812CA073AX0	WINCC RT CLIENT V7.3 RUNTIME-SW, SINGLE LICENSE SW AND DOCUMENTATION ON DVD, LICENSE KEY ON USB STICK, CLASS A, 5-LANGUAGES (DE,EN,IT,FR,SP), EXECUTABLE UNDER WINDOWS 7 PROF/ENT/ULT +SP1 (32 BIT)/ 7 PROF/ENT/ULT +SP1 (64 BIT)/ 8.1 STD/PROF/ENT/ULT (64 BIT)/ SERVER2008 R2 +SP1 (64 BIT)/ SERVER 2012 (64 BIT)	2
8.	Λογισμικό πρόσβασης στην εφαρμογή από το διαδίκτυο	SIEMENS 6AV63711DH073AX0	WINCC/WEB NAVIGATOR V7.3, SERVER AND CLIENT COMPONENTS, W. 3 CLIENT LICENSES, OPTION F. WINCC V7.3, RUNTIME-SW, SINGLE LICENSE, LICENSE KEY ON USB STICK	2
9.	Λογισμικό καταμερισμού δικτυακού φόρτου	SIEMENS 6AV63711DH073JX0	WINCC/WEB LOAD BALANCING V7.3, OPTION FOR WINCC V7.3, LICENCE FOR 2 WEB SERVERS, RUNTIME SW, SINGLE LICENSE, LICENSE KEY ON USB STICK	1
10.	Λογισμικό διαχείρισης δεδομένων	SIEMENS 6AV63711DN073AX0	WINCC/DATAMONITOR V7.3 SERVER UND CLIENT KOMPONENTEN INCL. 3 CLIENT LICENSES, OPTION F. WINCC V7.0 AND WINCC V7.0 ASIA, RUNTIME-SW, SINGLE LICENSE, LICENSE KEY ON USB STICK	2

3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

3.1 Τοπολογία

Το συνολικό σύστημα τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού αποτελείται από τον ΚΣΕ και τους απομακρυσμένους τοπικούς σταθμούς ΤΣΕ, των Γεωτρήσεων, των προωθητικών αντλιοστασίων και Δεξαμενών ώστε να εφαρμοσθεί ο Έλεγχος Διαρροών, ο Τηλεέλεγχος και η αυτοματοποίησή τους. Αφορά στην εγκατάσταση οργάνων μέτρησης παροχής και στάθμης στις εξόδους των δευτερευουσών Δεξαμενών των Δ.Δ. του Δήμου όπου σε συνδυασμό με τα μετρητικά όργανα των Τ.Σ.Ε. θα καταγράφεται το σύνολο του παραγόμενου και διατιθέμενου νερού στην κατανάλωση. Αφορά επίσης και τη διασφάλιση του αδιάλειπτου των επικοινωνιών με την δημιουργία ενός δικτύου «κορμού» υψηλών ταχυτήτων και χρήση κατάλληλου συστήματος ασύρματης επικοινωνίας και back up συστήματος επικοινωνίας GPRS. Περιλαμβάνονται συνολικά πενήντα (50) εγκαταστάσεις κεφαλών δικτύου ήτοι είκοσι οκτώ (28) Γεωτρήσεις, δέκα εννέα (19) Δεξαμενές-Υδατόπυργοι και τρία (3) προωθητικά αντλιοστάσια. Κάθε εγκατάσταση μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερους από ένα τύπο κεφαλής δικτύου. Η κατηγορία όλων αυτών των εγκαταστάσεων κωδικοποιείται με τον χαρακτηρισμό **ΤΣΕ** (Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου) και στο σύνολο τους είναι **34**

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1: ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ)

A/A	ΤΣΕ	ΕΙΔΟΣ	ΟΝΟΜΑ	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ
1	ΤΣΕ 01	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΠΕΛΛΑ	ΠΕΛΛΑΣ
2	ΤΣΕ 02	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΠΕΛΛΑ - ΑΝΩ ΑΜΠΕΛΙΑ	ΠΕΛΛΑΣ
3	ΤΣΕ 03	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΠΕΛΛΑ - ΚΑΤΩ ΑΜΠΕΛΙΑ	ΠΕΛΛΑΣ
4	ΤΣΕ 04	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΑΓΡΙΟΣΥΚΙΑ - ΑΥΛΕΣ	ΠΕΛΛΑΣ
5	ΤΣΕ 05	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΑΓΡΙΟΣΥΚΙΑ - ΑΥΛΕΣ	ΠΕΛΛΑΣ
6	ΤΣΕ 06	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΑΓΡΙΟΣΥΚΙΑ - ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ	ΠΕΛΛΑΣ
7	ΤΣΕ 07	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΑΘΥΡΑ - ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ	ΠΕΛΛΑΣ
8	ΤΣΕ 08	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΑΘΥΡΑ - ΛΕΙΒΑΔΙΤΣΑ	ΠΕΛΛΑΣ
9	ΤΣΕ 09	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΔΥΤΙΚΟ	ΠΕΛΛΑΣ
10	ΤΣΕ 10	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΔΥΤΙΚΟ-ΔΙΑΒΑΣΗ	ΠΕΛΛΑΣ
11	ΤΣΕ 11	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΔΥΤΙΚΟ	ΠΕΛΛΑΣ
12	ΤΣΕ 12	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΝΕΑ ΠΕΛΛΑ - ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ	ΠΕΛΛΑΣ
13	ΤΣΕ 13	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΝΕΑ ΠΕΛΛΑ - ΑΛΣΟΣ	ΠΕΛΛΑΣ
14	ΤΣΕ 14	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΝΕΑ ΠΕΛΛΑ - ΓΗΠΕΔΟ	ΠΕΛΛΑΣ
15	ΤΣΕ 15	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΡΑΧΩΝΑ	ΠΕΛΛΑΣ
16	ΤΣΕ 16	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΡΑΧΩΝΑ - ΣΧΟΛΕΙΟ	ΠΕΛΛΑΣ
17	ΤΣΕ 17	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΡΑΧΩΝΑ - ΑΛΕΠΟΤΡΥΠΕΣ	ΠΕΛΛΑΣ

Όλοι οι νέοι τοπικοί σταθμοί θα συνδεθούν με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) διαμέσου ασύρματου δικτύου βασισμένου σε πρωτόκολλο **Ethernet** και κάποιοι ΤΣΕ και μέσω δικτύου

κινητής τηλεφωνίας 4G/LTE. Για την επίτευξη της βέλτιστης κατανομής του φόρτου δεδομένων, θα δημιουργηθούν «**νησίδες**» **σταθμών** με κεφαλή τα κομβικά σημεία του δικτύου όπου θα συγκεντρώνονται όλα τα τοπικά δεδομένα και θα αποστέλλονται προς τον ΚΣΕ μέσω του **νέου δικτύου «κορμού» με ασύρματες μικροκυμματικές ζεύξεις υψηλών ταχυτήτων** που θα δημιουργηθεί στα πλαίσια της παρούσας προμήθειας. **Όλες οι επικοινωνιακές συνδέσεις θα γίνονται μέσω πρωτοκόλλου Ethernet.** Κάθε ΤΣΕ θα μπορεί να λειτουργεί σαν αυτόνομη μονάδα, παρέχοντας τοπικό έλεγχο και υψηλού επιπέδου αυτοματισμό, ανεξάρτητα από τον ΚΣΕ. Τα δεδομένα όλων των σταθμών θα συγκεντρώνονται από τα προς εγκατάσταση PLC και θα αποστέλλονται στον ΚΣΕ για αποθήκευση στη βάση δεδομένων του υπάρχοντος SCADA με τις όποιες αναβαθμίσεις κριθούν απαραίτητες και για απεικόνιση στις οθόνες και τα γραφήματα του αντίστοιχου σταθμού. Θα επικρατεί μία γενική φιλοσοφία επεξεργασίας και διαχείρισης των δεδομένων από υφιστάμενους και νέους σταθμούς διαρροών.

Στο Τεύχος 2 παρουσιάζονται τα σχέδια χωροθέτησης των υποψηφίων θέσεων

3.2 Λειτουργίες ενός ΤΣΕ

Κάθε ένας από τους τοπικούς σταθμούς, πρέπει να εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Συλλογή πληροφοριών: Οι συλλεγόμενες πληροφορίες προέρχονται από το διασυνδεδεμένο εξοπλισμό, δηλαδή τα όργανα μέτρησης (ροόμετρα, πιεσόμετρα, χλωριωτές κλπ), τις δικλίδες και λοιπό βοηθητικό εξοπλισμό. Τα δεδομένα αυτά αποτελούν ψηφιακά ή αναλογικά σήματα στις αντίστοιχες κάρτες εισόδων του PLC. Η CPU του PLC αναλαμβάνει την εξέταση των σημάτων αυτών, τη σύγκρισή τους με ενδεχόμενα ανώτατα ή κατώτατα όρια και την επεξεργασία τους βάσει του προγράμματος που θα αναπτυχθεί. Τα αποτελέσματα του προγράμματος, αλλά και οι πληροφορίες που συλλέχθηκαν μπορούν να απεικονιστούν τοπικά ή και στον ΚΣΕ και να αποτελέσουν εξόδους-εντολές προς λοιπό εξοπλισμό.
- Διαχείριση επικοινωνιών: Ο τοπικός σταθμός είναι υπεύθυνος και για τη διαχείριση των επικοινωνιών. Το PLC αναλαμβάνει την προώθηση προς το radio modem (UHF ή/και GPRS) της συλλεγόμενης και επεξεργασμένης πληροφορίας ταξινομημένης σε κατάλληλα block, για περαιτέρω προώθηση προς τον ΚΣΕ. Για την αύξηση της **διαθεσιμότητας** του συστήματος, ορίζεται **εφεδρική (back up) επικοινωνία** σε ορισμένους τοπικούς σταθμούς, που επιλέχθηκαν βάσει της σημασίας ή της μοναδικότητας για το υδραυλικό δίκτυο που συμμετέχουν. Σε περίπτωση **απώλειας της ασύρματης ζεύξης UHF (πρωτεύουσα επικοινωνία)** το σύστημα επικοινωνίας του σταθμού θα διαθέτει τη δυνατότητα **αυτόματης μεταγωγής του επικοινωνιακού διαύλου σε 4G/LTE (δευτερεύουσα επικοινωνία)**, ώστε να συνεχίζεται απρόσκοπτα η επικοινωνία του σταθμού με το υπερκείμενο σύστημα SCADA. Το ίδιο ισχύει και για τους **κομβικούς σταθμούς του δικτύου**, με την διαφορά ότι σε αυτούς το **πρωτεύον δίκτυο αποτελούν οι μικροκυμματικές ζεύξεις**. Τέλος ο εξοπλισμός ασύρματης επικοινωνίας UHF θα ενσωματώνει **δυνατότητα εναλλακτικής δρομολόγησης** ώστε αν δεν είναι εφικτή η απ' ευθείας

ζεύξη με τον κομβικό σταθμό ή τον ΚΣΕ, να επιτυγχάνεται η επικοινωνία **μέσω κάποιου ενδιάμεσου ΤΣΕ** που θα αναλαμβάνει να αναμεταδίδει τις πληροφορίες. **Την δυνατότητα αυτή θα πρέπει να την διαθέτουν όλοι ανεξαιρέτως οι ΤΣΕ που επικοινωνούν μέσω ασύρματης επικοινωνίας UHF.**

- **Τηλεχειρισμοί:** Ο τοπικός σταθμός θα μπορεί να δέχεται εντολές χειρισμού από υψηλότερους από αυτόν σε ιεραρχία σταθμούς, όπως ο ΚΣΕ. Οι εντολές αυτές έχουν να κάνουν με το χειρισμό των αντλιών και των δικλείδων σύμφωνα με τη θέση του κεντρικού επιλογικού διακόπτη του πίνακα αυτοματισμού και τη διαδικασία που περιγράφεται παρακάτω.
- **Τοπική λειτουργία:** Όπως έχει ήδη αναφερθεί ο τοπικός σταθμός έχει τη δυνατότητα να χειρίζεται το συνδεδεμένο εξοπλισμό βάσει του προγράμματος που θα αναπτυχθεί, καθώς και να αποκλείει τον απομακρυσμένο χειρισμό από ΚΣΕ ή και να επιλέγει τη χειροκίνητη λειτουργία. Οι τοπικές λειτουργίες υποστηρίζονται από τους επιλογικούς διακόπτες. Προβλέπεται, επίσης, η δυνατότητα τοπικών χειρισμών από την οθόνη ενδείξεων και χειρισμών, που θα τοποθετηθεί επί της πόρτα του πίνακα αυτοματισμού. Ο χειριστής θα μπορεί μέσω της οθόνης να δει στοιχεία των μετρήσεων του συνδεδεμένων οργάνων (παροχής, πίεσης, υπολλειματικού χλωρίου κλπ) και να προβεί σε χειρισμούς (αντλίες, βάνες, χλωριωτής).
- **Υποστήριξη τροφοδοσίας:** Ο τοπικός σταθμός θα μπορεί να υποστηρίξει την τροφοδοσία τμήματος του εξοπλισμού του και κυρίως του PLC και του modem ακόμα σε περίπτωση απώλειας τάσης ΔΕΗ και για ορισμένο χρονικό διάστημα.

3.2.1 Τρόποι λειτουργίας τοπικών σταθμών

Ο κάθε ΤΣΕ θα έχει τον πλήρη έλεγχο τις αυτόματης ή χειροκίνητης λειτουργίας των τοπικών εγκαταστάσεών του, ακόμη και στην περίπτωση που οι εντολές προέρχονται από τον ΚΣΕ. Ο χειρισμός των εγκαταστάσεων του ΤΣΕ θα γίνεται από δύο επίπεδα, τοπικό και κεντρικό επίπεδο, με απόλυτη προτεραιότητα χειρισμού αυτήν του τοπικού επιπέδου, για λόγους αυτονομίας, ασφαλείας και συντήρησης. Η επιλογή του επιπέδου χειρισμού θα γίνεται μέσω τις διακόπτη τριών θέσεων (remote-off-local) , ο οποίος βρίσκεται επί του πίνακα αυτοματισμού του κάθε ΤΣΕ.

Θέση remote: Ο ΤΣΕ λειτουργεί βάσει του προγράμματος εφαρμογής που έχει αναπτυχθεί και των εντολών χειρισμού που δέχεται από τον ΚΣΕ.

Θέση local: Ο ΤΣΕ λειτουργεί βάσει του προγράμματος εφαρμογής που έχει αναπτυχθεί και των εντολών χειρισμού που δίνονται τοπικά. Έτσι, μπορεί κάποιος να χειριστεί τις δικλείδες τοπικά μέσω των μπουτόν χειρισμού. Όταν ο διακόπτης βρίσκεται σε αυτή τη θέση δεν μπορεί να δοθεί σχετική εντολή από τον ΚΣΕ.

Θέση off: Ο ΤΣΕ τίθεται εκτός λειτουργίας και δεν εκτελούνται λειτουργίες αυτοματισμού. Μπορεί κάποιος να χειριστεί χειροκίνητα τις αντλίες και τις δικλείδες.

3.2.2 Λειτουργικές απαιτήσεις

Οι λειτουργικές απαιτήσεις από τους ΤΣΕ ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

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

A. Συλλογή Πληροφοριών

- Οι ελάχιστες απαιτητές πληροφορίες που θα συλλέγει ο κάθε ΤΣΕ (ψηφιακές είσοδοι, αναλογικές είσοδοι) αναφέρονται σε επόμενο κεφάλαιο, και δίνονται αναλυτικοί πίνακες.
- Οι συλλεγόμενες αναλογικές πληροφορίες θα μετατρέπονται από τον ΤΣΕ στα φυσικά τους μεγέθη.

Τα φυσικά αυτά μεγέθη θα ελέγχονται για:

- α) υπέρβαση ανώτατου επιτρεπτού ορίου
- β) υπέρβαση κατώτατου επιτρεπτού ορίου

Τα φυσικά και ψηφιακά μεγέθη θα χρησιμοποιούνται για :

- α) εκτέλεση αριθμητικών (+,-,*,/, $\sqrt{}$) πράξεων, σχεσιακών (EQ,LT,LE,NE,GT,GE) και λογικών συγκρίσεων (NOT,AND,OR,XOR) με στόχο την αυτόματη επιλογή προκαθορισμένων αντιδράσεων.
- β) συνεχή σύγκριση με παραμετρικά καθορισμένη συνάρτηση χρόνου/μεγέθους για την ανίχνευση ειδικών συναγεμύων .

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες θα καταχωρούνται τοπικά στο PLC και θα αποστέλλονται στον ΚΣΕ όποτε ζητηθούν.

B. Τηλέελεγχος

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

1. Τις μεταβολές ψηφιακών εισόδων/εξόδων που συνέβησαν στο διάστημα που μεσολάβησε από την αμέσως προηγούμενη επιτυχή αποστολή.
2. Τις επεξεργασμένες μετρήσεις αναλογικών μεγεθών που συνελέγησαν στο διάστημα που μεσολάβησε από την αμέσως προηγούμενη επιτυχή αποστολή.

Στο διάστημα της απώλειας της επικοινωνίας η εγκατάσταση λειτουργεί με το πρόγραμμα του ΤΣΕ εφόσον κρίνεται απαραίτητο.

Γ. Αυτόματος Έλεγχος HARDWARE/ SOFTWARE

Ειδικό σύστημα ασφαλείας θα ελέγχει συνεχώς την αξιοπιστία του HARDWARE του ΤΣΕ και θα επιτελεί τις παρακάτω τουλάχιστον λειτουργίες:

- Έλεγχος EPROMS και γενικά ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.
- Έλεγχος μνήμης RAM
- Έλεγχος όλων των ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων και γενικά των καρτών του ΤΣΕ.
- Έλεγχος διαύλων
- Έλεγχος των θυρών επικοινωνίας και του λοιπού επικοινωνιακού εξοπλισμού.
- Έλεγχος του λογισμικού.
- Ενημέρωση του ΚΣΕ για τα διαπιστωθέντα σφάλματα λειτουργίας.
- Αυτόματη επαναφορά σε κανονική λειτουργία του ΤΣΕ μετά από τυχόν διακοπή και επαναφορά τάσεως τροφοδοσίας.
- Όλα τα σφάλματα που διαπιστώνονται θα πρέπει να καταγράφονται σε Non-Volatile memory με ημερομηνία και ώρα ώστε ο χειριστής του συστήματος να μπορεί να διαγνώσει την αιτία της βλάβης.

3.2.3 Λογισμικό

Το Λογισμικό Εφαρμογής που θα αναπτυχθεί σε κάθε τοπικό σταθμό πρέπει να εξυπηρετεί τις βασικές λειτουργικές απαιτήσεις που περιγράφηκαν πιο πάνω και να αξιοποιεί στο μέγιστο βαθμό τις δυνατότητες του διασυνδεδεμένου εξοπλισμού. Για το λόγο αυτό το πρόγραμμα πρέπει να αναπτυχθεί σε λογισμικό πλήρως συμβατό με το PLC και να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Θα επεξεργάζεται σε πραγματικό χρόνο τα δεδομένα και τις μετρήσεις
- Θα υποστηρίζει το δομημένο προγραμματισμό και την κατασκευή ρουτινών με ολοκληρωμένες λειτουργίες που επαναλαμβάνονται. Η χρήση των ρουτινών δεν θα απαιτεί καμία ρύθμιση ή επέμβαση σε κατασκευαστικό μέρος του PLC ή χειρισμό διακοπών.
- Θα είναι ενιαίο κατά το δυνατό για κάθε τύπο PLC
- Όποιες μεταβλητές μπορούν να παραμετροποιηθούν αυτό θα μπορεί να γίνει είτε από τον ΚΣΕ με download, είτε τοπικά με τη χρήση της οθόνης χειρισμών (αν υπάρχει), είτε ακόμα και με φορητό βιομηχανικό προγραμματιστή. Αν γίνει τοπικά, τότε μέσω των επικοινωνιακών διατάξεων θα ενημερώνεται το υπερκείμενο SCADA (upload).
- Το πρόγραμμα και τα αρχεία παραμετρικών τιμών πρέπει να διαφυλάσσονται, ώστε να είναι διαθέσιμα σε περίπτωση επανεκκίνησης ή απώλειας της τροφοδοσίας ΔΕΗ, χωρίς να απαιτείται επαναφόρτιση ή επανεισαγωγή τιμών

- Η προσθήκη ψηφιακών ή αναλογικών εισόδων, μνήμης RAM, ή άλλων στοιχείων HARDWARE πρέπει να αναγνωρίζεται αυτόματα και να ενεργοποιείται μέσω της διαδικασίας ενημέρωσης.
- 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 να καλύπτει τις δυνατές λειτουργικές απαιτήσεις και κατά περίπτωση να επιλέγει και να εκτελεί διαφορετικά, προκαθορισμένα υποπρογράμματα λειτουργίας (αυτόνομη λειτουργία)

Τέλος, το πρόγραμμα θα αναπτυχθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι εύκολος ο χειρισμός από προσωπικό μη εξειδικευμένο στην πληροφορική όσον αφορά τη διαδικασία προσαρμογής, φόρτισης και ενημέρωσης του προγράμματος.

3.3 Προδιαγραφή λειτουργίας

Ακολουθεί περιγραφή των μελετηθέντων συστημάτων ύδρευσης και των επιθυμητών λειτουργιών των συστημάτων ελέγχου και αυτοματισμών. Η διασύνδεση των Τοπικών σταθμών Ελέγχου στα δίκτυα παρατίθεται σε Σχέδιο. Πρέπει να τονισθεί ότι η επιθυμητή λειτουργία των δικτύων θα επιτευχθεί σε δύο επίπεδα:

- Λογισμικό αυτομάτου ελέγχου των PLC όπου πρέπει να υποστηρίζονται αλγόριθμοι τύπου PID, κ.λ.π.
- Λογισμικό Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου που θα παραμετροποιεί την αυτόματη λειτουργία των PLC ανάλογα με το επιθυμητό σενάριο λειτουργίας.

Οι βασικές κατηγορίες ελέγχων είναι οι ακόλουθες:

1. Έλεγχος λειτουργίας εξωτερικών υδραγωγείων, δεξαμενών και συνδετήριων αγωγών.
2. Έλεγχος δικτύων και αγωγών μεταφοράς, όπως (έλεγχος παροχής, πίεσης κ.λ.π.).

Στατιστική επεξεργασία των στοιχείων λειτουργίας (για χρήση σε ελέγχους).

3.4 Περιγραφή συστημάτων αυτοματισμού και διαστασιολόγηση PLC

Η περιγραφή των αυτοματοποιημένων εγκαταστάσεων (ΤΣΕ) με τη μορφή πινάκων στους οποίους παρουσιάζονται 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 PLC παρουσιάζονται αναλυτικά στο τεύχος 1.4^α (Παράρτημα).

Στο Παράρτημα αυτό παρουσιάζονται τα ψηφιακά και αναλογικά σήματα για κάθε τοπικό σταθμό συμπεριλαμβανομένων και εφεδρικών σημάτων. Τα εφεδρικά σήματα περιλαμβάνουν τα σήματα για κάθε τοπικό σταθμό όταν εγκατασταθεί και μελλοντικός εξοπλισμός.

Σημειώνεται ότι τα σήματα που απαιτούνται για κάθε PLC, προκύπτουν από την άθροιση των αντίστοιχων σημάτων σε κάθε τοπικό σταθμό ενώ έχουν ληφθεί υπόψη και εφεδρικά σήματα για κάθε σταθμό.

3.5 Απαιτούμενος Εξοπλισμός

Για να μπορέσει να εκτελέσει τις προαναφερθείσες λειτουργίες θα πρέπει να φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό (ανάλογα με τις απαιτήσεις κάθε σταθμού όπως φαίνεται στους αναλυτικούς πίνακες):

- Πίνακα αυτοματισμού όπως περιγράφεται στις προδιαγραφές
- Προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή PLC (τύπου Master ή Remote κατά περίπτωση σύμφωνα με τους πίνακες εξοπλισμού)
- UHF Radio modem 440-450 MHz (τύπου Master ή περιφερειακό κατά περίπτωση σύμφωνα με τους πίνακες εξοπλισμού)
- 4G/LTE modem για κύρια ή εφεδρική επικοινωνία (κατά περίπτωση σύμφωνα με τους πίνακες εξοπλισμού)
- Μικροκυμματική ζεύξη δικτύου κορμού 24 GHz (σε ποσότητες κατά περίπτωση σύμφωνα με τους πίνακες εξοπλισμού)
- Όργανα μέτρησης ροής (ηλεκτρομαγνητικού τύπου φλαντζωτά)
- Όργανα μέτρησης πίεσης
- Μετρητές στάθμης (εμβαπτιζόμενοι) στις δεξαμενές
- Δοσομετρικές αντλίες χλωρίωσης (όπου απαιτούνται)
- Όργανα μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου
- Όργανα μέτρησης θολότητας
- Ενδεικτικές λυχνίες και επιλογικούς διακόπτες
- Τροφοδοτικό αδιάλειπτης παροχής ισχύος DC UPS
- Μετρητές ενέργειας, ισχύος, τάσης, έντασης.
- Ρυθμιστές στροφών (inverter)
- Αντικεραυνική προστασία
- Καλωδιώσεις με την απαραίτητη θωράκιση όπου απαιτείται

Ο εξοπλισμός αυτός θα πρέπει να συνδεθεί και να παραμετροποιηθεί λαμβάνοντας υπόψη τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής, τους κανονισμούς συμμόρφωσης με τα διάφορα πρότυπα και φυσικά τις οδηγίες του κατασκευαστή.

4. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

4.1 Περιγραφή τηλεπικοινωνιακού συστήματος

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να υλοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει μέγιστη αξιοπιστία ανταλλαγής πληροφοριών ανάμεσα στους Τοπικούς Σταθμούς του δικτύου Ύδρευσης και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.

Το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο, το οποίο σχηματικά παρουσιάζεται στα συνημμένα σχέδια, βασίζεται σε ασύρματη επικοινωνία με Ethernet πρωτόκολλο (σε ραδιοζεύξεις στην περιοχή συχνοτήτων των 440-450 MHz για τις τοπικές επικοινωνίες και σε μικροκυματικές ζεύξεις στην περιοχή συχνοτήτων των 24 GHz για το δίκτυο κορμού) και σε επικοινωνίες με χρήση δικτύων κινητής τηλεφωνίας GSM και των υπηρεσιών GPRS και LTE (3G/4G). Τα επικοινωνιακά Hardware και Software που θα συνδέουν τον ΚΣΕ με τις περιφερειακές μονάδες ελέγχου θα πληρούν τις λειτουργικές απαιτήσεις που περιγράφονται παρακάτω.

Η φιλοσοφία της επικοινωνίας στηρίζεται στην δημιουργία ενός δικτύου «κορμού» υψηλών ταχυτήτων που θα συνδέει τα κομβικά σημεία του δικτύου ύδρευσης με το ΚΣΕ και την δημιουργία «νησίδων» γύρω από τα κομβικά σημεία που θα περιλαμβάνουν όλους τους τοπικούς ΤΣΕ και θα συγκεντρώνουν και αποστέλλουν τα δεδομένα προς το ΚΣΕ μέσω του δικτύου «κορμού».

Παράλληλα, περιλαμβάνεται η χρήση κύριας και εναλλακτικής όδευσης επικοινωνίας, εκτός κάποιων ΤΣΕ στους οποίους δεν κρίθηκε απαραίτητη η χρήση back up διαύλου επικοινωνίας. Ως κύρια ορίζεται η επικοινωνιακή όδευση μέσω του ασύρματου δικτύου (UHF ή δίκτυο «κορμού» κατά περίπτωση) και ως εναλλακτική η επικοινωνία μέσω δικτύου GSM/ GPRS. Η εναλλαγή από τον έναν τρόπο επικοινωνίας στον άλλο λαμβάνει χώρα σε περίπτωση σφάλματος στην κύρια όδευση και γίνεται αυτόματα χωρίς την παρέμβαση χειριστή. Μετά την αποκατάσταση του σφάλματος επικοινωνίας, το σύστημα πάλι αυτόματα επιλέγει το ασύρματο δίκτυο ως κύρια όδευση. Με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται σε μεγάλο βαθμό το αδιάλειπτο των επικοινωνιών, αφού χρησιμοποιούνται δύο διαφορετικοί τρόποι επικοινωνίας μέσω ξεχωριστού επικοινωνιακού εξοπλισμού και δύο ανεξάρτητων μεταξύ τους δικτύων, τα οποία αναλαμβάνει το PLC να συντονίσει ως προς την λειτουργία τους.

Επιπλέον, αναφορικά με τις ασύρματες συνδέσεις UHF στην περιοχή συχνοτήτων των 440-450 MHz ή των 169 MHz, κρίνεται απαραίτητο να διατίθεται δυνατότητα δρομολόγησης και μέσω εναλλακτικών διαδρομών (backup) ώστε αν για κάποιο λόγο ένας συγκεκριμένος ΤΣΕ δεν μπορεί να επικοινωνήσει μέσω της κύριας οριζόμενης διαδρομής, να γίνεται μετάπτωση σε δεύτερη ή και τρίτη εναλλακτική διαδρομή (π.χ. είτε να δρομολογούνται τα δεδομένα προς τον ΚΣΕ μέσω άλλου κόμβου, είτε να διατηρείται η επικοινωνία μεταξύ των ΤΣΕ όπου απαιτείται – π.χ. δεξαμενή με γεώτρηση) προκειμένου να παραδοθούν τα δεδομένα στον προορισμό τους (κόμβο δικτύου ή ΚΣΕ). Η δυνατότητα αυτή θα πρέπει να είναι εγγενής του εξοπλισμού UHF Radio Modem.

Η Επικοινωνία μεταξύ Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου ΚΣΕ γίνεται όπως καταγράφεται στον ακόλουθο Πίνακα:

A.A	Δ.Δ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	Τ.Σ.Ε.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΟΜΒΙΚΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΣΕ ΔΙΑΤΑΞΗ REDUNDANCY	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ 4G/LTE	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΙΚΡΟΚΥΜΜΑΤΙΚΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΟΡΜΟΥ
1	Πέλλας	ΤΣΕ 01	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΛΛΑΣ		1	1	
2	Πέλλας	ΤΣΕ 02	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΕΛΛΑΣ - ΑΝΩ ΑΜΠΕΛΙΑ		1	1	
3	Πέλλας	ΤΣΕ 03	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΕΛΛΑΣ - ΚΑΤΩ ΑΜΠΕΛΙΑ		1	1	
4	Πέλλας	ΤΣΕ 04	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΓΡΙΟΣΥΚΙΑΣ - ΑΥΛΕΣ		1	1	
5	Πέλλας	ΤΣΕ 05	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓΡΙΟΣΥΚΙΑΣ - ΑΥΛΕΣ		1	1	
6	Πέλλας	ΤΣΕ 06	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓΡΙΟΣΥΚΙΑΣ - ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ		1	1	
7	Πέλλας	ΤΣΕ 07	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΘΥΡΩΝ - ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ	1		1	2
8	Πέλλας	ΤΣΕ 08	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΘΥΡΩΝ - ΛΕΙΒΑΔΙΤΣΑ		1	1	
9	Πέλλας	ΤΣΕ 09	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΥΤΙΚΟΥ	1		1	1
10	Πέλλας	ΤΣΕ 10	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΔΥΤΙΚΟΥ-ΔΙΑΒΑΣΗ		1	1	
11	Πέλλας	ΤΣΕ 11	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΔΥΤΙΚΟΥ		1	1	
12	Πέλλας	ΤΣΕ 12	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΑΣ ΠΕΛΛΑΣ - ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ		1	1	
13	Πέλλας	ΤΣΕ 13	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΝΕΑΣ ΠΕΛΛΑΣ - ΑΛΣΟΣ	1		1	1
14	Πέλλας	ΤΣΕ 14	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΝΕΑΣ ΠΕΛΛΑΣ - ΓΗΠΕΔΟ		1	1	
15	Πέλλας	ΤΣΕ 15	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΡΑΧΩΝΑΣ	1		1	1
16	Πέλλας	ΤΣΕ 16	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΡΑΧΩΝΑΣ - ΣΧΟΛΕΙΟ		1	1	
17	Πέλλας	ΤΣΕ 17	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΡΑΧΩΝΑΣ - ΑΛΕΠΟΤΡΥΠΕΣ		1	1	
18	Γιαννιτσών	ΚΣΕ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΓΙΑΝΝΙΤΣΩΝ	1		1	1
				5	13	18	6

4.2 Επικοινωνιακός εξοπλισμός

Ο επικοινωνιακός εξοπλισμός αφορά σε συνολικά δέκα οκτώ (18) θέσεις εγκατάστασης, σύμφωνα με τον πίνακα εξοπλισμού που παρατίθεται παραπάνω. Όλα τα υποσυστήματα επικοινωνιακού εξοπλισμού θα είναι βιομηχανικού τύπου, κατάλληλα για εφαρμογές τηλεμετρίας (SCADA) για την εξυπηρέτηση των επικοινωνιών των τοπικών σταθμών ελέγχου με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου.

Για την κάλυψη των επικοινωνιακών απαιτήσεων για την σύνδεση του συνόλου των ΤΣΕ με τον ΚΣΕ περιλαμβάνονται συνολικά πέντε (5) συστήματα master radio modem για υλοποίηση

επικοινωνιών στην μπάντα συχνοτήτων UHF (440-450MHz ή 169 MHz) με διπλούς εφεδρικούς πομποδέκτες σε κατάσταση «θερμής εφεδρείας», δέκα τρία (13) συστήματα περιφερειακών radio modem για υλοποίηση επικοινωνιών στην μπάντα συχνοτήτων UHF (440-450MHz ή 169 MHz), δέκα οκτώ (18) συστήματα 4G/LTE modem/router για υλοποίηση επικοινωνιών μέσω παρόχου υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας και δίκτυα GSM/GPRS/UMTS/HSPA/HSPA+/LTE, και τρία (3) ζεύγη (6 τεμάχια) μικροκυματικών ζεύξεων υψηλής ταχύτητας στην μπάντα συχνοτήτων των 24 GHz. Κάθε υποσύστημα περιλαμβάνει τον εξοπλισμό του modem, της κεραίας και του ιστού στήριξης κατά περίπτωση. Όλα τα συστήματα θα διαθέτουν ενσωματωμένη τουλάχιστον μία θύρα τύπου Ethernet και ενδεικτικές λυχνίες ενδείξεων λειτουργίας και διάγνωσης και θα είναι τροφοδοσίας 24V DC. Περιλαμβάνονται ακόμη όλα τα απαιτούμενα, υλικά, μικροϋλικά, καλωδιώσεις και εργασίες, δηλαδή προμήθεια, εγκατάσταση, σύνδεση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία για την παράδοση του υποσυστήματος σε πλήρη και κανονική λειτουργία, ως μέρος ενός ενιαίου συστήματος αυτόματης διαχείρισης του Τοπικού Σταθμού Ελέγχου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της τεχνικής περιγραφής και των τεχνικών προδιαγραφών.

5.ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ και ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ, ΦΣΕ)

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο τηλεέλεγχος, τηλεχειρισμός και η διαχείριση του συνολικού συστήματος θα μπορεί να εκτελείται από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου (ΚΣΕ) στο κτήριο του Βιολογικού Καθαρισμού Γιαννιτσών. Οι προδιαγραφές για τον ΚΣΕ περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια.

Για τις ανάγκες της παρούσας προμήθειας, θα χρησιμοποιηθεί υποχρεωτικά η υφιστάμενη υποδομή (servers, λογισμικό SCADA) που ήδη υπάρχει εγκατεστημένο στο Κέντρο Ελέγχου στον Βιολογικό Καθαρισμό Γιαννιτσών και εξυπηρετεί το δίκτυο Ύδρευσης της Δ.Ε. Γιαννιτσών. Η επιλογή αυτή γίνεται αφ' ενός μεν για να αξιοποιηθεί η υφιστάμενη υποδομή, αφετέρου δε διότι το προσωπικό του Δήμου έχει εκοικειωθεί με το περιβάλλον της εφαρμογής.

Στα πλαίσια της προμήθειας προβλέπεται η αναβάθμιση και επέκταση των υφιστάμενων αδειών χρήσεις, ώστε να μπορούν να καλύψουν το σύνολο των ΤΣΕ.

Ο υφιστάμενος εξοπλισμός του ΚΣΕ έχει ως εξής:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	Κατασκευαστής Τύπος εξοπλισμού	Ακριβής περιγραφή	ΠΛΗΘΟΣ
1.	Ηλεκτρονικός υπολογιστής Server βιομηχανικού τύπου	SIEMENS 6AG4104-2DR22-0PX0	SIMATIC IPC547D (RACK PC, 19", 4U); INTERFACES: 2X GBIT LAN (RJ45), 1X DISPLAYPORT, 1X DVI-I, 8X USB BACK, 2X USB FRONT, 1X USB INTERNAL, 1X SERIAL (COM1), 2X PS/2, AUDIO; 7 EXP. SLOTS (LONG): 4X PCI, 1X PCIE X16, 1X PCIE X16 (4 LANES), 1X PCIE X8 (1 LANE); DRIVE BAYS: 6 (3X 5.25", 1X 3.5" FRONT-ACCESS; 2X 3.5" INTERNAL); TEMPERATURE AND FAN CONTROL; WATCHDOG; BOARD RETAINERS; CORE I7-2600 (4C/8T, 3.4 GHZ, 8 MB LL CACHE, TURBO BOOST 2.0, EM64T, VT-X/-D, iAMT); RAID5, 2TB (3X 1 TB SATA HDD, STRIPING WITH PARITY) REMOVABLE DISKS; HOT SWAP; FRONTSIDE MOUNTED; 4GB DDR3 1333 SDRAM (2X 2 GB), DUAL CHANNEL; DVD+/-RW; WITHOUT EXTENSION (HW); GRAPHICS ONBOARD; WINDOWS SERVER 2008 STANDARD EDITION INCL. 5 CLIENTS MUI (EN/GE/FR/IT/SP), 32BIT; SP1, SP2 ADDED; WITHOUT EXTENSION (SW); 100/240V INDUSTR. POWER SUPPLY; POWER CORD EUROPE	2

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ Δ.Ε. ΠΕΛΛΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΕΛΛΑΣ»

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	Κατασκευαστής Τύπος εξοπλισμού	Ακριβής περιγραφή	ΠΛΗΘΟΣ
2.	Ηλεκτρονικός υπολογιστής client	SIEMENS 6AG4104-2CB22-0EX0	SIMATIC IPC547D (RACK PC, 19", 4U); INTERFACES: 2X GBIT LAN (RJ45), 1X DISPLAYPORT, 1X DVI-I, 8X USB BACK, 2X USB FRONT, 1X USB INTERNAL, 1X SERIAL (COM1), 2X PS/2, AUDIO; 7 EXP. SLOTS (LONG): 4X PCI, 1X PCIE X16, 1X PCIE X16 (4 LANES), 1X PCIE X8 (1 LANE); DRIVE BAYS: 6 (3X 5.25", 1X 3.5" FRONT-ACCESS; 2X 3.5" INTERNAL); TEMPERATURE AND FAN CONTROL; WATCHDOG; BOARD RETAINERS; CORE I5-2400 (4C/4T, 3.1 GHZ, 6 MB LL CACHE, TURBO BOOST 2.0, EM64T, VT-X/-D, iAMT); 1TB HDD SATA, INTERNALY MOUNTED; 4GB DDR3 1333 SDRAM (2X 2 GB), DUAL CHANNEL; DVD+/-RW; WITHOUT EXTENSION (HW); GRAPHICS ONBOARD; WINDOWS 7 ULTIMATE MUI (EN/GE/FR/IT/SP), 32BIT; SP1 ADDED; WITHOUT EXTENSION (SW); 100/240V INDUSTR. POWER SUPPLY; POWER CORD EUROPE	3
3.	Φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής	SIEMENS 6ES7715-1BB20-0CA3	SIMATIC FIELD PG M3 PREMIUM (HDD), CORE I5-520M, 2.4GHZ, DL MULTISTANDARD DVD RW, 500GB S-ATA HDD, W/O S5-INTERFACE, W/O S5-EPROMMER; 15,6" DISPLAY, FULL HD (1920 X 1080); KEYBOARD QWERTY (cc& GERMAN); POWER CABLE FOR: GE, FR, NL, ES, BE, AT, SE, FI, CH, IT; APPROVAL F. EUROPE (CE) WINDOWS 7 ULTIMATE SP1, 64-BIT EN/GE/FR/SP/IT ON HDD AS IMAGE; NOTE: STEP 5 AND STEP 7-MICRO/WIN NOT PREINSTALLED AND INCOMPATIBLE WITH WINDOWS 7 STANDARD: 6GB DDR3 RAM (1X 2GB, 1X 4GB); TRIAL LICENSE FOR STEP7 PROF, WINCC FLEXIBLE ADV.; VERSION OF SOFTWARE 02/2012	1
4.	Λογισμικό εποπτικού ελέγχου (SCADA)	SIEMENS 6AV63812BH073AX0	WINCC SYSTEMSOFTWARE V7.3, RT 8192 (8192 POWER TAGS),RUNTIME-SW, SINGLE LICENSE SW AND DOCUMENTATION ON DVD, LICENSE KEY ON USB STICK, CLASS A, 5-LANGUAGES (DE,EN,IT,FR,SP), EXECUTABLE UNDER WINDOWS 7 PROF/ENT/ULT +SP1 (32 BIT)/ 7 PROF/ENT/ULT +SP1 (64 BIT)/ 8.1 STD/PROF/ENT/ULT (64 BIT)/ SERVER2008 R2 +SP1 (64 BIT)/ SERVER 2012 (64 BIT)	2
5.	Λογισμικό θερμής εφεδρείας	SIEMENS 6AV63711CF073AX0	WINCC/REDUNDANCY V7.3, OPTION FOR SIMATIC WINCC V7.3, RUNTIME SOFTWARE, SINGLE LIC. F. 2 INSTALLATIONS	1
6.	Λογισμικό εποπτικού ελέγχου (SCADA) server	SIEMENS 6AV63711CA073AX0	WINCC/SERVER V7.3, OPTION FOR SIMATIC WINCC V7.3, RUNTIME SOFTWARE, SINGLE LICENSE	2
7.	Λογισμικό εποπτικού ελέγχου (SCADA) client	SIEMENS 6AV63812CA073AX0	WINCC RT CLIENT V7.3 RUNTIME-SW, SINGLE LICENSE SW AND DOCUMENTATION ON DVD, LICENSE KEY ON USB STICK, CLASS A, 5-LANGUAGES (DE,EN,IT,FR,SP), EXECUTABLE UNDER WINDOWS 7 PROF/ENT/ULT +SP1 (32 BIT)/ 7 PROF/ENT/ULT +SP1 (64 BIT)/ 8.1 STD/PROF/ENT/ULT (64 BIT)/ SERVER2008 R2 +SP1 (64 BIT)/ SERVER 2012 (64 BIT)	2

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	Κατασκευαστής Τύπος εξοπλισμού	Ακριβής περιγραφή	ΠΛΗΘΟΣ
8.	Λογισμικό πρόσβασης στην εφαρμογή από το διαδίκτυο	SIEMENS 6AV63711DH073AX0	WINCC/WEB NAVIGATOR V7.3, SERVER AND CLIENT COMPONENTS, W. 3 CLIENT LICENSES, OPTION F. WINCC V7.3, RUNTIME-SW, SINGLE LICENSE, LICENSE KEY ON USB STICK	2
9.	Λογισμικό καταμερισμού δικτυακού φόρτου	SIEMENS 6AV63711DH073JX0	WINCC/WEB LOAD BALANCING V7.3, OPTION FOR WINCC V7.3, LICENCE FOR 2 WEB SERVERS, RUNTIME SW, SINGLE LICENSE, LICENSE KEY ON USB STICK	1
10.	Λογισμικό διαχείρισης δεδομένων	SIEMENS 6AV63711DN073AX0	WINCC/DATAMONITOR V7.3 SERVER UND CLIENT KOMPONENTEN INCL. 3 CLIENT LICENSES, OPTION F. WINCC V7.0 AND WINCC V7.0 ASIA, RUNTIME-SW, SINGLE LICENSE, LICENSE KEY ON USB STICK	2

5.2 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)

Ο Κεντρικός σταθμός ελέγχου είναι ο υψηλότερος στην ιεραρχία του συστήματος τηλεέγχου, 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 είναι εγκατεστημένος στο κτήριο του Δήμου. Απ' αυτό το σημείο οι χρήστες του ΚΣΕ θα μπορούν να ελέγχουν και να τηλεχειρίζονται κάθε τοπικό σταθμό του δικτύου, και τα μελλοντικά συστήματα να δέχονται δεδομένα (π.χ. Γεωγραφικό Πληροφορικό Σύστημα και το Μοντέλο Δυναμικής Προσομοίωσης του Δικτύου από τις αντίστοιχες θέσεις εργασίας).

Τα κύρια χαρακτηριστικά και οι απαιτήσεις του ΚΣΕ συνοψίζονται ακολούθως:

- Να είναι ευέλικτο και εύκολα επεκτάσιμο σύστημα, το οποίο θα βασίζεται στο πρότυπο αρχιτεκτονικής ανοικτών συστημάτων (OSI) και διεθνών προτύπων επικοινωνίας
- Να αποτελεί επέκταση και να συνεργάζεται απόλυτα με το ήδη αναπτυγμένο SCADA
- Να διαθέτει υψηλή διαθεσιμότητα της τάξης άνω του 99% του ολικού χρόνου λειτουργίας
- Να μπορεί να λειτουργήσει σε 24ωρη βάση αδιάλειπτα με παροχή υψηλής αξιοπιστίας στις συνθήκες συνθήκες γραφείου.
- Να μπορεί να ανταποκριθεί σωστά διατηρώντας πλήρη λειτουργικότητα σε συνθήκες πλήρους φόρτισης
- Να στηρίζει τη λειτουργία του σε διεθνώς αναγνωρισμένα συστήματα SCADA, που έχουν λειτουργήσει επιτυχώς σε παρόμοια έργα στην Ελλάδα.
- Να μπορεί να επικοινωνήσει εύκολα με άλλα συστήματα και δίκτυα για την ενσωμάτωση μελλοντικών εφαρμογών.

Οι βασικές λειτουργίες που θα κληθεί να εξυπηρετήσει ο ΚΣΕ είναι οι ακόλουθες:

- Αυτόματη αμφίδρομη συλλογή και αποστολή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο απ' όλους τους απομακρυσμένους σταθμούς.
- Τηλέεγχος και τηλεχειρισμός όλων των ΤΣΕ.
- Διεκπεραίωση με αξιοπιστία των τηλεπικοινωνιών του συνολικού συστήματος
- Γραφικά πραγματικού χρόνου και ιστορικά διαγράμματα.
- Εφαρμογή ολοκληρωμένου συστήματος αναγγελίας, επεξεργασίας και εκτύπωσης συναγερμών και συμβάντων.
- Διαχείριση πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο, καταχώρηση σε βάση δεδομένων, αποθήκευση και διάθεση για μελλοντική επεξεργασία
- Εφαρμογή λειτουργιών «θερμής εφεδρείας» (redundancy) στη διαχείριση και διακίνηση των πληροφοριών στο τοπικό δίκτυο LAN.
- Στατιστική ανάλυση δεδομένων
- Παροχή πληροφοριών προς το προσωπικό για λήψη αποφάσεων για επεμβάσεις στο δίκτυο.
- Τροφοδότηση του μοντέλου προσομοίωσης δικτύου ύδρευσης και των γεωχωρικών εφαρμογών με την απαραίτητη ποσότητα πληροφορίας

Αρχιτεκτονική ΚΣΕ

Η αρχιτεκτονική του υφιστάμενου ΚΣΕ είναι τέτοια, ώστε να προσδίδει στον ΚΣΕ τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά για να εκπληρώνει στο μέγιστο βαθμό τις απαιτήσεις, που περιγράφηκαν πιο πάνω. Ο ΚΣΕ στηρίζει τη λειτουργία του σε κατάλληλο επικοινωνιακό PLC, που αναλαμβάνει τη διαχείριση των επικοινωνιών με τους υπόλοιπους σταθμούς του συστήματος, στο τοπικό δίκτυο Ethernet (LAN) και στο δίκτυο Ethernet ευρείας παροχής (WAN), που θα αναπτυχθεί για υποστηρίξει τη σωστή λειτουργία των υποσυστημάτων, που μέσω των κατάλληλων λογισμικών θα διασφαλίζουν την αποτελεσματική διαχείριση της πληροφορίας. Στα υφιστάμενα λογισμικά του ΚΣΕ περιλαμβάνονται άδειες χρήσης για πρόσβαση μέσω Web. Το λογισμικό εφαρμογής που θα αναπτυχθεί στα πλαίσια της επέκτασης των υφιστάμενων εφαρμογών θα πρέπει να ενσωματώνει αυτήν τη δυνατότητα, προκειμένου ο πιστοποιημένος χρήστης της εφαρμογής να μπορεί να εποπτεύσει το συνολικό δίκτυο ύδρευσης και να προβεί σε απαραίτητους χειρισμούς ή παραμετροποίηση.

Στον ΚΣΕ που είναι ήδη εγκατεστημένος στην Φιλύρα, θα εγκατασταθεί ο απαιτούμενος επικοινωνιακός εξοπλισμός όπως περιγράφεται στον παραπάνω πίνακα επικοινωνιακού εξοπλισμού:

5.3 Λογισμικό Εφαρμογών του Κεντρικού Σταθμών Ελέγχου

Το λογισμικό εφαρμογής που θα αναπτυχθεί ως επέκταση του υφιστάμενου, θα δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να ελέγχει και να χειρίζεται από απόσταση τον εξοπλισμό των απομακρυσμένων τοπικών σταθμών, καθώς και να οργανώνει και να διαχειρίζεται επαρκώς επίσης 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 χρησιμοποιούν σαφή ελληνική γλώσσα για την επικοινωνία με τον χρήστη και θα είναι απλά στην χρήση επίσης, ώστε να μπορεί να τα χειρίζεται προσωπικό μη ειδικευμένο στην πληροφορική. Γι' αυτό το λόγο επίσης οι εφαρμογές για 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 επίσης παράθυρα, χρήση του ποντικιού κλπ.

Ο χρήστης θα πρέπει να οδηγείται μέσω σαφών πινάκων επιλογών (menus και sub-menus) επίσης επί μέρους λειτουργίες του συστήματος, χωρίς να απαιτείται η από μέρους του απομνημόνευση κωδικών προγραμμάτων ή εντολών του λειτουργικού συστήματος. Η δόμηση επίσης 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 επίσης απαιτήσεις επίσης εφαρμογής και την αποκτώμενη εμπειρία.

Οι γραφικές οθόνες του συστήματος πρέπει να είναι δομημένες με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποτελούν ενιαίο σύνολο με τις υφιστάμενες εφαρμογές, να ακολουθούν την ίδια δομή και σχεδιασμό και να παρέχουν την απαιτούμενη πληροφορία για το κάθε φορά ελεγχόμενο στοιχείο ή επιστασία και να δίνουν τη δυνατότητα για εύκολη και γρήγορη πλοήγηση σε επίσης οθόνες του συστήματος. Στο πάνω μέρος επίσης οθόνης θα υπάρχουν μπουτόν για βασικούς χειρισμούς ή επιλογή άλλου σταθμού και πεδία ενδείξεων επίσης τελευταίας βλάβης του συστήματος, ενώ οι σημαντικότεροι συναγερμοί του συστήματος θα υπάρχει η δυνατότητα να αναδυθούν με τη χρήση pop up windows.

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
- Επίσης ψηφιακές ή/και αναλογικές τιμές οργάνων μέτρησης
- Την ύπαρξη επικοινωνίας ή όχι με τον τοπικό σταθμό
- Το status λειτουργίας του διασυνδεδεμένου εξοπλισμού (π.χ. βάνες)
- Επίσης βλάβες χαμηλής ή υψηλής προτεραιότητας
- Όρια κρίσιμων μεγεθών του σταθμού
- Λοιπές πληροφορίες για το συγκεκριμένο σταθμό

Για την απεικόνιση των διαφόρων στοιχείων του συστήματος στη γραφική οθόνη θα χρησιμοποιηθούν διάφορα έγχρωμα σύμβολα. Η αλλαγή χρώματος των συμβόλων θα υποδηλώνει την κατάσταση λειτουργίας του αντίστοιχου στοιχείου συστήματος. Τα στοιχεία που θα συνδεθούν μελλοντικά στο σύστημα θα παρουσιάζονται στην οθόνη ως ανενεργά και όλα με τον ίδιο χρωματισμό, ο οποίος θα

μπορεί να αλλάξει από την υπηρεσία με εύκολο και κατανοητό τρόπο. Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με την υπηρεσία ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται πιο λειτουργικοί. Ακολούθως αναφέρεται επίσης προτεινόμενος χρωματικός κώδικας, που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως βάση για την ανάπτυξη επίσης πληρέστερου χρωματικού κώδικα:

Γκρι: Η περιοχή είναι διαθέσιμη στο σύστημα για να χρησιμοποιηθεί

Πράσινο: Ο σταθμός ή το στοιχείο λειτουργεί ομαλά και δεν έχει κανένα συναγερμό.

Κόκκινο: Υπάρχει συναγερμός υψηλής προτεραιότητας στο σταθμό που εμφανίζεται στην περιοχή, ή τιμή εκτός ορίων

Κίτρινο : Υπάρχει συναγερμός χαμηλής προτεραιότητας στον τοπικό σταθμό

Μοβ ανοιχτό: Διακοπή επικοινωνίας

Μπλε: Ο σταθμός ή το στοιχείο είναι σε κατάσταση τηλεχειρισμού και δεν έχει κανένα συναγερμό.

Ασπρο: Ο συναγερμός δεν έχει αναγνωρισθεί

Μαύρο: Ο συναγερμός έχει αναγνωρισθεί από τον χρήστη

Θα δημιουργηθεί μία νέα κύρια εισαγωγική οθόνη, στην οποία θα απεικονίζονται πάνω στο χάρτη της ευρύτερης περιοχής του Δήμου Πέλλας οι θέσεις και ονομασίες των τοπικών σταθμών. Η οθόνη αυτή θα είναι χωρισμένη σε ζώνες ελέγχου ύδρευσης, οι οποίες θα γνωστοποιηθούν στον ανάδοχο από την υπηρεσία.

Ο χρήστης θα μπορεί να βλέπει από την εισαγωγική οθόνη την κατάσταση λειτουργίας των ΤΣΕ, ανάλογα με το χρωματισμό του ΤΣΕ. Σε ομαλή λειτουργία όλων των τοπικών σταθμών, αυτοί θα είναι χρωματισμένοι με π.χ. πράσινο χρώμα – αν αυτό έχει επιλεγεί για τη σήμανση επίσης κανονικής λειτουργίας. Σε περίπτωση που παρουσιαστεί μια δυσλειτουργία υψηλής προτεραιότητας σε ένα στοιχείο κάποιου τοπικού σταθμού π.χ. βλάβη κάποιας αντλίας, διακοπή ΔΕΗ κ.λ.π., ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός θα εμφανίζεται στο παράθυρο των συναγερμών με π.χ. κόκκινο χρώμα-αν αυτό έχει επιλεγεί για τη σήμανση των συναγερμών υψηλής προτεραιότητας- ενώ ταυτόχρονα θα χρωματίζεται με κόκκινο χρώμα ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός στην εισαγωγική οθόνη παρουσίασης όλου του συστήματος. Σε περίπτωση που παρουσιαστεί μια δυσλειτουργία χαμηλής προτεραιότητας σε ένα στοιχείο κάποιου τοπικού σταθμού π.χ. είσοδος στο χώρο, ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός θα εμφανίζεται στο παράθυρο των συναγερμών με π.χ. κίτρινο χρώμα-αν αυτό έχει επιλεγεί για τη σήμανση των συναγερμών χαμηλής προτεραιότητας- ενώ ταυτόχρονα θα χρωματίζεται με κίτρινο χρώμα ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός στην εισαγωγική οθόνη παρουσίασης όλου του συστήματος. Σε περίπτωση που παρουσιαστεί βλάβη επικοινωνίας κάποιου τοπικού σταθμού με τον ΚΣΕ, ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός θα εμφανίζεται στο παράθυρο των συναγερμών με π.χ. μοβ χρώμα-αν αυτό έχει επιλεγεί για τη σήμανση των συναγερμών βλάβης επικοινωνίας- ενώ ταυτόχρονα θα χρωματίζεται με μοβ χρώμα ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός στην εισαγωγική οθόνη παρουσίασης όλου του συστήματος. Ο χρήστης με απλή χρήση του mouse, τοποθετώντας το στον αντίστοιχο τοπικό σταθμό, θα μπορεί να «μπει» στον τοπικό σταθμό οπότε θα

ανοίξει αυτόματα το παράθυρο ψηφιακών και αναλογικών τιμών και –αν επιθυμεί– το γενικό σχέδιο του σταθμού ώστε να εντοπίσει που ακριβώς εμφανίστηκε πρόβλημα.

Ο χρήστης θα έχει ακόμα τη δυνατότητα να επιλέξει ζώνη ελέγχου και να μεταβεί σε οθόνη που θα απεικονίζονται μόνο οι τοπικοί σταθμοί της συγκεκριμένης ζώνης. Σε αυτή την οθόνη θα υπάρχει η δυνατότητα να δίνονται κάποιες περισσότερες πληροφορίες για τους ΤΣΕ, επίσης το τοπωνύμιο, η λειτουργική διασύνδεση των ΤΣΕ και κρίσιμα μεγέθη. Από αυτή την οθόνη ο χρήστης θα μπορεί με τη χρήση του mouse να επιλέξει επίσης επί μέρους ΤΣΕ και να εισαχθεί στην κυρίως οθόνη κάθε ΤΣΕ. Στην οθόνη κάθε ΤΣΕ θα φαίνεται επίσης ο εγκατεστημένος και διασυνδεδεμένος με το PLC εξοπλισμός, η κατάσταση λειτουργίας, τα μετρούμενα μεγέθη (ροές, πιέσεις, ποιοτικά μεγέθη) και θα δίνεται η δυνατότητα για χειρισμούς με χρήση κατάλληλων μπουτόν, επίσης για παράδειγμα άνοιγμα ηλεκτροβάνας. Τα επί μέρους μεγέθη κάθε εξοπλισμού και τα μενού χειρισμού του θα μπορούν να αναδύονται επί της οθόνης με τη χρήση pop up windows, ώστε η οθόνη να είναι λειτουργική και εύχρηστη. Ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα κάνοντας κλικ σε αντίστοιχα μπουτόν να επιλέξει την αναπαράσταση των μετρούμενων μεγεθών σε γραφήματα, επιλέγοντας επίσης και το χρονικό διάστημα απεικόνισης, οπότε θα γίνει χρήση των ιστορικών στοιχείων. Οι οποιοσδήποτε αλλαγές σε παραμέτρους θα πρέπει να γίνεται από εξουσιοδοτημένο προσωπικό, που θα κάνει χρήση κωδικών πρόσβασης και ανάλογα με το επίπεδο πρόσβασης θα του επιτρέπεται ή όχι η επέμβαση στα αντίστοιχα πεδία.

5.4 Λογισμικό SCADA

5.4.1 Λογισμικό Τηλεελέγχου-Τηλεχειρισμού

Το λογισμικό τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού θα πρέπει υποχρεωτικά να αναπτυχθεί πάνω στο υπάρχον λογισμικό που εγκαταστάθηκε σε προηγούμενα έργα για τη λειτουργία δικτύου άρδευσης, για λόγους ομοιομορφίας, μιας ενιαίας φιλοσοφίας κεντρικής διαχείρισης και εξοικονόμησης κόστους.

Σε κάθε περίπτωση το σύστημα τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού θα επεκταθεί για να καλύψει τους νέους σταθμούς και να εξυπηρετήσει τις νέες ανάγκες. Το λογισμικό αυτό θα πρέπει να είναι συμβατό με την εγκατεστημένη τεχνολογία των προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών στους απομακρυσμένους τοπικούς σταθμούς και με το υπάρχον SCADA. Θα υποστηρίζει την ανάπτυξη πλήρους ιεραρχικής δομής δικτύων τα οποία μπορούν να περιλαμβάνουν τερματικούς σταθμούς, κόμβους και κέντρα ελέγχου. Για την μετάδοση πληροφοριών μεταξύ ανεξάρτητων συσκευών θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμβατικά δίκτυα WAN, όπως μισθωμένες γραμμές, ασύρματα και dial up δίκτυα, όπως και IP based δίκτυα WAN σαν τα DSL, GPRS, Internet κ.α. Θα μπορούν δε να συνδυαστούν διάφοροι τύποι WAN και να εξυπηρετηθούν διαφορετικές τοπολογίες δικτύων, point to point, line και κόμβων, ενώ θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και υβριδικές δομές των βασικών αυτών τύπων. Σε ένα τέτοιο σύστημα ένας σταθμός θα μπορεί να συνδεθεί χρησιμοποιώντας δύο ξεχωριστές διαδρομές για να υπάρχει εφεδρεία στις

επικοινωνίες. Οι διαδρομές αυτές μπορεί να είναι του ίδιου ή διαφορετικού τύπου, για παράδειγμα μισθωμένη γραμμή με τηλεφωνικό δίκτυο ή ISDN με GPRS.

Στους τοπικούς σταθμούς το λογισμικό τηλεχειρισμού επιτρέπει την μετάδοση δεδομένων λειτουργίας μεταξύ των PLC των σταθμών και μεταξύ PLC και ΚΣΕ στην περίπτωση που προκύπτουν αλλαγές (in the event of changes). Προκειμένου να διασφαλιστεί η συνεχής και σωστή καταχώρηση των δεδομένων λειτουργίας στη βάση δεδομένων του ΚΣΕ, όλα τα μπλοκ δεδομένων θα πρέπει να ορίζονται με την ακριβή ώρα κατά τη δημιουργία τους, οπότε είναι αναγκαίο το όλο σύστημα να είναι απόλυτα συγχρονισμένο με την ίδια ώρα.

5.5 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Στα πλαίσια της προμήθειας ο ανάδοχος θα πρέπει να αναπτύξει και να παραμετροποιήσει ένα λογισμικό εφαρμογής ελέγχου διαρροών, και βελτιστοποίησης διαχείρισης δικτύου με χρήση μαθηματικού μοντέλου προσομοίωσης και επίλυσης δικτύων ύδρευσης.

Το λογισμικό ελέγχου διαρροών και βελτιστοποίησης διαχείρισης δικτύου θα πρέπει υποχρεωτικά να συνεργάζεται με το σύστημα τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού SCADA από την βάση δεδομένων του οποίου θα αντλεί δεδομένα με τρόπο αυτοματοποιημένο (απ' ευθείας πρόσβαση στην βάση και όχι μέσω ενδιάμεσων αρχείων και διαδικασιών export/import).

Το προσφερόμενο λογισμικό θα πρέπει να είναι ένα εξειδικευμένο πακέτο δυναμικής προσομοίωσης δικτύων άρδευσης και προσομοίωσης ποιοτικών χαρακτηριστικών. Το λογισμικό θα πρέπει να είναι διεθνούς εμβέλειας (τουλάχιστον εντός ΕΕ) και να λειτουργεί σε περιβάλλον Windows και ο τρόπος εισαγωγής στοιχείων και παρουσίασης αποτελεσμάτων να είναι φιλικός προς τον χρήστη. Λογισμικά non licenced (free S/W) δεν είναι αποδεκτά.

Το λογισμικό μαθηματικού μοντέλου προσομοίωσης του συνόλου του συστήματος άρδευσης, θα έχει τους ακόλουθους στόχους:

1. Την εξέταση των εναλλακτικών σεναρίων λειτουργίας του δικτύου.
2. Την βελτιστοποίηση της εκμετάλλευσης των στοιχείων του δικτύου και ιδιαίτερα των πηγών κατά την διάρκεια υψηλών καταναλώσεων.
3. Την εξοικονόμηση υδατικών πόρων και ενέργειας.
4. Την προσομοίωση της πραγματικής συμπεριφοράς του δικτύου με βάση πραγματικά στοιχεία καταναλώσεων.
5. Την δημιουργία ζωνών παρακολούθησης του δικτύου (για έλεγχο διαρροών και έλεγχο πιέσεων).
6. Την εξέταση των επιπτώσεων στην λειτουργία του δικτύου πιθανών επεκτάσεων νέων αγωγών ή άλλων κατασκευαστικών ή λειτουργικών επεμβάσεων.

Το μοντέλο πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1. Δυνατότητες δυναμικής προσομοίωσης.
2. Δυνατότητα προσομοίωσης της χωροχρονικής μεταβολής της ποιότητας του νερού και διασποράς ρύπων στο δίκτυο.
3. Δυνατότητα διαχείρισης στοιχείων από το σύστημα Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού.
4. Αυτόματη μεταφορά των στοιχείων του δικτύου από το Σύστημα Διαχείρισης Δικτύου με βάση το μοντέλο δεδομένων τόσο γραφικών όσο και υδραυλικών χαρακτηριστικών (π.χ. συντελεστές τριβής,

καμπύλες απόδοσης αντλιών, χωρητικότητα δεξαμενών, μειωτές πίεσης κλπ). Επίσης πρέπει να μεταφέρεται η συνδεσιμότητα των στοιχείων του δικτύου.

5. Η υπολογιστική μηχανή που θα χρησιμοποιεί πρέπει να είναι Διεθνώς αναγνωρισμένη και ευρέως χρησιμοποιημένη.

Απαραίτητες λειτουργίες του Συστήματος Δυναμικής Προσομοίωσης είναι:

1. Παραγωγή και δυνατότητα εκτύπωσης θεματικών χαρτών.
2. Παρουσίαση επιπρόσθετων απεικονίσεων (views) των διαφορετικών οντοτήτων π.χ. παρουσίαση των αγωγών σαν θεματική αναπαράσταση με βάση τη διάμετρο ή το υλικό κατασκευής και παράλληλα να παρουσιάζεται γραφικά το επίπεδο των αγωγών χωρίς θεματική αναπαράσταση.
3. Παρουσίαση των χαρακτηριστικών του δικτύου υπό μορφή ετικέτας (Labelling).

5.6 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΓΕΩΧΩΡΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Στα πλαίσια της προμήθειας ο ανάδοχος θα πρέπει να αναπτύξει και να παραμετροποιήσει ένα λογισμικό γεωχωρικών εφαρμογών χωρικής αποτύπωσης και ανάλυσης.

Το σύστημα χωρικής αποτύπωσης και ανάλυσης θα δίνει τη δυνατότητα εμφάνισης του συνόλου του εξοπλισμού και των σχετικών δεδομένων σε χαρτογραφικά υπόβαθρα. Θα πρέπει να είναι φιλικό και εύχρηστο προς το χρήστη και να είναι πλήρως διαδικτυακή εφαρμογή έτσι ώστε να μπορεί να αξιοποιηθεί από το σύνολο του προσωπικού της Υπηρεσίας (τεχνικό και διοίκηση).

Πρέπει να υποστηρίζει:

- Πλοήγηση σε διαδραστικό χάρτη.
- Εναλλαγή χαρτογραφικού υποβάθρου (τοπογραφικού, δορυφορικού, υψομετρικού, προσαρμοσμένου).
- Δυνατότητα επιλογής υποβάθρου τόσο από διαδικτυακές πηγές (πχ Google maps, Bing maps, Υπηρεσία προβολής Ορθοφωτοχαρτών κτηματολογίου) όσο και από τοπικές πηγές δεδομένων (γεωαναφερμένοι τοπογραφικοί χάρτες, χάρτες ΓΥΣ κλπ).
- Υποστήριξη προηγμένων τεχνικών διάχυσης χωρικής πληροφορίας
- Εμφάνιση του εξοπλισμού και των σχετικών δεδομένων σε χάρτη με δυνατότητα εμφάνισης / απόκρυψης.
- Δυνατότητα διαχείρισης του περιεχομένου (προσθήκη, αλλαγή, διαγραφή), της δομής του καθώς και του τρόπου εμφάνισης του περιεχομένου στην εφαρμογή μέσα από φιλικό περιβάλλον εργασίας.
- Εμφάνιση των επιχειρησιακών δεδομένων του συστήματος τηλεμετρίας (SCADA) με τη μορφή πίνακα με άμεση διασύνδεση με το χάρτη.
- Αυτόματη ανανέωση των δεδομένων από τη βάση του SCADA σε προκαθορισμένο χρόνο. Θα πρέπει να υποστηρίζεται κατ' ελάχιστον το πρωτόκολλο επικοινωνίας OPC
- Δυνατότητα καθορισμού φίλτρων στα δεδομένα για προσαρμοσμένη εμφάνιση των δεδομένων στον χάρτη (πχ εμφάνιση των θέσεων με υπέρβαση στα όρια μιας παραμέτρου).
- Δυναμική διαμόρφωση / διαφοροποίηση του συμβολισμού των δεδομένων με βάση τα περιγραφικά χαρακτηριστικά (πχ τιμές πίεσης ή στάθμης).
- Δυνατότητα συνάθροισης των ομοειδών αντικειμένων έτσι ώστε να παρουσιάζονται χωρίς αλληλεπικαλύψεις σε όλες τις κλίμακες.
- Δυνατότητα γραφικής επιλογής των αντικειμένων (σε σημείο, κατά μήκος γραμμής, εντός πολυγώνου).
- Δυνατότητα αναζήτησης διεύθυνσης.
- Δυνατότητα εντοπισμού συντεταγμένων.
- Δυνατότητα δημιουργίας περιοχών άμεσης εστίασης.
- Δυνατότητα μέτρησης αποστάσεων και επιφανειών.
- Δυνατότητα σχεδίασης στο χάρτη για επισήμανση προβλημάτων, έργων στο δίκτυο κλπ.

- Εμφάνιση χάρτη αναφοράς (ευρύτερης περιοχής) με δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τον κεντρικό χάρτη πλοήγησης
- Διασύνδεση με άλλες βάσεις δεδομένων.
- Διασύνδεση με συστήματα χαρτογραφικής ανάλυσης με βάση ανοικτά πρότυπα επικοινωνίας (WMS, KML, κλπ).
- Δυνατότητα εκτυπώσεων – αναφορών με χρήση προτύπων

6. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

6.1 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει στην Υπηρεσία πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον 60 ωρών 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 σε συνδυασμό με το σύστημα προγραμματισμένης συντήρησης (P.M.S.), την σχετική βιβλιογραφία των συσκευών στις οποίες εκτελείται η εκπαίδευση και τα υπό προμήθεια όργανα δοκιμών/μετρήσεων και ανταλλακτικά, για το κυρίως υπό προμήθεια 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 εγκατάστασής.

Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξολοκλήρου τον ανάδοχο.

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

α) Για τους χρήστες του συστήματος (μέγιστο 6 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 επιτρέπει 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 κ.λ.π.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

i. Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια

ii. Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (Εργοδηγοί- 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. Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.

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

6.2 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει τον Δήμο με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές σε έντυπα ή ηλεκτρονική μορφή στα Ελληνικά και θα είναι κατ' ελάχιστον τα εξής :

α) Εγχειρίδιο Λειτουργίας Σταθμών Ελέγχου και Διαχείρισης (ΤΣΕ). Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/χρήστη κάθε σταθμού ελέγχου και διαχείρισης.

β) Εγχειρίδιο Διαχείρισης του συστήματος (ΚΣΕ). Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες διαχείρισης του συστήματος, όπως η θέση του συστήματος σε λειτουργία και ο τρόπος να πραγματοποιείται βοηθητική αποθήκευση (back up) δεδομένων για λόγους ασφαλείας.

γ) Εγχειρίδιο Ελέγχου Διεργασιών (Πρόγραμμα PLC). Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει τη γλώσσα ελέγχου των αλληλουχιών, τα διάφορα μέσα ετοιμασίας των προγραμμάτων των ΤΣ και των μεθόδων τοποθέτησής τους στους ΤΣΕ και των συνακόλουθων τεστ.

δ) Εγχειρίδια εξοπλισμού. Τα εγχειρίδια του εξοπλισμού θα περιέχουν πλήρη έντυπα όπως παρέχονται από τους κατασκευαστές, ως εξής:

- Συστήματα υπολογιστών και περιφερειακών
- Εξοπλισμός τοπικών σταθμών
- Συστήματα τηλεπικοινωνιών

ε) Εγχειρίδια τοπικών σταθμών. Σε κάθε θέση εγκατάστασης πρέπει να υπάρχει ένα τουλάχιστον πλήρες σετ τεχνικών εγχειριδίων χρήσεως, λειτουργίας, συντήρησης, εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών και παροχής οδηγιών εκτελέσεως δοκιμών και ρυθμίσεων των συσκευών ή συστημάτων που βρίσκονται στη θέση αυτή.

ζ) Όλοι οι κώδικες των προγραμμάτων (source & object) θα παραδοθούν σε μαγνητικό μέσο.

7. ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΓΓΥΗΣΕΩΝ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ και ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο προσφέρων θα συμπληρώσει τους Πίνακες που ακολουθούν.

Επί ποινή αποκλεισμού από την επόμενη φάση της Προμήθειας, ο προσφέρων δεν επιτρέπεται να αναγράψει τιμές έξω από τα αναγραφόμενα όρια τιμών του Πίνακα Τ.

7.1 ΠΙΝΑΚΑΣ . Τ

ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ SCADA/ΔΙΑΡΡΟΩΝ

A/α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Μονάδες (units)	Τιμή προς Συμπλήρωση (αριθμητικά και Ολογράφως)	Σχόλια
1	Ίδιος κατασκευαστής PLC για ΤΣ, Επικοινωνιακού PLC Πιστοποίηση Κατασκευαστή κατά ISO 9001, ISO 9002				(Επωνυμία Κατασκευαστή)	Βλέπε αντίστοιχο Άρθρο στην Τεχνική Προδιαγραφή
2	Συνολική Διαθεσιμότητα Συστήματος	95%	99.9%	%		Βλέπε αντίστοιχο Άρθρο στο Τεύχος Διακήρυξης
3	Χρόνος Σάρωσης του Συνόλου των ΤΣ (Δεξαμενών, Γεωτρήσεων και Αντλιοστασίων) από ΚΣΕ	10	60	sec		
4	Χρόνος Σάρωσης του Συνόλου των φορητών μετρητών παροχής και Φρεατίων	15	60x24x7	min		
5	Χρονική καθυστέρηση ενημέρωσης του συνόλου των Η/Υ από τον ΚΣΕ για οποιαδήποτε αλλαγή κατάστασης στους ΤΣ (ΚΣΕ – Η/Υ synchronization)	2	12	sec		
6	Χρονική δειγματοληψία τιμών στους ΤΣ από PLC	0,5	2,5	μsec		
	και Τοπική αποθήκευση μέσω τιμών από PLC ανά	1	60	sec		
7	Μέγιστος χρόνος ολοκλήρωσης Τηλεχειρισμού και επιβεβαίωσης στον ΚΣΕ για ΤΣ Δεξαμενών και Αντλιοστασίων	3	15	sec		Δεν περιλαμβάνει τον χρόνο ολοκλήρωσης της Φυσικής Διεργασίας (π.χ. χρόνος εκκίνησης αντλίας)

Γιαννitsά 07-08-2020
Συντάχθηκε

Γιαννitsά 07-08-2020
Εγκρίθηκε-Θεωρήθηκε

Η προϊσταμένη Δ/σης Τ.Υ.
του Δήμου Πέλλας

Παπαδόπουλος Λάζαρος
Μηχανολόγος Ηλεκτρολόγος Μηχ/κός Π.Ε.

Σαντίνι-Αδαμίδου Λουσία
Πολιτικός Μηχ/κός Π.Ε.