



**ΠΡΑΞΗ** : «Επέκταση –ολοκλήρωση συστήματος Τηλεέγχου - Τηλεχειρισμού και Ελέγχου Διαρροών πόλης Βέροιας και δημοτικών ενοτήτων»  
– Κωδ. ΟΠΣ : 5003343

Με την συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Τ.Π.Α.)

---

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΕΥΑ ΒΕΡΟΙΑΣ**

**«Επέκταση –ολοκλήρωση συστήματος Τηλεέγχου - Τηλεχειρισμού και Ελέγχου Διαρροών πόλης Βέροιας και δημοτικών ενοτήτων»**

**Κύριος Έργου:** Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Βέροιας (Δ.Ε.Υ.Α.Β.)

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**Οι οποίες προέκυψαν μετά το στάδιο της διαβούλευσης και οι οποίες έλαβαν υπόψη όλα τα σχόλια και τις παρατηρήσεις της διαβούλευσης**



**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

|  |    |
|--|----|
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ<br>ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ..... | 3  |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ .....                    | 11 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΣΕ.....                                     | 25 |



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Στο παρόν κεφάλαιο, παρουσιάζονται αναλυτικοί πίνακες με τον εξοπλισμό των 12 υπό ένταξη νέων ΤΣΕ.

## 1.1 ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΣΕ

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

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

### ΤΣΕ1: ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΠΟΥΡΑ

| <b>Α/Α</b> | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>       | <b>ΤΕΜΑΧΙΑ</b> |
|------------|-----------------------------------|----------------|
| 1.         | Ηλεκτρικός πίνακας                | 1              |
| 2.         | PLC                               | 1              |
| 3.         | Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας    | 1              |
| 4.         | Αντικεραυνική προστασία           | 1              |
| 5.         | UPS                               | 1              |
| 6.         | Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού | 2              |
| 7.         | Μετρητής ηλεκτρικών μεγεθών       | 1              |
| 8.         | Μεταδότης πίεσης                  | 1              |
| 9.         | Μετρητής στάθμης δεξαμενής        | 1              |
| 10.        | Έλεγχος εισόδου στο χώρο          | 1              |
| 11.        | Υδραυλικός εξοπλισμός             | 1              |
| 12.        | Λογισμικό σταθμού                 | 1              |

### ΤΣΕ2: ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΣΩΜΑΤΑ

| <b>Α/Α</b> | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>       | <b>ΤΕΜΑΧΙΑ</b> |
|------------|-----------------------------------|----------------|
| 1.         | Ηλεκτρικός πίνακας                | 1              |
| 2.         | PLC                               | 1              |
| 3.         | Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας    | 1              |
| 4.         | Αντικεραυνική προστασία           | 1              |
| 5.         | UPS                               | 1              |
| 6.         | Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού | 2              |



|     |                             |   |
|-----|-----------------------------|---|
| 7.  | Μετρητής ηλεκτρικών μεγεθών | 1 |
| 8.  | Μεταδότης πίεσης            | 1 |
| 9.  | Μετρητής στάθμης δεξαμενής  | 1 |
| 10. | Έλεγχος εισόδου στο χώρο    | 1 |
| 11. | Υδραυλικός εξοπλισμός       | 1 |
| 12. | Λογισμικό σταθμού           | 1 |

**ΤΣΕ3: ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ**

| <b>A/A</b> | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>       | <b>ΤΕΜΑΧΙΑ</b> |
|------------|-----------------------------------|----------------|
| 1.         | Ηλεκτρικός πίνακας                | 1              |
| 2.         | PLC                               | 1              |
| 3.         | Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας    | 1              |
| 4.         | Αντικεραυνική προστασία           | 1              |
| 5.         | UPS                               | 1              |
| 6.         | Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού | 2              |
| 7.         | Μετρητής ηλεκτρικών μεγεθών       | 1              |
| 8.         | Μεταδότης πίεσης                  | 1              |
| 9.         | Μετρητής στάθμης δεξαμενής        | 1              |
| 10.        | Έλεγχος εισόδου στο χώρο          | 1              |
| 11.        | Υδραυλικός εξοπλισμός             | 1              |
| 12.        | Λογισμικό σταθμού                 | 1              |

**ΤΣΕ4: ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΛΙΓΚΑ Νο 1**

| <b>A/A</b> | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>       | <b>ΤΕΜΑΧΙΑ</b> |
|------------|-----------------------------------|----------------|
| 1.         | Ηλεκτρικός πίνακας                | 1              |
| 2.         | PLC                               | 1              |
| 3.         | Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας    | 1              |
| 4.         | Αντικεραυνική προστασία           | 1              |
| 5.         | UPS                               | 1              |
| 6.         | Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού | 2              |
| 7.         | Μετρητής ηλεκτρικών μεγεθών       | 1              |
| 8.         | Μεταδότης πίεσης                  | 1              |
| 9.         | Μετρητής στάθμης δεξαμενής        | 1              |
| 10.        | Έλεγχος εισόδου στο χώρο          | 1              |
| 11.        | Υδραυλικός εξοπλισμός             | 1              |
| 12.        | Λογισμικό σταθμού                 | 1              |

**ΤΣΕ5 : ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΛΙΓΚΑ Νο 2**

| <b>Α/Α</b> | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>       | <b>ΤΕΜΑΧΙΑ</b> |
|------------|-----------------------------------|----------------|
| 1.         | Ηλεκτρικός πίνακας                | 1              |
| 2.         | PLC                               | 1              |
| 3.         | Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας    | 1              |
| 4.         | Αντικεραυνική προστασία           | 1              |
| 5.         | UPS                               | 1              |
| 6.         | Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού | 2              |
| 7.         | Μετρητής ηλεκτρικών μεγεθών       | 1              |
| 8.         | Μεταδότης πίεσης                  | 1              |
| 9.         | Μετρητής στάθμης δεξαμενής        | 1              |
| 10.        | Έλεγχος εισόδου στο χώρο          | 1              |
| 11.        | Υδραυλικός εξοπλισμός             | 1              |
| 12.        | Λογισμικό σταθμού                 | 1              |

**ΤΣΕ6: ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΛΙΓΚΑ Νο 3**

| <b>Α/Α</b> | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>       | <b>ΤΕΜΑΧΙΑ</b> |
|------------|-----------------------------------|----------------|
| 1.         | Ηλεκτρικός πίνακας                | 1              |
| 2.         | PLC                               | 1              |
| 3.         | Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας    | 1              |
| 4.         | Αντικεραυνική προστασία           | 1              |
| 5.         | UPS                               | 1              |
| 6.         | Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού | 2              |
| 7.         | Μετρητής ηλεκτρικών μεγεθών       | 1              |
| 8.         | Μεταδότης πίεσης                  | 1              |
| 9.         | Μετρητής στάθμης δεξαμενής        | 1              |
| 10.        | Έλεγχος εισόδου στο χώρο          | 1              |
| 11.        | Υδραυλικός εξοπλισμός             | 1              |
| 12.        | Λογισμικό σταθμού                 | 1              |

**ΤΣΕ7: ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ-ΠΑΡΟΧΗΣ ΛΑΖΟΧΩΡΙΟΥ**

| <b>A/A</b> | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>       | <b>ΤΕΜΑΧΙΑ</b> |
|------------|-----------------------------------|----------------|
| 1.         | Ηλεκτρικός πίνακας                | 1              |
| 2.         | PLC                               | 1              |
| 3.         | Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας    | 1              |
| 4.         | Αντικεραυνική προστασία           | 1              |
| 5.         | UPS                               | 1              |
| 6.         | Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού | 1              |
| 7.         | Ηλεκτροκίνητη δικλείδα ρύθμισης   | 1              |
| 8.         | Μεταδότης πίεσης                  | 2              |
| 9.         | Έλεγχος εισόδου στο χώρο          | 1              |
| 10.        | Υδραυλικός εξοπλισμός             | 1              |
| 11.        | Λογισμικό σταθμού                 | 1              |

**ΤΣΕ8: ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ-ΠΑΡΟΧΗΣ ΤΑΓΑΡΟΧΩΡΙΟΥ**

| <b>A/A</b> | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>       | <b>ΤΕΜΑΧΙΑ</b> |
|------------|-----------------------------------|----------------|
| 1.         | Ηλεκτρικός πίνακας                | 1              |
| 2.         | PLC                               | 1              |
| 3.         | Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας    | 1              |
| 4.         | Αντικεραυνική προστασία           | 1              |
| 5.         | UPS                               | 1              |
| 6.         | Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού | 1              |
| 7.         | Ηλεκτροκίνητη δικλείδα ρύθμισης   | 1              |
| 8.         | Μεταδότης πίεσης                  | 2              |
| 9.         | Έλεγχος εισόδου στο χώρο          | 1              |
| 10.        | Υδραυλικός εξοπλισμός             | 1              |
| 11.        | Λογισμικό σταθμού                 | 1              |



**ΤΣΕ9: ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ-ΠΑΡΟΧΗΣ ΜΕΣΗΣ**

| <b>Α/Α</b> | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>       | <b>ΤΕΜΑΧΙΑ</b> |
|------------|-----------------------------------|----------------|
| 1.         | Ηλεκτρικός πίνακας                | 1              |
| 2.         | PLC                               | 1              |
| 3.         | Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας    | 1              |
| 4.         | Αντικεραυνική προστασία           | 1              |
| 5.         | UPS                               | 1              |
| 6.         | Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού | 1              |
| 7.         | Ηλεκτροκίνητη δικλείδα ρύθμισης   | 1              |
| 8.         | Μεταδότης πίεσης                  | 2              |
| 9.         | Έλεγχος εισόδου στο χώρο          | 1              |
| 10.        | Υδραυλικός εξοπλισμός             | 1              |
| 11.        | Λογισμικό σταθμού                 | 1              |

**ΤΣΕ10: ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ-ΠΑΡΟΧΗΣ ΒΑΡΒΑΡΕΣ**

| <b>Α/Α</b> | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>       | <b>ΤΕΜΑΧΙΑ</b> |
|------------|-----------------------------------|----------------|
| 1.         | Ηλεκτρικός πίνακας                | 1              |
| 2.         | PLC                               | 1              |
| 3.         | Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας    | 1              |
| 4.         | Αντικεραυνική προστασία           | 1              |
| 5.         | UPS                               | 1              |
| 6.         | Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού | 1              |
| 7.         | Ηλεκτροκίνητη δικλείδα ρύθμισης   | 1              |
| 8.         | Μεταδότης πίεσης                  | 2              |
| 9.         | Έλεγχος εισόδου στο χώρο          | 1              |
| 10.        | Υδραυλικός εξοπλισμός             | 1              |
| 11.        | Λογισμικό σταθμού                 | 1              |

**ΤΣΕ11: ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ-ΠΑΡΟΧΗΣ ΠΑΣΣΑΛΙΔΗ**

| <b>A/A</b> | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>       | <b>ΤΕΜΑΧΙΑ</b> |
|------------|-----------------------------------|----------------|
| 1.         | Ηλεκτρικός πίνακας                | 1              |
| 2.         | PLC                               | 1              |
| 3.         | Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας    | 1              |
| 4.         | Αντικεραυνική προστασία           | 1              |
| 5.         | UPS                               | 1              |
| 6.         | Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού | 1              |
| 7.         | Ηλεκτροκίνητη δικλείδα ρύθμισης   | 1              |
| 8.         | Μεταδότης πίεσης                  | 2              |
| 9.         | Έλεγχος εισόδου στο χώρο          | 1              |
| 10.        | Υδραυλικός εξοπλισμός             | 1              |
| 11.        | Λογισμικό σταθμού                 | 1              |

**ΤΣΕ12: ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ-ΠΑΡΟΧΗΣ ΓΡΑΜΜΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ**

| <b>A/A</b> | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>       | <b>ΤΕΜΑΧΙΑ</b> |
|------------|-----------------------------------|----------------|
| 1.         | Ηλεκτρικός πίνακας                | 1              |
| 2.         | PLC                               | 1              |
| 3.         | Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας    | 1              |
| 4.         | Αντικεραυνική προστασία           | 1              |
| 5.         | UPS                               | 1              |
| 6.         | Φλαντζωτός μετρητής παροχής νερού | 1              |
| 7.         | Ηλεκτροκίνητη δικλείδα ρύθμισης   | 1              |
| 8.         | Μεταδότης πίεσης                  | 2              |
| 9.         | Έλεγχος εισόδου στο χώρο          | 1              |
| 10.        | Υδραυλικός εξοπλισμός             | 1              |
| 11.        | Λογισμικό σταθμού                 | 1              |



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ**

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

## 2.1 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

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

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

### 2.1.1 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

### 2.1.2 Ηλεκτρολογικές συνθήκες λειτουργίας

- Σύστημα διανομής: α) τριφασικό + γείωση + ουδέτερος  
β) μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος
  - Τάση λειτουργίας: α) 400 V (+/-)10%  
β) 230 V
  - Τάση δοκιμής: 2500 V
  - Συχνότητα: 50 Hz -4% + 2%
  - Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων: α) 24 VDC για τα διάφορα στοιχεία που θα συνδέονται απευθείας με το PLC και σε περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ πρέπει να εξακολουθούν να λειτουργούν  
β) 24 VAC ή 24 VDC για τα διάφορα φλοτέρ  
γ) 230 VAC για τα λοιπά κυκλώματα
- και
- Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο σημείο που δίδεται η ηλεκτρική ενέργεια 1 sec)(πίνακας ακροδεκτών): 25KA
  - Υπερθέρμανση : σύμφωνα με κανονισμούς IEC 439.

### **2.1.3 Κατασκευαστικά Χαρακτηριστικά: Δομή Και Τρόπος Κατασκευής**

#### **2.1.3.1 Βαθμοί προστασίας**

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

#### **2.1.3.2 Δομή πινάκων**

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

Το εσωτερικό του πίνακα όπου βρίσκονται τα όργανα (επίσης από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm) πρέπει να είναι προσθαφαιρετό. Οι μετωπικές μεντεσεδένιες πόρτες θα έχουν κλειδαριά. Οι πόρτες θα είναι τετραγωνικού σχήματος.

Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστης επιφανείας 1 cm<sup>2</sup>.

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

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

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

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

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

#### **2.1.3.3 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 mm<sup>2</sup>.

Οι συνδέσεις των κυκλωμάτων τροφοδότησης των ηλεκτροκίνητων δικλιδίων πρέπει να πραγματοποιηθούν με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 2,5 mm<sup>2</sup>. Για τον προσδιορισμό των διατομών θα ληφθούν υπόψη οι πραγματικές συνθήκες τοποθέτησης και φορτίου.

Όλα τα σημεία υπό τάση με το γενικό διακόπτη στην ανοικτή θέση, πρέπει να προστατεύονται με κινητές ισχυρές μονώσεις IP 20 με αποδεδειγμένο αποτέλεσμα.

Η είσοδος και έξοδος των καλωδίων θα γίνεται από πάνω προς τα κάτω και πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος χώρος για να διαμορφώνονται οι αναγκαίες καμπυλότητες στα καλώδια. Πρέπει επίσης να προβλεφθεί η τοποθέτηση ενός προφίλ για την υδατοστεγή στερέωση των προαναφερόμενων καλωδίων. Τα ακροκιβώτια πρέπει να τοποθετούνται κατακόρυφα. Θα προβλέπεται ένα κανάλι ανύψωσης καλωδίων, συμπληρωμένο με προσθαφαιρετές πλάκες, τοποθετημένες στην είσοδο των καλωδίων.

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

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

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

Οι Μεταγωγικοί διακόπτες I-0-II πρέπει να είναι κατάλληλοι για εμφανή εγκατάσταση και θα διαθέτουν τόσες επαφές NO/NC όσες είναι αναγκαίες για την κατασκευή του αυτοματισμού που εξυπηρετούν.

Οι διακόπτες ράγας μονοπολική ή διπολική (230 V – 50 Hz) θα έχουν κατά προτίμηση εξωτερική μορφή όμοια με αυτήν των μικροαυτόματων διακοπών επόμενης παραγράφου. Η στερέωση τους θα γίνεται πάνω σε τυποποιημένες ράγες DIN με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως ως 40 A. Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

Για την προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες).

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC / EN 60947-2 ή IEC / EN 60898. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (π.χ. VDE) και η σήμανση ποιότητάς του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Τα χαρακτηριστικά για κάθε συσκευή θα πρέπει να φαίνονται στο μονογραμμικό σχέδιό της σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο: αριθμός πόλων, ονομαστικό ρεύμα, ικανότητα διακοπής, τύπος σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση στιγμιαίας αφόπλισης.

## 2.2 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 .

Ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής είναι η «καρδιά» των συστημάτων τηλεέλεγχου-τηλεχειρισμού καθώς αποτελεί τον βασικό πυρήνα των τοπικών σταθμών ελέγχου (ΤΣΕ). Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας τους επιλέγεται έτσι ώστε να επιτελεί υψηλών απαιτήσεων κεντρικό και κατακεντρωμένο έλεγχο σε εφαρμογές-εγκαταστάσεις διαχείρισης νερού και ανίχνευσης διαρροών. Μέσω αυτών επιτυγχάνεται η συλλογή πληροφοριών από τα όργανα μετρήσεων, η συσχέτιση με τις επιθυμητές παράμετρος λειτουργίας, η επεξεργασία τους λαμβάνοντας υπόψη τα σενάρια βέλτιστης ενεργειακής και ποσοτικής λειτουργίας και η τελική οδήγηση των εντολοδοτούμενων συσκευών.

Η μορφή του PLC θα είναι είτε συμπαγής (compact) επεκτάσιμη με κάρτες είτε εντελώς κλιμακωτή (modular). Ο χρήστης δύναται ισοδύναμα να χρησιμοποιεί ότι του παρέχεται π.χ. πόρτες επικοινωνίας ή εισόδους, τόσο από την συμπαγή μονάδα όσο και από τις κλιμακωτές μονάδες.

Η επεκτασιμότητα του θα επιτυγχάνεται με την χρήση πέρα της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας με άλλες τουλάχιστον 10 κάρτες για επικοινωνίες και I/O. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο και χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία.

Ενδεικτικά κάρτες επικοινωνιών μπορεί να είναι:

- Κάρτα Βιομηχανικού Ethernet/Profinet 10/100 Mbit/s που να υποστηρίζει πρωτόκολλα TCP/IP, ISO on TCP, MODBUS TCP/IP web server functionality κ.α.
- Κάρτα σειριακής επικοινωνίας RS485/RS232 που να υποστηρίζει πρωτόκολλα ASCII, MODBUS RTU κ.α.
- Κάρτα δικτύωσης PROFIBUS
- Κάρτα επικοινωνίας για διασύνδεση σε δίκτυο GSM/GPRS

Και κάρτες σημάτων μπορεί να είναι:

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

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

-Κάρτες των 8/16 ψηφιακών εξόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

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

-Κάρτες των 4/8 αναλογικών εισόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

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

- Κάρτες των 2/4 αναλογικών εξόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά
  - Τάση τροφοδοσίας 24VDC
  - Οδηγούμενες αναλογικές έξοδοι 0..10VDC,4..20mA
  - Ελάχιστη ανάλυση 12bits
  - Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

Η θερμοκρασιακή περιοχή λειτουργίας του προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή θα πρέπει να είναι από 0° C έως +45° C

Επιπρόσθετα ο ελεγκτής θα πρέπει να παρέχει

- Μνήμη εργασίας τουλάχιστον 100KB & Μνήμη αποθήκευσης 4MB
- Ταχύτητα εκτέλεσης δυαδικών εντολών < 0,1μs ανά εντολή, εντολών μεταφοράς <2μs ανά εντολή και εντολών μαθηματικών πράξεων <3μs ανά εντολή
- Ρολόι πραγματικού χρόνου
- backup προγράμματος και χωρίς απαίτηση μπαταρίας
- Blocks για οργάνωση προγράμματος και δεδομένων
- Υποστήριξη speed counters και PTO καθώς και βρόχων PID για έλεγχο της λειτουργίας της χλωρίωσης και της ρύθμισης διατήρησης πίεσης
- Θύρα επικοινωνίας Ethernet ή RS485 για διασύνδεση με προγραμματιστή, με μονάδα τοπικής απεικόνισης και χειρισμού κ.α.

Θα πρέπει να υποστηρίζονται οι παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού

- Διάγραμμα επαφών
- Μπλόκ διάγραμμα
- Γλώσσα εντολών

Τέλος, οι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές θα πρέπει να έχουν πιστοποιήσεις CE, UL, ISO9001.

## **ΜΟΝΑΔΑ DC/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 είναι compact, θα τοποθετείται σε ράγα πλησίον του PLC και θα στηρίζει την συνεχή τάση τροφοδοσίας του PLC στα 24V DC. Για το λόγο αυτό θα είναι συνδεδεμένη στην έξοδο του τροφοδοτικού του PLC. Ειδικότερα, όταν η τάση εισόδου της μονάδας του UPS πέσει κάτω από ένα όριο ασφαλείας, το οποίο θα έχει προεπιλεγεί, τότε μέσω άμεσης ηλεκτρονικής σύνδεσης με τους συσσωρευτές θα παρέχεται στήριξη της τάσης τροφοδοσίας.

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

- Εύρος τάσης εισόδου: 22-29 V DC
- Όριο τάσης σύνδεσης μπαταρίας: ρυθμιζόμενο με DIP διακόπτες στην περιοχή 22-25,5 V DC με διακριτά βήματα των 0,5 V
- Τάση εξόδου: 24 V DC
- Ρεύμα εξόδου  $\geq 5$  A ανάλογα και 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)
- Προστασία βραχυκυκλώματος με ενσωματωμένη ασφάλεια 16A
- Αυτόματη αποσύνδεση αν η τάση πέσει κάτω των 19V
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0-+40 °C
- Βαθμός προστασίας IP20 (κατά EN60529)
- Πιστοποίηση EMC κατά EN55022, EN 61000-6-2
- Πιστοποίηση CE

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

## 2.3 ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ (Radiomodem – Κεραία)

### 2.3.1 Ραδιομόντεμ

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

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

- Ταχύτητα μετάδοσης 9600 bps έως 19200bps
- RS-232 ή RS-485 σειριακό interface
- διάφορους τρόπους λειτουργίας, μεταξύ των οποίων και σαν αναμεταδότες
- περιοχή συχνοτήτων από 400-470MHz
- Επιλογή καναλιού RF, διεύθυνσης και επίπεδο ισχύος του σήματος μετάδοσης
- Interface Baud rate 300-19.2K, ρυθμιζόμενο
- Data Buffer (Tx, Rx) 1 kbyte
- Ενδεικτικές λυχνίες για την κατάσταση λειτουργίας (εκπομπή, λήψη, κλπ)
- Θερμοκρασία λειτουργίας: 0 έως 45° C
- Υγρασία λειτουργίας: 0% έως 95% RH
- Τάση λειτουργίας: 24VDC
- Μέγιστη Ισχύς εκπομπής 1watt

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

Τα προσφερόμενα Radiomodem θα πρέπει να διαθέτουν CE, ISO9001.

### 2.3.2 Κεραίες

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

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Απολαβή                 | ≥ 5dB                  |
| 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 εκ συρματιδίων χαλκού
- Μόνωση εσωτερικού αγωγού: πολυαιθυλένιο
- Εξωτερικός αγωγός: Γυμνό πλέγμα χαλκού
- Μανδύας: PVC

- Αντίσταση καλωδίου: 50Ω
- Απόσβεση:  $\leq 9$  dB/100m στα 450MHz

## 2.4 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

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

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

β) Για την **αντικεραυνική προστασία γραμμών τροφοδοσίας 230V** οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

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

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

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

## 2.5 ΣΤΑΘΜΗΜΕΤΡΟ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

|   |   |
|---|---|
| Ρευστό:   | Νερό γεώτρησης                          |
| Πίεση λειτουργίας:                                    | 0-6 m                                   |
| Τροφοδοσία:   | 12-36 VDC                               |
| Ακρίβεια οργάνου:                                     | ≤ ±0.35% της πλήρους κλίμακας           |
| Υλικό κατασκευής σώματος:                             | Ανοξείδωτος χάλυβας                     |
| Υλικό κατασκευής μεμβράνης:                           | Ανοξείδωτος χάλυβας                     |
| Προστασία αισθητηρίου:                                | IP 68 με ενσωματωμένο καλώδιο 10 μέτρων |
| Θερμοκρασία λειτουργίας:                              | -10 έως 70° C                           |
| Σήματα εξόδου:  | Αναλογικό (4-20 mA)                     |
| Προστασία από αντίστροφη πολικότητα και βραχυκύκλωμα: | Ναι                                     |
| Πιστοποίηση κατά ISO                                  | Ναι                                     |
| Βαθμονόμηση, Συντήρηση:                               | Δεν απαιτείται                          |

## 2.6 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ

Για τη μέτρηση της παροχής, 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, βασισμένη στο παλμικό συνεχές μαγνητικό πεδίο και σε d.c. τεχνικές παλμών (d.c. pulse techniques). Επίσης οι μετρητές παροχής θα είναι σχεδιασμένοι για χαμηλή κατανάλωση (low-energy design) με αυτόματη μηδενική αντιστάθμιση (automatic zero compensation).

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

Το σώμα – αισθητήριο των παροχομέτρων θα εγκατασταθεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή συνδεσμολογία και τα απαραίτητα ευθύγραμμα τμήματα για την επίτευξη στρωτής ροής και ακρίβειας μετρήσεων. Οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς θα είναι δυνατόν να τοποθετηθούν είτε πάνω στο σώμα του παροχόμετρου (compact installation), είτε σε απομακρυσμένη θέση εντός υφιστάμενου οικήματος ή ερμαρίου τύπου πύλαρ μέγιστης απόστασης μέχρι και 50 μέτρων από το σώμα του παροχόμετρου (remote installation). Σε οποιαδήποτε εκ των δύο προαναφερθέντων τύπων εγκατάστασης θα διασφαλίζεται στεγανότητα του εξοπλισμού κατ'ελάχιστον IP67. Επιπλέον, αν το αισθητήριο εγκατασταθεί εντός φρεατίου τότε θα χρησιμοποιηθεί η απομακρυσμένη σύνδεση με τον μετατροπέα και το αισθητήριο θα έχει βαθμό στεγανότητας IP68. Είναι απόλυτα απαραίτητο τα στοιχεία του αισθητηρίου με όλες τις προρυθμίσεις του κατασκευαστή (π.χ. τύπος, κωδικός, διαστάσεις του αισθητηρίου, ρυθμίσεις του

μετατροπέα, παράμετροι βαθμονόμησης κ.λ.π.) να αποθηκεύονται έτσι ώστε να είναι δυνατή η γρήγορη αντικατάσταση του μετατροπέα σε περίπτωση βλάβης του, χωρίς να είναι απαραίτητος ο επαναπρογραμματισμός του. Συνεπώς δεν θα απαιτείται η παρουσία εξειδικευμένου τεχνικού σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα παρά μόνο η απομάκρυνση του χαλασμένου και η τοποθέτηση του καινούργιου.

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

#### *Τεχνικές Προδιαγραφές Αισθητήρων (Σωμάτων) (Sensor)*

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

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

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

#### *Ηλεκτρονικός Μετατροπέας (Converter)*

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

Ο μετατροπέας θα διαθέτει ένδειξη για την σήμανση της κατάστασης του αγωγού, όταν αυτός είναι άδειος (empty pipe detection) καθώς και επαφή ελεύθερης τάσης μέσω της οποίας θα μπορεί δίνεται μήνυμα προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Επίσης θα διαθέτει ξεχωριστή ένδειξη για την αναγγελία σφαλμάτων όταν αυτά ανιχνεύονται από τα αυτοδιαγνωστικά του μετατροπέα.

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

χρήστη δίνοντας πληροφορίες και μηνύματα (π.χ. ρυθμίσεις οργάνου, σφάλμα μετρητή).

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

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά του μετατροπέα είναι :

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Ακρίβεια (μετατροπέα & αισθητηρίου): | +/-0,5% επί της πραγματικής μέτρησης της παροχής ή καλύτερη |
| Προσαρμογή:                          | Απομακρυσμένη ή επί του αισθητήρα                           |
| Περίβλημα:                           | IP67 (ελάχιστη προστασία) με τοπική οθόνη και πληκτρολόγιο  |
| Αριθμός αναλογικών εξόδων            | 1 αναλογική έξοδος 0/4 - 20 mA                              |
| Αριθμός ψηφιακών εξόδων              | 1 ψηφιακή ,1 έξοδος ρελέ                                    |
| Παραμετροποίηση ψηφιακών εξόδων      | Συχνότητα και χρονική διάρκεια παλμού,                      |
| Αριθμός ψηφιακών εισόδων             | 1   |
| Γαλβανική απομόνωση                  | Σε όλες τις εισόδους και εξόδους                            |
| Τροφοδοσία                           | 230 V AC +/- 10%, 50-60 Hz, ή 12-30 VDC                     |

## 2.7 ΜΕΤΑΔΟΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

|   |  |
|---|--|
| Ρευστό:   | Νερό γεώτρησης ή χλωριωμένο            |
| Περιοχή λειτουργίας:                                  | 0-25 bar                               |
| Ακρίβεια οργάνου:                                     | ≤ ±0.35% της πλήρους κλίμακας          |
| Μέγιστη πίεση:  | 80bar                                  |
| Τροφοδοσία:   | 12-36 VDC                              |
| Υλικό κατασκευής σώματος:                             | Ανοξείδωτος χάλυβας                    |
| Υλικό κατασκευής μεμβράνης:                           | Ανοξείδωτος χάλυβας                    |
| Προστασία:  | IP 68 με ενσωματωμένο καλώδιο 2 μέτρων |
| Θερμοκρασία λειτουργίας:                              | -20 έως 90°C                           |
| Σήματα εξόδου:  | Αναλογικό (4-20mA)                     |
| Προστασία από αντίστροφη πολικότητα και βραχυκύκλωμα: | Ναι                                    |
| Πιστοποίηση κατά ISO                                  | Ναι                                    |
| Βαθμονόμηση, Συντήρηση:                               | Δεν απαιτείται                         |
| Σύνδεση   | Αρσενικό σπείρωμα G1/2 A               |

## **2.8 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΔΙΚΛΕΙΔΑ**

### **2.8.1 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ-ΠΑΡΟΧΗΣ**

Είναι κατάλληλες για συνεχή ρύθμιση της πίεσης και της παροχής και μπορούν να λειτουργούν σε οποιαδήποτε ενδιάμεση θέση, προκαλώντας στραγγαλισμό της ροής, χωρίς να υφίστανται κίνδυνο φθοράς από σπηλαιώση ή οποιαδήποτε άλλη αιτία.

Η γεωμετρία της βαλβίδας πρέπει να είναι τέτοια, ώστε η ροή του ρευστού να οδηγείται γύρω από το ειδικά μορφοποιημένο εσωτερικό σώμα της βαλβίδας και να ομαλοποιείται το προφίλ ταχύτητας

Η ρύθμιση της παροχής επιτυγχάνεται μέσω μηχανισμού κινούμενου εμβόλου στη διεύθυνση της ροής εισόδου, το οποίο ολισθαίνει μέσα στο εσωτερικό σώμα της βαλβίδας

Η εκλογή των βαλβίδων γίνεται με βάση την επιτρεπόμενη ταχύτητα ροής.

Το έμβολο και ο άξονας των δικλίδων οδηγείται έτσι ώστε να αποφεύγονται αξονικές ταλαντώσεις που θα οδηγούν στην καταστροφή των στεγανοποιητικών λόγω συνεχούς καταπόνησης

Η διάταξη του οδηγού ολίσθησης του εμβόλου φέρει διαμόρφωση οπών ή εγκοπών σε ικανό μήκος ώστε να εξασφαλίζεται με σαφήνεια η απαιτούμενη καμπύλη ρύθμισης σε επαρκή διαδρομή του εμβόλου

#### Υλικά Κατασκευής:

Σώμα: από ελατό χυτοσίδηρο EN-JS 400-15 (GGG40)

Καπάκι: από ελατό χυτοσίδηρο EN-JS 400-15 (GGG40)

Άνω τμήμα με φλάντζα προσαρμογής του ηλεκτρικού κινητήρα: από ελατό χυτοσίδηρο EN-JS 400-15 (GGG40)

Έδρα Σώματος: ανοξείδωτος χάλυβας

Διάταξη οδηγού ολίσθησης εμβόλου: ανοξείδωτος χάλυβας

Έμβολο: ανοξείδωτος χάλυβας

Άξονας: ανοξείδωτος χάλυβας

Οδηγός άξονα: ανοξείδωτος χάλυβας

Στεγανοποιητικά: ελαστομερές

Συνδετικά στοιχεία: ανοξείδωτος χάλυβας

Όλα τα μη ανοξείδωτα υλικά φέρουν αντιδιαβρωτική προστασία ΕΚΒ (εσωτερικά & εξωτερικά) ελάχιστου εγγυημένου πάχους: 250μm

#### **ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Ο έλεγχος της βαλβίδας θα εξασφαλίζεται με δύο τρόπους:

**1.** Μέσω χειροστροφάου και του συστήματος αξόνων. Για την κίνηση του εμβόλου θα απαιτείται μικρή οπή. Για το λόγο αυτό η βαλβίδα θα είναι



εφοδιασμένη με ειδικό σύστημα εκτόνωσης της πίεσης μεταξύ της εισόδου και της εξόδου της βαλβίδας.

2. Με ηλεκτροκινητήρα τριφασικής λειτουργίας κατάλληλο για συχνή λειτουργία, 380V/50Hz, στεγανότητας IP 67, κλάσεως μονώσεως Β με πλάκα διαμορφωμένη κατά ISO 5210 ώστε να είναι δυνατή η προσαρμογή οποιουδήποτε κιβωτίου μηχανισμού που θα φέρει αντίστοιχη πλάκα κατά ISO. Ο ηλεκτροκινητήρας θα φέρει επίσης διακόπτες ορίων θέσης, διακόπτες ροπής και ποτενσιόμετρο για απομακρυσμένη ένδειξη θέσης.

Οι βαλβίδες θα εντολοδοτούνται και θα ελέγχονται από τον τοπικό Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή. Για τον λόγο αυτό θα παραδοθούν με κατάλληλο τριφασικό ηλεκτρικό πίνακα ισχύος για την τροφοδοσία τους, που θα περιλαμβάνει μεταξύ άλλων τα απαραίτητα ρελέ για την εντολοδότηση της λειτουργίας και θερμομαγνητικούς διακόπτες για την προστασία τους.

## 2.9 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

Ο μετρητής ενέργειας πρέπει να έχει τοπικές ενδείξεις για τον έλεγχο των τάσεων, ρευμάτων κ.λ.π.

Ο μετρητής ηλεκτρικών μεγεθών θα είναι ένας προγραμματιζόμενος μετρητής κατανάλωσης ενέργειας που μετρά τις ηλεκτρικές παραμέτρους των ισοροπημένων ή μη μονοφασικών και τριφασικών ηλεκτρικών δικτύων.

Τα μεγέθη που μετράει, είναι τα παρακάτω:

- Πολική τάση
- Φασική τάση
- Ένταση ρεύματος
- Συχνότητα
- Ενεργό ισχύ
- Άεργο ισχύ
- Φαινόμενη ισχύ
- Ενεργό ενέργεια
- Άεργο ενέργεια
- Συντελεστή ισχύος

Σήμα εξόδου: Δύο έξοδοι παλμού για μέτρηση ενέργειας (π.χ. ενεργού, άεργης)

Προστασία υπέρτασης CAT III

Μέτρηση ρεύματος: Μέσω μετασχηματιστή έντασης /5A

Μέγιστη AC τάση: 400VAC (τριφασική)

Ακρίβεια:  $\pm 1^\circ$  (κατά IEC 688)

Προστασία: IP 54 (case)/IP 20 (terminals)

Θερμοκρασία λειτουργίας: 0 ... +55°C

Υγρασία:  $\leq 80\%$  (non condensing)

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 για την σύνδεση πολλών οργάνων μέτρησης στο ίδιο δίκτυο.



## 2.10 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

Το σύστημα αποτελείται από μια μαγνητική επαφή, η οποία επιτηρεί τις πόρτες των αντλιοστασίων και των χώρων, όπου απαιτείται η γνώση από το Κέντρο Ελέγχου ότι εισήλθε άνθρωπος εκεί. Αυτή η επαφή τοποθετείται πάνω στη θύρα εισόδου του χώρου.

Η επαφή ενεργοποιείται κάθε φορά που ανοίγει η πόρτα για να μπει κάποιος στο χώρο.

## 2.11 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Για την εγκατάσταση των οργάνων μέτρησης (παροχόμετρα, πιεσόμετρα, κλπ) και των ηλεκτροκίνητων δικλείδων, κατά περίπτωση, θα χρειαστεί να τοποθετηθούν φλαντζοζιμπώ, είτε λόγω του υλικού του σωλήνα, είτε για να μπορεί να απομακρυνθεί ο εξοπλισμός αργότερα, όπως επίσης και δικλείδες ελαστικής έμφραξης με φλαντζωτά άκρα και χειροτροχό (τιμόνι), μη ανυψούμενου βάρους, κατάλληλες για εγκατάσταση σε δίκτυα πόσιμου νερού.

Οι κατασκευαστές των φλαντζοζιμπώ και των δικλείδων θα διαθέτουν πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό.

Ο υδραυλικός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι πίεσης λειτουργίας PN16 και κατάλληλος για πόσιμο νερό.

Τέλος περιλαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μικροϋλικά όπως φλάντζες τόννου, ελαστικά παρεμβύσματα, κοχλίες και περικόχλια, σέλλες υδροληψίας, διακόπτες ολικής παροχής κλπ.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των φλαντζοζιμπώ και των δικλείδων θα είναι:

Διάτρηση φλαντζών σύμφωνα με DIN2501.

Φλάντζες για PN16 κατά DIN2533.

Πίεση λειτουργίας PN16.

Κατάλληλη για δίκτυα πόσιμου νερού με μέγιστη πίεση PN16.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΣΕ

Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 5 του τεύχους «Τεχνική Περιγραφή» ο υφιστάμενος Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα παραμείνει και στον οποίο θα προστεθεί εξοπλισμός σύζευξης με τους 12 νέους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου. Όπως αναλυτικά περιγράφεται θα προσφερθεί η αναβάθμιση των λειτουργικών λογισμικών SCADA WINCC στην τελευταία έκδοσή τους και η επέκταση του λειτουργικού λογισμικού πρόσβασης στο σύστημα Τηλεέλεγχου-Τηλεχειρισμού μέσω διαδικτύου, καθώς επίσης θα γίνει ενοποίηση της εφαρμογής SCADA των υφιστάμενων Συστημάτων και των βάσεων δεδομένων, μαζί με τις οθόνες των νέων τοπικών σταθμών ελέγχου, σε 2 κεντρικούς υπολογιστές (server) και στο αναβαθμισμένο λογισμικό SCADA που θα προσφερθεί. Όλοι οι σταθμοί (παλαιοί και νέοι) θα είναι προσπελάσιμοι μέσω μίας ενιαίας εφαρμογής εποπτικού ελέγχου, φιλικής προς τον χρήστη με ευδιάκριτα παράθυρα επιλογής και μενού. Από πλευράς λογισμικών εποπτικού ελέγχου ο κάθε SERVER έχει εγκατεστημένα τα ακόλουθα:



- SIEMENS Simatic WinCC v.7
- SIEMENS Simatic WinCC Redundancy
- SIEMENS Simatic WinCC Web Navigator

Τέλος, ο υφιστάμενος Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου, θα επεκταθεί με έναν (1) νέο φορητό υπολογιστή - προγραμματιστή για τις ανάγκες παρακολούθησης, χειρισμών και προγραμματισμού από απόσταση τόσο του ΚΣΕ όσο και των ΤΣΕ του Συστήματος. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει κατ' ελάχιστον να καλύπτει παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

| <b>α/α</b> | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>        | <b>ΑΠΑΙΤΗΣΗ</b>                      |
|------------|-------------------------|--------------------------------------|
| 1          | Μοντέλο – Κατασκευαστής | Να αναφερθεί                         |
| 2          | Τεμάχια                 | 1                                    |
| 3          | Τύπος                   | Notebook                             |
| 4          | Τεχνολογία              | Web Client                           |
| 5          | Επεξεργαστής            | Intel i7                             |
| 6          | Ταχύτητα Επεξεργαστή    | ≥2,8GHz                              |
| 7          | Μέγεθος Μνήμης RAM      | ≥8GB                                 |
| 8          | Επέκταση Μνήμης RAM     | ≥32GB                                |
| 9          | Σκληρός δίσκος          | 750GB (7200rpm) SATA ή 256GB SSD     |
| 10         | Θύρες Επικοινωνίας      | 1 x Gbit Ethernet, 4 x USB, 1 x WLAN |
| 11         | Αυτονομία               | ≥3 ώρες                              |
| 12         | Λειτουργικό             | Windows 10 ή ισοδύναμο               |
| 13         | Λοιπά Χαρακτηριστικά    | 3G/UMTS SIM Card Slot                |
| 14         | Οθόνη                   | ≥15"                                 |
| 15         | Εγγύηση                 | ≥1 έτη με δυνατότητα επέκτασης       |

**Βέροια 11/ 01 / 2018**

**Ο συντάξας**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Τ.Δ**

**ΣΙΔΗΡΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**ΔΑΣΚΑΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**