



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΛΑΡΙΣΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΦΑΡΣΑΛΩΝ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΑΝΑΡΤΗΤΕΑ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ
 Αριθ. Πρωτ. 1344/06.02.2019

Α Π Ο Σ Π Α Σ Μ Α

Από το πρακτικό της 4ης/05.02.2019 συνεδρίασεως της Οικονομικής Επιτροπής του Δήμου Φαρσάλων.

Αριθ. Απόφ. 20/2019

Περίληψη : Έγκριση τεχνικών προδιαγραφών του έργου με τίτλο «Προμήθεια συστήματος τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού του δικτύου ύδρευσης της Δ.Ε.Υ.Α. Φαρσάλων».

Στα Φάρσαλα και στο Δημοτικό κατάστημα (οδός Πατρόκλου 3), στην αίθουσα συνεδριάσεων του Δημοτικού Συμβουλίου, σήμερα στις 5 του μήνα Φεβρουαρίου του έτους 2019, ημέρα της εβδομάδας Τρίτη και ώρα 13:00 συνήλθε σε τακτική συνεδρίαση η Οικονομική επιτροπή του Δήμου Φαρσάλων, μετά από την αριθ. πρωτ. 1117/01.02.2019 έγγραφη πρόσκληση του Προέδρου, που επιδόθηκε στον καθένα Δημοτικό σύμβουλο, μέλος της Οικονομικής Επιτροπής, σύμφωνα με το άρθρο 75 παρ. 6 του Ν. 3852/2010.

Αφού διαπιστώθηκε ότι υπάρχει νόμιμη απαρτία, δεδομένου ότι σε σύνολο 7 μελών, βρέθηκαν παρόντες 5 ήτοι :

ΠΑΡΟΝΤΕΣ

Καραχάλιος Αριστομένης (Πρόεδρος)
 Τριανταφύλλου Νικόλαος
 Αγγελακόπουλος Γεώργιος
 Κατσιαούνης Ευάγγελος
 Γκατζόγιας Νικόλαος

ΑΠΟΝΤΕΣ

Τσιάμπας Σπυρίδων
 Ταστεμίρογλου Σοφία

Ο Πρόεδρος αναφερόμενος στο 5ο θέμα της ημερήσιας διάταξης, όπως ειδικότερα αυτό φαίνεται στην περίληψη εξέθεσε στην Οικονομική Επιτροπή ότι η Δ.Ε.Υ.Α. Φαρσάλων με την αριθ. 28/2018 (ΑΔΑ: 6ΡΘΣΟΡ3Ω-ΧΘΑ) απόφαση της, ενέκρινε :

1. Την πρόσκληση Ι του Υπουργείου Εσωτερικών για υποβολή αιτήσεων χρηματοδότησης στο πρόγραμμα Φιλόδημος Ι με τίτλο: «Υποδομές ύδρευσης για την εξασφάλιση επαρκούς ποσότητας και ποιότητας ύδατος για την ανθρώπινη κατανάλωση» στον Άξονα προτεραιότητας «Βελτίωση των υποδομών των δικτύων ύδρευσης»:

Α) Την υποβολή πρότασης για ένταξη της ΔΕΥΑΦ στο εν λόγω Πρόγραμμα και για χρηματοδότηση του έργου με τίτλο: «Προμήθεια συστήματος τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού του δικτύου ύδρευσης της ΔΕΥΑ Φαρσάλων».

Β) Τη σύναψη προγραμματικής σύμβασης με το Δήμο Φαρσάλων διότι η ΔΕΥΑΦ δεν διαθέτει διαχειριστική επάρκεια ενώ ο Δήμος Φαρσάλων διαθέτει τις αναγκαίες προϋποθέσεις για την υλοποίηση του έργου και

Ορίζει υπεύθυνο για την υπογραφή της σύμβασης τον κ. Άρη Καραχάλιο, πρόεδρο του Δ.Σ. της ΔΕΥΑΦ, με αναπληρωτή του τον κ. Αγγελακόπουλο Γεώργιο, αντιπρόεδρο του Δ.Σ. της ΔΕΥΑΦ.

2. Εξουσιοδοτεί τον Πρόεδρο του Δ.Σ. της ΔΕΥΑΦ κ. Άρη Καραχάλιο για την υπογραφή όλων των απαιτούμενων εγγράφων της πρότασης και για όλες τις απαραίτητες ενέργειες για την υποβολή της, σύμφωνα με τους όρους της πρόσκλησης.

Με την αριθ. 152/2018 (ΑΔΑ: Ψ3Λ7ΩΗ0-ΥΘΛ) απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου Φαρσάλων, εκκρίνανε :

1) Την υποβολή σχετικού αιτήματος ένταξης στο Πρόγραμμα «ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι» στον Άξονα Προτεραιότητας «Βελτίωση των υποδομών των δικτύων ύδρευσης » σύμφωνα με το με αριθμό 18334/10-05-2018 έγγραφο του Υπουργείου Εσωτερικών.

2) Τη σύναψη Προγραμματικής Σύμβασης με την ΔΕΥΦ για την υποβολή πρότασης στο πρόγραμμα και ορίζει υπεύθυνο για την υπογραφή της παρούσας σύμβασης εκ μέρους του Δήμου Φαρσάλων τον Δημήτριο Μπαμπανίκα με αναπληρωτή του, τον Χριστόδουλο Παπαγεωργίου.

3) Εξουσιοδοτεί τον Δήμαρχο κ. Άρη Καραχάλιο για την υπογραφή όλων των απαιτούμενων εγγράφων της πρότασης και για όλες τις απαραίτητες ενέργειες για την υποβολή της, σύμφωνα με τους όρους της πρόσκλησης.

Με την αριθ. 164/2016 (ΑΔΑ: 6Α74ΩΗ0-Μ4Ν) Απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου Φαρσάλων εγκρίθηκε η σύναψη προγραμματικής σύμβασης με τη ΔΕΥΑΦ για την υλοποίηση του έργου «Προμήθεια συστήματος τηλεέγχου του δικτύου ύδρευσης της ΔΕΥΑ Φαρσάλων» και με την αριθ. 163/2016 (ΑΔΑ: ΨΞΟΟΩΗ0-36Λ) Απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου Φαρσάλων η υποβολή πρότασης στα πλαίσια του Ε.Π. «Υποδομές μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» του Υπουργείου Οικονομίας, Ανάπτυξης και Τουρισμού, Άξονας Προτεραιότητας 14 , σύμφωνα με την αριθμό πρωτοκ. 5099/28-4-2016 με κωδικό 14.31.34.1 και α/α ΟΠΣ 1469.

Με την αριθ. 121/2016 (ΑΔΑ: 6ΛΗΙΩΗ0-Χ0Δ) Απόφαση της Οικονομικής Επιτροπής, εγκρίθηκαν οι τεχνικές προδιαγραφές του έργου.

Στη συνέχεια στις 12 Ιουνίου 2018 υπογράφηκε (αριθ. πρωτ. 464) η προγραμματική σύμβαση (άρθρου 100 του Ν. 3852/2010) μεταξύ της ΔΕΥΑΦ και του Δήμου Φαρσάλων για την υλοποίηση του έργου «Προμήθεια συστήματος τηλεέγχου και τηλεχειρισμού του δικτύου ύδρευσης της ΔΕΥΑ Φαρσάλων» (ΑΔΑ: ΩΕΖ5ΟΡ3Ω-ΖΕΤ).

Επειδή οι προδιαγραφές των συστημάτων λόγω της ηλεκτρονικής φύσης τους αλλάζουν με νέες τεχνολογίες και έχουν περάσει 3 χρόνια από την αρχική σύνταξη τους, μας επανεποβλήθηκαν οι τεχνικές προδιαγραφές του έργου για «Προμήθεια συστήματος τηλεέγχου και τηλεχειρισμού του δικτύου ύδρευσης της ΔΕΥΑ Φαρσάλων» και θα πρέπει να τις εγκρίνουμε.

Μετά από τα παραπάνω αναφερόμενα ο Πρόεδρος κάλεσε το συμβούλιο να αποφασίσει σχετικά.

Η ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Αφού άκουσε την εισήγηση του Προέδρου και έλαβε υπόψη :

- το άρθρο 72 παρ. 1ε Ν. 3852/2010
 - το άρθρο 206 παρ. 1 του Ν. 4555/2018
 - το άρθρο 54 παρ. 7 του Ν. 4412/2016
 - τις αριθμ. 163 (ΑΔΑ: ΨΞΟΟΩΗ0-36Λ, 164/2016 (ΑΔΑ: 6Α74ΩΗ0-Μ4Ν) & 152/2018 (ΑΔΑ: Ψ3Λ7ΩΗ0-ΥΘΛ) αποφάσεις του Δημοτικού Συμβουλίου
 - την αριθ. 121/2016 απόφαση της Ο.Ε. (ΑΔΑ: 6ΛΗΙΩΗ0-Χ0Δ)
 - την αριθ. 28/2018 (ΑΔΑ: 6ΡΘΣΟΡ3Ω-ΧΘΑ) απόφαση ΔΕΥΑΦ
 - την αριθμ. πρωτ. 464/12.06.2018 προγραμματική σύμβαση» (ΑΔΑ: ΩΕΖ5ΟΡ3Ω-ΖΕΤ)
 - το σχέδιο των τεχνικών προδιαγραφών της προμήθειας
- και μετά από διαλογική συζήτηση

ΑΠΟΦΑΣΙΖΕΙ ΟΜΟΦΩΝΑ

Εγκρίνει το Σχέδιο τεχνικών προδιαγραφών της «Προμήθεια συστήματος τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού του δικτύου ύδρευσης Δ.Ε.Υ.Α. Φαρσάλων» που επισυνάπτεται και αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο της παρούσας.

Η απόφαση αυτή έλαβε αύξοντα αριθμό **20/2019**.

Για το παραπάνω θέμα συντάχθηκε το πρακτικό αυτό και υπογράφεται ως εξής:

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ

Τ.Σ.Υ.

ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΗΣ ΚΑΡΑΧΑΛΙΟΣ

ΤΑ ΜΕΛΗ

Τ.Υ.

ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ Ν. - ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Γ.
ΚΑΤΣΙΑΟΥΝΗΣ Ε. - ΓΚΑΤΖΟΓΙΑΣ Ν.

Πιστό αντίγραφο
Φάρσαλα 6 Φεβρουαρίου 2019
Ο Πρόεδρος

Αριστομένης Καραχάλιος
Δήμαρχος Φαρσάλων



ΔΗΜΟΣ ΦΑΡΣΑΛΩΝ

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ
ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ
ΔΕΥΑ ΦΑΡΣΑΛΩΝ**

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΘΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ	65

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

Στο παρόν κεφάλαιο, παρουσιάζονται αναλυτικοί πίνακες με τον εξοπλισμό των 23 Σταθμών Ελέγχου Υδραγωγείων. Επιπλέον, παρατίθεται συγκεντρωτικός πίνακας με τις διατομές των σωληνώσεων στα αντίστοιχα σημεία.

1.1 ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ Σ.Ε.ΥΔ.

Στην ενότητα αυτή, παρουσιάζονται οι πίνακες με τον εξοπλισμό που απαιτείται για κάθε Σταθμό Ελέγχου .

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

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 1: ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ No1		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
3	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
4	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάσταση	1
5	Μετρητής πίεσης	1
6	Μετρητής παροχής νερού	1
7	Αντικεραυνική προστασία	1
8	Έλεγχος εισόδου	1
9	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
10	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
11	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 2: ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ No2		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
3	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
4	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
5	Μετρητής πίεσης	1
6	Μετρητής παροχής νερού	1
7	Αντικεραυνική προστασία	1
8	Έλεγχος εισόδου	1
9	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
10	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
11	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 3: ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ No3		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
3	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
4	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
5	Μετρητής πίεσης	1
6	Μετρητής παροχής νερού	1
7	Αντικεραυνική προστασία	1
8	Έλεγχος εισόδου	1
9	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
10	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
11	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 4: ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο1		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Ερμάριο τοποθέτησης ηλεκτρολογικού πίνακα (Pillar)	1
3	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
4	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
5	Modem ασύρματης επικοινωνίας	1
6	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
7	Μετρητής παροχής νερού	1
8	Μετρητής στάθμης	1
9	Αντικεραυνική προστασία	1
10	Έλεγχος εισόδου	1
11	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
12	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
13	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 5: ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο2		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Ερμάριο τοποθέτησης ηλεκτρολογικού πίνακα (Pillar)	1
3	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
4	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
5	Modem ασύρματης επικοινωνίας	1
6	Μετρητής παροχής νερού	1
7	Μετρητής στάθμης	1
8	Αντικεραυνική προστασία	1
9	Έλεγχος εισόδου	1
10	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
11	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
12	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 6: ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ No4		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
3	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
4	Modem ασύρματης επικοινωνίας	1
5	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
6	Μετρητής πίεσης	1
7	Μετρητής παροχής νερού	1
8	Αντικεραυνική προστασία	1
9	Έλεγχος εισόδου	1
10	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
11	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
12	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 7: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΒΡΥΣΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Ερμάριο τοποθέτησης ηλεκτρολογικού πίνακα (Pillar)	1
3	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
4	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
5	Φωτοβολταϊκή διάταξη	1
6	Modem ασύρματης επικοινωνίας	2
7	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
8	Μετρητής πίεσης	1
9	Μετρητής παροχής νερού	1
10	Διάταξη απομακρυσμένης μέτρησης στάθμης με ενσωματωμένο σταθμήμετρο	1
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Έλεγχος εισόδου	1
13	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
14	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
15	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 8: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΧΙΛΛΕΙΟ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Ερμάριο τοποθέτησης ηλεκτρολογικού πίνακα (Pillar)	1
3	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
4	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
5	Φωτοβολταϊκή διάταξη	1
6	Modem ασύρματης επικοινωνίας	2
7	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
8	Μετρητής πίεσης	1
9	Μετρητής παροχής νερού	1
10	Διάταξη απομακρυσμένης μέτρησης στάθμης με ενσωματωμένο σταθμήμετρο	1
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Έλεγχος εισόδου	1
13	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
14	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
15	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 9: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Ερμάριο τοποθέτησης ηλεκτρολογικού πίνακα (Pillar)	1
3	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
4	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
5	Φωτοβολταϊκή διάταξη	1
6	Modem ασύρματης επικοινωνίας	2
7	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
8	Μετρητής πίεσης	1
9	Μετρητής παροχής νερού	1
10	Διάταξη απομακρυσμένης μέτρησης στάθμης με ενσωματωμένο σταθμήμετρο	1
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Έλεγχος εισόδου	1
13	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
14	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
15	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 10: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΝΩΧΩΡΙ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
3	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
4	Modem ασύρματης επικοινωνίας	1
5	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάσταση	1
6	Μετρητής πίεσης	1
7	Μετρητής παροχής νερού	1
8	Μετρητής στάθμης	1
9	Αντικεραυνική προστασία	1
10	Έλεγχος εισόδου	1
11	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
12	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
13	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 11: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΛΙ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
3	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
4	Modem ασύρματης επικοινωνίας	1
5	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
6	Μετρητής πίεσης	1
7	Μετρητής παροχής νερού	1
8	Μετρητής στάθμης	1
9	Αντικεραυνική προστασία	1
10	Έλεγχος εισόδου	1
11	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
12	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
13	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 12: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΛΙ ΖΩΛΟΧΟΥ ΠΗΓΗΣ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Ερμάριο τοποθέτησης ηλεκτρολογικού πίνακα (Pillar)	4
3	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
4	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
5	Φωτοβολταϊκή διάταξη	4
6	Modem ασύρματης επικοινωνίας	5
7	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
8	Μετρητής πίεσης	1
9	Μετρητής παροχής νερού	1
10	Διάταξη απομακρυσμένης μέτρησης στάθμης με ενσωματωμένο σταθμήμετρο	4
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Έλεγχος εισόδου	1
13	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
14	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
15	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 13: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΛΟΦΟΣ 1		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Ερμάριο τοποθέτησης ηλεκτρολογικού πίνακα (Pillar)	1
3	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
4	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
5	Φωτοβολταϊκή διάταξη	1
6	Modem ασύρματης επικοινωνίας	2
7	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
8	Μετρητής πίεσης	1
9	Μετρητής παροχής νερού	1
10	Διάταξη απομακρυσμένης μέτρησης στάθμης με ενσωματωμένο σταθμήμετρο	1
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Έλεγχος εισόδου	1
13	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
14	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
15	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 14: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΛΟΦΟΣ 2		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Ερμάριο τοποθέτησης ηλεκτρολογικού πίνακα (Pillar)	1
3	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
4	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
5	Φωτοβολταϊκή διάταξη	1
6	Modem ασύρματης επικοινωνίας	2
7	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
8	Μετρητής πίεσης	1
9	Μετρητής παροχής νερού	1
10	Διάταξη απομακρυσμένης μέτρησης στάθμης με ενσωματωμένο σταθμήμετρο	1
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Έλεγχος εισόδου	1
13	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
14	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
15	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 15: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΟΛΥΝΕΡΙ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
3	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
4	Modem ασύρματης επικοινωνίας	1
5	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
6	Μετρητής πίεσης	1
7	Μετρητής παροχής νερού	1
8	Μετρητής στάθμης	1
9	Αντικεραυνική προστασία	1
10	Έλεγχος εισόδου	1
11	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
12	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
13	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 16: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ 1		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
3	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
4	Modem ασύρματης επικοινωνίας	1
5	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
6	Μετρητής πίεσης	1
7	Μετρητής παροχής νερού	1
8	Μετρητής στάθμης	1
9	Αντικεραυνική προστασία	1
10	Έλεγχος εισόδου	1
11	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
12	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
13	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 17: ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΤΑΥΡΟΥ 2		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
3	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
4	Modem ασύρματης επικοινωνίας	1
5	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
6	Μετρητής πίεσης	1
7	Μετρητής παροχής νερού	1
8	Αντικεραυνική προστασία	1
9	Έλεγχος εισόδου	1
10	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
11	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
12	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 18: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΥΠΕΡΕΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
3	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
4	Modem ασύρματης επικοινωνίας	1
5	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
6	Μετρητής πίεσης	1
7	Μετρητής παροχής νερού	1
8	Μετρητής στάθμης	1
9	Αντικεραυνική προστασία	1
10	Έλεγχος εισόδου	1
11	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
12	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
13	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 19: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΣΠΡΟΓΕΙΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Ερμάριο τοποθέτησης ηλεκτρολογικού πίνακα (Pillar)	1
3	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
4	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
5	Φωτοβολταϊκή διάταξη	1
6	Modem ασύρματης επικοινωνίας	2
7	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
8	Μετρητής πίεσης	1
9	Μετρητής παροχής νερού	1
10	Διάταξη απομακρυσμένης μέτρησης στάθμης με ενσωματωμένο σταθμήμετρο	1
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Έλεγχος εισόδου	1
13	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
14	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
15	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 20: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΝΕΡΑΙΔΑ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Ερμάριο τοποθέτησης ηλεκτρολογικού πίνακα (Pillar)	1
3	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
4	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
5	Φωτοβολταϊκή διάταξη	1
6	Modem ασύρματης επικοινωνίας	2
7	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
8	Μετρητής πίεσης	1
9	Μετρητής παροχής νερού	1
10	Διάταξη απομακρυσμένης μέτρησης στάθμης με ενσωματωμένο σταθμήμετρο	1
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Έλεγχος εισόδου	1
13	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
14	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
15	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 21: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΑΛΑΙΟΜΥΛΟΣ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Ερμάριο τοποθέτησης ηλεκτρολογικού πίνακα (Pillar)	1
3	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
4	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
5	Φωτοβολταϊκή διάταξη	1
6	Modem ασύρματης επικοινωνίας	2
7	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
8	Μετρητής πίεσης	1
9	Μετρητής παροχής νερού	1
10	Διάταξη απομακρυσμένης μέτρησης στάθμης με ενσωματωμένο σταθμήμετρο	1
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Έλεγχος εισόδου	1
13	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
14	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 22: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΟΛΥΔΑΜΕΙΟ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Ερμάριο τοποθέτησης ηλεκτρολογικού πίνακα (Pillar)	1
3	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
4	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
5	Φωτοβολταϊκή διάταξη	1
6	Modem ασύρματης επικοινωνίας	2
7	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
8	Μετρητής πίεσης	1
9	Μετρητής παροχής νερού	1
10	Διάταξη απομακρυσμένης μέτρησης στάθμης με ενσωματωμένο σταθμήμετρο	1
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Έλεγχος εισόδου	1
13	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
14	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
15	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ 23: ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΔΑΣΟΛΟΦΟΣ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού	1
2	Ερμάριο τοποθέτησης ηλεκτρολογικού πίνακα (Pillar)	2
3	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) με οθόνη τοπικών ενδείξεων	1
4	Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)	1
5	Φωτοβολταϊκή διάταξη	2
6	Modem ασύρματης επικοινωνίας	3
7	Μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων εγκατάστασης	1
8	Μετρητής πίεσης	1
9	Μετρητής παροχής νερού	1
10	Διάταξη απομακρυσμένης μέτρησης στάθμης με ενσωματωμένο σταθμήμετρο	2
11	Αντικεραυνική προστασία	1
12	Έλεγχος εισόδου	1
13	Εγκατάσταση μετρητή παροχής νερού	1
14	Εγκατάσταση πίνακα και οργάνων	1
15	Λογισμικό αυτοματισμού σταθμού ελέγχου υδραγωγείου	1

1.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Στην ενότητα αυτή, παρατίθεται πίνακας με τη διατομή των σωληνώσεων στα σημεία που προβλέπεται η εγκατάσταση παροχομέτρων / υδρομέτρων. Σημειώνεται πως οι διατομές είναι ενδεικτικές και ενδέχεται να παρουσιάζουν αποκλίσεις τη στιγμή που θα υλοποιηθεί το σύστημα τηλεέγχου. Ο υποψήφιος προμηθευτής υποχρεούται να επισκεφθεί τα σημεία σε συνεννόηση πάντα με τη ΔΕΥΑ Φαρσάλων, ώστε να αποκτήσει σαφέστερη εικόνα.

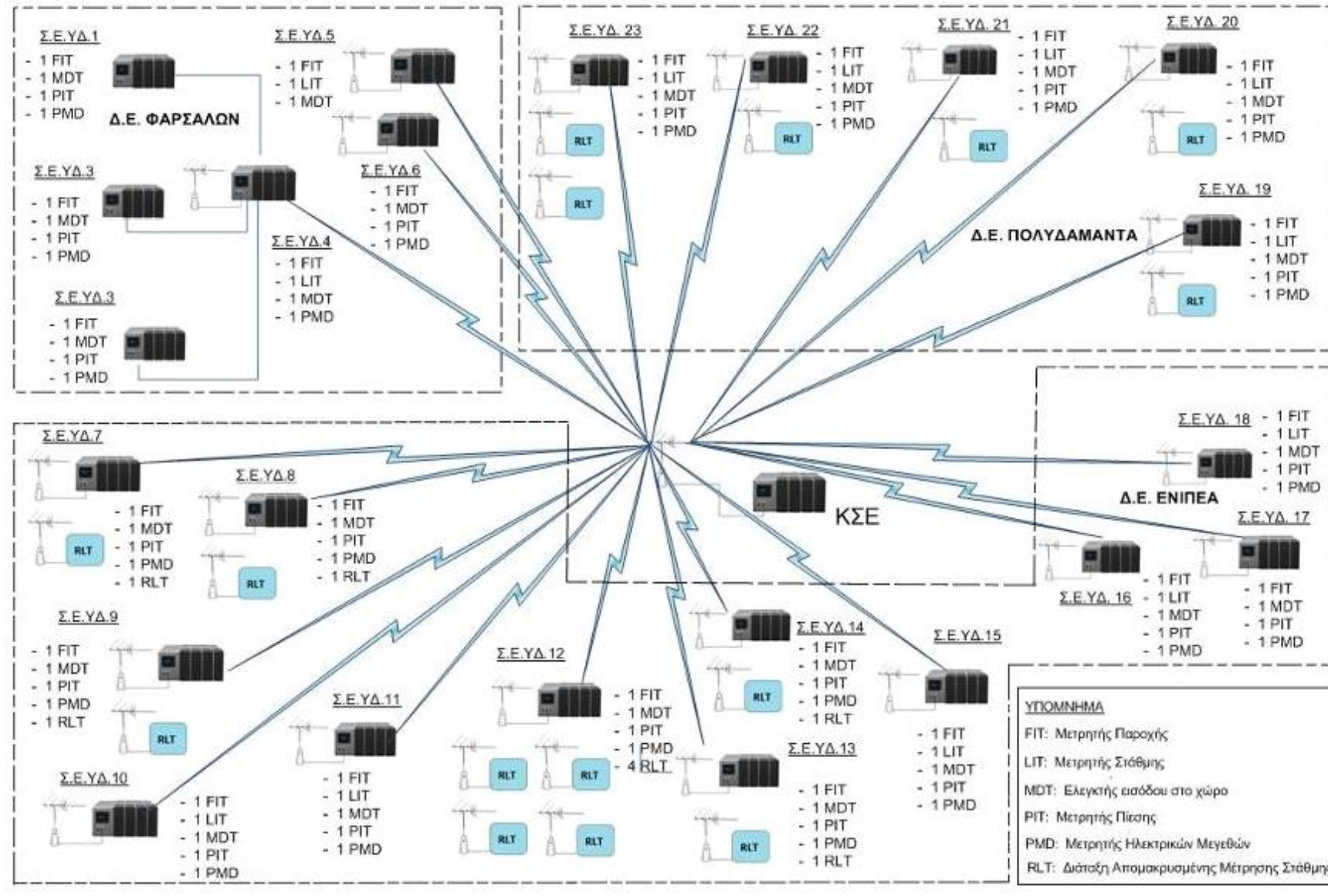
Α/Α	Σ.Ε.ΥΔ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΑΡΟΧΟΜΕΤΡΑ	ΔΙΑΤΟΜΗ ΑΓΩΓΩΝ
1	Σ.Ε.ΥΔ.1	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο1	1	Φ110
2	Σ.Ε.ΥΔ.2	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο2	1	Φ110
3	Σ.Ε.ΥΔ.3	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο3	1	Φ110
4	Σ.Ε.ΥΔ.4	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο1	1	Φ300
5	Σ.Ε.ΥΔ.5	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο2	1	Φ300
6	Σ.Ε.ΥΔ.6	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο4	1	Φ110
7	Σ.Ε.ΥΔ.7	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΒΡΥΣΙΑ	1	Φ110
8	Σ.Ε.ΥΔ.8	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΧΙΛΛΕΙΟ	1	Φ125
9	Σ.Ε.ΥΔ.9	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	1	Φ110
10	Σ.Ε.ΥΔ.10	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΝΩΧΩΡΙ	1	Φ110
11	Σ.Ε.ΥΔ.11	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΛΙ	1	Φ110
12	Σ.Ε.ΥΔ.12	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΛΙ ΖΩΟΔΟΧΟΥ ΠΗΓΗΣ	1	Φ110
13	Σ.Ε.ΥΔ.13	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΛΟΦΟΣ 1	1	Φ110
14	Σ.Ε.ΥΔ.14	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΛΟΦΟΣ 2	1	Φ160
15	Σ.Ε.ΥΔ.15	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΟΛΥΝΕΡΙ	1	Φ110
16	Σ.Ε.ΥΔ.16	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ 1	1	Φ110
17	Σ.Ε.ΥΔ.17	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΤΑΥΡΟΥ 2	1	Φ110
18	Σ.Ε.ΥΔ.18	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΥΠΕΡΕΙΑ	1	Φ110
19	Σ.Ε.ΥΔ.19	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΣΠΡΟΓΕΙΑ	1	Φ125
20	Σ.Ε.ΥΔ.20	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΝΕΡΑΙΔΑ	1	Φ110
21	Σ.Ε.ΥΔ.21	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΑΛΑΙΟΜΥΛΟΣ	1	Φ110
22	Σ.Ε.ΥΔ.22	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΟΛΥΔΑΜΕΙΟ	1	Φ110
23	Σ.Ε.ΥΔ.23	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΔΑΣΟΛΟΦΟΣ	1	Φ125

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

2.1 ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΚΣΕ ΚΑΙ Σ.Ε.ΥΔ.

Οι Σταθμοί Ελέγχου Υδραγωγείων θα συνδεθούν, μέσω δικτύου επικοινωνιών UHF, με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου όπως σχηματικά παρουσιάζεται στο ακόλουθο διάγραμμα:

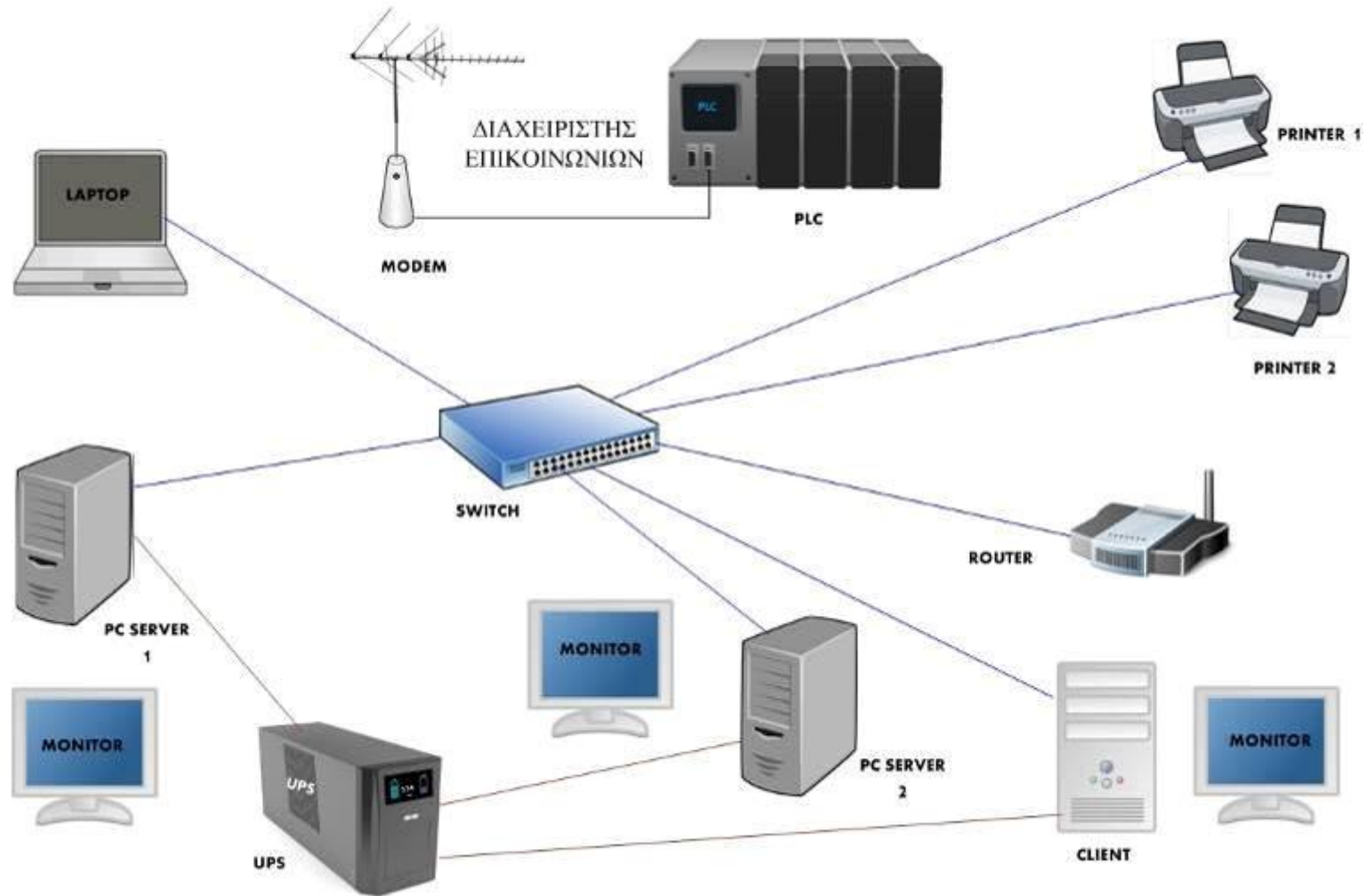
Σταθμοί Ελέγχου Υδραγωγείου ΔΕΥΑ Φαρσάλων



2.2 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΣΕ

Το ακόλουθο διάγραμμα παρουσιάζει την αρχιτεκτονική δομή του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου της ΔΕΥΑ Φαρσάλων και τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την υλοποίησή της:

Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου ΔΕΥΑ Φαρσάλων



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό, παρουσιάζονται αναλυτικά οι προδιαγραφές του εξοπλισμού των Σταθμών Ελέγχου Υδραγωγείων.

3.1 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Η παρούσα προδιαγραφή καθορίζει τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά με τα οποία ο προμηθευτής πρέπει να συμμορφωθεί κατά την 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 του Δήμου Φαρσάλων.

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

3.1.1 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 439.
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων

3.1.2 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 εξακολουθούν να λειτουργούν |
| διακοπής της ΔΕΗ πρέπει να | β) 24 VAC ή 24 VDC για τα διάφορα φλοτέρ κ και |
| λοιπά όργανα που δεν ανήκουν στο (α) | γ) 230 VAC για τα λοιπά κυκλώματα |

3.1.3 Κατασκευαστικά Χαρακτηριστικά: Δομή Και Τρόπος Κατασκευής

3.1.3.1 Βαθμοί προστασίας

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν ένα ελάχιστο βαθμό προστασίας: IP 55 σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 529.

3.1.3.2 Δομή πινάκων

Η συμπαγής μεταλλική δομή θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή λαμαρίνα με ασημοκόλληση decapre, ελάχιστο πάχος 1,5 mm - βάση και παρυφή λαμαρίνας 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 προσθαφαιρέτο. 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 κλειστές με προσθαφαιρέτες πλάκες, προσαρμοσμένες για την είσοδο καλωδίων. Οι πίσω, κάτω και πάνω πλευρές των πινάκων θα είναι κλειστές από ηλεκτροσυγκολλητές λαμαρίνες, οι οποίες θα εξασφαλίζουν την απόλυτη στεγανοποίησή τους από νερό και σκόνη. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται με κατάλληλους στυπιοθλίπτες.

Οι πίνακες θα πρέπει να 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, επιλογείς, 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.

3.1.3.3 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 ασφαλίζεται επαρκώς με τη βοήθεια γάντζων.

Όλες οι είσοδοι, 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 σε αντιστοιχία με τα ηλεκτρολογικά 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 τέτοιου τύπου ώστε η χρησιμοποιούμενη βίδα να 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.

Τέλος, σημειώνεται ότι επί της προσόψεως του πίνακα θα πρέπει να τοποθετηθεί μία οθόνη τοπικών ενδείξεων η οποία θα παρουσιάζει, συνοπτικά, τα μετρούμενα μεγέθη που σχετίζονται με τον εκάστοτε τοπικό σταθμό ελέγχου του δικτύου ύδρευσης.

3.2 ΠΙΛΛΑΡ

Στις δεξαμενές των ΣΕΥΔ οικισμών, για την προστασία των πινάκων αυτοματισμού από την υγρασία, ο προμηθευτής θα εγκαταστήσει μεταλλικό pillar κατασκευασμένο σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές:

Το κιβώτιο PILLAR θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό πλαίσιο από προφίλ συγκολλημένα και εξωτερικό μεταλλικό κιβώτιο από χαλυβδόελασμα ντεκαπέ πρεσσαριστό ελάχιστου πάχους 1,5 mm. 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), θα προορίζεται για την εγκατάσταση των μπαταριών της φωτοβολταϊκής συστοιχίας ενώ ο άλλος, διαστάσεων 0,70 x 1,20 x 0,40 m(ΠΧΥΧΒ), για τον πίνακα με τη διάταξη απομακρυσμένης μετάδοσης της στάθμης. 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 πρέπει να καλυφθεί από ειδικό σκέπαστρο κατά της βροχής. 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.

3.3 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ (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. Τα PLC θα ακολουθούν τις προδιαγραφές που παρατίθενται παρακάτω .

Επί ποινης αποκλεισμού, ο κατασκευαστής όλων των συσκευών Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών ή ο επίσημος αντιπρόσωπος ή διανομέας του, θα πρέπει να διαθέτει στην Ελλάδα εγκαταστάσεις και καταρτισμένο προσωπικό, για την παροχή τεχνικής υποστήριξης και συντήρησης συστημάτων Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών σε δύο πόντους κατ' ελάχιστον.

Ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής προορίζεται για χρήση στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου και θα πρέπει να υποστηρίζει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ο ελεγκτής θα είναι κατασκευασμένος με τρόπο ώστε να μπορεί να επεκτείνεται με πρόσθεση ανεξάρτητων μονάδων εισόδου/εξόδου, που θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο. Ειδικότερα, για την εξυπηρέτηση αναγκών μελλοντικών επεκτάσεων του υφιστάμενου συστήματος θα πρέπει το PLC να έχει τη δυνατότητα να δεχθεί επέκταση σε αριθμό εισόδων/εξόδων σε ποσοστό 25% των υφιστάμενων σημάτων που προβλέπεται να εξυπηρετηθούν αρχικά σε κάθε εγκατάσταση.

Πιστοποιητικά

Ο κατασκευαστής του PLC πρέπει να διαθέτει τα εξής:

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό
- CE declaration of conformity. Η οικογένεια των PLC θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις παρακάτω οδηγίες και νόρμες της Ευρωπαϊκής Ένωσης:
 - EC Directive 2004/108/EC "Electromagnetic Compatibility" (EMC Directive)
 - EC Directive 2006/95/EC "Electrical Equipment Designed for Use within Certain Voltage Limits" (Low Voltage Directive)
 - EN 61131-2:2007: Programmable controllers - Equipment Requirements and Tests
 - Emission standard: EN 61000-6-4:2007: Industrial Environment
 - Immunity standard: EN 61000-6-2:2005: Industrial Environment

Επιδόσεις

Η CPU θα πρέπει να έχει τις παρακάτω επιδόσεις:

- Μέγιστος χρόνος εκτέλεσης δυαδικών εντολών 0.09 μs/εντολή
- Μέγιστος χρόνος εκτέλεσης εντολών λέξης 1.9 μs/εντολή
- Μέγιστος χρόνος εκτέλεσης εντολών πραγματικών αριθμών 2.6 μs/εντολή
- Η CPU πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον
- 90 KB εσωτερικής μνήμης RAM για εκτελέσιμο κώδικα και δεδομένα
- 3MB εσωτερικής μνήμης διατηρήσιμης σε διακοπή τάσης (χωρίς μπαταρία) για πρόγραμμα, δεδομένα και στοιχεία διαμόρφωσης.

Η εσωτερική μνήμη:

- Θα μπορεί να διανεμηθεί ελεύθερα σε πρόγραμμα, δεδομένα και στοιχεία διαμόρφωσης.
- Θα μπορεί να αποθηκεύσει το πρόγραμμα μαζί με σχόλια και συμβολικά ονόματα.
- Θα μπορεί να αποθηκεύσει τη διαμόρφωση του PLC (κάρτες που το απαρτίζουν και οι παράμετροί τους).

Η CPU θα μπορεί να δεχθεί εξωτερική μνήμη τουλάχιστον 20 MB που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τους παρακάτω σκοπούς:

- Σαν επέκταση της εσωτερικής μνήμης σε περιπτώσεις που απαιτείται επέκταση της μνήμης για καταγραφή δεδομένων ή αποθήκευση ιστοσελίδων.
- Σαν μέσο μεταφοράς του προγράμματος.
- Για αναβαθμίσεις του λειτουργικού της CPU.

Η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει:

- Τουλάχιστον 8.000 βοηθητικά εσωτερικά ρελέ.
- Απεριόριστο αριθμό χρονικών (ο αριθμός τους θα περιορίζεται μόνο από τη συνολική διαθέσιμη μνήμη της CPU).

- Απεριόριστο αριθμό απεριθμητών (ο αριθμός τους θα περιορίζεται μόνο από τη συνολική διαθέσιμη μνήμη της CPU).
- Τέλος η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει λειτουργία καταγραφικού (data logger):
- Το σετ εντολών θα πρέπει να περιέχει εντολές για δημιουργία αρχείων καταγραφών (data logs).
 - Τα αρχεία θα πρέπει να αποθηκεύονται σε μορφή κειμένου (csv) είτε στην εσωτερική είτε στην εξωτερική (αποσπώμενη) μνήμη.
 - Τα αποθηκευμένα δεδομένα θα πρέπει να μπορούν να διαβαστούν είτε μέσω της θύρας Ethernet είτε με απόσπαση της εξωτερικής κάρτας μνήμης και ανάγνωσή της με έναν H/Y.

Προγραμματισμός

Η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει δομημένο προγραμματισμό. Το πρόγραμμα θα μπορεί να δομηθεί με αυτόνομα υποπρογράμματα (ρουτίνες), με ή χωρίς παραμέτρους, τα οποία θα μπορούν να καλούν το ένα το άλλο μέχρι και βάθος 14 κλήσεων. Θα πρέπει επίσης το λειτουργικό σύστημα της CPU να υποστηρίζει την αυτόματη κλήση ειδικών υποπρογραμμάτων στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Κυκλική εκτέλεση προγράμματος
- Εκκίνηση της CPU
- Εκτέλεση προγράμματος με συγκεκριμένη συχνότητα
- Διακοπές (interrupts) από τις εισόδους ή τις κάρτες
- Διακοπές (interrupts) από διαγνωστικά
- Λογισμικό προγραμματισμού

Μέσω του Λογισμικού Προγραμματισμού του PLC πρέπει να εκτελούνται οι εξής εργασίες:

- Ορισμός του hardware του ελεγκτή (PLC) δηλαδή σύνθεση με προσδιορισμό των καρτών εισόδου εξόδου, ορισμό επικοινωνιών, κ.λπ.
- Δημιουργία βάσης δεδομένων που περιλαμβάνει είτε σε απόλυτη είτε σε συμβολική μορφή τα τις εισόδους εξόδους και όποιες άλλες μεταβλητές αφορούν το έργο.
- Ανάπτυξη του λογισμικού αυτοματισμού του έργου, συντακτικός έλεγχος του, compilation αλλά και documentation αυτού.
- Διαδικασίες για την μεταφορά του κώδικα στο PLC, και εργαλεία για την θέση σε λειτουργία.

Έτσι να υπάρχει επιλογή ώστε το λογισμικό να καθοδηγεί τους χρήστες στην επιλογή των βημάτων.

Να μπορεί επίσης να εμφανίζεται ιεραρχικά το σύνολο του συστήματος αυτοματισμού δομημένο σε μορφή δένδρου

Τα τροποποιημένα δεδομένα της εφαρμογής πρέπει να ενημερώνονται αυτόματα μέσα σε ολόκληρο το πρόγραμμα. Να διατίθεται λειτουργία συσχέτισης δεδομένων (cross-referencing) που εξασφαλίζει ότι οι μεταβλητές θα χρησιμοποιούνται με συνέπεια σε όλα τα κομμάτια του έργου και για διάφορες συσκευές. Τα σύμβολα να δημιουργούνται αυτόματα και να συνδέονται με την αντίστοιχη είσοδο/έξοδο. Τα δεδομένα να μπορούν να εισάγονται μόνο μια φορά, ώστε να μην απαιτείται κανένας επιπρόσθετος χειρισμός ορισμού διεύθυνσης και δεδομένων.

Οι χρήστες θα πρέπει να μπορούν να σώσουν διάφορα σημαντικά στοιχεία προγραμμάτων όπως δομικά κομμάτια προγραμμάτων (blocks), μεταβλητές (tags), συναγερούς (alarms), ανεξάρτητα κομμάτια προγράμματος (individual modules) καθώς και ολόκληρο πρόγραμμα σταθμού (stations) και να τα προσαρτήσουν, τόσο σε τοπικές, όσο και συνολικές (global) βιβλιοθήκες. Αυτά τα στοιχεία θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν έτσι και πάλι μέσα στο πρόγραμμα του ίδιου έργου ή και σε προγράμματα άλλων έργων. Τα δεδομένα να μπορούν να ανταλλαχθούν μεταξύ διαφορετικών συστημάτων με τη χρήση των συνολικών (global) βιβλιοθηκών.

Πρέπει να ανιχνεύονται αποκλίσεις κατάστασης με άμεση σύγκριση της κατάστασης του online project και του offline, προκειμένου να ανιχνευθούν οι πιθανές διαφορές μεταξύ τους. Οι διαφορές ή τα αντικρουόμενα στοιχεία (conflicts) να απεικονίζονται ξεκάθαρα σε δύο διαφορετικές οθόνες τόσο η online όσο και η offline κατάσταση.

Ο προγραμματισμός της CPU θα πρέπει να μπορεί να γίνει με τις παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού:

- Με διάγραμμα επαφών κατά IEC 61131-3 - LD (Ladder Diagram)
- Με μπλοκ διάγραμμα κατά IEC 61131-3 - FBD (Function Block Diagram)
- Με γλώσσα τύπου PASCAL κατά IEC 61131-3 - ST (Structured Text)

Επικοινωνία

Η CPU θα είναι εξοπλισμένη με δύο (2) ενσωματωμένες θύρες Ethernet, μέσω των οποίων θα παρέχεται η δυνατότητα απρόσκοπτης επικοινωνίας, ταυτοχρόνως, με:

- με το software προγραμματισμού του PLC,
- με συσκευές απεικόνισης και χειρισμού (HMI Panels)
- με άλλα PLC και
- με συσκευές τρίτων κατασκευαστών.

Έτσι θα μπορεί να επιτυγχάνεται όσο το δυνατόν μεγαλύτερη επικοινωνιακή ομογένεια των διαφόρων μερών της εκάστοτε εγκατάστασης.

Οι ενσωματωμένες θύρες επικοινωνίας της CPU θα έχουν τις παρακάτω προδιαγραφές :

- Τύπος κοννέκτορα RJ45 με κατασκευή απόρριψης θορύβου,
- Λειτουργία auto-crossover
- Ταχύτητες μετάδοσης έως 10/100 Mbit/s.
- Υποστηριζόμενα πρωτόκολλα επικοινωνίας:
- Ανοιχτές επικοινωνίες μέσω: TCP, ISO on TCP,UDP,Modbus TCP

Με χρήση των παραπάνω πρωτοκόλλων, το PLC θα υποστηρίζει την εύκολη και απρόσκοπτη επικοινωνία με συσκευές άλλων κατασκευαστών, σύμφωνα με τις διεθνείς τυποποιήσεις.

Επίσης το PLC θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να υποστηρίζει είτε με ενσωματωμένες είτε με πρόσθετες θύρες, τα παρακάτω πρωτόκολλα επικοινωνίας:

- Σειριακές συνδέσεις με ελεύθερα πρωτόκολλα
- PROFIBUS ή Modbus RTU

Επεκτασιμότητα

Η CPU θα πρέπει να μπορεί να επεκταθεί με:

Κάρτες εισόδων, εξόδων ή μικτές. Κάθε κάρτα θα πρέπει να έχει ενδεικτικά:

- 16 ψηφιακές εισόδους ή
- 16 ψηφιακές εξόδους ή
- 16 ψηφιακές εισόδους και 16 ψηφιακές εξόδους ή
- 8 αναλογικές εισόδους ή
- 4 αναλογικές εξόδους
- Τουλάχιστον 2 κάρτες επικοινωνίας.

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΙΣΟΔΩΝ-ΕΞΟΔΩΝ

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

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΗΜΑΤΑ ΕΙΣΟΔΩΝ/ΕΞΟΔΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα **ελάχιστα** απαιτητά σήματα εισόδου/εξόδου που θα πρέπει να έχει το PLC σε κάθε σταθμό ελέγχου.

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

- DI: Ψηφιακή είσοδος.
- DO: Ψηφιακή έξοδος.
- AI: Αναλογική είσοδος.
- COM: Θύρα επικοινωνίας (TCP/IP, RS232/485, κλπ)

A/A	Σ.Ε.ΥΔ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	DI	DO	AI	COM
1	Σ.Ε.ΥΔ.1	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο1	16	6	2	3
2	Σ.Ε.ΥΔ.2	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο2	16	6	2	3

Α/Α	Σ.Ε.ΥΔ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΔΙ	ΔΟ	ΑΙ	COM
3	Σ.Ε.ΥΔ.3	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο3	16	6	2	3
4	Σ.Ε.ΥΔ.4	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο1	10	3	2	2
5	Σ.Ε.ΥΔ.5	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο2	10	3	2	2
6	Σ.Ε.ΥΔ.6	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο4	16	6	2	3
7	Σ.Ε.ΥΔ.7	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΒΡΥΣΙΑ	16	6	3	3
8	Σ.Ε.ΥΔ.8	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΧΙΛΛΕΙΟ	16	6	3	3
9	Σ.Ε.ΥΔ.9	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	16	6	3	3
10	Σ.Ε.ΥΔ.10	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΝΩΧΩΡΙ	16	6	3	3
11	Σ.Ε.ΥΔ.11	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΛΙ	16	6	3	3
12	Σ.Ε.ΥΔ.12	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΛΙ ΖΩΟΔΟΧΟΥ ΠΗΓΗΣ	16	6	6	3
13	Σ.Ε.ΥΔ.13	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΛΟΦΟΣ 1	16	6	3	3
14	Σ.Ε.ΥΔ.14	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΛΟΦΟΣ 2	16	6	3	3
15	Σ.Ε.ΥΔ.15	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΟΛΥΝΕΡΙ	16	6	3	3
16	Σ.Ε.ΥΔ.16	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ 1	16	6	3	3
17	Σ.Ε.ΥΔ.17	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΤΑΥΡΟΥ 2	16	6	2	3
18	Σ.Ε.ΥΔ.18	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΥΠΕΡΕΙΑ	16	6	3	3
19	Σ.Ε.ΥΔ.19	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΣΠΡΟΓΕΙΑ	16	6	3	3
20	Σ.Ε.ΥΔ.20	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΝΕΡΑΙΔΑ	16	6	3	3
21	Σ.Ε.ΥΔ.21	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΑΛΑΙΟΜΥΛΟΣ	16	6	3	3
22	Σ.Ε.ΥΔ.22	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΟΛΥΔΑΜΕΙΟ	16	6	3	3
23	Σ.Ε.ΥΔ.23	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΔΑΣΟΛΟΦΟΣ	16	6	4	3

Σε κάθε πίνακα αυτοματισμού, όπως προαναφέρθηκε, προβλέπεται η εγκατάσταση, οθόνης τοπικών ενδείξεων η οποία θα συνδέεται με τον Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή. Η οθόνη τοπικών ενδείξεων αποτελεί τη διεπιφάνεια επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπου και μηχανής επί τόπου του έργου. Η χρήση της οθόνης παρέχει τη δυνατότητα επίβλεψης του τοπικού σταθμού καθώς και ενημέρωση για χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με το δίκτυο ύδρευσης.

Επιθυμητά χαρακτηριστικά οθόνης τοπικών ενδείξεων:

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των οθονών περιγράφονται στη συνέχεια:

Επί ποιότητος αποκλεισμού η οθόνη τοπικού χειρισμού θα πρέπει να είναι τύπου αφής LCD/TFT, με οπίσθιο φωτισμό, έγχρωμη με δυνατότητα εμφάνισης 65536 χρωμάτων, διαγωνίου τουλάχιστον 10” ή μεγαλύτερη, με ελάχιστη ανάλυση 1024 X 600 pixels

Λοιπά βαθμολογούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τροφοδοσία: 24 VDC με γαλβανική απομόνωση και αντοχή έως 500VAC για 1 min
- Τυπος οθόνης: Οθόνη αφής με αντοχή τουλάχιστον 5.000.000 επαφών (touch times)
- Φωτεινότητα: 450cm/m2
- Μνήμη: 256 MB Flash ROM και 512 MB RAM
- Εξωτερική μνήμη: Υποστήριξη κάρτας SD
- Ρολόι πραγματικού χρόνου
- Θύρες επικοινωνίας: 3 σειριακές θύρες επικοινωνίας RS-232 ή/και RS485, 1 θύρα επικοινωνίας Ethernet, 1 θύρα επικοινωνίας USB Host, 1 θύρα επικοινωνίας USB Slave με γαλβανική απομόνωση σε όλες τις θύρες επικοινωνίας
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0 – 50ο C, Σχετική υγρασία έως 90%
- Αντοχή σε κραδασμούς και δονήσεις σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 61131-2 και IEC 60068-2-27
- Βαθμός προστασίας: IP 65 για την πρόσοψη

Λειτουργικά Χαρακτηριστικά

Η προσφερόμενη οθόνη αφής θα πρέπει να διαθέτει εξελεγμένο σύστημα διαχείρισης συναγερμών (alarms) που να παρέχει στον χρήστη την δυνατότητα ομαδοποίησης ανά είδος συναγερμού, να καταγράφει με χρονοσήμανση την εμφάνιση του συναγερμού, την αναγνώριση του συναγερμού και την αποκατάσταση της αιτίας του συναγερμού, καθώς και να παρέχει την δυνατότητα ενημέρωσης των χρηστών μέσω μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (emails) μέσω ευρέως διαδεδομένων mail servers (όπως π.χ. gmail, hotmail, yahoo, κλπ.)

Η προσφερόμενη οθόνη αφής θα πρέπει να μπορεί να καταγράφει τα δεδομένα σε εξωτερικές μονάδες αποθήκευσης (SD ή USB) με ονομασίες που να επιλέγονται από τον χρήστη και χρονοσήμανση των δεδομένων, και να τα εξάγει με την μορφή αρχείων .csv για περαιτέρω επεξεργασία.

Η προσφερόμενη οθόνη αφής θα πρέπει να παρέχει στον χρήστη την δυνατότητα μεγέθυνσης ή σμίκρυνσης της εκάστοτε προβολής, για την άνετη ανάγνωση και εκτέλεση χειρισμών.

Η προσφερόμενη οθόνη αφής θα πρέπει να υποστηρίζει την δημιουργία και διαχείριση συνταγών, οι οποίες θα μπορούν να μεταφέρονται από και προς την οθόνη μέσω αρχείων τύπου .csv.

Η προσφερόμενη οθόνη αφής θα πρέπει να υποστηρίζει την προβολή αρχείων .pdf παρέχοντας στον χρήστη άμεση πρόσβαση σε οδηγίες χρήσης, ηλεκτρολογικά ή μηχανολογικά σχέδια και κάθε είδους πληροφορία χωρίς την ανάγκη χρήσης ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Η προσφερόμενη οθόνη αφής θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διαχείρισης χρηστών, με υποστήριξη 8 επιπέδων πρόσβασης με ανεξάρτητα οριζόμενες δυνατότητες ελέγχων και προβολών και υποστήριξη έως 8 χρηστών ανά επίπεδο πρόσβασης.

Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτει σύστημα καταγραφής χειρισμών. Θα πρέπει να καταγράφονται τουλάχιστον η ημερομηνία και ώρα εκτέλεσης, το όνομα του χρήστη, η εντολή που εκτελέστηκε, η προηγούμενη τιμή και η νέα τιμή της εκάστοτε μεταβλητής.

Η προσφερόμενη οθόνη αφής θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο FTP server για την ενημέρωση συνταγών ή αρχείων .pdf, αλλά και την εξαγωγή ιστορικών δεδομένων, αρχείων χειρισμών και αρχείων συναγερμών.

Η προσφερόμενη οθόνη αφής θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο VNC server για την απομακρυσμένη πρόσβαση μέσω οποιασδήποτε συσκευής (PC, Smart phone, Tablet).

Η προσφερόμενη οθόνη αφής θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο Web server παρακολούθησης των δεδομένων μέσω web browser.

Πιστοποιήσεις

Θα διαθέτει επί ποινής αποκλεισμού πιστοποιητικά ποιότητας ISO 9001, και συμβατότητας CE, UL

3.4 ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (DC-UPS)

Η όλη διάταξη θα αποτελείται ενδεικτικά από το τροφοδοτικό, τη μονάδα UPS και τους συσσωρευτές, είτε ως ανεξάρτητα στοιχεία, είτε ως ενιαία μονάδα.

Επιθυμητά 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 ύπαρξης 24 VDC
- Υπερπήδηση διακοπών δικτύου τροφοδοσίας (min) 20ms

Επιθυμητά χαρακτηριστικά μονάδας UPS:

Κάθε πίνακας αυτοματισμού θα διαθέτει μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος, 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 ≥ 5 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)

Επιθυμητά χαρακτηριστικά μπαταριών:

Οι συσσωρευτές της μονάδας 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 ασφαλιζονται έναντι βραχυκυκλώματος με ασφάλεια 20A, ενώ θα μπορούν να προσφέρουν αυτονομία λειτουργίας στο διασυνδεδεμένο εξοπλισμό τουλάχιστον μίας ώρας (1h).

3.5 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Στις περισσότερες θέσεις δεξαμενών δεν υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης με το διασυνδεδεμένο ηλεκτρικό σύστημα (ΔΕΗ). Σε αυτές τις περιπτώσεις 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:

3.5.1 Φωτοβολταϊκό πάνελ

Το πάνελ θα πρέπει να είναι μονοκρυσταλικού τύπου με απόδοση τουλάχιστον 170Wp 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.

3.5.2. Ρυθμιστής φόρτισης

Ο ρυθμιστής φόρτισης θα πρέπει να μπορεί να ανιχνεύει αυτόματα τη τάση του συστήματος 12/24V και το ρεύμα φόρτισης να είναι 10Α. 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.

3.5.3 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 110Ah. 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 ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ (Radiomodem – Κεραία)

3.6.1 Ραδιομόντεμ

1. Επί ποινης αποκλεισμού, θα πρέπει να πληρούνται τα παρακάτω:

- Ο κατασκευαστής όλων των συσκευών radio modem που θα παραδοθούν στα πλαίσια του παρόντος έργου, πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση ποιότητας κατά το πρότυπο ISO 9001. Ο κατασκευαστής όλων των συσκευών radio modem ή ο επίσημος αντιπρόσωπος ή διανομέας του, θα πρέπει να διαθέτει στην Ελλάδα εγκαταστάσεις και καταρτισμένο προσωπικό, για την παροχή τεχνικής υποστήριξης και συντήρησης συστημάτων radio modem σε δύο πόλεις κατ'ελάχιστον.
- Το Radio modem θα πρέπει να λειτουργεί στην μάντα των UHF και συγκεκριμένα να παρέχει την δυνατότητα ρύθμισης σε συχνότητες από 440-450 MHz (αδειοδοτούμενη περιοχή συχνοτήτων για εφαρμογές τηλεμετρίας – τηλεχειρισμού) ή στην μάντα των VHF και συγκεκριμένα να παρέχει την δυνατότητα ρύθμισης σε συχνότητες από 169,4-169,475 MHz (ελεύθερη περιοχή συχνοτήτων για ραδιοσυσκευές που αποτελούν μέρος συστημάτων αμφίδρομης ραδιοεπικοινωνίας – οδηγία 2013/752/ΕΕ)

- Το Radio modem θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικά αποδοχής συμβατότητας CE σύμφωνα με τα πρότυπα ETSI EN 300 113-2, ETSI EN 301 489.
 - Το Radio Modem πρέπει να παρέχει ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων «στον αέρα» τουλάχιστον 80 kbps σε channel spacing 25 kHz. Η ταχύτητα αυτή θα πρέπει να διατηρείται σταθερή στον αέρα. Είναι επιθυμητή η δυνατότητα ρύθμισης channel spacing > 25 kHz για την επίτευξη υψηλότερων ταχυτήτων μετάδοσης δεδομένων.
 - Το Radio modem πρέπει να διαθέτει φυσική θύρα επικοινωνίας Ethernet με υποστήριξη native IP που να μπορεί να οριστεί είτε σαν τυπικό IP bridge ή σαν δρομολογητής IP (router) και θα πρέπει να περιλαμβάνουν εξελιγμένα πρωτόκολλα anti-collision για την αποτροπή των «συγκρούσεων» πακέτων δεδομένων κατά την μετάδοσή τους.
2. Το Radio modem θα πρέπει να περικλείεται σε στιβαρό μεταλλικό περίβλημα και να διαθέτει ενδεικτικές λυχνίες. Ενδεικτικά αναφέρονται τουλάχιστον οι παρακάτω:
- Τροφοδοσία
 - Αποστολή δεδομένων
 - Λήψη δεδομένων
 - Λειτουργία θύρας Ethernet
3. Το Radio modem θα πρέπει να διατίθεται για χρήση με μία ή δύο κεραιές (ξεχωριστές κεραιές για transmit και receive) και να υποστηρίζει λειτουργίες terminal services, TCP proxy, Subnets, VLANs και ARP proxy καθώς και firewall με address filtering. Τα Radio modems πρέπει να διατίθενται και σε έκδοση με ενσωματωμένο δέκτη GPS.
4. Το Radio modem πρέπει να υποστηρίζει ρυθμιζόμενη ισχύ εξόδου από 0,1W έως 10W.
5. Το Radio modem θα πρέπει να υποστηρίζει την δικτύωση σε εικονικά δίκτυα VPN μέσω πρωτοκόλλου IPSec και να διαθέτει κατάλληλο λογισμικό για τοπολογία αστέρα βελτιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο IEC104. Τα Radio modems πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα επικοινωνίας με τα υψηλότερα πρότυπα ασφάλειας με χρήση κωδικοποίησης AES 128 bit.
6. Το Radio modem πρέπει να διαθέτει ευαισθησία δέκτη καλύτερη του -106 dbm / BER $10e^{-3}$ για ταχύτητα ≥ 19.200 bps / 25 kHz και καλύτερη του -104 dbm / BER $10e^{-3}$ για ταχύτητα ≥ 38.400 bps / 25 kHz. Οι συμμετέχοντες πρέπει να παραθέσουν τους σχετικούς πίνακες ευαισθησίας και ταχύτητας για κάθε channel spacing όπως δίνονται από τον κατασκευαστή του Radio modem. Το εύρος ρύθμισης συχνότητας για τα προσφερόμενα Radio modems πρέπει να είναι τουλάχιστον 20 MHz, επιτρέποντας έτσι την αλλαγή συχνότητας σε όλο το εύρος ζώνης και την χρήση συχνοτήτων duplex με μεγάλη διαφορά διαχωρισμού.

7. Το Radio modem πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε θερμοκρασίες από -40°C έως $+70^{\circ}\text{C}$ να διαθέτει βαθμό προστασίας IP51 και να διαθέτει μέσο χρόνο μεταξύ βλαβών (MTBF) > 300.000 ωρών.
8. Το Radio Modem πρέπει να διαθέτει 1 σειριακή θύρα επικοινωνίας και μία θύρα επικοινωνίας Ethernet που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση συστημάτων αυτοματισμού (PLC/RTU) ή συστημάτων τηλεμετρίας SCADA και να ενσωματώνουν την δυνατότητα μετατροπής πρωτοκόλλου Modbus RTU σε Modbus TCP. Επιπλέον πρέπει να μπορεί να ορίσει τουλάχιστον δύο (2) εικονικές θύρες σειριακής επικοινωνίας που θα μπορούν να παραμετροποιηθούν ελεύθερα μέσω λογισμικού, με χρήση της θύρας Ethernet.
9. Το προσφερόμενο σύστημα θα πρέπει να παρέχει χαρακτηριστικά που θα επιτρέπουν στο Radio modem να έχει πρόσβαση σε όλες τις πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία των γειτονικών του Radio modems, χωρίς να επηρεάζεται η ροή των δεδομένων στο σύστημα τηλεμετρίας. Επιπλέον θα περιλαμβάνει λογισμικό που θα επιτρέπει την εκτέλεση διαγνωστικών ελέγχων και την συντήρηση από απόσταση, με σύνδεση μέσω του κεντρικού σταθμού και την παρουσίαση των πληροφοριών με την μορφή γραφημάτων σε κοινό ηλεκτρονικό υπολογιστή με λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows. Τα ενσωματωμένα διαγνωστικά, η διαχείριση δικτύου, τα στατιστικά για τις θύρες επικοινωνίας και τις επικοινωνιακές ζεύξεις, τα ιστορικά στοιχεία και οι online τιμές θα πρέπει να μπορούν να απεικονίζονται σε γραφήματα. Θα πρέπει να γίνονται καταγραφές σε αρχεία (logs) για όλα τα στατιστικά στοιχεία λειτουργίας, τα οποία θα είναι διαθέσιμα για την διάγνωση προβλημάτων και την βελτιστοποίηση της λειτουργίας. Επιπλέον θα πρέπει να τηρείται αρχείο καταγραφών γειτόνων, το οποίο θα περιλαμβάνει πληροφορίες αναφορικά με τα γειτονικά Radio modems (με τον όρο γειτονικά νοούνται τα Radio modems που έχουν οριστεί στην παραμετροποίηση ως επόμενα βήματα της διαδρομής επικοινωνίας χωρίς τη χρήση αναμεταδοτών).
10. Προκειμένου να μπορεί να διαγνωστεί η ποιότητα κάθε ασύρματης ζεύξης, το radio modem θα πρέπει να διαθέτει ένα εξελεγμένο εργαλείο διάγνωσης. Επιπρόσθετα των βασικών πληροφοριών όπως ο αριθμός των πακέτων που αποστέλλονται και λαμβάνονται σε μία κυκλική διαδρομή, θα πρέπει το εργαλείο αυτό να παρέχει πληροφόρηση για το συνολικό φόρτο, το τελικό throughput, το BER, το PER και ειδικά δεδομένα αναφορικά με την ποιότητα της ασύρματης μετάδοσης, το RSS και το DQ για την ασθενέστερη ραδιοζεύξη της συνολικής διαδρομής.
11. Τα Radio modems πρέπει να υποστηρίζουν μεγάλο φάσμα πρωτοκόλλων που χρησιμοποιούνται συχνά σε εφαρμογές τηλεμετρίας και αυτοματισμού όπως Modbus, Profibus, DF1, DNP3, IEC870, Modbus TCP, κλπ.
12. Όλα τα Radio modems θα πρέπει να διαθέτουν όλες τις δυνατές λειτουργίες master/slave, δηλαδή, κάθε Radio modem θα πρέπει να μπορεί να

παραμετροποιηθεί σαν master, σαν repeater ή σαν slave ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης. Τα Radio modem θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε τοπολογία multi master. Το ενσωματωμένο λογισμικό του Radio modem θα πρέπει να περιλαμβάνει οδηγό εύκολης παραμετροποίησης (wizard) και εργαλεία γρήγορης απομακρυσμένης πρόσβασης σε γειτονικά Radio modems.

13. Τα Radio modems πρέπει να διαθέτουν την δυνατότητα του ελέγχου της «διαδρομής» μεταξύ δύο διευθύνσεων IP (των radio modems). Όταν αυτή η «διαδρομή» δεν είναι διαθέσιμη για οποιονδήποτε λόγο, τα radio modems θα πρέπει αυτόματα να μεταπίπτουν σε προδηλωμένες εναλλακτικές «διαδρομές» μέσω άλλων σταθμών ή αναμεταδοτών. Τα Radio modems πρέπει να επιτρέπουν πολλαπλές ερωτήσεις (multi polling) και έκτακτες αναφορές (report-by-exception) ταυτόχρονα για πολλές ανεξάρτητες εφαρμογές.
14. Τα Radio modems πρέπει να υποστηρίζουν την επικοινωνία σε τοπολογία ένα προς ένα (peer-to-peer) και σε τοπολογία mesh. Αυτό προϋποθέτει ότι κάθε radio modem μπορεί να επικοινωνεί με οποιοδήποτε άλλο ανεξάρτητα από το κεντρικό (master) Radio modem (remote to remote ή client to client communication) ώστε να είναι δυνατή η επικοινωνία π.χ. μεταξύ γεώτρησης και δεξαμενής χωρίς να απαιτείται να παρεμβληθεί το master.
15. Οι αναβαθμίσεις του λογισμικού (firmware updates) θα πρέπει να μπορούν να γίνουν με απλή σύνδεση USB flash drive και χωρίς καμία παρέμβαση του χρήστη μέσω του λογισμικού.

3.6.2 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 με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.

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

Η κάθοδος της κεραίας θα είναι ομοαξονικό καλώδιο υψηλών συχνοτήτων κατάλληλο για τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές. Θα φέρει δε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

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

3.7 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

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

- 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.
- Απώλεια παρεμβολής (insertion loss) μικρότερη από 4db

β) Για την **αντικεραυνική προστασία γραμμών τροφοδοσίας 230V** 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.

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 απώλεια παρεμβολής (insertion loss) μικρότερη από 3db
- Να έχουν μικρό χρόνο ανόδου (risetime)
- Να είναι κατάλληλες και για γραμμές δεδομένων RS 232, RS 422 κτλ.

δ) Για την **αντικεραυνική προστασία γραμμών τροφοδοσίας φωτοβολταϊκών 24Vdc** οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης: 40 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
- Μέγιστη τάση λειτουργίας: 1000 V DC
- Χρόνος απόκρισης < 25 nsec
- Βαθμός προστασίας: IP20
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας: - 40°C έως + 80°C
- Ενδεικτικό σήμα καλής λειτουργίας.

3.8 ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΤΑΘΜΗΣ

Οι μετρητές στάθμης του έργου θα χρησιμοποιηθούν κυρίως για την μέτρηση της στάθμης του νερού στις δεξαμενές. Ο μετρητής θα είναι εμβαπτιζόμενου τυπου, υδροστατικής πίεσης. Η αρχή λειτουργίας τους είναι η πιεζοηλεκτρική. Αισθητήριο και μετατροπέας σήματος είναι τοποθετημένοι εντός ανοξείδωτου περιβλήματος συμπαγών διαστάσεων και στιβαρής κατασκευής.

Οι μετρητές στάθμης θα πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Εγκατάσταση :	Εμβάπτιση σε καθαρό νερό
Τροφοδοσία:	24 Vdc
Θερμοκρασία λειτουργίας:	0 έως 50° C
Πεδίο μέτρησης:	0-6 m H ₂ O
Ακρίβεια οργάνου:	≤ ± 0,5% του εύρους μέτρησης
Υλικό κατασκευής:	Ανοξείδωτος χάλυβας
Προστασία αισθητήριου:	IP 68
Σήματα εξόδου:	4 – 20 mA / HART
Αντιστάθμιση ατμοσφαιρικής πίεσης:	Μέσω σωληνίσκου ενσωματωμένου στο καλώδιο σύνδεσης
Πιστοποιητικά ISO 9001, CE, Ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας	

3.9 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Οι μετρητές πίεσης του έργου θα χρησιμοποιηθούν κυρίως για την μέτρηση της πίεσης του νερού ανάντη και κατόντη καταθλιπτικών αγωγών, θα έχουν δε και την δυνατότητα για την μέτρηση της πίεσης αέρα όπως π.χ αυτή συναντάται στα αεριοφυλάκια του έργου. Θα είναι συμπαγών διαστάσεων. Η αρχή λειτουργίας τους είναι η πιεζοηλεκτρική. Το διάφραγμα μετάδοσης πίεσης θα είναι κατασκευασμένο από κεραμικό υλικό και η μεμβράνη θα είναι κατασκευασμένη από EPDM. Αισθητήριο και μετατροπέας σήματος είναι τοποθετημένοι εντός μεταλλικού περιβλήματος συμπαγών διαστάσεων και στιβαρής κατασκευής. Σε κάθε μετρητή πίεσης θα πρέπει να προβλεφθεί και κατάλληλη βάνα για τον εξαερισμό του οργάνου. Οι μετρητές πίεσης θα πρέπει να πληρούν κατ ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ακρίβεια μέτρησης: $\pm 0,1\%$ full scale
- Εύρος μέτρησης: 0-16 bar
- Θερμοκρασία λειτουργίας: $-30 - 80$ ° C
- Τάση τροφοδοσίας: 24 V DC
- Αναλογική έξοδος: 4-20 mA με πρωτόκολλο HART
- Βαθμός προστασίας: IP 65
- Υλικό μεμβράνης: ανοξείδωτος χάλυβας
- Υλικό περιβλήματος: ανοδιωμένο αλουμίνιο
- Οθόνη ενδείξεων: ενσωματωμένη οθόνη υγρών κρυστάλλων για ένδειξη και προγραμματισμό
- Σπείρωμα σύνδεσης: G ½ A
- Ηλεκτρική σύνδεση: 2 αγωγών
- Πιστοποιητικά ISO 9001, CE, Ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας

3.10 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

Για τη μέτρηση της παροχής νερού θα τοποθετηθούν μετρητές 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).

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, προκειμένου να καλύπτονται οι απαιτούμενες ταχύτητες ροής που αναφέρονται παραπάνω, θα χρησιμοποιηθούν συστολές.

Το σώμα – αισθητήριο των παροχομέτρων θα εγκατασταθεί με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή συνδεσμολογία και τα απαραίτητα ευθύγραμμα τμήματα για την επίτευξη ομαλής ροής και ακρίβειας μετρήσεων. Οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς θα είναι δυνατόν να τοποθετηθούν είτε πάνω στο σώμα του παροχομέτρου (compact installation), είτε σε απομακρυσμένη θέση εντός υφιστάμενου οικήματος ή ερμαρίου τύπου πύλλαρ μέγιστης απόστασης μέχρι και 50 μέτρων από το σώμα του παροχομέτρου (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 πύλλαρ ανάλογων προδιαγραφών ασφαλείας. Στην περίπτωση αυτή το σώμα του παροχομέτρου που θα παραμένει εγκατεστημένο μόνο του στο φρεάτιο θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP68.

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 παρεμβάλλεται 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 βάσει 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 εποξικής 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 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 m 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, ελεγμένα 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 να δίνεται μήνυμα προς το σύστημα 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 τη μετάδοση της πληροφορίας “κατεύθυνση ροής” (forward-reverse). 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 τη 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
Περιβλήμα:	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,
Γαλβανική απομόνωση	Σε όλες τις εισόδους και εξόδους
Τροφοδοσία	230 V AC +/- 10%, 50-60 Hz, ή 12-30 VDC

3.11 ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΣΤΑΘΜΗΜΕΤΡΟ

Η διάταξη απομακρυσμένης μέτρησης στάθμης με ενσωματωμένο σταθμήμετρο θα εγκατασταθεί σε συγκεκριμένους σταθμούς ελέγχου υδραγωγείου που ελέγχουν δεξαμενές με σκοπό την ασύρματη μετάδοση του σήματος στάθμης. Πρόκειται για ένα σύστημα που αποτελείται από μετρητή στάθμης, μονάδα ελεγκτή ικανού για προγραμματισμό και κατάλληλη μονάδα ασύρματης επικοινωνίας. Η εν λόγω διάταξη θα πρέπει να καλύπτει τις ακόλουθες προδιαγραφές:

➤ Μετρητής στάθμης:

Οι μετρητές στάθμης του έργου θα χρησιμοποιηθούν κυρίως για την μέτρηση της στάθμης του νερού στις δεξαμενές. Ο μετρητής θα είναι εμβάπτιζόμενου τυπου, υδροστατικής πίεσης. Η αρχή λειτουργίας τους είναι η πιεζοηλεκτρική. Αισθητήριο και μετατροπέας σήματος είναι τοποθετημένοι εντός ανοξειδωτου περιβλήματος συμπαγών διαστάσεων και στιβαρής κατασκευής.

Οι μετρητές στάθμης θα πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Εγκατάσταση :	Εμβάπτιση σε καθαρό νερό
Τροφοδοσία:	24 Vdc
Θερμοκρασία λειτουργίας:	0 έως 50° C
Πεδίο μέτρησης:	0-6 m H ₂ O
Ακρίβεια οργάνου:	≤ ± 0,5% του εύρους μέτρησης
Υλικό κατασκευής:	Ανοξειδωτος χάλυβας
Προστασία αισθητηρίου:	IP 68
Σήματα εξόδου:	4 – 20 mA / HART
Αντιστάθμιση ατμοσφαιρικής πίεσης:	Μέσω σωληνίσκου ενσωματωμένου στο καλώδιο σύνδεσης
Πιστοποιητικά ISO 9001, CE, Ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας	

➤ Μονάδα ελεγκτή:

Η μονάδα ελεγκτή της διάταξης απομακρυσμένης μέτρησης στάθμης θα πρέπει να εγκατασταθεί εντός στεγανού κουτιού με δυνατότητα επιτοίχιας τοποθέτησης. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να ικανοποιεί τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Να διαθέτει τουλάχιστον μία ψηφιακή είσοδο
- Να διαθέτει τουλάχιστον μία αναλογική είσοδο (4-20 mA)
- Να διαθέτει τουλάχιστον μία αναλογική έξοδο (4-20 mA)
- Να διαθέτει κατάλληλη θύρα για τη σύνδεση με τη μονάδα ασύρματης επικοινωνίας

➤ Μονάδα ασύρματης επικοινωνίας:

16. Επί ποινής αποκλεισμού, θα πρέπει να πληρούνται τα παρακάτω:

- Ο κατασκευαστής όλων των συσκευών radio modem που θα παραδοθούν στα πλαίσια του παρόντος έργου, πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση ποιότητας κατά το πρότυπο ISO 9001. Ο κατασκευαστής όλων των συσκευών radio modem ή ο επίσημος αντιπρόσωπος ή διανομέας του, θα πρέπει να διαθέτει στην Ελλάδα εγκαταστάσεις και καταρτισμένο προσωπικό, για την παροχή τεχνικής υποστήριξης και συντήρησης συστημάτων radio modem σε δύο πόλεις κατ' ελάχιστον.
- Το Radio modem θα πρέπει να λειτουργεί στην μάντα των UHF και συγκεκριμένα να παρέχει την δυνατότητα ρύθμισης σε συχνότητες από 440-450 MHz (αδειοδοτούμενη περιοχή συχνοτήτων για εφαρμογές τηλεμετρίας – τηλεχειρισμού) ή στην μάντα των VHF και συγκεκριμένα να παρέχει την δυνατότητα ρύθμισης σε συχνότητες από 169,4-169,475 MHz (ελεύθερη περιοχή συχνοτήτων για ραδιοσυσκευές που αποτελούν μέρος συστημάτων αμφίδρομης ραδιοεπικοινωνίας – οδηγία 2013/752/ΕΕ)

- Το Radio modem θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικά αποδοχής συμβατότητας CE σύμφωνα με τα πρότυπα ETSI EN 300 113-2, ETSI EN 301 489.
 - Το Radio Modem πρέπει να παρέχει ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων «στον αέρα» τουλάχιστον 80 kbps σε channel spacing 25 kHz. Η ταχύτητα αυτή θα πρέπει να διατηρείται σταθερή στον αέρα. Είναι επιθυμητή η δυνατότητα ρύθμισης channel spacing > 25 kHz για την επίτευξη υψηλότερων ταχυτήτων μετάδοσης δεδομένων.
 - Το Radio modem πρέπει να διαθέτει φυσική θύρα επικοινωνίας Ethernet με υποστήριξη native IP που να μπορεί να οριστεί είτε σαν τυπικό IP bridge ή σαν δρομολογητής IP (router) και θα πρέπει να περιλαμβάνουν εξελιγμένα πρωτόκολλα anti-collision για την αποτροπή των «συγκρούσεων» πακέτων δεδομένων κατά την μετάδοσή τους.
17. Το Radio modem θα πρέπει να περικλείεται σε στιβαρό μεταλλικό περίβλημα και να διαθέτει ενδεικτικές λυχνίες. Ενδεικτικά αναφέρονται τουλάχιστον οι παρακάτω:
- Τροφοδοσία
 - Αποστολή δεδομένων
 - Λήψη δεδομένων
 - Λειτουργία θύρας Ethernet
18. Το Radio modem θα πρέπει να διατίθεται για χρήση με μία ή δύο κεραιές (ξεχωριστές κεραιές για transmit και receive) και να υποστηρίζει λειτουργίες terminal services, TCP proxy, Subnets, VLANs και ARP proxy καθώς και firewall με address filtering. Τα Radio modems πρέπει να διατίθενται και σε έκδοση με ενσωματωμένο δέκτη GPS.
19. Το Radio modem πρέπει να υποστηρίζει ρυθμιζόμενη ισχύ εξόδου από 0,1W έως 10W.
20. Το Radio modem θα πρέπει να υποστηρίζει την δικτύωση σε εικονικά δίκτυα VPN μέσω πρωτοκόλλου IPSec και να διαθέτει κατάλληλο λογισμικό για τοπολογία αστέρα βελτιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο IEC104. Τα Radio modems πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα επικοινωνίας με τα υψηλότερα πρότυπα ασφάλειας με χρήση κωδικοποίησης AES 128 bit.
21. Το Radio modem πρέπει να διαθέτει ευαισθησία δέκτη καλύτερη του -106 dbm / BER $10e^{-3}$ για ταχύτητα ≥ 19.200 bps / 25 kHz και καλύτερη του -104 dbm / BER $10e^{-3}$ για ταχύτητα ≥ 38.400 bps / 25 kHz. Οι συμμετέχοντες πρέπει να παραθέσουν τους σχετικούς πίνακες ευαισθησίας και ταχύτητας για κάθε channel spacing όπως δίνονται από τον κατασκευαστή του Radio modem. Το εύρος ρύθμισης συχνότητας για τα προσφερόμενα Radio modems πρέπει να είναι τουλάχιστον 20 MHz, επιτρέποντας έτσι την αλλαγή συχνότητας σε όλο το εύρος ζώνης και την χρήση συχνοτήτων duplex με μεγάλη διαφορά διαχωρισμού.

22. Το Radio modem πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε θερμοκρασίες από -40°C έως $+70^{\circ}\text{C}$ να διαθέτει βαθμό προστασίας IP51 και να διαθέτει μέσο χρόνο μεταξύ βλαβών (MTBF) > 300.000 ωρών.
23. Το Radio Modem πρέπει να διαθέτει 1 σειριακή θύρα επικοινωνίας και μία θύρα επικοινωνίας Ethernet που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση συστημάτων αυτοματισμού (PLC/RTU) ή συστημάτων τηλεμετρίας SCADA και να ενσωματώνουν την δυνατότητα μετατροπής πρωτοκόλλου Modbus RTU σε Modbus TCP. Επιπλέον πρέπει να μπορεί να ορίσει τουλάχιστον δύο (2) εικονικές θύρες σειριακής επικοινωνίας που θα μπορούν να παραμετροποιηθούν ελεύθερα μέσω λογισμικού, με χρήση της θύρας Ethernet.
24. Το προσφερόμενο σύστημα θα πρέπει να παρέχει χαρακτηριστικά που θα επιτρέπουν στο Radio modem να έχει πρόσβαση σε όλες τις πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία των γειτονικών του Radio modems, χωρίς να επηρεάζεται η ροή των δεδομένων στο σύστημα τηλεμετρίας. Επιπλέον θα περιλαμβάνει λογισμικό που θα επιτρέπει την εκτέλεση διαγνωστικών ελέγχων και την συντήρηση από απόσταση, με σύνδεση μέσω του κεντρικού σταθμού και την παρουσίαση των πληροφοριών με την μορφή γραφημάτων σε κοινό ηλεκτρονικό υπολογιστή με λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows. Τα ενσωματωμένα διαγνωστικά, η διαχείριση δικτύου, τα στατιστικά για τις θύρες επικοινωνίας και τις επικοινωνιακές ζεύξεις, τα ιστορικά στοιχεία και οι online τιμές θα πρέπει να μπορούν να απεικονίζονται σε γραφήματα. Θα πρέπει να γίνονται καταγραφές σε αρχεία (logs) για όλα τα στατιστικά στοιχεία λειτουργίας, τα οποία θα είναι διαθέσιμα για την διάγνωση προβλημάτων και την βελτιστοποίηση της λειτουργίας. Επιπλέον θα πρέπει να τηρείται αρχείο καταγραφών γειτόνων, το οποίο θα περιλαμβάνει πληροφορίες αναφορικά με τα γειτονικά Radio modems (με τον όρο γειτονικά νοούνται τα Radio modems που έχουν οριστεί στην παραμετροποίηση ως επόμενα βήματα της διαδρομής επικοινωνίας χωρίς τη χρήση αναμεταδοτών).
25. Προκειμένου να μπορεί να διαγνωστεί η ποιότητα κάθε ασύρματης ζεύξης, το radio modem θα πρέπει να διαθέτει ένα εξελεγμένο εργαλείο διάγνωσης. Επιπρόσθετα των βασικών πληροφοριών όπως ο αριθμός των πακέτων που αποστέλλονται και λαμβάνονται σε μία κυκλική διαδρομή, θα πρέπει το εργαλείο αυτό να παρέχει πληροφόρηση για το συνολικό φόρτο, το τελικό throughput, το BER, το PER και ειδικά δεδομένα αναφορικά με την ποιότητα της ασύρματης μετάδοσης, το RSS και το DQ για την ασθενέστερη ραδιοζεύξη της συνολικής διαδρομής.
26. Τα Radio modems πρέπει να υποστηρίζουν μεγάλο φάσμα πρωτοκόλλων που χρησιμοποιούνται συχνά σε εφαρμογές τηλεμετρίας και αυτοματισμού όπως Modbus, Profibus, DF1, DNP3, IEC870, Modbus TCP, κλπ.

27. Όλα τα Radio modems θα πρέπει να διαθέτουν όλες τις δυνατές λειτουργίες master/slave, δηλαδή, κάθε Radio modem θα πρέπει να μπορεί να παραμετροποιηθεί σαν master, σαν repeater ή σαν slave ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης. Τα Radio modem θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε τοπολογία multi master. Το ενσωματωμένο λογισμικό του Radio modem θα πρέπει να περιλαμβάνει οδηγό εύκολης παραμετροποίησης (wizard) και εργαλεία γρήγορης απομακρυσμένης πρόσβασης σε γειτονικά Radio modems.
28. Τα Radio modems πρέπει να διαθέτουν την δυνατότητα του ελέγχου της «διαδρομής» μεταξύ δύο διευθύνσεων IP (των radio modems). Όταν αυτή η «διαδρομή» δεν είναι διαθέσιμη για οποιονδήποτε λόγο, τα radio modems θα πρέπει αυτόματα να μεταπίπτουν σε προδηλωμένες εναλλακτικές «διαδρομές» μέσω άλλων σταθμών ή αναμεταδοτών. Τα Radio modems πρέπει να επιτρέπουν πολλαπλές ερωτήσεις (multi polling) και έκτακτες αναφορές (report-by-exception) ταυτόχρονα για πολλές ανεξάρτητες εφαρμογές.
29. Τα Radio modems πρέπει να υποστηρίζουν την επικοινωνία σε τοπολογία ένα προς ένα (peer-to-peer) και σε τοπολογία mesh. Αυτό προϋποθέτει ότι κάθε radio modem μπορεί να επικοινωνεί με οποιοδήποτε άλλο ανεξάρτητα από το κεντρικό (master) Radio modem (remote to remote ή client to client communication) ώστε να είναι δυνατή η επικοινωνία π.χ. μεταξύ γεώτρησης και δεξαμενής χωρίς να απαιτείται να παρεμβληθεί το master.
30. Οι αναβαθμίσεις του λογισμικού (firmware updates) θα πρέπει να μπορούν να γίνουν με απλή σύνδεση USB flash drive και χωρίς καμία παρέμβαση του χρήστη μέσω του λογισμικού.

Για την υλοποίηση του συστήματος θα πρέπει να εγκατασταθούν κεραιές των μονάδων ασύρματης επικοινωνίας, κατάλληλης ενίσχυσης (dB) και κατάλληλου τύπου (κατευθυντικές ή πολυκατευθυντικές) για την απρόσκοπτη επικοινωνία των Τοπικών Σταθμών 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 κεραιάς θα είναι ομοαξονικό καλώδιο υψηλών συχνοτήτων κατάλληλο για τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές. Θα φέρει δε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Εσωτερικός αγωγός: γυμνός μονόκλωνος από χαλκό
- Μόνωση εσωτερικού αγωγού: πολυαιθυλένιο
- Εξωτερικός αγωγός: Γυμνό πλέγμα χαλκού
- Μανδύας: PVC
- Αντίσταση καλωδίου: 50Ω

- Απόσβεση: ≤ 9 dB/100m στα 450MHz

3.12 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

Ο αναλυτής ενεργειακών παραμέτρων θα έχει οθόνη LCD με οπίσθιο φωτισμό, διαστάσεων 96x96 mm με ανάλυση 128x96 pixel, κατάλληλος για χρήση σε μονοφασικό ή και τριφασικό δίκτυο σε δίκτυα τριών ή τεσσάρων αγωγών για την καταγραφή των ακόλουθων ηλεκτρικών μεγεθών:

Το πολύοργανο θα μπορεί να συνδέεται απευθείας σε δίκτυο έως 690V ενώ για μεγαλύτερες τάσεις θα μπορεί να συνδέεται με μετασχηματιστές τάσης, επίσης για την μέτρηση των ρευμάτων θα μπορεί να συνδεθεί με μετασχηματιστές ρεύματος είτε x/1 είτε x/5 A.

Μετρήσεις

- Τάση: Φάση με φάση και μέσος όρος, φάση με ουδέτερο και μέσος όρος (συνολικά 8 μετρήσεις) με ακρίβεια $\pm 0,3\%$
- Ασυμμετρία τάσης: Φάση με φάση και μέσος όρος,, φάση με ουδέτερο και μέσος όρος (συνολικά 8 μετρήσεις)
- Ρεύμα: Ανά φάση, ουδέτερου και μέσος όρος (συνολικά 5 μετρήσεις) με ακρίβεια $\pm 0,2\%$
- Ασυμμετρία ρεύματος: Ανά φάση και μέσος όρος (συνολικά 4 μετρήσεις)
- Φαινόμενη ισχύς: Ανά φάση και συνολικά με ακρίβεια $\pm 0,5\%$
- Ενεργός ισχύς: Ανά φάση και συνολικά με ακρίβεια $\pm 0,5\%$
- Άεργος ισχύς: Ανά φάση και συνολικά με ακρίβεια $\pm 2\%$
- Ενεργός ενέργεια: Συνολικά με ακρίβεια $\pm 0,5\%$
- Άεργος ενέργεια: Συνολικά με ακρίβεια $\pm 2\%$
- Συντελεστής ισχύος: Ανά φάση και συνολικά
- Συχνότητα
- THD για τάση: Ανά φάση, μεταξύ φάσεων και μέσος όρος (συνολικά 7 μετρήσεις) με ακρίβεια $\pm 2\%$
- THD για ρεύμα: Ανά φάση, ουδέτερο και μέσος όρος (συνολικά 5 μετρήσεις) με ακρίβεια $\pm 2\%$
- Μέγιστη τιμή τάσης: φάση με φάση και φάση με ουδέτερο
- Ελάχιστη τιμή τάσης: φάση με φάση και φάση με ουδέτερο
- Μέγιστη τιμή ρεύματος ανά φάση
- Ελάχιστη τιμή ρεύματος ανά φάση
- Ανάλυση ποιότητας δικτύου μέχρι την 31^η αρμονική

Τοπική καταγραφή δεδομένων

- Ο αναλυτής θα πρέπει να διαθέτει ρολόι πραγματικού χρόνου (real time clock) για την χρονοσήμανση των καταγραφών.
- Θα παρέχει την δυνατότητα καταγραφής μέγιστων, ελάχιστων και τρεχουσών τιμών με χρονοσήμανση για:
 - τάση L-N,
 - τάση L-L,

- ρεύμα,
- συχνότητα,
- ενεργό ισχύ,
- άεργο ισχύ,
- φαινόμενη ισχύ,
- συντελεστή ισχύος,
- THD τάσης L-L,
- THD τάσης L-N,
- THD ρεύματος,
- ασυμμετρία τάσης L-L,
- ασυμμετρία τάσης L-N,
- ασυμμετρία ρεύματος)
- Διαθέσιμη μνήμη αποθήκευσης ≥ 800 kbytes

Δικτύωση

Θα έχει ενσωματωμένη θύρα επικοινωνίας με υποστήριξη πρωτοκόλλου Modbus TCP ή Profibus ή Modbus RTU για σύνδεση σε συστήματα αυτοματισμού.

Λοιπά χαρακτηριστικά

- Η βοηθητική τάση του πολυοργάνου θα έχει εύρος από 80 έως 264 V AC 50/60 Hz
- Η θερμοκρασία λειτουργίας του θα είναι $-15...+60$ °C

Πιστοποιητικά

Ο κατασκευαστής του αναλυτή ενέργειας πρέπει να διαθέτει τα εξής:

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό
- CE declaration of conformity.

Το όργανο θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλη θύρα για την επικοινωνία με PLC και την αποστολή των δεδομένων στο κέντρο ελέγχου, ενώ ταυτόχρονα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης πολλών οργάνων μέτρησης στο ίδιο δίκτυο.

3.13 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

Στην είσοδο του οικίσκου κάθε σταθμού ελέγχου, θα πρέπει να τοποθετηθεί ανιχνευτής κίνησης ο οποίος θα ενεργοποιείται κάθε φορά που ανιχνεύεται κίνηση στο χώρο του οικίσκου. Ο ανιχνευτής κίνησης θα δίνει ως έξοδο ένα ψηφιακό σήμα το οποίο θα οδηγείται σε κατάλληλη ψηφιακή είσοδο του PLC. Κατά την ενεργοποίηση της εισόδου (ανίχνευση κίνησης), θα εμφανίζεται αντίστοιχο μήνυμα στο σύστημα SCADA του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου, έτσι ώστε οι χειριστές του ΚΣΕ να ενημερώνονται άμεσα για την ύπαρξη κίνησης στο χώρο.

Επιθυμητά χαρακτηριστικά ελεγκτή εισόδου στο χώρο:

- Τάση τροφοδοσίας: 230 VAC
- Εύρος γωνίας ανίχνευσης αισθητήρα: τουλάχιστον 270°
- Χρόνος υστέρησης (delay time): ρυθμιζόμενος από 5s έως 30min
- Απόσταση ανίχνευσης αισθητήρα: τουλάχιστον 15m
- Ελάχιστο ύψος τοποθέτησης: 2m
- Βαθμός Προστασίας: IP55
- Πιστοποιητικό CE

3.14 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΗ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ

Στα Σημεία Ελέγχου Υδραγωγείου που περιλαμβάνουν διάταξη απομακρυσμένης μέτρησης στάθμης θα πρέπει να προβλεφθεί η εγκατάσταση κατάλληλων φωτοβολταϊκών συστοιχιών. Αυτές θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη:

3.14.1 Φωτοβολταϊκό πάνελ

Το πάνελ θα πρέπει να είναι μονοκρυσταλικού τύπου με απόδοση τουλάχιστον 170Wp 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.

3.14.2. Ρυθμιστής φόρτισης

Ο ρυθμιστής φόρτισης θα πρέπει να μπορεί να ανιχνεύει αυτόματα τη τάση του συστήματος 12/24V και το ρεύμα φόρτισης να είναι 10A. 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.

3.14.3 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 100Ah. 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.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο εξοπλισμό ώστε να εγγυάται την απρόσκοπτη λειτουργία της αμφίδρομης επικοινωνίας με τους 23 Σταθμούς Ελέγχου Υδραγωγείων.

4.1 Διαχειριστής επικοινωνιών

Η διάταξη PLC του διαχειριστή επικοινωνιών θα αποτελείται από την κεντρική μονάδα επεξεργασίας και κατάλληλη κάρτα επικοινωνίας που θα εμφανίζουν άρτια συνεργασία με τον τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου. Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας θα πρέπει να διαθέτει, μεταξύ άλλων, τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Χρόνο σάρωσης του συνόλου των Σταθμών Ελέγχου Υδραγωγείου μικρότερο από 60s
- Ενσωματωμένη μνήμη εργασίας (για προγράμματα) τουλάχιστον 128 KB
- Χρόνο Εκτέλεσης ψηφιακών (bit) εντολών μικρότερο από 0,1μs
- LED κατάστασης και LED σφαλμάτων
- Τουλάχιστον μία θύρα επικοινωνίας Ethernet

Η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει δομημένο προγραμματισμό. Το πρόγραμμα θα μπορεί να δομηθεί με αυτόνομα υποπρογράμματα (ρουτίνες), με ή χωρίς παραμέτρους, τα οποία θα μπορούν να καλούν το ένα το άλλο. Θα πρέπει επίσης το λειτουργικό σύστημα της CPU να υποστηρίζει την αυτόματη κλήση ειδικών υποπρογραμμάτων σε περιπτώσεις όπως:

- Κυκλική εκτέλεση προγράμματος
- Εκκίνηση της CPU
- Εκτέλεση προγράμματος με συγκεκριμένη συχνότητα
- Διακοπές (interrupts) από διαγνωστικά

Ο Διαχειριστής επικοινωνιών του ΚΣΕ θα πρέπει να διαθέτει ικανότητα ταυτόχρονης επικοινωνίας με:

- το υπολογιστικό σύστημα SCADA
- συσκευές απεικόνισης και χειρισμών (hmi panels)
- συσκευές επικοινωνίας (modems, routers)
- άλλα PLC
- άλλες συσκευές

Όσον αφορά στο λογισμικό προγραμματισμού του διαχειριστή επικοινωνιών, θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα εκτέλεσης των παρακάτω εργασιών:

- Ορισμός του hardware του ελεγκτή (PLC) δηλαδή σύνθεση με ορισμό επικοινωνιών κ.λ.π.
- Δημιουργία βάσης δεδομένων που περιλαμβάνει είτε σε απόλυτη είτε σε συμβολική μορφή τις μεταβλητές που αφορούν στο έργο.
- Ανάπτυξη του λογισμικού αυτοματισμού του έργου, συντακτικός έλεγχος του, compilation αλλά και documentation αυτού.
- Διαδικασίες για τη μεταφορά του κώδικα στο PLC και εργαλεία για τη θέση σε λειτουργία όπως για παράδειγμα monitor και force μεταβλητών εκτέλεση step by step κ.λ.π.

Πρέπει να ανιχνεύονται αποκλίσεις κατάστασης με άμεση σύγκριση της κατάστασης του online project και του offline, προκειμένου να ανιχνευθούν οι πιθανές διαφορές μεταξύ τους. Οι διαφορές ή τα αντικρουόμενα στοιχεία (conflicts) να απεικονίζονται ξεκάθαρα σε δύο διαφορετικές οθόνες τόσο η online όσο και η offline κατάσταση.

Δυνατότητα προγραμματισμού του PLC σε 2 τουλάχιστον γλώσσες: LAD & FBD

4.2 Τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός

Η επικοινωνία του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου με τους Σταθμούς Ελέγχου Υδραγωγείων θα γίνεται μέσω διάταξης επικοινωνίας με κεραία και ραδιομόντεμ.

1. Επί ποινής αποκλεισμού, θα πρέπει να πληρούνται τα παρακάτω:

- Ο κατασκευαστής όλων των συσκευών radio modem που θα παραδοθούν στα πλαίσια του παρόντος έργου, πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση ποιότητας κατά το πρότυπο ISO 9001. Ο κατασκευαστής όλων των συσκευών radio modem ή ο επίσημος αντιπρόσωπος ή διανομέας του, θα πρέπει να διαθέτει στην Ελλάδα εγκαταστάσεις και καταρτισμένο προσωπικό, για την παροχή τεχνικής υποστήριξης και συντήρησης συστημάτων radio modem σε δύο πόλεις κατ' ελάχιστον.
- Το κεντρικό Radio modem θα πρέπει να λειτουργεί στην μπάντα των UHF και συγκεκριμένα να παρέχει την δυνατότητα ρύθμισης σε συχνότητες από 440-450 MHz (αδειοδοτούμενη περιοχή συχνοτήτων για εφαρμογές τηλεμετρίας – τηλεχειρισμού) ή στην μπάντα των VHF και συγκεκριμένα να παρέχει την δυνατότητα ρύθμισης σε συχνότητες από 169,4-169,475 MHz (ελεύθερη περιοχή συχνοτήτων για ραδιοσυσκευές που αποτελούν μέρος συστημάτων αμφίδρομης ραδιοεπικοινωνίας – οδηγία 2013/752/ΕΕ)
- Το κεντρικό Radio modem θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικά αποδοχής συμβατότητας CE σύμφωνα με τα πρότυπα ETSI EN 300 113-2, ETSI EN 301 489.
- Το κεντρικό Radio modem θα πρέπει να περιλαμβάνει εφεδρικούς πομποδέκτες και τροφοδοτικά που θα λειτουργούν σε κατάσταση «θερμής» εφεδρείας (1+1), θα πρέπει να διαθέτει ειδικό ελεγκτή που θα επενεργεί για την μεταγωγή μεταξύ των πομποδεκτών σε περίπτωση βλάβης. Ο ελεγκτής του κεντρικού Radio modem θα πρέπει να διαθέτει επιλογή για αυτόματη (περιοδική) και χειροκίνητη εναλλαγή των πομποδεκτών. Η μεταγωγή μεταξύ των πομποδεκτών του κεντρικού Radio modem θα πρέπει να γίνεται σε χρόνο <5sec.
- Το κεντρικό Radio Modem πρέπει να παρέχει ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων «στον αέρα» τουλάχιστον 80 kbps σε channel spacing 25 kHz. Η ταχύτητα αυτή θα πρέπει να διατηρείται σταθερή στον αέρα. Είναι επιθυμητή η δυνατότητα ρύθμισης channel spacing > 25 kHz για την επίτευξη υψηλότερων ταχυτήτων μετάδοσης δεδομένων.
- Το κεντρικό Radio modem πρέπει να διαθέτει φυσική θύρα επικοινωνίας Ethernet με υποστήριξη native IP που να μπορεί να οριστεί είτε σαν τυπικό IP bridge ή σαν δρομολογητής IP (router) και θα πρέπει να περιλαμβάνουν

εξελιγμένα πρωτόκολλα anti-collision για την αποτροπή των «συγκρούσεων» πακέτων δεδομένων κατά την μετάδοσή τους.

2. Το κεντρικό Radio modem θα πρέπει να περικλείεται σε rack mounted φορείο 19". Ο ενεργός πομποδέκτης (κύριος ή εφεδρικός) θα πρέπει να επισημαίνεται με χρήση ενδεικτικής λυχνίας τύπου LED στην πρόσοψη του φορείου και επιπλέον θα πρέπει να διατίθεται μεταγωγική επαφή (ψηφιακή έξοδος) που θα μπορεί να καλωδιωθεί ανεξάρτητα για σήμανση από απόσταση ή σε εξωτερικές εφαρμογές (π.χ. SCADA). Θα πρέπει ακόμη να διαθέτει ενδεικτικές λυχνίες ξεχωριστά για το κύριο και το εφεδρικό modem. Ενδεικτικά αναφέρονται τουλάχιστον οι παρακάτω:
 - Τροφοδοσία
 - Αποστολή δεδομένων
 - Λήψη δεδομένων
 - Λειτουργία θύρας Ethernet
 - Ενεργός πομποδέκτης
 - Βλάβη
3. Το κεντρικό Radio modem θα πρέπει να διατίθεται για χρήση με μία ή δύο κεραίες (ξεχωριστές κεραίες για transmit και receive) και να υποστηρίζει λειτουργίες terminal services, TCP proxy, Subnets, VLANs και ARP proxy καθώς και firewall με address filtering. Τα Radio modems πρέπει να διατίθενται και σε έκδοση με ενσωματωμένο δέκτη GPS.
4. Το κεντρικό Radio modem πρέπει να υποστηρίζει ρυθμιζόμενη ισχύ εξόδου από 0,1W έως 10W.
5. Το Radio modem θα πρέπει να υποστηρίζει την δικτύωση σε εικονικά δίκτυα VPN μέσω πρωτοκόλλου IPSec και να διαθέτει κατάλληλο λογισμικό για τοπολογία αστέρα βελτιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο IEC104. Τα Radio modems πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα επικοινωνίας με τα υψηλότερα πρότυπα ασφάλειας με χρήση κωδικοποίησης AES 128 bit.
6. Το κεντρικό Radio modem πρέπει να διαθέτει ευαισθησία δέκτη καλύτερη του -106 dbm / BER $10e^{-3}$ για ταχύτητα ≥ 19.200 bps / 25 kHz και καλύτερη του -104 dbm / BER $10e^{-3}$ για ταχύτητα ≥ 38.400 bps / 25 kHz. Οι συμμετέχοντες πρέπει να παραθέσουν τους σχετικούς πίνακες ευαισθησίας και ταχύτητας για κάθε channel spacing όπως δίνονται από τον κατασκευαστή του Radio modem. Το εύρος ρύθμισης συχνότητας για τα προσφερόμενα Radio modems πρέπει να είναι τουλάχιστον 20 MHz, επιτρέποντας έτσι την αλλαγή συχνότητας σε όλο το εύρος ζώνης και την χρήση συχνοτήτων duplex με μεγάλη διαφορά διαχωρισμού.
7. Το κεντρικό Radio modem πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε θερμοκρασίες από 0° C έως +60° C να διαθέτει βαθμό προστασίας IP20 και να διαθέτει μέσο χρόνου μεταξύ βλαβών (MTBF) > 100.000 ωρών.

8. Το Radio Modem πρέπει να διαθέτει 1 σειριακή θύρα επικοινωνίας και μία θύρα επικοινωνίας Ethernet που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση συστημάτων αυτοματισμού (PLC/RTU) ή συστημάτων τηλεμετρίας SCADA και να ενσωματώνουν την δυνατότητα μετατροπής πρωτοκόλλου Modbus RTU σε Modbus TCP. Επιπλέον πρέπει να μπορεί να ορίσει τουλάχιστον δύο (2) εικονικές θύρες σειριακής επικοινωνίας που θα μπορούν να παραμετροποιηθούν ελεύθερα μέσω λογισμικού, με χρήση της θύρας Ethernet.
9. Το προσφερόμενο σύστημα θα πρέπει να παρέχει χαρακτηριστικά που θα επιτρέπουν στο κεντρικό Radio modem να έχει πρόσβαση σε όλες τις πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία των περιφερειακών Radio modems, χωρίς να επηρεάζεται η ροή των δεδομένων στο σύστημα τηλεμετρίας. Επιπλέον θα περιλαμβάνει λογισμικό που θα επιτρέπει την εκτέλεση διαγνωστικών ελέγχων και την συντήρηση από απόσταση, με σύνδεση μέσω του κεντρικού σταθμού και την παρουσίαση των πληροφοριών με την μορφή γραφημάτων σε κοινό ηλεκτρονικό υπολογιστή με λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows. Τα ενσωματωμένα διαγνωστικά, η διαχείριση δικτύου, τα στατιστικά για τις θύρες επικοινωνίας και τις επικοινωνιακές ζεύξεις, τα ιστορικά στοιχεία και οι online τιμές θα πρέπει να μπορούν να απεικονίζονται σε γραφήματα. Θα πρέπει να γίνονται καταγραφές σε αρχεία (logs) για όλα τα στατιστικά στοιχεία λειτουργίας, τα οποία θα είναι διαθέσιμα για την διάγνωση προβλημάτων και την βελτιστοποίηση της λειτουργίας. Επιπλέον θα πρέπει να τηρείται αρχείο καταγραφών γειτόνων, το οποίο θα περιλαμβάνει πληροφορίες αναφορικά με τα γειτονικά Radio modems (με τον όρο γειτονικά νοούνται τα Radio modems που έχουν οριστεί στην παραμετροποίηση ως επόμενα βήματα της διαδρομής επικοινωνίας χωρίς τη χρήση αναμεταδοτών).
10. Προκειμένου να μπορεί να διαγνωστεί η ποιότητα κάθε ασύρματης ζεύξης, το radio modem θα πρέπει να διαθέτει ένα εξελιγμένο εργαλείο διάγνωσης. Επιπρόσθετα των βασικών πληροφοριών όπως ο αριθμός των πακέτων που αποστέλλονται και λαμβάνονται σε μία κυκλική διαδρομή, θα πρέπει το εργαλείο αυτό να παρέχει πληροφόρηση για το συνολικό φόρτο, το τελικό throughput, το BER, το PER και ειδικά δεδομένα αναφορικά με την ποιότητα της ασύρματης μετάδοσης, το RSS και το DQ για την ασθενέστερη ραδιοζεύξη της συνολικής διαδρομής.
11. Τα Radio modems πρέπει να υποστηρίζουν μεγάλο φάσμα πρωτοκόλλων που χρησιμοποιούνται συχνά σε εφαρμογές τηλεμετρίας και αυτοματισμού όπως Modbus, Profibus, DF1, DNP3, IEC870, Modbus TCP, κλπ.
12. Όλα τα Radio modems θα πρέπει να διαθέτουν όλες τις δυνατές λειτουργίες master/slave, δηλαδή, κάθε Radio modem θα πρέπει να μπορεί να παραμετροποιηθεί σαν master, σαν repeater ή σαν slave ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης. Τα Radio modem θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε τοπολογία multi master. Το ενσωματωμένο λογισμικό του

Radio modem θα πρέπει να περιλαμβάνει οδηγό εύκολης παραμετροποίησης (wizard) και εργαλεία γρήγορης απομακρυσμένης πρόσβασης σε γειτονικά Radio modems.

13. Τα Radio modems πρέπει να διαθέτουν την δυνατότητα του ελέγχου της «διαδρομής» μεταξύ δύο διευθύνσεων IP (των radio modems). Όταν αυτή η «διαδρομή» δεν είναι διαθέσιμη για οποιονδήποτε λόγο, τα radio modems θα πρέπει αυτόματα να μεταπίπτουν σε προδηλωμένες εναλλακτικές «διαδρομές» μέσω άλλων σταθμών ή αναμεταδοτών. Τα Radio modems πρέπει να επιτρέπουν πολλαπλές ερωτήσεις (multi polling) και έκτακτες αναφορές (report-by-exception) ταυτόχρονα για πολλές ανεξάρτητες εφαρμογές.
14. Τα Radio modems πρέπει να υποστηρίζουν την επικοινωνία σε τοπολογία ένα προς ένα (peer-to-peer) και σε τοπολογία mesh. Αυτό προϋποθέτει ότι κάθε radio modem μπορεί να επικοινωνεί με οποιοδήποτε άλλο ανεξάρτητα από το κεντρικό (master) Radio modem (remote to remote ή client to client communication) ώστε να είναι δυνατή η επικοινωνία π.χ. μεταξύ γεώτρησης και δεξαμενής χωρίς να απαιτείται να παρεμβληθεί το master.
15. Οι αναβαθμίσεις του λογισμικού (firmware updates) θα πρέπει να μπορούν να γίνουν με απλή σύνδεση USB flash drive και χωρίς καμία παρέμβαση του χρήστη μέσω του λογισμικού.

Σε κατάλληλο ιστό στον χώρο του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου της ΔΕΥΑ Φαρσάλων θα τοποθετηθεί η αντίστοιχη κεραία, η οποία πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον τα παρακάτω:

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

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

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

Εκτός από το μόντεμ για την επικοινωνία με τους Σταθμούς Ελέγχου, ο ΚΣΕ θα πρέπει να περιλαμβάνει και ένα επιπλέον modem τεχνολογίας GSM/GPRS για την αποστολή μηνυμάτων προς συγκεκριμένους αριθμούς τηλεφώνου σε περιπτώσεις συναγερμών ή έκτακτων καταστάσεων. Το μόντεμ που πρόκειται να προσφερθεί θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Υποστήριξη δικτύου κινητής τηλεφωνίας GSM

- Υποστήριξη ασύρματης υπηρεσίας GPRS
- Τάση τροφοδοσίας 24VDC
- Μέγιστη ταχύτητα μετάδοσης 9,6 Kb/s

4.3 Εξοπλισμός Η/Υ και δικτύων

Όλα τα δεδομένα που συλλέγονται από τους Σταθμούς Ελέγχου Υδραγωγείων θα μεταβιβάζονται, μέσω του διαχειριστή επικοινωνιών του ΚΣΕ, στους δύο διακομιστές (servers). Οι τελευταίοι θα πρέπει να διαθέτουν κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Επεξεργαστή Intel Xeon
- Μνήμη RAM 16 GB
- Σκληρό δίσκο HDD 500GB
- 6 θύρες USB
- 2 θύρες Ethernet

Οι δύο server έχουν ως κύριο ρόλο, πέραν της απρόσκοπτης συλλογής των δεδομένων από το σύνολο των Σ.Ε.ΥΔ., τη συνεχή παροχή του Η/Υ client με όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες. Ο client αποτελεί την κύρια θέση εργασίας του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου από όπου ο χειριστής θα ενημερώνεται ανά πάσα στιγμή για την κατάσταση του συνολικού δικτύου και θα προβαίνει σε τηλεχειρισμούς εφόσον κριθεί απαραίτητο. Ο προσφερόμενος Η/Υ client θα πρέπει να ικανοποιεί τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Επεξεργαστής Intel Core i5
- Μνήμη RAM 8 GB
- Σκληρός δίσκος HDD 256GB
- 6 θύρες USB
- 1 θύρα Ethernet

Κάθε ένας από τους προαναφερθέντες ηλεκτρονικούς υπολογιστές (2 servers και 1 client) θα συνοδεύεται από αντίστοιχη οθόνη, τα τεχνικά χαρακτηριστικά της οποίας θα πρέπει να καλύπτουν τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Μέγεθος οθόνης: 24"
- Ανάλυση: 1920x1080 pixels
- Χρόνος απόκρισης: 8 ms
- Στατικός λόγος αντίθεσης (static contrast ratio): 1000:1
- Φωτεινότητα: 250 cd/m²
- Τύποι εισόδου: VGA ή DVI ή Display Port

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η απρόσκοπτη λειτουργία του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου και να αποφευχθεί οποιαδήποτε απώλεια χρήσιμων δεδομένων, θα πρέπει να εγκατασταθεί στο δίκτυο online UPS που θα ικανοποιεί κατ' ελάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ισχύς εξόδου: 3000 VA
- Συχνότητα εξόδου: 47-53 Hz
- Τύπος κυματομορφής: ημιτονοειδής
- Χρόνος μεταφοράς (transfer time): 4 ms
- Συντελεστής κορυφής (crest factor): 3:1
- Χρόνος αυτονομίας (backup time) στο πλήρες φορτίο: 4 min
- Απαιτούμενος χρόνος επαναφόρτισης (90%): 5 hr
- 4 εξόδους AC
- Θύρα επικοινωνίας USB ή RJ45
- Ένδειξη για φορτίο και χωρητικότητα μπαταρίας
- Λειτουργία με σχετική υγρασία έως 95%

Στο δίκτυο του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου θα εγκατασταθούν και θα συνδεθούν δύο έγχρωμοι εκτυπωτές laser με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά κατ' ελάχιστον:

- Επεξεργαστής 300 MHz
- Μνήμη 32 MB
- Ταχύτητα ασπρόμαυρης εκτύπωσης: 16 ppm (16 σελίδες/λεπτό)
- Ταχύτητα έγχρωμης εκτύπωσης: 4 ppm (4 σελίδες/λεπτό)
- Ανάλυση 600x600 dpi
- Θύρα USB 2.0

Προκειμένου να είναι δυνατή η απομακρυσμένη πρόσβαση στο σύστημα τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού καθώς και ο προγραμματισμός επί τόπου του έργου, ο ανάδοχος θα πρέπει να προσφέρει έναν φορητό ηλεκτρονικό υπολογιστή που θα διαθέτει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Επεξεργαστή 1,8 GHz
- Μνήμη RAM 4 GB
- Σκληρό δίσκο HDD 500 GB
- Οθόνη 17" με ανάλυση 1600x900 pixels
- 2 Θύρες USB
- Λειτουργικό σύστημα Windows 10

Για τη διασύνδεση των διαφόρων συσκευών (servers, διαχειριστής επικοινωνίας, client κλπ) του συστήματος θα πρέπει να τοποθετηθεί ένας διαμεταγωγέας (switch), με τον απαιτούμενο αριθμό θυρών. Τέλος, για τη διάθεση της εφαρμογής εποπτείας και ελέγχου SCADA στο διαδίκτυο και την ύπαρξη δυνατότητας απομακρυσμένης πρόσβασης και παρακολούθησης αυτής, απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου δρομολογητή (router).

4.4 Λογισμικό SCADA

Το λογισμικό του SCADA θα πρέπει να είναι εκτελέσιμο σε όλα τα συνήθη εμπορικά PC με χαρακτηριστικά όπως αυτά που προδιαγράφηκαν ανωτέρω. Θα πρέπει να διαθέτει γραφικό σύστημα για απεικόνιση και επεξεργασία δεδομένων από τον χρήστη χρησιμοποιώντας αντικείμενα pixel-graphic (Windows, OLE, ActiveX αντικείμενα), με δυνατότητα να γίνονται όλες οι ιδιότητες δυναμικές και με ικανότητα on line διαμόρφωσης (configuration). Επίσης, θα πρέπει να διατίθεται κατάλληλη βιβλιοθήκη που θα χρησιμεύει ως βοήθημα για τη δημιουργία εικονιδίων, ενώ το σύστημα σήμανσης για την ανίχνευση και αρχειοθέτηση γεγονότων (με δυνατότητες απεικόνισης και ελέγχου) θα πρέπει να εναρμονίζεται με το DIN 19235.

Οι βασικές προδιαγραφές τις οποίες θα πρέπει να καλύπτει το προσφερόμενο λογισμικό SCADA είναι οι ακόλουθες:

- Αρχειοθέτηση δεδομένων διεργασίας (process data) για ανίχνευση, αρχειοθέτηση και συμπίεση μετρούμενων τιμών (πχ απεικόνιση καμπύλων και πινάκων)
- Σύνταξη κειμένων (script) χρησιμοποιώντας Visual Basic Script ή ANSI-C (πχ για μετατροπή τιμών).
- Απεικόνιση περισσότερων από 20 παραθύρων γραφικών ανά οθόνη και 50 καμπυλών ανά παράθυρο.
- Διεπαφές προγραμματισμού εφαρμογών (API) διαθέσιμες για όλες τις μονάδες εφαρμογής του συστήματος ελέγχου
- Ανοιχτές συνδέσεις διεπαφής (interfaces)
- Βιβλιοθήκη λειτουργιών που θα επιτρέπει τον προγραμματισμό ανεξάρτητων εφαρμογών οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν για την επέκταση της βασικής λειτουργικότητας του συστήματος.
- Καταχώρηση και απεικόνιση μηνυμάτων
- Δυνατότητα δημιουργίας έως 50.000 μηνυμάτων
- Κείμενα μηνύματος με αριθμό χαρακτήρων 10 x 256 (= 2.560)
- Καταχωρήσεις χειριστών
- Διαχείριση χρηστών με 999 διαφορετικές άδειες εξουσιοδότησης και περισσότερες από 100 ομάδες χρηστών

Το σύστημα ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα πρόσβασης μέσω σύνδεσης internet/intranet. Με τον τρόπο αυτό, θα είναι δυνατή η εποπτεία και ο έλεγχος των εγκαταστάσεων αυτοματισμού, χωρίς να χρειάζεται σχεδόν καμία αλλαγή στη διαμόρφωση. Κάτι τέτοιο δίνει τη δυνατότητα σε κάποιον να αναλάβει τη διαχείριση μιας εγκατάστασης από οποιοδήποτε σημείο βρίσκεται. Στην περίπτωση που

θα υφίσταται επικοινωνιακή γραμμή υψηλής ταχύτητας θα είναι δυνατή η ανανέωση των πληροφοριών ακριβώς όπως και επί τόπου (on site).

Για την πραγματοποίηση της ανωτέρω δομής είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός web server ο οποίος θα μπορεί να συνδεθεί με ικανό αριθμό clients-θέσεων εργασίας, που ορίζονται ανάλογα με τις ανάγκες των εγκαταστάσεων. Θα υπάρχει η δυνατότητα για ταυτόχρονη σύνδεση 3 (τριών) τουλάχιστον web clients με δυνατότητα εξυπηρέτησης (μελλοντική αναβάθμιση) μέχρι 10 web clients. Τα δικαιώματα πρόσβασης ενός client θα ορίζονται από το σύστημα διαχείρισης χρηστών στον server του συστήματος ελέγχου. Η όλη δομή επικοινωνίας θα πρέπει να στηρίζεται στο πρωτόκολλο HTTP με ActiveX και να διαθέτει σύγχρονους μηχανισμούς ασφαλείας. Η συγκεκριμένη δομή είναι η πλέον εύχρηστη και λειτουργική για συστήματα με διανεμημένο έλεγχο και πολλά σημεία επιστάσιας, όπως τα συστήματα διαχείρισης δικτύων ύδρευσης.

Επιπλέον, το προσφερόμενο σύστημα SCADA θα πρέπει να παρέχει τις ακόλουθες δυνατότητες:

- Χρησιμοποίηση περισσότερων του ενός server
- Εκμετάλλευση της βάσης δεδομένων του συνολικού αυτοματισμού, μέσω απλών κλήσεων SQL και συνεχής καταγραφή όλων των συμβάντων.
- Ενσωμάτωση γραφικών από οποιοδήποτε σχεδιαστικό πρόγραμμα
- Εκμετάλλευση δεδομένων από εξωτερικές βάσεις δεδομένων μέσω ODBC.
- Εκμετάλλευση αντικειμένων OLE/OCX
- Επικοινωνία και ανταλλαγή δεδομένων με τις διάφορες εφαρμογές γραφείου (κειμενογράφοι, λογιστικά φύλλα κλπ).
- On-line παρακολούθηση όλων των κόμβων οι οποίοι συμμετέχουν στον αυτοματισμό.
- Υποστήριξη δημιουργίας πολλαπλών μενού επιλογών.
- Υποστήριξη πολλαπλών password σε διαφορετικά επίπεδα χρήστη (administrator, operator, κλπ.).
- Ενσωματωμένος logger που καταγράφει συνεχώς τις συνθήκες λειτουργίας του SCADA (ώρες έναρξης, λήξης, errors κλπ).

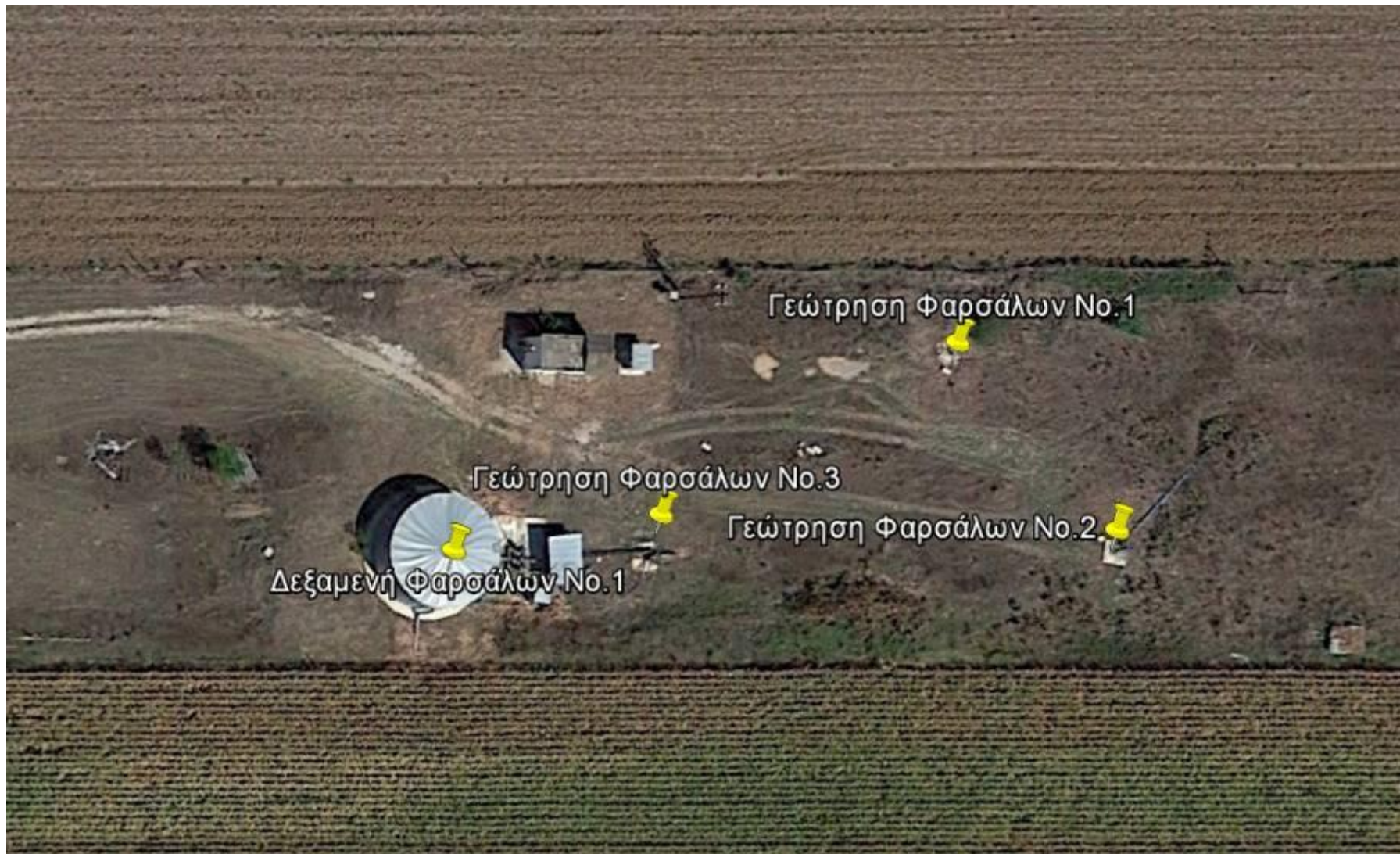
Σε περίπτωση ανάγκης για κάλυψη μελλοντικών απαιτήσεων του συστήματος, θα πρέπει να είναι δυνατή η επέκταση με χρήση της λειτουργίας αναβάθμισης της ποσότητας των χρησιμοποιούμενων μεταβλητών. Επιπλέον, θα πρέπει να είναι δυνατή η διασύνδεση με άλλες συσκευές-εφαρμογές διάφορων κατασκευαστών μέσω τυποποιημένων λογισμικών OPC. Εκτός από τα βασικά πακέτα, θα πρέπει να είναι δυνατή η επέκταση του συστήματος με τη χρήση προαιρετικών πακέτων. Τα τελευταία θα πρέπει να ενσωματώνονται στο περιβάλλον του χρήστη επαρκώς, ενώ θα πρέπει να μην είναι επιτρεπτή (για λόγους ασφαλείας) η χρήση συνδυαστικών πλήκτρων (π.χ. ctrl-esc) για τη μετάβαση μεταξύ των διάφορων πακέτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΘΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

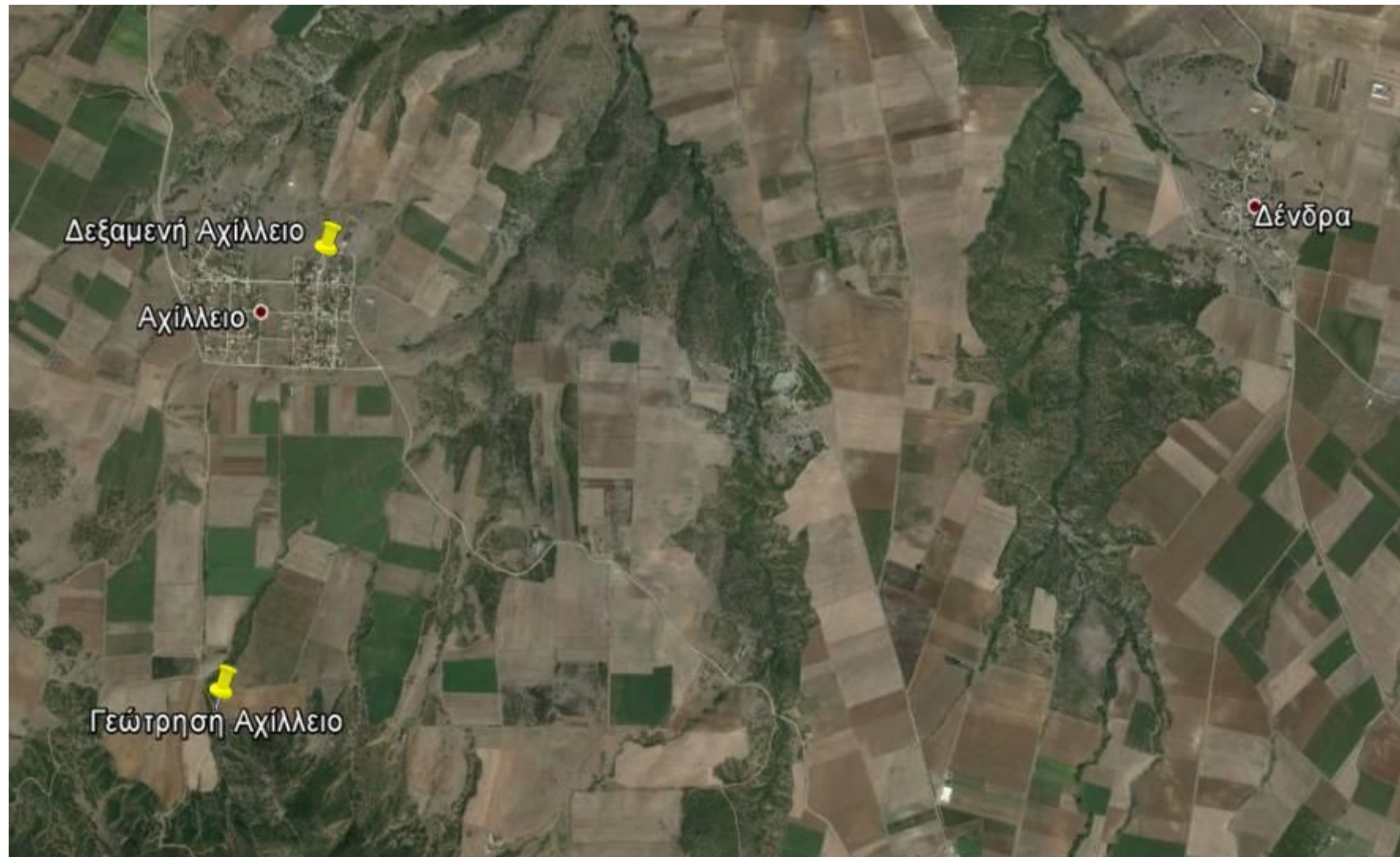
Στις επόμενες σελίδες φαίνονται αεροφωτογραφίες των Δημοτικών Ενοτήτων με σημειωμένους τους Σταθμούς Ελέγχου Υδραγωγείου:

Δ.Ε. ΦΑΡΣΑΛΩΝ



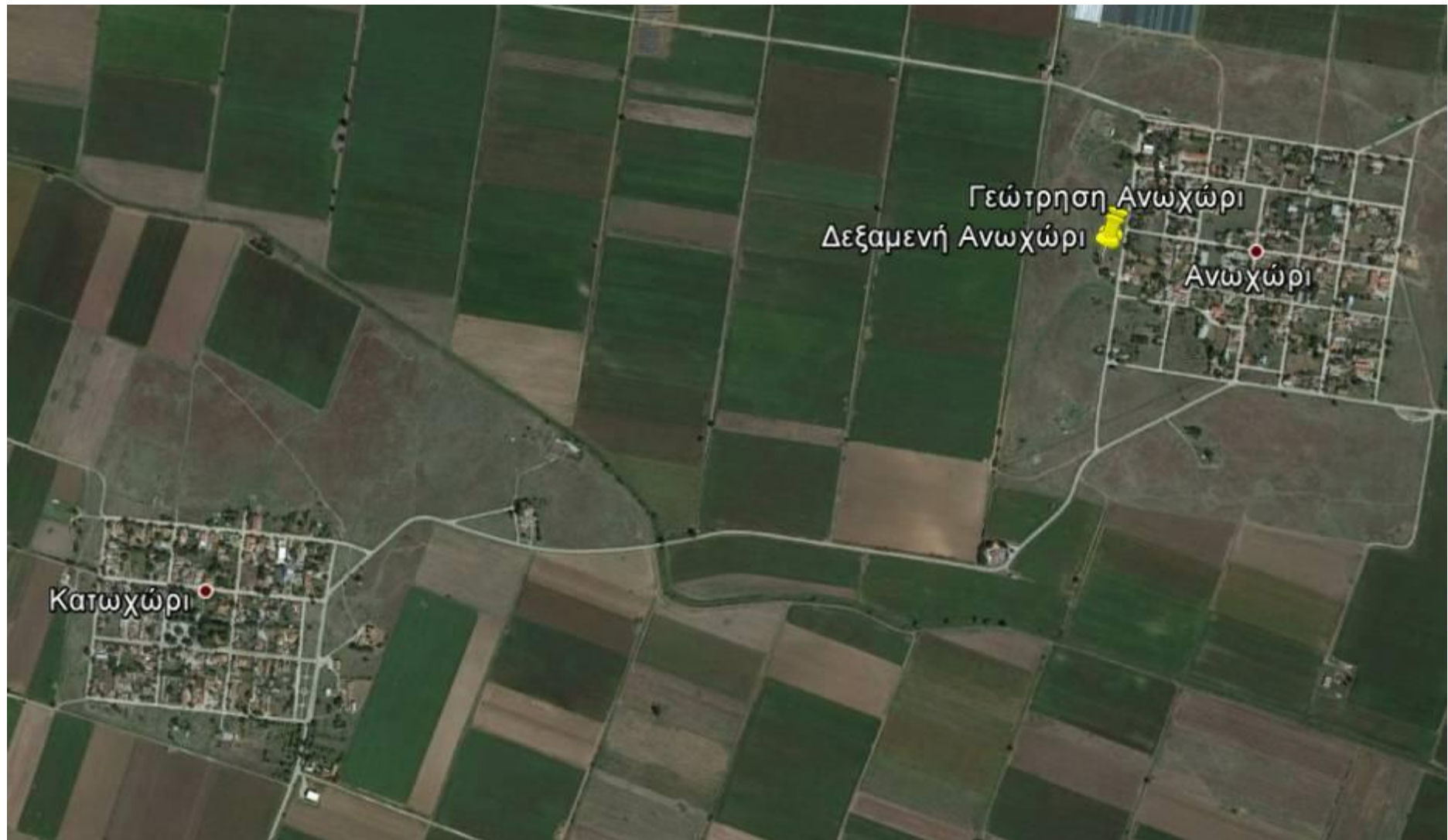






Δ.Ε. ΕΝΙΠΕΑ





















Δ.Ε ΠΟΛΥΔΑΜΑΝΤΑ











Συγκεντρωτικά οι συντεταγμένες των σημείων στα οποία θα εγκατασταθούν οι 23 Σταθμοί Ελέγχου Υδραγωγείων δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Α/Α	Σ.Ε.ΥΔ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Γεωγραφικό Μήκος /Πλάτος Γεωτρήσεων	Γεωγραφικό Μήκος/ Πλάτος Δεξαμενης 1	Γεωγραφικό Μήκος/ Πλάτος Δεξαμενης 2	Γεωγραφικό Μήκος/ Πλάτος Δεξαμενης 3	Γεωγραφικό Μήκος/ Πλάτος Δεξαμενης 4
1	Σ.Ε.ΥΔ. 1	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο1	39°19'1.40"B 22°23'10.74"A				
2	Σ.Ε.ΥΔ. 2	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο2	39°19'0.70"B 22°23'11.51"A				
3	Σ.Ε.ΥΔ. 3	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο3	39°19'0.61"B 22°23'9.38"A				
4	Σ.Ε.ΥΔ. 4	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο1	-	39°19'0.33"B 22°23'8.26"A			
5	Σ.Ε.ΥΔ. 5	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο2	-	39°17'26.00"B 22°22'46.76"A			
6	Σ.Ε.ΥΔ. 6	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ Νο4	39°19'1.36"B 22°24'3.86"A	-			
7	Σ.Ε.ΥΔ. 7	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΒΡΥΣΙΑ	39°15'55.11"B 22°19'29.53"A	39°15'47.09"B 22°19'47.12"A			
8	Σ.Ε.ΥΔ. 8	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΧΙΛΛΕΙΟ	39°15'9.92"B 22°25'5.61"A	39°16'6.95"B 22°25'22.86"A			
9	Σ.Ε.ΥΔ. 9	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	39°17'5.83"B 22°17'18.83"A	39°17'15.20"B 22°16'54.18"A			
10	Σ.Ε.ΥΔ.10	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΝΩΧΩΡΙ	39°19'3.52"B 22°19'3.66"A	39°19'3.18"B 22°19'3.04"A			
11	Σ.Ε.ΥΔ.11	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΛΙ	39°19'55.87"B 22°22'33.45"A	39°19'56.71"B 22°22'33.34"A			
12	Σ.Ε.ΥΔ.12	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΛΙ ΖΩΟΔΟΧΟΥ ΠΗΓΗΣ	39°20'0.03"B 22°22'57.74"A	39°22'8.28"B 22°24'14.77"A	39°23'16.54"B 22°24'47.11"A	39°24'5.05"B 22°28'4.52"A	39°22'9.71"B 22°31'14.97"A
13	Σ.Ε.ΥΔ.13	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΛΟΦΟΣ 1	39°20'50.48"B 22°19'48.17"A	39°23'30.69"B 22°20'54.50"A			
14	Σ.Ε.ΥΔ.14	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΛΟΦΟΣ 2	39°20'42.60"B 22°19'48.36"A	39°20'47.27"B 22°19'36.72"A			
15	Σ.Ε.ΥΔ.15	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΟΛΥΝΕΡΙ	39°20'44.30"B 22°16'4.91"A	39°20'44.25"B 22°16'5.62"A			
16	Σ.Ε.ΥΔ.16	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ 1	39°19'18.87"B 22°15'0.41"A	39°19'19.07"B 22°15'0.91"A			
17	Σ.Ε.ΥΔ.17	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΤΑΥΡΟΥ 2	39°19'45.88"B 22°15'7.96"A	39°19'19.07"B 22°15'0.91"A			
18	Σ.Ε.ΥΔ.18	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΥΠΕΡΕΙΑ	39°23'41.85"B 22°16'2.53"A	39°23'41.88"B 22°16'2.40"A			
Α/Α	Σ.Ε.ΥΔ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Γεωγραφικό Μήκος /Πλάτος Γεωτρήσεων	Γεωγραφικό Μήκος/ Πλάτος Δεξαμενης 1	Γεωγραφικό Μήκος/ Πλάτος Δεξαμενης 2	Γεωγραφικό Μήκος/ Πλάτος Δεξαμενης 3	Γεωγραφικό Μήκος/ Πλάτος Δεξαμενης 4

19	Σ.Ε.ΥΔ.19	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΣΠΡΟΓΕΙΑ	39°18'52.29"B 22°37'48.45"A	39°18'54.79"B 22°38'16.95"A			
20	Σ.Ε.ΥΔ.20	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΝΕΡΑΙΔΑ	39°17'1.37"B 22° 34'3.81"A	39°16'45.41"B 22° 33'2.32"A			
21	Σ.Ε.ΥΔ.21	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΑΛΑΙΟΜΥΛΟΣ	39°17'52.14"B 22° 36'4.06"A	39°17'20.78"B 22°36'30.02"A			
22	Σ.Ε.ΥΔ.22	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΟΛΥΔΑΜΕΙΟ	39°20'35.79"B 22°35'16.86"A	39°20'31.74"B 22°35'19.45"A			
23	Σ.Ε.ΥΔ.23	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΔΑΣΟΛΟΦΟΣ	39°19'43.35"B 22°29'43.12"A	39°20'57.81"B 22°29'40.10"A	39°19'51.11"B 22°29'54.32"A		

ΦΑΡΣΑΛΑ
05/ 12/2018

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΛΙΑΠΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

1) ΕΛΕΝΗ ΜΗΤΑ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

2) ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΟΚΑΛΗΣ
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

3) ΘΕΛΟΥΡΑ ΗΛΕΚΤΡΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ