



**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΑΜΙΑΣ
(Δ.Ε.Υ.Α.Λ.)
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΛΑΜΙΑΣ**

Παράρτημα 7: Τεχνικές Προδιαγραφές

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ AMR/ AMI.....	78
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	90
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	109

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

1.1 Περιεχόμενα Τεχνικής Προσφοράς

Η τεχνική προσφορά, συντάσσεται συμπληρώνοντας την αντίστοιχη ειδική ηλεκτρονική φόρμα του συστήματος. Στη συνέχεια, το σύστημα παράγει σχετικό ηλεκτρονικό αρχείο, σε μορφή pdf, το οποίο υπογράφεται ψηφιακά και υποβάλλεται από τον προσφέροντα. Τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στην ειδική ηλεκτρονική φόρμα του συστήματος και του παραγόμενου ψηφιακά υπογεγραμμένου ηλεκτρονικού αρχείου πρέπει να ταυτίζονται.

Σε αντίθετη περίπτωση, το σύστημα παράγει σχετικό μήνυμα και ο προσφέρων καλείται να παράγει εκ νέου το ηλεκτρονικό αρχείο pdf. Εφόσον οι απαιτήσεις της διακήρυξης για την τεχνική προσφορά δεν έχουν αποτυπωθεί στο σύνολό τους στις ειδικές ηλεκτρονικές φόρμες του συστήματος, ο προσφέρων επισυνάπτει στην τεχνική του προσφορά ψηφιακά υπογεγραμμένα τα σχετικά ηλεκτρονικά αρχεία.

Η Τεχνική προσφορά περιλαμβάνει όλα τα ζητούμενα στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών τεχνικά στοιχεία, χαρακτηριστικά και σχέδια, με τρόπο που να καθιστά σαφή όλα τα στοιχεία του προσφερομένου συστήματος. Η επιτροπή αξιολόγησης διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει, εφόσον κρίνει απαραίτητο, συμπληρωματικά στοιχεία ή να απορρίψει προσφορά που κρίνεται αναξιόπιστη, ελλιπής ή είναι παραπονημένη.

Συνεπώς, η τεχνική προσφορά θα περιλαμβάνει τα παρακάτω **κεφάλαια**:

1. Πίνακας περιεχομένων Τεχνικής Προσφοράς.
2. Συμπληρωμένο το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8: Έντυπο Τεχνικής Προσφοράς.
3. Αποδεικτικό συνεργασίας με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC) και συστημάτων τηλεέγχου και τηλεχειρισμού SCADA διαχείρισης ύδρευσης.
4. Αποδεικτικό συνεργασίας με οίκο ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και λογισμικού επικοινωνιών.
5. Σχέδια στα οποία αποτυπώνονται τα κάτωθι:
 - 5.1 Συνολικό σύστημα τηλεμετρίας (Λογικό διάγραμμα σύνδεσης τοπικών σταθμών ελέγχου)
 - 5.2 Δίκτυο Τηλεπικοινωνιών ΤΣΕ - ΚΣΕ
 - 5.3 Τοπικό Δίκτυο ΚΣΕ
 - 5.4 Ενδεικτικές γραφικές οθόνες SCADA ΤΣΕ
 - 5.5 Ενδεικτικές εκτυπώσεις αναφορών SCADA
 - 5.6 Δίκτυο Τηλεπικοινωνιών AMR/ AMI (Fixed Network, LoRaWAN)
 - 5.7 Ενδεικτικές γραφικές οθόνες προσφερόμενων λογισμικών
6. Περιγραφή αυτοματοποιημένης λειτουργίας Τοπικών Σταθμών Ελέγχου.

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Λαμίας (ΔΕΥΑΛ)

Παράρτημα 7: Τεχνικές Προδιαγραφές

7. Αναλυτικός υπολογισμός του συνολικού χρόνου σάρωσης όλων των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου.
8. Αναλυτικές προδιαγραφές του προσφερόμενου εξοπλισμού των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και των οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI, ήτοι:
 - 8.1 Ακριβή τύπο και ποσότητα
 - 8.2 Ακριβή περιγραφή τεχνικών χαρακτηριστικών
 - 8.3 Συμφωνία με απαιτούμενες προδιαγραφές
9. Αριθμός προσφερόμενων ψηφιακών/ αναλογικών εισόδων/ εξόδων σε κάθε Τοπικό Σταθμό Ελέγχου δικτύου ύδρευσης και περιγραφή των δυνατοτήτων επέκτασής τους.
10. Αναλυτική περιγραφή των λογισμικών εφαρμογής του ΚΣΕ και του προσφερόμενου εξοπλισμού υλικού (hardware) και λογισμικού (software licenses).
11. Επεκτασιμότητα του συνολικού προσφερόμενου συστήματος
12. Χρονοδιάγραμμα και Πρόγραμμα υλοποίησης προμήθειας που περιλαμβάνει αναλυτικά τις διάφορες φάσεις υλοποίησής της.
13. Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης, αριθμός ατόμων που απαιτείται να εκπαιδευτούν, βιβλιογραφική υποστήριξη σχετική με το θέμα και λοιπά στοιχεία που αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.
14. Όροι εγγύησης - συντήρησης του προσφερόμενου συστήματος καθώς και πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης.
15. Υπεύθυνη δήλωση του προσφέροντα ότι όλα τα προσφερόμενα μέρη του συστήματος θα είναι καινούρια και αμεταχειρίστα. Θα υποβληθούν τεχνικά έντυπα και περιγραφή των επί μέρους μονάδων που αποτελούν το σύστημα.
16. Βεβαίωση επίσκεψης στους υπό προμήθεια ΤΣΕ – ΚΣΕ χορηγούμενη από τη ΔΕΥΑ Λαμίας, ή Υπεύθυνη Δήλωση του Ν1599 με την οποία ο διαγωνιζόμενος αποδέχεται ανεπιφύλακτα τις όποιες επιτόπιες συνθήκες αφορούν την εκτέλεση της σύμβασης.
17. Τα ηλεκτρονικά υποβαλλόμενα τεχνικά φυλλάδια (Prospectus σε αρχείο pdf), θα πρέπει να είναι ψηφιακά υπογεγραμμένα από τον κατασκευαστικό οίκο. Σε διαφορετική περίπτωση, θα πρέπει να συνοδεύονται από **υπεύθυνη δήλωση** ψηφιακά υπογεγραμμένη από τον προσφέροντα, στην οποία θα δηλώνεται ότι τα αναγραφόμενα σε αυτά στοιχεία ταυτίζονται με τα στοιχεία των τεχνικών φυλλαδίων (Prospectus) του κατασκευαστικού οίκου.
18. Κάθε άλλη πληροφορία από αυτές που ζητούνται στις Τεχνικές Προδιαγραφές ή που κρίνει ο διαγωνιζόμενος ότι είναι χρήσιμη κατά την αξιολόγηση των τεχνικών χαρακτηριστικών.

1.2 Αποδεικτικά συνεργασίας με οίκους PLC, SCADA, λογισμικών εφαρμογών

1.2.1 Συνεργασία με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (P.L.C) και συστημάτων τηλελέγχου & τηλεχειρισμού SCADA διαχείρισης ύδρευσης.

Η συνεργασία με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (P.L.C) και συστημάτων τηλελέγχου & τηλεχειρισμού SCADA διαχείρισης ύδρευσης θα επιβεβαιώνεται με συμβολαιογραφική πράξη στην οποία θα αναφέρεται ρητά ότι η προμήθεια των υλικών και συστημάτων θα γίνει από τον οίκο του παραπάνω συστήματος αυτοματισμού.

Επίσης, εκτός από την συμβολαιογραφική πράξη θα υποβληθεί υπεύθυνη δήλωση του νόμιμου εκπροσώπου του οίκου συνοδευόμενη από τα απαραίτητα επικυρωμένα δικαιολογητικά - βεβαιώσεις, στην οποία θα βεβαιώνεται η προηγούμενη χρήση των προσφερόμενων P.L.C σε αντίστοιχα συστήματα σε οποιαδήποτε χώρα, η τεχνογνωσία του οίκου και οι προσφερόμενες υπηρεσίες.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για τον κατασκευαστή P.L.C. :

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό και πλήρη σειρά συσκευών και υλικών/ συστημάτων υποστήριξης.
- Πιστοποίηση UL για τα προϊόντα του και approvals (πιστοποιητικά επάρκειας) προέλευσης BV και ABS.
- Πιστοποιητικά από κατάλληλα διαπιστευμένα εργαστήρια ότι η ανάπτυξη, κατασκευή, παραγωγή, δοκιμές τύπου σειράς γίνονται σύμφωνα με την οδηγία IEC 61131-2.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για τον κατασκευαστή λογισμικού SCADA:

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001, πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό.
- Βεβαίωση πως το συγκεκριμένο λογισμικό είναι προϊόν το οποίο έχει εγκατασταθεί σε βιομηχανίες ή άλλες εγκαταστάσεις σε τουλάχιστον μία (1) εφαρμογή σε αντίστοιχο έργο τηλελέγχου – τηλεχειρισμού δικτύων ύδρευσης, όπου το κάθε έργο περιλαμβάνει έναν (1) ΚΣΕ και τουλάχιστον έξι (6) ΤΣΕ και θα έχει ελάχιστο προϋπολογισμό 100.000€.

1.2.2 Συνεργασία με οίκο ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και λογισμικού επικοινωνιών

Η συνεργασία αυτή θα επιβεβαιώνεται με συμβολαιογραφική πράξη στην οποία θα αναφέρεται ρητά ότι η ανάπτυξη του λογισμικού, η μελέτη και η θέση σε λειτουργία, θα γίνει από τον οίκο ανάπτυξης λογισμικού. Επίσης, εκτός από την συμβολαιογραφική πράξη θα υποβληθεί και υπεύθυνη δήλωση του οίκου στην οποία θα βεβαιώνεται η χρήση των κρίσιμων δομικών στοιχείων της προσφερόμενης λύσης (λογισμικό P.L.C, λογισμικό Επικοινωνιών, λογισμικό Εποπτικού Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων) σε αντίστοιχα συστήματα σε οποιαδήποτε χώρα, η τεχνογνωσία του οίκου και οι προσφερόμενες υπηρεσίες.

Επίσης θα υποβληθεί συμβολαιογραφική δήλωση δέσμευσης του οίκου Ανάπτυξης Λογισμικού Εφαρμογών, στην οποία ο οίκος Λογισμικού θα δεσμεύεται στην ΔΕΥΑΛ για

την πλήρη συμβατότητα του προσφερόμενου συστήματος με τα υφιστάμενα συστήματα τηλεμετρίας της ΔΕΥΑΛ.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για τον Οίκο Ανάπτυξης Λογισμικού:

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό για μελέτη, σχεδίαση και ανάπτυξη λογισμικού ή μελέτη, επίβλεψη και κατασκευή έργων πληροφορικής γενικότερα.
- Σύστημα Διαχείρισης Ενέργειας κατά ISO 50001 για μελέτη, σχεδίαση και ανάπτυξη λογισμικού ή μελέτη, επίβλεψη και κατασκευή έργων πληροφορικής γενικότερα.
- Βεβαιώσεις καλής εκτέλεσης σε αντίστοιχα έργα/ προμήθειες τηλεχειρισμού-τηλεέλεγχου δικτύων ύδρευσης, όπου το κάθε έργο/ προμήθεια θα περιλαμβάνει ένα (1) Κεντρικό Σταθμό ελέγχου και τουλάχιστον δέκα (30) Τοπικούς Σταθμούς και 300 ψηφιακά υδρόμετρα.
- Πιστοποιητικό ή βεβαίωση εκδιδόμενη από τον οίκο κατασκευής εξοπλισμού PLC – SCADA ή τον επίσημο αντιπρόσωπό του στο οποίο θα αναφέρεται ότι ο Οίκος Λογισμικού είναι εξουσιοδοτημένος σε θέματα Λογισμικών εφαρμογών PLC-SCADA.
- Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας της Πληροφορίας κατά ISO 27001, πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό.
- Ετήσια κατάσταση προσωπικού που να αποδεικνύει ότι διαθέτει εξειδικευμένο προσωπικό για ανάπτυξη λογισμικού. Αποδεκτή θεωρείται για την κάλυψη της παραπάνω απαίτησης η ύπαρξη τουλάχιστον δύο (2) Μηχανικών Αυτοματισμού.

Πέραν των συμβολαιογραφικών πράξεων που θα εξασφαλίζουν την συνεργασία, πρέπει να κατατεθούν αντίστοιχα αμοιβαίες υπεύθυνες δηλώσεις μεταξύ του ενδιαφερόμενου – διαγωνιζόμενου με τον «οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (P.L.C) και συστημάτων τηλεέλεγχου & τηλεχειρισμού SCADA» και τον «οίκο ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και λογισμικού επικοινωνιών», στις οποίες θα διευκρινίζεται και θα ρυθμίζεται η τριμερής μεταξύ τους σχέση. Στις υπεύθυνες δηλώσεις εκτός των άλλων πρέπει να αναφέρεται ότι οι συνεργαζόμενοι οίκοι, δεν θα έχουν καμιά αξίωση από την Αναθέτουσα Αρχή, ότι η μεταξύ τους αμοιβή είναι προσυμφωνημένη, ότι θα υπάρχει επάρκεια ανταλλακτικών και υποστήριξης των προϊόντων για το χρονικό διάστημα, που προσφέρεται στην Τεχνική προσφορά του μετά την Οριστική Ποιοτική και Ποσοτική Παραλαβή του έργου και ότι δεν πρέπει να υπάρχει αποκλειστικότητα (ΔΕΚ C-538/07) με τον Οίκο συνεχώς παρά μόνον κατά την χρονική διάρκεια του έργου.

Περίπτωση συνεργασίας πρέπει να αποκλείεται μόνον στην περίπτωση που ο Οίκος συμμετέχει ισότιμα ως Υποψήφιος στον διαγωνισμό.

Επισημάνσεις:

- Συμβολαιογραφικές πράξεις, Υπεύθυνες δηλώσεις από οίκους κατασκευής PLC & SCADA του εξωτερικού γίνονται αποδεκτές υπό την προϋπόθεση ότι θα είναι νόμιμα επικυρωμένες και θα συνοδεύονται από επίσημη μετάφρασή τους στην ελληνική γλώσσα, είτε από τη μεταφραστική υπηρεσία του ΥΠ.ΕΞ., είτε από το αρμόδιο προξενείο, είτε από δικηγόρο κατά την έννοια των άρθρων 454 του Κ.Πολ.Δ. και 53 του Κώδικα περι

Δικηγόρων, είτε από ορκωτό μεταφραστή της χώρας προέλευσης, αν υφίσταται στη χώρα αυτή τέτοια υπηρεσία.

- Επισημαίνεται ότι οι παραπάνω συνεργασίες και οι αντίστοιχες συμβολαιογραφικές πράξεις δεν απαιτούνται όταν στον διαγωνισμό συμμετέχει (για την περίπτωση 1.2.1) ο ίδιος ο οίκος κατασκευής P.L.C ή ο αντιπρόσωπός του και συστημάτων τηλεέλεγχου & τηλεχειρισμού και (για την περίπτωση 1.2.2) ο ίδιος ο οίκος ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών & λογισμικού επικοινωνιών.

- Η σχέση του διαγωνιζόμενου με τον οίκο κατασκευής PLC, SCADA και τον οίκο ανάπτυξης λογισμικών, τεκμαίρεται από τις ζητούμενες παραπάνω συμβολαιογραφικές πράξεις, οι οποίες δεσμεύουν τον διαγωνιζόμενο οικονομικό φορέα να συνεργαστεί σε περίπτωση που κηρυχθεί ανάδοχος της συγκεκριμένης προμήθειας με τον οίκο κατασκευής PLC και SCADA και τον οίκο ανάπτυξης λογισμικού, ώστε να εξασφαλισθεί στην αναθέτουσα αρχή η απρόσκοπτη και ορθή υλοποίηση της προμήθειας.

Όλα τα ανωτέρω στοιχεία της Τεχνικής Προσφοράς του προσφέροντος υποβάλλονται από αυτόν ηλεκτρονικά σε μορφή αρχείου τύπου pdf και προσκομίζονται κατά περίπτωση από αυτόν, μαζί με τα υπόλοιπα έγγραφα των Δικαιολογητικών Συμμετοχής εντός **τριών (3) εργάσιμων ημερών** από την ηλεκτρονική υποβολή (με διαβιβαστικό όπου θα αναφέρονται αναλυτικά τα προσκομιζόμενα δικαιολογητικά). Όταν υπογράφονται από τον ίδιο φέρουν ψηφιακή υπογραφή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Παρακάτω παρουσιάζονται οι πίνακες με τον εξοπλισμό κάθε Τοπικού Σταθμού Ελέγχου Ύδρευσης.

Η τρίτη στήλη του κάθε πίνακα αφορά την ποσότητα του εξοπλισμού που απαιτείται να προσφέρει, εγκαταστήσει, συνδέσει και θέσει σε λειτουργία ο ανάδοχος.

2.1 Εξοπλισμός ΤΣΕ Ύδρευσης

ΤΣΕ Γ12 Φρεάτιο Αγ. Παρασκευής		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Επέκταση I/O PLC	1
3	Ηλεκτροβάνα	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
6	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ1 Δ6 Κεντρική Δεξαμενή		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο ρεύματος	3
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ2 Δ10		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Επέκταση I/O PLC	1
3	Ηλεκτροβάνα	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
6	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ ΔΔ Γ18 Δεξαμενή Σταυρού		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Επέκταση I/O PLC	1
3	Ηλεκτροβάνα	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
6	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ ΔΔ Γ32 Δεξαμενή Μαυρονερίου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο ρεύματος	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ ΔΔ 2 Γεώτρηση Θερμοπυλών		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο ρεύματος	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ Ε2 Υδατόπυργος Αμουρίου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Επέκταση I/O PLC	1
3	Ηλεκτροβάνα	1
4	Παροχόμετρο ρεύματος	1
5	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
6	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	2
7	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ Ε12 Π/Ζ Συνδέσμου Υπάτης		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1

2	Επέκταση I/O PLC	1
3	Ηλεκτροβάννα	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	2
6	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Όργανο μέτρησης Θολότητας με ελεγκτή	1

ΤΣΕ Ζ16 Συκά-Πιεζοθραυστικό		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ Η1 Δεξαμενή Βαρδατών		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο ρεύματος	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Μετρητής στάθμης	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
6	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ ΔΔ 10Α Φραντζή		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο ρεύματος	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ ΔΔ Γ17 Δεξαμενή Κωσταλεξίου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1

2	Παροχόμετρο ρεύματος	1
3	Μετρητής στάθμης	1
4	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
5	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ Ζ12 Δεξαμενή Ροδωνιάς		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο ρεύματος	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ Ζ4 Δεξαμενή Περιστερίου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	2
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
5	Πλωτηροβάνα	1

ΤΣΕ Ζ3 Δεξαμενή Μεσοχωρίου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	2
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
5	Μειωτής	1
6	Πλωτηροβάνα	2

ΤΣΕ Ζ13 Δεξαμενή Βασιλικών		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Επέκταση I/O PLC	1

3	Ηλεκτροβάννα	1
	Παροχόμετρο μπαταρίας	2
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ Z31 Δεξαμενή Οίτης		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	2
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
5	Πλωτηροβάννα	1

ΤΣΕ Z32 Δεξαμενή Σκαμνού		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	2
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
5	Πλωτηροβάννα	1

ΤΣΕ Ε8 Δεξαμενή Κομποτάδων		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	2
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Μειωτής	1

ΤΣΕ Z37 Δεξαμενή Αλεπόσπιτα		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	2
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ Z24 Δεξαμενή Γοργοποτάμου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	2
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ Z1 Δεξαμενή Δάφνης		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	2
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ Z21 Δεξαμενή Καστανιάς		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	2

4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
---	--------------------------------------	---

ΤΣΕ Ζ2 Δεξαμενή Λυχνού		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	2
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ Ζ22 Δεξαμενή Νεοχωρίου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	2
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ ΔΔ 5 Γεώτρηση Λυγαριάς		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο ρεύματος	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ Ζ26 Δεξαμενή Δύο Βουνών		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Παροχόμετρο ρεύματος	3
3	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	5
4	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
5	Πλωτηροβάνα	2

ΤΣΕ Διακλάδωσης Ανθήλης-Ροδίτσας		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Φρεάτιο	1
3	Ηλεκτροβάνα	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Radio modem με κεραία	1
6	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
7	Τροφοδοτικό DC UPS	1
8	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
9	Παροχόμετρο ρεύματος	2
10	Μετρητής πίεσης	2
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
13	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
14	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ Εξαγωγής Πηγών Ταράτσας		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Ηλεκτροβάνα	1
3	Πίνακας αυτοματισμού	1
4	Radio modem με κεραία	1
5	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
6	Τροφοδοτικό DC UPS	1
7	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
8	Αντικεραυνική προστασία	1
9	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
10	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
11	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ Παλαιά Δεξαμενή Αγ. Λουκά		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Ηλεκτροβάνα	1
3	Πίνακας αυτοματισμού	1
4	Radio modem με κεραία	1
5	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
6	Τροφοδοτικό DC UPS	1
7	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
8	Παροχόμετρο ρεύματος	2
9	Μετρητής πίεσης	1
10	Αντικεραυνική προστασία	1
11	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
12	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
13	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ Υδατόπυργος Κρικέλλου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας αυτοματισμού	1
2	Radio modem με κεραία	1
3	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
4	Τροφοδοτικό DC UPS	1
5	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
6	Παροχόμετρο ρεύματος	1
7	Μετρητής πίεσης	1
8	Αντικεραυνική προστασία	1
9	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
10	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
11	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ Διακλάδωσης ΕΟΤ-Θερμοπύλες		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Φρεάτιο	1
3	Ηλεκτροβάνα	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Radio modem με κεραία	1
6	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
7	Τροφοδοτικό DC UPS	1
8	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
9	Παροχόμετρο ρεύματος	1
10	Αντικεραυνική προστασία	1
11	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
12	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	2
13	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1

14	Pillar	1
----	--------	---

ΤΣΕ Δεξαμενή Ηράκλειας		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας αυτοματισμού	1
2	Radio modem με κεραία	1
3	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
4	Τροφοδοτικό DC UPS	1
5	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
6	Παροχόμετρο ρεύματος	4
7	Μετρητής πίεσης	1
8	Μετρητής στάθμης	1
9	Αντικεραυνική προστασία	1
10	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
11	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	5
12	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
13	Πλωτηροβάνα	1

ΤΣΕ Δεξαμενή Δαμάστας		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας αυτοματισμού	1
2	Radio modem με κεραία	1
3	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
4	Τροφοδοτικό DC UPS	1
5	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
6	Παροχόμετρο ρεύματος	2
7	Μετρητής πίεσης	1
8	Μετρητής στάθμης	1
9	Αντικεραυνική προστασία	1
10	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1

11	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
12	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
13	Πλωτηροβάνα	1

ΤΣΕ Κάτω Δεξαμενή Οίτης		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας αυτοματισμού	1
2	Radio modem με κεραία	1
3	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
4	Τροφοδοτικό DC UPS	1
5	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
6	Παροχόμετρο ρεύματος	1
7	Μετρητής στάθμης	1
8	Αντικεραυνική προστασία	1
9	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
10	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	2
11	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
12	Πλωτηροβάνα	1

ΤΣΕ Άνω Δεξαμενή Άνω Παύλιανης		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας αυτοματισμού	1
2	Radio modem με κεραία	1
3	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
4	Τροφοδοτικό DC UPS	1
5	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
6	Παροχόμετρο ρεύματος	2
7	Μετρητής στάθμης	1
8	Αντικεραυνική προστασία	1

9	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
10	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
11	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
12	Όργανο μέτρησης Θολότητας με ελεγκτή	1
13	Δοσομετρική αντλία χλωρίου με δοχείο	1

ΤΣΕ Άνω Δεξαμενή Κάτω Παύλιανης		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας αυτοματισμού	1
2	Radio modem με κεραία	1
3	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
4	Τροφοδοτικό DC UPS	1
5	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
6	Παροχόμετρο ρεύματος	2
7	Μετρητής στάθμης	1
8	Αντικεραυνική προστασία	1
9	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
10	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
11	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
12	Όργανο μέτρησης Θολότητας με ελεγκτή	1
13	Δοσομετρική αντλία χλωρίου με δοχείο	1

ΤΣΕ Π/Ζ Φρεάτιο Υπάτης		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Πίνακας αυτοματισμού	1
3	Radio modem με κεραία	1

4	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
5	Φωτοβολταϊκή συστοιχία	1
6	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
7	Παροχόμετρο μπαταρίας	3
8	Μετρητής στάθμης	1
9	Αντικεραυνική προστασία	1
10	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
11	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
12	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
13	Δοσομετρική αντλία χλωρίου με δοχείο	1
14	Pillar	1

ΤΣΕ Χαμηλή Δεξαμενή Πύργου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Πίνακας αυτοματισμού	1
3	Radio modem με κεραία	1
4	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
5	Φωτοβολταϊκή συστοιχία	1
6	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
7	Παροχόμετρο μπαταρίας	2
8	Μετρητής στάθμης	1
9	Αντικεραυνική προστασία	1
10	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
11	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	2
12	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
13	Pillar	1

ΤΣΕ Π/Ζ Φρεάτιο Μερισμού Καταβόθρα		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Πίνακας αυτοματισμού	1
3	Radio modem με κεραία	1
4	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
5	Φωτοβολταϊκή συστοιχία	1
6	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
7	Παροχόμετρο μπαταρίας	3
8	Μετρητής στάθμης	1
9	Αντικεραυνική προστασία	1
10	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
11	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
12	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
13	Όργανο μέτρησης Θολότητας με ελεγκτή	1

ΤΣΕ Κάτω Δεξαμενή Λυχνού		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας αυτοματισμού	1
2	Radio modem με κεραία	1
3	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
4	Τροφοδοτικό DC UPS	1
5	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
6	Παροχόμετρο ρεύματος	2
7	Μετρητής πίεσης	1
8	Μετρητής στάθμης	1
9	Αντικεραυνική προστασία	1
10	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1

11	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
12	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
13	Πλωτηροβάνα	1
14	Δοσομετρική αντλία χλωρίου με δοχείο	1

ΤΣΕ Κάτω Δεξαμενή Μοσχοκαρυάς		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας αυτοματισμού	1
2	Radio modem με κεραία	1
3	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
4	Φωτοβολταϊκή συστοιχία	1
5	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
6	Παροχόμετρο μπαταρίας	2
7	Μετρητής πίεσης	1
8	Μετρητής στάθμης	1
9	Αντικεραυνική προστασία	1
10	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
11	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	2
12	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1

ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας Αφράτης - Νοσοκομείου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Φρεάτιο	1
3	Ηλεκτροβάνα	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Radio modem με κεραία	1
6	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
7	Τροφοδοτικό DC UPS	1
8	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
9	Παροχόμετρο ρεύματος	1
10	Μετρητής πίεσης	2
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	2
13	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
14	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
15	Pillar	2

ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας Προφήτη Ηλία Δ5		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Φρεάτιο	1
3	Ηλεκτροβάνα	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Radio modem με κεραία	1
6	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
7	Τροφοδοτικό DC UPS	1
8	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
9	Παροχόμετρο ρεύματος	1
10	Μετρητής πίεσης	2
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	2
13	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
14	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
15	Pillar	2

ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας Σκληβανιώτη - Μακροπούλου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Φρεάτιο	1
3	Ηλεκτροβάνα	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Radio modem με κεραία	1
6	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
7	Τροφοδοτικό DC UPS	1
8	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
9	Παροχόμετρο ρεύματος	1

10	Μετρητής πίεσης	2
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	2
13	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
14	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
15	Pillar	2

ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας Αχιλλέως και Βασακάρη		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Φρεάτιο	1
3	Ηλεκτροβάνα	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Radio modem με κεραία	1
6	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
7	Τροφοδοτικό DC UPS	1
8	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
9	Παροχόμετρο ρεύματος	1
10	Μετρητής πίεσης	2
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	2
13	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
14	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
15	Pillar	2

ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας Θερμοπυλών και Παλαιολόγου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Φρεάτιο	1

3	Ηλεκτροβάννα	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Radio modem με κεραία	1
6	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
7	Τροφοδοτικό DC UPS	1
8	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
9	Παροχόμετρο ρεύματος	1
10	Μετρητής πίεσης	2
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	2
13	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
14	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
15	Pillar	2

ΤΣΕ Ηλεκτροβάννας Αχιλλέως και Κωνσταντινουπόλεως		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάννας	1
2	Φρεάτιο	1
3	Ηλεκτροβάννα	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Radio modem με κεραία	1
6	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
7	Τροφοδοτικό DC UPS	1
8	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
9	Παροχόμετρο ρεύματος	1
10	Μετρητής πίεσης	2
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	2

13	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
14	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
15	Pillar	2

ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας Θερμοπυλών και Κωνσταντινουπόλεως		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Φρεάτιο	1
3	Ηλεκτροβάνα	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Radio modem με κεραία	1
6	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
7	Τροφοδοτικό DC UPS	1
8	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
9	Παροχόμετρο ρεύματος	1
10	Μετρητής πίεσης	2
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	2
13	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
14	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
15	Pillar	2

ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας Κ. Καραμανλή – Σιδ. Γραμμή		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Φρεάτιο	1
3	Ηλεκτροβάνα	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Radio modem με κεραία	1

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Λαμίας (ΔΕΥΑΛ)
Παράρτημα 7: Τεχνικές Προδιαγραφές

6	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
7	Τροφοδοτικό DC UPS	1
8	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
9	Παροχόμετρο ρεύματος	1
10	Μετρητής πίεσης	2
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	2
13	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
14	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
15	Pillar	2

ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας Αθηνών και Κύπρου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Φρεάτιο	1
3	Ηλεκτροβάνα	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Radio modem με κεραία	1
6	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
7	Τροφοδοτικό DC UPS	1
8	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
9	Παροχόμετρο ρεύματος	1
10	Μετρητής πίεσης	2
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	2
13	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
14	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1

15	Pillar	2
----	--------	---

ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας Αθηνών και Ταυγέτου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Φρεάτιο	1
3	Ηλεκτροβάνα	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Radio modem με κεραία	1
6	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
7	Τροφοδοτικό DC UPS	1
8	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
9	Παροχόμετρο ρεύματος	1
10	Μετρητής πίεσης	2
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	2
13	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
14	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
15	Pillar	2

ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας Δαμασκηνού και Βελουχιώτη		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Φρεάτιο	1
3	Ηλεκτροβάνα	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Radio modem με κεραία	1
6	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
7	Τροφοδοτικό DC UPS	1

8	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
9	Παροχόμετρο ρεύματος	1
10	Μετρητής πίεσης	2
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	2
13	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
14	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
15	Pillar	2

ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας Λεωφόρου Καλυβίων – Σ.Σ		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Πίνακας ηλεκτροβάνας	1
2	Φρεάτιο	1
3	Ηλεκτροβάνα	1
4	Πίνακας αυτοματισμού	1
5	Radio modem με κεραία	1
6	Εξοπλισμός ελέγχου εισόδου στο χώρο	1
7	Τροφοδοτικό DC UPS	1
8	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC	1
9	Παροχόμετρο ρεύματος	1
10	Μετρητής πίεσης	2
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	2
13	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	4
14	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
15	Pillar	2

Data Logger Τυμφρηστού και Ψαρρών		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Τυμφρηστού Μελ. Μερκούρη Δ5Β		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Σμύρνης και Παπαθανασίου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Κύπρου και Σόλωνος		
---------------------------------------	--	--

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Λαμίας (ΔΕΥΑΛ)
Παράρτημα 7: Τεχνικές Προδιαγραφές

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Κύπρου και Αμφικτυόνων		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Κύπρου και Χαλκοκομάτας		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Κύπρου και Βασιλικών No1		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Κύπρου και Βασιλικών No2		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Κύπρου και Βασιλικών No3		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Ναυπάκτου και Φραντζή		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Ναυπάκτου και Λεβαδείτου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Ναυπάκτου και Αμφικτυόνων Νο1		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Ναυπάκτου και Αμφικτυόνων Νο2		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Ναυπάκτου και Αμφικτυόνων Νο3		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Ναυπάκτου και Χαλκοκομάτας		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Ταυγέτου και Μεγ. Αλεξάνδρου Νο1		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Ταυγέτου και Μεγ. Αλεξάνδρου Νο2		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Data Logger Ταυγέτου και Εθνική Οδός		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Φρεάτιο	1
2	Παροχόμετρο μπαταρίας	1
3	Μετρητής πίεσης	1
4	Εργασίες εγκατάστασης πίνακα	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	3
6	Λογισμικό αυτοματισμού ΤΣΕ	1
7	Pillar Data Logger	1

Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Νοσοκομείου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου με ελεγκτή	1

Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Δεξαμενής Αφανού		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου με ελεγκτή	1

Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Ροδίτσας		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου με ελεγκτή	1

Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Αγίας Παρασκευής		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου με ελεγκτή	1

Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Μοσχοχωρίου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου με ελεγκτή	1

Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Δαμάστας		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου με ελεγκτή	1

Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Αμαλώτας		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου με ελεγκτή	1

Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Υπάτης		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου με ελεγκτή	1

Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Ζηλευτού		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου με ελεγκτή	1

Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Κάτω Ζώνης Λιανοκλαδίου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου με ελεγκτή	1

Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Πύργου (υψηλής ζώνης)		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου με ελεγκτή	1

Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Λυχνού		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου με ελεγκτή	1

Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Γοργοποτάμου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου με ελεγκτή	1

Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Άνω Παύλιανης (υψηλής ζώνης)		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου με ελεγκτή	1

Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Κάτω Παύλιανης		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου με ελεγκτή	1

Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων Πηγών Ταράτσας		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης ποιότητας νερού	1

Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων Γεώτρησης ΓΛ1		
---	--	--

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης ποιότητας νερού	1

Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων Γεώτρησης ΓΛ2		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης ποιότητας νερού	1

Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων Γεώτρησης ΓΛ3		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης ποιότητας νερού	1

Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων Γεώτρησης Λυγαριάς		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης ποιότητας νερού	1

Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων Γεώτρησης Μαυρονερίου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης ποιότητας νερού	1

Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων Γεώτρησης Θερμοπυλών		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης ποιότητας νερού	1

Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων Γεώτρησης Λουτρών Υπάτης		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης ποιότητας νερού	1

Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων Δεξαμενής Δάφνης		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης ποιότητας νερού	1

Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων Δεξαμενής Καπνοχωρίου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Επέκταση I/O PLC	1

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Λαμίας (ΔΕΥΑΛ)
Παράρτημα 7: Τεχνικές Προδιαγραφές

2	Υδραυλικός εξοπλισμός και εγκατάσταση οργάνων	1
3	Επέκταση λογισμικού αυτοματισμού ΤΣΕ	1
4	Όργανο μέτρησης ποιότητας νερού	1

Μετρητές στάθμης χλωρίου		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Μετρητής στάθμης χλωρίου	30

Ακολουθούν συγκεντρωτικοί πίνακες παρουσίασης του υπό προμήθεια εξοπλισμού σε ΤΣΕ Ύδρευσης:

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

A/A	ΤΣΕ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
1	ΤΣΕ-Γ12 (Φρ. Αγ. Παρασκευής)	Ηλεκτροβάννα (προς Α/Σ Αγ. Ανάργυρων)	φ250
2	ΤΣΕ 1 Δ6 Κεντρική Δεξαμενή	Παροχόμετρο	φ300
		Παροχόμετρο	φ300
		Παροχόμετρο	φ300
3	ΤΣΕ-2 (Δ10)	Ηλεκτροβάννα	φ200
4	ΤΣΕΔΔ-Γ18 (Δ/Ξ Σταυρού)	Ηλεκτροβάννα	φ250
5	ΤΣΕΔΔ-Γ32 (Μαυρονέρι)	Παροχόμετρο (στην είσοδο των πηγών)	Φ200
6	ΤΣΕΔΔ-2 (Γ/Σ Θερμοπυλών)	Παροχόμετρο (στην Γεώτρηση)	Φ100
7	ΤΣΕ-Ε2 (Υ/Π Αμουρίου)	Παροχόμετρο	φ125
		Ηλεκτροβάννα	φ125
8	ΤΣΕ-Ε12 (Π/Ζ Συνδ. Υπάτης)	Ηλεκτροβάννα	φ200
		Θολόμετρο	
9	ΤΣΕ-Z16 (Συκά - Πιεζοθραυστικό)	Παροχόμετρο	φ250
		Παροχόμετρο	φ250
		Σταθμήμετρο	
		Σταθμήμετρο	
10	ΤΣΕ-Η1 (Δ/Ξ Βαρδατών)	Παροχόμετρο	φ125
		Σταθμήμετρο	
		Πιεσόμετρο	
11	ΤΣΕΔΔ-10Α (ΦΡΑΝΤΖΗ)	Παροχόμετρο (είσοδος)	φ80
12	ΤΣΕΔΔ-Γ17 (Κωσταλέξι)	Παροχόμετρο (είσοδος)	φ100
		Σταθμήμετρο	
13	ΤΣΕ-Z12 (Ροδωνιά)	Παροχόμετρο	φ80
14	ΤΣΕ-Z4 (Περιστέρι)	Παροχόμετρο	φ60
		Πλωτηροβάννα	Φ60
15	ΤΣΕ-Z3 (Δ/Ξ Μεσοχωρίου)	Παροχόμετρο (είσοδος)	φ60
		Παροχόμετρο (είσοδος)	φ60
		Μειωτής	φ80
		Πλωτηροβάννα	PVC 110
		Πλωτηροβάννα	PVC 110
16	ΤΣΕ-13 (Βασιλικά)	Παροχόμετρο	φ100
		Ηλεκτροβάννα	φ100
		Παροχόμετρο	φ80
17	ΤΣΕ-Z31 (Οίτη)	Παροχόμετρο	φ80
		Πλωτηροβάννα	Φ80

18	ΤΣΕ-Z32 (Σκαμνός)	Πλωτηροβάνα	φ100
		Παροχόμετρο	φ80
19	ΤΣΕ-E8 (Κομποτάδες)	Μειωτής	DN 140
20	ΤΣΕ-Z37 (Αλεπόσπιτα)	Παροχόμετρο	PVC 110
		Πλωτηροβάνα	PVC 111
21	ΤΣΕ-Z24 (Δ/Ξ Γοργοποτάμου)	Παροχόμετρο	PVC 125
		Πλωτηροβάνα	PVC 125
22	ΤΣΕ-Z1 (Δάφνη)	Παροχόμετρο	PVC 90
		Πλωτηροβάνα	PVC 90
23	ΤΣΕ-Z21 (Δ/Ξ Καστανιάς)	Παροχόμετρο	PVC 125
		Πλωτηροβάνα	PVC 125
24	ΤΣΕ-Z2 (Δ/Ξ Λυχνού)	Παροχόμετρο	PVC 90
		Πλωτηροβάνα	PVC 90
25	ΤΣΕ-Z22 (Δ/Ξ Νεοχωρίου)	Παροχόμετρο	Φ100
		Πλωτηροβάνα	φ100
26	ΤΣΕΔΔ-5 (Γ/Σ Λυγαριάς)	Παροχόμετρο	Φ90
27	ΤΣΕ-Z26 (Δυο Βουνά)	Παροχόμετρο	Φ90
		Παροχόμετρο	Φ90
		Παροχόμετρο	Φ60
		Πλωτηροβάνα	Φ90
		Πλωτηροβάνα	Φ90

ΝΕΟΙ ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

A/A	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΑΝΤΛΙΑ ΧΛΩΡΙΟΥ
1	Διακλάδωση Ανθήλης - Ροδίτσας	Παροχόμετρο	Φ 160	
		Παροχόμετρο	Φ 161	
		Ηλεκτροβάνα	Φ150	
		Πιεσόμετρο		
		Πιεσόμετρο		
2	Εξαγωγή Πηγών Ταράτσας	Ηλεκτροβάνα	Φ150	
3	Παλαιά Δ/Ξ Αγ. Λουκά	By Pass προς Δ8		
		Ηλεκτροβάνα	φ400	
		Παροχόμετρο	φ300	
		Παροχόμετρο	φ300	
		Πιεσόμετρο		
4	Υ/Π Κρίκελλου	Παροχόμετρο	φ100	
		Πιεσόμετρο		
5	Διακλάδωση ΕΟΤ-Θερμοπύλες	Παροχόμετρο	φ100	
		Ηλεκτροβάνα	φ125	
6	Δ/Ξ Ηράκλειας	Παροχόμετρο	φ80	
		Παροχόμετρο	φ80	

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Λαμίας (ΔΕΥΑΛ)

Παράρτημα 7: Τεχνικές Προδιαγραφές

		Παροχόμετρο	φ80	
		Παροχόμετρο	φ80	
		Σταθμήμετρο		
		Πλωτηροβάνα	φ125	
		Πιεσόμετρο		
7	Δ/Ξ Δαμάστας	Παροχόμετρο	φ100	
		Παροχόμετρο	φ100	
		Σταθμήμετρο		
		Πιεσόμετρο		
		Πλωτηροβάνα	φ125	
8	Κάτω Δ/Ξ Οίτης	Παροχόμετρο	φ80	
		Σταθμήμετρο		
		Πλωτηροβάνα	φ80	
9	Άνω Δ/Ξ άνω Παύλιανης	Παροχόμετρο	φ80	NAI
		Παροχόμετρο	φ80	
		Σταθμήμετρο		
		Θολότητα		
10	Άνω Δ/Ξ κάτω Παύλιανης	Παροχόμετρο	φ80	NAI
		Παροχόμετρο	φ80	
		Σταθμήμετρο		
		Θολότητα		
11	Π/Ζ Φρ. Υπάτης	Παροχόμετρο	φ125	NAI
		Παροχόμετρο	φ80	
		Παροχόμετρο	φ80	
		Σταθμήμετρο		
12	Χαμηλή Δ/Ξ Πύργου	Παροχόμετρο	φ100	
		Παροχόμετρο	φ80	
		Σταθμήμετρο		
13	Π/Ζ Φρ. Μερισμού Καταβόθρα	Παροχόμετρο	φ250	
		Παροχόμετρο	φ80	
		Παροχόμετρο	φ80	
		Σταθμήμετρο		
		Θολότητα		
14	Κάτω Δ/Ξ Λυχνού	Σταθμήμετρο		NAI
		Παροχόμετρο	φ90	
		Παροχόμετρο	φ90	
		Πλωτηροβάνα	φ90	
		Πιεσόμετρο		
15	Κάτω Δ/Ξ Μοσχοκαρυάς	Σταθμήμετρο		
		Πιεσόμετρο		
		Παροχόμετρο	φ80	
		Παροχόμετρο	φ80	

ΤΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΑΣ

A/A	Τοποθεσία	ΤΕΜΑΧΙΑ	Διάσταση Αγωγού
1	Αφράτη-Νοσοκομείο	1	PVC φ160
2	Προφήτης Ηλίας Δ5	1	PVC φ90
3	Σκληβανιώτη - Μακροπούλου	1	Φ200 Μ
4	Αχιλλέως και Βασακάρη	1	PVC Φ125
5	Θερμοπυλών και Παλαιολόγου	1	PVC Φ150
6	Αχιλλέως και Κωνσταντινουπόλεως	1	PVC Φ 160
7	Θερμοπυλών και Κωνσταντινουπόλεως	1	PVC Φ110
8	Κ. Καραμανλή-Σιδηροδρ. Γραμμή	1	PVC Φ110
9	Αθηνών και Κύπρου	1	PVC Φ250
10	Αθηνών και Ταΰγету	1	PVC Φ200
11	Δαμασκηνού και Βελουχιώτη	1	PVC Φ125
12	Λεωφόρος Καλυβίων - Σ.Σ.	1	PVC Φ200

Σημείωση: Στους ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας, ο ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει και να εγκαταστήσει ανά σημείο, δύο (2) χειροκίνητες βάνες ανάντι και κατάντι της ηλεκτροβάνας.

ΝΕΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ DATA LOGGER

A/A	Τοποθεσία	ΤΕΜΑΧΙΑ	Διάσταση Αγωγού
1	Τυμφρηστού και Ψαρρών	1	PVC Φ200
2	Μελ. Μερκούρη Δ5Β	1	PVC Φ200
3	Σμύρνης και Παπαθανασίου	1	PVC Φ200
4	Κύπρου και Σόλωνος	1	PVC Φ 160
5	Κύπρου και Αμφικτυόνων	1	PVC Φ 160
6	Κύπρου και Χαλκομάτας	1	PVC Φ200
7	Κύπρου και Βασιλικών (3 τεμάχια)	3	PVC Φ200
			PVC Φ 160
			PVC Φ 160
8	Ναυπάκτου και Φραντζή	1	PVC Φ 160
9	Ναυπάκτου και Λεβαδείτου	1	PVC Φ 160
10	Ναυπάκτου και Αμφικτυόνων (3 τεμάχια)	3	PVC Φ200
			PVC Φ200
			PVC Φ 160
11	Ναυπάκτου και Χαλκομάτας	1	PVC Φ 160
12	Ταυγέτου και Μεγ. Αλεξάνδρου (2 τεμάχια)	2	PVC Φ200
			PVC Φ 160
13	Ταυγέτου και Εθν. Οδός	1	PVC Φ 160

Σημείωση: Στους ΤΣΕ Data Logger, ο ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει και να εγκαταστήσει ανά σημείο, δύο (2) χειροκίνητες βάνες ανάντι και κατάντι της παροχομέτρου μπαταρίας (Data Logger).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

Όλος ο προσφερόμενος εξοπλισμός, θα συνοδεύεται από Πιστοποιητικό CE και ISO 9001.

3.1 Προδιαγραφές τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού

Το προσφερόμενο τηλεπικοινωνιακό υλικό πρέπει να είναι πλήρως συμβατό με το ήδη εγκαταστημένο και σε λειτουργία σύστημα, με τρόπο που να διασφαλίζει άρτια συνλειτουργία σε όλες τις συνθήκες και γενικότερα ορθή εκμετάλλευση του συνολικού συστήματος.

3.1.1 Radio modem

Τα απαιτούμενα radio modem πρέπει να είναι ειδικά κατασκευασμένα για χρήση σε δίκτυα ασύρματης μετάδοσης δεδομένων (τηλεμετρίας).

Τα radiomodem γενικά, πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ταχύτητα μετάδοσης 9600 bps έως 19200bps
- RS-232 ή RS-485 σειριακό interface
- διάφορους τρόπους λειτουργίας, μεταξύ των οποίων και σαν αναμεταδότες
- περιοχή συχνοτήτων από 400-470MHz
- Επιλογή καναλιού RF, διεύθυνσης και επίπεδο ισχύος του σήματος μετάδοσης
- Interface Baud από 9600 bps, ρυθμιζόμενο
- Ενδεικτικές λυχνίες για την κατάσταση λειτουργίας (εκπομπή, λήψη, κλπ)
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -15 έως 50° C
- Υγρασία λειτουργίας: 0% έως 95% RH
- Τάση λειτουργίας: 24VDC
- Ισχύς εκπομπής τουλάχιστον 1watt

Η ασύρματη επικοινωνία πρέπει να γίνεται σε περιοχές συχνοτήτων σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Ο ανάδοχος πρέπει να λάβει γνώση της θέσης των αντλιοστασίων και των δεξαμενών και την γεωγραφική κατανομή τους και όπου απαιτείται θα τοποθετεί αναμεταδότες και γενικώς να πάρει όλα τα ενδεικνύμενα μέτρα για την αδιάλειπτη επικοινωνία των σταθμών με τον ΚΣΕ. Η οποιαδήποτε δαπάνη απαιτηθεί είτε αφορά σύνταξη μελέτης, προμήθεια ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, μεταφορά και την εγκατάσταση του, ο ανάδοχος δεν δικαιούται καμία επιπλέον αμοιβή.

Τα προσφερόμενα Radiomodem θα φέρουν πιστοποιητικά Ευρωπαϊκά.

3.1.2 Κεραίες

Για την υλοποίηση του συστήματος θα πρέπει να εγκατασταθούν κεραίες των Radio modem, κατάλληλης ενίσχυσης (dB) και κατάλληλου τύπου (κατευθυντικές ή πολυκατευθυντικές) για την απρόσκοπτη επικοινωνία των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου

Απολαβή	$\geq 5\text{dB}$
Εμπέδηση	50 Ohm
Πόλωση	Κατακόρυφη / Οριζόντια
Στάσιμα κύματα (VSWR)	$< 1,5$
Θερμοκρασία λειτουργίας	$-35^{\circ}\text{C} \dots + 60^{\circ}\text{C}$
Υλικό κατασκευής	Αλουμίνιο

Η κάθοδος της κεραίας θα είναι ομοαξονικό καλώδιο υψηλών συχνοτήτων κατάλληλο για τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές

- Εσωτερικός αγωγός: γυμνός μονόκλωνος εκ συρματιδίων χαλκού
- Μόνωση εσωτερικού αγωγού: πολυαιθυλένιο
- Εξωτερικός αγωγός: Γυμνό πλέγμα χαλκού
- Μανδύας: PVC
- Αντίσταση καλωδίου: 50Ω
- Απόσβεση: $\leq 9\text{ dB}/100\text{m}$ στα 450MHz

3.2. Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (P.L.C.)

Όλα τα PLC πρέπει να είναι όμοια και εναλλάξιμα ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την επεκτασιμότητα, και τον μέγιστο αριθμό προσαρτώμενων καρτών. Θα διαφέρουν μόνο ως προς το πραγματικό πλήθος των αναλογικών και ψηφιακών εισόδων και εξόδων που απαιτείται ανάλογα με τις ανάγκες κάθε εγκατάστασης. Ο σημερινός αριθμός των εισόδων - εξόδων πρέπει να μπορεί να επαυξηθεί ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις των μελλοντικών φάσεων, με μόνη την προσθήκη επιπλέον καρτών. Ειδικότερα, οι κεντρικές μονάδες και διαστάσεις των πινάκων και τα λοιπά στοιχεία των σταθμών θα έχουν τη δυνατότητα να εξυπηρετούν και τις μελλοντικές εισόδους/ εξόδους, με τέτοιο τρόπο που να μην απαιτείται παρά μόνο η τοποθέτηση των αντίστοιχων καρτών εισόδου/ εξόδου.

Τα PLC θα ακολουθούν τις προδιαγραφές που παρατίθενται παρακάτω .

Ο κατασκευαστής PLC θα διαθέτει τουλάχιστον:

- σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό καί πλήρη σειρά συσκευών καί υλικών/συστημάτων υποστήριξης.
- Πιστοποιητικά UL για τα προϊόντα του
- Πιστοποιητικά από κατάλληλα διαπιστευμένα εργαστήρια ότι η ανάπτυξη, κατασκευή, παραγωγή, δοκιμές τύπου και σειράς γίνονται σύμφωνα με την οδηγία IEC 61131-2.

Ο ελεγκτής είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC). Πιο συγκεκριμένα, για την επικοινωνία - διασύνδεση με το περιβάλλον (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών), το PLC θα διαθέτει:

- Μονάδες Ψηφιακών εισόδων
για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON-OFF από επαφές RELAY ελεύθερης τάσης.
- Μονάδες ψηφιακών εξόδων (DO)
για την αποστολή εντολών.
- Αναλογικών εισόδων (AI)
για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα.
- Αναλογικών εξόδων (AO)
για την ρύθμιση ειδικών μονάδων.

Η διάταξη του PLC σε κάθε ΤΣΕ πρέπει κατ' ελάχιστο να αποτελείται από:

- α) το τροφοδοτικό, το DC UPS με μπαταρία
- β) τη CPU (Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας)
- γ) τις κάρτες Εισόδων και Εξόδων
- δ) τις απαραίτητες για την επικοινωνία κάρτες

Τα παραπάνω πρέπει να είναι τοποθετημένα σε ράγα στήριξης μεγάλης μηχανικής αντοχής, πάνω στην οποία θα τοποθετηθούν όλες οι απαραίτητες κάρτες. Η διασύνδεση αυτών θα επιτυγχάνεται με την χρήση backplane. Οι συνδέσεις των καλωδίων των Εισόδων και Εξόδων γίνονται σε κινούμενες (αρθρωτές) φισέττες πάνω στη ράγα του PLC, τοποθετημένες στο εμπρόσθιο μέρος των καρτών, για εύκολη και γρήγορη σύνδεση και αποσύνδεση των I/O's από την κάρτα που τα εξυπηρετεί, για τις περιπτώσεις αλλαγών ή επιδιορθώσεων. Περισσότερα της μιας ράγας μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους για την δημιουργία ενός μεγαλύτερου συστήματος με την χρήση ενός απλού καλωδίου χωρίς τη χρήση ειδικών interface.

Ο ελεγκτής θα είναι κατασκευασμένος με τρόπο ώστε να μπορεί να επεκτείνεται και με πρόσθεση ανεξάρτητων μονάδων εισόδου/εξόδου που θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες με Bus. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.

Η CPU θα εμπεριέχει Led κατάστασης και Led σφαλμάτων. Επίσης με το πακέτο προγραμματισμού και με την δυνατότητα password protection ο χρήστης θα προστατεύεται αποτελεσματικά έναντι μη εξουσιοδοτημένων αλλαγών και αντιγραφή των προγραμμάτων του.

Η CPU θα περιλαμβάνει διαγνωστική μνήμη που δεν θα σβήνεται ούτε με την πτώση τάσης ούτε με το Reset της μνήμης και θα καταγράφονται με ώρα και ημερομηνία γεγονότα που συνδέονται με :

Σφάλματα της CPU

Σφάλματα συστήματος της CPU

Σφάλματα περιφερειακών modules.

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Λαμίας (ΔΕΥΑΛ)

Παράρτημα 7: Τεχνικές Προδιαγραφές

Μεταγωγή από κατάσταση Stop-Εκτέλεση προγράμματος (RUN) -Stop.
Προγραμματιστικά λάθη στο πρόγραμμα εφαρμογής.

Ο τυπικός χρόνος σάρωσης θα πρέπει να είναι μικρότερος των 0,40ms/εντολή.

Η μνήμη RAM του ελεγκτή (μνήμη αποθήκευσης προγράμματος και δεδομένων) πρέπει να έχει μέγεθος 24 kbytes τουλάχιστον.

Θα υπάρχει ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου

Θα υποστηρίζονται Γλώσσες προγραμματισμού όπως LAD (LADDER) είτε STL (λίστα εντολών) σύμφωνα με τα διεθνή Standards IEC 61131-3 Part 3

Ο ελεγκτής θα είναι 32 bit και θα πρέπει να υποστηρίζει υποχρεωτικά τις παρακάτω εντολές:

Λογικής bit BOOLEAN (AND, OR)

Λογικής Word boolean (AND, OR) με 16 bit-Σταθερές.

Λογικής Double Boolean (AND,OR) με 32 bit- Σταθερές

Εντολές παλμού.

Set / Reset bit (πχ. Inputs, Outputs, Flags)

Εντολές ολίσθησης Δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης.

Set /Reset bit (π.χ. Inputs, Outputs, flags)

Εντολές ολίσθησης δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης

Εντολές χρονικών και απαριθμητών

Αποθήκευσης και μεταφοράς τιμών από και προς καταχωρητές byte, Word, Doubleword.

Εντολές σύγκρισης (16bit, 32 bit ακέραιων αριθμών, 32 bit δεκαδικών αριθμών).

Αριθμητικές πράξεις όπως

α) Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 16bit ακέραια

β) Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 32 bit ακέραια

γ) Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 32 bit δεκαδικών

Εύρεση τετραγωνικής ρίζας, Λογαριθμικές πράξεις, τριγωνομετρικές λειτουργίες.

Εντολές αλλαγής ελέγχου του προγράμματος από μπλόκ σε μπλοκ και απο εντολή σε εντολή μέσα στο ίδιο μπλόκ .

Εντολές μετατροπής κώδικα (πχ BCD σε 16 bit Ακέραια)

Εντολές αλλαγής τρόπου εκτέλεσης του προγράμματος όπως κυκλικός, ελεγχόμενος από γεγονός ή από χρόνο

Ενδειξη μεγίστου - ελαχίστου- μέσου κύκλου εκτέλεσης προγράμματος

Υποστήριξη αναλογικού - ολοκληρωτικού- διαφορικού ελεγκτή κλειστού βρόχου (PID Controller) με την βοήθεια ενσωματωμένων στην CPU λειτουργιών ή με τήν χρήση επιπλέον πακέτου παραμετροποίησης.

Η συσκευή θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 256 απαριθμητές και 256 χρονικά.

Η συσκευή, σε πλήρη επέκταση, πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 128 ψηφιακές εισόδους / εξόδους.

Η συσκευή σε πλήρη επέκταση, πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 32 αναλογικές εισόδους / εξόδους.

Η συγκράτηση των αγωγών στις κλεμοσειρές των καρτών να είναι βιδωτή.

Ένδειξη κατάστασης κάθε ψηφιακής εισόδου / εξόδου με LED.

Δυνατότητα προσομοίωσης (SIMULATION) κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου / εξόδου.

Γαλβανική απομόνωση ψηφιακών εισόδων / εξόδων.

Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων πρέπει να έχουν:

α) τάση εισόδου 10 - 30 V DC

Κάθε κάρτα ψηφιακής εισόδου έχει LED, τα οποία δείχνουν την κατάσταση κάθε μίας εισόδου. Όταν ένα LED ανάβει, σημαίνει ότι υπάρχει τάση στο αντίστοιχο terminal. Το module παρέχει αυτήν την πληροφορία στο πίσω μέρος του πλαισίου (PLC motherboard ή backplane), για να διαβαστεί από τον επεξεργαστή.

Οι κάρτες αναλογικών εισόδων πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

α) Να υπάρχει η δυνατότητα, μέτρησης αναλογικών σημάτων είτε τάσης είτε ρεύματος.

β) Η διακριτική ικανότητα (RESOLUTION) πρέπει να είναι 11 bits.

γ) Να υπάρχει η δυνατότητα ανίχνευσης κομμένου καλωδίου.

Η θερμοκρασιακή περιοχή λειτουργίας του ελεγκτή θα πρέπει να είναι 0°C έως 55°C σε συνθήκες υγρασίας μέχρι 95%.

Ο προγραμματιζόμενος ελεγκτής θα περιλαμβάνει τουλάχιστον δύο θύρες επικοινωνίας για τη διασύνδεση τόσο με τη μονάδα προγραμματισμού του, όσο και με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου.

Προκειμένου να επιτευχθεί η επικοινωνία μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου είναι απαραίτητη η χρήση σειριακής κάρτας σε κάθε Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή ΤΣΕ.

Η σειριακή κάρτα επικοινωνίας θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Σειριακή μετάδοση δεδομένων είτε ελεύθερου προγραμματιζόμενου τύπου είτε τυποποιημένων πρωτοκόλλων
- Μέγιστη ταχύτητα επικοινωνίας τουλάχιστον 19,2 Kbps
- Μέγιστο πλήθος frame τουλάχιστον 1024 bytes.

- Υψηλής απόδοσης σειριακή ανταλλαγή δεδομένων μέσω σύνδεσης ptp
- Παραμετροποίηση φιλική προς το χρήστη
- Λειτουργίες διάγνωσης και διαγνωστική ενδεικτική λυχνία
- Πρωτόκολλο επικοινωνίας ASCII

3.3 Επέκταση προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (P.L.C.)

Ο ελεγκτής θα είναι κατασκευασμένος με τρόπο ώστε να μπορεί να επεκτείνεται και με πρόσθεση ανεξάρτητων μονάδων εισόδου/εξόδου που θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες με Bus. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.

Οι κάρτες επέκτασης PLC θα πρέπει να φέρουν τουλάχιστον τις ακόλουθες προδιαγραφές:

-Κάρτες των 8/16/32 ψηφιακών εισόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τάση εισόδου 24VDC
- Παραμετροποίηση υστέρησης εισόδων (από 0.2ms-12.8ms)
- Ηλεκτρικά απομονωμένες από το backplane bus
- Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

-Κάρτες των 8/16 ψηφιακών εξόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τάση τροφοδοσίας 24VDC
- Ρεύμα εξόδου έως 0.5A ανά έξοδο
- Ηλεκτρικά απομονωμένες από το backplane bus
- Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

-Κάρτες των 4/8 αναλογικών εισόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τάση τροφοδοσίας 24VDC
- Μετρούμενα αναλογικά σήματα -10...10VDC, 0..10VDC, 4..20mA, 0..20mA
- Ελάχιστη ανάλυση 12bits
- Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

-Κάρτες των 2/4 αναλογικών εξόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τάση τροφοδοσίας 24VDC
- Οδηγούμενες αναλογικές εξοδοί 0..10VDC, 4..20mA
- Ελάχιστη ανάλυση 12bits
- Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων/ εισόδου θα φέρουν LED, τα οποία θα δείχνουν την κατάσταση κάθε μίας εισόδου. Όταν ένα LED ανάβει, σημαίνει ότι υπάρχει τάση στο αντίστοιχο terminal. Το module θα παρέχει αυτήν την πληροφορία στο πίσω μέρος του πλαισίου (PLC motherboard ή backplane), για να διαβαστεί από τον επεξεργαστή.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΗΜΑΤΑ ΕΙΣΟΔΩΝ/ΕΞΟΔΩΝ

Ο ανάδοχος οφείλει στα πλαίσια της προσφοράς του, να λάβει πλήρη γνώση των υφιστάμενων συστημάτων PLC και απαιτούμενων πρόσθετων σημάτων για την ενσωμάτωση του νέου εξοπλισμού.

Σε συγκεκριμένους ΤΣΕ θα γίνει επέκταση της δυναμικότητας του υφιστάμενου PLC με τη χρήση κατάλληλων καρτών εισόδων/εξόδων (Επέκταση PLC). Στο Παράρτημα: Τεχνική Περιγραφή παρουσιάζονται τα ελάχιστα απαιτούμενα πρόσθετα σήματα εισόδων/εξόδων της υφιστάμενης διάταξης PLC.

3.4 Τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS)

Σε κάθε ΤΣΕ που υπάρχει τροφοδοσία από δίκτυο ΔΕΗ, θα εγκατασταθεί μονάδα UPS η οποία θα αποτελείται από το **τροφοδοτικό**, τη μονάδα **DC UPS** και τους **συσσωρευτές**, είτε ως ανεξάρτητα στοιχεία, είτε ως ενιαία μονάδα.

Χαρακτηριστικά τροφοδοτικού

- Τάση εισόδου ονομαστική: 230 VAC
- Τάση εισόδου επιτρεπόμενη: 200 -260VAC
- Τάση εξόδου: 24VDC (απαραίτητη για την τροφοδοσία της CPU και των εξωτερικών αισθητηρίων και βοηθητικών relays)
- Επιτρεπόμενη τάση εξόδου: 24VDC +-5%
- Ρεύμα εξόδου: στα 24VDC τουλάχιστον 5A
- Ρεύμα εισόδου: στα 230V 1,3A
- Συχνότητα γραμμής: 50/60HZ
- Επιτρεπτή περιοχή συχνότητας: 47..63HZ
- Ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και γαλβανική απομόνωση, LED υπαρκτής 24 VDC
- Υπερπήδηση διακοπών δικτύου τροφοδοσίας (min) 20ms

Χαρακτηριστικά μονάδας DC UPS

Κάθε πίνακας αυτοματισμού θα διαθέτει μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος (DC UPS), ώστε ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής να συνεχίζει να λειτουργεί ακόμη και μετά από διακοπή της τροφοδοσίας λόγω χειρισμού ή βλάβης. Η μονάδα αυτή θα τοποθετείται σε ράγα πλησίον του PLC και θα στηρίζει την συνεχή τάση τροφοδοσίας του PLC στα 24V DC. Για το λόγο αυτό θα είναι συνδεδεμένη στην έξοδο του τροφοδοτικού του PLC. Ειδικότερα, όταν η τάση εισόδου της μονάδας του UPS πέσει κάτω από ένα όριο ασφαλείας, το οποίο θα έχει προεπιλεγεί, τότε μέσω άμεσης ηλεκτρονικής σύνδεσης με τους συσσωρευτές θα παρέχεται στήριξη της τάσης τροφοδοσίας.

Ακόμη, η μονάδα αυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα:

- Εύρος τάσης εισόδου: 22-29 V DC
- Όριο τάσης σύνδεσης μπαταρίας: ρυθμιζόμενο με DIP διακόπτες στην περιοχή 22-25,5 V DC με διακριτά βήματα των 0,5 V
- Τάση εξόδου: 24 V DC

- Ρεύμα εξόδου $\geq 5\text{ A}$ ανάλογα με το τροφοδοτικό που χρησιμοποιείται και τις απαιτήσεις του συνδεδεμένου εξοπλισμού
- Βαθμός απόδοσης $\geq 95\%$
- Προστασία αναστροφής πολικότητας της τάσης εισόδου και των συσσωρευτών
- Προστασία υπερφόρτισης
- LEDs και επαφές σηματοδότησης κανονικής ή μη λειτουργίας, μπαταρία OK, alarm μπαταρίας (μπαταρία όχι φορτισμένη), μπαταρία φορτισμένη κάτω από 85%.
- Προστασία βραχυκυκλώματος με ενσωματωμένη ασφάλεια 16A
- Αυτόματη αποσύνδεση αν η τάση πέσει κάτω των 19V
- Επιτήρηση τάσης συσσωρευτών και ένδειξη για αλλαγή αυτών
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0-+40 °C
- Βαθμός προστασίας IP20 (κατά EN60529)
- Πιστοποίηση EMC κατά EN55022,
- Πιστοποίηση κατά CE και UL(CSA)

Χαρακτηριστικά μπαταριών

Οι συσσωρευτές της μονάδας DC UPS που θα προσφέρουν τη στήριξη της τάσης θα μπορούν να τοποθετηθούν και αυτοί σε ράγα και θα έχουν χαμηλό ρυθμό αυτοεκφόρτισης της τάξης του 3% περίπου μηνιαίως στους 20°C. Θα είναι κλάσης προστασίας III και θα ασφαλίζονται έναντι βραχυκυκλώματος με ασφάλεια 20A, ενώ θα μπορούν να προσφέρουν αυτονομία λειτουργίας στο διασυνδεδεμένο εξοπλισμό τουλάχιστον μίας ώρας (1h).

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΙΣΟΔΩΝ - ΕΞΟΔΩΝ

Η διάταξη του PLC πρέπει να διαθέτει την δυνατότητα προσομοίωσης (**SIMULATION**) κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου και εξόδου. Με την λειτουργία αυτή δίνεται η δυνατότητα καθορισμού των καταστάσεων εισόδων και εξόδων, για σκοπούς ελέγχου, ανεξάρτητα από το πρόγραμμα.

3.5 Φωτοβολταϊκή συστοιχία

Στις περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης με το διασυνδεδεμένο ηλεκτρικό σύστημα (ΔΕΗ), ο ανάδοχος θα πρέπει να προμηθεύσει και εγκαταστήσει σύστημα τροφοδότησης των τοπικών σταθμών ελέγχου με χρήση Φωτοβολταϊκών στοιχείων. Αυτό θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

Φωτοβολταϊκό πάνελ

Τα πάνελ (τεμάχια 2) θα πρέπει να είναι μονοκρυσταλικού τύπου με απόδοση τουλάχιστον 400Wp και τάση εξόδου κατάλληλη για διασύνδεση σε σύστημα 24V. Σε

κάθε περίπτωση, ο ανάδοχος θα πρέπει να έχει μελετήσει τις ενεργειακές ανάγκες που θα κληθεί να καλύψει το φωτοβολταϊκό πάνελ. Ο κατασκευαστής του πλαισίου θα πρέπει να εξασφαλίζει 25ετή εγγύηση για απόδοση τουλάχιστον μέχρι το 80% της ονομαστικής ισχύος

Ρυθμιστής φόρτισης

Ο ρυθμιστής φόρτισης θα πρέπει να μπορεί να ανιχνεύει αυτόματα τη τάση του συστήματος 12/24V και το ρεύμα φόρτισης να είναι τουλάχιστον 20A. Ο ρυθμιστής πρέπει να είναι σε θέση να φορτίζει διάφορους τύπους συσσωρευτών όπως π.χ ανοικτού ή κλειστού τύπου, μολύβδου, GEL κλπ, ενώ ταυτόχρονα πρέπει να διαθέτει ενδεικτικές λυχνίες για την κατάσταση φόρτισης των μπαταριών. Τέλος πρέπει να είναι κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση ή εντός πίνακα σε ράγα DIN.

Αντιστροφέας συχνότητας – inverter

Σε θέσεις ύπαρξης φορτίων με τάση 220 V AC θα πρέπει να προσφερθούν διατάξεις αντιστροφέα συχνότητας – inverter ισχύος τουλάχιστον 250W.

Συσσωρευτές

Σε κάθε φωτοβολταϊκή συστοιχία θα εγκατασταθούν τουλάχιστον 2 μπαταρίες 12V συνδεδεμένες εν σειρά, ώστε να προκύψει τάση συστήματος 24V. Οι συσσωρευτές πρέπει να είναι κλειστού τύπου και κατάλληλες για χρήση σε παρόμοιες εγκαταστάσεις (μεγάλο βάθος εκφόρτισης). Η χωρητικότητα της κάθε μπαταρίας θα πρέπει να είναι κατ'ελάχιστο 150Ah. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει η χωρητικότητα των μπαταριών να είναι τέτοια που να εξασφαλίζει αυτονομία τουλάχιστον 3 ημερών. Ο διαγωνιζόμενος θα πρέπει να περιγράψει αναλυτικά τη μεθοδολογία διαστασιολόγησης της φωτοβολταϊκής διάταξης καθώς και την αυτονομία που θα παρέχει.

3.6 Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού

Η παρούσα προδιαγραφή καθορίζει τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά στα οποία ο προμηθευτής πρέπει να συμμορφωθεί στην πραγματοποίηση των ηλεκτρικών πινάκων.

Στην περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των τεχνικών στοιχείων που διατυπώνονται στη παρούσα προδιαγραφή, θα υπερισχύει η περιγραφή που είναι πλέον συμφέρουσα στην Υπηρεσία.

Είναι ευνόητο ότι όλες οι γενικές συμφωνίες μπορούν να τροποποιηθούν μόνο κατόπιν έγγραφης εντολής από την Τεχνική Υπηρεσία.

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και με τα τεχνικά στοιχεία που επισυνάπτονται στα λοιπά τεύχη της προμήθειας.

Συμμόρφωση με τους κανονισμούς

Στη περίπτωση που έχει παραληφθεί και δεν έχει αναλυτικά αναφερθεί στη παρούσα προδιαγραφή και σε όλα τα επισυναπτόμενα έγγραφα, πρέπει να συμμορφώνονται με τα εξής:

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους
- Πρότυπο ΕΛΟΤ 384
- Ισχύουσες οδηγίες της ΔΕΗ
- Κανονισμός IEC 60439.
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων

Ηλεκτρολογικές συνθήκες λειτουργίας

- Σύστημα διανομής : μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος
- Τάση λειτουργίας : 230 V
- Τάση δοκιμής : 2500 V
- Συχνότητα : 50 Hz -4% + 2%
- Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων
 - α) 24 VDC για τα διάφορα στοιχεία που θα συνδέονται απευθείας με το PLC και σε περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ πρέπει να εξακολουθούν να λειτουργούν
 - β) 24 VAC ή 24 VDC για τα διάφορα φλοτέρ και λοιπά όργανα που δεν ανήκουν στο (α)
 - γ) 230 VAC για τα λοιπά κυκλώματα

Κατασκευαστικά Χαρακτηριστικά:

Δομή και Τρόπος Κατασκευής

Βαθμοί προστασίας

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν ένα ελάχιστο βαθμό προστασίας: IP 54 σύμφωνα με κανονισμό IEC 60529.

Δομή πινάκων

Η συμπαγής μεταλλική δομή είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή λαμαρίνα με ασημοκόλληση decarpe, ελάχιστο πάχος 1,5 mm - βάση και παρυφή λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm - πόρτες από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm .

Το εσωτερικό του πίνακα όπου βρίσκονται τα όργανα (επίσης από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 2,5 mm) πρέπει να είναι προσθαφαιρετό. Οι μετωπικές μεντεσεδένιες πόρτες θα έχουν κλειδαριά. Οι πόρτες θα είναι τετραγωνικού σχήματος.

Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστης επιφανείας 1 cm².

Οι πίνακες θα φέρουν κανάλια καλωδίων και κατακόρυφο ακροκιβώτιο έτσι ώστε να διευκολύνεται η κατανομή των αγωγών και καλωδίων από τα πάνω προς τα κάτω.

Η βάση και η πάνω πλευρά του καναλιού των καλωδίων των πινάκων θα είναι κλειστά με προσθαφαιρετές πλάκες, προσαρμοσμένες για την είσοδο καλωδίων. Η πίσω, κάτω και πάνω πλευρές των πινάκων είναι κλειστές από ηλεκτροσυγκολλητές λαμαρίνες, οι οποίες εξασφαλίζουν την απόλυτη στεγανοποίησή τους από νερό και σκόνη. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται με κατάλληλους στυπιοθλίπτες.

Οι πίνακες είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να προβλέπουν ελεύθερο χώρο για προσθήκες που θα πραγματοποιηθούν αργότερα. Για το λόγο αυτό στην μεταλλική μετωπική επιφάνεια των πινάκων θα παραμένει ελεύθερος χώρος ίσος με τουλάχιστον 20% του ολικού εμβαδού της μετωπικής επιφάνειας του πίνακα.

Στις μετωπικές πόρτες είναι τοποθετημένα τα μπουτόν χειρισμού, ενδεικτικές λυχνίες, επιλογές, πιθανά όργανα μετρήσεως, τα οποία είναι μέρος των βοηθητικών κυκλωμάτων.

Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με ότι πρόσθετο απαιτείται για να αποφευχθεί η συγκέντρωση υγρασίας μέσα σε αυτούς.

Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά : μετρήσεις - χειριστήρια - ενδείξεις - προστασίες - καλώδια - ακροδέκτες.

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων χειρισμών, μετρήσεων, προστασίας και ενδείξεων πρέπει να πραγματοποιούνται από εύκαμπτους αγωγούς με διατομή 1,5 mm².

Οι αγωγοί, βάσει των κανονισμών πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε μικρά κανάλια από PVC τα οποία είναι άκαυστα. Αν αυτοί έχουν μεγάλες διατομές, επιτρέπεται διαδρομή έξω από το κανάλι, αρκεί αυτή να ασφαρίζεται επαρκώς με τη βοήθεια γάντζων.

Όλες οι εισοδοί, και έξοδοι καλωδίων στον πίνακα θα γίνονται μέσω κατάλληλων αριθμημένων κλεμμών. Επιπλέον των σημερινών απαιτούμενων κλεμμών θα υπάρχουν εγκατεστημένες από σήμερα εφεδρικές κλέμμες σε αριθμό 15% των σήμερα προβλεπόμενων.

Οι κλέμμες πρέπει να είναι με ακροδέκτες, ελάχιστης διατομής 2,5 mm², με διαφράγματα όπου είναι απαραίτητο. (π.χ. σε συνάρτηση των διαφόρων τάσεων λειτουργίας). Οι κλέμμες πρέπει να είναι αριθμημένες όπως φαίνονται στα σχέδια. Στις συνδέσεις των κλεμμών που βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά του πίνακα, πρέπει να τοποθετείται ένας μόνο αγωγός σε κάθε κλέμμα. Οι κλέμμες πρέπει να είναι του τύπου που η βίδα πίεσης πιέζει σε προστατευτικό λαμάκι (ή κάτι παρόμοιο) και όχι απευθείας στον αγωγό.

Σε κάθε πίνακα πρέπει να υπάρχει ειδική υποδοχή για την τοποθέτηση των ηλεκτρολογικών σχεδίων του αυτοματισμού.

3.7 Μετρητής πίεσης

Ρευστό:	Νερό γεώτρησης ή χλωριωμένο (πόσιμο νερό)
Περιοχή λειτουργίας:	0-16 bar
Ακρίβεια οργάνου:	≤ ±0.35% της πλήρους κλίμακας
Μέγιστη πίεση:	60bar
Τροφοδοσία:	12-36 VDC
Υλικό κατασκευής:	Ανοξείδωτος χάλυβας
Προστασία:	IP 65
Θερμοκρασία λειτουργίας:	-20 έως 90°C
Σήματα εξόδου:	Αναλογικά (4-20mA)
Προστασία από αντίστροφη πολικότητα και βραχυκύκλωμα:	Ναι

Πιστοποίηση κατά ISO	Ναι
Βαθμονόμηση, Συντήρηση:	Δεν απαιτείται
Σύνδεση	Αρσενικό σπείρωμα G1/2 A

3.8 Μετρητής στάθμης

Ρευστό:	Νερό γεώτρησης
Πίεση λειτουργίας:	0-6 m
Τροφοδοσία:	12-36 VDC
Ακρίβεια οργάνου:	$\leq \pm 0.35\%$ της πλήρους κλίμακας
Υλικό κατασκευής	Ανοξείδωτος χάλυβας
Προστασία αισθητηρίου:	IP 68
Θερμοκρασία λειτουργίας:	-10 έως 70° C
Σήματα εξόδου:	Αναλογικά (4-20 mA)
Προστασία από αντίστροφη πολικότητα και βραχυκύκλωμα:	Ναι
Πιστοποίηση κατά ISO	Ναι
Βαθμονόμηση, Συντήρηση:	Δεν απαιτείται

3.9 Ηλεκτρομαγνητικό Παροχόμετρο Ρεύματος

Στα σημεία που προβλέπεται από τις τεχνικές προδιαγραφές, θα τοποθετηθούν μετρητές παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου, τύπου γραμμής με φλάντζες ώστε να ταιριάζουν με το μέγεθος του σωλήνα και την κλίμακα της παροχής. Η αρχή λειτουργίας των μετρητών θα είναι ο Νόμος του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, βασιζόμενη στο παλμικό συνεχές μαγνητικό πεδίο και σε d.c. τεχνικές παλμών (d.c. pulse techniques). Επίσης οι μετρητές παροχής θα είναι σχεδιασμένοι για χαμηλή κατανάλωση (low-energy design) με αυτόματη μηδενική αντιστάθμιση (automatic zero compensation).

Η διαστασιολόγηση του μετρητή θα διασφαλίζει ότι η ταχύτητα ροής του νερού θα κυμαίνεται από 0,5 m./s έως 10.0 m/s. Το προδιαγεγραμμένο εύρος παροχής θα μετριέται με ακρίβεια, της τάξης του $\pm 0.5\%$ της πραγματικής μέτρησης παροχής και όχι ως ποσοστό επί της πλήρους κλίμακας για ταχύτητες ροής από 0,5 m./s έως 10.0 m/s. Όπου η υπολογισμένη διάμετρος των μετρητών παροχής είναι διαφορετική από την ονομαστική διάμετρο των αγωγών, ώστε να καλύπτονται οι απαιτούμενες ταχύτητες ροής που αναφέρονται παραπάνω, τότε θα χρησιμοποιηθούν συστολές. Το κόστος των συστολών θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Το σώμα – αισθητήριο των παροχομέτρων θα εγκατασταθεί εντός φρεατίων κατάλληλων διαστάσεων ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή συνδεσμολογία και τα απαραίτητα ευθύγραμμα τμήματα για την επίτευξη στρωτής ροής και ακρίβειας μετρήσεων. Οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς θα είναι δυνατόν να τοποθετηθούν είτε πάνω στο σώμα του παροχόμετρου (compact installation) εντός του φρεατίου είτε σε απομακρυσμένη θέση εντός υφιστάμενου οικήματος ή ερμαρίου τύπου πίλαρ μέγιστης απόστασης μέχρι και 250 μέτρων από το σώμα του παροχόμετρου (remote installation).

Σε οποιαδήποτε εκ των δύο προαναφερθέντων τύπων εγκατάστασης θα διασφαλίζεται στεγανότητα του εξοπλισμού κατ'ελάχιστον IP67. Ο μετατροπέας δεν θα εγκατασταθεί μέσα σε σκάμμα ή φρεάτιο το οποίο μπορεί να πλημμυρήσει, στην περίπτωση που υπάρχει αυτό το ενδεχόμενο τότε θα προτιμάται η απομακρυσμένη εγκατάσταση του ηλεκτρονικού μετατροπέα εντός οικίσκου ή πύλας ανάλογων προδιαγραφών ασφαλείας. Στην περίπτωση αυτή το σώμα του παροχόμετρου που θα παραμένει εγκατεστημένο μόνο του στο φρεάτιο θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP68.

Είναι απόλυτα απαραίτητο τα στοιχεία του αισθητηρίου με όλες τις προϋποθέσεις του κατασκευαστή (π.χ. τύπος, κωδικός, διαστάσεις του αισθητηρίου, ρυθμίσεις του μετατροπέα, παράμετροι βαθμονόμησης κ.λ.π.) να αποθηκεύονται σε ειδική μνήμη. Σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα θα απαιτείται μόνο η αντικατάστασή του, χωρίς να είναι απαραίτητη η επαναρρύθμιση του ή ο προγραμματισμός των εργοστασιακών παραμέτρων. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι τα δεδομένα του αισθητήρα μεταφέρονται από την ειδική μνήμη κατά την διάρκεια της πρώτης εκκίνησης του μετατροπέα στην EEPROM του μετατροπέα. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατή η γρήγορη αντικατάσταση του μετατροπέα σε περίπτωση βλάβης του, χωρίς να είναι απαραίτητος ο επαναπρογραμματισμός του. Συνεπώς δεν θα απαιτείται η παρουσία εξειδικευμένου τεχνικού σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα παρά μόνο η απομάκρυνση του χαλασμένου και η τοποθέτηση του καινούργιου.

Ο εξοπλισμός θα μπορεί να λειτουργεί ανεξάρτητα, δηλαδή θα μπορεί να τεθεί σε λειτουργία επί τόπου χωρίς να απαιτείται βοηθητικός εξοπλισμός δοκιμών ή λογισμικό.

Τεχνικές Προδιαγραφές Αισθητήρων (Σωμάτων) (Sensor)

Τα σώματα των ηλεκτρομαγνητικών μετρητών θα συνδέονται στο δίκτυο μέσω φλαντζών κατάλληλης διάτρησης ανάλογα με την ονομαστική τους πίεση, που θα διαθέτουν στα άκρα τους. Οι φλάντζες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN1092-1. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας PN των αισθητήρων θα είναι 16 Bar ενώ η πίεση δοκιμής θα είναι 1,5 X PN

Τα πηνία διέγερσης θα εφάπτονται εσωτερικά στην επιφάνεια επένδυσης του αισθητήρα χωρίς να παρεμβάλετε μεταξύ αυτών άλλο υλικό. Η εσωτερική επένδυση του αισθητήρα θα είναι Hard Rubber, EPDM, NBR, PTFE ή παρόμοιου τύπου, εγκεκριμένου για εφαρμογή σε πόσιμο νερό. Η καταλληλότητα του υλικού επένδυσης θα πιστοποιείται από τον κατασκευαστή σύμφωνα με την δήλωση συμμόρφωσης CE και βάση των διαδικασιών πιστοποίησης κατά ISO 9001. Το υλικό κατασκευής των φλαντζών σύνδεσης του αισθητηρίου θα είναι χαλύβδινο ST 37.2 ενώ ολόκληρο το σώμα θα έχει εξωτερική επικάλυψη αντιδιαβρωτικής εποξεικής βαφής ελάχιστου πάχους 150 μm.

Το υλικό των ηλεκτροδίων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, Hastelloy 'C', τιτάνιο ή παρόμοιο, εγκεκριμένο για πόσιμο νερό και κατάλληλο για συγκεντρώσεις χλωρίου 2 mg/l εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

Ο βαθμός προστασίας του αισθητήρα θα είναι IP 67 με δυνατότητα μετατροπής του σε IP 68 όταν προβλέπεται η απομακρυσμένη εγκατάσταση του από τον μετατροπέα σήματος. Συγκεκριμένα, ο βαθμός προστασίας των αισθητήρων, όταν προβλέπεται η τοποθέτηση του μετατροπέα επί των αισθητηρίων (compact installation) θα είναι IP 67 κατά EN60529 ελεγμένα κάτω από στήλη ύδατος 1 μέτρου για 30 λεπτά της ώρας. Σε

περίπτωση απομακρυσμένης τοποθέτησης του αισθητήρα από τον μετατροπέα σήματος
Θα υπάρχει δυνατότητα μετατροπής του βαθμού προστασίας του αισθητήρα από IP67
σε IP68, ελεγμένη κάτω από στήλη ύδατος 10 μέτρων για απεριόριστο χρόνο κατά
EN6052972

Ηλεκτρονικός Μετατροπέας (Converter)

Θα χρησιμοποιηθεί ένας μετατροπέας παλμικού συνεχούς μαγνητικού πεδίου ο οποίος
θα πρέπει να εντάσσεται εύκολα σε σύστημα τηλεμετρίας με την χρήση κατάλληλων
συνδέσεων

Ο μετατροπέας θα διαθέτει ένδειξη για την σήμανση της κατάστασης του αγωγού, όταν
αυτός είναι άδειος (empty pipe detection) καθώς και επαφή ελεύθερης τάσης μέσω της
οποίας θα μπορεί δίνεται μήνυμα προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Επίσης θα
διαθέτει ξεχωριστή ένδειξη για την αναγγελία σφαλμάτων όταν αυτά ανιχνεύονται από
τα αυτοδιαγνωστικά του μετατροπέα. Σε περίπτωση όπου ο μετατροπέας σήματος
τοποθετείται σε απόσταση από τον αισθητήρα θα πρέπει η ανίχνευση της κατάστασης
“κενός αγωγός” να είναι δυνατή σε απόσταση έως και 50 μέτρων.

Οι μετατροπείς θα έχουν δυνατότητα της μέτρησης της παροχής και προς τις δύο
κατευθύνσεις και θα διαθέτουν μία αναλογική έξοδο και ψηφιακή επαφή η οποία θα
μπορεί να προγραμματισθεί για την μετάδοση της πληροφορίας “κατεύθυνση ροής”
(forward-reverse) προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Κάθε μετατροπέας θα φέρει
ενσωματωμένη φωτιζόμενη αλφαριθμητική οθόνη 3 γραμμών και πληκτρολόγιο. Η
πρώτη γραμμή της οθόνης απεικονίζει πάντα την τρέχουσα παροχή σε m^3/h ή l/s ή τη
συνολική ροή, ενώ η δεύτερη και η τρίτη γραμμή θα μπορούν να προγραμματιστούν
ανάλογα με τις απαιτήσεις του τελικού χρήστη δίνοντας πληροφορίες και μηνύματα (π.χ.
ρυθμίσεις οργάνου, σφάλμα μετρητή).

Σε περίπτωση σφάλματος, ο μετατροπέας θα απεικονίζει τους κωδικούς σφαλμάτων με
συνοπτική περιγραφή και ευανάγνωστες προτάσεις για την διόρθωσή τους. Επίσης θα
προβλέπεται διαδικασία πρόσβασης μέσω κωδικού ασφαλείας για να αποτρέπεται η μη
εξουσιοδοτημένη αλλαγή των προκαθορισμένων παραμέτρων.

Η οθόνη θα παρέχει ως ελάχιστο τα ακόλουθα:

Εμφάνιση στιγμιαίας ροής (και κατά τις δύο διευθύνσεις)

Εμφάνιση αθροιστικής ροής (και κατά τις δύο διευθύνσεις)

Εμφάνιση της διαφοράς στην αθροιστική ροή για τις δύο διευθύνσεις

Πληροφορίες διάγνωσης

Συνθήκες κενού αγωγού

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά του μετατροπέα είναι:

Ακρίβεια (μετατροπέα & αισθητηρίου:	+/-0,5% επί της πραγματικής μέτρησης της παροχής ή καλύτερη
Προσαρμογή:	Απομακρυσμένη ή επί του αισθητήρα

Περίβλημα:	IP67 (ελάχιστη προστασία) με τοπική οθόνη και πληκτρολόγιο
Αριθμός αναλογικών εξόδων	1 αναλογική έξοδος 0/4 - 20 mA
Αριθμός ψηφιακών εξόδων	2 ψηφιακές ,1 έξοδος ρελέ
Παραμετροποίηση ψηφιακών εξόδων	Συχνότητα και χρονική διάρκεια παλμού,
Αριθμός ψηφιακών εισόδων	1
Γαλβανική απομόνωση	Σε όλες τις εισόδους και εξόδους
Τροφοδοσία	230 V AC +/- 10%, 50-60 Hz, ή 12-30 VDC

3.10 Ηλεκτρομαγνητικό Παροχόμετρο μπαταρίας

Θα χρησιμοποιηθεί ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο μπαταρίας στους τοπικούς σταθμούς που τροφοδοτούνται απο φωτοβολταϊκή διάταξη ο οποίος θα πρέπει να εντάσσεται εύκολα σε σύστημα τηλεμετρίας με την χρήση κατάλληλων συνδέσεων, καθώς και στους νέους ΤΣΕ με Data Logger (18 σημεία).

Το παροχόμετρο μπαταρίας θα πρέπει να έχει ανοξείδωτο κέλυφος (AISI 316)

Επίσης θα διαθέτει ξεχωριστή ένδειξη για την αναγγελία σφαλμάτων όταν αυτά ανιχνεύονται από τα αυτοδιαγνωστικά του. Σε περίπτωση όπου τοποθετείται σε απόσταση από τον αισθητήρα θα πρέπει η ανίχνευση της κατάστασης “κενός αγωγός” να είναι δυνατή σε απόσταση έως και 30 μέτρων.

Τα παροχόμετρα μπαταρίας θα έχουν δυνατότητα της μέτρησης της παροχής και προς τις δύο κατευθύνσεις και θα διαθέτουν δύο ψηφιακές εξόδους γαλβανικά απομονωμένες, οι οποίες θα μπορεί να προγραμματισθούν για την μετάδοση της πληροφορίας προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Κάθε καταγραφικό θα φέρει ενσωματωμένη αλφαριθμητική οθόνη και πληκτρολόγιο. Η οθόνη οχτώ ψηφίων μπορεί να απεικονίζει την τρέχουσα συνολική ροή σε m^3 / h , ή την αθροιστική συνολική τιμή, ή κάποια σφάλματα του οργάνου και με διάφορα ανεξάρτητα σύμβολα στην οθόνη να μπορούν να δώσουν τις απαιτούμενες πληροφορίες και μηνύματα στον χρήστη (π.χ. ρυθμίσεις οργάνου, σφάλμα μετρητή).

Σε περίπτωση σφάλματος, το παροχόμετρο θα απεικονίζει τους κωδικούς σφαλμάτων με συνοπτική περιγραφή για την διόρθωσή τους. Επίσης θα προβλέπεται διαδικασία πρόσβασης μέσω κωδικού ασφαλείας για να αποτρέπεται, η μη εξουσιοδοτημένη αλλαγή των προκαθορισμένων παραμέτρων.

Επιπλέον θα πρέπει να υπάρχει εξωτερικό κλειδί που θα έχει ο υπεύθυνος εγκατάστασης και χωρίς τη χρήση αυτού δεν θα μπορεί να γίνει αλλαγή των κρίσιμων παραμέτρων του μετρητή.

Η οθόνη θα παρέχει ως ελάχιστο τα ακόλουθα με συνδυασμό χειρισμού από κατάλληλο πλήκτρο:

Εμφάνιση ροής (κανονικής , ανάστροφης και αθροιστικής)

Πληροφορίες διάγνωσης του οργάνου.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά του ηλεκτρομαγνητικού παροχόμετρου μπαταρίας είναι :

Ακρίβεια (μετατροπέα) **$\pm 0,40\%$** $\pm 2\text{mm/sec}$, (ή $\pm 0,20\%$ $\pm 2\text{mm/sec}$ αν κριθεί απαραίτητο) επί της πραγματικής μέτρησης της παροχής, ή καλύτερη.

Προσαρμογή:	Απομακρυσμένη ή επί του αισθητήρα
Περίβλημα:	IP68 με τοπική οθόνη και πληκτρολόγιο
Αριθμός αναλογικών εισόδων	1 αναλογική είσοδο για σήμα 4...20mA
Αριθμός ψηφιακών εξόδων	2 παθητικές ψηφιακές(MOS), με δυνατότητα θετικής ή αρνητικής λογικής παλμού..
Μέγιστο φορτίο εξόδων	$\pm 35\text{ V DC}$, 50 mA. Προστασία βραχυκύκλωσης για μεγαλύτερο φορτίο πρέπει απαραίτητα να υπάρχει.
Παραμετροποίηση ψηφιακών εξόδων	Προγραμματισμός παλμού για όγκο, θετικής ροής, ανάστροφης ροής, συνολικής ροής, συνολικής θετικής, συνολικής ανάστροφης, συναγερμού, κλήσης για ενημέρωση αλλαγής μπαταρίας
Συχνότητες και πλάτος λειτουργίας, εξόδων παλμών	Μέγιστος ρυθμός παλμών 100Hz. Δυνατότητα για παραμετροποίηση πλάτους παλμού, με μικρότερη τιμή 5ms και μέγιστη 500ms.
Γαλβανική απομόνωση	Όλες οι εξοδοί να έχουν ανεξάρτητη γαλβανική απομόνωση.
Επικοινωνία	Με θύρα υπέρυθρων. Μέσω κατάλληλης μονάδα διασύνδεσης και πρωτοκόλλου MODBUS RTU .
Ασύρματη μετάδοση δεδομένων	Ασύρματη μετάδοση δεδομένων μέσω GSM/3G κάρτας. Τα πακέτα δεδομένων θα μεταδίδονται με αρχεία τύπου csv. Κάθε πακέτο θα περιλαμβάνει κατ ελάχιστον τις παρακάτω παραμέτρους <ul style="list-style-type: none"> - Χρονική αποτύπωση (time stamp) - Στιγμιαία παροχή - Ένδειξη αθροιστή 1 - Ένδειξη αθροιστή 2 - Ένδειξη αθροιστή 3 - Ένδειξη αναλογικής εισόδου 1 - Ένδειξη αναλογικής εισόδου 2 - Κατάσταση Μπαταρίας

Τροφοδοσία	<p>Αυτόματη αναγνώριση της μονάδας τροφοδοσίας και ένδειξη αυτής στη μονάδα επεξεργασίας.</p> <p>Δυνατότητα τροφοδοσίας από εσωτερική μπαταρία (1D-Shell) 3.6V , τουλάχιστον 16,5Ah.</p> <p>Δυνατότητα τροφοδοσίας από εσωτερική μπαταρία (2D-Shell) 3.6V , τουλάχιστον 33Ah.</p> <p>Δυνατότητα τροφοδοσίας από εξωτερική μπαταρία (4D-Shell) 3.6V , τουλάχιστον 66Ah.</p>
Επιπλέον δυνατότητες	
Αναγνώριση εφαρμογής:	Δυνατότητα καταγραφής ονόματος τοποθεσίας και εφαρμογής με τουλάχιστον 15 χαρακτήρες ανά παράμετρο και δυνατότητα απεικόνισης του στην οθόνη του οργάνου με κατάλληλο χειρισμό.
Ημερομηνία και ώρα:	Πραγματικός χρόνος και ημερομηνία είναι απαραίτητα με μέγιστη απόκλιση 15 λεπτών ανά έτος
Αθροιστές ροής:	3 αθροιστές, 2 αθροιστές προγραμματιζόμενοι που να μην μηδενίζονται και ένα πρόσθετο που θα ακολουθεί την παραμετροποίηση του αθροιστή 1 , αλλά θα έχει την δυνατότητα μηδενισμού τοπικά .
Μέτρηση ροής	<p>-Δυνατότητα ρυθμίσεων για λειτουργία 6 ετών.</p> <p>-Ρύθμιση της κατώτερης δυνατής μετρούμενης ροής, ως ποσοστό(%) (cut off) της μέγιστης τιμής.</p> <p>-Αναγνώριση κενής σωλήνας και ενεργοποίησης κατάλληλης ένδειξης στην οθόνη του οργάνου.</p>
Ενσωματωμένος συγκεντρωτής δεδομένων data logger.	<p>Καταγραφή τουλάχιστον 26 αρχείων , ελεύθερα επιλεγμένα .</p> <p>Κάθε αρχείο πρέπει να έχει τιμές για:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Κατανάλωση στον Αθροιστή 1. -Κατανάλωση στον Αθροιστή 2. -Συναγερμός σε συγκεκριμένη περίοδο. -Κατάσταση ροόμετρου. -Συναγερμός στη μέγιστη ή την ελάχιστη τιμή του μετρητή για συγκεκριμένη περίοδο. <p>Τιμές για την κύρια μέτρηση(Αθροιστή 1) πρέπει να μπορούν να διαβαστούν και τοπικά στην οθόνη.</p>

Συναγερμοί	<p>Ένδειξη συναγερμού, ενεργή πρέπει να υπάρχει στην οθόνη του οργάνου τοπικά.</p> <p>Επίβλεψη όλων των συναγερμών με πλήρη καταγραφή των στατιστικών τους.</p> <p>Κρίσιμα σφάλματα , όπως καταστροφή της μόνωσης , σφάλμα στο πηνίο δημιουργίας του μαγνητικού πεδίου του αισθητηρίου, σφάλμα στα ηλεκτρονικά του μετατροπέα σήματος, σφάλμα στη μονάδα επεξεργασίας δεδομένων , πρέπει να διακόπτουν τη μέτρηση και να βγάζουν αντίστοιχη ένδειξη τοπικά.</p>
------------	---

Επίσης ο μετρητής παροχής θα πρέπει να πληροί τα παρακάτω:

Αυτοδιάγνωση σφαλμάτων.

Θα παρέχει πλήρη και συνεχή λειτουργία αυτοδιάγνωσης σφαλμάτων για: Το πηνίο που οδηγεί το μαγνητικό πεδίο, τα κυκλώματα των ψηφιακών εξόδων, την καταγραφή, επεξεργασία και αποθήκευση δεδομένων .

Προστασία δεδομένων.

Όλα τα δεδομένα θα αποθηκεύονται σε EEPROM. Οι αθροιστές πρέπει να αποθηκεύουν τις τιμές τους τουλάχιστον κάθε 10 λεπτά. Τιμές θερμοκρασίας και παροχή τάσης πρέπει να καταγράφονται τουλάχιστον κάθε 4 ώρες.

Πρέπει να υπάρχει δυνατότητα κωδικού για πρόσβαση στις παραμέτρους του οργάνου και επιπλέον εξωτερικού κλειδιού για κλείδωμα των παραμέτρων ρύθμισης του οργάνου.

Κατασκευαστής

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι αναγνωρισμένη διεθνής εταιρεία με πολύχρονη εμπειρία στην κατασκευή ηλεκτρομαγνητικών μετρητών παροχής και άλλων συστημάτων αυτοματισμού. Στην Ελλάδα θα πρέπει να παρέχει άμεση και πλήρη τεχνική υποστήριξη μέσω θυγατρικής εταιρείας και δικτύου εξουσιοδοτημένων μεταπωλητών. Επιπρόσθετα θα πρέπει να προσκομισθούν:

Πιστοποιητικά ISO 9001, ISO 14001, CE, Ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας

Βεβαίωση ότι ο κατασκευαστής διαθέτει εργαστήρια διακρίβωσης των μετρητών παροχής (wet calibration rigs) διαπιστευμένα κατά EN 45001/EN 17025

Βαθμονόμηση

Οι δοκιμές βαθμονόμησης του εργοστασίου θα γίνουν με τα πρότυπα του κατασκευαστή και θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστον 3 σημεία ροής. Σε περιπτώσεις όπου απαιτηθεί η σύγκριση με άλλους μετρητές για λόγους ανίχνευσης διαρροών, τότε μπορεί να απαιτηθεί επιπρόσθετη βαθμονόμηση, (π.χ. 8 σημεία).

Διαγνωστικά

Ο μετρητής παροχής θα εκτελεί αυτόματα αυτοδιαγνωστικά με την έναρξη λειτουργίας και συνεχώς κατά την διάρκεια της λειτουργίας. Η παρουσία μίας κατάστασης σφάλματος θα προκαλεί την λειτουργία αναμετάδοσης του σφάλματος.

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Λαμίας (ΔΕΥΑΛ)

Παράρτημα 7: Τεχνικές Προδιαγραφές

Τα διαγνωστικά θα συμπεριλαμβάνουν κατ' ελάχιστον τους βασικούς ελέγχους του εξοπλισμού, ανίχνευση καλωδίου ανοιχτού ή κλειστού κυκλώματος, εκτός κλίμακας, λανθασμένοι παράμετροι κλπ.

Χαμηλή παροχή

Όπου η ακρίβεια μέτρησης της χαμηλής παροχής δεν ικανοποιεί την απαίτηση της προδιαγραφής για 0,40%, τότε ο Διαγωνιζόμενος θα προτείνει εναλλακτικά μεγέθη ή μεθόδους για να αυξήσει την ακρίβεια. Η χρήση συστολών όπως είναι αποδεκτή αρκεί να δικαιολογείται επαρκώς από τον κατασκευαστή.

3.11 Όργανο μετρητής υπολειμματικού χλωρίου με ελεγκτή

Το σύστημα μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

1. Αναλυτής Υπολειμματικού Χλωρίου με τα παρακάτω χαρακτηριστικά.
 - Δυνατότητα μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου 0,05 – 20,00mg/L
 - Περίβλημα από PVC ή Ακρυλικό
 - Κατάλληλο για μέτρηση έως 45°C.
 - αυτόματη αντιστάθμιση θερμοκρασίας
 - μέγιστο σφάλμα μέτρησης 2% .

Τα αισθητήρια θα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλα υλικά για τις υφιστάμενες συνθήκες εργασίας, με προστασία IP 65.

2. Ηλεκτρόδιο pH κατάλληλο για μέτρηση πόσιμου νερού με εύρος μέτρησης pH 0-14. Το ηλεκτρόδιο θα πρέπει να επικοινωνεί με το αισθητήριο χλωρίου έτσι ώστε να αντισταθμίζει την μέτρηση HOCl – OCl

3. Ψηφιακός Ελεγκτής, με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Είναι κατάλληλος να δεχθεί δεδομένα από δυο αισθητήρια μέτρησης, του ιδίου είδους ή και διαφορετικών παραμέτρων. Θα πρέπει να διαθέτει δύο τουλάχιστον αναλογικές εξόδους 0/4-20mA και δύο επαφές για σφάλματα/ειδοποιήσεις/αυτοματισμούς κλπ.

Εύρος θερμοκρασία λειτουργίας: 0°C - +50°C

Τροφοδοσία: 240V AC/60Hz

Βαθμός προστασίας IP65

Οθόνη φωτιζόμενη με πληκτρολόγιο

4. Τρόπος δειγματοληψίας

By pass σύνδεση του οργάνου στο σημείο μέτρησης με παροχή νερού δειγματοληψίας . Η ροή δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τα 2bar πίεση στην είσοδο του αναλυτή.

3.12 Δοσομετρική αντλία χλωρίωσης με δοχείο

Η αντλία θα διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Τύπος Αντλίας:	Διαφραγματική δοσιμετρική με μηχανική κίνηση διαφράγματος (όχι ηλεκτρομαγνητική)
Παροχή:	ως 6 λίτρα/ώρα
Μέγιστη πίεση:	10 bar (1 bar min).
Ρύθμιση παροχής:	Ελευθέρα 0,006 – 6 l/h.
Ακρίβεια δοσιμέτρησης:	± 1,5%
Τρόπος λειτουργίας:	Χειροκίνητα(l/h), με σήμα επαφής (ml/contact)
Έλεγχος λειτουργίας:	Ηλεκτρονικό ψηφιακό σύστημα με μικροεπεξεργαστή. Πλήκτρο εκκίνησης/παύσης. Πλήκτρο για λειτουργία 100%.
Σήματα αυτοματισμού:	εισόδους: στάθμης χημικού, επαφές εμβολισμού, απομακρυσμένο on/off εξόδους: επαφή βλάβης(NO/NC), επαφή εμβολισμού, επαφή στάθμης χημικού
Κεφαλή αντλίας:	PVC
Βαλβίδες:	PVC
Φλάντζες(τσιμούχες):	Viton
Έδρες βαλβίδων:	Viton
Διάφραγμα:	PTFE (τεφλόν)
Στόμια:	PVC, DN 8 για εύκαμπτη σωλήνα PE 4x6, 6x12
Ύψος αναρρόφησης:	ως 6 m W.C.
Ηλεκτροκινητήρας:	μονοφασικός 110 – 240V, 50 – 60Hz, 30W
Προστασία:	IP65

Σε όσα ΤΣΕ προβλέπεται προμήθεια αντλίας χλωρίου, θα γίνει προμήθεια και δοχείου χλωρίου τουλάχιστον 100lt.

3.13 Όργανο μέτρησης ποιότητας νερού

Ακολουθούν τεχνικές προδιαγραφές των οργάνων μέτρησης ποιότητας πόσιμου νερού.

Ψηφιακός Ελεγκτής

Ο ψηφιακός ελεγκτής θα έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Είναι κατάλληλος να δεχθεί δεδομένα από έξι αισθητήρια μέτρησης, του ιδίου είδους ή και διαφορετικών παραμέτρων.
- Θα πρέπει να διαθέτει αναλογικές εξόδους 0/4-20mA για κάθε μέτρηση με δυνατότητα να δεχθεί και άλλες αναλογικές εξόδους, ανάλογα με τις απαιτήσεις του χειριστή.
- Εύρος θερμοκρασία λειτουργίας: 00C έως +500C
- Τροφοδοσία: 240VAC/60Hz

- Βαθμός προστασίας IP65
- Οθόνη φωτιζόμενη με πληκτρολόγιο

Τα αισθητήρια θα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλα υλικά για τις υφιστάμενες συνθήκες εργασίας, με προστασία IP 65.

Ηλεκτρόδιο pH/ Θερμοκρασίας

Ηλεκτρόδιο pH/ θερμοκρασίας τύπου gel με πλαστικό στέλεχος για την αυτόματη αντιστάθμιση του pH του δείγματος και τον υπολογισμό του χλωρίου εκτός των ορίων της καμπύλης του υποχλωριώδους.

- Εύρος pH δείγματος: 4 – 8
- Το αισθητήριο θα πρέπει να συνοδεύεται από ψηφιακό καλώδιο για τη σύνδεση με τον ψηφιακό ελεγκτή.
- Το ηλεκτρόδιο θα πρέπει να επικοινωνεί με το αισθητήριο χλωρίου έτσι ώστε να αντισταθμίζει την μέτρηση HOCl – OCl

Αισθητήριο αγωγιμότητας

- Ψηφιακό αισθητήριο μέτρησης της αγωγιμότητας.
- Η περιοχή μέτρησης της Αγωγιμότητας να είναι τουλάχιστον 1μS/cm- 2.000μS/cm.
- Να διαθέτει αυτόματη αντιστάθμιση της θερμοκρασίας.
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: μέχρι 10bar
- Πρέπει να είναι έτοιμο να συνδεθεί με τον ψηφιακό ελεγκτή, με τον οποίο θα γίνεται η διαχείριση των μετρήσεων.

Αισθητήριο Μέτρησης Θολότητας

- Αρχή της μεθόδου μέτρησης της θολότητας με Νεφελομετρία
- Ακρίβεια μέτρησης: ±5% της ένδειξης
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 10 έως 35°C.
- Το αισθητήριο να συνοδεύεται από ψηφιακό καλώδιο, με δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις επιθυμίες του χειριστή. Πρέπει να είναι έτοιμο να συνδεθεί με τον ψηφιακό ελεγκτή, με τον οποίο θα γίνεται η διαχείριση των μετρήσεων, η δε εγκατάσταση του να είναι εύκολη και γρήγορη.

Αναλυτής νιτρικών

Το όργανο πρέπει να έχει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Περιοχή μέτρησης νιτρικών: 0,1 – 25,0mg/l NO₂₊₃-N (5mm),
- Κατώτατο όριο ανίχνευσης: 0,1mg/L
- Αντιστάθμιση λάσπης: NAl
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -20 C έως +45°C
- Ακρίβεια: ± 5 %

- Χρόνος Απόκρισης (T100): 1,5 min
- Διάστημα μεταξύ μετρήσεων <1,5 min

3.14 Όργανο μέτρησης Θολότητας με ελεγκτή

Ψηφιακός Ελεγκτής

Ο ψηφιακός ελεγκτής θα έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Είναι κατάλληλος να δεχθεί δεδομένα από έξι αισθητήρια μέτρησης, του ιδίου είδους ή και διαφορετικών παραμέτρων.
- Θα πρέπει να διαθέτει αναλογικές εξόδους 0/4-20mA για κάθε μέτρηση με δυνατότητα να δεχθεί και άλλες αναλογικές εξόδους, ανάλογα με τις απαιτήσεις του χειριστή.
- Εύρος θερμοκρασία λειτουργίας: 00C έως +500C
- Τροφοδοσία: 240VAC/60Hz
- Βαθμός προστασίας IP65
- Οθόνη φωτιζόμενη με πληκτρολόγιο

Τα αισθητήρια θα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλα υλικά για τις υφιστάμενες συνθήκες εργασίας, με προστασία IP 65.

Αισθητήριο Μέτρησης Θολότητας

- Αρχή της μεθόδου μέτρησης της θολότητας με Νεφελομετρία
- Ακρίβεια μέτρησης: $\pm 5\%$ της ένδειξης
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 10 έως 35°C.
- Το αισθητήριο να συνοδεύεται από ψηφιακό καλώδιο, με δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις επιθυμίες του χειριστή. Πρέπει να είναι έτοιμο να συνδεθεί με τον ψηφιακό ελεγκτή, με τον οποίο θα γίνεται η διαχείριση των μετρήσεων, η δε εγκατάσταση του να είναι εύκολη και γρήγορη.

3.15 Διάταξη ελέγχου εισόδου στο χώρο

Το σύστημα αποτελείται από μια μαγνητική επαφή, η οποία επιτηρεί τις πόρτες των αντλιοστασίων και των χώρων, όπου απαιτείται η γνώση από το Κέντρο Ελέγχου ότι εισήλθε άνθρωπος εκεί. Αυτή η επαφή τοποθετείται πάνω στη θύρα εισόδου του χώρου. Η επαφή ενεργοποιείται κάθε φορά που ανοίγει η πόρτα για να μπει κάποιος στο χώρο.

3.16 Συστήματα Αντικεραυνικής Προστασίας

α) Για την **αντικεραυνική προστασία των πομποδεκτών - radiomodems** οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης : 20 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
- Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης : 10 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
- Χρόνος απόκρισης < 100 nsec
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας : - 40°C έως + 80°C
- Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να συνοδεύονται από αναλυτικές οδηγίες χρήσης- εγκατάστασης στα Ελληνικά και να φέρουν τη σήμανση CE.
- Να έχουν insertion loss <4db

β) Για την **αντικεραυνική προστασία γραμμών τροφοδοσίας 220V** οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης : 40 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
- Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης : 15 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
- Χρόνος απόκρισης < 25 n sec
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας : - 40°C έως + 80°C
- Ενδεικτικό σήμα καλής λειτουργίας.
- Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να έχουν ικανότητα σύνδεσης με το ενιαίο σύστημα γείωσης, δεν πρέπει να εμποδίζουν ή να διακόπτουν τη συνεχή λειτουργία της ηλεκτρικής παροχής και να μην αυξάνουν την αντίσταση της υπό προστασία γραμμής.
- Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να συνοδεύονται από αναλυτικές οδηγίες χρήσης - εγκατάστασης στα Ελληνικά και να φέρουν τη σήμανση CE.

γ) Για την **αντικεραυνική προστασία των γραμμών δεδομένων (αναλογικά όργανα 4-20mA)** οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να αντέχουν πλήγμα 10KA
- Να έχουν insertion loss το πολύ 3db
- Να έχουν μικρό risetime
- Να είναι κατάλληλες και για γραμμές δεδομένων RS 232, RS 422 κτλ.

3.17 Διασύνδεση με υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού

Το νέο σύστημα που θα προκύψει από την παρούσα προμήθεια, θα διασυνδεθεί με το υφιστάμενο σύστημα τηλεμετρίας τη ΔΕΥΑΛ. Οι παρεμβάσεις σε υφιστάμενους ΤΣΕ καθώς και οι νέοι ΤΣΕ θα ενσωματωθούν στο σύστημα τηλεμετρίας της υπηρεσίας χωρίς διατάραξη της απρόσκοπτης λειτουργίας του.

3.18 Ηλεκτροβάννα

Οι προσφερόμενες ηλεκτροβάνες πρέπει να διαθέτουν τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Οι προσφερόμενες ηλεκτροβάνες (ηλεκτροκίνητες δικλείδες πεταλούδας), θα απομονώνουν μέσω τηλεχειρισμού το δίκτυο.
- Οι δικλείδες θα είναι στρεφόμενου δίσκου με ηλεκτρικό χειριστήριο, κατάλληλες για δίκτυο διανομής πόσιμου νερού.
- Οι προσφερόμενες δικλείδες θα διαθέτουν σώμα διαμόρφωσης τύπου semi-lug ή wafer, θα τοποθετούνται δε μεταξύ φλαντζών λαιμού (Welding Neck flanges) όμοιας κλάσης πίεσης, ενώ η σύσφιξη ανάμεσά τους θα επιτυγχάνεται με κοχλίες και με ντίζες.
- Οι προσφερόμενες δικλείδες θα είναι κατάλληλες τόσο για οριζόντια όσο και για κατακόρυφη τοποθέτηση. Επί του σώματος των προσφερομένων δικλείδων θα υπάρχουν οδηγοί για το εύκολο κεντράρισμα κατά την διαδικασία εγκατάστασής τους.
- Η στεγανοποίηση θα επιτυγχάνεται μέσω του ελαστικού δακτυλίου που φέρει κάθε δικλείδα.
- Τα μόνα τμήματα που θα έρχονται σε επαφή με τις προσφερόμενες δικλείδες είναι ο δίσκος και ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας, ενώ οι δίσκοι των δικλείδων πρέπει να είναι κεντρικά τοποθετημένοι ούτως ώστε η βάννα να λειτουργεί και κατά τις δύο φορές.

Συνθήκες λειτουργίας δικλείδων:

Μέσον διέλευσης: Πόσιμο νερό

Μεγίστη θερμοκρασία λειτουργίας: (+80)° C

Μεγίστη πίεση λειτουργίας: 16 bar

Μεγίστη διαφορική πίεση: ΔΡ 16 bargmax.

Πίεση δοκιμής σώματος: 1.5 x Μεγίστη πίεση λειτουργίας

Πίεση δοκιμής έδρας: 1.1 x Μεγίστη πίεση λειτουργίας

Υλικά δικλείδων:

Σώμα: Ελατός χυτοσίδηρος.

Άξονας: Ανοξείδωτος χάλυβας

Δίσκος: Ανοξείδωτος χάλυβας

Έδρα: Αιθυλένιο - προπυλένιο (E.P.D.M.), πλήρως αντικαταστάσιμη

Χειριστήρια:

Το άνοιγμα και κλείσιμο των δικλείδων θα επιτυγχάνεται με μηχανικά και με ηλεκτρικά χειριστήρια / μειωτήρες, τροφοδοσίας 400V ή 230V 50HzAC., προστασίας IP 67, τα οποία θα είναι εφοδιασμένα με τον ακόλουθο εξοπλισμό:

2 διακόπτες ροπής (1/O – 1/C)

2 τερματικοί διακόπτες (1/O – 1/C)

Χειροκίνητη λειτουργία

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Λαμίας (ΔΕΥΑΛ)

Παράρτημα 7: Τεχνικές Προδιαγραφές

Ρυθμιζόμενα όρια περιστροφής
Θερμαντική αντίσταση

Έλεγχοι – δοκιμές:

Οι προσφερόμενες ηλεκτρικά ελεγχόμενες δικλείδες στρεφόμενου δίσκου θα είναι δοκιμασμένες σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Συγκεκριμένα, οι δικλείδες θα υπόκεινται σε έλεγχο υδραυλικής δοκιμής στεγανότητας του σώματός τους σε πίεση ίση με 1,5 φορά επί την μέγιστη πίεση λειτουργίας, με μέσον ελέγχου νερό και σε θέση δίσκου δικλείδας μισάνοιχτη. Επιπροσθέτως, οι δικλείδες θα υπόκεινται σε έλεγχο στεγανότητας της έδρας τους σε πίεση ίση με 1,1 φορά επί την μέγιστη πίεση λειτουργίας και με μέσον ελέγχου νερό. Οι δικλείδες θα διαθέτουν πιστοποιητικό ISO 9001.

3.19 Πλωτηροβάνα

Χρησιμοποιείται στην πλήρωση δεξαμενών για να διατηρεί σε ένα καθορισμένο σημείο τη στάθμη του νερού.

Τεχνικά χαρακτηριστικά :

Διατομή : DN50-DN250

Πίεση λειτουργίας : 10-16 kg/cm²

Βαφή : Εποξειδική

Θερμοκρασία λειτουργίας : -10°C - +80°C

Διαστάσεις : Acc to DIN3202/EN 558-1

Υλικά κατασκευής :

Σώμα :	ελατό χυτοσίδηρο
Δίσκος :	ελατό χυτοσίδηρο
Άξονας ελέγχου :	ανοξείδωτος χάλυβας
Οδηγός άξονας βάνας :	ανοξείδωτος χάλυβας
Ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας :	EPDM
Άξονας ενεργοποίησης :	ανοξείδωτος χάλυβας

3.20 Φρεάτιο

Οι διαστάσεις των φρεατίων θα είναι οι κατάλληλες ώστε να είναι να είναι δυνατή η εγκατάσταση όλου του υδραυλικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού που προβλέπεται σε κάθε θέση εγκατάστασης. Η κατασκευή των φρεατίων θα πραγματοποιηθεί στα σημεία του δικτύου που περιγράφονται στη διακήρυξη και πιο συγκεκριμένα σε χώρο που θα υποδειχθεί από τους εκπροσώπους της διευθύνουσας υπηρεσίας. Πιο συγκεκριμένα τα υπό προμήθεια προκατασκευασμένα φρεάτια φιλοξενίας εξοπλισμού – οργάνων θα πρέπει να έχουν ενδεικτικές διαστάσεις 1,0x1,0x0,5m (ΜΧΠΧΥ). Ο ανάδοχος μετά από την υπογραφή της σχετικής σύμβασης και την υποβολή του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος, θα προβεί στην επίσκεψη επί τόπου του έργου για τη μελέτη των τοπικών συνθηκών και τον εντοπισμό των ακριβή σημείων εγκατάστασης των φρεατίων,

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Λαμίας (ΔΕΥΑΛ)

Παράρτημα 7: Τεχνικές Προδιαγραφές

σε συνεννόηση με τον Επιβλέποντα Μηχανικό της Υπηρεσίας. Ευθύνη του αναδόχου αποτελεί η προμήθεια, η τοποθέτηση των φρεατίων και όλες οι παρελκόμενες εργασίες.

3.21 Pillar

Για την προστασία των ερμαρίων αυτοματισμού από την υγρασία, ο προμηθευτής θα εγκαταστήσει μεταλλικό pillar, σε σημεία ΤΣΕ που προβλέπεται, κατασκευασμένο σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές:

Το κιβώτιο PILLAR θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό πλαίσιο από προφίλ συγκολλημένα και εξωτερικό μεταλλικό κιβώτιο από χαλυβδοέλασμαντεκαπέπρεσσαριστό ελάχιστου πάχους 1,5 mm.

Οι πόρτες του πύλλαρ θα φέρουν περιφερειακά στεγανοποιητικά λάστιχα και θα εφάπτονται πολύ καλά και σφιχτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του πύλλαρ ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του.

Το πύλλαρ θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνιση του.

Το εσωτερικό θα είναι χωρισμένο με λαμαρίνα σε δύο ανεξάρτητους χώρους από τους οποίους ο ένας στα αριστερά, διαστάσεων τουλάχιστον 0,40 x 1,20 x 0,40 m (ΠΧΥΧΒ και ο άλλος, διαστάσεων 0,70 x 1,20 x 0,40 m (ΠΧΥΧΒ).

Στην πλάτη του pillar θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους 1 mm για την στερέωση του πίνακα.

Η επάνω πλευρά του pillar θα καλυφθεί από ειδικό σκέπαστρο κατά της βροχής.

Τα κλειδιά και οι κλειδαριές θα είναι ανοξείδωτα βαρέως τύπου. Θα γίνουν δεκτά και κιβώτια ικανών διαστάσεων από συνθετικό υλικό κατάλληλο για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, που θα φέρουν τον παραπάνω εξοπλισμό.

Όλη η κατασκευή θα είναι στεγανή στην βροχή και θα έχει υποστεί ηλεκτροστατική βαφή.

Η τοποθέτηση του PILLAR θα γίνει, είτε σε ειδική βάση οπλισμένου σκυροδέματος, είτε επίτοιχα.

3.22 Pillar για Data Logger

Για την βέλτιστη λειτουργία των ΤΣΕ Data Logger (καταγραφικών δεδομένων σταθμών εσωτερικού δικτύου), προτείνεται η αποφυγή τοποθέτησης της μονάδας μετάδοσης των καταγραφικών στο εσωτερικό των φρεατίων, και η εγκατάστασή τους σε πύλαρ εξωτερικού χώρου.

Πιο συγκεκριμένα, απαιτείται η προμήθεια πύλαρ για Data Logger με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Διαστάσεις: 40x50x28 cm (Πλάτος, Ύψος, Βάθος)
- Καπέλο για κιβώτιο
- Βάση υπερύψωσης 10cm

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Λαμίας (ΔΕΥΑΛ)

Παράρτημα 7: Τεχνικές Προδιαγραφές

- Λάμα υποδοχής λουκέτου

3.23 Μετρητής στάθμης χλωρίου

Πρόκειται για εμβαπτιζόμενο αισθητήριο συνεχούς μέτρησης μαγνητικού τύπου, για τον προσδιορισμό της στάθμης υγρού χημικού μέσα στη δεξαμενή.

Θα αποτελείται από έναν πλωτήρα με ενσωματωμένο κυλινδρικό μαγνήτη, ο οποίος κινείται κατά μήκος ενός σωλήνα οδηγού. Ο σωλήνας οδηγός περιέχει μαγνητικές επαφές τύπου Reed. Η αλλαγή της στάθμης στη δεξαμενή προκαλεί τη μετακίνηση του πλωτήρα. Το μαγνητικό πεδίο του πλωτήρα κλείνει τον αντίστοιχο διακόπτη Reed και αυτό συνεπάγεται την αλλαγή της αντίστασης του εσωτερικού κυκλώματος, η οποία είναι ανάλογη με το επίπεδο πλήρωσης της δεξαμενής. Η τεχνολογία αυτή διασφαλίζει τη συνεχή μέτρηση της στάθμης πλήρωσης της δεξαμενής, με ανάλυση 10mm ή καλύτερη.

Το υλικό που θα έρχεται σε επαφή με το χημικό θα είναι PVC η άλλο υλικό κατάλληλο για χρήση σε υποχλωριώδες νάτριο. Η μέτρηση θα καλύπτει όλο το ύψος της στάθμης του υγρού και θα είναι ανεξάρτητη από την πίεση, τη θερμοκρασία και την αγωγιμότητά του και δεν θα επηρεάζεται από την ύπαρξη αφρού.

Το αισθητήριο θα συνοδεύεται από μεταδότη με έξοδο σήματος τύπου 4 – 20 mA, το οποίο θα είναι ανάλογο με το επίπεδο πλήρωσης της δεξαμενής και ανεξάρτητο από το σχήμα της. Θα διαθέτει δυνατότητα ρύθμισης του σήματος 4-20 mA, για τη ρύθμιση των οριακών τιμών στάθμης 0% και 100% σε όλο το εύρος μέτρησης του αισθητήρα. Ο μεταδότης θα είναι τοποθετημένος σε πλαστικό κουτί σύνδεσης, πάνω στο αισθητήριο.

Το σύστημα μέτρησης στάθμης χημικού σε δεξαμενή θα είναι συναρμολογημένο και προγραμματισμένο, έτοιμο για εγκατάσταση. Θα είναι ευρωπαϊκής προέλευσης και θα διαθέτει πιστοποιητικό CE.

Περιγραφή:	Αισθητήριο συνεχούς μέτρησης στάθμης σε δεξαμενή με εμβαπτιζόμενο αισθητήριο μαγνητικού τύπου, κατάλληλο για χρήση σε επιθετικά χημικά.
Σωλήνας – οδηγός:	Υλικό κατασκευής: PVC Μήκος: 600 mm / 1.100 mm (διαθέσιμες και άλλες επιλογές) Διάμετρος: 16 mm
Πλωτήρας:	Τύπος: PV55 Υλικό: PVC Διάμετρος: 55 mm
Σπείρωμα τοποθέτησης:	G2"
Θερμοκρασία λειτουργίας:	-20 ... +60°C
Παροχή:	24V DC
Σήμα εξόδου:	4-20 mA
Ανάλυση στάθμης:	10 mm

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Λαμίας (ΔΕΥΑΛ)

Παράρτημα 7: Τεχνικές Προδιαγραφές

3.24 Υδραυλικός εξοπλισμός

ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΣΥΡΤΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ

Δικλείδα σύρτου ελαστικής έμφραξης κατασκευασμένη για πίεση 10, 16 και 25 bar, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7259 κατηγορία A και B, σε μήκος κατά DIN 3202 σειρά F4 και F5.

Η δικλείδα αποτελείται:

- Σώμα κάλυμμα και γλώσσα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693
- Άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα
- Έδρα ελαστικού (επένδυση γλώσσας) από NBR - EPDM
- O-RING στεγανοποίησης από NBR – EPDM
- Καπάκι από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693
- Μηχανισμός χειρισμού (τιμόνι) από διαμορφωμένο χάλυβα ST 42
- Κώνος προσαρμογής (κεφαλή) από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693 για να είναι είναι δυνατός ο χειρισμός της βάνας με κλειδί
- Βαφή εποξειδική

Τέλος, για την εγκατάσταση των οργάνων μέτρησης (παροχόμετρα, πιεσόμετρα, κλπ) θα χρειαστεί να τοποθετηθούν φλαντζοζιμπώ, είτε λόγω του υλικού του σωλήνα, είτε για να μπορεί να απομακρυνθεί ο εξοπλισμός αργότερα, κατάλληλα για εγκατάσταση σε δίκτυα πόσιμου νερού. Οι κατασκευαστές των φλαντζοζιμπώ θα διαθέτουν πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό. Ο υδραυλικός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι πίεσης λειτουργίας PN16 και κατάλληλος για πόσιμο νερό. Τέλος περιλαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μικροϋλικά όπως φλάντζες τórνου, ελαστικά παρεμβύσματα, κοχλίες και περικόχλια, σέλλες υδροληψίας, διακόπτες ολικής παροχής κλπ.

3.25 Μειωτής

Προβλέπονται μειωτές πίεσης σε συγκεκριμένες δεξαμενές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ AMR/ AMI

Αναφορικά με τον εκσυγχρονισμό οικιακών υδρομέτρων, η παρούσα πράξη προβλέπει την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστήματος «έξυπνης» υδρομέτρησης στο Νότιο και Νοτιοανατολικό τμήμα της πόλης της Λαμίας.

Ειδικότερα, προβλέπεται η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία των παρακάτω:

- Τεσσάρων χιλιάδων πεντακοσίων (4.500) νέων οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI.
- Τριάντα πέντε (35) διατάξεων συλλογής δεδομένων οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI.
- Παρελκόμενου υδραυλικού εξοπλισμού για AMR/ AMI.
- Εργασιών εγκατάστασης, ρύθμισης και θέσης σε λειτουργία οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI.
- Εργασιών εγκατάστασης, ρύθμισης και θέσης σε λειτουργία διατάξεων συλλογής δεδομένων οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI.
- Εργασιών ανακαίνισης και καθαρισμού υδατοπαροχής.

Στην παρούσα προμήθεια δεν περιλαμβάνονται (δεν είναι ευθύνη του Αναδόχου) οι εργασίες για την παροχή ηλεκτρικής ισχύος σε σημεία εγκατάστασης που αυτή δεν υπάρχει και απαιτείται για τις ανάγκες του νέου συστήματος.

Επίσης, δεν περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες οι οποίες είναι αρμοδιότητα της ΔΕΥΑΛ και οι οποίες θα πραγματοποιηθούν σε συνεννόηση με τον ανάδοχο:

- Διακοπές υδροδότησης και ενημέρωση καταναλωτών εάν και όπου απαιτηθεί για την υλοποίηση των εργασιών εγκατάστασης των ευφών υδρομέτρων,
- Λήψη ειδικών αδειών για διακοπή κυκλοφορίας, είσοδο σε ιδιωτικό χώρο, εγκατάσταση σε δημόσιο χώρο του επικοινωνιακού εξοπλισμού (π.χ. κολώνες) κλπ. αν και όπου απαιτηθεί,
- Παροχή επικαιροποιημένης και αναλυτικής λίστας με τα προς αντικατάσταση υδρόμετρα και
- Εντοπισμός, ταυτοποίηση και υπόδειξη της θέσης κάθε υδρομετρητή που θα αντικατασταθεί.

Ακολουθεί συγκεντρωτικός πίνακας εξοπλισμού **συστήματος AMR/ AMI**:

A/A	Εξοπλισμός	Τεμάχια
1	Οικιακό υδρόμετρο AMR/ AMI	4.500
2	Διάταξη συλλογής δεδομένων οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI	35
3	Παρελκόμενος υδραυλικός εξοπλισμός	4.500

4	Εργασίες εγκατάστασης, ρύθμισης και θέσης σε λειτουργία υδρομέτρου AMR/ AMI	4.500
5	Εργασίες εγκατάστασης, ρύθμισης και θέσης σε λειτουργία διάταξης συλλογής δεδομένων οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI	35
6	Εργασίες ανακαίνισης και καθαρισμού υδατοπαροχής	4.500

Παρακάτω ακολουθεί παρουσίαση των τεχνικών προδιαγραφών του εξοπλισμού.

Η αρχιτεκτονική λειτουργίας των νέων οικιακών υδρομετρητών θα είναι αμιγώς ασύρματη (Fixed Network) κάνοντας χρήση της τεχνολογίας επικοινωνιών LoRaWAN, αποτελούμενη από έξυπνα οικιακά υδρόμετρα AMR/ AMI, συγκεντρωτές σε διάφορα σημεία στην πόλη, καθώς και από ειδικό εξοπλισμό (hardware/ software) στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου της ΔΕΥΑΛ ο οποίος θα λαμβάνει, επεξεργάζεται και παρουσιάζει τα δεδομένα στους μηχανικούς της Υπηρεσίας.

Πιο συγκεκριμένα, τα ψηφιακά υδρόμετρα, θα αποστέλλουν ασύρματα της τιμές τους στον αντίστοιχο συγκεντρωτή. Στη συνέχεια, ο συγκεντρωτής θα αποστέλλει μέσω ασύρματης επικοινωνίας τα δεδομένα των ψηφιακών υδρομετρητών στον ΚΣΕ, όπου τα δεδομένα θα αποθηκεύονται σε ειδικό λογισμικό. Τα δεδομένα των ψηφιακών υδρομέτρων θα είναι πλέον διαθέσιμα προς χρήση στο ενοποιημένο πληροφοριακό σύστημα της ΔΕΥΑΛ, τόσο για την τελική τιμολόγηση των καταναλωτών, όσο και για την διεξαγωγή πολλών άλλων προσομοιώσεων και λειτουργιών.



Ενδεικτική αρχιτεκτονική συστήματος AMR/ AMI

4.1 Τεχνικές προδιαγραφές οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI

Με την παρούσα πράξη, θα γίνει αντικατάσταση **τεσσάρων χιλιάδων πεντακοσίων (4.500)** υφιστάμενων οικιακών υδρομέτρων στο Νότιο και Νοτιοανατολικό τμήμα της πόλης της Λαμίας, με νέα ψηφιακά οικιακά υδρόμετρα AMR/ AMI. Οι περιοχές αυτές, διαθέτουν εκσυγχρονισμένα δίκτυα διανομής πόσιμου νερού αποτελούμενα από νέα υλικά (π.χ. PVC). Τα νέα υδρόμετρα, θα φέρουν διάταξη επικοινωνίας για την συλλογή, καταγραφή και την αποστολή μετρήσεων – μηνυμάτων – συναγερμών στον ΚΣΕ της ΔΕΥΑ Λαμίας. Ακολουθούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να πληρούν τα υδρόμετρα:

4.1.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI

Τα προσφερόμενα οικιακά υδρόμετρα AMR/ AMI, θα τοποθετηθούν είτε εντός φρεατίων σε οριζόντια θέση λειτουργίας επί του πεζοδρομίου, είτε σε κάθετη θέση λειτουργίας σε κλιμακοστάσια πολυκατοικιών ή επί τοιχείων. Θα είναι ογκομετρικά, ξηρού τύπου, ευθείας ή μικτής ανάγνωσης, διατομής DN15, ονομαστικής παροχής $Q_3=2.5 \text{ m}^3/\text{h}$, μετρολογικής κλάσης $R \geq 160$, μήκους $L=110\text{mm}$ ή $L=165\text{mm}$ και θα διαθέτουν σπείρωμα σύνδεσης G3/4". Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με το νεότερο ισχύων διεθνές κατασκευαστικό πρότυπο ISO 4064 ή/και το νεότερο ισχύων ευρωπαϊκό κατασκευαστικό πρότυπο EN 14154. Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν πλήρη έγκριση προτύπου σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EC ή την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/EU.

Επιπλέον, τα οικιακά υδρόμετρα AMR/ AMI θα είναι κατασκευασμένα για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 16 ατμοσφαιρών ($MAP \geq 16$) και θερμοκρασία λειτουργίας διερχόμενου νερού τουλάχιστον από 0,1 έως 30°C ($MAT \geq 30$). Επίσης θα έχουν τη δυνατότητα ομαλής λειτουργίας σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -10 έως +55°C. Θα είναι ειδικά κατασκευασμένα για ασφαλή λειτουργία και μέτρηση ακριβείας για δίκτυο διανομής πόσιμου νερού.

Τα υδρόμετρα θα φέρουν απαραίτητα φίλτρο στην είσοδό τους για την συγκράτηση τυχόν φερτών υλικών του δικτύου ύδρευσης. Το φίλτρο αυτό θα αντικαθίσταται εύκολα σε περίπτωση φθοράς. Το υλικό κατασκευής του σώματος των υδρομέτρων θα είναι από συνθετικό υλικό που θα διαθέτει άριστες μηχανικές ιδιότητες και θα πληροί τις συνθήκες καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό. Επιπλέον τα σπειρώματα των προσφερόμενων υδρομέτρων μπορεί να είναι από ορειχάλκινο ή συνθετικό υλικό, αρκεί να ανταποκρίνονται άριστα για το σκοπό που προορίζονται. Με άλλα λόγια, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του υδρομετρητή στο σύνολό τους θα πρέπει, από πλευράς υγιεινής, να είναι κατάλληλα για πόσιμο νερό.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των διαφόρων μερών των οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI, πρέπει να έχουν άριστη συμπεριφορά για το σκοπό που προορίζονται και συγκεκριμένα:

- Δεν θα πρέπει να επηρεάζονται από ενδεχόμενες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του νερού, μέσα στα προβλεπόμενα όρια.
- Πρέπει να είναι ανθεκτικά στην εσωτερική ή εξωτερική διάβρωση.
- Γενικά θα πρέπει τα υλικά να έχουν άριστη αντοχή στις συνθήκες μεταφοράς, εγκατάστασης και λειτουργίας.

Τα προσφερόμενα οικιακά υδρόμετρα θα είναι κατασκευασμένα έτσι ώστε:

- Να εξασφαλίζεται χρήση μεγάλης χρονικής διάρκειας χωρίς προβλήματα.
- Να υπάρχει ικανοποιητική ασφάλεια έναντι σκόπιμης επέμβασης για αλλοίωση της ένδειξης ή βλάβης του μηχανισμού.
- Σε περίπτωση τυχαίας αντιστροφής του νερού, τα υδρόμετρα δεν θα υφίστανται βλάβη ή μεταβολή των μετρολογικών ιδιοτήτων τους.

Τα προσφερόμενα υδρόμετρα θα χρησιμοποιούν ως μονάδα μέτρησης το κυβικό μέτρο (m³) (ή ακόμα και τα λίτρα) με τα πολλαπλάσια και τα υποπολλαπλάσια αυτού.

- Μέγιστη παροχή: $Q_4 \geq 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Ονομαστική παροχή: $Q_3 = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Μεταβατική παροχή: $Q_2 \leq 25 \text{ l/h}$.
- Ελάχιστη παροχή: $Q_1 \leq 15,6 \text{ l/h}$.

Τα μετρολογικά στοιχεία των προσφερόμενων υδρομέτρων θα αναφέρονται σαφώς στην προσφορά του διαγωνιζόμενου. Το σημείο έναρξης καταγραφής των προσφερόμενων υδρομετρητών θα πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο από 2 lt/h για να παρέχεται η δυνατότητα εύρεσης ελαχίστων διαρροών.

Επιπλέον, τα προσφερόμενα οικιακά υδρόμετρα πρέπει να καλύπτουν τα παρακάτω:

- Θα πρέπει να αντέχουν την συνεχή πίεση του νερού για την οποία είναι κατασκευασμένα, ονομαζόμενη πίεση λειτουργίας, χωρίς να παρουσιάζουν ελαττώματα κατά την λειτουργία όπως διαρροές, εφιδρώσεις των τοιχωμάτων, παραμορφώσεις κτλ.
- Ως πίεση λειτουργίας λαμβάνεται η πίεση των 16 bar (MAP).

Κάθε οικιακό υδρόμετρο AMR/ AMI θα μπορεί να προγραμματιστεί, μέσω κατάλληλου λογισμικού, είτε πριν από την τοποθέτηση του ή επιτόπου του τελικού σημείου τοποθέτησης, λαμβάνοντας στοιχεία όπως:

- αντιστοίχιση με τα στοιχεία του καταναλωτή,
- αντιστοίχιση της κάθε συσκευής με στοιχεία τοποθεσίας.

Όσον αφορά τον **μηχανισμό ενδείξεων**, ο οποίος θα είναι ενσωματωμένος στα προσφερόμενα οικιακά υδρόμετρα, αυτός θα πρέπει να επιτρέπει την εύκολη, ασφαλή και σωστή ανάγνωση του όγκου του μετρούμενου νερού που εκφράζεται σε κυβικά μέτρα αλλά και λίτρα.

Ο μετρητής θα διαθέτει βαθμό προστασίας IP68. Στην οθόνη ενδείξεων, θα απεικονίζεται με απόλυτη ευκρίνεια ακόμα και σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού ή έντονης ηλιοφάνειας και υπό μεγάλη γωνία ανάγνωσης, ο αθροιστής του μετρητή με δυνατότητα καταγραφής μέχρι 99999,999 m³ και τουλάχιστον τα ακόλουθα:

Στο προσφερόμενο οικιακό υδρόμετρο AMR/ AMI θα πρέπει να παρέχονται τουλάχιστον οι ακόλουθες πληροφορίες (στην πλάκα ενδείξεων του μετρητικού μηχανισμού ή στο

περικάλυμμα αυτού ή και στο κέλυφος) σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EC ή την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/EU.

- Εμπορικό όνομα ή πλήρες όνομα ή λογότυπο του παραγωγού.
- Ονομαστική παροχή Q3 και η μετρολογική κλάση Q3 / Q1 (R).
- Έτος διακρίβωσης/ πιστοποίησης κατά MID και αριθμός σειράς του εκάστοτε υδρομετρητή.
- Η μέγιστη πίεση λειτουργίας σε bar (PN ή MAP).
- Η κλάση θερμοκρασίας (T ή MAT).
- Η Διεύθυνση ροής με βέλη επαρκούς μεγέθους.
- Η μετρική ενότητα (m³).
- Σήμα συμμόρφωσης «CE».
- Η διεύθυνση του παραγωγού (στη περίπτωση μετρητή σύμφωνα με την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/EU).

Σε περίπτωση που δεν αναγράφεται κάποια από τις παραπάνω πληροφορίες στο μετρητή, θα πρέπει να αναγράφεται ρητά στην πλήρη έγκριση του σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EC ή τη νεότερη MID 2014/32/EU.

Διάταξη επικοινωνίας οικιακού υδρομέτρου AMR/ AMI

Τα προσφερόμενα οικιακά υδρόμετρα AMR/ AMI θα φέρουν **διάταξη επικοινωνίας** για την συλλογή, καταγραφή και την αποστολή μετρήσεων – μηνυμάτων – συναγερμών στον ΚΣΕ της ΔΕΥΑ Λαμίας.

Πιο συγκεκριμένα, η διάταξη επικοινωνίας των υδρομέτρων θα πρέπει να λειτουργεί σε συχνότητα μετάδοσης των 868MHz (συχνότητα ελεύθερων δικαιωμάτων χρήσης στην Ε.Ε) ή άλλης συχνότητας ελεύθερων δικαιωμάτων χρήσης στην Ε.Ε., και να υποστηρίζει πρωτόκολλα επικοινωνίας LoRaWAN καθώς και W-MBus 868MHz OMS T1 ή S1. Ειδικότερα, μέσω του πρωτοκόλλου LoRaWAN τα υδρόμετρα θα επικοινωνούν ασύρματα με τους συγκεντρωτές με χρονική συχνότητα που δεν πρέπει να υπερβαίνει τις δώδεκα (12) ώρες. Σε περιπτώσεις που δεν είναι εφικτή η επικοινωνία μέσω LoRaWAN, θα πραγματοποιείται επικοινωνία μέσω του πρωτοκόλλου W-MBus και φορητών διατάξεων προγραμματισμού (συσκευή χειρός συλλογής μετρήσεων AMR/ AMI) με χρονική συχνότητα που δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 30 δευτερόλεπτα (λύση Walk-by/ Drive-by).

Η διάταξη επικοινωνίας του υδρομέτρου, θα φέρει ενσωματωμένη μπαταρία διάρκειας ζωής τουλάχιστον **δέκα (10)** ετών.

Δεδομένα που αποστέλλονται

Οι διατάξεις επικοινωνίας των οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI θα αποστέλλουν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω δεδομένα προς τους συγκεντρωτές:

- Αριθμό (ID) υδρομέτρου

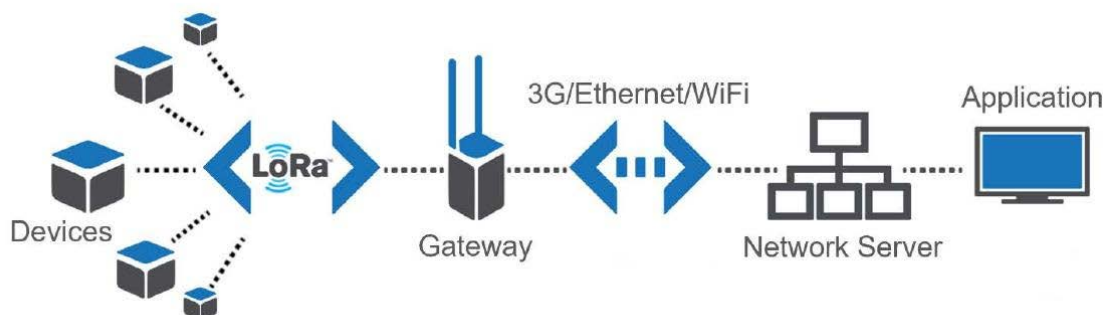
- Ένδειξη υδρομέτρου (σε m3 ή lt)
- Ένδειξη συναγερμών (διαρροή, χωρίς κατανάλωση, ανάστροφη ροή, παραβίαση διάταξης μετάδοσης, κτλ.)

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για τα οικιακά υδρόμετρα AMR/ AMI:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό MID του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό MID του οίκου κατασκευής
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής

4.2 Τεχνικές προδιαγραφές δικτύου επικοινωνίας συλλογής δεδομένων έξυπνων οικιακών υδρομέτρων

Για την αυτόματη συλλογή των μετρήσεων θα υλοποιηθεί **σταθερό ασύρματο δίκτυο επικοινωνίας LoRaWAN** στην συχνότητα των 868MHz. Η τεχνολογία αυτή εξασφαλίζει βελτιστοποιημένη ασύρματη επικοινωνία (Fixed Network λύση χωρίς ενδιάμεσους αναμεταδότες) ενώ προσθέτει τη δυνατότητα και εφεδρικής επικοινωνίας μέσω Walk by/ Drive by (Πρωτόκολλο W-MBus 868MHz OMS T1 ή S1) επικοινωνίας. Η τεχνολογία LoRaWAN χρησιμοποιεί την ελεύθερη ζώνη συχνοτήτων (863-870/ 873 MHz) στην Ευρώπη και δεν απαιτεί καμία αδειοδότηση από την Ελληνική Κυβέρνηση. Είναι κατάλληλη για εφαρμογές AMR/ AMI μιας και εξασφαλίζει μεταδόσεις δεδομένων μεγάλης εμβέλειας χρησιμοποιώντας την ελάχιστη δυνατή ισχύ (αύξηση χρόνου ζωής μπαταρίας) των τελικών κόμβων (υδρομέτρων). Επιπρόσθετα, στα δίκτυα LoRa δεν απαιτούνται αναμεταδότες, μειώνοντας κατ' αυτόν τον τρόπο τον απαιτούμενο εξοπλισμό και το αντίστοιχο κόστος συντήρησης του δικτύου.



Αρχιτεκτονική δικτύου LoRaWAN

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Λαμίας (ΔΕΥΑΛ)
Παράρτημα 7: Τεχνικές Προδιαγραφές

Πλεονεκτήματα δικτύου LoRaWAN:

- Τα ασύρματα δίκτυα LPWA τεχνολογίας LoRa (Long Range) είναι σχεδιασμένα για την υποστήριξη συσκευών χαμηλής κατανάλωσης ισχύος και ασύρματων ζεύξεων μεγάλης εμβέλειας σε τοπικό, εθνικό ή παγκόσμιο επίπεδο
- Οι συσκευές που επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω δικτύων LoRa μπορούν να είναι ενεργειακά αυτόνομες, με τη μπαταρία να αντέχει έως και δεκαπέντε χρόνια
- Λειτουργούν σε ραδιοσυχνότητες κάτω του 1 GHz της ζώνης ISM (Industrial, Scientific and Medical), χωρίς να απαιτείται αδειοδότηση για χρήση συχνοτήτων.
- Ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων κυμαίνεται από 0.3 Kbps έως 50 Kbps.
- Η εμβέλεια φτάνει τα 2-5 km σε αστικά (urban) περιβάλλοντα και 15 km σε προάστια (suburban) και εξαρτάται από την κεραία της συσκευής, από τη θέση (εάν υπάρχουν εμπόδια, όπως κτίρια και βουνά) και τις καιρικές συνθήκες (π.χ. συνθήκες καθαρού ουρανού ή βροχής)
- Η ισχύς εκπομπής στην Ευρώπη (868 MHz) περιορίζεται στα 14 dBm (25 mW)

Ασφάλεια δικτύου LoRaWAN:

- Τα δίκτυα LoRa (LoRaWAN) έχουν σχεδιαστεί, ώστε να προσφέρουν ασφάλεια σε πολλά επίπεδα κατά την διαδικασία της επικοινωνίας της συσκευής με τον διακομιστή.
- Χρησιμοποιούν ένα σύνολο από κλειδιά κρυπτογράφησης συσκευών, συνόδων (sessions) και εφαρμογών για την κρυπτογράφηση δεδομένων και την μετέπειτα επαλήθευση της πρόσβασης των συσκευών στο δίκτυο.
- Τα δίκτυα LoRa, επίσης προσφέρουν εναέριο έλεγχο (“over-the-air”) του σήματος που στέλνεται σε μία πύλη. Αν το σήμα προέρχεται από συσκευή που δεν ανήκει στο δίκτυο LoRa, τότε αυτό απορρίπτεται.
- Για τις λειτουργίες και την ασφάλεια των δεδομένων που ανταλλάσσονται μόνο η εκάστοτε συσκευή και διακομιστής διατηρούν του κανόνες και τους κωδικούς αποκρυπτογράφησης.
- Τα κρυπτογραφημένα μηνύματα απλά προωθούνται μέσω της ενδιάμεσης πύλης και ύστερα μέσω του διαδικτύου στον διακομιστή.

- Τα μηνύματα επικοινωνίας αυτά αποκρυπτογραφούνται και επεξεργάζονται μόνο στο διακομιστή, ώστε να αποφευχθούν οι υποκλοπές στοιχείων

Για λόγους εφεδρείας σε περίπτωση που παρουσιασθεί βλάβη στο ασύρματο δίκτυο συλλογής δεδομένων LoRaWAN (βλάβες σε συγκεντρωτές κτλ.), θα πραγματοποιείται επικοινωνία μέσω του πρωτοκόλλου W-MBus και των φορητών διατάξεων προγραμματισμού (συσκευή χειρός συλλογής δεδομένων AMR/ AMI) (λύση Walk-by/ Drive-by).

4.3 Τεχνικές προδιαγραφές διάταξης συλλογής δεδομένων οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI

Ένας από τους βασικότερους εξοπλισμούς που συνθέτουν το σταθερό ασύρματο δίκτυο LoRaWAN, είναι οι **διατάξεις συλλογής δεδομένων οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI** (Συγκεντρωτές – Gateways με παρελκόμενο εξοπλισμό). Οι συγκεντρωτές θα τοποθετηθούν σε κατάλληλα σημεία (υποδομές ύδρευσης, αποχέτευσης, δημοτικών χώρους και γενικότερα σε σημεία που δεν θα προκαλείται όχληση στους πολίτες) κατόπιν μελέτης ραδιοκάλυψης του Αναδόχου.

Οι συγκεντρωτές θα πρέπει να διαθέτουν:

- Βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP65,
- Θερμοκρασίες λειτουργίας -20°C έως 55°C,
- Ευαισθησία -136dB (SF12),
- Ισχύς παραμετροποιήσιμη στο εύρος 14dBm,
- Τροφοδοσία μέσω PoE 24 ή 48 VDC,
- Θύρα επικοινωνίας Ethernet

Οποιαδήποτε ρύθμισή θα μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω απομακρυσμένης πρόσβασης, χωρίς να απαιτείται η ανάγκη τοπικής επίσκεψης.

Οι συγκεντρωτές θα πρέπει να είναι μικρού μεγέθους, στιβαρής κατασκευής, κατάλληλοι για χρήση σε εξωτερικό περιβάλλον και αντίξοες συνθήκες και θα πρέπει να έχουν κατάλληλη διαμόρφωση που τους εξασφαλίζει άνετη εγκατάσταση στα σημεία του δικτύου που θα απαιτηθεί.

Θα πρέπει να συνοδεύονται από όλα τα απαιτούμενα παρελκόμενα σύνδεσης όπως, καλώδια σύνδεσης, τροφοδοτικά POE, routers VPN (όπου απαιτούνται), κεραίες, στηρίγματα κλπ. και ο ανάδοχος θα πρέπει να προβεί σε όλες τις απαιτούμενες εργασίες μεταφοράς, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία.

Οι θέσεις εγκατάστασης των συγκεντρωτών θα επιλεγούν από τον ανάδοχο μετά από μελέτη ραδιοκάλυψης και με τη βοήθεια της Υπηρεσίας η οποία θα εξασφαλίσει τις απαιτούμενες άδειες και την παροχή ρεύματος, ενώ θα γίνει από τον ανάδοχο η εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία αυτών. Ο ανάδοχος θα πραγματοποιήσει την

εγκατάσταση, θέση σε λειτουργία και τον προγραμματισμό του κάθε συγκεντρωτή έτσι ώστε να επιτευχθεί άριστη διασύνδεση με τον κάθε ψηφιακό υδρομετρητή.

Η ηλεκτρική τροφοδοσία των συγκεντρωτών θα γίνεται από εξωτερική πηγή που θα πρέπει να εξασφαλιστεί από την Υπηρεσία σε θέσεις που θα υποδειχθούν από τον ανάδοχο. Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή η εξασφάλιση άδειας εγκατάστασης ή παροχής ρεύματος σε κάποια/ κάποιες υποδεικνυόμενες θέσεις θα μπορούσε να γίνει εναλλακτικά η τροφοδότηση μέσω φωτοβολταϊκής διάταξης.

Ο εξοπλισμός θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό CE.

4.4 Παρελκόμενος υδραυλικός εξοπλισμός

Για την υδραυλική σύνδεση των νέων οικιακών υδρομέτρων στις αναμονές του δικτύου, θα απαιτηθούν διάφορα μικρό-υλικά εγκατάστασης όπως, ρακόρ, συστολές, προσθήκες, προεκτάσεις, γωνίες κλπ.

Κάθε ψηφιακός υδρομετρητής θα συνοδεύεται από σφαιρικό κρουνό διακοπής με σύστημα κλειδώματος (ανάντη της θέσης του μετρητή) και από σφαιρικό κρουνό με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής (κατάντη της θέσης του μετρητή).

Ακολουθούν αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές των ανωτέρω υλικών.

Σφαιρικοί κρουνοί διακοπής με σύστημα κλειδώματος

Οι σφαιρικοί κρουνοί προορίζονται για σύνδεση ανάντη των ψηφιακών υδρομετρητών και θα πρέπει να διαθέτουν σύστημα κλειδώματος για την δυνατότητα κλειδώματος μιας παροχής μέσω ειδικού κλειδιού πασπαρτού.

Οι σφαιρικοί κρουνοί πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής, θα είναι κατάλληλοι για ονομαστική πίεση λειτουργίας 25bar και θα πρέπει το τηλεσκοπικό στέλεχος να μπορεί να μετακινείται τουλάχιστον κατά 14mm.

Θα αναγράφονται, πάνω στο σώμα των σφαιρικών κρουνών (ανάγλυφη σήμανση) τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- κατασκευαστής (ή αναγνωρισμένο σήμα κατασκευαστή)
- Διάμετρο σφαιρικού κρουνού
- Πίεση λειτουργίας PN

Η υδραυλική πίεση δοκιμής του κρουνού πρέπει να είναι 40 bar ενώ η πίεση στεγανότητας 25 bar.

Ο κρουνός θα φέρει τηλεσκοπική διάταξη η οποία θα αποτελεί ξεχωριστό ολισθαίνων στέλεχος, κατασκευασμένο από το ίδιο υλικό του σώματος του κυρίως κρουνού. Το ολισθαίνων στέλεχος θα είναι προσαρμοσμένο στον κρουνό με τέτοιο τρόπο ώστε να παρέχεται απόλυτη στεγανότητα σε οποιαδήποτε θέση ανοίγματος και αν βρίσκεται.

Η ελεύθερη διατομή του τηλεσκοπικού στελέχους θα είναι απόλυτα όμοια με αυτή της σφαίρας του κυρίως κρουνού. Η δυνατότητα αυξομείωσης του συνολικού μήκους του κρουνού, με τη χρήση του τηλεσκοπικού στελέχους θα είναι τουλάχιστον 14 mm.

Ο κρουνός στη μία πλευρά του θα φέρει αρσενικό σπείρωμα $\frac{1}{2}$ ", ενώ στο άλλο άκρο θα υπάρχει "τρελό ρακόρ" με σπείρωμα θηλυκό $\frac{3}{4}$. Στο τρελό ρακόρ θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη οπή δια ασφάλιση μέσω σύρματος. Ιδιαίτερη βαρύτητα θα δοθεί στη δυνατότητα αντικατάστασης ή ρύθμισης της στεγανοποιητικής διάταξης του άξονα του κρουνού, επί τόπου, χωρίς την αποσυναρμολόγησή του από το δίκτυο.

Επίσης, ο σφαιρικός κρουνός θα πρέπει να ασφαρίζεται σε κλειστή ή ανοικτή θέση, ή να μπορεί να λειτουργεί ελεύθερα μέσω ειδικού συστήματος κλειδώματος το οποίο θα φέρει. Δεν γίνονται αποδεκτές λύσεις με διατάξεις κλειδώματος που απαρτίζονται από σύρμα με μολυβδοσφραγίδα ή λουκέτα με αλυσίδα, απλά κλειδιά κλπ. Το ξεκλείδωμα του κρουνού θα πρέπει να γίνεται με ένα κλειδί "πασπαρτού" που θα είναι αδύνατο να αντιγραφεί. Τα κλειδιά θα πρέπει απαραίτητα να είναι αδιαίρετα και να αποτελούν ένα ενιαίο τεμάχιο αδύνατο να διαχωριστεί ή να αποσυναρμολογηθεί σε παραπάνω του ενός τμήματα έτσι ώστε να μη μπορεί να χαθεί κάποιο τμήμα του στο χώρο εγκατάστασης. Μέσω του κλειδιού θα πρέπει να αφαιρείται το σύστημα κλειδώματος του κρουνού με μοναδικό τρόπο αποκλειόμενων μεθόδων που δύναται να αντιγραφούν όπως μέσω κοχλίωσης κλειδιού - συστήματος κλειδώματος κλπ.

Τα υλικά κατασκευής και τα χαρακτηριστικά των κρουνών θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα:

- Σώμα κρουνού, τηλεσκοπική διάταξη και τρελό ρακόρ: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165.
- Στεγανοποίηση σφαίρας: με δακτύλιο από καθαρό TEFLON (P.T.F.E).
- Στεγανοποίηση άξονα: με δακτύλιο από καθαρό TEFLON (P.T.F.E.),
- Άξονας/ Στυπιοθλίπτης: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165 ή ανοξείδωτο χάλυβα,
- Μοχλός χειρισμού: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165, όμοιας ποιότητας με το σώμα του κρουνού.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ κατασκευαστικά σχέδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής

Σφαιρικοί κρουνοί με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής

Οι σφαιρικοί κρουνοί προορίζονται για σύνδεση κατάντη των ψηφιακών υδρομετρητών και θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής για την αποφυγή εισόδου ακατάλληλου νερό από καταναλωτή στο δίκτυο.

Οι σφαιρικοί κρουνοί πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής, θα είναι κατάλληλοι για ονομαστική πίεση λειτουργίας 25bar.

Θα αναγράφονται, πάνω στο σώμα των σφαιρικών κρουνών (ανάγλυφη σήμανση) τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- κατασκευαστής (ή αναγνωρισμένο σήμα κατασκευαστή)
- Διάμετρο σφαιρικού κρουνού
- Πίεση λειτουργίας PN

Η υδραυλική πίεση δοκιμής του κρουνού πρέπει να είναι 40 bar ενώ η πίεση στεγανότητας 25 bar.

Ο κρουνός στη μία πλευρά του θα φέρει αρσενικό σπείρωμα $\frac{1}{2}''$, ενώ στο άλλο άκρο θα υπάρχει “τρελό ρακόρ” με σπείρωμα θηλυκό $\frac{3}{4}$.

Τα υλικά κατασκευής και τα χαρακτηριστικά των κρουνών θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα:

- Σώμα κρουνού και τρελό ρακόρ: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165.
- Στεγανοποίηση σφαίρας: με δακτύλιο από καθαρό TEFLON (P.T.F.E.).
- Στεγανοποίηση άξονα: με δακτύλιο από καθαρό TEFLON (P.T.F.E.),
- Άξονας/ Στυπιοθλίπτης: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165 ή ανοξείδωτο χάλυβα,
- Μοχλός χειρισμού: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165 ή από αλουμίνιο

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ κατασκευαστικά σχέδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής.

4.5 Εργασίες εγκατάστασης, ρύθμισης και θέσης σε λειτουργία οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI

Ο ανάδοχος θα πραγματοποιήσει την υδραυλική σύνδεση των νέων μετρητών στις θέσεις των παλαιών. Στη διαδικασία της αντικατάστασης των μετρητών περιλαμβάνονται τουλάχιστον οι ακόλουθες ενέργειες:

- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική ψηφιακή λίστα του αριθμού σειράς, της ένδειξης κατανάλωσης και της θέσης του προς αντικατάσταση μετρητή.
- Η αποξήλωση του παλιού υδρομετρητή ή/ και του υφιστάμενου σφαιρικού κρουνού ανάντη της θέσης εγκατάστασης του μετρητή.
- Η τοποθέτηση του νέου μετρητή και των παρελκόμενων αυτού
- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική ψηφιακή λίστα του αριθμού σειράς και της ένδειξης κατανάλωσης του νέου μετρητή
- Η τοποθέτηση στους παλαιούς μετρητές, των πλαστικών ταπών προστασίας των σπειρωμάτων που αφαιρέθηκαν από τους νέους μετρητές.
- Η φόρτωση των παλαιών μετρητών και η επιστροφή τους σε σημείο που θα τους υποδειχθεί στις εγκαταστάσεις της Υπηρεσίας.
- Η σύνταξη πρωτοκόλλου παράδοσής τους η οποία θα συνοδεύεται από ψηφιακό υλικό (φωτογραφίες) των θέσεων εγκατάστασης και λίστα με τις αντιστοιχίσεις των παλαιών και νέων μετρητών με πλήρη στοιχεία (αριθμούς σειράς, καταναλώσεις κλπ.).

4.6 Εργασίες εγκατάστασης, ρύθμισης και θέσης σε λειτουργία διατάξεων συλλογής δεδομένων οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI

Οι θέσεις εγκατάστασης των διατάξεων συλλογής δεδομένων οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI θα επιλεγούν από τον ανάδοχο μετά από μελέτη ραδιοκάλυψης και με τη βοήθεια της Υπηρεσίας, η οποία θα εξασφαλίσει τις απαιτούμενες άδειες και την παροχή ρεύματος. Η εγκατάσταση, ο προγραμματισμός και η θέση σε λειτουργία των συγκεντρωτών θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο, με στόχο την βέλτιστη επικοινωνία με τα ψηφιακά υδρόμετρα AMR/ AMI.

Η ηλεκτρική τροφοδοσία των συγκεντρωτών θα γίνεται από εξωτερική πηγή που θα πρέπει να εξασφαλιστεί από την Υπηρεσία σε θέσεις που θα υποδειχθούν από τον ανάδοχο. Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή η εξασφάλιση άδειας εγκατάστασης ή παροχής ρεύματος σε κάποια/ κάποιες υποδεικνυόμενες θέσεις θα μπορούσε να γίνει εναλλακτικά η τροφοδότηση μέσω φωτοβολταϊκής διάταξης.

4.7 Εργασίες ανακαίνισης και καθαρισμού υδατοπαροχής

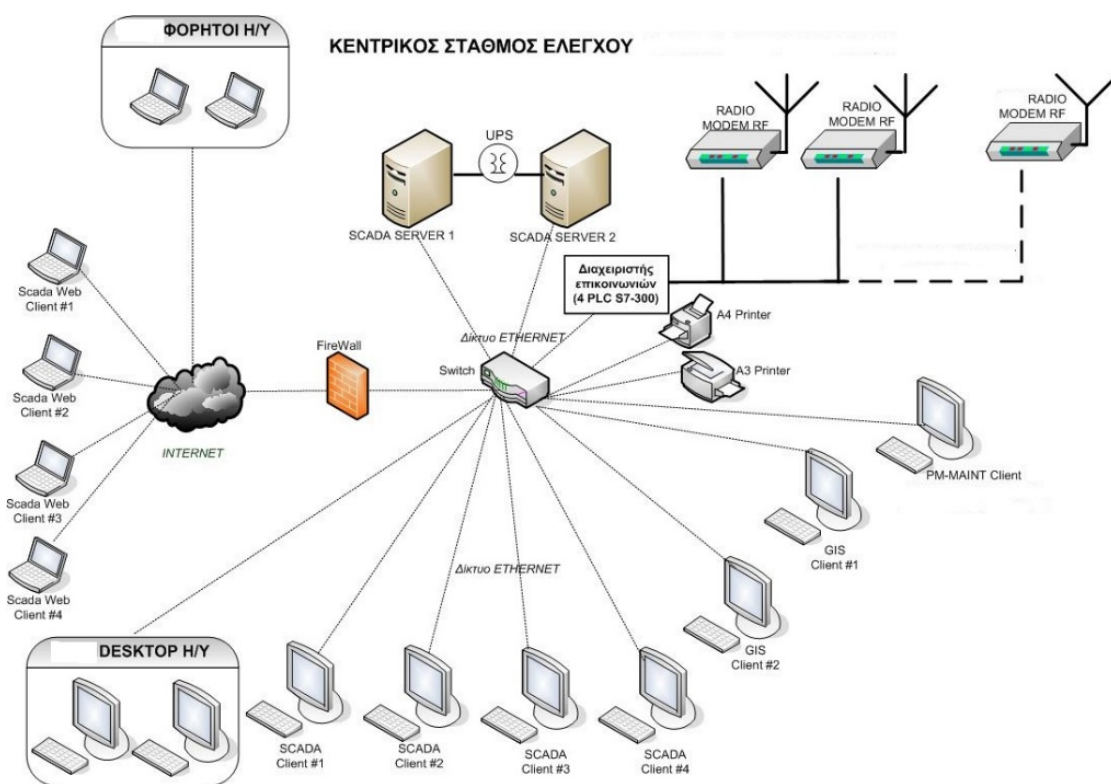
Ο Ανάδοχος, κατά την τοποθέτηση των νέων υδρομέτρων είναι υπεύθυνος για την ανακαίνιση και των καθαρισμό των υδατοπαροχών από σκουπίδια, καθώς και την απομάκρυνση υδάτων και φερτών αντικειμένων. Όπου τυχόν απαιτείται αντικατάσταση φρεατίου οικιακού υδρομέτρου λόγω παλαιότητας/ κακής κατάστασης, θα περιλαμβάνεται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

5.1 Υφιστάμενη κατάσταση ΚΣΕ

Ο υφιστάμενος Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου βρίσκεται στην κορυφή της ιεραρχίας του ολοκληρωμένου συστήματος τηλεέγχου τηλεχειρισμού και συλλογής δεδομένων, και η βασική του αποστολή είναι η πλήρης διαχείριση του συστήματος τόσο από την άποψη εξασφάλισης ομαλής και συνεχούς ροής πληροφοριών από και προς τους τοπικούς σταθμούς, όσο και από την πλευρά της υποστήριξης όλων των απαιτούμενων λειτουργιών σε επίπεδο εφαρμογών.

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) επικοινωνεί αμφίδρομα με όλα τα σημεία παρακολούθησης και ελέγχου του δικτύου και είναι εξοπλισμένος με τέσσερις (4) κεντρικές μονάδες ελέγχου (PLC) S7-300 (Διαχειριστής Επικοινωνιών), στον οποίο συνδέονται μέσω ασύρματης ζεύξης RF (UHF) 167 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου, ενώ 13 Σταθμοί Ελέγχου συνδέονται μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας GSM.



Υφιστάμενη κατάσταση ΚΣΕ

Η υπηρεσία, εκτός από το σύστημα SCADA διαθέτει επίσης, σύστημα χαρτογράφησης των δικτύων της GIS, μαθηματικό μοντέλο προσομοίωσης των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης (WaterGEMS, SewerCAD), λογισμικό συντήρησης ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού (PM-MAINT) καθώς επίσης και πρόγραμμα οικονομικής και εμπορικής διαχείρισης (ERP).

Ο ΚΣΕ διαχειρίζεται πλήρως την τηλεπικοινωνιακή λειτουργία του συνολικού δικτύου μέσω κατάλληλου επικοινωνιακού εξοπλισμού.

Διαθέτει δύο κεντρικούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές (Server) που επεξεργάζονται συνεχώς τις συλλεγόμενες σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες, υπολογιστές client, εκτυπωτές, οθόνες (projector) μιμικού διαγράμματος και μονάδες αδιάλειπτης παροχής ισχύος για την τροφοδοσία των εγκατεστημένων συστημάτων.

Από πλευράς λογισμικού εποπτικού ελέγχου ο κάθε κεντρικός υπολογιστής (server) έχει εγκατεστημένα τα ακόλουθα:

- WinCC v.7
- WinCC Server
- WinCC Web Navigator
- WinCC Redundancy
- WinCC Load Balancing

Ο παραπάνω εξοπλισμός έχει εγκατασταθεί και λειτουργεί από το 2000, συνεπώς στα πλαίσια της παρούσας προμήθειας θα γίνει αντικατάσταση και εκσυγχρονισμός σε κύρια στοιχεία του ΚΣΕ ώστε να δημιουργηθεί ένα σύγχρονο πληροφοριακό σύστημα το οποίο θα εξασφαλίζει ταχύτητα, αδιάλειπτη λειτουργία και μέγιστη αξιοπιστία.

5.2 Εκσυγχρονισμός ΚΣΕ

Στα πλαίσια αναβάθμισης της ποιότητας και της εξοικονόμησης του πόσιμου νερού της Λαμίας, είναι απαραίτητη η αναβάθμιση του υφιστάμενου Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) της ΔΕΥΑ Λαμίας με εξοπλισμό υλικού (hardware) και λογισμικού (software) τελευταίας γενιάς, ώστε να δημιουργηθεί ένα σύγχρονο πληροφοριακό σύστημα που θα έχει ως κύριο στόχο την αποτελεσματικότερη διαχείριση και την βελτίωση της ποιότητας και επάρκειας του πόσιμου νερού προς τον πολίτη.

Προς την κατεύθυνση αυτή, θα γίνει αναβάθμιση του υφιστάμενου ΚΣΕ της ΔΕΥΑΛ με τα κάτωθι:

Αναβάθμιση Υλικού (Hardware) ΚΣΕ

Η αναβάθμιση του ΚΣΕ σε επίπεδο υλικού (hardware) περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση:

- Δύο (2) νέων Κεντρικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών SCADA Server σε διάταξη ενεργούς εφεδρείας.
- Δύο (2) μονάδων αδιάλειπτης τροφοδοσίας UPS.
- Δύο (2) Ηλεκτρονικών Υπολογιστών Client με οθόνη.
- Ενός (1) ερμαρίου Rack.
- Δύο (2) Κεντρικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών Server σε διάταξη ενεργούς εφεδρείας για εγκατάσταση λογισμικού AMR/ AMI.
- Δύο (2) φορητών Η/Υ laptop.
- Δύο (2) συσκευών χειρός συλλογής μετρήσεων AMR/ AMI με εγκατεστημένο λογισμικό, για υποστήριξη λύσεων Walk-by/ Drive-by.

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Λαμίας (ΔΕΥΑΛ)

Παράρτημα 7: Τεχνικές Προδιαγραφές

- Εργασιών εγκατάστασης hardware ΚΣΕ.

Τεχνικές προδιαγραφές Κεντρικού Η/Υ Server

Οι δύο (2) προσφερόμενοι κεντρικοί υπολογιστές (server) πρέπει να πληρούν **τουλάχιστον** τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τεμάχια	2
Τύπος	Server (Rack)
CPU	Intel Xeon ή Intel i7 ή ισοδύναμο
Μνήμη RAM	32GB με δυνατότητα επέκτασης έως τα 64GB
Σκληρός Δίσκος	Δύο δίσκοι 2TB έκαστος
Οπτικό μέσο	DVD±RW
Λειτουργικό Σύστημα	Microsoft Windows Server 2019 ή ισοδύναμο
Θύρες	4 x USB, 2 θύρες Ethernet LAN 10/100/1000
Τροφοδοτικό	Δύο τροφοδοτικά σε διάταξη εφεδρείας (Redudant)
Πιστοποιητικό ISO 9001	Ναι
Πιστοποιητικό CE	Ναι
Εγγύηση	Ένα (1) έτος

Τεχνικές προδιαγραφές UPS

Τα προσφερόμενα UPS (2 τεμάχια) πρέπει να πληρούν **τουλάχιστον** τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τεμάχια	2
Κατηγορία	On Line
Τύπος	Rack Mount
Παρεχόμενη Ισχύς	3000 VA
Τύπος μπαταρίας	12V/ 9Ah

Προστασία από βραχυκύκλωμα	Ναι
Προστασία από βυθίσματα	Ναι
Προστασία από υπέρταση	Ναι
Θύρες	8 x IEC 320 C13
Πιστοποιητικό ISO 9001	Ναι
Πιστοποιητικό CE	Ναι
Εγγύηση	Ένα (1) έτος

Τεχνικές προδιαγραφές Τερματικού Η/Υ με οθόνη

Οι προσφερόμενοι Τερματικοί Η/Υ (2 τεμάχια) θα πληρούν **τουλάχιστον** τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τεμάχια	2
Τύπος	Desktop Η/Υ
CPU	Intel Core i7 3.0GHz
Μνήμη RAM	16GB με δυνατότητα επέκτασης έως τα 32GB
Σκληρός Δίσκος	1 TB
Οπτικό μέσο	DVD±RW
Λειτουργικό Σύστημα	Microsoft Windows 10 Professional ή ισοδύναμο
Θύρες	4 x USB, Ethernet LAN 10/100/1000
Πιστοποιητικό ISO 9001	Ναι
Πιστοποιητικό CE	Ναι
Εγγύηση	Ένα (1) έτος

Οι Τερματικοί Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές, θα συνοδεύονται από οθόνες που θα πληρούν **τουλάχιστον** τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τεμάχια	2
Διαγώνιος	27 ίντσες
Μέγιστη ανάλυση	1920 x 1080 pixels
Φωτεινότητα	250 cd/m ²
Αντίθεση	1000:1
Πιστοποιητικό ISO 9001	Ναι
Πιστοποιητικό CE	Ναι
Εγγύηση	Ένα (1) έτος

Τεχνικές προδιαγραφές φορητού Η/Υ Laptop

Οι δύο (2) προσφερόμενοι φορητοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές (laptop), προορίζονται για τις ανάγκες απομακρυσμένης πρόσβασης του προσωπικού της ΔΕΥΑΛ στο σύστημα SCADA, και θα πληρούν **τουλάχιστον** τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τεμάχια	2
CPU	Intel Core i7 1.5GHz
Μνήμη RAM	16GB με δυνατότητα επέκτασης έως τα 32GB
Σκληρός Δίσκος	512GB SSD
Οθόνη	15.6"
Λειτουργικό Σύστημα	Microsoft Windows 10 Professional ή ισοδύναμο
Θύρες	3 x USB, Ethernet LAN 10/100/1000, WiFi
Πιστοποιητικό ISO 9001	Ναι
Πιστοποιητικό CE	Ναι
Εγγύηση	Ένα (1) έτος

Τεχνικές προδιαγραφές Κεντρικού Η/Υ Server AMR/ AMI

Το λογισμικό διαχείρισης υδρομέτρων AMR/ AMI (προβλέπεται **μία άδεια χρήσης για δύο Server**) θα εγκατασταθεί στους δύο νέους Κεντρικούς Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές Server AMR/ AMI στον ΚΣΕ της ΔΕΥΑΛ, οι οποίοι θα βρίσκονται σε διάταξη ενεργούς εφεδρείας. Οι νέοι Κεντρικοί Η/Υ Server θα εγκατασταθούν εντός του προσφερόμενου Rack, σε χώρο που θα υποδείξει η Υπηρεσία και θα πληρούν **τουλάχιστον** τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τεμάχια	2
Τύπος	Server (Tower ή Rack)
CPU	Intel Xeon ή Intel i7 ή ισοδύναμο
Μνήμη RAM	16GB με δυνατότητα επέκτασης έως τα 64GB
Σκληρός Δίσκος	Δύο δίσκοι 2TB έκαστος
Λειτουργικό Σύστημα	Microsoft Windows Server 2019 ή ισοδύναμο
Θύρες	4 x USB, 2 x Ethernet LAN 10/100/1000
Τροφοδοτικό	Redundant
Πιστοποιητικό ISO 9001	Ναι
Πιστοποιητικό CE	Ναι
Εγγύηση	Ένα (1) έτος

Οι Κεντρικοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές Server, θα συνοδεύονται από ισάριθμες οθόνες που θα πληρούν **τουλάχιστον** τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τεμάχια	2
Διαγώνιος	24 ίντσες
Μέγιστη ανάλυση	1920 x 1080 pixels
Φωτεινότητα	250 cd/m ²
Αντίθεση	1000:1

Πιστοποιητικό ISO 9001	Ναι
Πιστοποιητικό CE	Ναι
Εγγύηση	Ένα (1) έτος

Τεχνικές προδιαγραφές Ερμάριου RACK

Οι δύο Κεντρικοί Η/Υ Server AMR/ AMI καθώς και το ένα UPS, θα τοποθετηθούν εντός επιδαπέδιου ερμαρίου (rack) 27U ενδεικτικών διαστάσεων 60cm x 80cm x 140cm (πλάτος, βάθος, ύψος).

Το προσφερόμενο rack θα φέρει πιστοποιητικό ISO 9001 και CE.

Εγγύηση ένα (1) έτος.

Τεχνικές προδιαγραφές συσκευής χειρός συλλογής μετρήσεων AMR/ AMI

Για λόγους εφεδρείας σε περίπτωση που παρουσιασθεί βλάβη στο ασύρματο δίκτυο επικοινωνίας LoRaWAN (π.χ. βλάβες σε συγκεντρωτές κτλ.), ο ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για εναλλακτική λύση. Στα πλαίσια αυτά, κρίνεται απαραίτητη η προμήθεια 2 (δύο) συσκευών χειρός με ενσωματωμένο λογισμικό, για τη λήψη των μετρήσεων των οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI επί τόπου, χρησιμοποιώντας ασύρματη επικοινωνία (υποστήριξη λύσεων Walk-by/ Drive-by μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας W-MBus).

Μέσω της συσκευής, ο χειριστής θα λαμβάνει ασύρματα τα δεδομένα των οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI, θα τα αποθηκεύει στη συσκευή σε ειδικό λογισμικό, και θα τα μεταφέρει στον Κεντρικό Η/Υ Server στο λογισμικό AMR/ AMI για περαιτέρω επεξεργασία. Η συσκευή χειρός θα δίνει τη δυνατότητα απομακρυσμένου προγραμματισμού των οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI.

Οι συσκευές αυτές θα είναι συμβατές με όλο το προσφερόμενο σύστημα AMR/ AMI (οικιακά υδρόμετρα, συγκεντρωτές, λογισμικό AMR/ AMI), εύκολες στη χρήση και θα διαθέτουν επαναφορτιζόμενη μπαταρία.

Οι δύο (2) συσκευές χειρός πρέπει να πληρούν **τουλάχιστον** τις παρακάτω προδιαγραφές:

Τεμάχια	2
CPU	8 πυρήνων 2.0 GHz
Μνήμη RAM	4GB
Αποθηκευτικός χώρος (ROM)	64GB
Επέκταση μνήμης	Υποδοχή microSD

Οθόνη	10.5" LCD
Ανάλυση Οθόνης	1920 x 1200 pixels
Λειτουργικό Σύστημα	Android 11
Συνδεσιμότητα	WiFi, 4G, Bluetooth
Χωρητικότητα μπαταρίας	7040mAh
Πιστοποιητικό ISO 9001	Ναι
Πιστοποιητικό CE	Ναι
Εγγύηση	Ένα (1) έτος

Εργασίες εγκατάστασης Hardware ΚΣΕ

Ο προσφερόμενος εξοπλισμός hardware, θα εγκατασταθεί στο server room της ΔΕΥΑΛ καθώς και σε σημεία που θα υποδείξει η Τεχνική Υπηρεσία. Οι εργασίες θα πραγματοποιηθούν από τον ανάδοχο με τρόπο που να εξασφαλίζει ότι το σύστημα τηλεέγχου της ΔΕΥΑΛ θα είναι διαθέσιμο ακόμα και την ημέρα των εγκαταστάσεων.

Αναβάθμιση Αδειών Λογισμικού (Software Licenses) ΚΣΕ

Η αναβάθμιση του ΚΣΕ σε επίπεδο αδειών λογισμικού (software licenses) περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση:

- Δύο (2) αδειών αναβάθμισης SCADA WinCC.
- Μίας (1) άδειας αναβάθμισης WinCC Redundancy.
- Δυο (2) αδειών αναβάθμισης Web Navigator.
- Μίας (1) άδειας προσπέλασης στο SCADA μέσω κινητών συσκευών.
- Μίας (1) άδειας αναβάθμισης λογισμικού συντήρησης H/M εξοπλισμού.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού διαχείρισης ενέργειας.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού ποιότητας πόσιμου νερού.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού υδατικού ισοζυγίου σε περιβάλλον SCADA.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού διαχείρισης συμβάντων και τυποποιημένων διαδικασιών.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού διαχείρισης υδρομέτρων AMR/ AMI.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού πύλης – διασύνδεσης με τον πολίτη.
- Εργασιών εγκατάστασης αδειών λογισμικού και παραμετροποίησης.

Τεχνικές προδιαγραφές Λογισμικού SCADA WinCC

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει και να εγκαταστήσει στους δύο νέους Server δύο άδειες αναβάθμισης του υφιστάμενου SCADA WinCC v7.0 στην τρέχουσα έκδοση.

Τεχνικές προδιαγραφές Λογισμικού WinCC Web Navigator

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει και να εγκαταστήσει στους δύο νέους Server δύο άδειες (των 10 client η κάθε μία) αναβάθμισης του υφιστάμενου WinCC Web Navigator v7.0 στην τρέχουσα έκδοση.

Τεχνικές προδιαγραφές Λογισμικού WinCC Redundancy

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει και να εγκαταστήσει στους δύο νέους Server μία άδεια (και για τους 2 server) αναβάθμισης του υφιστάμενου WinCC Redundancy v7.0 στην τρέχουσα έκδοση.

Τεχνικές προδιαγραφές Λογισμικού προσπέλασης στο SCADA μέσω κινητών συσκευών

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει και να εγκαταστήσει στους δύο νέους Server μία άδεια (των 10 client) προσπέλασης στο SCADA μέσω κινητών συσκευών (Tablet).

Ειδικότερα, το λογισμικό θα δίνει τη δυνατότητα της προσπέλασης, μέσω της ειδικής εφαρμογής που θα αναπτύξει ο ανάδοχος, στο σύστημα SCADA της ΔΕΥΑΛ μέσω των προσφερόμενων Tablet καθώς και έξυπνων κινητών τηλεφώνων.

Τεχνικές προδιαγραφές Λογισμικού αναβάθμισης PM MAINT

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει και να εγκαταστήσει μία άδεια λογισμικού αναβάθμισης του υφιστάμενου λογισμικού Ηλεκτρομηχανολογικής Συντήρησης PM MAINT, στην τρέχουσα έκδοση. Παράλληλα, θα αναπτύξει επέκταση της υφιστάμενης εφαρμογής συντήρησης, ώστε να ενσωματωθούν οι ΤΣΕ της παρούσας προμήθειας.

Τεχνικές προδιαγραφές Λογισμικού διαχείρισης υδρομέτρων AMR/ AMI

Το **λογισμικό διαχείρισης υδρομέτρων AMR/ AMI** (προβλέπεται **μία άδεια χρήσης για δύο Server**) θα εγκατασταθεί στους δύο νέους Κεντρικούς Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές Server AMR/ AMI στον ΚΣΕ της ΔΕΥΑΛ, οι οποίοι θα βρίσκονται σε διάταξη ενεργούς εφεδρείας. Θα είναι **stand alone** λογισμικό, τα δεδομένα του οποίου θα αποθηκεύονται σε τοπική βάση δεδομένων. Προσφερόμενες λύσεις οι οποίες κάνουν χρήση Cloud εφαρμογών δεν είναι αποδεκτές από την υπηρεσία.

Ειδικότερα, η αρχιτεκτονική της λύσης θα πρέπει να είναι πολλών στρωμάτων (n-tier) με διαχωρισμό της βάσης δεδομένων από την εφαρμογή εξυπηρέτησης της διεπαφής προγραμματισμού εφαρμογών (API) και τον εξυπηρετητή ιστοσελίδων.

Επίσης το σύστημα θα πρέπει να αποτελείται από σύμπλεγμα διακομιστών (cluster) ώστε να εξασφαλίζεται:

- Υψηλό επίπεδο διαθεσιμότητας. Σε περίπτωση αποτυχίας κόμβου ή πόρων, το σύστημα μεταφέρει μέρος των πόρων σε άλλον κόμβο και διασφαλίζει τη διαθεσιμότητά τους στους πελάτες.
- Υψηλή επεκτασιμότητα. Αύξηση της συνολικής απόδοσης του δικτύου προσθέτοντας νέους κόμβους σε αυτό και χωρίς να διακόπτεται η εργασία των χρηστών.
- Καλή διαχειρισσιμότητα. Μείωση του κόστους διαχείρισης του τοπικού δικτύου.
- Διασφάλιση υψηλής διαθεσιμότητας υπηρεσιών δικτύου. Ακόμα κι αν ένας από τους διακομιστές συμπλέγματος αποτύχει, όλες οι υπηρεσίες που παρέχονται από το σύμπλεγμα παραμένουν διαθέσιμες στους χρήστες.

Το λογισμικό θα είναι υπεύθυνο για τη λήψη των δεδομένων των οικιακών υδρομέτρων AMR/AMI, την εμφάνιση και την αποθήκευσή τους σε τοπική βάση δεδομένων για περαιτέρω επεξεργασία. Πρόκειται για λογισμικό παρακολούθησης πραγματικού χρόνου (real time software), το οποίο θα λαμβάνει τα δεδομένα των οικιακών υδρομέτρων AMR/AMI εντός λίγων δευτερολέπτων.

Το λογισμικό, κατά τη λήψη των δεδομένων, θα ελέγχει και θα αναλύει τις μετρήσεις, και σε περίπτωση που παρατηρηθούν μη κανονικές τιμές (αντίστροφη ροή, συνεχής ροή, μη ύπαρξη ροής κτλ.), τότε οι καταστάσεις αυτές θα παρουσιάζονται σε ειδική οθόνη κρίσιμων συμβάντων, ώστε να ενημερώνονται άμεσα οι χειριστές του συστήματος.

Το λογισμικό θα διαχειρίζεται τα στοιχεία των οικιακών υδρομέτρων AMR/AMI, τις ενδείξεις, τις μετρήσεις, τα στοιχεία των καταναλωτών και όλες τις επί μέρους πληροφορίες όπως π.χ. αλλαγές σε υδρόμετρα κ.α. Ο χειριστής θα μπορεί να αντιστοιχίσει καταναλωτές με τους μετρητές και με αριθμούς μητρώου, και γενικά να πραγματοποιήσει όλες τις απαραίτητες ενέργειες ώστε η βάση δεδομένων να αντιστοιχεί με τα στοιχεία του τμήματος τιμολογήσεων της Υπηρεσίας.

Θα πρέπει να είναι συμβατό σχεδόν με κάθε σύστημα τηλεμετρίας για την ενοποιημένη απεικόνιση του δικτύου και των αισθητήρων σε πραγματικό χρόνο, και θα πρέπει να υπάρχει εφαρμογή λήψης και επεξεργασίας δεδομένων κατανάλωσης των μετρητών, εφαρμογή ενημέρωσης συμβάντων και τέλος εφαρμογή αυτόματων ειδοποιήσεων και συναγερμών.

Θα πρέπει να συνεργάζεται μέσω export αρχείων τύπου xml, csv ή API με υφιστάμενα ή μελλοντικά συστήματα τιμολόγησης της αγοράς, δίνοντας προστιθέμενη αξία και διαδικασίες ανάλυσης στο σύστημα μηχανογράφησης της Υπηρεσίας.

Θα πρέπει να είναι προσβάσιμο από οποιονδήποτε υπολογιστή που βρίσκεται συνδεδεμένος στο δίκτυο της υπηρεσίας και οι χρήστες θα πρέπει να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα των εγκατεστημένων σταθμών μέσω του διαδικτύου, χρησιμοποιώντας tablet, iPad ή smart phone. Επίσης θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα να αποστέλλει ειδοποιήσεις/συναγερμούς στους χρήστες μέσω email και Viber.

Θα πρέπει να αποθηκεύει τα δεδομένα στη βάση τηρώντας το ISO-27001.

Το λογισμικό πρέπει επίσης να καλύπτει τις κάτωθι απαιτήσεις:

- Να είναι stand alone λογισμικό με αποθήκευση των τιμών των υδρομέτρων σε τοπική βάση δεδομένων και όχι στο cloud.
- Να παρέχει μεγάλη ασφάλεια στη χρήση και στην διαχείριση των δεδομένων με απαίτηση κωδικού εισόδου (username, password) από κάθε χρήστη.
- Να παρέχει τη δυνατότητα δυναμικής δημιουργίας ομάδων οικιακών υδρομέτρων από τον χρήστη. Χωρίζοντας τα υδρόμετρα σε ομάδες, ο χειριστής έχει τη δυνατότητα καλύτερης παρακολούθησης, δημιουργίας αναφορών και εντοπισμού προβληματικών περιοχών.
- Να παρέχει τη δυνατότητα παρουσίασης των μετρήσεων σε γραφήματα, με δυνατότητα ανάκτησης δεδομένων τουλάχιστον πέντε χρόνων από τη βάση δεδομένων.
- Οι αναφορές και τα γραφήματα θα εξάγονται σε αρχεία τύπου excel, csv, ενώ θα αποστέλλονται και μέσω email. Υποστήριξη εκτύπωσης.
- Δυνατότητα καταγραφής των στοιχείων του καταναλωτή (όνομα, επώνυμο, τηλέφωνο, διεύθυνση κλπ.)
- Δυνατότητα καταγραφής των στοιχείων του οικιακού υδρομέτρου AMR/ AMI που θα εγκατασταθεί (αριθμό μετρητή, σχέση παλμού ανά λίτρο, μονάδα μέτρησης, διάσταση, τύπος, μέγιστη-ελάχιστη κατανάλωση κλπ.).
- Δυνατότητα καταγραφής των στοιχείων των συγκεντρωτών (τύπος, αριθμό μετρητών, ημερομηνία τοποθέτησης, κλπ.).
- Δυνατότητα προβολής των στοιχείων καταναλωτή, των οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI, των τοπικών συγκεντρωτών.
- Δυνατότητα εκτύπωσης των μετρήσεων, των στοιχείων, των γραφημάτων κλπ.
- Δυνατότητα απεικόνισης των μετρητών σε χάρτη μέσω συντεταγμένων.
- Δυνατότητα εξαγωγής δεδομένων σε λίστες αναφοράς excel και σε csv αρχεία για την χρήση τους από άλλα προγράμματα.
- Δυνατότητα back-up της βάσης δεδομένων του λογισμικού.
- Να δίνει τη δυνατότητα παρακολούθησης με χρήση του διαδικτύου των real time μετρήσεων από οποιονδήποτε υπολογιστή (Microsoft Edge, Mozilla, Chrome, Firefox), tablet ή smartphone εφαρμόζοντας έλεγχο δικαιωμάτων χρήστη (Authentication & Authorization).
- Να έχει δυνατότητα προσθήκης αρχείων π.χ. εγχειρίδια, φωτογραφίες, βίντεο.
- Κάθε υδρόμετρο θα συνδέεται με έναν αριθμό παροχής και θα τοποθετείται σε μία ομάδα – φρεάτιο
- Σε κάθε υδρόμετρο ο χρήστης να έχει την δυνατότητα να εισάγει την ένδειξη σε περίπτωση αποτυχίας επικοινωνίας, είτε χειροκίνητα (data entry) είτε εισαγωγή των δεδομένων που συλλέχθηκαν μέσω w-MBus (WalkBy/ DriveBy) είτε με υποστήριξη τεχνολογιών NB-IoT
- Να παρέχεται η δυνατότητα αφαίρεσης του υδρομέτρου από τον αριθμό παροχής και η απενεργοποίησή του ώστε να σταματάει η λήψη δεδομένων σε περίπτωση αντικατάστασης του.
- Να καταγράφονται πληροφορίες για τον τρόπο επικοινωνίας κάθε υδρομέτρου.
- Να εξάγεται η λίστα των υδρομέτρων που δεν έχουν επικοινωνήσει για

συγκεκριμένο χρονικό διάστημα ώστε να γίνεται έλεγχος – καταμέτρηση.

- Να έχει δυνατότητα προβολής στον κεντρικό χάρτη της τρέχουσας κατάστασης ενός υδρομέτρου με διαφορετική χρωματική απεικόνιση.

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

- Δικαιότερη τιμολόγηση και χρέωση των καταναλωτών.
- Αποφυγή σε λάθη χρεώσεων που δημιουργούν παράπονα από τους καταναλωτές.
- Αποφυγή όχλησης των καταναλωτών για την λήψη των ενδείξεων και μάλιστα σε τακτική βάση.
- Δυνατότητα καλύτερης συνολικά διαχείρισης του πόσιμου νερού (δημιουργούνται προφίλ κατανάλωσης ανά διαμέρισμα, ημέρα, περίοδο, περιοχή κλπ.).
- Δυνατότητα λήψης αποφάσεων βάση ασφαλών και πραγματικών στοιχείων και όχι με «εκτιμήσεις» ή «γνώσεις» διαφόρων «ειδικών».
- Μείωση χρόνου συλλογής δεδομένων μετρήσεων και ελαχιστοποίησης κόστους ανθρώπινου δυναμικού.
- Εντοπισμός φαινομένων λαθροληψίας νερού ή μη εξουσιοδοτημένης επέμβασης στους μετρητές.
- Ανίχνευση εσωτερικών διαρροών στα δίκτυα των καταναλωτών.
- Σημαντική αναβάθμιση παροχής υπηρεσίας στους καταναλωτές και βελτίωση των σχέσεων εμπιστοσύνης μεταξύ των καταναλωτών και της Υπηρεσίας.
- Δυνατότητα εφαρμογής διαφοροποιημένης τιμολογιακής πολιτικής (χρονικά, ποσοτικά κ.λπ.).
- Εύκολη μετάβαση στοιχείων τιμολόγησης σε αλλαγές χρήσης ή ιδιοκτητών κατοικιών

Τεχνικές προδιαγραφές λογισμικού πύλης – διασύνδεσης με τον πολίτη

Το λογισμικό πύλης θα δίνει τη δυνατότητα στον πολίτη, να παρακολουθεί διαδικτυακά την κατανάλωσή του και να την αποτυπώνει σχηματικά με τη χρήση γραφικών παραστάσεων, όπου θα αποτυπώνουν στοιχεία λογαριασμών για επιλεγμένη περίοδο (μήνα/ έτος) σε διαγράμματα μέσης ημερήσιας ή μηνιαίας κατανάλωσης.

Η Υπηρεσία θα μπορεί να διαχειρίζεται και τις ειδοποιήσεις που αποστέλλει στους εγγεγραμμένους χρήστες. Οι ειδοποιήσεις θα αποστέλλονται στις εξής περιπτώσεις: με την έκδοση νέου λογαριασμού και για υπενθύμιση λίγες ημέρες πριν από την ημερομηνία εξόφλησης (οριζόμενο διάστημα από τον διαχειριστή) του λογαριασμού (λήξη).

Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα αποστολής του λογαριασμού με e-mail στον παραλήπτη εφόσον αυτό ορισθεί στις αντίστοιχες παραμέτρους εγγραφής του.

Με την εφαρμογή αυτή θα προσφέρεται η δυνατότητα αποστολής e-mail/ SMS ώστε να πραγματοποιείται η λειτουργία της υπενθύμισης για εξόφληση του λογαριασμού σε περίπτωση μη πληρωμής του, πράγμα το οποίο απαιτεί καθημερινή ή συνεχή online άντληση δεδομένων για την πληρωμή των λογαριασμών.

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι προσβάσιμο και από κινητά τηλέφωνα. Προβλέπεται μία άδεια χρήσης λογισμικού πύλης – διασύνδεσης με τον πολίτη, καθώς και αντίστοιχη ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού πύλης – διασύνδεσης με τον πολίτη.

Τεχνικές προδιαγραφές Λογισμικού διαχείρισης συμβάντων και τυποποιημένων διαδικασιών

Διαρροές επικίνδυνων χημικών (χλώριο κλπ.), ατυχήματα προσωπικού, μεγάλες διαρροές, βλάβες στοιχείων δικτύου όπως σπασμένοι αγωγοί, εκτεταμένη μόλυνση νερού, πλημμύρες κ.ά. είναι περιστατικά που απαιτούν άμεσες και δραστικές ενέργειες γιατί διακυβεύονται ανθρώπινες ζωές.

Το ζητούμενο σύστημα πρέπει να παρέχει μια ολιστική προσέγγιση στη διαχείριση της ασφάλειας και τις καθημερινές λειτουργίες, συνδυάζοντας 3 διαφορετικά πράγματα: διαχείριση έκτακτης ανάγκης, εκπαίδευση έκτακτης ανάγκης και καθημερινές τυποποιημένες δραστηριότητες.

Το σύστημα θα διασυνδέεται με συμβάντα άλλων συστημάτων όπως Ισοζύγιο Νερού (μεγάλη διαρροή), Ποιότητα Νερού (συναγερμοί), Συντήρηση (σπάσιμο αγωγού και μεγάλη διαρροή).

Το σύστημα θα πρέπει να παρουσιάζει αυτόματα τη σωστή ενέργεια, στο κατάλληλο άτομο, την κατάλληλη στιγμή. Παράλληλα, όμως, να δύναται να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο για ασκήσεις.

Το σύστημα θα πρέπει να είναι σε θέση ν' απεικονίσει τυποποιημένες διαδικασίες (standard operating procedures / SOPs), τακτικές ενέργειες / βήματα που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των εργασιών / αντιμετώπιση καταστάσεων σύμφωνα με κανονισμούς, νομοθεσία ή ακόμα και μόνο με γνώμονα τα αντίστοιχα πρότυπα ενός φορέα.

Τα βήματα των διαδικασιών θα πρέπει να μπορούν ν' απεικονισθούν είτε ως διάγραμμα ροής (work-flow) είτε ως βήματα το ένα κάτω από το άλλο (step by step). Κάθε βήμα μπορεί να αφορά σε ένα ρόλο ή ένα τμήμα του οργανισμού, έτσι ώστε κάθε χρήστης να βλέπει μόνον τα βήματα που τον αφορούν στην διαδικασία επίλυσης ενός γεγονότος ή μιας τυποποιημένης δράσης.

Επιπλέον, θα πρέπει να μπορεί να αποστέλλει εξατομικευμένες ειδοποιήσεις με βάση την ενέργεια και την τοποθεσία σε εξουσιοδοτημένους φορείς (π.χ. νοσοκομεία, αστυνομία κ.ά.)

Διαδικασίες του συστήματος θα μπορούν να ενεργοποιηθούν από χρήστη ή αυτόματα όπως από τη λειτουργία συναγερμών του συστήματος ποιότητας υδάτων, ή από κατάλληλους αισθητήρες.

Τεχνικές προδιαγραφές λογισμικού υδατικού ισοζυγίου σε περιβάλλον SCADA

Με την παραμετροποίηση και χρήση του συγκεκριμένου λογισμικού η Υπηρεσία Ύδρευσης στοχεύει στην μείωση του ατιμολόγητου νερού.

Με τη βοήθεια του λογισμικού οι χρήστες θα μπορούν να υπολογίσουν το υδατικό ισοζύγιο για όποιο χρονικό διάστημα επιθυμούν. Το λογισμικό θα είναι φιλικό προς τον χρήστη, στην Ελληνική γλώσσα και θα τον καθοδηγεί στις απαραίτητες επιλογές μέσα από γραφικό μενού.

Μέσω του εν λόγω λογισμικού θα γίνεται σύγκριση των ποσοτήτων του παραγόμενου και του προς κατανάλωση πόσιμου νερού, με τις ποσότητες νερού που τιμολογούνται.

Σημαντική κρίνεται η δυνατότητα χρήσης των στοιχείων από το SCADA, που αφορούν τα σημεία διανομής νερού (παροχόμετρα), ενώ από το σύστημα τιμολόγησης της Υπηρεσίας θα πρέπει να εισαχθούν σε αυτό και στοιχεία κατανάλωσης νερού

Τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν είναι τα ακόλουθα:

- Όγκος παραγόμενου (αντλούμενου) πόσιμου νερού από γεωτρήσεις
- Όγκος προς κατανάλωση πόσιμου νερού, και
- Όγκος τελικώς καταναλωμένου (τιμολογημένου) πόσιμου νερού

Το λογισμικό θα πρέπει να ακολουθεί τη διεθνή ορολογία στο αντικείμενο του υδατικού ισοζυγίου.

Το λογισμικό θα περιλαμβάνει τις εξής λειτουργίες:

- Προβολή στατιστικών στοιχείων παροχής νερού
 - Ανά περίοδο
 - Ανά περιοχή
 - Ανά ζώνη
- Σύγκριση συγκεντρωτικού όγκου παρεχόμενου νερού με τιμολογημένο όγκο
 - Ανά περίοδο
 - Ανά ζώνη
- Καταχώρηση στοιχείων δικτύου και υδρομέτρων
 - Σύνδεση στοιχείων παροχής και κατανάλωσης.

Μέσα από το λογισμικό, η Τεχνική Υπηρεσία θα πρέπει να έχει στη διάθεση της όλα τα στατιστικά στοιχεία παροχής νερού (Ισοζύγιο Νερού – παραγόμενη & προς κατανάλωση ποσότητα) και θα μπορεί να αναζητήσει συγκεκριμένα στοιχεία βάσει κριτηρίων όπως:

- χρονική περίοδος
- ζώνη
- περιοχή.

Τα στοιχεία του εξωτερικού δικτύου θα απεικονίζονται γραφικά και θα μπορούν να υπολογιστούν βάσει των διαθέσιμων μετρήσεων και οι απώλειες που υπάρχουν στο εξωτερικό δίκτυο.

Εργασίες εγκατάστασης hardware ΚΣΕ

Ο προσφερόμενος εξοπλισμός hardware, θα εγκατασταθεί σε σημεία που θα υποδείξει η Τεχνική Υπηρεσία της ΔΕΥΑΛ.

Ανάπτυξη Λογισμικών Εφαρμογής

Στα πλαίσια της παρούσας προμήθειας θα γίνουν οι παρακάτω αναπτύξεις λογισμικών εφαρμογής στο ΚΣΕ:

- Ανάπτυξη εφαρμογής επικοινωνιών
- Ανάπτυξη εφαρμογής Τηλεέλεγχου – Τηλεχειρισμού SCADA.
- Ανάπτυξη εφαρμογής διαχείρισης υδρομέτρων AMR/ AMI και επικοινωνιών.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού ενεργειακής βελτιστοποίησης.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού ποιότητας πόσιμου νερού.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού συντήρησης Η/Μ εξοπλισμού.
- Ανάπτυξη εφαρμογής διασύνδεσης πληροφοριακών συστημάτων.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού υδατικού ισοζυγίου σε περιβάλλον SCADA.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού διαχείρισης συμβάντων και τυποποιημένων διαδικασιών.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού πύλης – διασύνδεσης με τον πολίτη.

Ανάπτυξη – επέκταση εφαρμογής επικοινωνιών

Η εφαρμογή Επικοινωνιών που θα αναπτυχθεί για τις ανάγκες της παρούσας προμήθειας, θα εγκατασταθεί στο Διαχειριστή Επικοινωνιών θα πρέπει να εξασφαλίζει την ασφάλεια και την πληρότητα της μεταδιδόμενης πληροφορίας από και προς τους ΚΣΕ / ΤΣΕ, καθώς επίσης να διαπιστώνει τυχόν σφάλματα στη διαδικασία αποστολής / λήψης δεδομένων και να επαναλαμβάνει αυτή μέχρι την επιτυχή ολοκλήρωσή της.

Η εφαρμογή θα επιτελεί κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

- Σάρωση του συνόλου των απομακρυσμένων σταθμών.
- Ασφαλής μετάδοση εντολών, παραμέτρων και λοιπών πληροφοριών προς τους απομακρυσμένους σταθμούς.
- Ασφαλής λήψη καταστάσεων, συναγερμών και αναλογικών τιμών από τους απομακρυσμένους σταθμούς.
- Σε περίπτωση αστοχίας της επικοινωνίας με κάποιον απομακρυσμένο σταθμό δε διακόπτεται η συνολική σάρωση.
- Κατά την αστοχία επικοινωνίας κάποιου απομακρυσμένου σταθμού, αυτός συνεχίζει κανονικά τη λειτουργία του με το σενάριο το οποίο του δόθηκε κατά την τελευταία επικοινωνία του με τον ΚΣΕ.
- Ο κάθε τοπικός σταθμός επικοινωνεί και με τον αντίστοιχο «απέναντί του» για ανταλλαγή πληροφοριών (πχ γεώτρηση με Δ/Ξ).
- Η συχνότητα σάρωσης για το σύνολο των απομακρυσμένων σταθμών δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 120 δευτερόλεπτα.

Ανάπτυξη - επέκταση εφαρμογής τηλεέγχου τηλεχειρισμού SCADA

Η εφαρμογή SCADA θα αναπτυχθεί πάνω στο νέο προσφερόμενο λογισμικό SCADA WinCC και θα πληροί **κατ' ελάχιστο** τις παρακάτω τεχνικές απαιτήσεις:

Το περιβάλλον εργασίας θα αποτελείται από εικόνες με γραφικά που θα δίνουν στο χειριστή πλήρη εικόνα της εγκατάστασης με τρόπο ρεαλιστικό. Οι ενέργειες του χειριστή (εκτός από την εισαγωγή τιμών σε παραμέτρους) θα γίνονται αποκλειστικά με χρήση του mouse. Όλες οι λειτουργίες πρέπει να εκτελούνται με τρόπο εύκολο και κατάλληλο για άτομα μη ειδικευμένα στη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών, θα υπάρχουν μενού με σαφείς και κατανοητές οδηγίες. Για κάθε ενέργεια του χειριστή (εισαγωγή τιμής, επιλογή, click σε μπουτόν κτλ) θα υπάρχει κείμενο που θα περιγράφει το αντικείμενο.

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα, κλπ) θα γνωστοποιούνται στον χειριστή και θα καταχωρούνται αυτόματα στον σκληρό δίσκο για περαιτέρω επεξεργασία.

Ο χειριστής ενημερώνεται για την κατάσταση της επικοινωνίας με όλους τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου. Συγκεκριμένα, εμφανίζεται αν η πρωτεύουσα ή η δευτερεύουσα επικοινωνία είναι ενεργές, ο αριθμός αποτυχημένων αποπειρών επικοινωνίας ανά Τοπικό Σταθμό Ελέγχου και ο χρόνος τελευταίας επικοινωνίας. Ο χειριστής είναι σε θέση να εξαιρέσει έναν Σταθμό Ελέγχου από τον κύκλο σάρωσης ή να επιλέξει τη δευτερεύουσα επικοινωνία. Οι ενέργειες αυτές πρέπει να καταγράφονται (περιγραφή ενέργειας, χρόνος εκτέλεσης, κωδικός χειριστή κτλ). Η αποστολή δεδομένων τηλεχειρισμού γίνεται μόνο από εξουσιοδοτημένους χειριστές.

Μόνο ένας Τοπικός Σταθμός Ελέγχου τη φορά μπορεί να βρίσκεται σε κατάσταση τηλεχειρισμού. Η επιλογή τηλεχειρισμού πρέπει να παρουσιάζεται με τρόπο προφανή τόσο στις οθόνες του συστήματος SCADA όσο και στο μμικό διάγραμμα.

Όταν ένας σταθμός τεθεί σε κατάσταση τηλεχειρισμού πρέπει να σαρώνεται με τουλάχιστον διπλάσια συχνότητα.

Το σύστημα εποπτικού ελέγχου έχει τις ακόλουθες βασικές λειτουργίες:

- Συλλογή πληροφοριών από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου.
- Επεξεργασία των πληροφοριών, κατάλληλη εποπτική παρουσίαση στον χειριστή και εξαγωγή εντολών προς τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου σύμφωνα με την αρχή λειτουργίας.
- Μεταβίβαση των εντολών του χειριστή προς τον τοπικό σταθμό ελέγχου.
- Παραγωγή ημερήσιων, εβδομαδιαίων, ετήσιων αναφορών σχετικά με διάφορα στοιχεία της εγκατάστασης
- Παραγωγή στατιστικών στοιχείων λειτουργίας και απόδοσης.
- Οι αναφορές μπορεί να παράγονται αυτόματα σε προγραμματισμένα τακτά χρονικά διαστήματα ή κατόπιν εντολής χειριστή με δυνατότητα επιλογής των στοιχείων που αυτές θα περιλαμβάνουν.
- Προειδοποίηση χειριστή (alarms): Πληροφορία που σχετίζεται με σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού προς τον χειριστή φαίνονται πάντα σε κάποια συγκεκριμένη περιοχή της οθόνης και καταγράφονται σε εκτυπωτή. Επιπλέον συντηρείται μια λίστα με τα τελευταία σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού, με δυνατότητα ταξινόμησής τους ανάλογα με την χρονολογική σειρά εμφάνισης,

το είδος, την κατάσταση (ενεργό ή όχι) κλπ. Όλα δε τα παραπάνω σήματα πρέπει να αποθηκεύονται σε κάποιο αρχείο για περαιτέρω επεξεργασία.

- Γραφικά. Η παρουσίαση της κατάστασης του συστήματος γίνεται σε μία ή περισσότερες γραφικές σχηματικές απεικονίσεις όπου σημειώνονται τα διάφορα μεγέθη.
- Χρονικές διακυμάνσεις. Οι μετρήσεις διαφόρων μεγεθών παρουσιάζονται σε συνεχείς χρονικές γραμμές ημερήσιας, εβδομαδιαίας, μηνιαίας και ετήσιας βάσης.
- Εκτυπώσεις. Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα εκτύπωσης σε εκτυπωτή κάθε στοιχείου που κρίνεται απαραίτητο για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της παραγωγής.
- Μέσω της εφαρμογής εποπτικού ελέγχου που θα αναπτύξει ο ανάδοχος, θα παραμετροποιούνται οι στροφές των inverter (ρύθμιση παροχής). Επίσης, θα εμφανίζονται στο SCADA οι βλάβες των inverter.

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

Όπου απαιτείται επιλογή από ένα σύνολο τιμών ή παραμέτρων θα εμφανίζεται στον χειριστή το επιτρεπόμενο εύρος τιμών και να μην γίνονται δεκτές μη επιτρεπτές τιμές.

Κρίσιμες λειτουργίες όπως τηλεχειρισμοί, θα πρέπει να συνοδεύονται από επικύρωση και αν χρειάζεται από εισαγωγή κωδικού.

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

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

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

Θα υπάρχει φιλικό σύστημα δημιουργίας report και στατιστικών στοιχείων, που αφορούν την εγκατάσταση σε σχέση με τον χρόνο.

Θα υπάρχει επίσης παραμετροποίηση της εφαρμογής, που να γίνεται με την βοήθεια φιλικών οθονών και menu επιλογών και να περιέχουν επιπλέον προειδοποιήσεις ή αποτροπές για εισαγωγή μη επιτρεπτών τιμών.

Στο νέο λογισμικό θα είναι δυνατόν να ενσωματωθούν και μελλοντικά στοιχεία της εγκατάστασης, καθώς και μελλοντικές οθόνες αν αυτό χρειαστεί.

Θα έχει ανοιχτή αρχιτεκτονική για να επιτρέπει στον χρήστη να αξιοποιεί τις ήδη υπάρχουσες εφαρμογές και να δημιουργήσει άλλες, ολοκληρωμένες εφαρμογές που να μπορούν να καλύψουν και όλη την επιχείρηση αν αυτό χρειαστεί.

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά, σε συνδυασμό με την δυνατότητα On-line διαχείρισης των function modules επιτρέπουν την τροποποίηση όλων των μερών κάθε εφαρμογής, χωρίς να απαιτείται η απενεργοποίησή της. Με το που οριστικοποιηθεί κάποια τροποποίηση γίνεται αυτόματα ενημέρωση όλων των κόμβων οι οποίοι την χρησιμοποιούν χωρίς να απαιτείται η κατά τόπον παρέμβαση του χειριστή.

Όλες οι εκτελούμενες διαδικασίες, καθώς και η πλήρης κατάσταση του αυτοματισμού καταγράφονται συνεχώς και μπορούν να διασταυρωθούν ανά πάσα στιγμή.

Το σύνολο των συλλεγόμενων πληροφοριών από τους απομακρυσμένους τοπικούς σταθμούς όπως είναι οι πληροφορίες λειτουργίας ή στάσης των στοιχείων, οι βλάβες ή αστοχίες των υλικών αλλά και οι μετρούμενες αναλογικές τιμές, αφού συγκεντρωθούν στον ΚΣΕ και επεξεργαστούν κατάλληλα θα πρέπει να αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων (2 τεμάχια), η οποία θα είναι εγκατεστημένη στους κεντρικούς υπολογιστές server του συστήματος (μία σε κάθε server).

Η βάση δεδομένων θα πρέπει να έχει δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων για τουλάχιστον 3 έτη και να δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες του συστήματος να ανατρέξουν μέσω απλού παραθυρικού τρόπου σε δεδομένα συγκεκριμένης χρονικής περιόδου.

Το λογισμικό της σχεσιακής βάσης δεδομένων διαχειρίζεται επίσης και όλες τις υπόλοιπες πληροφορίες οι οποίες σχετίζονται με τη λειτουργία του συνολικού πληροφοριακού συστήματος.

Ανάπτυξη - επέκταση εφαρμογής ποιότητας πόσιμου νερού

Στο περιβάλλον εποπτικού ελέγχου SCADA, θα αναπτυχθεί εφαρμογή παρακολούθησης της ποιότητας του πόσιμου νερού. Ειδικότερα, θα δημιουργηθεί συγκεντρωτική οθόνη με όλες τις μετρούμενες τιμές ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού και υπολειμματικού χλωρίου, μαζί με αντίστοιχα γραφήματα και δυνατότητα συναγερμών (alarm) όταν οι τιμές είναι εκτός των αναμενόμενων ορίων.

Επιπλέον, σε ΤΣΕ που προβλέπεται η εγκατάσταση νέων αντλιών χλωρίωσης νερού, θα γίνει ανάπτυξη εφαρμογής παρακολούθησης στο SCADA. Ειδικότερα, μέσω της εφαρμογής θα γίνεται ροαναλογική χλωρίωση (με βάση τη διερχόμενη παροχή) από το SCADA. Η εφαρμογή θα είναι ίδιας φιλοσοφίας και απολύτως συμβατή με την υφιστάμενη εφαρμογή της ΔΕΥΑΛ. Οι χρήστες θα τηλεελέγχουν και θα τηλεχειρίζονται τις αντλίες απομακρυσμένα μέσω SCADA.

Η εφαρμογή ποιότητας πόσιμου νερού που θα αναπτυχθεί στο περιβάλλον SCADA, θα προστατεύεται από κωδικό (password protected). Ειδικότερα, οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες θα εισέρχονται στην εφαρμογή κάνοντας log in με όνομα χρήστη (user name) και κωδικό (password).

Ανάπτυξη - επέκταση εφαρμογής ΗΜ συντήρησης

Η επέκταση εφαρμογής συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των νέων Τοπικών Σταθμών Ελέγχου, θα πραγματοποιηθεί με το νέο αναβαθμισμένο λογισμικό συντήρησης PM-MAINT που θα προμηθεύσει ο ανάδοχος.

Ειδικότερα, στο περιβάλλον PM-MAINT Server θα ενταχθούν οι αναβαθμισμένοι ΤΣΕ μαζί με τα παρακάτω στοιχεία:

- Εξοπλισμός ΤΣΕ σε λίστα drop down
- Serial Number εξοπλισμού
- Εγχειρίδια εξοπλισμού
- Φωτογραφίες εξοπλισμού
- Φόρμες συντήρησης εξοπλισμού/ αντιμετώπισης βλαβών

Παράλληλα, θα αναπτυχθούν οθόνες SCADA για την παρακολούθηση της κατάστασης συντήρησης των αντλιών.

Ανάπτυξη εφαρμογής διασύνδεσης πληροφοριακών συστημάτων

Για τη δημιουργία ενιαίου πληροφοριακού συστήματος στη ΔΕΥΑ Λαμίας, θα πραγματοποιηθεί διασύνδεση πληροφοριακών συστημάτων. Κατ' αυτόν τον τρόπο τα διάφορα συστήματα λογισμικού (SCADA, Λογισμικό ΗΜ Συντήρησης, Λογισμικό Ποιότητας, Λογισμικό AMR, λογισμικό τιμολόγησης κτλ.) θα ανταλλάσσουν μεταξύ τους δεδομένα, δίνοντας στο χρήστη τα κατάλληλα εργαλεία για την παρακολούθηση της ποσότητας και της ποιότητας του πόσιμου νερού της Λαμίας.

Πιο συγκεκριμένα, το λογισμικό διαχείρισης οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI, πρέπει να συνεργάζεται με το υφιστάμενο λογισμικό τιμολόγησης οικιακών υδρομέτρων της ΔΕΥΑΛ, στα πλαίσια της εξαγωγής τιμολογίων των νέων οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI. Τέλος, το λογισμικό SCADA, θα πρέπει να είναι σε θέση να τροφοδοτεί με δεδομένα (για παράδειγμα τιμές παροχών) το λογισμικό διαχείρισης οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI στα πλαίσια υπολογισμών υδατικών ισοζυγίων.

Εργασίες εγκατάστασης αδειών λογισμικού και παραμετροποίησης

Το προσφερόμενο λογισμικό AMR/ AMI θα εγκατασταθεί στους δύο νέους Κεντρικούς Η/Υ Server AMR/ AMI σε διάταξη ενεργούς εφεδρείας, θα παραμετροποιηθεί και θα τεθεί σε πλήρη λειτουργία. Το λογισμικό πύλης – διασύνδεσης με τον πολίτη, θα εγκατασταθεί και θα τεθεί σε πλήρη λειτουργία σε συνεργασία και συνεννόηση με τους μηχανικούς της ΔΕΥΑΛ. Όλες οι άλλες άδειες λογισμικού θα εγκατασταθούν στους δύο (2) νέους SCADA Server.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Οι λοιπές υπηρεσίες που πρέπει να προσφέρει ο ανάδοχος στην υπηρεσία είναι οι εξής:

- 1) Εκπαίδευση.
- 2) Τεκμηρίωση.

6.1 Εκπαίδευση

Ο προμηθευτής θα εκπονήσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον δυο (2) εβδομάδων, δηλαδή 10 εργάσιμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως, σε ωράριο της ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας μας (πρωί - απόγευμα). Η εκπαίδευση θα αφορά στο σύνολο του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί στην παρούσα προμήθεια. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης/ συντήρησης.

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, συμπτώματολογία και άρση βλαβών σε συνδυασμό με το σύστημα προγραμματισμένης συντήρησης, 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 προμήθειας.

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στην συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκατάστασης.

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

α) Για τους χρήστες του συστήματος (2 άτομα)

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των PLC , του εξοπλισμού επικοινωνιών, των data logger, των οργάνων μέτρησης ποιότητας, υπολειμματικού χλωρίου, των υδρομέτρων AMR/ AMI κτλ. Θα παρουσιασθεί αναλυτικά ο εγκατεστημένος εξοπλισμός.

β) Για το προσωπικό συντήρησης (2 άτομα)

Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών του εξοπλισμού των PLC, των radio modem, των οργάνων ποιότητας, των αντλιών χλωρίωσης, των μετρητών υπολειμματικού χλωρίου, των AMR/ AMI κτλ.

γ) Για τους προγραμματιστές/ μηχανικούς συστημάτων (1 άτομα)

Η εκπαίδευση θα καλύπτει θέματα προγραμματισμού των PLC, των AMR/ AMI, των λογισμικών ΚΣΕ, του hardware ΚΣΕ κτλ.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται:

- Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια.
- Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα που απαιτείται να εκπαιδευτούν.
- Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα.
- Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.
- Ομάδα εκπαιδευτών με βιογραφικά σημειώματα.

6.2 Τεκμηρίωση

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την ΔΕΥΑΛ με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης (τεκμηρίωση προμήθειας). Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά και θα είναι τα εξής:

α) **Εγχειρίδιο Τοπικών Σταθμών Ελέγχου.** Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/ χρήστη κάθε τοπικού σταθμού ελέγχου. Θα περιλαμβάνει αναλυτικά όλον τον προμηθευόμενο εξοπλισμό του Τοπικού Σταθμού Ελέγχου συνοδευόμενο από φωτογραφικό υλικό και σειριακούς αριθμούς (serial number).

Επιπρόσθετα, στο εγχειρίδιο αυτό ο ανάδοχος θα περιγράφει αναλυτικά τον τρόπο με τον οποίο θα γίνεται προληπτικός έλεγχος βλαβών στα PLC, τους ρυθμιστές στροφών, τις κάρτες και τα περιφερειακά όργανα του ΤΣΕ, καθώς και τον τρόπο αντιμετώπισής τους.

β) **Εγχειρίδιο οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI.** Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος AMR/ AMI. Θα περιλαμβάνει αναλυτικά όλον τον προμηθευόμενο εξοπλισμό συνοδευόμενο από φωτογραφικό υλικό και σειριακούς αριθμούς (serial number).

γ) **Εγχειρίδιο Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.** Το εγχειρίδιο αυτό θα αποτελεί έναν πλήρη και εύχρηστο οδηγό εκμάθησης όλου του νέου προσφερόμενου εξοπλισμού υλικού και λογισμικού του ΚΣΕ.

δ) **Εγχειρίδια Εξοπλισμού.** Τα εγχειρίδια του προσφερόμενου εξοπλισμού θα περιέχουν πλήρη έντυπα (τεχνικά φυλλάδια) όπως παρέχονται από τους κατασκευαστές, και θα αφορούν:

- Τον εξοπλισμό των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Ύδρευσης,
- Τον εξοπλισμό των οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI,
- Τον εξοπλισμό του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου,
- Τον εξοπλισμό Τηλεπικοινωνιών

ε) Όλοι οι **κώδικες** των προγραμμάτων (source & object) θα παραδοθούν σε οπτικό μέσο.

6.3 Εγγύηση καλής λειτουργίας

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση/ συντήρηση (εγγύηση καλής λειτουργίας) με ελάχιστη διάρκεια **2 έτη και μέγιστη 5 έτη**, τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και για το σύνολο του συστήματος. Εγγύηση ίδιας διάρκειας απαιτείται και για τις συσκευές του συμπληρωματικού εξοπλισμού.

Κατά την διάρκεια της εγγύησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών (hardware & software), μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά τον χρόνο της εγγύησης ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά τακτά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή για αυτά.

Στις εργασίες συντήρησης, περιλαμβάνεται και η εκτέλεση κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης, της προληπτικής συντήρησης καθώς και η αξία των αναλωσίμων υλικών που θα απαιτηθούν κατά την υλοποίησή της.

Ο ανάδοχος της προμήθειας φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης ήθελε παρουσιασθεί σε οποιαδήποτε υπό προμήθεια συσκευή. Σαν βλάβη συσκευής νοείται οποιαδήποτε βλάβη μπορεί να παρουσιασθεί από αστοχία της συσκευής και όχι από βίαια παρέμβαση ή χειριστικό σφάλμα. Σε περίπτωση που δεν αποκατασταθεί η βλάβη, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να αντικαθιστά τις επιμέρους μονάδες με καινούργιες, οι οποίες θα συνοδεύονται από εγγύηση ανάλογης διάρκειας εάν συμβεί κατά τον χρόνο της εγγύησης, ώστε να λήγει με την συνολική εγγύηση.

Θα αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία για την εγγύηση σε ότι αφορά:

- Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- Στο μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου. Ο χρόνος ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης του συστήματος, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος των 24 ωρών. Προς το σκοπό αυτό, ο προμηθευτής επιβάλλεται και πρέπει να έχει την δυνατότητα σύνδεσης μέσω modem με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου του συστήματος από την έδρα της επιχείρησής του.
- Στη δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερόμενου συστήματος ανταλλακτικών.
- Στη διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Λαμία

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Απόστολος Καραναστάσης
Ηλεκτρονικός Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Προϊστάμενος Τ.Υ. της Δ.Ε.Υ.Α.Λ.

Διονύσιος Παναγιωτόπουλος
Πολιτικός Μηχανικός