



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



## **ΔΗΜΟΣ ΜΕΣΣΗΝΗΣ**

# **«ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ, ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΕΣΣΗΝΗΣ»**

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
1.1. Αντικειμενικός Σκοπός της Μελέτης.....	4
1.2. Απαιτούμενες Εργασίες για την Ολοκλήρωση της Προτεινόμενης Πράξης (Έργου) .....	8
2. Υπάρχον ΥδρευτικόΣύστημα .....	10
2.1. Γεωγραφικά ΌριαΠροτεινόμενου Έργου .....	10
2.2. Γενικά Αναμενόμενα Οφέλη από την Εγκατάσταση και Λειτουργία του υπό Μελέτη Έργου/Προμήθειας.....	11
2.3. ΔιαχειριστικόΣύστημα Ύδρευσης .....	11
2.4. Πλάνο Απαιτούμενων Τεχνικών Προδιαγραφών .....	15
2.4.1. Όργανα αυτοματισμού υφισταμένων και νέων εγκαταστάσεων .....	16
2.5. Κεντρικό Διαχειριστικό Σύστημα (ΚΣΕ).....	18
2.6. Συνολικό Σύστημα Τηλεμετρίας.....	20
3. Λειτουργικές Προδιαγραφές ΤΣΕ .....	23
3.1. Τοπολογία .....	23
3.2. Λειτουργικές απαιτήσεις.....	28
3.3. Λογισμικό .....	30
3.4. Προδιαγραφές λειτουργίας .....	33
3.5. Περιγραφή συστημάτων αυτοματισμού και διαστασιολόγηση PLC.....	37
3.6. Απαιτούμενος εξοπλισμός .....	37
4. Προδιαγραφή τηλεπικοινωνιακής διασύνδεσης συστήματος.....	38
4.1. Περιγραφή τηλεπικοινωνιακού συστήματος .....	38
4.2. Επικοινωνιακός εξοπλισμός .....	41
4.3. Λογισμικό επικοινωνιών.....	42
5. Λειτουργία και Λογισμικόεφαρμογών Σταθμών Ελέγχου (ΚΣΕ, ΦΣΕ) .....	44
5.1. Εισαγωγή .....	44
5.2. Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) .....	44
5.2.1. Εισαγωγή.....	44
5.2.2. Εξοπλισμός.....	46
5.2.3. Λειτουργικό σύστημα.....	46
5.2.4. Δίκτυο της ΔΕΥΑ.....	48
5.3. Φορητοί Σταθμοί Ελέγχου (ΦΣΕ).....	48
5.3.1. Φορητός σταθμός ελέγχου (ΦΣΕ).....	48



5.4.	Λογισμικό εφαρμογών Σταθμών Ελέγχου και διαχείρισης .....	49
5.4.1.	Ανάπτυξη Λογισμικού Εφαρμογών .....	49
5.4.2.	Λογισμικό τηλεέγχου-τηλεχειρισμού.....	53
5.4.3.	Λογισμικό Διαχείρισης Ποιότητας Υδάτων.....	69
5.4.4.	Λογισμικό διαχείρισης ενεργειακών υδροδυναμικών μεγεθών .....	70
5.4.5.	Συσχετισμός Παραγωγής – Κατανάλωσης (Υδατικό Ισοζύγιο) .....	71
6.	Σχεδιασμός, λογισμικό και εγκατάσταση υδραυλικού μοντέλου δικτύου .....	72
6.1.	Σύστημα Καταγραφής Θορύβου – Εντοπισμού Αφανών Διαρροών.....	73
7.	Εκπαίδευση-Τεκμηρίωση .....	79
7.1.	Εκπαίδευση .....	79
7.2.	Τεκμηρίωση .....	80
8.	Πινάκες Εγγυήσεων Τηλεμετρικών παραμέτρων και εξοπλισμού.....	81

## 1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

### 1.1. Αντικειμενικός Σκοπός της Μελέτης

Στην παρούσα Τεχνική Περιγραφή αναλύουμε τις λειτουργικές τεχνικές απαιτήσεις ενός συστήματος τηλεμετρίας/τηλεελέγχου το οποίο χρειάζεται να υλοποιηθεί στον Δήμο Μεσσήνης, έτσι ώστε να επιτευχθεί μείωση διαρροών, συλλογή, καθαρισμός και διανομή ύδατος, μέσω ποσοτικής&ποιοτικής διαχείρισης και ελέγχου των υδάτινων πόρων.

Αντικειμενικός σκοπός του Δήμου, είναι να δημιουργηθεί ένα Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (ΚΣΕ). Στο ΚΣΕ θα γίνεται ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων, μέσω ηλεκτρονικής αποτύπωσης του δικτύου μεταφοράς/διανομής νερού. Έτσι μέσω εγκατάστασης κατάλληλου Η/Μ εξοπλισμού και παραμετροποιημένου λογισμικού συστήματος, θα συλλέγονται (και θα επεξεργάζονται) πληροφορίες από όλες τις εγκαταστάσεις ύδρευσης και οι οποίες θα δίνουν δεδομένα:

- Εντοπισμού Διαρροών (και διαθεσιμότητα ανθρώπινου δυναμικού και εξοπλισμού για άμεσο συντονισμό εργασιών και αντιμετώπιση/ελαχιστοποίηση απωλειών)
- Άμεσης παρουσίασης των υδατικών αποθεμάτων
- Ισοζυγίου νερού
- Κατανάλωσης νερού, και
- Παρακολούθησης ποιότητας πόσιμου ύδατος

Με την δημιουργία και εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος τηλεμετρίας/τηλεελέγχου θα δίνεται η δυνατότητα στον/στους διαχειριστή/-στες του προγράμματος, να επιτύχουν την βέλτιστη λειτουργία του υδροδοτικού συστήματος, με μέγιστη αξιοποίηση του υδατικού δυναμικού με ταυτόχρονη μείωση απωλειών, ενώ με τον σωστό χειρισμό λειτουργίας των αντλιών θα υπάρχει και ένα επιπρόσθετο όφελος αυτό της δραστηκής μείωσης του λειτουργικού κόστους.

Μεγάλη βαρύτητα για την αναγκαιότητα ανάπτυξης ενός τέτοιου συστήματος στον Δήμο Μεσσήνης είναι πως στην ευρύτερη περιοχή του έχει παρουσιαστεί έντονη τουριστική ανάπτυξη, η οποία προβλέπεται να πάρει ακόμα μεγαλύτερες διαστάσεις. Το γεγονός αυτό θα έχει ως συνέπεια την ολοένα αυξανόμενη ζήτηση νερού για κατανάλωση, επιδεινώνοντας την ήδη επιβαρυσμένη κατάσταση λαμβάνοντας υπόψη και την επιδείνωση των κλιματολογικών συνθηκών-αύξηση θερμοκρασίας.



**Σκοπός** της παρούσας τεχνικής μελέτης είναι ο προσδιορισμός των τεχνικών απαιτήσεων των ΔΗΜΟΥ & ΔΕΥΑ Μεσσήνης για την εγκατάσταση σύγχρονων συστημάτων ποσοτικής και ποιοτικής διαχείρισης και ελέγχου των υδάτινων πόρων τα οποία είναι και ο τελικός διαχειριστικός στόχος της Υπηρεσίας της ΔΕΥΑ στα πλαίσια της πλήρους εφαρμογής των νέων τεχνολογιών.

Η ΔΕΥΑ προτίθεται να προκηρύξει Διεθνή ανοικτό διαγωνισμό με κριτήριο την συμφερότερη από οικονομική άποψη προσφορά για την πράξη με τίτλο: **«Τηλεμετρία, αυτοματισμός, εξοικονόμηση ενέργειας και έλεγχος διαρροών των δικτύων Ύδρευσης του Δήμου Μεσσήνης».**

**Αντικείμενο Πράξης:** Ο βασικός σκοπός της ΔΕΥΑ είναι η συγκέντρωση των πληροφοριών από όλες τις εγκαταστάσεις Ύδρευσης σε Κέντρο Ελέγχου και η συνολική επεξεργασία τους. Σε συνδυασμό με το σύστημα διαχείρισης Υδατικών Πόρων και την ηλεκτρονική αποτύπωση του δικτύου μεταφοράς και διανομής νερού θα οδηγήσει, μέσω κατάλληλου λογισμικού στην άμεση παρουσίαση των αποθεμάτων, της κατανάλωσης, του ισοζυγίου νερού, στην παρακολούθηση της ποιότητας νερού και στην δραστική μείωση του λειτουργικού κόστους. Ακολουθώντας και μέσα από την αποκτηθείσα εμπειρία στην κατάστρωση καθημερινού πλάνου οι μηχανικοί, εργοδηγοί και υδρονομείς θα επιτύχουν την βέλτιστη λειτουργία του υδροδοτικού συστήματος που ελέγχει ο Δήμος & η ΔΕΥΑ.

Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στην παρακολούθηση της ποιότητας των αντλούμενων από τις γεωτρήσεις με συνεχή εποπτεία της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα και των ποιοτικών ιδιοτήτων των νερών βάσει των Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών.

Βασική παράμετρος που λαμβάνεται υπόψη είναι ότι ο Δήμος παρουσιάζει τις τελευταίες δεκαετίες έντονη οικιστική ανάπτυξη και τουριστική ανάπτυξη με αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης του νερού γεγονός που επιβαρύνει τις υπάρχουσες συνθήκες σε συνδυασμό πάντα με τις επιβαρυνμένες για την ύδρευση κλιματολογικές συνθήκες.

Το αντικείμενο της Πράξης το οποίο περιγράφεται αναλυτικά στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών και τα λοιπά συμβατικά τεύχη, περιλαμβάνει τις παρακάτω εργασίες:

- Λεπτομερή Σχεδιασμό του ολοκληρωμένου συστήματος Τηλεμετρίας και Αυτοματισμού όλων των υδραγωγείων & δικτύων ύδρευσης.
- Τον εκσυγχρονισμό του συνόλου των Η/Μ εγκαταστάσεων των Γεωτρήσεων, προωθητικών συγκροτημάτων και Δεξαμενών - που δεν περιλαμβάνονται στο υφιστάμενο δίκτυο τηλεμετρίας - ώστε να εφαρμοσθεί ο Έλεγχος Διαρροών, ο



Τηλεέλεγχος και η αυτοματοποίησή τους. Περιλαμβάνονται συνολικά (98) εγκαταστάσεις κεφαλών δικτύου: (7) Γεωτρήσεις, (75) Δεξαμενές, (10) Δεξαμενές-Αντλιοστάσια και (6) προωθητικά αντλιοστάσια. Κάθε εγκατάσταση μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερους από ένα τύπο κεφαλής δικτύου. Η κατηγορία όλων αυτών των εγκαταστάσεων κωδικοποιείται με τον χαρακτηρισμό ΤΣΕ (Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου)

- Την εγκατάσταση οργάνων μέτρησης παροχής, πίεσης και στάθμης στις εξόδους των δευτερευουσών Δεξαμενών των Οικισμών του Δήμου για τις ανάγκες του Συστήματος Ελέγχου Διαρρών όπου σε συνδυασμό με τα μετρητικά όργανα των ΤΣΕ θα καταγράφεται το σύνολο του παραγόμενου και διατιθέμενου νερού στην κατανάλωση και θα εντοπίζονται οι Διαρροές (αφανής διαρροές στους αγωγούς, δυσλειτουργούντα υδρόμετρα καταναλωτών και παράνομες συνδέσεις).
- Την εγκατάσταση νέων οργάνων και συστημάτων αυτοματισμών για τις ανάγκες του Συστήματος εξοικονόμησης ενέργειας (μείωσης λογαριασμών ΔΕΗ μέσω μετρητών ενέργειας, Εκκινήτων και ρυθμιστών στροφών αντλιών, εξάλειψης της άεργου ισχύος κλπ) στους υφιστάμενες εγκαταστάσεις του δικτύου Ύδρευσης.
- Την εγκατάσταση και διασύνδεση των οργάνων ποιοτικού ελέγχου των νερών που είναι ήδη εν λειτουργία ή προς εγκατάσταση σε κάθε ενδεδειγμένη Κεφαλή δικτύου (κυρίως Δεξαμενές & Γεωτρήσεις) και ένταξη τους στο Τηλεμετρικό σύστημα παρακολούθησης ποιότητας.
- Την κατάρτιση και εφαρμογή ενός καταλλήλου υδραυλικού στρατηγικού και λεπτομερούς μοντέλου προσομοίωσης και τον επανασχεδιασμό νέων ζωνών τροφοδοσίας και ελέγχου διαρρών με στόχο την βελτίωση της τροφοδοσίας του Δήμου με ένα ορθολογικότερο σύστημα ύδρευσης.
- Την εγκατάσταση συστήματος Αναμεταδοτών Ασύρματης Επικοινωνίας μεταξύ των ΤΣΕ και ΚΣΕ που θα διασφαλίζει την απρόσκοπτη, ασφαλή, και χωρίς Τηλεπικοινωνιακά τέλη τον Τηλεέλεγχο και Τηλεχειρισμό του Συνόλου των εγκαταστάσεων. Η επικοινωνιακή μελέτη προβλέπει την εγκατάσταση 6 Αναμεταδοτών (ΑΝΑ) επιπλέον των διατάξεων Ασύρματης επικοινωνίας σε κάθε ΤΣΕ.
- Την εγκατάσταση Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (ΚΣΕ) στην Μεσσήνη που στοχεύει στη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τις τοπικές εγκαταστάσεις και στη συνολική επεξεργασία τους με σκοπό την άμεση και



σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων. Η κατηγορία αυτών των εγκαταστάσεων κωδικοποιείται με τον χαρακτηρισμό **ΚΣΕ**. Επίσης η συνολική εποπτεία των Δικτύων θα είναι εφικτή μέσω Φορητών Σταθμών Ελέγχου (**ΦΣΕ**) τύπου laptop.

- Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του λογισμικού που απαιτείται για την λειτουργία του Συστήματος.
- Προμήθεια και εγκατάσταση όσων οργάνων αναφέρονται στη μελέτη (παροχής, πίεσης, κλπ)
- Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου του έργου (επιτόπια τεστ).
- Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του Συστήματος.
- Παράδοση σχεδίων, εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης (τεκμηρίωση).
- Εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του Συστήματος.

Η προμήθεια θα 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.

Η διάταξη του υδρευτικού δικτύου παρατίθεται στο Τεύχος των Σχεδίων.

## **1.2. Απαιτούμενες Εργασίες για την Ολοκλήρωση της Προτεινόμενης Πράξης (Έργου)**

Προκειμένου να υλοποιηθεί το έργο, απαιτείται η συνεργασία μεταξύ του ΔΕΥΑ και αναδόχου, καθώς και ο καταμερισμός εργασιών, ο οποίος έχει ως εξής:

### Εργασίες Αναδόχου ανά Ενότητα

Ο ανάδοχος του Έργου θα πρέπει να συμπεριλάβει τις κάτωθι εργασίες (κατά την αρχική εγκατάσταση), και όπως αυτές αναλύονται στις προδιαγραφές που ακολουθούν στα επόμενα κεφάλαια:

1. Λεπτομερής σχεδίαση του ολοκληρωμένου συστήματος
2. Προμήθεια και εγκατάσταση τοπικών σταθμών ΤΣΕ/(αναβάθμιση) ΤΣΕ
3. Παράδοση και εγκατάσταση του ηλεκτρονικού υλικού (υπολογιστές, εκτυπωτές) των ΚΣΕ, ΦΣΕ
4. Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού επικοινωνιών και επεξεργασία των σχετικών αιτήσεων που χρειάζονται, καθώς και για την προμήθεια και έκδοση σχετικών αδειών από την ΕΕΤΤ (Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων) για ραδιοεπικοινωνίες σύμφωνα με τους νόμους 1780/88 (και Ν.Δ. 1244/1972) και τους νέους νόμους και αποφάσεις της κυβέρνησης που διέπουν την διαδικασία Αδειοδότησης στην Ελλάδα.
5. Παράδοση και εγκατάσταση όλου του λογισμικού των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης που περιλαμβάνει :
  - a. Ολοκληρωμένο λογισμικό συστήματος (systemsoftware)
  - b. Ολοκληρωμένο λογισμικό τηλεμετρίας για τους ΚΣΕκαι ΦΣΕ και λογισμικό των τοπικών σταθμών ελέγχου.
  - c. Ολοκληρωμένο λογισμικό εφαρμογών (λογισμικό τηλεέγχου-τηλεχειρισμού, λογισμικό επικοινωνιών , ποιότητας νερού, διαχείρισης ενέργειας, ισοζυγίου νερού, μετεωρολογικών παραμέτρων και συντήρησης)
  - d. Ολοκληρωμένη διαμόρφωση υδραυλικού μοντέλου της ευρύτερης περιοχής του Δήμου
  - e. Ολοκληρωμένη διάταξη τοπικών σταθμών.
6. Προμήθεια και εγκατάσταση του φορητού εξοπλισμού για τις ανάγκες βαθμονόμησης του υδραυλικού μοντέλου.
7. Προμήθεια και εγκατάσταση παροχής ισχύος της παρούσης προμήθειας και καλωδίωση για όλα τα τμήματα του εξοπλισμού





8. Προμήθεια και εγκατάσταση του υπό προμήθεια εξοπλισμού των τοπικών σταθμών, καθώς και των καλωδιώσεων, της γείωσης και της προστασίας από υπερφορτίσεις όπως περιγράφεται στα αντίστοιχα κεφάλαια για την παρούσα φάση του έργου τόσο για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων υπό προμήθεια υλικών οργάνων και εξοπλισμού όσο και για την σύνδεση με τα υφιστάμενα ή προς τοποθέτηση με άλλους εργολάβους όργανα και εξοπλισμό.
9. Προμήθεια και εγκατάσταση όσων οργάνων αναφέρονται στην συνέχεια (μετρητές στάθμης, παροχόμετρα, μετρητές ενέργειας, κλπ.).
10. Μετατροπές σε ηλεκτρικές όπου απαιτείται για την πραγματοποίηση του έργου που αναφέρεται στην συνέχεια σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύνολο. Ειδικά για την εγκατάσταση των μετρητών παροχής όπου απαιτούνται μετατροπές στις υδραυλικές εγκαταστάσεις αυτές θα γίνουν από την ΥΠΗΡΕΣΙΑ βάσει των προδιαγραφών που θα προσκομίσει ο Ανάδοχος στην φάση της Μελέτης Εφαρμογής. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να επιλέξει εκείνη την Τεχνική λύση εγκατάστασης που θα έχει το μικρότερο κόστος για την ΥΠΗΡΕΣΙΑ.
11. Τα έργα που σχετίζονται με την διάνοιξη νέων φρεατίων στους ΤΣΕ (χλωματουργικά, κ.λ.π) αποκλειστικά για την εγκατάσταση των οργάνων (π.χ. μετρητές παροχής) της παρούσης.
12. Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου του έργου
13. Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος
14. Παράδοση σχεδίων
15. Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης
16. Παράδοση τεκμηρίωσης
17. Εκπαίδευση του προσωπικού στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος
18. Εγγύηση καλής λειτουργίας

Προαπαιτούμενες εργασίες/παροχές από Φορέα

1. Προμήθεια παροχής ηλεκτρικού ρεύματος ΔΕΗ σε κάθε σταθμό που δεν έχει ήδη εγκατεστημένη τάση ΔΕΗ και αυτή απαιτείται.
2. Τα έργα που σχετίζονται με την αντικατάσταση τμημάτων αγωγών Ύδρευσης για την τυχόν αναγκαία τροποποίηση τους στην εγκατάσταση των οργάνων της παρούσης.
3. Έργα σχετικά με την κατασκευή ή διαμόρφωση κτηριακών χώρων για τους ΤΣΕ και ΚΣΕ



## **2. Υπάρχον Υδρευτικό Σύστημα**

### **2.1. Γεωγραφικά Όρια Προτεινόμενου Έργου**

Ο Δήμος Μεσσήνης είναι δήμος περιφέρειας Πελοποννήσου που συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης από την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Αίπειας, Ανδρούσας, Αριστομένους, Βουφράδων, Ιθώμης, Μεσσήνης, Πεταλιδίου και την κοινότητα Τρικόρφου. Η έκταση του νέου Δήμου είναι 563,7τ.χλμ και ο πληθυσμός του 23.482 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έδρα του δήμου ορίστηκε η Μεσσήνη.

Στο Δήμο περιλαμβάνονται οι Δημοτικές Ενότητες (σε παρένθεση ο πληθυσμός):

- **Δημοτική ενότητα Αίπειας [ 1884 ]**
- **Δημοτική ενότητα Ανδρούσας [ 2397 ]**
- **Δημοτική ενότητα Αριστομένους [ 2459 ]**
- **Δημοτική ενότητα Βουφράδων ή Βουφράδος [ 1051 ]**
- **Δημοτική ενότητα Ιθώμης Μεσσηνίας [ 1879 ]**
- **Δημοτική ενότητα Μεσσήνης [ 9889 ]**
- **Δημοτική ενότητα Πεταλιδίου [ 3217 ]**
- **Δημοτική ενότητα Τρικόρφου [ 706 ]**



Η παρούσα μελέτη Τηλεμετρίας δεν θα περιλαμβάνει το σύνολο των Κεφαλών Δικτύου των Εξωτερικών Υδραγωγείων του Δήμου, αλλά μόνο των Δ.Ε. Μεσσήνης, Βουφράδας, Πεταλιδίου, Ιθώνης, Τρικόρφου & Αριστομένου.

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

Μέσω του προτεινόμενου έργου, η ΔΕΥΑ επιδιώκει να βελτιώσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες της προς τους καταναλωτές. Θα γίνει ριζική αντιμετώπιση των υδρευτικών προβλημάτων που αντιμετωπίζονται μέχρι σήμερα και αφορούν:

- Την εξασφάλιση των ποσοτήτων εκείνων του νερού που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν ένα λογικό επίπεδο κατανάλωσης
- Την αδιάκοπη παροχή νερού, που ικανοποιεί τις προβλεπόμενες από τονόμο προδιαγραφές ποιότητας, μέσα από ένα δίκτυο διανομής και υπό την απαραίτητη πίεση που επιτρέπει την τροφοδοσία και των υψηλότερων διαμερισμάτων στην περιοχή δραστηριότητας της ΔΕΥΑ.
- Την διασφάλιση του απαιτούμενου έλεγχου ποιότητας του παραγόμενου και καταναλωμένου νερού.
- Την εξυπηρέτηση των καταναλωτών με άμεσο και αποτελεσματικό τρόπο

Με την ανάπτυξη του συστήματος θα δημιουργηθούν αυτομάτως και επιπρόσθετες θετικές επιδράσεις, που αφορούν στην δραστική μείωση των λειτουργικών εξόδων ΔΗΜΟΥ/ΔΕΥΑ, αλλά και την εξασφάλιση όλων των παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και με εξασφάλιση ελάχιστης επιβάρυνσης των καταναλωτών.

## **2.3. Διαχειριστικό Σύστημα Ύδρευσης**

Το διαχειριστικό σύστημα ύδρευσης της ΔΕΥΑ είναι αρκετά πολύπλοκο ως προς το σύνολό του γιατί περιλαμβάνει πολλά δημοτικά διαμερίσματα, σε κάθε



Δ.Ε.. Το κάθε ένα Δ.Δ. οδηγεί το νερό σε διαφορετικές δεξαμενές Αποθήκευσης (ανάτη και κατάντη) -οι οποίες λειτουργούν αντίστοιχα σε διαφορετικές χρονικές κλίμακες. Η ανάτη αποθήκευση είναι κρίσιμη σε πολυετές επίπεδο και εξαρτάται από την ένταση μίας ξηρασίας, ενώ η αποθήκευση κατάντη των γεωτρήσεων είναι κρίσιμη σε επίπεδο ολίγων ωρών, εξαρτώμενη από το μέγεθος της ημερήσιας αιχμής κατά την διάρκεια ενός καύσωνα.

Κατά συνέπεια, υπάρχουν τρεις διακριτές περιοχές που έχουν διαφορετικές απαιτήσεις διαχείρισης και ελέγχου και οι οποίες αποσυνδέονται η μία από την άλλη από την εκτονωτική επίδραση της αποθήκευσης, αλλά παρόλα αυτά απαιτούν ολοκληρωμένη διαχείριση, με εξασφάλιση της συνέχειας μεταξύ τους, χρησιμοποιώντας προδιαγεγραμμένους τρόπους και κανόνες λειτουργίας:

- Η Αποθήκευση ύδατος. Αφορά κυρίως τις Κύριες Δεξαμενές των Δ.Δ.
- Η Διανομή ύδατος. Το σύστημα διανομής κατευθύνεται από την διακύμανση της **ημερήσιας ζήτησης και την εποχή**.
- Η Μεταφορά ύδατος και επεξεργασία ποιοτικών παραμέτρων.

Το σύστημα μεταφοράς και ποιοτικής επεξεργασίας για να ικανοποιεί το σύστημα διανομής με αποτελεσματικό τρόπο θα πρέπει να ρυθμίζει τις ποσότητες άντλησης υπογείων νερών, τα υδραγωγεία μεταφοράς και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά νερού. Η ρύθμιση αυτή επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση αξιόπιστων μετρητικών συστημάτων, οι πληροφορίες των οποίων συγκεντρώνονται σε επιλεκτικά σημεία του υδροδοτικού συστήματος, μαζί με αντίστοιχες πληροφορίες σχετικές με τη δίαιτα των υδατικών πόρων.



Με την αναβάθμιση και επέκταση των συστημάτων τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού, το εντεταλμένο προσωπικό λειτουργίας διαφόρων επιπέδων, είναι σε θέση να δρομολογεί αποτελεσματικά και αξιόπιστα τους κατάλληλους χειρισμούς που είναι ενταγμένοι στους επί μέρους και τους γενικούς στόχους της Επιχείρησης (ασφάλεια, υδατοποιότητα, μειωμένο κόστος κλπ.). Επιπλέον στοχεύει στη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τα επί μέρους κέντρα εποπτείας και στη συνολική επεξεργασία τους με σκοπό την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν τα λειτουργικά στοιχεία της Υπηρεσίας και τις επιτόπου αυτοψίες στο υπό μελέτη Έργο/Προμήθεια καταγράφονται οι ωφέλειες σε σχέση με την βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών της ΔΕΥΑ φυσικά μετά την θέση σε λειτουργία του συνολικού συστήματος:

#### Άμεση Οικονομική Ωφέλεια

Με την υλοποίηση της προτεινόμενης πράξης η ΔΕΥΑ θα αποκτήσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα τηλεμετρίας που θα της επιτρέψει να:

- έχει συνεχή εποπτεία και εικόνα του υδατικού ισοζυγίου, να επεμβαίνει άμεσα και να λαμβάνει στατιστικά στοιχεία και υδρολογικά δεδομένα με στόχο τον βραχυχρόνιο και μακροχρόνιο σχεδιασμό και προγραμματισμό και την ιεράρχηση των μελλοντικών επενδύσεων στον τομέα της ύδρευσης,
- προβλέπει ενδεχόμενες αστοχίες του συστήματος ύδρευσης,
- προλαμβάνει έκτακτα περιστατικά και να εξασφαλίζει την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και του καταναλωτή,
- διαχειρίζεται με ορθολογικό τρόπο τους υδατικούς πόρους, μειώνοντας το αντλούμενο νερό, ελέγχοντας τη στάθμη των δεξαμενών και περιορίζοντας τις διαρροές.



**«ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ, ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ  
ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΩΝ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΕΣΣΗΝΗΣ»**

Στον Πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται οι βασικές μόνον παράμετροι που λήφθηκαν υπ' όψιν στους υπολογισμούς εκτίμησης κόστους οφέλους:

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΚΟΣΤΟΥΣ/ ΟΦΕΛΟΥΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΔΗΜΟΣ ΜΕΣΣΗΝΗΣ (ΣΥΝΟΛΙΚΟ)</b>	
Κάτοικοι (απογραφή 2001)	28754
Εποχικοί κάτοικοι - Επισκέπτες (εκτίμηση)	48490
Αριθμός Υδρομέτρων	23887
Μήκος Εξωτερικού Υδραγωγείου (km)	323
Μήκος Εσωτερικών Δικτύων Διανομής (km) > Φ50	198
Συνολικός Αποθηκευτικός Χώρος Δεξαμενών (m <sup>3</sup> )	19022
Συνολικό Αντλούμενο Νερό από Γεωτρήσεις και Πηγές (m <sup>3</sup> /year)	5444676
Συνολικό Τιμολογούμενο Νερό (m <sup>3</sup> /year)	3402923
Παροχές ανα Καταναλωτή	0.87
M3 ανα Παροχή Ημερησίως	0.39
M3 ανα Κάτοικο Ημερησίως	0.33

Το Συνολικό Κόστος ΔΕΗ για τις Γεωτρήσεις & Αντλιοστάσια (εκτίμηση 2012) ισούται με 650.000 €.

Υπολογίζεται ότι από τα τρέχοντα κόστη του Δήμου είναι απολύτως ρεαλιστικό να υπάρχει η ακόλουθη οικονομία:

- Μείωση κόστους Ηλεκτρικής Ενέργειας έως 80.000 €/έτος
- Έξοδα κίνησης έως 5.000 €/ετος
- Μείωση κόστους προμήθειας Χημικών (κυρίως Χλώριο και Ηλεκτρολύτες) έως 2.000 €/έτος
- Μείωση κόστους συντήρησης/επισκευής γεωτρήσεων, προωθητικών συγκροτημάτων και εξοπλισμού δικτύων έως 15.000 €/έτος

**Άρα θα προκύψει οικονομικό όφελος έως 102.000 €/έτος μετά την θέση σε πλήρη λειτουργία του υπό προμήθεια συνολικού συστήματος.**

Ωφελούμενοι από τη λειτουργία της προτεινόμενης πράξης είναι όλοι οι αποδέκτες των υπηρεσιών του Δήμου & της ΔΕΥΑ και συγκεκριμένα οι κάτοικοι του δήμου, οι επιχειρήσεις, οι φορείς και οι επισκέπτες. Ο αριθμός των επισκεπτών αυξάνεται σημαντικά τους καλοκαιρινούς μήνες δεδομένου ότι ο Δήμος, -κυρίως στη Νοτιοανατολική περιοχή-, είναι από τους πιο δημοφιλείς τουριστικούς προορισμούς της χώρας.



## 2.4. Πλάνο Απαιτούμενων Τεχνικών Προδιαγραφών

### Γενικές αρχές Κεντρικού Διαχειριστικού Συστήματος (ή Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου - ΚΣΕ)

Όπως έχει αναφερθεί και προηγούμενα κύριος σκοπός του συστήματος τηλεμετρίας είναι η ορθολογική χρήση των υδάτινων πόρων και η εξοικονόμηση ενέργειας. Με την υφιστάμενη κατάσταση οι γεωτρήσεις λειτουργούν χωρίς κανένα προγραμματισμό (με μοναδικό γνώμονα την πληρότητα των δεξαμενών ώστε να μην υπάρξουν φαινόμενα έλλειψης νερού). Έτσι εφόσον δεν υπάρχουν τηλεμετρικά δεδομένα ούτε για την πληρότητα των δεξαμενών 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 αφού οι χειριστές θα γνωρίζουν σε κάθε στιγμή το υδατικό ισοζύγιο και θα χρησιμοποιούν την πλέον κατάλληλη κάθε φορά γεώτρηση (από άποψη παροχής αλλά και από άποψη οικονομίας), ώστε να τροφοδοτήσουν τους καταναλωτές.

Αναλυτικά αυτό θα επιτευχθεί με την χρήση διαφορετικών και παραμετροποιήσιμων σεναρίων υδροδότησης που θα καθορίζονται κάθε φορά από τον ΚΣΕ. Σε επίπεδο ΤΣΕ όπως αναφέρεται και παρακάτω στον πίνακα του PLC θα υπάρχει επιλογικός διακόπτης 3 θέσεων (PLC-OFF-ΤΟΠΙΚΑ). Η θέση τοπικά είναι θέση στην οποία η αντλία εκκινεί και σταματά από τους ήδη υπάρχοντες διακόπτες START και STOP χωρίς να ελέγχεται από το PLC. Η θέση αυτή θα χρησιμοποιείτε για δοκιμές π.χ. της αντλίας η για λειτουργία σε έκτακτη ανάγκη (π.χ. βλάβη PLC). Η θέση OFF θα αποκλείει την λειτουργία της αντλίας είτε από PLC είτε χειροκίνητα. Στην θέση PLC η αντλία θα δέχεται εντολές από το PLC με βάση σενάριο που θα καθορίζει ο χειριστής.

Απαιτούνται τα παρακάτω σενάρια.

### **Τηλεχειρισμός**

Σύμφωνα με αυτό το σενάριο ο χειριστής ξεκινά και σταματά την αντλία σαν να επενεργούσε στα μπουτόν START και STOP του συμβατικού αυτοματισμού.





### **Λειτουργία με στάθμες**

Σύμφωνα με αυτήν τη λειτουργία το PLC εκκινεί και σταματά την αντλία με βάση στάθμη δεξαμενής η οποία θα είναι παραμετρικά οριζόμενη. Έτσι αρχικά θα αποφεύγονται φαινόμενα υπερχείλισης αλλά και θα μπορέσει με την βοήθεια των καταγραφών στην βάση δεδομένων να δημιουργηθεί το προφίλ ζήτησης της πόλης στην διάρκεια διαφόρων χρονικών στιγμών.

### **Χρονική λειτουργία**

Ένας επιπλέον τρόπος λειτουργίας θα είναι η χρονική λειτουργία των αντλιοστασίων. Σύμφωνα με αυτήν για κάθε αντλία θα υπάρχει ένας πίνακας ημίων στον οποίο ο χειριστής θα σημειώνει τα ημίωρα που επιθυμεί να λειτουργεί η αντλία. Έτσι με βάση την εμπειρία που θα αποκτηθεί από την προηγούμενη φάση για τις ανάγκες της πόλης ο χειριστής θα μπορεί να επιλέξει το βέλτιστο χρόνο-διάστημα για την λειτουργία της αντλίας.

## **2.4.1. Όργανα αυτοματισμού υφισταμένων και νέων εγκαταστάσεων**

### **Γεωτρήσεις**

Το έργο αυτό αφορά και αντλητικά συγκροτήματα γεωτρήσεων και μεταφοράς κυρίως ακατέργαστου νερού προς τα υδραγωγεία.

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

- Εξοπλισμό Τοπικού Αυτοματισμού αντλητικών συγκροτημάτων μέσω διατάξεων τύπου PLC.
- Διασύνδεση των PLC μέσω ασύρματης ζεύξης με το Κέντρο Ελέγχου.
- Εγκατάσταση του Κέντρου Ελέγχου Λειτουργίας και εποπτείας των εγκαταστάσεων.

### **Κεντρικές εγκαταστάσεις ΔΕΥΑ και Δεξαμενές**

Τα έργα αυτοματισμού και SCADA αφορούν τις εγκαταστάσεις Ύδρευσης εντός των ορίων του Δήμου και έχουν ως κύριο σκοπό την εφαρμογή σύγχρονων μεθόδων διαχείρισης Δικτύων.





Αναλυτικά τα έργα περιλαμβάνουν για τις επιμέρους εγκαταστάσεις :

- Εγκατάσταση και προμήθεια οργάνων και αισθητηρίων μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού, παροχής κλπ.
- Εγκατάσταση ηλεκτρολογικών πινάκων και PLC.
- Εγκατάσταση ασύρματου δικτύου Ethernet για την μετάδοση των πληροφοριών.
- Εγκατάσταση κεντρικού σταθμού ελέγχου συνολικής εποπτείας της εγκατάστασης.
- Επέκταση του δικτύου τηλεμετάδοσης.
- Εκσυγχρονισμό συστημάτων μέτρησης στάθμης, σύνδεση νέων και παλαιών χλωριωτών, και προμήθειες πληροφοριακού εξοπλισμού.
- Επιπλέον σε ορισμένες εγκαταστάσεις προβλέπεται:
- Εγκατάσταση οργάνων μέτρησης ενέργειας, παροχής και υπολειμματικού χλωρίου.
- Διασύνδεση των ως άνω οργάνων στο νέο SCADA.
- Εγκατάσταση συστημάτων ασφάλειας δεξαμενών με χρήση εξωτερικού κυκλώματος με κάμερες και αποστολή των δεδομένων μέσω του ασύρματου (Ethernet) δικτύου των τοπικών σταθμών.

### **Μετρητικά συστήματα και Εσωτερικό δίκτυο**

Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει το σύνολο των μετρητικών διατάξεων που προμηθεύεται η ΔΕΥΑ στα πλαίσια του έργου της τηλεμετρίας για όλα τα υποσυστήματα υδροδότησης.

Εδώ περιλαμβάνεται το σύνολο των μετρητικών διατάξεων, κυρίως παροχόμετρα, που τοποθετούνται σε επιλεγμένα σημεία των υδραγωγείων. Οι εν λόγω συσκευές θα διασυνδεθούν με τους πλησιέστερους Τοπικούς Σταθμούς ούτως ώστε να είναι δυνατός ο τηλεέλεγχος από τα Κέντρα Ελέγχου.

Το σύστημα αυτό έχει τρεις συνιστώσες :

- Τα όργανα συλλογής των δεδομένων (π.χ. πίεση, παροχή κλπ.).
- Το σύστημα συλλογής και αποθήκευσης δεδομένων στο ΚΣΕ.
- Το σύστημα συμβατικών μετρήσεων που αφορούν κυρίως πληροφορίες σχετικές με μετρήσεις παροχών.



Οι σταθμοί θα τοποθετηθούν σε σημεία υδρολογικού ενδιαφέροντος και θα αποτελούνται από τις εξής επιμέρους μονάδες :

- Όργανα Συλλογής υδατικών μεταβλητών.
- Συστήματα μέτρησης πίεσης, παροχής

### **Δίκτυο Ελέγχου Διαρροών Εγκαταστάσεων**

Το έργο αυτό δεν αφορά τα αντλητικά συγκροτήματα αποχέτευσης και μεταφοράς κυρίως λυμάτων προς τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων. Για λόγους εξοικονόμησης πόρων και προστασίας του προς εγκατάσταση εξοπλισμού ελέγχου διαρροών ορισμένοι Τοπικοί Σταθμοί ελέγχου Διαρροών θα στεγασθούν σε υπάρχοντες οικίσκους εντός των ορίων των ΔΕ του Δήμου. Οι αναγκαίες εργασίες αυτοματοποίησης του συμβατικού εξοπλισμού αφορά την προμήθεια του εξοπλισμού και λογισμικού Διαρροών. Συγκεκριμένα το υποέργο αυτό αποτελείται από:

- Εξοπλισμό Τοπικού Αυτοματισμού μέσω διατάξεων τύπου PLC.
- Όργανα μέτρησης Παροχής, Πίεσης και κατανάλωσης Ενέργειας.
- Διασύνδεση των PLC μέσω ασύρματης ζεύξης με το Κέντρο Ελέγχου.
- Εγκατάσταση στο Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας και εποπτείας των εγκαταστάσεων αυτών και διασύνδεση τους με το υπόλοιπο σύστημα μέτρησης Διαρροών Εξωτερικού Υδραγωγείου και Εσωτερικών δικτύων διανομής.

### **2.5. 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 και στην στατιστική επεξεργασία. Μεσοπρόθεσμα θα μπορέσει να υλοποιηθεί η προμήθεια κατάλληλου λογισμικού, μέσα από την αποκτηθείσα εμπειρία στην κατάστρωση καθημερινού πλάνου βέλτιστης λειτουργίας του υδροδοτικού συστήματος που ελέγχει η ΔΕΥΑ .

### **Γενική Δομή Κεντρικού Συστήματος ΚΣΕ και Θέσεων**



Ο στόχος της ΔΕΥΑ είναι η συγκέντρωση των πληροφοριών από το κέντρο ελέγχου και η συνολική επεξεργασία τους σε συνδυασμό με το σύστημα διαχείρισης Υδατικών Πόρων που θα οδηγήσει, μέσω κατάλληλου λογισμικού, καταρχήν στην άμεση σφαιρική παρουσίαση των αποθεμάτων, της κατανάλωσης, του ισοζυγίου νερού και στην στατιστική επεξεργασία. Μεσοπρόθεσμα θα μπορέσει να υλοποιηθεί η προμήθεια κατάλληλου λογισμικού, μέσα από την αποκτηθείσα εμπειρία στην κατάστρωση καθημερινού πλάνου βέλτιστης λειτουργίας του υδροδοτικού συστήματος που ελέγχει η ΔΕΥΑ.

### **Γενική Δομή Συστήματος Υποδοχής και Παρουσίασης Πληροφοριών**

- Απευθείας σύνδεση με τις Γεωτρήσεις
- Απευθείας σύνδεση με τις Δεξαμενές.
- Απευθείας σύνδεση με τους Η/Υ Μαθηματικής προσομοίωσης του Προγνωστικού Συστήματος Διαχείρισης Υδατικών Πόρων και άλλων εξειδικευμένων Λογισμικών (π.χ. έλεγχοι διαρρών κλπ.).
- Απευθείας σύνδεση με το Σύστημα Ηλεκτρονικής Αποτύπωσης και Διαχείρισης

### **Σύστημα Ιστορικής Βάσεως Δεδομένων**

Το σύστημα εξασφαλίζει την απόλυτη αξιοπιστία της βάσης δεδομένων.

### **Σύστημα Στατιστικής Επεξεργασίας**

Μελλοντικά για την εξαγωγή Σεναρίων Βέλτιστης λειτουργίας και την μαθηματική ανάλυση και βελτιστοποίηση των δικτύων.

### **Σύστημα Τεκμηρίωσης**

Την ψηφιακή αρχειοθέτηση του συνόλου της τεκμηρίωσης του Συστήματος Κεντρικού Εποπτικού Ελέγχου. Τα συστήματα τεκμηρίωσης θα περιέχουν τόσο τα εγχειρίδια πληροφορικής και την τεκμηρίωση του ΚΣΕ, όσο και την αποτύπωση του PLC κάθε τοπικού σταθμού με πλήθος και θέση καρτών, συνδεσμολογία, ηλεκτρολογικά σχέδια πινάκων κλπ.

Για την διασύνδεση των πληροφορικών συστημάτων θα χρησιμοποιηθούν EthernetRadio modem ούτως ώστε να δημιουργηθεί κατά τον τρόπο αυτό το Ψηφιακό Δίκτυο Δεδομένων ΔΗΜΟΥ/ΔΕΥΑ. Μέσω αυτής της σχεδίασης

επιτυγχάνεται ο σκοπός της δημιουργίας ενός δικτύου (backbone) ούτως ώστε σε αυτό να δύναται να συνδεθεί οποιοδήποτε κτίριο της ΔΕΥΑ.

## **2.6. Συνολικό Σύστημα Τηλεμετρίας**

Το Σύστημα διακρίνεται στα παρακάτω Υποσυστήματα:

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

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

β. Φορητός Σταθμός Ελέγχου (ΦΣΕ) που θα είναι φορητός υπολογιστής βιομηχανικού τύπου όπου μέσω δικτυακής διασύνδεσης στο δίκτυο του ΔΗΜΟΥ θα εκτελούνται παράλληλα με τον ΚΣΕ όλες οι προβλεπόμενες λειτουργίες του συστήματος του λογισμικού SCADA. Παράλληλα ο ΦΣΕ θα είναι εφοδιασμένος με το κατάλληλο S/W για προγραμματισμού και διαγνωστικό έλεγχο των τοπικών σταθμών.

γ. Τοπικοί σταθμοί που θα τοποθετηθούν σε θέσεις ελέγχου για το δίκτυο ύδρευσης και αποχέτευσης και απ' όπου θα παρέχεται τοπικός έλεγχος, και τηλεχειρισμός. Αφορά τις ακόλουθες κατηγορίες σταθμών:

- Τον εκσυγχρονισμό του συνόλου των Η/Μ εγκαταστάσεων των Γεωτρήσεων, προωθητικών συγκροτημάτων και Δεξαμενών, - που δεν περιλαμβάνονται στο υφιστάμενο δίκτυο τηλεμετρίας-, ώστε να εφαρμοσθεί ο Έλεγχος Διαρροών, ο Τηλεέλεγχος και η αυτοματοποίησή τους. Περιλαμβάνονται συνολικά (98) εγκαταστάσεις κεφαλών δικτύου ήτοι (7) Γεωτρήσεις, (75) Δεξαμενές, (10) Δεξαμενές-Αντλιοστάσια, (6) προωθητικά αντλιοστάσια. Κάθε εγκατάσταση μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερους από ένα τύπο κεφαλής δικτύου. Η κατηγορία όλων αυτών των εγκαταστάσεων κωδικοποιείται με τον χαρακτηρισμό ΤΣΕ (Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου)
- Την εγκατάσταση οργάνων μέτρησης παροχής, πίεσης και στάθμης στις εξόδους των δευτερευουσών Δεξαμενών των Οικισμών του Δήμου για τις ανάγκες του Συστήματος Ελέγχου Διαρροών όπου σε



συνδυασμό με τα μετρητικά όργανα των ΤΣΕ θα καταγράφεται το σύνολο του παραγόμενου και διατιθέμενου νερού στην κατανάλωση και θα εντοπίζονται οι Διαρροές (αφανής διαρροές στους αγωγούς, δυσλειτουργούντα υδρόμετρα καταναλωτών και παράνομες συνδέσεις).

- Την εγκατάσταση νέων οργάνων και συστημάτων αυτοματισμών για τις ανάγκες του Συστήματος εξοικονόμησης ενέργειας (μείωσης λογαριασμών ΔΕΗ μέσω μετρητών ενέργειας, Εκκινήτων και ρυθμιστών στροφών αντλιών, εξάλειψης της άεργου ισχύος κλπ) στους υφιστάμενες εγκαταστάσεις του δικτύου Ύδρευσης.
- Την εγκατάσταση και διασύνδεση των οργάνων ποιοτικού ελέγχου των νερών που είναι ήδη εν λειτουργία ή προς εγκατάσταση σε κάθε ενδεδειγμένη Κεφαλή δικτύου (κυρίως Δεξαμενές & Γεωτρήσεις) και ένταξη τους στο Τηλεμετρικό σύστημα παρακολούθησης ποιότητας.

Όλοι οι σταθμοί θα αποτελούνται από :

- Το απαραίτητο ηλεκτρονικό υλικό (PLC) εγκατεστημένο και καλωδιωμένο με όλα τα απαραίτητα μικροϋλικά σε πίνακα αυτοματισμού.
- Λογισμικό των ΤΣΕ.
- Διάταξη επικοινωνιών, με αντικεραυνική προστασία.
- Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση με τους υφιστάμενους πίνακες και όργανα και μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.
- Αισθητήρια όργανα (μετρητές, πιεσόμετρα, σταθμήμετρα, κ.λ.π.) που είτε αντικαθιστούν τον υπάρχοντα εξοπλισμό μη δυνάμενο να συνδεθεί με τις ηλεκτρονικές διατάξεις αυτοματισμού είτε τοποθετούνται εξ' αρχής.

δ. Έλεγχος Διαρροών: Την κατάρτιση και εφαρμογή ενός καταλλήλου υδραυλικού στρατηγικού και λεπτομερούς μοντέλου προσομοίωσης και τον επανασχεδιασμό νέων ζωνών τροφοδοσίας και ελέγχου διαρροών με στόχο την βελτίωση της τροφοδοσίας της με ένα ορθολογικότερο σύστημα ύδρευσης. Επίσης εγκαθίστανται φορητοί σταθμοί μέτρησης παροχής σε όλες



τις κύριες ζώνες υδροληψίας και υδροδότησης για την εκτίμηση της εξέλιξης των δεδομένων ελέγχου διαρροών.

ε. Δίκτυο επικοινωνιών για την τηλεπικοινωνία του ΚΣΕ, ΤΣΕ που αποτελείται από το απαραίτητο υλικό και λογισμικό επικοινωνίας.

Το σύστημα γενικά θα λειτουργεί ως εξής:

Δεδομένα από τους τοπικούς σταθμούς (γεώτρηση, αντλιοστάσιο, δεξαμενές) θα συλλέγονται συνεχώς στον ΚΣΕ χρησιμοποιώντας το σύστημα τηλεπικοινωνίας, ασύρματης ζεύξης. Ο ΚΣΕ θα ειδοποιεί τους χειριστές για συνθήκες χαμηλής ή υψηλής στάθμης των δεξαμενών, δυσλειτουργίες εξοπλισμού κ.λ.π. με μηνύματα συναγερμού (alarm) στο γραφικό περιβάλλον του συστήματος και στους εκτυπωτές. Οι Τοπικοί Σταθμοί θα εκτελούν κάθε ενέργεια (ξεκίνημα/ κλείσιμο αντλίας, ρύθμιση παροχής κ.λ.π.) και πληροφορούν τον ΚΣΕ, ο οποίος θα εκτελέσει επιπλέον ενέργειες στην περίπτωση επείγουσας ανάγκης. Στην περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας ανάμεσα στον ΚΣΕ και έναν τοπικό σταθμό ή βλάβης του ΚΣΕ, οι διαδικασίες αυτοματισμού θα εκτελεστούν από κάθε τοπικό σταθμό.

Τα δεδομένα λειτουργίας που έχουν συλλεχθεί από τον ΚΣΕ, θα ενσωματώνονται στη βάση δεδομένων και θα είναι διαθέσιμα στα προγράμματα εφαρμογής για επιπλέον επεξεργασία.

Από το κεντρικό σημείο (Server του ΚΣΕ ή /ΦΣΕ) 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 λίγα δευτερόλεπτα 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 τηλεέλεγχου-τηλεχειρισμού. Πέραν αυτών των χαρακτηριστικών, πρέπει να προβλεφτεί για τους υπεύθυνους συντήρησης και υποστήριξης του δικτύου να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο μέλλον, Λογισμικό Ποιότητας νερού και Στατιστική ανάλυση, αξιοποιώντας τις δυνατότητες διαχείρισης των στοιχείων της σχεσιακής βάσης δεδομένων, των

**«ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ, ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ  
ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΩΝ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΕΣΣΗΝΗΣ»**

στατιστικών στοιχείων, γραφικών εκτυπώσεων, διαγραμμάτων και των On-line δεδομένων των υπό έλεγχο εγκαταστάσεων.

### 3. Λειτουργικές Προδιαγραφές ΤΣΕ

#### 3.1. Τοπολογία

Αναλυτικά οι τοπικοί σταθμοί ύδρευσης (ΤΣΕ ή ΤΣ) είναι:

α/α	Α.Τ.	Ονομασία σταθμού	Περιγραφή	Τύπος Σταθμού	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ (ΔΕ)
1	Α.Τ.1	<b>ΤΣΕ1</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΡΙΤΣΙΟΥ	Δεξαμενή	ΒΟΥΦΡΑΔΑΣ
2	Α.Τ.2	<b>ΤΣΕ3</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΑΡΑΥΓΗΣ	Δεξαμενή	ΒΟΥΦΡΑΔΑΣ
3	Α.Τ.3	<b>ΤΣΕ6</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ & BOOSTER ΧΑΤΖΗ	Δεξαμενή & Αντλιοστάσιο	ΒΟΥΦΡΑΔΑΣ
4	Α.Τ.4	<b>ΤΣΕ7</b>	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΕΤΡΙΤΣΙΟΝ, ΧΑΤΖΗ & ΣΥΝΔ. Δ. Ε. ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ	Αντλιοστάσιο	ΒΟΥΦΡΑΔΑΣ
5	Α.Τ.5	<b>ΤΣΕ8</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΗΛΙΩΤΙΟΥ	Δεξαμενή	ΒΟΥΦΡΑΔΑΣ
6	Α.Τ.6	<b>ΤΣΕ9</b>	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΗΛΙΩΤΙΟΥ	Γεώτρηση	ΒΟΥΦΡΑΔΑΣ
7	Α.Τ.7	<b>ΤΣΕ10</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΛΑΣΗ	Δεξαμενή	ΒΟΥΦΡΑΔΑΣ
8	Α.Τ.8	<b>ΤΣΕ12</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΟΥΡΤΑΚΗ	Δεξαμενή	ΒΟΥΦΡΑΔΑΣ
9	Α.Τ.9	<b>ΤΣΕ14</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΟΚΚΙΝΟΥ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
10	Α.Τ.10	<b>ΤΣΕ15</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ & BOOSTER ΛΥΚΙΣΣΑ-ΓΑΜΒΡΙΑ	Δεξαμενή & Αντλιοστάσιο	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
11	Α.Τ.11	<b>ΤΣΕ16</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΓΑΜΒΡΙΑ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
12	Α.Τ.12	<b>ΤΣΕ17</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΛΥΚΙΣΣΑ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
13	Α.Τ.13	<b>ΤΣΕ18</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΓΝΑΝΤΙΟ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
14	Α.Τ.14	<b>ΤΣΕ19</b>	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΛΥΚΙΣΣΑ	Γεώτρηση	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
15	Α.Τ.15	<b>ΤΣΕ21</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ & BOOSTER ΜΑΘΙΑ - ΘΕΣΗ ΛΕΥΚΑ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ





**«ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ, ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ  
ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΩΝ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΕΣΣΗΝΗΣ»**

16	A.T.16	<b>ΤΣΕ22</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΧΛΑΔΟΧΩΡΙΟΥ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
17	A.T.17	<b>ΤΣΕ25</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ (ΔΙΠΛΗ) ΚΑΛΑΜΑΚΙΟΥ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
18	A.T.18	<b>ΤΣΕ27</b>	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
19	A.T.19	<b>ΤΣΕ31</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΣΤΑΝΙΩΝ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
20	A.T.20	<b>ΤΣΕ33</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΓΙΑΣ ΣΩΤΗΡΑ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
21	A.T.21	<b>ΤΣΕ36</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΑΝΙΠΕΡΙΟΥ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
22	A.T.22	<b>ΤΣΕ37</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
23	A.T.23	<b>ΤΣΕ38</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ ΝΕΡΟΜΥΛΟΥ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
24	A.T.24	<b>ΤΣΕ40</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΔΡΟΣΙΑΣ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
25	A.T.25	<b>ΤΣΕ41</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΖΩΝΗΣ ΔΑΡΑ & BOOSTER ΔΑΡΑ	Δεξαμενή & Αντλιοστάσιο	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
26	A.T.26	<b>ΤΣΕ42</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΔΑΦΝΗΣ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
27	A.T.27	<b>ΤΣΕ43</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΡΙΖΟΜΥΛΟ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
28	A.T.28	<b>ΤΣΕ44</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΡΠΟΦΟΡΑΣ	Δεξαμενή	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
29	A.T.29	<b>ΤΣΕ46</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΦΟΥ	Δεξαμενή	ΑΙΠΕΙΑ
30	A.T.30	<b>ΤΣΕ47</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΚΟΡΕΜΑΤΟΣ (ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ)	Δεξαμενή & Αντλιοστάσιο	ΑΙΠΕΙΑ
31	A.T.31	<b>ΤΣΕ51</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΡΑΝΩΝ	Δεξαμενή	ΑΙΠΕΙΑ
32	A.T.32	<b>ΤΣΕ54</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΑ ΚΟΡΩΝΗ (ΥΨΗΛΗ ΖΩΝΗ)	Δεξαμενή	ΑΙΠΕΙΑ
33	A.T.33	<b>ΤΣΕ56</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΛΟΓΓΑΣ	Δεξαμενή & Αντλιοστάσιο	ΑΙΠΕΙΑ
34	A.T.34	<b>ΤΣΕ57</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΛΟΓΓΑΣ (ΥΨΗΛΗΣ ΖΩΝΗΣ)	Δεξαμενή	ΑΙΠΕΙΑ
35	A.T.35	<b>ΤΣΕ58</b>	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΟΓΓΑ ΘΕΣΗ ΤΣΙΚΟΥΝΙΔΑ	Αντλιοστάσιο	ΑΙΠΕΙΑ
36	A.T.36	<b>ΤΣΕ59</b>	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΑΪΔΟΒΡΥΣΗ ΑΝΔΡΙΑΝΗΣ	Δεξαμενή & Αντλιοστάσιο	ΑΙΠΕΙΑ





**«ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ, ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ  
ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΩΝ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΕΣΣΗΝΗΣ»**

37	A.T.37	<b>ΤΣΕ60</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΔΡΙΑΝΗΣ	Δεξαμενή	ΑΙΠΕΙΑ
38	A.T.38	<b>ΤΣΕ63</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ	Δεξαμενή	ΑΙΠΕΙΑ
39	A.T.39	<b>ΤΣΕ64</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΗΛΙΤΣΑΣ	Δεξαμενή	ΑΙΠΕΙΑ
40	A.T.40	<b>ΤΣΕ66</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ & BOOSTER ΒΛΑΣΕΪΚΑ	Δεξαμενή & Αντλιοστάσιο	ΑΙΠΕΙΑ
41	A.T.41	<b>ΤΣΕ68</b>	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΝΔΡΟΥΣΑΣ (ΚΑΣΙΜΕΪΚΑ)	Γεώτρηση	ΑΝΔΡΟΥΣΑ
42	A.T.42	<b>ΤΣΕ70</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΝΔΡΟΥΣΑΣ	Δεξαμενή	ΑΝΔΡΟΥΣΑ
43	A.T.43	<b>ΤΣΕ72</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΛΟΓΕΡΟΡΑΧΗΣ	Δεξαμενή	ΑΝΔΡΟΥΣΑ
44	A.T.44	<b>ΤΣΕ74</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΛΛΗΝΟΕΚΚΛΗΣΙΑΣ (ΘΕΣΗ ΨΩΡΙΑΡΗ)	Δεξαμενή & Αντλιοστάσιο	ΑΝΔΡΟΥΣΑ
45	A.T.45	<b>ΤΣΕ76</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΑΓΓΑΝΙΑΚΟΥ	Δεξαμενή	ΑΝΔΡΟΥΣΑ
46	A.T.46	<b>ΤΣΕ79</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΥΑΣ (ΓΑΔΙΣΤΡΑ)	Δεξαμενή	ΑΝΔΡΟΥΣΑ
47	A.T.47	<b>ΤΣΕ81</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΜΦΙΘΕΑΣ (ΘΕΣΗ ΚΟΥΚΟΥΡΑΧΗ)	Δεξαμενή & Αντλιοστάσιο	ΑΝΔΡΟΥΣΑ
48	A.T.48	<b>ΤΣΕ84</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΟΧΥΛΗ	Δεξαμενή	ΙΘΩΜΗΣ
49	A.T.49	<b>ΤΣΕ86</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΖΕΡΜΠΙΣΙΩΝ	Δεξαμενή	ΙΘΩΜΗΣ
50	A.T.50	<b>ΤΣΕ88</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΡΕΜΑΤΙΑΣ	Δεξαμενή	ΙΘΩΜΗΣ
51	A.T.51	<b>ΤΣΕ89</b>	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΧΡΥΣΟΤΟΠΟΥ	Γεώτρηση	ΙΘΩΜΗΣ
52	A.T.52	<b>ΤΣΕ94</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΕΦΑΛΗΝΟΥ	Δεξαμενή	ΙΘΩΜΗΣ
53	A.T.53	<b>ΤΣΕ96</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΡΑΛΩΝΩΝ	Δεξαμενή	ΙΘΩΜΗΣ
54	A.T.54	<b>ΤΣΕ97</b>	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΡΧΑΙΑΣ ΜΕΣΣΗΝΗΣ	Αντλιοστάσιο	ΙΘΩΜΗΣ
55	A.T.55	<b>ΤΣΕ98</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΡΧΑΙΑΣ ΜΕΣΣΗΝΗΣ (ΝΕΑ)	Δεξαμενή	ΙΘΩΜΗΣ
56	A.T.56	<b>ΤΣΕ99</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΡΣΙΝΟΗ	Δεξαμενή	ΙΘΩΜΗΣ
57	A.T.57	<b>ΤΣΕ101</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΡΙΣΤΟΔΗΜΕΙΟΥ & ΒΟΥΡΝΑΖΙΟΥ	Δεξαμενή	ΙΘΩΜΗΣ
58	A.T.58	<b>ΤΣΕ105</b>	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΑΛΗΡΑ (ΑΓ. ΦΛΩΡΟΣ)	Αντλιοστάσιο	ΙΘΩΜΗΣ



**«ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ, ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ  
ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΕΣΣΗΝΗΣ»**

59	A.T.59	<b>ΤΣΕ107</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΑΛΗΡΑΣ	Δεξαμενή	ΙΘΩΜΗΣ
60	A.T.60	<b>ΤΣΕ108</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΛΑΜΠΑΙΝΑΣ	Δεξαμενή	ΙΘΩΜΗΣ
61	A.T.61	<b>ΤΣΕ110</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ ΜΑΝΕΣΙ	Δεξαμενή	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ
62	A.T.62	<b>ΤΣΕ112</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΤΡΕΦΙΟΥ	Δεξαμενή	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ
63	A.T.63	<b>ΤΣΕ115</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΛΕΚΑΝΑΔΑΣ	Δεξαμενή	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ
64	A.T.64	<b>ΤΣΕ116</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΛΑΤΑΝΟΒΡΥΣΗΣ	Δεξαμενή	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ
65	A.T.65	<b>ΤΣΕ117</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΤΩ ΒΟΥΤΑΙΝΑΣ	Δεξαμενή	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ
66	A.T.66	<b>ΤΣΕ118</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΩ ΒΟΥΤΑΙΝΑΣ	Δεξαμενή	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ
67	A.T.67	<b>ΤΣΕ119</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΑΚΡΑΙΝΑΣ	Δεξαμενή	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ
68	A.T.68	<b>ΤΣΕ120</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΟΥΛΟΥΚΑΔΑΣ	Δεξαμενή	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ
69	A.T.69	<b>ΤΣΕ121</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟ	Δεξαμενή	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ
70	A.T.70	<b>ΤΣΕ123</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΟΥΛΙΤΣΙΟΥ	Δεξαμενή	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ
71	A.T.71	<b>ΤΣΕ124</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΟΥΤΙΦΑΡΙΟΥ	Δεξαμενή	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ
72	A.T.72	<b>ΤΣΕ125</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΗ & BOOSTER ΧΟΡΕΥΤΡΑΣ	Δεξαμενή & Αντλιοστάσιο	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ
73	A.T.73	<b>ΤΣΕ126</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΟΡΕΥΤΡΑΣ	Δεξαμενή	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ
74	A.T.74	<b>ΤΣΕ127</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΟΔΙΩΝ (ΝΕΑ)	Δεξαμενή	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ
75	A.T.75	<b>ΤΣΕ129</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΛΗΜΑΤΟΣ (ΚΛΗΜΑ)	Δεξαμενή	ΤΡΙΚΟΡΦΟ
76	A.T.76	<b>ΤΣΕ130</b>	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΡΙΚΟΡΦΟΥ	Αντλιοστάσιο	ΤΡΙΚΟΡΦΟ
77	A.T.77	<b>ΤΣΕ134</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΡΑΪΝΑΣ (ΥΨΗΛΗ ΖΩΝΗ)	Δεξαμενή	ΤΡΙΚΟΡΦΟ
78	A.T.78	<b>ΤΣΕ135</b>	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΡΟΜΗΛΕΑ	Αντλιοστάσιο	ΤΡΙΚΟΡΦΟ
79	A.T.79	<b>ΤΣΕ137</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟ Β'	Δεξαμενή	ΤΡΙΚΟΡΦΟ
80	A.T.80	<b>ΤΣΕ138</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΗΝΥΓΟΥ Α'	Δεξαμενή	ΤΡΙΚΟΡΦΟ
81	A.T.81	<b>ΤΣΕ140</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΤΕΡΝΑΣ	Δεξαμενή	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ



**«ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ, ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ  
ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΩΝ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΕΣΣΗΝΗΣ»**

82	A.T.82	<b>ΤΣΕ142</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΩΧΟΡΙΟΥ	Δεξαμενή	ΜΕΣΣΗΝΗΣ
83	A.T.83	<b>ΤΣΕ144</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΕΛΙΚΑΣ	Δεξαμενή	ΜΕΣΣΗΝΗΣ
84	A.T.84	<b>ΤΣΕ146</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΑΔΑΙΝΑΣ	Δεξαμενή	ΜΕΣΣΗΝΗΣ
85	A.T.85	<b>ΤΣΕ147</b>	ΓΕΩΤΡΗΣΗ: ΜΕΣΣΗΝΗΣ	Γεώτρηση	ΜΕΣΣΗΝΗΣ
86	A.T.86	<b>ΤΣΕ148</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΕΣΣΗΝΗΣ(Υδραγωγείο)	Δεξαμενή	ΜΕΣΣΗΝΗΣ
87	A.T.87	<b>ΤΣΕ150</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΡΤΕΡΟΛΙΟΥ	Δεξαμενή	ΜΕΣΣΗΝΗΣ
88	A.T.88	<b>ΤΣΕ151</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΙΛΑΛΙΣΤΡΑΣ	Δεξαμενή	ΜΕΣΣΗΝΗΣ
89	A.T.89	<b>ΤΣΕ152</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΛΥΚΟΤΡΑΦΟΥ	Δεξαμενή	ΜΕΣΣΗΝΗΣ
90	A.T.90	<b>ΤΣΕ153</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΑΤΣΕΙΚΩΝ	Δεξαμενή	ΜΕΣΣΗΝΗΣ
91	A.T.91	<b>ΤΣΕ154</b>	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΝΕΑ ΑΓΙΟΣ ΠΑΥΛΟΣ	Γεώτρηση	ΜΕΣΣΗΝΗΣ
92	A.T.92	<b>ΤΣΕ155</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΟΛΥΛΟΦΟΥ	Δεξαμενή	ΜΕΣΣΗΝΗΣ
93	A.T.93	<b>ΤΣΕ156</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΑΝΕΣΙ ΝΕΑ	Δεξαμενή	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ
94	A.T.94	<b>ΤΣΕ157</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΥΡΤΟΠΟΤΑΜΙΑΣ	Δεξαμενή	ΜΕΣΣΗΝΗΣ
95	A.T.95	<b>ΤΣΕ158</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΛΕΥΚΟΧΩΡΑΣ ΝΕΑ	Δεξαμενή	ΜΕΣΣΗΝΗΣ
96	A.T.96	<b>ΤΣΕ160</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΑΛΗΨΗΣ	Δεξαμενή	ΜΕΣΣΗΝΗΣ
97	A.T.97	<b>ΤΣΕ161</b>	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΒΡΑΜΙΟΥ	Δεξαμενή	ΜΕΣΣΗΝΗΣ
98	A.T.98	<b>ΤΣΕ162</b>	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΕΣΣΗΝΗΣ	Γεώτρηση	ΜΕΣΣΗΝΗΣ
99	A.T.99	<b>ΑΝΑ 1</b>	ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Αναμεταδότης 1	ΒΟΥΦΡΑΔΑΣ
100	A.T.100	<b>ΑΝΑ 2</b>	ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Αναμεταδότης 2	ΠΕΤΑΛΙΔΙΟΥ
101	A.T.101	<b>ΑΝΑ 3</b>	ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Αναμεταδότης 3	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ
102	A.T.102	<b>ΑΝΑ 4</b>	ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Αναμεταδότης 4	ΙΘΩΜΗΣ
103	A.T.103	<b>ΑΝΑ 5</b>	ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Αναμεταδότης 5	ΑΙΠΕΙΑ
104	A.T.104	<b>ΑΝΑ 6</b>	ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Αναμεταδότης 6	ΤΡΙΚΟΡΦΟ



Εξ' αιτίας της μεγάλης απόστασης μεταξύ των δεξαμενών και των γεωτρήσεων, όλοι οι τοπικοί σταθμοί θα συνδεθούν με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) διαμέσου ασύρματων δικτύων. Κάθε ΤΣΕ θα μπορεί να λειτουργεί σαν αυτόνομη μονάδα, παρέχοντας τοπικό έλεγχο και υψηλού επιπέδου αυτοματισμό, ανεξάρτητα από τον ΚΣΕ, και θα υπάρχει η δυνατότητα να ανταλλάσσουν μεταξύ τους δεδομένα και να προγραμματίζονται από τον ΚΣΕ.

Στους Τοπικούς Σταθμούς Ύδρευσης ΤΣΕ θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες των τοπικών σταθμών και των αντίστοιχων PLC.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες των οργάνων που προδιαγράφονται.
- Διασύνδεση όλων των ανωτέρω μεταξύ τους και με ΔΕΗ, εξοπλισμό, όργανα.
- Δοκιμές κατά την ολοκλήρωση και θέση σε λειτουργία.

### **3.2. Λειτουργικές απαιτήσεις**

Οι λειτουργικές απαιτήσεις από τους ΤΣΕ ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Συνεχής συλλογή πληροφοριών από τα αισθητήρια όργανα και τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό της εγκατάστασης.
- Μετάδοση των συλλεγόμενων αυτών πληροφοριών στους σταθμούς ελέγχου και διαχείρισης (Τηλεέλεγχος).
- Αποδοχή και εκτέλεση εντολών από τους σταθμούς ελέγχου και διαχείρισης (Τηλεχειρισμοί).
- Αυτόνομη λειτουργία της εγκατάστασης.
- Αυτόματος έλεγχος HARDWARE – SOFTWARE

#### **A. Συλλογή Πληροφοριών**

- Οι ελάχιστα απαιτητές πληροφορίες που θα συλλέγει ο κάθε ΤΣΕ (ψηφιακές είσοδοι, αναλογικές είσοδοι) αναφέρονται σε επόμενο κεφάλαιο, και δίνονται αναλυτικοί πίνακες.



- Οι συλλεγόμενες αναλογικές πληροφορίες θα μετατρέπονται από τον ΤΣ στα φυσικά τους μεγέθη.

Τα φυσικά αυτά μεγέθη θα ελέγχονται για:

- α) υπέρβαση ανώτατου επιτρεπτού ορίου
- β) υπέρβαση κατώτατου επιτρεπτού ορίου

Τα φυσικά και ψηφιακά μεγέθη θα χρησιμοποιούνται για :

- α) εκτέλεση αριθμητικών (+,-,\*,/, $\sqrt{\quad}$ ) πράξεων, σχεσιακών (EQ,LT,LE,NE,GT,GE) και λογικών συγκρίσεων (NOT,AND,OR,XOR) με στόχο την αυτόματη επιλογή προκαθορισμένων αντιδράσεων.
- β) συνεχή σύγκριση με παραμετρικά καθορισμένη συνάρτηση χρόνου/μεγέθους για την ανίχνευση ειδικών συναγεργμών .

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες θα καταχωρούνται στην RAM μνήμη του PLC και θα αποστέλλονται στον ΚΣΕ όποτε ζητηθούν.

### Β. Τηλεέλεγχος

Κάθε ΤΣΕ βρίσκεται σε συνεχή ασύρματη επικοινωνία με τον ΚΣΕ και τον ενημερώνει, όταν του ζητηθεί από αυτόν, για την κατάσταση της εγκατάστασης αποστέλλοντάς του:

- Όλες τις μεταβολές ψηφιακών εισόδων/εξόδων που συνέβησαν στο διάστημα που μεσολάβησε από την αμέσως προηγούμενη επιτυχή αποστολή.
- Όλες τις επεξεργασμένες μετρήσεις αναλογικών μεγεθών που συνελέγησαν στο διάστημα που μεσολάβησε από την αμέσως προηγούμενη επιτυχή αποστολή.

Στο διάστημα της απώλειας της επικοινωνίας η εγκατάσταση λειτουργεί με το πρόγραμμα του ΤΣΕ εφόσον κρίνεται απαραίτητο.

### Γ. Τηλεχειρισμοί

Οι ελάχιστα απαιτητές εντολές (τηλεχειρισμοί) του ΚΣΕ (ΦΣΕ ) τις οποίες και μεταβιβάζει ο ΤΣΕ προς τις μονάδες της εγκατάστασης παρουσιάζονται σε επόμενη παράγραφο και είναι γενικά:

- Εντολή για λειτουργία της εγκατάστασης με πρόγραμμα ΤΣΕ ή μετάπτωση σε λειτουργία με τοπικό αυτοματισμό ΤΑ (Χρονοπρόγραμμα).



- Εντολή εκκίνησης/παύσης για κάθε αντλία.
- Εντολή ανοίγματος/κλεισίματος για κάθε ηλεκτροκίνητη δικλείδα.
- Εντολή και ρύθμιση των παραμέτρων λειτουργίας των Αντλιών

#### Δ. Αυτόνομη λειτουργία της εγκατάστασης

Κατά την αυτόνομη λειτουργία ο ΤΣΕ χωρίς ιδιαίτερη εντολή τηλεχειρισμού εκκινεί και σταματά τις κατάλληλες αντλίες, ανοίγει και κλείνει τις ανάλογες δικλείδες με βάση το πρόγραμμα του Τοπικού Σταθμού που περιγράφεται για κάθε εγκατάσταση στο φυλλάδιο στοιχείων τηλεέγχου και τηλεχειρισμού που τις αφορούν, και θα τοποθετηθούν μετά από συνεννόηση του εργολάβου και της Υπηρεσίας. Εδώ πρέπει να επισημανθεί η δυνατότητα που πρέπει να έχουν οι ΤΣΕ να ανταλλάσσουν μεταξύ τους δεδομένα.

#### Ε. Αυτόματος Έλεγχος HARDWARE/ SOFTWARE

Ειδικό σύστημα ασφαλείας θα ελέγχει συνεχώς την αξιοπιστία του HARDWARE του ΤΣΕ και θα επιτελεί τις παρακάτω τουλάχιστον λειτουργίες:

- Έλεγχος EPROMS και γενικά ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.
- Έλεγχος μνήμης RAM
- Έλεγχος όλων των ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων και γενικά των καρτών του ΤΣΕ.
- Έλεγχος διαύλων
- Έλεγχος των θυρών επικοινωνίας και του λοιπού επικοινωνιακού εξοπλισμού.
- Έλεγχος του λογισμικού.
- Ενημέρωση του ΚΣΕ (ΦΣΕ) για τα διαπιστωθέντα σφάλματα λειτουργίας.
- Αυτόματη επαναφορά σε κανονική λειτουργία του ΤΣΕ μετά από τυχόν διακοπή και επαναφορά τάσεως τροφοδοσίας.
- Όλα τα σφάλματα που διαπιστώνονται θα πρέπει να καταγράφονται σε NON-Volatile memory με ημερομηνία και ώρα ώστε ο χειριστής του συστήματος να μπορεί να διαγνώσει την αιτία της βλάβης.

### **3.3. Λογισμικό**

Συνοπτικά οι κατευθυντήριες γραμμές ανάπτυξης του Λογισμικού Εφαρμογής των PLC είναι οι εξής:



- Πλήρης συμβατότητα με τον τρόπο λειτουργίας του υπάρχοντος συστήματος.
- Το σύνολο των προγραμμάτων πρέπει να αναπτυχθούν ακολουθώντας την λογική της πλήρους παραμετροποίησης και εναλλαξιμότητας. Έτσι θα δίνεται η δυνατότητα στην ΔΕΥΑ να εγκαταστήσει και θέσει σε λειτουργία τα προγράμματα εφαρμογής στα υπόλοιπα PLC χωρίς να χρειάζεται επαναπρογραμματισμός τους, όσον αφορά την σύνδεσή τους με τους Η/Υ του ΚΣΕ.

Το πρόγραμμα των PLC πρέπει να έχει απαραίτητα τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Θα καλύπτει το σύνολο των ήδη υπαρχόντων λειτουργικών απαιτήσεων με επεξεργασία πραγματικού χρόνου (REAL TIME).
- Θα είναι κατά τον δυνατόν ενιαίο για όλα τα PLC με υψηλό βαθμό παραμετροποίησης.
- Οι τιμές των απαιτούμενων μεγεθών που εξειδικεύουν το πρόγραμμα σε κάθε PLC (CUSTOMIZATION) θα ορίζονται παραμετρικά από τον ΚΣΕ μέσω της γραμμής επικοινωνίας (DOWNLOADING). Θα είναι δυνατός ο ορισμός τους και μέσω του ΦΣΕ. Στην περίπτωση του επιτόπιου ορισμού θα εξασφαλίζεται η αυτόματη ενημέρωση του ΚΣΕ (UPLOADING), ώστε να αποκλείεται επανεισαγωγή των ίδιων τιμών στον ΚΣΕ.
- Η φόρτιση (INITIALIZING) και ενημέρωση (UPDATING) και ο προγραμματισμός των PLC θα είναι δυνατή απ' ευθείας από τον ΚΣΕ μέσω του τοπικού SERVER του ΚΣΕ προς όλους τους σταθμούς καθώς επίσης και μέσω του ΦΣΕ.
- Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα από οποιοδήποτε ΤΣΕ να μπορεί να προγραμματιστεί οποιοδήποτε άλλος ΤΣΕ
- Η διαδικασία δημιουργίας, προσαρμογής, φόρτισης και ενημέρωσης του προγράμματος πρέπει:
  - να είναι απλούστατη, δεδομένου ότι θα επιτελείται από προσωπικό μη ειδικευμένο ή εκπαιδευμένο στην Πληροφορική.

- να ακολουθεί την μέθοδο των ερωταποκρίσεων προβλέποντας την καλύτερη δυνατή καθοδήγηση του χρήστη μέσω καταλόγων επιλογών και προτεινόμενων ενεργειών/τιμών.
- να μην απαιτεί σε καμία περίπτωση χειρισμό διακοπών καρτών ή άλλων DIP SWITCHES ή γενικά επέμβαση στο HARDWARE του PLC.
- Το πρόγραμμα και τα αρχεία παραμετρικών τιμών πρέπει να διαφυλάσσονται, ώστε να είναι διαθέσιμα σε περίπτωση επανεκκίνησης (RESTART) χωρίς να απαιτείται επαναφόρτιση ή επανεισαγωγή τιμών.
- Η απενεργοποίηση στοιχείων HARDWARE (είσοδοι/έξοδοι κλπ) πρέπει να είναι δυνατή μέσω της διαδικασίας ενημέρωσης.
- Ο χαρακτηρισμός των συλλεγομένων σημάτων (πληροφοριών) ως προς την ιεράρχηση, την προτεραιότητα, ο καθορισμός των τιμών συναγερμών για κάθε ελεγχόμενη πληροφορία καθώς επίσης και ο καθορισμός της επιθυμητής αντίδρασης μέσα από προβλεπόμενες εναλλακτικές λειτουργίες, πρέπει να μπορεί να γίνεται μέσω απλουστευμένης διαδικασίας.
- μέσω διαλογικού προγράμματος ως ανωτέρω, θα δίνεται η δυνατότητα στον χειριστή του ΚΣΕ να προσαρμόζει τις παραμέτρους λειτουργίας των PLC. Επίσης ο εκτελέσιμος κώδικας οποιουδήποτε PLC στο δίκτυο θα μπορεί να προσαρμόζεται μέσω της συσκευής προγραμματισμού από οποιοδήποτε ΤΣΕ.
- Ο προγραμματισμός των PLC πρέπει να παρέχει την απαιτούμενη ευελιξία και πληρότητα ώστε να εξασφαλίζεται τόσο η παραμετρικότητα των σταθερών τιμών μέσω αρχείων, όσο και η δημιουργία σύνθετων προγραμμάτων τα οποία θα δίνουν την δυνατότητα στο PLC και σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας με τον ΚΣΕ (STAND ALONE MODE) να καλύπτει τις δυνατές λειτουργικές απαιτήσεις και κατά περίπτωση να επιλέγει και να εκτελεί διαφορετικά, προκαθορισμένα υποπρογράμματα λειτουργίας (αυτόνομη λειτουργία).



### **3.4. Προδιαγραφές λειτουργίας**

#### **Γενική Περιγραφή λειτουργίας**

##### Γενική Περιγραφή λειτουργίας Συστήματος

Ακολουθεί περιγραφή των μελετηθέντος συστημάτων ύδρευσης- αποχέτευσης και των επιθυμητών λειτουργιών των συστημάτων ελέγχου και αυτοματισμών. Η διασύνδεση των Τοπικών σταθμών Ελέγχου στα δίκτυα παρατίθεται σε Σχέδιο. Πρέπει να τονισθεί ότι η επιθυμητή λειτουργία των δικτύων θα επιτευχθεί σε δύο επίπεδα:

- Λογισμικό αυτομάτου ελέγχου των PLC όπου πρέπει να υποστηρίζονται αλγόριθμοι τύπου PID, κ.λ.π.
- Λογισμικό Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου που θα παραμετροποιεί την αυτόματη λειτουργία των PLC ανάλογα με το επιθυμητό σενάριο λειτουργίας.

Οι βασικές κατηγορίες ελέγχων είναι οι ακόλουθες:

- A. Έλεγχοι λειτουργίας εξωτερικών υδραγωγείων, δεξαμενών και συνδετήριων αγωγών. Έλεγχος δικτύων και αγωγών μεταφοράς, όπως (έλεγχος παροχής, Αγωγιμότητας κ.λ.π.).
- B. Στατιστική επεξεργασία των στοιχείων λειτουργίας (για χρήση σε ελέγχους).

##### A. Έλεγχοι λειτουργίας εξωτερικών υδραγωγείων, δεξαμενών και συνδετήριων αγωγών

Οι έλεγχοι λειτουργίας για απλή καθημερινή κατανάλωση εξασφαλίζουν τα εξής:

- Η διακύμανση του αποθηκευτικού όγκου να περιορίζεται μεταξύ δυο ορίων (ούτε να αδειάζει η δεξαμενή ούτε να υπερχειλίζει).
- Ο αποθηκευμένος όγκος στο τέλος του 24ώρου να είναι ίδιος με αυτόν της αρχής του.
- Αν δεν αρκεί μόνο η μέτρηση της διακύμανσης της στάθμης για το παραπάνω ζητούμενο, πρέπει να συνεκτιμώνται και η διακύμανση της

εκροής, καθώς και η χρονική διάρκεια παραμονής ανοικτής ή κλειστής μιας βάνας.

- Συνοπτικά δηλαδή, τα ωράρια ανοίγματος – κλεισίματος εισροών που χρησιμοποιήθηκαν, θα πρέπει στην πράξη να μεταφραστούν σε σήματα που θα βασίζονται σε σχέσεις μεταξύ μετρούμενων μεγεθών (στάθμης, παροχής εκροής, χρόνου).

#### B. Στατιστική επεξεργασία στοιχείων λειτουργίας, ύδρευσης

Τα διάφορα μετρητικά στοιχεία μεταδίδονται στο κέντρο όπου επεξεργάζονται στατιστικά με τη βοήθεια των εργαλείων διαχείρισης.

#### Γενική Περιγραφή λειτουργίας Αυτοματισμού

Τα σήματα από τα αισθητήρια καταλήγουν στον τοπικό πίνακα αυτοματισμού που περιλαμβάνει και το PLC. Τα όργανα και οι λυχνίες λειτουργούν με 24 VDC. Εδώ διευκρινίζεται ότι στα επόμενα ο όρος Βοηθητικός Πίνακας Αυτοματισμού αφορά τον τοπικό πίνακα χειρισμού Αντλιών ή/και βανών ενώ ο όρος τοπικός ή/και ηλεκτρικός πίνακας αυτοματισμού αφορά τον πίνακα που καταλήγουν τα σήματα από τα αισθητήρια και από τους Βοηθητικούς Πίνακες Αυτοματισμού και που περιλαμβάνει το PLC και τον επικοινωνιακό εξοπλισμό. Στην παρούσα προδιαγραφή περιλαμβάνονται στο αντικείμενο εργασιών η διευθέτηση και σύνδεση των υπαρχόντων πινάκων Βοηθητικού Αυτοματισμού με τον ηλεκτρικό πίνακα αυτοματισμού και όχι η προμήθεια αυτών των πινάκων πλην των περιπτώσεων που αναφέρεται συγκεκριμένα.

Η λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από τη στάθμη της δεξαμενής την οποία τροφοδοτούν, ενώ απαραίτητη προϋπόθεση εκκίνησης των αντλιών είναι η στάθμη της δεξαμενής (ή πηγής) από την οποία αναρροφούν να είναι εντός επιτρεπτών ορίων και :

- Ο διακόπτης του σταθμού να είναι σε θέση PLC.
- Να μην έχει σημανθεί βλάβη ή άλλη δυσλειτουργία της αντλίας
- Να μην έχει τεθεί η αντλία εκτός λειτουργίας με εντολή του ΚΣΕ

Η εντολή εκκίνησης των αντλιών, αν ισχύουν οι παραπάνω προϋποθέσεις δίνεται όταν η στάθμη της Δεξαμενής που καταθλίβει φτάσει στο κάτω επιτρεπτό όριο και διαρκεί ώσπου το νερό ανέβει στο πάνω όριο.



### **Απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά των PLC**

Ο κατασκευαστής PLC πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό και πλήρη σειρά συσκευών και υλικών / συστημάτων υποστήριξης.

Αναλυτικές προδιαγραφές παρατίθενται στο Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών.

### **Τρόποι λειτουργίας**

Οι ΤΣΕ θα επιτελούν τις ακόλουθες λειτουργίες:

#### **Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικούς χειρισμούς**

Το ηλεκτρολογικό κύκλωμα των Τοπικών χειρισμών είναι εγκατεστημένο στους Βοηθητικούς Πίνακες Αυτοματισμού .

Ο διακόπτης επιλογέας SA ή SV του Βοηθητικού Πίνακα Αυτοματισμού τίθεται επιτόπιος στην θέση -0-, οπότε η εγκατάσταση στο σύνολό της τίθεται στην κατάσταση - ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ - για επιτόπιους χειρισμούς.

Ανεξάρτητα όμως από την θέση του επιλογέα SA ή SV του Βοηθητικού Πίνακα Αυτοματισμού κάθε αντλία ή δικλείδα μπορεί να λειτουργήσει με τοπικούς χειρισμούς θέτοντας τον επιλογέα της SAi ή SVi στην θέση: ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.

#### **Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικό αυτοματισμό**

Το ηλεκτρολογικό κύκλωμα του Τοπικού αυτοματισμού είναι εγκατεστημένο στους Βοηθητικούς Πίνακες Αυτοματισμού .

Η εγκατάσταση μεταπίπτει σε κατάσταση λειτουργίας με τοπικό αυτοματισμό στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- διακόπτης επιλογέας SA ή SV του Βοηθητικού Πίνακα Αυτοματισμού τίθεται επιτόπιος στην θέση: ΤΟΠΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ή
- Ο διακόπτης επιλογέας SA ή SV βρίσκεται στη θέση - ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ - και
  - δίδεται σχετική εντολή από τον ΚΣΕ ή
  - παρουσιάζεται βλάβη στον ΤΣΕ, οπότε η μετάπτωση γίνεται αυτόματα ή
  - παρουσιάζεται βλάβη στον ΚΣΕ ή την γραμμή επικοινωνίας και ο υπ' όψη ΤΣ είναι αποδέκτης, οπότε η μετάπτωση γίνεται αυτόματα.

#### **Λειτουργία εγκατάστασης μέσω προγράμματος λειτουργίας ΤΣΕ**



Στον ΤΣΕ της εγκατάστασης υπάρχει εγκατεστημένο κατάλληλο πρόγραμμα λειτουργίας στο PLC, ειδικευμένο ανά εγκατάσταση, το οποίο ενεργοποιείται και αναλαμβάνει την λειτουργία της εγκατάστασης εφ' όσον:

Ο διακόπτης επιλογέας SA ή SV βρίσκεται στην θέση - ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ - και:

- δίδεται σχετική εντολή από τον ΚΣΕ ή
- παρουσιάζεται βλάβη στον ΚΣΕ ή την γραμμή επικοινωνίας και ο υπ' όψη ΤΣΕ είναι αποδέκτης, οπότε η μετάπτωση γίνεται αυτόματα.

#### Λειτουργία εγκατάστασης μέσω προγράμματος χρονικής λειτουργίας ΤΣΕ

Στον ΤΣΕ της εγκατάστασης υπάρχει κατά περίπτωση πρόγραμμα λειτουργίας της εγκατάστασης, (π.χ. των αντλιών) βάσει χρονικών παραμέτρων και μόνο. Το πρόγραμμα αυτό ενεργοποιείται εφ' όσον:

Ο διακόπτης επιλογέας SA ή SV βρίσκεται στην θέση - ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ - και:

- α) δίδεται σχετική εντολή από τον ΚΣΕ ή
- β) παρουσιάζεται βλάβη στον ΚΣΕ ή γραμμής επικοινωνίας, οπότε η ενεργοποίηση γίνεται αυτόματα εφ' όσον πρόκειται περί ΤΣΕ αποδέκτη

και

- α) δεν υπάρχει πρόβλεψη τοπικού αυτοματισμού ή
- β) ο τοπικός αυτοματισμός παρουσιάζει και αυτός βλάβη

#### Λειτουργία εγκατάστασης μέσω Τηλεχειρισμών ΚΣΕ

Προϋπόθεση για την τηλεχειριζόμενη κατάσταση λειτουργίας είναι να βρίσκεται ο διακόπτης επιλογέας SA ή SV στην θέση - ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ-.

Ο χειριστής των Σταθμών Ελέγχου (ΚΣΕ,ΦΣΕ) δίδει τις προβλεπόμενες εντολές τηλεχειρισμών.

#### Περιγραφή Καταστάσεων λειτουργίας αντλιών

- Ο διακόπτης επιλογέας της αντλίας i SAi του Βοηθητικού Πίνακα Αυτοματισμού της εγκατάστασης βρίσκεται στην θέση - ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ-. Με επιτόπιο χειρισμό ή αντλία βρίσκεται στις ακόλουθες καταστάσεις:
  - Κατάσταση -XOFF-: σε στάση
  - Κατάσταση-ΧΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ-:σε λειτουργία

- Ο διακόπτης επιλογέας της αντλίας I SAi βρίσκεται στην θέση - ΑΥΤΟΜΑΤΗ-:
  - Κατάσταση -OFF-: Η αντλία βρίσκεται σε στάση ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣ.
  - Κατάσταση –ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ-: Η αντλία βρίσκεται σε λειτουργία ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣ.
  - Κατάσταση - ΕΚΤΟΣ-: Η αντλία βρίσκεται μόνιμα σε στάση κατόπιν εντολής ΚΣΕ.
  - Κατάσταση -ΒΛΑΒΗ-: Η αντλία βρίσκεται μόνιμα σε στάση λόγω βλάβης.

### **3.5. Περιγραφή συστημάτων αυτοματισμού και διαστασιολόγηση PLC**

Η περιγραφή των αυτοματοποιημένων εγκαταστάσεων (ΤΣΕ) με τη μορφή πινάκων στους οποίους παρουσιάζονται οι σημάνσεις που πρέπει να εμφανίζονται στον Κεντρικό σταθμό ελέγχου και τα αντίστοιχα ψηφιακά και αναλογικά σήματα που απαιτούνται σε κάθε τοπικό σταθμό, ο αριθμός των οποίων καθορίζει τις προδιαγραφές του απαιτούμενου PLC παρουσιάζονται αναλυτικά στο Τεύχος Προϋπολογισμού Μελέτης.

Στο τεύχος αυτό παρουσιάζονται τα ψηφιακά και αναλογικά σήματα για κάθε τοπικό σταθμό συμπεριλαμβανομένων και εφεδρικών σημάτων. Τα εφεδρικά σήματα περιλαμβάνουν τα σήματα για κάθε τοπικό σταθμό όταν εγκατασταθεί και μελλοντικός εξοπλισμός.

Σημειώνεται ότι τα σήματα που απαιτούνται για κάθε PLC, προκύπτουν από την άθροιση των αντίστοιχων σημάτων σε κάθε τοπικό σταθμό ενώ έχουν ληφθεί υπόψη και εφεδρικά σήματα για κάθε σταθμό.

### **3.6. Απαιτούμενος εξοπλισμός**

Σε κάθε τοπικό σταθμό ύδρευσης θα εγκατασταθεί, συνδεθεί και τεθεί σε λειτουργία ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Εξοπλισμός αυτοματισμού (όργανα, κ.λ.π.)
- Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού που περιλαμβάνει διακόπτες χειρισμού αντλιών ενδεικτικές λυχνίες, Προγραμματιζόμενο Λογικό



Ελεγκτή (PLC), Επικοινωνιακό ασύρματο εξοπλισμό, Αντικεραυνική προστασία, UPS, TouchPanel

- Καλώδια διασύνδεσης
- Ερμάρια εγκατάστασης και όπου απαιτείται Pillar

Οι πίνακες του απαιτούμενου εξοπλισμού παρουσιάζονται στο Τεύχος προϋπολογισμού μελέτης.

#### 4. Προδιαγραφή τηλεπικοινωνιακής διασύνδεσης συστήματος

##### 4.1. Περιγραφή τηλεπικοινωνιακού συστήματος

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να υλοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει μέγιστη αξιοπιστία ανταλλαγής πληροφοριών ανάμεσα στους Τοπικούς Σταθμούς ελέγχου των δικτύων Ύδρευσης, του Φορητού Σταθμού Ελέγχου με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου στο κτήριο της ΔΕΥΑ .

Το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο βασίζεται σε ασύρματη επικοινωνία με Ethernet πρωτόκολλο (σε ραδιοζεύξεις στην περιοχή συχνοτήτων των 2,4 GHz) και ραδιοεπικοινωνία μέσω φορέα παροχής υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας (GPRS).

Τα επικοινωνιακά Hardware και Software που θα συνδέουν τον ΚΣΕ με τις περιφερειακές μονάδες ελέγχου θα πληρούν τις ακόλουθες λειτουργικές απαιτήσεις:

**A. Η Επικοινωνία μεταξύ Τοπικών Σταθμών (ΤΣΕ), Φορητού Σταθμού Ελέγχου (ΦΣΕ) και Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) γίνεται βάσει του παρακάτω πίνακα.**

	ΤΣΕ		
ΚΣΕ:	44	69	79
	143	151	43
	101	102	103
	141	142	
ΑΝΑ_1:	106	107	99
	72	67	68
	104	108	69
	78	79	80
	75	76	96
	97	70	81



**«ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ, ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ  
ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΩΝ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΕΣΣΗΝΗΣ»**

	113	109	140
	105	71	82
	95		
ANA_2	2	6	38
	10	40	41
	39	12	7
	143	112	141
	132	131	130
	8	125	142
	140	139	124
	9	1	
ANA_3:	97	98	104
	108	106	107
ANA_4:	145	43	44
	35	36	4
	38	39	141
	5	26	27
	33	20	144
	30	31	32
	34	143	28
	29		
ANA_5:	54	49	19
	58	59	45
	47	48	17
	18	46	14
	55	56	57
	50	51	3
	16		
ANA_6:	60	61	63
	64	65	

Πρέπει να σημειωθεί πως ορισμένοι ΤΣΕ θα επικοινωνούν με τον ΚΣΕ μέσω Αναμεταδότη.

Όπως προαναφέρθηκε η παρούσα μελέτη Τηλεμετρίας δεν περιλαμβάνει το σύνολο των Κεφαλών Δικτύου των Εξωτερικών Υδραγωγείων του Δήμου αλλά μόνο τις Δ.Ε. Μεσσήνης, Βουφράδας, Πεταλιδίου, Ιθώνης, Τρικόρφου & Αριστομένους.

Οι τοπικοί σταθμοί με την ένδειξη «ΚΣΕ» θα επικοινωνούν με τον ΚΣΕ απευθείας ασύρματα, μέσω ραδιοδικτύου (2,4 GHz) και Ethernet radio modems με κεραίες.



Για ορισμένους ΤΣΕ προβλέπεται και εναλλακτική όδευση προς ΚΣΕ σε περίπτωση δυσλειτουργίας της κύριας όδευσης σήματος.

Το σύστημα, πρέπει να μπορεί να ενσωματώσει μελλοντικά, με έτοιμα εργαλεία (χωρίς την ανάπτυξη εξειδικευμένου λογισμικού), σύνδεσης του SCADA με το INTERNET.

Σε περίπτωση οποιαδήποτε σοβαρής βλάβης στην επικοινωνία ενός ΤΣ θα πρέπει να γίνεται η ανάληψη όλων των στοιχείων του Σταθμού μέσω του ΦΣΕ.

Η μελέτη προδιαγράφει αναμεταδότες (ΑΝΑ) που θα πρέπει να προσφερθούν σε κάθε περίπτωση για την περίπτωση όπου κάποιος από τους σταθμούς αδυνατούν να επικοινωνήσουν με τον ΚΣΕ. Σε περίπτωση που απαιτηθούν περισσότεροι ο προσφέρων κατά την κρίση του μπορεί να συμπεριλάβει και περισσότερους εάν θεωρεί ότι απαιτούνται. Στο Παράρτημα Α παρατίθεται Πίνακας όπου υποδεικνύονται οι ΤΣΕ που έχουν θέση ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΤΗ(ΑΝΑ).

Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται η συνεχής και ομαλή λειτουργία του συστήματος τηλεέγχου - τηλεχειρισμού του δικτύου ύδρευσης/αποχέτευσης. Πρέπει ωστόσο να τονιστεί ότι στην περίπτωση βλάβης επικοινωνίας των ΤΣΕ με τον ΚΣΕ, ο ΤΣΕ θα λειτουργήσει σαν αυτόνομη μονάδα, παρέχοντας υψηλού επιπέδου αυτοματισμό και αποθηκεύοντας στη μνήμη του όλες τις συλλεγόμενες πληροφορίες.

Στο Φάκελο των Σχεδίων παρατίθενται τα διαγράμματα επικοινωνίας των ΤΣΕ που χρησιμοποιείται η συχνότητα Τηλεμετρίας 2,4 GHz. Στα διαγράμματα έχει επιλεγεί η βέλτιστη όδευση ασύρματης διασύνδεσης ώστε να εξασφαλίζεται η διαχρονική και αδιάλειπτη ασύρματη επικοινωνία μεταξύ όλων των ΤΣΕ – ΚΣΕ. Για την εν λόγω επικοινωνιακή μελέτη – πέραν των αυτοψιών στους ΤΣΕ – χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Ubiquiti Outdoor Wireless Link Calculator με παραμέτρους προσομοίωσης τα 2,4 GHz.

#### **Β.Γρήγορος (μέσος) χρόνος κύκλου συλλογής της πληροφορίας.**

Η συλλογή των πληροφοριών από τους τοπικούς σταθμούς θα γίνεται με έτοιμους drivers ενσωματωμένους στο SCADA. Δεν επιτρέπεται η επικοινωνία





να γίνεται με εξειδικευμένο (custom made) λογισμικό που θα γραφτεί ειδικά για την εφαρμογή.

Γ.Ροές πληροφορίας μεταξύ όλων των παραπάνω συστημάτων (ΤΣΕ, ΦΣΕ, ΚΣΕ), που θα υλοποιηθούν με ενιαίο τρόπο και η ανάκτηση της πληροφορίας γίνεται «ανά μεταβλητή». Τα διάφορα προγράμματα εφαρμογής, το SCADA, τα PLC των τοπικών σταθμών, αποτελούν για το σύστημα διακεκριμένες οντότητες που επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω της Ethernet διασύνδεσης. Ο χρόνος ανάκτησης των μεταβλητών είτε από τον ΚΣΕ προς τους τοπικούς σταθμούς είτε η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των τοπικών σταθμών εξαρτάται από την βαρύτητα της μεταβλητής. Ο χρόνος ανταλλαγής δεδομένων για τις μεταβλητές μεγάλης βαρύτητας και όταν το φαινόμενο έχει γρήγορες μεταβολές είναι τα 250ms.

#### **4.2. Επικοινωνιακός εξοπλισμός**

Ο επικοινωνιακός εξοπλισμός αποτελείται από Ethernet radio modems για την αποκατάσταση της επικοινωνίας των ΤΣ με τον ΚΣΕ και GSM/GPRS modems για την μετάδοση των δεδομένων από τους ΤΣ στον ΚΣΕ. Η υλοποίηση του Ethernet ασύρματου δικτύου εξυπηρετεί στην δημιουργία μιας υποδομής που είναι πολύ εύκολα επεκτάσιμη έχει ικανό baudrate για να επικοινωνούν πολλών τύπων συσκευές (όπως π.χ. μεταφορά video σήματος, IP τηλεφώνων κ.λ.π.). Αυτά τα radio modems απαιτείται να είναι τεχνολογίας ολισθαίνουσας συχνότητας ούτως ώστε να μην επηρεάζονται από παρεμβολές και να έχουν αξιοπιστία στην επικοινωνία.

Οι προδιαγραφές του απαιτούμενου επικοινωνιακού εξοπλισμού (radio modems, κεραιές, κ.λ.π.) παρουσιάζονται σε χωριστό κεφάλαιο.

Κατ' ελάχιστο πρέπει να είναι σχεδιασμένα για χρήση σε εξωτερικούς χώρους (π.χ. εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας κ.λ.π.) με τα εξήστεχνικά χαρακτηριστικά είναι:

- Ταχύτητες επικοινωνίας: 450kbps full-duplex
- Σχεδίαση ούτως ώστε η ασύρματη μονάδα να δύναται να εγκατασταθεί σε ικανή απόσταση από τη συσκευή που διασυνδέει (η σύνδεση της κεραιάς να δύναται να είναι σε απόσταση).



- Δυνατότητα επικοινωνίας έως 40Km
- Τεχνολογία ολισθαίνουσας συχνότητας
- Ισχύος έως 100mW
- Standard 10Base-T interfac
- Ικανότητα διασύνδεσης με σταθμούς αναμετάδοσης
- Βιομηχανικής κατασκευής
- Θερμοκρασία λειτουργίας  $-30^{\circ}\text{C}$  to  $+ 70^{\circ}\text{C}$  την μονάδα του πομποδέκτη.

#### **4.3. Λογισμικό επικοινωνιών**

Το Λογισμικό επικοινωνιών πρέπει να αποτελείται από τον driver επικοινωνίας που είναι ενσωματωμένος στο SCADA και εξασφαλίζει την TCP/IP διασύνδεση με τον ΤΣΕ και εξασφαλίζει και στα δύο άκρα των γραμμών επικοινωνίας:

- Η ασφάλεια και η πληρότητα της μεταδιδόμενης πληροφορίας.
- Η διαπίστωση σφαλμάτων και η επανάληψη της διαδικασίας μέχρι την επιτυχή αποστολή /λήψη της πληροφορίας

Η επικοινωνία του ΤΣΕ με τον ΚΣΕ θα επιτελεί τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Οι απαιτούμενες λειτουργίες κατά την επικοινωνία είναι :
- Κάθε ΤΣΕ βρίσκεται σε συνεχή επικοινωνία με τον ΚΣΕ είτε απευθείας είτε μέσω αναμεταδοτών και τον ενημερώνει, όταν του ζητηθεί από αυτόν, για την κατάσταση της εγκατάστασης εκτελώντας τα ακόλουθα :
- Αποστολή όλων των μεταβλητών ψηφιακών ή αναλογικών εισόδων /εξόδων που ζητούνται από τον ΚΣΕ.
- Προγραμματισμός του ΤΣΕ με πλήρη λειτουργικότητα του προγράμματος προγραμματισμού του PLC όταν ζητηθεί από τον ΚΣΕ.
- Τη μεταγωγή και τον καταμερισμό του επικοινωνιακού φορτίου ανάλογα με την βαρύτητα και την ταχύτητα μεταβολής των μεταβλητών.
- Τον χρόνο και τις συνθήκες αποθήκευσης των μεταβλητών στην βάση (μέσες τιμές, ανώτατα – κατώτατα όρια σε παράθυρο χρόνου κ.λ.π.)
- Καθορισμένοι από τον χρήστη τύποι δεδομένων, π.χ. όλα τα δεδομένα, ελάχιστα, μέγιστα, εξαιρέσεις κ.λ.π. ή οποιοσδήποτε συνδυασμός



- Ασφαλής μετάδοση στους ΤΣΕ των εντολών, των αλλαγών των παραμέτρων λειτουργίας τους καθώς και τροποποιήσεων στο πρόγραμμα αυτών που δίνονται από τους σταθμούς ελέγχου και διαχείρισης προς τους ΤΣΕ.

Οι χρονικές παράμετροι συλλογής των πληροφοριών πρέπει να περιέχονται και να αποδεικνύονται από τις δυνατότητες του driver των επικοινωνιών που είναι ενσωματωμένος στο SCADA.

Ο χρόνος επικοινωνίας μεταξύ όλων των Σταθμών Ελέγχου και Διαχείρισης δεν επηρεάζεται από τον όγκο της πληροφορίας γιατί το μέσω επικοινωνίας όπως προδιαγράφεται έχει επαρκή ταχύτητα ανταλλαγής δεδομένων για την σχεδιαζόμενη εφαρμογή.

Επιπλέον κάποιες από τις συλλεγόμενες πληροφορίες - μετρήσεις, μπορούν να είτε να μεταχθούν αυτομάτως μέσω ΚΣΕ προς άλλο ΤΣΕ (αποδέκτης) είτε μεταξύ δυο ΤΣΕ (συλλέκτης πληροφορίας – αποδέκτης πληροφορίας) μέσω του δικτύου. Για κάποιους από τους σταθμούς αυτές οι πληροφορίες αποτελούν αναγκαία συνθήκη λειτουργίας.

Το πρωτόκολλο επικοινωνίας μεταξύ ΚΣΕ και ΤΣΕ υλοποιείται σαν ξεχωριστή διεργασία στην επικοινωνιακή κάρτα του PLC από την μεριά των ΤΣΕ και στο Driver των επικοινωνιών του SCADA από την μεριά του ΚΣΕ. Την επικοινωνιακή αυτή διεργασία θα πρέπει να εξασφαλίζει ο κατασκευαστής των PLC, και του SCADA.

## 5. Λειτουργία και Λογισμικόεφαρμογών Σταθμών Ελέγχου (ΚΣΕ, ΦΣΕ)

### 5.1. Εισαγωγή

Ο τηλεέλεγχος, τηλεχειρισμός και η διαχείριση του συνολικού συστήματος θα μπορεί να εκτελείται από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου (ΚΣΕ) στο κτήριο της ΔΕΥΑ, ή/και μέσω ΦΣΕ. Οι προδιαγραφές για τον ΚΣΕ περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια

### 5.2. Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)

#### 5.2.1. Εισαγωγή

Ο Κεντρικός σταθμός ελέγχου είναι ο υψηλότερος στην ιεραρχία του συστήματος τηλεελέγχου, τηλεχειρισμού και συλλογής δεδομένων και η βασική του λειτουργία συνίσταται στην αποστολή οδηγιών ή σχολίων στους τοπικούς σταθμούς ώστε η διαχείριση του όλου συστήματος να είναι η βέλτιστη.

Ο Κεντρικός σταθμός ελέγχου θα τοποθετηθεί στο κτήριο της ΔΕΥΑ. Απ' αυτό το σημείο οι χρήστες του ΚΣΕ θα μπορούν να ελέγχουν και να τηλεχειρίζονται κάθε τοπικό σταθμό του δικτύου, και τα μελλοντικά συστήματα να δέχονται δεδομένα (π.χ. Γεωγραφικό Πληροφορικό Σύστημα και το Μοντέλο Δυναμικής Προσομοίωσης του Δικτύου από τις αντίστοιχες θέσεις εργασίας).

Ο ΚΣΕ θα είναι ένα τοπικό δίκτυο τύπου αστέρα, σύμφωνα με τα πρότυπα κατανεμημένων δικτύων και ανοικτής αρχιτεκτονικής συστημάτων.

Το σύστημα βασικά θα πρέπει:

- να βασίζεται στο πρότυπο αρχιτεκτονικής ανοικτών συστημάτων (OSI) και διεθνών προτύπων επικοινωνίας
- να είναι πλήρους λειτουργικότητας
- να έχει διαθεσιμότητα μεγαλύτερη από 95% του ολικού χρόνου λειτουργίας
- να διατηρεί τις απαιτήσεις απόκρισης του συστήματος κάτω από πλήρεις συνθήκες φόρτισης
- να είναι ευέλικτο
- να είναι επεκτάσιμο
- να είναι ικανό για απευθείας επικοινωνία με άλλα συστήματα και δίκτυα

Το SCADA το οποίο θα είναι εγκατεστημένο στον ΚΣΕ πρέπει ενσωματώνει τα ακόλουθα υποσυστήματα:

- Υποσύστημα τοπικού δικτύου επικοινωνίας (communication drivers)
- Υποσύστημα SCADA / Σχεσιακής βάσης δεδομένων
- Υποσύστημα συλλογής πληροφοριών
- Υποσύστημα επικοινωνίας ανθρώπου-μηχανής
- Υποσύστημα αναγγελίας σφαλμάτων (Alarm log)
- Υποσύστημα διαχείρισης επιπέδων ασφαλείας (Administrator/ user management)
- Υποσύστημα αποθήκευσης δεδομένων της βάσης (Storage management)
- Υποσύστημα στατιστικής επεξεργασίας δεδομένων (Real time trends)
- Υποσύστημα διαχείρισης συντήρησης
- Να μπορεί να ενσωματώσει Υποσύστημα ελέγχου Διαρροών
- Να μπορεί να ενσωματώσει υποσύστημα διασύνδεσης με το internet

Με τη χρήση των παραπάνω υποσυστημάτων, ο ΚΣΕ θα εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Συλλογή δεδομένων πραγματικού χρόνου από όλους τους τοπικούς σταθμούς
- Τηλεέλεγχος και τηλεχειρισμός όλων των τοπικών σταθμών
- Διαχείριση δεδομένων πραγματικού χρόνου
- Γραφικά πραγματικού χρόνου
- Επικοινωνίες
- Διοίκηση και ασφάλεια του συστήματος
- Διαχείριση συντήρησης, ενέργειας, ισοζυγίου νερού
- Στατιστική ανάλυση
- Προσομοίωση εσωτερικού δικτύου ύδρευσης
- Μιμικό Διάγραμμα τοίχου

### **5.2.2. Εξοπλισμός**

Ο εγκαταστάτης υποχρεούται να προμηθεύσει, εγκαταστήσει και θέσει σε λειτουργία τον ακόλουθο εξοπλισμό στον ΚΣΕ:

- Δύο κεντρικούς SERVER σε διάταξη Fault Tolerant (Hot Standby) που θα εγκατασταθεί το SCADA και θα αποκαθιστά την επικοινωνία με τα δίκτυα «Δίκτυο της ΔΕΥΑ και Ασύρματο δίκτυο επικοινωνιών».
- Να εγκαταστήσει σε νέους υπολογιστές πέντε (5) ClientStations «Σταθμούς εργασίας» για:
  - Τηλεέλεγχο και τηλεχειρισμό του δικτύου ύδρευσης
  - Τηλεέλεγχο του δικτύου Διαρροών
  - Προσομοίωση Δικτύου της πόλης, Ισοζυγίου Νερού.
  - Και η Διαχείριση Συντήρησης, ενέργειας, Μιμικού Διαγράμματος, και άλλα βοηθητικά προγράμματα
- Εκτυπωτή που θα χρησιμοποιηθεί σαν :
  - Εκτυπωτής συναγερμών
  - Εκτυπωτής αναφορών
  - Διαγραμμάτων
- Αντικεραυνική προστασία
- Projector μιμικού διαγράμματος
- Τροφοδοτικό Αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS)
- Εξοπλισμός Δικτύου επικοινωνιών με Κεντρική Μονάδα επικοινωνίας

Τονίζεται ότι όλα τα υπολογιστικά συστήματα θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001.

### **5.2.3. Λειτουργικό σύστημα**

Στη συνέχεια αναφέρονται τα ελάχιστα απαιτητά χαρακτηριστικά που πρέπει να πληροί το προσφερόμενο λειτουργικό σύστημα του κεντρικού υπολογιστή SERVER.

- Λειτουργικό σύστημα τύπου Windows, τελευταίας έκδοσης με λογισμικό τύπου MS Office 2010 ή νεότερο. Ο κεντρικός Η/Υ θα έχει Windows 7 Server ή νεότερο ή ισοδύναμο, και θα έχει θέση WEB server.



- Υποστήριξη πλήρους Ελληνολατινικού set 256 χαρακτήρων (πρότυπο ΕΛΟΤ ή νεότερο)
- Πλήρης υποστήριξη των προσφερόμενων - προβλεπόμενων εργαλείων ανάπτυξης:
  - Λειτουργικό με WEBinterface
  - Λοιπά προγράμματα
- Απαιτούμενη licence για αριθμό χρηστών  $\geq 8$  για τον κεντρικό Η/Υ του ΚΣΕ ενώ για κάθε σταθμό εργασίας του ΚΣΕ απαιτούμενη licence για αριθμό χρηστών  $\geq 2$ . Επιπλέον 1 licence για Full Development.
- Υποστήριξη ιδεατής μνήμης
  - Υποστήριξη της τεχνικής του Segmentation
  - Υποστήριξη της τεχνικής Paging
- Λογιστική καταγραφή και χρέωση για :
  - εμφάνιση των χρηστών
  - δραστηριότητες χρηστών
- Προστασία και ασφάλεια (security & protection) τουλάχιστον σε επίπεδο :
  - Συστήματος
  - Συνόλου αρχείων
  - Συγκεκριμένου αρχείου
  - Χρήστη
  - Ομάδας χρηστών
- Επαναλειτουργία μετά από διακοπή ρεύματος.
- Καταγραφή αλλαγών, προσθηκών κ.λ.π. σε αρχεία για τον μετέπειτα έλεγχο, επαναφορά κ.λ.π. (Auditing, Recovery)
- Ταυτόχρονη αποθήκευση (back-up) με κανονική λειτουργία του συστήματος
- Δυνατότητα ενεργοποίησης TEST για το σύστημα και το δίκτυο επικοινωνιών On-line και Off-Line.
- Υποστήριξη του Character Set ΕΛΟΤ 928 ή νεώτερου. Συμβατότητα με προσωπικούς υπολογιστές, εκτυπωτές κ.λ.π.

- Υποστήριξη-συνεργασία με το προβλεπόμενο - απαιτούμενο λογισμικό επικοινωνιών

#### **5.2.4. Δίκτυο της ΔΕΥΑ**

Ο SERVER του κεντρικού σταθμού ελέγχου θα συνδεθεί στο τοπικό δίκτυο (LAN) Ethernet τύπου αστέρα που υπάρχει και είναι εγκατεστημένο στο κτίριο της ΔΕΥΑ. Σε αυτό το δίκτυο είναι συνδεδεμένοι και οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές στους οποίους θα εγκατασταθούν και οι Clients του συστήματος τηλεέγχου-τηλεχειρισμού. Το σύστημα τηλεέγχου-τηλεχειρισμού πρέπει να είναι επεκτάσιμο όσον αφορά την κεντρική μνήμη, υπολογιστική ισχύ, περιφερειακή μνήμη, περιφερειακές μονάδες, τερματικά, θέσεις εργασίας κλπ. και το σύστημα της Ραδιοεπικοινωνίας. Το πλήθος δυνατών συνδέσεων να είναι τουλάχιστον με 125 PLC's.

Πρέπει να περιέχει επίσης ανάλογα στοιχεία για την περίπτωση UPGRADE του Κεντρικού Υπολογιστή σε μεγαλύτερο της σειράς.

Το ελάχιστο αποδεκτό ποσοστό διαθεσιμότητας του συστήματος στον ΚΣΕ είναι 95% συμπεριλαμβανομένων και των συστημάτων επικοινωνίας.

Η μέτρηση της διαθεσιμότητας του Συστήματος θα γίνεται με τον παρακάτω τύπο:

$$\Delta = (\Omega\text{Π}/(\Omega\text{Π}+\Omega\text{Β}+\Omega\text{Α}+\Omega\text{Σ})) *100, \text{όπου}$$

$\Delta$  = ποσοστό διαθεσιμότητας

$\Omega\text{Π}$ = πραγματικές ώρες διαθεσιμότητας του συστήματος

$\Omega\text{Β}$ = ώρες μη διαθεσιμότητας του συστήματος

$\Omega\text{Α}$ = ώρες αποκατάστασης της βλάβης

$\Omega\text{Σ}$ = ώρες προληπτικής συντήρησης

### **5.3. Φορητοί Σταθμοί Ελέγχου (ΦΣΕ)**

#### **5.3.1. Φορητός σταθμός ελέγχου (ΦΣΕ)**

Οι φορητοί σταθμοί ελέγχου θα είναι φορητοί υπολογιστές βιομηχανικών προδιαγραφών με λειτουργικό τύπου MS-Windows ή ισοδύναμο.





Κάθε ένας θα έχει την δυνατότητα εκτέλεσης των λειτουργιών τηλεέγχου / τηλεχειρισμού / διαχείρισης του όλου συστήματος είτε με σύνδεση στο δίκτυο της ΔΕΥΑ. Η σύνδεση του στο σύστημα θα γίνεται με ειδικούς κωδικούς πρόσβασης που θα δίνει την μέγιστη δυνατή δυνατότητα διαχείριση στο σύστημα. Ο ΦΣΕ θα έχει και την δυνατότητα προγραμματισμού των PLC's είτε μέσω του ασύρματου δικτύου είτε με τοπική διασύνδεση.

#### **5.4. Λογισμικό εφαρμογών Σταθμών Ελέγχου και διαχείρισης**

##### **5.4.1. Ανάπτυξη Λογισμικού Εφαρμογών**

Μέσω του έργου μείωσης διαρροών θα προσδιοριστούν:

**A.** Το συνολικό ποσοστό φυσικών απωλειών που αντιστοιχούν σε εμφανείς ή/και αφανείς διαρροές του δικτύου διανομής

- Όταν προκύψει μία διαρροή, για παράδειγμα λόγω σπασίματος ή/και παλαιότητας αγωγού, το σύστημα SCADA θα σημάνει συναγερμό και θα υποδείξει σε ποια περιοχή εντοπίζεται το σφάλμα για να μεταβούν τα συνεργεία

καθώς και

**B.** Τα σημεία διαρροών των εσωτερικών εγκαταστάσεων των καταναλωτών.

- Μέσω της ηλεκτρονικής παρακολούθησης κατανάλωσης

#### **Συνολικό ποσοστό φυσικών απωλειών που αντιστοιχούν σε εμφανείς αφανείς διαρροές του δικτύου διανομής**

Το λογισμικό εφαρμογής που θα αναπτυχθεί θα δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να ελέγχει και να χειρίζεται από απόσταση τον εξοπλισμό των απομακρυσμένων τοπικών σταθμών, καθώς και να οργανώνει και να διαχειρίζεται επαρκώς τις συλλεγόμενες πληροφορίες. Η κατάσταση του συνολικού συστήματος θα απεικονίζεται στην οθόνη των Η/Υ των θέσεων εργασίας και θα καταχωρείται στη βάση δεδομένων. Τα προγράμματα θα χρησιμοποιούν σαφή ελληνική γλώσσα για την επικοινωνία με τον χρήστη και



θα είναι απλά στην χρήση τους , ώστε να μπορεί να τα χειρίζεται προσωπικό μη ειδικευμένο στην πληροφορική. Γι' αυτό το λόγο όλες οι εφαρμογές για τις διάφορες θέσεις εργασίας πάνω στο δίκτυο θα πρέπει να αναπτυχθούν σε εύχρηστο γραφικό περιβάλλον εργασίας κάνοντας εκτενή χρήση όλων των γραφικών δυνατοτήτων που αυτό παρέχει όπως παράθυρα, χρήση του ποντικιού κλπ.

Ο χρήστης θα πρέπει να οδηγείται μέσω σαφών πινάκων επιλογών (menus και sub-menus) στις επί μέρους λειτουργίες του συστήματος, χωρίς να απαιτείται η από μέρους του απομνημόνευση κωδικών προγραμμάτων ή εντολών του λειτουργικού συστήματος. Η δόμηση της βάσης δεδομένων, ο καθορισμός των διαφόρων παραμέτρων, η καταχώρηση των πληροφοριών, ο συσχετισμός μεγεθών, η αλλαγή τιμών και γενικά η όλη διαχείριση του συστήματος θα γίνεται μέσω σαφών διαλογικών προγραμμάτων στην ελληνική γλώσσα χωρίς να απαιτείται η χρήση εντολών σε επίπεδο γλώσσας μηχανής. Βασική αρχή κατά την ανάπτυξη του λογισμικού εφαρμογής είναι η αποφυγή, σταθερών τιμών μεγεθών στον πηγαίο κώδικα, ειδικά για τα μεγέθη λειτουργικής σημασίας. Αντί των σταθερών πρέπει να προβλεφθεί η ανάγνωση των τιμών από αρχεία, ώστε το σύστημα να καταστεί ευπροσάρμοστο και ευέλικτο ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής και την αποκτώμενη εμπειρία.

Το γραφικό περιβάλλον του συστήματος πρέπει να είναι δομημένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να παρέχει την απαιτούμενη πληροφορία για το κάθε φορά ελεγχόμενο στοιχείο ή επιστασία και να δίνει τη δυνατότητα για εύκολη και γρήγορη πλοήγηση σε άλλες οθόνες του συστήματος. Στο πάνω μέρος της οθόνης θα υπάρχουν μπουτόν για βασικούς χειρισμούς ή επιλογή άλλου σταθμού και πεδία ενδείξεων της τελευταίας βλάβης του συστήματος, ενώ οι σημαντικότεροι συναγερμοί του συστήματος θα υπάρχει η δυνατότητα να αναδυθούν με τη χρήση pop-up windows.

Σε μία γραφική οθόνη θα μπορούν να απεικονιστούν δεδομένα σε παράθυρα συμβάντων ή πεδία τιμών που θα έχουν να κάνουν με:

- Τον τρόπο λειτουργίας του τοπικού σταθμού
- Τις ψηφιακές ή/και αναλογικές τιμές οργάνων μέτρησης



- Την ύπαρξη επικοινωνίας ή όχι με τον τοπικό σταθμό
- Το status λειτουργίας του διασυνδεδεμένου εξοπλισμού (π.χ. αντλίες)
- Τις βλάβες χαμηλής ή υψηλής προτεραιότητας
- Όρια κρίσιμων μεγεθών του σταθμού
- Λοιπές πληροφορίες για το συγκεκριμένο σταθμό

Για την απεικόνιση των διαφόρων στοιχείων του συστήματος στη γραφική οθόνη θα χρησιμοποιηθούν διάφορα έγχρωμα σύμβολα. Η αλλαγή χρώματος των συμβόλων θα υποδηλώνει την κατάσταση λειτουργίας του αντίστοιχου στοιχείου συστήματος. Τα στοιχεία που θα συνδεθούν μελλοντικά στο σύστημα θα παρουσιάζονται στην οθόνη ως ανενεργά και όλα με τον ίδιο χρωματισμό, ο οποίος θα μπορεί να αλλάξει από ΔΕΥΑ με εύκολο και κατανοητό τρόπο. Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με τον ΔΗΜΟ ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται πιο λειτουργικοί. Ακολούθως αναφέρεται ένας προτεινόμενος χρωματικός κώδικας, που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως βάση για την ανάπτυξη ενός πληρέστερου χρωματικού κώδικα:

**Γκρι:** Η περιοχή είναι διαθέσιμη στο σύστημα για να χρησιμοποιηθεί

**Πράσινο:** Ο σταθμός ή το στοιχείο λειτουργεί ομαλά και δεν έχει κανένα συναγερμό.

**Κόκκινο:** Υπάρχει συναγερμός υψηλής προτεραιότητας στο σταθμό που εμφανίζεται στην περιοχή, ή τιμή εκτός ορίων

**Κίτρινο:** Υπάρχει συναγερμός χαμηλής προτεραιότητας στον τοπικό σταθμό

**Μοβ ανοιχτό :** Διακοπή επικοινωνίας

**Μπλε:** Ο σταθμός ή το στοιχείο είναι σε κατάσταση τηλεχειρισμού και δεν έχει κανένα συναγερμό.

**Λευκό:** Ο συναγερμός δεν έχει αναγνωρισθεί

**Μαύρο:** Ο συναγερμός έχει αναγνωρισθεί από τον χρήστη

Ο χρήστης θα μπορεί να βλέπει από την εισαγωγική οθόνη την κατάσταση λειτουργίας των ΤΣΕ, ανάλογα με το χρωματισμό του ΤΣΕ. Σε ομαλή λειτουργία όλων των τοπικών σταθμών, αυτοί θα είναι χρωματισμένοι με π.χ.



πράσινο χρώμα - αν αυτό έχει επιλεγεί για τη σήμανση της κανονικής λειτουργίας. Σε περίπτωση που παρουσιαστεί μια δυσλειτουργία υψηλής προτεραιότητας σε ένα στοιχείο κάποιου τοπικού σταθμού π.χ. βλάβη κάποιας αντλίας, διακοπή ΔΕΗ κ.λ.π., ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός θα εμφανίζεται στο παράθυρο των συναγερμών με π.χ. κόκκινο χρώμα-αν αυτό έχει επιλεγεί για τη σήμανση των συναγερμών υψηλής προτεραιότητας- ενώ ταυτόχρονα θα χρωματίζεται με κόκκινο χρώμα ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός στην εισαγωγική οθόνη παρουσίασης όλου του συστήματος. Σε περίπτωση που παρουσιαστεί μια δυσλειτουργία χαμηλής προτεραιότητας σε ένα στοιχείο κάποιου τοπικού σταθμού π.χ. είσοδος στο χώρο, ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός θα εμφανίζεται στο παράθυρο των συναγερμών με π.χ. κίτρινο χρώμα-αν αυτό έχει επιλεγεί για τη σήμανση των συναγερμών χαμηλής προτεραιότητας- ενώ ταυτόχρονα θα χρωματίζεται με κίτρινο χρώμα ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός στην εισαγωγική οθόνη παρουσίασης όλου του συστήματος. Σε περίπτωση που παρουσιαστεί βλάβη επικοινωνίας κάποιου τοπικού σταθμού με τον ΚΣΕ, ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός θα εμφανίζεται στο παράθυρο των συναγερμών με π.χ. μοβ χρώμα-αν αυτό έχει επιλεγεί για τη σήμανση των συναγερμών βλάβης επικοινωνίας- ενώ ταυτόχρονα θα χρωματίζεται με μοβ χρώμα ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός στην εισαγωγική οθόνη παρουσίασης όλου του συστήματος. Ο χρήστης με απλή χρήση του mouse, τοποθετώντας το στον αντίστοιχο τοπικό σταθμό, θα μπορεί να "εισέλθει" στον τοπικό σταθμό οπότε θα ανοίξει αυτόματα το παράθυρο ψηφιακών και αναλογικών τιμών και -αν επιθυμεί- το γενικό σχέδιο του σταθμού ώστε να εντοπίσει *που* ακριβώς εμφανίστηκε πρόβλημα.

Ο χρήστης θα έχει ακόμα τη δυνατότητα να επιλέξει ζώνη ελέγχου και να μεταβεί σε οθόνη που θα απεικονίζονται μόνο οι τοπικοί σταθμοί της συγκεκριμένης ζώνης. Σε αυτή την οθόνη θα υπάρχει η δυνατότητα να δίνονται κάποιες περισσότερες πληροφορίες για τους ΤΣΕ, όπως το τοπωνύμιο, η λειτουργική διασύνδεση των ΤΣΕ και κρίσιμα μεγέθη. Από αυτή την οθόνη ο χρήστης θα μπορεί με τη χρήση του mouse να επιλέξει τους επί μέρους ΤΣΕ και να εισαχθεί στην κυρίως οθόνη κάθε ΤΣΕ. Στην οθόνη κάθε ΤΣΕ θα φαίνεται όλος ο εγκατεστημένος και διασυνδεδεμένος με το PLC



εξοπλισμός, η κατάσταση λειτουργίας, τα μετρούμενα μεγέθη (στάθμες δεξαμενών, ροές, πιέσεις, ποιοτικά μεγέθη) και θα δίνεται η δυνατότητα για χειρισμούς με χρήση κατάλληλων μπουτόν, όπως για παράδειγμα εκκίνηση αντλίας. Τα επί μέρους μεγέθη κάθε εξοπλισμού και τα μενού χειρισμού του θα μπορούν να αναδύονται επί της οθόνης με τη χρήση pop-up windows, ώστε η οθόνη να είναι λειτουργική και να εύχρηστη. Ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα κάνοντας κλικ σε αντίστοιχα μπουτόν να επιλέξει την αναπαράσταση των μετρούμενων μεγεθών σε γραφήματα, επιλέγοντας επίσης και το χρονικό διάστημα απεικόνισης, οπότε θα γίνει χρήση των ιστορικών στοιχείων. Οι οποιοσδήποτε αλλαγές σε παραμέτρους θα πρέπει να γίνεται από εξουσιοδοτημένο προσωπικό, που θα κάνει χρήση κωδικών πρόσβασης και ανάλογα με το επίπεδο πρόσβασης θα του επιτρέπεται ή όχι η επέμβαση στα αντίστοιχα πεδία.

#### **5.4.2. Λογισμικό τηλεέλεγχου-τηλεχειρισμού**

##### **Επικοινωνία Χειριστού - Συστήματος (MMI)**

Η κατάσταση του Συστήματος θα απεικονίζεται μέσω των Θέσεων Εργασίας (ΘΕ) και καταχωρείται στα αρχεία της Βάσης Δεδομένων (Προσωρινή Βάση Δεδομένων, Μόνιμη Βάση Δεδομένων και άλλα Βοηθητικά Αρχεία).

##### **Γραφικό Περιβάλλον Συστήματος**

Τα προγράμματα εφαρμογής θα έχουν δυνατότητα απεικόνισης σε γραφικό περιβάλλον, στο οποίο θα απεικονίζονται όλες οι πληροφορίες που συλλέγονται από τα Αντλιοστάσια / Δεξαμενές / λοιπά σημεία ελέγχου καθώς επίσης και όλες οι εντολές χειρισμού που δίδονται από τα Αντλιοστάσια / Δεξαμενές / λοιπά σημεία ελέγχου όπως π.χ.:

- Ύπαρξη επικοινωνίας με το Αντλιοστάσιο/Δεξαμενή
- Μη ύπαρξη επικοινωνίας με Αντλιοστάσιο/Δεξαμενή αφού έχει προηγηθεί αναγνώριση.
- Λειτουργία έστω και μιας τουλάχιστον αντλίας



- Μη λειτουργία καμίας αντλίας
- Βλάβη σε αντλία.
- Στάθμη του νερού δεξαμενής μεταξύ ορίων
- Γεμάτη δεξαμενή
- Βλάβη χαμηλής προτεραιότητας σε δεξαμενή, όπως π.χ. διακοπή της ΔΕΗ, υπερχείλιση, άδεια δεξαμενή, νερό στο δάπεδο.
- Ανοικτός αγωγός
- Κλειστός αγωγός
- Βλάβη χαμηλής προτεραιότητας αγωγού, όπως π.χ. βλάβη οργάνου
- Βλάβη υψηλής προτεραιότητας αγωγού, όπως π.χ. διακοπή της ΔΕΗ, υπερπίεση, υποπίεση.

Γενικά οι λειτουργικές αρχές τις οποίες θα ακολουθούνται στο γραφικό περιβάλλον του συνόλου των υποσυστημάτων ύδρευσης, θα είναι:

- Προβλέπεται ανά μία λογική εισαγωγική οθόνη που περιλαμβάνει σχηματικό μιμικό διάγραμμα του αντίστοιχου συστήματος.
- Για κάθε ΤΣΕ προβλέπονται οθόνες σχηματικού διαγράμματος οι οποίες περιέχουν τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:
- γραφικά σύμβολα όλων των τηλεελεγχόμενων-τηλεχειριζόμενων μονάδων και της συνδεσμολογίας τους καθώς και λοιπών βασικών στοιχείων.
- κωδικές ονομασίες μονάδων
  - σταθερό κείμενο (σχόλια, επεξηγήσεις κλπ).
- πεδία σταθερών τιμών (παραμέτρων ΤΣΕ)
  - πεδία δυναμικά μεταβαλλόμενων τιμών (μετρήσεις, καταστάσεις αντλιών κλπ).
- Σήμανση Τηλεχειρισμών
- Σε ενιαία βάση όλων των προβλεπόμενων λογικών οθονών προβλέπεται η ένδειξη των συναγερμών λειτουργίας και σε άλλη θέση η ένδειξη συναγερμών αυτοελέγχου του Συστήματος. Οι ενδείξεις αυτές παραμένουν ενεργές άσχετα με το περιεχόμενο της υπόλοιπης οθόνης. Οι συναγερμοί ιεραρχούνται με το χρώμα τους.

- Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της λειτουργίας γραφικής οθόνης είναι η δυνατότητα καθορισμού δυναμικών παραθύρων (POP-UP WINDOWS) που να παρέχεται από το SOFTWARE. Με τα παράθυρα αυτά, τα οποία ενεργοποιούνται, απενεργοποιούνται κατά βούληση του χειριστή επικάθονται της λογικής οθόνης σε σημεία που καθορίζει ο ίδιος, είναι δυνατόν να ανακληθούν οι παρακάτω πληροφορίες:
- Πίνακας των συναγερμών και σχετικά μηνύματα.
  - Πίνακας επιτρεπόμενων Τηλεχειρισμών (Ενεργοποιείται αυτόματα με τη διαδικασία Τηλεχειρισμών)
  - Οδηγίες προς τον χειριστή, για τις οποίες πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να γράφονται μέσω προγράμματος επεξεργασίας κειμένου και να μπορούν να ενεργοποιούνται και με κριτήρια όπως ημερομηνία, ώρα, πλήθος συναγερμών, ειδικός συναγερμός κλπ.
- Ταυτόχρονη παρακολούθηση περισσότερων του ενός ΤΣΕ (σμίκρυνση της λογικής οθόνης WINDOW ή SPLIT SCREEN MODE).

Για την απεικόνιση των διαφόρων στοιχείων του συστήματος στη γραφική οθόνη θα χρησιμοποιηθούν διάφορα έγχρωμα σύμβολα. Η αλλαγή χρώματος των συμβόλων θα υποδηλώνει την κατάσταση λειτουργίας του αντίστοιχου στοιχείου συστήματος. Τα στοιχεία που θα συνδεθούν μελλοντικά στο σύστημα θα παρουσιάζονται στην οθόνη ως ανενεργά και όλα με τον ίδιο χρωματισμό, ο οποίος θα μπορεί να αλλάξει από τη ΔΕΥΑ με εύκολο και κατανοητό τρόπο. Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με τον ΔΗΜΟ ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται πιο λειτουργικοί.

Γενικά η διαμόρφωση των γραφικών οθονών θα είναι ως εξής :

#### *Παράθυρο Συμβάντων*

Το παράθυρο αυτό θα είναι χωρισμένο σε μικρές περιοχές οι οποίες θα χρωματίζονται ανάλογα με την κατάσταση λειτουργίας του σταθμού.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε





συνεργασία με την τον ΔΗΜΟ ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται πιο λειτουργικοί, αν και εξουσιοδοτημένοι χρήστες θα μπορούν να τους αλλάξουν ανά πάσα στιγμή αυτό απαιτηθεί. Σαν παράδειγμα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε την ακόλουθη χρησιμοποίηση χρωμάτων :

*Σταχτί:* Η περιοχή είναι διαθέσιμη στο σύστημα για να χρησιμοποιηθεί

*Πράσινο:* Ο σταθμός λειτουργεί ομαλά και δεν έχει κανένα συναγερμό.

*Κόκκινο:* Υπάρχει συναγερμός υψηλής προτεραιότητας στο σταθμό που εμφανίζεται στην περιοχή

*Κίτρινο :* Υπάρχει συναγερμός χαμηλής προτεραιότητας στον τοπικό σταθμό

*Μοβ ανοιχτό :* Διακοπή επικοινωνίας

*Μπλε:* Ο σταθμός είναι σε κατάσταση τηλεχειρισμού και δεν έχει κανένα συναγερμό.

Επιπλέον και τα γράμματα που εμφανίζονται μέσα στην περιοχή θα παίρνουν χρώματα, π.χ.:

*Άσπρο :* Ο συναγερμός δεν έχει αναγνωρισθεί

*Μαύρο :* Ο συναγερμός έχει αναγνωρισθεί από τον χρήστη

Η αναγνώριση συμβάντων θα γίνεται με κατάλληλη επιλογή μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες. Το σύστημα επιτρέπει να γίνονται τηλεχειρισμοί στους τοπικούς σταθμούς μόνο από μια θέση εργασίας.

*Παράθυρο Ψηφιακών Αναλογικών Τιμών*

Στο Παράθυρο αυτό θα εμφανίζονται οι ψηφιακές και αναλογικές τιμές ενός ΤΣ με βάση τις απαιτήσεις σημάνσεων του αντίστοιχου τοπικού σταθμού.

*Τρόποι Λειτουργίας*

Ένας τοπικός σταθμός μπορεί να λειτουργήσει με διάφορους τρόπους (Κεφ.2,3).

Σ' ένα παράθυρο στο οποίο θα δηλώνονται οι τρόποι λειτουργίας του σταθμού, ο εξουσιοδοτημένος χρήστης θα μπορεί να επιλέξει τον τρόπο λειτουργίας του σταθμού.

*Γενικό Σχέδιο δικτύου ύδρευσης*



Σε συνέχεια των όσων αναφέρθηκαν παραπάνω προβλέπεται μια αρχική εισαγωγική οθόνη που θα απεικονίζει το δίκτυο ύδρευσης. Σε ομαλή λειτουργία όλων των τοπικών σταθμών, αυτοί θα είναι χρωματισμένοι με π.χ. πράσινο χρώμα - αν αυτό έχει επιλεγεί για τη σήμανση της κανονικής λειτουργίας. Σε περίπτωση που παρουσιαστεί μια δυσλειτουργία υψηλής προτεραιότητας σε ένα στοιχείο κάποιου τοπικού σταθμού π.χ. βλάβη κάποιας αντλίας, κ.λ.π., ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός θα εμφανίζεται στο παράθυρο των συναγερμών με π.χ. κόκκινο χρώμα-αν αυτό έχει επιλεγεί για τη σήμανση των συναγερμών υψηλής προτεραιότητας- ενώ ταυτόχρονα θα χρωματίζεται με κόκκινο χρώμα ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός στην εισαγωγική οθόνη παρουσίασης όλου του δικτύου ύδρευσης. Σε περίπτωση που παρουσιαστεί μια δυσλειτουργία χαμηλής προτεραιότητας σε ένα στοιχείο κάποιου τοπικού σταθμού π.χ. είσοδος στο χώρο, ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός θα εμφανίζεται στο παράθυρο των συναγερμών με π.χ. κίτρινο χρώμα-αν αυτό έχει επιλεγεί για τη σήμανση των συναγερμών χαμηλής προτεραιότητας- ενώ ταυτόχρονα θα χρωματίζεται με κίτρινο χρώμα ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός στην εισαγωγική οθόνη παρουσίασης όλου του δικτύου ύδρευσης. Σε περίπτωση που παρουσιαστεί βλάβη επικοινωνίας κάποιου τοπικού σταθμού με τον ΚΣΕ, ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός θα εμφανίζεται στο παράθυρο των συναγερμών με π.χ. μοβ χρώμα-αν αυτό έχει επιλεγεί για τη σήμανση των συναγερμών βλάβης επικοινωνίας- ενώ ταυτόχρονα θα χρωματίζεται με μοβ χρώμα ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός στην εισαγωγική οθόνη παρουσίασης όλου του δικτύου ύδρευσης. Ο χρήστης με απλή χρήση του mouse, τοποθετώντας το στον αντίστοιχο τοπικό σταθμό, θα μπορεί να “ μπει “ στον τοπικό σταθμό οπότε θα ανοίξει αυτόματα το παράθυρο ψηφιακών και αναλογικών τιμών και -αν επιθυμεί- το γενικό σχέδιο του σταθμού ώστε να εντοπίσει *που* ακριβώς εμφανίστηκε πρόβλημα. Υπενθυμίζεται ότι ο καθορισμός της σημασίας των χρωμάτων καθώς και ο καθορισμός συναγερμών χαμηλής και υψηλής προτεραιότητας θα γίνει σε συνεργασία με τον ΔΗΜΟ .



### *Σχέδιο Τοπικού Σταθμού*

Το σχέδιο αυτό θα παριστάνει το γενικό σχέδιο του Τοπικού Σταθμού τα στοιχεία του οποίου υπάρχουν στο παράθυρο αναλογικών τιμών. Συγκεκριμένα στο σχέδιο αυτό θα εμφανίζονται όλα τα στοιχεία που συνιστούν τον τοπικό σταθμό (αντλίες, δεξαμενές, όργανα κ.λ.π.) με κατάλληλη χρήση συμβόλων καθώς και τη συνδεσμολογία αυτών. Τα σύμβολα των στοιχείων αυτών θα έχουν χρώμα που θα δηλώνει την κατάσταση λειτουργία τους, η οποία θα είναι απολύτως σύμφωνη με τις ενδείξεις στο παράθυρο των ψηφιακών και αναλογικών τιμών.

Σαν παράδειγμα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε την ακόλουθη χρησιμοποίηση χρωμάτων:

**Μαύρο :** Ανενεργό στοιχείο. Υπάρχει στο δίκτυο ή θα συνδεθεί μελλοντικά σε αυτό και δεν συμμετέχει καθόλου στο πληροφοριακό σύστημα .

**Κόκκινο :** Το στοιχείο έχει βλάβη υψηλής προτεραιότητας

**Κίτρινο :** Το στοιχείο έχει βλάβη χαμηλής προτεραιότητας

**Γαλάζιο :** Το στοιχείο βρίσκεται σε μια ακαθόριστη κατάσταση.

**Μπλε :** Το στοιχείο δεν λειτουργεί.

**Πράσινο:** Το στοιχείο λειτουργεί κανονικά.

Δίπλα σε κάθε αναλογικό όργανο (σταθμήμετρα, πιεσόμετρα κ.λ.π., ρυθμός αλλαγής), θα υπάρχει ένα σύμβολο το χρώμα του οποίου θα δηλώνει σε ποια περιοχή λειτουργίας βρίσκεται η τρέχουσα ένδειξη, π.χ..

**Κόκκινο** Μέγιστο

**Πορτοκαλί** Πολύ υψηλό

**Πράσινο** Χαμηλό

**Ροζ** Πολύ χαμηλό

**Μοβ** Ελάχιστο

Επιπλέον, ο χρήστης θα μπορεί με απλή χρήση του mouse στο αντίστοιχο σύμβολο ενεργού στοιχείου, να πληροφορηθεί από μία άλλη οθόνη για τα κατασκευαστικά, λειτουργικά κ.λ.π. δεδομένα του αντίστοιχου στοιχείου.

### *Σχέδιο Μονάδας*

Το σχέδιο αυτό θα περιέχει μια πιο λεπτομερή περιγραφή του σχεδίου επιστασίας με σύμβολα όπως αυτά περιγράφηκαν παραπάνω. Η βασική λειτουργία αυτής της οθόνης θα είναι ο τηλεχειρισμός των στοιχείων του σταθμού. Για να τηλεχειριστεί ένα στοιχείο πρέπει ο Τοπικός Σταθμός στον οποίο ανήκει να βρίσκεται σε κατάσταση Τηλεχειρισμού. Ακολούθως, με τη χρήση του mouse στο αντίστοιχο σύμβολο του στοιχείου θα εμφανίζεται το παράθυρο τηλεχειρισμού από το οποίο θα γίνεται η επιλογή της ανάλογης εντολή τηλεχειρισμού. Η ενέργεια “τηλεχειρισμός” απαιτεί εξουσιοδότηση.

Όταν ένα στοιχείο εντολοδοτηθεί για κάποια ενέργεια που αλλάζει την κατάσταση λειτουργίας του, θα χρωματίζεται σύμφωνα με τη νέα κατάσταση π.χ. αν μια αντλία ήταν “εκτός λειτουργίας” και είχε π.χ. χρώμα μπλε, αν εντολοδοτηθεί να λειτουργήσει θα χρωματιστεί π.χ. πράσινη.

### *Παράθυρο Σχετικών Τιμών*

Για την ταυτόχρονη παρακολούθηση ενός δεδομένου τοπικού σταθμού και κάποιων κρίσιμων πληροφοριών λειτουργίας άλλων συνεργαζόμενων τοπικών σταθμών μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα επιπλέον παράθυρο στο οποίο θα εμφανίζονται αυτές οι πληροφορίες από τους τοπικούς σταθμούς. Ο χρήστης εφόσον είναι εξουσιοδοτημένος μπορεί να προσθέσει ή να αφαιρέσει όργανα από τη λίστα.

## **Οθόνη Διαχείρισης**

Στην Οθόνη Διαχείρισης οι πληροφορίες απεικονίζονται με τη μορφή κειμένου. Η δομή και η λειτουργία των οθονών θα είναι γενικά ίδια για όλα τα επί μέρους συστήματα.

Μέσω της Οθόνης Διαχείρισης, με διαλογική καθοδήγηση χειριστή μέσα από ιεραρχικά δομημένους πίνακες επιλογών, είναι δυνατή η ανάκληση τουλάχιστον των παρακάτω πληροφοριών:

- Αναλυτικά όλες οι συγκεντρωθείσες πληροφορίες της ημέρας πινακοποιημένες ανά ΤΣΕ ή ανά κατηγορία.



- Οποιαδήποτε πληροφορία περιέχεται στην Βάση Δεδομένων του Συστήματος.
  - Όλες οι προβλεπόμενες πινακοποιημένες συγκεντρωτικές καταστάσεις
- Επίσης, μέσω της οθόνης αυτής, ενημερώνεται το πρόγραμμα των ΤΣ και λαμβάνονται διαγνωστικά μηνύματα της κατάστασης των ΤΣΕ.

Η διαμόρφωση της Οθόνης Διαχείρισης έχει ως εξής.

#### *Πληροφοριακά στοιχεία*

Με την επιλογή αυτή θα δίνεται η δυνατότητα πληροφόρησης για τα στοιχεία που απαρτίζουν το σύστημα, τα κατασκευαστικά και λειτουργικά στοιχεία των οργάνων ή/και μηχανημάτων του σταθμού κ.λ.π.

#### *Ιστορικά/Στατιστικά*

Για κάθε τοπικό σταθμό και σε επιλεγμένο χρονικό διάστημα μπορούν να εμφανιστούν στην οθόνη οι αναλογικές τιμές των οργάνων, στατιστικά στοιχεία σταθμού, οι τηλεχειρισμοί του συστήματος, ο αριθμός εκκινήσεων και οι ώρες λειτουργίας μιας δεδομένης αντλίας ή ενός μηχανήματος ενός τοπικού σταθμού κ.λ.π.

#### *Συναγερμοί*

Με την επιλογή αυτή ο χρήστης θα μπορεί να πληροφορηθεί για την κατάσταση επικοινωνίας των τοπικών σταθμών, τους συναγερμούς των τοπικών σταθμών για ένα δεδομένο χρονικό διάστημα, τους ενεργούς συναγερμούς του συστήματος, τους συναγερμούς που έχουν αποκατασταθεί κ.λ.π.

#### *Παράμετροι συστήματος*

Με την επιλογή αυτή θα μπορεί να γίνει δυναμικά, η αλλαγή των παραμέτρων στο PLC του αντίστοιχου τοπικού σταθμού, αλλαγή της προτεραιότητας των συναγερμών όπως θα εμφανίζονται αυτοί στην γραφική οθόνη, αλλαγή λειτουργικών ορίων των οργάνων ενός τοπικού σταθμού, αλλαγή ορίων δεξαμενής κ.λ.π.

#### *Εκτυπώσεις*

Με την επιλογή αυτή θα μπορούν να γίνουν εκτυπώσεις για τρέχοντα ή ιστορικά στοιχεία ενός τοπικού σταθμού.

#### *Γραφικά*



Με την επιλογή αυτή θα δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει γραφικές παραστάσεις για τις τρέχουσες ή ιστορικές αναλογικές τιμές των οργάνων, μέσες-μέγιστες-ελάχιστες αυτών, κ.λ.π.

Κάθε μία από τις παραπάνω επιλογές, θα οδηγεί σε μία νέα λίστα όπου θα είναι δυνατή η συγκέντρωση επί πλέον πληροφοριών που αφορούν τον/τους τοπικούς σταθμούς.

Ο εγκαταστάτης υποχρεούται να επισυνάψει ενδεικτικές οθόνες διαχείρισης του συστήματος.

### **Εκτυπωτές**

Στον εκτυπωτή θα εκτυπώνονται ταυτόχρονα με την εμφάνισή τους και πριν καταχωρηθούν στα προβλεπόμενα αρχεία της περιφερειακής μνήμης:

- Συναγερμοί
- Διαγνωστικά ΤΣ
- Τηλεχειρισμοί

Οι τρεις αυτές κατηγορίες μηνυμάτων πρέπει να ξεχωρίζουν μεταξύ τους με ειδικά αρχικά και τελικά σύμβολα και να περιέχουν εκτός από το προβλεπόμενο κείμενο και αναφορά στον ΤΣΕ, στην μονάδα που αφορούν, ημερομηνία και ώρα.

Η διαχείριση παραγωγής αναφορών θα παρέχεται από εργαλείου που είναι ενσωματωμένο στο SCADA. Αναφορές θα παράγονται με καθορισμό κειμένου ή δεδομένων που καταχωρήθηκαν από τον χρήστη, αλλά δε θα περιορίζονται από το πλάτος ή τον αριθμό γραμμών της οθόνης. Κάνοντας χρήση των ευκολιών παραγωγής αναφοράς, θα είναι δυνατόν να συνδυαστούν μεμονωμένες τιμές από τη βάση δεδομένων σε ομάδες για την εκτύπωσή τους είτε κατ' απαίτηση του χρήστη είτε σε προκαθορισμένες ώρες της ημέρας. Θα είναι επίσης δυνατόν να αποθηκεύεται το περιεχόμενο των αναφορών για αρχειοθέτηση.

Τα δεδομένα που θα εκτυπώνονται στον εκτυπωτή αναφορών σε διάστημα ημέρας, μήνα ή έτους είναι π.χ.

- Συναγερμοί που παρουσιάστηκαν με την κατάστασή τους
- Συχνότητα εμφάνισης συναγερμών



- Τηλεχειρισμοί συστήματος
- Κατανάλωση ενέργειας (για τα παρακολουθούμενα στοιχεία)
- Αναλογικές τιμές οργάνων
- Αριθμός εκκινήσεων κινητήρων
- Ώρες λειτουργίας κινητήρων
- Εργασίες συντήρησης που πρέπει να εκτελεστούν με βάση τις ώρες λειτουργίας των κινητήρων και τον χρόνο κ.λ.π.

Επιπλέον, το σύστημα θα παρέχει τη δυνατότητα εκτύπωσης και παρουσίασης ημερολογίων τάσεων (trend log) συμπεριλαμβάνοντας και τις τρέχουσες τιμές των δεδομένων μέσω ενεργειών του χειριστή θα είναι δυνατόν οποιαδήποτε τρέχουσα ή επεξεργασμένη τιμή να καταχωρείται σε ημερολόγιο τάσεων. Έως και τέσσερα ημερολόγια θα είναι δυνατόν να παρουσιάζονται στην οθόνη ενώ ο χειριστής θα μπορεί να ορίσει ξεχωριστά την κλίμακα του καθενός. Η χρονική βάση των ημερολογίων θα παρουσιάζεται σε πραγματικό χρόνο.

### **Καταχώρηση πληροφοριών - Ιστορική/Στατιστική επεξεργασία**

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα κλπ) γνωστοποιούνται αμέσως στον χειριστή και καταχωρούνται μετά στην περιφερειακή μνήμη για περαιτέρω επεξεργασία:

- Στην Προσωρινή Βάση Δεδομένων
- Στην Βάση Δεδομένων Συμβάντων
- Στην Μόνιμη Βάση Δεδομένων

Η Βάση Δεδομένων θα περιλαμβάνει επίσης όλες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία του πληροφοριακού συστήματος (π.χ. παραμέτρους, όρια, ιστορικές τιμές).

### **Προσωρινή Βάση Δεδομένων**

Στην προσωρινή Βάση Δεδομένων καταχωρούνται αυτόματα όλες οι πληροφορίες και τα συμβάντα της ημέρας, με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία.

Η καταχώρηση γίνεται κατά ΤΣΕ και κατά κατηγορία:



- Η προσωρινή Βάση Δεδομένων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου 24ώρου.
- Σε ημερήσια βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε μαγνητική ταινία οι πληροφορίες του προηγούμενου 24ωρου, ενώ οι πληροφορίες του μόλις περατωθέντος 24ώρου καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.

#### **Βάση Δεδομένων Συμβάντων**

- Στην Βάση Δεδομένων Συμβάντων καταχωρούνται αυτόματα όλα τα συμβάντα της ημέρας με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία.
- Η Βάση Δεδομένων Συμβάντων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου μηνός.
- Σε μηνιαία βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε μαγνητική ταινία τα συμβάντα του προηγούμενου μηνός, ενώ τα συμβάντα του μόλις περατωθέντος μηνός καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.

#### **Μόνιμη Βάση Δεδομένων**

Προγράμματα επεξεργασίας που είναι ενεργά στο BACKGROUND ανακαλούν τις συλλεχθείσες πληροφορίες και τις επεξεργάζονται προκειμένου να ενημερώσουν αυτόματα την μόνιμη Βάση Δεδομένων του Συστήματος:

- σε ημερήσια βάση
- με περιοδική αυτόματη επεξεργασία ως ακολούθως:

Κατά την αυτόματη περιοδική επεξεργασία υπολογίζονται και καταχωρούνται οι μέγιστες, μέσες και ελάχιστες τιμές των μεγεθών, ως προβλέπονται και κατά την ημερήσια επεξεργασία. Η επεξεργασία αυτή λαμβάνει χώρα κάθε ημερολογιακή εβδομάδα, ημερολογιακό μήνα και ημερολογιακό έτος.

Τα καταχωρούμενα μεγέθη διατηρούνται στην Μόνιμη Βάση Δεδομένων επί καθορισμένου χρονικού διαστήματος και ως εκ τούτου πρέπει να συνδέονται άμεσα με την χρονική περίοδο που απεικονίζουν (π.χ. για εβδομαδιαία καταχώρηση ή για μηνιαία καταχώρηση).



Μέσω διαλογικού προγράμματος σε σαφή ελληνική γλώσσα θα δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή να ενημερώνεται συνολικά ή επιλεκτικά επί των αυτομάτως καταχωρηθέντων μεγεθών και ενδεχομένως να εκτυπώνει.

Η μόνιμη Βάση Πληροφοριών του Συστήματος περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα ημερήσια στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου έτους και τα περιοδικά στοιχεία του τρέχοντος και των προηγούμενων προκαθορισμένου αριθμού ετών (τουλάχιστον πέντε ετών).

Σε ετήσια βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε μαγνητική ταινία οι πληροφορίες του προηγούμενου έτους, ενώ οι πληροφορίες του μόλις περατωθέντος έτους καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.

### **Δόμηση των Βάσεων Δεδομένων**

Με απλό διαλογικό πρόγραμμα πρέπει να είναι δυνατή σε ασφαλές υψηλό επίπεδο πρόσβασης, η δόμηση και η δυναμική επέκταση των Βάσεων Δεδομένων χωρίς να απαιτείται η αναδιοργάνωση του λογισμικού, καθώς επίσης ο συσχετισμός των συλλεγόμενων πληροφοριών με την θέση καταχώρησής τους στις Βάσεις και την απαιτούμενη επεξεργασία τους με χρήση δυναμικών λειτουργιών μέσω του πληκτρολογίου και της οθόνης. Απαιτείται μια αξιόπιστη διαδικασία επαλήθευσης για την αποφυγή δημιουργίας άκυρων αρχείων ή τη διαγραφή αρχείων που χρησιμοποιούνται. Ο προγραμματιστής της βάσης δεδομένων θα έχει τη δυνατότητα να καθορίσει επεξεργασμένα αρχεία ΤΣΕ, σημείων ελέγχου και χρηστών. Τα αρχεία χρηστών θα χρησιμοποιούνται για αποθήκευση δεδομένων σχετικών με προβλέψεις και άλλες εφαρμογές λογισμικού. Με απλό διαλογικό πρόγραμμα πρέπει να είναι δυνατή η συσχέτιση συναγερμών με αντίστοιχα μηνύματα.

### **Επιλεκτική Επεξεργασία Ημερήσιων Στοιχείων**

Μέσω διαλογικού προγράμματος σε σαφή Ελληνική γλώσσα θα δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης να επεξεργάζεται τα καταχωρηθέντα ημερήσια στοιχεία. Ο χειριστής θα καθορίζει





την χρονική περίοδο που ενδιαφέρει και μέσω ειδικού σαφούς πίνακα επιλογής θα επιλέγει τα προς επεξεργασία ημερήσια στοιχεία.

Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας (μέγιστες, ελάχιστες τιμές, κατανομές κλπ) θα παρουσιάζονται επιλεκτικά είτε υπό μορφή πίνακα, είτε υπό μορφή διαγράμματος. Είναι αυτονόητο, ότι οιοσδήποτε πίνακας μπορεί να ζητηθεί και υπό μορφή διαγράμματος (BAR CHART ή γραμμικό) εφόσον παρουσιάζει την διαχρονική μεταβολή ημερήσιων στοιχείων.

Τα ως ανωτέρω αποτελέσματα της επεξεργασίας θα παρουσιάζονται στην οθόνη και επιλεκτικά θα εκτυπώνονται στον εκτυπωτή.

### **Στατιστική μεθοδολογία**

Η στατιστική μεθοδολογία που θα εφαρμοσθεί είναι η εξής :

- Από τα στατιστικά στοιχεία κάθε χρονιάς δημιουργούνται καμπύλες ημερήσιας διακύμανσης για όλα τα λειτουργικά μεγέθη των συστημάτων (καταναλώσεις, στάθμες, κ.λ.π.).
- Κάθε ώρα ημερησίως μετριοούνται οι καταναλώσεις, οι στάθμες κλπ., στα διάφορα σημεία των συστημάτων ύδρευσης και δημιουργούνται οι αντίστοιχες καμπύλες διακύμανσης .
- Συγκρίνονται για κάθε μέγεθος οι καθορισμένες καμπύλες της χρονιάς με αυτές που προκύπτουν από τις μετρήσεις

### **Τηλέελεγχος Συστήματος**

Ο Τηλέελεγχος του Συστήματος αποτελείται από τις παρακάτω λειτουργίες:

- Αυτόματη συλλογή πληροφοριών από τους ΤΣΕ
- Ενημέρωση του χειριστή μέσω των Γραφικών, Οθονών Διαχείρισης, εκτυπωτών.

### **Συλλογή Πληροφοριών**

- Ο ΚΣΕ/ΦΣΕ αποστέλλει εντολές προς τους ΤΣΕ για την μετάδοση των προβλεπόμενων πληροφοριών. Στη διάρκεια αυτής θα πρέπει να επιτελούνται βασικές λειτουργίες όπως:
  - Το σύνολο των ΤΣ είναι ενεργό δηλ. δέχεται εντολή για μετάδοση και ανταποκρίνεται (συνομιλία).



- Κάθε ΤΣ αποστέλλει προς τον ΚΣΕ το σύνολο των προβλεπόμενων πληροφοριών.
- Ενημερώνονται οι Θέσεις Εργασίας και καταχωρούνται οι πληροφορίες.
- Κάθε ΤΣΕ -απαντά- αποστέλλοντας τις συλλεχθείσες από αυτόν πληροφορίες μόνον εφ' όσον ερωτηθεί από τον ΚΣΕ.

### **Τηλεχειρισμός Συστήματος**

Η αποστολή εντολών τηλεχειρισμού πρέπει να είναι δυνατή μέσα από μία διαδικασία που προστατεύεται από μη εξουσιοδοτημένη προσπέλαση. Εφ' όσον το Σύστημα αποδεχθεί τον χειριστή σαν εξουσιοδοτημένο για Τηλεχειρισμούς, η εξουσιοδότηση θα παραμείνει ισχυρή μέχρι απενεργοποίησής της από τον χειριστή.

Οι τηλεχειρισμοί γίνονται αποδεκτοί από το Σύστημα εφ' όσον πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Ο χειριστής έχει ζητήσει και στην ΘΕ (γραφική οθόνη) παρουσιάζεται η εικόνα του προ τηλεχειρισμού ΤΣΕ.
- Σε ειδικό δυναμικό παράθυρο εμφανίζονται οι έπειτα από λογική επεξεργασία της τρέχουσας κατάστασης του ΤΣΕ επιτρεπόμενοι τηλεχειρισμοί.
- Η επιλογή εκ μέρους του χειριστού της προς Τηλεχειρισμού μονάδος γίνεται με πληκτρολόγηση του κωδικού της ή τοποθέτηση του γραφικού δρομέα στο σύμβολό της.
- Το σύμβολο της επιλεγείσας μονάδας αναβοσβήνει και με κατάλληλο χειρισμό ο χειριστής επιβεβαιώνει την σωστή επιλογή και δίνει τα επιπλέον απαιτούμενα στοιχεία.
- Με αλλαγή του χρώματος του συμβόλου της τηλεχειρισθείσας μονάδας, το Σύστημα επιβεβαιώνει την εκτέλεση της εντολής.
- Στον εκτυπωτή της ΘΕ εκτυπώνονται τα στοιχεία του Τηλεχειρισμού (ΤΣΕ, είδος, μονάδα, είδος τηλεχειρισμού, ημερομηνία και ώρα, κωδικό χειριστού) κατά τρόπον, ώστε να ξεχωρίζουν από τους καταγραφόμενους στον ίδιο εκτυπωτή συναγεργμούς. Το σύστημα πρέπει



να διασφαλίζει, ότι τα ανωτέρα στοιχεία Τηλεχειρισμού εκτυπώνονται αυτόματα στον ΚΣΕ.

- Στην προκαθορισμένη θέση της εικόνας του ΤΣΕ αναβοσβήνει η ένδειξη ότι ο ΤΣ λειτουργεί υπό τηλεχειρισμό.

Οι κατ' ελάχιστον προβλεπόμενοι τηλεχειρισμοί που αφορούν στον Τοπικό Σταθμό είναι οι ακόλουθοι:

### **Αναγγελία και Επεξεργασία Συναγερμών**

Οι συναγερμοί μπορεί να ενεργοποιούνται από αναλογικές εισόδους, ψηφιακές εισόδους, το σύστημα επικοινωνιών και εσωτερικά με το υπολογιστικό σύστημα. Οι χειριστές θα ειδοποιούνται για την εμφάνιση ή την ανάκληση ενός συναγερμού, με την επιστροφή στην κανονική κατάσταση, μέσω της οθόνης και του εκτυπωτή. Οι συναγερμοί θα ιεραρχούνται κατά προτεραιότητα και θα είναι δυνατή η αλλαγή σειράς προτεραιότητας με απλούς χειρισμούς. Ακουστικοί συναγερμοί θα πραγματοποιούνται με την λήψη ενός συναγερμού και θα σιωπούν με την αποδοχή του συναγερμού. Θα είναι επίσης δυνατό να ακυρωθούν εκτυπώσεις επιλεγμένων συναγερμών.

Κάθε ειδοποίηση θα περιλαμβάνει:

- Χρόνο εμφάνισης τουλάχιστον στο κοντινότερο λεπτό
- Όνομα τοπικού σταθμού
- Περιγραφή σημείου
- Κατάσταση συναγερμού, π.χ. υψηλή, χαμηλή, ανοικτή, οη, κλπ.
- Διαμορφωτέο κείμενο μηνύματος να δείχνει στον χειριστή, περαιτέρω ζητούμενη ενέργεια.

Μια σειρά από λίστες συναγερμών θα είναι διαθέσιμη στον χειριστή συμπεριλαμβάνοντας:

- Μία περίληψη τρεχουσών συναγερμών κατά χρονολογική σειρά
- Λίστα συναγερμών κατά ομάδα τοπικών σταθμών
- Λίστα μη αποδεχόμενων συναγερμών

Θα είναι δυνατόν για τον χειριστή να αναγνωρίζει συναγερμούς είτε μεμονωμένους είτε συνολικούς σε τοπικούς σταθμούς. Όλοι οι συναγερμοί θα καταχωρούνται επίσης στο δίσκο.



Θα είναι δυνατό να διακρίνονται εύκολα γνωστοί (αναγνωρισμένοι) συναγερμοί από άγνωστους συναγερμούς, π.χ. από μία αλλαγή χρώματος. Γνωστοί συναγερμοί που επιστρέφουν σε κανονικές συνθήκες θα σβήνονται από την λίστα συναγερμών. Η οθόνη συναγερμών θα ενημερώνεται με τις τιμές συναγερμού.

Οι συλλεγόμενοι συναγερμοί θα επεξεργάζονται ώστε να επιτυγχάνονται οι εξής στόχοι :

- Γρήγορη ειδοποίηση κατάστασης συναγερμού για ενέργεια χειριστή
- Εύκολη είσοδος σε πληροφορία συναγερμού
- Ανακοίνωση και/ή έντυπη αναφορά κατόπιν ζητήσεως συναγερμών στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.

### **Διαγνωστικά προγράμματα**

Συνεχώς ενεργά διαγνωστικά συστήματα ελέγχου (SOFTWARE και HARDWARE WATCHDOGS) ελέγχουν την λειτουργία του Υλικού και Λογισμικού του ΚΣΕ και ενημερώνουν τον χειριστή για ενδεχομένως υφιστάμενες βλάβες.

### **Επίπεδα προστασίας**

- Η προσπέλαση στις εφαρμογές του συστήματος από τις θέσεις εργασίας πάνω στο πληροφοριακό δίκτυο θα επιτρέπεται μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες μέσω κατάλληλου μηχανισμού πολλαπλών επιπέδων ασφάλειας.
- Η εξουσιοδότηση θα είναι διαβαθμισμένη ανάλογα με το είδος και την κρισιμότητα της εφαρμογής και της ενέργειας που επιχειρείται (αποστολή τηλεχειρισμών, τροποποίηση παραμέτρων κ.λ.π.) και την ομάδα που ανήκει ο συγκεκριμένος χρήστης που επιχειρεί την πρόσβαση στο σύστημα.
- Θα διασφαλίζεται επίσης σαν ενσωματωμένη διαδικασία του SCADA καθορισμός χρηστών με εξουσιοδοτημένου ή μη για τηλεχειρισμούς του συνόλου των ΤΣΕ ή μέρους αυτών ή των τηλεχειριζόμενων στοιχείων τους.



- Το επίπεδο ασφαλείας ( δικαιώματα προσπέλασης και χρήσης) θα είναι τουλάχιστον 3 και τα δικαιώματα κάθε επιπέδου θα καθορισθούν σε συνεργασία με την ΔΕΥΑ κατά την φάση υλοποίησης.

#### **5.4.3. Λογισμικό Διαχείρισης Ποιότητας Υδάτων**

Το υποσύστημα Διαχείρισης Ποιότητας Υδάτων περιλαμβάνει τις εξής λειτουργίες:

- Απεικόνιση πληροφοριών ποιότητας υδάτων και δυνατότητα αναζητήσεων σε ΓΠΣ
- Κατηγοριοποίηση δικτύων διανομής και επιπέδων ποιότητας ανάλογα με τη χρήση
- Χρήση προς πόση
- Βιομηχανική χρήση
- Διαχείριση επιπέδων Επιφυλακής
- Διαχείριση επιπέδων Συναγερμών
- Διαχείριση Υποδομών & Σημείων Μετρήσεων
- Αλλαγή επιπέδου Επιφυλακής
- Ενεργοποίηση Συναγερμών
- Ειδοποιήσεις Αρμοδίων
- Αλλαγή Επιπέδου Επιφυλακής
- Αλλαγή Συναγερμού
- Εμφάνιση/ Εκτύπωση Αναφορών
- Ημερολόγιο συναγερμών ανά σημείο μέτρησης ή συνολικό
- Υπερβάσεις ορίων επιφυλακής ανά περίοδο, ανά σημείο μέτρησης
- Μέσες τιμές μέτρησης ανά περίοδο ανά σημείο μέτρησης.

Το σύστημα επιτρέπει την απεικόνιση όλων των δικτύων Ύδρευσης (αντλιοστάσια δεξαμενές κλπ) και που εμπíπτουν στην αρμοδιότητα του



Οργανισμού σε ψηφιακό χάρτη, πάνω στον οποίο εμφανίζονται όλα τα σημεία ελέγχου και εποπτείας. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα αναζητήσεων των πληροφοριών σε Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα με επιλογή διαφόρων κριτηρίων.

Το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα καταχώρησης όλων των μετρήσεων υδροληψίας (από αυτόματο ή χειροκίνητο τρόπο) με την αντίστοιχη γεωγραφική τους απεικόνιση σε ψηφιακό χάρτη, έτσι ώστε να υπάρχει μια καθολική εικόνα για το δίκτυο ύδρευσης με επιπλέον στοιχεία για την ποιότητα των υδάτων σε κάθε σημείο υδροληψίας. Η εμφάνιση τάσεων σχετικά με τα επίπεδα ποιότητας νερού σε συγκεκριμένες περιοχές μπορεί να δώσει χρήσιμες πληροφορίες στον Οργανισμό Ύδρευσης.

Στη διαχείριση ποιότητας ύδατος συμπεριλαμβάνονται λειτουργίες όπως η διαχείριση των υποδομών και των σημείων μέτρησης, η διαχείριση των επιπέδων επιφυλακής και των συναγερμών.

Αναλυτικές Τεχνικές προδιαγραφές παρατίθενται στο τεύχος ΤΕΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ.

#### **5.4.4. Λογισμικό διαχείρισης ενεργειακών υδροδυναμικών μεγεθών**

Ο Οργανισμός ύδρευσης, διαθέτει μέσα από την εφαρμογή, ένα εργαλείο για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης επιλεγμένης μονάδας ή ομάδων ηλεκτρολογικού/μηχανολογικού εξοπλισμού (π.χ. αντλίες σε γεωτρήσεις ή δεξαμενές).

Κατόπιν επιλογής, δύναται να προγραμματίζεται η αυτόματη ή μη, λειτουργία μονάδας ή ομάδων Ηλεκτρολογικού/Μηχανολογικού εξοπλισμού σύμφωνα με τις υποδείξεις ειδικών, επιτυγχάνοντας έτσι καλύτερη ενεργειακή απόδοση αλλά και μείωση του λογαριασμού του Οργανισμού για ηλεκτρική ενέργεια (π.χ. ΔΕΗ).

Με την καταχώρηση των παραμέτρων λειτουργίας του εξοπλισμού (ωράριο, διάρκεια κ.λπ.) καθώς και των παραμέτρων κόστους (κλίμακες κατανάλωσης, τιμολόγησης κ.λπ.), σε συνδυασμό με την ανάγνωση στοιχείων ενεργειακής κατανάλωσης από εξοπλισμό (SCADA), ο χρήστης του συστήματος κατέχει μια ολοκληρωμένη άποψη για το δίκτυο ύδρευσης στην περιοχή ευθύνης του



και μπορεί να διαχειριστεί τις αντίστοιχες ενεργειακές παραμέτρους περισσότερο αποτελεσματικά. Σχετικές αναφορές, αναλύσεις, στατιστικά και διαγράμματα μπορούν να δημιουργηθούν από την εφαρμογή, προσφέροντας υλικό διαθέσιμο προς εκτύπωση.

Μέσα από το σύστημα επιτυγχάνεται η ενεργειακή παρακολούθηση για τον έλεγχο του λογαριασμού για ηλεκτρική ενέργεια (ΔΕΗ ή άλλο πάροχο). Γίνεται πλέον εφικτή η επιβεβαίωση της ορθότητας των στοιχείων του λογαριασμού. Το σύστημα συγκρίνει την καταναλωθείσα ηλεκτρική ενέργεια που χρησιμοποιήθηκε και κατεγράφη από το σύστημα (SCADA) με εκείνη που τιμολογήθηκε από τον πάροχο ηλεκτρικής ενέργειας. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται ευκολότερος ο εντοπισμός ενδεχόμενων αποκλίσεων και λαθών.

Αναλυτικές Τεχνικές προδιαγραφές παρατίθενται στο τεύχος ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ.

#### **5.4.5. Συσχετισμός Παραγωγής – Κατανάλωσης (Υδατικό Ισοζύγιο)**

Μέσα από το σύστημα, ο Οργανισμός έχει επίσης στη διάθεση του όλα τα στατιστικά στοιχεία παροχής νερού (Ισοζύγιο Νερού – παραγόμενη & προς κατανάλωση ποσότητα) και δύναται να αναζητήσει συγκεκριμένα στοιχεία βάσει κριτηρίων όπως χρονική περίοδος, δεξαμενή, ζώνη και περιοχή ακόμα και συνδυαστικά. Τα στοιχεία (από SCADA) για όλα τα σημεία διανομής νερού προς κατανάλωση το σύστημα λαμβάνοντας τιμές για την τιμολογήσιμη κατανάλωση νερού από το αρμόδιο τμήμα (π.χ. οικονομική υπηρεσία) μπορεί να κάνει τις ανάλογες συγκρίσεις (συγκεντρωτικού όγκου παρεχόμενου νερού με τιμολογημένο όγκο) και να κατηγοριοποιήσει τα στοιχεία ανά περίοδο και ανά ζώνη, επιτρέποντας παράλληλα την αντίστοιχη αναζήτηση.

Επίσης, εφόσον είναι διαθέσιμα τα κατάλληλα γεωγραφικά υπόβαθρα με αρίθμηση οδών, υπάρχει η δυνατότητα για καταχώρηση στο σύστημα όλων των επιπλέον στοιχείων του δικτύου και των υδρομέτρων από τον ίδιο τον Οργανισμό για την απεικόνιση τους σε ψηφιακό χάρτη και την εύκολη αναζήτηση τους.

Αναλυτικές Τεχνικές προδιαγραφές παρατίθενται στο τεύχος ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ.



## **6. Σχεδιασμός, λογισμικό και εγκατάσταση υδραυλικού μοντέλου δικτύου**

Η κατασκευή των νέων έργων που περιλαμβάνουν το κεντρικό αντλιοστάσιο, τους καταθλιπτικούς αγωγούς, τις δεξαμενές και τους κύριους τροφοδοτικούς αγωγούς θα αλλάξει σημαντικά τις συνθήκες λειτουργίας του δικτύου της πόλης. Η υδροδότηση της πόλης δεν γίνεται πλέον κατευθείαν με άντληση στο σύστημα διανομής αλλά με άντληση στις δεξαμενές και στη συνέχεια τροφοδοσία του εσωτερικού δικτύου μέσω νέων αγωγών βαρύτητας.

Η βελτίωση της τροφοδοσίας της πόλης με ένα ορθολογικότερο σύστημα καθιστά αναγκαία την κατάρτιση ενός καταλλήλου υδραυλικού στρατηγικού και λεπτομερούς μοντέλου προσομοίωσης και τον επανασχεδιασμό νέων ζωνών τροφοδοσίας και ελέγχου διαρροών.

Το στρατηγικό μοντέλο διαχείρισης του συστήματος ύδρευσης του ΔΗΜΟΥ αποτελεί την ολοκληρωμένη διερεύνηση της λειτουργίας του συστήματος και περιλαμβάνει το εξωτερικό υδραγωγείο δηλαδή γεωτρήσεις, κεντρικό αντλιοστάσιο, καταθλιπτικούς αγωγούς και δεξαμενές μέχρι την έξοδό τους.

Ο Ανάδοχος θα πραγματοποιήσει με ακρίβεια την προσομοίωση των στοιχείων του εξωτερικού υδραγωγείου δηλαδή των αντλητικών συγκροτημάτων (χαρακτηριστικές αντλιών, παροχή, μανομετρικό κ.λπ.), των χαρακτηριστικών των αγωγών (διάμετρος, υλικό, μήκος, ηλικία, διαδρομή), των δεξαμενών με τις συνδεσμολογίες των αγωγών και τις δικλείδες και μετρητές παροχής. Η ΔΕΥΑ θα πρέπει να ενημερώσει τον Ανάδοχο για τον τρόπο λειτουργίας του δικτύου, για τις διάφορες συνθήκες ζήτησης και να παραδώσει στον Ανάδοχο τα διαθέσιμα δεδομένα για τις στάθμες των δεξαμενών, τη λειτουργία των γεωτρήσεων και των αντλιοστασίων, επίπεδα πιέσεων, υψόμετρα, τους αγωγούς τροφοδοσίας των δεξαμενών και οποιαδήποτε άλλα στοιχεία κρίνεται ότι θα συμβάλλει στη κατανόηση και ακριβέστερη προσομοίωση της λειτουργίας του εξωτερικού δικτύου.

Το λογισμικό που θα χρησιμοποιηθεί από τον Ανάδοχο για το σκοπό αυτό, θα είναι από τα διεθνώς αναγνωρισμένα και θα εγκριθεί από τη ΔΕΥΑ.





Η επαλήθευση του μοντέλου θα γίνει σύμφωνα με πρόταση του Συμβούλου που θα εγκριθεί από τη ΔΕΥΑ. Γενικά όμως η ακρίβεια του μοντέλου θα ελεγχθεί με την μέτρηση παροχών και πιέσεων σε επιλεγμένα σημεία του δικτύου που θα προταθούν από τον Ανάδοχο.

Αναλυτικές Τεχνικές προδιαγραφές παρατίθενται στο τεύχος ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ.

## **6.1. Σύστημα Καταγραφής Θορύβου – Εντοπισμού Αφανών Διαρροών**

### **Γενικά**

Το σύστημα προορίζεται για τον εντοπισμό των αφανών διαρροών σε δίκτυα πόσιμου νερού. Ο ακριβής και έγκαιρος εντοπισμός των αφανών διαρροών επιτρέπει την αποφυγή πολυδάπανων άστοχων εκσκαφών, ενώ κυρίως συμβάλλει αποτελεσματικά στη πραγματική μείωση των απωλειών των δικτύων ύδρευσης.

Η εκτόνωση του νερού στο σημείο της διαρροής προκαλεί ένα ήχο, ο οποίος συμβάλει στον εντοπισμό της. Επειδή, ο ήχος αυτός είναι συνήθως χαμηλής έντασης, μη αντιληπτός χωρίς τη χρήση κατάλληλων μέσων, και πηγάζει από το υπέδαφος, αποκαλείται θόρυβος.

Το σύστημα, που θα βασίζεται στην αναγνώριση, στην καταγραφή και στην αξιολόγηση αυτών των θορύβων, θα πρέπει αυτόματα να αναγνωρίζει την εκδήλωση νέων διαρροών και άμεσα να ειδοποιεί την υπηρεσία, ενώ θα επιτρέπει την κατά βούληση εποπτεία την τρέχουσας κατάστασης.

### **Λειτουργία συστήματος**

Το σύστημα μέσω κατάλληλων καταγραφικών-ακουστικών, τοποθετημένων επί των σωληνώσεων των δικτύων, θα ανιχνεύει τον περιβάλλοντα θόρυβο, σε καθοριζόμενο χρόνο και διάρκεια. Η συχνότητα, η ένταση και ο ήχος των θορύβων θα αποθηκεύονται στο καταγραφικό.

Στη συνέχεια θα μεταφέρονται τα δεδομένα των καταγραφικών σε κατάλληλο λογισμικό για αξιολόγηση. Η μεταφορά των δεδομένων θα μπορεί να γίνει:

- Με αποξήλωση των καταγραφικών και ασύρματη σύνδεσή τους με



υπολογιστή

- Με προσέγγιση κατάλληλου οργάνου ελέγχου στη θέση των καταγραφικών και αυτόματη ενεργοποίηση της ασύρματη επικοινωνία τους (λειτουργία driveby).
- Με κατάλληλο ασύρματο δίκτυο και GSM σε Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου

Κατόπιν το λογισμικό (H.Y., O.E., K.C.E.) θα αξιολογεί τα δεδομένα των θορύβων και θα ενημερώνει το χειριστή εάν υπάρχει διαρροή περί της θέσης, που είχε εγκατασταθεί το ακουστικό-καταγραφικό, και θα αναπαράγει ηχητικό αρχείο της μέτρησης. Επιπλέον, μέσω αλγορίθμου, που βασίζεται στην ανάλυση του φάσματος του θορύβου, θα αξιολογεί τη μέτρηση με αριθμητικό συντελεστή και χρωματισμό.

Επιπρόσθετα, θα μπορεί να υποδεικνύει τη θέση του σημείου της διαρροής, συγκρίνοντας τα εξεταζόμενα δεδομένα με δεδομένα παραπλήσιων, επί της ίδιας σωλήνας, καταγραφικών (μέθοδος συσχετισμού).

Το λογισμικό θα έχει και τη δυνατότητα της πλήρους παραμετροποίησης των καταγραφικών.

Τέλος, μέσω προγραμμάτων περιήγησης διαδικτύου (τουλάχιστον MSInternetExplorer, MozillaFirefox και GoogleChrome και λειτουργικά MSWindows και Android), προστατευόμενο από κωδικούς πρόσβασης, θα μπορεί να πραγματοποιείται τόσο η εποπτεία των καταγραφικών, όσο και οι συσχετισμοί μετρήσεων, ώστε αυτά να είναι προσβάσιμα από κάθε ενδιαφερόμενο, οποιαδήποτε στιγμή, από οποιοδήποτε μέρος.

### **Περιγραφή συστήματος**

#### **Καταγραφικό**

Το καταγραφικό είναι στιβαρής κατασκευής και εντός του περιβλήματός του φέρει μπαταρία, μνήμη και κεραία. Η απενεργοποίηση και ενεργοποίησή του πραγματοποιούνται με απλή περιστροφή του, μέσω εσωτερικού διακόπτη. Μπορεί να λειτουργεί τόσο σε οριζόντια όσο και κάθετη θέση.



Το καταγραφικό τοποθετείται κατά μήκος των εξεταζόμενων σωλήνων και συγκρατείται από ενσωματωμένο μαγνήτη σε σωλήνες και βάνες (ή κατάλληλους προσαρμογείς για πλαστικούς σωλήνες). Πραγματοποιεί περιοδικές μετρήσεις εντός του επιλεγμένου ωραρίου λειτουργίας του. Σε κάθε μέτρηση αποθηκεύει την ένταση και τη συχνότητα του ήχου. Έτσι μπορεί να διαπιστωθεί η ύπαρξη διαρροής (ένταση), αλλά και να προσδιοριστεί η θέση της (συχνότητα), μέσω του συσχετισμού. Επίσης, αποθηκεύεται και ηχητικό αρχείο.

Το καταγραφικό επικοινωνεί ασύρματα με όλα τα άλλα στοιχεία του δικτύου, ώστε να μεταφέρει τα δεδομένα του, προς περαιτέρω αξιολόγηση. Η ακτίνα επικοινωνίας του αυξάνεται μέσω των αναμεταδοτών, ώστε να μπορεί να λειτουργεί σε ευρύ ασύρματο δίκτυο. Για την περίπτωση τοποθέτησής του σε ιδιαίτερα βαθύ φρεάτιο, πρέπει να διατίθεται και με εξωτερική κεραία.

Επίσης, όταν ζητείται μέσω του συστήματος, το καταγραφικό μπορεί να λαμβάνει «ζωντανές» μετρήσεις και να μεταφέρει τον «ζωντανό» ήχο.

Το καταγραφικό είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενο για τη διάρκεια των μετρήσεων, τη δειγματοληψία ανά μέτρηση, τις ημέρες λήψης μετρήσεων, το χρόνο ενεργοποίησης της ασύρματης επικοινωνίας του και την ομαδοποίησή του με άλλα καταγραφικά.

Η αναβάθμιση του λειτουργικού προγράμματος των καταγραφικών μπορεί να γίνεται ασύρματα.

### Όργανο Ελέγχου

Το όργανο ελέγχου είναι στιβαρής κατασκευής με προστατευτικό περίβλημα και διαθέτει οθόνη, περιστροφικό κομβίο χειρισμού, μνήμη, μπαταρία και θύρες επικοινωνίας.

Το όργανο ελέγχου είναι η φορητή συσκευή για τον πλήρη προγραμματισμό των καταγραφικών, αλλά και όλων των άλλων υλικών του συστήματος. Διαθέτει ειδικές λειτουργίες, ανάλογες της εμπειρίας του χειριστή.

Η επικοινωνία του με τα υλικά του συστήματος γίνεται ασύρματα, μέσω επεκτεινόμενης κεραίας, ενώ διαθέτει θύρα USB, για επικοινωνία με

υπολογιστή. Αναγνωρίζει αυτόματα την ενεργοποίηση υλικών συστήματος εντός της ακτίνας επικοινωνίας του.

Κατά τον προγραμματισμό των καταγραφικών ενημερώνει το χειριστή για τη στάθμη της μπαταρίας τους και τον ειδοποιεί για τυχόν λανθασμένες μετρήσεις. Πραγματοποιεί ασύρματα την αναβάθμιση του λειτουργικού προγράμματος των καταγραφικών.

Μέσω δέκτη GPS, που συνδέεται σε κατάλληλη θύρα του, μπορεί να αποτυπώσει τη γεωγραφική θέση όλων των υλικών του συστήματος. Στη μνήμη του αποθηκεύει χάρτες σε μορφή εικόνας, ώστε ο χειριστής να μπορεί να ελέγχει στο πεδίο τις καταχωρήσεις.

Χρησιμοποιείται και για την συλλογή (driveby) και επεξεργασία δεδομένων μετά τη λειτουργία του συστήματος.

Το όργανο ελέγχου αναπαράγει επαναλαμβανόμενα το ηχητικό αρχείο της μέτρησης, σε ρυθμιζόμενη ένταση, απεικονίζοντας ταυτόχρονα το φάσμα συχνοτήτων του ήχου.

Εκτός των λαμβανομένων μετρήσεων, το όργανο ελέγχου πρέπει να απεικονίζει απεριόριστα ιστορικά στοιχεία, που διαθέτει στη μνήμη του. Επίσης, μπορεί να συγκρίνει οποιαδήποτε μέτρηση με οποιαδήποτε άλλη δική του ή οπουδήποτε άλλου καταγραφικού.

### Λογισμικό

Το λογισμικό, είτε αυτό αφορά το Όργανο Ελέγχου, είτε Η/Υ με ασύρματη σύνδεση, είτε ΚΣΕ, προσφέρει κατ' ελάχιστο τις ακόλουθες δυνατότητες:

- Επικοινωνία με τα υλικά του συστήματος
- Εποπτεία λειτουργίας και δομής του συστήματος
- Διαχείριση των υλικών του συστήματος
- Δημιουργία/Διαγραφή αρχείων
- Δημιουργία/Διαγραφή ζωνών/ομάδων
- Εισαγωγή/Διαγραφή/Διαχείριση/Προγραμματισμός καταγραφικών, (Επιπλέον για το όργανο ελέγχου: GSMmodem , αναμεταδοτών και συστήματος)
- Λειτουργίες χαρτογράφησης



- Εισαγωγή και μετάδοση δεδομένων παραμετροποίησης
- Ανάγνωση δεδομένων καταγραφικού και ομάδας δεδομένων
- Ανάγνωση και αναπαραγωγή ηχητικών δεδομένων
- Ανάλυση δεδομένων
- Ανάκληση παλαιότερων δεδομένων
- Λήψη «ζωντανών» μετρήσεων

### Δίκτυο Επικοινωνίας

Το δίκτυο επικοινωνίας χρησιμοποιείται για τη μεταφορά των δεδομένων των καταγραφικών σε Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου. Τα χαρακτηριστικά του είναι τέτοια, ώστε η λειτουργία του να μην απαιτεί αδειοδότηση από τις αρμόδιες αρχές. Αποτελείται από τον αναμεταδότη και το GSMmodem.

### Αναμεταδότης

Ο αναμεταδότης χρησιμοποιείται για επέκταση της ακτίνας επικοινωνίας του καταγραφικού, ώστε αυτό να επικοινωνεί με το GSM modem.

Είναι στιβαρής κατασκευής και μικρών διαστάσεων, ώστε να επιτρέπεται η διακριτική τοποθέτησή του σε υπάρχοντες στύλους. Διαθέτει πολλαπλών χρωματισμών ενδεικτική λυχνία κατάστασης και λειτουργίας, μπαταρία και μαγνητικό διακόπτη ενεργοποίησης.

Για κάθε γραμμή μετάδοσης δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιούνται έως 6 αναμεταδότες, ενώ κάθε αναμεταδότης, μπορεί να εξυπηρετεί έως 6 τέτοιες γραμμές.

### GSM modem

Το GSM modem αποστέλλει τα δεδομένα των καταγραφικών στον ΚΣΕ.

Είναι στιβαρής κατασκευής και μικρών διαστάσεων, ώστε να επιτρέπεται η διακριτική τοποθέτησή του σε υπάρχοντες στύλους. Διαθέτει πολλαπλών χρωματισμών ενδεικτική λυχνία κατάστασης και λειτουργίας, μπαταρία και μαγνητικό διακόπτη ενεργοποίησης.

Κάθε GSM modem μπορεί να διαχειρίζεται έως 50 καταγραφικά.



Όλα τα υλικά του δικτύου επικοινωνίας, συμπεριλαμβανομένων και των καταγραφικών, έχουν μοναδικές ταυτότητες, ώστε να είναι διακριτά κατά τον προγραμματισμό τους.

#### Ασύρματη σύνδεση Η/Υ

Μετατροπέας για θύρα USB που επιτρέπει σε ένα υπολογιστή με κατάλληλο λογισμικό να επικοινωνεί με τα καταγραφικά.

Οι Τεχνικές προδιαγραφές των ανωτέρω παρατίθενται στο αντίστοιχο Τεύχος. Όλα τα υλικά του συστήματος πρέπει να φέρουν πιστοποίηση CE, ενώ τόσο ο κατασκευαστής, όσο και ο οίκος αντιπροσώπευσης στην Ελλάδα πρέπει να είναι πιστοποιημένοι κατά ISO 9001:2008. Η σχέση κατασκευαστή και οίκου αντιπροσώπευσης αποδεικνύεται με βεβαίωση του πρώτου, συνοδευόμενη από επίσημη μετάφρασή της.

## 7. Εκπαίδευση-Τεκμηρίωση

### 7.1. Εκπαίδευση

Ο προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει στην Υπηρεσία πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον 50ωρών 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, συμπτώματολογία και άρση βλαβών σε συνδυασμό με το σύστημα προγραμματισμένης συντήρησης (P.M.S.), 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 του έργου 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 εξολοκλήρου τον ανάδοχο.

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

A) Για τους χρήστες του συστήματος (μέγιστο 6 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 επιτρέψει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, τη χειροκίνητη αρχειοθέτηση των αρχείων και αρχείων αποθήκευσης.

B) Για το προσωπικό συντήρησης (μέγιστο 5 άτομα)



Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών στους ΤΣΕ 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 ΤΣΕ κ.λ.π.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

- Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια
- Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (Εργοδηγοί- 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)
- Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.
- Θα πρέπει να προσφερθεί επίσης έκθεση με τα τελικά συμπεράσματα που θα αφορούν στο συνολικό αποτέλεσμα της παρασχεθείσας εκπαίδευσης, τις επιδόσεις των εκπαιδευθέντων και τις γενικότερες προτάσεις των εκπαιδευτών.

## **7.2. Τεκμηρίωση**

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει τον ΔΗΜΟ με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές σε έντυπα ή ηλεκτρονική μορφή στα Ελληνικά και θα είναι κατ' ελάχιστον τα εξής:  
α) Εγχειρίδιο Λειτουργίας Σταθμών Ελέγχου και Διαχείρισης (ΤΣΕ). Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/χρήστη κάθε σταθμού ελέγχου και διαχείρισης.  
β) Εγχειρίδιο Διαχείρισης του συστήματος(ΚΣΕ). Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες διαχείρισης του συστήματος, όπως η θέση του συστήματος σε λειτουργία και ο τρόπος να πραγματοποιείται βοηθητική αποθήκευση (backup) δεδομένων για λόγους ασφαλείας.





γ) Εγχειρίδιο Ελέγχου Διεργασιών (Πρόγραμμα PLC). Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει τη γλώσσα ελέγχου των αλληλουχιών, τα διάφορα μέσα ετοιμασίας των προγραμμάτων των ΤΣΕ και των μεθόδων τοποθέτησής τους στους ΤΣΕ και των συνακόλουθων τεστ.

δ) Εγχειρίδια εξοπλισμού. Τα εγχειρίδια του εξοπλισμού θα περιέχουν πλήρη έντυπα όπως παρέχονται από τους κατασκευαστές, ως εξής:

- ✓ Συστήματα υπολογιστών και περιφερειακών
- ✓ Εξοπλισμός τοπικών σταθμών
- ✓ Συστήματα τηλεπικοινωνιών

ε) Εγχειρίδια τοπικών σταθμών. Σε κάθε θέση εγκατάστασης πρέπει να υπάρχει ένα τουλάχιστον πλήρες σετ τεχνικών εγχειριδίων χρήσεως, λειτουργίας, συντήρησης, εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών και παροχής οδηγιών εκτέλεσης δοκιμών και ρυθμίσεων των συσκευών ή συστημάτων που βρίσκονται στη θέση αυτή.

ζ) Όλοι οι κώδικες των προγραμμάτων (source & object) θα παραδοθούν σε μαγνητικό μέσο.

#### **8. Πινάκες Εγγυήσεων Τηλεμετρικών παραμέτρων και εξοπλισμού**

Ο προσφέρων θα συμπληρώσει τους Πίνακες που ακολουθούν.

Επί ποινή αποκλεισμού από την επόμενη φάση της Προμήθειας, ο προσφέρων δεν επιτρέπεται να αναγράψει τιμές έξω από τα αναγραφόμενα όρια τιμών του Πίνακα Τ.

**«ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ, ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΩΝ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΕΣΣΗΝΗΣ»**

**ΠΙΝΑΚΑΣ . Τ**

**ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ SCADA/ΔΙΑΡΡΩΝ**

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Μονάδες (units)	Τιμή προς Συμπλήρωση (αριθμητικά και Ολογράφως)	Σχόλια
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ίδιος κατασκευαστής PLC για ΤΣΕ, Επικοινωνιακού PLC και του Λογισμικού SCADA</li> <li>✓ Πιστοποίηση Κατασκευαστή κατά ISO 9001, ISO 9002</li> </ul>				(Επωνυμία Κατασκευαστή)	Βλέπε αντίστοιχο Άρθρο στην Τεχνική Προδιαγραφή
2	Συνολική Διαθεσιμότητα Συστήματος	95%	99.9%	%		Βλέπε αντίστοιχο Άρθρο στο Τεύχος Διακήρυξης
3	Χρόνος Σάρωσης του Συνόλου των ΤΣΕ( Δεξαμενών, Γεωτρήσεων και Αντλιοστασίων) από ΚΣΕ	10	60	sec		
4	Χρόνος Σάρωσης του Συνόλου των φορητών μετρητών παροχής και Φρεατίων	15	60x24x7	min		
5	Χρονική καθυστέρηση ενημέρωσης του συνόλου των Η/Υ από τον ΚΣΕ για οποιαδήποτε αλλαγή κατάστασης στους ΤΣΕ (ΚΣΕ – H/Y synchronization)	2	12	sec		
6	Χρονική δειγματοληψία τιμών στους ΤΣΕ από PLC	0,5	2,5	μsec		



ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ  
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

ΜΕΣΣΗΝΗ, / /2021

ΜΕΣΣΗΝΗ, / /2021

Ο Συντάξας

Η Αν. Προϊστάμενη Δ/ση Τ.Υ

ΚΟΥΤΙΒΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ  
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΚΑΡΑΣΤΑΘΗ ΓΕΩΡΓΙΑ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ  
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

