



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
Η Ευρώπη επενδύει στις αγροτικές περιοχές



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΠΡΟΠΟΝΤΙΔΑΣ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (Ε.Γ.Τ.Α.Α.)  
Η Ευρώπη επενδύει στις αγροτικές περιοχές

## ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

«ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ 2014 – 2020»

Πράξη: ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΕΓΓΕΙΩΝ ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΝ  
ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ  
ΠΟΡΤΑΡΙΑΣ (Κωδικός Ο.Π.Σ.Α.Α.: 0036142279)  
Προμήθεια: Βελτίωση υφιστάμενων αρδευτικών  
υποδομών με ανάπτυξη συστήματος  
προπληρωμένης άρδευσης του δικτύου της  
Κοινότητας Πορταριάς  
Αρ. Μελέτης: 21/2022  
Προϋπολογισμός: 1.183.456,00€ (με Φ.Π.Α. 24%)  
Χρηματοδότηση: Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης της  
Ελλάδας. Συγχρηματοδοτούμενο από ΕΓΤΑΑ  
της Ε.Ε. και Εθνικούς Πόρους  
Κωδικός ΣΑΕ: 2023ΣΕ08210009  
CPV: 38421100-3, 32441100-7

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2023



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΠΡΟΠΟΝΤΙΔΑΣ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**Πράξη: ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΕΓΓΕΙΩΝ ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΝ  
ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ  
ΠΟΡΤΑΡΙΑΣ (Κωδικός Ο.Π.Σ.Α.Α.:  
0036142279)**

**Προμήθεια: Βελτίωση υφιστάμενων αρδευτικών  
υποδομών με ανάπτυξη συστήματος  
προπληρωμένης άρδευσης του  
δικτύου της Κοινότητας Πορταριάς  
21/2022**

**Αρ. Μελέτης: 21/2022  
Προϋπολογισμός: 1.183.456,00€ (με Φ.Π.Α. 24%)  
Χρηματοδότηση: Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης της  
Ελλάδας. Συγχρηματοδοτούμενο από  
ΕΓΤΑΑ της Ε.Ε. και Εθνικούς Πόρους**

**Κωδικός ΣΑΕ: 2023ΣΕ08210009  
CPV: 38421100-3, 32441100-7**

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

### **1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

#### **1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Με την παρούσα προβλέπεται η ανάπτυξη ολοκληρωμένου συστήματος αυτοματοποίησης άρδευσης, με τη χρήση προπληρωμένου όγκου νερού, τηλεμέτρηση και τηλεέλεγχο για την αξιοποίηση ποσοτικής διαχείρισης και ελέγχου των υδροστομιών άρδευσης μέσω των οποίων ο Δήμος θα είναι σε θέση να αποκτήσει ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών του πόρων.

Από τα στοιχεία του Δήμου προκύπτει ότι η άρδευση στην περιοχή Πορταριάς του Δήμου Προποντίδας πραγματοποιείται μέσω δικτύου υπό πίεση και βανών υδροληψίας που ανέρχονται στις 551.

Σε κάθε ένα από τα σημεία υδροληψίας θα εγκατασταθεί ηλεκτρονική συσκευή προπληρωμένης άρδευσης 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 τις αντίστοιχες απομακρυσμένες συσκευές θα μεταφέρονται στον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) του Δήμου Ν. Προποντίδας που βρίσκεται στα Ν. Μουδανιά, με ασύρματη επικοινωνία μέσω πρωτοκόλλου LoRa.

Η συγκέντρωση των πληροφοριών από όλες τις εγκαταστάσεις άρδευσης σε Κέντρο Ελέγχου και η συνολική επεξεργασία τους, σε συνδυασμό με το κατάλληλο λογισμικό θα οδηγήσει στην άμεση παρακολούθηση των αποθεμάτων καθώς και της κατανάλωσης.

Ακολουθώντας και μέσα από την αποκτώμενη εμπειρία στην κατάστρωση καθημερινού πλάνου, μηχανικοί, εργοδηγοί και υδρονομείς, θα μπορούν να έχουν μία συστημική προσέγγιση της διαχείρισης των υδάτινων πόρων και θα επιτύχουν τη βέλτιστη λειτουργία του αρδευτικού συστήματος που ελέγχει και διαχειρίζεται ο Δήμος.

Αντικείμενο της σύμβασης είναι η προμήθεια εξοπλισμού και περιλαμβάνει το σχεδιασμό, την κατασκευή τους ελέγχους λειτουργικότητας στο εργοστάσιο, ελέγχους από τρίτους, την παράδοση

στο χώρο εγκατάστασης της προμήθειας, την εκφόρτωση και αποθήκευση στο χώρο αυτό, τις μετακινήσεις και ανυψώσεις, την κατασκευή, τον έλεγχο, την προμήθεια και τη θέση σε λειτουργία όλου του εξοπλισμού, που έχει περιγραφεί στο κείμενο και στα σχέδια και στις απαιτούμενες εργασίες διασύνδεσης με την υφιστάμενη εγκατάσταση, όπως προδιαγράφονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Το αντικείμενο της σύμβασης περιλαμβάνει την:

- Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού προπληρωμένης άρδευσης.
- Προμήθεια και εγκατάσταση των λογισμικών του ΚΣΕ, τα οποία περιγράφονται στα αντίστοιχα κεφάλαια.
- Προμήθεια και εγκατάσταση του εξοπλισμού επικοινωνιών του συστήματος.
- Προμήθεια, εγκατάσταση, παροχή ισχύος και καλωδίωση για όλα τα νέα τμήματα του εξοπλισμού του κεντρικού σταθμού ελέγχου.
- Προσαρμογές και μετατροπές σε ηλεκτρικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις όπου απαιτείται, για την πραγματοποίηση του έργου.
- Περιλαμβάνεται η ελεύθερη άδεια χρήσης όλων λογισμικών καθώς και το κόστος χρήσης του cloud data-center για χρονικό διάστημα τριών (3) ετών από την παραλαβή του συστήματος σε κανονική λειτουργία (μετά την ολοκλήρωση και της δοκιμαστικής λειτουργίας). Στο διάστημα αυτό ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος και αναλαμβάνει το κόστος για την άδεια χρήσης λογισμικού (συμπεριλαμβανομένου τυχόν αναβαθμίσεων) και της χρήσης του cloud data-center.
- Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος.
- Παράδοση σχεδίων όλης της εγκατάστασης υπό την μορφή φακέλου και ηλεκτρονικά.
- Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης του συνόλου του εγκατεστημένου εξοπλισμού στην ελληνική ή αγγλική γλώσσα.
- Εκπαίδευση του προσωπικού της Τεχνικής Υπηρεσίας, στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος

Η συνολική προθεσμία εκτέλεσης της σύμβασης ορίζεται σε δεκαπέντε (15) μήνες από την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης, ήτοι δώδεκα (12) μήνες για την παράδοση - εγκατάσταση του εξοπλισμού και τρεις (3) μήνες για την τεκμηρίωση - δοκιμαστική λειτουργία του συνολικού συστήματος.

Θα υπάρξει δοκιμαστική λειτουργία του συνολικού συστήματος για διάστημα τριών (3) μηνών, μετά την παράδοση και εγκατάσταση του συστήματος, με ταυτόχρονη τήρηση των προγραμμάτων ελέγχου, μετρήσεων και συντηρήσεων, τα οποία θα παραδίδονται στην Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου.

Εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας κατά το διάστημα της 3μηνιας δοκιμαστικής λειτουργίας, στη λειτουργία, συντήρηση, επισκευές, τήρηση προγραμμάτων μετρήσεων κλπ. της προμήθειας και ο εφοδιασμός της με τα αντίστοιχα πλήρη ηλεκτρονικά και έγχαρτα προγράμματα, βιβλία, εγχειρίδια, καταλόγους ανταλλακτικών και οδηγίες για την σωστή, εύρυθμη και μακρόχρονη λειτουργία του συστήματος.

Τέλος, συμπεριλαμβάνεται περίοδος εγγυημένης λειτουργίας με ελάχιστη διάρκεια 1 έτος και μέγιστη 5 έτη.

Η υλοποίηση του έργου θα αυξήσει την πληροφόρηση και τη γνώση της ωφελούμενης δύναμης παραγωγών αλλά και της ευρύτερης κοινότητας σχετικά με την προστασία και την ορθή αξιοποίηση των υφιστάμενων υδατικών πόρων, με απώτερο όφελος την ομαλή και βελτιστοποιημένη λειτουργία, τόσο οικονομικά όσο και τεχνικά, του συνόλου των συστημάτων άρδευσης του Δήμου.

## **1.2 ΓΕΝΙΚΑ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΈΡΓΟΥ/ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ**

Μέσω του προτεινόμενου έργου, ο Δήμος, 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.
- Τη διαφύλαξη και διατήρηση της ποιότητας του υδροφόρου ορίζοντα και της ποιότητας του προσφερόμενου νερού, αποφεύγοντας φαινόμενα και συνθήκες υπεράντλησης.
- 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 στη δραστική μείωση των λειτουργικών εξόδων του Δήμου, αλλά και την εξασφάλιση όλων των παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και την ελάχιστη επιβάρυνση των καταναλωτών.

## **1.3 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ**

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 θα καλύπτονται με εφαρμογή της προδιαγραφής αυτής, που θεωρείται ισχυρότερη από τις ανωτέρω.

## **1.4 ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ**

Η αρχική εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες:

- Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού προπληρωμένης άρδευσης.
- Προμήθεια και εγκατάσταση των λογισμικών του ΚΣΕ, τα οποία περιγράφονται στα αντίστοιχα κεφάλαια.
- Προμήθεια και εγκατάσταση του εξοπλισμού επικοινωνιών του συστήματος.
- Προμήθεια, εγκατάσταση, παροχή ισχύος και καλωδίωση για όλα τα νέα τμήματα του εξοπλισμού του κεντρικού σταθμού ελέγχου.
- Προσαρμογές και μετατροπές σε ηλεκτρικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις όπου απαιτείται, για την πραγματοποίηση του έργου.
- Δοκιμές ολοκλήρωσης εργασιών και παράδοσης του συστήματος.
- Παράδοση τεκμηρίωσης (σχέδια, εγχειρίδιων λειτουργίας και συντήρησης).
- Εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του νέου συστήματος.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας σύμφωνα με τους όρους που αναφέρονται σε επόμενο κεφάλαιο.

## **1.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΆΡΔΕΥΣΗΣ ΜΕ ΠΡΟΠΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΡΤΑ**

Το σύστημα ελέγχου υδροληψίας θα αποτελείται από συσκευές ελέγχου υδροληψίας με προπληρωμή και χρέωση σε κατανάλωση νερού, με δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας καθώς και τις εφαρμογές λογισμικών και τον εξοπλισμό που θα εγκατασταθούν στο κέντρο ελέγχου για την φόρτιση των καρτών με μονάδες και την παρακολούθηση του δικτύου. Πιο συγκεκριμένα η ηλεκτρονική υδροληψία αποτελείται από:

- Ηλεκτρονική Συσκευή Ελέγχου Άρδευσης Με Ασύρματη Επικοινωνία Lora και Αναγνώριση χρήστη (Ηλεκτρονικό Μέρος Υδροληψίας).
- Υδραυλική Συσκευή Ελέγχου Άρδευσης με Ηλεκτροβάννα (υδραυλικό μέρος Υδροληψίας).
- Για την τηλεπικοινωνία για την τηλεπικοινωνία του ΚΣΕ με τις ηλεκτρονικές συσκευές θα αναπτυχθεί δίκτυο επικοινωνιών που αποτελείται από το απαραίτητο υλικό (gateway) και λογισμικό επικοινωνίας.

- Για τη φόρτιση των καρτών στο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου θα εγκατασταθεί ένας (1) ηλεκτρονικός υπολογιστής χρέωσης καρτών καθώς και μία (1) συσκευή ανάγνωσης/φόρτισης καρτών.

Ο ανάδοχος θα εκτελέσει, στις ηλεκτρονικές υδροληψίες, τις ακόλουθες εργασίες:

- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες θέσης σε λειτουργία του εξοπλισμού του συστήματος άρδευσης.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες θέσης σε λειτουργία των υδραυλικών συσκευών που προδιαγράφονται (τα σημεία τοποθέτησης και σύνδεσης των οργάνων θα καθορισθούν σε συνεργασία με την Υπηρεσία).
- Προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμές του λογισμικού και των επικοινωνιών.
- Δοκιμές κατά την ολοκλήρωση και θέση σε λειτουργία.

#### **1.6 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (ΚΣΕ)**

Η συγκέντρωση των πληροφοριών από το υφιστάμενο 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, κατ' αρχάς στην άμεση σφαιρική παρουσίαση των αποθεμάτων, της κατανάλωσης, του ισοζυγίου νερού, των παραμέτρων λειτουργίας και στη 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.

#### **1.7 ΓΕΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΣΕ**

Ο στόχος του Δήμου είναι η συγκέντρωση των πληροφοριών λειτουργίας και κατανάλωσης από το υφιστάμενο κέντρο ελέγχου και η συνολική επεξεργασία τους σε συνδυασμό με μελλοντικές εφαρμογές που θα εγκατασταθούν όπως το σύστημα διαχείρισης Υδατικών Πόρων.

#### **1.8 ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ**

Ο **υφιστάμενος ΚΣΕ** σήμερα διαθέτει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Έναν server τοποθετημένο σε κατάλληλο rack.
- Το rack του server θα διαθέτει θέσεις για την τοποθέτηση λοιπού ενεργού εξοπλισμού, όπως routers, switches, modem και θα προσφέρει ικανές συνθήκες λειτουργίας και ευκολία πρόσβασης για επεμβάσεις, όποτε αυτό κριθεί αναγκαίο.
- Τέσσερις (4) θέσεις εργασίας client work stations, που θα αποτελούνται από ισάριθμους υπολογιστές με οθόνη και θα αναλαμβάνουν τις ακόλουθες εργασίες:
  1. Μια (1) θέση για την επιτήρηση και τηλεπαρακολούθηση (SCADA) όλων των ελεγκτών των τοπικών σταθμών εξωτερικού δικτύου ύδρευσης τύπου Maps του οίκου Mitsubishi.
  2. Μια (1) θέση για την επιτήρηση και τηλεπαρακολούθηση (SCADA) όλων των ελεγκτών των τοπικών σταθμών εσωτερικού δικτύου ύδρευσης τύπου Overland Advanced του οίκου Fast SpA.
  3. Μια (1) θέση για την εντοπισμό διαρροών και της αποδοτικότητας του δικτύου ύδρευσης (Λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης) τύπου Aquaworks του οίκου Fast SpA.
  4. Μια (1) θέση για το ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης ύδρευσης / αποχέτευσης για μητροπολιτικά δίκτυα τύπου Urban Water του οίκου UW Tech Hellas A.E.
- Έναν (1) VPN router για την υλοποίηση των ενσύρματων επικοινωνιών με τον εξοπλισμό του ΚΣΕ.
- Μία (1) γραμμή ADSL με static IP address ((fixed IP).
- Ένα (1) τροφοδοτικό αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS) ισχύος 8kVA.
- Δικτυακό επικοινωνιακό εξοπλισμό για την υλοποίηση του τοπικού δικτύου LAN.
- Ηλεκτρολογικό δικτυακό εξοπλισμό (κανάλια, καλώδια, πρίζες) για την υλοποίηση του τοπικού δικτύου ηλεκτρικής τροφοδοσίας από τη μονάδα UPS.
- Ένα (1) έγχρωμο πολυμηχάνημα (εκτυπωτής - scanner), σελίδας A4 τεχνολογίας laser.

- Ένας (1) έγχρωμος εκτυπωτής, σελίδας A3/A4, τεχνολογίας inkjet.
- Τέσσερις (4 οθόνες τύπου LED, Full HD, διαστάσεων 48" με κατάλληλη βάση για επίτοιχη στήριξη.

Ο επιπρόσθετος **νέος εξοπλισμός του ΚΣΕ** περιλαμβάνει τον ακόλουθο εξοπλισμό, λογισμικά και υπηρεσίες:

- Ένα (1) φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής Client.
- Ένας (1) ηλεκτρονικός υπολογιστής χρέωσης καρτών με οθόνη 21".
- Μια (1) συσκευή ανάγνωσης / φόρτισης καρτών.
- Εξακόσιες (600) κάρτες χρηστών.
- Λογισμικό Network & Communication Server - Περιλαμβάνει την προμήθεια, ανάπτυξη και παραμετροποίηση λογισμικού Ελέγχου και εποπτείας συστήματος άρδευσης.
- Λογισμικό Application Server - Περιλαμβάνει την ανάπτυξη και παραμετροποίηση εφαρμογής προπληρωμένης άρδευσης.
- Την Ανάπτυξη μηχανισμού τιμολόγησης/ χρέωσης καρτών.

Όλες οι Ηλεκτρονικές Υδροληψίες αποτελούνται από:

- Ηλεκτρονική Συσκευή Ελέγχου Άρδευσης Με Ασύρματη Επικοινωνία LoRaWAN και Αναγνώριση χρήστη (Ηλεκτρονικό Μέρος Υδροληψίας).
- Υδραυλική Συσκευή Ελέγχου Άρδευσης με Ηλεκτροβάννα και Παροχόμετρο (υδραυλικό μέρος Υδροληψίας).
- Διάταξη επικοινωνιών με τον ΚΣΕ.

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.

## **2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

### **2.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Για το σύνολο του εξοπλισμού που περιλαμβάνεται στην εν λόγω πράξη ακολουθούν αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές. Όλα τα σημεία των προδιαγραφών που ακολουθούν είναι απαραίτητα.

Είναι απόλυτα αναγκαίο τα συστήματα αυτοματισμού να μπορούν να προσαρμοστούν στις απαιτήσεις της συγκεκριμένης προμήθειας. Τα συστήματα αυτά πρέπει να διαθέτουν εύχρηστα και φιλικά εργαλεία ανάπτυξης και παραμετροποίησης.

### **2.2 ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

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

- Οι γενικοί τεχνικοί κανονισμοί, οδηγίες και κανόνες κατά DIN, VDE, VDI, DVGW και οδηγίες TUV για εγκαταστάσεις σε νερά και λύματα, DIN 18306, DIN 18379, DIN18380, DIN 18381, DIN 18382, DIN 18421.
- Ο γενικός κανονισμός διαχείρισης της αρχής υδάτινων πόρων.
- Οι κανονισμοί και οδηγίες της ΔΕΗ ως παρόχου ηλεκτρικής τροφοδοσίας σχετικά με τις εσωτερικές και εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Οι τεχνικοί κανονισμοί της ανεξάρτητης αρχής τηλεπικοινωνιών.
- Κανονισμοί πυρασφάλειας.
- Οι ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές.

Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος να επιβεβαιώσει τις περιγραφόμενες υπηρεσίες και να επισημάνει γραπτώς τις όποιες αλλαγές απαιτούνται ώστε να επιτευχθούν οι αναγκαίες λειτουργίες του συστήματος, καθώς και να δηλώσει τα αντίστοιχα κόστη κατά την προσφορά του.

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

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

Το συνολικό σύστημα και όλες οι εμπλεκόμενες συσκευές, που περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της προμήθειας, πρέπει τουλάχιστον να πληρούν το επίπεδο απόσβεσης παρεμβολών B σύμφωνα με EN 55011. Όταν χρησιμοποιούνται μετατροπείς συχνότητας (frequency converters) σε περιοχές γειτνιάζουσες με κατοικίες, τότε πρέπει αυτοί να είναι εξοπλισμένοι με φίλτρα δικτύων κατά EN 55011, κλάση B και να συνυπολογιστούν στα κόστη. Οι μετατροπείς συχνότητας πρέπει να πληρούν το πρότυπο EN 61800-3, καθώς και το πρότυπο DIN και τους κανονισμούς CE, ενώ βρίσκουν εφαρμογή και οι προδιαγραφές του κατασκευαστή.

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

- VDE 0100 για την κατασκευή εγκαταστάσεων υψηλής τάσης με ονομαστικές τάσεις ως 1000V.
- VDE 0101 για την κατασκευή εγκαταστάσεων υψηλής τάσης με ονομαστικές τάσεις άνω των 1000V.
- VDE 0105 για τη λειτουργία εγκαταστάσεων υψηλής τάσης.
- VDE 0108 για την κατασκευή και λειτουργία εγκαταστάσεων υψηλής τάσης σε μέρη συνάθροισης ατόμων, αποθήκες και χώρους εργασίας.
- VDE 0125 περί ηλεκτρικών εγκαταστάσεων κατά την κατασκευή κτιρίων.
- VDE 0165 για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σε χώρους παραγωγής και επικίνδυνες περιοχές.
- VDE 0228 για τις μετρήσεις όταν συστήματα τηλεδιαχείρισης επηρεάζονται από τριφασικά συστήματα.
- VDE 0510 για τους συσσωρευτές και τα συστήματά τους.
- VDE 0800 για εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνιών.
- DIN 18382 για τα ηλεκτρικά καλώδια και γραμμές σε κτίρια.
- VDE 60204, VDE 0107, VDE 0271, VDE 0190.
- DIN V ENV 61024-1, E DIN IEC 61024-1-2, για την προστασία από κεραυνούς.

### **3. ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

#### **3.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΠΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ**

Ολοκληρωμένο σύστημα αυτοματοποίησης άρδευσης, με την χρήση προπληρωμένου όγκου νερού, τηλεμέτρηση και τηλεέλεγχο. Η λειτουργία και ο έλεγχος του συστήματος γίνεται χρησιμοποιώντας λογισμικό με βάση δεδομένων. Η λειτουργία του θα γίνεται ως κάτωθι:

Ο Δήμος θα φορτίζει τις κάρτες με κυβικά για κάθε καταναλωτή, εισπράττοντας το αντίστοιχο ποσό. Ο καταναλωτής θα τοποθετεί την κάρτα στην ηλεκτρονική υδροληψία και μπορεί να προγραμματίσει τα κυβικά που θέλει να καταναλώσει, ώστε μετά την κατανάλωση της προγραμματισμένης ποσότητας, η υδροληψία να κλείσει αυτόματα. Ταυτόχρονα θα γίνεται αποστολή της κατάστασης της υδροληψίας (ON) στην βάση δεδομένων και η κατανάλωση θα εμφανίζεται στον ΚΣΕ του Δήμου μέσω του ασύρματου δικτύου LoRaWAN.

Η διακοπή της άρδευσης θα επιτυγχάνεται με την επαφή της κάρτας στην υδροληψία, επιστρέφοντας στην κάρτα το υπόλοιπο των κυβικών που δεν καταναλώθηκαν, αποστέλλοντας την κατάσταση της ηλεκτρονικής υδροληψίας (OFF) στον Δήμο. Σε περίπτωση αδυναμίας αποστολής των δεδομένων λόγω αδυναμίας σύνδεσης ή χαμηλού σήματος, τα δεδομένα θα αποθηκεύονται στην ηλεκτρονική υδροληψία και θα αποστέλλονται αργότερα. Όταν καταναλωθούν όλα τα κυβικά της κάρτας θα γίνεται αυτόματη διακοπή της παροχής, και ο καταναλωτής θα πρέπει να επαναφορτίσει την κάρτα.

Όλες οι κινήσεις θα καταγράφονται στην ηλεκτρονική υδροληψία και θα αποστέλλονται στην βάση δεδομένων. Οι πληροφορίες αυτές θα χρησιμοποιούνται από τον Δήμο για την συγκέντρωση στατιστικών πληροφοριών, την προετοιμασία περιοδικών στατιστικών, συγκέντρωση ατομικών και συνολικών καταναλώσεων, επίβλεψη - κατάσταση υδροληψίας (εκτός λειτουργίας, παραβιάσεις, κατάσταση της μπαταρίας, θέση υδροληψίας, ισχύς σήματος, κ.ά.) ανίχνευση διαρροών και ύποπτες καταναλώσεις.

Όλες αυτές οι πληροφορίες θα βοηθούν τον Δήμο να σχεδιάσει την στρατηγική διαχείρισης.

Σε περίπτωση βλάβης ή βανδαλισμού της συσκευής, η ηλεκτρονική υδροληψία θα πρέπει να κλείνει αυτόματα, ώστε να σταματήσει η ανεξέλεγκτη παροχή νερού και αποστέλλει άμεσα όλα τα δεδομένα μέσω του ασύρματου δικτύου LoRaWAN .

Αποτελείται από τα παρακάτω:

### **3.1.1 Υδραυλική Συσκευή Ελέγχου Άρδευσης**

Οι ηλεκτρονικές υδροληψίες άρδευσης θα συνδεθούν ανάντη τους, με τα υπάρχοντα υδροστόμια των υδροληψιών άρδευσης διαμέτρου 1” και κατάντη τους με το κινητό υλικό άρδευσης.

Η εταιρία κατασκευής των ηλεκτρονικών υδροληψιών θα πρέπει να διαθέτει Πιστοποιητικό Ποιότητας κατά ISO 9001:2015, Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO 14001:2015 και Σύστημα Διαχείρισης Υγείας και Ασφάλειας ISO 45001:2018.

#### Εγγυήσεις

Οι ηλεκτρονικές υδροληψίες άρδευσης θα φέρουν πέντε (5) χρόνια εγγύησης κατασκευής και καλής λειτουργίας για όλα τα μηχανικά μέρη, πλην των συσσωρευτών και των ηλεκτρονικών μερών οι οποίοι θα φέρουν τρία (3) χρόνια εγγύησης κατασκευής και καλής λειτουργίας. Σε περίπτωση βλάβης που οφείλεται σε ελαττωματικό εξάρτημα ή αστοχία υλικού ο προμηθευτής υποχρεούται να αποκαταστήσει με δικά του έξοδα τη βλάβη, καθ’ όλη τη διάρκεια ισχύος της ανωτέρω εγγύησης. Η απαιτούμενη εγγύηση θα πρέπει να δοθεί υπό μορφή υπεύθυνης δήλωσης απευθείας από τον κατασκευαστή προς την Αναθέτουσα Αρχή (Δήμος Ν. Προποντιδας).

Η εταιρία κατασκευής θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον δεκαετή εμπειρία στην κατασκευή ηλεκτρονικής υδροληψίας. Για την απόδειξη της δεκαετούς εμπειρίας οι οικονομικοί φορείς θα πρέπει να προσκομίζουν αντίστοιχα παραστατικά πώλησης ηλεκτρονικών υδροληψιών άρδευσης.

Οι ηλεκτρονικές υδροληψίες άρδευσης θα πρέπει να είναι προϊόν ενός κατασκευαστή ήτοι όλα τα μέρη που συγκροτούν την μονάδα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από έναν κατασκευαστή. Εξαίρεση αποτελεί μόνο το υδρόμετρο το οποίο δύναται να είναι τρίτου κατασκευαστή. Σε αυτή την περίπτωση αυτή θα πρέπει να δηλωθεί στην προσφορά από τον ίδιο τον κατασκευαστή των ηλεκτρονικών υδροληψιών άρδευσης ότι χρησιμοποιεί υδρόμετρο από τρίτο κατασκευαστή και να δηλώσει τον τύπο και τον κατασκευαστή αυτού.

Αποκλείονται προσφορές όπου οι προσφερόμενες ηλεκτρονικές υδροληψίες άρδευσης είναι προϊόν συναρμολόγησης πολλών ανεξάρτητων υλικών από τρίτους κατασκευαστές.

Κατά τη φάση αξιολόγησης, δύναται η επιτροπή του διαγωνισμού να ζητήσει από τον κάθε διαγωνιζόμενο να της επιδειχθεί δείγμα μιας ηλεκτρονικής υδροληψίας άρδευσης ή να ζητήσει

επίσκεψη στο εργοστάσιο κατασκευής έπεται από μετά από έγγραφο αίτημα της τελευταίας με χρονική ειδοποίηση δεκαπέντε (15) εργάσιμων ημερών. Τα έξοδα της επίσκεψης βαρύνουν την Αναθέτουσα Αρχή.

Οι ηλεκτρονικές υδροληψίες άρδευσης αποτελούνται από τα κατωτέρω μέρη:

### **3.1.2 Υδραυλική βαλβίδα PN 16**

Η υδραυλική βαλβίδα θα είναι μονού θαλάμου, ευθύγραμμη, διαμέτρου 1" βιδωτή από σφαιροειδή χυτοσίδηρο GGG 40 κατά EN 1563, EN GJS 400-15, κατάλληλη για οριζόντια τοποθέτηση.

Η είσοδος της βαλβίδας θα είναι με σπείρωμα εξωτερικό 1" και η έξοδος με σπείρωμα 1" εσωτερικό ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί στα υπάρχοντα υδροστόμια χωρίς καμία μετατροπή.

Το άνοιγμα και το κλείσιμο της βαλβίδας θα γίνεται από ειδική ελαστική μεμβράνη με μεγάλη αντοχή και θα είναι απόλυτα ομαλό ώστε να μην δημιουργείται υδραυλικό πλήγμα. Η πτώση πίεσης δεν πρέπει να ξεπερνά τα 0,15 bar για παροχή 6 m<sup>3</sup>/h.

Όλα τα χυτοσιδηρά μέρη, μετά την αμμοβολή, θα βάφονται με ηλεκτροστατική βαφή πάχους τουλάχιστον 180 μm.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τύπος: Μονού θαλάμου ευθύγραμμη.
- Διατομή: 1" βιδωτή.
- Πίεση λειτουργίας 16 bar.
- Υλικό κατασκευής: Χυτοσίδηρος GGG 40, EN1563:2005.
- Μεμβράνη: NBR.
- Πρότυπο κατασκευής: EN 1074-4, EN 1074-5.
- Δοκιμές: EN 12266-1.
- Αντοχή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος: -10°C έως +70°C.

### **3.1.3 Υδρόμετρο**

Το υδρόμετρο θα είναι ενσωματωμένο στο σώμα της υδραυλικής βαλβίδας, τοποθετημένο πριν την υδραυλική βαλβίδα ώστε να μην επηρεάζεται από στροβιλισμούς που δημιουργούνται μετά την βαλβίδα, κατάλληλο για χρήση σε αρδευτικά δίκτυα με μεγάλες διακυμάνσεις της παροχής.

Οι υδρομετρητές θα είναι τεχνολογίας υπερήχων (χωρίς κινούμενα μέρη), θα φέρουν ενσωματωμένη διάταξη μετάδοσης ενδείξεων, θα τροφοδοτούνται από εσωτερική πηγή ενέργειας (μπαταρία) και θα διαθέτουν οθόνη ενδείξεων τύπου LCD με βαθμό προστασίας IP68.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υδρομετρητών θα πρέπει να πληρούν επί ποινή αποκλεισμού τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές και τα ισχύοντα κατασκευαστικά πρότυπα. Στο διαγωνισμό γίνονται δεκτοί υδρομετρητές που συμμορφώνονται πλήρως με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID 2004/22/E.E. ή τη νεότερη MID 2014/32/E.E.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τύπος: Υπερήχων.
- Διατομή: 1".
- Πίεση Λειτουργίας: PN 16.
- Θερμοκρασία T50.
- Προστασία IP 68.
- Μπαταρία 5 χρόνια.
- Ελάχιστη παροχή Q1: ≤ 0,0157 m<sup>3</sup>/h.
- Ονομαστική παροχή Q3: ≥ 6,0 m<sup>3</sup>/h.
- Μετρολογική κλάση: class 2, R400.

- Εγκατάσταση U0D0.
- Οθόνη LCD 8 ψηφίων.
- Ακρίβεια μέτρησης  $\pm 2\%$ .

Το υδρόμετρο δύναται να είναι τρίτου κατασκευαστή. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό φυλλάδιο.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή.
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό MID για το υδρόμετρο.

### 3.1.4 Ηλεκτρονική μονάδα

Η Ηλεκτρονική μονάδα θα αποτελείται από τον ελεγκτή με την οθόνη και τις μπαταρίες τα οποία θα είναι τοποθετημένα σε ανθεκτικό μεταλλικό ερμάριο.

Η ηλεκτρονική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με φωτεινές ενδείξεις LED τεσσάρων ψηφίων και θα δίνει την δυνατότητα επιλογής των κυβικών που θέλει να καταναλώσει ο χρήστης (20 - 1000) ώστε μετά το πέρας των επιλεγμένων κυβικών, η υδροληψία να κλείσει αυτόματα.

Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα απεικόνισης των υπόλοιπων προς κατανάλωση μονάδων-κυβικών που έχουν επιλεχθεί, ώστε ο επόμενος χρήστης να υπολογίσει τον χρόνο που θα μπορεί να χρησιμοποιήσει την υδροληψία. Οι μπαταρίες και η ηλεκτρονική μονάδα θα αποσυνδέονται εύκολα, με ειδικό κλιπ, για την περίπτωση αντικατάστασης.

Σε περίπτωση παραβίασης της ηλεκτρονικής μονάδας θα αποστέλλεται άμεσα alarm στην βάση δεδομένων μέσω του συστήματος επικοινωνίας.

Στην περίπτωση σφάλματος κατά την εκκίνηση ή κατά τη διάρκεια ποτίσματος, ο ελεγκτής θα πρέπει να μπορεί να επιστρέφει τις μονάδες που δεν καταναλώθηκαν στην κάρτα του χρήστη.

Ο Δήμος θα έχει τη δυνατότητα να αλλάζει τους κωδικούς ασφαλείας των υδροληψιών, του προγράμματος, των καρτών και του φορτιστή σε κάθε αρδευτική περίοδο, ή όποτε κρίνει σκόπιμο, για μεγαλύτερη ασφάλεια και αξιοπιστία του συστήματος.

Η ηλεκτρονική μονάδα θα επικοινωνεί με τον ΚΣΕ μέσω ασύρματου δικτύου LoRaWAN.

Η ηλεκτρονική υδροληψία θα λειτουργεί με μια μπαταρία λιθίου D size ή αντίστοιχη και μια αλκαλική μπαταρία που θα είναι τοποθετημένες στο ίδιο ερμάριο με την μονάδα ελέγχου. Ελάχιστος χρόνος λειτουργίας τρία έτη. Όταν η μπαταρία είναι σε χαμηλά επίπεδα θα γίνεται άμεσα ενημέρωση της κατάστασης της μπαταρίας ( χαμηλή μπαταρία ) μέσω του συστήματος επικοινωνίας. Οι μπαταρίες θα πρέπει να αποσυνδέονται εύκολα, με ειδικό κλιπ, για εύκολη αντικατάσταση.

Η ηλεκτρονική μονάδα και οι μπαταρίες θα είναι τοποθετημένα σε ανθεκτικό μεταλλικό ερμάριο με ειδικά ελαστικά στεγανοποίησης ώστε να προστατεύονται από τις δυσχερείς καιρικές συνθήκες.

Θα πρέπει να υπάρχουν αισθητήρες τύπου Button ή άλλου αντιστοίχου ώστε σε περίπτωση παραβίασης να αποστέλλεται άμεσα alarm στην βάση δεδομένων μέσω του συστήματος επικοινωνίας.

Στην όψη του ερμαρίου θα υπάρχει ένα μπουτόν για όλες τις λειτουργίες ήτοι τον χειρισμό της μονάδας, επιλογή κυβικών, κλπ, το οποίο θα πρέπει να είναι ανθεκτικό στην υγρασία και στις ακραίες καιρικές συνθήκες.

Η υποδοχή της ηλεκτρονικής κάρτας θα είναι κατασκευασμένη από πλαστικό ABS με ανοξείδωτες επαφές AISI 304, ώστε να είναι ανθεκτική στην υγρασία και στις ακραίες καιρικές συνθήκες ,θα είναι δε σε εμφανές σημείο και εύκολα προσβάσιμη.

Η κάρτα μνήμης θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ,αδιάβροχη, τεχνολογίας i button με ειδική κωδικοποίηση για την αδιάβλητη και απρόσκοπτη χρήση της και δέχεται απεριόριστες φορτίσεις . Δεν θα έχει εσοχές όπου θα μπορούν να επικαθίσουν σκόνες λάσπες κλπ. Θα φορτίζεται με μονάδες (κυβικά) μέσω του λογισμικού και του φορτιστή, στον Δήμο όπου θα καταγράφεται αναλυτικά η κίνηση των χρεώσεων και εισπράξεων του κάθε χρήστη.

Κάθε κάρτα θα μπορεί να ενεργοποιήσει ταυτόχρονα (να ανοίξει και να κλείσει) όλες τις ηλεκτρονικές υδροληψίες σε οποιαδήποτε θέση.

#### Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικό φυλλάδιο.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή.
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015, ISO14001:2015 και ISO45001:2018 του οίκου κατασκευής.
- Για την απόδειξη της δεκαετούς εμπειρίας: Παραστατικά πώλησης ηλεκτρονικών υδροληψιών άρδευσης.
- Υπεύθυνη Δήλωση της κατασκευάστριας εταιρίας που θα δηλώνει την συνεργασία της με τον Οικονομικό φορέα για την προμήθεια του εξοπλισμού και παροχή σχετικής τεχνογνωσίας.
- Υπεύθυνη Δήλωση της κατασκευάστριας εταιρίας που θα δηλώνει την προσφερόμενη εγγύηση σύμφωνα με τους όρους και προϋποθέσεις της παραγράφου Εγγύηση.

#### **3.1.5 Συσσκευή φόρτισης καρτών**

Η συσκευή φόρτισης των καρτών θα είναι μια περιφερειακή συσκευή η οποία θα εγκατασταθεί στον Δήμο και θα συνδέεται σε υπολογιστή PC μέσω θύρας USB και θα επικοινωνεί με το ειδικό λογισμικό φόρτισης των καρτών. Θα διαθέτει υποδοχή καρτών, φωτεινές ενδείξεις λειτουργίας και διακόπτη για την κωδικοποίηση.

#### **3.1.6 Λογισμικό φόρτισης καρτών και πρόγραμμα ελέγχου**

Το λογισμικό φόρτισης των καρτών, θα δίνει την δυνατότητα να διαχειριστούμε τα παρακάτω στοιχεία:

- Στοιχεία καταναλωτή.
- Ημερομηνία φόρτισης κάρτας.
- Τιμή χρέωσης κυβικών.
- Διαφορετική χρέωση ανά κυβικό και καταναλωτή.
- Χρέωση, είσπραξη.
- Παλαιό υπόλοιπο, νέο υπόλοιπο.
- Συνολικά κυβικά ανά καταναλωτή.
- Συνολικά κυβικά ανά περίοδο.

#### **3.1.7 Κάρτα ελέγχου - Κωδικοποίησης**

Η κάρτα ελέγχου - κωδικοποίησης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, αδιάβροχη, τεχνολογίας i button και θα δίνει την δυνατότητα στον διαχειριστή να συλλέγει τα δεδομένα από τις ηλεκτρονικές υδροληψίες, να κάνει διαγραφή των δεδομένων όλων των χρηστών σε κάθε ηλεκτρονική υδροληψία, να μηδενίζει της μονάδες του τελευταίου χρήστη (όταν απαιτείται) και να πραγματοποιεί αλλαγή κωδικών στην ηλεκτρονική υδροληψία.

Θα υπάρχει η δυνατότητα συλλογής της συνολικής κατανάλωσης σε κάθε ηλεκτρονική υδροληψία , για κάθε κάρτα χρήστη και για όλους τους χρήστες του έτους. Τα δεδομένα που θα έχουν καταγραφεί σε κάθε ηλεκτρονική υδροληψία θα συλλέγονται και θα μεταφέρονται εύκολα με ειδική κάρτα ελέγχου και θα πρέπει να εμφανίζονται σε ειδικό λογισμικό ελέγχου όπου θα αποθηκεύονται για επεξεργασία.

Ο Δήμος θα μπορεί να κάνει εύκολο και γρήγορο έλεγχο των καταναλώσεων (π.χ. σύγκριση κυβικών που καταναλώθηκαν από κάθε χρήστη ή συνολικά κατά την αρδευτική περίοδο με το σύνολο των κυβικών που αγοράστηκαν από τον Δήμο).

Με το πρόγραμμα ελέγχου θα μπορούμε να διαχειριστούμε τα παρακάτω δεδομένα:

- Κωδικό υδροληψίας.
- Όνομα καταναλωτή για κάθε υδροληψία.
- Συνολική κατανάλωση ανά καταναλωτή.
- Χρήσεις ανά καταναλωτή.
- Συνολική κατανάλωση ανά υδροληψία.

Ο Δήμος ως διαχείρισης θα έχει την δυνατότητα, όποτε κρίνει σκόπιμο, να αλλάζει τους κωδικούς ασφαλείας των ηλεκτρονικών υδροληψιών, του προγράμματος, των καρτών και του φορτιστή για μεγαλύτερη ασφάλεια και αξιοπιστία του συστήματος.

Επίσης, ο Δήμος θα μπορεί να διαγράφει όλα τα δεδομένα από κάθε ηλεκτρονική υδροληψία στην αρχή κάθε αρδευτικής περιόδου.

Διευκρινίζουμε ότι οι παραπάνω ενέργειες θα γίνονται και μέσω του λογισμικού που θα είναι εγκατεστημένο στον εξυπηρετητή.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικό φυλλάδιο.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή.
- Πιστοποιητικό ISO9001 του οίκου κατασκευής.

### **3.1.8 Gateways για τη λήψη μετρήσεων και μετάδοση των εντολών**

Το Gateway για την λήψη μετρήσεων και μετάδοση των εντολών θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Η μονάδα θα πρέπει να διαθέτει από τη CPU βασισμένο σε επεξεργαστή τύπου Cortex ή αντίστοιχη με λειτουργικό Linux ή αντίστοιχο, μνήμη τύπου RAM τουλάχιστον 128Mb. Θα χρησιμοποιεί πρωτόκολλο επικοινωνίας για συχνότητα 868MHz και θα διαθέτει εύρος επικοινωνίας έως 15km σε ανοικτό περιβάλλον ή 2km σε περιβάλλον πόλης. Θα μπορεί να τροφοδοτηθεί και από ηλιακό πάνελ. Το σώμα της μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από πλαστικό ή άλλο αντίστοιχο υλικό για την αποφυγή διάβρωσης. Η θερμοκρασία λειτουργίας θα πρέπει να είναι από -20°C έως +60°C και ο βαθμός προστασίας του κυτίου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IP67.

Το gateway θα συνοδεύεται από κεραία του ιδίου κατασκευαστή. Η κεραία θα είναι τύπου OMNI (πανκατευθυντική), απολαβής τουλάχιστον 3dBi, με αντίσταση σε αέρα τουλάχιστον 150km/h, θερμοκρασία λειτουργίας θα πρέπει να είναι από -20°C έως +60°C και το μήκος της δεν πρέπει να ξεπερνά τα 30cm.

Η επικοινωνία του με το Network Server θα γίνεται μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας GSM.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο του gateway.
- Τεχνικό Φυλλάδιο της κεραίας με τα διαγράμματα ακτινοβολίας (radiation patterns) στη συχνότητα των 868MHz.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή.
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του κατασκευαστή.

### **3.1.9 Φωτοβολταϊκό σύστημα τροφοδοσίας για αυτονομία του Gateway**

Σε κάθε gateway, όπου δεν υπάρχει παροχή ηλεκτροδότησης, θα εγκατασταθεί αυτόνομο σύστημα παραγωγής ενέργειας με Φωτοβολταϊκό (Φ/Β) και μπαταρία για να καλυφθούν ενεργειακές ανάγκες

για τη λειτουργία του gateway. Το πάνελ θα είναι τοποθετημένο σε ειδική βάση στήριξης και ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός και η μπαταρία θα είναι τοποθετημένος εντός ερμαρίου. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Φ/Β θα πρέπει να είναι:

Φ/Β πλαίσιο/πλαίσια (σε περίπτωση συστοιχίας)

Ονομαστική Ισχύς  $P_{mpp}$  [W]:  $\geq 50$

Ανοχή  $P_{mpp}$ :  $\geq 0\%$

Ονομαστικό Ρεύμα  $I_{mpp}$  [A]:  $\leq 10$

Ονομαστική Τάση  $V_{mpp}$  [V]:  $\geq 14$

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

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

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

Συνολικό Βάρος (μαζί με την στήριξη) [kg]:  $\leq 15$

Μήκος καλωδίου [μ]:  $\geq 0.8$

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

Προστασία IP κουτί διασύνδεσης: IP54 ή καλύτερη

Ρυθμιστής Φόρτισης Μπαταρίας

Τάση συστήματος [V]: 12/24 αυτόματη αναγνώριση

Μέγιστο ρεύμα φόρτιση [A]:  $\leq 10$

Τάση κύριας φόρτισης [V]:  $\leq 15$

Τάση float φόρτισης [V]:  $\leq 14$

Προστασία υπέρτασης [V]:  $\leq 16$

Δυνατότητα Ρύθμισης: 0-100%

Προστασία: IP68

Αντιστροφέας καθαρού ημιτόνου

Συνεχής Ισχύς [VA]:  $\geq 250$

Συνεχής Ισχύς στους  $25^{\circ}\text{C}/40^{\circ}\text{C}$  [W]: 200/ 175

Μέγιστη Ισχύς [W]:  $\geq 400$

Έξοδος τάσης [VAC]: 230

Διακύμανση Εξόδου Τάσης:  $\leq \pm 3\%$

Έξοδος συχνότητας [Hz]: 50

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

Τάση Εισόδου [V]: 9.2 -17

Θερμοκρασία λειτουργίας:  $-20 - 60^{\circ}\text{C}$

Συσσωρευτής

Τάση Λειτουργίας: 12V

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

Κύκλοι ζωής σε βάθος εκφόρτισης (D.O.D.) 50%:  $\geq 800$

Τύπου: GEL

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

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

**3.2 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ**

Η όλη εγκατάσταση θα ελέγχεται από έναν κεντρικό σταθμό ελέγχου, ο οποίος θα περιλαμβάνει το λογισμικό (software) που απαιτείται. Τα δεδομένα που θα μεταδίδονται από τις ηλεκτρονικές υδροληψίες μέσω του διαθέσιμου δικτύου θα απεικονίζονται και θα καταγράφονται σε ειδικό λογισμικό διαχείρισης για περαιτέρω επεξεργασία. Οι δυνατότητες που θα προσφέρει το συγκεκριμένο λογισμικό θα παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλομορφία και θα κυμαίνονται από απλή παρακολούθηση μέχρι πιο σύνθετες εργασίες διατηρώντας πάντα την φιλικότητα ως προς το χρήστη.

Αναλυτικότερα:

### 3.2.1 Εξυπηρετητής δικτύου/LoRa Network Server

Ο Εξυπηρετητής Δικτύου/LoRa Network Server σε ένα δίκτυο LoRaWAN είναι ένα λογισμικό που έχει ως κύρια εργασία του είναι να προωθεί τα μηνύματα που λαμβάνει από μια πύλη/gateway σε μια συγκεκριμένη εφαρμογή στον Εξυπηρετητή Εφαρμογών/LoRa Application Server. Αυτό γίνεται είτε προωθώντας τα δεδομένα σε μια υπηρεσία HTTP(S) webservice είτε βάζοντας τα δεδομένα σε μια ουρά MQTT. Η λειτουργία του όμως είναι πιο περίπλοκη και εκτελεί πολλές ακόμα εργασίες όπως:

- Συγκεντρώνει τα δεδομένα από όλες της πύλες/gateways του δικτύου.
- Επειδή τα δεδομένα ενός υδρομέτρου AMR μπορεί να ληφθούν από περισσότερες από μία πύλες/gateways, αφαιρεί τις διπλοεγγραφές δεδομένων που λαμβάνει από την ίδια συσκευή.
- Προωθεί τα ληφθέντα δεδομένα στην κατάλληλη εφαρμογή.
- Ρυθμίζει την επικοινωνία μεταξύ των τελικών συσκευών (υδρόμετρα) και των Πυλών/gateways με διάφορους τρόπους όπως ρυθμίζοντας την ισχύ του εκπεμπόμενου σήματος, τα κανάλια/συχνότητες επικοινωνίας, των ρυθμό των δεδομένων (data-rate) κλπ.
- Επιλέγει την καταλληλότερη πύλη όταν πρόκειται να αποσταλούν δεδομένα προς τα υδρόμετρα AMR.
- Αποθηκεύει τα δεδομένα που πρόκειται να αποσταλούν προς τα υδρόμετρα AMR μέχρις ότου τα υδρόμετρα να είναι έτοιμα να λάβουν δεδομένα.

Τα μεταφερόμενα δεδομένα περνώντας διαμέσου ενός Διακομιστή Δικτύου/LoRa Network Server παραμένουν κρυπτογραφημένα.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή.
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του κατασκευαστή.
- Πιστοποιητικό ISO27001:2013 του κατασκευαστή.

### 3.2.2 Λογισμικό ελέγχου και διαχείρισης εφαρμογής προπληρωμένης άρδευσης

Το λογισμικό ελέγχου και διαχείρισης εφαρμογής προπληρωμένης άρδευσης ήτοι μετρήσεων υδροληψίας εγκαθίσταται στο κέντρο ελέγχου και αποτελεί ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα ελέγχου της λειτουργίας της αυτόματης άρδευσης.

Το λογισμικό αυτό θα πρέπει να δύναται να καταγράφει σημαντικά δεδομένα όπως συναγερμούς, ειδοποιήσεις, γεγονότα, ιστορικό ενεργειών και συμβάντων και να επιτρέπει στους χρήστες, μέσω των καρτών τους, να έχουν πρόσβαση σε αυτά. Το λογισμικό θα πραγματοποιεί στατιστική ανάλυση των δεδομένων αυτών, τα οποία θα παρουσιάζει σε γραφήματα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να λειτουργεί στο cloud.
- Να δίνεται η δυνατότητα προσπέλασης της πλατφόρμας απομακρυσμένα μέσω οποιασδήποτε ηλεκτρονικής συσκευής όπως για παράδειγμα H/Y / tablet / Smartphone.
- Η είσοδος στην πλατφόρμα να επιτρέπεται μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες.
- Να υποστηρίζεται διαβαθμισμένη πρόσβαση χρηστών με συγκεκριμένους ρόλους (διαχειριστές ή απλοί χρήστες) με χρήση συνθηματικών.
- Η σύνδεση με την πλατφόρμα να γίνεται με ασφάλεια (SSL encryption).
- Να παρουσιάζει με φιλικό τρόπο την συνολική εικόνα της κατάστασης των ηλεκτρονικών υδροληψιών.
- Να παρουσιάζει σε χάρτη τις τοποθεσίες των ηλεκτρονικών υδροληψιών άρδευσης που είναι εγκατεστημένες στο δίκτυο.
- Να υπολογίζει και να παρουσιάζει τις καταναλώσεις / χρεώσεις των ηλεκτρονικών υδροληψιών και κάθε χρήστη.

- Να παρουσιάζονται γραφικές παραστάσεις των μετρήσεων για χρονικό διάστημα επιλογής του χρήστη ή σε πραγματικό χρόνο.
- Να παρουσιάζει ειδοποιήσεις για κάθε ηλεκτρονική υδροληψία και να παρέχει πληροφορίες με αναδυόμενα παράθυρα ανά υδροληψία για το ιστορικό της (βλάβες, χρήστες, ποσότητες νερού, κ.ά.) σύμφωνα με τις απαιτήσεις του οργανισμού.
- Να ομαδοποιεί τους συναγερμούς ανάλογα με την κρισιμότητα. Ανίχνευση κραδασμών στην υδροληψία (από παραβίαση ή βανδαλισμό), ασυμφωνία στοιχείων υπολοίπου κάρτας με το αντίστοιχα καταγεγραμμένο στο σύστημα του Οργανισμού.
- Σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας ή παραβίασης της συσκευής θα πρέπει να υποστηρίζεται η αποστολή ειδοποίησης (μέσω email) στον χρήστη της πλατφόρμας που έχει επιλεγεί για το σκοπό αυτό.
- Να καταγράφει / αποθηκεύει τα ιστορικά δεδομένα των μετρήσεων και να ειδοποιεί σε περίπτωση μη προβλεπόμενης αλλαγής του ρυθμού παροχής / κατανάλωσης. Η ευαισθησία αυτών των ειδοποιήσεων θα πρέπει να ρυθμίζεται μέσω παραμετροποιούμενου ποσοστού διαφοροποίησης.
- Θα πρέπει να περιλαμβάνονται τεχνικές προγνωστικής ανάλυσης για ανίχνευση και άμεση ειδοποίηση συμβάντων (μη κανονικές καταστάσεις), όπως είναι οι διαρροές.
- Να διατηρεί το ιστορικό των δεδομένων (μετρήσεις κατανάλωσης και χρεώσεις) και να επιτρέπει την εξαγωγή των δεδομένων σε αρχείο μορφής Excel.
- Η πλατφόρμα να υποστηρίζει δίγλωσσο περιβάλλον περιήγησης (Ελληνικά ή/και Αγγλικά).
- Θα πρέπει να γίνεται εύκολη αναβάθμιση του λογισμικού της πλατφόρμας χωρίς απώλεια ιστορικών δεδομένων.
- Η πλατφόρμα θα περιλαμβάνει "On-Line" βοήθεια με πληροφορίες για την χρήση της.
- Να προσφέρεται η δυνατότητα δημιουργίας μητρώου όλων των χρηστών του αρδευτικού δικτύου, με καταχώρηση τουλάχιστον ενός αριθμού κινητής τηλεφωνίας ανά χρήστη, ώστε μέσω αποστολής ηλεκτρονικών μηνυμάτων, να υπάρχει η δυνατότητα ενημέρωσής τους σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τη χρήση των υδροληψιών.
- Να υποστηρίζεται η καταχώρηση των στοιχείων ταυτότητας όλων των ηλεκτρονικών υδροληψιών (κωδικός, συντεταγμένες θέσης, ζώνη άρδευσης) και του ιστορικού συντήρησης / βλαβών / κατάστασης μπαταρίας της κάθε υδροληψίας.
- Να υποστηρίζεται η καταχώρηση των στοιχείων ταυτότητας των εκδιδόμενων καρτών.
- Για κάθε κωδικό κάρτας χρήστη θα γίνεται έλεγχος σε πραγματικό χρόνο του αριθμού κυβικών νερού βάσει των στοιχείων που διατηρεί κεντρικά ο φορέας διαχείρισης, ώστε σε περίπτωση που διαπιστώνεται ασυμφωνία, να αποστέλλεται αυτοματοποιημένα εντολή διακοπής λειτουργίας της ηλεκτρονικής διάταξης της υδροληψίας και να γίνεται παράλληλα ενημέρωση του χρήστη με SMS.
- Θα πρέπει να υποστηρίζεται αυτοματοποιημένη αποστολή μηνυμάτων προς τους χρήστες με πληροφορίες όπως:
  - Η ημερομηνία και η ώρα έναρξης και τέλους της αντίστοιχης περιόδου άρδευσης.
  - Ο συνολικός αριθμός κυβικών που καταναλώθηκαν.
  - Ο υπολειπόμενος συνολικός αριθμός κυβικών που απομένουν προς χρήση σύμφωνα με την προαγορά τους.
  - Μήνυμα διακοπής λειτουργίας σε περίπτωση σφάλματος λειτουργία της υδροληψίας.
  - Μήνυμα διακοπής λειτουργίας της υδροληψίας σε περίπτωση που κατά τον έλεγχο των στοιχείων της κάρτας που χρησιμοποιήθηκε, διαπιστωθεί διαφοροποίηση ως προς τα διατηρούμενα στοιχεία στο κεντρικό σύστημα διαχείρισης (περίπτωση παραποίησης ή πλαστών καρτών χρήσης).
  - Μηνύματα από τους διαχειριστές του αρδευτικού σχετικά με θέματα που τους αφορούν.
  - Η πλατφόρμα να μπορεί να διασυνδεθεί με τρίτα συστήματα μέσω APIs.

Θα υπάρχει η δυνατότητα διαμόρφωσης της εικόνας με κάθε είδους αλλαγές μεγέθους, χρώματος, κινήσεως ή/και θέσης και είναι δυνατή η εύκολη δημιουργία πολύπλοκων γραφικών οθονών. Κάθε οθόνη μπορεί να δημιουργηθεί από μια πλούσια βιβλιοθήκη γραφικών συμβόλων, να κατασκευασθεί εξ' αρχής, είτε να εισαχθεί σαν bitmap γραφική οθόνη από οποιαδήποτε άλλο σχεδιαστικό πακέτο των WINDOWS.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή.
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του κατασκευαστή.
- Πιστοποιητικό ISO27001:2013 του κατασκευαστή.

Δύναται ο Εξυπηρετητής Δικτύου (LoRa Network Server) και ο Εξυπηρετητής Εφαρμογών (Application Server) να αποτελούν τμήμα ενός ενιαίου λογισμικού εφαρμογής άρδευσης.

Σε αυτή την περίπτωση τα στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν είναι:

- Τεχνικό Φυλλάδιο.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή.
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του κατασκευαστή.
- Πιστοποιητικό ISO27001:2013 του κατασκευαστή.

### **3.2.3 Ανάπτυξη μηχανισμού τιμολόγησης / χρέωσης καρτών**

Η ρουτίνα θα επιτρέπει στον χρήστη να φορτίζει με μονάδες (κυβικά) μέσω του λογισμικού και του φορτιστή, στον Δήμο/υπηρεσία, όπου θα καταγράφονται όλες οι κινήσεις του χρήστη (χρεώσεις/ εισπράξεις). Θα υπάρχει η δυνατότητα καταγραφής όλων των απαραίτητων δεδομένων, ειδοποιήσεων και γεγονότων των ηλεκτρονικών ελεγκτών άρδευσης, για την παραγωγή στατιστικών αναλύσεων και αποθήκευση αυτών στην βάση δεδομένων του συστήματος.

Το λογισμικό φόρτισης/τιμολόγησης καρτών θα δίνει την δυνατότητα να γίνει διαχείριση των παρακάτω στοιχείων:

- Εισαγωγή χρηστών με τα πλήρη στοιχεία τους (πχ. Όνομα, Επίθετο, ΑΦΜ, Διεύθυνση, τηλέφωνο κλπ).
- Εισαγωγή σημείων εγκατάστασης ηλεκτρονικών ελεγκτών άρδευσης με τα πλήρη στοιχεία τους (πχ. Όνομα, θέση, αριθμός παροχής ΔΕΗ, ονομαστική παροχή κλπ).
- Ενεργοποίηση καρτών και ταύτιση τους με χρήστη.
- Προσθήκη μονάδων σε προπληρωμένες κάρτες (με αριθμό απόδειξης από λογιστήριο) και ημερομηνία φόρτισης κάρτα.
- Πλήρη στοιχεία καταναλωτή (Παλιό υπόλοιπο, νέο υπόλοιπο, συνολικά κυβικά ανά καταναλωτή, συνολικά κυβικά ανά περίοδο).

### **3.2.4 Cloud Data - center**

Όλα τα δεδομένα των υδρομέτρων θα αποστέλλονται σε κεντρικό υπολογιστή που θα βρίσκεται σε ελληνικό cloud data-center όπου θα υπάρχει πρόσβαση εφόσον απαιτηθεί. Εκεί συλλέγονται τα δεδομένα των υδρομέτρων και βρίσκεται το λογισμικό διαχείρισης και η βάση δεδομένων. Ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά του data-center:

- Λειτουργικό σύστημα Windows Server 2016.
- Βάση δεδομένων SQL server.
- Πιστοποίηση data center TUV H-04/839-A/Rev.0.
- Πιστοποίηση data center ISO 27001:2013 σύστημα διαχείρισης ασφάλειας πληροφοριών

Ο Αναθέτων φορέας, για χρονικό διάστημα τριών (3) ετών από την παραλαβή του συστήματος σε κανονική λειτουργία (μετά την ολοκλήρωση και της δοκιμαστικής λειτουργίας), αναλαμβάνει εξ' ολοκλήρου το κόστος χρήσης του cloud data - center.

### **3.2.5 Ανάπτυξη δικτύου LoRaWAN**

Ο κάθε υποψήφιος Προμηθευτής θα πρέπει να συνεργαστεί με εξειδικευμένη τηλεπικοινωνιακή εταιρία για τον σχεδιασμό, ανάπτυξη και λειτουργία του ασύρματου δικτύου LoRaWAN, στην περίπτωση που κηρυχθεί αυτός ανάδοχος. Η εν λόγω εταιρία θα πρέπει να διαθέτει σχετική πιστοποίηση ISO27001:2013 και ISO9001:2015 ή αντίστοιχη για μελέτη, εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση συστημάτων επικοινωνίας. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να διαθέτει άδεια παροχής

υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών από την αρμόδια ρυθμιστική αρχή ΕΕΤΤ (Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών & Ταχυδρομείων).

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Πιστοποιητικά ISO27001:2013 και ISO9001:2015 (ή αντίστοιχα) της εταιρίας που θα συνεργαστεί ο Προσφέρων, στην περίπτωση που κηρυχθεί Ανάδοχος, για την ανάπτυξη και λειτουργία του εν λόγω ασύρματου δικτύου.
- Βεβαίωση της ΕΕΤΤ για την σχετική άδεια παροχής υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών.
- Εκατέρωθεν των μερών υπεύθυνες δηλώσεις συνεργασίας. Οι δηλώσεις αυτές δεν απαιτούνται αν συμμετέχει η ίδια η εξειδικευμένη εταιρία (για την ανάπτυξη και λειτουργία του εν λόγω ασύρματου δικτύου LoRaWAN) στον διαγωνισμό.

### 3.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΣΕ

#### 3.3.1 Ηλεκτρονικός Υπολογιστής client Workstation (για χρέωση καρτών)

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού θα πρέπει να είναι:

Γενικά / Τεχνικά Χαρακτηριστικά	
Ποσότητα (τεμάχια) - Θέσεις εργασίας	1
CE MARK Τυποποίηση	NAI
Το σύστημα είναι κατασκευαστή διεθνούς εμβέλειας, σύγχρονης τεχνολογίας, με εγγύηση 2 (δύο) ετών	NAI
Κουτί	
Φατνία (2 x 3,5" εσωτερικά, 2 x 5,25" εξωτερικά)	NAI
Ισχύς τροφοδοτικού	≥ 200 Watt ≥ 85% efficiency
CPU	
Τύπος κεντρικού επεξεργαστή (CPU) ή ισοδύναμος ή ισχυρότερος.	≥ Intel i5-7400
Κεντρική Μνήμη	
Προσφερόμενη DDR4 2400MHz	≥ 8 GB
Μέγιστη DDR4 2400MHz	≥ 16 GB
Μητρική Κάρτα (Motherboard)	
PCI Express x1	≥ 2
PCI Express x16	≥ 1
Κάρτα δικτύου 10/100/1000 Mbit/s (On board)	NAI
Wireless 802.11bgn	NAI
Κάρτα ήχου (On board)	NAI
Θύρες USB 2.0/3.0	≥ 6
Μονάδα Σκληρού Δίσκου	
Δίαυλος επικοινωνίας	SATA 3
Προσφερόμενη χωρητικότητα	≥ 512 Gbytes
Solid State Drive (SSD)	NAI
Κάρτα Οθόνης	
Υποστηριζόμενη ανάλυση	≥ 1920 x 1080
Οθόνη	
Τύπος Οθόνης	LED

Μέγεθος διαγωνίου	≥ 21"
Ανάλυση οθόνης	1920 x 1080
Φωτεινότητα της οθόνης	200cd/m2
Λόγος Αντίθεσης	≥ 1000:1
Χρόνος απόκρισης	5 ms
<b>Πληκτρολόγιο</b>	
Συμβατό με το πρότυπο ΕΛΟΤ-928 με μόνιμη αποτύπωση Ελληνικών και Λατινικών χαρακτήρων	NAI
<b>Mouse</b>	
Optical Wheel USB	NAI
<b>Λειτουργικό Σύστημα Προσωπικών Υπολογιστών</b>	
Προεγκατεστημένο λειτουργικό σύστημα Windows 10 Pro 64-bit	NAI

### 3.2.2 Προδιαγραφές Φορητού Η/Υ

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

<b>Γενικά Χαρακτηριστικά</b>	
Ποσότητα (τεμάχια)	1
Το σύστημα είναι κατασκευαστή διεθνούς εμβέλειας, σύγχρονης τεχνολογίας	NAI
Το σύνολο του συστήματος να καλύπτεται από την εγγύηση διάρκειας 2 (δύο) ετών	NAI
CE MARK Τυποποίηση	NAI
Το σύστημα καλύπτει τα διεθνή πρότυπα φιλικότητας προς το περιβάλλον, εξοικονόμησης ενέργειας και να ικανοποιεί τα διεθνώς αναγνωρισμένα standards για ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές	NAI
<b>Τεχνικές Προδιαγραφές</b>	
Τύπος κεντρικού επεξεργαστή (CPU) ή ισοδύναμος ή ισχυρότερος.	Intel Core i7
Μνήμη RAM	DDR4 ≥ 8 GB
Σκληρός Δίσκος SSD	≥ 512 GB
Οθόνη με μέγεθος διαγωνίου ≥ 14" και ανάλυση ≥ 1920x1080	NAI
Επιπλέον χαρακτηριστικά <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κάρτα ήχου, ενσωματωμένα ηχεία.</li> <li>• Κάρτα δικτύου 10/100/1000, on-board.</li> <li>• Κάρτα δικτύου ασύρματη 802.11 b/g/n.</li> <li>• Θύρες: USB 2.0/3.0/Type-C ≥ 2, Bluetooth, VGA out, HDMI</li> <li>• Αναγνώστης καρτών μνήμης.</li> <li>• Bluetooth</li> <li>• Ενσωματωμένο touch pad</li> <li>• Web camera</li> </ul>	NAI
Βάρος	≤ 2.5 kg
<b>Λογισμικό</b>	
Προεγκατεστημένο λειτουργικό σύστημα Windows 10 Pro 64-bit	NAI

Πρόσβαση στα λογισμικά πακέτα διαχείρισης δικτύου	NAI
<b>Συνοδευτικά</b>	
USB stick	≥ 64 GB
Ασύρματο mouse οπτικής τεχνολογίας	NAI
Τσάντα Μεταφοράς	NAI

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

#### 4. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ - ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

##### 4.1 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο Ανάδοχος Προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει στην Υπηρεσία πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον 40 ωρών και θα γίνει παράλληλα με την θέση σε λειτουργία. Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης / συντήρησης με τίμημα που θα καθορισθεί με ιδιαίτερη συμφωνία.

Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία λειτουργίας και συντηρήσεως του συστήματος, ως αναφέρεται στην παρούσα και θα διεξαχθεί στην Ελληνική γλώσσα.

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει χειριστική εκπαίδευση, προληπτική συντήρηση, συμπτωματολογία και άρση βλαβών, την σχετική βιβλιογραφία των συσκευών στις οποίες εκτελείται η εκπαίδευση και τα υπό προμήθεια όργανα δοκιμών/ μετρήσεων και ανταλλακτικά, για το κυρίως υπό προμήθεια υλικό της παρούσας.

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στην συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκαταστάσεως. Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο.

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

- α) Για τους χρήστες του συστήματος (μέγιστο 4 άτομα)  
Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων και των τοπικών σταθμών. Η λειτουργία των υπολογιστικών συστημάτων θα καλύπτεται σε ικανοποιητικό βάθος για να επιτρέπει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, τη χειροκίνητη αρχειοθέτηση των αρχείων και αρχείων αποθήκευσης.
- β) Για το προσωπικό συντήρησης (μέγιστο 5 άτομα)  
Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών στους ΤΣ και στον επικοινωνιακό εξοπλισμό.
- γ) Για τους προγραμματιστές/ μηχανικούς συστημάτων (μέγιστο 3 άτομα)  
Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλες τις ευκολίες επαναδιάταξης του συστήματος των υπολογιστών (βάση δεδομένων και δόμηση οθόνης), προωθημένα λειτουργικά χαρακτηριστικά, γλώσσα ελέγχου διαδικασιών, εφαρμοσμένα προγράμματα υψηλού επιπέδου και διασύνδεσή τους με τη βάση δεδομένων, τοπικούς προγραμματισμούς στους ΤΣ κλπ.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται:

- Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια.
- Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (Τεχνικοί - Υπομηχανικοί - Μηχανικοί) που απαιτείται να εκπαιδευτούν.
- Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα.
- Εγχειρίδια γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν τη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική).

- Αλλά στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.

Θα πρέπει να προσφερθεί επίσης στην Τεχνική Υπηρεσία, έκθεση με τα τελικά συμπεράσματα που θα αφορούν στο συνολικό αποτέλεσμα της παρασχεθείσας εκπαίδευσης, τις επιδόσεις των εκπαιδευθέντων και τις γενικότερες προτάσεις των εκπαιδευτών.

#### 4.2 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο Ανάδοχος προμηθευτής θα προμηθεύσει την Τεχνική Υπηρεσία με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές σε έντυπα και σε ηλεκτρονική μορφή στα Ελληνικά ή/και Αγγλικά. Σε περίπτωση που υπάρχουν από τους προμηθευτές των εξοπλισμών ειδικές φόρμες για την εισαγωγή των παραμέτρων στις συσκευές, τότε αυτές θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατά τη συγγραφή της τεκμηρίωσης. Οι δυνατότητες της τεχνολογίας διαχείρισης των συσκευών διεργασιών πρέπει να χρησιμοποιηθούν επίσης για το σκοπό αυτό. Αν η παραμετροποίηση γίνεται με τη χρήση ειδικού λογισμικού, τότε το αντίστοιχο μέσο αποθήκευσης του λογισμικού αυτού πρέπει να συμπεριληφθεί στην τεκμηρίωση.

Για όλες τις υπόλοιπες υπηρεσίες πρέπει να ακολουθηθεί η εξής δομή:

1. Κατάλογος περιεχομένων.
2. Πιστοποιητικά συμμόρφωσης.
3. Περιγραφή λειτουργίας του συστήματος ελέγχου της εγκατάστασης.
4. Κυκλωματικά διαγράμματα (επικοινωνιακού δικτύου, δικτύου ύδρευσης, ισχυρών και ασθενών ρευμάτων κλπ).
5. Κατάλογος υλικών με τον αριθμό, στοιχεία αναφοράς, κατασκευαστή και γενική περιγραφή της συσκευής, κατάλογος/ διαγράμματα καλωδίων και διαγράμματα συνδέσεων.
6. Κατάλογος παραμέτρων, εύρος μετρήσεων, τιμές παραμέτρων.
7. Σύστημα κέντρου ελέγχου: Εγχειρίδια των συσκευών, περιγραφές των προγραμμάτων και εγχειρίδια χρήσης, εργαλεία παραμετροποίησης, περιγραφή των λογισμικών των χρηστών και έντυπης μορφής αντίγραφα των γραφικών εικόνων και οθονών, συμπεριλαμβανομένων των εκτυπώσεων των εφαρμοσμένων αρχείων και αναφορών.
8. Περιγραφή λειτουργίας όλων των εγκατεστημένων μονάδων, μετρητών και λοιπής τεχνολογίας που χρησιμοποιείται.
9. Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης.
10. Τα αρχεία της τεκμηρίωσης πρέπει να παραδοθούν σε κατάλληλο μέσο αποθήκευσης (μνήμη USB, DVD, CD) και είναι προτιμητέα η μορφή \*.pdf.

#### 5. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ - ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ - ΕΓΓΥΗΣΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Εντός της προθεσμίας εκτέλεσης της προμήθειας περιλαμβάνεται και χρονικό διάστημα **τριών (3) μηνών** για τη δοκιμαστική λειτουργία του συνολικού προσφερόμενου συστήματος.

Επιπλέον ο προμηθευτής θα εγγυηθεί την αποτελεσματική και ομαλή λειτουργία του συστήματος και των επιμέρους υλικών του, για περίοδο τουλάχιστον δώδεκα (12) μηνών μετά την παραλαβή του έργου.

Κατά τη διάρκεια της εγγύησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών (hardware & software), μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά τον χρόνο της εγγύησης ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά κανονικά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να διατηρεί τον εγκατεστημένο εξοπλισμό σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή γι' αυτά. Στις εργασίες συντήρησης περιλαμβάνεται και η εκτέλεση κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης της προληπτικής συντήρησης καθώς και η αξία των αναλωσίμων υλικών που θα απαιτηθούν κατά την υλοποίησή της.

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

**N. ΜΟΥΔΑΝΙΑ, 22/06/2023**

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**Ο Προϊστάμενος της ΔΤΥ**

**Ελένη Σίμου**  
**Μηχανολόγος Μηχανικός Π.Ε.**

**Ιωάννης Ελευθερούδης**  
**Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.**



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΠΡΟΠΟΝΤΙΔΑΣ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Πράξη: ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΕΓΓΕΙΩΝ ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΝ  
ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ  
ΠΟΡΤΑΡΙΑΣ (Κωδικός Ο.Π.Σ.Α.Α.:  
0036142279)

Προμήθεια: Βελτίωση υφιστάμενων αρδευτικών  
υποδομών με ανάπτυξη συστήματος  
προπληρωμένης άρδευσης του  
δικτύου της Κοινότητας Πορταριάς  
21/2022

Αρ. Μελέτης: 1.183.456,00€ (με Φ.Π.Α. 24%)  
Προϋπολογισμός: Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης της  
Χρηματοδότηση: Ελλάδας. Συγχρηματοδοτούμενο από  
ΕΓΤΑΑ της Ε.Ε. και Εθνικούς Πόρους  
Κωδικός ΣΑΕ: 2023ΣΕ08210009  
CPV: 38421100-3, 32441100-7

#### ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

#### 6. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΜΕ ΠΡΟΠΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΡΤΑ				
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Τεμάχια	Τιμή / Τεμ. (€)	Σύνολο (€)
1	Υδραυλική Συσκευή Ελέγχου Άρδευσης. Περιλαμβάνει Ηλεκτροβάννα και μετρητή παροχής υδροστομίου τοποθετημένη σε μεταλλικό Ερμάριο Εξωτερικού Χώρου με κλειδί Συστήματος (Υδραυλικό Μέρος Υδροληψίας)	551	530,00	292.030,00
2	Ηλεκτρονική Συσκευή Ελέγχου Άρδευσης. Περιλαμβάνει ασύρματη επικοινωνία LoRa και σύστημα αναγνώρισης χρήστη με NFC (Ηλεκτρονικό Μέρος Υδροληψίας)	551	880,00	484.880,00
3	Gateway LoRaWAN (περιλαμβάνει κεραία ιστό και τροφοδοτικό)	7	3.250,00	22.750,00
4	Φωτοβολταϊκό Σύστημα τροφοδοσίας Gateway LoRaWAN	7	500,00	3.500,00
5	Εργασίες Εγκατάστασης Συστήματος	551	150,00	82.650,00
6	Εργασίες Εγκατάστασης Gateway LoRaWAN και Φωτοβολταϊκού Συστήματος	7	200,00	1.400,00
Σύνολο :		2.218		887.210,00

ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ				
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Τεμάχια	Τιμή / Τεμ. (€)	Σύνολο (€)
1	Φορητός Ηλεκτρονικός Υπολογιστής -Client	1	1.200,00	1.200,00
2	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής Χρέωσης καρτών	1	1.000,00	1.000,00
3	Οθόνη ≥ 21"	1	300,00	300,00
4	Συσκευή ανάγνωσης/φόρτισης καρτών	1	190,00	190,00
5	Κάρτες χρηστών τύπου NFC	600	2,00	1.200,00
6	Εργασίες Εγκατάστασης ΚΣΕ	1	300,00	300,00
Σύνολο :		605		4.190,00

ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ				
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Τεμάχια	Τιμή / Τεμ. (€)	Σύνολο (€)
1	Network & Communication Server - Προμήθεια, Ανάπτυξη και παραμετροποίηση Λογισμικού Ελέγχου και εποπτείας συστήματος άρδευσης	1	30.000,00	30.000,00
2	Application Server - Ανάπτυξη και παραμετροποίηση εφαρμογής προπληρωμένης άρδευσης	1	20.000,00	20.000,00
3	Ανάπτυξη μηχανισμού τιμολόγησης/ χρέωσης καρτών	1	1.500,00	1.500,00
4	Εργασίες Εγκατάστασης Λογισμικών	1	1.500,00	1.500,00
Σύνολο :		4		53.000,00

ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ				
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού	Τεμάχια	Τιμή / Τεμ. (€)	Σύνολο (€)
1	Εκπαίδευση - Τεκμηρίωση	1	5.000,00	5.000,00
2	Δοκιμαστική Λειτουργία	1	5.000,00	5.000,00
Σύνολο :		2		10.000,00

Γενικό Σύνολο :			954.400,00
Φ.Π.Α. 24% :			229.056,00
Γενικό Σύνολο με Φ.Π.Α 24% :			1.183.456,00

Ν. ΜΟΥΔΑΝΙΑ, 22/06/2023

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Προϊστάμενος της ΔΤΥ

Ελένη Σίμου  
Μηχανολόγος Μηχανικός Π.Ε.

Ιωάννης Ελευθερούδης  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.

## Κατάλογος περιεχομένων

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	2
1.1 Αντικείμενο.....	2
1.2 Γενικά Αναμενόμενα Οφέλη από την Εγκατάσταση και Λειτουργία του υπό Μελέτη Έργου/Προμήθειας	4
1.3 Γενικές Αρχές.....	4
1.4 Εργασία Συμπεριλαμβανόμενη.....	4
1.5 Σύστημα Άρδευσης με Προπληρωμένη Κάρτα.....	4
1.6 Κεντρικό Διαχειριστικό Σύστημα (ΚΣΕ).....	5
1.7 Γενική Δομή Κεντρικού Συστήματος ΚΣΕ.....	5
1.8 Συνολικό Σύστημα Τηλεμετρίας.....	5
2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	6
2.1 Γενικά.....	6
2.2 Τεχνικοί Κανονισμοί.....	6
3. ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	7
3.1 Σύστημα Προπληρωμένης Άρδευσης.....	7
3.1.1 Υδραυλική Συσκευή Ελέγχου Άρδευσης.....	8
3.1.2 Υδραυλική βαλβίδα PN 16.....	9
3.1.3 Υδρόμετρο.....	9
3.1.4 Ηλεκτρονική μονάδα.....	10
3.1.5 Συσκευή φόρτισης καρτών.....	11
3.1.6 Λογισμικό φόρτισης καρτών και πρόγραμμα ελέγχου.....	11
3.1.7 Κάρτα ελέγχου - Κωδικοποίησης.....	11
3.1.8 Gateways για τη λήψη μετρήσεων και μετάδοση των εντολών.....	12
3.1.9 Φωτοβολταϊκό σύστημα τροφοδοσίας για αυτονομία του Gateway.....	12
3.2 Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου - Σύστημα Τηλεμετρίας.....	13
3.2.1 Εξυπηρετητής δικτύου/LoRa Network Server.....	14
3.2.2 Λογισμικό ελέγχου και διαχείρισης εφαρμογής προπληρωμένης άρδευσης.....	14
3.2.3 Ανάπτυξη μηχανισμού τιμολόγησης / χρέωσης καρτών.....	16
3.2.4 Cloud Data - center.....	16
3.2.5 Ανάπτυξη δικτύου LoRaWAN.....	16
3.3 Εξοπλισμός ΚΣΕ.....	17
3.3.1 Ηλεκτρονικός Υπολογιστής client Workstation (για χρέωση καρτών).....	17
3.2.2 Προδιαγραφές Φορητού Η/Υ.....	18
4. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ - ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ.....	19
4.1 Εκπαίδευση.....	19
4.2 Τεκμηρίωση.....	20
5. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ - ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ - ΕΓΓΥΗΣΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	20
6. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ.....	22