



**ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ :**

**«ΑΥΞΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΕΓΓΕΙΩΝ  
ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΝ ΜΕ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ-  
ΤΗΛΕΜΕΤΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ Τ.Ο.Ε.Β. ΚΛΟΚΟΤΟΥ»**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ  
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ**

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : 444.500,00 €**

**Φ.Π.Α. 24 % : 106.680,00 €**

**ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ : 551.180,00 €**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

**«ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ 2014-2020»**

**Μέτρο 4: «Επενδύσεις σε υλικά στοιχεία του ενεργητικού»**

**Υπομέτρο 4.3: « Στήριξη για επενδύσεις σε υποδομές που συνδέονται με την ανάπτυξη, τον εκσυγχρονισμό ή την προσαρμογή της γεωργίας και της δασοκομίας,**

**Δράση 4.3.1. «Υποδομές Εγγείων Βελτιώσεων»**

**Τ.Ο.Ε.Β. ΚΛΟΚΟΤΟΥ 2023**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ .....	3
1.1	Γενικά .....	3
1.1.1	Αντικειμενικός Σκοπός.....	3
1.1.2	Γενικά Αναμενόμενα Οφέλη από την Εγκατάσταση και Λειτουργία του υπό Μελέτη Έργου/Προμήθειας .....	4
1.2	Γενικές αρχές.....	5
1.3	Εργασία Συμπεριλαμβανόμενη .....	5
1.4	Εργασία μη συμπεριλαμβανόμενη.....	6
1.5	Επιδιωκόμενοι στόχοι.....	6
1.6	Πλάνο Απαιτούμενων Τεχνικών Προδιαγραφών (Τήλε-ελέγχου, Τηλεμετρίας), που θα Εξυπηρετήσει στην Εξυγίανση της Υπάρχουσας Διαχείρισης του Άρδευτικού Συστήματος 7	
1.6.1	Γενικές αρχές Κεντρικού Διαχειριστικού Συστήματος.....	7
1.6.2	Όργανα - Τηλεέλεγχοι/Τηλεχειρισμοί - Αυτοματοποίηση Υφιστάμενων Εγκαταστάσεων .....	8
1.6.3	Κεντρικό Διαχειριστικό Σύστημα (ΚΣΕ).....	9
1.6.4	Γενική Δομή Κεντρικού Συστήματος ΚΣΕ .....	9
1.6.5	Συνολικό Σύστημα Τηλεμετρίας.....	9
2	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	11
2.1	Εγκατάσταση Τοπικών Σταθμών Ελέγχου .....	11
3	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ - ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ .....	13
4	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	16
4.1	Γενικά .....	16
4.2	Περιγραφή Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ).....	16
5	ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ, ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ .....	19

# 1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ

## 1.1 Γενικά

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά την προμήθεια, την ολοκληρωμένη εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστήματος αυτοματισμού, τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού και αύξησης ενεργειακής απόδοσης μέσω αναβάθμισης του Η/Μ εξοπλισμού του υφιστάμενου δικτύου άρδευσης του Τ.Ο.Ε.Β. Κλοκοτού .

Λόγω της ανάπτυξης της τεχνολογίας, κρίνεται απαραίτητος ο εκσυγχρονισμός του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, στο δίκτυο άρδευσης της περιοχής αρμοδιότητας του ΤΟΕΒ, με ταυτόχρονη εποπτεία και παρακολούθηση του συστήματος άρδευσης από σύστημα αυτοματισμού με την δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου. Επιπλέον με αυτόν τον τρόπο θα υπάρχει σε πραγματικό χρόνο ο έλεγχος της λειτουργίας των σταθμών από το κέντρο ελέγχου. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα παρακολούθησης της διαδικασίας της άρδευσης με στόχο την εξοικονόμηση υδάτινων πόρων και καλύτερης οργάνωσής της.

### 1.1.1 Αντικειμενικός Σκοπός

Στην παρούσα τεχνική περιγραφή αναλύουμε τις λειτουργικές τεχνικές απαιτήσεις ενός συστήματος το οποίο πρόκειται να υλοποιηθεί στον Τ.Ο.Ε.Β. Κλοκοτού, έτσι ώστε να επιτευχθεί ορθή διαχείριση του νερού άρδευσης, συλλογή, διανομή ύδατος – μέσω αναβάθμισης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και της ποσοτικής/ποιοτικής διαχείρισης και ελέγχου των υδάτινων πόρων.

Αντικειμενικός σκοπός του συστήματος, είναι να δημιουργηθεί ένα Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (ΚΣΕ) από το οποίο θα γίνεται ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων, μέσω ηλεκτρονικής αποτύπωσης του δικτύου άρδευσης. Έτσι, μέσω εγκατάστασης κατάλληλου Η/Μ εξοπλισμού και παραμετροποιημένου λογισμικού συστήματος, θα συλλέγονται και θα επεξεργάζονται πληροφορίες από όλες τις εγκαταστάσεις άρδευσης, οι οποίες θα ενημερώνουν το σύστημα για:

- Άμεση παρουσίαση των λειτουργικών καταστάσεων του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού
- Στοχευμένη και οργανωμένη διαδικασία συντήρησης εξοπλισμού
- Στοιχεία λειτουργίας (πχ ενεργειακές καταναλώσεις, ώρες λειτουργίας, κλπ), των ζωτικών στοιχείων του δικτύου.
- Εξασφάλιση κόστους χρήσης της άρδευσης

Με την δημιουργία και εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος τηλεμετρίας/τηλε-ελέγχου θα δίνεται η δυνατότητα στον/στους διαχειριστή/-στες του προγράμματος, να επιτύχουν την

βέλτιστη λειτουργία του αρδευτικού συστήματος – με την μέγιστη αξιοποίηση του υδατικού δυναμικού, ενώ με τον σωστό χειρισμό λειτουργίας των αντλιών θα υπάρχει και ένα επιπρόσθετο όφελος στην δραστική μείωση του λειτουργικού κόστους.

Το εν λόγω έργο περιλαμβάνει την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου τύπου SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) με σκοπό την εποπτεία και τον έλεγχο της λειτουργίας του δικτύου άρδευσης του Τ.Ο.Ε.Β. . Συγκεκριμένα, θα εγκατασταθεί αυτόματο σύστημα παρακολούθησης και τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού των αντλητικών συγκροτημάτων, καθώς και σύστημα εποπτείας και ελέγχου υδροστομιών άρδευσης με κάρτα.

Το έργο επίσης περιλαμβάνει την προμήθεια καινούργιου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού σε επιλεγμένα αντλιοστάσια με αντικατάσταση ηλ/κου πίνακα με ρυθμιστές στροφών, τον απαραίτητο εξοπλισμό αυτοματισμού για την αυτόματη λειτουργία, απομακρυσμένη επικοινωνία και έλεγχο αλλά και τους απαραίτητους τοπικούς σταθμούς για την παρακολούθηση και έλεγχο λειτουργίας του δικτύου.

Η εγκατάσταση Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου στοχεύει στη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τις τοπικές εγκαταστάσεις και στη συνολική επεξεργασία τους με σκοπό την διαχείριση του συστήματος, την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων.

### **1.1.2 Γενικά Αναμενόμενα Οφέλη από την Εγκατάσταση και Λειτουργία του υπό Μελέτη Έργου/Προμήθειας**

Μέσω του προτεινόμενου έργου, ο Τ.Ο.Ε.Β., επιδιώκει να βελτιώσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες της προς τους καταναλωτές. Θα γίνει ριζική αντιμετώπιση των αρδευτικών προβλημάτων που αντιμετωπίζει μέχρι στιγμής και αφορούν:

- Την εξασφάλιση των ποσοτήτων εκείνων του νερού που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν ένα λογικό επίπεδο κατανάλωσης.
- Τον περιορισμό των διαρροών στο δίκτυο διανομής με την συνεχή παρακολούθηση του ισοζυγίου ύδατος καθώς και με το σύστημα δυναμικής παρακολούθησης.
- Τη διαφύλαξη και διατήρηση της ποιότητας του υδροφόρου ορίζοντα και της ποιότητας του προσφερόμενου νερού, αποφεύγοντας φαινόμενα και συνθήκες υπεράντλησης.
- Την αδιάκοπη παροχή νερού μέσα από ένα δίκτυο διανομής και υπό την απαραίτητη πίεση.
- Την εξυπηρέτηση των καταναλωτών με άμεσο και αποτελεσματικό τρόπο.
- Τον εξορθολογισμό του κόστους άρδευσης

Με την ανάπτυξη του συστήματος θα δημιουργηθούν αυτομάτως και επιπρόσθετες θετικές επιδράσεις, που αφορούν στην δραστική μείωση των λειτουργικών εξόδων του Τ.Ο.Ε.Β. , αλλά και την εξασφάλιση όλων των παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και την ελάχιστη επιβάρυνση των καταναλωτών.

## 1.2 Γενικές αρχές

Για την κατασκευή, τοποθέτηση, δοκιμή των υλικών, έλεγχο ποιότητας και αντοχής αυτών θα ισχύουν οι επίσημοι Ελληνικοί κανονισμοί (των Υπουργείων Βιομηχανίας και Συγκοινωνιών, της ΔΕΗ κλπ) συμπληρωμένοι, όπου δεν υπάρχουν κανονισμοί ή είναι ελλιπείς, από τους αντίστοιχους Γερμανικούς κανονισμούς DIN, VDE κλπ ή τους κανονισμούς της χώρας προελεύσεως των μηχανημάτων.

Τυχόν διαφορές μεταξύ των προδιαγραφών αυτών και όσων αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή θα καλύπτονται με εφαρμογή της προδιαγραφής αυτής, που θεωρείται ισχυρότερη από τις ανωτέρω.

## 1.3 Εργασία Συμπεριλαμβανόμενη

Η αρχική εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες:.

- i. Προμήθεια και εγκατάσταση όλων των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ)
- ii. Προμήθεια και εγκατάσταση των λογισμικών των Σταθμών τα οποία περιγράφονται στα αντίστοιχα κεφάλαια
- iii. Προμήθεια και εγκατάσταση ηλ/κών πινάκων με τους αντίστοιχους ρυθμιστές στροφών
- iv. Προμήθεια και εγκατάσταση των λογισμικών του ΚΣΕ, τα οποία περιγράφονται στα αντίστοιχα κεφάλαια
- v. Προμήθεια και εγκατάσταση του εξοπλισμού επικοινωνιών του συστήματος
- vi. Προμήθεια, εγκατάσταση, παροχή ισχύος και καλωδίωση για όλα τα τμήματα του εξοπλισμού του κεντρικού σταθμού ελέγχου
- vii. Προμήθεια και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού των σταθμών καθώς και των καλωδιώσεων, σωληνώσεων, της γείωσης και της προστασίας από υπερφορτίσεις όπως περιγράφεται στα αντίστοιχα κεφάλαια, τόσο για τη σύνδεση μεταξύ των διαφόρων υπό προμήθεια υλικών οργάνων και εξοπλισμού, όσο και για τη σύνδεση με τα υφιστάμενα όργανα

- viii. Προμήθεια και εγκατάσταση όσων οργάνων αναφέρονται στη συνέχεια (μετρητές πίεσης κλπ)
- ix. Προσαρμογές και μετατροπές σε ηλεκτρικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις όπου απαιτείται, για την πραγματοποίηση του έργου
- x. Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου του έργου
- xi. Δοκιμές ολοκλήρωσης εργασιών και παράδοσης του συστήματος
- xii. Παράδοση σχεδίων
- xiii. Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης
- xiv. Παράδοση τεκμηρίωσης
- xv. Εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του νέου συστήματος.
- xvi. Παροχή υπηρεσιών συντήρησης και τεχνικής υποστήριξης
- xvii. Εγγύηση καλής λειτουργίας σύμφωνα με τους όρους που αναφέρονται σε επόμενο κεφάλαιο.

#### **1.4 Εργασία μη συμπεριλαμβανόμενη**

Στο παρόν έργο δεν περιλαμβάνονται οι εργασίες για την παροχή ηλεκτρικής ισχύος σε σημεία εγκατάστασης που αυτή δεν υπάρχει και απαιτείται για τις ανάγκες του νέου συστήματος καθώς και κατασκευή φρεατίων ή άλλων δομικών κατασκευών (οικίσκοι στέγασης κλπ) για την εγκατάσταση και προστασία του ζητούμενου εξοπλισμού. Επιπλέον δεν περιλαμβάνεται η προμήθεια των καρτών SIM και το κόστος λειτουργίας κινητής τηλεφωνίας. Επίσης δεν περιλαμβάνονται οι εργασίες αδειοδότησης του ασύρματου δικτύου.

#### **1.5 Επιδιωκόμενοι στόχοι**

Με τη λειτουργία του συστήματος επιδιώκεται η επίτευξη των παρακάτω στόχων:

- Ελαχιστοποίηση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- Συνεχής εποπτεία και άμεση επέμβαση, λήψη στατιστικών στοιχείων για βραχυχρόνιο και μακροχρόνιο σχεδιασμό και προγραμματισμό, βελτίωση της λειτουργίας του δικτύου κ.λ.π

-Εξορθολογισμός του κόστους άρδευσης.

-Μείωση των λειτουργικών δαπανών (ορθολογικό προγραμματισμό λειτουργίας) και των δαπανών συντήρησης προσωπικού, ενέργειας και μεταφορικών μέσων.

-Δυνατότητα προσθήκης και ένταξης στο σύστημα νέων σημείων ελέγχου με μελλοντικές επεκτάσεις του συστήματος.

-Βελτίωση και τροποποίηση προγραμμάτων και μεθόδων ελέγχου.

-Εκσυγχρονισμός της λειτουργίας του δικτύου άρδευσης του ΤΟΕΒ και μακροπρόθεσμη κάλυψη των αναγκών της περιοχής.

## **1.6 Πλάνο Απαιτούμενων Τεχνικών Προδιαγραφών (Τήλε-ελέγχου, Τηλεμετρίας), που θα Εξυπηρετήσει στην Εξυγίανση της Υπάρχουσας Διαχείρισης του Άρδευτικού Συστήματος**

### **1.6.1 Γενικές αρχές Κεντρικού Διαχειριστικού Συστήματος**

Όπως έχει αναφερθεί και προηγουμένως, κύριος σκοπός του προτεινόμενου συστήματος είναι η ορθολογική χρήση των υδάτινων πόρων, η εξοικονόμηση ενέργειας και ο εξορθολογισμός του κόστους άρδευσης. Με την υφιστάμενη κατάσταση οι εγκαταστάσεις του ΤΟΕΒ λειτουργούν χωρίς κανένα προγραμματισμό. Έτσι μια και δεν υπάρχουν τηλεμετρικά δεδομένα ούτε για τη λειτουργία των μονάδων ούτε για την ζήτηση γίνεται σπατάλη τόσο της ενέργειας όσο και των υδάτινων πόρων.

Με την χρήση του ζητούμενου συστήματος τα φαινόμενα αυτά θα εκλείψουν μιας και οι χειριστές θα γνωρίζουν σε κάθε στιγμή το υδατικό ισοζύγιο. Το σύστημα ελέγχου θα εξασφαλίσει την ομαλή λειτουργία της άρδευσης και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα ώστε να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Για την ολοκλήρωση αυτού του προορισμού του, το σύστημα πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες, που αναφέρονται στη συνέχεια και εκτός από αυτές τυχόν άλλες που θα υποδειχθούν από τον Οίκο κατασκευής του συστήματος.

Σε επιλεγμένα αντλιοστάσια γεώτρησης θα εγκατασταθεί ένας Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) για τον έλεγχο αλλά και την εποπτεία λειτουργίας των εγκαταστάσεων, με ασύρματη επικοινωνία και θα αναπτυχθεί το αντίστοιχο δίκτυο για την επικοινωνία τους με το Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ).

Οι τιμές που θα συλλέγονται από τους αντίστοιχους απομακρυσμένους τοπικούς σταθμούς (ΤΣΕ), θα μεταφέρονται στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), με ασύρματη επικοινωνία μέσω UHF RadioModem.

Υπάρχει πιθανότητα, για την επικοινωνία όλων των ΤΣΕ με το ΚΣΕ, να απαιτείται η εγκατάσταση αναμεταδοτών. Ο αριθμός και οι θέσεις των αναμεταδοτών, εάν και εφόσον απαιτούνται, θα καθοριστούν μετά από μελέτη και δοκιμές ραδιοκάλυψης που θα κάνει ο ανάδοχος του έργου. Η δαπάνη του εξοπλισμού και της εγκατάστασης των αναμεταδοτών σε κάθε περίπτωση επιβαρύνει τον ανάδοχο και ως εκ τούτου πρέπει να ενσωματωθεί στην προσφορά του.

Οι τιμές των μετρήσεων που θα φτάνουν στο κεντρικό σύστημα ελέγχου θα αποθηκεύονται στην εσωτερική βάση δεδομένων του λογισμικού τηλεμετρίας – τηλεποπτείας και θα είναι προσπελάσιμη από το λογισμικό τηλεμετρίας – τηλεποπτείας. Όλα αυτά θα έχουν σκοπό την καλύτερη διαχείριση και εποπτεία του δικτύου άρδευσης με στόχο να υπάρξουν:

- Στατιστικά στοιχεία / δεδομένα από μετρήσεις
- Συσχετισμός παραμέτρων και επανακαθορισμός τρόπου λειτουργίας

#### **1.6.2 Όργανα - Τηλεέλεγχοι/Τηλεχειρισμοί - Αυτοματοποίηση Υφιστάμενων Εγκαταστάσεων**

##### *Αντλιοστάσια Γεωτρήσεων*

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί όσο πιο κοντά γίνεται στον πίνακα ισχύος εντός σε κατάλληλο μεταλλικό ερμάριο. Στο σημείο όπου θα εγκατασταθεί το τοπικό ερμάριο θα καταλήγουν τα καλώδια μέσω των οποίων μεταφέρονται τα σήματα από τα αντίστοιχα σημεία ελέγχου (εντολή ρελέ, μέτρηση ενέργειας, κ.τ.λ). Η διαδρομές των καλωδίων από τον υφιστάμενο πίνακα ισχύος ως το ερμάριο του ΤΣΕ θα συνίσταται από οριζόντιες και κάθετες διαδρομές ηλεκτρολογικών σωλήνων.

Όλες οι οδεύσεις και οι εργασίες θα γίνονται σύμφωνα με τις υποδείξεις και τη σύμφωνη γνώμη της υπηρεσίας.

Οι αναγκαίες εργασίες αυτοματοποίησης του συμβατικού εξοπλισμού αφορούν την προμήθεια του εξοπλισμού και λογισμικού SCADA. Συγκεκριμένα το έργο αποτελείται από:

- Εξοπλισμό Τοπικού Αυτοματισμού μέσω διατάξεων τύπου PLC ή λογικών ελεγκτών παρακολούθησης.
- Διασύνδεση των PLC και ελεγκτών παρακολούθησης μέσω ασύρματης ζεύξης με το Κέντρο Ελέγχου.
- Εγκατάσταση και προμήθεια οργάνων και αισθητηρίων μέτρησης παροχής, πίεσης κλπ.



### 1.6.3 Κεντρικό Διαχειριστικό Σύστημα (ΚΣΕ)

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

### 1.6.4 Γενική Δομή Κεντρικού Συστήματος ΚΣΕ

Ο στόχος του ΤΟΕΒ είναι η συγκέντρωση των πληροφοριών λειτουργίας και κατανάλωσης από το κέντρο ελέγχου και η συνολική επεξεργασία τους σε συνδυασμό με μελλοντικές εφαρμογές που θα εγκατασταθούν όπως το σύστημα διαχείρισης Υδατικών Πόρων που θα οδηγήσει, μέσω κατάλληλου λογισμικού, κατ' αρχήν στην άμεση σφαιρική παρουσίαση των αποθεμάτων, της κατανάλωσης, του ισοζυγίου νερού και στην στατιστική επεξεργασία.

*Γενική Δομή Συστήματος Υποδοχής και Παρουσίασης Πληροφοριών*

- Απευθείας σύνδεση με τα αντλητικά συγκροτήματα
- Δυνατότητα σύνδεσης με Η/Υ Μαθηματικής προσομοίωσης του Προγνωστικού Συστήματος Διαχείρισης Υδατικών Πόρων και άλλων εξειδικευμένων Λογισμικών (π.χ. έλεγχοι διαρροών κλπ.).
- Δυνατότητα σύνδεσης με το Σύστημα Ηλεκτρονικής Αποτύπωσης και Διαχείρισης

### 1.6.5 Συνολικό Σύστημα Τηλεμετρίας

Το Σύστημα διακρίνεται στα παρακάτω Υποσυστήματα:

α. Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) που θα τοποθετηθεί σε κτήριο του και απ' όπου θα εκτελείται ο τηλεέλεγχος και ο τηλεχειρισμός του δικτύου άρδευσης. Ο ΚΣΕ αποτελείται από:

1. Το απαραίτητο υλικό και λογισμικό για τη συγκέντρωση πληροφοριών, τηλεέλεγχο - τηλεχειρισμό και διαχείριση του συστήματος.
2. Σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας UPS

β. Τοπικοί σταθμοί που θα τοποθετηθούν σε θέσεις ελέγχου για το δίκτυο άρδευσης και απ' όπου θα παρέχεται τοπικός έλεγχος, και τηλεχειρισμός.

Όλοι οι σταθμοί ΤΣΕ αποτελούνται από :

1. Το απαραίτητο ηλεκτρονικό υλικό (PLC) εγκατεστημένο και καλωδιωμένο με όλα τα απαραίτητα μικρούλικά σε πίνακα αυτοματισμού.
2. Λογισμικό των ΤΣΕ.
3. Διάταξη επικοινωνιών, με αντικεραυνική προστασία.
4. Προμήθεια νέων πινάκων ισχύος με τους απαραίτητους εκκινήτες (ρυθμιστή στροφών)
5. Αισθητήρια όργανα (μετρητές, πιεσόμετρα, κ.λ.π.) που είτε αντικαθιστούν τον υπάρχοντα εξοπλισμό είτε τοποθετούνται εξ' αρχής.

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

Το σύστημα γενικά θα λειτουργεί ως εξής:

Δεδομένα από τους τοπικούς σταθμούς (γεώτρηση) συλλέγονται συνεχώς στον ΚΣΕ χρησιμοποιώντας το σύστημα τηλεπικοινωνίας, ασύρματης ζεύξης. Οι ΤΣΕ δέχονται εντολές από τον ΚΣΕ για την μετάδοση των προκαθορισμένων πληροφοριών (σχέση peer to peer) ακολουθώντας μια προκαθορισμένη κυκλική σάρωση. Στη διάρκεια αυτής θα πρέπει να επιτελούνται οι εξής λειτουργίες:

Το σύνολο των ΤΣΕ είναι ενεργό δηλ. δέχεται εντολή για μετάδοση και ανταποκρίνεται (συνομιλία).

Τα δεδομένα λειτουργίας που συλλέγονται από τον ΚΣΕ ενσωματώνονται στη βάση δεδομένων του και είναι διαθέσιμα στα προγράμματα εφαρμογής για επεξεργασία.

Από το κεντρικό σημείο (Server του ΚΣΕ) οι χειριστές του συστήματος θα αναγνωρίζονται με ειδικούς κωδικούς και θα είναι σε θέση να πραγματοποιούν όλες τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν στο σύστημα, ενεργώντας σε μηχανήματα, αντιδρώντας μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα σε περίπτωση επείγουσας ανάγκης. Παράλληλα, οι χειριστές του συστήματος έχουν στη διάθεσή τους στοιχεία στατιστικών δεδομένων του δικτύου, για πολλές παραμέτρους του (παροχές, καταναλώσεις, κ.λ.π) για κάθε σημείο του δικτύου που συνδέεται με το σύστημα τηλεέγχου-τηλεχειρισμού. Πέραν αυτών των χαρακτηριστικών, πρέπει να προβλεφθεί για τους υπεύθυνους συντήρησης και υποστήριξης του δικτύου να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο μέλλον, στατιστική ανάλυση, αξιοποιώντας τις δυνατότητες διαχείρισης των στοιχείων της σχεσιακής βάσης δεδομένων, των στατιστικών στοιχείων, γραφικών εκτυπώσεων, διαγραμμάτων και των On-line δεδομένων των υπό έλεγχο εγκαταστάσεων.

Το προσφερόμενο σύστημα θα εξασφαλίσει τον εντοπισμό των σημείων διαρροής του δικτύου και επιπλέον θα παρέχει στην Υπηρεσία τη δυνατότητα να γνωρίζει ανά πάσα στιγμή τη λειτουργική κατάσταση του δικτύου και να επεμβαίνει άμεσα σε περιπτώσεις βλαβών.

Για την ολοκλήρωση αυτού του προορισμού του, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες, που αναφέρονται στη συνέχεια και εκτός από αυτές τυχόν άλλες που θα υποδειχθούν από τον Οίκο κατασκευής του συστήματος.

Τα δεδομένα και οι μετρήσεις που θα συλλέγονται από τους σταθμούς ελέγχου θα μεταφέρονται ασύρματα μέσω ασύρματης ζεύξης στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου, ο οποίος θα έχει τη συνολική επίβλεψη του συστήματος.

Ο αντικειμενικός σκοπός είναι η συλλογή δεδομένων, όπως η τιμή της παροχής σε αγωγούς, η τιμή της πίεσης σε αγωγούς μεταφοράς του νερού και η μεταβίβασή τους με σύστημα τηλεπικοινωνίας σε κεντρικό σταθμό ελέγχου. Το σύστημα επικοινωνίας θα είναι τέτοιο που θα εξασφαλίζει την αδιάλειπτη λειτουργία του.

Η συλλογή και παρακολούθηση των παραπάνω πληροφοριών, θα επιτρέπει, στον Δήμο μέσω της κατάλληλης αξιολόγησης και επεξεργασίας αυτών, να έχει πάντα σαφή γνώση της λειτουργικής κατάστασης του όλου συστήματος και να προβαίνει σε επιθυμητές διορθωτικές ενέργειες ή και να προ-ρυθμίζει παραμέτρους λειτουργίας της εγκατάστασης, ώστε αυτή να λειτουργεί με βάση προκαθορισμένα "σενάρια" λειτουργίας.

## **2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ**

### **2.1 Εγκατάσταση Τοπικών Σταθμών Ελέγχου**

Στα σημεία όπου θα εγκατασταθούν τα τοπικά ερμάρια αυτοματισμού θα καταλήγουν τα καλώδια μέσω των οποίων μεταφέρονται τα σήματα από τα αντίστοιχα όργανα μετρήσεων (παροχής, πίεσης, κ.τ.λ). Η διαδρομή από τα όργανα μέτρησης και από τον υφιστάμενο πίνακα ισχύος ως το ερμάριο αυτοματισμού του ΤΣΕ θα συνίσταται από οριζόντιες και κάθετες διαδρομές ενταφιασμένων ηλεκτρολογικών σωλήνων.

Οι αναγκαίες εργασίες αυτοματοποίησης του συμβατικού εξοπλισμού αφορούν την προμήθεια του εξοπλισμού και λογισμικού SCADA. Συγκεκριμένα το έργο αποτελείται από:

- Εξοπλισμό Τοπικού Αυτοματισμού μέσω διατάξεων τύπου PLC ή λογικών ελεγκτών παρακολούθησης.
- Διασύνδεση των PLC και ελεγκτών παρακολούθησης μέσω ασύρματης ζεύξης με το Κέντρο Ελέγχου.
- Εγκατάσταση και προμήθεια οργάνων και αισθητηρίων μέτρησης παροχής, πίεσης κλπ.

Γενικότερα όλες οι οδεύσεις και οι εργασίες θα γίνονται σύμφωνα με τις υποδείξεις και τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι Τοπικοί Σταθμοί που θα πρέπει να εγκαταστήσει ο ανάδοχος.

<b>A.A</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>
1	ΤΣΕ01 ΒΝ28 ΠΕΤΡΟΜΑΓΟΥΛΑ
2	ΤΣΕ02 ΒΝ29 ΝΤΕΡΜΠΙΝΙΑ
3	ΤΣΕ03 ΒΝ30
4	ΤΣΕ04 ΒΝ53 ΝΤΕΡΜΠΙΝΙΑ
5	ΤΣΕ05 ΒΝ100 ΝΤΕΡΜΠΙΝΙΑ

Ο ανάδοχος θα εκτελέσει, στους Σταθμούς Ελέγχου, τις ακόλουθες εργασίες:

- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες θέσης σε λειτουργία των σταθμών και των αντίστοιχων Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες θέσης σε λειτουργία των οργάνων που προδιαγράφονται (τα σημεία τοποθέτησης και σύνδεσης των οργάνων θα καθορισθούν σε συνεργασία με την Υπηρεσία).
- Μετατροπές στους ηλ/κούς πίνακες ώστε να γίνει η ζεύξη με τους πίνακες αυτοματισμού.
- Διασύνδεση όλων των ανωτέρω μεταξύ τους και με τις ηλεκτρικές παροχές, εξοπλισμό και όργανα.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμές του λογισμικού και των επικοινωνιών.
- Δοκιμές κατά την ολοκλήρωση και θέση σε λειτουργία.

Σε κάθε τοπικό σταθμό ελέγχου (ΤΣΕ) ο ανάδοχος θα τοποθετήσει, θα εγκαταστήσει, θα συνδέσει και θα θέσει σε λειτουργία τον ακόλουθο εξοπλισμό :

- Γενικό διακόπτη με αυτόματη ασφάλεια 20Α, για την τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας του τροφοδοτικού του PLC
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας του UHF Radio Frequency Modem
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 16Α για την τροφοδοσία του ρευματοδότη του πίνακα
- Κλέμμες σημάτων αυτοματισμού και ισχύος
- Κεντρική μονάδα Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή PLC (Programmable Logic Controller)
- Εξοπλισμό αυτοματισμού (όργανα, κ.λ.π.)
- Επικοινωνιακό εξοπλισμό (UHF Radio Modem)
- Τροφοδοτικό για την τροφοδοσία του συστήματος αυτοματισμού (όργανα, κλέμμες, κλπ)

- Τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS) τουλάχιστον 400VA για τροφοδοσία κατ' ελάχιστον 3 λεπτών σε πλήρες φορτίο (θα πρέπει να γίνουν υπολογισμοί του χρόνου λειτουργίας με UPS (όπου προβλέπεται να τοποθετηθεί).
- Μονοφασικό ρευματοδότη (όπου προβλέπεται να τοποθετηθεί)
- Αντικεραυνική προστασία των ηλεκτρονικών αλλά και των υπολοίπων συσκευών του πίνακα (όπου απαιτείται). Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση απαγωγών υπερτάσεων στην τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC (φάση και ουδέτερο). Επίσης τοποθετούνται απαγωγοί υπέρτασης τόσο στο καλώδιο της κεραίας, όσο και στα καλώδια που μεταφέρουν τα αναλογικά σήματα μέτρησης 4-20mA (πλην των οργάνων που διαθέτουν ενσωματωμένη αντικεραυνική προστασία)
- Πίνακα αυτοματισμού PLC

Ο διαγωνιζόμενος θα περιγράψει στην προσφορά του αναλυτικά την αρχιτεκτονική (configuration) των προσφερόμενων μονάδων ελέγχου (PLC/) για κάθε ΤΣΕ, αναφέροντας σαφώς τον αριθμό των προσφερόμενων εισόδων / εξόδων. Ο ανάδοχος απαιτείται να κάνει όλες τις απαραίτητες καλωδιώσεις του προσφερόμενου και υφιστάμενου εξοπλισμού με το σύνολο του εξοπλισμού του PLC, ηλεκτρονόμων, ασφαλειών, κλεμμών κλπ. για τη σύνδεση κάθε ΤΣΕ με το σύστημα τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού. Ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει σχέδια καλωδίωσης, όπως αυτή υλοποιήθηκε, τα οποία θα συμπεριλαμβάνουν αριθμούς καλωδίων, μέγεθος, τύπο και τυχόν λεπτομέρειες προσαρμογής και πιστοποιητικά δοκιμής.

Στον ΤΣΕ αντλιοστασίου θα εγκατασταθούν, επιπλέον των παραπάνω, καινούργια πεδία ισχύος και διατάξεις οδήγησης των υφιστάμενων αντλιών μέσω ομαλών εκκινήτων και ρυθμιστών στροφών, καθώς και εφεδρικός εξοπλισμός (σε επιλεγμένους ΤΣΕ) λόγω της σημαντικότητάς τους.

### **3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ - ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

Για την επικοινωνία μεταξύ κεντρικών Η/Υ και των απομακρυσμένων τοπικών σταθμών που θα είναι με Radio Modem πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατάλληλο πρωτόκολλο.

Το πρωτόκολλο πρέπει να είναι συμβατό με τα ισχύοντα πρότυπα, όσον αφορά την ασφάλεια επικοινωνίας και να είναι δοκιμασμένο σε εγκαταστάσεις αυτοματισμού. Η ασύρματη επικοινωνία πρέπει να γίνεται σε περιοχές συχνοτήτων σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Οι παράμετροι που καθορίζουν την συμπεριφορά του πρωτοκόλλου πρέπει να είναι δυνατόν να επιλέγονται από τον χρήστη.

Για την επικοινωνία με χρήση radiomodem UHF. Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω:

- α. Baud rate, parity, start bit, stop bit .
- β. Error check με αλγόριθμο BCC ή CRC.
- γ. Επιλογή της μεθόδου του FLOW CONTROL.
- δ. Αριθμός προσπαθειών επανασύνδεσης.
- ε. Εκπομπή μηνυμάτων σταθμών μετά από POLL αλλά και έκτακτα αν απαιτείται.

Αναλυτικότερα, το τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να υλοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία κατά την ανταλλαγή πληροφοριών ανάμεσα στους Τοπικούς Σταθμούς ελέγχου των δικτύων άρδευσης και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.

Το επικοινωνιακό δίκτυο βασίζεται σε ραδιοζεύξεις για την επικοινωνία μεταξύ των ΤΣΕ και του ΚΣΕ. Ο εξοπλισμός και το λογισμικό τηλεπικοινωνιών που θα συνδέουν τον ΚΣΕ με τους άλλους σταθμούς ελέγχου θα ανταποκρίνεται στην ακόλουθη ελάχιστη λειτουργική απαίτηση:

α) Θα διασφαλίζει συνεχή επικοινωνία μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ).

Ακόμη, το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να παρέχει συνεχώς αναλυτική πληροφόρηση για την τρέχουσα κατάσταση των τηλεπικοινωνιακών συνδέσεων μεταξύ όλων των σημείων που ανταλλάσσουν δεδομένα.

Ο χρόνος κύκλου σάρωσης του συνόλου των απαιτούμενων σημάτων εισόδου κάθε ΤΣΕ, δηλαδή ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών καταγραφών του ίδιου οργάνου (ψηφιακή είσοδος ή αναλογική είσοδος), έχοντας παρεμβληθεί οι αντίστοιχες καταγραφές όλων των άλλων οργάνων του ΤΣΕ, θα είναι μικρότερος των 120 δευτερολέπτων.

Ειδικότερα, στις προσφορές των προμηθευτών πρέπει να αναφέρονται με σαφήνεια τα εξής:

- α) ο θεωρητικός χρόνος κύκλου σάρωσης του συνόλου των ΤΣΕ, δηλαδή ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών συνομιλιών του ΚΣΕ με τον ίδιο ΤΣΕ, έχοντας παρεμβληθεί οι αντίστοιχες συνομιλίες του προς όλους τους άλλους ΤΣΕ, με βάση τις θεωρητικές επιδόσεις του εξοπλισμού, χωρίς να λαμβάνονται υπ' όψη καθυστερήσεις λόγω σφαλμάτων επικοινωνίας,
- β) ο εκτιμώμενος πραγματικός χρόνος σάρωσης του συνόλου των ΤΣΕ, ως άνω, με βάση υποθέσεις εργασίας που θα αναφέρονται με σαφήνεια στην προσφορά,
- γ) το πρωτόκολλο επικοινωνίας που θα χρησιμοποιηθεί για το ασύρματο δίκτυο (σύντομες περιγραφές) καθώς και οι μέθοδοι ανίχνευσης και διόρθωσης σφαλμάτων κατά τη

μετάδοση οι οποίες θα εφαρμοσθούν.

Ο μέγιστος πραγματικός χρόνος σάρωσης του συνόλου των ΤΣΕ απαιτείται να είναι το πολύ 120 δευτερόλεπτα. Η μέγιστη αυτή τιμή θα πρέπει να μένει ανεπηρέαστη εάν ο συνολικός αριθμός των ΤΣΕ που είναι ενταγμένοι στο ολοκληρωμένο σύστημα αυξηθεί κατά 50%.

## **4 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ**

### **4.1 Γενικά**

Ως κεντρικός σταθμός ελέγχου ορίζεται ο σταθμός εκείνος ο οποίος σκοπό έχει τη συνολική επίβλεψη του συστήματος και κατά συνέπεια έχει πρόσβαση σε κάθε δυνατή λειτουργία του συστήματος. Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου τοποθετείται σε κεντρικό σημείο διοίκησης / διαχείρισης του δικτύου και αποτελεί κόμβο επικοινωνίας μεταξύ :

-Συστήματος και ανθρώπου – χειριστή

-Συστήματος και άλλων περιφερειακών προγραμμάτων διαχείρισης – υποστήριξης.

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου αποτελεί το υψηλότερο κομμάτι στην ιεραρχία του συστήματος εποπτείας του δικτύου άρδευσης, με βασικό σκοπό του τη συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων των απομακρυσμένων σταθμών ελέγχου και μετρήσεων και την αποστολή παραμέτρων και σεναρίων λειτουργίας προς αυτούς για τη βέλτιστη και ορθή λειτουργία του συνολικού συστήματος. Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα δίνει τη δυνατότητα σε διάφορους χρήστες – χειριστές να παρακολουθούν και να τηλεχειρίζονται κάθε απομακρυσμένο σταθμό, αλλά και να προβαίνουν στις κατάλληλες αλλαγές της λειτουργίας όπως αυτές θα προκύπτουν και από το μοντέλο δυναμικής προσομοίωσης του δικτύου το οποίο θα τρέχει παράλληλα και θα υπολογίζει τα δεδομένα κάθε στιγμή από τις συλλεγόμενες πληροφορίες του SCADA.

Ο ΚΣΕ θα αποτελείται από τις παρακάτω λειτουργικές ενότητες – υποσυστήματα:

- Διαχείριση των επικοινωνιών για την αδιάλειπτη συλλογή και αποστολή στοιχείων από και προς τους απομακρυσμένους τοπικούς σταθμούς.
- Επεξεργασία και αποθήκευση των συλλεγόμενων πληροφοριών και μετρήσεων σε πραγματικό χρόνο στη σχεσιακή βάση δεδομένων.
- Την παρουσίαση όλων των συλλεγόμενων πληροφοριών στους τελικούς χρήστες μέσω εύχρηστου παραθυρικού γραφικού περιβάλλοντος και αναφορών.
- Σύστημα παρακολούθησης των ηλεκτρομηχανολογικών στοιχείων του δικτύου το οποίο θα διατηρεί πλήρες ιστορικό βλαβών, επισκευών και συντήρησης αυτών.
- Επεξεργασία συλλεγόμενων πληροφοριών μέσω λογισμικού για την εξαγωγή συμπερασμάτων για το δίκτυο, και βελτιστοποίησης των σεναρίων λειτουργίας αυτού.

### **4.2 Περιγραφή Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ)**

Στο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) θα εγκατασταθούν ένας server στον οποίο θα εγκατασταθεί το λογισμικό τηλεδιαχείρισης-τηλεχειρισμού SCADA για την συλλογή και



αποθήκευση πληροφοριών. Στον servers θα συνδέονται δύο θέσεις εργασίας και μια φορητή. Οι θέσεις εργασίας μπορεί να είναι απομακρυσμένες και να τοποθετηθούν σε οποιοδήποτε σημείο υποδείξει η υπηρεσία αρκεί να υπάρχει κατάλληλη πρόσβαση στο διαδίκτυο. Επίσης θα εγκατασταθεί ένας (1) εκτυπωτής που θα είναι συνδεδεμένοι στον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή όπου θα εκτυπώνονται τα σφάλματα του συστήματος, ένα GSM Modem για την αποστολή alarms στα επιλεγμένα από την υπηρεσία κινητά τηλέφωνα του τεχνικού προσωπικού και UPS για την αδιάλειπτη λειτουργία του ΚΣΕ.

Πιο συγκεκριμένα, ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα αποτελείται από τα ακόλουθα:

- PLC
- Μονάδα Αδιάλειπτης Παροχής –UPS
- Τροφοδοτικό
- UHF Radio Modem
- Κεραία πολυκατευθυντική και ιστό κεραίας
- Αντικεραυνικά κεραίας
- Κεντρικός Υπολογιστής –SERVER
- Τερματικούς Υπολογιστές – Scada Client
- Φορητό Υπολογιστή – Web Client
- Εκτυπωτές Αναφορών-Μηνυμάτων και Γραφικών
- Οθόνες 24’’
- Δίκτυο Επικοινωνιών ΚΣΕ
- Λειτουργικά Συστήματα για τα προσφερόμενα υπολογιστικά συστήματα
- Λογισμικό Επικοινωνιών
- Λογισμικό Εποπτικού Ελέγχου SCADA
- Λογισμικό Βάσης Δεδομένων για τις Συλλεγόμενες Πληροφορίες
- Λογισμικό Διαχείρισης βάσης δεδομένων

Επίσης στο Λογισμικό (SCADA) που θα εκτελείται στον Η/Υ θα είναι δυνατή η ιεράρχηση της πρόσβασης που μπορεί να έχει στο σύστημα ο κάθε χειριστής μέσω κωδικών (Passwords).

Επιπλέον για την αδιάλειπτη λειτουργία του Η/Υ άρα και του συστήματος θα πρέπει να υπάρχει μία αντίστοιχη μονάδα UPS για να διατηρεί το σύστημα σε λειτουργία για 15 λεπτά με πλήρη φορτίο σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος.

## 5 ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ, ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Ο εξοπλισμός, τα λογισμικά και οι εργασίες που περιλαμβάνεται στους σταθμούς ελέγχου παρουσιάζεται στη συνέχεια:

ΤΣΕ01 ΒΝ28 ΠΕΤΡΟΜΑΓΟΥΛΑ		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Τεμάχια
1	Μονάδα Αυτοματισμού	1
2	Μονάδα Αδιάλειπτης Λειτουργίας	1
3	Αντικεραυνική Προστασία	1
4	Μονάδα Ασύρματης Επικοινωνίας	1
5	Σύστημα Μέτρησης Ενέργειας	1
6	Πιεζοηλεκτρικός Μετρητής Πίεσης	1
7	Ηλεκτρομαγνητικός Μετρητής Παροχής	1
8	Λογισμικό Αυτοματισμού Σταθμού Ελέγχου	1
9	Ρυθμιστής Στροφών 100Hz	1
10	Πίνακας Αυτοματισμού Πλήρης	1
11	Εργασίες Εγκατάστασης	1
ΣΥΝΟΛΟ		11

ΤΣΕ02 ΒΝ29 ΝΤΕΡΜΠΙΝΙΑ		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Τεμάχια
1	Μονάδα Αυτοματισμού	1
2	Μονάδα Αδιάλειπτης Λειτουργίας	1
3	Αντικεραυνική Προστασία	1
4	Μονάδα Ασύρματης Επικοινωνίας	1
5	Σύστημα Μέτρησης Ενέργειας	1
6	Πιεζοηλεκτρικός Μετρητής Πίεσης	1
7	Ηλεκτρομαγνητικός Μετρητής Παροχής	1
8	Λογισμικό Αυτοματισμού Σταθμού Ελέγχου	1
9	Πίνακας Αυτοματισμού Πλήρης	1
10	Ρυθμιστής Στροφών 40Hz	1
11	Εργασίες Εγκατάστασης	1
ΣΥΝΟΛΟ		11

ΤΣΕ03 ΒΝ30		
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Τεμάχια
1	Μονάδα Αυτοματισμού	1
2	Μονάδα Αδιάλειπτης Λειτουργίας	1
3	Αντικεραυνική Προστασία	1
4	Μονάδα Ασύρματης Επικοινωνίας	1

5	Σύστημα Μέτρησης Ενέργειας	1
6	Πιεζοηλεκτρικός Μετρητής Πίεσης	1
7	Ηλεκτρομαγνητικός Μετρητής Παροχής	1
8	Λογισμικό Αυτοματισμού Σταθμού Ελέγχου	1
9	Πίνακας Αυτοματισμού Πλήρης	1
10	Ρυθμιστής Στροφών 40Hz	1
11	Εργασίες Εγκατάστασης	1
ΣΥΝΟΛΟ		11

0	<b>ΤΣΕ04 ΒΝ53 ΝΤΕΡΜΠΙΝΙΑ</b>	
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Τεμάχια
1	Μονάδα Αυτοματισμού	1
2	Μονάδα Αδιάλειπτης Λειτουργίας	1
3	Αντικεραυνική Προστασία	1
4	Μονάδα Ασύρματης Επικοινωνίας	1
5	Σύστημα Μέτρησης Ενέργειας	1
6	Πιεζοηλεκτρικός Μετρητής Πίεσης	1
7	Ηλεκτρομαγνητικός Μετρητής Παροχής	1
8	Λογισμικό Αυτοματισμού Σταθμού Ελέγχου	1
9	Ρυθμιστής Στροφών 75Hz	1
10	Πίνακας Αυτοματισμού Πλήρης	1
11	Εργασίες Εγκατάστασης	1
ΣΥΝΟΛΟ		11

0	<b>ΤΣΕ05 ΒΝ100 ΝΤΕΡΜΠΙΝΙΑ</b>	
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Τεμάχια
1	Μονάδα Αυτοματισμού	1
2	Μονάδα Αδιάλειπτης Λειτουργίας	1
3	Αντικεραυνική Προστασία	1
4	Μονάδα Ασύρματης Επικοινωνίας	1
5	Σύστημα Μέτρησης Ενέργειας	1
6	Πιεζοηλεκτρικός Μετρητής Πίεσης	1
7	Ηλεκτρομαγνητικός Μετρητής Παροχής	1
8	Λογισμικό Αυτοματισμού Σταθμού Ελέγχου	1
9	Πίνακας Αυτοματισμού Πλήρης	1
10	Ρυθμιστής Στροφών 70Hz	1
11	Εργασίες Εγκατάστασης	1
ΣΥΝΟΛΟ		11

0	<b>ΚΣΕ</b>	
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Τεμάχια
1	Ερμάριο Αυτοματισμού (πλήρες)	1

2	Διαχειριστής επικοινωνιών	1
3	Επεξεργαστής Επικοινωνιών	1
4	Κεντρικοί Υπολογιστές -SERVERS	1
5	Τερματικοί Υπολογιστές -Clients	1
6	Φορητός Υπολογιστής -Client	1
7	Μονάδες Αδιάλειπτης Παροχής -UPS	1
8	Οθόνες	2
9	Κεντρική Οθόνη	1
10	Υλικά Δικτύωσης Κέντρου Ελέγχου	1
11	GSM Modem	1
12	Λογισμικό ηλεκτρονικού υπολογιστή (SERVER)	1
13	Λογισμικό υπολογιστών θέσεων	2
14	Εκτυπωτής Αναφορών -Μηνυμάτων και Γραφικών	1
15	Εργασίες Εγκατάστασης ΚΣΕ	1
ΣΥΝΟΛΟ		17

0	<b>Λογισμικά</b>	
A/A	<b>Περιγραφή Εξοπλισμού</b>	<b>Τεμάχια</b>
1	Λογισμικό SCADA Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου	1
2	Ανάπτυξη και παραμετροποίηση Ρουτινών Εφαρμογής Scada	1
3	Ανάπτυξη και Παραμετροποίηση Λογισμικού Επικοινωνιών	1
4	Ανάπτυξη και Παραμετροποίηση Εφαρμογής Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης ΗΜ Εξοπλισμού	1
5	Εργασίες Εγκατάστασης Λογισμικών	1
ΣΥΝΟΛΟ		5

0	<b>Υπηρεσίες</b>	
A/A	<b>Περιγραφή Εξοπλισμού</b>	<b>Τεμάχια</b>
1	Εκπαίδευση - Τεκμηρίωση	1
2	Δοκιμαστική Λειτουργία	1
ΣΥΝΟΛΟ		2

, / 05/2023

**Συντάχθηκε**

**Θεωρήθηκε**