



Επέκταση Συστήματος Τηλελέγχου Τηλεχειρισμού και Ελέγχου Διαρροών Δικτύων Ύδρευσης στις Δημοτικές Ενότητες Παραληθαίων, Παλαιοκάστρου, Εστιαιώτιδος, Μεγάλων Καλυβίων, Καλλιδένδρου, Φαλώρειας και Κόζιακα του Δήμου Τρικκαίων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ

1.1 Γενικά

Ο παρών διαγωνισμός αφορά την επέκταση του υφιστάμενου συστήματος τηλεέγχου/τηλεχειρισμού της ΔΕΥΑ Τρικάλων, ώστε να συμπεριληφθούν σε αυτό και οι δημοτικές ενότητες του διευρυμένου πλέον δήμου.

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά την προμήθεια, την ολοκληρωμένη εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστήματος αυτοματισμού, τηλεέγχου και τηλεχειρισμού των αντλιοστασίων, γεωτρήσεων και δεξαμενών Ύδρευσης της ΔΕΥΑ Τρικάλων. Η ανάγκη υδροδότησης των δημοτικών διαμερισμάτων του διευρυμένου δήμου Τρικκαίων από τη ΔΕΥΑ Τρικάλων, καθιστά αναγκαία την άμεση επέκταση του υφιστάμενου συστήματος τηλεέγχου και τηλεχειρισμού. Το υφιστάμενο σύστημα Τηλεέγχου – Τηλεχειρισμού της ΔΕΥΑ, θα επεκταθεί ώστε να συμπεριλάβει και τους οικισμούς των πρώην δήμων Παραληθαίων, Παλαιοκάστρου, Εστιαιώτιδος, Μεγάλων Καλυβίων, Καλλιδένδρου, Φαλώρειας και Κόζιακα, οι οποίοι μαζί με τη δημοτική ενότητα Τρικάλων αποτελούν τον διευρυμένο δήμο Τρικκαίων.

Το Σύστημα Τηλεέγχου, Τηλεχειρισμού και Ελέγχου Διαρροών θα αποτελείται από τον **Υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ)**, ο οποίος βρίσκεται εγκατεστημένος στο κεντρικό αντλιοστάσιο της ΔΕΥΑ, στην οδό Λάκμωνος. Ο τελευταίος, θα επεκταθεί κατάλληλα ώστε να διασυνδεθεί, μέσω ασυρμάτων επικοινωνιακών διατάξεων, με τους **πενήντα τέσσερεις (54) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ)** ευρισκόμενους σε ισάριθμες θέσεις του Δικτύου Ύδρευσης της ΔΕΥΑ.

Ο αντικειμενικός σκοπός του συστήματος είναι η συλλογή δεδομένων, όπως για παράδειγμα η τιμή της παροχής σε καταθλιπτικούς και τροφοδοτικούς αγωγούς, η τιμή της στάθμης σε δεξαμενές, και η μετάδοσή τους, μέσω τηλεπικοινωνιακού συστήματος, στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ). Το σύστημα επικοινωνίας θα είναι τέτοιο ώστε να εξασφαλίζει την αδιάλειπτη λειτουργία του τηλεέγχου και του αυτοματισμού.

Η συλλογή και παρακολούθηση των παραπάνω πληροφοριών, θα δίνουν τη δυνατότητα στους αρμόδιους μηχανικούς της ΔΕΥΑ, μέσω της κατάλληλης αξιολόγησης και επεξεργασίας αυτών, να έχουν πάντα σαφή γνώση της λειτουργικής κατάστασης του όλου συστήματος, και να προβαίνουν σε επιθυμητές διορθωτικές ενέργειες ή και να προ-ρυθμίζουν παραμέτρους λειτουργίας της εγκατάστασης, ώστε αυτή να λειτουργεί με βάση προκαθορισμένα σενάρια λειτουργίας.

1.2 Εργασία Συμπεριλαμβανόμενη

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τα κάτωθι τμήματα και εργασίες, όπως αυτές περιγράφονται στις προδιαγραφές που ακολουθούν:

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ

- i) Λεπτομερής σχεδίαση του νέου συστήματος, σε επίπεδο λογικής και φυσικής αρχιτεκτονικής (δικτύωσης και επεξεργασίας δεδομένων) και στο επίπεδο της συνεργασίας του με το υφιστάμενο σύστημα.
- ii) Προμήθεια και εγκατάσταση του κεντρικού εξοπλισμού που περιλαμβάνει:
 - 1) εξοπλισμό επέκτασης του υφιστάμενου Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC), που αποτελεί τον Διαχειριστή Επικοινωνιών, για να συμπεριλάβει του νέους σταθμούς ελέγχου.
 - 2) εξοπλισμό τηλεπικοινωνιών για την επικοινωνία του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) με τους νέους σταθμούς ελέγχου.
- iii) Προμήθεια και εγκατάσταση του τοπικού εξοπλισμού συλλογής σχετικών δεδομένων, που περιλαμβάνει πενήντα τέσσερις (54) σταθμούς σε επιλεγμένα σημεία στο δίκτυο ύδρευσης των δημοτικών ενοτήτων.
- iv) Ανάπτυξη, παράδοση και εγκατάσταση λογισμικού, οι οποίες περιλαμβάνουν:
 - 1) Λογισμικό εφαρμογής επικοινωνιών, για την επικοινωνία του ΚΣΕ με τους νέους σταθμούς ελέγχου.
 - 2) Λογισμικό εφαρμογής Τηλεέλεγχου – Τηλεχειρισμού (SCADA) για τους 54 σταθμούς ελέγχου. Ένταξη των νέων σταθμών στο υπάρχον σύστημα Τηλεέλεγχου – Τηλεχειρισμού.
 - 3) Λογισμικό εφαρμογής για την ενεργειακή διαχείριση του συνόλου των αντλιοστασίων και γεωτρήσεων.
 - 4) Λογισμικό εφαρμογής για τον έλεγχο του υδατικού ισοζυγίου των δημοτικών ενοτήτων.
- v) Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού επικοινωνιών, συμπεριλαμβανομένων των όποιων αναμεταδοτών απαιτηθούν για την απρόσκοπτη και αδιάλειπτη λειτουργία του Συστήματος.
- vi) Προμήθεια και εγκατάσταση των οργάνων των τοπικών σταθμών (μετρητές παροχής, μετρητές πίεσης, μετρητές στάθμης, κλπ.).
- vii) Προμήθεια και εγκατάσταση των πινάκων αυτοματισμού στις δεξαμενές
- viii) Προμήθεια και εγκατάσταση των πινάκων ισχύος και αυτοματισμού σε όλα τα αντλιοστάσια / γεωτρήσεις
- ix) Προσαρμογές και μετατροπές σε ηλεκτρικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις, όπου απαιτείται, για την ένταξη του συστήματος σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύνολο.
- x) Προμήθεια και εγκατάσταση υλικών (καλωδιώσεις, κλπ.) παροχής ηλεκτρικής ισχύος για όλα τα τμήματα του εξοπλισμού.
- xi) Παράδοση σχεδίων, εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης (τεκμηρίωση).
- xii) Δοκιμαστική λειτουργία για περίοδο 3 μηνών
- xiii) Εγγύηση καλής λειτουργίας.

1.3 Εργασία μη συμπεριλαμβανόμενη

Στο παρόν έργο δεν περιλαμβάνονται:

- Οι εργασίες για την παροχή ηλεκτρικής ισχύος σε σημεία εγκατάστασης που αυτή δεν υπάρχει και απαιτείται για τις ανάγκες του νέου συστήματος.
- Οι δομικές παρεμβάσεις που τυχόν απαιτούνται για την εγκατάσταση των οργάνων (π.χ εκσκαφές φρεατίων, σκυροδετήσεις κλπ)

1.4 Γενική Περιγραφή Συστήματος

Το σύστημα διακρίνεται στα μέρη που αναφέρονται παρακάτω:

1.4.1 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ)

- **Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ)**, τοποθετημένους σε 54 θέσεις ελέγχου (Γεωτρήσεις, Αντλιοστάσια, Δεξαμενές κλπ.), απ' όπου θα παρέχεται τοπικός έλεγχος, τηλεχειρισμός και αυτόνομος τοπικός αυτοματισμός. Οι ΤΣΕ αποτελούνται από :
 - Το απαραίτητο ηλεκτρονικό υλικό και λογισμικό.
 - Διάταξη τροφοδοτικού για την εξασφάλιση της λειτουργίας σε περίπτωση ανωμαλιών στο δίκτυο της κύριας τροφοδοσίας και αντικεραυνική προστασία.
 - Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση με τα εγκατεστημένα όργανα.
 - Αισθητήρια όργανα (παροχόμετρα, πιεσόμετρα, σταθμήμετρα, κλπ) που τοποθετούνται και συνδέονται με τις προσφερόμενες ηλεκτρονικές διατάξεις αυτοματισμού.
 - Πίνακες με ομαλούς εκκινήτες (soft starter) σε όλα τα αντλιοστάσια

1.4.2 Επέκταση και αναβάθμιση του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ)

Ο υφιστάμενος Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου, που είναι εγκατεστημένος στο κτίριο του κεντρικού αντλιοστασίου της οδού Λάκμωνος, θα εκσυγχρονισθεί έτσι ώστε να υποστηρίζει τη λειτουργία και εκμετάλλευση του νέου συστήματος. Η επέκταση και αναβάθμιση του ΚΣΕ αποτελείται από:

1.4.2.1 Εξοπλισμός ΚΣΕ (Hardware)

- Εξοπλισμό επέκτασης του υφιστάμενου Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC), που αποτελεί τον Διαχειριστή Επικοινωνιών, για να συμπεριλάβει του νέους σταθμούς ελέγχου.
- Εξοπλισμό τηλεπικοινωνιών για την επικοινωνία του ΚΣΕ με τους νέους σταθμούς ελέγχου.

1.4.2.2 Λογισμικό Εφαρμογής ΚΣΕ (Software)

- Λογισμικό εφαρμογής επικοινωνιών, για την επικοινωνία του ΚΣΕ με τους νέους σταθμούς ελέγχου.
- Εφαρμογή Τηλεελέγχου – Τηλεχειρισμού (SCADA) για τους 54 σταθμούς ελέγχου. Ένταξη των νέων σταθμών στο υπάρχον σύστημα Τηλεελέγχου – Τηλεχειρισμού.
- Λογισμικό για την ενεργειακή διαχείριση του συνόλου των αντλιοστασίων και γεωτρήσεων
- Λογισμικό για τον έλεγχο του υδατικού ισοζυγίου των δημοτικών ενοτήτων

1.4.3 Επικοινωνίες

Το δίκτυο εξασφαλίζει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου. Το δίκτυο επικοινωνιών αποτελείται από το απαραίτητο υλικό και λογισμικό επικοινωνίας.

1.4.4 Γενική περιγραφή της λειτουργίας - Επιδιωκόμενοι στόχοι

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

- Συνεχής εποπτεία και άμεση επέμβαση, λήψη στατιστικών στοιχείων για βραχυπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο σχεδιασμό και προγραμματισμό, βελτίωση της λειτουργίας του δικτύου κλπ.
- Ελαχιστοποίηση των απωλειών νερού.
- Ελαχιστοποίηση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση καταπόνησης εξοπλισμού αντλιοστασίων με τη χρήση soft starter για την εκκίνηση και στάση των αντλιών
- Βελτίωση της ποιότητας πόσιμου νερού.
- Συνεχής παρακολούθηση της λειτουργίας των χλωριωτών.
- Μείωση των λειτουργικών δαπανών (ορθολογικός προγραμματισμός λειτουργίας) και των δαπανών συντήρησης προσωπικού, ενέργειας και μεταφορικών μέσων.
- Δυνατότητα προσθήκης και ένταξης στο σύστημα νέων σημείων ελέγχου, σε περίπτωση μελλοντικών επεκτάσεων του συστήματος.
- Βελτίωση και τροποποίηση προγραμμάτων και μεθόδων ελέγχου.
- Εκσυγχρονισμός της λειτουργίας του δικτύου ύδρευσης της ΔΕΥΑ και μακροπρόθεσμη κάλυψη των αναγκών της περιοχής που εξυπηρετείται από την Επιχείρηση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

2.1 Ο ΔΗΜΟΣ ΤΡΙΚΚΑΙΩΝ

Ο Δήμος Τρικκαίων είναι δήμος της περιφέρειας Θεσσαλίας με έδρα τα Τρίκαλα. Η συνολική έκταση του Δήμου είναι 608.48 τ.χλμ και ο πληθυσμός του **81.355** κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2011

Η σημερινή μορφή του δήμου προέκυψε, με το Πρόγραμμα Καλλικράτης, από την επέκταση του αρχικού δήμου Τρικκαίων με την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων, δηλαδή των εξής: Παληοκάστρου, Εστιαιώτιδας, Καλλιδένδρου, Μεγάλων Καλυβίων, Φαλώρειας, Παραληθαίων και Κόζιακα.

Ο Δήμος Τρικκαίων έχει συνολικό πληθυσμό **81.355** κατοίκους (απογραφή 2011) και διαιρείται σε 8 «δημοτικές ενότητες», οι οποίες αντιστοιχούν στους 8 συγχωνευθέντες δήμους. Κάθε δημοτική ενότητα διαιρείται σε «κοινότητες», οι οποίες αντιστοιχούν στα διαμερίσματα των καταργηθέντων ΟΤΑ. Οι σημερινές τοπικές κοινότητες του Δήμου, ήταν αυτόνομες κοινότητες και δήμοι πριν την εφαρμογή του προγράμματος Καποδίστρια.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται αναλυτικά οι Τοπικές Κοινότητες του Δήμου και ο πληθυσμός αυτών:

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΤΡΙΚΚΑΙΩΝ: Έκταση 73km ² / Πληθυσμός 62.154	ΤΡΙΚΑΛΑ	62.154
ΠΑΡΑΛΗΘΑΙΩΝ: Έκταση 98km ² / Πληθυσμός 2.660	ΡΙΖΩΜΑ	917
	ΕΛΛΗΝΟΚΑΣΤΡΟ	149
	ΠΛΑΤΑΝΟΣ	609
	ΡΑΞΑ	703
	ΣΠΑΘΑΔΕΣ	282
ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ: Έκταση 198km ² / Πληθυσμός 2.732	ΠΑΛΑΙΟΠΥΡΓΟΣ	923
	ΑΓΡΕΛΙΑ	184
	ΑΡΔΑΝΙ	374
	ΖΗΛΕΥΤΗ	483
	ΚΟΥΜΑΡΙΑ	0
	ΛΙΟΠΡΑΣΟ	172
	ΚΡΗΝΙΤΣΑ	596
ΕΣΤΙΑΙΩΤΙΔΑΣ: Έκταση km ² / Πληθυσμός 2729	ΜΕΓΑΛΟΧΩΡΙ	1490
	ΛΟΓΓΟΣ	333
	ΠΑΤΟΥΛΙΑ	511
	ΧΡΥΣΑΥΓΗ	395
ΜΕΓΑΛΩΝ ΚΑΛΥΒΙΩΝ: Έκταση 45,3km ² / Πληθυσμός 2.798	ΜΕΓΑΛΩΝ ΚΑΛΥΒΙΩΝ	1849
	ΑΓΙΑ ΚΥΡΙΑΚΗ	427

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
	ΓΛΙΝΟΣ	522
ΚΑΛΛΙΔΕΝΔΡΟΥ: Έκταση 21,8km ² / Πληθυσμός 2.193	ΒΑΛΤΙΝΟ	671
	ΔΕΝΔΡΟΧΩΡΙ	799
	ΚΑΤΩ ΕΛΑΤΗ	345
	ΦΩΤΑΔΑ	378
ΦΑΛΩΡΕΙΑΣ: Έκταση 76km ² / Πληθυσμός 3966	ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟ	952
	ΔΙΑΛΕΚΤΟ	680
	ΔΙΠΟΤΑΜΟ	373
	ΜΕΓΑΛΟ ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟ	925
	ΜΕΓΑΡΧΗ	1036
ΚΟΖΙΑΚΑ: Έκταση 59 km ² / Πληθυσμός 2.123	ΠΡΙΝΟΣ	569
	ΓΕΝΕΣΙ	316
	ΓΟΡΓΟΓΥΡΙ	528
	ΞΥΛΟΠΑΡΟΙΚΟ	238
	ΠΡΟΔΡΟΜΟΣ	472

2.2 Η ΔΕΥΑ ΤΡΙΚΑΛΩΝ

Η ΔΕΥΑ Τρικάλων προήλθε από τη συγχώνευση των ΔΕΥΑ Τρικάλων, ΔΕΥΑ Φαλώρειας και ΔΕΥΑ Εστιαιώτιδας σε εφαρμογή του σχεδίου διοικητικής μεταρρύθμισης «Καλλικράτης», σύμφωνα με την 143/2011 (ΦΕΚ 857/τ.Β/ 16-5-2011) απόφαση Δ.Σ δήμου Τρικκαίων.

Η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης και Αποχέτευσης Τρικάλων είναι επιχείρηση ΟΤΑ ειδικού σκοπού και αποτελεί νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου (Ν.Π.Ι.Δ.) κοινωφελούς χαρακτήρα και διέπεται ως προς την διοίκηση, οργάνωση, εκτέλεση, λειτουργία και συντήρηση των έργων αρμοδιότητας της ως και τις πηγές χρηματοδοτήσεως της από τις διατάξεις του Ν. 1069/1980 «περί κινήτρων δια την ίδρυση επιχειρήσεων ύδρευσης και αποχέτευσης». Κατά τα λοιπά εφαρμόζονται οι διατάξεις του Δημοτικού και Κοινοτικού Κώδικα και οι κανόνες της ιδιωτικής οικονομίας, εφόσον δεν ορίζεται άλλως υπό νόμου. (άρθρο 1 παρ. 1 Ν. 1069/1980). Σκοπός (αρθρ.1 παρ.2 Ν. 1069/1980) της επιχείρησης είναι η μελέτη, κατασκευή, συντήρηση, εκμετάλλευση, διοίκηση και λειτουργία των δικτύων υδρεύσεως και αποχετεύσεως ακαθάρτων και ομβρίων υδάτων ως και μονάδων επεξεργασίας λυμάτων και αποβλήτων της περιοχής αρμοδιότητάς της.

Έδρα της επιχείρησης είναι η δημοτική κοινότητα Τρικκαίων και περιοχή αρμοδιότητάς της η διοικητική περιφέρεια του νέου Καλλικρατικού Δήμου Τρικκαίων.

2.3 ΤΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ

Στο τυπικό σύστημα ύδρευσης ενός οικισμού, το νερό απομαστεύεται από τις πηγές η/και αντλείται από τις γεωτρήσεις, που βρίσκονται διάσπαρτες στο γύρω ορεινό όγκο, και οδηγείται προς τις δεξαμενές από όπου διατίθεται στο δίκτυο ύδρευσης προς κατανάλωση. Ταυτόχρονα αρκετοί οικισμοί εξυπηρετούνται και από το δίκτυο ύδρευσης της πόλης των Τρικάλων, ενώ υπάρχουν και κοινότητες με διασυνδεδεμένα υδραγωγεία.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται εν συντομία το δίκτυο ύδρευσης για κάθε τοπική κοινότητα καθώς και οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου που θα προβλέπεται να εγκατασταθούν σε αυτό:

2.3.1. Κοινότητα Ριζώματος

Η νότια γεώτρηση 1N Ριζώματος (ΤΣΕ1) και η, κοντινότερη στο χωριό, γεώτρηση 2B Ριζώματος (ΤΣΕ2) παροχετεύουν μέσω αγωγών Φ100 τις δεξαμενές Ριζώματος (ΤΣΕ3). Σημειώνεται ότι οι οικίσκοι των δύο γεωτρήσεων βρίσκονται σε υψομετρικές θέσεις 131 και 139 μέτρων αντίστοιχα. Οι δεξαμενές Ριζώματος, ευρισκόμενες βόρεια του χωριού και σε υψόμετρο 207 μέτρων, τροφοδοτούν τον μεγαλύτερο οικισμό της Δημοτικής Ενότητας Παραληθαίων μέσω δύο αγωγών εξόδου Φ125 και Φ160.

2.3.2 Κοινότητα Πλατάνου

Η βασική δεξαμενή Πλατάνου (ΤΣΕ5), ευρισκόμενη στην ανατολική πλευρά του χωριού και σε υψόμετρο 225 μέτρων, τροφοδοτεί τον οικισμό μέσω δύο αγωγών Φ80. Η πλήρωση της δεξαμενής πραγματοποιείται από τη γεώτρηση Πλατάνου (ΤΣΕ4) μέσω αγωγού Φ80. Η γεώτρηση Πλατάνου βρίσκεται σε βορειοανατολική θέση ως προς τη δεξαμενή και σε μεγαλύτερο υψόμετρο (270 μέτρα). Για την κάλυψη των αναγκών του οικισμού σε έκτακτες περιπτώσεις, η κοινότητα διαθέτει και τη γεώτρηση κτηνοτροφικών μονάδων Πλατάνου σε απόσταση 250 περίπου μέτρων από τη γεώτρηση του ΤΣΕ4.

2.3.3 Κοινότητα Ράξας

Η δεξαμενή Ράξας (ΤΣΕ7), ευρισκόμενη στο λόφο της Ζωοδόχου Πηγής δυτικά του οικισμού της Ράξας και σε υψόμετρο 182 μέτρων, τροφοδοτεί τον τοπικό οικισμό μέσω αγωγού Φ80. Τη δεξαμενή παροχετεύει η γεώτρηση Ράξας (ΤΣΕ6) με αγωγό εξόδου Φ150. Η τροφοδότηση της δεξαμενής μπορεί να πραγματοποιηθεί εφεδρικά μέσω δεύτερης γεώτρησης, ευρισκόμενης σε απόσταση 300 περίπου μέτρων από τη γεώτρηση του ΤΣΕ6.

2.3.4. Κοινότητα Ελληνοκάστρου

Η γεώτρηση Ελληνοκάστρου (ΤΣΕ8) τροφοδοτεί μέσω αγωγού Φ80 τη δεξαμενή Ελληνοκάστρου (ΤΣΕ9). Η τελευταία, ευρισκόμενη σε υψόμετρο 671 μέτρων, εξυπηρετεί τις καταναλώσεις του οικισμού με αγωγό εξόδου Φ90. Προκειμένου να

υπερνικηθεί η υψομετρική διαφορά των 200 μέτρων μεταξύ γεώτρησης και δεξαμενής, παρεμβάλλεται στο δίκτυο το ενδιάμεσο αντλιοστάσιο Ελληνοκάστρου (ΤΣΕ10). Σημειώνεται ότι το εν λόγω αντλιοστάσιο βρίσκεται εντός του καταφυγίου άγριας ζωής "Σβόρος - Πετρομαγούλα".

2.3.5 Κοινότητα Σπαθάδων

Η δεξαμενή Σπαθάδων (ΤΣΕ12), ευρισκόμενη ανατολικά του χωριού, παροχετεύεται από τη γεώτρηση Σπαθάδων (ΤΣΕ11) μέσω αγωγού Φ80 και τροφοδοτεί τον οικισμό με αγωγό εξόδου Φ80. Η γεώτρηση Σπαθάδων βρίσκεται σε απόσταση σχεδόν 5 χιλιομέτρων νοτιοδυτικά της δεξαμενής, σε υψόμετρο 173 μέτρων (114 μέτρα χαμηλότερα από τη δεξαμενή). Σημειώνεται ότι διατίθεται και η εφεδρική παλαιά γεώτρηση Σπαθάδων.

2.3.6 Κοινότητα Παλαιοπύργου

Η δεξαμενή Παλαιοπύργου (ΤΣΕ14), ευρισκόμενη σε υψόμετρο 133 μέτρων, τροφοδοτείται από το booster Κρηνίσας (ΤΣΕ13) αλλά και από τις γεωτρήσεις που βρίσκονται εντός της Κοινότητα Ζηλευτής. Το booster Κρηνίσας τροφοδοτείται με νερό από την πόλη των Τρικάλων (in line booster) και προβλέπεται η ενίσχυση του εν λόγω δικτύου με νέο αγωγό Φ200. Το εν λόγω booster παροχετεύει τη δεξαμενή μέσω αγωγού Φ125, ενώ οι γεωτρήσεις (Γεώτρηση Παλαιόπυργου και παλαιά Γεώτρηση Ζηλευτής) έχουν αγωγό Φ100 που συμβάλει με τον αγωγό από το booster και καταλήγει στη δεξαμενή. Σημειώνεται ότι η γεώτρηση και το booster βρίσκονται σε σχεδόν ίδια υψομετρική θέση (98 και 97 μέτρα αντίστοιχα). Η δεξαμενή Παλαιοπύργου έχει αρχικά 2 αγωγούς εξόδου Φ80 οι οποίοι, αφού ενώνονται σε συλλέκτη, καταλήγουν σε αγωγό Φ150 που εξυπηρετεί τις καταναλώσεις του χωριού. Η Κοινότητα Παλαιοπύργου με 923 κατοίκους (μεγαλύτερη κοινότητα της Δημοτικής Ενότητας Παλαιοκάστρου) διαθέτει σε εφεδρεία και τη γεώτρηση Κοκκόνας για την κάλυψη περιπτώσεων έκτακτης ανάγκης.

2.3.7. Κοινότητα Ζηλευτής

Η γεώτρηση (παλαιά) Ζηλευτής (τροφοδοτεί τον Παλαιόπυργο) και ο υδατόπυργος Β Ζηλευτής βρίσκονται σε γειτονικά σημεία. Σε απόσταση 100 περίπου μέτρων βορειοδυτικά από τον υδατόπυργο Ζηλευτής βρίσκεται ο οικίσκος της προαναφερθείσας γεώτρησης Παλαιοπύργου. Ο συνδυασμός των δύο γεωτρήσεων και του υδατόπυργου Β Ζηλευτής αποτελεί τον ΤΣΕ15. Ο υδατόπυργος της Ζηλευτής τροφοδοτείται αποκλειστικά από την απομακρυσμένη (νότια προς Εκκλησία Αγίου Τρύφωνα) νέα γεώτρηση Ζηλευτής (ΤΣΕ16) με αγωγό Φ100, ευρισκόμενη σε ίδια υψομετρική θέση με αυτόν, ενώ ο υδατόπυργος καλύπτει τις ανάγκες του οικισμού μέσω εξόδου Φ80.

2.3.8 Κοινότητα Αρδανίου

Η νέα γεώτρηση Αρδανίου (ΤΣΕ17) παροχετεύει με αγωγό Φ100 την ενδιάμεση δεξαμενή Αρδανίου (ΤΣΕ18). Η τελευταία προκειμένου να υπερνικήσει μία υψομετρική διαφορά 120 μέτρων και να τροφοδοτήσει τη νέα δεξαμενή Αρδανίου (ΤΣΕ19) διαθέτει αντλία και αγωγό εξόδου Φ125. Η νέα γεώτρηση βρίσκεται δυτικά του Αρδανίου σε υψόμετρο 123 μέτρων, ενώ η ενδιάμεση δεξαμενή βρίσκεται πλήσιον του δρόμου προς Πλάτανο Τρικάλων. Η νέα δεξαμενή Αρδανίου, ευρισκόμενη γειτονικά του κοιμητηρίου Αρδανίου και σε υψόμετρο 251 μέτρων, καλύπτει τις ανάγκες της ευρύτερης περιοχής με αγωγό Φ100. Σημειώνεται ότι για την κάλυψη των αναγκών του οικισμού σε έκτακτες περιπτώσεις, είναι δυνατή η εφεδρική χρήση της παλιάς γεώτρησης Αρδανίου.

2.3.9 Κοινότητα Λιοπράσου

Η νέα γεώτρηση Λιοπράσου (ΤΣΕ20), ευρισκόμενη εντός του καταφυγίου άγριας ζωής "Σβόρος - Πετρομαγούλα", τροφοδοτεί με αγωγό Φ80 τη νέα δεξαμενή Λιοπράσου (ΤΣΕ21). Σημειώνεται ότι πέραν της εν λόγω γεώτρησης, η δεξαμενή μπορεί να τροφοδοτηθεί εφεδρικά από την παλαιά γεώτρηση Λιοπράσου. Η συγκεκριμένη δεξαμενή βρίσκεται σε υψόμετρο 724 μέτρων και καλύπτει τις τοπικές καταναλώσεις του οικισμού Λιοπράσου με αγωγό εξόδου Φ80. Εκτός όμως από την παραπάνω λειτουργία, η δεξαμενή Λιοπράσου, εκμεταλλευόμενη μία υψομετρική διαφορά περίπου 200 μέτρων, τροφοδοτεί βαρυτικά τη δεξαμενή Λαγκαδιάς (ΤΣΕ22). Για το λόγο αυτό, στην έξοδο της δεξαμενής Λιοπράσου ο ανάδοχος θα πρέπει να τοποθετήσει ηλεκτροβάννα. Η δεξαμενή Λαγκαδιάς βρίσκεται νοτιοδυτικά της δεξαμενής Λιοπράσου και εξυπηρετεί με αγωγό Φ80 την περιοχή της Λαγκαδιάς. Για την κάλυψη των αναγκών του εν λόγω οικισμού σε έκτακτες περιπτώσεις, η Κοινότητα διαθέτει εφεδρικά μία γεώτρηση και ένα αντλιοστάσιο στην περιοχή της Λαγκαδιάς.

2.3.10 Κοινότητα Αγρελιάς

Τις ανάγκες του συγκεκριμένου οικισμού καλύπτει η δεξαμενή Αγρελιάς, η οποία σε συνδυασμό με τη γειτονική γεώτρηση θα αποτελέσουν τον ΤΣΕ23. Η εν λόγω γεώτρηση τροφοδοτεί με αγωγό Φ65 τη δεξαμενή. Η δεξαμενή Αγρελιάς βρίσκεται στη βορειοανατολική πλευρά του χωριού και σε υψόμετρο 804 μέτρων. Σε απόσταση περίπου 2 χιλιομέτρων από τη δεξαμενή και σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 1000 μέτρων βρίσκεται η νέα γεώτρηση Αγρελιάς (ΤΣΕ24). Η τελευταία τροφοδοτεί τη δεξαμενή μέσω αγωγού Φ80. Σημειώνεται ότι η συγκεκριμένη Κοινότητα, των 184 κατοίκων, μαζί με την Κοινότητα Ελληνοκάστρου αποτελούν τις δύο πιο απομακρυσμένες περιοχές του δικτύου ύδρευσης, εμφανίζοντας συχνά προβλήματα. Για το λόγο αυτό κρίνεται επιτακτική η ανάγκη εγκατάστασης του συστήματος τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού στους συγκεκριμένους οικισμούς.

2.3.11 Κοινότητα Μεγαλοχωρίου

Το Μεγαλοχώρι αποτελεί την Κοινότητα με τους περισσότερους κατοίκους στη Δημοτική Ενότητα Εστιαιωτίδας (1490 κάτοικοι). Προκειμένου να καλυφθούν οι αυξημένες αυτές ανάγκες, ο υδατόπυργος Μεγαλοχωρίου (ΤΣΕ27) διαθέτει τρεις (3) εξόδους με αγωγούς Φ100, Φ125 και Φ150 αντίστοιχα. Τον υδατόπυργο παροχετεύουν οι νότιες γεωτρήσεις 1Α Μεγαλοχωρίου (ΤΣΕ25) και 2Δ

Μεγαλοχωρίου (ΤΣΕ26), με κοινό αγωγό Φ100. Σημειώνεται ότι τόσο οι γεωτρήσεις όσο και ο οικίσκος του υδατόπυργου βρίσκονται στην ίδια υψομετρική θέση (98 μέτρα).

2.3.12 Κοινότητα Λόγγου

Ο υδατόπυργος της Κοινότητας Λόγγου και η αντίστοιχη γεώτρηση διαθέτουν γειτονικούς οικίσκους. Ευρισκόμενοι σε υψόμετρο 97 μέτρων, στο νότιο τμήμα του χωριού, θα αποτελέσουν από κοινού τον ΤΣΕ28. Η συγκεκριμένη γεώτρηση παροχετεύει μέσω αγωγού Φ80 τον υδατόπυργο Λόγγου. Η έξοδος του υδατόπυργου με αγωγό Φ80 τροφοδοτεί τις καταναλώσεις της μικρότερης Κοινότητας της Δημοτικής Ενότητας Εστιαιωτίδας (333 κάτοικοι).

2.3.13 Κοινότητα Πατουλιάς

Βορειοδυτικά του οικισμού Πατουλιάς, εκατέρωθεν του δρόμου προς Μεγαλοχώρι, και σε απόσταση που δεν ξεπερνά τα 200 μέτρα βρίσκονται η γεώτρηση (ΤΣΕ29) και ο υδατόπυργος Πατουλιάς (ΤΣΕ30) καλύπτοντας τις ανάγκες παροχής του οικισμού. Η εν λόγω γεώτρηση τροφοδοτεί τον υδατόπυργο Πατουλιάς με αγωγό Φ100.

2.3.14 Κοινότητα Χρυσαιγής

Η δεξαμενή Χρυσαιγής (ΤΣΕ32), ευρισκόμενη σε υψόμετρο 131 μέτρων στο βόρειο τμήμα του οικισμού, παροχετεύεται από γεώτρηση σε απόσταση περίπου 2 χιλιομέτρων στο δρόμο προς Μεγαλοχώρι, τη γεώτρηση Χρυσαιγής (ΤΣΕ31). Εκτός από τη συγκεκριμένη γεώτρηση, τις ανάγκες της Κοινότητας Χρυσαιγής μπορούν να καλύψουν, σε περίπτωση ανάγκης, ακόμα 2 γεωτρήσεις ευρισκόμενες σε κοντινότερη απόσταση ως προς τη δεξαμενή.

2.3.15 Κοινότητα Μεγάλων Καλυβίων

Ο υδατόπυργος της Κοινότητας Μεγάλων Καλυβίων μαζί με τη γεώτρηση 1B, η οποία και τον παροχετεύει με αγωγό Φ100, θα αποτελέσουν τον ΤΣΕ 33. Η πλήρωση του υδατόπυργου πραγματοποιείται και από τη γεώτρηση 2N Μεγάλων Καλυβίων (ΤΣΕ34) μέσω αγωγού Φ150. Οι προαναφερθέντες σταθμοί βρίσκονται σε υψόμετρο περίπου 103 μέτρων στη δυτική πλευρά του οικισμού. Σημειώνεται ότι πέραν των σταθμών αυτών, η Κοινότητα Μεγάλων Καλυβίων διαθέτει, ως εφεδρεία, επιπρόσθετη γεώτρηση (παλαιά). Ο υδατόπυργος Μεγάλων Καλυβίων βρίσκεται πλησίον του δρόμου προς Λαζαρίνα και εξυπηρετεί την ευρύτερη περιοχή μέσω αγωγού Φ150.

2.3.16 Κοινότητα Αγίας Κυριακής

Η Αγία Κυριακή αποτελεί τη μικρότερη Κοινότητα (427 κάτοικοι) της Δημοτικής Ενότητας Μεγάλων Καλυβίων. Διαθέτει έναν υδατόπυργο και αντίστοιχη γεώτρηση σε γειτονικούς οικίσκους και υψόμετρο 102 μέτρων. Η πλήρωση της δεξαμενής του υδατόπυργου πραγματοποιείται από τη γεώτρηση μέσω αγωγού Φ100. Η γεώτρηση

και ο υδατόπυργος Αγίας Κυριακής βρίσκονται στο νότιο τμήμα του χωριού προς τον Πηνειό και θα αποτελέσουν τον ΤΣΕ 35.

2.3.17 Κοινότητα Γλίνους

Στο βόρειο τμήμα του χωριού Γλίνους, πλησίον του δρόμου προς Πατουλιά, και σε απόσταση μικρότερη των 10 μέτρων βρίσκονται ο υδατόπυργος και η γεώτρηση Γλίνους. Λόγω γειτνίασης των δύο οικίσκων, ο ΤΣΕ 36 θα περιλαμβάνει από κοινού τόσο τον υδατόπυργο όσο και τη γεώτρηση, η οποία ευρισκόμενη στην ίδια υψομετρική θέση (96 μέτρα) τον παροχετεύει μέσω αγωγού Φ80. Σημειώνεται ότι η κοινότητα Γλίνους διαθέτει και εφεδρική γεώτρηση σε περίπτωση που παρουσιαστεί ανάγκη παροχής νερού στον υδατόπυργο.

2.3.18 Κοινότητα Βαλτινού

Η γεώτρηση και ο νέος υδατόπυργος Βαλτινού βρίσκονται σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους, εκατέρωθεν οδού, και θα αποτελέσουν τον ΤΣΕ37. Ο νέος υδατόπυργος, στη βόρεια πλευρά του οικισμού και σε υψόμετρο 119 μέτρων, εξυπηρετεί την ευρύτερη περιοχή του Βαλτινού ενώ παροχετεύεται από τη γεώτρηση μέσω αγωγού Φ100. Σημειώνεται ότι ο νέος υδατόπυργος τροφοδοτείται μέσω αντλίας και από τον παλιό υδατόπυργο Βαλτινού.

2.3.19 Κοινότητα Μέλιγου

Το μικρό χωριό Μέλιγος, που ανήκει στην τοπική κοινότητα Κάτω Ελάτης, διαθέτει έναν υδατόπυργο και αντίστοιχη γεώτρηση σε απόσταση περίπου 50 μέτρων στο κέντρο του οικισμού. Λόγω της γειτνίασης των οικίσκων, ο ΤΣΕ38 που πρόκειται να εγκατασταθεί θα περιλαμβάνει από κοινού υδατόπυργο και γεώτρηση. Ο υδατόπυργος, σε υψομετρική θέση 117 μέτρων, τροφοδοτείται από τη γεώτρηση Μέλιγου μέσω αγωγού Φ125, ενώ εξυπηρετεί επιπρόσθετα και τα χωριά Αμμουδιά και Κάτω Ελάτη.

2.3.20 Κοινότητα Φωτάδας

Η κοινότητα Φωτάδας (378 κάτοικοι) αποτελεί παραποτάμια περιοχή του Πηνειού. Τις ανάγκες σε ύδρευση καλύπτει τοπική γεώτρηση στη δυτική πλευρά του οικισμού και σε υψόμετρο 117 μέτρων, η οποία διαθέτει inverter (ΤΣΕ39) και αγωγό εξόδου Φ100.

2.3.21 Κοινότητα Δενδροχωρίου

Το χωριό Δενδροχώρι αποτελεί τη μεγαλύτερη Κοινότητα της Δημοτικής Ενότητας Καλλιδένδρου (799 κάτοικοι). Η δεξαμενή Δενδροχωρίου (ΤΣΕ41) ευρισκόμενη πλησιέστερα στο χωριό Εξάλοφος και σε υψόμετρο 177 μέτρων, διαθέτει δύο εξόδους με αγωγούς Φ125 και Φ80 αντίστοιχα. Τη δεξαμενή τροφοδοτεί μέσω αγωγού Φ125 η γεώτρηση Δενδροχωρίου (ΤΣΕ40). Το σύστημα γεώτρησης-δεξαμενής Δενδροχωρίου εξυπηρετεί και το γειτονικό οικισμό του Εξαλόφου.

2.3.22 Κοινότητα Κεφαλοβρύσου

Το Κεφαλόβρυσο διαθέτει μία γεώτρηση και έναν υδατόπυργο βορειοδυτικά του οικισμού και σε απόσταση περίπου 10 μέτρων μεταξύ των οικίσκων τους. Οι εν λόγω οικίσκοι βρίσκονται σε υψόμετρο 127 μέτρων και θα αποτελέσουν ενιαίο τοπικό σταθμό (ΤΣΕ 42). Ο υδατόπυργος παίρνει νερό από τη γεώτρηση μέσω αγωγού Φ100 ενώ τροφοδοτεί τον οικισμό με αγωγό Φ80.

2.3.23 Κοινότητα Μεγάλου Κεφαλοβρύσου

Δυτικά του οικισμού του Μεγάλου Κεφαλοβρύσου, και σε απόσταση περίπου 20 μέτρων, βρίσκονται δύο υδατόπυργοι και ο οικίσκος της σχετικής γεώτρησης, που θα αποτελέσουν τον ΤΣΕ43. Οι υδατόπυργοι, με υψομετρική θέση 120 μέτρων, καλύπτουν τις ανάγκες για κατανάλωση μέσω αγωγού Φ125, ενώ τροφοδοτούνται από την κοινή γεώτρηση με αγωγό Φ100.

2.3.24 Κοινότητα Διποτάμου

Η κοινότητα Διποτάμου τροφοδοτείται από υδατόπυργο μέσω αγωγού Φ80, ο οποίος βρίσκεται σε υψόμετρο 117 μέτρων πλησίον του δρόμου προς το χωριό Απόστολοι. Η απαιτούμενη ποσότητα νερού παρέχεται στον υδατόπυργο από γειτονική γεώτρηση με αγωγό Φ100. Η απόσταση μεταξύ γεώτρησης και υδατόπυργου είναι πολύ μικρή (περίπου 20μ), ως εκ τούτου, ο ΤΣΕ44 που πρόκειται να εγκατασταθεί θα εξυπηρετεί τόσο τη γεώτρηση όσο και τον υδατόπυργο.

2.3.25 Κοινότητα Μεγάρχης

Η Κοινότητα Μεγάρχης αποτελεί το μεγαλύτερο οικισμό της Δημοτικής Ενότητας Φαλωρείας (1036 κάτοικοι). Η νέα γεώτρηση Μεγάρχης (ΤΣΕ45), ευρισκόμενη σε μεγαλύτερη απόσταση συγκριτικά με την παλαιά γεώτρηση και σε υψόμετρο 140 μέτρων, γεμίζει τη δεξαμενή Μεγάρχης με αγωγό Φ100. Η θέση της δεξαμενής Μεγάρχης (ΤΣΕ46) είναι στην κορυφή του λόφου του Προφήτη Ηλία πλησίον του μικρού χωριού Ουρανός και σε υψόμετρο 168 μέτρων.

2.3.26 Κοινότητα Διαλεκτού

Η δεξαμενή Διαλεκτού (ΤΣΕ49) βρίσκεται σε υψόμετρο 168 μέτρων και εξυπηρετεί τις ανάγκες του χωριού μέσω δύο εξόδων Φ100 και Φ125. Τη δεξαμενή παροχετεύουν, με κοινό αγωγό Φ100, η γεώτρηση 2B (ΤΣΕ48) ευρισκόμενη σε απόσταση περίπου 1,5 χιλιομέτρου από τη δεξαμενή καθώς και η γεώτρηση 1N (ΤΣΕ47) σε απόσταση 600 μέτρων. Οι δύο γεωτρήσεις βρίσκονται βορειοανατολικά του χωριού και σε υψομετρικές θέσεις 135 και 137 μέτρων αντίστοιχα.

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ

Ενδεικτικά παρατίθενται ορισμένα στοιχεία για το δίκτυο της Δημοτικής Ενότητας Φαλώρειας:

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΦΑΛΩΡΕΙΑΣ

Δημοτικό Διαμέρισμα	Περιγραφή - χαρακτηριστικά
ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟ	
Υδατόπυργος - Γεώτρηση	Είναι εξοπλισμένη με υποβρύχια αντλία. Διαθέτει ενσύρματο αυτοματισμό και διάταξη χλωρίωσης.
ΜΕΓ. ΚΕΦΑΛΟΒΥΣΟ	
Υδατόπυργοι - Γεώτρηση	Στον ίδιο χώρο υπάρχουν δύο υδατόπυργοι που εξυπηρετούν διαφορετικά τμήματα του Μεγ. Κεφαλαβρύσου. Η γεώτρηση είναι εξοπλισμένη με υποβρύχια αντλία. Διαθέτει ενσύρματο αυτοματισμό και διάταξη χλωρίωσης.
ΔΙΠΟΤΑΜΟΣ - ΡΟΓΓΙΑ	
Υδατόπυργος - Γεώτρηση	Είναι εξοπλισμένη με υποβρύχια αντλία. Διαθέτει ενσύρματο αυτοματισμό και διάταξη χλωρίωσης.
ΜΕΓΑΡΧΗ	
Γεώτρηση Νέα	Είναι εξοπλισμένη με υποβρύχια αντλία. Διαθέτει ενσύρματο αυτοματισμό και διάταξη χλωρίωσης.
Γεώτρηση Παλιά	Λειτουργεί εφεδρικά. Ενισχύει κατά τους καλοκαιρινούς μήνες την κύρια γεώτρηση. Αντλία τύπου πομώνα. Χωρίς χλωρίωση. Λειτουργεί χειρικήντα.
Υδατόπυργος - Γεώτρηση	Χρησιμοποιείται εφεδρικά για την υδροδότηση των παροχών ποιμνιοστασίων κλπ δυτικά της Μεγάρχης.
ΔΙΑΛΕΚΤΟ	
Δεξαμενή	Στον ίδιο χώρο υπάρχουν δύο δεξαμενές που από κοινού εξηπυρετούν τον οικισμό.
Γεώτρηση Νέα	Εξοπλισμένη με υποβρύχια αντλία. Διαθέτει σύστημα χλωρίωσης με δοσομετρική αντλία LMI. Ασύρματος αυτοματισμός με την δεξαμενή.
Γεώτρηση Παλιά	Χρησιμοποιείται βοηθητικά και δεν διαθέτει αυτοματισμό. Εξοπλισμένη με αντλία τύπου πομώνα. Χωρίς χλωρίωση.

2.3.27 Κοινότητα Πρίνου

Η δεξαμενή και το αντλιοστάσιο της Κοινότητας Πρίνου (ΤΣΕ51) βρίσκονται σε γειτονικούς οικίσκους στη δυτική πλευρά του οικισμού και σε υψόμετρο 171 μέτρων. Το αντλιοστάσιο με αγωγό Φ80 τροφοδοτεί την Κάτω δεξαμενή Γενεσίου (ΤΣΕ54) ενώ η δεξαμενή Πρίνου τροφοδοτεί το χωριό με αγωγό Φ100. Η είσοδος του νερού στο χώρο της δεξαμενής πραγματοποιείται με αγωγό Φ100 από τη γεώτρηση Πρίνου (ΤΣΕ50) η οποία βρίσκεται νοτιοανατολικά του χωριού και σε υψομετρική θέση 126 μέτρων.

2.3.28 Κοινότητα Προδρόμου

Η κοινότητα Προδρόμου διαθέτει στη δυτική πλευρά του χωριού και σε υψομετρική θέση 328 μέτρων μία γεώτρηση (ΤΣΕ52) που με αγωγό Φ100 τροφοδοτεί την τοπική δεξαμενή. Σε απόσταση 350 μέτρων δυτικά της γεώτρησης, και σε υψόμετρο 377 μέτρων, βρίσκεται η δεξαμενή Προδρόμου (ΤΣΕ53) που εξυπηρετεί τις τοπικές καταναλώσεις με αγωγό Φ125.

2.3.29 Κοινότητα Γενεσίου

Η κάτω δεξαμενή Γενεσίου (ΤΣΕ54) βρίσκεται στο δυτικό τμήμα του οικισμού και, με υψομετρική θέση 373 μέτρων, τροφοδοτεί τον οικισμό του Γενεσίου με αγωγό Φ80. Η δεξαμενή παίρνει νερό από το αντλιοστάσιο Πρίνου (ΤΣΕ51) μέσω αγωγού Φ80.

2.4 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΛΕΓΧΟΥ

Η ΔΕΥΑ Τρικάλων διαθέτει σύστημα Τηλεέγχου/ Τηλεχειρισμού που καλύπτει την πόλη των Τρικάλων. Συγκεκριμένα υπάρχουν 28 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου στο εσωτερικό υδραγωγείο (φρεάτια μέτρησης και ελέγχου) και 3 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου στο εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης (Δεξαμενές Ντάπιας, Φρουρίου και Μειωτές πίεσης). Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου βρίσκεται εγκατεστημένος στο Κεντρικό Αντλιοστάσιο και επικοινωνεί με τους ΤΣΕ μέσω του Διαχειριστή Επικοινωνιών τύπου PLC S7-300 και ραδιομόντεμ τύπου RF.

Αναλυτικότεροι οι υφιστάμενοι Τοπικοί Σταθμοί ελέγχου παρουσιάζονται παρακάτω:

ΤΣΕ	ΘΕΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
ΤΣΕ1	Οδός Αμαλίας
ΤΣΕ2	Ασκληπιού & Καποδιστρίου
ΤΣΕ3	Οδός 5ου Συντάγματος (Μακεδονίας)
ΤΣΕ4	Οδός Καρδίσης
ΤΣΕ5	Οδός Σαράφη
ΤΣΕ6	Οδός Σιδ. Μεραρχίας
ΤΣΕ7	Οδός Βενιζέλου
ΤΣΕ8	Οδός Σωκράτους
ΤΣΕ9	Προς Αγ. Αποστόλους
ΤΣΕ10	Προς Πύργο
ΤΣΕ11	Προς Πυργετό
ΤΣΕ12	Προς Αγ. Μονή - Αμπελάκια
ΤΣΕ13	Προς Κηπάκι Σαραγίων
ΤΣΕ14	Προς Φλαμουλάκι
ΤΣΕ15	Προς Καρυές
ΤΣΕ16	Προς Ριζαριό
ΤΣΕ17	Προς Αλώνια Μπάρας
ΤΣΕ18	Προς Κηπάκι
ΤΣΕ19	Έλλης & Δεινοχάρη (Μαβίλη)

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ

ΤΣΕ	ΘΕΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
ΤΣΕ20	Οδός Χασίων
ΤΣΕ21	Καραϊσκάκη & Τζωρτζόπουλου
ΤΣΕ22	Κλειδωνοπούλου & Κουτσούφλιανης
ΤΣΕ23	Δεληγιάννη & Ηρακλή Ρέτου
ΤΣΕ24	Βούλγαρη και Βαλαωρίτου
ΤΣΕ25	Ασκληπιού & Ιπποκράτους
ΤΣΕ26	Φλεγίου & Ιθάκης
ΤΣΕ27	Οδός Πύλης (ΑΓΡΕΞ)
ΤΣΕ28	Κοσμά Αιτωλού & Πατουλιάς
ΤΣΕ29	Δεξαμενές Ντάπιας
ΤΣΕ30	Δεξαμενή Φρουρίου
ΤΣΕ31	Μειωτές πίεσης

Το έργο αυτό υπό τον τίτλο «**Ολοκληρωμένο σύστημα Τηλεέγχου-Τηλεχειρισμού για τον έλεγχο των διαρροών του δικτύου ύδρευσης της πόλης των Τρικάλων**» είχε προϋπολογισμό 1.380.200€ πλέον ΦΠΑ και χρηματοδοτήθηκε από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα "Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη".

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΝΕΟΙ ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

3.1 Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει, θα εγκαταστήσει και θα θέσει σε λειτουργία, **54** τοπικούς σταθμούς ελέγχου σε αντλιοστάσια, γεωτρήσεις και δεξαμενές των Δημοτικών Ενοτήτων του Δήμου Τρικκαίων.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου που θα πρέπει να εγκαταστήσει ο ανάδοχος:

Δ.Ε	Α/Α	ΤΣΕ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ / ΠΛΑΤΟΣ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ
ΠΑΡΑΛΗΘΑΙΩΝ	1	ΤΣΕ1	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 1Ν ΡΙΖΩΜΑΤΟΣ	21°44'40.61"A 39°38'29.02"B	131
	2	ΤΣΕ2	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 2Β ΡΙΖΩΜΑΤΟΣ	21°43'41.07"A 39°39'8.80"B	139
	3	ΤΣΕ3	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΡΙΖΩΜΑΤΟΣ	21°44'0.76"A 39°40'8.94"B	207
	4	ΤΣΕ4	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΛΑΤΑΝΟΥ	21°46'51.37"A 39°40'27.95"B	270
	5	ΤΣΕ5	ΒΑΣΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΛΑΤΑΝΟΥ	21°46'19.78"A 39°39'38.58"B	225
	6	ΤΣΕ6	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΡΑΞΑΣ	21°43'59.18"A 39°36'56.48"B	131
	7	ΤΣΕ7	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΡΑΞΑΣ	21°44'29.30"A 39°36'42.55"B	182
	8	ΤΣΕ8	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΕΛΛΗΝΟΚΑΣΤΡΟΥ	21°48'56.18"A 39°42'16.05"B	471
	9	ΤΣΕ9	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΛΛΗΝΟΚΑΣΤΡΟΥ	21°48'1.91"A 39°41'33.06"B	671
	10	ΤΣΕ10	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΛΛΗΝΟΚΑΣΤΡΟΥ	21°48'53.48"A 39°41'59.14"B	480
	11	ΤΣΕ11	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΠΑΘΑΔΩΝ	21°40'10.40"A 39°40'47.53"B	173
	12	ΤΣΕ12	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΠΑΘΑΔΩΝ	21°43'16.90"A 39°41'45.66"B	287
ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	13	ΤΣΕ13	BOOSTER ΚΡΗΝΙΤΣΑΣ	21°48'9.05"A 39°35'30.89"B	97
	14	ΤΣΕ14	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΑΛΑΙΟΠΥΡΓΟΥ	21°48'21.76"A 39°36'20.83"B	133
	15	ΤΣΕ15	ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ Β ΖΗΛΕΥΤΗΣ	21°49'1.71"A 39°34'57.04"B	98
	16	ΤΣΕ16	ΝΕΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΖΗΛΕΥΤΗΣ	21°49'6.22"A 39°34'24.71"B	97
	17	ΤΣΕ17	ΝΕΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΡΔΑΝΙΟΥ	21°45'8.21"A 39°37'43.83"B	123
	18	ΤΣΕ18	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΡΔΑΝΙΟΥ	21°46'24.77"A 39°37'46.10"B	130
	19	ΤΣΕ19	ΝΕΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΡΔΑΝΙΟΥ	21°47'6.36"A 39°37'33.74"B	251

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ

Δ.Ε	Α/Α	ΤΣΕ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ / ΠΛΑΤΟΣ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ
	20	ΤΣΕ20	ΝΕΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΛΙΟΠΡΑΣΟΥ	21°50'16.44"A 39°41'21.85"B	557
	21	ΤΣΕ21	ΝΕΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΛΙΟΠΡΑΣΟΥ	21°50'20.93"A 39°40'31.03"B	724
	22	ΤΣΕ22	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΛΑΓΚΑΔΙΑΣ	21°49'35.78"A 39°39'10.87"B	518
	23	ΤΣΕ23	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΓΡΕΛΙΑΣ	21°56'6.08"A 39°43'17.85"B	804
	24	ΤΣΕ24	ΝΕΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓΡΕΛΙΑΣ	21°56'27.86"A 39°44'18.10"B	1033
ΕΣΤΙΑΙΩΤΙΔΑΣ	25	ΤΣΕ25	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 1Α ΜΕΓΑΛΟΧΩΡΙΟΥ	21°50'28.30"A 39°33'18.44"B	98
	26	ΤΣΕ26	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 2Δ ΜΕΓΑΛΟΧΩΡΙΟΥ	21°50'12.87"A 39°33'17.22"B	98
	27	ΤΣΕ27	ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ ΜΕΓΑΛΟΧΩΡΙΟΥ	21°50'5.94"A 39°33'43.35"B	98
	28	ΤΣΕ28	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ ΛΟΓΓΟΥ	21°50'13.28"A 39°31'41.86"B	97
	29	ΤΣΕ29	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΑΤΟΥΛΙΑΣ	21°51'36.55"A 39°32'13.31"B	96
	30	ΤΣΕ30	ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ ΠΑΤΟΥΛΙΑΣ	21°51'33.31"A 39°32'7.91"B	98
	31	ΤΣΕ31	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΧΡΥΣΑΥΓΗΣ	21°50'49.54"A 39°34'25.19"B	97
	32	ΤΣΕ32	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΡΥΣΑΥΓΗΣ	21°51'26.88"A 39°35'20.73"B	131
ΜΕΓΑΛΩΝ ΚΑΛΥΒΙΩΝ	33	ΤΣΕ33	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 1Β - ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ ΜΕΓ. ΚΑΛΥΒΙΩΝ	21°46'41.36"A 39°29'40.47"B	103
	34	ΤΣΕ34	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 2Ν ΜΕΓ. ΚΑΛΥΒΙΩΝ	21°46'44.75"A 39°29'33.01"B	102
	35	ΤΣΕ35	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ ΑΓ. ΚΥΡΙΑΚΗΣ	21°48'4.65"A 39°30'50.44"B	102
	36	ΤΣΕ36	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ ΓΛΙΝΟΥΣ	21°51'52.91"A 39°30'51.61"B	96
ΚΑΛΛΙΔΕΝΔΡΟΥ	37	ΤΣΕ37	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΝΕΟΣ ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ ΒΑΛΤΙΝΟΥ	21°39'36.81"A 39°33'12.84"B	119
	38	ΤΣΕ38	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ ΜΕΛΙΓΟΥ	21°40'12.21"A 39°32'44.83"B	117
	39	ΤΣΕ39	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΦΩΤΑΔΑΣ (INVERTER)	21°40'48.69"A 39°33'14.19"B	117
	40	ΤΣΕ40	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΔΕΝΔΡΟΧΩΡΙΟΥ	21°37'47.84"A 39°32'53.71"B	122
	41	ΤΣΕ41	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΕΝΔΡΟΧΩΡΙΟΥ	21°37'27.76"A 39°32'22.58"B	177
ΦΑΛΩΡΕΙΑΣ	42	ΤΣΕ42	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟΥ	21°41'17.91"A 39°35'14.44"B	127

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ

Δ.Ε	Α/Α	ΤΣΕ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ / ΠΛΑΤΟΣ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ
	43	ΤΣΕ43	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΙ ΜΕΓ. ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟΥ	21°43'27.37"A 39°35'18.75"B	120
	44	ΤΣΕ44	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ ΔΙΠΟΤΑΜΟΥ	21°42'11.75"A 39°33'59.52"B	117
	45	ΤΣΕ45	ΝΕΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΕΓΑΡΧΗΣ	21°38'55.20"A 39°36'37.09"B	140
	46	ΤΣΕ46	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΕΓΑΡΧΗΣ	21°38'8.04"A 39°37'8.75"B	168
	47	ΤΣΕ47	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 1Ν ΔΙΑΛΕΚΤΟΥ	21°39'33.63"A 39°36'6.61"B	137
	48	ΤΣΕ48	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 2Β ΔΙΑΛΕΚΤΟΥ	21°40'4.61"A 39°36'18.59"B	135
	49	ΤΣΕ49	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΛΕΚΤΟΥ	21°39'12.57"A 39°35'55.62"B	168
ΚΟΖΙΑΚΑ	50	ΤΣΕ50	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΡΙΝΟΥΣ	21°37'53.11"A 39°33'53.46"B	126
	51	ΤΣΕ51	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΡΙΝΟΥΣ	21°36'29.92"A 39°34'7.55"B	171
	52	ΤΣΕ52	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ	21°35'11.82"A 39°33'58.24"B	328
	53	ΤΣΕ53	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ	21°34'59.33"A 39°33'53.04"B	377
	54	ΤΣΕ54	ΚΑΤΩ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΓΕΝΕΣΙΟΥ	21°35'2.62"A 39°34'43.22"B	373

Οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου (ΤΣΕ), θα συνδεθούν με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) διαμέσου κατάλληλου τηλεπικοινωνιακού συστήματος (Κεφάλαιο 4). Κάθε ΤΣΕ θα μπορεί να λειτουργεί και ως αυτόνομη μονάδα, παρέχοντας τοπικό έλεγχο και αυτόνομο αυτοματισμό, ανεξάρτητα από τον ΚΣΕ.

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

- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες θέσης σε λειτουργία των τοπικών σταθμών και των αντίστοιχων Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC).
- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες θέσης σε λειτουργία των οργάνων που προδιαγράφονται (τα σημεία τοποθέτησης και σύνδεσης των οργάνων θα καθορισθούν σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία της ΔΕΥΑ Τρικάλων).
- Αποξήλωση υφιστάμενων πινάκων ισχύος και τοποθέτηση νέων πινάκων ισχύος και αυτοματισμού που θα περιλαμβάνουν ομαλούς εκκινήτες.
- Διασύνδεση όλων των ανωτέρω μεταξύ τους και με τις ηλεκτρικές παροχές, εξοπλισμό και όργανα.

- Προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμές του λογισμικού εφαρμογής και των επικοινωνιών.
- Δοκιμές κατά την ολοκλήρωση και θέση σε λειτουργία.

3.2 Κάθε ΤΣΕ έχει την ευθύνη χειρισμού ψηφιακών και αναλογικών σημάτων, εισόδου και εξόδου. Ο διαγωνιζόμενος, θα πρέπει να περιγράψει στην προσφορά του, τις αυτοματοποιημένες εγκαταστάσεις για κάθε ΤΣΕ, με τη μορφή πίνακα, στον οποίο παρουσιάζονται οι ελάχιστες σημάνσεις που πρέπει να εμφανίζονται στον ΚΣΕ και τα αντίστοιχα ελάχιστα ψηφιακά και αναλογικά σήματα που απαιτούνται, ο αριθμός των οποίων καθορίζει τις προδιαγραφές του απαιτούμενου PLC.

Επίσης, θα πρέπει στον υπολογισμό του να λάβει υπόψη και τον αριθμό εφεδρικών σημάτων σε **ποσοστό 20%**.

3.3 Σε κάθε ΤΣΕ ο ανάδοχος θα εγκαταστήσει, θα συνδέσει και θα θέσει σε λειτουργία τον ακόλουθο εξοπλισμό :

- Εξοπλισμό μετρήσεων (Ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα και υδρόμετρα, μετρητές πίεσης, στάθμης, κλπ.).
- Ηλεκτρολογικό πίνακα αυτοματισμού PLC και όπου απαιτείται Pillar (αφορά δεξαμενές).
- Ηλεκτρολογικό πίνακα ισχύος και αυτοματισμού με ομαλό εκκινήτη (αφορά αντλιοστάσια και γεωτρήσεις).
- Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC).
- Επικοινωνιακό εξοπλισμό (Modem, κεραία).
- Τροφοδοτικό Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS) ή φωτοβολταϊκή συστοιχία σε όσες δεξαμενές δεν υπάρχει ηλεκτροδότηση.
- Συστήματα αντικεραυνικής προστασίας.
- Καλώδια διασύνδεσης.

Οι προδιαγραφές που πρέπει να πληροί ο απαιτούμενος εξοπλισμός και το τηλεπικοινωνιακό υλικό αναλύονται στο αντίστοιχο συμβατικό τεύχος. Ο διαγωνιζόμενος, θα περιγράψει στην προσφορά του αναλυτικά την αρχιτεκτονική (configuration) των προσφερόμενων μονάδων ελέγχου (PLC) για κάθε ΤΣΕ, αναφέροντας σαφώς τον αριθμό των προσφερόμενων εισόδων/ εξόδων.

Ο ανάδοχος απαιτείται να κάνει όλες τις απαραίτητες καλωδιώσεις του προσφερόμενου και υφιστάμενου εξοπλισμού με το σύνολο του εξοπλισμού του PLC, ηλεκτρονόμων, ασφαλειών, κλεμμών κλπ., για τη σύνδεση κάθε ΤΣΕ με το σύστημα Τηλελέγχου - Τηλεχειρισμού.

3.4 Αυτοματοποιημένη Λειτουργία ΤΣΕ

Το λογισμικό των PLC, που θα είναι αποθηκευμένο στη μνήμη του κάθε τοπικού PLC, θα πρέπει να αναπτυχθεί μετά από λεπτομερή ανάλυση των απαιτήσεων του έργου που θα γίνει σε συνεργασία με τους μηχανικούς της Υπηρεσίας.

Θα πρέπει να παραδοθεί ελεύθερα ο πηγαίος κώδικας και με πλήρη σχόλια στην ελληνική γλώσσα.

Το λογισμικό εφαρμογής θα πρέπει να περιλαμβάνει τις κατάλληλες ρουτίνες ελέγχου για όλα τα εξαρτήματα των επιμέρους μονάδων.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι θα πρέπει να αναπτυχθούν ρουτίνες για:

3.4.1 Έλεγχο Επικοινωνιών

Η ρουτίνα αυτή θα ελέγχει συνεχώς την επικοινωνία με τον ΚΣΕ και θα σημαίνει τον αριθμό των αποτυχημένων προσπαθειών ή την διακοπή της.

3.4.2 Έλεγχο και Επεξεργασία Αναλογικών Σημάτων

Η ρουτίνα αυτή θα ασχολείται με την λήψη και επεξεργασία των αναλογικών σημάτων. Αναλυτικότερα, θα λαμβάνει την τιμή, θα την μετατρέπει σε φυσικό μέγεθος, θα ελέγχει την ύπαρξη κομμένου καλωδίου, θα σημαίνει και θα καταγράφει άνω και κάτω υπερβάσεις των αναλογικών τιμών. Όπου απαιτείται, θα εξομαλύνει τα μεγέθη και θα υπολογίζει μέσες τιμές. Παράλληλα θα γίνεται καταγραφή όλων των διακυμάνσεων των αναλογικών μεγεθών που μετρούνται από τον κάθε σταθμό.

3.4.3 Σενάρια Λειτουργίας

Αυτή η ρουτίνα θα είναι και η καρδιά του προγράμματος, αφού θα αποφασίζει για την λειτουργία της εγκατάστασης με βάση την προκαθορισμένη επιθυμητή από τον χρήστη συμπεριφορά αυτής.

Για την λειτουργία και την στάση των αντλιών η ρουτίνα θα λαμβάνει υπόψη της τις στάθμες των Δεξαμενών, την ανάγκη διατήρησης του υδατικού ισοζυγίου, τις συνθήκες ζήτησης, την διαθεσιμότητα νερών, την διαθεσιμότητα των αντλιών, τους ενεργειακούς περιορισμούς, την επιβαλλόμενη κυκλική εναλλαγή ή χρονική λειτουργία, τους τηλεχειρισμούς από τον ΚΣΕ και θα αποφασίζει ποιες θα πρέπει να λειτουργούν.

3.5.4 Έλεγχο Αντλιών

Η ρουτίνα αυτή θα ελέγχει την λειτουργία των αντλιών, αν απαιτείται. Αναλυτικότερα, θα λαμβάνει εντολή εκκίνησης της αντλίας και αφού διαπιστώσει ότι υπάρχουν οι προϋποθέσεις εκκίνησης (δεν έχει σημειωθεί η αντλία με βλάβη, δεν εκκινεί ταυτόχρονα άλλη αντλία, ο διακόπτης αυτόματο/ χειροκίνητο βρίσκεται στην σωστή θέση, υπάρχει επαρκής ποσότητα νερού για προστασία από την εν ξηρώ λειτουργία, επιτρέπεται από ενεργειακής άποψης η λειτουργία της αντλίας, δεν έχει τεθεί εκτός με εντολή του ΚΣΕ κ.λπ.) θα εκκινεί την αντλία.

Μετά την εντολή εκκίνησης θα ελέγχει ότι όντως εκκίνησε σωστά ελέγχοντας τα σήματα από τον soft starter, μεταβολές παροχής και πίεσης και αν απαιτείται θα την σταματά. Επιπλέον θα παρατηρεί διαρκώς την αντλία για την ύπαρξη

ανωμάλων καταστάσεων, θα καταγράφει ώρες λειτουργίας (σε περιπτώσεις πολλαπλών αντλιών θα εκκινεί την αντλία με τις λιγότερες ώρες λειτουργίας) καθώς και αριθμό επιτυχημένων και αποτυχημένων εκκινήσεων.

3.6 Ανάλυση Λειτουργίας

3.6.1 Γενική Περιγραφή λειτουργίας

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 επιτρεπτού ορίου και:

- α) Ο διακόπτης της συγκεκριμένης αντλίας να είναι σε θέση Auto.
- β) Να μην έχει σημειωθεί βλάβη ή άλλη δυσλειτουργία της αντλίας .
- γ) 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 καταθλίβουν φτάσει στο κάτω επιτρεπτό όριο και διαρκεί ώσπου το νερό ανέβει στο πάνω όριο. Το πόσες και ποιες αντλίες θα λειτουργήσουν εξαρτάται από την κατάσταση των αντλιών και από τις στάθμες των δεξαμενών, τις παροχές εισόδου-εξόδου και από την πίεση νερού στην κατάθλιψη των αντλιών. Η εκκίνηση και στάση των αντλιών θα γίνεται κλιμακωτά για την αποφυγή πληγμάτων. Οι αντλίες θα εναλλάσσονται αυτόματα κυκλικά για ομοιόμορφη φθορά και ισοκατανομή χρόνου λειτουργίας. Εάν στα αντλιοστάσια με δύο ή τρεις αντλίες, μία αντλία δεν λειτουργεί για οποιοδήποτε λόγο, τίθεται σε λειτουργία αυτόματα η εφεδρική. Τα σήματα από τα αισθητήρια καταλήγουν στον τοπικό ηλεκτρικό πίνακα.

3.6.2 Τρόποι λειτουργίας

Κάθε ΤΣΕ πρέπει να επιτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

A. Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικούς χειρισμούς

Ο διακόπτης επιλογής REMOTE-OFF-LOCAL (R-O-L) του Πίνακα Αυτοματισμού τίθεται επιτοπίως στην θέση -L-, οπότε η εγκατάσταση στο σύνολό της τίθεται στην κατάσταση - ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ – για επιτόπιους χειρισμούς.

Ανεξάρτητα όμως από την θέση του επιλογέα (R-O-L) του Πίνακα Αυτοματισμού, κάθε αντλία ή δικλείδα μπορεί να λειτουργήσει με τοπικούς χειρισμούς θέτοντας τον επιλογέα της AUTO-OFF-MANUAL (A-O-M) στην θέση -M-: ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.

B. Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικό αυτοματισμό μέσω PLC

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

- Ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) του Βοηθητικού Πίνακα Αυτοματισμού τίθεται επιτοπίως
- στην θέση -L-: ΤΟΠΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ή
- Ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) βρίσκεται στη θέση -R- και
 - α) δίδεται σχετική εντολή από τον ΚΣΕ ή
 - β) παρουσιάζεται βλάβη στον ΚΣΕ ή την γραμμή επικοινωνίας και ο υπόψη ΤΣΕ είναι αποδέκτης, οπότε η μετάπτωση γίνεται αυτόματα

Ο προμηθευτής απαιτείται να επισυνάψει στην προσφορά του περιγραφή αυτοματοποιημένης λειτουργίας κάθε τοπικού σταθμού ελέγχου.

Γ. Λειτουργία εγκατάστασης μέσω Τηλεχειρισμών ΚΣΕ

Προϋπόθεση για την τηλεχειριζόμενη κατάσταση λειτουργίας είναι να βρίσκεται ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) στην θέση - R-. Ο χειριστής του ΚΣΕ δίδει τις προβλεπόμενες εντολές τηλεχειρισμών.

3.6.3 Περιγραφή καταστάσεων λειτουργίας

A. Περιγραφή Καταστάσεων λειτουργίας αντλιών

A1. Ο διακόπτης επιλογέας της αντλίας A-O-M του Πίνακα Αυτοματισμού της εγκατάστασης βρίσκεται στην θέση - ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ-. Με επιτόπιο χειρισμό ή αντλία βρίσκεται στις ακόλουθες καταστάσεις:

- α) Κατάσταση -ΧΟFF-: σε στάση
- β) Κατάσταση-ΧΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ-: σε λειτουργία

A2. Ο διακόπτης επιλογέας της αντλίας A-O-M βρίσκεται στην θέση -ΑΥΤΟΜΑΤΗ-:

- α) Κατάσταση -OFF- Η αντλία βρίσκεται σε στάση ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣΕ.
- β) Κατάσταση -ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ : Η αντλία βρίσκεται σε λειτουργία ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣΕ.
- γ) Κατάσταση - ΕΚΤΟΣ -: Η αντλία βρίσκεται μόνιμα σε στάση κατόπιν εντολής ΚΣΕ.
- δ) Κατάσταση -ΒΛΑΒΗ-: Η αντλία βρίσκεται μόνιμα σε στάση λόγω βλάβης.

3.7 Ελάχιστες Απαιτητές Πληροφορίες και Εντολές

Οι πληροφορίες που πρέπει να συλλέγονται από την τοπική μονάδα αυτοματισμού (PLC), αλλά και οι εντολές που πρέπει να είναι δυνατόν να δίδονται από αυτήν είναι κατ' ελάχιστο:

- Λειτουργική κατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα (ON/ OFF).
- Εντολή εκκίνησης/ στάσης των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα (START/ STOP).
- Θέση του επιλογικού διακόπτη του τρόπου λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα, δηλαδή στάση/ αυτόματη λειτουργία/ χειροκίνητη λειτουργία (OFF/ AUTO/ MANUAL).
- Βλάβη των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα (βοηθητική επαφή του θερμικού).
- Έλεγχος για μη εξουσιοδοτημένη είσοδο στο χώρο.
- Λειτουργική κατάσταση των χλωριωτών
- Ύπαρξη ή όχι επάρκειας διαλύματος χλωρίου στα δοχεία
- Κατάσταση φωτοβολταϊκής συστοιχίας (μέτρηση τάσης πλαισίων)
- Συλλογή των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων από τα όργανα του πεδίου, ήτοι:
 - Διατάξεις μέτρησης της παροχής σε αγωγό.
 - Διατάξεις μέτρησης της στάθμης.
 - Διατάξεις μέτρησης πίεσης.

Σήματα εξόδου για ενδεικτικές λυχνίες κατάστασης ή καταστάσεις συναγερμού (alarms).

Επίσης, πρέπει να είναι διαθέσιμη στον χρήστη πληροφόρηση που να αφορά στις ώρες λειτουργίας των αντλιών και των κινητήρων γενικότερα, αλλά και στις χρονικές "ταμπέλες" (λ.χ. ημερομηνία) που αφορούν εντολές που δίδει ο χρήστης, όποτε και για όσες αυτές το επιθυμεί.

Η χρησιμότητα των διατάξεων μέτρησης πίεσης έγκειται στο γεγονός ότι η πληροφόρηση που παρέχουν δίνει την δυνατότητα να εξαχθούν συμπεράσματα για τυχόν διαρροή σε αγωγό στον οποίον τοποθετούνται, ή όταν τοποθετούνται μετά από αντλητικά συγκροτήματα για το εάν ή όχι το αντλητικό συγκρότημα λειτουργεί ορθά (επιτυγχάνεται η επιθυμητή πίεση λειτουργίας), ώστε να αξιολογηθεί ο βαθμός απόδοσής του, η πιθανή μεγάλη κατανάλωση ενέργειας κλπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Για την επικοινωνία μεταξύ του υφιστάμενου Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (Βλ. Κεφάλαιο 5) και των 54 νέων Τοπικών Σταθμών Ελέγχου θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατάλληλο πρωτόκολλο.

Το παραπάνω πρωτόκολλο, πρέπει να είναι συμβατό με τα ισχύοντα πρότυπα, όσον αφορά την ασφάλεια επικοινωνίας και να είναι δοκιμασμένο για πάρα πολλά χρόνια σε εγκαταστάσεις αυτοματισμού.

Οι απαιτήσεις από το σύστημα επικοινωνίας είναι να μεταφέρει τα δεδομένα αξιόπιστα και σε όσο το δυνατόν μικρότερους χρόνους. Την αξιοπιστία αυτή πρέπει να εγγυάται το πρωτόκολλο επικοινωνίας με εκτεταμένα error check και retransmission.

Η ταχύτητα μεταφοράς θα πρέπει να είναι κατάλληλη, ώστε να γίνεται βελτιστοποίηση της ποσότητας πληροφορίας που απαιτείται για μεταφορά.

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

Εάν για την επικοινωνία μεταξύ του ΚΣΕ και των ΤΣΕ απαιτείται η τοποθέτηση αναμεταδοτών, τότε αυτή είναι ευθύνη του προμηθευτή και δεν δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση για τις εργασίες αυτές.

Ο προμηθευτής απαιτείται να επισυνάψει στην προσφορά του δήλωση, στην οποία θα αναφέρει ότι, σε περίπτωση που για την απρόσκοπτη και αδιάλειπτη λειτουργία του τηλεπικοινωνιακού συστήματος απαιτείται η προμήθεια και εγκατάσταση αναμεταδοτών, θα εγκαταστήσει αυτούς χωρίς πρόσθετη αποζημίωση από τον κύριο του έργου.

Όσον αφορά στον τύπο του, πρέπει να είναι πολυπαραμετρικό πρωτόκολλο για multidrop σειριακή επικοινωνία.

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

Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω:

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

Αναλυτικότερα, το τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να υλοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία κατά την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.

Ταυτόχρονα, το τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να είναι πλήρως συμβατό με το ήδη εγκαταστημένο και υπό λειτουργία σύστημα, με τρόπο που να διασφαλίζει άρτια συνλειτουργία σε όλες τις συνθήκες και γενικότερα ορθή εκμετάλλευση του συνολικού συστήματος.

Το επικοινωνιακό δίκτυο, το οποίο σχηματικά παρουσιάζεται στο τεύχος Τεχνικές Προδιαγραφές (Κεφάλαιο 3), βασίζεται σε ραδιοζεύξεις για την επικοινωνία μεταξύ των ΤΣΕ και του ΚΣΕ. Ο εξοπλισμός και το λογισμικό τηλεπικοινωνιών που θα αναπτυχθεί, και που θα συνδέει τον ΚΣΕ με τους άλλους σταθμούς ελέγχου, θα ανταποκρίνεται στις ακόλουθες ελάχιστες λειτουργικές απαιτήσεις:

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

β) Θα προσφέρει ασύρματη ζεύξη μεταξύ των ΤΣΕ και του ΚΣΕ μέσω κατάλληλου συστήματος ασύρματης επικοινωνίας εγκατεστημένου σε κάθε σταθμό.

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

Ο χρόνος κύκλου σάρωσης του συνόλου των απαιτούμενων σημάτων εισόδου κάθε ΤΣΕ, δηλαδή ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών καταγραφών του ιδίου οργάνου (ψηφιακή είσοδος ή αναλογική είσοδος), έχοντας παρεμβληθεί οι αντίστοιχες καταγραφές όλων των άλλων οργάνων του ΤΣΕ, θα είναι μικρότερος των 90 δευτερολέπτων.

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

α) Ο θεωρητικός χρόνος κύκλου σάρωσης του συνόλου των ΤΣΕ, δηλαδή ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών συνομιλιών του ΚΣΕ με τον ίδιο ΤΣΕ, έχοντας παρεμβληθεί οι αντίστοιχες συνομιλίες του προς όλους τους άλλους ΤΣΕ, με βάση τις θεωρητικές επιδόσεις του εξοπλισμού, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη καθυστερήσεις λόγω σφαλμάτων επικοινωνίας.

β) Το πρωτόκολλο επικοινωνίας που θα χρησιμοποιηθεί για το ασύρματο δίκτυο (σύντομες περιγραφές) καθώς και οι μέθοδοι ανίχνευσης και διόρθωσης σφαλμάτων κατά τη μετάδοση οι οποίες θα εφαρμοσθούν.

Ο μέγιστος πραγματικός χρόνος σάρωσης του συνόλου των ΤΣΕ απαιτείται να είναι το πολύ 90 δευτερόλεπτα. Η μέγιστη αυτή τιμή θα πρέπει να μένει ανεπηρέαστη εάν ο συνολικός αριθμός των ΤΣΕ που είναι ενταγμένοι στο ολοκληρωμένο σύστημα αυξηθεί κατά 50%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

5.1. Εισαγωγή

Ο υφιστάμενος Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) που αφορά το σύστημα τηλεέλεγχου της πόλης των Τρικάλων, είναι εξοπλισμένος με μία κεντρική μονάδα ελέγχου (PLC) S7-300, στην οποία συνδέονται μέσω ασύρματης UHF ζεύξης και κατάλληλου RF modem 21 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου. Ταυτόχρονα υπάρχουν και 10 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου που επικοινωνούν με τον ΚΣΕ μέσω του δικτύου κινητής τηλεφωνίας GPRS με τη χρήση GPRS modem.

Ο ΚΣΕ διαχειρίζεται πλήρως την τηλεπικοινωνιακή λειτουργία του συνολικού δικτύου μέσω του παραπάνω επικοινωνιακού εξοπλισμού.

Διαθέτει δύο κεντρικούς ηλεκτρονικούς σταθμούς εξυπηρέτησης (Server) που επεξεργάζονται συνεχώς τις συλλεγόμενες σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες, έναν σταθμό εργασίας (client pc), έναν εκτυπωτή, καθώς και μία μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS) για την τροφοδοσία των εγκατεστημένων συστημάτων.

Από πλευράς λογισμικών εποπτικού ελέγχου ο κάθε SERVER έχει εγκατεστημένα τα ακόλουθα:

- Simatic WinCC v.7
- Simatic WinCC Redundancy
- Simatic Load Balancing
- Simatic WinCC Web Navigator

Ο παραπάνω αναφερόμενος εξοπλισμός και άδειες λογισμικού θα παραμείνουν για να εξυπηρετήσουν και τις ανάγκες του νέου συστήματος τηλεέλεγχου.

5.2. Γενική λειτουργία

Ο υφιστάμενος Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ), βρίσκεται στην κορυφή της ιεραρχίας του ολοκληρωμένου συστήματος τηλεέλεγχου, τηλεχειρισμού και συλλογής δεδομένων και η βασική του αποστολή είναι η πλήρης διαχείριση του συστήματος, τόσο από την άποψη εξασφάλισης ομαλής και συνεχούς ροής πληροφοριών από και προς τους τοπικούς σταθμούς, όσο και από την πλευρά της υποστήριξης όλων των απαιτούμενων λειτουργιών σε επίπεδο εφαρμογών.

Από αυτό το σημείο οι χρήστες του ΚΣΕ θα μπορούν να ελέγχουν και να τηλεχειρίζονται όλους τους τοπικούς σταθμούς του δικτύου ύδρευσης.

Ο ΚΣΕ είναι ένα τοπικό δίκτυο, σύμφωνα με τα πρότυπα κατανεμημένων και ανοικτής αρχιτεκτονικής συστημάτων. Η διαμόρφωση του ΚΣΕ παρουσιάζεται στο σχήμα του κεφαλαίου 3 του τεύχους Τεχνικές Προδιαγραφές.

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης προμήθειας, στον ΚΣΕ που περιγράφηκε παραπάνω, θα γίνει βελτίωση και επέκταση για να συμπεριλάβει τους 54 νέους σταθμούς ελέγχου.

Οι νέοι σταθμοί και οι εφαρμογές λογισμικών τους, τόσο σε επίπεδο τοπικού σταθμού όσο και στον ΚΣΕ θα ακολουθούν τα πρότυπα του υφιστάμενου

συστήματος για την όσο το δυνατόν καλύτερη ομοιογένεια και αφομοίωση των νέων σταθμών στο σύστημα και κατ' επέκταση από την υπηρεσία.

Ο ΚΣΕ, με βάση όλα τα παραπάνω, για τον έλεγχο των νέων ΤΣΕ θα αποτελείται από τα ακόλουθα υποσυστήματα, το κάθε ένα από τα οποία θα είναι υπεύθυνο για την υλοποίηση της αντίστοιχης λειτουργίας:

- Διασύνδεση με το υπάρχον σύστημα εποπτείας SCADA.
- Διαχείριση των επικοινωνιών για την αδιάλειπτη συλλογή και αποστολή στοιχείων από και προς τους απομακρυσμένους σταθμούς.
- Επεξεργασία και αποθήκευση των συλλεγόμενων πληροφοριών και μετρήσεων σε πραγματικό χρόνο στη σχεσιακή βάση δεδομένων.
- Την παρουσίαση όλων των συλλεγόμενων πληροφοριών στους τελικούς χρήστες μέσω εύχρηστου παραθυρικού γραφικού περιβάλλοντος και αναφορών.
- Αποστολή μηνυμάτων SMS για την άμεση ενημέρωση των χειριστών σε περιπτώσεις σφαλμάτων (βλάβες αντλιών, χαμηλή ή υψηλή στάθμη δεξαμενών κλπ), μέσω του συστήματος ειδοποίησης που υπάρχει ήδη σε λειτουργία στην εφαρμογή SCADA.

Για την υλοποίηση των υποσυστημάτων ο προμηθευτής θα εγκαταστήσει και θέσει σε λειτουργία κατ' ελάχιστον τα εξής:

- 1) Τον απαραίτητο εξοπλισμό επέκτασης του υφιστάμενου Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC), που αποτελεί τον Διαχειριστή Επικοινωνιών, για να συμπεριλάβει του νέους σταθμούς ελέγχου. Συγκεκριμένα θα πρέπει να προστεθούν οι κατάλληλες κάρτες (επικοινωνιών / επεξεργασίας κλπ) ανάλογα με την λύση που προτείνει ο προμηθευτής.
- 2) Τον απαραίτητο εξοπλισμό τηλεπικοινωνιών για την επικοινωνία του ΚΣΕ με τους νέους σταθμούς ελέγχου. Η επικοινωνία με τους 54 νέους Σταθμούς Ελέγχου θα γίνεται με την εγκατάσταση και χρήση modem ασύρματης RF επικοινωνίας (ξεχωριστού από τα υφιστάμενα).
- 3) Την ανάπτυξη εφαρμογής Τηλελέγχου – Τηλεχειρισμού (SCADA) για τους 54 νέους σταθμούς, και την ενσωμάτωσή τους στο υφιστάμενο σύστημα τηλεμετρίας.
- 4) Την ανάπτυξη εφαρμογής για την ενεργειακή διαχείριση του συνόλου των αντλιοστασίων και γεωτρήσεων.
- 5) Ανάπτυξη εφαρμογής για τον έλεγχο του υδατικού ισοζυγίου των δημοτικών ενοτήτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

6.1 Λογισμικό Εφαρμογής PLC

Η μεθοδολογία ανάπτυξης του Λογισμικού Εφαρμογής των PLC πρέπει να εξασφαλίζει ότι το σύνολο των προγραμμάτων και ειδικά αυτά των επικοινωνιών με τον ΚΣΕ είναι πλήρως παραμετροποιήσιμα και εναλλάξιμα.

Ιδιαίτερη μνεία θα πρέπει να δοθεί στην συμβατότητα και στην, κατά το δυνατόν, ομοιότητα της γλώσσας και της λογικής του προγραμματισμού των νέων σταθμών με τους υφιστάμενους καθώς και με αυτούς που τροποποιούνται ή επεκτείνονται στα πλαίσια της προμήθειας.

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

- Θα καλύπτει το σύνολο των λειτουργικών απαιτήσεων με επεξεργασία πραγματικού χρόνου (REAL TIME).
- Θα είναι κατά τον δυνατόν ενιαίο για όλα τα PLC με υψηλό βαθμό προτεραιότητας.

Οι τιμές των απαιτούμενων μεγεθών καθώς και τα προγράμματα εφαρμογής που εξειδικεύουν το πρόγραμμα σε κάθε PLC (CUSTOMIZATION) θα ορίζονται μέσω του ασύρματου δικτύου επικοινωνίας είτε από τον ΚΣΕ είτε τοπικά. Στην τελευταία περίπτωση θα γίνεται χρήση φορητού Η/Υ. Η διαδικασία δημιουργίας, προσαρμογής, φόρτωσης 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 καμιά 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 προσθήκη ψηφιακών ή αναλογικών εισόδων, μνήμης RAM, ή άλλων στοιχείων HARDWARE πρέπει να αναγνωρίζεται αυτόματα και να ενεργοποιείται

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).

6.2 Λογισμικό Εφαρμογής Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου

Τα προγράμματα εφαρμογής, μέσα από το περιβάλλον του λειτουργικού συστήματος και χρησιμοποιώντας με τον καλύτερο τρόπο τις δυνατότητές του και την σχεσιακή βάση δεδομένων, πρέπει να επιτελούν την λειτουργία Τηλεέγχου και Τηλεχειρισμού του Συστήματος καθώς και τις υπόλοιπες εφαρμογές, όπως αυτές αναπτύσσονται στη συνέχεια.

Για την ανάπτυξη των γραφικών εφαρμογών πρέπει να χρησιμοποιηθούν

α. Οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού με οπτικό περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών και δυνατότητα παραγωγής κώδικα μηχανής (native compiled code). Οι γλώσσες προγραμματισμού που παράγουν εκτελέσιμα προγράμματα που λειτουργούν με μορφή interpreter ή παράγουν ενδιάμεσο κώδικα (p code) δεν είναι αποδεκτές.

β. τα εργαλεία προγραμματισμού που παρέχει το Σύστημα DBMS.

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 Βάσεως Δεδομένων, η προσθήκη ή αφαίρεση ΤΣΕ, ο καθορισμός των διαφόρων παραμέτρων, η καταχώρηση των πληροφοριών (process variables), ο συσχετισμός μμεγεθών, η αλλαγή τιμών και γενικά η όλη διαχείριση του συστήματος πρέπει να γίνεται μέσω σαφών διαλογικών προγραμμάτων στην ελληνική γλώσσα χωρίς να απαιτείται η χρήση εντολών του λειτουργικού συστήματος ή του RDBMS.

Βασική αρχή κατά την ανάπτυξη του Λογισμικού Εφαρμογής των Σταθμών Ελέγχου πρέπει να είναι η αποφυγή, σταθερών τιμών μεγεθών στον πηγαίο κώδικα. Αντί των σταθερών πρέπει να προβλεφθεί η ανάγνωση των τιμών από αρχεία, ώστε το σύστημα να καταστεί ευπροσάρμοστο και ευέλικτο ανάλογα με τις ανάγκες και την αποκτώμενη εμπειρία της ΔΕΥΑ (δηλ. παραμετρική εισαγωγή τιμών).

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα, κλπ) θα γνωστοποιούνται στον χειριστή και θα καταχωρούνται αυτόματα στον σκληρό δίσκο για περαιτέρω επεξεργασία. Το λογισμικό εφαρμογής θα έχει την δυνατότητα αρχειοθέτησης των προς επεξεργασία πληροφοριών, τόσο για σύντομο, όσο και για μακρό χρονικό (π.χ. έτος).

Ειδικότερα, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, τα λογισμικά εφαρμογής που θα αναπτυχθούν στα πλαίσια της προμήθειας θα ακολουθούν την φιλοσοφία που έχει ήδη χρησιμοποιηθεί στο υφιστάμενο σύστημα και τα οποία αποτελούν κτήμα της υπηρεσίας.

6.3 Λογισμικό Τηλεέλεγχου-Τηλεχειρισμού

Όπως αναλύθηκε στο Κεφάλαιο 5 στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου είναι εγκατεστημένοι 2 SERVER, οι οποίοι θα παραμείνουν σαν υλικό hardware, και θα αποτελούν τους κεντρικούς υπολογιστές και του νέου συστήματος. Από πλευράς λογισμικού εποπτικού ελέγχου (SCADA) και των επιπλέον πακέτων που συνοδεύουν αυτό (options), ο κάθε SERVER έχει εγκατεστημένα τα ακόλουθα:

- Simatic WinCC v.7
- Simatic WinCC Redundancy
- Simatic Load Balancing
- Simatic WinCC Web Navigator

Στα πλαίσια της παρούσας προμήθειας θα επεκταθούν και τροποποιηθούν οι εφαρμογές λογισμικών του υφιστάμενου συστήματος ώστε να συμπεριλάβουν τους νέους σταθμούς της παρούσας προμήθειας.

6.3.1 Επικοινωνία Χειριστού - Συστήματος (HMI)

Η κατάσταση του Συστήματος θα απεικονίζεται στον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή του ΚΣΕ και καταχωρείται στα αρχεία της Βάσης δεδομένων (Προσωρινή Βάση δεδομένων, Μόνιμη Βάση Δεδομένων και άλλα Βοηθητικά Αρχεία) του ΚΣΕ.

Η ενσωμάτωση των νέων σταθμών και η γραφική απεικόνισή τους στο σύστημα θα ακολουθεί τα πρότυπα και την φιλοσοφία των υφιστάμενου συστήματος τόσο για λειτουργικούς λόγους όσο και για λόγους ομοιογένειας.

Γενικά, η φιλοσοφία του υφιστάμενου συστήματος που θα διατηρηθεί και στις επεκτάσεις και προσθήκες με την παρούσα προμήθεια είναι η εξής:

6.3.1.1 Γραφική Οθόνη

Τα προγράμματα εφαρμογής θα έχουν δυνατότητα απεικόνισης σε οθόνη γραφικών σχηματικού διαγράμματος, 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 τον ΤΣΕ
- Μη ύπαρξη επικοινωνίας με ΤΣΕ.
- Λειτουργία έστω και μιας τουλάχιστον αντλίας
- Μη λειτουργία καμιάς αντλίας
- Βλάβη σε αντλία, όπως π.χ. χαμηλή ή υψηλή πίεση, βλάβη οργάνων, διακοπή της ΔΕΗ, βλάβη σε όλες τις αντλίες που λειτουργούν κλπ.

- Στάθμη του νερού δεξαμενής μεταξύ ορίων
- Γεμάτη δεξαμενή
- Βλάβη σε δεξαμενή, όπως π.χ. διακοπή της ΔΕΗ, υπερχείλιση, άδεια δεξαμενή κλπ.

Προβλέπεται 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 τηλεεγχομένων - 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 δικλίδων κλπ).
- Σήμανση Τηλεχειρισμών

Σε ενιαία βάση όλων των προβλεπόμενων λογικών οθόνων 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 παραθύρων 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 ενεργών συναγερμών και σχετικά μηνύματα.
- Πίνακας του ιστορικού των συναγερμών με χρονικό όριο που ορίζει ο χρήστης.
- Ταυτόχρονη παρακολούθηση περισσοτέρων του ενός ΤΣΕ με παράλληλη απεικόνιση πολλών παραθύρων.

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. Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με την ΔΕΥΑ, ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται πιο λειτουργικοί.

6.4 Λογισμικό Ενεργειακής Διαχείρισης Αντλιοστασίων

Εκτός από την εφαρμογή που θα εκτελεί τον τηλεέλεγχο/τηλεχειρισμό, θα πρέπει να αναπτυχθεί και διακριτό υποσύστημα SCADA που θα προσφέρει δυνατότητες ενεργειακής διαχείρισης βάσει των καταγεγραμμένων ηλεκτρικών μεγεθών. Για το σκοπό αυτό, θα πρέπει να αναπτυχθεί κατάλληλη λίστα η οποία θα παρουσιάζει, ανά Τοπικό Σταθμό Ελέγχου που διαθέτει αντλία, βασικά ενεργειακά μεγέθη (πχ ισχύς, ενέργεια) καθώς και τις ώρες λειτουργίας κάθε αντλίας. Η εν λόγω λίστα θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει υπολογισμό αντίστοιχου βαθμού απόδοσης που θα υποδεικνύει την ενεργειακή κατανάλωση κάθε σταθμού για την επίτευξη του απαιτούμενου υδραυλικού έργου. Η εφαρμογή που θα αναπτυχθεί σχετικά με την ενεργειακή διαχείριση του δικτύου θα πρέπει μέσω κατάλληλου αλγορίθμου να συγκρίνει όλα τα δυνατά σενάρια λειτουργίας και να αποφασίζει αυτόματα για την πραγματοποίηση καθορισμένων απομακρυσμένων χειρισμών (πχ εκκίνηση συγκεκριμένης γεώτρηση έναντι άλλης). Η λήψη της εκάστοτε απόφασης θα βασίζεται σε κριτήρια είτε σαφώς καθορισμένα από το χρήστη ή με γνώμονα τη βέλτιστη διαχείριση του δικτύου ώστε να επιτευχθεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας, αποφυγή άσκοπων εκκινήσεων/διακοπών, ομοιόμορφη λειτουργία αντλιών και όσο το δυνατόν λιγότερες ανάγκες συντήρησης.

6.5 Λογισμικό Ελέγχου Υδατικού Ισοζυγίου

Προκειμένου να επιτευχθεί διαρκής σύγκριση των μετρούμενων τιμών παροχής, θα πρέπει να αναπτυχθεί εφαρμογή SCADA η οποία θα πραγματοποιεί υπολογισμούς υδατικού ισοζυγίου στο συνολικό δίκτυο ύδρευσης. Το εν λόγω υποσύστημα, θα ομαδοποιεί ανά δεξαμενή όλες τις αντλίες που την παροχετεύουν καθώς και όλες τις αντίστοιχες καταναλώσεις. Βάσει της παραπάνω ομαδοποίησης, και αξιοποιώντας τα δεδομένα από τις καταγραφές των τιμών σε κάθε Τοπικό Σταθμό Ελέγχου, θα εφαρμόζει ισολογισμό συνολικής παροχής και συνολικής κατανάλωσης σε κάθε δεξαμενή. Αφού ολοκληρωθεί η επίλυση, η εφαρμογή θα εξετάζει το αποτέλεσμα του ισολογισμού και θα χαρακτηρίζει μέσω χρωματικής ένδειξης (ως αποδεκτό ή μη αποδεκτό) το ισοζύγιο της κάθε δεξαμενής. Ο χαρακτηρισμός του ισοζυγίου σε μία δεξαμενή ως αποδεκτού προϋποθέτει ότι το σφάλμα του ισολογισμού θα είναι μικρότερο από ένα καθορισμένο ποσοστό της συνολικής παροχής. Η συγκεκριμένη εφαρμογή υδατικού ισοζυγίου θα παρέχει τη δυνατότητα επίβλεψης των εγκαταστάσεων στο σύνολο του δικτύου καθώς και έγκαιρου εντοπισμού τόσο της ύπαρξης πιθανής διαρροής όσο και του αντίστοιχου μεγέθους αυτής. Με τον τρόπο αυτό θα επιτυγχάνεται εξοικονόμηση τόσο σε επίπεδο απωλειών ποσότητας ύδατος όσο και σε επίπεδο συντήρησης (αποφυγή περαιτέρω βλαβών στο δίκτυο).

6.6 Καταχώρηση πληροφοριών-Ιστορική/ Στατιστική επεξεργασία

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα κλπ) γνωστοποιούνται αμέσως στον χειριστή και καταχωρούνται μετά την 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 μαγνητικό δίσκο οι πληροφορίες του προηγούμενου 24ωρου, ενώ οι πληροφορίες του μόλις περατωθέντος 24ώρου καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.
- Οι μαγνητικοί δίσκοι του ημερήσιου αυτού BACK-UP ανακυκλώνονται σε εβδομαδιαία βάση.

Βάση Δεδομένων Συμβάντων

Στη 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 μαγνητικό μέσο τα συμβάντα του προηγούμενου μηνός, ενώ τα συμβάντα του μόλις περατωθέντος μηνός καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.

Οι μαγνητικοί δίσκοι του μηνιαίου αυτού BACK-UP ανακυκλώνονται κάθε 24 μήνες.

Μόνιμη Βάση Δεδομένων

Ειδικά προγράμματα επεξεργασίας ανακαλούν τις συλλεχθείσες πληροφορίες και τις επεξεργάζονται προκειμένου να ενημερώσουν αυτόματα τη 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 καταχωρημένα μεγέθη διατηρούνται στη 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 μαγνητικό μέσο οι πληροφορίες του προηγούμενου έτους, ενώ οι πληροφορίες του μόλις περατωθέντος έτους καταλαμβάνουν τη 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.

Επίσης θα παρέχεται η δυνατότητα απεικόνισης περισσότερων της μιας χρονικών περιόδων στο ίδιο διάγραμμα με στόχο την άμεση σύγκριση ομοειδών μεγεθών.

6.7 Τηλέελεγχος Συστήματος

Ο Τηλέλεγχος του Συστήματος αποτελείται από τις παρακάτω λειτουργίες:

- Αυτόματη συλλογή πληροφοριών από τους ΤΣΕ
- Ενημέρωση του χειριστή μέσω των Οθονών του Μιμικού Διαγράμματος, των εκτυπωτών και μέσω μηνυμάτων SMS.

Συλλογή Πληροφοριών

Ο ΚΣΕ αποστέλλει εντολές προς τους ΤΣΕ για την μετάδοση των προβλεπόμενων πληροφοριών (σχέση MASTER-SLAVE) ακολουθώντας μία προκαθορισμένη κυκλική σάρωση. Στη διάρκεια αυτής θα πρέπει να επιτελούνται οι εξής βασικές λειτουργίες όπως:

- Το σύνολο των ΤΣΕ είναι ενεργό δηλ. δέχεται εντολή για μετάδοση και ανταποκρίνεται (συνομιλία).
- Κάθε ΤΣΕ 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 εφ'όσον ερωτηθεί από τον ΚΣΕ.

Εάν κατά την κυκλική σάρωση κάποιος ΤΣΕ βρεθεί σε αδυναμία αποκρίσεως, τότε η σάρωση συνεχίζεται στον επόμενο ΤΣΕ και ο χειριστής ενημερώνεται για την έλλειψη επικοινωνίας.

Οι τοπικοί σταθμοί μπορούν να αποσυνδεθούν και να επανασυνδεθούν από/ στην κυκλική σάρωση με χειρισμούς στην θέση εργασίας. Ο χειριστής θα μπορεί να πληροφορείται για τους ΤΣΕ που βρίσκονται εντός και εκτός της κυκλικής σάρωσης.

Ο χειριστής θα μπορεί ανά πάσα στιγμή και έξω από την κυκλική σάρωση (η οποία δεν διακόπτεται) να ζητήσει στοιχεία συγκεκριμένου ΤΣΕ.

Ενημέρωση Θέσης Εργασίας

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες γνωστοποιούνται στον χειριστή όπως έχει περιγραφεί προηγουμένως. Οι συλλεγόμενες πληροφορίες πρέπει να είναι πάντα διαθέσιμες στους χρήστες σε οποιαδήποτε θέση και αν βρίσκονται.

6.8 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 απενεργοποίησης της από τον χειριστή, η παρέλευσης χρονικού διαστήματος χωρίς χειρισμό το οποίο είναι παράμετρος του συστήματος.

Οι τηλεχειρισμοί γίνονται αποδεκτοί από το Σύστημα εφόσον πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Ο χειριστής έχει ζητήσει και στην οθόνη του παρουσιάζεται η εικόνα του προς τηλεχειρισμού ΤΣΕ.
- 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 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.
- Στην προκαθορισμένη θέση της εικόνας του ΤΣΕ αναβοσβήνει η ένδειξη ότι ο ΤΣΕ λειτουργεί υπό τηλεχειρισμό.

6.9 Προσπέλαση στο Σύστημα

Η προσπέλαση στις εφαρμογές του συστήματος από την θέση 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 κλπ.) και την ομάδα που ανήκει ο συγκεκριμένος χρήστης που επιχειρεί την πρόσβαση στο σύστημα.

Θα διασφαλίζεται επίσης ο μέσω SOFTWARE καθορισμός χρηστών με εξουσιοδοτημένου ή μη για τηλεχειρισμούς του συνόλου του ΤΣΕ ή μέρους αυτών ή των τηλεχειριζόμενων στοιχείων τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την ΔΕΥΑ Τρικάλων με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά ή Αγγλικά και θα είναι κατ' ελάχιστο τα εξής:

α) Εγχειρίδιο Λειτουργίας Τοπικών Σταθμών Ελέγχου. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/ χρήστη κάθε σταθμού ελέγχου.

Επίσης το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες που είναι διαθέσιμες στο μηχανικό συστημάτων της ΔΕΥΑ.

β) 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

Τα εγχειρίδια θα περιλαμβάνουν πλήρη και λεπτομερή περιγραφή των συσκευών και της θεωρίας λειτουργίας τους, των διαδικασιών δοκιμών, επισκευών και ρυθμίσεων καθώς και πλήρη κατάλογο όλων των χρησιμοποιούμενων ηλεκτρονικών, ηλεκτρικών και μηχανολογικών στοιχείων.

γ) 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 εκτελέσεως δοκιμών και ρυθμίσεων των συσκευών ή συστημάτων που βρίσκονται στη θέση αυτή.

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ – ΕΓΓΥΗΣΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση/ συντήρηση (εγγύηση καλής λειτουργίας) διάρκειας 24 μηνών, τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και για το σύνολο του συστήματος.

Κατά την διάρκεια της εγγύησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών (hardware & software), μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά τον χρόνο της εγγύησης ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά κανονικά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή γι' αυτά.

Στις εργασίες συντήρησης περιλαμβάνεται και η εκτέλεση κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης της προληπτικής συντήρησης καθώς και η αξία των αναλωσίμων υλικών που θα απαιτηθούν κατά την υλοποίησή της.

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

Θα αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία για την εγγύηση σε ότι αφορά:

- Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- Στο μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.
- Στη δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερόμενου συστήματος ανταλλακτικών.
- Στη διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Τρίκαλα / / 2019

Ο συντάξας

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ.