



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΔΕΥΑ ΑΡΧΑΙΑΣ ΟΛΥΜΠΙΑΣ**

Ταχ. Δ/ση: Κοσμόπουλου & Σπηλιοπούλου

Τ.Κ. 270 65

Τηλ. 26240 29042, FAX: 26240 29043

Email: deyaolympia@gmail.com



	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ:	“ΤΗΛΕΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΑΡΧΑΙΑΣ ΟΛΥΜΠΙΑΣ”
	ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ»
Αρ. Μελ.: 44/10-9-2020	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:	1.718.770,00 € πλέον ΦΠΑ

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΓΕΝΙΚΑ	4
1.1 Συστήματα Αυτοματισμού-Γενικές Αρχές	4
1.2 Τεχνικοί Κανονισμοί	4
1.3 Κανονισμοί υλικών	4
1.4 Λοιποί κανονισμοί εκτέλεσης ηλεκτρολογικών εργασιών	4
2. ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	6
2.1 Πίνακες Αυτοματισμού	6
2.2 Πίλλαρ	9
2.3 Ελεγκτής RTU τύπου A	10
2.4 Οθόνη Τοπικών Ενδείξεων και χειρισμών	10
2.5 Μονάδα GSM router	11
2.6 Μονάδα Radiomodem	11
2.7 Ελεγκτής RTU τύπου B	12
2.8 Φωτοβολταϊκό σύστημα τροφοδοσίας	13
3. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	15
3.1 Αισθητήριο Μέτρησης Στάθμης	15
3.2 Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο	16
3.3 Ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο με μπαταρία	17
3.4 Αισθητήριο Μέτρησης Πίεσης	17
3.5 Μηχανικός διακόπτης (φλοτεροδιακόπτης) στάθμης	18
4. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	19
4.1 Γενικά	19
4.2 Χυτοσιδηρές δικλείδες ελαστικής έμφραξης	19
4.3 Κινητές ωτίδες (Τεμάχια Εξάρμωσης)	20
4.4 Μηχανικοί σύνδεσμοι (Φλαντζοζιμπώ)	20
5. Τοπικοί Σταθμοί Υπολειμματικού Χλωρίου (ΤΣΥΧ)	22
5.1 Πίλλαρ	22
5.2 Ελεγκτής μέτρησης Υπολειμματικού Χλωρίου	22
5.3 Μετρητής Ελεύθερου Χλωρίου	23
6. Τοπικός Σταθμός Ελέγχου Πίεσης (ΤΣΕΠ)	24
6.1 Ελεγκτής μέτρησης Πίεσης	24
6.2 Αισθητήριο Μέτρησης Πίεσης ΤΣΕΠ	24
7. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΣΕ	26
7.1 SERVER	26
7.2 Απαιτήσεις Ικριώματος Εξυπηρετητών (rack)	28
7.3 Προδιαγραφές Σταθμών Εργασίας (client workstation)	28
7.4 Προδιαγραφές Φορητού Η/Υ	30
7.5 Εκτυπωτής InkJet (A4/A3)	31
7.6 Πολυμηχάνημα Laser	32
7.7 Τροφοδοτικό αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS) του ΚΣΕ	33
7.8 Προδιαγραφές για Μικρό Διάγραμμα Προβολής/ Οθόνη	34

7.9	Δικτύωση - Δίκτυο ΚΣΕ	34
7.9.1	Δομές δικτύων - Γενικές αρχές	34
7.9.2	Εξοπλισμός Δικτύων	35
8.	ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ	37
8.1	Λογισμικό τηλεπαρακολούθησης (SCADA) σταθμών δικτύου ύδρευσης	37
8.2	Λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης	38
8.3	Λογισμικό δυναμικής ενοποίησης όλων των πληροφοριών ως ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης ύδρευσης αποχέτευσης για μητροπολιτικά δίκτυα	40

1. ΓΕΝΙΚΑ

Όλα τα σημεία των προδιαγραφών είναι απαραίτητα, σε οποιοδήποτε σημείο υπερκαλύπτονται οι προδιαγραφές θα αξιολογούνται ανάλογα με τη βαρύτητα των προδιαγραφών που υπερκαλύπτουν. Σε κάθε περίπτωση οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού είναι οι ελάχιστες απαιτούμενες, σύμφωνα με το άρθρο 2.4.3.2. της Διακήρυξης.

1.1 Συστήματα Αυτοματισμού-Γενικές Αρχές

Είναι απόλυτα αναγκαίο τα συστήματα αυτοματισμού να μπορούν να προσαρμοστούν στις απαιτήσεις του έργου. Τα συστήματα αυτά πρέπει να διαθέτουν εύχρηστα και φιλικά εργαλεία ανάπτυξης και παραμετροποίησης. Η σχεδιάσή τους πρέπει να γίνει με γνώμονα την εξοικονόμηση χώρου, η δικτύωσή τους να είναι ευέλικτη, να συνδέονται εύκολα με συστήματα ελέγχου και να διαθέτουν CPU με γρήγορους χρόνους ανταπόκρισης και εσωτερική μνήμη.

1.2 Τεχνικοί Κανονισμοί

Κατά τη διάρκεια της υλοποίησης της προμήθειας βρίσκουν εφαρμογή οι ακόλουθοι κανονισμοί:

Οι γενικοί τεχνικοί κανονισμοί, οδηγίες και κανόνες κατά DIN, VDE, VDI, DVGW και οδηγίες TUV για εγκαταστάσεις σε νερά και λύματα, DIN 18306, DIN 18379, DIN18380, DIN 18381, DIN 18382, DIN 18421.

Ο γενικός κανονισμός διαχείρισης της αρχής υδάτινων πόρων

Οι κανονισμοί και οδηγίες της ΔΕΔΔΗΕ ως παρόχου ηλεκτρικής τροφοδοσίας σχετικά με τις εσωτερικές και εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Οι τεχνικοί κανονισμοί της ανεξάρτητης αρχής τηλεπικοινωνιών

Κανονισμοί πυρασφάλειας

Οι προδιαγραφές που παρατίθενται στα τεύχη δημοπράτησης

Όλες οι εργασίες πρέπει να εκτελεστούν κατάλληλα σε συμφωνία με τα κείμενα των προδιαγραφών και τους κανονισμούς του εμπορίου και της τεχνολογίας καθώς και τις τέχνες και επιστήμες. Στις προσφερόμενες τιμές πρέπει να είναι συνυπολογισμένα όλα τα κόστη υπηρεσιών, προμήθειας και λοιπών εργασιών που είναι μέρος της προμήθειας και εγκατάστασης του εξοπλισμού, εξαιρουμένων λειτουργικών δαπανών που δε σχετίζονται με την εγκατάσταση. Επίσης, πρέπει να είναι συνυπολογισμένα τα κόστη για όλα τα επί μέρους υλικά, τα οποία είναι αναγκαία για την εγκατάσταση του εξοπλισμού και την παράδοσή του ως έτοιμου για λειτουργία.

1.3 Κανονισμοί υλικών

Στις εγκαταστάσεις επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνο υλικά βιομηχανικών προδιαγραφών, τα οποία τηρούν τους κανονισμούς ασφαλείας σύμφωνα με EN, DIN/VDE, TUV-GS, και τα οποία φέρουν την αντίστοιχη σήμανση. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές εκδόσεις για τα ίδια υλικά και συσκευές που ζητούνται από τα κείμενα των προδιαγραφών.

1.4 Λοιποί κανονισμοί εκτέλεσης ηλεκτρολογικών εργασιών

Τα ακόλουθα πρότυπα, οδηγίες και κανονισμοί, σύμφωνα με την τρέχουσα έκδοσή τους, πρέπει να βρίσκουν εφαρμογή:

VDE 0100 για την κατασκευή εγκαταστάσεων υψηλής τάσης με ονομαστικές τάσεις ως 1000V

VDE 0101 για την κατασκευή εγκαταστάσεων υψηλής τάσης με ονομαστικές τάσεις άνω των 1000V

VDE 0105 για τη λειτουργία εγκαταστάσεων υψηλής τάσης

VDE 0108 για την κατασκευή και λειτουργία εγκαταστάσεων υψηλής τάσης σε μέρη συνάθροισης ατόμων, αποθήκες και χώρους εργασίας

VDE 0125 περί ηλεκτρικών εγκαταστάσεων κατά την κατασκευή κτιρίων

VDE 0165 για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σε χώρους παραγωγής και επικίνδυνες περιοχές

VDE 0228 για τις μετρήσεις όταν συστήματα τηλεδιαχείρισης επηρεάζονται από τριφασικά συστήματα

VDE 0510 για τους συσσωρευτές και τα συστήματά τους

VDE 0800 για εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνιών

DIN 18382 για τα ηλεκτρικά καλώδια και γραμμές σε κτίρια

VDE 60204, VDE 0107, VDE 0271, VDE 0190

DIN V ENV 61024-1, E DIN IEC 61024-1-2, για την προστασία από κεραυνούς

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

2. ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

2.1 Πίνακες Αυτοματισμού

Κάθε πίνακας αυτοματισμού θα τοποθετηθεί στις δεξαμενές και θα βρίσκονται όσο πιο κοντά γίνεται στα σημεία όπου καταλήγουν τα καλώδια μέσω των οποίων μεταφέρονται τα σήματα από τα αντίστοιχα όργανα μετρήσεων (παροχής, πίεσης). Η διαδρομή από τα σημεία μέτρησης ως τον ΤΣ θα συνίσταται από οριζόντιες και κάθετες διαδρομές επιφανειακών ηλεκτρολογικών σωλήνων. Γενικότερα όλες οι οδεύσεις και οι εργασίες θα γίνονται σύμφωνα με τις υποδείξεις και τη σύμφωνη γνώμη της υπηρεσίας.

Η ασύρματη επικοινωνία των ΤΣ με τον ΚΣΕ επιτυγχάνεται με την χρήση του δικτύου κινητής τηλεφωνίας ή radiomodem.

Πίνακας Αυτοματισμού τύπου Α (Δεξαμενές με τροφοδοσία από ΔΕΔΔΗΕ)

Ο εξοπλισμός του πίνακα αυτοματισμού θα είναι ενδεικτικών διαστάσεων ΥxΠxΒ: 800x600x200mm και θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

- ο Ρελέ διαφυγής, ενιαίο με αυτόματη ασφάλεια 20Α, για την τροφοδοσία του πίνακα με 240V AC
- ο Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας του τροφοδοτικού της μονάδας PLC/RTU τύπου Α, του Radiomodem/GSM router και του λοιπού ηλεκτρονικού εξοπλισμού.
- ο Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας για μελλοντική χρήση
- ο Επιμέρους ασφάλεια ράγας 10Α για την τροφοδοσία του ρευματοδότη 240 VAC του πίνακα
- ο Μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) για την τροφοδοσία της μονάδας RTU και του GSM router ή Radiomodem σε περίπτωση διακοπής ρεύματος από το δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ.
- ο Κλέμμες αυτοματισμού και ισχύος
- ο Κεντρική μονάδα RTU με εξωτερικό GSM router ή radiomodem Ethernet
- ο Οθόνη τοπικών ενδείξεων
- ο Τροφοδοτικό 24VDC
- ο Μονοφασικό ρευματοδότη
- ο Λαμπτήρας φωτισμού
- ο Αντικεραυνική προστασία όπως αναφέρεται παρακάτω.

Πίνακας Αυτοματισμού τύπου Β (Δεξαμενές με τροφοδοσία από Φωτοβολαϊκό σύστημα)

Ο εξοπλισμός του πίνακα αυτοματισμού θα είναι ενδεικτικών διαστάσεων ΥxΠxΒ: 800x600x200mm και θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

- ο Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας του τροφοδοτικού της μονάδας RTU τύπου Β.
- ο Μπαταρίες για την τροφοδοσία της μονάδας RTU τύπου Β.
- ο Κλέμμες αυτοματισμού
- ο Κεντρική μονάδα RTU τύπου Β με ενσωματωμένο GSM modem
- ο Ρυθμιστής φόρτισης 24VDC

1Α) Γενικά χαρακτηριστικά πινάκων

Τα γενικά χαρακτηριστικά λειτουργίας των ηλεκτρικών πινάκων τύπου Α θα είναι τα ακόλουθα:

Περιγραφή	Απαίτηση
Σύστημα διανομής	1P+N+G
Ονομαστική τάση λειτουργίας	230 V
Συχνότητα λειτουργίας	50 - 60 Hz (- 4%, + 2%)
Σύστημα γείωσης	TN (ή TT-IT)
Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων	24 V DC ή 230V AC
Θερμοκρασία Περιβάλλοντος στο εσωτερικό των πινάκων	45°C

Αναλυτικότερα:

1α) Πίνακες Τύπου Ερμαρίου

Όλοι οι πίνακες διανομής τύπου ερμαρίου προβλέπονται μεταλλικοί, κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση, βαθμού προστασίας IP55.

Οι πίνακες θα κατασκευασθούν, θα συναρμολογηθούν και θα προκαλωδιωθούν στο εργοστάσιο ή στο εργαστήριο κατασκευής τους και θα μεταφερθούν έτοιμοι για σύνδεση με όλο των ενσωματούμενο εξοπλισμό τους.

Ολόκληρη η μεταλλική κατασκευή (ερμάρια, βάσεις στερεώσεως οργάνων, ελάσματα) θα βαφεί στο εργοστάσιο κατασκευής με RAL 7035 (ή άλλη αντίστοιχη απόχρωση).

1β) Πρόσθετος εξοπλισμός πινάκων

Σε περίπτωση που απαιτείται πρόσθετος εξαερισμός βεβαισμένος ή μη των ηλεκτρικών πινάκων λόγω διατάξεων αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό τους (π.χ. πίνακες με ρυθμιστές στροφών), το εξωτερικό κέλυφος κάθε πίνακα θα έχει περσιδωτά ανοίγματα κυκλοφορίας αέρα στο άνω μέρος, έτσι ώστε το κεκλιμένο κάλυμμα να μην επιτρέπει την διαβροχή των εσωτερικών τοιχωμάτων και θυρών επίσκεψης του πίνακα.

Η κατασκευή θα διασφαλίζει τον ικανοποιητικό αερισμό, ώστε να απάγεται η εκλυόμενη θερμότητα κατά την λειτουργία της εγκατάστασης με φυσική ή βεβαισμένη κυκλοφορία μεταξύ των τοιχωμάτων του πίνακα προς τα ανοίγματα του καλύμματος.

1γ) Έλεγχοι και δοκιμές

Οι πίνακες θα πρέπει να υποστούν κατ' ελάχιστον τις πιο κάτω δοκιμές σειράς και ελέγχους και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών σειράς:

- Οπτικός και διαστασιολογικός έλεγχος
- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων.
- Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής.
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης (Megger Test).
- Δοκιμή μόνωσης

2) ΥΛΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ

2α) Τροφοδοτικό

Τροφοδοτικά συνεχούς λειτουργίας για γενική χρήση, τροφοδοσία μετρητών, ηλεκτρικών διατάξεων και κυκλωμάτων χαμηλής τάσης με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Είσοδος

Τάση εισόδου	90-264VAC, Μονοφασική
Συχνότητα εισόδου	47-63 Hz
Βαθμός απόδοσης	≥80%
Ένταση εισόδου	≥1,5A / 230VAC

Έξοδος

Τάση εξόδου	24VDC, ±5%
Ονομαστική ένταση	≥4A
Ονομαστική ισχύς	≥100W

Προστασία

Προστασία από υπέρταση	NAI
Προστασία από υπερφόρτωση	NAI
Προστασία από υπερθέρμανση	NAI

2β) Σύστημα Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS)

Προβλέπεται χρήσης συστήματος αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS), 24VDC, για την συνεχή παροχή των ηλεκτρολογικών συσκευών του πίνακα (RTU, GSM router ή Radiomodem) ακόμα και σε κατάσταση απώλειας δικτύου.

Το UPS θα τοποθετηθεί εντός του ηλεκτρολογικού πίνακα και θα πρέπει να έχει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Είσοδος DC

Τάση εισόδου	24 V
Ονομαστική ένταση	≥20A

Είσοδος / Έξοδος Μπαταρίας

Εύρος τάσης	24V, ±10%
Εύρος έντασης	0 – ≥20A
Σύνδεση εξωτερικής μπαταρίας	7Ah – 24V ή 2 x 12V
Εύρος επαφής relay	24VDC, 1A
Καλή κατάσταση μπαταρίας	NAI
Σφάλμα μπαταρίας	NAI
Εκφόρτιση μπαταρίας	NAI
Θερμοκρασία λειτουργίας	-20 έως +60°C
Υγρασία λειτουργίας	20 έως 90% RH μη συμπυκνωμένη

Οι μπαταρίες μπορεί να είναι είτε μία με τάση 24V είτε δύο με τάση 12V (τοποθέτηση σε σειρά για να έχουμε τάση 24V). Θα πρέπει να είναι κλειστού τύπου οξέος-μολύβδου χωρίς απαίτηση συντήρησης. Μπορεί εσωτερικές ή εξωτερικές με ονομαστική χωρητικότητα 7Ah. Το κέλυφος θα πρέπει να είναι από ABS και η θερμοκρασία εκφόρτισης να είναι από -10 έως 50°C, η χωρητικότητα επίδρασης από θερμοκρασία να είναι στους 40°C / ≥102% στους 25°C / =100% και στους 0°C / ≥80% και η εκτιμώμενη διάρκεια ζωής (design floating life) να ξεπερνά τα τρία (3) χρόνια (σε θερμοκρασία 20°C).

Οι μπαταρίες θα τοποθετηθούν στον πίνακα με ελεύθερη έδραση στο κάτω μέρος του πίνακα, ή με στερέωση στα πλάγια πάνω σε κατάλληλο μεταλλικό στήριγμα (τραβέρσα).

2γ) Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων

Σε όλους τους πίνακες Χ.Τ θα τοποθετηθούν απαγωγοί υπερτάσεων, κατάλληλοι για γραμμή τροφοδοσίας 230 VAC και για επικοινωνία RTU – GSM router ή Radiomodem (Ethernet). Πιο συγκεκριμένα:

- Στη γραμμή εισόδου από το Γενικό Διακόπτη κάθε πίνακα υπολογίζεται απαγωγός ονομαστικής έντασης εκφόρτισης I_n στα 20kA, κλάσης T2.
- Η γραμμή σύνδεσης του RTU τύπου A με το GSM ή Radiomodem (θύρα Ethernet, Cat. 6) θα προστατεύεται από κατάλληλο απαγωγό ονομαστικής έντασης εκφόρτισης I_n στα 0.2kA ανά αγωγό.

Οι πίνακες θα φέρουν υποχρεωτικά σήμανση “CE” σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68. Η σήμανση “CE” πρέπει να βρίσκεται επάνω στην πινακίδα αναγνώρισης του κάθε ηλεκτρικού πίνακα, μαζί με τον σειριακό αριθμό (serial number) και την επωνυμία του κατασκευαστή.

Με την παράδοση του πίνακα ο κατασκευαστής θα παραδίδει επίσης τα πλήρη ηλεκτρολογικά σχέδια σε έντυπη και σε ηλεκτρονική μορφή.

Επίσης ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων πρέπει να διαθέτει Πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας EN ISO 9001 ή ισοδύναμο για την κατασκευή και συναρμολόγηση ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο για το ερμάριο, το τροφοδοτικό, την αντικεραυνική προστασία και το UPS.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του πίνακα αυτοματισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του κατασκευαστή του ηλεκτρικού πίνακα.

2.2 Πίλλαρ

Σε πίνακες αυτοματισμού των ΤΣΕΔ που προβλέπεται (σε συνολικά 22 σταθμούς), με πίνακα αυτοματισμού τύπου A ή B και απαιτείται από τα τεύχη, θα τοποθετηθεί εντός πίνακα εξωτερικού χώρου (πίλλαρ) με ενδεικτικές διαστάσεις ΥxΠxΒ: 900x700x300mm. Το κιβώτιο πίλλαρ θα διαθέτει μία ή δυο θύρες και θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό πλαίσιο από προφίλ συγκολλημένα και εξωτερικό μεταλλικό κιβώτιο από χαλυβδόελασμα ντεκαπρέ πρεσσαριστό πάχους 1.5mm.

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

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

Όλη η κατασκευή θα είναι στεγανή στην βροχή και θα έχει υποστεί ηλεκτροστατική βαφή. Η τοποθέτηση του πίλλαρ θα γίνει σε ειδική βάση οπλισμένου σκυροδέματος ύψους 0,30 m από το έδαφος.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του πίλλαρ
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του εργοστασίου κατασκευαστής

2.3 Ελεγκτής RTU τύπου A

Η μορφή της απομακρυσμένης βιομηχανικής μονάδας συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων RTU για την αυτοματοποίηση ενός Τοπικού Σταθμού Ελέγχου (ΤΣΕΔ) θα είναι συμπαγής (compact). Ο ελεγκτής θα πρέπει να επιτρέπει την εποπτεία και έλεγχο της δεξαμενής. Θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένες είσοδο/ εξόδους (I/Os) καθώς και να δέχεται επέκταση σε περίπτωση που μελλοντικά η εφαρμογή το απαιτήσει. Η διασύνδεση με το Κέντρο Ελέγχου θα πρέπει να επιτυγχάνεται είτε διαμέσου δικτύου κινητής τηλεφωνίας (GSM / GPRS) είτε μέσω radiomodem.

Αναλυτικότερα θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ενσωματωμένες τουλάχιστον 14 ψηφιακές εισόδους, 6 ψηφιακές εξόδους, 6 αναλογικές εισόδους.

Όλες οι είσοδο/ έξοδοι θα πρέπει να διαθέτουν γαλβανική απομόνωση τουλάχιστον 2500V.

Δυνατότητα επέκτασης είσοδο/ εξόδων με επιπλέον τουλάχιστον 64 ψηφιακές εισόδους, 32 ψηφιακές εξόδους, 16 αναλογικές εισόδους

Να διαθέτει κατ' ελάχιστον θύρες επικοινωνίας: μία RS232/485, μία RS485/422, μία Ethernet 10/100 Mb/s και μία USB.

Θα πρέπει να υποστηρίζει όλα τα γνωστά πρωτόκολλα επικοινωνίας όπως Ethernet-TCP/IP, MODBUS-RTU, CANBUS-CAN, κλπ

Να διαθέτει ενσωματωμένο λειτουργικό σύστημα LINUX ή αντίστοιχο

Ο προγραμματισμός της εφαρμογής αυτοματισμού να γίνεται με λογική LADDER σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61131-3

Τάση τροφοδοσίας: 10-28 VDC

Μέγιστη τυπική κατανάλωση: ≤5W

Σύνδεση με εξωτερικό GSM/GPRS modem

Ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου (RTC)

Να διαθέτει εσωτερική μνήμη 128 MB τύπου FLASH, 64 MB τύπου RAM ή αντίστοιχη και να δέχεται επέκταση μνήμης μέσω κάρτας SD ή USB memory stick. Στη μνήμη θα δύναται να καταγράφονται οι μετρήσεις ακόμη και στην περίπτωση βλάβης της επικοινωνίας (data-logging).

Να έχει τη δυνατότητα αποστολής και μηνυμάτων SMS και Email σε περίπτωση συναγερμού (alarm)

Θα πρέπει να είναι συμβατό με OPC server.

Θερμοκρασία λειτουργίας από -20° C έως + 60° C

Βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP20

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής

2.4 Οθόνη Τοπικών Ενδείξεων και χειρισμών

Οι προσφερόμενες οθόνες τοπικών ενδείξεων που προσφέρονται θα πρέπει να είναι του ιδίου κατασκευαστή με τον ελεγκτή RTU και να διαθέτουν τα ακόλουθα:

- Υψηλής αντίθεσης οθόνη τύπου LCD με τουλάχιστον 32 χαρακτήρες (2 γραμμές x 16 χαρακτήρες)
- Ενσωματωμένα επιφανειακά πλήκτρα χειρισμών
- Σύνδεση μέσω θυρών RS232 ή/και RS485
- Τροφοδοσία 12 ή 24 VDC

- Εμφάνιση μεταβλητών
- Καταχώρηση παραμέτρων λειτουργίας

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής

2.5 Μονάδα GSM router

Η μονάδα ραδιοεπικοινωνίας μέσω 4G GSM δικτύου πρέπει να παρέχει αξιόπιστη μετάδοση δεδομένων. Το router να είναι ειδικά σχεδιασμένο για την ασύρματη μετάδοση δεδομένων σε βιομηχανικές εφαρμογές.

Το GSM router θα πρέπει να είναι εξωτερικού τύπου (ανεξάρτητη συσκευή συνδεδεμένη με τον ελεγκτή PLC/RTU μέσω θύρας Ethernet) και να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Μηχανή ψηφιακής επεξεργασίας σήματος

Να διαθέτει επεξεργαστή (CPU) ταχύτητας τουλάχιστον 400MHz και μνήμη 64Mb

Δυνατότητα ρυθμίσεων με την βοήθεια κατάλληλου λογισμικού

Τροφοδοσία: 9 - 30 V DC

Ελάχιστη κατανάλωση: 5W

Να διαθέτει κεραία ≥ 3 dBi με τουλάχιστον 2m καλώδιο

Να μην απαιτείται εξωτερική ψύξη

Να διαθέτει ενδεικτικές λυχνίες κατάστασης

Μέγιστη / ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας: -20 έως 50°C

Σχετική υγρασία περιβάλλοντος λειτουργίας: 10% – 90%

Να υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης με PLC/RTUs, data-loggers, συστήματα ασφαλείας και παρακολούθησης κ.ά. μέσω θύρας ETHERNET

Να δύναται αποστολής/ λήψης μηνύματος SMS

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του εργοστασίου κατασκευής

2.6 Μονάδα Radiomodem

Η μονάδα ραδιοεπικοινωνίας μέσω ασύρματου δικτύου πρέπει να παρέχει αξιόπιστη μετάδοση δεδομένων. Το radiomodem να είναι ειδικά σχεδιασμένο για την ασύρματη μετάδοση δεδομένων σε εφαρμογές εξωτερικού χώρου. Το radiomodem θα πρέπει να συνοδεύεται από ιστό κεραίας, κατάλληλων διαστάσεων με όλα τα παρελκόμενα υλικά (στηρίγματα, κλπ.)

Το radiomodem θα πρέπει να είναι εξωτερικού τύπου (ανεξάρτητη συσκευή συνδεδεμένη με τον ελεγκτή PLC μέσω θύρας Ethernet) και να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Συχνότητα επικοινωνίας: 5 GHz (5150-5875 MHz)

Απολαβή κεραίας: ≥ 14 dBi

Αντοχή κεραίας σε ανέμους ταχύτητας τουλάχιστον 180km/h

Να διαθέτει επεξεργαστή (Processor) και μνήμη 64Mb

Να διαθέτει θύρα 10/100 Ethernet

Τροφοδοσία: 24 VDC

Μέγιστη κατανάλωση: $\leq 10W$

Να μην απαιτείται εξωτερική ψύξη

Μέγιστη / ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας: -40 έως 70°C

Σχετική υγρασία περιβάλλοντος λειτουργίας: 5% – 95%

Το ίδιο Radiomodem θα χρησιμοποιηθεί και ως αναμεταδότης.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου οργάνου

2.7 Ελεγκτής RTU τύπου B

Ο Ελεγκτής που θα τοποθετηθεί στο κάθε σταθμό Τοπικό Σταθμό Δεξαμενή (ΤΣΔ) σε αυτή τη φάση θα συνδεθεί με τους μηχανικούς φλοτεροδιακόπτες αλλά μελλοντικά να επιτρέπει την εποπτεία ροής με τη χρήση ροομέτρου και στάθμης νερού με την χρήση αναλογικού σταθμημέτρου και παροχομέτρου. Θα πρέπει να έχει δυνατότητα μελλοντικά να δεχθεί και άλλες αναλογικές παραμέτρους (πχ χλώριο, αγωγιμότητα, θερμοκρασία, κλπ.). Η διασύνδεση με το Κέντρο Ελέγχου θα πρέπει να επιτυγχάνεται διαμέσου δικτύου κινητής τηλεφωνίας (GSM / GPRS/ 3G modem) ή εναλλακτικά μέσω εξωτερικού radiomodem. Αναλυτικότερα θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ενσωματωμένο GSM/GPRS/3G modem ή εναλλακτικά εξωτερικό radiomodem
- Δυνατότητα αποστολής μηνυμάτων SMS: NAI
- Ενσωματωμένη ρολόι πραγματικού χρόνου (RTC) με τροφοδοσία από δική του μπαταρία
- Ενσωματωμένες τουλάχιστον 10 ψηφιακές εισόδους, 2 ψηφιακές εξόδους, 2 αναλογικές εισόδους
- Ενσωματωμένη οθόνη ανάγνωσης τιμών με κουμπιά χρήσης
- Να διαθέτει εσωτερική μνήμη καταγραφής τουλάχιστον 300.000 μετρήσεων όπου θα καταγράφονται οι μετρήσεις ακόμη και στην περίπτωση βλάβης της επικοινωνίας (data-logging).
- Ρυθμιζόμενος χρόνος συλλογής δεδομένων (data collection) από 1"
- Ενσωματωμένες τουλάχιστον δυο θύρες RS485 με πρωτόκολλο Modbus και θύρα USB για τις τοπικές επικοινωνίες. Η μια θύρα RS485 θα χρησιμοποιηθεί για την διασύνδεση με τον ελεγκτή του παροχομέτρου με τη χρήση πρωτοκόλλου Modbus (RTU ή TCP, κλπ.).
- Λειτουργία ρύθμισης (configuration) του data-logger με τη χρήση H/Y και έξυπνου κινητού τηλεφώνου μέσω επικοινωνίας Bluetooth ή WiFi
- Ενσωματωμένες υψηλής απόδοσης μπαταρίες τύπου λιθίου (Lithium) χωρητικότητας μεγαλύτερη των 100Ah ή εξωτερικές (σε θήκη προστασίας IP68) χωρητικότητας μεγαλύτερη των 150Ah.
- Συμβατό με OPC Server για τη σύνδεση με σύστημα SCADA: NAI
- Δυνατότητα προαιρετικής τροφοδοσίας είτε από τη ΔΕΗ ή από φωτοβολταϊκό (Φ/Β) σύστημα

- Θερμοκρασία λειτουργίας από -20°C έως $+60^{\circ}\text{C}$
- Βαθμός προστασίας: IP68

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο του ελεγκτή
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του εργοστασίου κατασκευής

2.8 Φωτοβολταϊκό σύστημα τροφοδοσίας

Στους απομονωμένους σταθμούς ΤΣΕΔ, όπου δεν υπάρχει παροχή ηλεκτροδότησης, θα εγκατασταθεί αυτόνομο σύστημα παραγωγής ενέργειας με Φωτοβολταϊκό (Φ/Β) και μπαταρία. Στόχος είναι να καλυφθούν ενεργειακά οι ανάγκες σε ενέργεια για την λειτουργία και επικοινωνία καταγραφικού συστήματος που θα εγκατασταθεί στους σταθμούς αυτούς. Το πάνελ θα είναι τοποθετημένο σε ειδική βάση στήριξης και το ηλεκτρονικός εξοπλισμός και οι μπαταρίες θα είναι τοποθετημένος μέσα στο πύλλαρ. Το κάθε αυτόνομο Φ/Β σύστημα τροφοδοσίας θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Φ/Β πλαίσιο/πλαίσια (σε περίπτωση συστοιχίας)

Ονομαστική Ισχύς P_{mpp} [W]: ≥ 100

Ανοχή P_{mpp} : $\geq 0\%$

Ονομαστικό Ρεύμα I_{mpp} [A]: ≤ 10

Ονομαστική Τάση V_{mpp} [V]: ≥ 14

Συντελεστής θερμοκρασίας [P]: $\geq -0.5\%$

Συντελεστής θερμοκρασίας [I]: $\leq 0.05\%$

Συντελεστής θερμοκρασίας [U]: $\geq -0.4\%$

Συνολικό Βάρος (μαζί με την στήριξη) [kg]: ≤ 15

Μήκος καλωδίου [μ]: ≥ 0.8

Διαστάσεις Φ/Β πλαισίου ενδεικτικά: $0.538 \times 0.665 \times 0.035$

Προστασία IP κουτί διασύνδεσης: IP54 ή καλύτερη

Ρυθμιστής Φόρτισης Μπαταρίας

Τάση συστήματος [V]: 12

Μέγιστο ρεύμα φόρτιση [A]: 10

Τάση κύριας φόρτισης [V]: 14.4

Τάση float φόρτισης [V]: 13.8

Προστασία υπέρτασης [V]: 15.5

Δυνατότητα Ρύθμισης: 0-100%

Προστασία: IP68 ή καλύτερη

Αντιστροφέας καθαρού ημιτόνου

Συνεχής Ισχύς [VA]: 250

Συνεχής Ισχύς στους $25^{\circ}\text{C}/40^{\circ}\text{C}$ [W]: 200/ 150

Μέγιστη Ισχύς [W]: 400

Έξοδος τάσης [V]: 230

Διακύμανση Εξόδου Τάσης: $\leq 5\%$

Έξοδος συχνότητας [Hz]: 50

Διακύμανση Εξόδου Συχνότητας: $\leq 0,1\%$

Τάση Εισόδου [V]: 9.2 -17

Θερμοκρασία λειτουργίας: $-40 - 60^{\circ}\text{C}$

Συσσωρευτής

Τάση Λειτουργίας: 12V

Χωρητικότητα C100/C20 [Ah]: $\geq 90 / 78$

Βάθος εκφόρτισης: 50%

Κύκλοι ζωής σε βάθος εκφόρτισης 50%: ≥ 800

Τύπου: GEL

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο ηλιακού πάνελ, φορτιστή και μπαταρίας
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

3. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

3.1 Αισθητήριο Μέτρησης Στάθμης

Η μέτρηση θα πρέπει να πραγματοποιείται άμεσα μέσω διαφράγματος από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο παραμορφώνεται κάτω από την επίδραση της πίεσης που δέχεται από το υγρό. Στη συνέχεια η μηχανική αυτή παραμόρφωση μετατρέπεται σε ηλεκτρικό σήμα. Το κάθε αισθητήριο θα πρέπει να είναι τοποθετημένο μέσα σε πλαστική σωλήνα, κατάλληλης διαμέτρου, στερεωμένο επάνω στη δεξαμενή για την προστασία του από μηχανικές καταπονήσεις. Το κάθε αισθητήριο στάθμης θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Το πεδίο μέτρησης θα πρέπει να είναι από 0 έως 10m Στάθμη Ύδατος
- Η αντοχή σε υπερπίεση (overload pressure) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 150% της πλήρους κλίμακας
- Σταθερότητα μέτρησης μικρότερη από $\pm 0.5\%$ της πλήρους κλίμακας ανά έτος
- Η ακρίβεια του οργάνου θα πρέπει να είναι το μέγιστο $\pm 0.5\%$ της πλήρους κλίμακας
- Θερμοκρασία Λειτουργίας: 0 ως $+50^{\circ}\text{C}$
- Θερμοκρασία Μέσου: 0 ως $+50^{\circ}\text{C}$
- Το καλώδιο θα είναι ελάχιστου μήκους 10m και θα διαθέτει σωληνάκι εξισορρόπησης πίεσης
- Ο βαθμός προστασίας του οργάνου θα είναι IP68
- Το υλικό περιβλήματος θα πρέπει να είναι καλύτερο από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4401 (AISI 316)
- Τα μέρη του αισθητηρίου που θα έρχονται σε επαφή με το μέσο θα πρέπει να είναι καλύτερο από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301 (AISI304)
- Η τάση τροφοδοσίας θα είναι από 10 έως 30 VDC
- Να διαθέτει ενσωματωμένη προστασία από αντίστροφη πολικότητα
- Το σήμα εξόδου θα πρέπει να είναι 4 - 20 mA

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής

3.2 Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο

Το ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο θα αποτελείται από, τον σωλήνα μέτρησης και τον μετατροπέα ο οποίος θα είναι ενσωματωμένος στο ροόμετρο (compact). Ανάντη και κατάντη του ηλεκτρομαγνητικού παροχομέτρου θα τοποθετηθεί βάνα απομόνωσης του από τον καταθλιπτικό σωλήνα (και όπου απαιτείται τεμάχιο εξάρμωσης, $\geq \text{DN}150$) ώστε να είναι εύκολη η αφαίρεσή του για λόγους συντήρησης. Αποτελείται από:

A. Σωλήνας μέτρησης

Ο κάθε σωλήνας μέτρησης θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ακρίβεια μέτρησης τουλάχιστον $\pm 0,5\%$ της μετρούμενης τιμής
- Συνθήκες εγκατάστασης: Ανάντη $\geq 0\text{DN}$, Κατάντη $\geq 0\text{DN}$
- Επένδυση του σωλήνα από υλικό Hard rubber ή PTFE ή PP ή άλλο ελαστομερές για αντοχή σε θερμοκρασία μέσου από $+1...+50^\circ\text{C}$
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -5 έως $+50^\circ\text{C}$
- Η πίεση λειτουργίας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον PN16 EN 1092-1
- Τα ηλεκτρόδια θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από Hastelloy ή από ανοξείδωτο χάλυβα AISI304 ή ανώτερο
- Η σύνδεση του αισθητηρίου με τη σωληνογραμμή θα πρέπει να επιτυγχάνεται με φλάντζες και από τις δύο πλευρές που θα είναι συγκολλημένες με το «σώμα» του αισθητηρίου. Οι φλάντζες θα πρέπει να είναι κατά τα διεθνή πρότυπα.
- Να διαθέτει βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP66
- Να διαθέτει πιστοποίηση για χρήση σε πόσιμο νερό από επίσημο φορέα όπως DVGW, ACS, NSF, WRAS, Eurofins, κλπ.

B. Μετατροπέας

Ο κάθε μετατροπέας θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Η τάση τροφοδοσίας του μετατροπέας θα πρέπει να είναι από 100...230 VAC, 50/60 Hz ή εναλλακτικά 24 VDC ($\pm 30\%$)
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -5 έως $+50^\circ\text{C}$
- Ακρίβεια μέτρησης τουλάχιστον 0,5% της μετρούμενης τιμής
- Να διαθέτει αναλογικό σήμα εξόδου: 4-20mA ή 0-20mA
- Να υπάρχει η δυνατότητα εξόδου παλμών / συχνότητας.
- Θα πρέπει να διαθέτει οθόνη για τοπικές ενδείξεις.
- Θα πρέπει να διαθέτει διαγνωστικά σφαλμάτων λειτουργίας.
- Να έχει τη δυνατότητα μέτρησης και προς τις δύο κατευθύνσεις ροής.
- Να διαθέτει βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP66

Τοποθέτηση

Ο ηλεκτρομαγνητικός μετρητής θα πρέπει να μπορεί να τοποθετείται οριζόντια ή κάθετα. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να ακολουθηθούν οι οδηγίες του κατασκευαστή κατά την τοποθέτηση των οργάνων.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του εργοστασίου κατασκευής

3.3 Ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο με μπαταρία

Το ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο θα χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της ροής νερού στον σταθμό ΤΣΕΔ που δεν έχει τροφοδοσία από ΔΕΔΔΗΕ. Θα διαθέτει μπαταρία (εσωτερική ή εξωτερική) ώστε να λειτουργεί αυτόνομα χωρίς απαίτηση για εξωτερική τροφοδοσία.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τύπος: Ηλεκτρομαγνητικός, φλαντζωτός, PN16, κατά EN 1092-1
- Αισθητήριο & Μεταδότης: Ενοποιημένη μονάδα τύπου Compact
- Ακρίβεια μέτρησης έως 0.5% της μετρούμενης τιμής
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -5 έως +50°C
- Προστασία Αισθητήρα / Μεταδότη: IP68
- Συνθήκες εγκατάστασης: Ανάντη \geq 0DN, Καπάντη \geq 0DN
- Τροφοδοσία: από εσωτερική μπαταρία τύπου λιθίου (Lithium), για διάρκεια άνω των 5 ετών (για συνήθη χρήση)
- Οθόνη LCD μεταδότη: NAI
- Γεωμετρία αισθητήρα: Με στένωση (Reduced bore) για καλύτερη ροή εντός του αισθητήρα
- Υλικό φλάντζας: Χάλυβας Carbon steel ή SG steel ή αντίστοιχο
- Υλικό στέγασης: Χάλυβας Carbon steel ή SG steel ή αντίστοιχο, επικαλυμμένος με εποξική βαφή
- Επένδυση του σωλήνα από υλικό Hard rubber ή PTFE ή PP ή άλλο ελαστομερές
- Τα ηλεκτρόδια θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από Hastelloy ή από ανοξείδωτο χάλυβα AISI304 ή ανώτερο
- Έξοδος παλμών
- Γλώσσες: Αγγλικά.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής

3.4 Αισθητήριο Μέτρησης Πίεσης

Η μέτρηση θα πρέπει να πραγματοποιείται άμεσα μέσω διαφράγματος από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο παραμορφώνεται κάτω από την επίδραση της πίεσης που δέχεται από το υγρό. Στη συνέχεια η μηχανική αυτή παραμόρφωση μετατρέπεται σε ηλεκτρικό σήμα. Πριν το αισθητήριο θα τοποθετηθεί βάνα απομόνωσης του από τον καταθλιπτικό σωλήνα ώστε να είναι εύκολη η αφαίρεσή του για λόγους συντήρησης. Το κάθε αισθητήριο πίεσης θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Το πεδίο μέτρησης θα πρέπει να είναι από 0 έως 16 bar σχετική πίεση
- Η αντοχή σε υπερπίεση (burst pressure) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον διπλάσια της πλήρους κλίμακας
- Ο χρόνος απόκρισης της εξόδου θα πρέπει να είναι μικρότερος των 5ms
- Η ακρίβεια του οργάνου θα πρέπει να είναι το μέγιστο 0.5%
- Θερμοκρασία Λειτουργίας: 0 ως +50°C
- Θερμοκρασία Μέσου: 0 ως +40°C
- Η υδραυλική σύνδεση θα πρέπει να γίνεται με αρσενικό σπείρωμα G1/2" ή G1/4"

- Η ηλεκτρική σύνδεση θα πρέπει να πραγματοποιείται με σύνδεσμο κατά DIN 43650 ή DIN 175301-803C και κάλυμμα από πλαστικό και να διαθέτει προστασία IP 65
- Το υλικό περιβλήματος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον από ανοξείδωτο χάλυβα τουλάχιστον 1.4301 (AISI304)
- Τα μέρη του αισθητηρίου που θα έρχονται σε επαφή με το μέσο θα πρέπει να είναι τουλάχιστον από ανοξείδωτο χάλυβα από 1.4401 (AISI 316)
- Η τάση τροφοδοσίας θα είναι από 8 έως 30 VDC
- Το σήμα εξόδου θα πρέπει να είναι 4 - 20 mA

Θα πρέπει να συμπεριληφθεί βάννα τύπου ball valve για την απομόνωση του αισθητηρίου στην περίπτωση συντήρησης.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής

3.5 Μηχανικός διακόπτης (φλοτεροδιακόπτης) στάθμης

Φλοτεροδιακόπτης με μικροδιακόπτη, κατάλληλο για πόσιμο νερό (θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση WRAS ή άλλη αντίστοιχη) που να αντέχει σε υγρασίες και συμπυκνώματα με μέγιστο βάθος βύθισης 100m.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ενιαίο εξωτερικό κέλυφος κατασκευασμένο από χυτό πολυαιθυλένιο.
- Εσωτερικό γεμισμένο με διογκωμένη (αφρό) πολυουρεθάνης για την εξάλειψη του αέρα και την ερμητική σφράγιση της μονάδας.
- Ενιαίος εσωτερικός θάλαμος με μικροδιακόπτη μπίλιας (χωρίς υδράργυρο).
- Μικροδιακόπτης εναλλαγής.
- Μπίλια από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Τάση λειτουργίας: 240 VAC/50Hz
- Μέγιστο φορτίο: 10 Amps
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστον 40°C
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας 10 bar.
- Προστασία: IP 68
- Αντίβαρο: NAI
- Ελάχιστο μήκος καλωδίου: 5 m

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

4. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

4.1 Γενικά

Ο υδραυλικός εξοπλισμός περιλαμβάνεται στο τιμολόγιο ως υλικά προσαρμογής οργάνων μέτρησης παροχής στο δίκτυο και απαιτείται για την ολοκληρωμένη λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με τους κανόνες τέχνης και επιστήμης. Πιο συγκεκριμένα, πριν και μετά (όπου απαιτείται) από κάθε παροχόμετρο θα πρέπει να τοποθετείται μια χυτοσιδηρή δικλείδα ελαστικής έμφραξης, ιδίας διατομής και πίεσης με εκείνη του οργάνου για την απομόνωση του δικτύου σε περιπτώσεις συντήρησης του οργάνου. Αντίστοιχα απαιτούνται ειδικά υδραυλικά τεμάχια όπως εξαρμωτικά ή/και φλαντζοζιμπώ. Το πλήθος των ειδικών υδραυλικών τεμαχίων καθώς και η απαίτηση τοποθέτησης αυτών εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Σε κάθε περίπτωση όμως ο εν λόγω εξοπλισμός θα πρέπει αφενός να αναφερθεί στην τεχνική προσφορά του κάθε διαγωνιζόμενου (χωρίς αναφορά σε πλήθος τεμαχίων) και αφετέρου να ανταποκρίνεται στις παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές.

4.2 Χυτοσιδηρές δικλείδες ελαστικής έμφραξης

Οι χυτοσιδερένιες δικλείδες σύρτου ελαστικής έμφραξης κατασκευασμένη για πίεση 16 atm και θα προέρχονται από τα αναγνωρισμένα μηχανουργεία ή εργοστάσια κατασκευής στην Ελλάδα ή το εξωτερικό. Κάθε ένα εξάρτημα θα φέρει στον κορμό του το σήμα του εργοστασίου κατασκευής και ένδειξη της ονομαστικής διαμέτρου και της εσωτερικής υδραυλικής πίεσης μέχρι της οποίας μπορεί να λειτουργήσει. Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλες για δίκτυα πόσιμου νερού.

Οι δικλείδες εξωτερικά και εσωτερικά θα είναι απαλλαγμένες από επιφανειακά ή άλλα σφάλματα ή ελαττώματα του χυτηρίου. Οι επιφάνειές τους θα είναι λείες, χωρίς λεπίδες, φλύκταινες, ρωγμές και φυσαλίδες, καθώς και χωρίς κοιλότητες που θα προέρχονται από τον τύπο (καλούπι). Απαγορεύεται η πλήρωση των κοιλοτήτων και ανωμαλιών με ξένη ύλη μετέπειτα. Χυτοσιδερένιες δικλείδες με μικρές ανεπαίσθητες ατέλειες, οι οποίες είναι αναπόφευκτες εξαιτίας του τρόπου κατασκευής που εφαρμόζεται και οι οποίες δεν παραβιάζουν την χρησιμοποίησή τους, δεν θα απορρίπτονται από την Υπηρεσία επίβλεψης.

Η δικλείδα θα αποτελείται:

- Σώμα και κάλυμμα από χυτοσίδηρο GG 25 ή αντίστοιχο
- Γλώσσα από χυτοσίδηρο GG 25 με επικάλυψη EPDM ή άλλο κατάλληλο υλικό
- Άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα X20Cr 13 DIN 17440 ή άλλο κατάλληλο υλικό
- Φλάντζα στεγανοποίησης από EPDM ή άλλο κατάλληλο υλικό
- Δακτύλιος στεγανότητας από NBR ή άλλο κατάλληλο υλικό
- O-RING στεγανοποίησης από NBR ή άλλο κατάλληλο υλικό
- Καπάκι από χυτοσίδηρο GG 25 ή άλλο κατάλληλο υλικό
- Κουζινέτο άξονα από ορείχαλκο MS 58 DIN 17660 ή Teflon ή άλλο κατάλληλο υλικό
- Κώνος προσαρμογής (κεφαλή) από χυτοσίδηρο GG 25 για να είναι δυνατός ο χειρισμός της βάνας με κλειδί
- Εποξειδική βαφή

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής

4.3 Κινητές ωτίδες (Τεμάχια Εξάρμωσης)

Ειδικό βοηθητικό εξάρτημα με κινητή ωτίδα προβλέπεται να τοποθετηθεί με ένα ενδιάμεσο μαστό δίπλα στη θέση άλλου κύριου εξαρτήματος λειτουργίας του αγωγού, το οποίο εξασφαλίζει τη δυνατότητα τοποθέτησής του σε καθορισμένη θέση κατά μήκος του αγωγού αλλά και τη δυνατότητα αποσυναρμολόγησής (για αντικατάσταση ή επισκευή), χωρίς να υπάρχει ανάγκη επεμβάσεων πάνω στον εγκαταστημένο αγωγό.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των τεμαχίων εξάρμωσης δίδονται κατωτέρω.

Τεμάχιο εξάρμωσης χυτοσιδηρό ειδικό για νερό, αντοχής 16 ατμ. που αποτελείται από:

- Σώμα εισόδου, εξόδου και φλάντζες σύσφιξης από ελατό χυτοσίδηρο GG 25 ή άλλο κατάλληλο υλικό
- Ελαστικό δακτύλιο από ειδικό για λύματα ελαστικό VITON ή άλλο κατάλληλο υλικό
- Ντίζες από ανοξείδωτο χάλυβα DIN 1.4021 ή άλλο κατάλληλο υλικό
- Παξιμάδια από ανοξείδωτο χάλυβα DIN 1.4021 ή άλλο κατάλληλο υλικό
- Βαφή εποξειδική

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής

4.4 Μηχανικοί σύνδεσμοι (Φλαντζοζιμπώ)

Η προδιαγραφή αυτή αφορά στην προμήθεια και εγκατάσταση μηχανικών συνδέσμων, οι οποίοι πρόκειται να τοποθετηθούν στο έδαφος για να συνδέσουν:

Ø αγωγούς διαφορετικών ή και όμοιων υλικών ή Ø ευθύγραμμα τμήματα αγωγών από την μία πλευρά και θα φέρουν φλάντζα αντίστοιχης διαμέτρου, ώστε να συνδέονται με φλαντζωτά εξαρτήματα όπως δικλίδες, ρυθμιστές κλπ. (φλαντζοζιμπώ)

Οι αγωγοί μπορεί να είναι από διαφορετικά υλικά (PVC, PE, χυτοσίδηροί, χαλύβδινοι, κλπ) και διαφορετικών εξωτερικών διαμέτρων. Για τον λόγο αυτό απαιτείται το μεγαλύτερο δυνατό εύρος εφαρμογής εξωτερικής διαμέτρου (ανάλογα με την ονομαστική διάμετρο).

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Οι μηχανικοί σύνδεσμοι θα είναι ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 16 ατμ (PN16). Το υλικό των μεταλλικών στοιχείων των συνδέσμων θα είναι ελατός χυτοσίδηρος GG 25 ή ισοδύναμο ή καλύτερο υλικό. Τα μεταλλικά στοιχεία μετά την χύτευση πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα ή αστοχίες χυτηρίου, τα οποία μειώνουν την καταλληλότητα των τεμαχίων για τον σκοπό που προορίζονται. Επίσης απαγορεύεται η εκ των υστέρων πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη.

Τα μεταλλικά στοιχεία των συνδέσμων θα επαλειφθούν εξωτερικά με αντιδιαβρωτικό χρώμα υψηλής αντοχής για υπόγεια χρήση, όπως για παράδειγμα εποξεική στρώση μετά από υπόστρωμα (Primer) ψευδαργύρου ή πολυουρεθάνη ή άλλο ισοδύναμο ή καλύτερο υλικό. Επίσης θα βαφούν και εσωτερικά με βαφή κατάλληλη για πόσιμο νερό.

Οι σύνδεσμοι θα έχουν διαμόρφωση τέτοια, ώστε να είναι δυνατή, μέσω κοχλιοεντατήρων, η σύσφιγξη των ελαστικών δακτυλίων στεγανότητας μεταξύ των τεμαχίων του συνδέσμου και των ευθέων άκρων

των αγωγών, με την χρήση ενός μόνον εργαλείου. Έτσι θα επιτυγχάνεται η απόλυτη στεγανότητα της σύνδεσης στην ονομαστική πίεση λειτουργίας. Κάθε πλευρά του συνδέσμου θα φέρει ανεξάρτητη διάταξη σύσφιγξης.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας θα έχουν διαστάσεις και διαμόρφωση τέτοια που θα εξασφαλίζουν την ευχερή διέλευση τους εξωτερικά του αγωγού κατά την τοποθέτηση, πλήρη στεγανότητα του συνδέσμου στην ονομαστική πίεση λειτουργίας, αντοχή σε θερμοκρασίες έως 50⁰ C, υψηλή αντοχή και διατήρηση της ελαστικότητας και συμπιεστότητας του καθ' όλη την διάρκεια ζωής του.

Τα υλικά πρέπει να είναι κατάλληλα για πόσιμο νερό π.χ. Nitrile rubber ή EPDM ή άλλο ισοδύναμο ή καλύτερο υλικό.

Κάθε σύνδεσμος θα συνοδεύεται και από τους κοχλίες – εντατήρες με τους οποίους επιτυγχάνεται η σύσφιγξη των ελαστικών στεγανωτικών δακτυλίων.

Οι σύνδεσμοι θα διαθέτουν διάταξη αγκύρωσης, η οποία θα εξασφαλίζει την αγκύρωση στα άκρα των αγωγών για πίεση του δικτύου 16 ατμ. κατά την αξονική ή σε οποιαδήποτε άλλη κατεύθυνση μετακίνηση του συστήματος σωλήνων - συνδέσμου.

Κάθε σύνδεσμος θα είναι έτοιμος για χρήση (μονταρισμένος) και θα είναι επαναχρησιμοποιήσιμος.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής

5. Τοπικοί Σταθμοί Υπολειμματικού Χλωρίου (ΤΣΥΧ)

Ο σταθμός θα τοποθετηθεί σε ακραία σημεία του δικτύου του οικισμού Αρχαίας Ολυμπίας, Πελοπίου και Πλατάνου. Η τροφοδοσία θα γίνεται από την ΔΕΔΔΗΕ. Εντός του πίλλαρ θα τοποθετηθεί μικρό ερμάριο με διπολική ασφάλεια για την προστασία του εξοπλισμού καθώς και τυχόν άλλος εξοπλισμός (πχ τροφοδοτικό, κλπ.). Για αυτόν τον εξοπλισμό, λόγω του αποτελούν μικροϋλικά, δε απαιτείται προσκόμιση φυλλαδίων, τεχνικών περιγραφών, κλπ.

Οι τελικές θέσεις των σταθμών θα επιλεγούν από την Υπηρεσία σε συνεργασία με τον Ανάδοχο.

5.1 Πίλλαρ

Ο εξοπλισμός θα τοποθετηθεί εντός πίνακα εξωτερικού χώρου (πίλλαρ) με ενδεικτικές διαστάσεις ΥxΠxΒ: 1000x700x400mm. Το κιβώτιο πίλλαρ θα διαθέτει μια ή δύο θύρες και θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό πλαίσιο από προφίλ συγκολλημένα και εξωτερικό μεταλλικό κιβώτιο από χαλυβδοέλασμα ντεκαπρέ πρεσσαριστό πάχους 1.5mm.

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

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

Όλη η κατασκευή θα είναι στεγανή στην βροχή και θα έχει υποστεί ηλεκτροστατική βαφή. Η τοποθέτηση του πίλλαρ θα γίνει σε ειδική βάση οπλισμένου σκυροδέματος ύψους 0,30 m από το έδαφος.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο του πίλλαρ
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του πίλλαρ
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής πίλλαρ

5.2 Ελεγκτής μέτρησης Υπολειμματικού Χλωρίου

Ο Ελεγκτής που θα τοποθετηθεί στο κάθε σταθμό Τοπικό Σταθμό Υπολειμματικού Χλωρίου (ΤΣΥΧ) θα πρέπει να επιτρέπει την εποπτεία του υπολειμματικού χλωρίου με την χρήση αναλογικού οργάνου μέτρησης ελεύθερου χλωρίου. Θα πρέπει να έχει δυνατότητα μελλοντικά να δεχθεί και άλλες αναλογικές παραμέτρους (πχ, αγωγιμότητα, θολότητα, κλπ.). Επιπλέον θα πρέπει να είναι ενεργειακά αυτόνομος με την τροφοδοσία του από μπαταρία ή από το δίκτυο ΔΕΔΔΗΕ. Η διασύνδεση με το Κέντρο Ελέγχου θα πρέπει να επιτυγχάνεται διαμέσου δικτύου κινητής τηλεφωνίας (GSM / GPRS/ 3G modem). Αναλυτικότερα θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ενσωματωμένο GSM/GPRS/3G modem
- Δυνατότητα αποστολής μηνυμάτων SMS: NAI
- Ενσωματωμένη ρολοί πραγματικού χρόνου (RTC) με τροφοδοσία από δική του μπαταρία
- Ενσωματωμένες τουλάχιστον 10 ψηφιακές εισόδους, 2 ψηφιακές εξόδους, 2 αναλογικές εισόδους
- Ενσωματωμένη οθόνη ανάγνωσης τιμών με κουμπιά χρήσης
- Να διαθέτει εσωτερική μνήμη καταγραφής τουλάχιστον 300.000 μετρήσεων όπου θα καταγράφονται οι μετρήσεις ακόμη και στην περίπτωση βλάβης της επικοινωνίας (data-logging).
- Ρυθμιζόμενος χρόνος συλλογής δεδομένων (data collection) από 1"

- Ενσωματωμένες τουλάχιστον δυο θύρες RS485 με πρωτόκολλο Modbus και θύρα USB για τις τοπικές επικοινωνίες. Η μια θύρα RS485 θα χρησιμοποιηθεί για την διασύνδεση με τον ελεγκτή του παροχομέτρου με τη χρήση πρωτοκόλλου Modbus (RTU ή TCP, κλπ.).
- Λειτουργία ρύθμισης (configuration) του data-logger με τη χρήση Η/Υ και έξυπνου κινητού τηλεφώνου μέσω επικοινωνίας Bluetooth ή/και Wi-Fi
- Ενσωματωμένες υψηλής απόδοσης μπαταρίες τύπου λιθίου (Lithium) χωρητικότητας μεγαλύτερη των 100Ah ή εξωτερικές (σε θήκη προστασίας IP68) χωρητικότητας μεγαλύτερη των 150Ah. Δύναται να τροφοδοτηθεί και από δίκτυο ΔΕΔΔΗΕ μέσω κατάλληλου τροφοδοτικού
- Συμβατό με OPC Server για τη σύνδεση με σύστημα SCADA: ΝΑΙ
- Δυνατότητα προαιρετικής τροφοδοσίας είτε από τη ΔΕΔΔΗΕ ή από φωτοβολταϊκό (Φ/Β) σύστημα
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -20⁰ C έως + 60⁰C
- Βαθμός προστασίας: IP68

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο του ελεγκτή
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του εργοστασίου κατασκευής

5.3 Μετρητής Ελεύθερου Χλωρίου

Θα τοποθετηθεί σύστημα συνεχούς μέτρησης του Ελευθέρου Χλωρίου σε διαφορετικά σημεία του δικτύου. Θα πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Εύρος μέτρησης: 0 – 2 mg/l

Ακρίβεια μέτρησης: ≤ 0.5 mg/l

Μέθοδος μέτρησης: Αμπερομετρική με ηλεκτρόδια

Ανάλυση: ≤ 0.01 mg/l

Επαναληψιμότητα: ≤ ±1% FS (μετρούμενης τιμής)

Ανάλυση δεδομένων: 16 bits

Χρόνος απόκρισης: ≤ 5 sec

Θερμοκρασία λειτουργίας: 0 – 60 °C

Προστασία: IP68

Πίεση λειτουργίας: 0 – 8 bar ή 10 Kgf/cm²

Κελί ροής: Ναι με ροή ≤ 50 l/h

Σύστημα αυτοκαθαρισμού αισθητηρίου: Ναι

Τροφοδοσία: 12VDC ±10%

Ενσωματωμένη αντικεραυνική προστασία, προστασία από υπέρταση, πολικότητα και βραχυκύκλωμα: ΝΑΙ

Αντιστάθμιση θερμοκρασίας με ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας (Pt100) : Ναι

Επικοινωνία με τον Ελεγκτή: Μέσω θύρας RS485 και πρωτοκόλλου Modbus RTU ή αντίστοιχο ή εναλλακτικά έξοδος 4-20mA

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής

6. Τοπικός Σταθμός Ελέγχου Πίεσης (ΤΣΕΠ)

6.1 Ελεγκτής μέτρησης Πίεσης

Ο Ελεγκτής που θα τοποθετηθεί στο κάθε σταθμό Τοπικό Σταθμό Ελέγχου Πίεσης (ΤΣΕΠ ή αλλιώς Critical Point) θα πρέπει να είναι ενεργειακά αυτόνομος με ελάχιστο χρόνο αυτονομίας τουλάχιστον πέντε (5) ετών για συνήθη χρήση. Η διασύνδεση με το Κέντρο Ελέγχου θα πρέπει να επιτυγχάνεται διαμέσου δικτύου GSM.

Αναλυτικότερα θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ενσωματωμένο GSM/GPRS modem με εξωτερική κεραία.
- Ενσωματωμένη μια είσοδο για την μέτρηση πίεσης.
- Ενσωματωμένες τουλάχιστον 2 εισόδους μετρητών high-speed pulse συχνότητας έως 100Hz για μέτρηση της παροχής με ροόμετρα με έξοδο παλμών.
- Να έχει τη δυνατότητα αποστολής και μηνυμάτων σε περίπτωση συναγερμού (alarm)
- Ενσωματωμένη θύρα RS485 ή USB για τοπική επικοινωνία με φορητό Η/Υ
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -10°C έως $+50^{\circ}\text{C}$
- Βαθμό προστασίας IP68
- Θα δύναται να καταγράφει τουλάχιστον 200.000 τιμές.
- Ρυθμιζόμενη συχνότητα καταγραφής ανά 1' έως 60'

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής

6.2 Αισθητήριο Μέτρησης Πίεσης ΤΣΕΠ

Η μέτρηση θα πρέπει να πραγματοποιείται άμεσα μέσω διαφράγματος από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο παραμορφώνεται κάτω από την επίδραση της πίεσης που δέχεται από το υγρό. Στη συνέχεια η μηχανική αυτή παραμόρφωση μετατρέπεται σε ηλεκτρικό σήμα. Πριν το αισθητήριο θα τοποθετηθεί βάνα απομόνωσης του από τον καταθλιπτικό σωλήνα ώστε να είναι εύκολη η αφαίρεσή του για λόγους συντήρησης. Το κάθε αισθητήριο πίεσης θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Το πεδίο μέτρησης θα πρέπει να είναι από 0 έως τουλάχιστον 10 bar (ή 0 έως τουλάχιστον 1000kPa) σχετική πίεση
- Η αντοχή σε υπερπίεση (burst pressure) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 150% (ή αλλιώς 1,5 φορές) της πλήρους κλίμακας (FS/ Full Scale)
- Ο χρόνος απόκρισης της εξόδου θα πρέπει να είναι μικρότερος των 5ms
- Η ακρίβεια του οργάνου θα πρέπει να είναι το μέγιστο 0.5% της πλήρους κλίμακας (FS/ Full Scale)
- Θερμοκρασία Λειτουργίας: 0 ως $+50^{\circ}\text{C}$
- Η υδραυλική σύνδεση θα πρέπει να γίνεται με αρσενικό σπείρωμα G1/2" ή G1/4"
- Η ηλεκτρική σύνδεση θα πρέπει να πραγματοποιείται με σύνδεσμο ή με καλώδιο πολυαιθυλενίου μήκους τουλάχιστον 1m
- Να διαθέτει προστασία IP65
- Το υλικό περιβλήματος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον από ανοξείδωτο χάλυβα τουλάχιστον 1.4301 (AISI304) ή 1Cr18Ni9Ti ή αντίστοιχο
- Τα μέρη του αισθητηρίου (διάφραγμα) που θα έρχονται σε επαφή με το μέσο θα πρέπει να είναι τουλάχιστον από ανοξείδωτο χάλυβα από 1.4401 (AISI 316)

- Η τάση τροφοδοσίας θα είναι 1.5mADC ή 8 έως 30 VDC
- Το σήμα εξόδου θα πρέπει να είναι 4 - 20mA ή 0-5V ή $\geq 70\text{mVDC}$ ή άλλο

Θα πρέπει να συμπεριληφθεί βάνα τύπου ball valve για την απομόνωση του αισθητηρίου στην περίπτωση συντήρησης.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

7. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΣΕ

7.1 SERVER

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού θα πρέπει να είναι:

Γενικά / Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
Ποσότητα (τεμάχια)	1
Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία στα προβλεπόμενα σημεία	NAI
CE MARK Τυποποίηση	NAI
ISO 9001 Τυποποίησης	NAI
Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας	
Μέγιστος αριθμός επεξεργαστών	≥ 2
Αριθμός εγκατεστημένων επεξεργαστών	≥ 1
Τύπος επεξεργαστή (αντίστοιχος ή ανώτερος βάση SPECint_rate_base2006)	Intel Xeon E5-2620v4 @ 2.10GHz
Μνήμη	
Προεγκατεστημένη DDR4 (MB) στην μέγιστη δυνατή συχνότητα του επεξεργαστή.	$\geq 16\text{GB}$
Μέγιστη μνήμη που να υποστηρίζεται στο motherboard	$\geq 2\text{TB}$
Ελάχιστα διαθέσιμα slots επέκτασης μνήμης	≥ 6
Μονάδες Αποθήκευσης	
Αριθμός μονάδων	≥ 2
Προσφερόμενη ωφέλιμη χωρητικότητα (GB)	800GB
Serial Attached SCSI (SAS) 12G	NAI
Ταχύτητα περιστροφής δίσκων (RPM)	10.000
Ελεγκτές μονάδων αποθήκευσης	
SATA ή Serial Attached SCSI (SAS) με δυνατότητες RAID	RAID 0/1/5/6
Δίκτυο	

Αριθμός προσφερόμενων θυρών	≥ 4
Τύπος θυρών: 10/100/1000 Ethernet Tx	ΝΑΙ
Περιφερειακά	
Το σύστημα να συνοδεύεται και από έναν οδηγό DVD-RW.	ΝΑΙ
Δεν απαιτείται οθόνη, πληκτρολόγιο, mouse καθώς η εγκατάσταση (setup) καθώς και όλη η διαχείριση του server απαιτείται να γίνεται μέσω απομακρυσμένης πρόσβασης από το τοπικό δίκτυο	ΝΑΙ
Φιλικότητα προς το περιβάλλον	
Πιστοποίηση CE	ΝΑΙ
Τροφοδοτικά με απόδοση ≥ 85%	ΝΑΙ
Διαχείριση Συστήματος	
Λογισμικό διαχείρισης συστήματος με δυνατότητα: <ul style="list-style-type: none"> • Αναγνώρισης υποσυστημάτων που θα παρουσιάσουν βλάβη. • Αυτόματη παράκαμψη βλαβών • Απομακρυσμένη διαχείριση 	ΝΑΙ
Λειτουργικό Σύστημα	
Λειτουργικό σύστημα Windows 10 ή αντίστοιχο	ΝΑΙ
Εγκατάσταση και Θέση σε Λειτουργία	
Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία στο προβλεπόμενο σημείο	ΝΑΙ
Υποστήριξη της παραμετροποίησης (configuration – setup) στο σημείο λειτουργίας	ΝΑΙ
Έλεγχος καλής λειτουργίας	ΝΑΙ
Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσφέρει τον αναγκαίο συμπληρωματικό εξοπλισμό και εξαρτήματα για τη θέση του συστήματος σε παραγωγική λειτουργία (π.χ. καλώδια, connectors κλπ.)	ΝΑΙ
Το σύστημα είναι κατασκευαστή διεθνούς εμβέλειας, σύγχρονης τεχνολογίας, με εγγύηση 2 (δύο) ετών	ΝΑΙ

7.2 Απαιτήσεις Ικριώματος Εξυπηρετητών (rack)

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού θα πρέπει να είναι:

Γενικά / Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
Ποσότητα (τεμάχια)	1
Να αναφερθεί ο Τύπος – Κατασκευαστής	NAI
Ύψος	≥ 32 U
Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία στα προβλεπόμενα σημεία	NAI
CE Mark Τυποποίηση	NAI
Να επιτρέπει την παθητική ψύξη των συστημάτων	NAI
Εγκατάσταση και Θέση σε Λειτουργία	
Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία στο προβλεπόμενο σημείο	NAI
Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσφέρει τον αναγκαίο συμπληρωματικό εξοπλισμό και εξαρτήματα για τη θέση του συστήματος σε παραγωγική λειτουργία (π.χ. καλώδια, connectors κλπ.)	NAI

7.3 Προδιαγραφές Σταθμών Εργασίας (client workstation)

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού θα πρέπει να είναι:

Γενικά / Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
Ποσότητα (τεμάχια) – Θέσεις εργασίας & Περιφερειακοί Σταθμοί Ελέγχου	4
Να αναφερθεί ο Τύπος – Κατασκευαστής, Σειρά – Μοντέλο	NAI
CE MARK Τυποποίηση	NAI
Το σύστημα είναι κατασκευαστή διεθνούς εμβέλειας, σύγχρονης τεχνολογίας, με εγγύηση 2 (δύο) ετών	NAI
Κουτί	
Φατνία (2 x 3,5" εσωτερικά, 2 x 5,25" εξωτερικά)	NAI
Ισχύς τροφοδοτικού	≥ 200 Watt ≥ 85% efficiency
CPU	
Τύπος κεντρικού επεξεργαστή (CPU) ή ισοδύναμος ή ισχυρότερος.	≥ Intel i5-7400

Κεντρική Μνήμη	
Προσφερόμενη DDR4 2400MHz	≥ 8 GB
Μέγιστη DDR4 2400MHz	≥ 16 GB
Μητρική Κάρτα (Motherboard)	
PCI Express x1	≥ 2
PCI Express x16	≥ 1
Κάρτα δικτύου 10/100/1000 Mbit/s (On board)	NAI
Wireless 802.11bgn	NAI
Κάρτα ήχου (On board)	NAI
Θύρες USB 2.0/3.0	≥ 6
Μονάδα Σκληρού Δίσκου	
Δίαυλος επικοινωνίας	SATA 3
Προσφερόμενη χωρητικότητα	≥ 256 Gbytes
Solid State Drive (SSD)	NAI
Κάρτα Οθόνης	
Υποστηριζόμενη ανάλυση	≥ 1920 x 1080
Οθόνη	
Τύπος Οθόνης	LED
Μέγεθος διαγωνίου	≥ 21.5"
Ανάλυση οθόνης	1920 x 1080
Φωτεινότητα της οθόνης	200cd/m2
Λόγος Αντίθεσης	≥ 1000:1
Χρόνος απόκρισης	5 ms
Πληκτρολόγιο	
Συμβατό με το πρότυπο ΕΛΟΤ-928 με μόνιμη αποτύπωση Ελληνικών και Λατινικών χαρακτήρων	NAI

Mouse	
Optical Wheel USB	NAI
Λειτουργικό Σύστημα Προσωπικών Υπολογιστών	
Προεγκατεστημένο λειτουργικό σύστημα Windows 10 Pro 64-bit	NAI

7.4 Προδιαγραφές Φορητού Η/Υ

Ο ΦΣΕ θα χρησιμοποιηθεί σαν ένας απομακρυσμένος σταθμός τηλε-ελέγχου και τηλεχειρισμού όλων των τοπικών σταθμών για εξουσιοδοτημένους χρήστες, σε διάταξη client-server. Από αυτή τη θέση εργασίας θα επιτρέπεται ο τηλεχειρισμός όλου του συστήματος και ο προγραμματισμός των ελεγκτών. Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού θα πρέπει να είναι:

Γενικά Χαρακτηριστικά	
Ποσότητα (τεμάχια)	1
Το σύστημα είναι κατασκευαστή διεθνούς εμβέλειας, σύγχρονης τεχνολογίας.	NAI
Το σύνολο του συστήματος να καλύπτεται από την εγγύηση διάρκειας 2 (δυο) ετών.	NAI
CE MARK Τυποποίηση	NAI
Το σύστημα καλύπτει τα διεθνή πρότυπα φιλικότητας προς το περιβάλλον, εξοικονόμησης ενέργειας και να ικανοποιεί τα διεθνώς αναγνωρισμένα standards για ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές	NAI
Τεχνικές Προδιαγραφές	
Τύπος κεντρικού επεξεργαστή (CPU) ή ισοδύναμος ή ισχυρότερος.	Intel Core i5-7200U
Μνήμη RAM	DDR4 ≥ 4 GB
Σκληρός Δίσκος SSD	≥ 256 GB
Οθόνη με μέγεθος διαγωνίου ≥ 14" και ανάλυση ≥ 1920x1080	NAI
Επιπλέον χαρακτηριστικά <ul style="list-style-type: none"> • Κάρτα ήχου, ενσωματωμένα ηχεία. • Κάρτα δικτύου 10/100/1000, on-board. • Κάρτα δικτύου ασύρματη 802.11 b/g/n. • Θύρες: USB 2.0/3.0/Type-C ≥ 2, Bluetooth, VGA out, HDMI • Αναγνώστης καρτών μνήμης. • Bluetooth 	NAI

<ul style="list-style-type: none"> • Ενσωματωμένο touch pad • Web camera 	
Βάρος	≤ 2.5 kg
Λογισμικό	
Προεγκατεστημένο λειτουργικό σύστημα Windows 10 Pro 64-bit	NAI
Πρόσβαση στα λογισμικά πακέτα διαχείρισης δικτύου	NAI
Συνοδευτικά	
USB stick	≥ 64 GB
Ασύρματο mouse οπτικής τεχνολογίας	NAI
Τσάντα Μεταφοράς	NAI
Να διαθέτει βάση τοποθέτησης και διασύνδεσης με περιφερειακά και οθόνη (docking station)	NAI

Για λόγους συμβατότητας και ομοιομορφίας είναι επιθυμητό ο κατασκευαστής του Server, των workstation και του φορητού Η/Υ να είναι κοινός.

7.5 Εκτυπωτής InkJet (A4/A3)

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού θα πρέπει να είναι:

Γενικά Χαρακτηριστικά	
Ποσότητα (τεμάχια)	1
Το σύνολο του συστήματος καλύπτεται από την εγγύηση διάρκειας 1 (ενός) έτους.	NAI
CE MARK Τυποποίηση	NAI
Το σύστημα καλύπτει τα διεθνή πρότυπα φιλικότητας προς το περιβάλλον, εξοικονόμησης ενέργειας και ικανοποιεί τα διεθνώς αναγνωρισμένα standards για ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές	NAI
Τεχνικές Προδιαγραφές	
Τύπος	Έγχρωμος Inkjet
Διαστάσεις υποστηριζόμενου χαρτιού	A3, A4

Συνδεσμολογία	USB 2.0, Ethernet 10/100/1000
Ανάλυση εκτύπωσης	≥ 2400x1200 dpi
Μνήμη	≥ 64 MB
Τροφοδοσία χαρτιού	Τροφοδότης ≥ 100 φύλλων
Συμβατότητα με Windows 10	NAI

7.6 Πολυμηχάνημα Laser

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού θα πρέπει να είναι:

Γενικά Χαρακτηριστικά	
Ποσότητα (τεμάχια)	1
Το σύνολο του συστήματος καλύπτεται από την εγγύηση διάρκειας 1 (ενός) έτους.	NAI
CE MARK Τυποποίηση	NAI
Το σύστημα καλύπτει τα διεθνή πρότυπα φιλικότητας προς το περιβάλλον, εξοικονόμησης ενέργειας και ικανοποιεί τα διεθνώς αναγνωρισμένα standards για ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές	NAI
Τεχνικές Προδιαγραφές	
Τύπος	Έγχρωμο πολυμηχάνημα Laser
Διαστάσεις υποστηριζόμενου χαρτιού	A4
Συνδεσμολογία	USB 2.0, Ethernet 10/100/1000
Ταχύτητα εκτύπωσης	≥ 20 σελ/ λεπτό έγχρωμο
Ταχύτητα σάρωσης	≥ 20 σελ/ λεπτό έγχρωμο
Μνήμη	≥ 256 MB

Αυτόματη εκτύπωση διπλής όψης	ΝΑΙ
Αυτόματος τροφοδότης σάρωσης	ΝΑΙ
Τροφοδοσία χαρτιού	Τροφοδότης ≥ 200 φύλλων
Οθόνη πληροφοριών	ΝΑΙ
Συμβατότητα με Windows 10	ΝΑΙ

7.7 Τροφοδοτικό αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS) του ΚΣΕ

Στον ΚΣΕ θα τοποθετηθεί σύστημα μη διακοπτόμενης ηλεκτρικής τροφοδότησης που θα ενεργοποιείται αυτόματα όταν υπάρχει διακοπή ρεύματος και το οποίο θα καλύπτει όλο τον εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί στις αντίστοιχες τοποθεσίες.

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού για τον ΚΣΕ θα πρέπει να είναι:

Γενικά Χαρακτηριστικά	
Ποσότητα (τεμάχια)	1
Το προτεινόμενο σύστημα είναι κατασκευαστή διεθνούς εμβέλειας, σύγχρονης τεχνολογίας.	ΝΑΙ
Τόσο το σύνολο του συστήματος όσο και ανεξάρτητα οι μπαταρίες του συστήματος καλύπτονται από εγγύηση διάρκειας 2 (δύο) ετών	ΝΑΙ
CE MARK Τυποποίηση	ΝΑΙ
Το σύστημα καλύπτει τα διεθνή πρότυπα φιλικότητας προς το περιβάλλον, εξοικονόμησης ενέργειας και ικανοποιεί τα διεθνώς αναγνωρισμένα standards για ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές	ΝΑΙ
Τεχνικές Προδιαγραφές	
Ισχύς (VA)	8000 VA
Τεχνολογία	Online
Βαθμός απόδοσης	$\geq 85\%$
Συντελεστής ισχύος	≥ 0.80
Οθόνη LCD	ΝΑΙ
Δυνατότητα σύνδεσης μονάδων επέκτασης	ΝΑΙ
Θύρα σύνδεσης με Η/Υ και λογισμικό με δυνατότητα παραμετροποίησης	ΝΑΙ

αυτόματου τερματισμού του συνδεδεμένου Η/Υ	
Τοποθέτηση σε rack	ΝΑΙ

7.8 Προδιαγραφές για Μιμικό Διάγραμμα Προβολής/ Οθόνη

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού για τον ΚΣΕ θα πρέπει να είναι:

Γενικά Χαρακτηριστικά	
Ποσότητα (τεμάχια)	4
Το σύστημα καλύπτει τα διεθνή πρότυπα φιλικότητας προς το περιβάλλον, εξοικονόμησης ενέργειας και ικανοποιεί τα διεθνώς αναγνωρισμένα standards για ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές	ΝΑΙ
CE MARK Τυποποίηση	ΝΑΙ
Το σύνολο του συστήματος καλύπτεται από την εγγύηση διάρκειας 1 (ενός) έτους.	ΝΑΙ
Θα συνοδεύεται από κατάλληλη βάση επίτοιχης στήριξης.	ΝΑΙ
Τύπος panel LED ή αντίστοιχο	ΝΑΙ
Διαγώνιος οθόνης	≥ 48"
Ανάλυση Οθόνης	≥ 4K Ultra HD
Αριθμός υποδοχών HDMI	≥ 3
Αριθμός υποδοχών USB	≥ 2
Ενσωματωμένη θύρα LAN	≥ 1
Ενσωματωμένο WiFi	ΝΑΙ
Ενσωματωμένο Bluetooth	ΝΑΙ

7.9 Δικτύωση - Δίκτυο ΚΣΕ

7.9.1 Δομές δικτύων - Γενικές αρχές

Το τοπικό δίκτυο στα κέντρα ελέγχου σχεδιάζεται ως δίκτυο Ethernet σε συμφωνία με το πρότυπο IEEE 802.3/802.3u με 10/100/1000 Base-T. Οι ανεξάρτητοι κόμβοι του ΚΣΕ συνδέονται στο τοπικό δίκτυο μέσω gigabit switches.

Η κεντρική διαχείριση δικτύων πρέπει να είναι εφικτή με χρήση του SNMP (simple network management protocol). Εξοπλισμός δικτύου όπως gateways, routers, file servers και bridges

ελέγχονται και διαχειρίζονται από κατάλληλο πρόγραμμα διαχείρισης δικτύων, το οποίο εξυπηρετεί εργασίες επέμβασης και συντήρησης σε εκτεταμένα δίκτυα.

Η συμβατική μετάδοση δεδομένων γίνεται είτε ηλεκτρικά μέσω καλωδίων συνεστραμμένων ζευγών και θυρών RJ 45 (τουλάχιστον κατηγορίας CAT 5-ISO/IEC11801).

7.9.2 Εξοπλισμός Δικτύων

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού για τον ΚΣΕ θα πρέπει να είναι:

Δομημένη καλωδίωση - Patch Panel	
Δομημένη καλωδίωση τύπου CAT 5, για 10 σημεία-θέσεις εργασίας	NAI
Διπλές τερματικές πρίζες τύπου RJ45 με αποσπώμενη ετικέτα σήμανσης	NAI
Rack mounted Patch Panel τερματισμού, μεγέθους έως 2U, με 24 θύρες UTP RJ-45, αποσπώμενη ετικέτα σήμανσης, shielded.	NAI
Μεταγωγείς (Switches)	
Ποσότητα	1
Το switch είναι κατασκευαστή διεθνούς εμβέλειας, σύγχρονης τεχνολογίας. Το σύνολο του συστήματος καλύπτεται από την εγγύηση διάρκειας 2 (δύο) ετών	NAI
CE MARK Τυποποίηση	NAI
Το switch καλύπτει τα διεθνή πρότυπα φιλικότητας προς το περιβάλλον, εξοικονόμησης ενέργειας και να ικανοποιεί τα διεθνώς αναγνωρισμένα standards για ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές	NAI
Μέγεθος 1U rackmounted	NAI
Ταχύτητα μεταγωγής (forwarding rate)	≥ 40 Mpps
Θύρες (ports) 10/100/1000, Autosensing, Autonegotiation	≥ 24
Θύρες 1000 Base-SX, 1000 Base-LX	≥ 2
Manageable L2 (υποστήριξη SNMP, Telnet, Web Interface).	NAI
Modem-Router	
Το router είναι κατασκευαστή διεθνούς εμβέλειας, σύγχρονης τεχνολογίας. Το σύνολο του συστήματος καλύπτεται από την εγγύηση διάρκειας 2 (δύο) ετών	NAI
Ποσότητα	1

Ενδεικτικά LED της λειτουργικής κατάστασης του	NAI
<p>Θύρες Ethernet 1Gbit με υποστήριξη</p> <ul style="list-style-type: none"> • DHCP Client / Relay / Server • IGMP Version 2 and Version 3 • Dynamic DNS • NTP Client • VLAN Tagging (802.1 q) on LAN 	≥ 4
Υποστήριξη WAN ADSL2+ και VDSL	NAI
Load balance and WAN failover	NAI
<p>VPN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Υποστήριξη 16 ή περισσότερων VPN tunnel • Υποστήριξη PPTP, IPsec, L2TP, L2TP over IPsec • Υποστήριξη DHCP over IPsec • SSL VPN • VPN Pass-Through 	NAI
<p>Firewall</p> <ul style="list-style-type: none"> • Content Security Management • Multi-NAT, DMZ Host • Port Redirection and Open Port Configuration • Policy-Based Firewall • MAC Address Filter • SPI (Stateful Packet Inspection) with new FlowTrack Mechanism • DoS / DDoS Protection • IP Address Anti-spoofing 	NAI
Bandwidth Management	NAI

8. ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ

8.1 Λογισμικό τηλεπαρακολούθησης (SCADA) σταθμών δικτύου ύδρευσης

Το εξειδικευμένο λογισμικό θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο να παρακολουθεί το δίκτυο νερού και να συλλέγει δεδομένα από τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου θα πρέπει να συνεργάζεται αποδεδειγμένα με τους ελεγκτές του.

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι ένα διαδραστικό γεωαναφορόμενο λογισμικό που χρησιμοποιεί το σύστημα χαρτών (πχ Google Maps).

Θα πρέπει είτε να εγκατασταθεί στον server του ΚΣΕ (η κεντρική βάση καταγραφής των δεδομένων) είτε θα πρέπει να είναι τύπου WEB (Cloud based). Επιθυμητό είναι να έχει και τις δυο δυνατότητες.

Οι λειτουργίες που θα εκτελεί θα πρέπει να είναι:

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

Θα πρέπει να συνεργάζεται άμεσα με το λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας εσωτερικών δικτύων ύδρευσης ώστε να λαμβάνει κρίσιμα στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη των λειτουργιών του. Η συνεργασία αυτή θα πρέπει να αποδεικνύεται με την προσκόμιση δήλωσης των δυο κατασκευαστών των λογισμικών που να δηλώνεται η εν λόγω συνεργασία καθώς και λίστα τριών (3) τουλάχιστον εφαρμογών/έργων στα οποία έχουν εγκατασταθεί τα δυο λογισμικά και συνεργάζονται. Οι δηλώσεις αυτές θα πρέπει να

συνοδεύονται από βεβαιώσεις των τελικών χρηστών για την άψογη συνεργασία των δυο λογισμικών. Σε περίπτωση που τα δυο εν λόγω λογισμικά είναι του ίδιου οίκου απαιτείται μόνο δήλωση του κατασκευαστή τους για την άμεση συνεργασία τους.

Για την ορθή, βέλτιστη και απρόσκοπτη λειτουργία του συνόλου του συστήματος, θα πρέπει το προσφερόμενο λογισμικό να συνεργάζεται άμεσα με τους ελεγκτές των τοπικών σταθμών (ΤΣΕΔ, ΤΣΕΠ, ΤΣΥΧ) του δικτύου ώστε να λαμβάνει κρίσιμα στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη των λειτουργιών τους. Η συνεργασία αυτή θα πρέπει να αποδεικνύεται με την προσκόμιση δήλωσης των δυο κατασκευαστών, ήτοι του λογισμικού και των ελεγκτών, που να δηλώνεται η εν λόγω συνεργασία καθώς και λίστα τριών (3) τουλάχιστον εφαρμογών/έργων στα οποία έχουν εγκατασταθεί το προσφερόμενο λογισμικό και ο/οι προσφερόμενος/-οι ελεγκτής/-ες και συνεργάζονται. Οι δηλώσεις αυτές θα πρέπει να συνοδεύονται από βεβαιώσεις των τελικών χρηστών για την άψογη συνεργασία των δυο, ήτοι του λογισμικού και των ελεγκτών. Σε περίπτωση που το λογισμικό και οι ελεγκτές είναι του ίδιου κατασκευαστικού οίκου, απαιτείται μόνο δήλωση του κατασκευαστή τους για την άμεση συνεργασία τους.

Ο οίκος ανάπτυξης του λογισμικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση ISO9001:2015 ή αντίστοιχη.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του κατασκευαστή
- Τεκμηρίωση συνεργασίας του προσφερόμενου λογισμικού με το λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης
- Τεκμηρίωση συνεργασίας του προσφερόμενου λογισμικού με τους προσφερόμενους ελεγκτές του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης.

8.2 Λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης

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

Θα πρέπει είτε να εγκατασταθεί στον server του ΚΣΕ (η κεντρική βάση καταγραφής των δεδομένων) είτε θα πρέπει να είναι τύπου WEB (Cloud based). Επιθυμητό είναι να έχει και τις δυο δυνατότητες.

Οι λειτουργίες που θα εκτελεί είναι:

- Εκτίμηση των απωλειών με τη χρήση δεικτών του IWA
- Εκτίμηση επισκευών βλαβών του δικτύου και επίδρασης τους στην ανάκτηση της λειτουργίας του δικτύου
- Αξιολόγηση της βελτίωσης της εξυπηρέτησης
- Γραφική ανάλυση που να εμφανίζουν την τάση των ροών και των πιέσεων, με ειδική αναφορά σε νυχτερινές συμπεριφορές
- Εμφάνιση διαρροών σε γραφική μορφή και/ή ειδοποίηση ως event μέσω mail ή SMS
- Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του δικτύου και της υποβολής εκθέσεων

- Συγκρίσεις μεταξύ των διαφόρων περιόδων στην ίδια περιοχή ή διαφορετικές περιοχές
- Να δίνει συναγερμούς σε περίπτωση που υπερβαίνονται τα κατώτατα όρια

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

Αναλυτικότερα θα πρέπει να πραγματοποιείται:

Ανάλυση απώλεια νερού

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

Διαμόρφωση ζωνών

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

Ανάλυση ελάχιστης νυχτερινής παροχής

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

Τεχνικό-οικονομική ανάλυση

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

Ανάλυση για το ετήσιο υδατικό ισοζύγιο

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

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

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

Αξιολόγησης Πραγματικών Απωλειών (Real losses)

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

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

Γράφημα των καθημερινών Απωλειών

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

Θα πρέπει να συνεργάζεται άμεσα με το λογισμικό τηλεπαρακολούθησης (SCADA) σταθμών δικτύου ύδρευσης ώστε να λαμβάνει κρίσιμα στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη των λειτουργιών του. Η συνεργασία αυτή θα πρέπει να αποδεικνύεται με την προσκόμιση δήλωσης των δυο κατασκευαστών των λογισμικών που να δηλώνεται η εν λόγω συνεργασία καθώς και λίστα τριών (3) τουλάχιστον εφαρμογών/έργων στα οποία έχουν εγκατασταθεί τα δυο λογισμικά και συνεργάζονται. Οι δηλώσεις αυτές θα πρέπει να συνοδεύονται από βεβαιώσεις των τελικών χρηστών για την άψογη συνεργασία των δυο λογισμικών. Σε περίπτωση που τα δυο εν λόγω λογισμικά είναι του ίδιου οίκου απαιτείται μόνο δήλωση του κατασκευαστή τους για την άμεση συνεργασία τους.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του κατασκευαστή
- Τεκμηρίωση συνεργασίας του προσφερόμενου λογισμικού με το λογισμικό τηλεπαρακολούθησης (SCADA) σταθμών δικτύου ύδρευσης

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

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

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

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

Οι βασικές δυνατότητες του προσφερόμενου συστήματος θα πρέπει να είναι:

- Δημιουργία διαβαθμισμένων χρηστών και ομάδων χρηστών
- Υποδοχή δεδομένων μετρήσεων από διάφορα συστήματα, όπως συστήματα SCADA, συστήματα τηλεμετρικών καταγραφικών οργάνων, μη τηλεμετρικών οργάνων (πχ μη τηλεμετρούμενα καταγραφικά-dataloggers κ.α.)
- Εισαγωγή των θέσεων που παρέχουν τις μετρήσεις με γεωγραφικές συντεταγμένες με εύκολο τρόπο

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

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

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του κατασκευαστή

Αρχαία Ολυμπία, 10/9/2020

Η Συντάξασα

Αιμιλία Χρηστάκη
Πολιτικός Μηχανικός

Αρχαία Ολυμπία, 10/9/2020

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Αναπληρωτής Προϊστάμενος

Διεύθυνσης

Αθανάσιος Μπέλτσος

Τοπογράφος Μηχανικός

με Βαθμό Α'