



ΕΛΛΗΝΙΚΗ  
ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΛΑΣΙΘΙΟΥ  
ΔΗΜΟΣ ΣΗΤΕΙΑΣ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Έργο **ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ  
ΔΗΜΟΥ ΣΗΤΕΙΑΣ**

Προυπ **614.998,88** Ευρώ ( με Φ.Π.Α. **23 %**)  
*Η πίστωση προέρχεται από το Επιχειρησιακό  
Πρόγραμμα "Αγροτική Ανάπτυξη της Ελλάδας  
2007 - 2013"*  
Χρήση **2014-2015**

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ- ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ – ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ**

### **1. ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ-ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ-ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ με δυνατότητα τηλεχειρισμού και όργανα μέτρησης παροχής και στάθμης δεξαμενής**

Για την επιτήρηση- τηλεμετρία σε κάθε σημείο ενδιαφέροντος τοποθετείται κατάλληλος Ηλεκτρικός πίνακας ο οποίος θα περιέχει τις απαραίτητες διατάξεις. Ο πίνακας είναι στεγανός από PVC με δείκτη προστασίας μεγαλύτερο από IP55.

Σε κάθε Ηλεκτρικό πίνακα επιτήρησης-τηλεμετρίας τοποθετείται προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής. Ο λογικός ελεγκτής δύναται να διαθέτει GSM/GPRS Modem επιτρέποντας την επικοινωνία του με το κεντρικό σύστημα σύστημα ελέγχου. Σε διαφορετική περίπτωση, ο λογικός ελεγκτής συνδυάζεται με ένα RF modem. Το modem αυτό λειτουργεί στην ζώνη των 2.4GHz (2.4GHz ISM Band) η οποία είναι διαθέσιμη για ελεύθερη χρήση. Βασισμένο στην τεχνολογία Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) το RF modem μπορεί να επιτύχει επικοινωνίες σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 15Km με μεγάλη ανοχή σε παρεμβολές.

Ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής αποτελείται από:

- Τον πυρήνα του, όπου πραγματοποιείται η εκτέλεση λειτουργικών σεναρίων, και γενικά ο προγραμματισμός της λειτουργίας του
- Από τις μονάδες εισόδου για την συλλογή μετρούμενων μεγεθών και γεγονότων
- Από τις μονάδες εξόδου για την εκτέλεση εντολών (ενεργοποίηση γεγονότων)
- Από τη μονάδα διατήρησης πραγματικού χρόνου (Real Time Clock) για την καταγραφή χρονικών πληροφοριών
- Από την μονάδα διασύνδεσης (RS232/422/485) για τη μεταφορά δεδομένων από και προς εξωτερικές συσκευές.

Η λειτουργία του προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή θα μπορεί να γίνεται ταυτόχρονα με δυο τρόπους :

- εμποτευόμενα από την απομακρυσμένη εφαρμογή τηλεμετρίας (SCADA) η οποία είναι εγκαταστημένη στο κεντρικό εξυπηρετητή
- Αυτόνομα όταν συμβούν οι προκαθορισμένες συνθήκες-γεγονότα ανάλογα με τον προγραμματισμό σύμφωνα με τις ανάγκες της εφαρμογής

Στην πρώτη περίπτωση ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής υποστηρίζει απομακρυσμένη πρόσβαση των εισόδων / εξόδων του και των διασυνδεμένων σε αυτό αισθητήρων. Τα δεδομένα επεξεργάζονται και καταγράφονται από το λογισμικό τηλεμετρίας το οποίο είναι εγκαταστημένο στον κεντρικό εξυπηρετητή.

Στη δεύτερη περίπτωση προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής παίρνει αποφάσεις ανάλογα με προρυθμισμένα σενάρια και μπορεί να ελέγξει τις διασυνδεμένες σε αυτό συσκευές. Παράλληλα ή εφαρμογή τηλεμετρίας ενημερώνεται με μετάδοση πακέτου δεδομένων μέσω GPRS. Υπάρχει κ η δυνατότητα αποστολής γραπτού μηνύματος (SMS) προς επιλεγμένους αριθμούς του δικτύου κινητής τηλεφωνίας με την αποστολή.

Η επιθυμητή λειτουργία του προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή με το κατάλληλο σενάριο λειτουργίας σύμφωνα με τις ανάγκες της κάθε εφαρμογής, προγραμματίζεται κατά την εγκατάσταση των συστημάτων.

Το σύστημα είναι δυνατό να διαθέτει GSM/GPRS modem για την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ κεντρικού εξυπηρετητή (SCADA) και κόμβου ελέγχου. Στην περίπτωση αυτή παρέχεται σύνδεσης σε υπηρεσία GPRS (General Packet Radio Service) με στατική διεύθυνση IP και δυνατότητα αποστολής μηνυμάτων γραπτού κειμένου (SMS).

Στην περίπτωση αυτή η επικοινωνία βασίζεται σε RF modem το οποίο λειτουργεί στην ελεύθερη ζώνη των 2.4GHz. Το modem λειτουργεί με τεχνολογία εξάπλωσης φάσματος Direct Sequence Spread Spectrum η οποία προσδίδει ανοχή σε παρεμβολές. Η εμβέλεια είναι μεγαλύτερη από 10 Km ενώ με χρήση κατευθυντικών κεραιών η απόσταση αυτή μπορεί να διπλασιαστεί. Σε περίπτωση μη οπτικής επαφής υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης αναμεταδότη. Πρέπει να σημειωθεί ότι και κάθε κόμβος ελέγχου λειτουργεί ταυτόχρονα και σαν αναμεταδότης επεκτείνοντας την εμβέλεια του συστήματος.

Σε περίπτωση διακοπής του δικτύου ηλεκτροδότησης της ΔΕΗ στους απομακρυσμένους κόμβους αυτοματισμού-τηλεμετρίας τα συστήματα εξακολουθούν να τροφοδοτούνται από σύστημα αδιάλειπτου παροχής ισχύος (UPS) 12V

Για την εποπτεία και τον έλεγχο της εφαρμογής διαχείρισης δικτύων άρδευσης – ύδρευσης χρησιμοποιείται ειδικού σκοπού λογισμικό το οποίο εγκαθίσταται στον κεντρικό σταθμό ελέγχου

### **Ψηφιακές εισοδοι**

Ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής είναι εξοπλισμένος στη βασική του με ψηφιακές εισόδους οι οποίες μπορούν να λειτουργήσουν με σήματα ισχύος και είναι γαλβανικά αποσυνδεδεμένες. Στις εισόδους αυτές συνδέονται τα αντίστοιχα σήματα από τον ηλεκτρικό πίνακα ισχύος του σημείου ελέγχου για την καταγραφή-επιτήρηση γεγονότων (π.χ. ασυμμετρία φάσης στην τάση τροφοδοσίας αντλητικού συγκροτήματος).

### **Ψηφιακές έξοδοι**

Ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής είναι εξοπλισμένος στη βασική του έκδοση με ψηφιακές εξόδους οι οποίοι διασυνδέονται με τους απαιτούμενους ενεργοποιητές για την εκτέλεση των επιθυμητών εντολών (π.χ. START STOP κ.λ.π.). Οι έξοδοι χρησιμοποιούν ρελέ για την γαλβανική απομόνωση με από τα κυκλώματα ισχύος στα οποία είναι συνδεδεμένες.

### **Αναλογικές εισοδοι**

Ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής διαθέτει αναλογικές εισόδους. Οι εισοδοι αυτοί είναι γαλβανικά απομονωμένες και χρησιμοποιούνται για τη συλλογή βαθμωτών μεγεθών από αντίστοιχα αναλογικά αισθητήρια. Τα όρια κάθε αναλογικής εισόδου μπορούν να ρυθμιστούν. Υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας γεγονότος συναγερμού στην περίπτωση που οι τιμές των αναλογικών εισόδων υπερβούν ρυθμιζόμενες προκαθορισμένες τιμές.

### **Μονάδα επικοινωνίας μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας**

Το σύστημα είναι δυνατό να διαθέτει GSM/GPRS modem για την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ κεντρικού εξυπηρετητή (SCADA) και κόμβου ελέγχου. Στην περίπτωση αυτή παρέχεται σύνδεσης σε υπηρεσία GPRS (General Packet Radio Service) με στατική διεύθυνση IP και δυνατότητα αποστολής μηνυμάτων γραπτού κειμένου (SMS).

Το GPRS είναι μια υπηρεσία δικτύου που διατίθεται από τους παρόχους κινητής τηλεφωνίας. Στηρίζει λειτουργία του στην μετάδοση δεδομένων ομαδοποιημένων σε πακέτα μέσω των σταθμών βάσης της κινητής τηλεφωνίας.

Κάθε σημείο ελέγχου συνδέεται σε ενδο-δίκτυο (intranet - μη προσβάσιμο από διαδίκτυο για λόγους ασφαλείας) και παίρνει μια μοναδική στατική διεύθυνση IP. Βασικό πλεονέκτημα του είναι το χαμηλό τηλεπικοινωνιακό κόστος. Η χρέωση γίνεται ανά KByte μεταφερόμενων δεδομένων και επειδή η τηλεμετρία απαιτεί μικρό όγκο δεδομένων το κόστος χρήσης παραμένει χαμηλό.

### **Μονάδα επικοινωνίας μέσω RF**

Στην περίπτωση αυτή η επικοινωνία βασίζεται σε RF modem το οποίο λειτουργεί στην ελεύθερη ζώνη των 2.4GHz. Το modem λειτουργεί με τεχνολογία εξάπλωσης φάσματος Direct Sequence Spread Spectrum η οποία προσδίδει ανοχή σε παρεμβολές. Η εμβέλεια είναι μεγαλύτερη από 10 Km ενώ με χρήση κατευθυντικών κεραιών η απόσταση αυτή μπορεί να διπλασιαστεί. Σε περίπτωση μη οπτικής επαφής υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης αναμεταδότη. Πρέπει να σημειωθεί ότι και κάθε κόμβος ελέγχου λειτουργεί ταυτόχρονα και σαν αναμεταδότης επεκτείνοντας την εμβέλεια του συστήματος. Φυσικά το κόστος λειτουργίας των RF modem είναι μηδενικό

### **Θύρες επικοινωνίας δεδομένων**

Ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής είναι εξοπλισμένος με δυο σειριακές θύρες επικοινωνίας. Η πρώτη σειριακή είσοδος χρησιμοποιείται για τον τοπικό προγραμματισμό των παραμέτρων του. Η δεύτερη είσοδος μπορεί να λειτουργήσει σε RS232/422/485 πρωτόκολλα και να χρησιμοποιηθεί για την επικοινωνία με εξωτερικές συσκευές ή/και αισθητήρες που διαθέτουν αντίστοιχες θύρες.

### **Σύστημα αδιάλειπτης παροχής ισχύος**

Σε περίπτωση διακοπής του δικτύου ηλεκτροδότησης της ΔΕΗ στους απομακρυσμένους κόμβους αυτοματισμού-τηλεμετρίας τα συστήματα εξακολουθούν να τροφοδοτούνται από σύστημα αδιάλειπτου παροχής ισχύος (UPS) 12V. Με αυτό το τρόπο εξασφαλίζεται η συνεχής ενημέρωση του κεντρικού εξυπηρετητή (SCADA) Σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας το σύστημα αδιάλειπτου παροχής ισχύος αντλεί ισχύ από το ηλεκτρικό δίκτυο, παρέχει σταθεροποιημένη τάση 12V στο PLC και ταυτόχρονα φροντίζει τη κατάσταση φόρτισης του συσσωρευτή που περιέχει. Σε περίπτωση διακοπής του ηλεκτρικού δικτύου, η παροχή ισχύος προς τον κόμβο τηλεμετρίας γίνεται μέσω του συσσωρευτή. Ο συσσωρευτής προστατεύεται από βαθιά εκφόρτιση μέσω ηλεκτρονικού κυκλώματος το οποίο ελέγχει την τάση του και στο προκαθορισμένο όριο διακόπτει την παροχή ρεύματος προς το PLC μέσω ενός ηλεκτρομηχανικού διακόπτη.

Το χρησιμοποιούμενο σύστημα αδιαλείπτου παροχής ισχύος εξασφαλίζει την συνεχή λειτουργία του κόμβου σε περίπτωση διακοπής του ηλεκτρικού δικτύου ΔΕΗ για περισσότερες από 8 ώρες.

### **Εξειδικευμένο Λογισμικό Εποπτείας και ελέγχου**

Για την εποπτεία και τον έλεγχο της εφαρμογής διαχείρισης δικτύων άρδευσης – ύδρευσης χρησιμοποιείται ειδικού σκοπού λογισμικό το οποίο εγκαθίσταται στον κεντρικό σταθμό ελέγχου. Το λογισμικό θα λειτουργεί σε προσωπικό υπολογιστή με λειτουργικό σύστημα Windows XP. Στις επόμενες παραγράφους παρουσιάζονται οι βασικές λειτουργίες που θα υποστηρίζονται από το λογισμικό αυτό

### **Συλλογή δεδομένων από τους απομακρυσμένους κόμβους**

Το λογισμικό τηλεμετρίας συλλέγει μετρήσεις από τους απομακρυσμένους κόμβους χρησιμοποιώντας τον δίκτυο κινητής τηλεφωνίας. Οι χρονικές στιγμές συλλογής δεδομένων μπορούν να ορισθούν με δυο τρόπους:

Σε τακτά χρονικά διαστήματα ρυθμίζοντας το επιθυμητό ρυθμό δειγματοληψίας

Όταν δημιουργείται ένα γεγονός (Event Driven). Στην περίπτωση αυτή οι απομακρυσμένοι σταθμοί μεταδίδουν δεδομένα όταν οι είσοδοι αλλάζουν κατάσταση. Με αυτό τον τρόπο ο όγκος επικοινωνίας ελαχιστοποιείται.

### **Οπτικοποίηση κατάσταση απομακρυσμένων κόμβων**

Το λογισμικό τηλεμετρίας θα χρησιμοποιεί τα δεδομένα που συλλέγονται για να οπτικοποιήσει την κατάσταση λειτουργίας των γεωτρήσεων. Η οπτικοποίηση θα γίνεται με γραφικά, νούμερα, κινούμενη εικόνα προσφέροντας στο χρήστη μια συνολική εποπτική εικόνα της συνολικής κατάστασης του επιτηρούμενου δικτύου ύδρευσης-άρδευσης

### **Έλεγχος λειτουργίας απομακρυσμένων κόμβων**

Ο χρήστης με τη βοήθεια του γραφικής δια-επιφάνειας (interface) θα έχει τη δυνατότητα να ελέγξει την κατάσταση των επιτηρούμενων από το σύστημα γεωτρήσεων (εντολές START STOP)

### **Εκτέλεση σεναρίων αυτοματισμού (Script)**

Το λογισμικό διαθέτει τη δυνατότητα εκτέλεσης απομακρυσμένου αυτοματισμού χρησιμοποιώντας σενάρια (Scripts). Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα δημιουργίας με απλό τρόπο σεναρίων λειτουργίας και ενεργοποίησης τους μέσα στο λογισμικό (π.χ αν μία γεώτρηση πάθει βλάβη να ενεργοποιηθεί κάποια άλλη και να σταλεί ειδοποίηση με μήνυμα κειμένου SMS στον τεχνικό)

### **Ειδοποίηση μέσω γραπτών μηνυμάτων SMS**

Το λογισμικό διαθέτει τη δυνατότητα αποστολής γραπτών μηνυμάτων σε προκαθορισμένους συνδρομητές κινητής τηλεφωνίας. Τα μηνύματα αυτά μπορούν να αφορούν την κατάσταση των κόμβων, αναφορά βλαβών (π.χ. πτώση θερμοκού) κ.α.

### **Έλεγχος μέσω γραπτών μηνυμάτων SMS**

Το λογισμικό διαθέτει τη δυνατότητα λήψης γραπτών μηνυμάτων από προκαθορισμένους συνδρομητές κινητής τηλεφωνίας με σκοπό τον τηλεχειρισμό του από απομακρυσμένους χρήστες. Τέτοια μηνύματα μπορούν να αφορούν την αίτηση αποστολής της κατάστασης των κόμβων ή/και αποστολή εντολών στους απομακρυσμένους κόμβους (Εντολές START STOP)

### **Πιστοποίηση απομακρυσμένων χρηστών**

Το λογισμικό θα παρέχει τη δυνατότητα απομακρυσμένης χρήσης μέσω γραπτών μηνυμάτων SMS. Υπάρχει η λειτουργία ελέγχου της ταυτότητας των απομακρυσμένων χρηστών ούτως ώστε να αποκλείεται η πρόσβαση από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες.

### **Υλοποίηση χρονοδιακοπών.**

Το λογισμικό θα παρέχει τη δυνατότητα υλοποίησης χρονοδιακοπών. Ο χρήστης θα μπορεί να προγραμματίσει τη χρονική διάρκεια ενός γεγονότος (START STOP) ορίζοντας τη χρονική στιγμή που επιθυμεί να συμβεί αυτό.

### **Καταγραφή δεδομένων σε βάση δεδομένων (History)**

Τα συλλεγόμενα δεδομένα καταγράφονται σε μια βάση δεδομένων στον κεντρικό σταθμό ελέγχου. Κάθε καταγραφή συνοδεύεται από καταγραφή της χρονικής στιγμής που συνέβη το αντίστοιχο γεγονός. Η ανάκληση των διαφόρων συμβάντων που έχουν καταγραφεί στο ιστορικό θα παρουσιάζονται με τρόπο φιλικό προς το χρήστη. Θα υπάρχει η δυνατότητα επιλογής των ανακαλούμενων δεδομένων ανά αντλιοστάσιο και ανά χρονική περίοδο. Επίσης θα υπάρχουν αναφορές για εκτύπωση με το λογότυπο

του φορέα.

### **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΑ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ:**

### **Ασύρματο σύστημα τηλεχειρισμού και καταγραφής**

Περιλαμβάνει την προμήθεια , μεταφορά και εγκατάσταση α) ηλεκτρονικού πίνακα που περιέχει ελεγκτή PLC για τον έλεγχο και την επιτήρηση του σημείου εφαρμογής , β) ασύρματου modem στην ελεύθερη μπάντα συχνότητας ISM 2.4 GHz για την επικοινωνία με τον κεντρικό επεξεργαστή , γ) τροφοδοτικού αδιάλειπτης παροχής ηλεκτρικής ενέργειας για τη λειτουργία του κόμβου σε περίπτωση διακοπής ΔΕΗ.

Θα παρέχει ενδείξεις για λειτουργία (ON-OFF) , έλλειψη παροχής ηλεκτρικής ενέργειας , διακοπής παροχής νερού , σφάλμα ρελέ αστέρα-τριγώνου , σφάλμα θερμοκού ενώ θα παρέχει τη δυνατότητα τηλεχειρισμού της αντλίας. Το παραπάνω σύστημα θα είναι συμβατό με το λογισμικό SCADA που είναι εγκατεστημένο ήδη σε Γεωτρήσεις του Δήμου Σητείας

### **Σύστημα αυτοματισμού**

Περιλαμβάνει την προμήθεια , μεταφορά και εγκατάσταση α) ηλεκτρονικού πίνακα που περιέχει ελεγκτή PLC για τον έλεγχο και την επιτήρηση του σημείου εφαρμογής , β) ασύρματου modem στην ελεύθερη μπάντα συχνοτήτων ISM 2.4 GHz για την επικοινωνία με τον κεντρικό επεξεργαστή , γ) τροφοδοτικού αδιάλειπτης παροχής ηλεκτρικής ενέργειας για τη λειτουργία του κόμβου σε περίπτωση διακοπής ΔΕΗ , δ) αισθητήριου πίεσης εγκατεστημένο σε σωλήνα τοποθετημένο στο κάτω μέρος της δεξαμενής.

Θα παρέχει ένδειξη για την στάθμη του ύδατος στη δεξαμενή ενώ θα έχει τη δυνατότητα αυτοματοποίησης της χλωρίωσης της δεξαμενής.

Το παραπάνω σύστημα θα έχει τη δυνατότητα να συμπεριληφθεί στο λογισμικό SCADA που λειτουργεί ήδη στο Δήμο Σητείας.

Ο παρεχόμενος κόμβος πρέπει να πληροί τουλάχιστον τις κάτωθι τεχνικές προδιαγραφές.

Κόμβος τηλεμετρίας	
Τάση Τροφοδοσίας	230VAC
Προστασία από υγρασία	IP65
Επεξεργαστής	AVR family, 128Kb Flash 8KB Ram ή παρόμοιων δυνατοτήτων
Ψηφιακές Έξοδοι	4 Relay
Ρεύμα εξόδων	12A @ 250VAC
Ψηφιακές Είσοδοι	16 γαλβανικά αποζευγμένοι + 4 συμβατές με TTL
Αναλογικές είσοδοι	2 με περιοχή λειτουργίας 0-5V και 2 με περιοχή λειτουργίας ρυθμιζόμενη
Συνδεσιμότητα	Πρωτόκολλο ModBus RTU
Λοιπά	Φωτιζόμενη οθόνη 2x16 5 Πλήκτρα πλοήγησης στο μενού λειτουργίας και Πλήκτρο Reset
Υποσύστημα Σύστημα ασύρματης τηλεπικοινωνίας	
Τάση τροφοδοσίας	3- 3.6 VDC, 800mA max
Συχνότητα λειτουργίας	ISM 868MHz
Συνδετήρες	RF: RPSMA
Ταχύτητα μετάδοσης	24Kbbs
Ευαισθησία δέκτη	-112dBm
Τεχνολογία μετάδοσης	Frequency Hopping Spread Spectrum
Κανάλια Hopping	7
Εμβέλεια	40 Km Line of Sight με απλές κεραίες omni
Θερμοκρασία λειτουργίας	0-70C
Προστασία από υγρασία	IP65

## 2. ΚΟΜΒΟΣ ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ασύρματου συστήματος επιτήρησης-καταγραφής-τηλεμετρίας

Σε περιπτώσεις όπου απαιτείται επέκταση της εμβέλειας του συστήματος SCADA λόγω ύπαρξης φυσικών εμποδίων ή/και λόγω ύπαρξης μεγάλων αποστάσεων, υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης κόμβων αναμετάδοσης. (Πρέπει να σημειωθεί ότι και κάθε κόμβος επιτήρησης λειτουργεί και σαν κόμβος αναμετάδοσης). Ο κόμβος αναμετάδοσης αποτελείται από:

- Υποσύστημα μικροελεγκτή (Microcontroller). Αποτελείται από μια πλακέτα η οποία περιέχει ένα μικροελεγκτή ίδιο με αυτό που περιέχεται σε κάθε ασύρματο κόμβο τηλεμετρίας/τηλεχειρισμού. Ο μικροελεγκτής αυτός εκτελεί το τηλεπικοινωνιακό πρωτόκολλο εξυπηρετώντας την κίνηση του συστήματος.
- Υποσύστημα ασύρματης μετάδοσης (Wireless Transeiver) Αποτελείται από ένα μόντεμ ραδιοσυχνοτήτων (RF modem) το οποίο είναι τοποθετημένο σε αδιάβροχο κουτί καθώς και μία κατάλληλη ανά περίπτωση κεραία. Το υποσύστημα αυτό τοποθετείται σε ιστό και διασυνδέεται με το υποσύστημα του μικροελεγκτή με κατάλληλο καλώδιο.
- Υποσύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας. Αποτελείται από ένα τροφοδοτικό σε συνδυασμό με μια μπαταρία με σκοπό την αδιάλειπτη παροχή ηλεκτρικής ισχύος στον κόμβο αναμετάδοσης. Σε περιπτώσεις όπου είναι απαραίτητο το υποσύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας είναι δυνατό να τροφοδοτηθεί και από φωτοβολταϊκά στοιχεία.

Ο κόμβος αναμετάδοσης τοποθετείται σε κατάλληλα σημεία ούτως ώστε να παρέχει την καλύτερη δυνατή κάλυψη. Υπάρχει η δυνατότητα να εγκατασταθεί είτε σε υπάρχουσες υποδομές (κτίσματα κ.λ.π) είτε και εντελώς αυτόνομα σε οποιοδήποτε σημείο όπου το ιδιοκτησιακό καθεστώς το επιτρέπει καθώς είναι *εγκιβωπισμένος* σε αδιάβροχο κιβώτιο. Ο κόμβος αναμετάδοσης έχει σχεδιαστεί για την ελάχιστη δυνατή κατανάλωση ενέργειας για την περίπτωση αυτόνομης εγκατάστασης.

Ο παρεχόμενος κόμβος πρέπει να πληροί τουλάχιστον τις κάτωθι τεχνικές προδιαγραφές.

Κόμβος αναμετάδοσης	
Τάση Τροφοδοσίας	12VDC
Προστασία από υγρασία	IP65
Επεξεργαστής	AVR family, 128Kb Flash 8KB Ram ή παρόμοιων δυνατοτήτων
Λοιπά	Φωτιζόμενη οθόνη 2x16 5 Πλήκτρα πλοήγησης στο μενού λειτουργίας και Πλήκτρο Reset
Χωρητικότητα Μπαταρίας	18 Ah
Υποσύστημα/Σύστημα ασύρματης τηλεπικοινωνίας	
Τάση τροφοδοσίας	3- 3.6 VDC, 800mA max
Συχνότητα λειτουργίας	ISM 868MHz
Συνδετήρες	RF: RPSMA
Ταχύτητα μετάδοσης	24Kbbs
Ευαισθησία δέκτη	-112dBm
Τεχνολογία μετάδοσης	Frequency Hopping Spread Spectrum
Κανάλια Hopping	7
Εμβέλεια	40 Km Line of Sight με απλές κεραίες omni
Θερμοκρασία λειτουργίας	0-70C
Προστασία από υγρασία	IP65

### **3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ 400 ΚΥΒΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ**

#### **Άρθρο 1 : Γενικά Χαρακτηριστικά**

Αφορά τοποθέτηση προκατασκευασμένης μεταλλικής κυλινδρικής δεξαμενής άρδευσης χωρητικότητας 400 κυβικών μέτρων. Όλοι οι όροι των Τεχνικών Προδιαγραφών είναι απαραίτητο να πληρούνται.

Οι τεχνικές προδιαγραφές που αναλύονται στα κατωτέρω επιμέρους άρθρα αφορούν τα ελάχιστα αναγκαία τεχνικά χαρακτηριστικά που απαιτούνται, προκειμένου να προσδιορισθεί αντικειμενικά, με τρόπο που να ανταποκρίνεται στην χρήση. Η Υπηρεσία για την σύνταξη της παρούσης Τεχνικής Μελέτης / Τεχνικών Προδιαγραφών έλαβε υπόψη της τις πλέον σύγχρονες και ευρέως εφαρμοσμένες μεθόδους και τεχνικές ως επίσης και τα πλέον σύγχρονα υλικά.

Η δεξαμενή θα είναι κυκλικής διατομής για λόγους καλύτερης κατανομής των φορτίων αλλά και για αποφυγή ηλεκτροσυγγολητών γωνιών. Η δεξαμενή θα έχει κυλινδρικό σχήμα, και στο εσωτερικό της θα υπάρχει ειδικός σάκος μεμβράνης στεγανοποίησης. Γίνεται αναλυτική περιγραφή κατωτέρω. Τα έξοδα μεταφοράς – εγκατάστασης συμπεριλαμβάνονται.

Η μέθοδος κατασκευής που προτείνεται από την παρούσα Μελέτη/Τεχνικές Προδιαγραφές της υπηρεσίας είναι απλή, συνήθης, εφαρμοσμένη και παρέχει την δυνατότητα σε κάθε ενδιαφερόμενο συμμετέχοντα να την ακολουθήσει και υλοποιήσει ευκόλως.

Η εφαρμογή υλικών σύγχρονης τεχνολογίας που προδιαγράφονται στην παρούσα μελέτη, παρέχει χαμηλό κόστος, αξιόπιστες κατασκευές, μακροχρόνιες εγγυήσεις και μακρό χρόνο ζωής.

#### **Άρθρο 2 : Μέθοδος Κατασκευής**

Η δεξαμενή θα είναι κατασκευασμένη από συναρμολογούμενα ελάσματα και σάκο στεγανοποίησης, απαλλαγμένο από κάθε μορφής ηλεκτροσυγκόλληση. Η κατασκευή / συναρμολόγηση θα γίνει στον χώρο εγκατάστασης. Η παρούσα προτεινόμενη μέθοδος κατασκευής είναι η πιο σύγχρονη τεχνολογική μέθοδος, η οποία παρέχει πλήρη προστασία από την διάβρωση των μεταλλικών επιφανειών, προστασία του περιεχομένου και μακροχρόνιες εγγυήσεις ασφαλούς λειτουργίας. Η δεξαμενή θα τοποθετηθεί σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα το οποίο θα κατασκευάσει ο ανάδοχος του έργου, σύμφωνα με το συνημμένο σχέδιο.

### **Άρθρο 3 : Εξωτερικό Μέρος**

Το εξωτερικό μέρος της δεξαμενής θα απαρτίζεται από θερμογαλβανισμένα επίπεδα ελάσματα πάχους 3,00 mm κατ' ελάχιστο απαιτητήτως. Τα ελάσματα θα συνδέονται μεταξύ τους αποκλειστικά με κοχλίες, και ουδμία ηλεκτροσυγκόλληση θα λαμβάνει χώρα στο σύνολο της κατασκευής. Μετά την σύνδεση των ελασμάτων θα τοποθετηθούν εξωτερικά και τουλάχιστον ανά 3,00 m, εξωτερικές αντιστηρίξεις σχήματος «λ» κατασκευασμένες από δοκούς τύπου U Channel τομής τουλάχιστον 100X50X5 mm επενδεδυμένες με διπλή εποξική βαφή που θα καλύπτουν εξολοκλήρου το ύψος του εξωτερικού κελύφους. Οι αντιστηρίξεις θα προσδίδουν επαρκή ακαμψία στο κέλυφος της δεξαμενής.

### **Άρθρο 4 : Εσωτερικό Μέρος**

Το εσωτερικό αποτελείται από τα κάτωθι :

#### **A. Υπόστρωμα γεωυφάσματος**

Στο εσωτερικό της δεξαμενής, σε όλες τις εσωτερικές επιφάνειες, θα τοποθετηθεί μη υφαντό γεωύφασμα αποκλείοντας την άμεση επαφή του σάκου στεγανοποίησης με τα υλικά του πυθμένα και τις εσωτερικές μεταλλικές επιφάνειες του κελύφους. Επίσης με την τοποθέτηση υποστρώματος θα ομαλοποιείται κάθε εσωτερική επιφάνεια.

#### **B. Σάκος στεγανοποίησης**

Με σκοπό την απόλυτη και εγγυημένη στεγανοποίηση, την μη επαφή του νερού με καμία μεταλλική επιφάνεια, το εσωτερικό μέρος της δεξαμενής θα καλύπτεται εξ ολοκλήρου με έναν σάκο στεγανοποίησης κατασκευασμένο από φύλλα ελαστικής θερμοπλαστικής μεμβράνης στεγανοποίησης κατάλληλων προδιαγραφών.

Το υλικό κατασκευής του σάκου θα είναι μεμβράνη από μη μεταναστεύσιμο PVC ή άλλο υλικό. Θα είναι οπλισμένο στο ενδιάμεσο εσωτερικό με ίνες υάλου ή πολυεστέρα για μεγιστοποίηση αντοχών, πάχους τουλάχιστον 1,20 mm. Η μεμβράνη θα έχει πιστοποιήσεις σύμφωνα με ευρωπαϊκές οδηγίες.

### **Άρθρο 5 : Λοιπός Εξοπλισμός**

Θα περιλαμβάνονται στόμια εισόδου, εξόδου και υπερχειλίσης σε αριθμό και διατομές σύμφωνα με τις ανάγκες της υπηρεσίας. Τα ανωτέρω περιγραφόμενα στόμια θα είναι χαλύβδινα, και οι διαστάσεις και οι διατομές των στομιών θα είναι βάσει του προτύπου DIN2576.

### **Άρθρο 6 : Απαιτήσεις προσφοράς**

Πριν το στάδιο κατασκευής, ο ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει τα κατωτέρω πιστοποιητικά και μελέτες του κατασκευαστή : πιστοποιητικό συστήματος διαχείρισης ποιότητας για την κατασκευή υδατοδεξαμενών, αποδεδειγμένη εμπειρία στην κατασκευή παρόμοιων δεξαμενών, μελέτη στατικής επάρκειας της συγκεκριμένης δεξαμενής βάσει Ευρωκώδικα, εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας πέντε ετών, εγχειρίδιο τεχνικών χαρακτηριστικών και πιστοποιητικά της χρησιμοποιούμενης μεμβράνης στεγανοποίησης και τα πιστοποιητικά των χρησιμοποιούμενων υλικών που απαρτίζουν τη δεξαμενή. Επίσης, να προσκομισθεί υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή στην οποία θα αναφέρεται ότι αποδέχεται την εκτέλεση της προμήθειας της δεξαμενής.

## **4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΟΛΥΕΘΥΛΑΙΝΙΟΥ 3της ΓΕΝΙΑΣ**

### **ΑΡΘΡΟ 1 - Γ Ε Ν Ι Κ Α.**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά την προμήθεια πλαστικών σωλήνων από σκληρό πολυαιθυλένιο για την κατασκευή δικτύων ύδρευσης ή άρδευσης.

Η προμήθεια πρέπει να είναι σύμφωνη με τους αντίστοιχους γενικούς όρους της διακήρυξης καθώς και με τους παρακάτω ειδικούς τεχνικούς όρους και περιλαμβάνει τις ποσότητες που αναγράφονται στην προμέτρηση, κατά διάμετρο και ονομαστική πίεση.

## ΑΡΘΡΟ 2 - Σ Η Μ Α Ν Σ Ε Ι Σ

Ο σωλήνας πρέπει να χαρακτηρίζεται και να σημαίνεται με τα παρακάτω στοιχεία που θα αναγράφονται ανεξίτηλα σε κάθε τεμάχιο.

1. Εξωτερική διάμετρος σε χιλιοστά. 2. Τύπος σωλήνα Ρ.Ε.
3. Ονομαστική πίεση λειτουργίας. 4. Εμπορική επωνυμία κατασκευαστή.

## ΑΡΘΡΟ 3 -ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ

Εξωτερική διάμετρος σωλήνων , ελάχιστο πάχος τοιχώματος , βάρος. (τυπικά χαρακτηριστικά εμπορίου)

( Διάσταση σε χιλιοστά βάρος σε χιλιόγραμμα )

Εξ.διαμ Φ(mm)	10 ατμ		12,5 ατμ		16 ατμ		20 ατμ		25 ατμ		32 ατμ	
	Πάχος ς mm	Βάρος Kgr/m	Πάχος ς mm	Βάρος Kgr/m	Πάχος ς mm	Βάρος Kgr/m	Πάχος ς mm	Βάρος Kgr/m	Πάχος ς mm	Βάρος Kgr/m	Πάχος ς mm	Βάρος Kgr/m
32	2,0	0,191	2,4	0,227	3,0	0,275	3,6	0,323	4,4	0,383	5,4	0,451
40	2,4	0,288	3,0	0,354	3,7	0,424	4,5	0,504	5,5	0,597	6,7	0,699
50	3,0	0,446	3,7	0,542	4,6	0,659	5,6	0,779	6,9	0,968	8,3	1,090
63	3,8	0,711	4,7	0,864	5,8	1,040	7,1	1,250	8,6	1,470	10,5	1,720
75	4,5	1,00	5,5	1,220	6,8	1,460	8,4	1,760	10,3	2,090	12,5	2,440
90	5,3	1,44	6,6	1,760	8,2	2,110	10,1	2,540	12,3	3,000	15,0	3,520
110	6,5	2,15	8,1	2,600	10,0	3,130	12,3	3,770	15,2	4,490	18,3	5,240
125	7,4	2,74	9,2	3,350	11,4	4,070	14,0	4,870	17,1	5,780	20,8	6,770
140	8,3	3,44	10,3	4,200	12,7	5,070	15,7	6,110	19,2	7,260	23,3	8,490
160	9,5	4,50	11,8	5,490	14,6	6,650	17,9	7,960	21,9	9,450	26,6	11,10
180	10,7	5,69	13,3	6,960	16,4	8,410	20,1	10,10	24,6	12,00	29,9	14,00
200	11,9	7,02	14,7	8,540	18,2	10,40	22,4	12,40	27,4	14,80	33,2	17,30
225	13,4	8,90	16,6	10,80	20,5	13,10	25,2	15,80	30,8	18,70	37,4	21,90
250	14,8	10,90	18,4	13,40	22,7	16,20	27,9	19,40	34,2	23,10	41,5	27,00
280	16,6	13,70	20,6	16,70	25,4	20,30	31,3	24,40	38,3	28,90	46,5	33,90
315	18,7	17,40	23,2	21,20	28,6	25,60	35,2	30,80	43,1	36,60	52,3	42,90

## ΑΡΘΡΟ 4 - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

- 1) Οι σωλήνες παράγονται καθ' ολοκληρία από παρθένο πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (ΗΡΡΕ) ,πρώτης διαλογής. Απαγορεύεται η χρήση ανακυκλωμένου υλικού.
- 2) Ονομαστική περιεκτικότητα σε αιθάλη τύπου Ρ = 2.5%) Μέτρηση σύμφωνα με το ΑΣΤΜ D1603-76.
- 3) Διασπορά της αιθάλης <=3 σύμφωνα με την μέθοδο ISO/CD 11420 και ANFOR NFT SI-142.
- 4) Δείκτη ροής σωλήνα <=0.6 gr/cm<sup>2</sup> (190β C/5kg) σύμφωνα με το ASTM D1238.
- 5) Πυκνότητα σωλήνα που να μην υπερβαίνει τα 0,957 gr/cm<sup>3</sup> .

## ΑΡΘΡΟ 5 - ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ

Δοκιμασία σε εσωτερική πίεση μακράς διάρκειας. Η πίεση δοκιμής στην οποία επιβάλλεται να αντέξουν οι σωλήνες άρδευσης ανάλογα με τις διαστάσεις τους και την περιφερειακή τάση του υλικού υπολογίζεται βάσει του DIN 8075 :  $\sigma = 4N/mm^2$  για τεστ διάρκειας 170 ωρών σε θερμοκρασία 80 β Κελσίου.

## ΑΡΘΡΟ 6 - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΔΟΚΙΜΩΝ

Οι πάσης φύσεως δοκιμές των σωλήνων που πιθανόν να ζητηθούν, θα γίνουν με δαπάνες του προμηθευτή στο εργοστάσιο του (υποβάλλει σχετικό πιστοποιητικό) και συμπληρωματικά με δαπάνες του προμηθευτή στα εργαστήρια του ΕΜΠ,ΕΛΟΤ,ΙΓΕΜ ή άλλου ισότιμου ιδρύματος με την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας .Για το λόγο αυτό ο προμηθευτής υποχρεούται να φυλάσσει δειγματοληπτικά, τα αναγκαία δείγματα για πιθανό



έλεγκο-δοκιμές υλικών. Τα αποτελέσματα των κρατικών εργαστηρίων είναι συμβατικά επικρατέστερα από τις δοκιμές στο εργοστάσιο.

#### ΑΡΘΡΟ 7 - ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΕΣ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η προσφορά θα συνοδεύεται από σχέδια και εικονογραφημένους καταλόγους όπου θα φαίνονται οι διαστάσεις των σωλήνων, το βάρος και κάθε αναγκαία λεπτομέρεια για πλήρη και σαφή καθορισμό του προτεινόμενου είδους καθώς και **υπεύθυνη δήλωση του προμηθευτή ότι η κατασκευή των σωλήνων είναι σύμφωνη με τις παρούσες προδιαγραφές.**

#### ΑΡΘΡΟ 8 - ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ότι:

- 1) Οι σωλήνες παράγονται καθ'ολοκληρία από παρθένο πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HPPE) και πληρούν τις προδιαγραφές DIN 8074-75.
- 2) Περιέχουν αιθάλη τύπου P, ονομαστικής περιεκτικότητας 2.5% και αντιοξειδωτικά σε αναλογία όχι μικρότερη του 0.1% .
- 3) Το εργοστάσιο που παράγονται οι σωλήνες διαθέτει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9001 η 9002, για σωλήνες πολυαιθυλενίου άρδευσης και μεταφοράς νερού, το οποίο να επισυνάπτεται στο φάκελο.

#### **5. ΒΑΝΕΣ (ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ) ΤΥΠΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΕΩΣ**

Οι προδιαγραφές για τις δικλείδες ασφαλείας περιγράφονται στην ΕΤΕΠ 08-06-07-02.

Δικλείδα σύρτου ελαστικής έμφραξης κατασκευασμένη για πίεση 10, 16 και 25 bar, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7259 κατηγορία A και B, σε μήκος κατά DIN 3202 σειρά F4 και F5.

Η δικλείδα αποτελείται:

- Σώμα κάλυμμα και γλώσσα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη ποιότητας τουλάχιστο GGG 40 κατά DIN 1693
- Άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα X20Cr 13 DIN 14021
- Έδρα ελαστικού (επένδυση γλώσσας) από NBR - EPDM
- O-RING στεγανοποίησης από NBR - EPDM
- Καπάκι από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693
- Κουζινέτο άξονα από ορείχαλκο MS 58
- Μηχανισμός χειρισμού (τιμόνι) από διαμορφωμένο χάλυβα ST 42
- Κώνος προσαρμογής (κεφαλή) από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693 για να είναι είναι δυνατός ο χειρισμός της βάνας με κλειδί
- Βαφή εποξική πάχους 300 μικρά

Είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να προστατεύονται από την διάβρωση. Δεν υπάρχουν βίδες και περικόχλια εξωτερικά. Η στιβαρή κατασκευή τους, από υλικά υψηλής ποιότητας και αντοχής, εξασφαλίζει μεγάλη διάρκεια ζωής.

Είναι δυνατή η αποσυναρμολόγηση τους χωρίς την απομάκρυνση του σώματος από την θέση σύνδεσης. Η βαφή γίνεται εσωτερικά και εξωτερικά με εποξειδική πούδρα, που εφαρμόζεται ηλεκτροστατικά, πάχους 200μm (μεγαλύτερο πάχος βαφής κατόπιν παραγγελίας).

Ο χειρισμός της βάνας γίνεται με τιμόνι, καθώς και με κατάλληλες προεκτάσεις, όταν πρόκειται για υπόγεια τοποθέτηση ή βαθιά φρεάτια. Η βάνα επιδέχεται την τοποθέτηση ηλεκτρομειωτήρα με την προσθήκη ειδικής κεφαλής.

Θα χαρακτηρίζονται από:

- Στιβαρή κατασκευή
- Μεγάλη διάρκεια ζωής
- Εύκολη αποσυναρμολόγηση του σύρτη και του συστήματος στεγανοποίησης χωρίς την απομάκρυνση της βάνας από τη θέση σύνδεσης

- Ελάχιστη συντήρηση
- Απόλυτη στεγανοποίηση
- Ο σύρτης ελευθερώνει ολόκληρη την ονομαστική διατομή της βάνας
- Δεν συγκρατεί φερτές ουσίες, εξασφαλίζοντας ομαλή ροή του νερού

Θερμοκρασία λειτουργίας: -10 έως +80 βαθμούς Κελσίου.

#### **6. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ**

Θα είναι του τύπου «κλαπέ», ή ελαστικής εμφράξεως ή μεταλλικής σφαίρας με ελατήριο κατάλληλες για κρύο νερό, σε μη τοξικό περιβάλλον, κατασκευασμένες κατά DIN 3232 και με ωτίδες κατά DIN 2501, ονομαστικής πίεσεως σύμφωνα με το τιμολόγιο. Το σώμα των βαλβίδων θα είναι από ειδικό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη τουλάχιστο GGG 40 με διάταξη επιθεώρησης του μηχανισμού. Οι γενικές προδιαγραφές του σώματος της βαλβίδας θα είναι ανάλογες του ανωτέρω άρθρου 5. Οι βαλβίδες θα αντέχουν σε πίεση στεγανότητας και η θερμοκρασία λειτουργίας τους θα είναι από: -2°C .....+ 80°C.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
ΣΗΤΕΙΑ 20 - 04 - 2015  
Ο Δ/ντής Τ.Υ.

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ  
ΣΗΤΕΙΑ 20 - 4 - 2015

ΝΙΚΟΣ ΤΣΟΥΚΝΑΚΗΣ  
Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε.

ΓΙΑΝΝΗΣ ΒΙΤΣΕΝΤΖΑΚΗΣ  
Τ.Ε. Γεωπονίας, Γεωργικών  
Μηχανών & Αρδεύσεων