



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΤΟΜΕΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ & ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ



# SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΟΠΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ  
ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



**ΔΟΥΒΙΚΑ ΕΥΓΕΝΙΑ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΧΑΝΙΑ 2008



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΤΟΜΕΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ & ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ



# SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΟΠΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ  
ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ

ΔΟΥΒΙΚΑ ΕΥΓΕΝΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Επιβλέπων : Σταυρουλάκης Γιώργος - Καθηγητής

Επιτροπή Αξιολόγησης: Σταυρουλάκης Γιώργος  
Καθηγητής

Κώττη Μελίνα  
Καθηγήτρια Εφαρμογών

Παπαφιλιππάκη Ανδρονίκη (MSc)  
Εργαστηριακός Συνεργάτης

Αύξων Αριθμός Πτυχιακής Εργασίας: 22

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

1. Το δίκτυο ύδρευσης του δήμου Χανίων.
  1. 1. Πηγές και σημεία υδροληψίας
  1. 2. Αντλιοστάσια
  1. 3. Δεξαμενές χλωρίωσης - αποθήκευσης
  1. 4. Κομβικά σημεία δικτύου
  1. 5. Κύριοι αγωγοί δικτύου
  1. 6. Δίκτυο διανομής
  1. 7. Συστήματα Χλωρίωσης

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

2. Τοπικοί σταθμοί ελέγχου δικτύου ύδρευσης
  - 2.1 Γενικά
  - 2.2. Λειτουργία και χρήση των συσκευών τοπικών σταθμών ύδρευσης
    - 2.2.1 Οι κύριες αντλίες
    - 2.2.2 Οι βοηθητικές αντλίες
    - 2.2.3 Οι ηλεκτροβάνες
    - 2.2.4 Οι χλωριωτές.
    - 2.2.5 Το ηλεκτροζεύγος

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

3. Τοπικοί σταθμοί διαρροών
  - 3.1 Γενικά
  - 3.2 Περιγραφή λειτουργίας συστήματος ελέγχου διαρροών ύδρευσης
  - 3.3 Λειτουργία τοπικών σταθμών διαρροών
    - 3.3.1 Οι τύποι διαρροών και το νερό που δεν χρεώνεται
  - 3.4 Το σύστημα ελέγχου διαρροών για την Πόλη των Χανίων

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

4. Πηγές, δεξαμενές και αντλιοστάσια στον νομό Χανίων
  - 4.1 Οι πηγές της Αγυιάς
    - 4.1.1 Αγορά νερού από τον ΟΑΔΥΚ
  - 4.2 Δεξαμενές Βαντέ
  - 4.3 Κύρια δεξαμενή διανομής νερού Αγίου Ιωάννη
    - 4.3.1 Αντλιοστάσιο Αγ.Ιωάννη
  - 4.4 Περιφερειακές δεξαμενές διανομής νερού

- 4.4.1 Το δίκτυο διανομής νερού
- 4.4.2 Οι καταναλωτές και οι ανάγκες τους

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ**

### **5. Χρήση του συστήματος SCADA(Supervisory Control and Data Acquisition)**

#### **5.1 Κεντρική εικόνα του συστήματος**

##### **5.1.1 Δομή του συστήματος**

##### **5.1.2 Σημειώσεις χρηστών**

##### **5.1.3 Διαχείριση αρχείων**

#### **5.2 Εικόνα σταθμού**

##### **5.2.1 Εικόνα παραμέτρων**

#### **5.3 Ωριαίες τιμές**

#### **5.4 Ημερήσιες τιμές**

#### **5.5 Γενικές εικόνες**

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ**

### **6. Σύστημα παρακολούθησης της χλωρίωσης του νερού**

#### **6.1 Σημεία χλωρίωσης του νερού**

##### **6.1.1 Αυτόματο σύστημα χλωρίωσης**

#### **6.2 ON- Line έλεγχος και παρακολούθηση του ελεύθερου υπολειμματικού χλωρίου στο νερό.**

##### **6.2.1 ON- Line σημεία μέτρησης του ελεύθερου υπολειμματικού χλωρίου στο νερό.**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή εργασία αναφέρεται κατά κύριο λόγο στο scada,(supervisory control and data acquisition),σύστημα εποπτικού ελέγχου και συλλογής δεδομένων του δικτύου ύδρευσης δήμου Χανίων. Αναλυτικά για το δίκτυο ύδρευσης του δήμου Χανίων αναφέρονται οι πηγές και τα σημεία υδροληψίας, τα αντλιοστάσια, οι δεξαμενές χλωρίωσης-αποθήκευσης, τα κομβικά σημεία δικτύου, οι κύριοι αγωγοί δικτύου, το δίκτυο διανομής και τέλος τα συστήματα χλωρίωσης, τα οποία περιγράφονται αναλυτικά το καθένα. Επίσης, μας παρουσιάζονται οι τοπικοί σταθμοί ύδρευσης που έχουν κατασκευαστεί στο δίκτυο του δήμου Χανίων, μαζί με την χρήση και λειτουργία τους. Στο ίδιο περιγράφονται και η κατασκευή των τοπικών σταθμών διαρροών. Στην συνέχεια περιγράφονται εκτενέστερα οι πηγές , οι δεξαμενές και τα αντλιοστάσια του νομού μας. Ακολουθεί ο τρόπος χρήσης του συστήματος εποπτικού ελέγχου και συλλογής δεδομένων, στο οποίο απεικονίζονται και καταγράφονται όλα όσα αφορούν το δίκτυο ύδρευσης. Για την καλύτερη κατανόηση του συστήματος εμπεριέχεται χρήσιμο φωτογραφικό υλικό. Τέλος περιγράφεται το σύστημα παρακολούθησης της χλωρίωσης του νερού, τα σημεία χλωρίωσης, το αυτόματο σύστημα χλωρίωσης καθώς και για την παρακολούθηση και τα σημεία μέτρησης του ελεύθερου υπολειμματικού χλωρίου στο νερό.

### **System of supervisory control and collection data network of water supply of the municipality of Chania.**

#### SUMMARY

This dissertation concerns mainly SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) system of supervisory control and collection of data of network of water supply of the municipality of Chania. For the network of water supply of the municipality of Chania are reported the sources and the water sampling points, pumps, the reservoirs of chlorination, storage, the nodal points of network, the main drivers of the network, the network of distribution and finally the systems of chlorination, which are described analytically. Also the local stations of water supply that have been municipality and further use and operation are reported. The same is also described for the manufacture of local stations of leaks. In addition, the way of use of system scada, in which all that concern the network of water supply are portrayed and recorded, is also analysed. For a better comprehension of the system, a rich photographic material is also included. Finally, the system of follow-up of chlorination of water is described; the points of chlorination, the automatic system of chlorination as well as the follow-up and the points of measurement of free residual chloride to water are also discussed.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ**

### **1. ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ**

#### **1. 1. Πηγές και σημεία υδροληψίας**

Τα Χανιά υδροδοτούνται από τις πηγές Αγυιάς και από τον ΟΑΔΥΚ. Στην Αγυιά υπάρχουν πηγές, όπου καταλήγει ο υδροφορέας Αγυιάς-Μυλωνιανών. Οι πηγές Αγυιάς χρησιμοποιούνται για υδρευτικούς σκοπούς. Υπάρχει το αντλιοστάσιο της ΔΕΥΑΧ και το αντλιοστάσιο του αρδευτικού έργου Βαρυπέτρου.

Ενώ μέχρι πριν από λίγα χρόνια τα νερά των πηγών Αγυιάς επαρκούσαν για την υδροδότηση των Χανίων, καθώς και των δήμων και κοινοτήτων γύρω από τα Χανιά, σήμερα λόγω της ξηρασίας, τροφοδοτούνται οι ανωτέρω δήμοι και κοινότητες για λιγότερους ή περισσότερους μήνες μεταξύ Μαΐου και Νοεμβρίου και από τον ΟΑΔΥΚ. Για το σκοπό αυτό έχει κατασκευαστεί ένα σημείο υδροληψίας κοντά στη Γαρίπα (κόμβος Περιβολίων), όπου ο αγωγός της ΔΕΥΑΧ συνδέεται με τον αγωγό του ΟΑΔΥΚ). Επειδή ο ΟΑΔΥΚ κατά τους θερινούς μήνες και κατά την διάρκεια της ημέρας διαθέτει τα νερά για αρδευτικούς κυρίως σκοπούς, με συνέπεια οι παροχές να μην επαρκούν για την αντιμετώπιση των ημερησίων διακυμάνσεων της ζήτησης στην πόλη των Χανίων, η ΔΕΥΑΧ υποχρεώθηκε να κατασκευάσει δικές της δεξαμενές στη θέση Βαντέ στις Μουρνιές. Οι δεξαμενές του Βαντέ, έχουν την δυνατότητα να τροφοδοτηθούν, μέσω του κόμβου Περιβολίων, από τον ΟΑΔΥΚ, όταν η ΔΕΥΑΧ έχει έλλειψη νερού κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και σε περιόδους ξηρασίας. Η Αγυιά, με τη σειρά της, τροφοδοτεί, με άντληση, απευθείας μέρος της πόλης (Παχιανά, Νέα Χώρα). Το νερό από τις πηγές οδηγείται μέσα από κανάλια σ' ένα φρεάτιο, απ' όπου γίνεται η άντληση του.

Τέλος, να σημειωθεί ότι ο καταθλιπτικός αγωγός Αγυιάς-Μυλωνιανών του ΟΑΔΥΚ είναι συνδεδεμένος με το σύστημα της ΔΕΥΑΧ στην Αγυιά, ώστε σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης να λειτουργεί με βαρύτητα αντίστροφα και να τροφοδοτεί με νερό του ΟΑΔΥΚ τα Χανιά μέσω Αγυιάς.

## **1. 2. Αντλιοστάσια**

### **α) Αντλιοστάσιο Αγυιάς**

Τα εξωτερικά έργα ύδρευσης των Χανίων περιλαμβάνουν μόνο το αντλιοστάσιο της Αγυιάς. Το αντλιοστάσιο αυτό βρίσκεται σε υψόμετρο +40.00 όπου εκφορτίζουν οι πηγές Αγυιάς. Υπάρχουν τρία αντλητικά συγκροτήματα. Το μανομετρικό των αντλιών είναι 78,00m. Εντός του κτιριακού συγκροτήματος του αντλιοστασίου Αγυιάς βρίσκονται επίσης τρεις αντλίες 93m<sup>3</sup>/h και μανομετρικό 78m προς Γαλατά – Δαράτσο. Τέλος μέσα στο αντλιοστάσιο υπάρχουν και δύο αντλίες των 1000m<sup>3</sup>/h του ΟΑΔΥΚ, οι οποίες δεν λειτουργούν.

### **β) Αντλιοστάσιο Αγίου Ιωάννη**

Το αντλιοστάσιο του Αγίου Ιωάννη περιλαμβάνει:

- Έξι (6) αντλίες προς τη δεξαμενή Ακρωτηρίου
- Δύο (2) αντλίες προς τη δεξαμενή Γιουρμέτη
- Ένα (1) πιεστικό ζεύγος (booster) προς Λενταριανά
- Τρεις (3) αντλίες προς την 115ΠΜ

### **γ) Αντλιοστάσιο Γιουρμέτη**

Το αντλιοστάσιο Γιουρμέτη περιλαμβάνει δύο (2) αντλίες για την τροφοδοσία της υψηλότερης δεξαμενής Εργατικών Κατοικιών. [1]

## **1. 3. Δεξαμενές χλωρίωσης - αποθήκευσης**

### **α) Δεξαμενή Αγυιάς**

Στην περιοχή της Αγυιάς υπάρχει παλαιά δεξαμενή όγκου 600m<sup>3</sup> σε υψόμετρο 90m, η οποία δεν χρησιμοποιείται σήμερα από την ΔΕΥΑΧ.

β) Δεξαμενές Βαντέ

Στην περιοχή Βαντέ υπάρχουν (3) τρεις δεξαμενές χωρητικότητας 6500m<sup>3</sup> σε υψόμετρο +102,35m

γ) Δεξαμενή Αγίου Ιωάννη

Η κεντρική δεξαμενή του συστήματος ύδρευσης των Χανίων είναι στον Άγιο Ιωάννη όγκου 3.600m<sup>3</sup> σε υψόμετρο +59

δ) Δεξαμενή Αγίου Ματθαίου - Δεξαμενή Ασυρμάτου

Η δεξαμενή Αγίου Ματθαίου χωρητικότητας 150m<sup>3</sup>, σε υψόμετρο +185. Η δεξαμενή Ασυρμάτου, η οποία βρίσκεται σε ύψος +210m, έχει όγκο 2000m<sup>3</sup>

ε) Δεξαμενή Γιουρμέτη-Δεξαμενή Εργατικών Κατοικιών

Η δεξαμενή Γιουρμέτη, χωρητικότητας 500m<sup>3</sup> στο υψόμετρο +100 και η δεξαμενή Εργατικών Κατοικιών που τροφοδοτείται από αυτή, όγκου 83m<sup>3</sup>, στο υψόμετρο +120.

στ) Δεξαμενή Λενταριανών

Η δεξαμενή Λενταριανών εξυπηρετεί την ανάπτυξη της πόλης προς την Ανατολική πλευρά, όπου τα υψόμετρα φθάνουν μέχρι το +200, αυξανόμενες ανάγκες αποθήκευσης και φορτίου.

#### **1. 4. Κομβικά σημεία δικτύου**

α) Κόμβος διασύνδεσης στην Αγιά

β) Κόμβος διασύνδεσης στα Περιβόλια

γ) Κόμβος διασύνδεσης Φ700-Φ350

δ) Κόμβος μειωτή διασύνδεσης Λενταριανών

#### **1. 5. Κύριοι αγωγοί δικτύου**

α) Αγωγός Φ350

Ο χυτοσίδηρος καταθλιπτικός αγωγός Φ350 ξεκινάει από το αντλιοστάσιο Αγιάς και καταλήγει στη δεξαμενή Αγίου Ιωάννη, κατασκευάστηκε το 1939 και έχει μήκος 10.000m.

β) Αγωγός Φ500

Ο καταθλιπτικός αγωγός Φ500 συνδέει το Αντλιοστάσιο της Αγιάς με τη δεξαμενή Αγίου Ιωάννη, ακολουθεί περίπου παράλληλη διαδρομή με το Φ350 σε μήκος 10.300m. Είναι κατασκευής 1969.

γ) Αγωγός Φ700

Ο αγωγός βαρύτητας Φ700 συνδέει τη δεξαμενή Βαντέ με τη δεξαμενή Αγίου Ιωάννη και έχει μήκος 6.700m.

δ) Αγωγός Φ800

Ο καταθλιπτικός αγωγός Φ800 συνδέει το αντλιοστάσιο της Αγιάς με τον κόμβο συνδέσεως στα Περιβόλια. [1]

#### **1. 6. Δίκτυο διανομής**

α) Πρωτεύοντα δίκτυα πόλης.

Τα κεντρικά δίκτυα τροφοδοσίας της πόλης κατά κανόνα εκκινούν από τη δεξαμενή του Αγίου Ιωάννη και έχουν διαμέτρους που κυμαίνονται από Φ150 έως Φ250.

β) Δευτερεύοντα δίκτυα πόλης.

Τα κυρίως δίκτυα διανομής έχουν μήκος 111km και οι διάμετροι τους είναι Φ80 και Φ90.

γ) Περιφερειακά κεντρικά δίκτυα.

- Φ200 χυτοσίδηρος (Περιβολίων), μήκους 1.500m
- Φ125 αμιαντένιος (Ψυχιατρείου), μήκους 1.800m
- Φ200 χυτοσίδηρος (Ναύσταθμος), μήκους 3.500m
- Φ150 χυτοσίδηρος (Ναύσταθμος), μήκους 3.500m
- Φ125 αμια/τσιμ(Δεξ. Αγίου Ματθαίου), μήκους 650m
- Φ200 αμια/τσιμ(Δεξ. Αγίου Ματθαίου), μήκους 500m
- Φ200 χυτοσίδηρος (115 ΠΜ), μήκους 9.000m

δ) Δευτερεύοντα δίκτυα ευρύτερης περιοχής.

## 1. 7. Συστήματα Χλωρίωσης

α) Σύστημα χλωρίωσης στην Αγυιά

Γίνεται υγρή χλωρίωση στους αγωγούς Φ350 και Φ500, για Νέα χώρα και για Στρατόπεδο Αγυιάς αντίστοιχα αμέσως μετά την έξοδό τους από το αντλιοστάσιο. Οι συσκευές χλωρίωσης αποτελούνται από:

Μία (1) δοσομετρική αντλία.

Ένα (1) φλοτέρ στο δοχείο φύλαξης NaOCl.

Ένα (1) σύστημα μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου.

β) Σύστημα χλωρίωσης στις δεξαμενές Βαντέ.

Είναι τοποθετημένη μια δεξαμενή αποθήκευσης χλωρίου ,ποσότητας (10 m<sup>3</sup>) η οποία τροφοδοτεί δυο επιμέρους δεξαμενές (500 lt) αντίστοιχα και με τις δοσομετρικές αντλίες που διαθέτουν οδηγούνται στον κοινό αγωγό χλωρίωσης και καταλήγει στον αγωγό Φ800 όπου μεταφέρει το χλώριο στις αντίστοιχες περιοχές. Αυτή η διαδικασία είναι η προχλωρίωση.

Υπάρχει και η διαδικασία της μεταχλωρίωσης, η οποία γίνεται με τον ίδιο τρόπο προς τον αγωγό Φ700 για την δεξαμενή Αγίου Ιωάννη, η οποία όμως δεν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιείται. [1]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ 2. ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

### 2.1. Γενικά



Έχουν κατασκευαστεί 9 Τοπικοί Σταθμοί Ύδρευσης (ΤΣΥ), σε διάφορα σημεία του δικτύου ύδρευσης (π.χ σε αντλιοστάσια, δεξαμενές και κομβικά σημεία), με τα σχετικά υδρόμετρα και τους ηλεκτρικούς πίνακες με τον εξοπλισμό παρακολούθησης παροχής, πίεσης, στάθμης δεξαμενών, ελεύθερου υπολειμματικού χλωρίου καθώς και πολλών άλλων δεδομένων.

Οι ΤΣΥ αποστέλλουν, μέσω ασύρματης ή ενσύρματης επικοινωνίας, όλα τα δεδομένα που συλλέγουν, στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) του Αγίου Ιωάννη.

Οι τοπικοί σταθμοί ύδρευσης (ΤΣΥ) βρίσκονται στα παρακάτω σημεία του Δήμου :

ΤΣΥ1 :Αντλιοστάσιο Αγυιάς  
ΤΣΥ2 :Κόμβος ΟΑΔΥΚ σε Περιβόλια  
ΤΣΥ3 :Δεξαμενές Βαντέ  
ΤΣΥ4 :Κόμβος Κλαδισού  
ΤΣΥ5 :Δεξαμενή Αγίου Ιωάννη  
ΤΣΥ6 :Δεξαμενή Γιουρμέτη  
ΤΣΥ7 :Κόμβος Λενταριανών  
ΤΣΥ8 :Δεξαμενή Ασυρμάτου  
ΤΣΥ9 :Δεξαμενή Λενταριανών  
ΤΣΥ10:Δεξαμενή Αγίου Ματθαίου

Σε κάθε ΤΣΥ υπάρχει ο απαραίτητος εξοπλισμός για την παροχή, χλωρίωση και έλεγχο της ποιότητας του νερού που τροφοδοτεί το δίκτυο

• **Εξαρτήματα σταθμού ΤΣΥ 01:**

- 1.Τρεις κύριες αντλίες ισχύος 250kw.
- 2.Τρεις βοηθητικές αντλίες ισχύος 45kw.
- 3.Δυο μονάδες χλωρίωσης.
- 4.Έντεκα ηλεκτροβάνες .
- 5.Μια μονάδα παροχής αδιάλειπτης τάσης ισχύος 1,1kVA.

• **Εξαρτήματα σταθμού ΤΣΥ 02:**

- 1.Δύο ηλεκτροβάνες.
- 2.Μια μονάδα παροχής αδιάλειπτης τάσης ισχύος 1,1 kV

• **Εξαρτήματα σταθμού ΤΣΥ 03:**

- 1.Οκτώ ηλεκτροβάνες.
- 2.Δύο μονάδες χλωρίωσης.
- 3.Ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ισχύος 10kVA.
4. Μια μονάδα παροχής αδιάλειπτης τάσης ισχύος 1,1 kVA

• **Εξαρτήματα σταθμού ΤΣΥ 04:**

- 1.Μια ηλεκτροβάνα.
- 2.Ένα μειωτή πίεσης.
- 3.Μια μονάδα παροχής αδιάλειπτης τάσης ισχύος 0,5 kVA

• **Εξαρτήματα σταθμού ΤΣΥ 05:**

- 1.Τρεις αντλίες ισχύος 150 HP.
- 2.Τρεις αντλίες ισχύος 75 HP
- 3.Δύο αντλίες ισχύος 50 HP.
- 4.Δύο αντλίες ισχύος 25 HP.
- 5.Πέντε ηλεκτροβάνες.
- 6.Μία μονάδα χλωρίωσης.

7. Μία μονάδα μέτρησης χλωρίου.
8. Ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος 27kVA.
9. Μια μονάδα παροχής αδιάλειπτης τάσης ισχύος 1,1 kVA

- **Εξαρτήματα σταθμού ΤΣΥ 06:**

1. Δυο αντλίες ισχύος 5,5kW.
2. Μία ηλεκτροβάννα.
3. Μία μονάδα μέτρησης χλωρίου.
4. Ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος 20kVA.
5. Μια μονάδα παροχής αδιάλειπτης τάσης ισχύος 1,1 kVA.

- **Εξαρτήματα σταθμού ΤΣΥ 07:**

1. Μία ηλεκτροβάννα.
2. Ένα μειωτή πίεσης.
3. Μια μονάδα παροχής αδιάλειπτης τάσης ισχύος 1,1 kVA.

- **Εξαρτήματα σταθμού ΤΣΥ 08:**

1. Μία μονάδα μέτρησης χλωρίου.
2. Μια μονάδα παροχής αδιάλειπτης τάσης ισχύος 1,1 kVA.

- **Εξαρτήματα σταθμού ΤΣΥ 10:**

1. Μία μονάδα μέτρησης χλωρίου.
2. Μια μονάδα παροχής αδιάλειπτης τάσης ισχύος 0,5 kVA.

Επιπλέον σε κάθε ΤΣΥ περιλαμβάνεται:

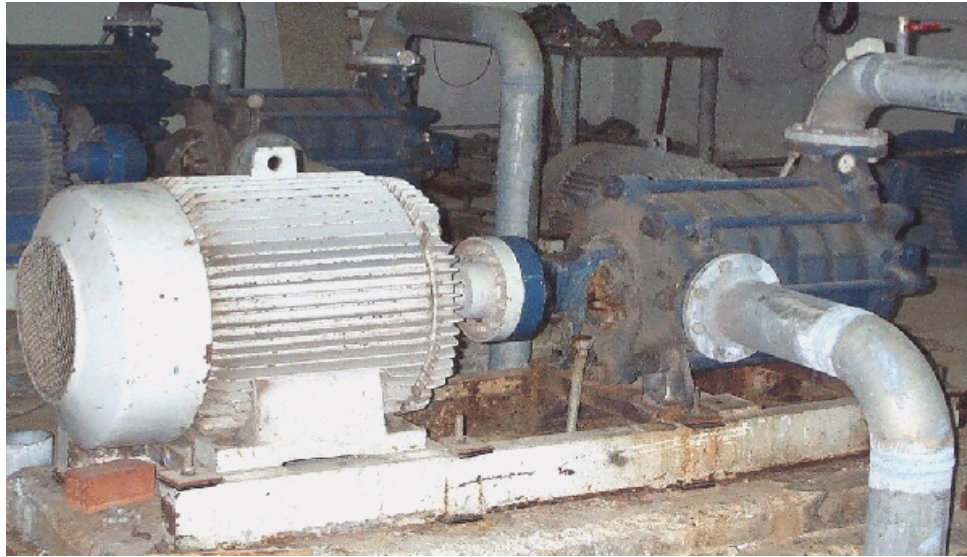
- α) Εξοπλισμός αυτοματισμού(όργανα, κ.λ.π.)
- β) Ηλεκτρολογικό πίνακα βασικού αυτοματισμού που περιλαμβάνει πίνακα αντλιών και πίνακα βανών
- γ) Ηλεκτρολογικό πίνακα αυτοματισμού PLC
- δ) Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC)
- ε) Επικοινωνιακό εξοπλισμό
- στ) Τροφοδοτικό Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS)
- ζ) Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας
- η) Συστήματα ασφαλείας εγκατάστασης (διάρρηξης, πυρασφάλειας )
- θ) Καλώδια διασύνδεσης
- ι) Ερμάρια εγκατάστασης και όπου απαιτείται Pillar

## **2.2. Λειτουργία και χρήση των συσκευών τοπικών σταθμών ύδρευσης**

### **2.2.1. Οι κύριες αντλίες**

Οι κύριες αντλίες (Εικ.1) αποτελούν το κυριότερο εξάρτημα των τοπικών σταθμών ύδρευσης. Σκοπός της χρήσης τους είναι το γέμισμα των δεξαμενών συσσώρευσης νερού με νερό που αντλείται από τις πηγές άντλησης (π.χ. οι αντλίες του σταθμού ΤΣΥ 01) ή από άλλες ενδιάμεσες δεξαμενές (π.χ. οι αντλίες του σταθμού ΤΣΥ 05) και η μεταφορά του στους τελικούς χώρους αποθήκευσης, απ' όπου θα δοθεί τελικά στους καταναλωτές. Η ισχύς των αντλιών ποικίλη ανάλογα με το μανομετρικό ύψος που έχουν να αντιμετωπίσουν και τον όγκο του νερού που πρέπει να προωθήσουν και είναι πάντα τριφασικές. [1]

Σε όλους τους τοπικούς σταθμούς ύδρευσης που υπάρχουν αντλίες αυτές εκκινούν με συνδεσμολογία αστέρα τριγώνου. Η προστασία τους γίνεται από κάποια εξαρτήματα που βρίσκονται είτε στον πίνακα ισχύος-αντλιών είτε πάνω στις αντλίες. Τέτοια εξαρτήματα είναι τα θερμικά, τα θερμίστορς, οι επιτηρητές ξηράς λειτουργίας, οι διακόπτες ροής, οι θερμοστάτες λαδιών, τον οποίων την λειτουργία εξηγήσαμε παραπάνω.



**Εικόνα 1.**Οι κύριες αντλίες

### **2.2.2. Οι βοηθητικές αντλίες.**

Οι αντλίες αυτές λειτουργούν συμπληρωματικά με τις κύριες αντλίες και επιτελούν το ίδιο ακριβώς έργο. Υπάρχουν μόνο στον τοπικό σταθμό ΤΣΥ 01 (σταθμός άντλησης) και χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τις κύριες αντλίες για να επιτευχθεί καλύτερη διαχείριση του συστήματος και εξοικονόμηση ενέργειας. Η προστασία τους γίνεται από κάποια εξαρτήματα που βρίσκονται είτε στον πίνακα ισχύος-αντλιών είτε πάνω στις αντλίες. Τέτοια εξαρτήματα είναι τα θερμικά, τα θερμίστορς, οι θερμοστάτες λαδιών. [1]



**Εικόνα 2.**Οι βοηθητικές αντλίες

### **2.2.3. Οι ηλεκτροβάνες**

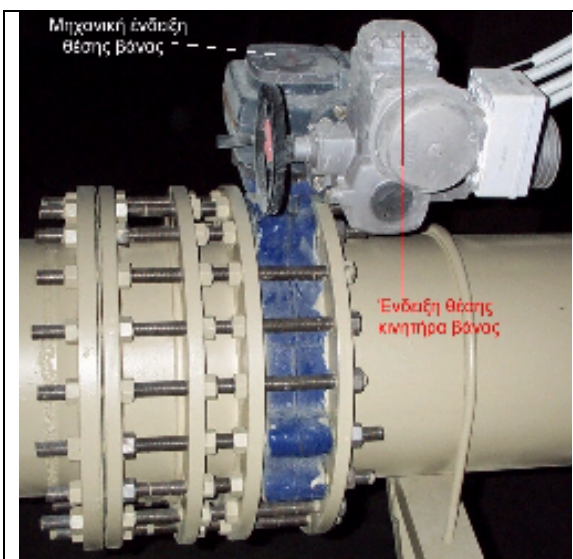
Οι ηλεκτροβάνες(Εικ.3) είναι βάνες οι οποίες μπορούν να μεταβάλλουν την θέση τους με τρόπο αυτόματο με την χρήση ενός ηλεκτροκινητήρα και ενός μειωτή στροφών. Οι κινητήρες των ηλεκτροβανών του έργου είναι όλοι τριφασικοί. Έτσι η εναλλαγή των εντολών ανοίγματος

και κλεισίματος γίνεται με αντιμετάθεση των δύο από τις τρεις φάσεις που τροφοδοτούν την ηλεκτροβάννα με τάση για την λειτουργία της.

Οι ηλεκτροβάννες αποτελούνται από το μηχανικό κομμάτι, το οποίο είναι αυτό που αυξομειώνει την συνολική ροή του νερού και από το ηλεκτρικό κομμάτι που είναι αυτό που ασκεί τον έλεγχο.

Στην συνέχεια θα γίνει μια σύντομη αναφορά στο ηλεκτρικό κομμάτι, το οποίο είναι εκείνο που μας αφορά από πλευράς ελέγχου.

Στην πάνω πλευρά του κινητήρα τους οι ηλεκτροβάννες φέρουν ένα μηχανισμό που μας δείχνει πόσο είναι ανοικτή η βάννα την κάθε στιγμή. Ο μηχανισμός αυτός μας βοηθά και όταν θέλουμε να εμπλέξουμε το μηχανικό με το ηλεκτρικό κομμάτι της ηλεκτροβάννας. Ο μηχανισμός αυτός φαίνεται στην εικόνα 4 που ακολουθεί.[1]

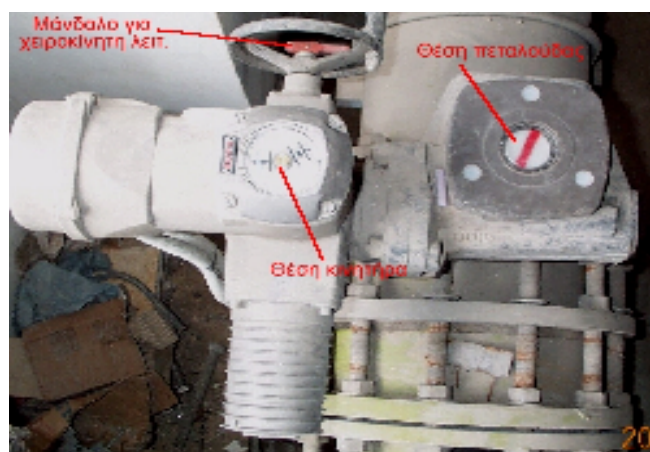


**Εικόνα 3.** Οι ηλεκτροβάννες.



**Εικόνα 4.** Μηχανισμός ηλεκτροβάννας

Η πραγματική θέση της ηλεκτροβάννας φαίνεται από μια χοντρή κόκκινη γραμμή που βρίσκεται πάνω στο σώμα της βάννας και φαίνεται στην εικόνα 5 που ακολουθεί (θέση πεταλούδας) :



**Εικόνα 5.** Τοποθεσία ηλεκτροβάννας

## 2.2.4. Οι χλωριωτές.

Οι χλωριωτές είναι συσκευές οι οποίες με την χρήση ειδικών αντλιών υψηλής πίεσης εγχέουν χλώριο μέσα στους αγωγούς που οδεύει το νερό με σκοπό να εξοντωθούν τυχόν μικροοργανισμοί που θα υπάρχουν σ' αυτό.

Συνήθως έχουν δυο αντλίες υψηλής πίεσης, η μια είναι εφεδρική της άλλης.

Η συσκευή ελέγχου των δυο αντλιών είναι ηλεκτρονική και έχει δικό της μικροελεγκτή ο οποίος ελέγχει την λειτουργία όλου του μηχανήματος. Σ' αυτή την συσκευή ορίζουμε είτε με το χέρι επιτόπου την επιθυμητή ποσότητα του χλωρίου που θέλουμε να έχει το νερό μας (Set Point), και η συσκευή αυτόματα φροντίζει γι αυτό. Η αλλαγή του Set Point μπορεί να γίνει και μέσω της σειριακής θύρας επικοινωνίας του μικροελεγκτή του χλωριωτή στην οποία μπορούμε να στέλνουμε την επιθυμητή τιμή του χλωρίου από την σειριακή κάρτα επικοινωνίας του PLC μέσω καλωδίου χρησιμοποιώντας το τυποποιημένο σειριακό πρωτόκολλο RS232 (χλωριωτές Αγιάς) είτε το πρωτόκολλο RS485 (χλωριωτές Βαντέ, Αγίου Ιωάννη). [1]

Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται μια τέτοια μονάδα χλωρίωσης :



**Εικόνα 6.** Πίνακας χλωριωτή



**Εικόνα 7.** Δοχεία και αντλίες χλωρίωσης

### 2.2.5. Το ηλεκτροζεύγος.

Το ηλεκτροζεύγος (Εικ.8) (γνωστό και σαν Η/Ζ) είναι ένα εξάρτημα που αποτελείται από μια ηλεκτρογεννήτρια και από ένα κινητήρα εσωτερικής καύσης (με καύσιμο συνήθως πετρέλαιο DIESEL) ο οποίος στρέφει την ηλεκτρογεννήτρια.

Χρησιμοποιείται στους τοπικούς σταθμούς ύδρευσης για να τροφοδοτεί τους σταθμούς αυτούς σε περιπτώσεις που υπάρχει πρόβλημα με την τροφοδοσία του σταθμού από το δίκτυο της ΔΕΗ. Η εκκίνηση του γίνεται αυτόματα από ένα επιτηρητή τάσης και ασυμμετρίας φάσεων που υπάρχει πάνω στο Η/Ζ και ελέγχει κάθε στιγμή την τάση τροφοδοσίας του σταθμού από την ΔΕΗ καθώς και την συμμετρία των φάσεων της ΔΕΗ σε συνεργασία βέβαια και με τον επιτηρητή ασυμμετρίας που βρίσκεται τοποθετημένος στον πίνακα του τοπικού σταθμού. Έτσι αν διαπιστωθεί διακοπή της τάσης ή ασυμμετρία για κάποιο χρόνο που εμείς προρυθμίζουμε τίθεται εκτός η τροφοδοσία του σταθμού από ΔΕΗ και εκκινεί το Η/Ζ αναλαμβάνοντας τα φορτία του σταθμού αμέσως μετά την σταθεροποίηση της λειτουργίας του. Η στάση του ηλεκτροζεύγους γίνεται μετά από κάποιο χρόνο αφού επανέλθει το δίκτυο της ΔΕΗ (με σωστές παραμέτρους) και αφού λειτουργήσει χωρίς φορτίο για κάποιο χρόνο για την ψύξη του κινητήρα εσωτερικής καύσης και των τυλιγμάτων της ηλεκτρογεννήτριας.

Το ηλεκτροζεύγος(Εικ.8) είναι εφοδιασμένο με σύστημα πυρασφαλείας που συνεργάζεται με το PLC του τοπικού σταθμού και σε περίπτωση φωτιάς στο ηλεκτροζεύγος το θέτει αυτόματα εκτός λειτουργίας, ενημερώνοντας ταυτόχρονα τον χειριστή του συστήματος που βρίσκεται στον κεντρικό σταθμό ελέγχου με σχετική ένδειξη βλάβης.

Το ηλεκτροζεύγος(Εικ.8) μπορεί επίσης να τεθεί εκτός λειτουργίας κατά βούληση του χειριστή από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου μέσω εντολής τηλεχειρισμού (από το μενού Παράμετροι, εντολή Στάση Η/Ζ).

Ένα τέτοιο σύστημα παροχής ισχύος φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα:



**Εικόνα 8.** Ηλεκτροζεύγος

#### **ΤΡΟΠΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ:**

1. Με έλεγχο στάθμης.
2. Τοπικός σταθμός. (από πίνακα του ΤΣΥ).
3. Τηλεχειρισμός. (από χειριστή του ΚΣΕ {κεντρικού σταθμού ελέγχου}).
4. Χρονοπρόγραμμα (από χειριστή βάση ενός μοντέλου για εξοικονόμηση ενέργειας). [1]

#### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ**

### 3. ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΡΡΩΝ

#### 3.1 Γενικά

Για την εγκατάσταση των “ζωνών ελέγχου διαρροών” κατασκευάστηκαν 17 Τοπικοί Σταθμοί Διαρροών (ΤΣΔ).

Σε κάθε ένα ΤΣΔ έχουν κατασκευαστεί τα απαραίτητα φρεάτια και έχουν τοποθετηθεί υδρόμετρα, πιεσόμετρα, και ηλεκτρικοί πίνακες για την παρακολούθηση της παροχής και της πίεσης του νερού που εισέρχεται ή εξέρχεται από μια “ζώνη ελέγχου διαρροών” προς την όμορη της. Επιπλέον οι ΤΣΔ μετρούν το ελεύθερο υπολειμματικό χλώριο.

Οι ΤΣΔ αποστέλλουν, μέσω ασύρματης επικοινωνίας, όλα τα δεδομένα που συλλέγουν, στον ΚΣΕ του Αγίου Ιωάννη.



**Εικόνα 9.** Τοπικός Σταθμός Διαρροών (ΤΣΔ 2) Μουσούρων.

Οι τοπικοί σταθμοί διαρροών (ΤΣΔ) βρίσκονται στα παρακάτω σημεία του Δήμου:

- ΤΣΔ1 : Γογονή και Αναπαύσεως
- ΤΣΔ2 : Γιάνναρη και Μουσούρων
- ΤΣΔ3 : Χάληδων και Σκαλίδη
- ΤΣΔ4 : Κατσαμπά
- ΤΣΔ5 : Σκαλίδη και Κισσάμου
- ΤΣΔ6 : Άτλας
- ΤΣΔ7 : Κισσάμου και Σαριδαντώνη
- ΤΣΔ8 : Μαιχ
- ΤΣΔ9 : Σκουλά και Μυλωνογιάννη
- ΤΣΔ10 : Σκουλά και Μαργουνίου
- ΤΣΔ11 : Χατζιδάκη και Παπαναστασίου
- ΤΣΔ12 : Ηρώων Πολυτεχνείου 80
- ΤΣΔ13 : Ηρώων Πολυτεχνείου 8
- ΤΣΔ14 : Γιαμπουδάκη και Κριτοβουλίδου
- ΤΣΔ15 : Ζυμβρακάκηδων 84
- ΤΣΔ16 : Μουντάκη και Κροκιδά [1]

Σε κάθε τοπικό σταθμό διαρροών υπάρχει ο απαιτούμενος εξοπλισμός (Εικ. 10,11) για την αποτελεσματικότερη εύρεση τυχόν διαρροής που θα παρουσιαστεί.

- Έναν Data Logger για τη συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων
- Μετατροπείς – απομονωτές αναλογικών σημάτων
- Οπτικούς απομονωτές ψηφιακών σημάτων
- Relay οδήγησης των εντολών στις βάνες ή στα υπόλοιπα εξαρτήματα του σταθμού
- Interface RS232, στην περίπτωση που ο Data Logger δεν έχει δική του σειριακή έξοδο RS232
- Ασφάλειες προστασίας
- Μπαταρία, για να εξασφαλιστεί η αδιάλειπτη λειτουργία του σταθμού ακόμα και σε διακοπές ρεύματος
- Φορτιστή μπαταρίας
- Αντικεραυνική προστασία σταθμού, για την αποφυγή ζημιών από κεραυνούς στο δίκτυο της ΔΕΗ
- Radio modem ή τηλεφωνικό modem για την επικοινωνία με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ.)
- Κεραία (αν χρησιμοποιείται Radio Modem)
- Αντικεραυνική προστασία κεραίας (αν χρησιμοποιείται Radio Modem)
- Πίλαρ για την προστασία του σταθμού (συνήθως οι Τ.Σ.Δ. είναι μη στεγασμένοι σταθμοί) [1]



**Εικόνα 10.** Εξοπλισμός σταθμού διαρροών



**Εικόνα 11.** Εξοπλισμός σταθμού διαρροών

### 3.2 Περιγραφή Λειτουργίας Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Ύδρευσης



Το σύστημα ελέγχου διαρροών στηρίζεται στη συνεχή παρακολούθηση των νυκτερινών παροχών στις “ζώνες ελέγχου διαρροών”.

Θεμελιώδης αρχή στο όλο θέμα της παρακολούθησης και του ελέγχου των διαρροών είναι ο χωρισμός της πόλης των Χανίων σε “ζώνες ελέγχου διαρροών”. Ο όρος “ζώνη ελέγχου διαρροών” ορίζεται ως μια συγκεκριμένη περιοχή του δικτύου, που δημιουργείται με το κλείσιμο περιφερειακών δικλείδων και στην οποία ο όγκος του νερού που εισέρχεται ή εξέρχεται από αυτήν μετράτε με υδρόμετρα. **Για την εγκατάσταση των ζωνών ελέγχου διαρροών απαιτείται ο σχεδιασμός της ζώνης, ο έλεγχος της ζώνης & ή εγκατάσταση του εξοπλισμού.** Αυτή τη στιγμή έχει ολοκληρωθεί ο **σχεδιασμός των “ζωνών ελέγχου διαρροών”** και έχει χωριστεί το δίκτυο ύδρευσης σε 27 ζώνες.

Επίσης, όσον αφορά τον **έλεγχο της ζώνης**, έχει πραγματοποιηθεί η “εγκατάσταση των ζωνών” και είμαστε στο στάδιο του επί τόπου έλεγχου των ορίων αυτών, έτσι ώστε να ελεγχθεί αν όλες οι περιφερειακές δικλείδες της κάθε ζώνης απομονώνουν την κάθε ζώνη από την όμορη της και αν οι ζώνες αυτές δεν δημιουργούν προβλήματα πτώσης πίεσης. Από τους ελέγχους αυτούς πιθανότατα θα προκύψουν εργασίες αποκάλυψης, επισκευής ή αντικατάστασης δικλείδων καθώς και μικρές επεμβάσεις στο δίκτυο.

Επίσης αυτή τη στιγμή, όσον αφορά την **εγκατάσταση του εξοπλισμού**, έχουν κατασκευαστεί σε κατάλληλες θέσεις μέσα στην πόλη 16 Τοπικοί Σταθμοί Διαρροών (ΤΣΔ) με τα σχετικά φρεάτια, τα υδρόμετρα και τους ηλεκτρικούς πίνακες με τον εξοπλισμό παρακολούθησης παροχής και πίεσης. Επιπλέον οι ΤΣΔ έχουν την δυνατότητα παρακολούθησης της μέτρησης του υπολειμματικού χλωρίου στο νερό. Επίσης έχουν κατασκευαστεί και 10 Τοπικοί Σταθμοί Ύδρευσης (ΤΣΥ) σε διάφορα σημεία του δικτύου ύδρευσης (π.χ. σε Αντλιοστάσια, Δεξαμενές και Κομβικά σημεία) με τα σχετικά υδρόμετρα και τους ηλεκτρικούς πίνακες με τον εξοπλισμό παρακολούθησης παροχής, πίεσης και στάθμης δεξαμενών καθώς και πολλών άλλων δεδομένων.

Κατά την παρούσα φάση ελέγχετε η ορθότητα καταγραφής των δεδομένων ανάκτησης από τους ΤΣΔ & ΤΣΥ στα αρχεία των Η/Υ του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) καθώς και η ορθότητα επεξεργασίας αυτών για τον εντοπισμό διαρροών. Επίσης εκκρεμεί και η προμήθεια ανταλλακτικών που αφορούν φθορές που έχουν προέλθει στα υδρόμετρα, πιεσόμετρα, και εξοπλισμό χλωρίου λόγω χρήσης. Μελλοντικά, ίσως θα πρέπει να λάβομε σοβαρά υπόψη μας, την προμήθεια και εγκατάσταση τηλεχειριζόμενων μειωτών πίεσης, για την ελάττωση των υψηλών πιέσεων που εμφανίζονται μέσα στις ζώνες κατά τη διάρκεια της νύχτας, πράγμα που θα έχει σαν αποτέλεσμα, την ελάττωση των διαρροών καθώς και την προστασία του δικτύου ύδρευσης από “σπασίματα”.

Για την ανίχνευση των διαρροών από το συνεργείο ύδρευσης υπάρχουν κυρίως οι ακόλουθες τρεις τεχνικές:

**Έλεγχος σε βήματα**, όπου γίνεται συνεχής παρακολούθηση της παροχής στην είσοδο μιας ζώνης, καθώς διάφοροι τομείς μέσα στην ζώνη απομονώνονται διαδοχικά με κλείσιμο δικλείδων. Γνωρίζοντας τον αριθμό των υδρομέτρων σε κάθε τομέα, υπολογίζεται η αναμενόμενη νυκτερινή κατανάλωση. Η απομόνωση κάθε τομέα επιφέρει μείωση στη συνολική παροχή προς τη ζώνη, η οποία παρατηρείται αμέσως στον μετρητή εισόδου. Η διαφορά μεταξύ της αναμενόμενης παροχής και της παρατηρούμενης μείωσης, είναι ενδεικτική για την ύπαρξη διαρροών σε κάθε τομέα της ζώνης.

Ο έλεγχος σε βήματα έχει σκοπό τον εντοπισμό περιοχών με αυξημένες διαρροές έτσι ώστε να περιοριστεί ο απαιτούμενος χρόνος που θα ξοδέψει η ομάδα ελέγχου διαρροών στη ζώνη αυτή για ακουστικό έλεγχο. Η τεχνική αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο εφόσον έχει ελεγχθεί ότι οι εσωτερικές δικλείδες μέσα στη ζώνη μπορούν να κλείσουν, πράγμα που πρέπει πρώτα να ελεγχθεί και πιθανότατα θα έχει σαν αποτέλεσμα να προκύψουν εργασίες αποκάλυψης, επισκευής ή αντικατάστασης δικλείδων. Το μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι πρέπει να εφαρμόζεται τη νύχτα. [4]

**Ακουστικός έλεγχος**,(Εικ.12,Εικ.13) όπου εκπαιδευμένοι τεχνικοί προσπαθούν με την ακοή (με τη βοήθεια ειδικών διατάξεων) να εντοπίσουν ήχους διαφυγής νερού από το δίκτυο. Κατά τη διαφυγή νερού, μέσα από μία μικρή ρωγμή σε ένα σημείο του δικτύου, δημιουργείται παλμική δόνηση μεταβλητής συχνότητας, που γίνεται αντιληπτή από ειδικό εξοπλισμό σαν "θόρυβος διαρροών". Ο έλεγχος αυτός αποτελεί σήμερα τον κυριότερο και σημαντικότερο τρόπο εντοπισμού των αφανών διαρροών, τον οποίο και εφαρμόζουμε.



**Εικόνα 12.** Ακουστικός έλεγχος



**Εικόνα 13.** Ακουστικός έλεγχος

**Συσχετιστής θορύβου**,(Εικ.14) (ειδική ηλεκτρονική διάταξη), όπου εφαρμόζεται η ίδια αρχή με τον ακουστικό έλεγχο, αλλά αυτή η τεχνική παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι οι ενοχλήσεις από ξένους θορύβους (π.χ. οχημάτων) είναι ελάχιστες, καθώς και ότι μεγάλα μήκη αγωγών μπορούν να ελεγχθούν γρηγορότερα. Ο έλεγχος αυτός αποτελεί επίσης σημαντικό τρόπο εντοπισμού των αφανών διαρροών, τον οποίο και εφαρμόζουμε. [4]



**Εικόνα 14.** Συσχετιστής θορύβου

### 3.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ

Οι λειτουργικές απαιτήσεις από τους ΤΣΔ ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Συλλογή πληροφοριών από τα αισθητήρια όργανα, παρακολούθηση και λήψη της κατάστασης της εγκατάστασης.
- Τοπική επεξεργασία δεδομένων.
- Μετάδοση των συλλεγόμενων πληροφοριών στους σταθμούς ελέγχου και διαχείρισης .
- Άμεση μετάδοση καταστάσεων συναγερμού στον ΚΣΕ μετά από κλίση του ΤΣΔ προς ΚΣΕ.
- Αποδοχή νέων παραμέτρων λειτουργίας από τον ΚΣΕ.
- Εξακρίβωση τηλεπικοινωνιακών λαθών κατά τη λήψη δεδομένων από το δίκτυο. Κατά την εξακρίβωση λάθους ο τοπικός σταθμός θα ζητήσει την εκ νέου μετάδοση των δεδομένων.
- Αυτόματος έλεγχος HARDWARE-SOFTWARE

#### 3.3.1 Οι τύποι διαρροών και το νερό που δεν χρεώνεται

Ως “νερό που δεν χρεώνεται” ορίζεται η διαφορά μεταξύ του νερού που αντλείται και τροφοδοτεί το δίκτυο ύδρευσης και του νερού που πληρώνεται από τους χρήστες.



**Εικόνα 15.**Ορισμός του “Νερού που Δεν Χρεώθηκε.”

Τι Προκαλεί το “Νερό που Δεν Χρεώνεται;”

Οι κύριοι τεχνικοί λόγοι που προκαλούν υψηλά επίπεδα “Νερού που δεν Χρεώνεται” είναι:

- Μετακίνηση εδάφους
- Διάβρωση σωληνώσεων
- Φορτίο από βαριά οχήματα
- Υψηλές πιέσεις
- Εργασίες εκσκαφής – Επιδιόρθωση δρόμων
- Παλαιότητα κύριου δικτύου
- Χαμηλές θερμοκρασίες το χειμώνα

- Ελαττώματα στις σωληνώσεις
- Προβληματικές ενώσεις σωληνώσεων
- Συνθήκες εδάφους
- Λάθος τεχνικές εγκατάστασης σωληνώσεων
- Ίδια χρήση, χρήση για κατάσβεση πυρκαγιών, κλοπή
- Σφάλμα υδρομέτρων

Κύριες Αιτίες Διαρροών.

Οι διαρροές στο δίκτυο ύδρευσης κυρίως συμβαίνουν:

- Στις συνδέσεις για παροχές νερού
- Στα τοπικά δίκτυα διανομής
- Στους κύριους αγωγούς τροφοδοσίας δεξαμενών
- Στις δεξαμενές (για παλαιές δεξαμενές)

Και οφείλονται σε χαλαρές ή διαβρωμένες συνδέσεις, κακή τοποθέτηση σωληνώσεων και συνδέσεων αυτών, και σε τυχαίες καταστροφές. [1]

Τύποι Σπασιμάτων.

Τα **Σπασίματα** διακρίνονται σε:

**- Αναφερθέντα**

Ειδοποιούμεστε από τους καταναλωτές ,η διαρροή είναι ορατή στην επιφάνεια και αφορά συνήθως υψηλές παροχές που επισκευάζονται γρήγορα και δεν χρειάζεται σύστημα ελέγχου διαρροών.

**- Μη αναφερθέντα**

Δεν ειδοποιούμεστε από τους καταναλωτές ,η διαρροή δεν είναι ορατή στην επιφάνεια και χρειάζεται σύστημα ελέγχου διαρροών.

**- Αφανή**

Μικρές διαρροές ,που δεν είναι ορατές ,δεν εντοπίζονται ούτε με ακουστικές τεχνικές και δεν συμφέρει οικονομικά ο εντοπισμός τους.

### 3.4 Το Σύστημα Ελέγχου Διαρροών για την Πόλη των Χανίων.

Η βασική αρχή του “συστήματος ελέγχου διαρροών” στηρίζεται στη συνεχή παρακολούθηση των “ελάχιστων νυκτερινών παροχών” στις “ζώνες ελέγχου.

Τι είναι μια “ζώνη ελέγχου διαρροών;”

Ο όρος “ζώνη ελέγχου διαρροών” ορίζεται ως μια συγκεκριμένη περιοχή του δικτύου ύδρευσης, απομονωμένη από τις όμορες τις, που δημιουργείται με το κλείσιμο περιφερειακών δικλείδων και στην οποία ο όγκος του νερού που εισέρχεται ή εξέρχεται από αυτήν, προς ή από τις όμορες τις, μετράτε με υδρόμετρα. Μια “ζώνη ελέγχου διαρροών” μπορεί να περιέχει από 1000 έως 3000 υδρόμετρα.

Ποια είναι η “ελάχιστη νυκτερινή παροχή” μιας “ζώνης ελέγχου διαρροών;”

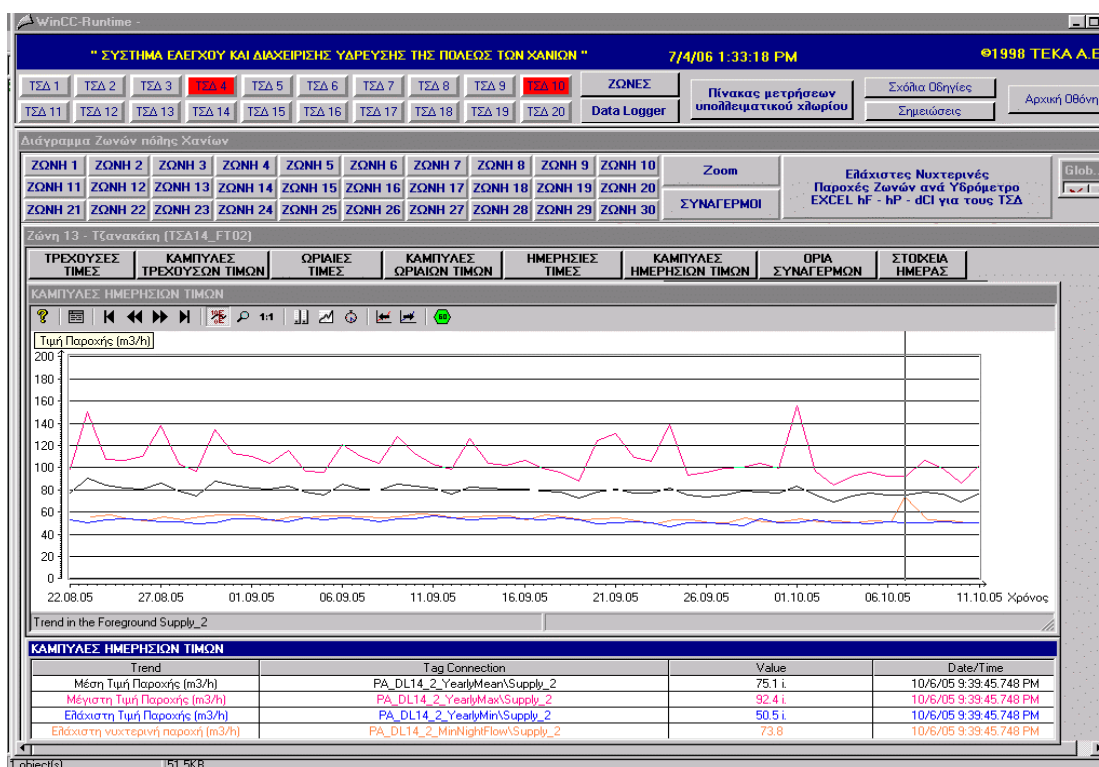
Η “παροχή σε μια ζώνης ελέγχου διαρροών” =(άθροισμα των παροχών που εισέρχονται στη ζώνη) –(άθροισμα των παροχών που εξέρχονται από τη ζώνη)

Ελάχιστη μέτρηση από την προαναφερόμενη “παροχή μιας ζώνης

Η ελάχιστη μέτρηση από την προαναφερόμενη “παροχή μιας ζώνης ελέγχου διαρροών”, κατά τη διάρκεια της νύκτας, είναι η “ελάχιστη νυκτερινή παροχή” μιας “ζώνης ελέγχου διαρροών” και είναι στην πραγματικότητα μία μόνο τιμή για κάθε ημέρα . [4]

Ελάχιστη νυκτερινή παροχή μιας ζώνης διαρροών.

Σε ένα γράφημα, 50 ημερών, της παροχής σε μια “ζώνη ελέγχου διαρροών” φαίνεται με πορτοκαλί χρώμα η “ελάχιστη νυκτερινή παροχή” (εικ.16) της ζώνης.



**Εικόνα 16.**Ελάχιστη νυκτερινή παροχή

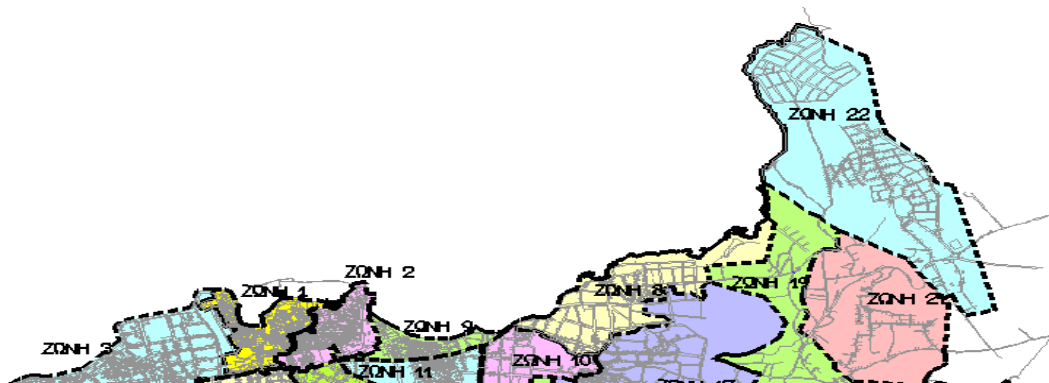
Οι ζώνες διαρροών του δικτύου ύδρευσης των Χανίων.

Το δίκτυο ύδρευσης των Χανίων έχει χωριστεί σε 22 “ζώνες ελέγχου διαρροών”(Εικ.17). Κάθε μια από τις “ζώνες ελέγχου διαρροών” ανήκει σε ένα από τα έξι υδραυλικά μοντέλα. Οκτώ επιπλέον “ζώνες ελέγχου διαρροών” έχουν σχεδιαστεί για τον έλεγχο διαρροών των κύριων αγωγών τροφοδοσίας των τοπικών δικτύων ύδρευσης και δεξαμενών.

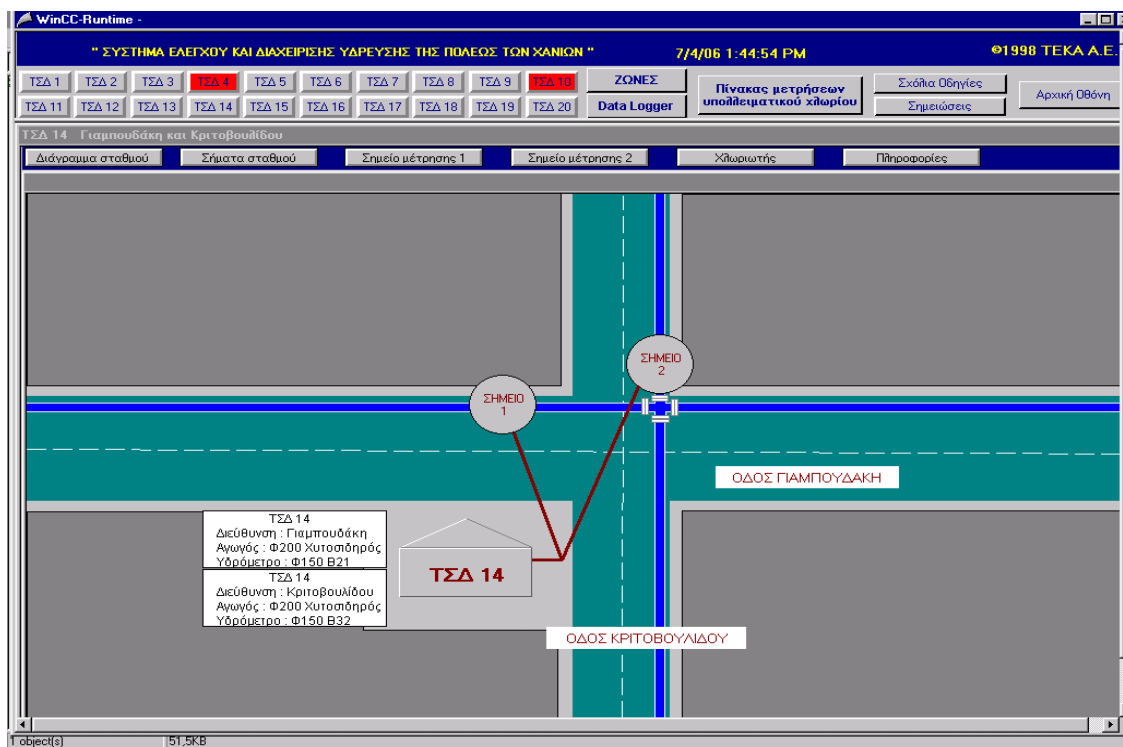
Σύστημα Εποπτικού Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων(SCADA).

Τα προαναφερόμενα δεδομένα (παροχής και πίεσης), τα σχετικά με τον έλεγχο διαρροών, συλλέγονται, επεξεργάζονται, παρακολουθούνται και αποθηκεύονται από τους Η/Υ του συστήματος scada (σύστημα εποπτικού ελέγχου και συλλογής δεδομένων) του κεντρικού σταθμού ελέγχου (ΚΣΕ), που βρίσκεται σε κτίριο δίπλα στην δεξαμενή του Αγίου Ιωάννη. Κάθε ΤΣΔ έχει την δυνατότητα να μετρήσει μέχρι τρεις παροχές, τρεις πιέσεις και μια μέτρηση ελεύθερου υπολειμματικού χλωρίου.

Το scada διαθέτει βάση δεδομένων για την αποθήκευση των συλλεγμένων πληροφοριών, στις οποίες περιλαμβάνεται το σημείο της ελάχιστης νυκτερινής παροχής για κάθε ημέρα καθώς και η δράση κάθε μειωτή πίεσης στην πίεση του δικτύου. [2]



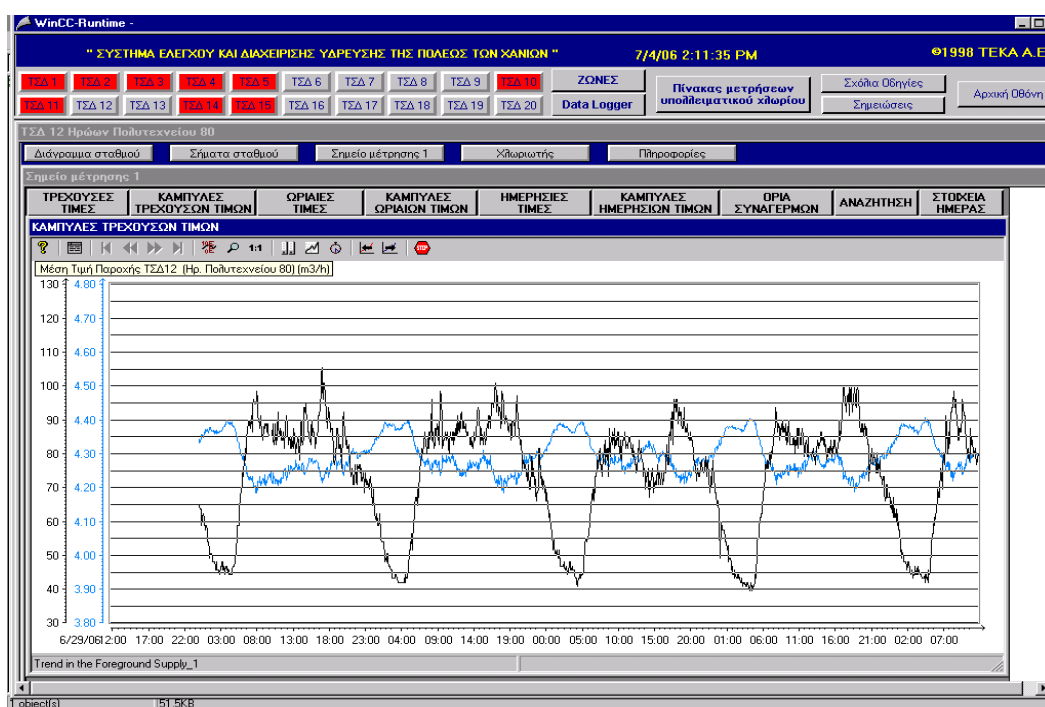
Εικόνα 17. Ζώνες ελέγχου διαρροών



Εικόνα 18. Οθόνη scada τοποθεσίας ενός ΤΣΔ.



**Εικόνα 19.**Οθόνη scada για την παρουσίαση των πιο πρόσφατων δεδομένων και συναγερμών.



**Εικόνα 20.**Γράφημα παροχής και πίεσης 5ημερών στο ΤΣΔ12.

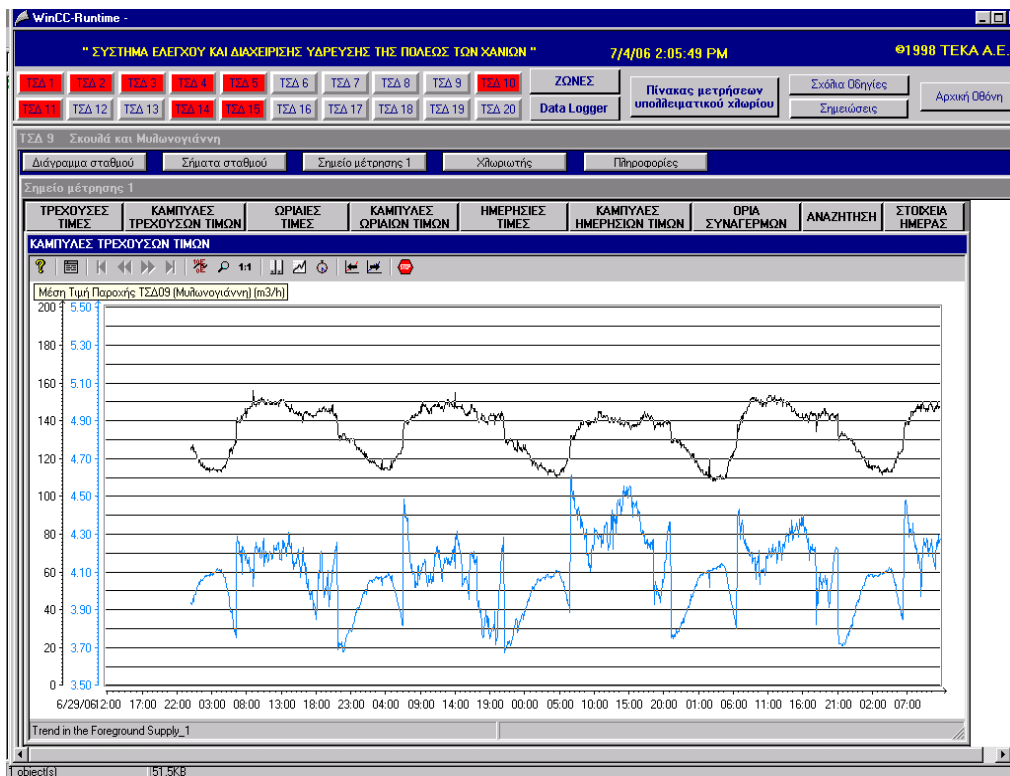
### Σχέση Διαρροών και Πίεσης.

Ένας απλός και άμεσος τρόπος ελάττωσης των διαρροών είναι η μείωση της πίεσης, κατά την διάρκεια της νύκτας όταν η κατανάλωση μειώνεται και η πίεση αυξάνεται.

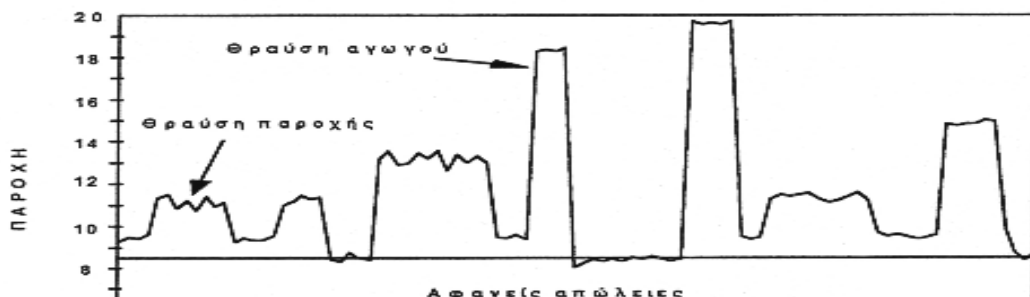
Στα Χανιά σε κάποια από τα φρεάτια ελέγχου διαρροών έχουν τοποθετηθεί τηλεχειριζόμενοι μειωτές πίεσης (Εικ 21), για την ελάττωση των υψηλών πιέσεων, που εμφανίζονται μέσα στις ζώνες ελέγχου διαρροών, κατά τη διάρκεια της νύκτας, πράγμα που έχει σαν αποτέλεσμα την ελάττωση των διαρροών, καθώς και την προστασία του δικτύου ύδρευσης από "σπασίματα". [3]



Εικόνα 21. Τηλεχειριζόμενος Μειωτής Πίεσης



Εικόνα 22. Γράφημα παροχής και πίεσης 5ημερών στο ΤΣΔ9.

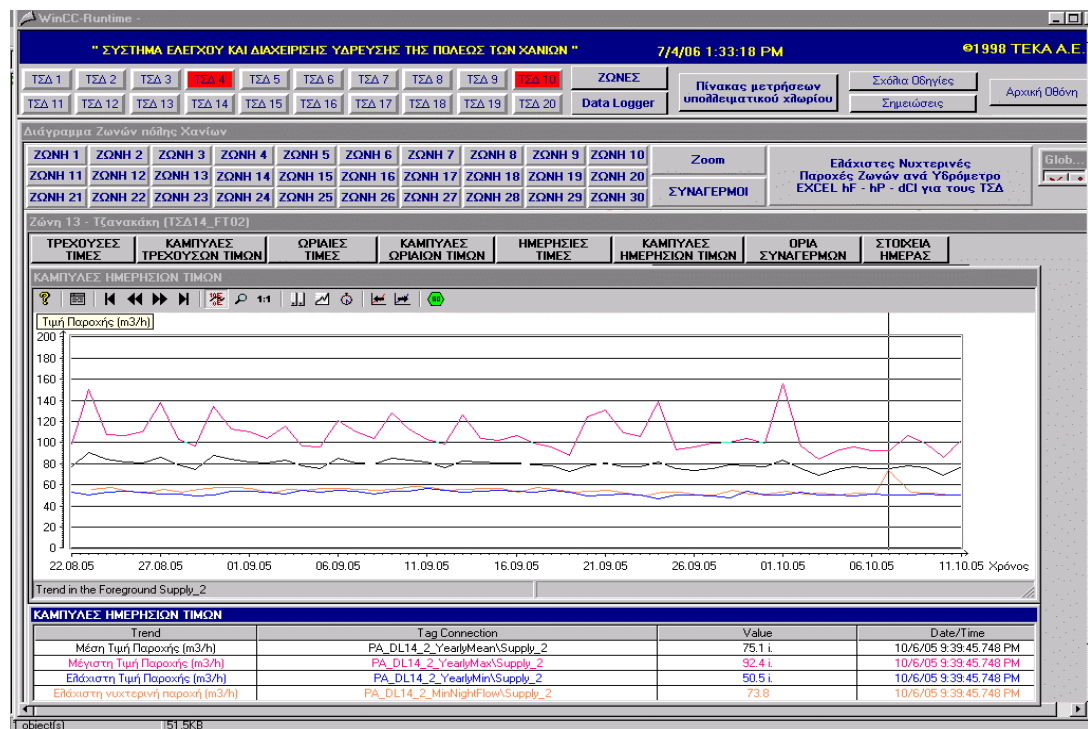




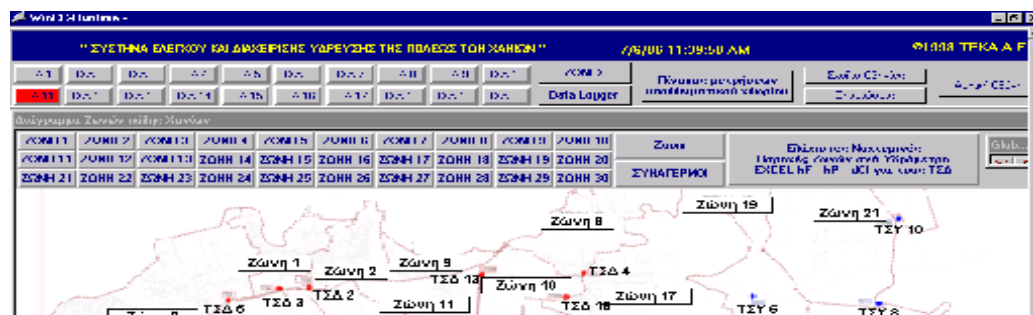
Εικόνα 23.Γράφημα “ελάχιστης νυκτερινής παροχής” σε μια ζώνη διαρροών.

**Ένδειξη Διαρροής.**

Σε ένα γράφημα (Εικ.24), 50 ημερών, της παροχής σε μια “ζώνη ελέγχου διαρροών” φαίνεται με πορτοκαλί χρώμα η αύξηση της “ελάχιστης νυκτερινής παροχής” κατά την διάρκεια μιας διαρροής.



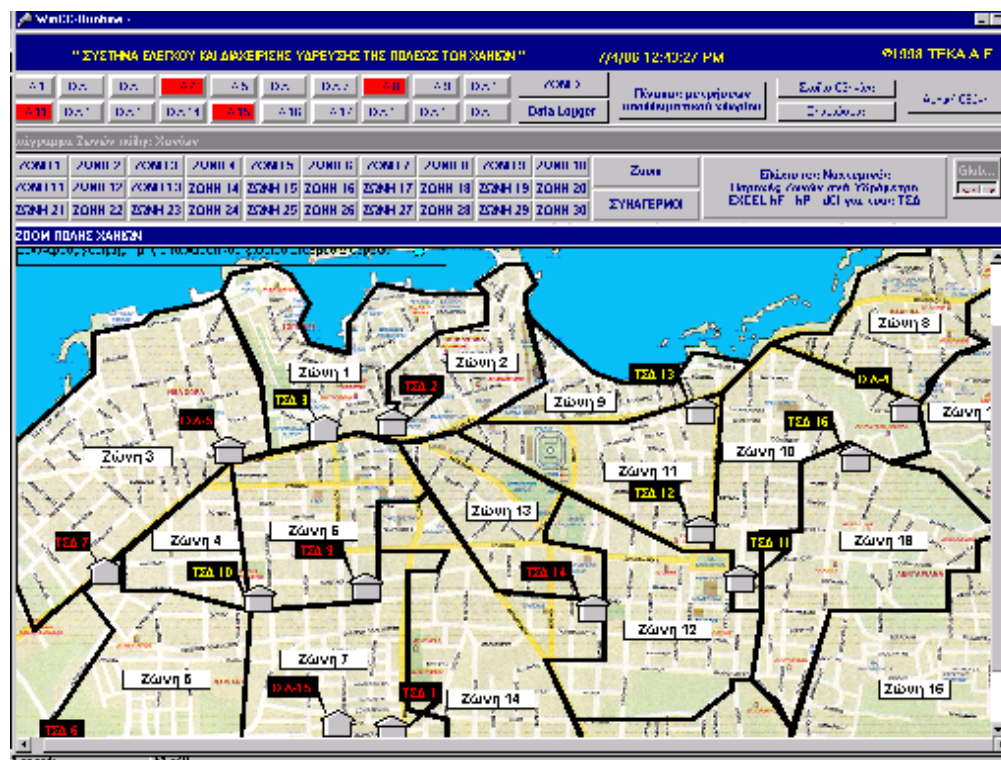
Εικόνα 24. Ελάχιστη νυκτερινή παροχή στην διάρκεια μιας διαρροής. [3]



**Εικόνα 25.**Οθόνη scada συναγερμών για υψηλή ή χαμηλή παροχή σε κάποια “ζώνη ελέγχου διαρροών”.

Σε μια άλλη οθόνη scada βλέπουμε τους ακόλουθους συναγερμούς.

- Υψηλή “ελάχιστη νυκτερινή παροχή ζώνης”
- Υψηλή ή χαμηλή παροχή ζώνης
- Υψηλή ή χαμηλή πίεση ΤΣΔ
- Υψηλό ή χαμηλό ελεύθερο υπολειμματικό χλώριο σε έναν ΤΣΔ. [3]



**Εικόνα 26.**Συναγερμοί τοπικών σταθμών διαρροών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

### 4. Πηγές, δεξαμενές και αντλιοστάσια στον νομό Χανίων

#### 4.1 Οι πηγές της Αγυιάς

Η Δ.Ε.Υ.Α.Χ. υδροδοτεί με πόσιμο νερό τους καταναλωτές της περιοχής του δήμου Χανίων, ορισμένους καταναλωτές στα όρια της ανωτέρω περιοχής, που διαμένουν σε άλλους δήμους και εν μέρει ή ολικά μεγάλες στρατιωτικές μονάδες και καταναλωτές εκτός ορίων της, όπως η 115 Π.Μ., το Πεδίο Βολής Κρήτης, ο Ναύσταθμος Σούδας, το στρατόπεδο της Αγυιάς κ.λ.π.

Η λίμνη της Αγυιάς και το αντλιοστάσιο της Αγυιάς .(Δεν αντλείται νερό από την λίμνη).



**Εικόνα 27.** Πηγές Αγυιάς (Πλατάνου).

Οι κύριες ποσότητες του νερού προέρχονται από τις εκροές των πηγών της Αγυιάς και εισέρχονται στο δίκτυο ύδρευσης μέσω του αντλιοστασίου της Αγυιάς. Οι πηγές(Εικ.27) βρίσκονται 11 Km από το κέντρο των Χανίων.

#### 4.1.1 Αγορά νερού από τον ΟΑΔΥΚ

Σε περιόδους ξηρασίας το νερό από τις πηγές της Αγυιάς δεν επαρκεί και τότε επιπλέον ποσότητες νερού αγοράζονται από τον ΟΑΔΥΚ. Οι ποσότητες αυτές του νερού εισέρχονται στο δίκτυο ύδρευσης της ΔΕΥΑΧ, στον αγωγό που συνδέει το αντλιοστάσιο της Αγυιάς με τις κύριες δεξαμενές του Βαντέ (στον κόμβο Περιβολίων).

Το νερό του ΟΑΔΥΚ προέρχεται από γεωτρήσεις κοντά στις πηγές της Αγυιάς αλλά σε μεγαλύτερο υψόμετρο, ή και από τις πηγές των Μεσκλών και χρησιμοποιείται για αρδευτικούς και υδρευτικούς σκοπούς.

Οι κύριοι αγωγοί νερού από το Α/Σ(αντλιοστάσιο) της Αγυιάς αναφέρονται παρακάτω:

•Ένας καινούργιος διαμέτρου 800 mm, μήκους 8 Km (χαλύβδινος), μέσω του οποίου το νερό μεταφέρετε από το αντλιοστάσιο της Αγυιάς, το οποίο βρίσκεται σε υψόμετρο 36 m, στις τρεις κύριες σκεπασμένες δεξαμενές του Βαντέ σε υψόμετρο 102 m, με μια μέση ημερήσια παροχή 730 m<sup>3</sup>/h.

•Ένας διαμέτρου 350 mm (χυτοσίδηρος), μέσω του οποίου το νερό μεταφέρετε από το αντλιοστάσιο της Αγυιάς απ' ευθείας σε ένα τμήμα της πόλης (Παχιανά – Νέα Χώρα), με μέση ημερήσια παροχή 245 m<sup>3</sup>/h. Ο αγωγός αυτός φτάνει μέχρι τη δεξαμενή του Αγίου Ιωάννη, όπου επιπλέον τροφοδοτείται με νερό που φτάνει από τις δεξαμενές του Βαντέ.[1]



**Εικόνα 28.**Κτίριο μέσης τάσης στην Αγιά.(Εξωτερικά).



**Εικόνα 29.** Κύριες αντλίες αντλιοστασίου Αγιάς



**Εικόνα 30.** Βοηθητικές αντλίες αντλιοστασίου Αγιάς



**Εικόνα 31.**Κτίριο συλλέκτη νερού αντλιοστασίου Αγιάς

#### 4.2 Δεξαμενές Βαντέ

Βρίσκονται νοτιοδυτικά των Μουρνιών σε υψόμετρο 102 m και έχουν συνολική χωρητικότητα  $3 \times 6.500 \text{ m}^3 = 19.500 \text{ m}^3$  νερό. Από τις δεξαμενές του Βαντέ(Εικ.32), μέσω ενός αγωγού 7 Km (διαμέτρου 700 mm), το νερό μεταφέρεται με βαρύτητα στην κύρια δεξαμενή διανομής νερού του Αγίου Ιωάννη.



**Εικόνα 32.** Δεξαμενές Βαντέ



**Εικόνα 33.** Κτίριο ηλεκτρικών πινάκων δεξ. Βαντέ και χλωρίωσης

#### **4.3 Κύρια Δεξαμενή Διανομής Νερού Αγίου Ιωάννη**

Κτίστηκε το 1913 σύμφωνα με τα Βυζαντινά πρότυπα και τώρα αποτελεί διατηρητέο μνημείο. Βρίσκεται σε 59 m υψόμετρο και είναι χωρητικότητας 3.600 m<sup>3</sup>. Από τη δεξαμενή του Αγίου Ιωάννη (Εικ.34) το νερό διανέμεται με βαρύτητα σε ένα μεγάλο μέρος της πόλης.



**Εικόνα 34.** Δεξαμενή Αγίου Ιωάννη (εξωτερικά)



**Εικόνα 35.** Δεξαμενή Αγίου Ιωάννη (εσωτερικά)



**Εικόνα 36.** Δεξαμενή Αγίου Ιωάννη (εσωτερικά)



**Εικόνα 37.** Αγωγοί τροφοδοσίας δεξ.Αγ.Ιωάννη

#### **4.3.1 Αντλιοστάσιο Αγ.Ιωάννη**

Δίπλα στη δεξαμενή του Αγίου Ιωάννη υπάρχει το αντλιοστάσιο του Αγ. Ιωάννη, το οποίο τροφοδοτείται απ' ευθείας από το νερό του αγωγού διαμέτρου 700 mm, που φτάνει από τις δεξαμενές του Βαντέ για να τροφοδοτήσει την δεξαμενή του Αγ. Ιωάννη. Το αντλιοστάσιο του Αγίου Ιωάννη αποτελείται από τέσσερα αντλητικά συγκροτήματα, που καταθλίβουν νερό σε άλλες περιφερειακές δεξαμενές διανομής, που με τη σειρά τους, με βαρύτητα, υδρεύουν άλλες περιοχές της πόλης.



**Εικόνα 38.** Αντλιοστάσιο Αγίου Ιωάννη

#### **4.4 Περιφερειακές Δεξαμενές Διανομής Νερού**

Για την κάλυψη των αναγκών των καταναλωτών σε υψηλότερες περιοχές της πόλης, έχουν κατασκευαστεί τα τελευταία χρόνια οι ακόλουθες περιφερειακές δεξαμενές διανομής νερού:

- 1) Δεξαμενή Ασυρμάτου(Εικ.39) συνολικού όγκου  $2.000 \text{ m}^3$ , σε υψόμετρο 215 m.
- 2) Δεξαμενή Γιουρμέτη(Εικ.40) συνολικού όγκου  $1400 \text{ m}^3$ , σε υψόμετρο 100 m όπου επίσης υπάρχει και ένα μικρό αντλιοστάσιο προς τη Δεξαμενή Εργατικών Κατοικιών.
- 3) Δεξαμενή Εργατικών Κατοικιών συνολικού όγκου  $83 \text{ m}^3$ , σε υψόμετρο 120 m.
- 4) Δεξαμενή Αγίου Μαθαίου συνολικού όγκου  $150 \text{ m}^3$ , σε υψόμετρο 185 m.

Ο συνολικός αποθηκευτικός όγκος νερού στις δεξαμενές είναι  $26.700 \text{ m}^3$ , ποσότητα που επαρκεί για την κάλυψη των αναγκών της πόλης των Χανίων σε νερό, για ένα 24ωρο. [1]



**Εικόνα 39.** Δεξαμενή Ασυρμάτου



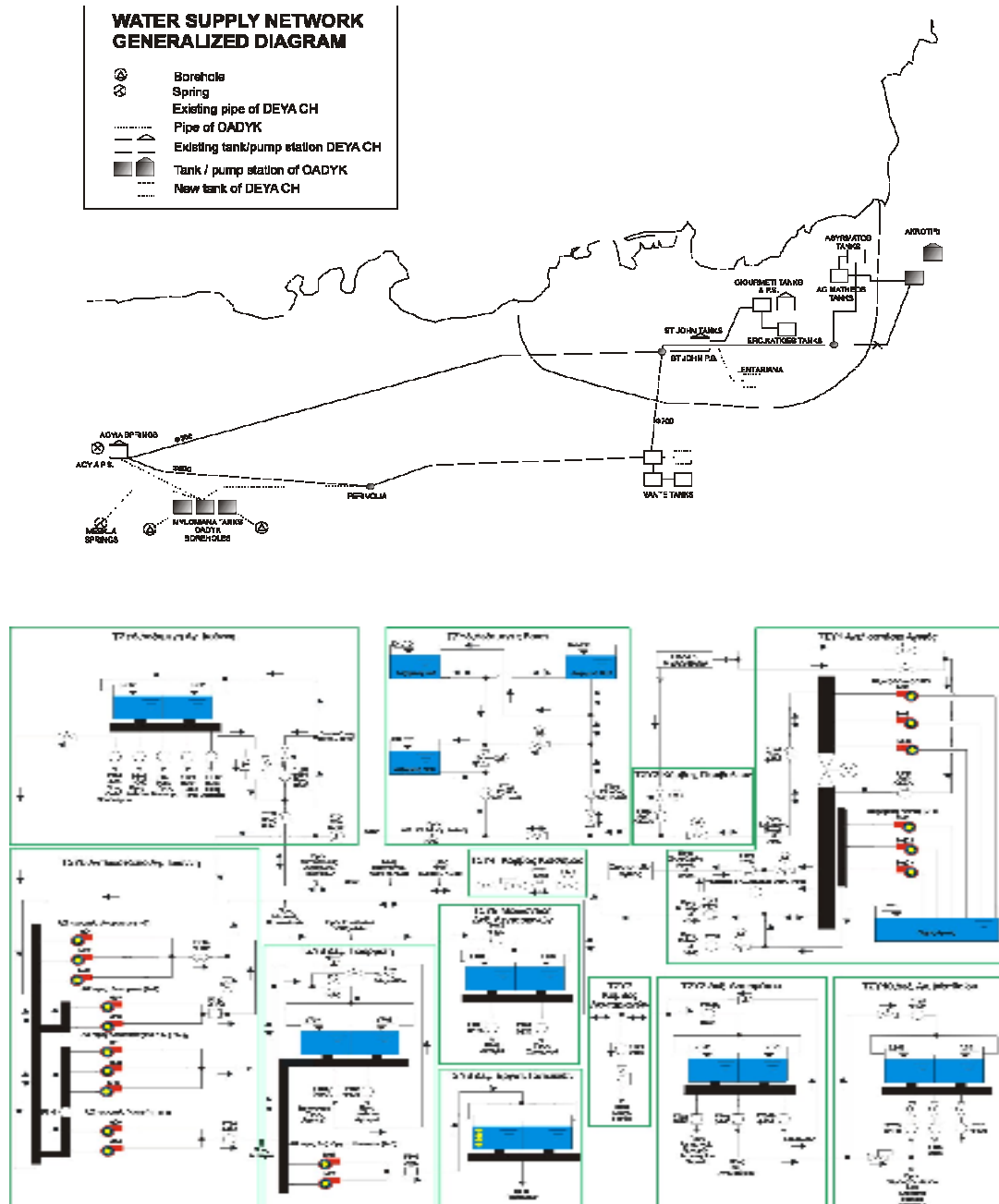
**Εικόνα 40.** Δεξαμενή Γιουρμέτη

#### 4.4.1 Το Δίκτυο διανομής νερού



Το δίκτυο διανομής έχει μήκος περίπου 225 km και αποτελείται από αγωγούς διαμέτρου από 90 mm έως και 800 mm. Οι παλαιότεροι αγωγοί είναι χυτοσίδηροι (μαντεμένιοι) του 1903. Υπολογίζουμε ότι 50 Km αγωγών έχουν ηλικία μεγαλύτερη των 65 ετών.

Τα υλικά των αγωγών είναι: 61% χαλύβδινοι και χυτοσίδηροι 24% P.V.C. 15% P.E. (πολυαιθυλένιο). Τα τελευταία 20 χρόνια έχουν εγκατασταθεί περίπου 70 km νέων αγωγών από τα οποία τα 13 Km χαλύβδινων αγωγών με εξωτερική επένδυση από P.E. και εσωτερική εποξική επένδυση 26 Km PVC αγωγών και 31 Km αγωγών πολυαιθυλενίου. [5],[7]



Εικόνα 41. Διάγραμμα κύριου δικτύου ύδρευσης

#### 4.4.2Οι Καταναλωτές και οι Ανάγκες τους

Η ΔΕΥΑΧ έχει συνολικά 33.370 καταναλωτές από τους οποίους οι 30.264 είναι καταναλωτές Δημότες Χανίων και οι 3.106 είναι καταναλωτές από γειτονικούς δήμους.

Κάθε καταναλωτής έχει ένα υδρόμετρο, το οποίο αντιστοιχεί σε μια ιδιοκτησία (π.χ. διαμέρισμα, κατάστημα, βιοτεχνία)

Για να καλύψει τις ανάγκες των καταναλωτών της η ΔΕΥΑΧ αντλεί 8.540.000 m<sup>3</sup> νερό ετησίως (2005). Η συνολική ποσότητα νερού που καταγράφεται από τα υδρόμετρα των καταναλωτών είναι 4.449.000 m<sup>3</sup> νερό ετησίως (2005). Η διαφορά είναι λόγω των δημοτικών χρήσεων, των χρήσεων από πυροστόμια, καθώς και λόγω σφάλματος των υδρομέτρων, κλοπής νερού και διαρροών. [1]

## 5.1. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ



**Εικόνα 42.**Κεντρική εικόνα συστήματος

Στο αριστερό τμήμα της εικόνας 42 αναφέρεται ο χρήστης και ο SERVER που χρησιμοποιείται (κύριος Server).

Ακόμα στο αριστερό τμήμα της εικόνας έχουμε «μπουτόν» που μας οδηγούν στις εικόνες με τις διάφορες εφαρμογές :

**Γενική βοήθεια:** Βλέπουμε κείμενα που παρέχουν βοήθεια στους χειριστές του συστήματος.

**Οδηγίες :** Βλέπουμε κείμενα που συμπληρώνονται από τους προϊστάμενους.

**Σημειώσεις :** Ανοίγει μία εικόνα όπου ο χρήστης μπορεί να γράφει σημειώσεις.

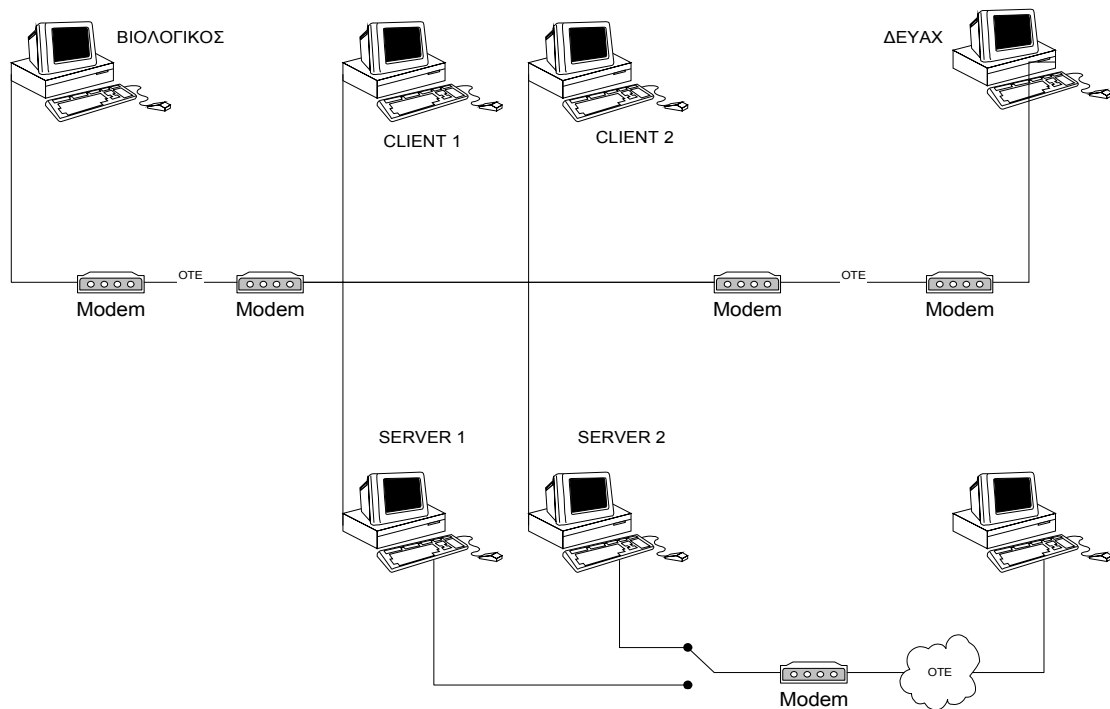
**ΤΣΥ :** Μετάβαση στην γενική εικόνα της Ύδρευσης.

**ΤΣΑ :** Μετάβαση στη γενική εικόνα της Αποχέτευσης.

**ΤΣΔ :** Μετάβαση στην γενική εικόνα των Διαρροών. [3],[7]

### 5.1.1Δομή του συστήματος

Το σύστημα της Ύδρευσης-Αποχέτευσης Διαρροών αποτελείται από 2 «Servers» και 4 «clients» (τουλάχιστον) ως εξής :



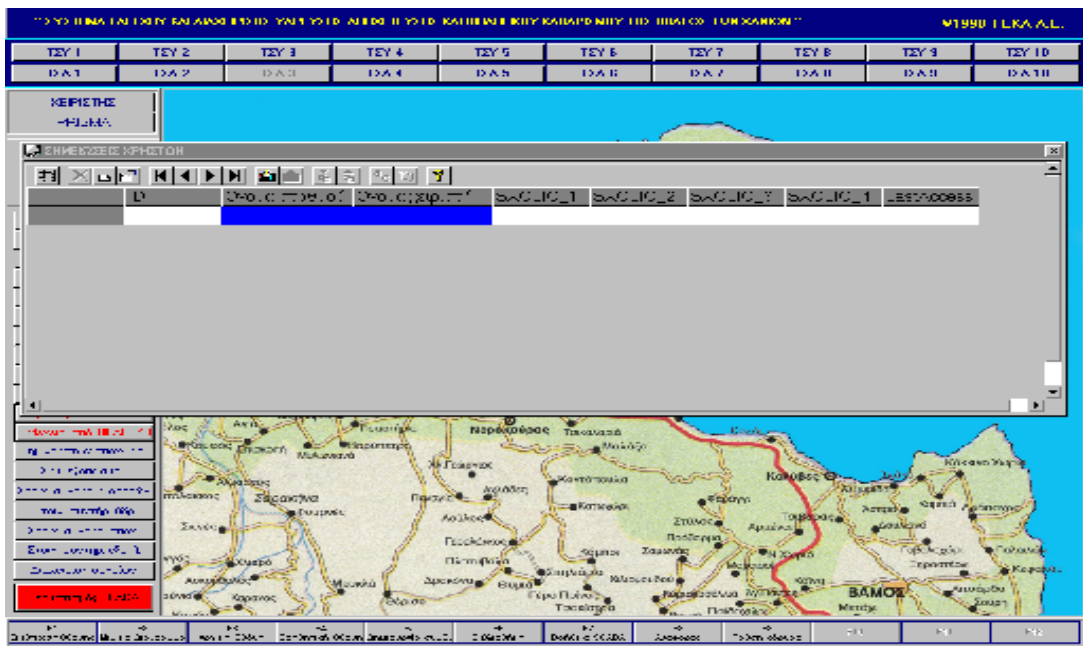
Στον Αγ. Γιάνη υπάρχουν οι 2 «server» που συγκεντρώνουν τα στοιχεία από τους σταθμούς, τα επεξεργάζονται και φυλάνε τα αρχεία με τα ιστορικά στοιχεία. Οι δύο αυτοί «servers» δουλεύουν παράλληλα και κάνουν ακριβώς την ίδια δουλειά.

Οι servers είναι στο δωματιάκι και δεν χρησιμοποιούνται για τον χειρισμό του συστήματος. Οι «clients» είναι «PC» που συνδέονται με τους «servers» και χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση του συστήματος από τους χειριστές. Υπάρχουν 2 «clients» στον Αγ. Γιάνη, τα PC της ΔΕΥΑΧ και του Βιολογικού μπορούν να συνδεθούν σαν clients.

Επίσης μέσω Modem μπορεί να συνδεθεί ένα «laptop» σαν «client». Από τους «servers» ο ένας είναι ο κύριος (master) και ο άλλος είναι σε «θερμή εφεδρεία» (hot stand by). Όλοι οι clients συνδέονται στον κύριο «server». Όταν στον κύριο «server» παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα τότε ο «hot standby» γίνεται κύριος και όλοι οι clients μεταπίπτουν σε αυτόν. [5]

### 5.1.2 Σημειώσεις χρηστών

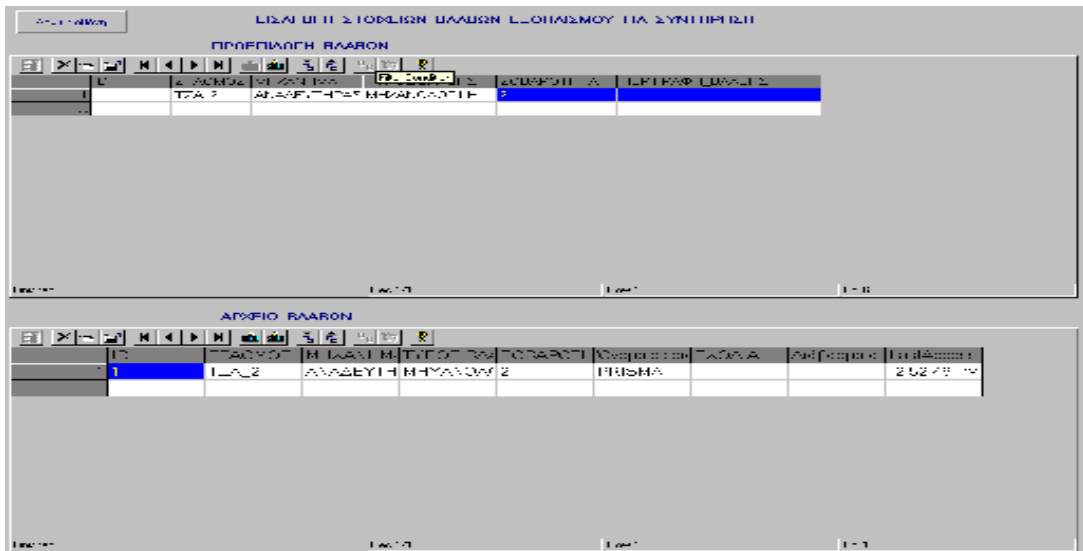
Σε αυτήν την εικόνα 43 ο κάθε χρήστης έχει την δυνατότητα να καταγράψει οποιαδήποτε σημείωση που αφορά το σύστημα αυτοματοποίησης ( Scada).



Εικόνα43. Σημειώσεις χρηστών

### Στοιχεία Συντήρησης

Σε αυτήν την εικόνα γίνεται εισαγωγή στοιχείων βλαβών εξοπλισμού για συντήρηση. Ο χρήστης καταγράφει την βλάβη που έχει δημιουργηθεί, σε ποιο σταθμό έχει δημιουργηθεί, σε ποιο μηχάνημα, τον τύπο βλάβης, την περιγραφή βλάβης καθώς και την σοβαρότητα αυτής.



Εικόνα 44. Στοιχεία Συντήρησης

### 5.1.3. Διαχείριση αρχείων

Η διαχείριση των αρχείων της εφαρμογής γίνεται όταν στην αρχική οθόνη κάνουμε «κλικ» στο κουμπί «Διαχείριση Αρχείων».



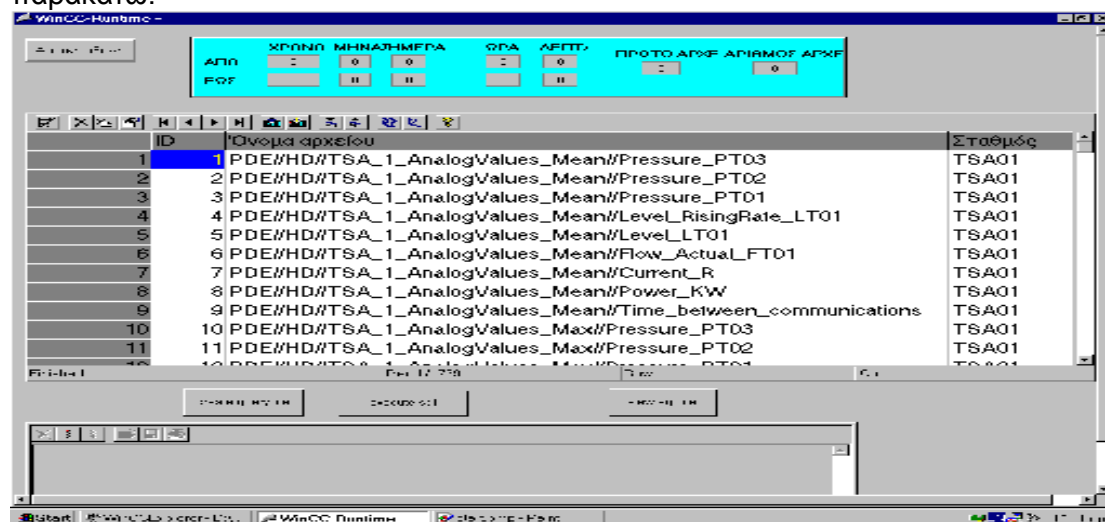
**Εικόνα 45.** Διαχείρισης αρχείων

Στην εικόνα 46 θα δούμε την λειτουργία τριών (3) κουμπιών και των αντίστοιχων οθόνων που ακολουθούν :

1. Backup ωριαίων τιμών(Εικ. 46)
2. Backup μηνιαίων τιμών(Εικ.47)
3. Backup κυκλικών αρχείων(Εικ.48)

### BACKUP ΩΡΙΑΙΩΝ ΤΙΜΩΝ

Ξεκινώντας από το πρώτο κουμπί «Backup ωριαίων τιμών», οδηγούμαστε παρακάτω:



**Εικόνα 46.**BACKUP Ωριαίων τιμών

Η οθόνη χωρίζεται σε τρία (3) κύρια μέρη, ανάλογα με την λειτουργικότητά τους. Στο πρώτο επίπεδο επάνω υπάρχει ο χώρος στον οποίο ορίζουμε τις παραμέτρους τις οποίες θα χρησιμοποιήσει το backup για να εξάγει τα δεδομένα. [3]

	ΧΡΟΝΟ	ΜΗΝΑΣΗΜΕΡΑ		ΩΡΑ	ΛΕΠΤ.	ΠΡΩΤΟ ΑΡΧΕ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΡΧΕ
ΑΠΟ	2001	1	1	1	1	1	1
ΕΩΣ	2001	12	31	1	1		

Εδώ ορίζουμε το χρονικό εύρος εξαγωγής των δεδομένων, τον αριθμό των αρχείων που θα εξαγάμε, καθώς επίσης και ποια αρχεία.

Όταν θέλουμε όλα τα αρχεία πρέπει να ορίσουμε στο «ΠΡΩΤΟ ΑΡΧΕΙΟ» -> 1 και στο «ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΡΧΕΙΩΝ» -> τον συνολικό αριθμό των αρχείων. Στο δεύτερο επίπεδο, στην μέση της οθόνης, υπάρχει ο χώρος στον οποίο εμφανίζονται τα αρχεία. Στην συγκεκριμένη περίπτωση εμφανίζονται μόνο τα αρχεία που αναφέρονται σε δεδομένα ωριαίων τιμών.

ID	Όνομα αρχείου	Σταθμός
1	PDE//HD//TSA_1_AnalogValues_Mean//Pressure_PT03	TSA01
2	PDE//HD//TSA_1_AnalogValues_Mean//Pressure_PT02	TSA01
3	PDE//HD//TSA_1_AnalogValues_Mean//Pressure_PT01	TSA01
4	PDE//HD//TSA_1_AnalogValues_Mean//Level_RisingRate_LT01	TSA01
5	PDE//HD//TSA_1_AnalogValues_Mean//Level_LT01	TSA01
6	PDE//HD//TSA_1_AnalogValues_Mean//Flow_Actual_FT01	TSA01
7	PDE//HD//TSA_1_AnalogValues_Mean//Current_R	TSA01
8	PDE//HD//TSA_1_AnalogValues_Mean//Power_KW	TSA01
9	PDE//HD//TSA_1_AnalogValues_Mean//Time_between_communications	TSA01
10	PDE//HD//TSA_1_AnalogValues_Max//Pressure_PT03	TSA01
11	PDE//HD//TSA_1_AnalogValues_Max//Pressure_PT02	TSA01
12	PDE//HD//TSA_1_AnalogValues_Max//Pressure_PT01	TSA01

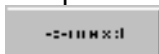
Στο τρίτο επίπεδο υπάρχουν τα κουμπιά με τα οποία εκτελούμε το backup.

Εφόσον έχουμε ορίσει τις παραμέτρους στο πρώτο επίπεδο, τότε κάνοντας «κλικ» στο κουμπί



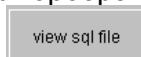
δημιουργούμε αυτόματα την εντολή η οποία θα εξαγει τα δεδομένα. Πριν

εκτελέσουμε την εντολή με το κουμπί



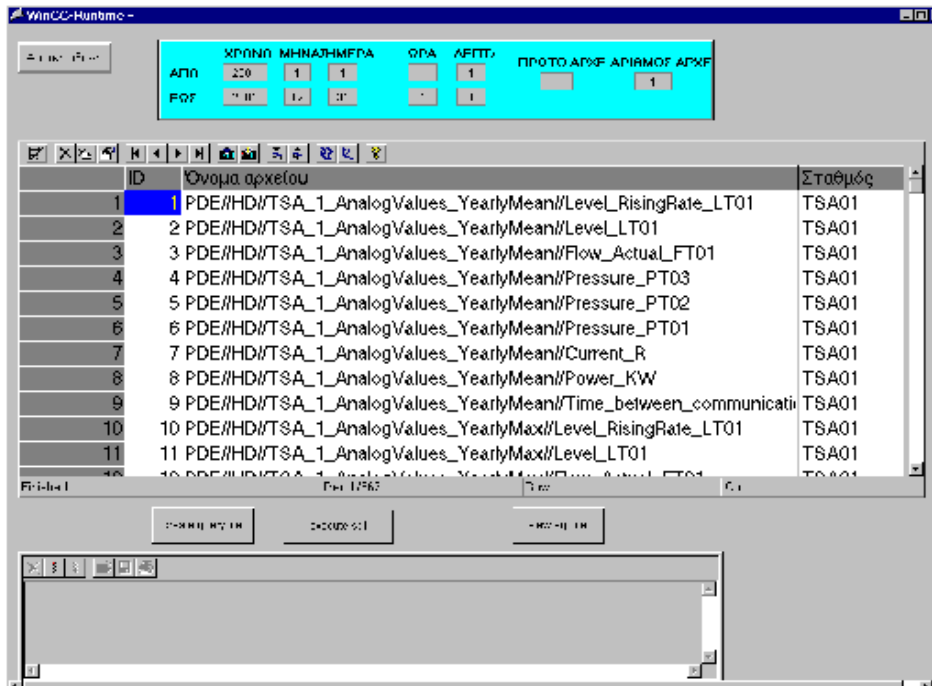
, μπορούμε να δούμε την εντολή έτσι όπως

αυτή έχει διαμορφωθεί, κάνοντας «κλικ» στο κουμπί



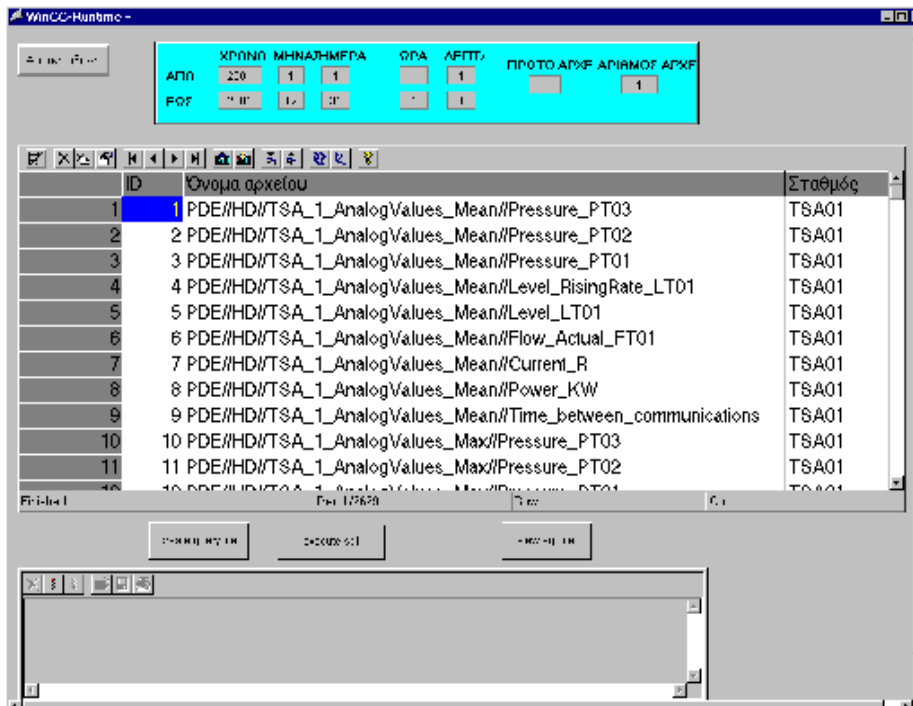
. Με το κουμπί “view sql file”, ανοίγει το notepad και μας εμφανίζει την εντολή έτσι όπως αυτή έχει διαμορφωθεί. [3]

## BACKUP ΜΗΝΙΑΙΩΝ ΑΡΧΕΙΩΝ



Εικόνα 47. Back up μηνιαίων αρχείων

## BACKUP ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΑΡΧΕΙΩΝ

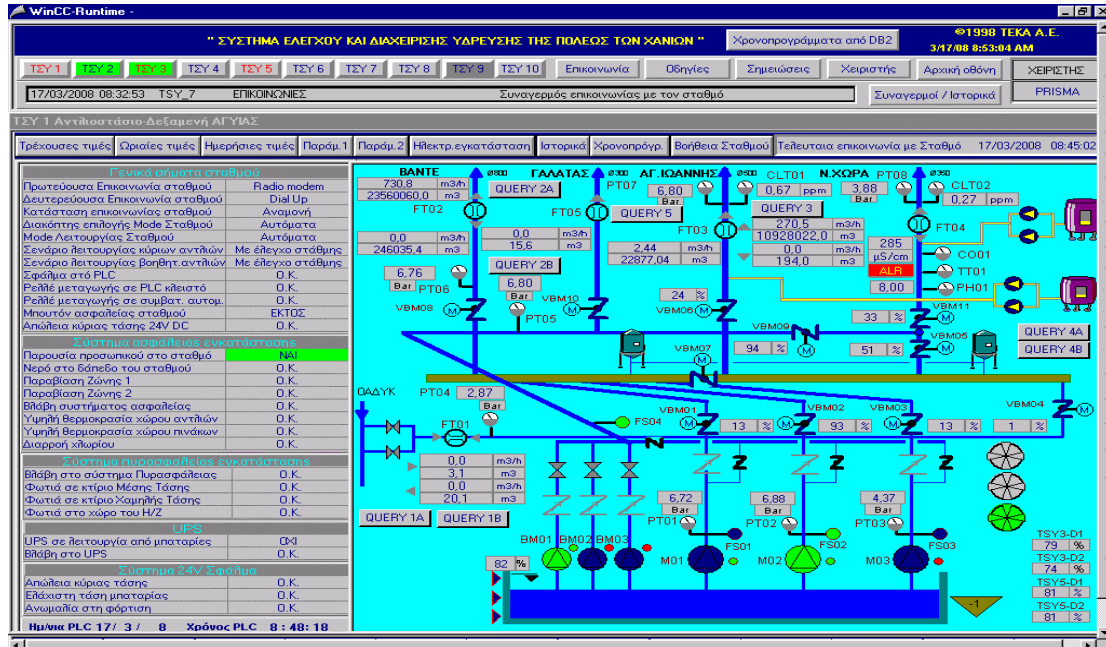


Εικόνα 48. Backup κυκλικών αρχείων



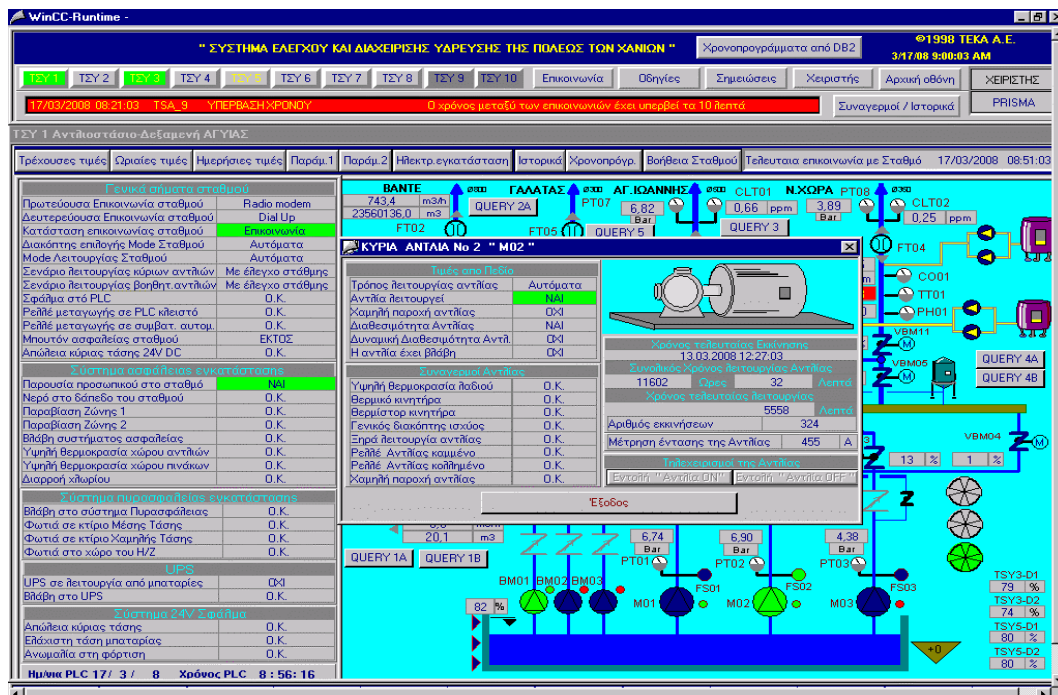
## 5.2 ΕΙΚΟΝΑ ΣΤΑΘΜΟΥ

Μετά την επιλογή του σταθμού στην οθόνη μας έχουμε την πιο κάτω οθόνη. (Η οθόνη αυτή είναι περίπου ίδια σε όλους τους σταθμούς) Στο πάνω αριστερά μέρος της εικόνας 49 έχουμε μπουτόν ένα για κάθε σταθμό ύδρευσης ή αποχέτευσης.[5]



Εικόνα 49. Σταθμός

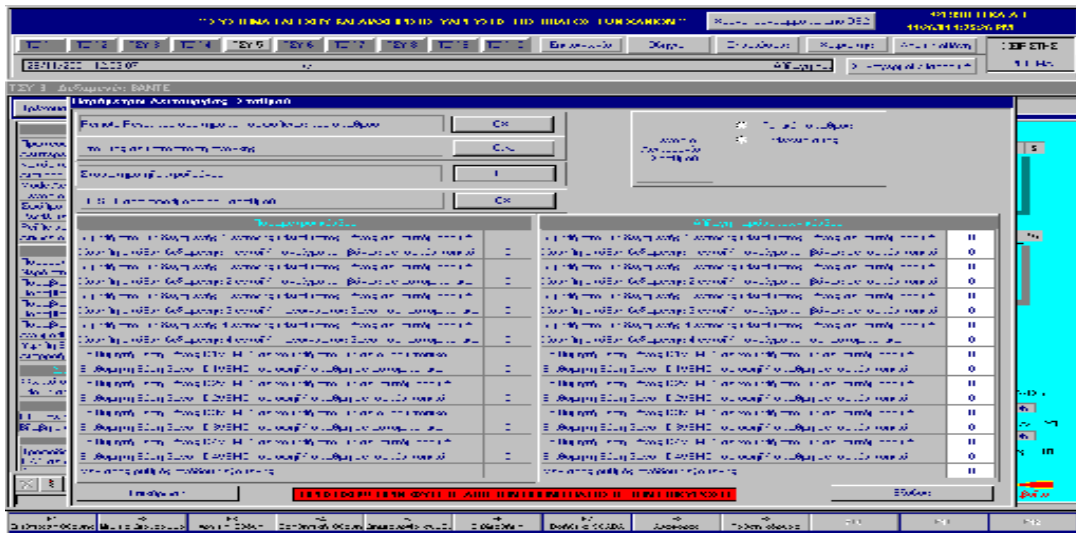
## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΥΡΙΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΣΤΑΘΜΟΥ



Εικόνα 50. Κύρια αντλία ενός τοπικού σταθμού ύδρευσης

## 5.2.1 ΕΙΚΟΝΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

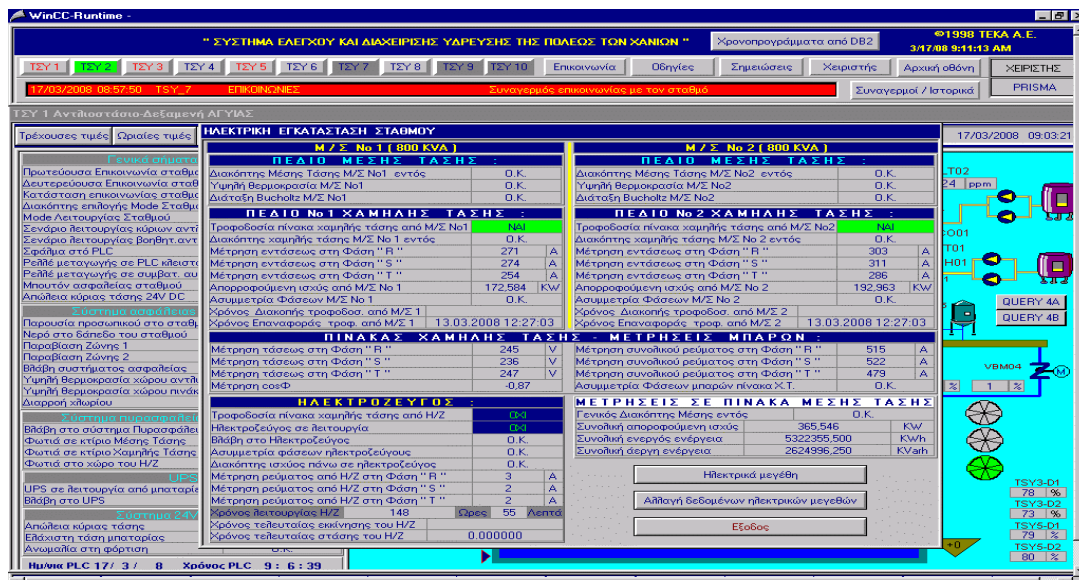
Επιλέγοντας «παράμετροι» ανοίγει η παρακάτω εικόνα όπου αναφέρονται όλοι οι παράμετροι του σταθμού. Παράμετροι λειτουργίας ενός σταθμού είναι η υψηλή στάθμη δεξαμενής, η χαμηλή στάθμη δεξαμενής, η επιθυμητή θέση βάνας σε χαμηλή ή υψηλή στάθμη, ο μέγιστος ρυθμός ανόδου δεξαμενής κ.α.



Εικόνα 51. Παράμετροι ύδρευσης

## ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

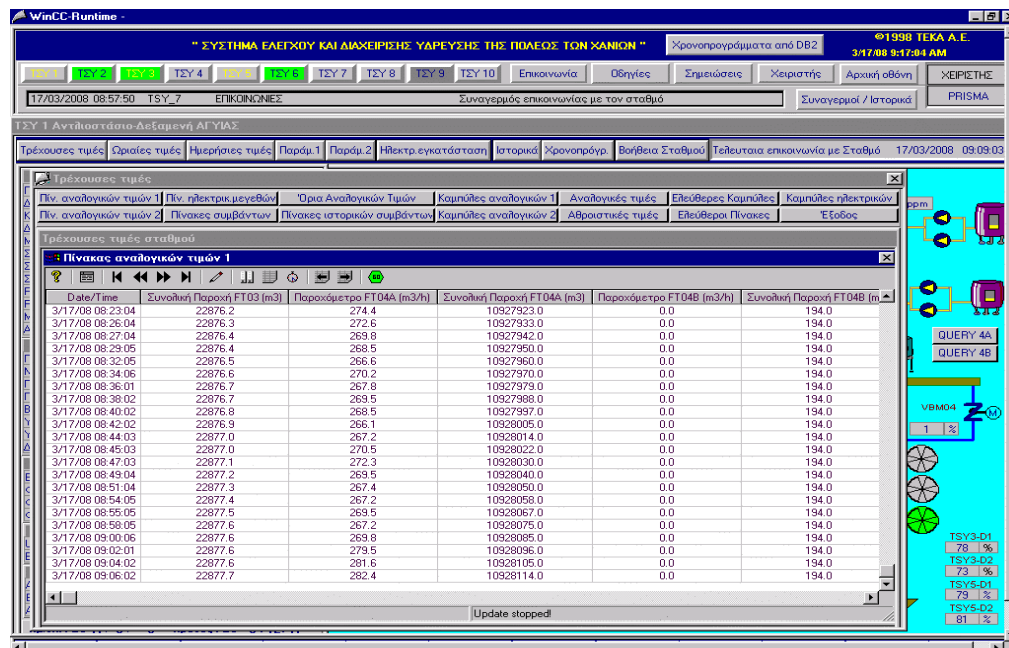
Επιλέγοντας «Ηλεκτρική Εγκατάσταση» ανοίγει η παρακάτω εικόνα όπου αναφέρονται όλα τα ηλεκτρικά σήματα του σταθμού.



Εικόνα 52. Ηλεκτρική εγκατάσταση

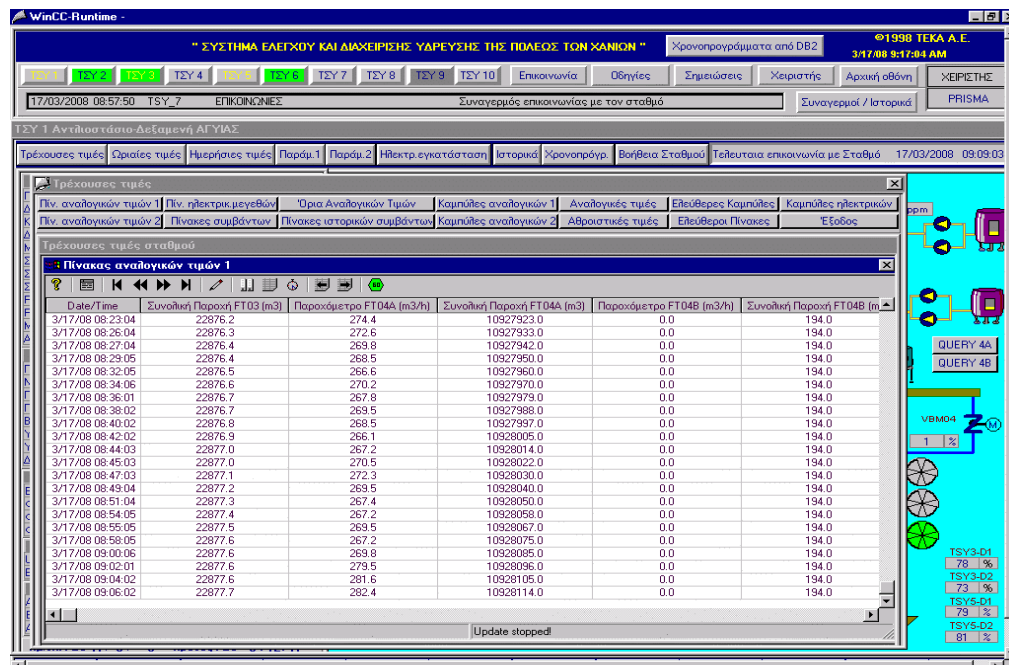
## ΤΡΕΧΟΥΣΕΣ ΤΙΜΕΣ

Επιλέγοντας «Τρέχουσες τιμές» ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 53. Τρέχουσων τιμών

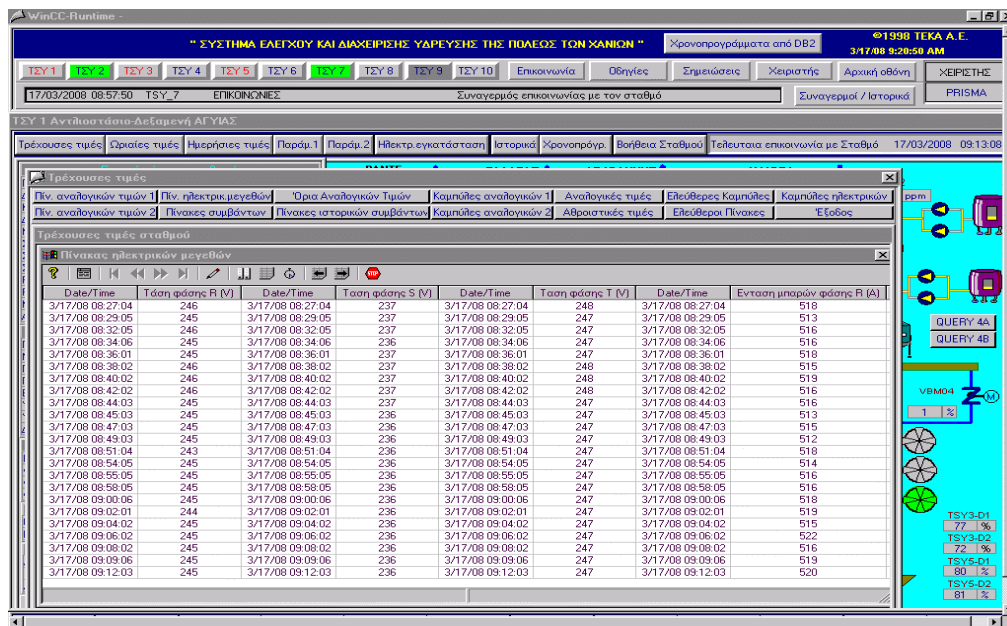
Επιλέγοντας «Πίν.αναλογικών τιμών» ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 54. Αναλογικών τιμών

Στη παραπάνω εικόνα 54 καταγράφονται οι τιμές των αναλογικών μετρήσεων (ροές, παροχές, στάθμες, πιέσεις, ρυθμοί ανόδου σταθμών) κάθε 1 ή 2 λεπτά (ανάλογα με τον κύκλο της επικοινωνίας). Επίσης καταγράφονται οι χρόνοι μεταξύ επικοινωνιών κάθε 5 λεπτά. [3]

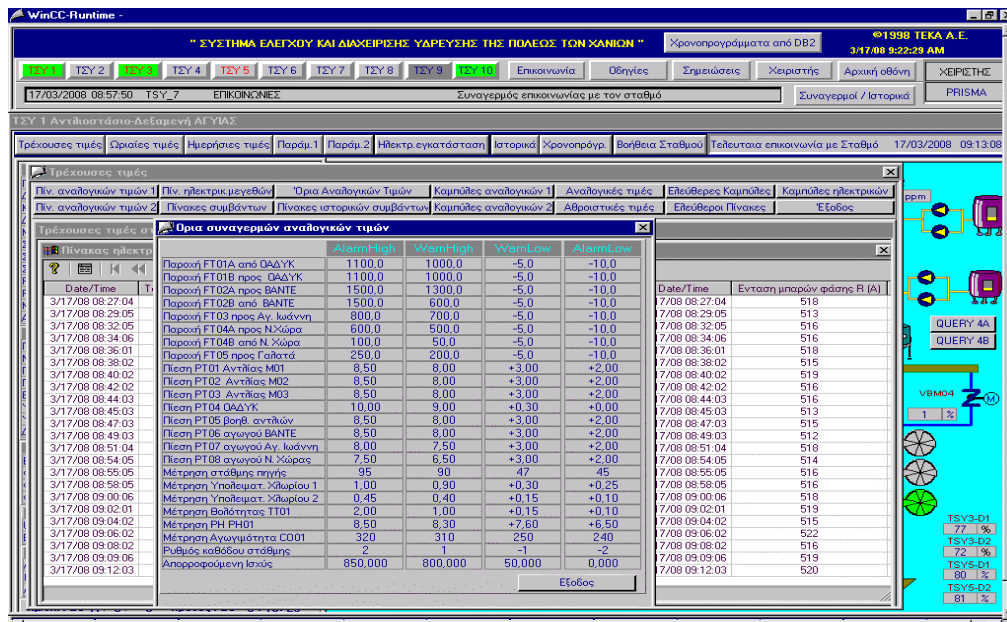
Επιλέγοντας «Πίν.ηλεκτρικών μεγεθών» ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 55.Ηλεκτρικών μεγεθών

Στη παραπάνω εικόνα 55 καταγράφονται οι τιμές των ηλεκτρικών μεγεθών (τάσεις φάσεων R , τάσεις φάσεων S, τάσεις φάσεων T, συν φ, εντάσεις φάσεων R, εντάσεις φάσεων S, εντάσεις φάσεων T, ισχύς, εντάσεις αντλιών) κάθε 1 ή 2 λεπτά (ανάλογα με τον κύκλο της επικοινωνίας).

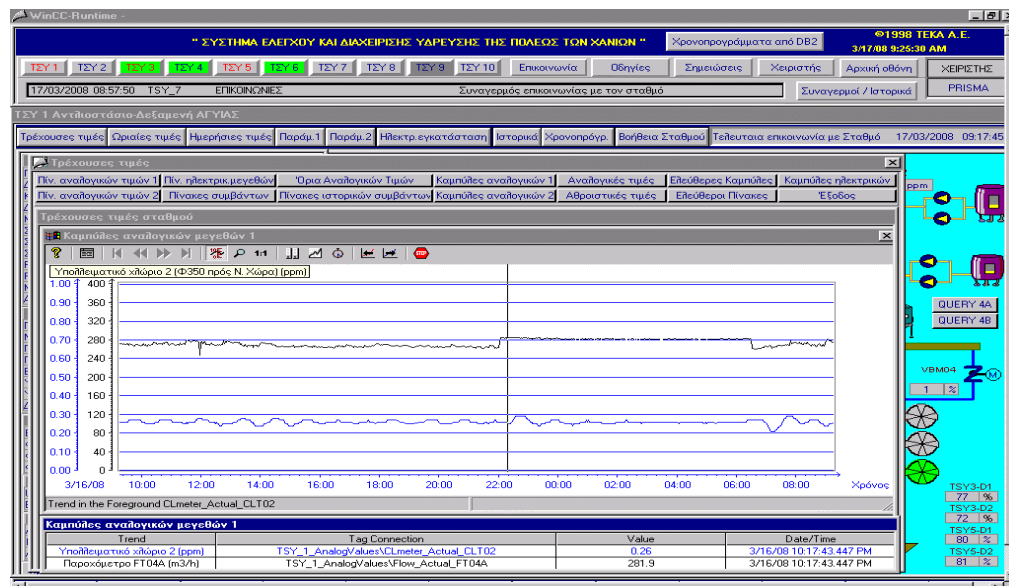
Επιλέγοντας «Όρια αναλογικών τιμών » ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 56.Ορίων Αναλογικών τιμών

Στη παραπάνω εικόνα 56 απεικονίζονται τα όρια High-High, High, Low, Low-Low των αναλογικών μετρήσεων (σταθμών, ρυθμούς ανόδου σταθμών, παροχές, πιέσεις). Για να αλλάξουμε τη τιμή ενός ορίου θα πρέπει η τρέχουσα τιμή της μεταβλητής μας να βρίσκεται μεταξύ των τιμών των ορίων High και Low. Σε περίπτωση που το project για οποιοδήποτε λόγο απενεργοποιηθεί, οι καινούργιες τιμές των ορίων που τυχόν είχε θέσει ο χρήστης χάνονται.

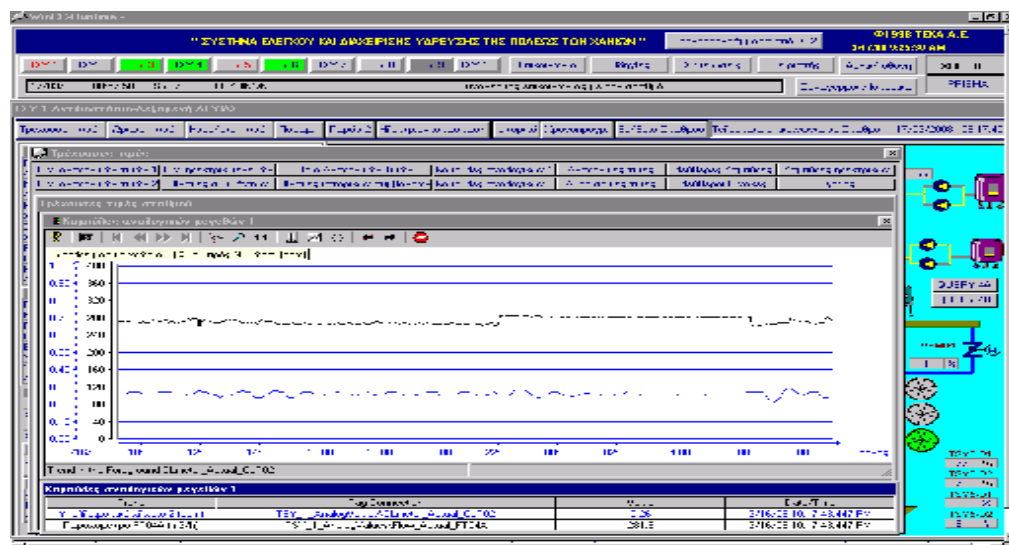
Επιλέγοντας «Καμπύλες αναλογικών» ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 57.Καμπύλες Αναλογικών

Στη παραπάνω εικόνα 57 απεικονίζονται σε καμπύλες οι τιμές των αναλογικών μετρήσεων (ροές, παροχές, στάθμες, πιέσεις, ρυθμοί ανόδου σταθμών) κάθε 1 ή 2 λεπτά (ανάλογα με τον κύκλο της επικοινωνίας), καθώς επίσης και οι χρόνοι μεταξύ επικοινωνιών κάθε 5 λεπτά. [3]

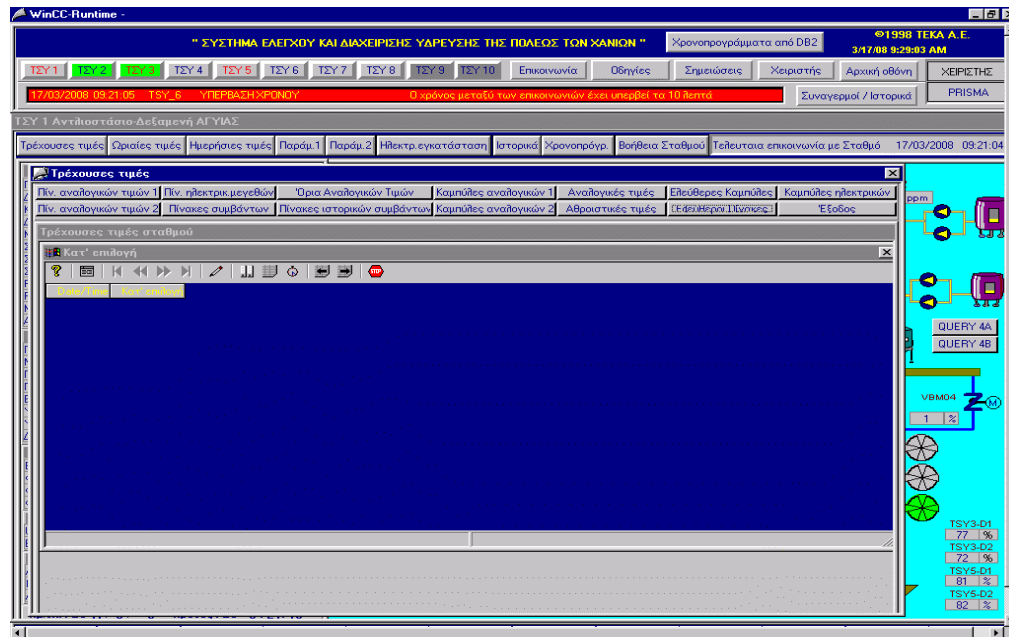
Επιλέγοντας «Αναλογικές τιμές» και «Αθροιστικές τιμές» ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 58..Αναλογικών και Αθροιστικών τιμών

Στην εικόνα 58 «Αναλογικές τιμές» απεικονίζονται οι τρέχουσες τιμές των αναλογικών μεγεθών του σταθμού (στάθμες , ρυθμοί μεταβολής σταθμών, παροχές, πιέσεις, ρεύματα στις φάσεις R-S-T , τάσεις στις φάσεις R-S-T , ρεύματα αντλιών).Επίσης, στην εικόνα απεικονίζονται οι αθροιστικές τιμές των αναλογικών μεγεθών του σταθμού (ώρες λειτουργίας αντλιών, αριθμός εκκινήσεων αντλιών, ώρες λειτουργίας απόσμησης, ώρες λειτουργίας Η/Ζ , ολικές παροχές).

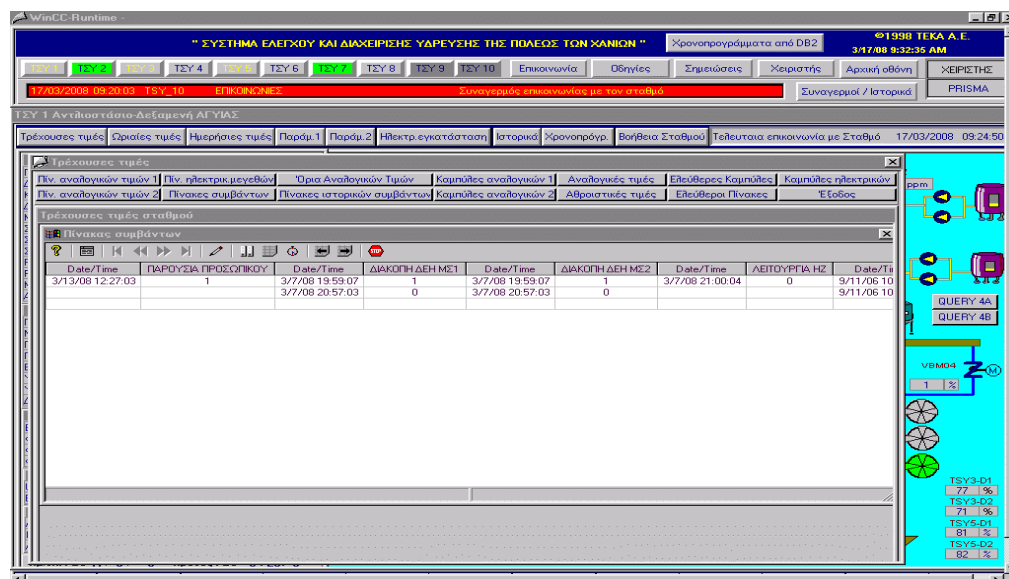
Επιλέγοντας «Ελεύθερες πίνακες » ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



**Εικόνα 59.**Ελεύθερων πινάκων

Στη παραπάνω εικόνα ο χρήστης μπορεί να εισάγει μια νέα μέτρηση οποιοδήποτε αναλογικού ή ψηφιακού μεγέθους που καταγράφεται στη βάση.

Επιλέγοντας «Πίνακες συμβάντων » ανοίγει η παρακάτω εικόνα 60 :

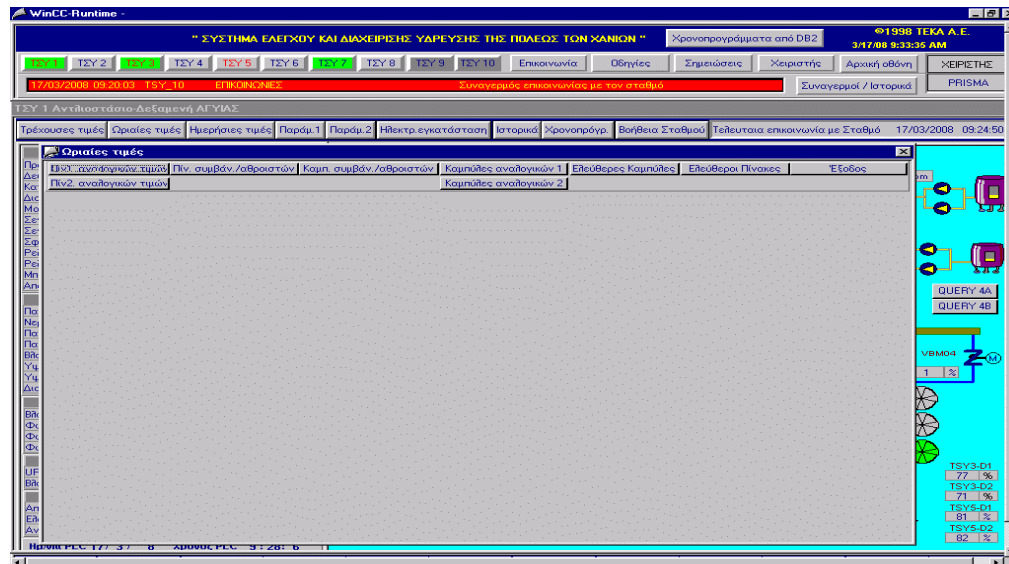


**Εικόνα 60.**Πίνακας συμβάντων

Στην εικόνα 60 καταγράφονται οι τιμές των ψηφιακών μεγεθών του σταθμού(ON/OFF αντλιών, διακοπή ΔΕΗ, λειτουργία αναδευτήρα, λειτουργία Η/Ζ , λειτουργία σταθμού σε mode συμβατικού αυτοματισμού, παρουσία προσωπικού, διακόπτης σταθμού σε θέση χειροκίνητα). Η καταγραφή του ψηφιακού μεγέθους υλοποιείται όταν ένα σήμα γίνει από 0->1 ή από 1->0.

### 5.3 ΩΡΙΑΙΕΣ ΤΙΜΕΣ

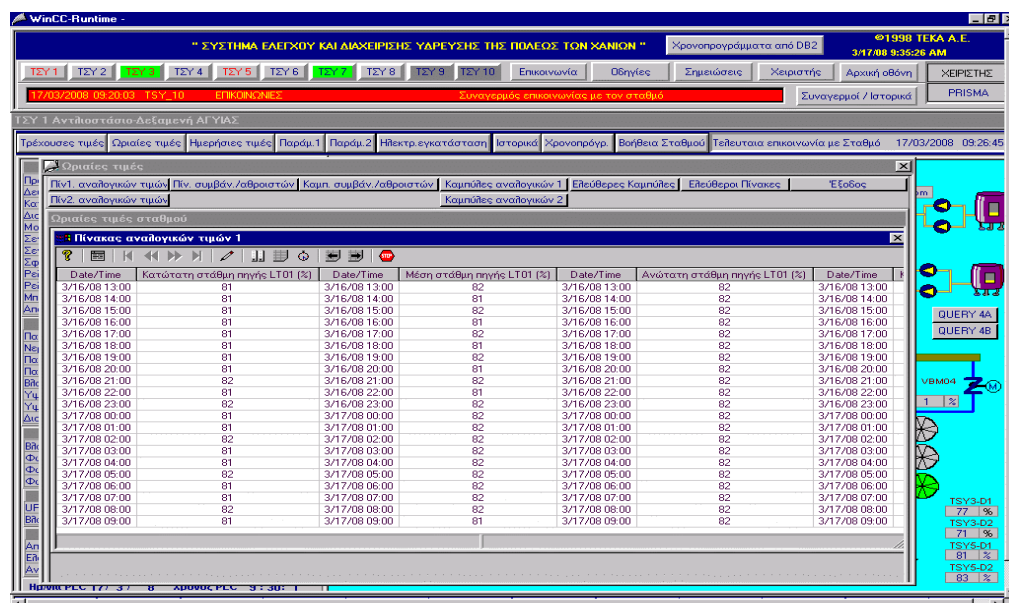
Επιλέγοντας «Ωριαίες τιμές» ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 61. Ωριαίες τιμές

Στην εικόνα 61 καταγράφονται οι μέγιστες, οι κατώτατες και οι μέσες τιμές των αναλογικών μετρήσεων (ροές, παροχές, στάθμες, πιέσεις, ρυθμοί ανόδου σταθμών) κάθε μία ώρα. Ο υπολογισμός γίνεται κάθε ώρα και το πρόγραμμα υπολογίζει τις τιμές της προηγούμενης ώρας και τις καταχωρεί στην ώρα ακριβώς.

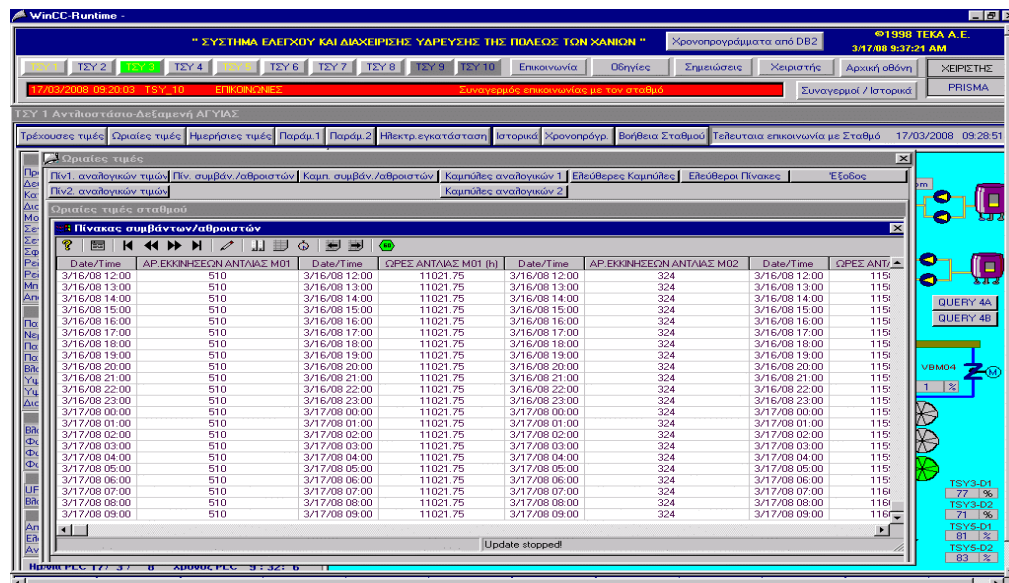
Επιλέγοντας «Πίν2.αναλογικών τιμών» ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 62. Πίν2. Αναλογικές τιμές

Στη παραπάνω εικόνα καταγράφονται οι μέγιστες, οι κατώτατες και οι μέσες τιμές των αναλογικών μετρήσεων ( πιέσεις, ρεύματα φάσεων R, ισχύς, χρόνοι μεταξύ επικοινωνιών) κάθε μία ώρα. Ο υπολογισμός γίνεται κάθε ώρα και το πρόγραμμα υπολογίζει τις τιμές της προηγούμενης ώρας και τις καταχωρεί στην ώρα ακριβώς.[3]

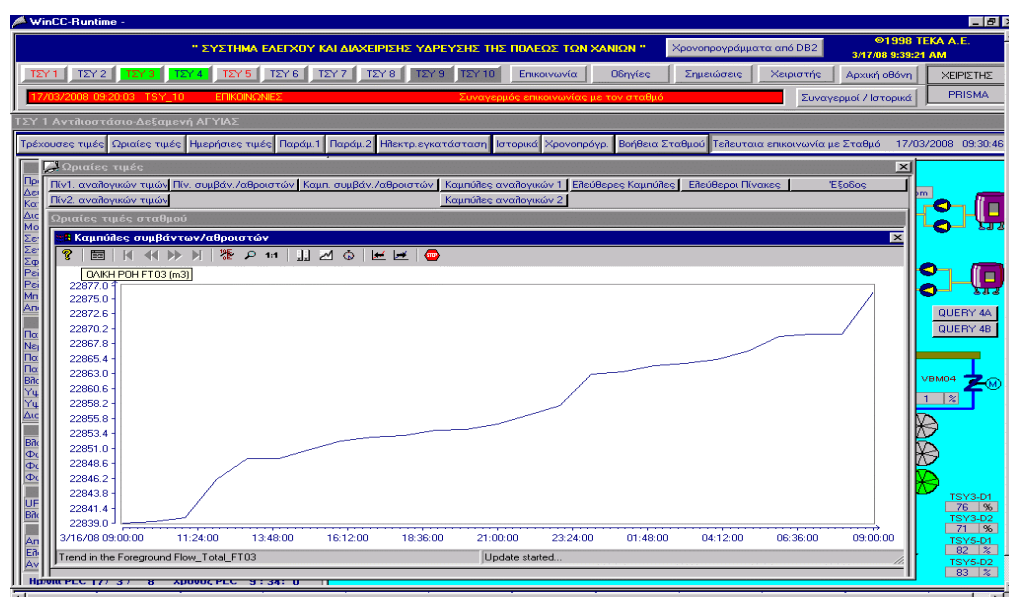
Επιλέγοντας «Πίν.συμβ./αθροιστών » ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 63.Πίν.Συμβάν/αθροιστών

Στην παραπάνω εικόνα 63 απεικονίζονται οι ωριαίες αθροιστικές τιμές των αναλογικών μεγεθών του σταθμού (ώρες λειτουργίας αντλιών, αριθμός εκκινήσεων αντλιών, ώρες λειτουργίας απόσπησης, ώρες λειτουργίας Η/Ζ, ολικές παροχές, αριθμός διακοπών ΔΕΗ, αριθμός υπερχειλίσεων).Δηλαδή κάθε μία ώρα καταγράφεται μία τιμή για καθένα από τα παραπάνω μεγέθη.

Επιλέγοντας «Καμπ.συμβ./αθροιστών » ανοίγει η παρακάτω εικόνα :

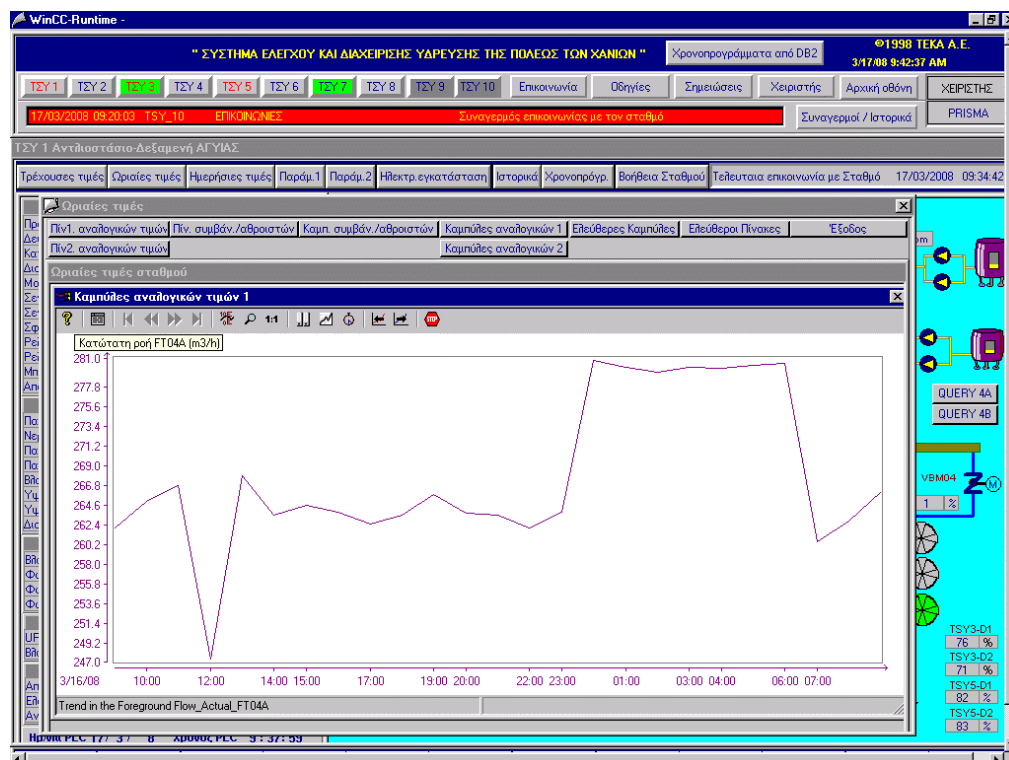


Εικόνα 64.Καμπ.συμβαν.αθροιστών



Στην παραπάνω εικόνα 64 απεικονίζονται σε καμπύλες οι ωριαίες αθροιστικές τιμές των αναλογικών μεγεθών του σταθμού (ώρες λειτουργίας αντλιών , αριθμός εκκινήσεων αντλιών , ώρες λειτουργίας απόσμησης, ώρες λειτουργίας Η/Ζ, ολικές παροχές, αριθμός διακοπών ΔΕΗ, αριθμός υπερχειλίσεων).

Επιλέγοντας «Καμπύλες αναλογικών » ανοίγει η παρακάτω εικόνα :

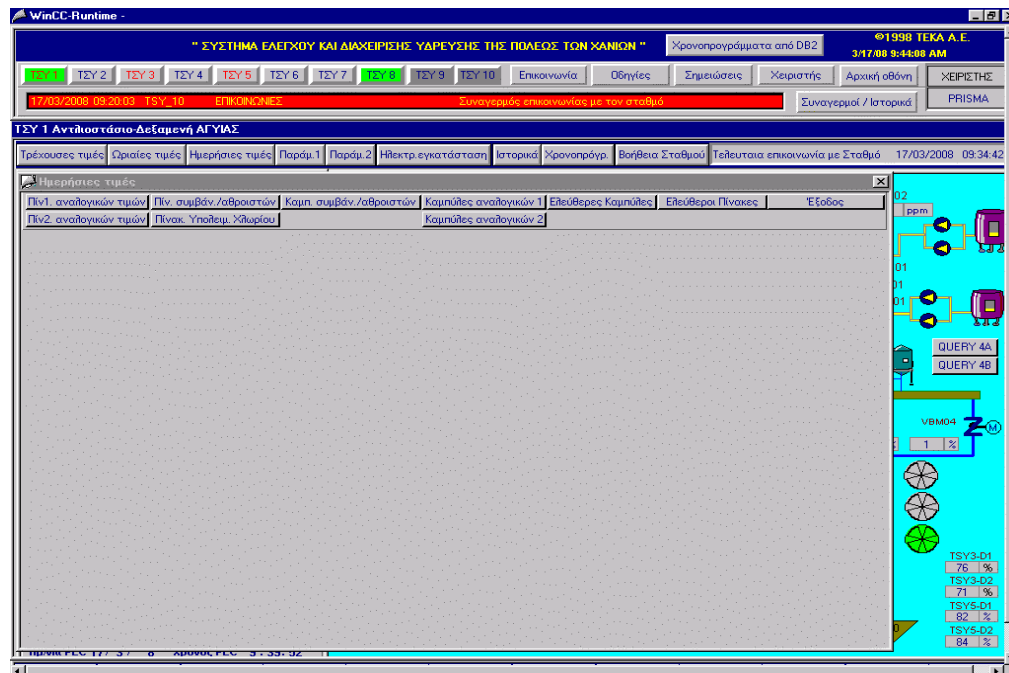


Εικόνα 65. Καμπύλες αναλογικών

Στη παραπάνω εικόνα 65 καταγράφονται σε καμπύλες οι μέγιστες, οι κατώτατες και οι μέσες τιμές των αναλογικών μετρήσεων (ροές, παροχές, στάθμες, πιέσεις, ρυθμοί ανόδου σταθμών, ρεύματα φάσεων R, ισχύς, χρόνοι μεταξύ επικοινωνιών) κάθε μία ώρα. [3]

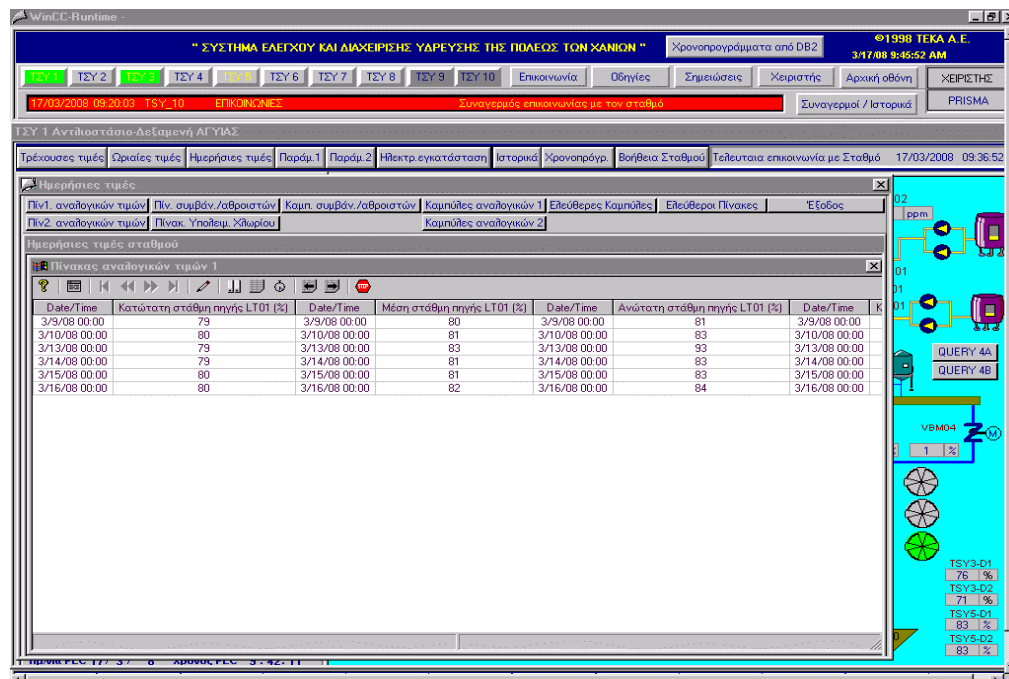
## 5.4 ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΤΙΜΕΣ

Επιλέγοντας «Ημερήσιες τιμές» ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 66. Ημερήσιων τιμών

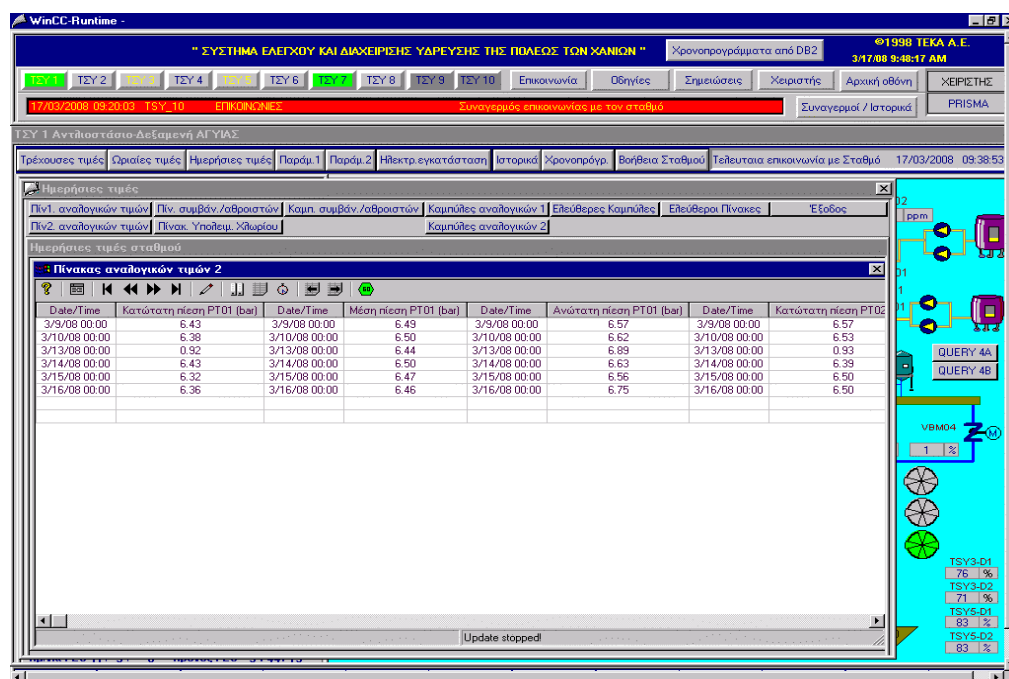
Επιλέγοντας «Πίν1. αναλογικών τιμών» ανοίγει η παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 67. Πιν1. αναλογικών τιμών

Στη παραπάνω εικόνα 67 καταγράφονται οι μέγιστες, οι κατώτατες και οι μέσες τιμές των αναλογικών μετρήσεων (ροές, παροχές, στάθμες, πιέσεις, ρυθμοί ανόδου σταθμών) κάθε μία ημέρα. Δηλαδή το WinCC διαβάζει τις τιμές που παίρνει ένα αναλογικό μέγεθος σε μία ημέρα και σε κάποια συγκεκριμένη ώρα της ημέρας υπολογίζει και καταγράφει τη μέγιστη, την κατώτατη και τη μέση τιμή αυτών.

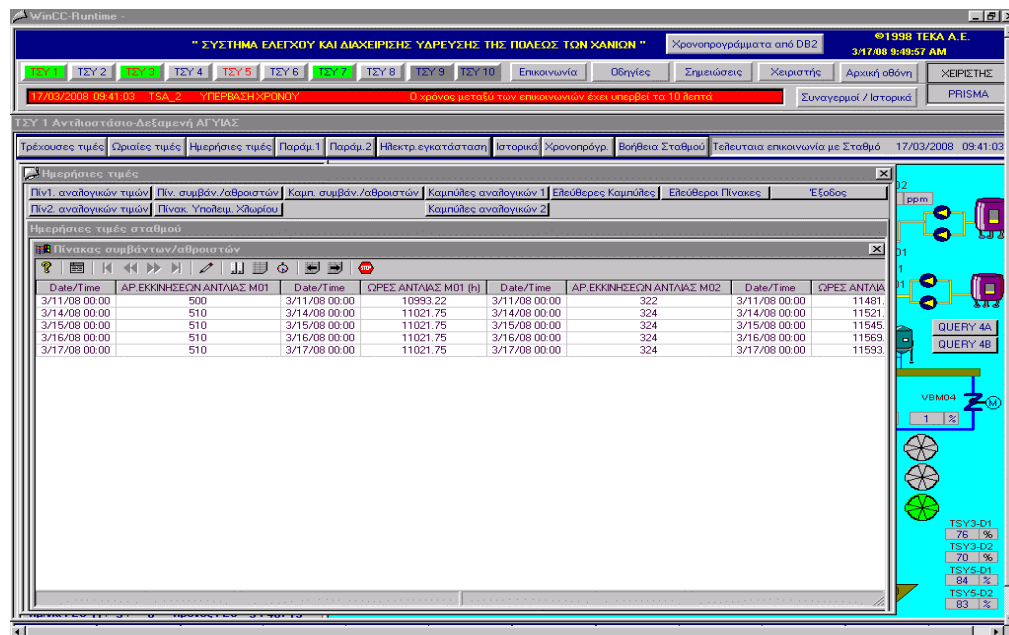
Επιλέγοντας «Πίν2.αναλογικών τιμών» ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 68.Πίν2.αναλογικών τιμών

Στη παραπάνω εικόνα 68 καταγράφονται οι μέγιστες, οι κατώτατες και οι μέσες τιμές των αναλογικών μετρήσεων ( πιέσεις, ρεύματα φάσεων R, ισχύς, χρόνοι μεταξύ επικοινωνιών) κάθε μία ημέρα. Δηλαδή το WinCC διαβάζει τις τιμές που παίρνει ένα αναλογικό μέγεθος σε μία ημέρα και σε κάποια συγκεκριμένη ώρα της ημέρας υπολογίζει και καταγράφει τη μέγιστη, την κατώτατη και τη μέση τιμή αυτών. [3]

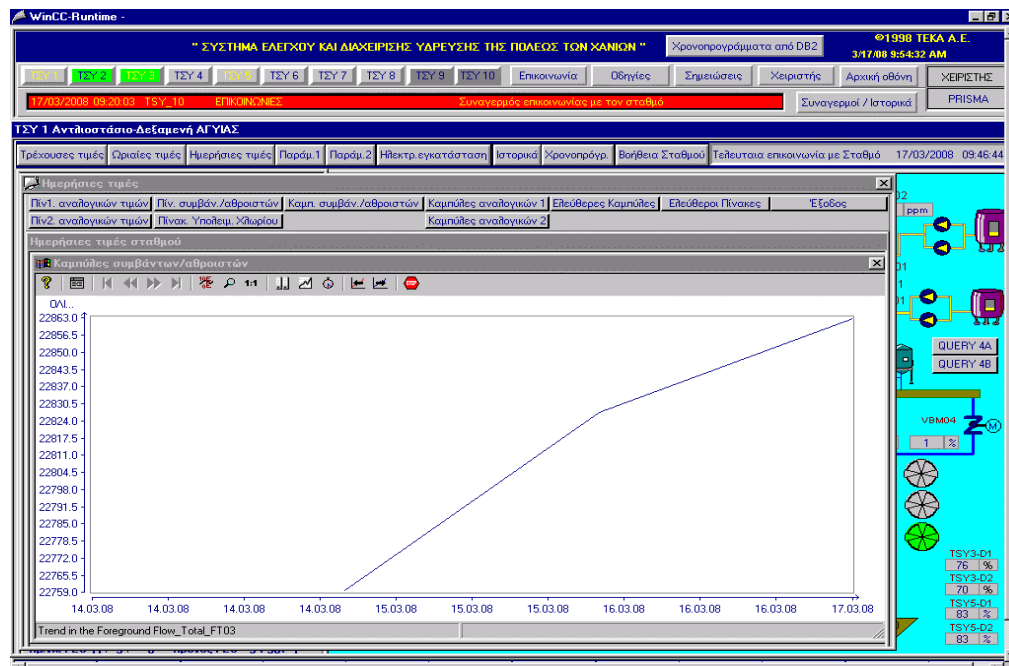
Επιλέγοντας «Πίν.συμβ./αθροιστών » ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 69.Πίν.συμβ./αθροιστών

Στην παραπάνω εικόνα 69 απεικονίζονται οι ημερήσιες αθροιστικές τιμές των αναλογικών μεγεθών του σταθμού (ώρες λειτουργίας αντλιών, αριθμός εκκινήσεων αντλιών, ώρες λειτουργίας απόσπησης, ώρες λειτουργίας Η/Ζ, ολικές παροχές, αριθμός διακοπών ΔΕΗ, αριθμός υπερχειλίσεων).Δηλαδή κάθε μία ημέρα καταγράφεται μία τιμή για καθένα από τα παραπάνω μεγέθη.

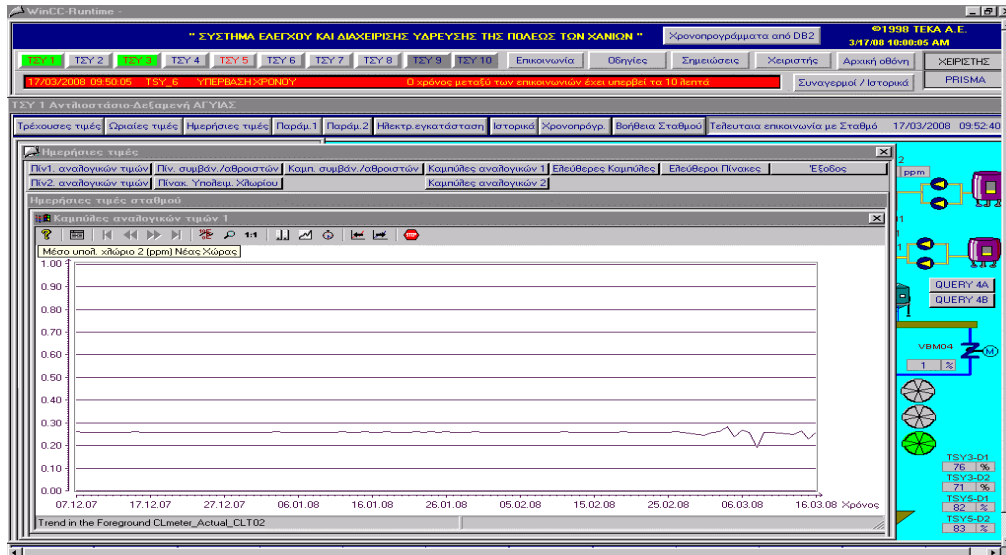
Επιλέγοντας «Καμπ.συμβ./αθροιστών » ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 70.Καμπ.συμβ./αθροιστών

Στην παραπάνω εικόνα 70 απεικονίζονται σε καμπύλες οι ημερήσιες αθροιστικές τιμές των αναλογικών μεγεθών του σταθμού (ώρες λειτουργίας αντλιών, αριθμός εκκινήσεων αντλιών, ώρες λειτουργίας απόσπησης, ώρες λειτουργίας Η/Ζ, ολικές παροχές, αριθμός διακοπών ΔΕΗ, αριθμός υπερχειλίσεων). [3]

Επιλέγοντας «Καμπύλες αναλογικών» ανοίγει η παρακάτω εικόνα :

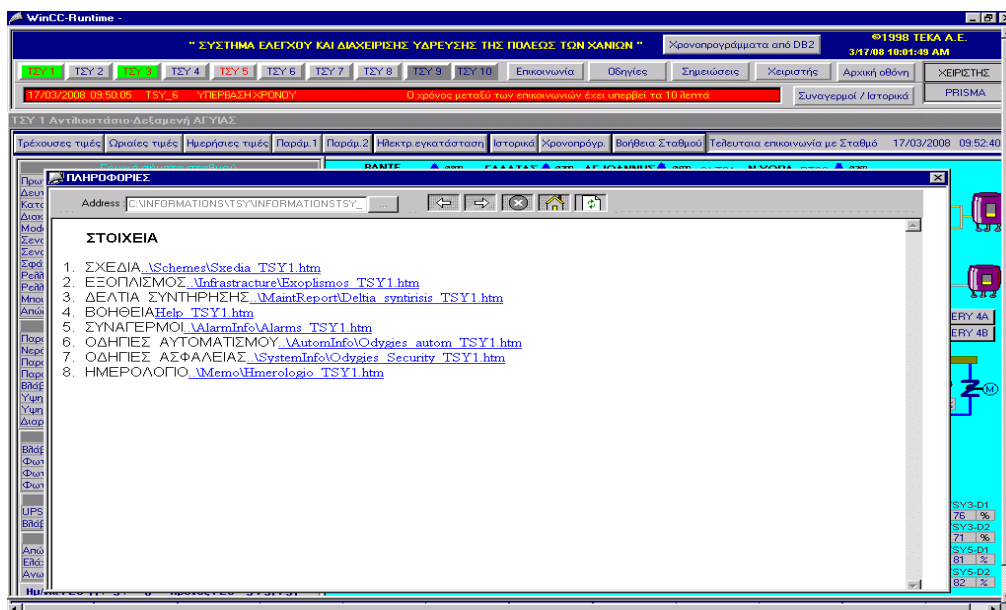


Εικόνα 71.Καμπύλες αναλογικών

Στη παραπάνω εικόνα 71 καταγράφονται σε καμπύλες οι μέγιστες, οι κατώτατες και οι μέσες τιμές των αναλογικών μετρήσεων (ροές, παροχές, στάθμες, πιέσεις, ρυθμοί ανόδου σταθμών, ρεύματα φάσεων R, ισχύς, χρόνοι μεταξύ επικοινωνιών) κάθε μία ημέρα.

## ΒΟΗΘΕΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ

Επιλέγοντας «Βοήθεια Σταθμού» ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 72.Στοιχεία σταθμού

Η παραπάνω εικόνα 72 είναι ένα αρχείο κειμένου στο οποίο περιέχονται πληροφορίες για τα στοιχεία του κάθε σταθμού. Είναι καταγραμμένα 8 στοιχεία και ακριβώς δίπλα από κάθε στοιχείο υπάρχει ένα αρχείο το οποίο ενεργοποιείται με αριστερό κλικ του ποντικιού πάνω στην ονομασία του αρχείου.

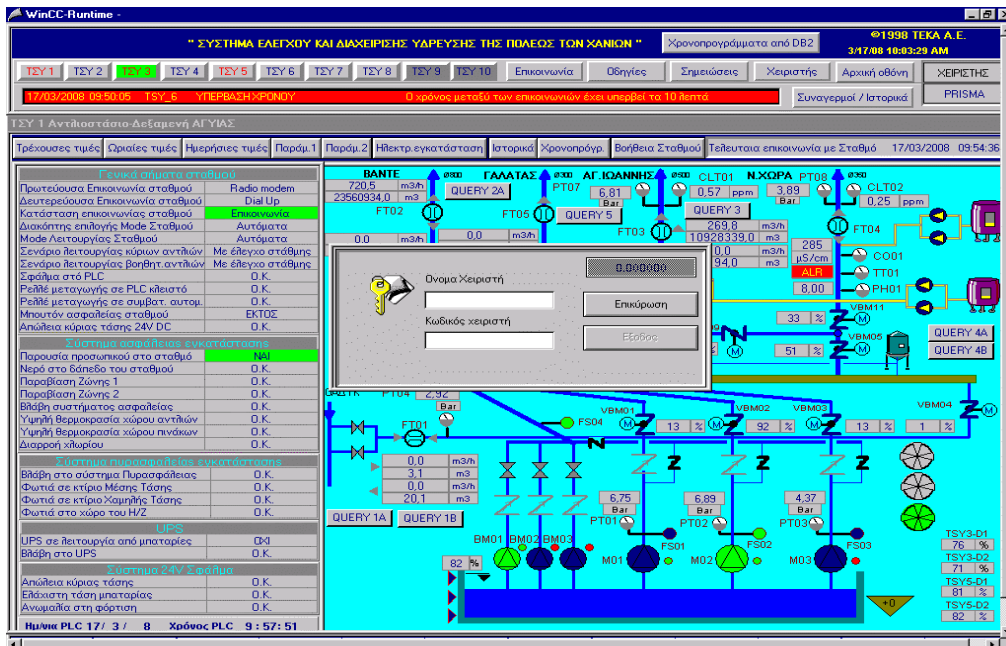
## 5.ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ

Επιλέγοντας «Επικοινωνία» στους σταθμούς αποχέτευσης ανοίγει η εικόνα :

Τοπικοί Σταθμοί Υδρευσης	Communicate With Station	Polling Active Station Alarm	Πρωτεύουσα Επικοινωνία				Δευτερεύουσα Επικοινωνία				Τελευταία Επικοινωνία Σταθμού		Τελευταία ολοκληρωμένη Επικοινωνία		GR IN	GR OUT
			ON	Leased Line	Radio Modem	Dial Up	ON	Leased Line	Radio Modem	Dial Up	Time	Date	Time	Date		
ΤΣΥ1. Αντήσαστα Αιγιάς	ON	●	●	●	●	●	●	●	●	17/03/2008 09:54:36	17/03/2008 09:54:36	1	1			
ΤΣΥ2. Περβόθια	ON	●	●	●	●	●	●	●	●	17/03/2008 09:55:01	17/03/2008 09:55:01	1	1			
ΤΣΥ3. Δεξαμενές BANTE	ON	●	●	●	●	●	●	●	●	17/03/2008 09:54:41	17/03/2008 09:54:41	1	1			
ΤΣΥ4. Κόμβος Κλαδισού	ON	●	●	●	●	●	●	●	●	17/03/2008 09:53:40	17/03/2008 09:53:40	1	1			
ΤΣΥ5. Δέξ. και αντή. Αγ. Ιωάνν.	TSY 5	●	●	●	●	●	●	●	●	1	1					
ΤΣΥ6. Δέξ. και αντή. Γουρμετά	ON	●	●	●	●	●	●	●	●	17/03/2008 09:54:16	17/03/2008 09:40:03	1	1			
ΤΣΥ7. Κόμβος Λενταριανών	ON	●	●	●	●	●	●	●	●	17/03/2008 09:54:46	17/03/2008 02:41:03	2	2			
ΤΣΥ8. Δέξ. Αουρμάτου	ON	●	●	●	●	●	●	●	●	17/03/2008 08:48:45	17/03/2008 09:48:45	1	1			
ΤΣΥ9. Δέξ. Λενταριανών	OFF	●	●	●	●	●	●	●	●							
ΤΣΥ10. Δέξ. Αγ.Ματθαίου	OFF	●	●	●	●	●	●	●	●	17/03/2008 09:20:04				2	2	

Εικόνα 73.Επικοινωνίες

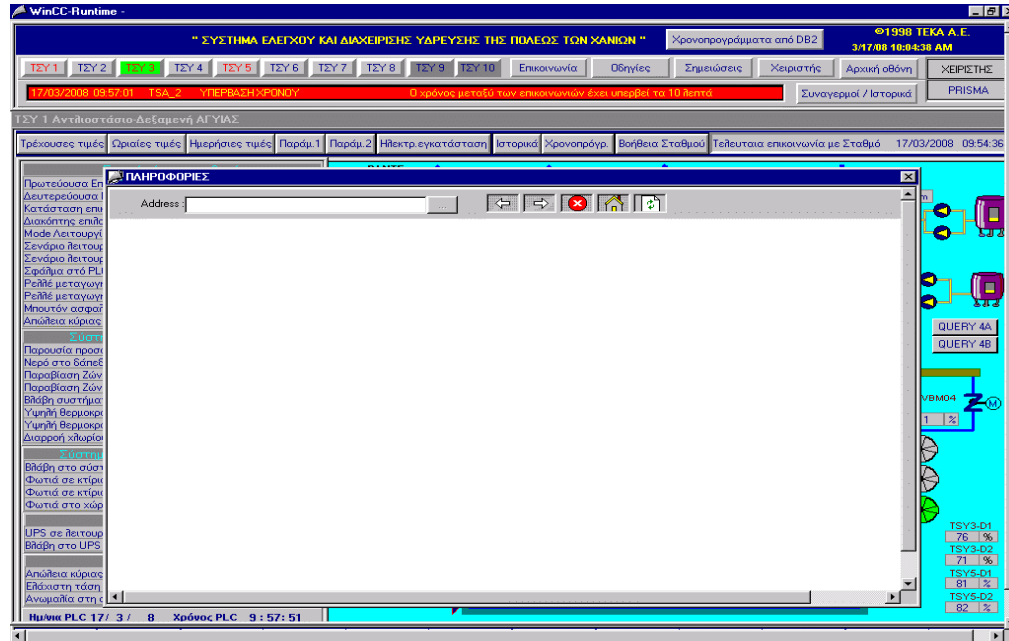
Επιλέγοντας «χειριστής» ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα74.Στοιχεία χειριστή

Στην εικόνα 74 μπορεί ο κάθε χρήστης να εισάγει το όνομά του και το κωδικό του και πατώντας την επικύρωση να μπορεί να χειριστεί το σύστημα σύμφωνα με τα επίπεδα δικαιοδοσίας που του έχουν δοθεί.[6]

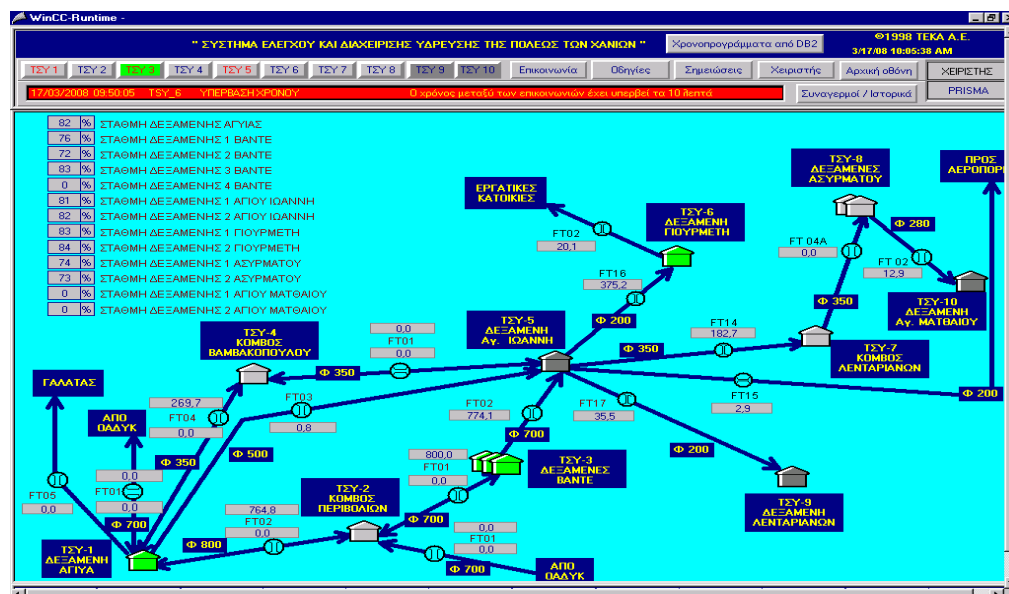
Επιλέγοντας «Οδηγίες» ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 75.Οδηγίες

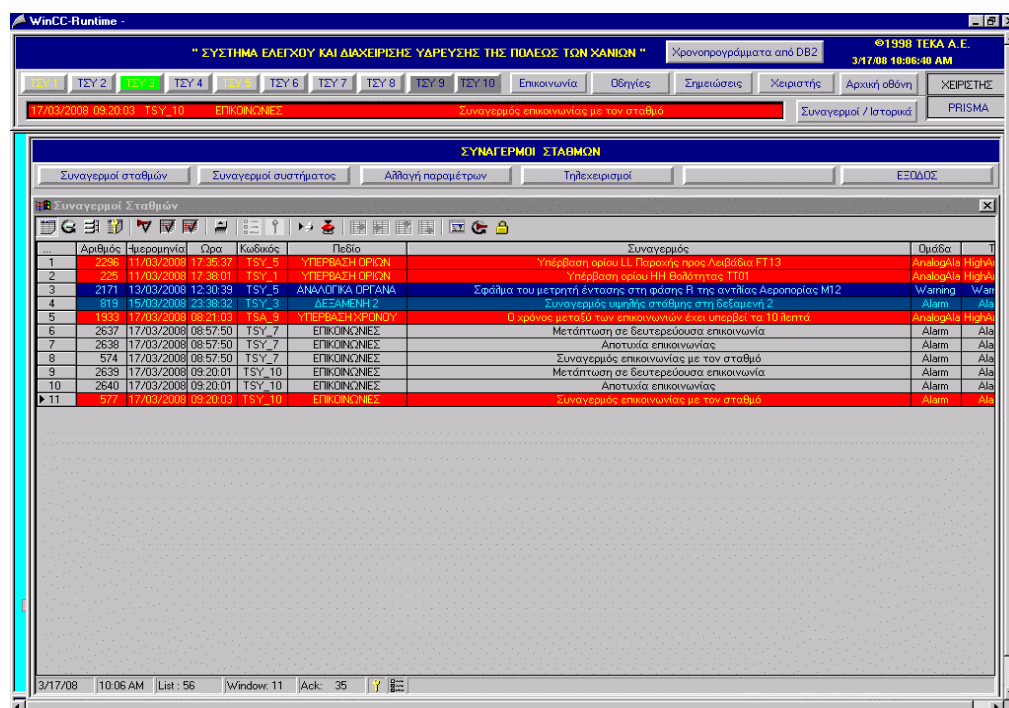
Η παραπάνω εικόνα είναι ένα αρχείο κειμένου με οδηγίες προς τους χειριστές το οποίο εισάγεται από την τεχνική διεύθυνση της Δ.Ε.Υ.Α.Χ.

Επιλέγοντας «Αρχική Οθόνη» ανοίγει η κεντρική εικόνα όλων των σταθμών ύδρευσης. Κάνοντας αριστερό κλικ με το ποντίκι πάνω σε κάποιο σπιτάκι ο χρήστης μεταβαίνει στον αντίστοιχο σταθμό ύδρευσης.[3]



Εικόνα 76.Κεντρική εικόνα σταθμών

Επιλέγοντας «Συναγερμοί / Ιστορικά » ανοίγει η παρακάτω εικόνα:



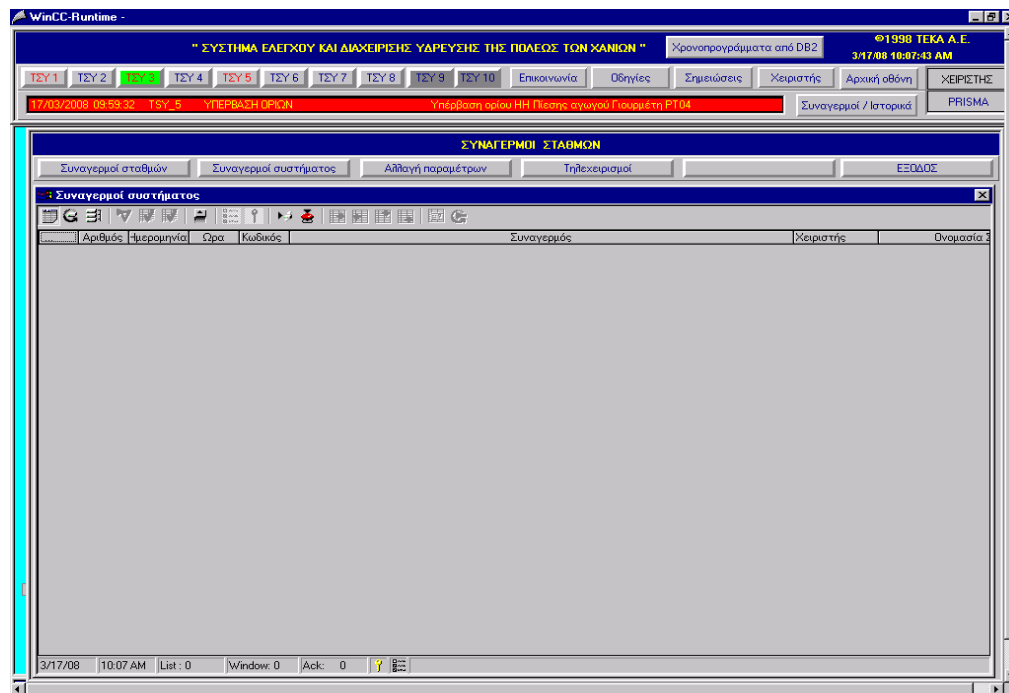
Εικόνα77.Συναγερμών

Στην εικόνα 77 εμφανίζονται οι συναγερμοί όλων των σταθμών, εκτός από τους συναγερμούς αλλαγής παραμέτρων, τους συναγερμούς τηλεχειρισμών και τους συναγερμούς που παράγει το ίδιο το WinCC(συναγερμοί συστήματος).

Η παραπάνω εικόνα αποτελείται από έξι στήλες. Στη στήλη αριθμός αναφέρεται ο αριθμός του συναγερμού όπως έχει καταγραφεί στον Alarm Logging. Στη στήλη ημερομηνία καταγράφεται η ημερομηνία εμφάνισης, απαιτιολογίας ή αναγνώρισης ενός συναγερμού. Στη στήλη ώρα καταγράφεται η ώρα εμφάνισης, απαιτιολογίας ή αναγνώρισης ενός συναγερμού. Στη στήλη κωδικός εμφανίζεται ο κωδικός κάθε σταθμού. Στη στήλη πεδίο καταγράφεται σε ποιο μηχάνημα αναφέρεται ένας συναγερμός. Στη στήλη συναγερμός εμφανίζεται το κείμενο του συναγερμού. Στη στήλη ομάδα αναφέρεται αν ο συναγερμός είναι :1) Alarm (συναγερμός πρωτεύουσας προτεραιότητας).Ο συναγερμός αυτός εμφανίζεται στη λίστα των συναγερμών με χρώμα κόκκινο.2) Warning (συναγερμός δευτερεύουσας προτεραιότητας). Ο συναγερμός αυτός εμφανίζεται στη λίστα των συναγερμών με χρώμα κίτρινο.3) AnalogAlarm (συναγερμός που αναφέρεται σε υπέρβαση κάποιου ορίου ενός αναλογικού μεγέθους).4) UserChange (συναγερμός που αναφέρεται σε αλλαγή χειριστή).Στη στήλη χειριστής αναφέρεται ποιος χειριστής είχε την εποπτεία του συστήματος την ώρα που παρήχθη ο συναγερμός. [5]



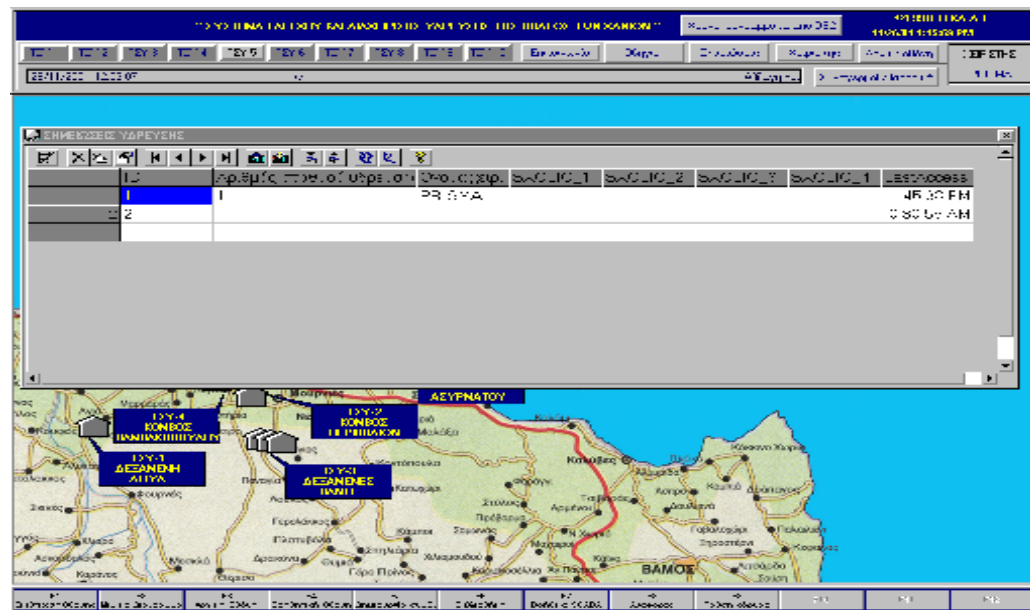
Επιλέγοντας «Συναγερμοί συστήματος» ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 78.Συναγερμών χρηστών

Στην παραπάνω εικόνα εμφανίζονται οι συναγερμοί που παράγονται όταν γίνει ένας τηλεχειρισμός σε κάποιο σταθμό. Τέτοιοι συναγερμοί είναι όταν αλλάζει ο χρήστης το σενάριο λειτουργίας ενός σταθμού και όταν τηλεχειρίζεται κάποιο μηχάνημα. Όταν παράγεται ένας συναγερμός τηλεχειρισμού έχει χρώμα κόκκινο, όταν αναγνωρισθεί έχει χρώμα μπλε και όταν ο τηλεχειρισμός έχει πραγματοποιηθεί στο PLC ο συναγερμός έχει χρώμα γκρι.[3]

Επιλέγοντας «Σημειώσεις» ανοίγει η παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 79.Σημειώσεις ύδρευσης

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

### 6.ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

#### 6.1Σημεία Χλωρίωσης του Νερού

Στο Αντλιοστάσιο της Αγυιάς, εγχύεται, για την απολύμανση του νερού, διάλυμα NaOCl (υποχλωριώδους Νατρίου), 15% σε ενεργό χλώριο, απευθείας στον αγωγό διαμέτρου 350 mm, που υδρεύει με μέση ημερήσια παροχή νερού 245 m<sup>3</sup>/h, τις περιοχές Παχιανών και Νέας Χώρας.

Επίσης στις κεντρικές δεξαμενές του Βαντέ, εγχύεται διάλυμα NaOCl, στον αγωγό εισόδου των δεξαμενών, διαμέτρου 800 mm, μέσης ημερήσιας παροχής νερού 735 m<sup>3</sup>/h, για την απολύμανση του νερού του υπόλοιπου της Πόλης (Προχλωρίωση).

Υπάρχει δυνατότητα μεταχλωρίωσης στην αγωγό εξόδου των δεξαμενών του Βαντέ, αν η συγκέντρωση ελεύθερου υπολειμματικού χλωρίου στην έξοδο τους πέσει κάτω από 0.27 ppm.

Στο αντλιοστάσιο επίσης της Αγυιάς, εγχύεται, για την απολύμανση του νερού, διάλυμα NaOCl (υποχλωριώδους νατρίου), απευθείας στον αγωγό, που υδρεύει, με περίπου 16m<sup>3</sup> ημερησίως, το Στρατόπεδο της Αγυιάς.

#### 6.1.1Αυτόματο Σύστημα Χλωρίωσης

Στα τρία πρώτα προαναφερθέντα σημεία έγχυσης NaOCl, υπάρχουν δοσομετρικές αντλίες χλωρίωσης του νερού, η κάθε μια από τις οποίες λειτουργεί με βάση έναν ελεγκτή PID, που ρυθμίζει αυτόματα το ελεύθερο υπολειμματικό χλώριο (HOCl + OCl<sup>-</sup>) σταθερά στα 0,26 ppm (mg/l) για την Αγυιά και σταθερά στα 0,27 ppm για τις δεξαμενές του Βαντέ, λαμβάνοντας υπόψη την παροχή, τη θερμοκρασία (14°C) και το pH (8,00) του νερού.

Στον αγωγό ύδρευσης για το στρατόπεδο της Αγυιάς η έγχυση του NaOCl, γίνεται με μία ροοαναλογική δοσομετρική αντλία χλωρίωσης.

Επισημαίνουμε ότι σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία το ελεύθερο υπολειμματικό χλώριο στο δίκτυο ύδρευσης δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 0,20 ppm. [1]



Εικόνα 80.Κτίριο χλωρίωσης Αγυιάς



**Εικόνα 81.** Συγκρότημα χλωρίωσης αγωγού Φ350 στην Αγιά



**Εικόνα 82.** Συγκρότημα χλωρίωσης αγωγού Φ350 στην Αγιά



**Εικόνα 83.** Συγκρότημα χλωρίωσης Αγωγού Φ350 στην Αγιά, δοσομετρική αντλία χλωρίωσης



**Εικόνα 84.** Έγχυση χλωρίου στον αγωγό Φ350(Στην Αγιά).



**Εικόνα 85.** Αισθητήρια μέτρησης HOCL, PH, T στον αγωγό Φ350 στην Αγιά.



**Εικόνα86.** Ηλεκτρικός πίνακας μέτρησης ελεύθερου υπολειμματικού χλωρίου και ελέγχου αντλιών χλωρίωσης του αγωγού Φ350 στην Αγυιά.



**Εικόνα 87.** Ελεγκτής PID αντλιών χλωρίωσης αγωγού Φ350 Αγυιάς



**Εικόνα 88.** Συγκροτήματα προχλωρίωσης και μεταχλωρίωσης δεξ. Βαντέ