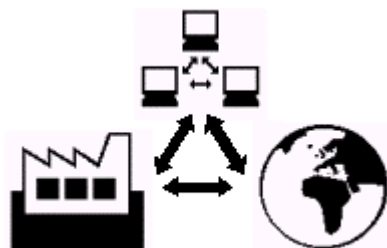


**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**  
**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΣΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

**ΤΗΛΕ - ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕΣΩ INTERNET**  
**ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ**



**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**



**ΤΣΑΛΙΑΝΗΣ Γ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**  
**ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ – ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2000**

# Πρόλογος

Η παρούσα εργασία αποτελεί την Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία του Τσαλιάνη Γ. Αθανασίου, μεταπτυχιακού φοιτητή του Πανεπιστημίου Μακεδονίας στο Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών με τίτλο «Πληροφοριακά Συστήματα» (Master in Information Systems – M.I.S.). Ο τίτλος αυτής είναι «Τηλε-έλεγχος Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων μέσω INTERNET σε Πραγματικό Χρόνο – Βιομηχανικά Δίκτυα Δεδομένων» και εκπονήθηκε κατά το τελευταίο εξάμηνο (Δ΄) του Μεταπτυχιακού Προγράμματος.

Για την ανάθεση του θέματος, την συνεχή επίβλεψη και καθοδήγηση καθώς και για την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας, εκφράζω τις θερμές ευχαριστίες μου προς τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Οικονομίδα Αναστάσιο.

Επίσης, για την πολύτιμη βοήθεια, μέσα από την κριτική που άσκησε κατά την διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας, οφείλω να ευχαριστήσω τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Ταραμπάνη Κωνσταντίνο.

Προς τον κ. Πολυχροσιάδη Νικόλαο, Προϊστάμενο Υποτομέα Αυτοματισμών και Οργάνων του ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ, εκφράζω τις θερμότερες ευχαριστίες για την πολύτιμη συνεργασία και συνεχή βοήθειά του για την ολοκλήρωση του συστήματος Τηλε-ελέγχου καθώς και για την παροχή κάθε απαιτούμενου μέσου.

Εφράζω επίσης τις ευχαριστίες μου προς τον Εκπαιδευτικό – Μαθηματικό κ. Τσακαλίδη Ευάγγελο για την πολύτιμη συνεισφορά του σε θέματα προγραμματισμού ASP.

Τέλος, ευχαριστώ θερμά τον Διευθυντή ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ, ΔΕΗ κ. Κοπανάκη Ιωάννη για την ουσιαστική συμβολή του στην υλοποίηση του συστήματος Τηλε-ελέγχου.

# **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

#### **ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ INTERNET ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ**

- 1.1. Νέες απαιτήσεις ελέγχου δεδομένων στη βιομηχανία
- 1.2. Εξέλιξη τεχνολογιών INTERNET στη βιομηχανία
- 1.3. Περιγραφή Συστήματος Τηλε-ελέγχου του ΑΗΣ Αμυνταίου

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

#### **ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΒΑΘΜΩΝ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ**

- 2.1. Απαιτούμενες μετρήσεις – Σχέσεις υπολογισμών
- 2.2. Όργανα μέτρησης – Συγκεντρωτής σημάτων
- 2.3. Κάρτα δειγματοληψίας AAC-2
- 2.4. Ηλεκτρονικός υπολογιστής (System Server)
- 2.5. Λογισμικό κάρτας δειγματοληψίας Easy View 2.12
- 2.6. MS Excel 2000
- 2.7. Εκκίνηση νέας μέτρησης

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

#### **ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ WEB (WEBSITE)**

- 3.1. Προκύπτουσες Ανάγκες και Επιλογή Λογισμικού
- 3.2. MS Excel 2000

- 3.3. Παραμετροποίηση Modem και Dial-up Σύνδεσης
- 3.4. Performer v2.80 (Scripting Editor)
  - 3.4.1. Παρουσίαση Λογισμικού
  - 3.4.2. Οδηγίες χρήσης Λογισμικού
  - 3.4.3. Διάγραμμα Ροής και Κώδικας της Αυτόματης Ενημέρωσης του Website
- 3.5. Προσθήκη γραμμής χαρακτήρων (string) σε HTML αρχείο και μετατροπή του σε αρχείο ASP
- 3.6. Εκκίνηση Αυτόματης Ενημέρωσης του Website

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΑΠΟ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΧΡΗΣΤΗ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ WEB ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ (WEBSITE)**

- 4.1. Σύστημα ελέγχου Μετρήσεων εξ αποστάσεως
- 4.2. Οδηγίες ελέγχου – πλοήγησης των αρχείων μέτρησης
- 4.3. Τοποθεσία Web (Website) του ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ–ΦΙΛΩΤΑ
  - 4.3.1. Δομή του Website
  - 4.3.2. Περιεχόμενο των Ιστοσελίδων (Webpages)  
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ  
ENGLISH LANGUAGE
- 4.4. Δυναμικές webpages του Website του Σταθμού (Προγραμματισμός Active Server Pages, ASP)
  - 4.4.1. Θεωρία ASP  
Τι ακριβώς είναι οι Active Server Pages  
Χρησιμοποιούμενες Γλώσσες Προγραμματισμού  
Τα Αντικείμενα (Objects) στην ASP  
Μεταβλητές στην ASP  
Συναρτήσεις στην ASP  
Χρήση του Include  
Πότε και γιατί χρησιμοποιείται η ASP
  - 4.4.2. Εξουσιοδοτημένη πρόσβαση (Authentication) στο Website
  - 4.4.3. Πλοήγηση μετρήσεων

- 4.5. Μεταβολή – ανανέωση του Website
- 4.6. Έλεγχος – δοκιμή του Website πριν τη δημοσίευση στον ISP – Personal Web Server (PWS)  
Σύγκριση προϊόντων: PWS για Windows 98 και PWS για Windows NT Workstation.  
Εγκατάσταση του PWS 4.0 για Windows 98.  
Έλεγχος τοπικής τοποθεσίας Web μέσω του PWS.
- 4.7. Χαρακτηριστικά του ISP (OTENET)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ – ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA)

- 5.1. Σύστημα SCADA
- 5.2. Διασύνδεση συστήματος SCADA με το INTERNET

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΑΘΜΟΥ – ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

- 6.1 Μελέτη Δικτύου Δεδομένων Σταθμού
  - 6.1.1 Περιγραφή δικτύου
    - Δίκτυο Κορμού (κατακόρυφο ή backbone)
    - Δίκτυο Διανομής (οριζόντιο)
  - 6.1.2. Καλωδιώσεις Δικτύου
    - Καλώδια Δικτύου Κορμού (κατακόρυφο ή backbone)
    - Καλώδια Δικτύου Διανομής (οριζόντιο)
  - 6.1.3 Ενεργός εξοπλισμός δικτύου
    - Μεταγωγείς Δικτύου (Switching Hubs)
    - Συγκεντρωτές Δικτύου (Hubs) 10/100Mbps
    - Πομποδέκτες Οπτικών Ινών (Fibre Optic Tranceivers) 10 και 100mbps
    - Κάρτες Δικτύων H/Y (NICs) 10/100Mbps
    - Κάρτες Δικτύων με εισόδους για οπτικές ίνες (Fibre Optic NICs)10 και 100Mbps
    - Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές (PCs)
    - Σταθμοί Εργασίας (Workstations)
    - Εξυπηρετητές Δικτύου (Servers)

Σταθμός και λογισμικό διαχείρισης δικτύου (Network administration workstation and software)

- 6.1.4. Πρότυπα – κανονισμοί
  - 6.1.5. Φάσεις ανάπτυξης του Δικτύου
  - 6.1.6. Διαχείριση Δικτύου
- 6.2. Ανάπτυξη Δικτύου διασύνδεσης των Σταθμών της ευρύτερης περιοχής

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7**

### **ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΥ – SCADA**

- 7.1. Επιπλέον εφαρμογές του συστήματος τηλε-ελέγχου του ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ
- 7.2. Εφαρμογές Συστημάτων SCADA για Τηλε-έλεγχο

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

- A. ΕΝΤΟΛΕΣ ΤΟΥ PERFORMER ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΑΥΤΩΝ
- B. ΑΡΧΕΙΑ calc1.htm , calc1.asp ΚΑΙ 1 ως 20.asp
- Γ. ΑΡΧΕΙΟ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (calc5.history.txt).
- Δ. ΑΡΧΕΙΑ HTML ΤΟΥ Website ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ (ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ)
- Ε. ΑΡΧΕΙΑ (index.htm και default.asp) ΓΙΑ ΤΟ AUTHENTICATION ΣΤΟ WEBSITE ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ
- ΣΤ. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
- Z. ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΣΤΟ INTERNET

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τη ραγδαία ανάπτυξη των αποκεντρωμένων επιχειρήσεων, των διανεμημένων τεχνικών οργανισμών και της επικείμενης διασύνδεσης πολλών βιομηχανιών, εμφανίζεται η ανάγκη για διασπορά της βιομηχανικής πληροφορίας - δεδομένων σε όλο και ευρύτερες ομάδες χρηστών.

Επιδίωξη είναι οι χρήστες αυτοί να διαμοιράζονται με ασφάλεια και να έχουν πρόσβαση σε αξιόπιστα δεδομένα, εξ αποστάσεως, με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα, μέσω συστημάτων που παρέχουν ασφάλεια από ανεπιθύμητους εξωτερικούς παράγοντες. Είτε τα δεδομένα προέρχονται από το Internet, από ενδοεπιχειρησιακές βάσεις δεδομένων, από ιστορικές πληροφορίες, είτε από γραφήματα διεργασιών, οι επιχειρήσεις αναζητούν διεπιφάνειες διασύνδεσης μεταξύ όλων των υπολογιστικών συστημάτων.

Ταυτόχρονα (ίσως και με πιο ταχείς ρυθμούς) με τις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες των σύγχρονων βιομηχανιών για έγκαιρη και έγκυρη μεταφορά δεδομένων παραγωγής ακόμη και εκτός των φυσικών τους ορίων, αναπτύσσεται και η τεχνολογία για την ικανοποίηση των αναγκών αυτών. Τα ενδοεπιχειρησιακά δίκτυα (Intranets), το Διαδίκτυο (Internet) και οι τηλεπικοινωνίες έρχονται να δώσουν τεράστιες δυνατότητες διασύνδεσης στις βιομηχανίες καθώς επίσης και δυνατότητα απομακρυσμένης επιτήρησης και ελέγχου.

Πρωτοπόροι στην αξιοποίηση της τεχνολογίας αυτής αποτελούν βιομηχανίες που ανήκουν σε νευραλγικούς παραγωγικούς τομείς από άποψη ανταγωνιστικότητας, τόσο τεχνολογικά όσο και οικονομικά. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι Σταθμοί Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας.

Η σημερινή κατάσταση στους σταθμούς παραγωγής της ΔΕΗ καθιστά απαραίτητη την τεχνολογία Internet για την εξ αποστάσεως επιτήρηση - έλεγχο κρίσιμων μηχανημάτων και μεγεθών. Συγκεκριμένα το σύστημα του επιμέρους (λέβητας, στρόβιλος, ψυγείο κτλ) και του συνολικού υπολογισμού, σε πραγματικό χρόνο, βαθμού απόδοσης της κάθε μονάδας και της εξ αποστάσεως παρακολούθησης αυτών, κρίνεται αναγκαίο εργαλείο για την αδιάλειπτη λειτουργία της κάθε μονάδας. Η εγκατάσταση παρόμοιων συστημάτων σε σύντομο χρονικό διάστημα θα είναι απολύτως αναγκαία για τη συνεχή παρακολούθηση του κόστους παραγωγής της κάθε μονάδας, αν λάβουμε υπόψη το νέο ανταγωνιστικό περιβάλλον που διαμορφώνεται στην παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας, όπου όλοι οι Σταθμοί θα λειτουργούν αποκλειστικά με τεχνοοικονομικά κριτήρια.

Στην παρούσα εργασία, αφού γίνει αναφορά στον στρατηγικό ρόλο της τεχνολογίας Internet στο χώρο της βιομηχανίας (κεφ.1) θα παρουσιαστεί το προϋπάρχον Σύστημα συλλογής δεδομένων και υπολογισμών βαθμών απόδοσης σε πραγματικό χρόνο, το οποίο είναι εγκατεστημένο στη Μονάδα 2 του ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ (κεφ.2). Στη συνέχεια (κεφ. 3 και 4) θα αναλυθούν τα βήματα και οι δυσκολίες υλοποίησης συστήματος για τον τηλε-έλεγχο μέσω Internet των μεγεθών του συστήματος του κεφ. 2. Το σύστημα αυτό τηλε-ελέγχου αναπτύχθηκε από τον γράφοντα στα πλαίσια της παρούσας μεταπτυχιακής

εργασίας και τέθηκε σε κανονική λειτουργία από τον Δεκέμβριο του 1999. Στο κεφ. 5 αναφέρονται σύγχρονα συστήματα τηλε-ελέγχου, τα οποία μελλοντικά πιθανόν να αντικαταστήσουν το παρόν σύστημα. Στο επόμενο κεφ.(6) παρουσιάζεται μια σύντομη μελέτη δικτύου δεδομένων για τον Σταθμό καθώς και στοιχεία δικτύωσης όλων των σταθμών της περιοχής. Τέλος, στο κεφ. 7 δίνονται παρόμοιες εφαρμογές τηλε-ελέγχου με βάση το παρόν σύστημα, αλλά και συστημάτων SCADA. Ακολουθούν τα συμπεράσματα από την ανάπτυξη του συστήματος και οι προοπτικές αυτού. Στη συνέχεια, δίνεται η χρησιμοποιούμενη Βιβλιογραφία και τέλος στα Παραρτήματα οι κώδικες των χρησιμοποιούμενων αρχείων, τα απαιτούμενα λογισμικά και χρήσιμες διευθύνσεις (URLs) στο Internet.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ INTERNET ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

### 1.1. Νέες απαιτήσεις ελέγχου δεδομένων στις βιομηχανίες

Παρά την κρισιμότητα της απόκτησης δεδομένων από βιομηχανικούς εξοπλισμούς, δύσκολα έχει κανείς πρόσβαση σε αυτούς. Οι εξωτερικές συνδέσεις, αν υπάρχουν, περιορίζονται σε απλές λειτουργίες ελέγχου. Φυσιολογικά, πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση των μηχανημάτων μπορούν να αντληθούν μόνο επί τόπου (on site). Ακόμη όμως και έτσι, το τοπικό συνεργείο ελέγχου δεν παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για την συντήρηση. Σε λίγο πιο προηγμένα συστήματα ελέγχου υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης κάποιων δεδομένων, τα οποία ένας χειριστής μπορεί με τη βοήθεια ενός φορητού υπολογιστή (μέσω σειριακού καλωδίου) να τα “κατεβάσει” και να τα επεξεργαστεί.

Στη σύγχρονη πραγματικότητα της βιομηχανίας, θα πρέπει κανείς να είναι σε θέση να ελέγχει όλη την εγκατάσταση από απόσταση (τηλε-έλεγχος). Πληροφορίες σχετικά με την φθορά των επαφών, διαρροών και γενικά υπέρβασης ορίων θα πρέπει να καταφθάνουν συνεχώς σε κάποιο κεντρικό σταθμό ή στο γραφείο συντήρησης. Κατά αυτόν τον τρόπο, το συνεργείο συντήρησης θα γνωρίζει εκ των προτέρων, όλες τις λεπτομέρειες για την κατάσταση ενός μηχανήματος και συνεπώς θα φέρει όλον τον εξοπλισμό και τα ανταλλακτικά συντήρησης. Μέσω μιας τέτοιας διαδικασίας, τα θέματα συντήρησης μιας βιομηχανίας μπορούν να προγραμματιστούν (χρονικά) με το ελάχιστο κόστος και την μέγιστη αξιοπιστία και διαθεσιμότητα.

Το γεγονός ότι η τεχνική υποστήριξη και η συντήρηση είναι οι κρισιμότεροι παράγοντες προκειμένου να επιτευχθεί υψηλή αξιοπιστία και διαθεσιμότητα σε οποιοδήποτε είδος βιομηχανικών εγκαταστάσεων ή μεμονωμένου εξοπλισμού όπως αντλίες, μετασχηματιστές, γεννήτριες, θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να παρέχεται η οικονομικότερη και αποδοτικότερη τεχνική υποστήριξη.

Λόγοι οι οποίοι πηγάζουν από τη βιομηχανία και συνηγορούν στην υιοθέτηση συστημάτων τηλε-ελέγχου είναι οι εξής :

- Ο εξοπλισμός απαιτείται να λειτουργεί αξιόπιστα για αρκετές δεκαετίες και θα πρέπει να υπάρχει διαθεσιμότητα ανταλλακτικών. Πολύ πιθανόν να απαιτηθεί αναβάθμιση του εξοπλισμού.
- Η αβεβαιότητα του χρονικού διαστήματος κατά το οποίο μια εγκατάσταση είναι εκτός λειτουργίας, μπορεί να επιφέρει μεγάλες οικονομικές κυρώσεις στον ιδιοκτήτη.
- Κάποιες εφαρμογές ελέγχου θα πρέπει να εγγυώνται προστασία και ασφάλεια σε κρίσιμες καταστάσεις.

- Πολλές εγκαταστάσεις, όπως υποσταθμοί μέσης τάσης, γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, υποθαλάσσιες και επιφανειακές πλατφόρμες και σταθμοί ηλεκτρικής ενέργειας βρίσκονται σε απομακρυσμένες και σχεδόν χωρίς πρόσβαση περιοχές.
- Ο εξοπλισμός συνήθως μοντάρεται πάνω σε κινούμενες πλατφόρμες, όπως τραίνα ή πλοία και συνεπώς τα διαστήματα συντήρησης πρέπει να προγραμματίζονται μεταξύ των στάσεων σε σταθμούς και λιμάνια.
- Μερικές εγκαταστάσεις λειτουργούν (το μεγαλύτερο διάστημα) μη-επανδρωμένες.
- Το εξειδικευμένο προσωπικό συντήρησης είναι σπάνιο και θα πρέπει να ταξιδεύει συχνά προς τις απομακρυσμένες εγκαταστάσεις.
- Ο εξοπλισμός πολλές φορές υπόκειται σε ακραίες λειτουργικές συνθήκες όπως καιρικά φαινόμενα και διάβρωση ή ακόμη και μεταφορά εκατοντάδων Μεγαβάτ ισχύος. Γι' αυτό ο εξοπλισμός φθείρεται με ρυθμούς που δύσκολα μπορούν να προβλεφθούν.

Σήμερα, ο κάθε χειριστής που εργάζεται σε βιομηχανία πρέπει να ελέγχει και να συντηρεί ένα μεγάλο εύρος διαφορετικών μηχανημάτων, ενδεχομένως διαφορετικού κατασκευαστή.

Στο μέλλον, ανεξάρτητες εταιρείες συντήρησης θα παρέχουν τεχνική υποστήριξη-συντήρηση σε συγκεκριμένα μηχανήματα-εξοπλισμό, τα οποία θα βρίσκονται σε διαφορετικά μέρη του κόσμου. Με την βοήθεια δεδομένων που θα λαμβάνουν οι εταιρείες αυτές, από τα μηχανήματα των βιομηχανιών-πελατών τους (μέσω Internet) θα είναι σε θέση να προγραμματίζουν την συντήρηση των μηχανημάτων αυτών την κατάλληλη στιγμή (ούτε νωρίτερα-ούτε αργότερα) και να στέλνει το πλήρως καταρτισμένο συνεργείο της.

Οι σύγχρονες βιομηχανικές εγκαταστάσεις “εσωκλείουν” σημαντικό μέγεθος πληροφορικής τεχνολογίας, συνήθως με την μορφή προηγμένων συστημάτων ελέγχου. Στα νεότερα συστήματα, κάθε συσκευή ηλεκτρομηχανικής φύσης φαινομενικά απλής λειτουργίας, όπως για παράδειγμα ένας διακόπτης, ένας αισθητήρας ή ένας μετασχηματιστής, περιέχει έναν ή περισσότερους ανεξάρτητους μικροεπεξεργαστές. Οι επεξεργαστές αυτοί εκτελούν λειτουργίες ελέγχου, όπως τη διάθεση στοιχείων κατάστασης λειτουργίας σε μονάδες ελέγχου και την εκτέλεση εντολών που προέρχονται από τις μονάδες ελέγχου. Οι επεξεργαστές είναι δυνατόν να επικοινωνούν μεταξύ τους και με τις μονάδες ελέγχου, μέσω ειδικών διαύλων. Κατά τον “νεκρό” χρόνο επεξεργασίας και διάθεσης ελεύθερης μνήμης, οι επεξεργαστές συγκεντρώνουν δεδομένα που σχετίζονται με τη συντήρηση και την αντικατάσταση των συσκευών τους. Τέτοια δεδομένα μπορεί να είναι απλοί αριθμοί (π.χ. μετρήσεις πίεσης) ή πολύπλοκα σύνολα αριθμών (π.χ. η χαρακτηριστική διακοπής φορτίου ενός διακόπτη υψηλής τάσης, η διακριτή ανάλυση Fourier των ταλαντώσεων του στροβίλου κ.α.). Τα στοιχεία αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποτίμηση του ρυθμού φθοράς ενός εξαρτήματος ή μιας μηχανής και την πρόβλεψη για το πότε θα φθάσουν τα λειτουργικά τους όρια.

Η συστηματική επεξεργασία τέτοιων δεδομένων, επιτρέπει τον χρονικό προγραμματισμό έγκαιρης συντήρησης (Just-In-Time-Maintenance, JIT-M). Η μέθοδος αυτή συντήρησης είναι ασφαλέστερη και αποδοτικότερη

οικονομικά συγκρινόμενη με άλλες υπάρχουσες μεθόδους (Προληπτική, Περιοδική, Μετά-βλάβης).

Στον Πίνακα 1.1 παρουσιάζονται τα διάφορα είδη εγκαταστάσεων, τα οποία έχουν άμεση ανάγκη τηλε-ελέγχου καθώς και οι ιδιαιτερότητες της κάθε περίπτωσης.

<b>Τύπος Εγκατάστασης</b>	<b>Θέση συνεργείου συντήρησης</b>	<b>Ποιότητα Δικτύου</b>	<b>Αλγόριθμος Πρόβλεψης</b>	<b>Οφέλη</b>
Μεγάλες επανδρωμένες Εγκαταστάσεις (Διυλιστήρια, Χημικές Βιομηχανίες, Σταθμοί Παρ. Ηλ. Ενέργειας)	Μόνιμα εγκατεστημένο στην εγκατάσταση	LAN και υψηλού εύρους ζώνης εξωτερικό δίκτυο	Επιθυμητός	Ειδικοί εκτός της εγκατάστασης μπορούν να λαμβάνουν γρήγορη και ολοκληρωμένη εικόνα του εξοπλισμού και για προβλήματα που είναι εξεζητημένα για το υπάρχον προσωπικό
Μικροί μη επανδρωμένοι σταθμοί (Υποσταθμοί μέσης και χαμηλής τάσης, υποθαλάσσιες πλατφόρμες)	Αποστέλλεται στον σταθμό περιοδικά ή ύστερα από βλάβη	Εξωτερικό δίκτυο, πιθανόν σύνδεση dial-in και/ή μικρού εύρους ζώνης	Απαιτείται καλός αλγόριθμος	Το συνεργείο λαμβάνει λεπτομερή στοιχεία για την κατάσταση των συσκευών, δίνοντας την δυνατότητα για JIT-M
Κινητές πλατφόρμες (Τραίνα, πλοία, κ.τ.λ.)	Μόνο στους σταθμούς (λιμάνια ή σταθμοί)	Πολύ χαμηλό εύρος ζώνης κατά την λειτουργία και υψηλό εύρος ζώνης στους σταθμούς	Απαιτείται αλγόριθμος υψηλής ποιότητας	Οι χρόνοι συντήρησης συνδυάζονται πιο αποτελεσματικά με τις στάσεις μια και τα συνεργεία των σταθμών ενημερώνονται για τις βλάβες πριν η πλατφόρμα φθάσει στο σταθμό

**Πίνακας 1.1.** Εφαρμογές Τηλε-ελέγχου

## 1.2. Εξέλιξη τεχνολογιών Internet στη βιομηχανία.

Σύμφωνα με μελέτη (1997) του International Data Corporation (IDC), το 56% των βιομηχανιών εφαρμόζουν τεχνολογίες Internet ή Intranet για την επίλυση κάποιου προβλήματος, παρακινώντας και τις υπόλοιπες βιομηχανίες σε παρόμοιες λύσεις. Ο ρυθμός υιοθέτησης από τις επιχειρήσεις είναι αυξανόμενος. Η ίδια πηγή αναφέρει πως τα Intranets θα υπάρχουν στο 77% των Αμερικανικών οργανισμών και στο 75% των Ευρωπαϊκών μέχρι το τέλος του 1998. Η υιοθέτηση των παραπάνω τεχνολογιών προσφέρουν σε μια εταιρία τα εξής:

- Άμεση αλλαγή πολιτικής ανταποκρινόμενη στα ευμετάβλητα δεδομένα της αγοράς ή τις κινήσεις των ανταγωνιστών.
- Πώληση προϊόντων ή υπηρεσιών στις υψηλότερες τιμές.
- Ρύθμιση της προγραμματιζόμενης παραγωγής σε ημερήσια βάση.
- Άμεση πρόσβαση των εργαζόμενων στις τελευταίες πληροφορίες των συνεργατών και των πελατών.
- Βοήθεια για την διάγνωση προβλημάτων από του πελάτες ή εξωτερικούς συνεργάτες.

Το Internet (ή ένα Intranet) χρησιμοποιείται με ποικίλους τρόπους για την διασπορά των πληροφοριών. Στην πραγματικότητα οι χρήστες του Internet (ή ενός Intranet) σε ένα βιομηχανικό περιβάλλον διακρίνονται σε τακτικούς (dedicated) και σε περιστασιακούς (casual). Οι τακτικοί χρήστες εργάζονται στη βιομηχανία και χρειάζονται πρόσβαση στις πληροφορίες για τον έλεγχο ολόκληρης της διαδικασίας παραγωγής. Ωστόσο η εξέλιξη έχει γίνει προς τους casual χρήστες, οι οποίοι δεν χρειάζεται να έχουν συνεχή πρόσβαση ή τη δυνατότητα ελέγχου της παραγωγής.

Δυο παραδείγματα τακτικών χρηστών ενός Intranet είναι τα εξής:

- Ένας μηχανικός δέχεται τηλεφώνημα τα μεσάνυχτα από το εργοστάσιο σχετικά με κάποιο πρόβλημα. Αντί να "τρέξει" στο εργοστάσιο μέσα στη νύχτα, ανοίγει το computer του σπιτιού του, "μπαίνει" στο Internet, βλέπει την παραγωγή και τηλεφωνεί στο εργοστάσιο για να δώσει τη λύση.
- Μια ευρωπαϊκή πετρελαϊκή εταιρία εκτελεί κάποιες εργασίες στην Αλάσκα. Οι μηχανικοί της έχουν σαν βάση τους κάποια πόλη που βρίσκεται δυο ώρες πτήσης μακριά από τις εγκαταστάσεις. Παρακολουθώντας την παραγωγή εξ αποστάσεως μπορούν να κάνουν παρεμβάσεις σε πραγματικό χρόνο από την βάση τους.

Δυο παραδείγματα περιστασιακών χρηστών ενός Intranet είναι τα εξής:

- Μια εταιρία συλλέγει ομάδες αναφορών από τα γραφεία της ανά τον κόσμο και τις στέλνει με το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο σε 1000 χρήστες καθημερινά. Στέλνοντας όλη αυτή την πληροφορία ταυτόχρονα γίνεται

κατασπατάληση ανθρώπινων και δικτυακών πόρων. Ενώ ταχυδρομώντας αυτά με το επιχειρησιακό Intranet η αποστολή γίνεται γρηγορότερα χωρίς κατασπατάληση πόρων.

- Μια εταιρία ταχυδρομεί κάθε εβδομάδα τις αναφορές (δισκέτες με αρχεία) προς τους οικονομικούς διευθυντές, οι οποίοι βρίσκονται διάσπαρτοι σε όλη την Ευρώπη. Χρησιμοποιώντας τη τεχνολογία Push, οι οικονομικοί διευθυντές μπορούν να λαμβάνουν την ίδια πληροφορία απλά "μπαίνοντας" στο Internet και κατεβάζοντας τις πληροφορίες που χρειάζονται αμέσως μόλις έχουν αποσταλεί. Η εξοικονόμηση και μόνο στα έξοδα μεταφοράς καθιστούν το Internet μια καλύτερη λύση για τη διανομή των πληροφοριών.

Δεν υπάρχει αμφιβολία, ότι οι τεχνολογίες Internet θα υπεισέλθουν σε όλα τα επίπεδα των βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Η εισαγωγή των τεχνολογιών αυτών "οδηγείται" κυρίως από το χαμηλό αρχικό κόστος επένδυσης, αλλά και από το χαμηλό λειτουργικό κόστος που απαιτείται. Το γεγονός ότι χρησιμοποιούνται ήδη σε εφαρμογές γραφείου και υπάρχει η σχετική εξοικείωση των εργαζομένων, η μεταφορά της τεχνολογίας αυτής σε εφαρμογές βιομηχανικού αυτοματισμού γίνεται ακόμη πιο εύκολα και κυρίως με χαμηλότερο κόστος.

Το γεγονός ότι η τεχνολογία του Internet έχει μετατραπεί πλέον σε μαζικό-καταναλωτικό προϊόν, δημιουργεί πολλές ευκαιρίες για χαμηλού κόστους λύσεις όσον αφορά τον τηλε-έλεγχο βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Συγκεκριμένα οι λόγοι μείωσης του κόστους είναι οι εξής :

1. Φθηνό λογισμικό (π.χ. browsers, databases κ.τ.λ.).
2. Μηδενικό κόστος για τους πελάτες(clients), (χρήση browser).
3. Χαμηλό κόστος εκπαίδευσης (φιλικό περιβάλλον).
4. Χαμηλό κόστος δικτύωσης (π.χ. μέσω Internet).
5. Χαμηλό κόστος επέκτασης συστήματος.

Στις βιομηχανίες και ιδιαίτερα στους Σταθμούς Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας, εξαιτίας του μεγάλου κύκλου ζωής του εξοπλισμού και των απαιτήσεων για αξιόπιστη λειτουργία των λογισμικών και των τηλεπικοινωνιών, οι νέες αυτές τεχνολογίες αναπτύσσονται με αργότερους ρυθμούς σε σύγκριση με τα πληροφοριακά συστήματα γραφείου.

Από τα παραπάνω διαφαίνεται η επανάσταση, που έχει προκαλέσει το Internet, στο χώρο των επιχειρήσεων και κατά επέκταση στις Βιομηχανίες. Παρέχοντας στους χρήστες-στελέχη πληροφορίες χρήσιμες για τη δουλειά τους, οι επιχειρήσεις διαθέτουν ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στη διαρκώς αυξανόμενη ανταγωνιστικότητα της αγοράς. Οι επιχειρήσεις που κατανοούν το δυναμικό του Internet και υλοποιούν λύσεις εκμεταλλευόμενες την τεχνολογία αυτή, θα είναι εκείνες οι οποίες θα κινηθούν με μεγαλύτερη επιτυχία στο μέλλον.

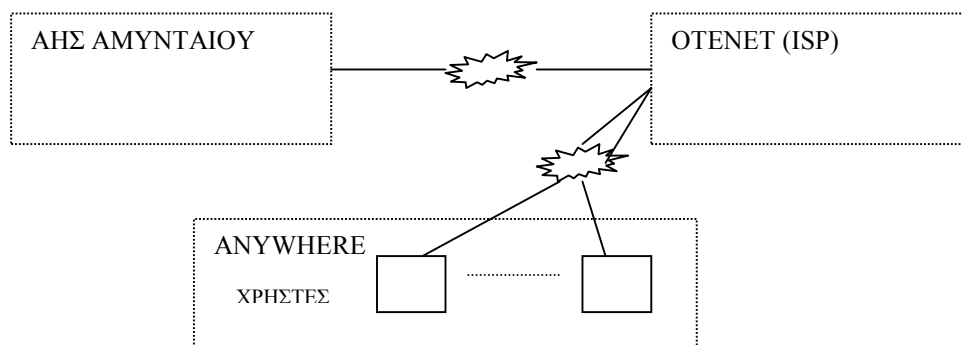
### 1.3. Περιγραφή Συστήματος Τηλε-ελέγχου του ΑΗΣ Αμυνταίου

Η ανάπτυξη του συστήματος σκοπό έχει την εξ' αποστάσεως επιτήρηση-έλεγχο (remote monitoring) κρίσιμων μεγεθών και βαθμών απόδοσης μηχανημάτων μιας μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Με τον όρο “εξ ‘αποστάσεως” εννοούμε τόσο την εντός, όσο και την εκτός φυσικών ορίων του σταθμού απόσταση. Εξουσιοδότηση πρόσβασης και συνεπώς ελέγχου των παραπάνω μεγεθών θα έχουν μηχανικοί και διοικητικοί του συγκεκριμένου σταθμού, γενικά της επιχείρησης και εξωτερικοί συνεργάτες.

Το σύστημα αναπτύχθηκε στη ΜΟΝΑΔΑ ΙΙ του ΑΤΜΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ (ΑΗΣ) ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ-ΦΙΛΩΤΑ, ΔΕΗ. Βασίστηκε στο υπάρχον Σύστημα Συλλογής Δεδομένων και Μέτρησης Βαθμού Απόδοσης Μηχανημάτων σε πραγματικό χρόνο (Κεφ. 2), το οποίο επεκτάθηκε με την ανάπτυξη Συστήματος Αυτόματης Αποστολής Δεδομένων (Ενημέρωσης Ιστοσελίδας) (Κεφ. 3). Η διασύνδεση του συστήματος με το Internet, μέσω του οποίου θα γίνεται η εκτός των φυσικών ορίων του σταθμού παρακολούθηση, πραγματοποιείται με τη βοήθεια τοποθεσίας Web (Website) (Κεφ. 4) που αναπτύχθηκε για το σκοπό αυτό. Με το Website, που είναι εγκατεστημένο στον server της ΟΤΕΝΕΤ (<http://www.amynteo-ses.gr>), επικοινωνεί ανά τακτά χρονικά διαστήματα το Σύστημα Αυτόματης Ενημέρωσης του Website προκειμένου να αποστέλλεται κάθε φορά το νέο αρχείο μετρήσεων και υπολογισμών και να ανανεώνεται ο υπάρχον κατάλογος μετρήσεων (ιστορικό μετρήσεων).

Οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες έχουν την δυνατότητα, διαθέτοντας έναν υπολογιστή, έναν browser (λογισμικό ανάγνωσης Ιστοσελίδων) και πρόσβαση στο Internet, να παρακολουθούν τα κρίσιμα μεγέθη και τους βαθμούς απόδοσης της μονάδας, σε πραγματικό χρόνο, από οποιοδήποτε σημείο της γης βρίσκονται και να καθοδηγούν τους εντός του σταθμού εργαζόμενους. Γίνεται επίσης η επισήμανση στους χρήστες κάποιων μεγεθών που έχουν ξεπεράσει κάποια επιτρεπτά όρια (Alarms) (Κεφ. 3). Με την μελλοντική τοπική δικτύωση του Σταθμού (Κεφ. 6) θα υπάρχει η δυνατότητα για την εξ αποστάσεως, εντός φυσικών ορίων του σταθμού, παρακολούθηση των κρίσιμων μεγεθών από το εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

Ένα συνοπτικό διάγραμμα του όλου συστήματος παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.1 Στα επόμενα κεφάλαια θα αναλυθούν τα επιμέρους τμήματα του συστήματος και θα παρουσιαστούν πιο λεπτομερή διαγράμματα.

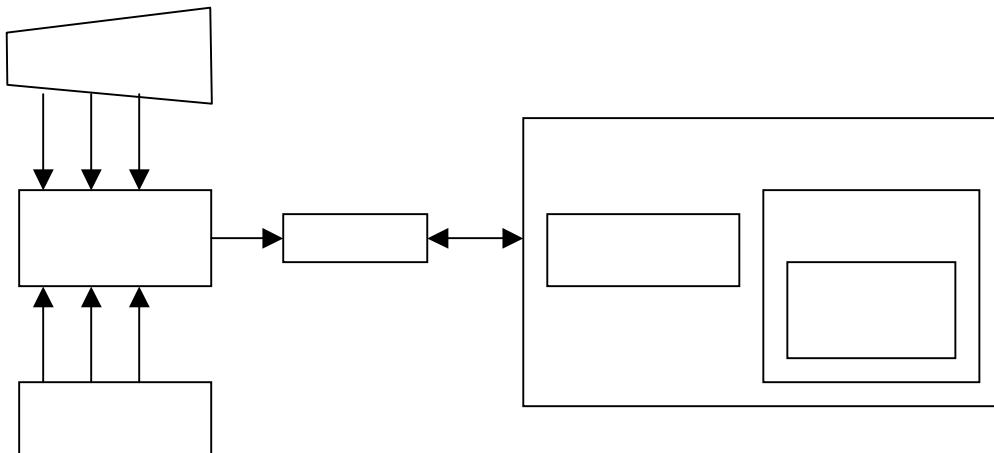


**Σχήμα 1.1.** Διάγραμμα συστήματος τηλε-ελέγχου ΑΗΣ Αμυνταίου (Μονάδα 2) σε πραγματικό χρόνο μέσω Internet.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΒΑΘΜΩΝ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ

Η δομή του συστήματος Συλλογής Στοιχείων - Δεδομένων και Υπολογισμού Βαθμών Απόδοσης σε πραγματικό χρόνο παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.1. Τα στοιχεία – δεδομένα (θερμοκρασίες, πιέσεις, ροές, ...) που συλλέγονται σχετίζονται άμεσα με τους βαθμούς απόδοσης που υπολογίζονται (Στροβιλογεννήτριας και Κύριου Ψυγείου). Τα δεδομένα που απαιτούνται για τον υπολογισμό οδηγούνται από τα όργανα μέτρησης μέσω διατάξεων μετατροπής στην κάρτα δειγματοληψίας (AAC-2). Η κάρτα δειγματοληψίας έχει την δυνατότητα είτε να είναι συνδεδεμένη με τον υπολογιστή και να γίνεται η επεξεργασία των δεδομένων και ο υπολογισμός του βαθμού απόδοσης σε πραγματικό χρόνο (on-line), είτε να αποθηκεύει τα δεδομένα στην μνήμη της και στη συνέχεια αφού συνδεθεί με έναν υπολογιστή να γίνεται η παραπάνω διαδικασία.



Σχήμα 2.1. Δομή του συστήματος Συλλογής Στοιχείων και Υπολογισμού Βαθμών Απόδοσης σε πραγματικό χρόνο.

#### 2.1 Απαιτούμενες Μετρήσεις – Σχέσεις Υπολογισμών

Οι απαιτούμενες μετρήσεις για τον υπολογισμό του βαθμού απόδοσης της Στροβιλογεννήτριας είναι : Ισχύς εξόδου γεννήτριας, διάφορες θερμοκρασίες, πιέσεις και ροές από και προς τον στρόβιλο. Ενώ για τον συντελεστή μετάδοσης θερμότητας του Κ. Ψυγείου είναι: Θερμοκρασίες (εισόδου – εξόδου) ψυκτικού νερού και το κενό του ψυγείου.

Η σχέση υπολογισμού του βαθμού απόδοσης (β.α.) της Στροβιλογεννήτριας είναι :

$$\eta = 100 / (0,001163 q_T)$$

όπου  $q_T$  η ειδική κατανάλωση θερμότητας (Turbine heat rate Kcal/Kwh), η οποία εκφράζει τον λόγο της ωριαίας κατανάλωσης θερμότητας στο στρόβιλο προς την έξοδο της μονάδας (Ηλ. Ισχύς γεννήτριας) και δίνεται από τον τύπο:

$$q_T = [M_1 (H_1 - h_g) + M_2 (H_3 - H_2) + M_{ir} (H_3 - h_{ir})] / P_b$$

Η σχέση υπολογισμού του συντελεστή μετάδοσης θερμότητας του Κ.Ψυγείου είναι:

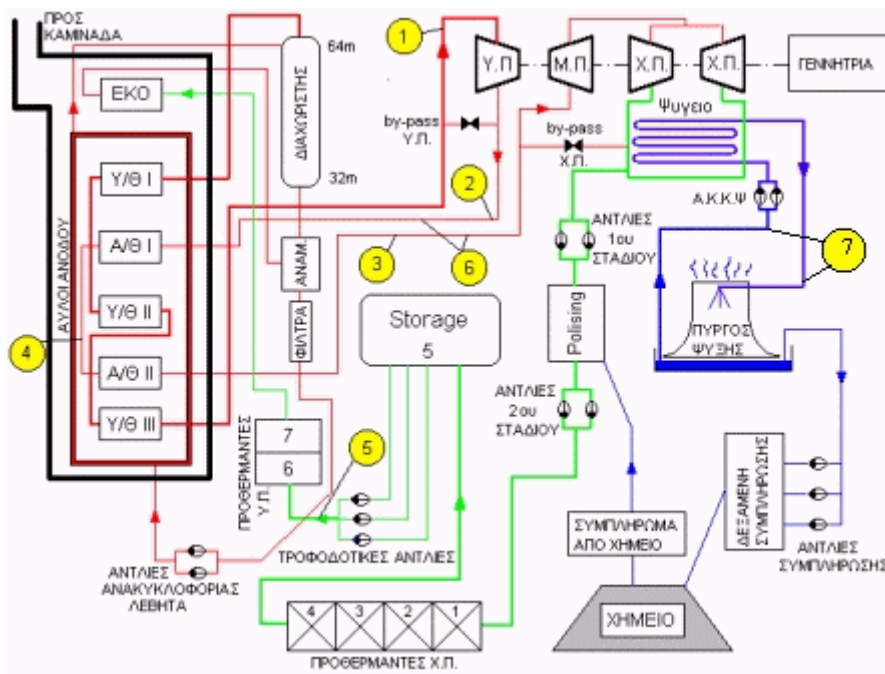
$$h.c. = 1,6746 * (T_{out} - T_{in}) / dt_{mean}$$

όπου  $dt_{mean}$  η μέση λογαριθμική διαφορά της θερμοκρασίας ψυκτικού και δίνεται από τον τύπο:

$$dt_{mean} = (T_{out} - T_{in}) / LN [(T_s - T_{in}) / (T_s - T_{out})]$$

όπου  $T_s$  η θερμοκρασία κορεσμού, η οποία εξαρτάται από το κενό του ψυγείου.

Στο Σχήμα 2.2 παρουσιάζεται το κύκλωμα νερού-ατμού της δεύτερης μονάδας του ΑΗΣ Αμυνταίου-Φιλώτα και εμφανίζονται με κίτρινο χρώμα τα σημεία όπου γίνεται η λήψη των απαιτούμενων σημάτων για τον υπολογισμό των βαθμών απόδοσης.



Σχήμα 2.2. Μονογραμμικό Διάγραμμα νερού-ατμού και σημεία μετρήσεων της Μον. ΙΙ του ΑΗΣ Αμυνταίου-Φιλώτα.



## 2.2 Όργανα Μέτρησης – Συγκεντρωτής Σημάτων

### Μέτρηση θερμοκρασίας

Η μέτρηση της θερμοκρασίας γίνεται με θερμοζεύγη. Στα άκρα του θερμοζεύγους αναπτύσσεται θερμοηλεκτρική τάση ανάλογα με την εμφανιζόμενη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του σημείου επαφής και των ελεύθερων άκρων. Η αναπτυσσόμενη τάση είναι της τάξης των mV, την οποία δείχνει το όργανο. Ο χρόνος απόκρισης μπορεί να είναι της τάξης των msec. Για την αντιστάθμιση θερμοκρασίας αναφοράς υπάρχουν έτοιμα συστήματα προσαρμογής για θερμοστοιχεία. Επιπλέον τα συστήματα αυτά ενισχύουν την τάση των θερμοστοιχείων. Η έξοδος αυτών είναι σε μορφή ρεύματος 4-20 mA. Τα 4mA αντιστοιχούν στην ελάχιστη και τα 20mA στην μέγιστη μετρούμενη θερμοκρασία.

### Μέτρηση Πίεσης

Οι διάφορες συσκευές για μέτρηση πίεσης χωρίζονται σε δυο βασικούς τύπους :

- στον τύπο σύγκρισης δύναμης.
- στον τύπο ελαστικής παραμόρφωσης.

Οι μετρητές πίεσης χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες από πλευράς είδους πίεσης που μετρούν. Όλοι συγκρίνουν την πίεση που πρόκειται να μετρηθεί με μια πίεση αναφοράς. Ανάλογα με την πίεση αναφοράς έχουμε μετρητές :

- σχετικής πίεσης ως προς την ατμοσφαιρική.
- σχετικής πίεσης.
- απόλυτης πίεσης.
- διαφορικής πίεσης.

Η πληροφορία των μετρήσεων πίεσης μεταδίδεται υπό μορφή ρεύματος 4-20mA. Δηλαδή η μηδενική πίεση παρίσταται με ρεύμα 4mA και η μέγιστη πίεση που μετράει ο μετατροπέας με ρεύμα 20mA. Κατά συνέπεια σε αυτή την περίπτωση χρειάζεται ένα κύκλωμα που να μετατρέπει την τάση (ή ένταση) εξόδου του μετατροπέα σε ρεύμα 4-20mA. Πολλοί μετατροπείς περιέχουν τους απαραίτητους ενισχυτές οπότε η έξοδος τους είναι μεγάλη. Σε αυτήν την περίπτωση δεν χρειάζεται ενίσχυση αλλά απλώς αλλαγή κλίμακας.

### Μέτρηση Ροής

Για την μέτρηση της ροής χρησιμοποιούμε την μέθοδο διαφορικής πίεσης. Η αρχή της μεθόδου μέτρησης βασίζεται στην προσαρμογή μιας στένωσης (δηλαδή oriface, ακίδα ή βεντούρι) σε μια σωλήνα στην οποία εισάγεται.

### Κάρτες Προστασίας - Μετατροπής

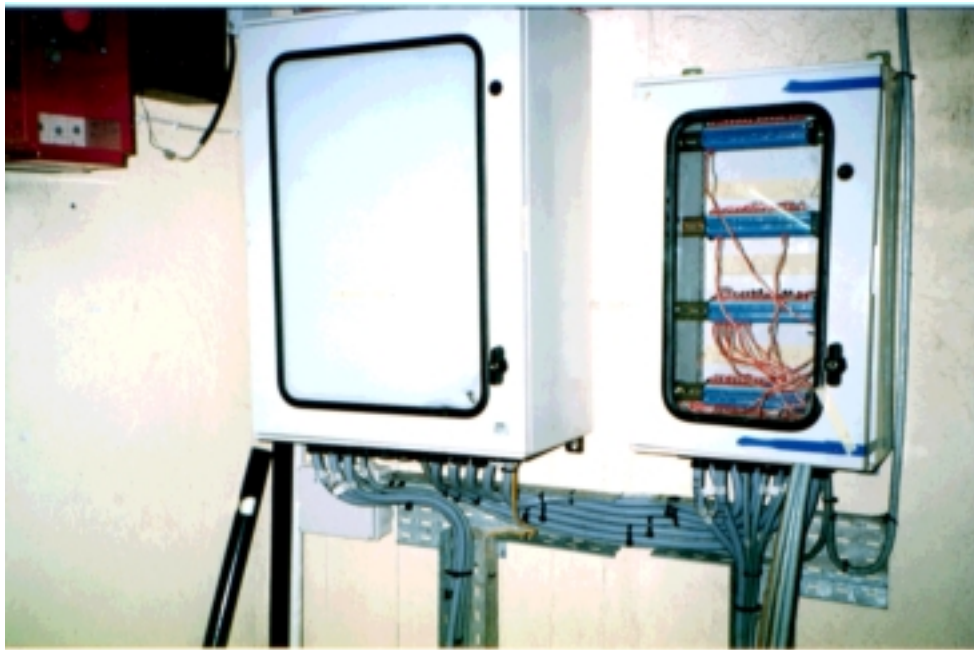
Οι κάρτες που χρησιμοποιούνται είναι :  
Για την μέτρηση θερμοκρασίας με θερμοζεύγος η AV05 (Προστασία και σύνδεση μέτρησης θερμοζεύγους).

Για την μέτρηση πίεσης , ροής και στάθμης η AV42 (Προστασία και αναλογικός κατανεμητής (4-20mA)).

### **Συγκεντρωτής(Πίνακας) Σημάτων**

Μετά τις κάρτες προστασίας – μετατροπής και πριν από την κάρτα δειγματοληψίας, όλα τα σήματα μέτρησης οδηγούνται σε πίνακα που δημιουργήθηκε αποκλειστικά για το συγκεκριμένο σύστημα με πρόβλεψη και για μελλοντική επέκταση του συστήματος (μεταφορά επιπλέον σημάτων για τον υπολογισμό του βαθμού απόδοσης τμηματικά και συνολικά της εγκατάστασης). Ο πίνακας αυτός παρουσιάζεται στην Εικόνα 2.1. Στην εικόνα αυτή εμφανίζονται δυο πίνακες. Αριστερά (κλειστός) διακρίνεται ο πίνακας με τους μετατροπείς και δεξιά ο πίνακας με τις κλεμοσειρές όπου καταλήγουν όλα τα απαιτούμενα σήματα.

Η εγκατάσταση των πινάκων βρίσκεται στο χώρο όπου βρίσκονται οι ντουλάπες που καταλήγουν όλα τα σήματα μετρήσεων της δεύτερης μονάδας του Σταθμού προκειμένου να οδηγηθούν απ'ευθείας (μέσω μετατροπέων ή μέσω καρτών) σε καταγραφικά όργανα, σε βρόχους αυτόματου ελέγχου και σε ενδεικτικά όργανα στο Control-room.



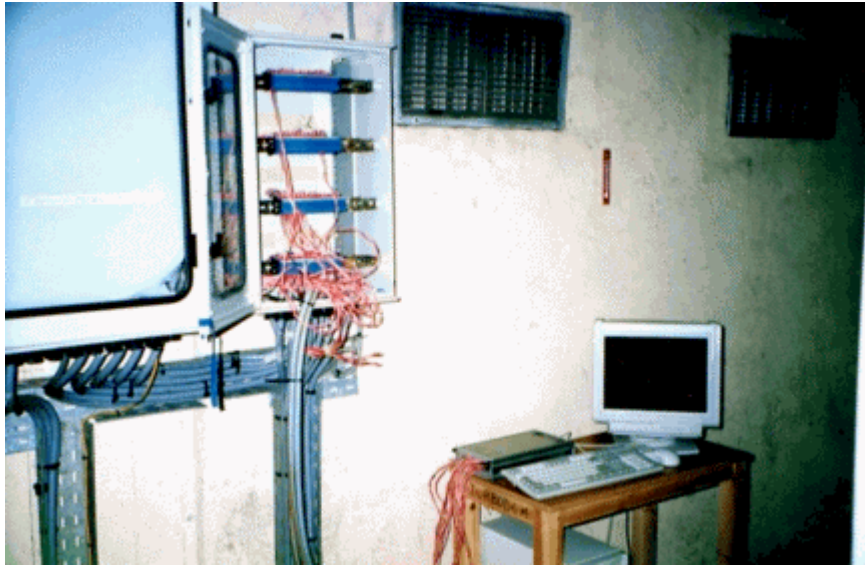
**Εικόνα 2.1.** Πίνακες Μετατροπέων (αριστερά) και Συγκέντρωσης (δεξιά) Σημάτων.

### **2.3 Κάρτα Δειγματοληψίας AAC-2**

#### **Τροφοδοσία της κάρτας δειγματοληψίας**

Η AAC-2 (Εικόνα 2.2) τροφοδοτείται στην κανονική λειτουργία από ένα τροφοδοτικό.

Επίσης είναι εφοδιασμένη με εσωτερικές επαναφορτιζόμενες μπαταρίες, που παρέχουν την δυνατότητα στον χρήστη για τουλάχιστον δύο ώρες μετρήσεων χωρίς την κυρίως τροφοδοσία.



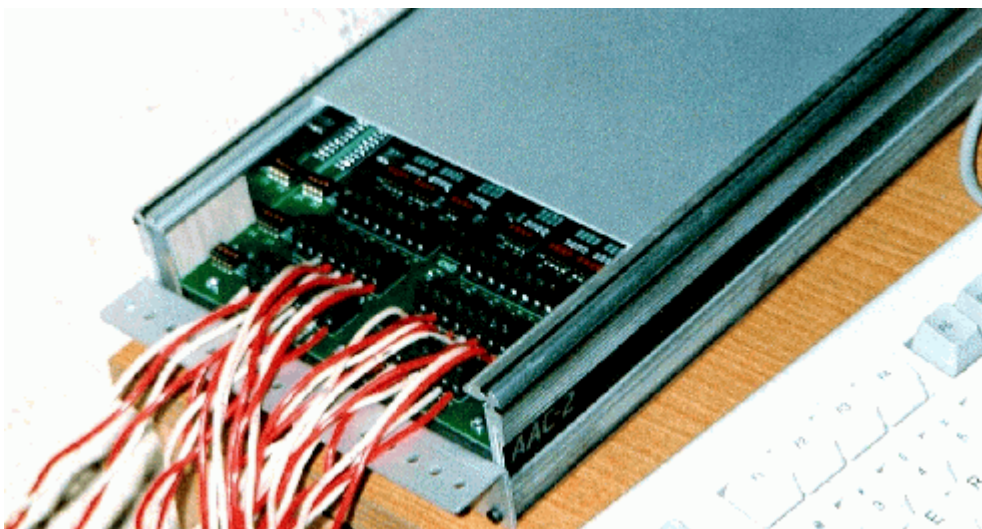
**Εικόνα 2.2.** Γενική άποψη συστήματος συλλογής στοιχείων και υπολογισμών βαθμών απόδοσης (ο Η/Υ της φωτογ. χρησιμοποιήθηκε κατά το πειραματικό στάδιο λειτουργίας).

#### **Σύνδεση της κάρτας δειγματοληψίας με τον Υπολογιστή**

Το AAC-2 συνδέεται με την σειριακή θύρα του υπολογιστή χρησιμοποιώντας το σπινάλ καλώδιο το οποίο συνοδεύεται με την κάρτα.

#### **Σύνδεση των οργάνων μέτρησης**

Τα όργανα μέτρησης (μεσώ του πίνακα) συνδέονται στους βιδωτούς ακροδέκτες της AAC-2 όπου υπάρχει πρόσβαση μετακινώντας το κάλυμμα (Εικόνα 2.3).



**Εικόνα 2.3.** Σύνδεση καλωδίων στην κάρτα δειγματοληψίας.

## 2.4 Ηλεκτρονικός Υπολογιστής (System Server)

Τα χαρακτηριστικά του υπολογιστή που απαιτούνται για την ομαλή λειτουργία του συστήματος συλλογής στοιχείων και υπολογισμών βαθμών απόδοσης είναι :

- 486DX2-66MHz
- MS-DOS και MS Windows 3.11
- 16MB RAM
- Επιταχυντής Γραφικών
- Αρκετό ελεύθερο σκληρό δίσκο
- Μια ελεύθερη σειριακή θύρα : COM1, COM2, COM3, COM4

Τα χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου υπολογιστή, ο οποίος χρησιμοποιείται είναι:

- Plato PC, Intel Celleron 400MHz
- 128 MB RAM
- CD-ROM Driver 40x
- HD 8GB
- Trident Video Accelarator 3D Adapter 975, 4MB SVGA
- Modem Supra 56K
- Windows Workstation 4.0 (Service Pack 5)

Τα αυξημένα αυτά χαρακτηριστικά απαιτούνται μια και ο ίδιος υπολογιστής αποτελεί και τον (System) Server του συστήματος τηλε-ελέγχου (κεφ. 3 και 4), όπου οι απαιτήσεις για γρήγορες και ταυτόχρονες ενέργειες είναι αυξημένες. Επίσης, ο Η/Υ αυτός προσφέρει δυνατότητες επέκτασης σε περίπτωση ανάπτυξης συστήματος SCADA (κεφ. 5). Ο Η/Υ (Εικόνες 2.4α και 2.4β) είναι εγκατεστημένος στο Control-room του σταθμού προκειμένου να ελέγχονται οι μετρήσεις από τους μηχανικούς και τους χειριστές.



**Εικόνα 2.4α.** Άποψη System Server



**Εικόνα 2.4β.** Αποψη χώρου (Control-room), όπου είναι εγκατεστημένος ο System Server.

## 2.5 Λογισμικό κάρτας δειγματοληψίας EasyView 2.12

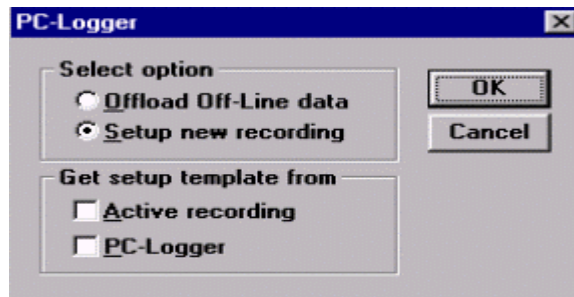
Το EasyView είναι ο συνδετικός κρίκος ανάμεσα στην κάρτα δειγματοληψίας AAC-2 και το MS Excel όπου βρίσκεται το πρόγραμμα υπολογισμού των βαθμών απόδοσης της στροβιλογεννήτριας και του Κ. ψυγείου (Calc1.xls).

Ο καθορισμός των παραμέτρων της μέτρησης γίνεται στο EasyView.

Για να ξεκινήσει ο καθορισμός των παραμέτρων που βρίσκονται στο αρχείο **meas.ezv** χρησιμοποιούμε την επιλογή :

**File/New** 

Στην οθόνη εμφανίζονται οι παρακάτω επιλογές (Εικόνα 2.5):



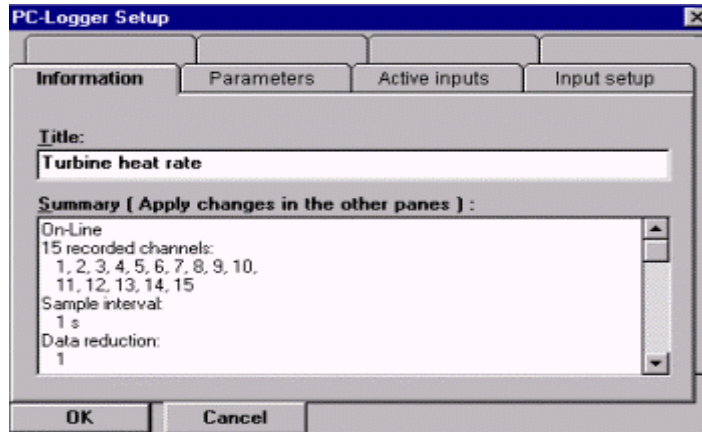
**Εικόνα 2.5.** Έναρξη μετρήσεων (επιλογές) με το EasyView.

Με την επιλογή **Setup new Recording** και πατώντας το **OK** ξεκινάει ο καθορισμός της νέας εγγραφής. Στην οθόνη εμφανίζονται οι παρακάτω επιλογές .

Στο πεδίο **Information** (Εικόνα 2.6) δίνεται η ονομασία (Title) της έγγραφης. Στην συγκεκριμένη περίπτωση ονομάζεται : **Turbine heat rate**. Στις πληροφορίες περιέχεται ένα πεδίο όπου υπάρχει μια περίληψη των παραμέτρων εγγραφής. Αυτές είναι :

- ότι η εγγραφή γίνεται on-line.
- ο αριθμός των καναλιών και τα κανάλια που είναι ενεργά στην εγγραφή δηλαδή 15.
- το διάστημα δειγματοληψίας 1sec.
- ο συντελεστής μείωσης (reduction factor) 1.





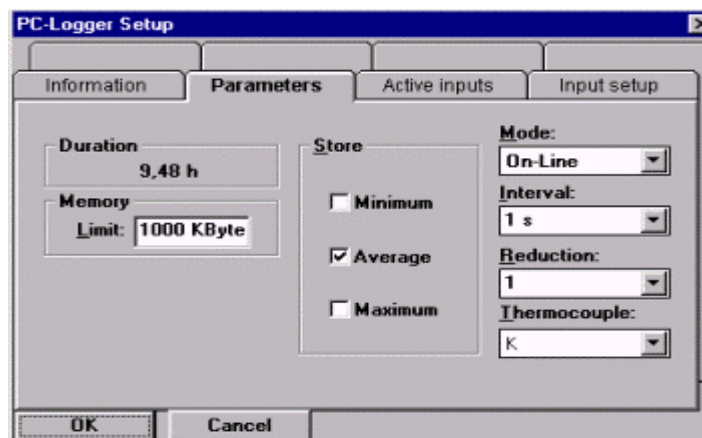
Εικόνα 2.6. Pc Logger setup : Information.

Στο πεδίο **Parameters** (Εικόνα 2.7) γίνεται η επιλογή του τύπου της μέτρησης On-Line δηλαδή σε μέτρηση σε πραγματικό χρόνο. Οι εγγραφές πραγματοποιούνται με την κάρτα δειγματοληψίας συνδεδεμένη με τον υπολογιστή. Τα δεδομένα μεταφέρονται συνεχώς στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή και απεικονίζονται σε πραγματικό χρόνο στην οθόνη του.

Στο Interval καθορίζεται ο χρόνος μεταξύ των δειγμάτων το οποίο είναι 1sec. Στο Reduction δίνεται η τιμή 1 έτσι ώστε να μην καταγράφονται οι μέσες τιμές των μετρήσεων. Στο Store επιλέγονται οι τιμές που θα αποθηκεύονται (ελάχιστη, μέγιστη ή μέση). Στην συγκεκριμένη περίπτωση αποθηκεύεται η μέση τιμή (Average).



Στο πλαίσιο Duration δίνεται το πόσο θα διαρκέσει η μνήμη με τις συγκεκριμένες ρυθμίσεις. Αυτή θα είναι η διάρκεια της μέτρησης. Οι On-line έγγραφες αποθηκεύονται στον δίσκο του υπολογιστή και γι'αυτό η διάρκεια τους μπορεί να είναι αρκετά μεγάλη. Στη συγκεκριμένη έγγραφη (συχνότητα δειγματοληψίας, συντελεστή μείωσης, και αριθμό των καναλιών) και με το συγκεκριμένο υπολογιστή η διάρκεια είναι 9,48 ώρες. Το Wrap when full παραμένει ανενεργό αφού είναι επιλογή για off-line μετρήσεις.

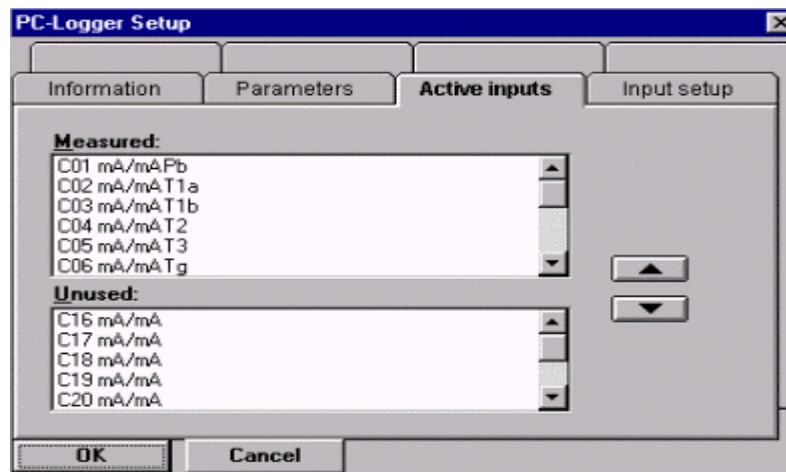
Στο πλαίσιο Thermo Couple γίνεται η επιλογή του τύπου του θερμοζεύγους. Η επιλογή αυτή δεν έχει σημασία αφού όλα τα κανάλια έχουν εύρος 4-20mA.



Εικόνα 2.7. Pc-Logger Setup : Parameters

Στο πεδίο **Active inputs** (Εικόνα 2.8) γίνεται η ενεργοποίηση και η απενεργοποίηση των καναλιών της κάθε εγγραφής. Ένα πεδίο περιέχει τα ενεργά κανάλια : Measured και το άλλο πεδίο περιέχει τα ανενεργά κανάλια : Unused.

Η μετακίνηση ενός καναλιού από το ένα πεδίο στο άλλο γίνεται με το διπλό πάτημα του mouse ή με τα πλήκτρα  και . Στην συγκεκριμένη έγγραφη απαιτούνται 15 κανάλια.



**Εικόνα 2.8.** Pc-Logger Setup :Active inputs.

Στο πεδίο **Input Setup** (Εικόνα 2.9) δίνεται ονομασία (Label) για το κάθε κανάλι. Η ονομασία του κάθε καναλιού έχει γίνει σύμφωνα με την σύνδεση των οργάνων μέτρησης στην κάρτα δειγματοληψίας.

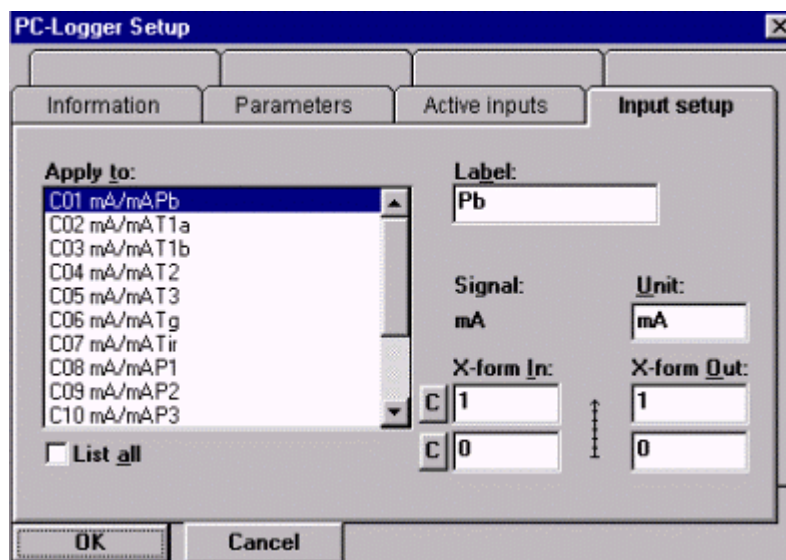
Επίσης στο πλαίσιο Signal γίνεται αυτόματα η επιλογή +/- 20mA, από τα διαθέσιμα εύρη σήματος, αφού στην κάρτα οι διακόπτες έχουν ρυθμιστεί για μέτρηση ρεύματος.

Στο πλαίσιο Unit γίνεται απλώς ο καθορισμός των μονάδων μέτρησης (mA). Η μετονομασία δεν έχει κανένα επακόλουθο στις αριθμητικές τιμές των μετρήσεων.

Η επιλογή Linear transformation (μετατροπή των μονάδων των σημάτων π.χ. από mA σε βαθμούς C) δεν χρησιμοποιείται γιατί τα σήματα μέτρησης αναπαριστούν διαφορετικά μεγέθη (θερμοκρασία, πίεση και ροή).

Τέλος δεν χρησιμοποιείται και η επιλογή Calibrate (καλιμπράρισμα των μετατροπέων) γιατί δεν είναι γνωστές οι αποκλίσεις των οργάνων.





Εικόνα 2.9. Pc-Logger Setup : Input Setup.

## 2.6 MS EXCEL 2000

Η μεταφορά των σημάτων από την κάρτα δειγματοληψίας AAC-2 στο MS Excel σε πραγματικό χρόνο, όπου υπάρχουν τα προγράμματα για τον υπολογισμό του βαθμού απόδοσης, γίνεται μέσω του προγράμματος EasyView. Η μεταφορά των σημάτων από το EasyView στο MS Excel γίνεται με την ενέργεια Copy – Special Paste.

Το φύλλο εργασίας του MS Excel που περιέχει τα προγράμματα υπολογισμού (λειτουργικές μονάδες) του βαθμού απόδοσης είναι το **Calc1.xls**. Τα προγράμματα (Visual Basic) αυτά είναι :

- μετατροπή των σημάτων από mA σε ισχύ Mw σε θερμοκρασία C, πίεση MPa και ροή tn/hr αντίστοιχα για το κάθε όργανο μέτρησης αφού τα σήματα μεταφέρονται από το EasyView είναι σε mA.
- υπολογισμός της ενθαλπίας από την πίεση και τη θερμοκρασία για τον υπέρθερμο και τον υγρό ατμό.
- υπολογισμό του βαθμού απόδοσης του στροβίλου σύμφωνα με τις ροές και της ενθαλπίας.
- υπολογισμός της θερμοκρασίας κορεσμού ατμού συναρτήσεως του κενού του Κ. Ψυγείου.
- υπολογισμός του συντελεστή μετάδοσης θερμότητας του Κ. Ψυγείου.

### Μετατροπή από mA σε Mw, C, MPa και tn/hr

Η μετατροπή των μονάδων είναι ουσιαστικά η αντιστοίχιση των 4-20 mA στο εύρος του κάθε οργάνου. Για παράδειγμα το όργανο μέτρησης θερμοκρασίας VVP TE 001 που δίνει τη θερμοκρασία  $T_2$  έχει εύρος μέτρησης 0-600 C. Επομένως τα 4mA αντιστοιχούν στους 0 C και τα 20mA στους 600 C. Οι ενδιάμεσες τιμές προκύπτουν με γραμμική παρεμβολή. Επειδή πολλά

όργανα έχουν το ίδιο εύρος τα προγράμματα μετατροπής των μονάδων δεν χρειάζεται να επαναλαμβάνονται.

### Υπολογισμός ενθαλπίας

Ο υπολογισμός της ενθαλπίας γίνεται στις λειτουργικές μονάδες eVarot και eLiquid για τον υπέρθερμο και τον υγρό ατμό αντίστοιχα.

### Υπολογισμός βαθμού απόδοσης της στροβιλογεννήτριας

Ο υπολογισμός του βαθμού απόδοσης βρίσκεται στις λειτουργικές μονάδες N και Qt.

### Υπολογισμός θερμοκρασίας κορεσμού του ατμού

Ο υπολογισμός της θερμοκρασίας κορεσμού του ατμού γίνεται στην λειτουργική μονάδα esaturated.

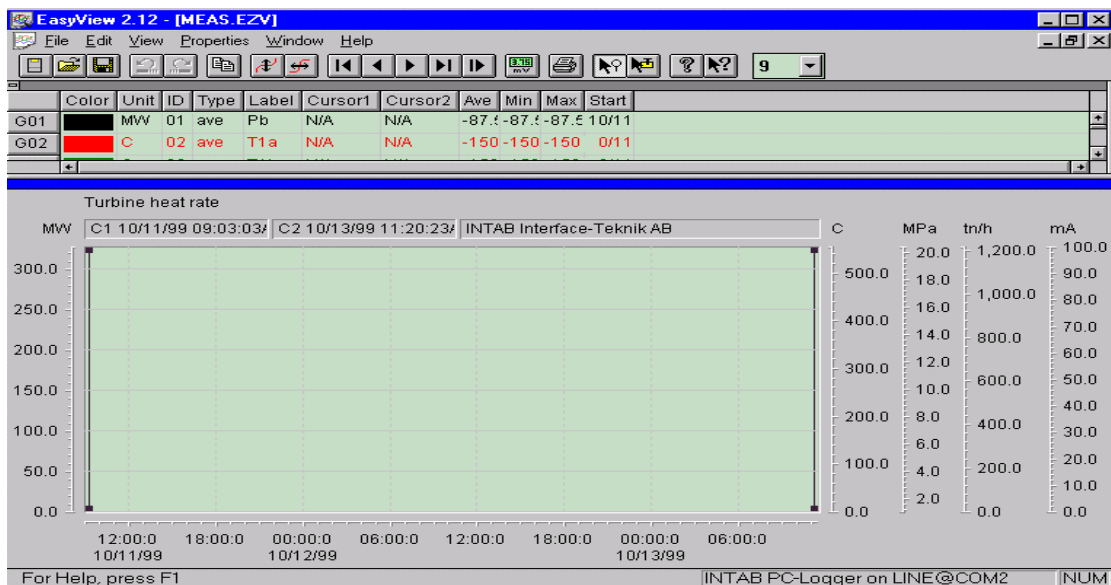
### Υπολογισμός συντελεστή μετάδοσης θερμότητας του Κ. Ψυγείου

Ο υπολογισμός του συντελεστή μετάδοσης θερμότητας βρίσκεται στην λειτουργική μονάδα FKcond.

## 2.7 Εκκίνηση νέας μέτρησης

Η διαδικασία καθορισμού των παραμέτρων που περιγράφηκε στις προηγούμενες παραγράφους αυτού του κεφαλαίου δεν χρειάζεται να επαναλαμβάνεται για την πραγματοποίηση κάθε νέας μέτρησης. Οι παράμετροι για τον υπολογισμό του βαθμού απόδοσης βρίσκονται στο αρχείο **meas.ezv**.

Κάθε φορά πριν ξεκινήσει μια νέα μέτρηση θα πρέπει να ανοίγει το αρχείο **meas.ezv**, οπότε και θα εμφανίζεται το παράθυρο της Εικόνας 2.10 :

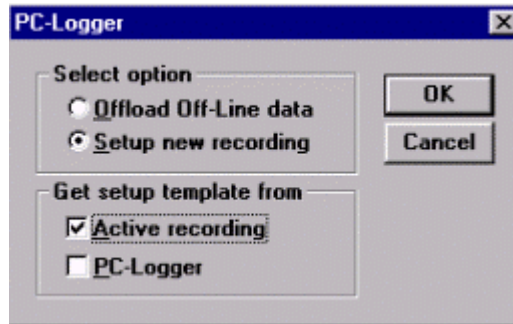


Εικόνα 2.10. Έναρξη μετρήσεων : άνοιγμα αρχείου meas.ezv.

Στη συνέχεια γίνεται η επιλογή :

File/New 

Στην οθόνη εμφανίζονται οι παρακάτω επιλογές (Εικόνα 2.11):

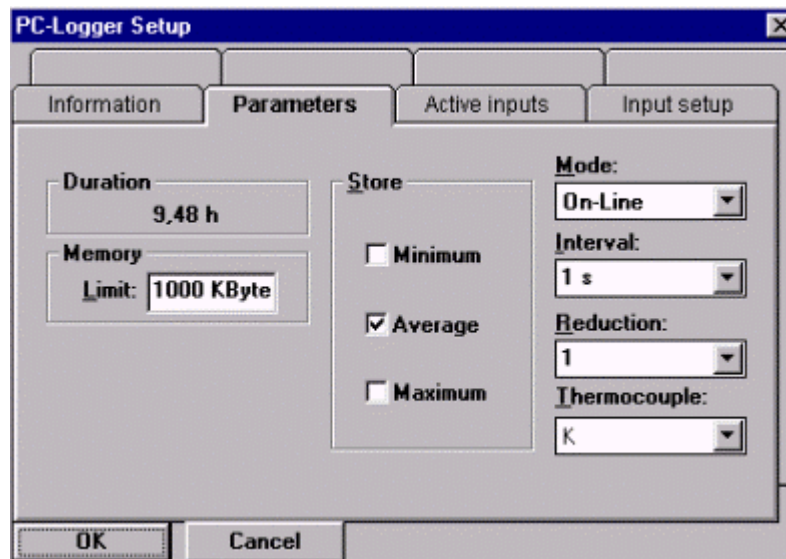


**Εικόνα 2.11.** Έναρξη μετρήσεων : επιλογή File \ New.

Με την επιλογή **Setup new Recording** και **Active recording** (Get setup Template from) και πατώντας το **OK** ξεκινάει η νέα εγγραφή με τις προκαθορισμένες παραμέτρους.

Οι επιλογές των παραμέτρων εμφανίζονται ξανά στην οθόνη προκειμένου να γίνουν οι αλλαγές για τη συγκεκριμένη μέτρηση. Σε αυτό το σημείο μπορεί να γίνει η αλλαγή του διαστήματος δειγματοληψίας. Επειδή οι τιμές των μετρήσεων μεταβάλλονται με πολύ αργό ρυθμό και για οικονομία στο χώρο αποθήκευσης (σκληρό δίσκο του υπολογιστή ή δισκέτα) το διάστημα δειγματοληψίας μπορεί να ρυθμιστεί στα 10 sec, 30 sec ή 1 min. Με αυτόν τον τρόπο στον ίδιο χώρο αποθηκεύεται πολύ μεγαλύτερο χρονικό διάστημα χωρίς να υπάρχει απώλεια σημαντικών (μεγάλων) μεταβολών των τιμών των μετρήσεων.

Η αλλαγή του διαστήματος δειγματοληψίας γίνεται στο πεδίο **Parameters** (Εικόνα 2.12):

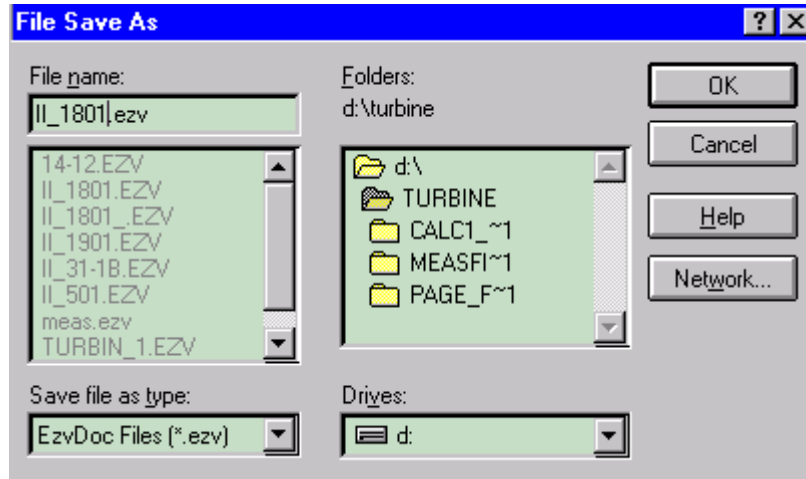


**Εικόνα 2.12.** Έναρξη μετρήσεων : αλλαγή παραμέτρων.

Ο χρόνος μεταξύ των δειγμάτων καθορίζεται στο **Interval**. Για το αρχείο meas.ezv το διάστημα έχει ρυθμιστεί στο 1sec. Εδώ μπορεί να γίνει η αλλαγή

σε 10s, 30s ή 1m. Άλλες αλλαγές στις παραμέτρους δεν επιτρέπεται να γίνουν γιατί θα επηρεάσουν το σύστημα μέτρησης.

Η νέα μέτρηση ξεκινάει με το **OK** και αφού δώσουμε ένα όνομα στο νέο αρχείο όπως φαίνεται παρακάτω (Εικόνα 2.13), όπου το αρχείο ονομάζεται **II\_1801.ezv** (18/01 είναι η ημερομηνία και II η δεύτερη μονάδα).

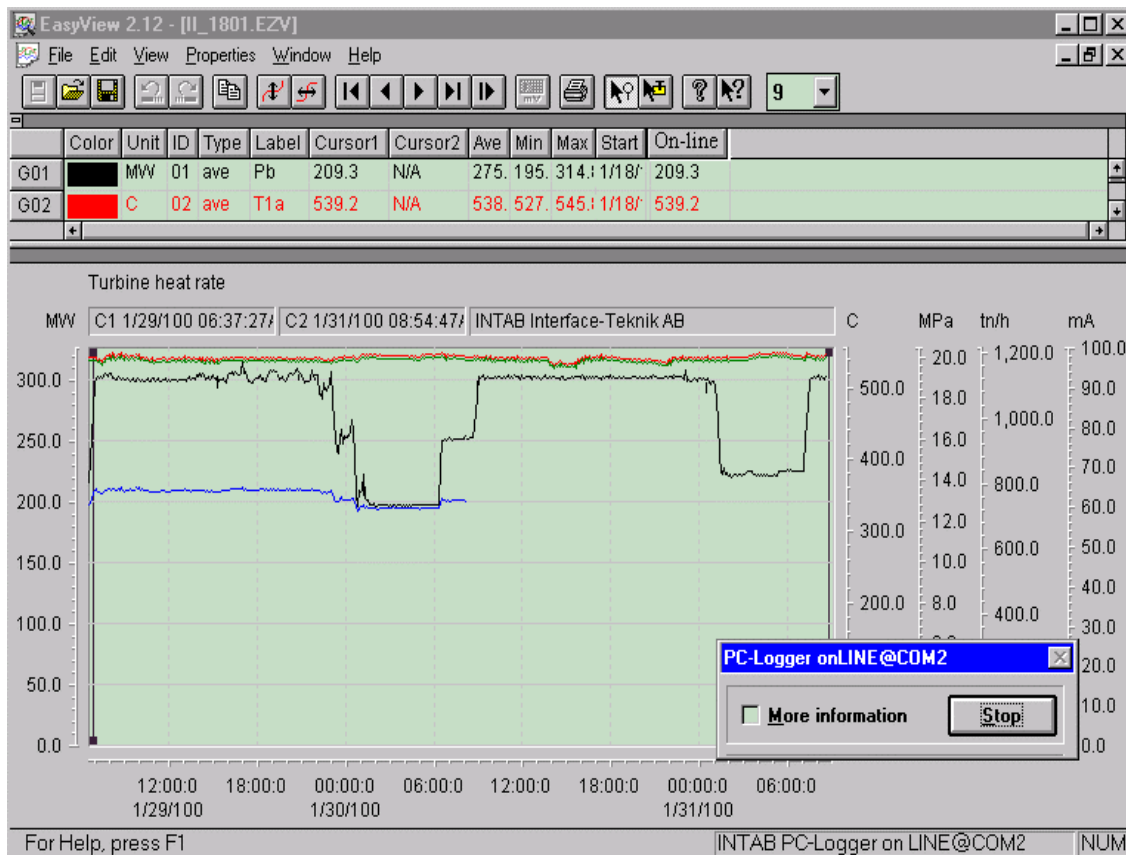


**Εικόνα 2.13.** Έναρξη μετρήσεων : επιλογή ονόματος του αρχείου μέτρησης.

Για να ξεκινήσει η μεταφορά των μετρήσεων σε πραγματικό χρόνο από το πρόγραμμα EasyView στο φύλλο εργασίας του Excel όπου υπάρχουν τα προγράμματα για τον υπολογισμό των βαθμών απόδοσης (calc1.xls) ακολουθούμε την εξής διαδικασία :

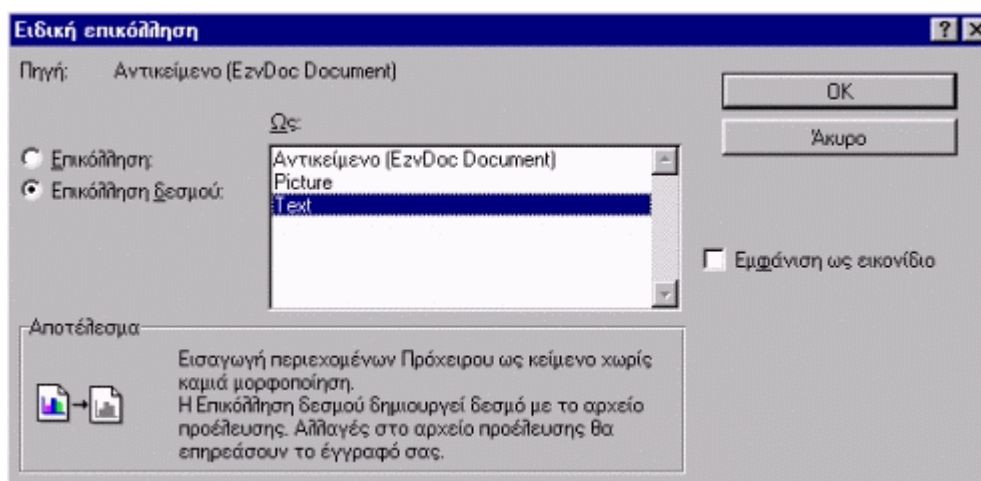
- Επιλέγουμε την στήλη on-line από τον πίνακα της Εικόνας 2.14, όπου εμφανίζονται οι τιμές των μετρήσεων στο EasyView και πατάμε το πλήκτρο

Copy  .



**Εικόνα 2.14.** Έναρξη μετρήσεων : μεταφορά των μετρήσεων στο φύλλο EXCEL.

- Στη συνέχεια στο φύλλο εργασίας Calc1.xls με την επιλογή Επεξ/σια / Ειδική Επικόλληση / Επικόλληση δεσμού / Text (Edit / Paste Special) (Εικόνα 2.15) και αφού πρώτα έχουμε επιλέξει το κελί A2 του φύλλου αυτού.



**Εικόνα 2.15.** Έναρξη μετρήσεων : διαδικασία Copy / Special-Paste.

Η ημερομηνία και η ώρα καθώς και οι τιμές του φορτίου, των θερμοκρασιών, των πιέσεων και των ροών σε mA εισάγονται αντίστοιχα στα κελιά A2 έως O2 και μεταβάλλονται σύμφωνα με τις μετρήσεις σε πραγματικό χρόνο.

Το τρέχον φύλλο μετρήσεων και βαθμών απόδοσης δίνεται στην Εικόνα 2.16.

Microsoft Excel - Calc1.xls												
File Edit View Insert Format Tools Data Window Help												
D7												
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1	Ημερομηνία / Ώρα											
2	2/5/100 13:50:31PM	300.116	537.3	533.8	351.5	545.1	255.5	186.7	16.68	4.16	3.88	19.02
4	Ισχύς εξόδου της γενήτριας	MW	300.116		<b>ΣΤΡΟΒΙΛΟΓΕΝΗΤΡΙΑ</b>				<b>Διόρθωση</b>			
5	Παράμετροι ζωντανού ατμού στην είσοδο Υ.Π.	Mpa	16.68		Ισχύς εξόδου της γενήτριας			300.116	305.135	MW		
6	Παράμετροι ζωντανού ατμού στην έξοδο Υ.Π.	Mpa	351.5		Ειδική κατανάλωση θερμότητας (heat rate)			2176.8	2099.2	kcal/kwh		
7	Παράμετροι ατμού στην είσοδο Μ.Π.	Mpa	3.88		Βαθμός απόδοσης του στροβίλου			39.5	40.96	%		
8	Παράμετροι ατμού στην έξοδο Μ.Π.	Mpa	1.4		<b>Διορθώσεις ως προς τις ονομαστικές τιμές</b>							
9	Παράμετροι ατμού στην είσοδο της Μ.Π.	Mpa	3.88		Ειδ. Καταν. θερμότητας				0		Ισχύς γενήτριας	0
10	Τροφοδοτικό νερό στην είσοδο του λέβητα	Mpa	19.02		Πίεση ζωντανού ατμού στην είσοδο Υ.Π.			0	0	0	0	
11	Τροφοδοτικό νερό των ψεκασμών του αναθέρμου	Mpa	1.4		Θερμοκρασία ζωντανού ατμού στην έξοδο Υ.Π.			-2.5	3.2	0.26	5.2	
12	Ροή ζωντανού ατμού	th	912.5		Θερμοκρασία ατμού στην είσοδο Μ.Π.			3.2	-4.1	-0.48	-9.6	
13	Ροή ανάθερμου ατμού	th	830.5		Κενό ψυγείου			-35.2	45.4	5.2	104.4	
14	Ροή τροφοδοτικού νερού ψεκασμών αναθέρμου	th	100.9		Ροή τροφοδοτικού νερού ψεκασμών αναθέρμου			-44.5	57.3			
15	Ροή ανάθερμου ατμού	th	100.9		Αύξηση ενθαλπίας τροφοδοτικού νερού			1.4	-1.8			
16	Ροή τροφοδοτικού νερού ψεκασμών αναθέρμου	th	100.9		<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			-77.6	kcal/kwh	5.0	MW	
17	Κενό ψυγείου	Mpa	0.00900		<b>ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΤΕΣ</b>				Υ.Π.	Χ.Π.		
18	Τροφοδοτικό νερό στην είσοδο των τροφ. αντλιών	Mpa	1.4		Θερμοκρασία εισόδου			C	189.64	46.18		
19	Τροφοδοτικό νερό στην έξοδο των τροφ. αντλιών	Mpa	14.99		Θερμοκρασία εξόδου			C	255.51	186.73		
20	Αύξηση ενθ. τροφοδοτικού νερού	th	4.6	kcal/kg	<b>Διαφορά</b>			C	65.88	140.55		
21	Υπολογισμοί κατασκευαστή	th	6.6	kcal/kg	<b>ΨΥΓΕΙΟ</b>							
22	Διαφορά	th	0.8	kcal/kg	Θερμοκρασία εισόδου νερού ψύξης			C		23.44		
23		th			Θερμοκρασία εξόδου νερού ψύξης			C		38.34		
24		th			Θερμοκρασία κορεσμού (κενό ψυγείου)			C		43.60		
25		th			Μέση λογαριθμική διαφορά θερμοκρασίας			-		11.09		
26		th			<b>Συντελεστής μετάδοσης θερμότητας</b>				kj/s m² K	0.57		
27		th										
28		th										
29		th										
30		th										
31	<b>Ενθαλπία</b>	H1	H2	H3	hg	hir/ hFWPI	hFWPo					
32		3388.1	3,092	3549.6	1112.2	793.3	812.8					
33		809.2	738.4	847.8	265.6	189.5	194.1					
34												

Εικόνα 2.16. Φύλλο μετρήσεων (EXCEL, calc1.xls).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ WEB (WEBSITE)

Στο κεφάλαιο αυτό, αφού πρώτα αναφερθούν οι ανάγκες (προϋποθέσεις) και τα προβλήματα αυτόματης ενημέρωσης μιας ιστοσελίδας (αποστολής αρχείων), θα αναλυθεί ο τρόπος αντιμετώπισης αυτών με το συγκεκριμένο σύστημα (System Server).

#### 3.1 Προκύπτουσες Ανάγκες και Επιλογή Λογισμικού

Η ανάγκη μετατροπής του υπολογιστικού φύλλου EXCEL (calc1.xls) όπου “τρέχουν” οι μετρήσεις και οι υπολογισμοί, σε μορφή HTML προκειμένου να μπορεί να προβληθεί μέσα από οποιονδήποτε browser οδήγησε στην επιλογή του λογισμικού της Microsoft, MS EXCEL 2000. Η έκδοση αυτή του Excel εκτός του ότι είναι συμβατή με το προϋπάρχον σύστημα συλλογής στοιχείων και υπολογισμών βαθμών απόδοσης (Κεφ.2), δίνει τις δυνατότητες εφάπαξ μετατροπής σε αρχείο html (calc1.htm), αυτοματοποιημένη και απλή διαδικασία μετατροπής σε html καθώς και τη δυνατότητα μορφοποίησης του αρχείου html (π.χ. γραμματοσειράς). Τέλος δίνει τη δυνατότητα για “Υπό συνθήκες Μορφοποίηση” (π.χ. αλλαγή χρώματος ενός κελιού όταν ο περιέχων αριθμός ξεπεράσει κάποιο όριο).

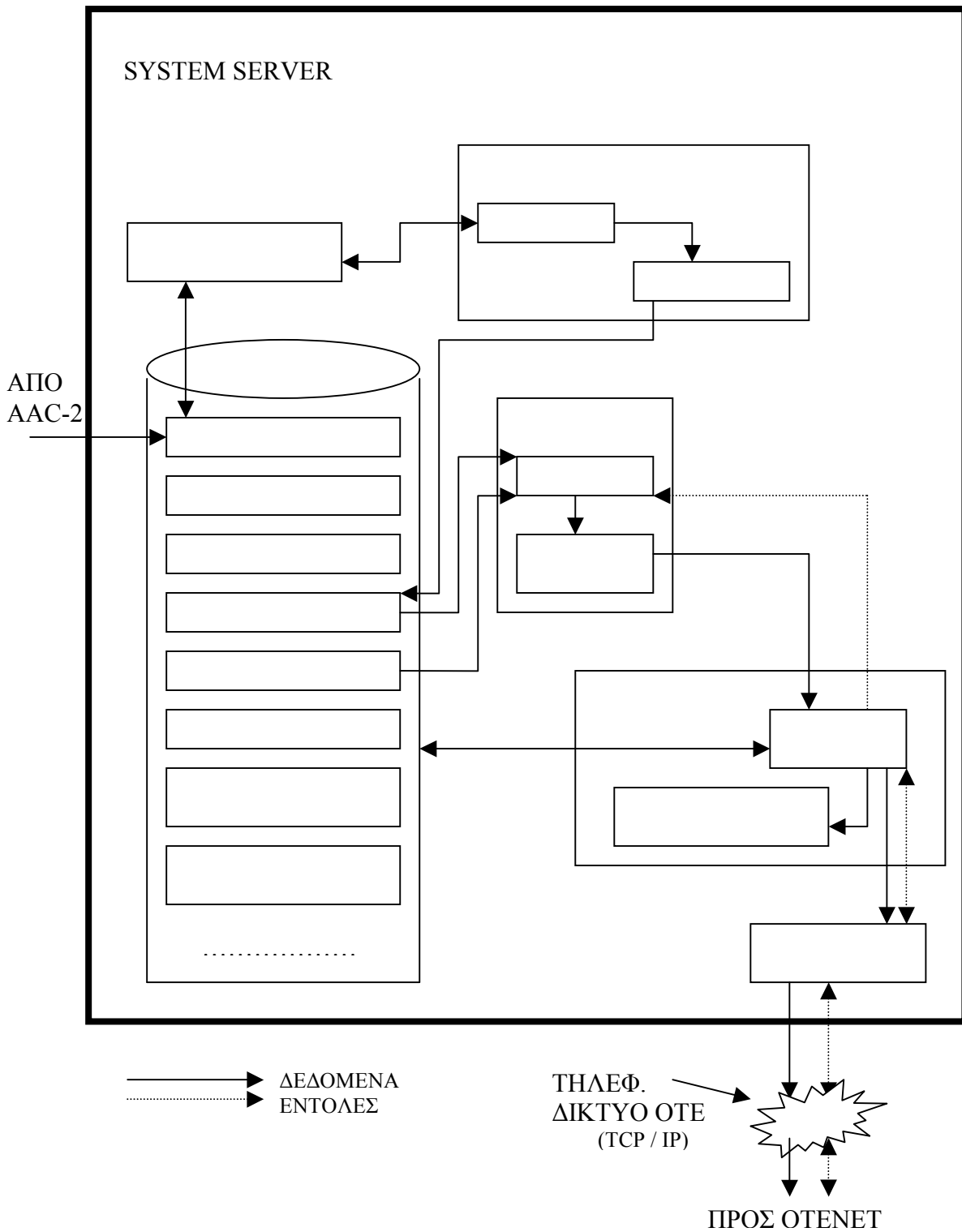
Επίσης, η ανάγκη υλοποίησης μιας αυτόματης Dial-up σύνδεσης με τον Παροχέα Υπηρεσιών Internet (Internet Service Provider, ISP) και συγκεκριμένα τον FTP Server, απαιτεί κάποιο λογισμικό που να μην θα λειτουργεί σαν FTP Client, αλλά παράλληλα θα είναι δυνατή η παραμετροποίησή του και ο προγραμματισμός του για τις αυτόματες συνδέσεις. Το λογισμικό που επιλέχθηκε και χρησιμοποιείται είναι το Performer 2.80 της εταιρίας Transoft Ltd (<http://www.transsoft.com/>), το οποίο ουσιαστικά είναι ένας Scripting Editor και ταυτόχρονα Compiler. Όπως αποδείχτηκε οι δυνατότητες προγραμματισμού ενεργειών που δίνει το λογισμικό αυτό είναι απεριόριστες. Η δέσμη ενεργειών που εκτελείται μέσα από το .exe αρχείο (calc5.exe), το οποίο δημιουργήθηκε μέσα από το Performer, περιλαμβάνει τα εξής : Waiting, Dialing, Authentication, Executing, Sending, Renewing, Disconnecting, Hanging up, Repeat.

Τέλος, χρησιμοποιήθηκε ο Editor του MS-DOS για την δημιουργία αρχείου batch (mazi2.bat), το οποίο εκτελείται μέσα από το calc5.exe (Performer) και σαν σκοπό έχει την προσθήκη ενός string (γραμμή χαρακτήρων) στο αρχείο calc1.htm και την μετατροπή του τελευταίου σε αρχείο asp (calc1.asp) για τις ανάγκες της πλοήγησης μεταξύ των μετρήσεων μέσα από κάποιον browser (Κεφ. 4).

Στο Σχήμα 3.1 παρουσιάζεται η όλη διαδικασία που διενεργείται από τον Server του συστήματος, καθώς και το χρησιμοποιούμενο λογισμικό και αρχεία, προκειμένου να ενημερώνεται η Ιστοσελίδα του Σταθμού, που είναι

εγκατεστημένη στον ISP (OTENET), με νέες μετρήσεις ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

### ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ



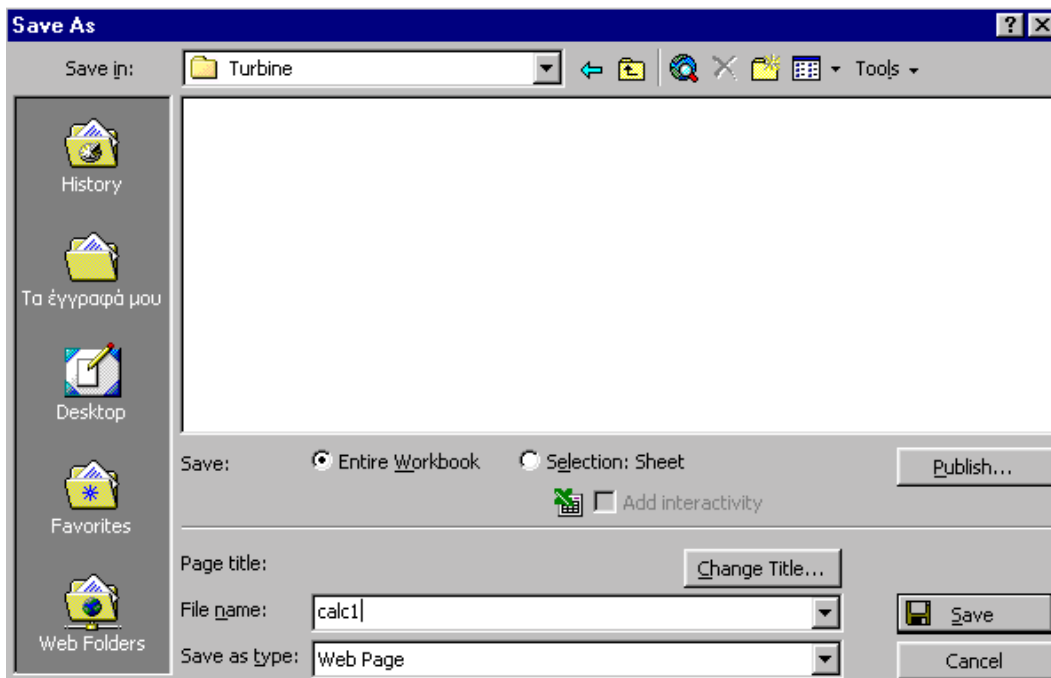
Σχημά 3.1. Διάγραμμα συστήματος αυτόματης ενημέρωσης της Ιστοσελίδας



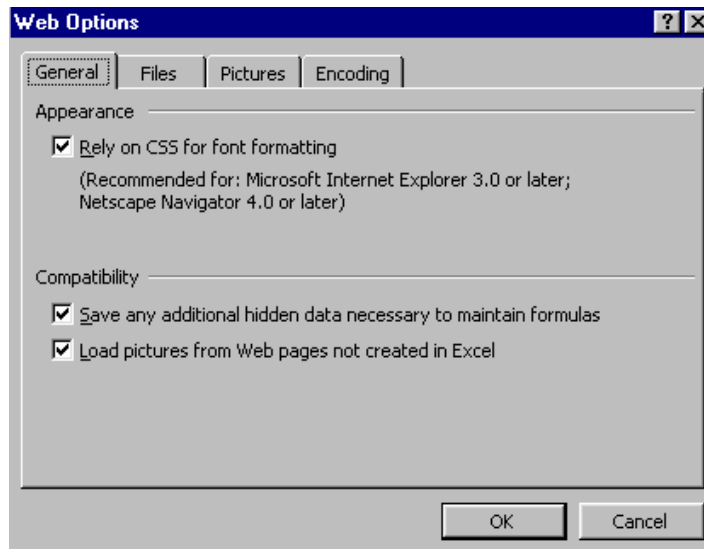
## 3.2 MS EXCEL 2000

Σύμφωνα με την περιγραφή του κεφαλαίου 2 και το Σχήμα 3.1 κατά την έναρξη του συστήματος Συλλογής Στοιχείων “ενεργοποιούμε” το αρχείο D:\turbine\calc1.xls μέσα από το MS EXCEL 2000 και κάνοντας Copy-SpecialPaste τη στήλη “Online” του EasyView στη δεύτερη γραμμή του αρχείου αυτού (calc1.xls) ξεκινάει η προβολή των μετρήσεων και των υπολογισμών μέσα από το λογισμικό αυτό φύλλο.

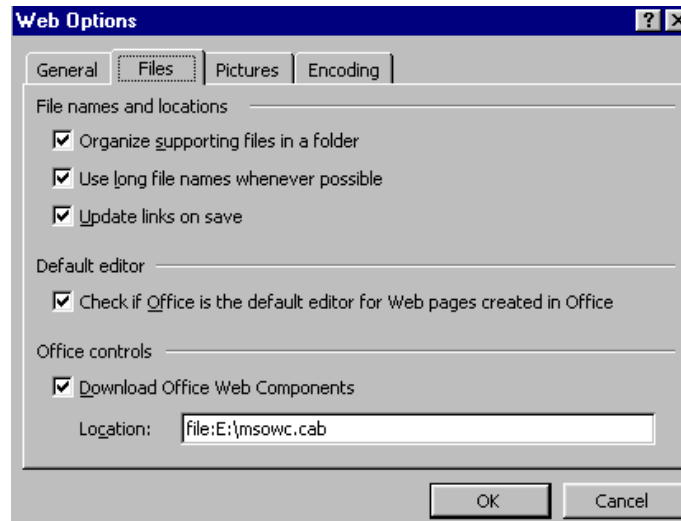
Για την μετατροπή του αρχείου από .xls σε .htm επιλέγουμε από το Menu του EXCEL το “File” και κατόπιν το “Save as Web Page”. Στο νέο παράθυρο, (Save as) που ανοίγει (Εικόνα 3.1 ), δίνουμε το όνομα του htm αρχείου (calc1.htm) και επιλέγουμε τον κατάλογο στον οποίο θα γίνει η τοποθέτηση του νέου αρχείου (d:\turbine\calc1.htm). Επίσης από την επιλογή “Tools” του παραθύρου “Save as” και από το dropdown menu που ανοίγει επιλέγουμε το “Web Options” για την παραμετροποίηση του νέου αρχείου. Οι εικόνες 3.2 ως 3.5 δίνουν τις ρυθμίσεις του συγκεκριμένου συστήματος.



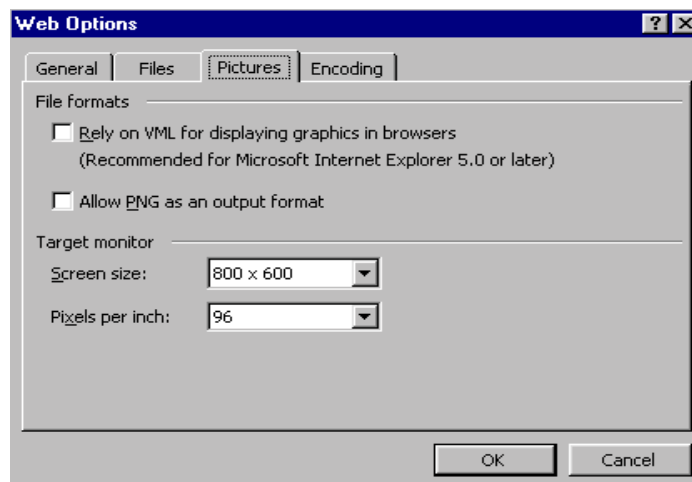
Εικόνα 3.1 . Παράθυρο “Save as Web Page”



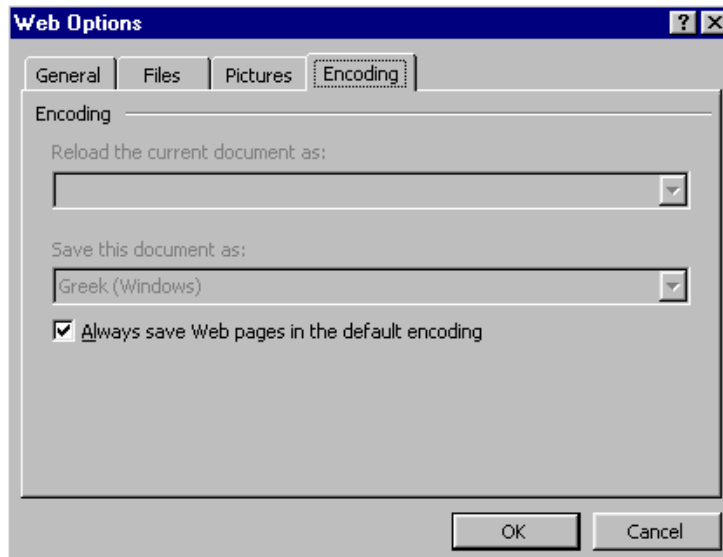
**Εικόνα 3.2 .** Web Option : General



**Εικόνα 3.3 .** Web Option : Files.



**Εικόνα 3.4 .** Web Option : Pictures.



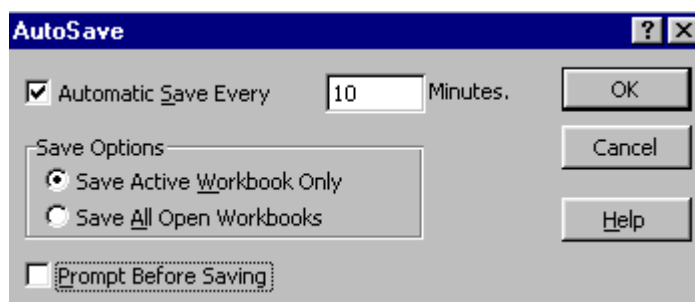
**Εικόνα 3.5** . Web Option : Encoding.

Μέσα από την Εικόνα 3.4 μπορεί να μειωθεί το μέγεθος του αρχείου htm (άρα και του calc1.asp), φυσικά όμως σε βάρος της ποιότητας εικόνας που θα λαμβάνει ο χρήστης στον browser του. Επίσης στην Εικόνα 3.5 θα πρέπει πάντα να επιλέγεται “Greek(Windows)”, ώστε να μην υπάρχει πρόβλημα με την προβολή των ελληνικών χαρακτήρων σε browsers διαφορετικούς από τον Internet Explorer (π.χ. Netscape Navigator).

Επιλέγοντας αντί του “Entire Workbook”, το “Selection Sheet” (Εικόνα 3.1) και κατόπιν το “Add interactivity to αρχείο htm που θα δημιουργείται θα είναι “ζωντανό”. Ο χρήστης, δηλαδή, που θα το λαμβάνει με τον browser, θα έχει την δυνατότητα να το επεξεργαστεί και να το μορφοποιήσει μέσω του EXCEL σαν να είναι αρχείο xls.

Τέλος, κάνοντας click στο “Save” της Εικόνας 3.1 το αρχείο calc1.htm αποθηκεύεται στο σκληρό δίσκο του server έχοντας ως τιμές στα κελιά του τις τιμές που είχε το αρχείο calc1.xls τη συγκεκριμένη στιγμή. Ταυτόχρονα, στην οθόνη “τρέχει” πλέον το αρχείο calc1.htm.

Εμβαθύνοντας περισσότερο τον όρο “τρέχει” παρατηρούμε ότι η συνεχής ενημέρωση των μετρήσεων στην οθόνη προέρχεται από την συνεχή σύνδεση του αρχείου calc1.htm με το αρχείο του EasyView (meas.ezv) σε επίπεδο μνήμης RAM και όχι στο σκληρό δίσκο. Συνεπώς, το αρχείο calc1.htm που αποθηκεύτηκε στον δίσκο δεν ενημερώνεται συνεχώς, διατηρεί δηλαδή τα δεδομένα της αποθήκευσης. Το γεγονός όμως ότι θα πρέπει να υπάρχει στον δίσκο ένα αρχείο htm, το οποίο θα ενημερώνεται (τουλάχιστον μια φορά πριν σταλεί στον ISP) και κατόπιν θα αποστέλλεται, οδήγησε στη χρήση της δυνατότητας “Autosave” της επιλογής Tools (από το Menu του EXCEL). Οι ρυθμίσεις της επιλογής αυτής δίνονται στην Εικόνα 3.6.

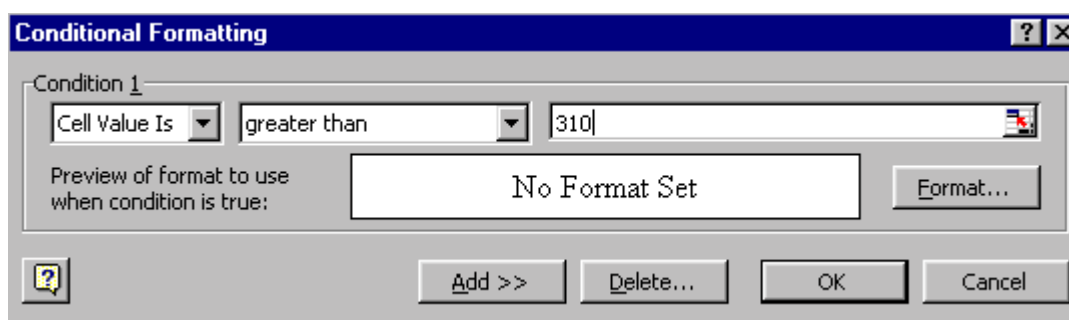


**Εικόνα 3.6.** Ρυθμίσεις του Autosave

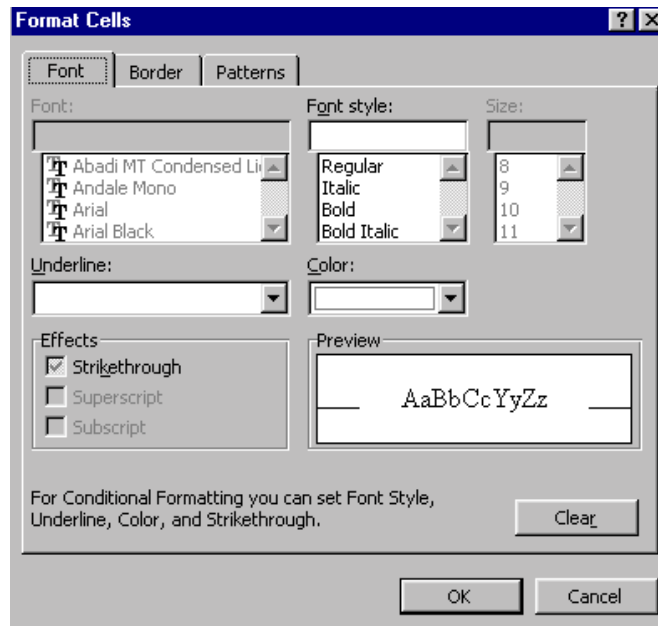
Κάνοντας αυτόματη αποθήκευση, ο server, του αρχείου calc1.htm που “τρέχει” στη RAM, στο αρχείο calc1.htm που διατηρείται στον δίσκο, ανά τακτά χρονικά διαστήματα (σίγουρα μικρότερα από τα μεσοδιαστήματα ενημέρωσης του website) πετυχαίνουμε να υπάρχει, κάθε φορά πριν από την ενημέρωση του website, ένα ενημερωμένο htm αρχείο στον δίσκο.

Ο κώδικας html του αρχείου αυτού όπως προκύπτει αυτοματοποιημένα από την παραπάνω διαδικασία δίνεται στο Παράρτημα Β.

Τέλος όσον αφορά τα ALARMS των κελιών του αρχείου calc1.htm, τα οποία θα επιστούν την προσοχή του χρήστη (μέσω browser) όσον αφορά την υπέρβαση ανώτερων ή κατώτατων αρχείων, μπορούν να ρυθμιστούν μέσα από την επιλογή “Conditional Formatting...” του “Format” (Menu του EXCEL). Συγκεκριμένα, επιλέγοντας κάποιο κελί του φύλλου calc1.htm και ύστερα την επιλογή αυτή, δίνεται η δυνατότητα αλλαγής του μεγέθους της γραμματοσειράς και του χρώματος φόντου του κελιού αυτού, όταν η τιμή ξεπερνά κάποιο άνω όριο. Για παράδειγμα επιλέγοντας το κελί της Ισχύος της Γεννήτριας και θέτοντας ως άνω όριο τα 310MW όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.7 και μορφοποιώντας το ALARM σύμφωνα με την Εικόνα 3.8 , κάθε φορά που η ισχύς ξεπερνάει τα 310MW, το συγκεκριμένο κελί θα μορφοποιείται σύμφωνα με την μορφοποίηση του ALARM.



**Εικόνα 3.7.** Θέτοντας όρια για το ALARM.



**Εικόνα 3.8.** Μορφοποιώντας το ALARM.

Τα ALARMS που έχουν οριστεί στο συγκεκριμένο σύστημα είναι:

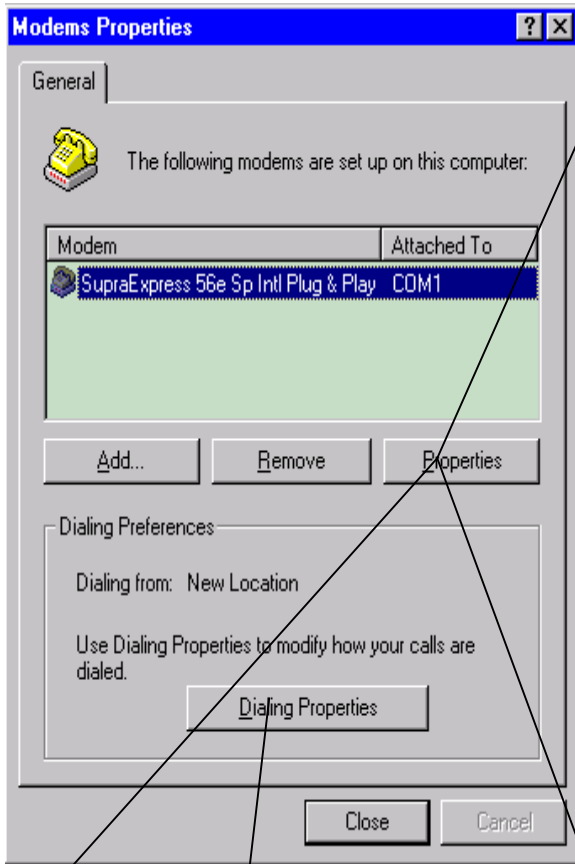
ΜΕΓΕΘΟΣ	ΟΡΙΑ ΕΠΙΤΡΕΠΤΩΝ ΤΙΜΩΝ
Θερμοκρασ. Ζωντανού ατμού στην είσοδο Υ.Π.	535 ως 545
Πίεση Ζωντανού ατμού στην είσοδο Υ.Π	16,5 ως 17
Ροή τροφοδ. Νερού ψεκασμών αναθέρμου	60
Κενό Κ. Ψυγείου	0,007
Βαθμός Απόδοσης Στροβίλου	40 ως 44

Όταν παραβιάζονται τα παραπάνω όρια, το φόντο του αντίστοιχου κελιού γίνεται μπλε και η γραμματοσειρά κόκκινη.

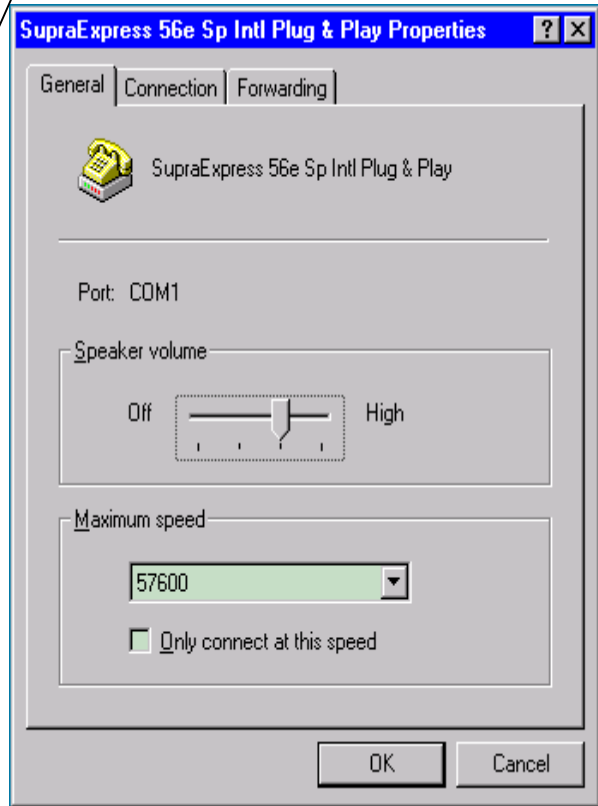
### 3.3 Παραμετροποίηση MODEM και DIAL UP Σύνδεσης

Όπως προαναφέρω για την αποστολή του αρχείου μετρήσεων προς τον FTP Server του ISP (OTENET), προκειμένου να ενημερώνεται το Website, γίνεται σύνδεση dial up του System Server με τον FTP Server του ISP. Η ίδια η σύνδεση και η επανάληψη αυτής ανά τακτά χρονικά διαστήματα γίνεται, όπως αναλύεται και στην ενότητα 3.4, μέσα από δέσμη ενεργειών (αρχείο calc5.exe) του Performer. Για την επίτευξη της σύνδεσης απαιτείται η εγκατάσταση ενός MODEM στον system Server και η παραμετροποίηση αυτού, αλλά και της dial up σύνδεσης μέσω τηλεφώνου. Το MODEM που χρησιμοποιείται είναι ένα SUPRA 56K, το οποίο παρέχει αξιοπιστία και ταχύτητα κατά τη διάρκεια σύνδεσης. Η παραμετροποίηση του MODEM και της dial up σύνδεσης που χρησιμοποιούνται δίνονται στις Εικόνες 3.9 και 3.10. Οι ρυθμίσεις αυτές γίνονται μέσα από τα WINDOWS NT 4.0 και συγκεκριμένα από : Start – Programs – Accessories – Dial-up Networking... . Το όνομα της παραμετροποίησης αυτής είναι “otenetauto” και χρησιμοποιείται από τη δέσμη ενεργειών του Performer, όπως αναφέρεται και στην επόμενη ενότητα.

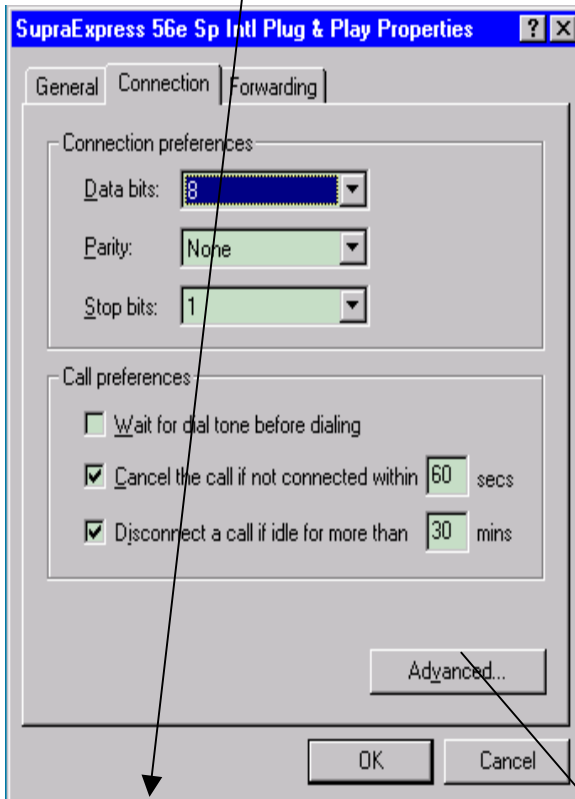
1.



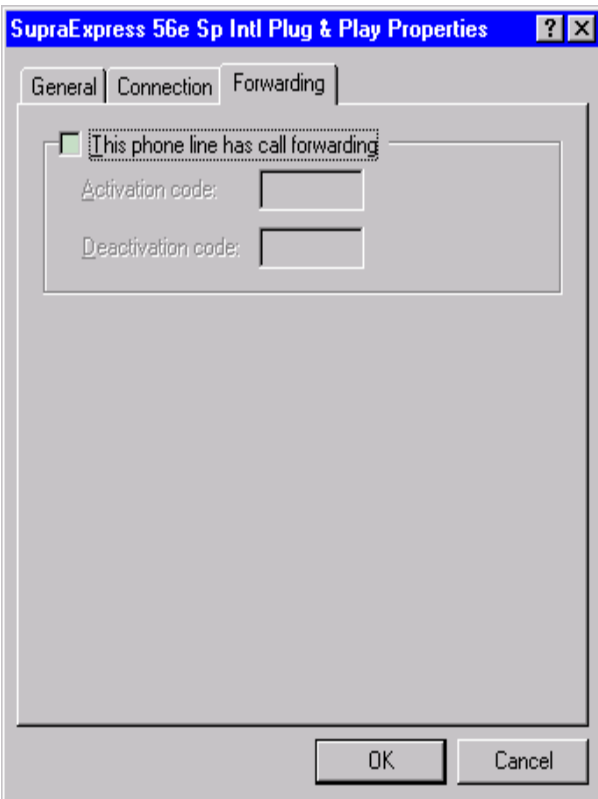
2.



3.



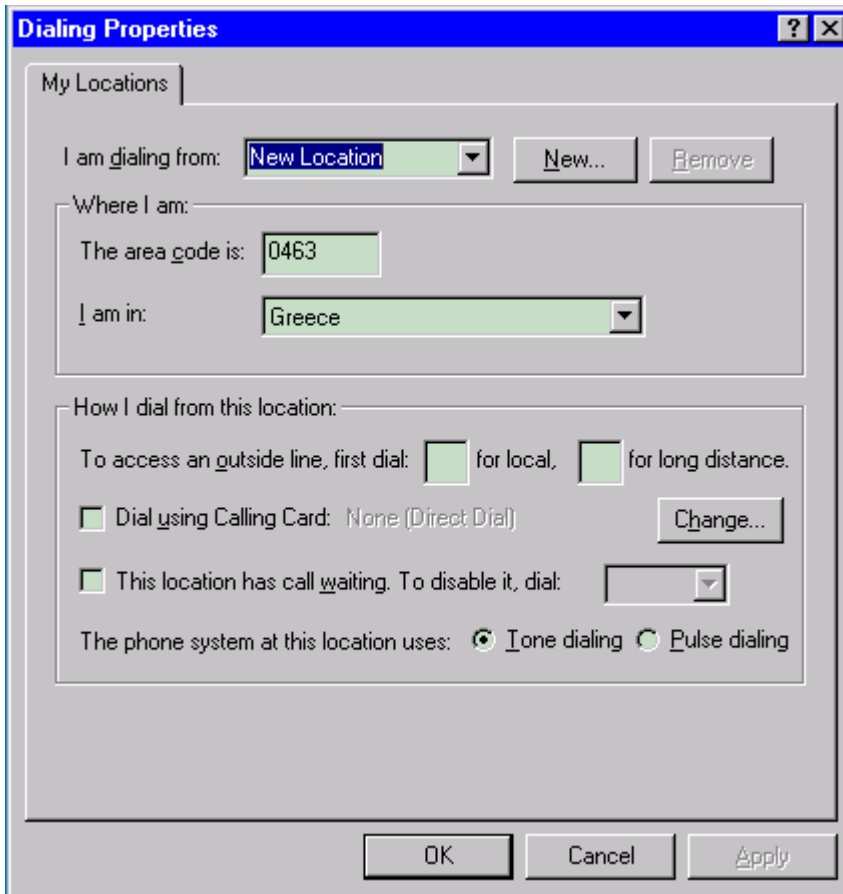
4.



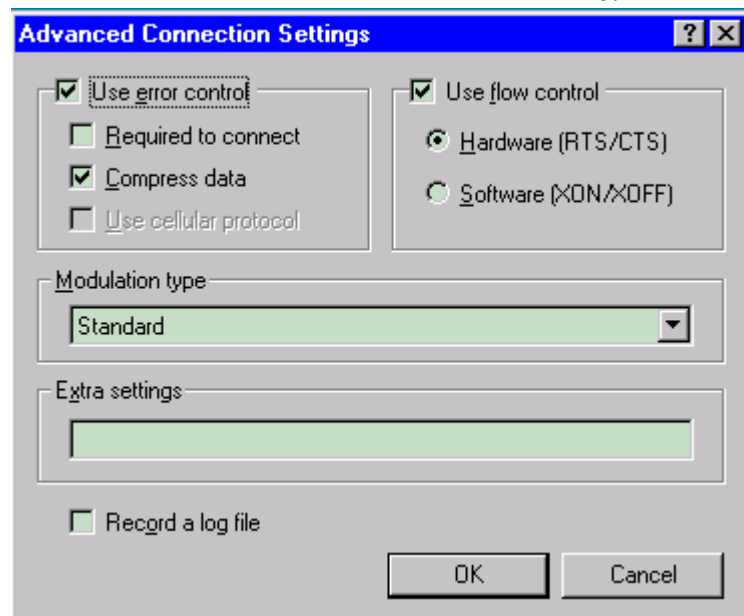
5.

6.

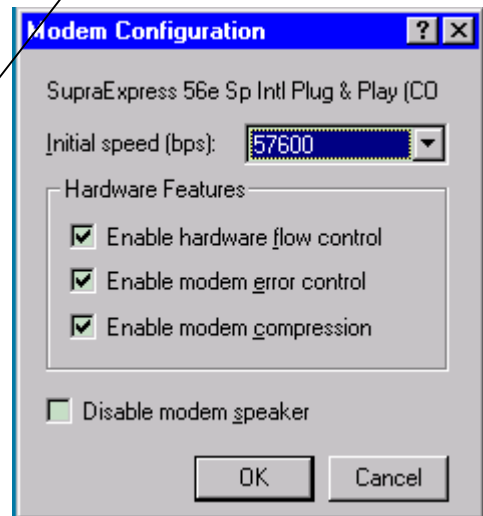
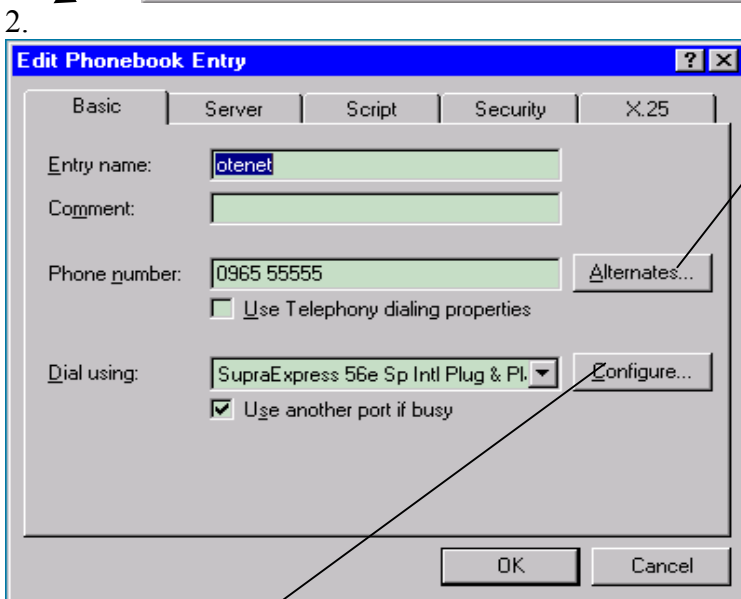
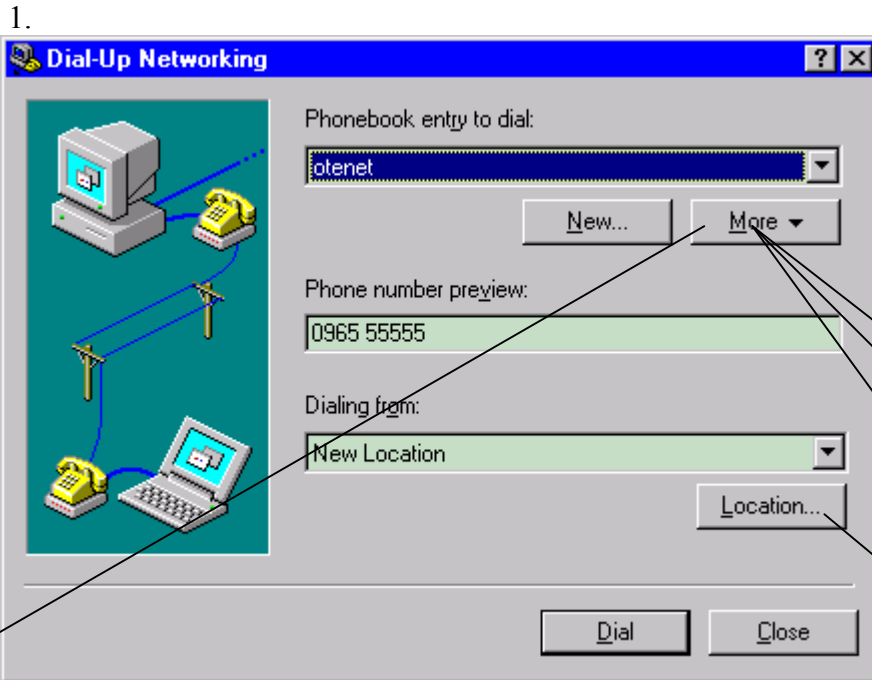
5.



6.

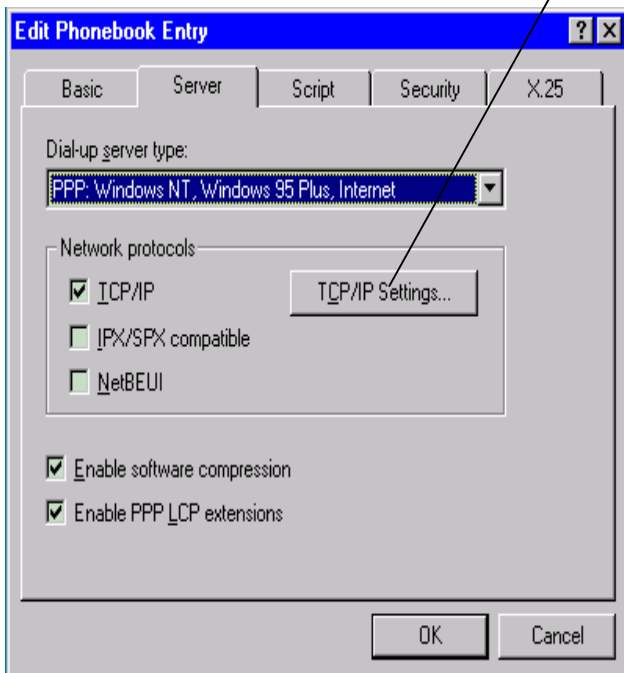


**Εικόνα 3.9.** Ρυθμίσεις (1 ως 6) του MODEM

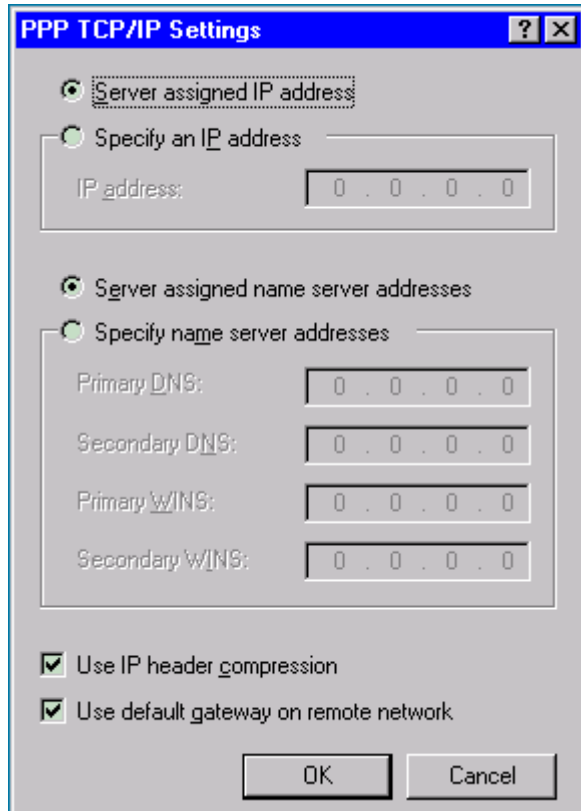




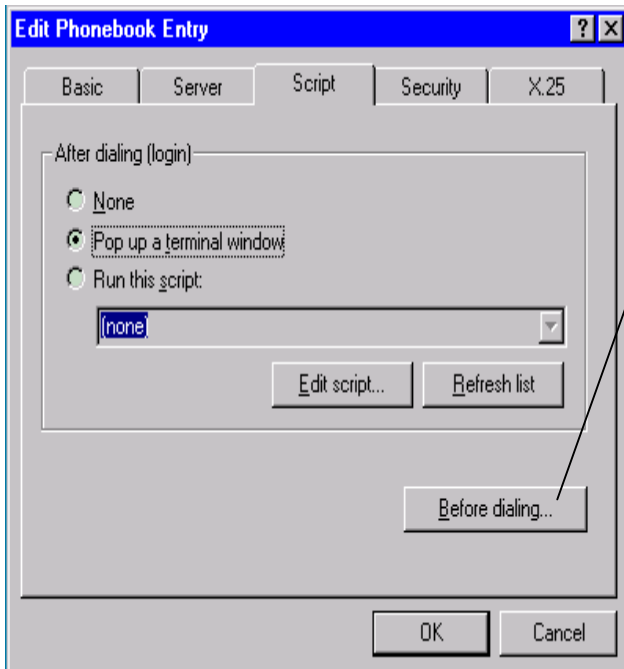
5.



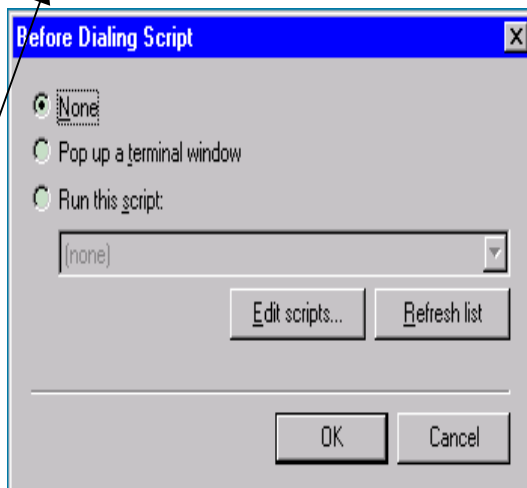
6.



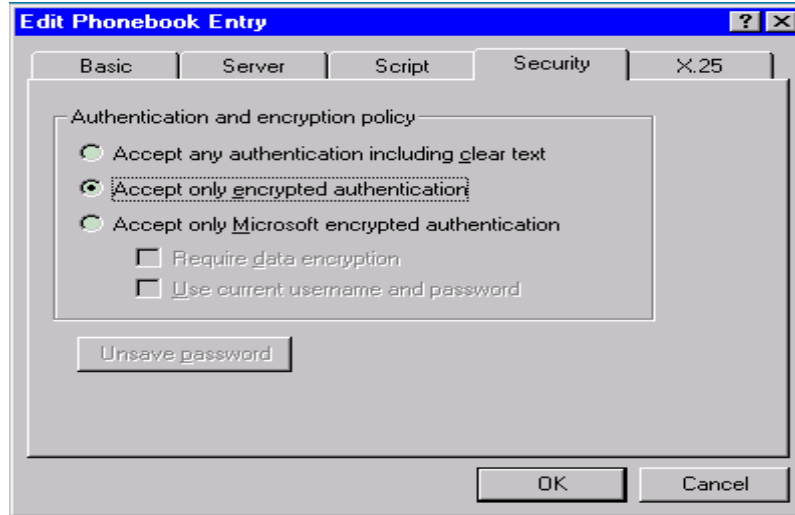
7.



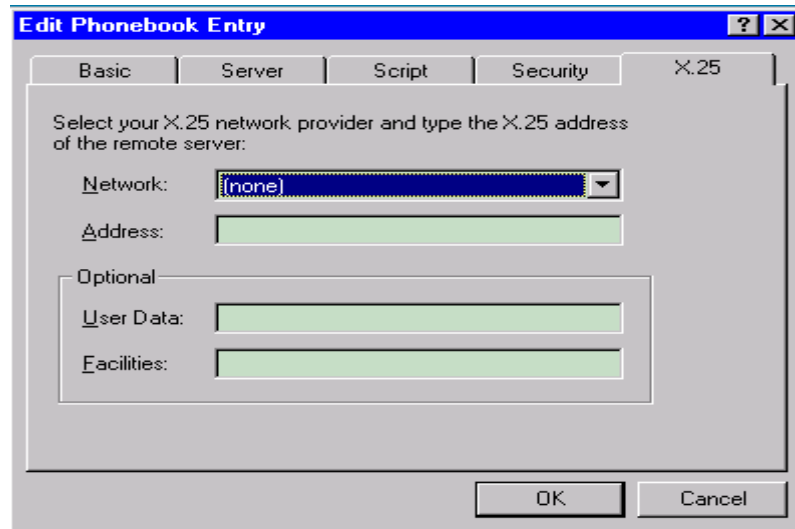
8.



9.



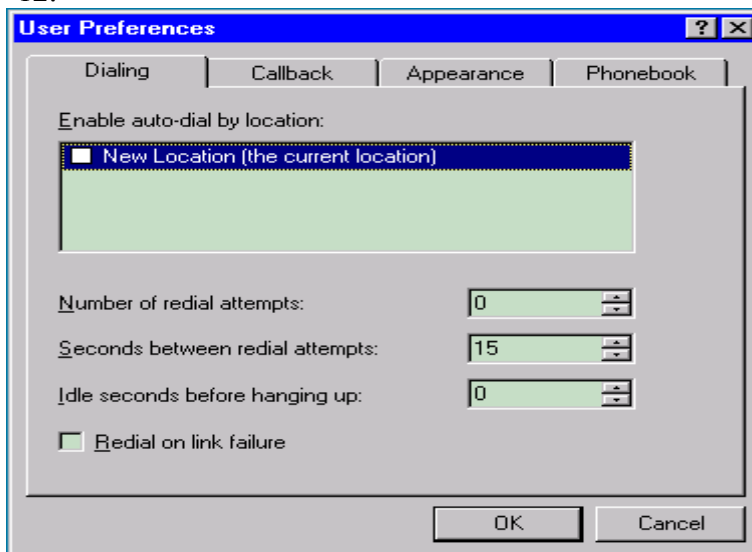
10.



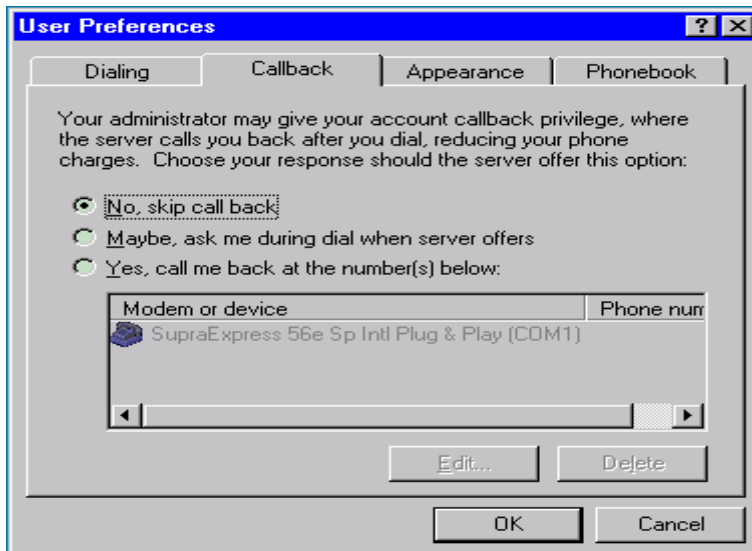
11.



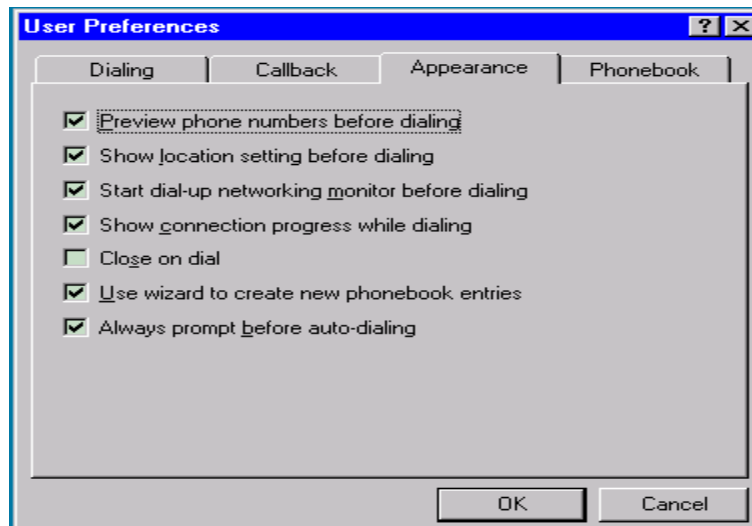
12.



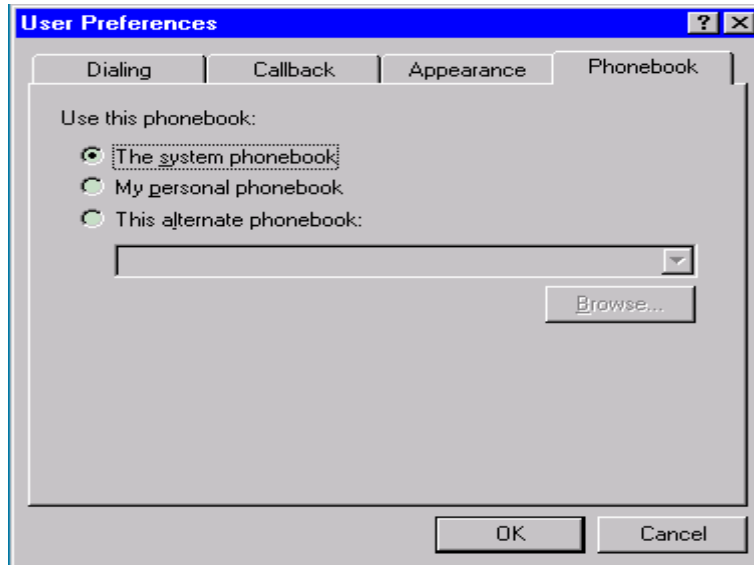
13.



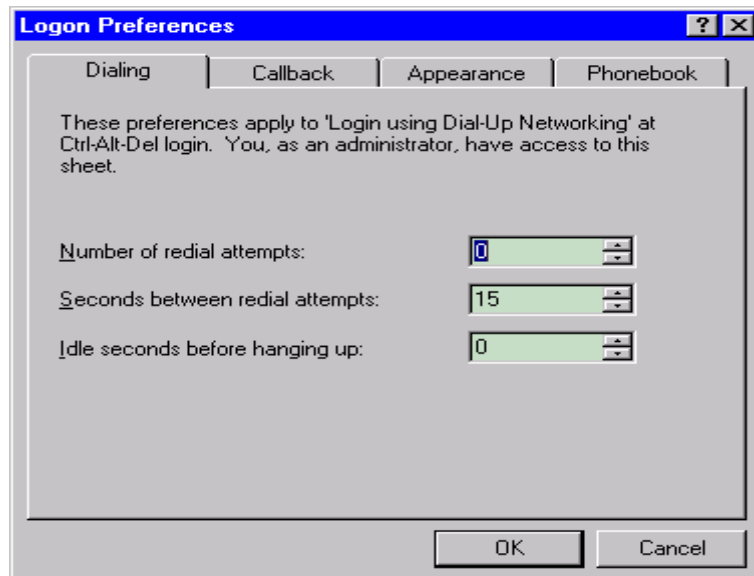
14.



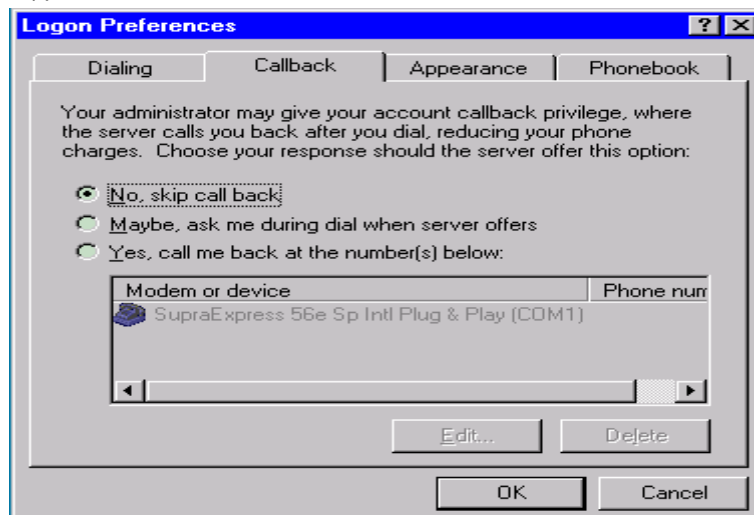
15.



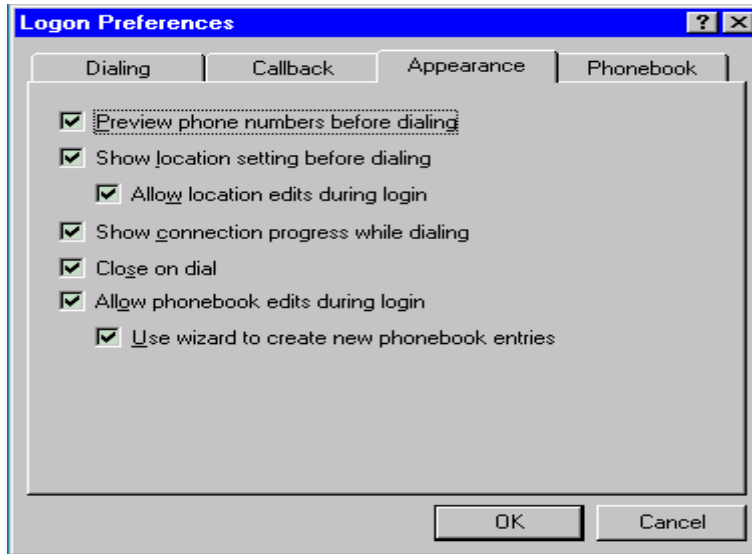
16.



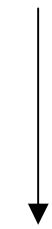
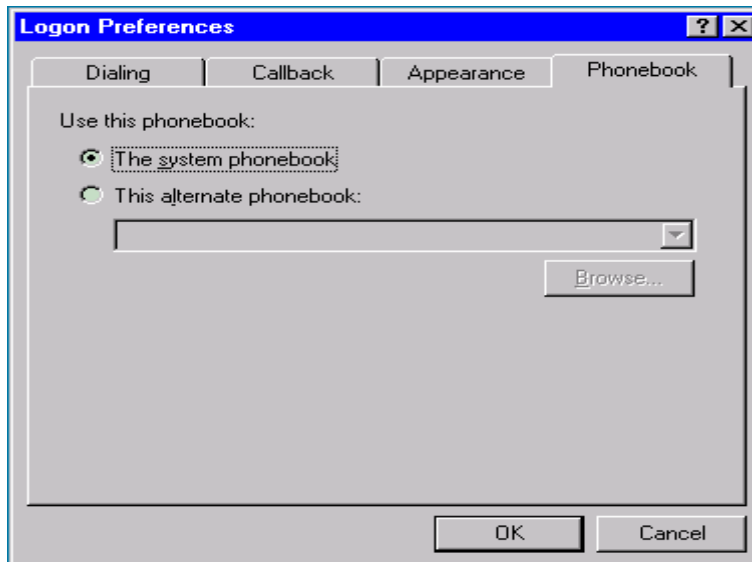
17.



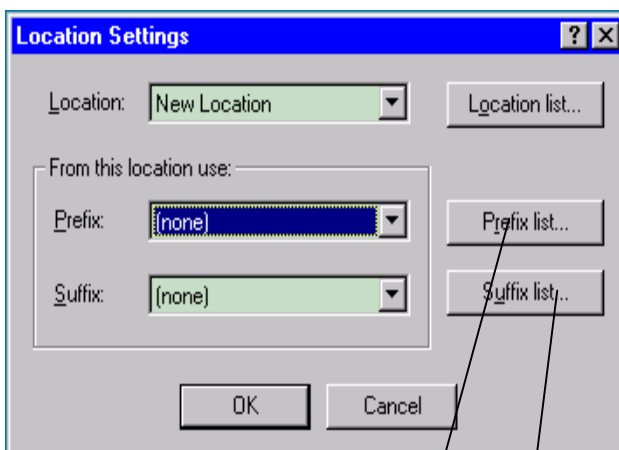
18.



19.



20.

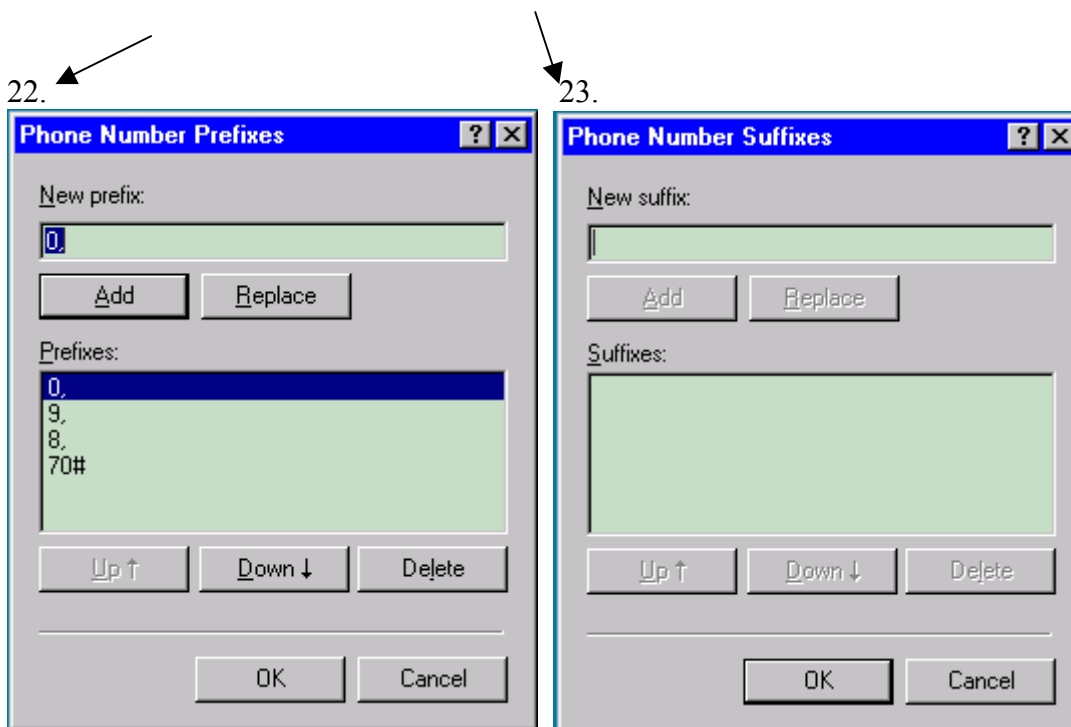


21.



22

23



**Εικόνα 3.10.** Ρυθμίσεις (1 ως 23) της DIAL-UP Σύνδεσης.

### 3.4 PERFORMER V2.80 (Scripting Editor)

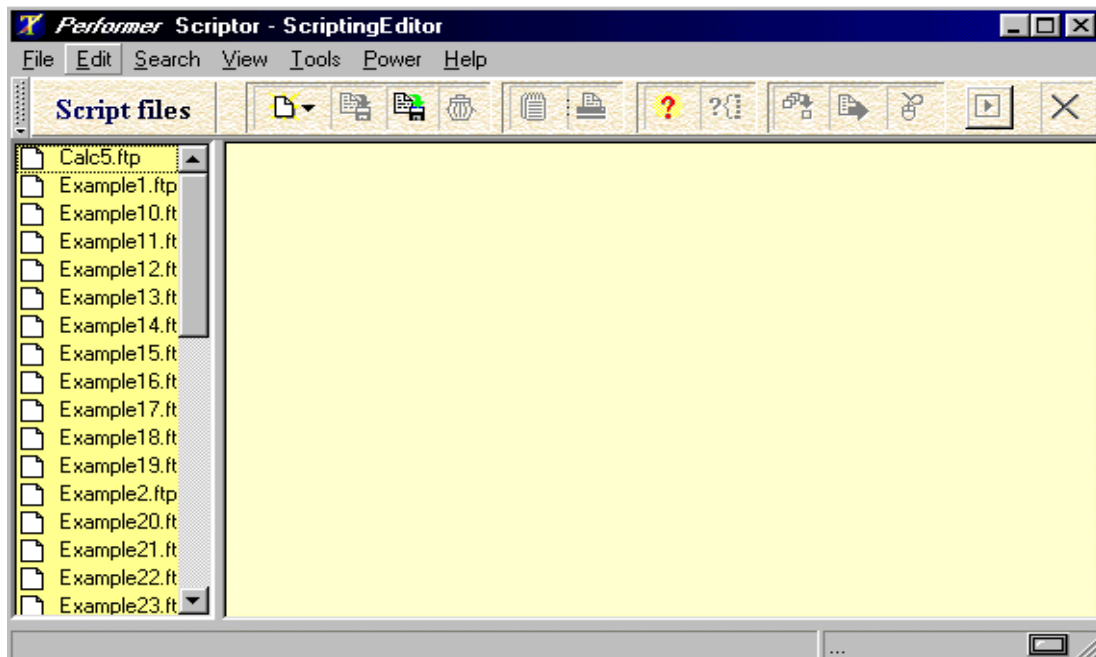
#### 3.4.1 Παρουσίαση Λογισμικού

Όπως προαναφέρεται και παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.1, το λογισμικό Performer αποτελεί τη διεπιφάνεια του system server με τον “έξω κόσμο”. Συγκεκριμένα το αρχείο calc5.exe, το οποίο έχει προκύψει κατόπιν μεταγλώττισης (compile) του calc5.ftp μέσω του Performer, και “τρέχει” με πλατφόρμα το τελευταίο, εκτελεί ουσιαστικά όλες τις απαραίτητες ενέργειες για την αυτόματη αποστολή των δεδομένων και διαχειρίζεται όλα τα σχετιζόμενα λογισμικά και συσκευές (hardware).

Πρόκειται για έναν FTP client με πολύ μεγάλες ικανότητες, ο οποίος επιτρέπει την αυτοματοποίηση και την παραμετροποίηση της FTP διαδικασίας χρησιμοποιώντας δική του γλώσσα προγραμματισμού (scripting language). Έχει δυνατότητα μεταγλώττισης του κώδικα σε exe αρχείο, το οποίο μπορεί να “τρέχει” και αυτόνομα χωρίς την ύπαρξη του λογισμικού Performer (υπό προϋποθέσεις). Επίσης κρατάει κάθε φορά ιστορικό αρχείο (Παράρτημα Γ) της τελευταίας εκτέλεσης (calc5.history.txt). Η εγκατάσταση του είναι δυνατή τόσο σε περιβάλλον WINDOWS NT, όσο και σε WINDOWS 95 & 98. Ένας σύντομος κατάλογος των εντολών που περιέχει και των λειτουργιών τους δίνεται στο Παράρτημα Α.

### 3.4.2 Οδηγίες χρήσης Λογισμικού

Μετά την εγκατάστασή του στον υπολογιστή, το πρόγραμμα “τρέχει” από το εικονίδιο “Performer” της επιφάνειας εργασίας. Το περιβάλλον που εμφανίζεται δίνεται στην Εικόνα 3.11.



Εικόνα 3.11. Επιφάνεια εργασίας του Performer.

Στο αριστερό μέρος της Εικόνας 3.11 δίνονται κάποια χρήσιμα παραδείγματα χρήσης του κώδικα. Οι οδηγίες λειτουργίας του κάθε button εμφανίζονται τοποθετώντας τον cursor του ποντικιού πάνω στο αντίστοιχο button. Ευκολόχρηστη βοήθεια δίνεται από το button Help.

Για τον προγραμματισμό κάποιας διαδικασίας ακολουθούνται τα εξής βήματα :

1. Δημιουργία του Διαγράμματος Ροής σε χαρτί.
2. Επιλογή των κατάλληλων εντολών και παραμέτρων.
3. Άνοιγμα νέου άδειου φύλλου κώδικα από το button “New Script...”.
4. Συγγραφή του κώδικα.
5. Αποθήκευση του κώδικα (Δημιουργία file.ftp) με το button “Save as...”
6. Έλεγχος λαθών με το “Syntax check command...”.
7. Εκτέλεση κώδικα με το “Execute Script...”.
8. Μεταγλώττιση σε exe με το “Compile to EXE file”.

Τα βήματα αυτά θα πρέπει να επαναληφθούν αρκετές φορές προκειμένου να προκύψει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Προς αυτή την κατεύθυνση βοηθάει σίγουρα η αναδρομή στο ιστορικό αρχείο “file.history.txt” που δημιουργείται κατά την πρώτη εκτέλεση του κώδικα και εμφανίζεται με το button “View log of last process...”. Στο text αυτό αρχείο παρουσιάζονται με λεπτομέρειες όλες οι ενέργειες του κώδικα. Συγκεκριμένα παρουσιάζονται όλες οι “συναλλακτικές” διαδικασίες τόσο με τον δίσκο του system server όσο και με τον FTPserver. Συνεπώς, το αρχείο αυτό αποτελεί “καθρέφτη” των σφαλμάτων (και όχι μόνο)

του κώδικα του ftp αρχείου. Κάθε file.history.txt αρχείο δημιουργείται κατά το πρώτο τρέξιμο του file.ftp ή file.exe αρχείου και ενημερώνεται συνεχώς με τις ενέργειες που εκτελούνται κάθε φορά από το αρχείο αυτό, μέχρι το σταμάτημα εκτέλεσης του.

Οι dial up συνδέσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το Performer είναι αυτές που προϋπάρχουν ή θα δημιουργηθούν στον υπολογιστή μέσα από το “Dial-up Networking”.

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί η ύπαρξη Οδηγού-Βοηθού για τον προγραμματισμό (Scripting Wizard) ο οποίος “ανοίγει” από το button “New Script...”.

### 3.4.3 Διάγραμμα Ροής και Κώδικας της Αυτόματης Ενημέρωσης του Website

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται ο κώδικας (calc5.ftp), ο οποίος δημιουργήθηκε στο περιβάλλον Performer και μεταγλωττίστηκε από τον compiler του Performer για να προκύψει το τελικό εκτελέσιμο αρχείο (calc5.exe). Σκοπός του αρχείου αυτού είναι να στέλνει συγκεκριμένο αρχείο (calc1.asp) στον FTP server του ISP και να ανανεώνει (renew), ουσιαστικά να μετονομάζει (rename), μια ακολουθία 20 αρχείων μετρήσεων που αποτελεί ένα ιστορικό μετρήσεων. Το σύνολο των αρχείων ανανεώνεται με διαδικασία FIFO, ώστε κάθε φορά στον ISP να υπάρχουν τα 20 τελευταία αρχεία μετρήσεων, στα οποία μπορούν να ανατρέχουν οι χρήστες με τη βοήθεια κάποιου browser.

Θα ήταν πολύ χρήσιμο πριν από τον κώδικα να αναλυθεί η όλη διαδικασία (ενέργειες) που απαιτείται προκειμένου να επιτευχθεί ο παραπάνω σκοπός. Η ανάλυση γίνεται μέσα από την παρουσίαση του Διαγράμματος Ροής (Δ. Ρ.) των ενεργειών, του Σχήματος 3.2.

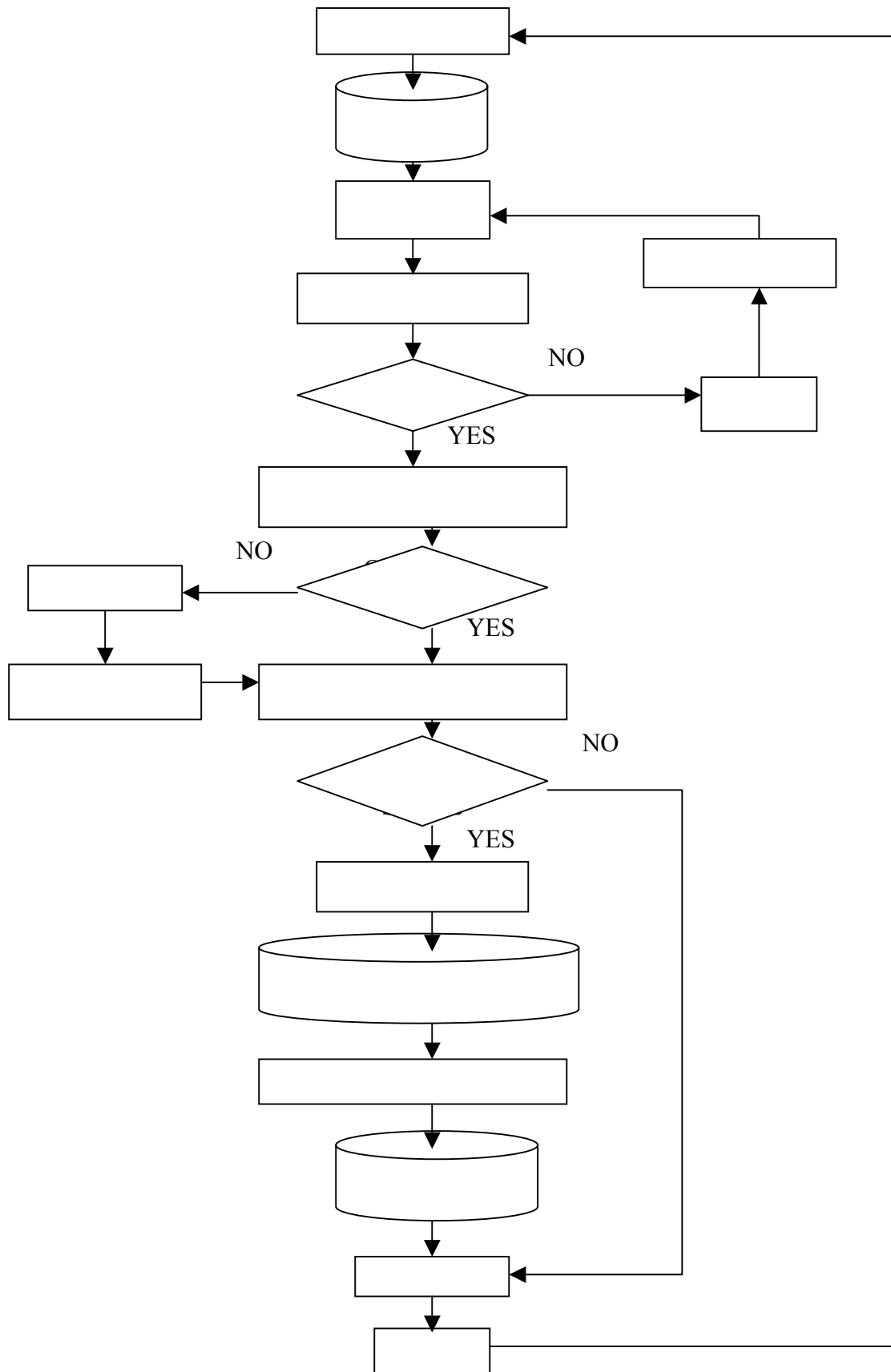
Θα πρέπει να σημειωθεί, ότι το  $t_1$  είναι ο χρόνος (σε sec) μεταξύ δύο διαδοχικών dial up συνδέσεων, δηλαδή μεταξύ δύο διαδοχικών ενεργοποιήσεων του MODEM του system server για τις προαναφερόμενες ενέργειες.

Στη συγκεκριμένη εφαρμογή το  $t_1$  έχει τεθεί ίσο με 1080, προκειμένου η ενημέρωση του WEBSITE να γίνεται ανά 1080 δευτερόλεπτα (18 λεπτά).

Η επιχειρούμενη dial up σύνδεση γίνεται προς την Otenet και σύμφωνα με παραμέτρους που έχουν οριστεί από το “Dial-up Networking” (3.3). Όπως παρουσιάζεται και στον κώδικα παρακάτω αρκεί να δοθεί το όνομα της σύνδεσης (Dialentry=“otenetauto”). Το γεγονός ότι, η τηλεφωνική γραμμή του system server χρησιμοποιείται και για άλλες ανάγκες, είναι πολύ πιθανό το MODEM σε κάποια προσπάθεια σύνδεσης να βρει την τηλεφωνική γραμμή απασχολημένη. Για τον λόγο αυτό ή και οποιοδήποτε άλλο λόγο δεν γίνει επιτυχημένη τηλεφωνική σύνδεση με τον ISP, στο Διάγραμμα Ροής φαίνεται το loop συνεχόμενων επαναλήψεων της διαδικασίας Dialing με μια χρονοκαθυστέρηση  $t_2$  (=240) δευτερολέπτων μεταξύ δύο επαναλήψεων.

Επίσης, στη συνέχεια διακρίνεται η διαδικασία εξασφάλισης της σύνδεσης με τον FTP server του ISP. Σύμφωνα με τη διαδικασία αυτή, γίνονται δύο προσπάθειες σύνδεσης με χρονοκαθυστέρηση  $t_3$  (=10) δευτερολέπτων μεταξύ τους. Σε περίπτωση αποτυχίας των δύο προσπαθειών, η διαδικασία αφού κάνει Hang up επιστρέφει στην αρχή του Διαγράμματος Ροής. Σημειώνεται ότι δεν είναι δυνατό, για λόγους διαθεσιμότητας της τηλεφωνικής γραμμής, να γίνονται απεριόριστες επαναλαμβανόμενες προσπάθειες σύνδεσης με τον FTP server του ISP. Γι’ αυτό και γίνονται μόνο δύο προσπάθειες και κατόπιν κλείνει η τηλεφωνική σύνδεση.



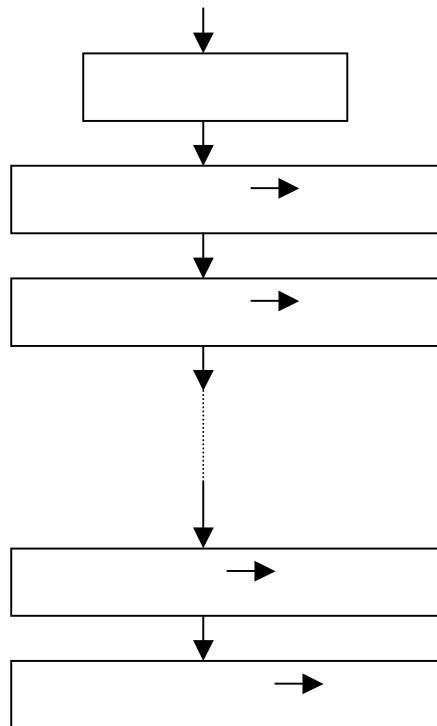


Σχήμα 3.2. Διάγραμμα Ροής Αυτόματης Ενημέρωσης του Website.

Στη συνέχεια, σύμφωνα με το Δ.Ρ. εκτελείται ένα αρχείο batch (mazi2.bat), το οποίο σκοπό έχει να προσθέσει μια γραμμή χαρακτήρων (string) στο προς αποστολή αρχείο μέτρησης (calc1.htm) και κατόπιν να το μετατρέψει σε αρχείο asp (calc.asp). Ο κώδικας του νέου αρχείου δίνεται στο Παράρτημα Β. Η διαδικασία αυτή είναι απαραίτητη, όπως αναλύεται και στο κεφάλαιο 4, για την πλοήγηση του χρήστη στα 20 αρχεία μετρήσεων που βρίσκονται στον ISP. Η δημιουργία και η λειτουργία του αρχείου batch παρουσιάζεται στην επόμενη ενότητα (3.5).

Όπως φαίνεται στο Δ.Ρ. εκτελείται μια αντιγραφή στον τοπικό δίσκο του system server. Συγκεκριμένα το αρχείο που πρόκειται να μετατραπεί σε asp, το calc.htm, από τον κατάλογο D:\Turbine\ αντιγράφεται στον κατάλογο D:\Turbine\calc1\_files\. Η ενέργεια αυτή γίνεται, προκειμένου να δημιουργηθεί αντίγραφο του ανοιχτού αρχείου μέτρησης σε άλλο κατάλογο του δίσκου, για να γίνει έτσι δυνατή η μετατροπή του (μέσω του αρχείου mazi2.bat) σε calc1.asp.

Τέλος, όσον αφορά την διαδικασία ανανέωσης-μετονομασίας των ιστορικών αρχείων μέτρησης (1 ως 20 .asp) του ISP, παρουσιάζεται αναλυτικά στο Διάγραμμα Ροής του Σχήματος 3.3.



**Σχήμα 3.3.** Διάγραμμα Ροής ανανέωσης-μετονομασίας ιστορικών αρχείων Μέτρησης.

Μετά το τέλος όλων των ενεργειών και συγκεκριμένα μετά το Hang up η διαδικασία επιστρέφει στην αρχή του Διαγράμματος Ροής, όπου ο system server αναμένει χρόνο  $t_1$  (18 λεπτά) μέχρι να ξαναεκτελέσει την ίδια δέσμη ενεργειών.

Ο κώδικας (αρχείο calc5.ftp) σύμφωνα με το παραπάνω Διάγραμμα Ροής παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.4.

**:TOP**

;Wait x seconds before sending it...

**Waitseconds "1080"**

;Read Modem and Dial-up Properties...

**DialEntry="otenetauto"**

**DialLoginUser="amynses"**

**DialLoginPassword="ppcamy1"**

**Host="195.167.100.102"**

**Port=21**

**User=amynteo**

**Password="am!yn\$eo#"**

;Dial-up loop...

**:TryAgainDial**

**Dial**

;Dial-up control (desicion 1)...

**If Success Then**

**Goto TryAgainConnect**

**Else**

**Hangup**

**Waitseconds "240"**

**Goto TryAgainDial**

**Endif**

;Connecting control (desicion 2)...

**:TryAgainConnect**

**connect**

**If Not Connected Then**

**Disconnect**

**Goto TryAgainConnect1**

**Else**

**Goto Continue**

**Endif**

;Connecting control (desicion 3)...

**:TryAgainConnect1**

**Waitseconds "10"**

**connect**

**If Not Connected Then**

**Disconnect**

**Goto Diconnecting**

**Endif**

**:Continue**

;copy the active "calc1.htm" to another local location

**Local-copy "d:\Turbine\calc1.htm" "d:\turbine\calc1\_files\calc1.htm"**

```

;Execute the batch file..
Local-ExecAndWait "d:\turbine\mazi2.bat"

;Send the new "calc1.asp" file to the remote history directory...
MovetoServer "d:\Turbine\calc1_files\calc1.asp" "/amynteo/calc1.asp"

;Renew the remote history directory

remote-delete "20.asp"
remote-rename "19.asp" "20.asp"
remote-rename "18.asp" "19.asp"
remote-rename "17.asp" "18.asp"
remote-rename "16.asp" "17.asp"
remote-rename "15.asp" "16.asp"
remote-rename "14.asp" "15.asp"
remote-rename "13.asp" "14.asp"
remote-rename "12.asp" "13.asp"
remote-rename "11.asp" "12.asp"
remote-rename "10.asp" "11.asp"
remote-rename "9.asp" "10.asp"
remote-rename "8.asp" "9.asp"
remote-rename "7.asp" "8.asp"
remote-rename "6.asp" "7.asp"
remote-rename "5.asp" "6.asp"
remote-rename "4.asp" "5.asp"
remote-rename "3.asp" "4.asp"
remote-rename "2.asp" "3.asp"
remote-rename "1.asp" "2.asp"
remote-rename "calc1.asp" "1.asp"

;Disconnect from host...
:Disconnecting
disconnect

;Hangup...
Hangup

;Back to the start...
GOTO TOP

```

**Σχήμα 3.4.** Κώδικας της δέσμης ενεργειών για την αυτοματοποιημένη ενημέρωση του Website.

Ο συγκεκριμένος κώδικας έχει μεταγλωττιστεί με τον compiler του Performer και έχει προκύψει το αρχείο calc5.exe. Το αρχείο αυτό εκτελείται χωρίς να είναι απαραίτητα ανοιχτό το Performer. Θα πρέπει να τονιστεί η ευκολία αλλαγής όλων των παραμέτρων του παραπάνω κώδικα καθώς και η δυνατότητα προσθήκης επιπλέον ενεργειών ανάλογα με τις περιστάσεις. Για

παράδειγμα πολύ εύκολα μπορεί να προστεθεί κώδικας προκειμένου να γίνεται dial up σύνδεση με άλλον ISP (ή με άλλον αριθμό κλήσης) σε περίπτωση που ο αριθμός κλήσης (0965-55555) είναι μπλοκαρισμένος λόγω υπερφόρτωσης και στη συνέχεια να γίνεται κανονικά η σύνδεση με τον FTP server του OTENET. Επίσης η εντολή "WaitSeconds "1080" " μπορεί αντί στην αρχή του κώδικα, να γραφτεί στο τέλος, μετά το "Hang up". Κατά αυτόν τον τρόπο θα αποφευχθεί η αρχική καθυστέρηση των 18 λεπτών και η διαδικασία ενημέρωσης θα ξεκινήσει αμέσως, χωρίς να αλλάξει η λογική της διαδικασίας.

Κάθε αλλαγή του κώδικα (αρχείο calc5.ftp) θα πρέπει πρώτα να αποθηκεύεται (Save) και στη συνέχεια να μεταγλωττίζεται (compile to EXE file...).

### 3.5 Προσθήκη γραμμής χαρακτήρων (string) σε HTML αρχείο και μετατροπή του σε αρχείο ASP.

Προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα πλοήγησης μεταξύ των αρχείων μετρήσεων του Website, θα πρέπει τα αρχεία αυτά να περιέχουν στην αρχή του κώδικά τους (Παράρτημα Β) τη γραμμή :

```
<!--# include file = "nextasp2.asp"-->
```

και να έχουν την κατάληξη .asp (1 ως 20.asp). Η αυτόματη εισαγωγή της παραπάνω γραμμής σε κάθε αρχείο μέτρησης (calc1.htm) γίνεται με την εντολή :

```
Local-execAndWait "d:\turbine\mazi2.bat"
```

του κώδικα του calc5.ftp (Σχήμα 3.4). Η εντολή αυτή "τρέχει" το batch αρχείο "mazi2.bat", το οποίο είναι προγραμματισμένο να εκτελεί δύο ενέργειες. Πρώτον αντιγράφει την γραμμή (string), που αναφέρεται παραπάνω και περιέχεται στο αρχείο include.txt, στον κώδικα του αρχείου calc1.htm (Παράρτημα Β). Στη συνέχεια μετονομάζει το calc1.htm (νέος κώδικας) σε calc1.asp. Κατά την διάρκεια των ενεργειών αυτών ο κώδικας του calc5.ftp σταματάει (εξαιτίας του "...AndWait") μέχρι να ολοκληρωθούν οι ενέργειες αυτές.

Στο σημείο αυτό παρουσιάζεται βήμα προς βήμα η διαδικασία δημιουργίας των αρχείων include.txt και mazi2.bat :

1. Δημιουργία, μέσω οποιοδήποτε κειμενογράφου (π.χ. Notepad), αρχείου text που θα περιέχει μόνο το string :

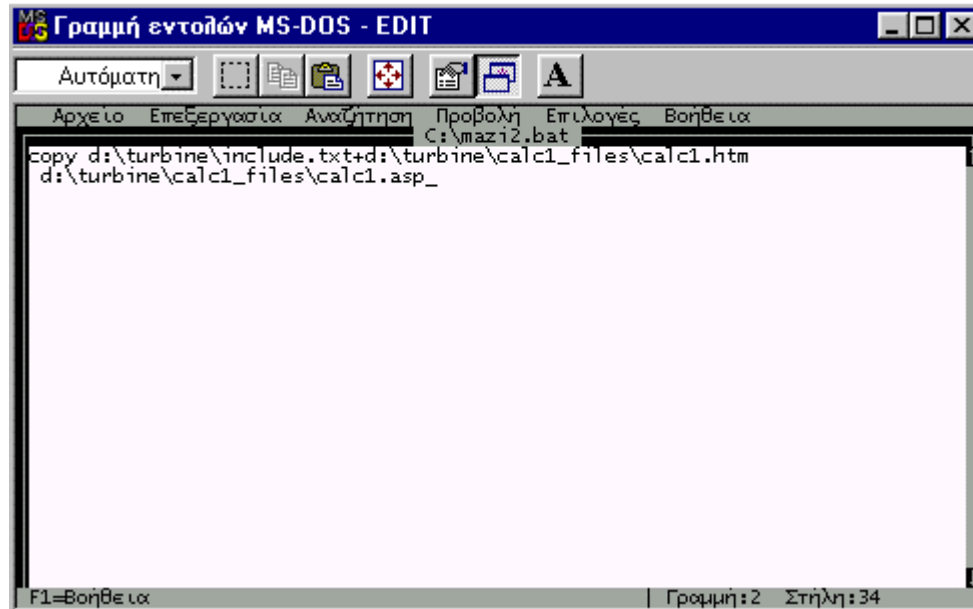
```
<!--#include file= "nextasp2.asp"-->
```

και αποθήκευση αυτού ως "d:\turbine\include.txt".

2. Δημιουργία, μέσω του Editor του MS-DOS αρχείου batch: Στη γραμμή εντολών του MS-DOS (c:\>) πληκτρολογώντας "edit" και πατώντας enter ανοίγει ο διορθωτής (editor) του MS-DOS. Στο περιβάλλον αυτό πληκτρολογούμε τη γραμμή :

**Copy d:\turbine\include.txt+d:\turbine\calc1\_files\calc1.htm  
(κενό) d:\turbine\calc1\_files\calc1.asp**

όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.12.



**Εικόνα 3.12.** Δημιουργία batch αρχείου

Μέσα από το Menu “Αρχείο\ Αποθήκευση ως ...” αποθηκεύουμε το αρχείο ως “d:\turbine\mazi2.bat”. Συνεπώς κάθε φορά που θα φτάνει η διαδικασία στο σημείο του κώδικα “Local-exec ...” θα καλείται το εκτελέσιμο αρχείο mazi2.bat, το οποίο και θα εκτελεί την προσθήκη του string και την μετονομασία του calc1.htm σε calc1.asp.

### **3.6 Εκκίνηση Αυτόματης Ενημέρωσης του Website**

Θεωρώντας ότι έχουν γίνει όλες οι ρυθμίσεις που αναφέρονται στο κεφάλαιο αυτό και επίσης ότι έχει γίνει η έναρξη λήψης των δεδομένων από το calc1.xls, μέσω του EasyView (Κεφάλαιο 2), για να ξεκινήσει η διαδικασία αυτόματης ενημέρωσης του Website ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα :

1. Από το “File” του Menu του EXCEL επιλέγουμε “Save as WebPage ...” και αποθηκεύουμε το html αρχείο με το όνομα “calc1.htm” στον κατάλογο “d:\turbine\”, πατώντας “Save”. Πλέον, το αρχείο που λαμβάνει τα δεδομένα από το EasyView είναι το calc1.htm.
2. Από το “Tools” του Menu του EXCEL επιλέγουμε “Autosave...” και θέτουμε τις ρυθμίσεις σύμφωνα με την Εικόνα 3.6.
3. Από τον κατάλογο “d:\turbine\” εκτελούμε το αρχείο “calc5.exe” οπότε αρχίζει η διαδικασία ενημέρωσης του Website με νέα αρχεία

μετρήσεων. Το νέο παράθυρο που ανοίγει είναι το περιβάλλον, (Script Performer Executing) στο οποίο “τρέχει” στο εξής το calc5.exe. Στο παράθυρο αυτό φαίνεται κάθε φορά σε πιο σημείο της διαδικασίας βρίσκεται η αυτόματη ενημέρωση του Website.

Σύμφωνα με την ενότητα 3.4.2 σε κάθε “τρέξιμο” της διαδικασίας ενημερώνεται το ιστορικό txt αρχείο (calc5.history.txt στον κατάλογο “...\Performer\Scripts\”) με την βοήθεια του οποίου γίνεται η επιβεβαίωση ότι εκτελέστηκαν όλες οι ενέργειες (Παράρτημα Γ). Η χρονική διάρκεια της αυτόματης ενημέρωσης, από την έναρξη της dial up διαδικασίας ως το τελικό Hang up, είναι περίπου 1 λεπτό, υπό φυσιολογικές συνθήκες (μη κατειλημμένη τηλεφωνική γραμμή ή / και αργή απόκριση του ISP).

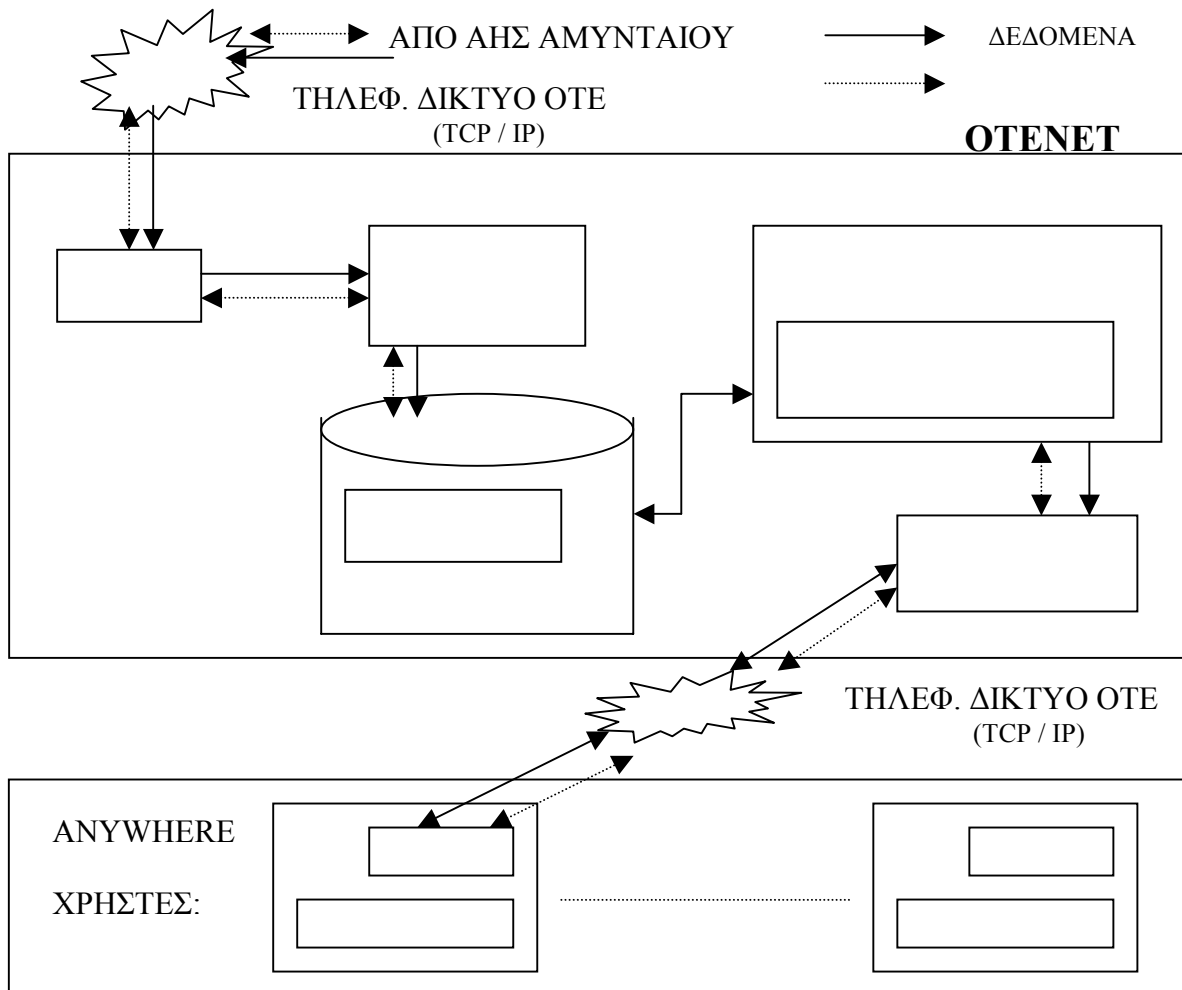
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΑΠΟ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΧΡΗΣΤΗ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ WEB ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ (WEBSITE)

Στο κεφάλαιο αυτό, παρουσιάζεται το σύστημα ελέγχου μετρήσεων εξ αποστάσεως καθώς και οι οδηγίες ελέγχου των μετρήσεων που φιλοξενούνται στον ISP και αποστέλλονται από τον system server του Σταθμού ΑΗΣ Αμυνταίου-Φιλώτα. Επίσης, αναλύεται η δημιουργία της τοποθεσίας Web του σταθμού, η οποία αναπτύχθηκε για την ανάγκη της εφαρμογής, αλλά και προβολής θεμάτων του σταθμού.

#### 4.1 Σύστημα ελέγχου Μετρήσεων εξ αποστάσεως

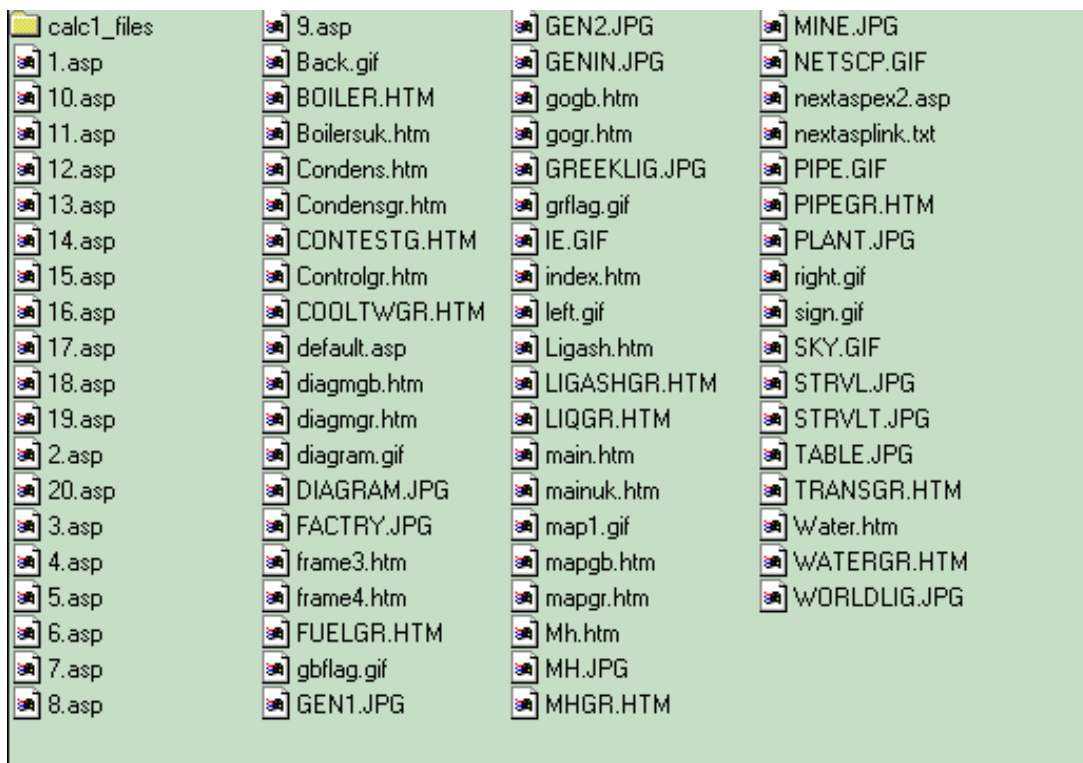
Σύμφωνα με το Σχήμα 1.1 (κεφ. 1) και ως συνέχεια του Σχήματος 3.1 (κεφ. 3) δίνεται το Σχήμα 4.1, όπου παρουσιάζεται αναλυτικά η πορεία των αρχείων μέτρησης από τον ΑΗΣ Αμυνταίου-Φιλώτα στον ISP (ΟΤΕΝΕΤ), η “φιλοξενία” (hosting) του Website του Σταθμού και τέλος η αλληλεπίδραση των χρηστών με το Website.



Σχήμα 4.1. Πορεία των αρχείων μετρήσεων προς τον ISP και τους χρήστες.



Όπως διακρίνεται στο Σχήμα 4.1 τα αρχεία των μετρήσεων καθώς και όλα τα αρχεία του Website φιλοξενούνται στον απομακρυσμένο δίσκο (remote disk) του ISP και συγκεκριμένα στον κατάλογο “/amynteo/”, όπου και αποστέλλονται είτε μέσω του calc5.exe (αρχεία μετρήσεων) είτε μέσω κάποιου FTP client (αρχεία του Website). Όλα τα αρχεία που φιλοξενούνται στον απομακρυσμένο κατάλογο /amynteo/ παρουσιάζονται στην Εικόνα 4.1 με τα πραγματικά τους ονόματα.



**Εικόνα 4.1.** Αρχεία απομακρυσμένου καταλόγου “/amynteo/”.

Χαρακτηριστικό του Σχήματος 4.1 είναι η αμφίδρομη επικοινωνία δεδομένων (όχι μόνο εντολών) μεταξύ των χρηστών και του Website, η οποία επιτυγχάνεται με την βοήθεια της ASP τεχνολογίας (4.4.1). Συγκεκριμένα, τόσο κατά το Authentication (εξουσιοδότηση πρόσβασης), όσο και κατά το Navigation (πλοήγηση) ανάμεσα στις μετρήσεις, ο χρήστης ανταλλάσσει δεδομένα (π.χ. password και αρχείο μέτρησης όπου βρίσκεται και αυτό που θέλει να μεταφερθεί) με τον Webserver του ISP.

## 4.2 Οδηγίες ελέγχου – πλοήγησης των αρχείων μέτρησης

Οι χρήστες που βρίσκονται εντός των φυσικών ορίων του σταθμού (onsite) προς το παρόν έχουν την δυνατότητα να ελέγχουν την τρέχουσα μέτρηση (φύλλο EXCEL) στην οθόνη του System Server. Επίσης μπορούν να ανατρέχουν σε παλιότερες μετρήσεις που αποθηκεύονται στον δίσκο του System Server με την μορφή αρχείων EasyView (.ezv), τα οποία μπορούν να προβληθούν είτε μέσω του EasyView, είτε μέσω του EXCEL όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο 2.



Μελλοντικά με την ανάπτυξη κάποιου LAN (κεφ. 5) θα υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου των αρχείων μέτρησης και από άλλους υπολογιστές του σταθμού.

Οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες που βρίσκονται εκτός των φυσικών ορίων του σταθμού (Offsite) μπορούν με οποιοδήποτε πρόγραμμα ανάγνωσης ιστοσελίδων (browser) να “μπουν” στο website του σταθμού μέσω της διεύθυνσης (URL) <http://www.amynteo-ses.gr/> και να ανατρέξουν στα 20 τελευταία αρχεία μετρήσεων.

Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να δοθούν σύντομες οδηγίες εισαγωγής και πλοήγησης στα αρχεία των μετρήσεων μέσω ενός browser. Αναλυτική περιγραφή (δομή και περιεχόμενο) του Website θα γίνει στην επόμενη ενότητα (4.3).

Μόλις πραγματοποιηθεί η σύνδεση με την διεύθυνση (URL)

<http://www.amynteo-ses.gr/>, πραγματοποιούμε τις επόμενες ενέργειες :

1. Πληκτρολογούμε το password (atsali) και κάνουμε click στο “ENTER”. Για να αποφύγουμε την ενέργεια αυτή τσεκάρουμε την επιλογή “SAVE COOKIE?”. Με την επιλογή αυτή δεν θα ζητείται κάθε φορά το password όταν μπαίνουμε στο Website από τον συγκεκριμένο υπολογιστή. Η δυνατότητα αυτή διαρκεί έναν μήνα, εκτός αν νωρίτερα αλλαχθεί το password πρόσβασης.
2. Επιλέγουμε τη Γλώσσα (Ελληνική – Αγγλική) πλοήγησης στο Website.
3. Επιλέγουμε από το αριστερό menu “Online Μετρήσεις & Βαθμοί Απόδοσης” (ή “Online measurements” για τα Αγγλικά) και “ανοίγει” το πιο πρόσφατο αρχείο μέτρησης (1.asp).
4. Για να ανοίξει το αμέσως προηγούμενο αρχείο (2.asp) κάνουμε click στο button πλοήγησης (επόμενο)  πάνω αριστερά στο παράθυρο μετρήσεων ή στον αριθμό “2” δίπλα από το button.
5. Αμέσως εμφανίζεται και δεύτερο button πλοήγησης (προηγούμενο)  που δίνει την δυνατότητα επιστροφής σε πιο πρόσφατο αρχείο.
6. Για την επιστροφή στο πιο πρόσφατο αρχείο μέτρησης (calc1.asp), σε οποιοδήποτε αρχείο και αν βρισκόμαστε, κάνουμε click στο “Online Μετρήσεις ...” (ή “Online measurements”) του αριστερού menu (παραθύρου).

Κατά αυτόν τον τρόπο, ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί στα 20 τελευταία αρχεία μετρήσεων που φιλοξενούνται στην ISP και τα οποία ενημερώνονται συνεχώς από τον System Server του Σταθμού.

### 4.3 Τοποθεσία Web (Website) του ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ

Το Website του σταθμού φιλοξενείται (hosting) στη διεύθυνση (URL) <http://www.amynteo-ses.gr/>. Η φιλοξενία γίνεται από τον ISP ΟΤΕΝΕΤ (<http://www.otenet.gr/>).

Για την δημιουργία του χρησιμοποιήθηκε η Γλώσσα Μορφοποίησης HyperText Mark up Language (HTML), όσον αφορά τις στατικές σελίδες (webpages) και η Αλληλεπιδραστική Γλώσσα Active Server Pages (ASP), για τις δυναμικές σελίδες – λειτουργίες (Authentication και Πλοήγηση Μετρήσεων) (4.4).

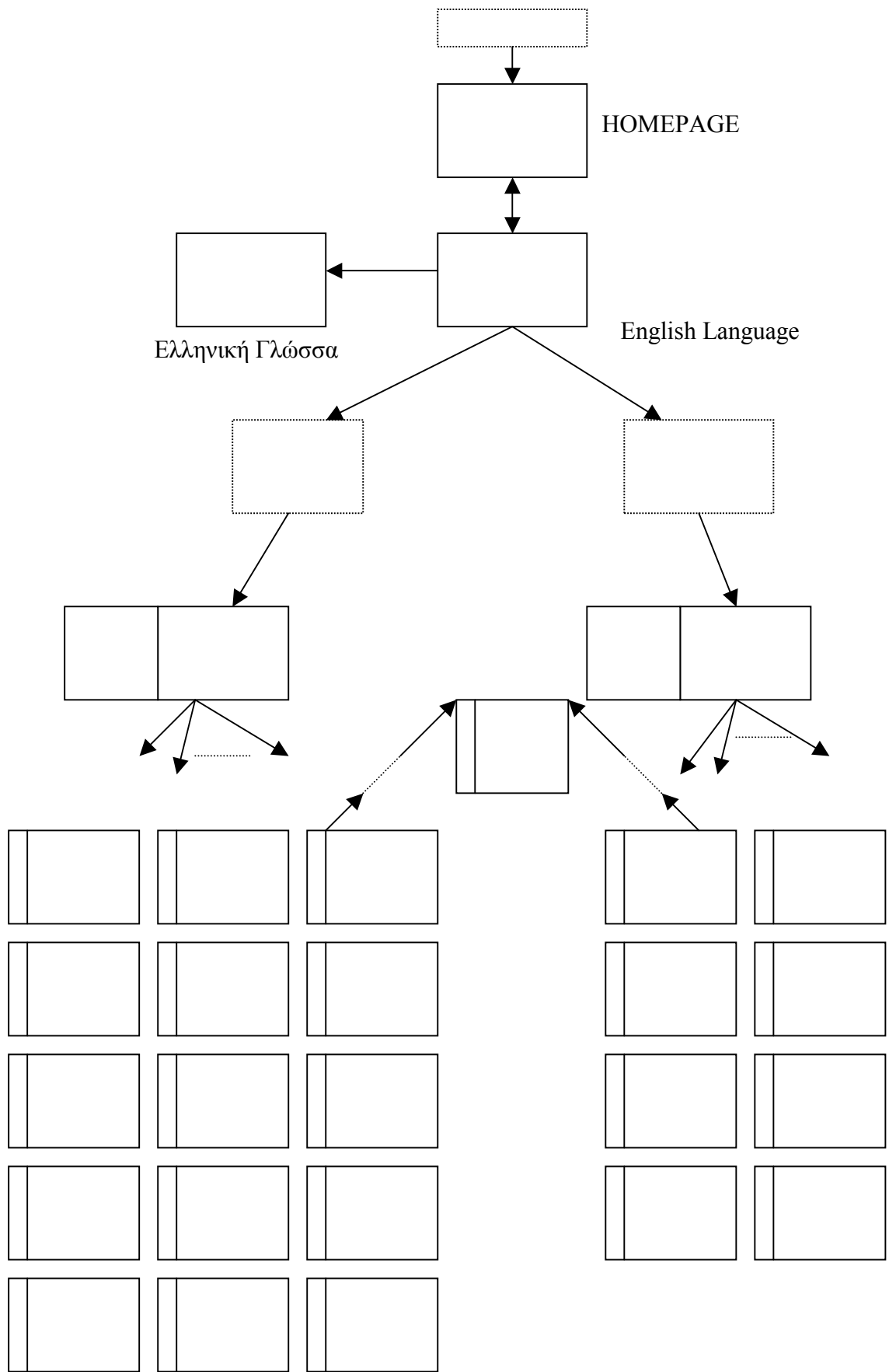
#### 4.3.1 Δομή του Website

Για την πλήρη κατανόηση της οργάνωσης του Website στο Σχήμα 4.2 δίνεται η δομή του καθώς και οι δυνατές υπέρ-συνδέσεις (hyperlinks) μεταξύ των ιστοσελίδων (webpages). Σε κάθε παραλληλόγραμμο που αντιστοιχεί σε μια webpage (ιστοσελίδα) δίνεται ο τίτλος του περιεχομένου της και το αρχείο προέλευσης (htm ή asp). Φαινομενικά η δομή του website είναι ένας συνδυασμός ιεραρχικής και γραμμικής οργάνωσης, αλλά στην πραγματικότητα πρόκειται για πιο πολύπλοκη οργάνωση, εξαιτίας των δυνατοτήτων που προσφέρονται από το menu (αριστερό παράθυρο), το οποίο διατηρείται σε κάθε νέα επιλογή του χρήστη.

Πρέπει να σημειωθεί ότι, σε περίπτωση που ο χρήστης τσεκάρει το “Save Cookie” κατά την εισαγωγή του password (HOMEPAGE), την επόμενη φορά που θα “μπει” στο Website του Σταθμού η πλοήγηση θα ξεκινήσει από την επόμενη webpage (default.asp) χωρίς να ζητηθεί το password.

Η ιδιότητα της κάθε webpage να είναι χωρισμένη σε δύο παράθυρα (menu και κύριο) στηρίζεται στο αρχείο gogb.htm (gogb.htm για την αγγλική γλώσσα), το οποίο και φέρει τις πληροφορίες των δυο παραθύρων. Το παράθυρο του menu αναφέρεται ως “first window” και περιέχει κάθε φορά το frame3.htm (frame4.htm για την αγγλική γλώσσα), ενώ το κύριο παράθυρο ονομάζεται “second window” και περιέχει κάθε φορά περιεχόμενο της επιλογής του χρήστη από το menu.

Όλα τα html αρχεία που παρουσιάζονται στο Σχήμα 4.2 δίνονται με τον κώδικά τους στο Παράρτημα Δ. Όσον αφορά τα asp αρχεία των μετρήσεων, για οικονομία χώρου δίνεται ένα μόνο εξ αυτών (1.asp) στο Παράρτημα Β. Τέλος το αρχείο default.asp που εκτελεί το Authentication παρουσιάζεται στο Παράρτημα Ε.



Σχήμα 4.2. Δομή του Website

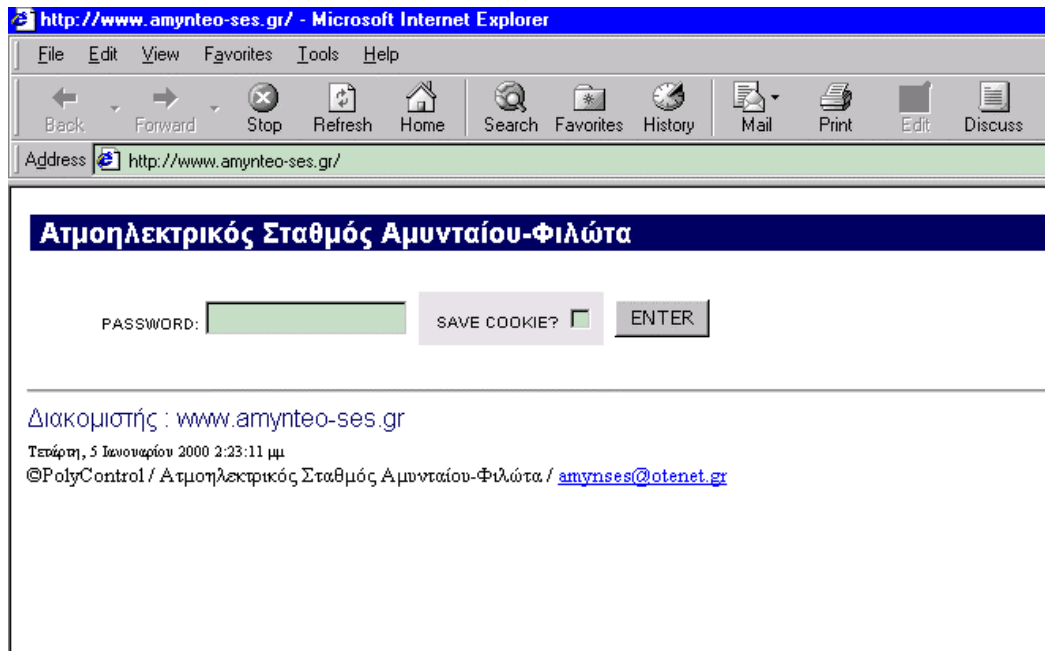
#### 4.3.2 Περιεχόμενο των Ιστοσελίδων (Webpages)

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται το περιεχόμενο των ιστοσελίδων όπως αυτό προβάλλεται στο χρήστη μέσω του browser. Πρέπει να σημειωθεί ότι ενδέχονται κάποιες διαφορές στην εμφάνιση του περιεχομένου, ανάλογα με τον browser (εταιρία, έκδοση) που χρησιμοποιεί ο χρήστης. Για παράδειγμα, είναι δυνατό κάποιος browser να μην αποκωδικοποιήσει σωστά τον HTML κώδικα μιας webpage και να αλλοιώσει ή να παραλείψει κάποιο περιεχόμενο (π.χ. φωτογραφία, μορφοποίηση). Γενικά, χρησιμοποιήθηκαν εντολές (Tags) της HTML 2.0 και 3.2, οι οποίες είναι συμβατές με την πλειοψηφία των browsers. Πρόβλημα ίσως εμφανιστεί με τις σελίδες των μετρήσεων (1 ως 20.asp), οι οποίες κωδικοποιούνται αυτόματα από το EXCEL 2000 και ενδεχομένως ο HTML κώδικάς τους δεν είναι συμβατός με παλιότερες εκδόσεις ορισμένων browsers. Για ευκολότερη και απροβλημάτιστη πλοήγηση στο Website προτείνονται οι εξής browsers :

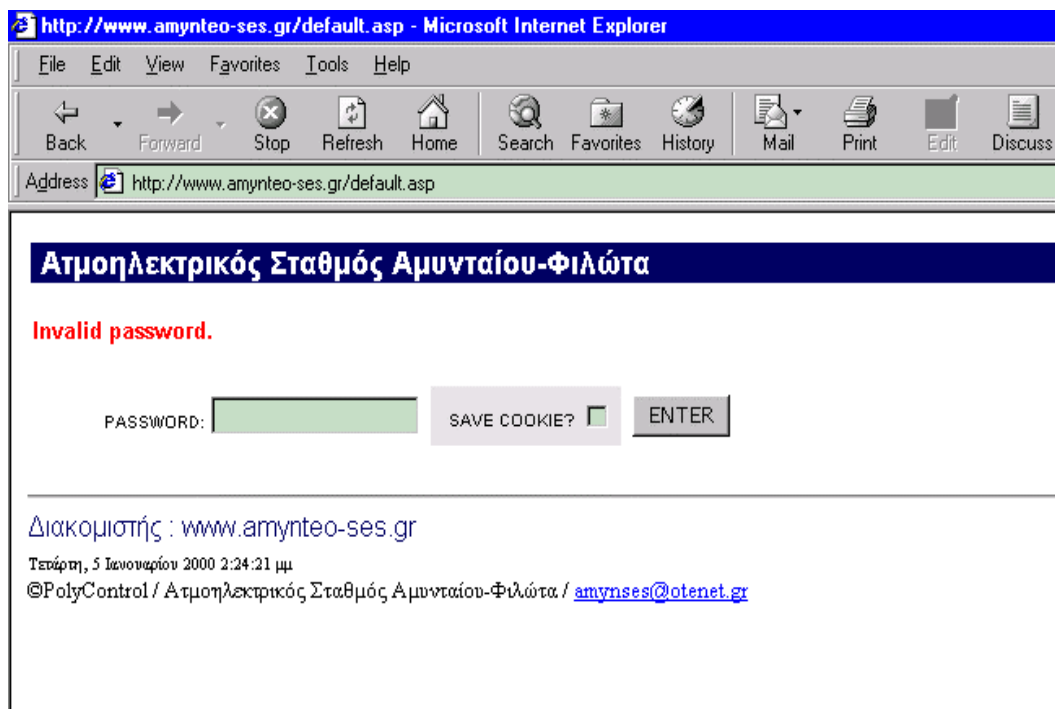
- Microsoft Internet Explorer έκδοση 4 ή μεγαλύτερη ([www.microsoft.com](http://www.microsoft.com))
- Netscape Navigator έκδοση 4 ή μεγαλύτερη ([www.netscape.com](http://www.netscape.com))
- Καθώς και άλλοι browsers από την διεύθυνση <http://www.tucows.gr>

Μετά τη σελίδα εισαγωγής του password (Homepage) και της σελίδας “Εκκίνηση Πλοήγησης” στις επόμενες φωτογραφίες (4.4 ως 4.26) παρουσιάζεται πρώτα η Ελληνική και στη συνέχεια η Αγγλική έκδοση του Website. Στη παρουσίαση ακολουθείται η σειρά εμφάνισης των σελίδων στο menu επιλογής (αριστερό παράθυρο). Στο σχολιασμό της κάθε φωτογραφίας εντός παρενθέσεως δίνεται το όνομα του αρχείου htm ή asp (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ ή Ε) από το οποίο προέρχεται η συγκεκριμένη σελίδα. Οι εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν, προέρχονται από ψηφιακή φωτογράφιση και ψηφιακή σάρωση (scanning) υπάρχοντος φωτογραφικού υλικού. Η επεξεργασία των εικόνων έγινε με προγράμματα επεξεργασίας εικόνων (Photoshop 4.0, MS PhotoEditor, Hysnapdx) και προτιμήθηκαν jpg και gif μορφές αρχείων που είναι συμβατές με την html. Όπου ήταν δυνατό χρησιμοποιήθηκαν αρχεία gif, τα οποία είναι μικρότερα σε μέγεθος από τα αντίστοιχα jpg.

Γενικά σε όλα τα Website θα πρέπει να χρησιμοποιούνται όσο το δυνατό μικρότερα αρχεία (htm και εικόνων), για λόγους οικονομίας χώρου στον Webserver και ταχύτητας στο “κατέβασμα” από τους χρήστες.



Εικόνα 4.2. Webpage Εισαγωγής Password (default.asp).



Εικόνα 4.3. Webpage Εισαγωγής εσφαλμένου Password (default.asp).

## Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλώτα

Εκκίνηση πλοήγησης σε στοιχεία του Α.Η.Σ.



**Καλώς Ήρθατε στην ηλεκτρονική σελίδα του Α.Η.Σ.**

**Αμυνταίου – Φιλώτα**

**Παρακαλώ επιλέξτε γλώσσα**



[Ελληνική Γλώσσα](#)



[English Language](#)

---

Διακομιστής [www.amynteo-ses.gr](http://www.amynteo-ses.gr)

Τρίτη, 11 Ιανουαρίου 2000 12:30:57 πμ

©PolyControl / Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλώτα / [amynses@otenet.gr](mailto:amynses@otenet.gr)

**Εικόνα 4.4.** Webpage : Έναρξη Πλοήγησης στο Site (default.asp)

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ**



**ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ**

**Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλώτα**

ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

**Ο ΑΤΜΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ-ΦΙΛΩΤΑ αποτελεί ένα από τα τελευταία τεχνολογικά επιτεύγματα της ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ**

στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με εκμετάλλευση εγχώριων κοιτασμάτων λιγνίτη χαμηλής θερμογόνου δύναμης. Είναι εγκατεστημένος στη Βόρεια Ελλάδα, στην περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας στο 12ο χιλ. της εθνικής οδού Πτολεμαΐδας-Φλώρινας. Το υψόμετρο της περιοχής του σταθμού είναι 660 μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας. Ο Σταθμός έχει δύο μονάδες συνολικής ισχύος 600 MW (2X300 MW). Η πρώτη μονάδα τέθηκε σε λειτουργία για πρώτη φορά τον Ιανουάριο του 1987, ενώ η δεύτερη μονάδα τον Αύγουστο του 1987. Η εγκατάσταση του σταθμού σ' αυτή την περιοχή οφείλεται στην ανακάλυψη αποθεμάτων λιγνίτη ο οποίος αποτελεί σαν καύσιμο την πρώτη ύλη για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Για τη λειτουργία του Σταθμού, εκτός του λιγνίτη χρειάζεται και ψυκτικό νερό το οποίο αντλείται από τη λίμνη Πολύφουτου και τοπικών γεωτρήσεων. Η κατασκευή των 2 μονάδων έγινε από την κοινοπραξία των εταιριών : ALSTHOM-ATLANTIQUE, STEIN INDUSTRIE, ENORGOMACHEXPOR, BIOKAT. Τα έργα, πολιτικού μηχανικού έγιναν από Ελληνικές εταιρίες. Η εγκατάσταση και συναρμολόγηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού έγινε από Ελληνικές τεχνικές εταιρίες με τη συνεργασία αλλοδαπών ειδικών.

Απόψεις του Σταθμού





Προτιμήστε έναν από τους παρακάτω browsers



---

Αν θέλετε να έρθετε σε επαφή μαζί μας, στείλτε μας e-mail στην διεύθυνση [amynses@otenet.gr](mailto:amynses@otenet.gr)

Η ταχυδρομική μας διεύθυνση είναι:

ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ

Τ.Θ. 135

53200 ΑΜΥΝΤΑΙΟ

Τηλέφωνα:

Διευθυντής 41577

Γραμματεία 41080

Τομέας Συντήρησης 41005

Τομέας Λειτουργίας 41550

Τομέας Χημείου 41004

Τηλ. Κέντρο 41002

Ο αστικός κώδικας είναι 0463

---

This Web Page Was Made By Polycontrol. Polychroniadis Stelios, Tzifri Glykeria and Tsalianis Thanasis  
WebMasters. Last update November 1999.

**Εικόνα 4.5α.** Webpage: Θέση και Γενικές Πληροφορίες (main.htm)

[On-line Μετρήσεις & Βαθμοί Απόδοσης](#)

[Λέβητες Μονάδων](#)

[Μηχανοστάσιο](#)

[Ανλίες Συμπυκνώματος](#)

[Συστήματα Λιγνίτη και Τέφρας](#)

[Σύστημα Κατεργασίας Νερού](#)

[Δίκτυο Ροής Καυσίμων](#)

[Θάλαμος Ελέγχου](#)

[Καπνοδόχος](#)

[Κατεργασία Υγρών Βιομηχανικών Αποβλήτων](#)

[Μετασηματιστής Ισχύος](#)

[Πύργος Ψύξεως](#)

[Χάρτης Περιοχής](#)

[Διάγραμμα Παραγωγής](#)

[Διαγωνισμοί-Διακηρύξεις](#)

[Επιστροφή Στην Αρχική Σελίδα](#)

Εικόνα 4.5β. Webpage: Ελληνικό Menu – παράθυρο επιλογών (frame3.htm)

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying a webpage titled "MEASUREMENTS NAVIGATION". The browser's address bar shows the URL "http://www.amynteo-ses.gr/gogr.htm". The webpage content is organized into several sections:

- On-line Μετρήσεις & Βαθμοί Απόδοσης**: A sidebar menu with various navigation options.
- MEASUREMENTS NAVIGATION**: The main content area, which includes:
  - Ημερομηνία / ώρα**: 2/8/100 12:13:01PM
  - Ισχύς εξόδου της γεννήτριας**: A table with columns for unit, value, and another value. Values include 301.676 MW, 536.0 C, 16.44 Mpa, 351.6 C, 4.16 Mpa, 546.0 C, 3.88 Mpa, 256.1 C, 18.92 Mpa, 187.2 C, 1.4 Mpa, 928.8 t/h, 836.8 t/h, and 100.9 t/h.
  - Κενό ψυγείου**: A table with values 0.00790 Mpa, 187.2 C, 1.4 Mpa, and 190.1 C.
  - Αύξηση ενθ. τροφοδοτικού νερού**: 4.6 kcal/kg
  - Υπολογισμοί κατασκευαστή**: 6.6 kcal/kg
  - Διαφορά**: 0.8 kcal/kg
  - Ενθαλπία**: A table with columns H1, H2, H3, hg, hir/ hFWPI, and hFWPo.
  - ΣΤΡΟΒΙΛΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ**: A table with columns for power, heat rate, and efficiency. Values include 301.676, 304.554, 2197.5, 2133, 39.73, and 40.31.
  - Διορθώσεις ως προς τις ονομαστικές τιμές**: A table with columns for temperature, percentage, and power. Values include -1.7, 2.6, 0.15, -2.8, 4.3, 0.28, 3.8, -5.9, -0.57, -20.7, 32.1, 3.0, -44.5, 69, 1.4, -2.2, -04.5, and 2.9.
  - ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΤΕΣ**: A table with columns for temperature and power. Values include 190.07, 43.88, 256.10, 187.19, and 66.03, 143.31.
  - ΨΥΓΕΙΟ**: A table with columns for temperature and power. Values include 19.59, 34.69, 41.20, 12.58, and 0.61.

Εικόνα 4.6. Webpage: Measurement Navigation (1.asp)

**MEASUREMENTS NAVIGATION**

1 2 3

Ημερομηνία / ώρα  
2/8/100 11:52:31 AM

Ισχύς εξόδου της γεννήτριας	MW	300.293	ΣΤΡΟΒΙΛΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ	Διόρθωση	
Παράμετροι ζωντανού ατμού στην είσοδο Υ.Π.	C	534.0	Ισχύς εξόδου	303.592	MW
Παράμετροι ζωντανού ατμού στην είσοδο Υ.Π.	Mpa	16.32	Ειδική κατανάλωση θερμότητας (heat rate)	2184.2	2118.3 kcal/kwh
Παράμετροι ζωντανού ατμού στην είσοδο Υ.Π.	C	351.8	Βοθμός απόδοσης του στροβίλου	39.37	40.59 %

**Εικόνα 4.6β.** Webpage: Measurement Navigation (2.asp)  
(Δίνεται και το 2.asp προκειμένου να παρουσιαστούν τα δυο button πλοήγησης)



## ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

### Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλότα

#### ΛΕΒΗΤΕΣ ΜΟΝΑΔΩΝ

Οι λέβητες είναι τύπου SULZER βεβιασμένης ροής, εφαπτομενικής καύσης κονιορτοποιημένου λιγνίτη, με τον θάλαμο καύσης σε υποπίεση. Συμμετρικά γύρω από κάθε λέβητα είναι εγκατεστημένοι 8 μύλοι με τους αντίστοιχους τροφοδότες λιγνίτη, αγωγούς θερμών καυσαερίων και καυστήρες. Για πλήρες φορτίο λειτουργούν 6 μύλοι ενώ οι υπόλοιποι 2 είναι σε εφεδρεία. Ο αέρας καύσης παρέχεται με δύο ανεμιστήρες (κατάθλιψης-FDF) αξονικής ροής ισχύος 3444 KW και παροχής αέρα 343 m<sup>3</sup>/sec ο καθένας. Τα καυσαέρια αναρροφούνται από ανεμιστήρες ελκυσμού-IDF. Η τροφοδότηση του λέβητα με νερό επιτυγχάνεται με 3 τροφοδοτικές αντλίες ισχύος 6250 KW και παροχής 640 t/hr η κάθε μια. Για υψηλά φορτία είναι σε λειτουργία οι δύο αντλίες και η τρίτη σε εφεδρεία. Για τη βεβιασμένη κυκλοφορία νερού στο λέβητα υπάρχουν δύο αντλίες ισχύος 533 KW και παροχής 1980 m<sup>3</sup>/h. Μια αντλία είναι σε λειτουργία και η άλλη σε εφεδρεία.

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Μέγιστη Συνεχής Ατμοπαραγωγή 950 t/hr

Πίεση Υπέρθερμου Ατμού 177 bar

Πίεση Ανάθερμου Ατμού 43 bar

Θερμοκρασία Υπέρθερμου Ατμού 542 C

Θερμοκρασία Ανάθερμου Ατμού 542 C

Θερμοκρασία Τροφοδοτικού Νερού 250 C

This Web Page Was Made By POLYCONTROL.Polychroniadis Stelios, Tzifri Glykeria and Tsalianis Thanasis  
Web Masters. Last update November 1999.

**Εικόνα 4.7.** Webpage: Λέβητες μονάδων (boiler.htm)



## ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

### Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλώτα

#### ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ

Κύριο ψυγείο. Αντλίες κυκλοφορίας κύριου ψυκτικού Ο ατμός μετά την έξοδο από τον κύλινδρο χαμηλής πίεσης του στροβίλου(ο οποίος καθώς περιστρέφεται περιστρέφει και την γεννήτρια όπου και παράγεται ηλεκτρική ενέργεια),συμπυκνώνεται στο κύριο ψυγείο,στους αλούς τους οποίους κυκλοφορεί κρύο νερό που έρχεται από τον πύργο ψύξης.Κάθε μονάδα είναι εξοπλισμένη με δύο αντλίες κυκλοφορίας που αναρροφούν αποσκληρυμένο νερό από την λεκάνη του πύργου ψύξης και τα καταθλίβουν μέσω των αυλών του συμπυκνωτή πίσω στον πύργο ψύξης.Κάθε αντλία καταθλίβει στο μισό ψυγείο που έχει ψυκτική επιφάνεια 9.100 m<sup>2</sup>.Οι κινιτήρες των αντλιών έχουν ονομαστική τάση 6Κνκαι ισχύ 1100KW.Κάθε αντλία έχει ταχύτητα περιστροφής 740r.p.m και παροχή 13.300 m<sup>3</sup>/hr.

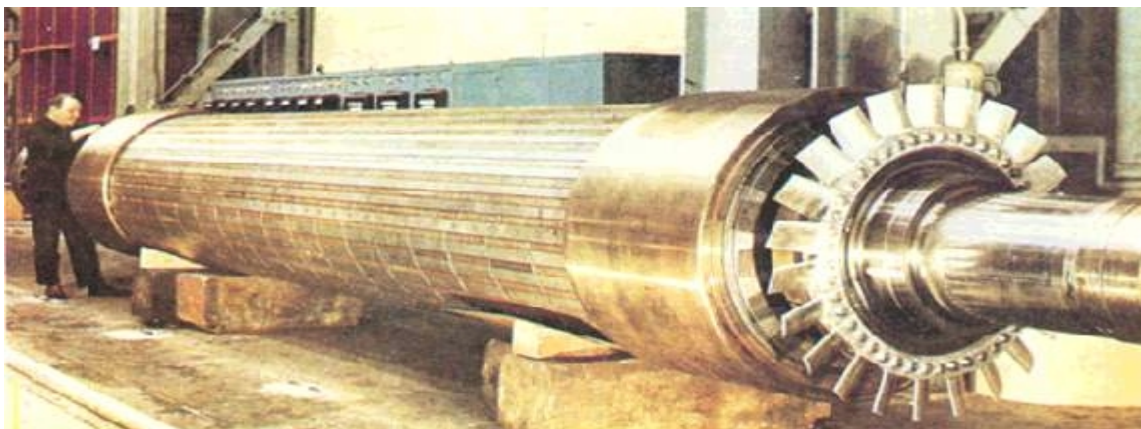
Το Μηχανοστάσιο



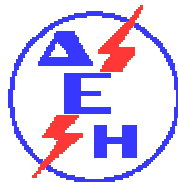
Απόψεις της γεννήτριας που βρίσκεται μέσα στο μηχανοστάσιο



Το εσωτερικό της γεννήτριας



**Εικόνα 4.8.** Webpage: Μηχανοστάσιο (mhgr.htm)



## ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

### Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλώτα

#### ΑΝΤΛΙΕΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑΤΟΣ

Ο ατμός που συμπυκνώνεται στο κύριο ψυγείο,εξάγεται με αντλίες συμπυκνώματος πρώτου και δεύτερου σταδίου. Κάθε μονάδα είναι εξοπλισμένη με δύο αντλίες πρώτου σταδίου και δύο αντλίες δεύτερου σταδίου. Σε κάθε στάδιο μία μόνο αντλία είναι σε λειτουργία ενώ η άλλη είναι εφεδρική. Η αντλία συμπυκνώματος αναρροφάει το συμπύκνωμα από το κύριο ψυγείο και το καταθλίβει μέσω του συστήματος κατεργασίας (εξευγενισμού),στην αναρρόφηση αντλίας δευτέρου σταδίου η οποία το καταθλίβει μέσω των προθερμαντών χαμηλής πίεσης στην τροφοδοτική δεξαμενή.Κάθε αντλία πρώτου σταδίου έχει παροχή 800 m<sup>3</sup>/hr,πίεση κατάθλιψης 88Mwc και κινείται από κινητήρα 6KV και ισχύος 270KW και ταχύτητας περιστροφής 1480 rpm.Κάθε αντλία δεύτερου σταδίου έχει παροχή 800m<sup>3</sup>/hr,πίεση κατάθλιψης 317Mnc και κινείται από κινητήρα 6KV και ισχύος 690KW και ταχύτητα περιστροφής 2980rpm.

**Εικόνα 4.9.** Webpage: Αντλίες Συμπυκνώματος (condensgr.htm)



## ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

### Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλώτα

#### ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΛΙΓΝΙΤΗ ΚΑΙ ΤΕΦΡΑΣ

Ο λιγνίτης μεταφέρεται από το ορυχείο στον ΑΗΣ με ταινιόδρους. Με τη βοήθεια ειδικών μηχανημάτων (αποθετών-αποληπτών) και συστήματος ταινιών, ο λιγνίτης αποθηκεύεται στο χώρο της αυλής λιγνίτη και στη συνέχεια τροφοδοτεί τους λέβητες αφού περάσει από τους σπαστήρες όπου θρυμματίζεται. Η μέση ημερήσια κατανάλωση λιγνίτη με τις δυο μονάδες σε πλήρες φορτίο είναι 26.000 τόνοι περίπου, με αντίστοιχη ηλεκτροπαραγωγή 14.400 MWH. Τα



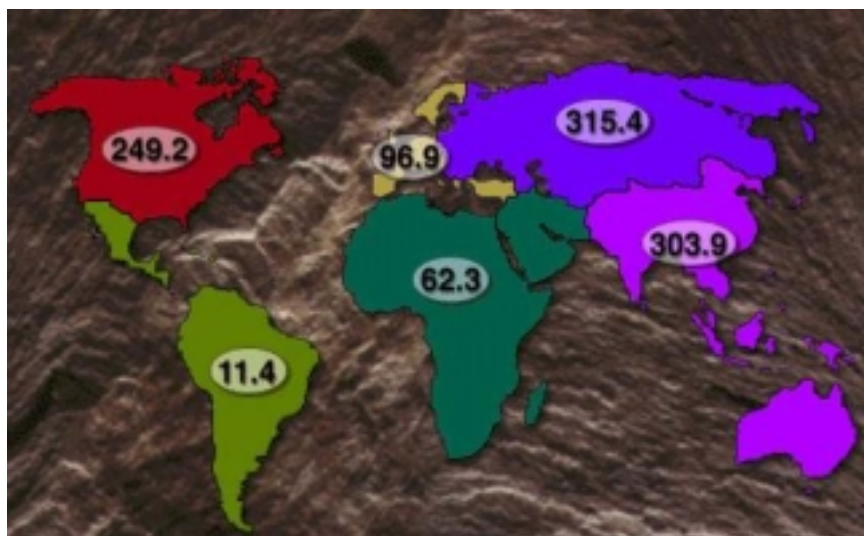
κατάλοιπα της καύσης του λιγνίτη (τέφρα) που είναι περίπου 5000 τόνοι ανά 24ώρο προβλέπεται να μεταφέρονται με ταινιοδρόμους στο ορυχείο για εναπόθεση μαζί με τα υπερκείμενα άγωνα στρώματα από την εξόρυξη του λιγνίτη.



Ελληνικά Κοιτάσματα Λιγνίτη

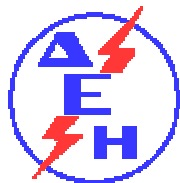
Μορφή γαιάνθρακα	Περιεκτικότητα σε άνθρακα (%)	Ενεργειακό περιεχόμενο (kcal/kg)
Τύρφη	50 - 60	3100
Λιγνίτης	65 - 75	3000 - 4000
Λιθάνθρακας	80 - 90	4200 - 7300
Ανθρακίτης	90 - 97	8000

Είδη Γαιανθράκων



Παγκόσμια Κοιτάσματα Λιγνίτη

**Εικόνα 4.10.** Webpage: Σύστημα Λιγνίτη και Τέφρας (Ligashgr.htm).



## ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

### Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλότα

#### ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ

Η κατεργασία νερού γίνεται με δυο συστήματα που λειτουργούν σε σειρά. Το πρώτο σύστημα παράγει το αποσκληρυμένο νερό που χρησιμοποιείται στα κύρια ψυγεία για τη συμπύκνωση του ατμού και για την ψύξη των βοηθητικών μηχανημάτων και μονάδων. Απαιτούμενη συμπλήρωση περίπου 1000 τόνοι ανά ώρα. Το αφαλατωμένο νερό παράγεται στο δεύτερο σύστημα και χρησιμοποιείται στους λέβητες για την παραγωγή ατμού. Απαιτούμενη συμπλήρωση κατά την κανονική λειτουργία περίπου 1,5% της αμοπαραγωγής.

**Εικόνα 4.11.** Webpage: Σύστημα Κατεργασίας νερού (watergr.htm).



## ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

### Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλότα

#### ΔΙΚΤΥΟ ΡΟΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΑ ΦΙΛΤΡΑ

Κατά τη μεταφορά τους από την έξοδο του λέβητα προς την είσοδο του καπνοδόχου τα καυσαέρια διέρχονται από τους προθερμαντήρες αέρος LUVO και από τη μονάδα συλλογής της ιπτάμενης τέφρας που αποτελείται από δύο ηλεκτροστατικά φίλτρα. Πριν να εισέλθουν τα καυσαέρια στον καπνοδόχο καθαρίζονται από τα ηλεκτροστατικά φίλτρα. Σκοπός τους είναι να διαχωρίσουν την τέφρα από τα καυσαέρια ώστε να μη διοχετεύεται στην ατμόσφαιρα μαζί με αυτά και την ρυπαίνει.



**Εικόνα 4.12.** Webpage: Δίκτυο Ροής Καυσαερίων (fuelgr.htm).



**ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ**  
**Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλότα**

**ΘΑΛΑΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (CONTROL ROOM)**

Το control είναι ο χώρος όπου υπάρχουν όλα τα καταγραφικά όργανα καθώς και όλες οι ενδείξεις των μετρήσεων που γίνονται στο σταθμό. Επίσης από εκεί γίνεται και ο έλεγχος όλων των συστημάτων του σταθμού.

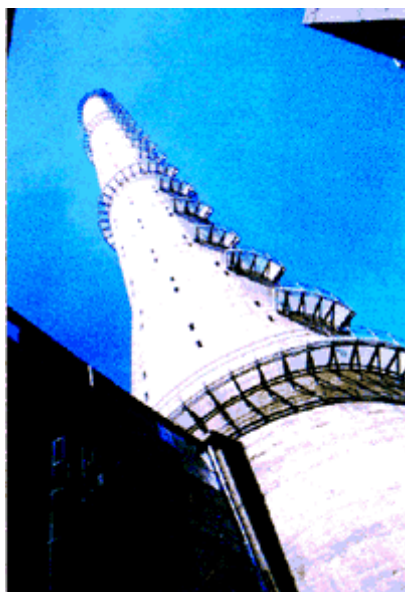
**Εικόνα 4.13.** Webpage: Θάλαμος Ελέγχου (controlgr.htm).



**ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ**  
**Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλότα**

**ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ**

Ο καπνοδόχος αποτελείται από δύο ομοαξονικούς σωλήνες, τον εξωτερικό τοίχο από σκυρόδεμα και τον εσωτερικό από οξοπυρίμαχη οπτοπλινθοδομή. Το εσωτερικό κέλυφος από πυρότουβλα είναι κυλινδρικό. Το ύψος της καμινάδας είναι 205 m, ενώ η θερμοκρασία εισόδου καυσαερίων είναι 150-170 `C. Μεταξύ εσωτερικού σωλήνα και εξωτερικού σωλήνα υπάρχει διάκενο για επιθεώρηση με πλάτος 80 cm.



### Αποψη Καπνοδόχου

This Web Page Was Made By POLYCONTROL.Polychroniadis Stelios, Tzifri Glykeria and Tsalianis Thanasis  
Web Masters.Last update November 1999.

**Εικόνα 4.14.** Webpage: Καπνοδόχος (Pipegr.htm).



## ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

### Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλότα

#### ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Στα συστήματα επεξεργασίας υγρών βιομηχανικών αποβλήτων, τα απόβλητα του Σταθμού απαλλάσσονται από πρόσθετες ανόργανες ή οργανικές ύλες, ώστε να καταστούν κατάλληλα για διάφορες χρήσεις (όπως π.χ για αρδεύσεις). Η επεξεργασία περιλαμβάνει: -Πρωτογενή καθίζηση (απομάκρυνση των βαρύτερων στερεών, όπως τα χαλίκια και η άμμος). Χημική επεξεργασία με την έγχυση οξέος (για ρύθμιση της αλκαλικότητας του νερού) και κροκιδωτικών υλικών (για συσσωμάτωση των αιωρούμενων στερεών και γρηγορότερη καθίζηση) και Καθίζηση των περιεχομένων υλών σε ειδικές δεξαμενές καθίζησης λάσπης. Το νερό που προκύπτει από την επεξεργασία αυτή είναι κατάλληλο για κάθε χρήση πλην ``πόσης`` και ``κολύμβησης``.

This Web Page Was Made By POLYCONTROL.Polychroniadis Stelios, Tzifri Glykeria and Tsalianis Thanasis  
Web Masters.Last update November 1999.

**Εικόνα 4.15.** Webpage: Κατεργασία Υγρών και Βιομηχανικών Αποβλήτων (liqgr.htm).



## ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

### Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλότα

#### ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ

Μετά την γεννήτρια το ρεύμα οδεύει στο μετασχηματιστή ισχύος 360 MVA. Στον ίδιο χώρο που βρίσκεται αυτός ο μετασχηματιστής υπάρχει και ο μετασχηματιστής BLOCK ο οποίος χρησιμεύει στην τροφοδότηση της μονάδας με ηλεκτρική ενέργεια από το Εθνικό Δίκτυο.

This Web Page Was Made By POLYCONTROL.Polychroniadis Stelios, Tzifri Glykeria and Tsalianis Thanasis  
Web Masters.Last update November 1999.

**Εικόνα 4.16.** Webpage: Μετασχηματιστής Ισχύος (transgr.htm).



## ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

### Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλότα

#### ΠΥΡΓΟΙ ΨΥΞΗΣ

Κάθε μονάδα είναι εξοπλισμένη με ένα πύργο ψύξης η λειτουργία του οποίου στηρίζεται σε φυσικό ελκυσμό.Σκοπός του πύργου ψύξης είναι να ψύχει το ζεστό νερό που έρχεται από το συμπυκνωτή (Κ.ψυγείο) και τα ψυγεία της μονάδας.

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ποσότητα ψυχόμενου νερού 22800 m<sup>3</sup>/hr

Θερμοκρασία ζεστού νερού 32,52 °C

Θερμοκρασία ψυχρού νερού 20,9 °C

Διάμετρος εσωτερικής λεκάνης 75,2 m

Συνολικό ύψος από το έδαφος 109,25 m

Εικόνα 4.17. Webpage: Πύργος Ψύξεως (cooltwgr.htm).



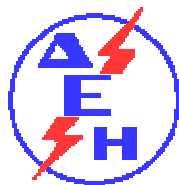
## ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

### Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλώτα

#### ΧΑΡΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ



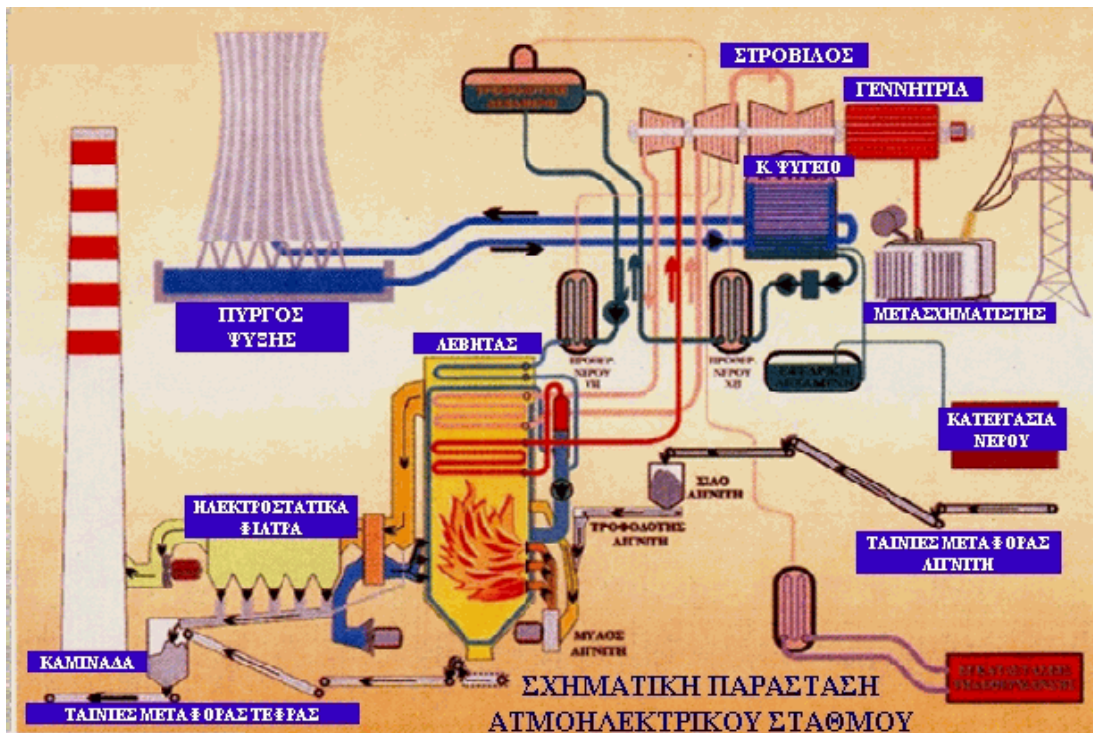
Εικόνα 4.18. Webpage: Χάρτης Περιοχής (mapgr.htm).



## ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

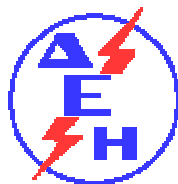
### Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλώτα

## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



This Web Page Was Made By POLYCONTROL.Polychroniadis Stelios, Tzifri Glykeria and Tsalianis Thanasis  
Web Masters.Last update November 1999.

Εικόνα 4.19. Webpage: Διάγραμμα Παραγωγής (diagmgr.htm).



### ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-Φιλότα

ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ  
ΔΕΠ/ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ-ΦΙΛΩΤΑ  
9ον ΧΙΛΜ.ΕΘΝ. ΟΔΟΥ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ ΠΤΟΛ/ΔΟΣ  
532 00 ΑΜΥΝΤΑΙΟ Τ.Θ 139

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗΣ ΔΙΑΚΗΡΥΞΕΩΝ

ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ  
ΔΕΠ/ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ-ΦΙΛΩΤΑ  
9ον ΧΙΛΜ.ΕΘΝ. ΟΔΟΥ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ ΠΤΟΛ/ΔΟΣ  
532 00 ΑΜΥΝΤΑΙΟ Τ.Θ 139

## ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗΣ ΔΙΑΚΗΡΥΞΕΩΝ

---

Ι. ΚΟΠΑΝΑΚΗΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ  
ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ-ΦΙΛΩΤΑ

This Web Page Was Made By POLYCONTROL.Polychroniadis Stelios, Tzifri Glykeria and Tsalianis Thanasis  
Web Masters.Last update November 1999.

**Εικόνα 4.20.** Webpage: Διαγωνισμοί – Διακυρήξεις (contestg.htm).

## ENGLISH LANGUAGE

[On-line measurements](#)

[Unit's Boilers](#)

[Machine Hall](#)

[Condensate Pumps](#)

[Lignite and Ash handling systems](#)

[Water Treatment Plant](#)

[Map of the Destrict](#)

[Production Diagram](#)

[Back To Home Page](#)

**Εικόνα 4.21α.** Webpage: Αγγλικό Menu – παράθυρο επιλογών (frame4.htm).



Public Power Corporation  
Steam-Electric Power Plant Of Amynteon-Filotas

General Information

The AMYNTEON - FILOTA STEAM ELECTRIC STATION constitutes one of

the very latest technological achievements of the PUBLIC POWER CORPORATION on the electric energy production by exploiting the local lignite deposits of low calorific value. It's installed in the northern Greece, in the Western Macedonia area, on the 12th Km of the national road between Ptolemais - Florina. The elevation of the station is 660 meters above sea level. The station consists of two units of total capacity 600 MW (2X300 MW). Units I & II were firstly put in service in January and August 1987 respectively. The establishment of the station in this region is due to the discovered deposits of lignite which as a fuel constitutes the main source for the electric energy production. Apart from lignite the station operation requires considerable quantities of cooling water which is pumped from Vegoritida Lake. Both units were erected by the consortium of the following companies: ALSTHOM-ATLANTIQUE STEIN INDUSTRIE, ENERGOMACHEXPORT BLOKAT. Civil works have been executed by Hellenic companies while the electromechanical equipment's installation and assembly have been made by Hellenic technical companies in cooperation with foreign experts.



Electric Power Plant of Amynteon-Filota



Another view of the Station



Another view of the station

---

If you want to get in touch with us, please send e-mail to the following address  
[amynses@otenet.gr](mailto:amynses@otenet.gr)

Our postal address is:  
AHS AMYNTAIOY  
P.O. BOX 135  
53200 Amyntaio  
GREECE

Or dial one of the following numbers

Station Director 41577  
Assistance 41080  
Maintenance Dept 41005  
Water Treatment Dept 41004  
Operation Dept 41550  
Telephone Center 41002

The international code is +30 463

---

This page is best viewed with the following browsers



This Web Page Was Made By POLYCONTROL.Polychroniadis Stelios, Tzifri Glykeria Tsalianis Thanasis  
Web Masters.Last update November 1999.

**Εικόνα 4.21β.** Webpage: General Information(mainuk.htm).



**Public Power Corporation  
Steam-Electric Power Plant Of Amynteon-Filotas**

**UNITS' BOILERS**

The boilers are of SULZER type, forced flow, tangential fire of lignite in pulverized condition with the combustion chamber under vacuum. Eight mills are symmetrically installed around each boiler with their corresponding lignite feeders, hot flue-gas ducts and burners. Full load is achieved with 6 mills in



operation while the remaining two are in a stand-by condition. Combustion air is supplied by two axial flow fans of 3444 kW power and 343 m<sup>3</sup>/sec air capacity each. Flue gases are extracted by two induced draft fans of 4365 kW power and 620 m<sup>3</sup>/sec capacity each. Boiler's water feeding is assured by 3 pumps of 6250 kW power and 640 t/h capacity each. Two pumps are in operation with the third on in stand-by condition at high loads. Boiler water forced circulation is achieved by two pumps of 533 kW power and 1980 m<sup>3</sup>/hr capacity each. One pump is in operation while the second one is in stand-by condition.

#### TECHNICAL CHARACTERISTICS

Maximum continuous rating 950 t/h

Superheated outlet pressure 177 bar

Reheated outlet pressure 43 bar

Live steam temperature 542 °C

Reheated steam temperature 542 °C

Feedwater temperature 250 °C

This Web Page Was Made By POLYCONTROL.Polychroniadis Stelios, Tzifri Glykeria and Tsalianis Thanasis  
Web Masters.Last update November 1999.

**Εικόνα 4.22.** Webpage: Unit's Boilers (boilersuk.htm).



### Public Power Corporation Steam-Electric Power Plant Of Amynteon-Filotas

#### MACHINE HALL

##### -CONDENSER - COOLING WATER CIRCULATING PUMPS

The purpose of the system is to condense the steam leaving the turbine low pressure casing, by contact with the condenser tube bundles, conveying cold water coming from the cooling tower. Each Unit has two circulating pumps which suck the decarbonated water from the cooling tower basin and discharge it through the condenser tubestack down to the cooling tower. Each pump discharges into a half condenser of 9.100 m<sup>2</sup> cooling surface.

The motors of the pumps have a nominal voltage of 6kV and a power of 1.100 kW. Each pump has a rotation speed of 740 r.p.m and a volume capacity of 13.300 m<sup>3</sup>/hr.

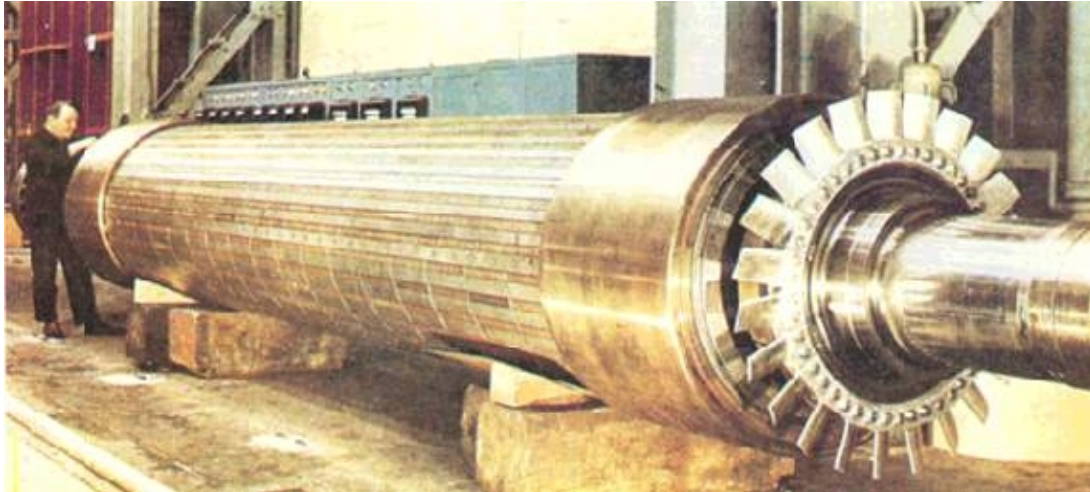
View of the Machine Hall I



Views of the generator located in the machine hall



The interior of the generator



This Web Page Was Made By POLYCONTROL. Polychroniadi s Stelios, Tzi fri Glykeria and Tsaliani s Thanasi s Web Masters. Last update November 1999.

**Εικόνα 4.23.** Webpage: Machine Hall (Mh.htm).



## Public Power Corporation Steam-Electric Power Plant Of Amynteon-Filotas

### CONDENSATE PUMPS

The steam which has been condensed into the main condenser is extracted by the first and second stage condensate pumps. Each Unit is equipped with two pumps for the first stage and two pumps for the second stage. Only one pump from each stage is in operation while the other one is stand by. The first stage condensate pump sucks the condensate from the condenser and discharges it through the polishing plant to the suction of the second stage condensate pump which discharges it through the low pressure heaters to the feed water tank. The first stage pump have a nominal flow of 800 m<sup>3</sup>/hr each, a nominal head of 88 mW.C and they are driven by 6 kV motors of 270 kW power and 1480 r.p.m. The second stage pump have a nominal flow of 800 m<sup>3</sup>/hr each, a nominal head of 317 mW.C and they are driven by 6 kV motors of 690 kW power and 2980 r.p.m.

### MAIN TECHNICAL FEATURES

Cooling water capacity 28.200 m<sup>3</sup>/hr

Warm water temperature (mean value) 32.52 °C

Cold water temperature (mean value) 20.9 °C

Diameter of the basin 75.2m

Total height 109.25 m

This Web Page Was Made By POLYCONTROL.Polychroniadis Stelios, Tzifri Glykeria and Tsalianis Thanasis  
Web Masters.Last update November 1999.

**Εικόνα 4.24.** Webpage: Condensate Pumps (condens.htm).



**Public Power Corporation**

**Steam-Electric Power Plant Of Amynteon-Filotas**

#### LIGNITE AND ASH HANDLING

Lignite is conveyed from the mine to the Power Plant by belt conveyors. Lignite is stock-piled in the lignite yard by means of special equipment (combined stacker - reclaimers and belt conveyors set). Lignite is feeding the boilers after being crushed by hammer mills. The average daily lignite consumption with both units under full load is approximately 26,000 tons corresponding to a 14,400 MWH electric energy production. Lignite combustion residues (ash) of about 5000 tonnes in 24 hours are provided to be transported to the mine by belt conveyors for deposition and covering by overburden extracted during the lignite mining.



Photo of the mine's excavators



Lignite locations around the world

This Web Page Was Made By POLYCONTROL.Polychroniadis Stelios, Tzifri Glykeria and Tsalianis Thanasis  
Web Masters.Last update November 1999.

**Εικόνα 4.25.** Webpage: Lignite and Ash handling system (ligash.htm).



Public Power Corporation  
Steam-Electric Power Plant Of Amynteon-Filotas



## WATER TREATMENT PLANT

Water treatment is executed by two systems operating in series. Dacarbonated water is produced by the first system and it is utilized in main condensers and for the cooling of the auxiliary machines of the Units. Necessary make-up: approx. 1000 ton/h. Demineralized water is produced by the second system and it is utilized for steam production in the boilers. Necessary make-up during normal operation: approx. 1,5% of the steam flow.

This Web Page Was Made By POLYCONTROL.Polychroniadis Stelios, Tzifri Glykeria and Tsalianis Thanasis  
Web Masters.Last update November 1999.

**Εικόνα 4.26.** Webpage: Water Treatment Plant (water.htm).

Οι Webpages: Measurements Navigation, Map of the Destrict και Production Diagram δεν παρουσιάζονται ως εικόνες γιατί είναι ίδιες με τις αντίστοιχες Ελληνικές (Measurements Navigation, Χαρτης Περιοχής και Διάγραμμα Παραγωγής).

### **4.4 Δυναμικές webpages του Website του Σταθμού (Προγραμματισμός Active Server Pages, ASP)**

Όπως αναφέρεται στην εισαγωγή της ενότητας 4.3, για τις δυναμικές σελίδες (webpages) του Website χρησιμοποιείται η τεχνολογία – περιβάλλον ASP. Με τον όρο “δυναμική σελίδα” εννοείται η σχέση “ΑΙΤΗΣΗΣ – ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ” μεταξύ του browser και του Webserver. Η σχέση αυτή ορίζεται κάθε φορά από τις παραμέτρους της ΑΙΤΗΣΗΣ, που θέτει ο χρήστης μέσω του browser του και του αποτελέσματος – ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ (συναρτήσεως των παραμέτρων) που επιστρέφει ο ISP μέσω του Webserver.

Στη συγκεκριμένη εφαρμογή δυο είναι τα σημεία όπου γίνεται χρήση της τεχνολογίας ASP: στο Authentication του Website (4.4.2) και στη Πλοήγηση μεταξύ των μετρήσεων (4.4.3). Στη συνέχεια, αναφέρονται γενικά θεωρητικά θέματα για την ASP και ακολουθούν οι ενότητες για το Authentication και την Πλοήγηση των Μετρήσεων.

#### **4.4.1 Θεωρία ASP**

Τι ακριβώς είναι οι Active Server Pages.

Οι Active Server Pages ή απλά ASP αποτελούν την τεχνολογική λύση της Microsoft όσον αφορά τον server-side προγραμματισμό (scripting). Με τις απλές HTML σελίδες, ο χρήστης (client) αιτεί κάποια Webpage από έναν Webserver. Ο server απλά στέλνει το HTML αρχείο στον χρήστη και η σελίδα προβάλλεται μέσω του browser του χρήστη. Με την ASP, ο server έχει τη δυνατότητα μεταβολής του αρχείου που θα επιστρέψει στον χρήστη. Συνεπώς, σε κάθε

αίτηση ενός αρχείου με .asp κατάληξη, ο server εκτελεί το αρχείο αυτό μέσω βιβλιοθηκών DLL (ASP.DLL), οι οποίες επεξεργάζονται τις εντολές asp.

Για τη χρήση της ASP ο Webserver πρέπει να είναι ένας από τους :

- Microsoft Internet Information Server (IIS) v.3.0 (ή νεότερος) σε περιβάλλον Windows NT, Server
- Microsoft Peer Web Services v.3.0 (ή νεότερος) σε περιβάλλον Windows NT Workstation
- Microsoft Personal Web Server σε περιβάλλον Windows 95 ή 98.

Σε περίπτωση που ο Webserver “τρέχει” σε περιβάλλον UNIX, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ASP με την βοήθεια άλλων εργαλείων, τα οποία μεταφράζουν τον κώδικα ASP, πριν αυτός σταλεί στον χρήστη.

Για να εκτελεστεί ένα αρχείο ASP σε έναν IIS, αρκεί να δημιουργηθεί το αρχείο αυτό με κατάληξη .asp και να εγκατασταθεί στον IIS (Webserver). Κάθε φορά που ένας browser αιτεί το αρχείο αυτό, ο Webserver αυτόματα το προεπεξεργάζεται και κατόπιν στέλνει το αποτέλεσμα, σε HTML μορφή, στον χρήστη.

Υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης του κώδικα ASP με κάποια Βάση Δεδομένων (SQL, ACCESS, ORACLE, Informix ή οποιαδήποτε συμβατή με ODBC) ώστε δυναμικά πλέον να προστίθενται τα δεδομένα στις σελίδες HTML. Η δυνατότητα αυτή οδηγεί σε πολύ χρήσιμες εφαρμογές του Internet όπως είναι το Ηλεκτρονικό Εμπόριο, Προσαρμοζόμενα Websites, Συστήματα εισαγωγής / εξαγωγής δεδομένων.

### Χρησιμοποιούμενες Γλώσσες Προγραμματισμού

Η ASP δίνει την δυνατότητα στον προγραμματιστή να επιλέξει μεταξύ διαφορετικών γλωσσών προγραμματισμού ανάλογα την εφαρμογή ή / και τις γνώσεις του. Οι δυο πιο κοινές γλώσσες προγραμματισμού για την ASP είναι οι VBScript και η JScript, αλλά μπορεί κανείς να χρησιμοποιήσει και την PerlScript. Αξίζει να σημειωθεί ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί και συνδυασμός αυτών σε περίπτωση κώδικα με υπορουτίνες.

Στην αρχή του ASP προγράμματος πρέπει να δηλώνεται η γλώσσα που χρησιμοποιείται :

<%@ LANGUAGE= “VBSCRIPT” %> για VBScript (παρόμοια με την Visual Basic)

ή

<%@ LANGUAGE= “JSCRIPT” %> για JScript (παρόμοια με την JavaScript)

Γενικά (κατά 99%) χρησιμοποιείται η VBScript.

### Τα Αντικείμενα (Objects) στην ASP

Τα κύρια Αντικείμενα στην ASP είναι τα :

- Αντικείμενο Αίτησης (Request Object)
- Αντικείμενο Απόκρισης (Response Object)

Το πρώτο σχετίζεται με την “αίτηση” που μπορεί να “στείλει” ο χρήστης προς τον Webserver. Η μορφή αυτής είναι γενικά κάποια μορφή HTML φόρμας εισαγωγής (αρχείο htm). Το γεγονός ότι το Αντικείμενο Αίτησης δεν είναι asp αρχείο, δεν θα γίνει περαιτέρω αναφορά στο σημείο αυτό.

Το δεύτερο και πιο σημαντικό είναι αυτό που επικοινωνεί με τον Webserver και βγάζει σαν έξοδο αυτό που τελικά στέλνεται στον browser (χρήστη).

Για να γραφτεί ο ASP κώδικας (VBScript ή JScript) μιας Webpage αρκεί, στον κώδικα HTML, που προϋπάρχει για τη σελίδα αυτή, να προστεθούν όπου απαιτείται οι ενέργειες – κώδικας ASP. Ο κώδικας ASP εσωκλείεται πάντα μεταξύ των <% και %>.

Για να αποσταλεί ένα ASP αρχείο προς τον χρήστη πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα Αντικείμενο Απόκρισης. Η μέθοδος – εντολή, που περιέχεται σε ένα Αντικείμενο Απόκρισης και η οποία στέλνει τα δεδομένα στο χρήστη είναι η “Write”. Για παράδειγμα αν ο κώδικας μιας σελίδας είναι ο παρακάτω :

```
<%@ LANGUAGE="VBSCRIPT"%>
<HTML>
<BODY>
    <%Response.Write("Hello,World!")%>
</BODY>
</HTML>
```

τότε ο χρήστης μέσω του browser θα δει στην οθόνη του το εξής κείμενο :  
“Hello, World!”.

Η διαφορά με έναν απλό κώδικα HTML είναι ότι ο ASP κώδικας επεξεργάζεται από τον Webserver (από τα ASP.DLLs) και κατόπιν ο χρήστης βλέπει το αποτέλεσμα. Σημειώνεται ότι ο χρήστης δεν έχει την δυνατότητα (μέσω του View Source του browser του) να δει τον ASP κώδικα, παρά μόνο το αποτέλεσμα επεξεργασίας του. Οι δεσμευμένες λέξεις του κώδικα “Response.Write” μπορούν να αντικατασταθούν από το “=”.

### Μεταβλητές στην ASP

Η δήλωση μεταβλητών στην ASP είναι πολύ απλή μια και όλες οι μεταβλητές είναι του ίδιου τύπου, Variant. Δεν είναι απαραίτητο δηλαδή να δηλωθεί αν η μεταβλητή είναι τύπου integer, string ή object. Απλά δηλώνεται και μπορεί να είναι οτιδήποτε. Παρακάτω δίνεται ένα παράδειγμα δήλωσης μεταβλητών και ανάθεσης σ’ αυτές τιμών (με τον χαρακτήρα ‘ εισάγονται τα σχόλια) :

```
<%@ LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<%
    'Declare a variable. A single tick denotes
    'a comment in VBScript
    Dim MyName

    'To declare a variable, you just put the word
    'Dim in front of the variable name.
    'Let's assign something to MyName
    MyName = "Scott Mitchell"

    'Let's create some more variables
```



```

Dim Age, Pi
Age = 20
Pi = 3.14159

'Since all variables are variants, we can
'Reassign values. (Bad coding, though!)
MyName = 45
Pi = Age
Age = "Yellow Schoolbus!"
%>

```

Η εκτύπωση των μεταβλητών αυτών μπορεί να γίνει με τον παρακάτω κώδικα :

```

<%@ LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<%
'Declare a variable. A single tick denotes
'a comment in VBScript
Dim MyName

MyName = "Scott Mitchell"

'Print out MyName
Response.Write(MyName)

'To concatenate strings in VBScript, use the
'ampersand
Response.Write("My name is " & MyName)
%>

```

### Συναρτήσεις στην ASP

Στην περίπτωση VBScript οι συναρτήσεις ορίζονται όπως στη Visual Basic. Ο ορισμός υπορουτίνας (συνάρτηση η οποία δεν επιστρέφει τιμή) γίνεται ως εξής :

```

<%@ LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<%
sub SubroutineName( Parameters to Pass In )
'Code for Sub...
end sub
%>

```

Μια συνάρτηση διαφέρει από μια υπορουτίνα στο γεγονός ότι η πρώτη επιστρέφει δεδομένα. Για τον ορισμό συνάρτησης χρησιμοποιείται παρόμοια σύνταξη.

```

<%@ LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<%
function FunctionName( Parameters to Pass In )
'Code for Function...
end function
%>

```

Ένα παράδειγμα κώδικα συνάρτησης, η οποία δέχεται έναν ακέραιο και επιστρέφει το τετράγωνο αυτού δίνεται παρακάτω (περιέχεται και ο κώδικας που καλεί τη συνάρτηση αυτή) :

```

<%@ LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<%
    function Square(num)
        Square = num * num    end function

    'Returns 25
    Response.Write(Square(5))

    'Should print "40 is less than 8^2"
    if 40 < Square(8) then
        Response.Write("40 is less than 8^2")
    else
        Response.Write("8^2 is less than 40")
    end if
%>

```

### Χρήση του Include

Στην προηγούμενη παράγραφο έγινε αναφορά στη σημασία χρήσης συναρτήσεων για την διαμόρφωση ενός αποτελέσματος. Δυστυχώς όμως σε μια συνάρτηση που περιλαμβάνεται σε ένα αρχείο asp δεν μπορεί να έχει πρόσβαση κάποιο άλλο asp αρχείο. Λύση στο πρόβλημα αυτό (όπως και σε άλλα) δίνει η χρήση της εντολής “Include”. Η “Include” λειτουργεί όπως η “#include” στη C++ ή η “uses” στη Pascal. Στην ASP, το include απλά αντιγράφει κομμάτι κώδικα, από καθορισμένο αρχείο, στο τρέχον αρχείο.

Για παράδειγμα, έστω ότι έχουμε το αρχείο PrintHelloWorld.asp με τον παρακάτω κώδικα :

```

<%
    Response.Write("Hello,world!")
%>

```

Προκειμένου να συμπεριλάβουμε τον παραπάνω κώδικα σε ένα άλλο ASP αρχείο, αρκεί το αρχείο αυτό να περιέχει τον κώδικα :

```

<%@ LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<HTML>
<BODY>
<!--#include file="PrintHelloWorld.asp"-->
</BODY>
</HTML>

```

Το HTML αυτό αρχείο θα εμφανίσει στην οθόνη (μέσω browser) του χρήστη την εξής φράση : “Hello, World!”. Χρησιμοποιώντας το αρχείο include, ουσιαστικά ήταν σαν να είχαμε γράψει το κείμενο του asp αρχείου απευθείας στο HTML αρχείο.

Για να συμπεριληφθεί ένα αρχείο σε ένα άλλο, η σύνταξη είναι όπως αυτή των HTML σχολίων. Θα πρέπει το <!-- να συνοδεύεται από το #include και στη συνέχεια μια από τις δυο λέξεις κλειδιά : file ή virtual. Μετά ακολουθεί το = και στη συνέχεια το όνομα του αρχείου εντός “ ”. Τέλος, η σύνταξη κλείνει με το -->.

Η χρήση των λέξεων file και include εξαρτάται από τη σχετική θέση του αρχείου που θα συμπεριληφθεί (include αρχείο) ως προς το τρέχον αρχείο. Στην περίπτωση που το αρχείο include είναι στον ίδιο κατάλογο ή σε υποκατάλογο, στον οποίο βρίσκεται το τρέχον αρχείο, χρησιμοποιείται η λέξη file, αλλιώς η virtual. Παράδειγμα χρήσης του virtual δίνεται παρακάτω :

```
<!--#include virtual= "/scripts/PrintHelloWorld.asp"-->
```

### Πότε και Γιατί χρησιμοποιείται η ASP

Πριν να καταλήξει κανείς στην ASP ως λύση για την υλοποίηση της εφαρμογής Web, θα πρέπει να αποφασίσει αν αυτή είναι η ιδανικότερη λύση για το συγκεκριμένο πρόβλημα. Συνήθως η ASP χρησιμοποιείται για δημιουργία δυναμικών Websites και ειδικότερα για την διασύνδεση ενός Website με βάσεις δεδομένων.

Η απάντηση στο “Γιατί” δίνεται μέσα από τα ακόλουθα πλεονεκτήματα της ASP :

- Ελαχιστοποιεί την δικτυακή κίνηση (network traffic) περιορίζοντας την ανάγκη επικοινωνίας του browser με τον Webserver.
- Επιταχύνει το “κατέβασμα” των webpages μια και τελικά αυτό που λαμβάνει ο browser είναι κώδικας HTML.
- Λειτουργεί ανεξάρτητα από τον browser και επιτρέπει την εκτέλεση προγραμμάτων σε γλώσσες που δεν υποστηρίζονται από τον browser.
- Δίνει δυνατότητες δυναμικής επικοινωνίας του χρήστη (μέσω browser) με το Website (που φιλοξενείται στον Webserver).
- Παρέχει διασύνδεση Website και Βάσης Δεδομένων.
- Παρέχεται δωρεάν.
- Είναι απλή στη χρήση και στην εκμάθηση.
- Παρέχει προηγμένη ασφάλεια, από τη στιγμή που ο κώδικας ASP δεν είναι δυνατόν να προβληθεί μέσω browser.
- Είναι συμβατή με υπάρχοντα αρχεία HTML.
- Δίνει τη δυνατότητα χρήσης διαφόρων γλωσσών προγραμματισμού (VBScript, JScript, PerlScript), αλλά και συνδυασμό αυτών μέσω υπορουτίνων.

#### 4.4.2 Εξουσιοδοτημένη πρόσβαση (Authentication) στο Website

Για λόγους διαφύλαξης των συμφερόντων της εταιρίας (ΔΕΗ) εξαιτίας της δημοσίευσης κρίσιμων στοιχείων της μέσω του Website, επιλέχθηκε η διαδικασία της εξουσιοδοτημένης πρόσβασης, με κωδικό πρόσβασης (password), στο Website περιορισμένου αριθμού χρηστών. Ο κωδικός πρόσβασης είναι κοινός για όλους τους χρήστες και διατίθεται από τον Διαχειριστή του Website κατόπιν αιτήσεως του ενδιαφερομένου μέσω e-mail ή fax. Για λόγους ασφάλειας προτείνεται η περιοδική αλλαγή του password.

Όπως προαναφέρεται, για τη δημιουργία Authentication απαιτείται η δυναμική – αμφίδρομη επικοινωνία του browser (μέσω του οποίου ο χρήστης στέλνει το password στον Webserver) και του Webserver (ο οποίος θα επιτρέψει ή όχι την πρόσβαση στο site, σαν απάντηση στην αίτηση του χρήστη browser). Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιείται η γλώσσα – περιβάλλον ASP.

Συγκεκριμένα, η λειτουργία επιτελείται από τα αρχεία index.htm και default.asp (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε) που φιλοξενούνται, μαζί με τα υπόλοιπα του site, στον δίσκο του ISP (OTENET). Το μεν πρώτο επιβάλλεται από τον ISP να έχει το όνομα index.htm προκειμένου να λειτουργεί σαν Home Page (Αρχική Σελίδα) του site ([www.amynteo-ses.gr](http://www.amynteo-ses.gr)). Το συγκεκριμένο αρχείο δεν επιστρέφει κανένα αποτέλεσμα (κώδικα html) στον browser, παρά μόνο καλεί το αρχείο default.asp, το οποίο και αναλαμβάνει όλη την διαδικασία εισαγωγής στο site.

Το δεύτερο αυτό αρχείο (default.asp) χρησιμοποιεί VBScript κώδικα όπως ορίζεται στην αρχή. Αρχικά ορίζονται οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται, με σημαντικότερη από αυτές την globalPassword, στην οποία και δίνεται η τιμή atsali. Η τιμή αυτή αποτελεί το password εισαγωγής στο site και μπορεί οποτεδήποτε είναι αναγκαίο να αλλαχθεί από αυτό το σημείο του κώδικα.

Στη συνέχεια ορίζονται η υπορουτίνα (subprogram) που καλεί την φόρμα εισαγωγής του password (Εικόνα 4.2), η οποία αποτελεί την πρώτη επαφή του χρήστη με το site. Ο κώδικας HTML της σελίδας αυτής (τον οποίο επιστρέφει το default.asp) δίνεται στο Σχήμα 4.3.

```
<HTML><HEAD><TITLE>www.amynteo-ses.gr Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-
Φιλώτα</TITLE>
<META NAME="description" CONTENT="PolyControl / " Ατμοηλεκτρικός Σταθμός
Αμυνταίου-Φιλώτα. www.amynteo-ses.gr>
</HEAD>
<BODY BGCOLOR="#FFFFFF"><TABLE WIDTH="100%">
<TR><TD ALIGN="LEFT" VALIGN="BOTTOM" BGCOLOR="#000066"><FONT
FACE="Arial, Helvetica, sans-serif" SIZE=4
COLOR="#FFFFFF"><B>&nbsp;&nbsp;&nbsp;Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-
Φιλώτα</B></FONT></TD></TR>
<TR><TD ALIGN="LEFT" VALIGN="TOP"><FONT FACE="Arial, Helvetica, sans-serif"
SIZE=2></FONT></TD></TR>
</TABLE>
<!-- begin default.asp -->
<!-- ----->

<FORM METHOD="POST" ACTION="default.asp"><BLOCKQUOTE><TABLE
CELLPADDING=5><TR>
<TD><FONT TITLE="For the correct password, contact the web site administrator."
FACE="Arial, Helvetica, sans-serif" SIZE=1>PASSWORD:</FONT>
<INPUT TYPE="PASSWORD" SIZE=17 NAME="Password"></TD>
```

```

<TD BGCOLOR="#E0E0E0"><FONT FACE="Arial, Helvetica, sans-serif" SIZE=1
TITLE="Check this box to save a cookie in the browser of this machine. You won't have to
log-in again for the next 30 days."> &nbsp; SAVE COOKIE?</FONT>
<INPUT TYPE="CHECKBOX" NAME="SAVE"></TD>
<TD><INPUT TYPE="SUBMIT" NAME="OK" VALUE="ENTER"></TD>
</TR></TABLE></BLOCKQUOTE></FORM>

```

```

<!-- ----- -->
<!-- end default.asp -->
<HR><FONT COLOR="#000066" SIZE=3 FACE="Arial, Helvetica, sans-serif">Διακομιστής
: www.amynteo-ses.gr</FONT>
<BR><FONT SIZE=1>Παρασκευή, 31 Δεκεμβρίου 1999&nbsp;4:50:48 μμ</FONT>
<BR><FONT SIZE=2>&copy;PolyControl / Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-
Φιλώτα&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;<A HREF='mailto:atsali@uom.gr?subject=AHS
AMYNTAIOY!!!'>atsali@uom.gr</A></b><BR></FONT>
</BODY></HTML>

```

### Σχήμα 4.3. Κώδικας HTML της σελίδας εισαγωγής Password

Ακολουθεί η συνάρτηση εξουσιοδότησης (Function Authorize), η οποία εκτελεί την διαδικασία εισαγωγής ή όχι του χρήστη στο site. Μεταβλητή εισόδου της συνάρτησης είναι το password που πληκτρολογεί ο χρήστης και στέλνει ο browser ή το password που στέλνεται αυτόματα μέσω του Cookie (αν το έχουμε τσεκάρει κατά την προηγούμενη εισαγωγή μας στο site). Η μεταβλητή εξόδου της συνάρτησης, στην περίπτωση εισόδου password διαφορετικού από αυτό που έχει οριστεί στην αρχή του κώδικα (gb1Password= "atsali") είναι η Εικόνα 4.3. Ενώ στην περίπτωση εισαγωγής του σωστού password, η συνάρτηση επιστρέφει την webpage έναρξης πλοήγησης στο site (Εικόνα 4.4). Ο HTML κώδικας της σελίδας αυτής (Σχήμα 4.4 ) είναι κομμάτι του κυρίως προγράμματος (MAIN), το οποίο ακολουθεί τον ορισμό της συνάρτησης πρόσβασης. Το κυρίως πρόγραμμα λαμβάνει την έξοδο της συνάρτησης και επιστρέφει το ανάλογο αποτέλεσμα στον χρήστη.

```

<HTML><HEAD><TITLE>www.amynteo-ses.gr Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-
Φιλώτα</TITLE>
<META NAME="description" CONTENT="PolyControl / " Ατμοηλεκτρικός Σταθμός
Αμυνταίου-Φιλώτα. www.amynteo-ses.gr>
</HEAD>
<BODY BGCOLOR="#FFFFFF"><TABLE WIDTH="100%">
<TR><TD ALIGN="LEFT" VALIGN="BOTTOM" BGCOLOR="#000066"><FONT
FACE="Arial, Helvetica, sans-serif" SIZE=4
COLOR="#FFFFFF"><b>&nbsp;Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-
Φιλώτα</b></FONT></TD></TR>
<TR><TD ALIGN="LEFT" VALIGN="TOP"><FONT FACE="Arial, Helvetica, sans-serif"
SIZE=2>Εκκίνηση πλοήγησης σε στοιχεία του Α.Η.Σ.</FONT></TD></TR>
</TABLE>
<!-- begin default.asp -->
<!-- ----- -->

```

```

<html>
<head>
<title>Public Power Corporation</title>
</head>
<FRAMESET="100%">
<body background="back.gif" bgcolor="#FF0000" text="#DE2866">

<p align="center"></ALIGN></p>

```

```

<FONT FACE="OCR A EXTENDED, OCR A EXTENDED" SIZE="4" COLOR="orange">
<p><B><p align = center>Καλώς Ήρθατε στην ηλεκτρονική σελίδα του Α.Η.Σ. Αμυνταίου-
Φιλώτα</ALIGN></p>

<p><p align = center>Παρακαλώ επιλέξτε γλώσσα </FONT></p></align>

<p align="center"><a href="gogr.htm"></a></p>

<p align="center"><a href="gogr.htm">Ελληνική Γλώσσα</ALIGN></a> </p>

<p align="center"><a href="gogb.htm"></a></p>

<p align="center"><a href="gogb.htm">English Language</B></ALIGN></a> </p>
</body>
</FRAMESET>
</html>

<!-- ----- -->
<!-- end default.asp -->
<HR><FONT COLOR="#000066" SIZE=3 FACE="Arial, Helvetica, sans-serif">Διακομιστής
: www.amynteo-ses.gr</FONT>
<BR><FONT SIZE=1>Σάββατο, 25 Δεκεμβρίου 1999&nbsp;6:49:47 μμ</FONT>
<BR><FONT SIZE=2>&copy;PolyControl / Ατμοηλεκτρικός Σταθμός Αμυνταίου-
Φιλώτα&nbsp;/&nbsp;<A
HREF='mailto:atsali@uom.gr?subject=AHS
AMYNTAIOY!!!'>atsali@uom.gr</A></b><BR></FONT>
</BODY></HTML>

```

#### **Σχήμα 4.4.** Κώδικας HTML της σελίδας έναρξης πλοήγησης στο site (Επιστροφή από το default.asp)

Μελλοντικά και αφού δοθεί ειδική άδεια από την διεύθυνση της ΔΕΗ, το Authentication στη εισαγωγή του site δεν θα είναι πλέον απαραίτητο. Το σημείο ίσως που θα συνεχίσει να υπάρχει ανάγκη Authentication είναι στα αρχεία μέτρησης (1 ως 20.asp) ή/και σε άλλα κρίσιμα στοιχεία δεδομένα που θα δημοσιευθούν μέσω Internet στο μέλλον. Στην περίπτωση των αρχείων μέτρησης το Authentication μπορεί να γίνει στηριζόμενοι στην αρχή της προηγούμενης διαδικασίας. Συγκεκριμένα κάνοντας click στην επιλογή Online – Μετρήσεις ... του menu (αριστερό παράθυρο) θα καλείται ένα αρχείο παρόμοιο με το index.htm (ή ενδεχομένως και το ίδιο). Το αρχείο αυτό θα καλεί ένα αρχείο asp, παρόμοιο με το default.asp, με την διαφορά ότι στον κώδικα του δεν θα καλείται ο HTML κώδικας της σελίδας έναρξης πλοήγησης (ο κωδικός HTML της σελίδας αυτής δεν είναι πλέον απαραίτητος), αλλά μέσω της εντολής απόκρισης :

Response redirect ("1.asp")

θα καλείται το πιο πρόσφατο αρχείο μέτρησης (1.asp), από το οποίο και θα αρχίζει η πλοήγηση στις μετρήσεις.



## **(nextasplink.txt)**

1.asp 1  
2.asp 2  
3.asp 3  
4.asp 4  
5.asp 5  
6.asp 6  
7.asp 7  
8.asp 8  
9.asp 9  
10.asp 10  
11.asp 11  
12.asp 12  
13.asp 13  
14.asp 14  
15.asp 15  
16.asp 16  
17.asp 17  
18.asp 18  
19.asp 19  
20.asp 20

Το string “include” που περιέχει κάθε asp αρχείο μέτρησης, το οποίο φιλοξενείται στον δίσκο του ISP, έχει σαν σκοπό να ενσωματώνει στον κώδικά του (σύμφωνα με την ενοτ. 4.4.1), τον κώδικα του αρχείου nextaspex2.asp (που επίσης φιλοξενείται στον δίσκο του ISP), κάθε φορά που καλείται από τον χρήστη μέσω του Webserver. Ο κώδικας του nextaspex2.asp αποτελεί τον συνδυαστικό κρίκο όλων των αρχείων μέτρησης (1 ως 20.asp) που περιγράφονται στο αρχείο nextasplink.txt και φιλοξενούνται στον δίσκο του ISP.

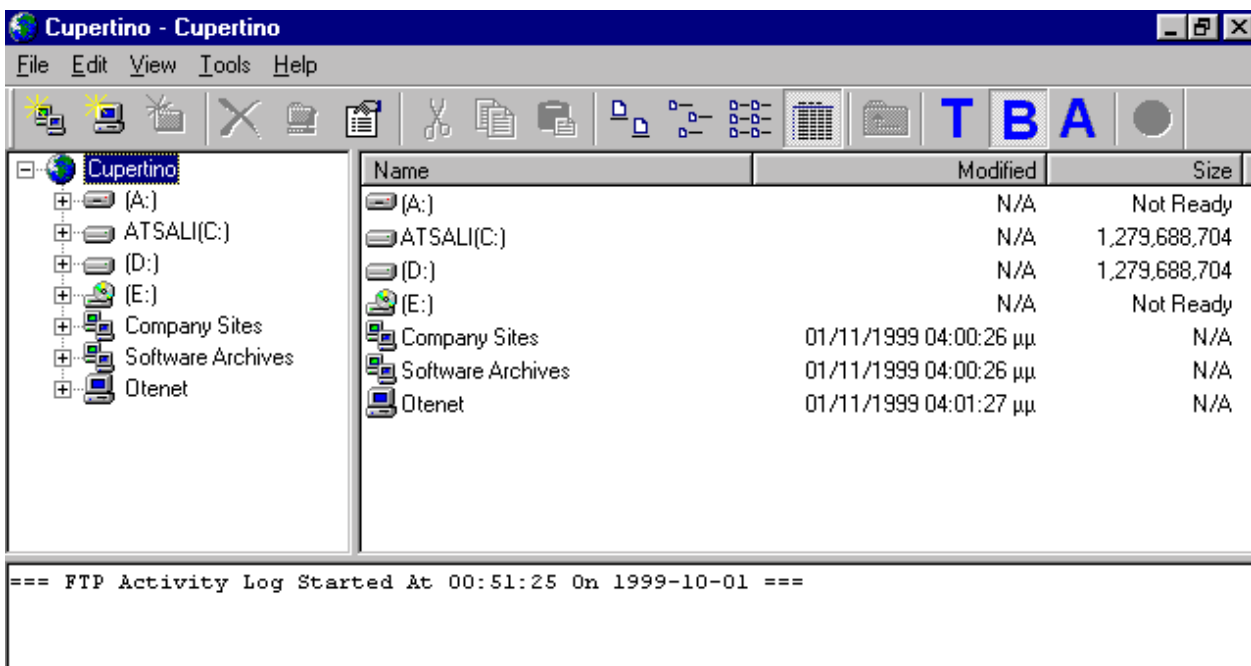
Μέσω της εντολής ListFile= “.../Nextasplink.txt” του nextaspex2.asp γίνεται η διασύνδεση του τελευταίου με το nextasplink.txt προκειμένου ο Webserver να γνωρίζει ποιο είναι το επόμενο – προηγούμενο αρχείο μέτρησης που θα επιστρέψει στον χρήστη, με βάση πάντα το τρέχον αρχείο μέτρησης που έχει ο χρήστης στην οθόνη του και το όνομα του οποίου επιστρέφει ο browser στον Webserver μετά από κάθε αίτηση για επόμενη – προηγούμενη μέτρηση. Ο αύξοντας αριθμός (δείκτης) του τρέχοντος αρχείου μέτρησης προσδίδεται στο Component (διαδικασία) της Microsoft “MSWC.NextLink” και ανάλογα με την αίτηση του χρήστη (επόμενο – προηγούμενο), αλλά και τους ελέγχους (if) που εκτελούνται εντός του κώδικα, αποδίδονται τιμές στις μεταβλητές URL και TXT. Οι μεταβλητές αυτές παίρνουν τιμές από το αρχείο nextasplink.txt και συγκεκριμένα η URL από την πρώτη στήλη, ενώ η TXT από την δεύτερη στήλη. Η URL προσδιορίζει κάθε φορά ποιο από τα 1.asp, ...20.asp θα είναι το επόμενο και προηγούμενο αρχείο μέτρησης και η TXT προσδιορίζει τον αύξοντα αριθμό που θα εμφανίζεται δίπλα από τα button πλοήγησης, μετά από κάθε αίτηση του χρήστη. Τέλος, το παραπάνω component (διαδικασία) επιστρέφει στην οθόνη του χρήστη το ζητούμενο αρχείο μέτρησης (μεταβλητή URL) και τους αύξοντες αριθμούς του επόμενου και προηγούμενου αρχείου (μεταβλητή TXT).



## 4.5 Μεταβολή – Ανανέωση του Website

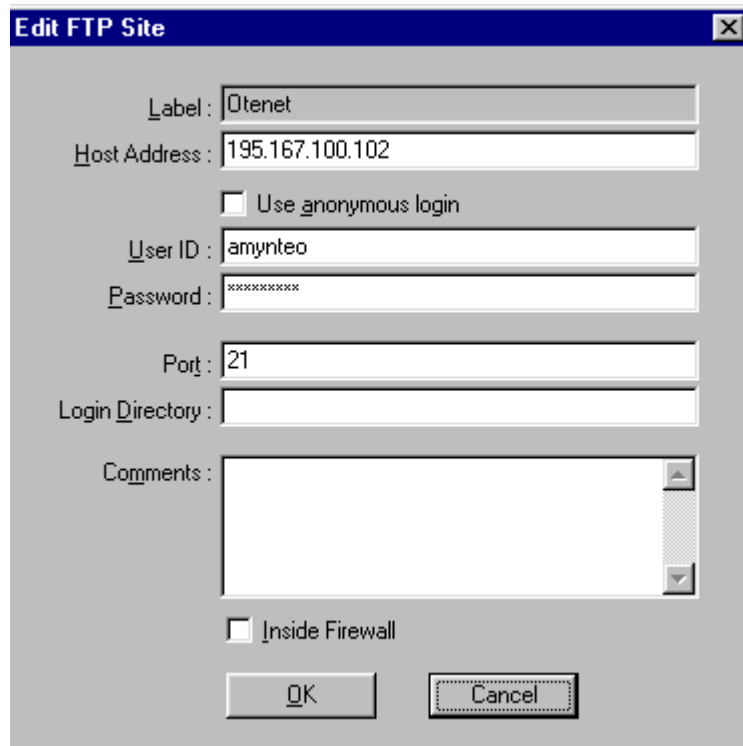
Για οποιαδήποτε μεταβολή ή ανανέωση του Website από τον διαχειριστή του, αρκεί η χρησιμοποίηση οποιουδήποτε προγράμματος FTP client. Με τα προγράμματα αυτά ουσιαστικά γίνονται όλες οι ενέργειες (copy, paste, delete, ...) στα αρχεία που αφορούν το site και είναι αποθηκευμένα στον δίσκο του ISP.

Στην συγκεκριμένη περίπτωση χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Cupertino FTP Client. Η δομή του είναι όμοια με τον Windows Explorer και γι'αυτό είναι ευκολόχρηστο στην πλοήγηση ενός FTP site (αρχεία). Πρόκειται για λογισμικό το οποίο διανέμεται δωρεάν από τις διευθύνσεις <http://www.tucows.gr> και <http://www.bigfoot.com/~CupertinoFTP> και είναι συμβατό με WINDOWS 95, 98 και NT. Η επιφάνεια εργασίας του Cupertino δίνεται στην Εικόνα 4.27.



**Εικόνα 4.27** . Επιφάνεια εργασίας του Cupertino FTP Client.

Μέσω της επιλογής "File" του menu επιλέγουμε "NewFTPSite", προκειμένου να δοθούν τα στοιχεία πρόσβασης σε συγκεκριμένο FTP site. Στην εφαρμογή αυτή, για την σύνδεση με το FTP site της Otenet έχουν δοθεί τα στοιχεία της Εικόνας 4.28.



**Εικόνα 4.28.** Παραμετροποίηση του Cupertino για σύνδεση με το FTP site της OTENET

Το password για όλους ασφαλείας δεν είναι ορατό κατά την εισαγωγή του στη φόρμα των στοιχείων.

Κάνοντας click στον κατάλογο Otenet (Εικόνα 4.27) και αφού έχει επιτευχθεί dial up σύνδεση μέσω του Dial up Networking των Windows NT, επιχειρείται σύνδεση, του υπολογιστή με το FTP site της OTENET. Αφού επιτευχθεί σύνδεση, μπορεί να εκτελεστεί οποιαδήποτε ενέργεια μεταφοράς, αντιγραφής ή διαγραφής αρχείων τόσο του FTP site όσο και των τοπικών καταλόγων του δίσκου του υπολογιστή. Στο κάτω μέρος της επιφάνειας εργασίας εμφανίζεται κάθε φορά η πορεία των ενεργειών σύνδεσης με το FTP site και μεταβολής ή μεταφοράς αρχείων από και προς αυτό.

#### **4.6 Έλεγχος τοποθεσίας Web (Website) πριν την δημοσίευσή της στον ISP – Personal Web Server (PWS).**

Για την ανάπτυξη και κυρίως για τον έλεγχο μιας τοποθεσίας Web πριν την δημοσίευση της σε μια εταιρεία παροχής υπηρεσιών Internet (ISP) ή ακόμη και τη δημιουργία μιας τοποθεσίας Web σε ένα εταιρικό intranet μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας επιτραπέζιος διακομιστής Web, όπως είναι ο Microsoft Personal Web Server 4.0 (PWS). Συγκεκριμένα η ιδιαιτερότητα της γλώσσας ASP απαιτεί την τεχνολογία ενός PWS προκειμένου να είναι δυνατή η προβολή και των αρχείων asp.

Ο PWS μετατρέπει οποιονδήποτε υπολογιστή που λειτουργεί με τα Windows 95, 98 ή NT Workstation σε ένα διακομιστή Web και προσφέρει τη

δυνατότητα της άμεσης δημοσίευσης προσωπικών ιστοσελίδων. Καθώς είναι εύκολη η εγκατάσταση και η διαχείρισή του, ο PWS μπορεί να απλοποιήσει την κοινή χρήση πληροφοριών σε εταιρικά intranet ή στο Internet για όλους τους χρήστες. Ο PWS είναι ιδανικός για τη δημοσίευση στο Web μικρού όγκου πληροφοριών μεταξύ ομότιμων υπολογιστών.

Ο PWS έχει βελτιστοποιηθεί για αλληλεπιδραστική χρήση σταθμών εργασίας και δεν έχει τις απαιτήσεις συστήματος του Microsoft Internet Information Server (IIS). Για την απόκτηση του λογισμικού του PWS εκτός από το CD-ROM εγκατάστασης των Windows, αρκεί κανείς να επισκεφθεί την τοποθεσία <http://backoffice.microsoft.com/downtrial/optionpack.asp>

#### Σύγκριση προϊόντων: PWS για Windows 98 και PWS για Windows NT Workstation.

Ο PWS για Windows 98 παρέχει μια διασύνδεση γραφικής διαχείρισης, σχεδιασμένη για χρήστες που δεν διαθέτουν εμπειρία στη δημιουργία και στη διαχείριση τοποθεσιών Web. Αυτή η διασύνδεση παρέχεται επίσης ως προεπιλεγμένο εργαλείο διαχείρισης στον Personal Web Server για το λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows NT Workstation. Όμως, με την έκδοση για Windows NT Workstation μπορεί κανείς επίσης να διαχειριστεί την προσωπική τοποθεσία δημοσίευσης με το πρόγραμμα Internet Service Manager, το ίδιο πλήρες εργαλείο διαχείρισης που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο του Microsoft Internet Information Server (IIS). Στον Πίνακα 4.1 παρουσιάζεται μια σύντομη σύγκριση δυο παρόμοιων PWS. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή χρησιμοποιήθηκε ο PWS 4.0 για Windows 98 για λόγους ευκολίας πρόσβασης σε H/Y με αυτό το λειτουργικό.

<b>Δυνατότητα</b>	<b>PWS για Windows NT Workstation</b>	<b>PWS για Windows 98</b>
Τυπικές χρήσεις	Ανάπτυξη ολοκληρωμένης τοποθεσίας ή προσωπική δημοσίευση σε ένα εταιρικό intranet	Προσωπική δημοσίευση σε εταιρικό δίκτυο μικρού όγκου πληροφοριών
Υπηρεσία WWW	Ναι	Ναι
Υπηρεσία FTP	Ναι	Όχι
Όριο συνδέσεων	10	10
Ενεργοί σελίδες διακομιστή	Ναι	Ναι
Καταγραφή χρήσης της τοποθεσίας	Μορφή αρχείου καταγραφής NCSA (προεπιλεγμένα) MSCSV βασικό και εκτεταμένο (προαιρετικά)	Μορφή αρχείου καταγραφής NCSA
Προέλευση δημοσίευσης	Μονάδες δίσκου τοπικές και δικτύου	Μόνο τοπικές μονάδες δίσκου
Προαιρετική διασύνδεση ISM	Ναι	Όχι
Έλεγχος ταυτότητας	Βασικός ή Windows NT Challenge/Response	Κανείς

**Πίνακας 4.1.** Σύγκριση PWS για Windows NT και Windows 98

#### Εγκατάσταση του PWS 4.0 για Windows 98

Οι απαιτήσεις ενός συστήματος για την εγκατάσταση του PWS δίνονται στον Πίνακα 4.2.

Στοιχείο υλικού	Απαιτήσεις	Προτεινόμενο
Επεξεργαστής	33 MHz, 486	90 MHz, Pentium
Μνήμη RAM	16 MB	20 - 32 MB
Ελεύθερος χώρος σκληρού δίσκου	30 MB	40 MB
Οθόνη	VGA	Super VGA

**Πίνακας 4.2.** Απαιτούμενα χαρακτηριστικά Η/Υ για την εγκατάσταση του PWS.

Ο PWS περιλαμβάνεται στο CD των Windows 98. Για την πλήρη εγκατάσταση και τη ρύθμιση παραμέτρων του PWS απαιτείται ένα ξεχωριστό στάδιο εγκατάστασης. Για να εγκατασταθεί ο PWS, θα πρέπει να ακολουθηθούν τα παρακάτω βήματα:

1. Τοποθετούμε το CD των Windows 98 στη μονάδα οδήγησης CD.
2. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Έναρξη και έπειτα κλικ στην εντολή Εκτέλεση.
3. Στο παράθυρο διαλόγου Εκτέλεση πληκτρολογούμε x:\add-ons\pws\setup.exe
4. Υποκαθιστούμε το x με το γράμμα που αντιστοιχεί στη μονάδα δίσκου CD και έπειτα κάνουμε κλικ στο κουμπί OK.
5. Ακολουθούμε τις οδηγίες του προγράμματος εγκατάστασης του Personal Web Server.

#### Έλεγχος τοπικής τοποθεσίας Web μέσω του PWS.

Για τον έλεγχο ενός Website και ειδικά όταν περιέχει αρχεία asp (τα οποία δεν μπορούν να προβληθούν μόνο με τη βοήθεια browser), όπως προαναφέρω, χρησιμοποιείται ο PWS σε συνεργασία με έναν browser (κατά προτίμηση Internet Explorer 4.0). Για τον έλεγχο αυτό ακολουθούνται τα εξής βήματα:

1. Αντιγράφουμε (με copy-paste) τον κατάλογο (π.χ. Sitetest) που περιέχει το ζητούμενο Website στον κατάλογο c:\Inetpub\wwwroot\
2. Ανοίγουμε τον Personal Web Manager με διπλό κλικ στο εικονίδιο συντόμευσης που τοποθετήθηκε στην επιφάνεια εργασίας κατά την εγκατάσταση του PWS.
3. Κάνουμε διπλό κλικ στο http://xxxxxx του Personal Web Manager. Όπου xxxxxx είναι το όνομα του υπολογιστή μας στο τοπικό δίκτυο και είναι

δυνατόν να αλλαχθεί από το : Control Panel-Δίκτυο-Αναγνώριση-xxxxxx. Κατά αυτόν τον τρόπο ανοίγουμε την κεντρική σελίδα του υπολογιστή μας.

4. Για να ανοίξουμε την κεντρική σελίδα του Website που μας ενδιαφέρει, πληκτρολογούμε στον ήδη ανοιγμένο browser το URL του site αυτού που είναι το εξής: <http://xxxxxx/Sitetest/> και πιέζουμε Enter.

Το αρχείο που θα αποτελεί την κεντρική σελίδα του site θα πρέπει να ονομάζεται default.htm. Στην συγκεκριμένη εφαρμογή (του Website του Σταθμού) θα πρέπει να μετονομάσουμε το index.htm σε default.htm.

Με την βοήθεια του PWS πραγματοποιήθηκαν δοκιμές στο Website της εφαρμογής και έγιναν οι απαραίτητες διορθώσεις και ρυθμίσεις χωρίς να είναι απαραίτητη η προεγκατάσταση του στον ISP, όπου υπάρχει ο IIS, αλλά δίνει τη δυνατότητα δοκιμών μόνο “στον αέρα”. Μελλοντικά ο PWS μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οποιαδήποτε δοκιμή μεταβολής του site.

#### **4.7. Χαρακτηριστικά του ISP (OTENET)**

Το Website του Σταθμού, όπως προαναφέρεται, φιλοξενείται στην OTENET. Από την πλευρά της OTENET χρησιμοποιείται ως Server ένας υπολογιστής COMPAQ Proliant 5500 με λειτουργικό σύστημα τα WINDOWS NT 4.0 Enterprise. Τόσο ο Webserver όσο και ο Ftpserver του Σχήματος 4.1 αποτελούν μέρος των WINDOWS NT.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ – ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

### Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA)

Το συγκεκριμένο σύστημα τηλε-ελέγχου, όπως αυτό περιγράφεται στα κεφ. 2, 3 και 4, παρ'όλο που χαρακτηρίζεται από αξιοπιστία και αποτελεσματικότητα, ωστόσο δεν ενδείκνυται για μελλοντική αναβάθμιση του συστήματος ώστε να ελέγχονται σε πραγματικό χρόνο και άλλα κρίσιμα μηχανήματα (Λέβητας,...). Μειονέκτημα αποτελεί επίσης η χρησιμοποίηση διαφόρων λογισμικών, διαφορετικών εταιριών για την επίτευξη του σκοπού και όχι ένα ενιαίο λογισμικό, το οποίο θα προσφέρει ενιαίο περιβάλλον και μεγαλύτερη φιλικότητα στους μη ειδικούς χρήστες. Επίσης, η διασύνδεση του συστήματος με το Internet και η υποστήριξη βάσης δεδομένων, θα υλοποιούνταν πιο απλά και σίγουρα πιο λειτουργικά με τη χρησιμοποίηση ολοκληρωμένων λογισμικών πακέτων.

Η ανάπτυξη ενός συστήματος SCADA σε συνδυασμό με ένα συμβατό Webserver λογισμικό πακέτο, έχει σαν σκοπό να καλύψει τις παραπάνω δυσκολίες. Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούν στοιχεία αρχιτεκτονικής και λειτουργίας συγκεκριμένου λογισμικού πακέτου SCADA, του FIX-32 Dynamics SCADA της Intellution, το οποίο μελλοντικά θα αντικαταστήσει το υπάρχον σύστημα συλλογής στοιχείων – δεδομένων και υπολογισμών βαθμών απόδοσης (κεφ. 3). Επίσης, θα γίνει αναφορά στις δυνατότητες που προσφέρουν τα συμβατά (με τα SCADA ) λογισμικά πακέτα Webserver για τον τηλε-έλεγχο εγκαταστάσεων. Οι αναφορές θα αφορούν τα λογισμικά iWebServer v2.0 της Intellution και Web@aGlance της Intuitive Technology.

Η επιλογή για αναφορά στα παραπάνω λογισμικά γίνεται με βάση το γεγονός ότι ικανοποιούν συγκεκριμένες ανάγκες του Σταθμού και έχουν επιλεγεί από μηχανικούς του Σταθμού για μελλοντική εγκατάστασή τους. Φυσικά, τα περισσότερα στοιχεία των λογισμικών αυτών που αναφέρονται, αποτελούν χαρακτηριστικά και άλλων λογισμικών της ίδιας κατηγορίας.

#### 5.1 Σύστημα SCADA

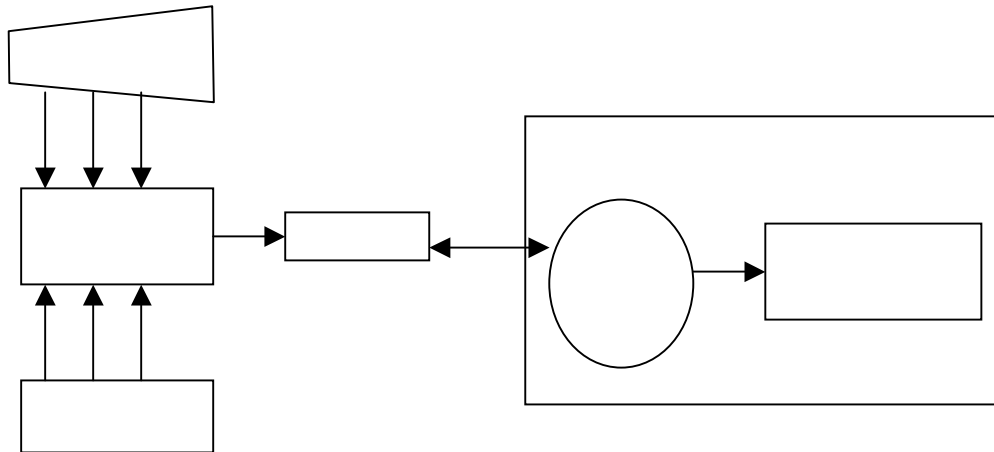
Γενικά ένα σύστημα SCADA αποτελεί λογισμικό Βιομηχανικού αυτοματισμού, το οποίο παρέχει ένα "παράθυρο στην παραγωγή". Σαν σκοπό έχει να προμηθεύει με δεδομένα πραγματικού χρόνου το προσωπικό (μηχανικούς, χειριστές) και άλλες εφαρμογές λογισμικού. Βασικές του λειτουργίες είναι η απόκτηση και η διαχείριση δεδομένων. Με τον όρο απόκτηση δεδομένων εννοούμε:

- Ικανότητα ανάκτησης δεδομένων από τον σταθμό.
- Απευθείας Επικοινωνία με τις I/O συσκευές του σταθμού
- Διεπιφάνεια, μέσω των I/O οδηγών (drivers), για τις I/O συσκευές.

Με τον όρο διαχείριση δεδομένων εννοούμε:

- Ικανότητα επεξεργασίας και χειρισμού των ανακτημένων δεδομένων.
- Υποστήριξη λειτουργιών όπως: έλεγχος παραγωγής (γραφικά), προειδοποίηση επικίνδυνης κατάστασης (alarms), δημιουργία αναφορών, αρχειοθέτηση δεδομένων.

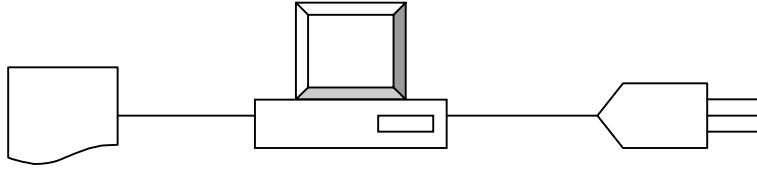
Με την ανάπτυξη και την εγκατάσταση ενός SCADA στον System Server του υπάρχοντος συστήματος, η δομή μετασχηματίζεται σε αυτή του Σχήματος 5.1 (υπάρχουσα δομή : Σχήμα 2.1 κεφ.2)



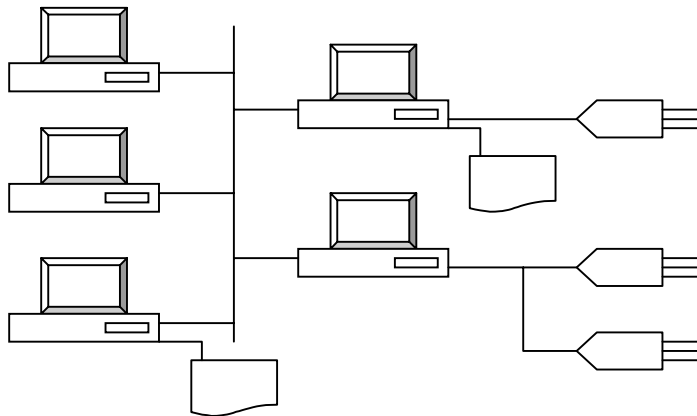
**Σχήμα 5.1.** Δομή συστήματος SCADA για τη Συλλογή Στοιχείων και Υπολογισμό Βαθμών Απόδοσης σε πραγματικό χρόνο.

Ο υπολογιστής, ο οποίος αποτελεί πλατφόρμα για το λογισμικό SCADA και ανακτά τα δεδομένα μέσω ενός μετατροπέα (Process Hardware), όπως είναι η κάρτα δειγματοληψίας στη περίπτωση μας, ονομάζεται διακομιστής (server) SCADA. Ο υπολογιστής, ο οποίος δεν εκτελεί τις λειτουργίες ενός SCADA, αλλά χρησιμεύει απλά για την παρακολούθηση της παραγωγής, ονομάζεται κόμβος πελάτη (client) παρακολούθησης ή αλλιώς διεπιφάνεια Ανθρώπου / Μηχανής (Human / Machine Interface, HMI).

Ένα σύστημα μπορεί να διαθέτει διακομιστές SCADA και πελάτες παρακολούθησης σε διάφορες αρχιτεκτονικές δικτύων. Έτσι μπορούμε να έχουμε την αρχιτεκτονική Μοναχικού (Stand Alone) κόμβου (Σχήμα 5.2), όπου δεν υπάρχει επικοινωνία με άλλους κόμβους του δικτύου και την αρχιτεκτονική κατακεντρωμένου (Distributed) συστήματος (Σχήμα 5.3) όπου υπάρχει διασύνδεση μεταξύ όλων των κόμβων.



**Σχήμα 5.2.** Αρχιτεκτονική κόμβου SCADA: Stand Alone



**Σχήμα 5.3.** Κατανεμημένο σύστημα SCADA

Τοπικός (Local) κόμβος αποκαλείται ο κόμβος στον οποίο βρισκόμαστε κάθε φορά, ενώ απομακρυσμένος (Remote) κόμβος ονομάζεται ο κόμβος ενός κατανεμημένου συστήματος που δεν είναι τοπικός ή μπορεί να προσπελαστεί μέσω modem.

Οι προδιαγραφές ενός κόμβου (υπολογιστή), για την εγκατάσταση του συγκεκριμένου λογισμικού SCADA (FIX Dynamics της Intellution) είναι:

- Pentium II 300 MHz επεξεργαστής.
- Minimum 96 MB RAM για του SCADA servers.
- 120 MB Hard drive disk space.
- CD-ROM Drive
- NETBIOS ή TCP/IP networking interface adapter.
- Parallel port (μερικές συσκευές I/O απαιτούν Serial Port).
- SVGA color monitor με 24-bit κάρτα γραφικών
- Pointing device

### **Αρχιτεκτονική του FIX Dynamics Intellution**

Για την επικοινωνία της κάρτας δειγματοληψίας AAC-2 με το συγκεκριμένο SCADA απαιτείται η ανάπτυξη I/O οδηγού (Driver), με την βοήθεια του Εγχειρίδιου της Κάρτας.

Οι λειτουργίες του I/O driver (Σχήμα 5.4) είναι:



- Διαβάζει (και γράφει) δεδομένα από την κάρτα δειγματοληψίας (polling).
- Μεταφέρει δεδομένα από και προς τις διευθύνσεις (Poll Records) του DIT ή αλλιώς Poll Table .

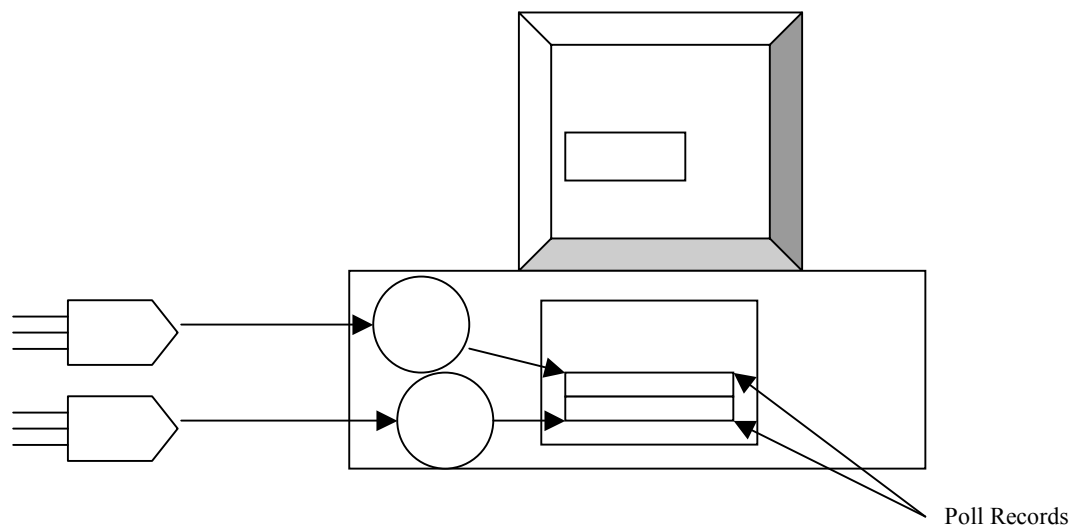
Όσον αφορά τα Poll Records (εγγραφές του DIT), πρόκειται για δείκτες ή εύρος δεικτών των δεδομένων. Κάθε poll record αντιστοιχίζεται σε ένα κανάλι της κάρτας δειγματοληψίας και είναι όλα του ίδιου τύπου δεδομένων (π.χ. integer). Οι I/O drivers ελέγχονται από την μονάδα I/O Control του SCADA.

Ο πίνακας DIT αποτελεί περιοχή της μνήμης του SCADA, όπου όπως προαναφέρεται ο I/O driver αποθηκεύει τα poll records. Η χρονική περίοδος ανανέωσης των εγγραφών αυτών ονομάζεται Poll Time και καθορίζεται από τον I/O driver.

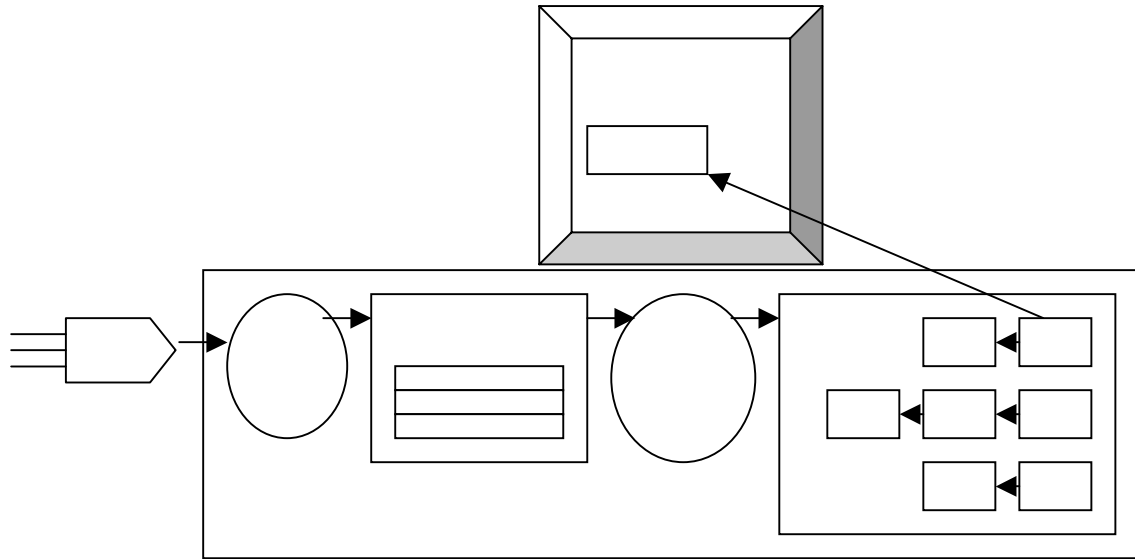
Η μονάδα SAC (Scan, Alarm and Control) του Σχήματος 5.5 σαν σκοπό έχει να αντλεί τα δεδομένα από τον DIT και να τα μεταφέρει στην επόμενη μονάδα που ονομάζεται Process DataBase (PDB). Η χρονική περίοδος άντλησης των δεδομένων από τον DIT ονομάζεται Scan Time.

Η PDB αποτελείται από διαδικασίες, η οποίες συμβολίζονται από blocks - tags (Σχήμα 5.5). Κάθε block - tag είναι μια μονάδα οδηγιών που επιτελεί συγκεκριμένες λειτουργίες. Παραδείγματα τέτοιων οδηγιών είναι :

- Σύγκριση τρεχουσών τιμών με καθορισμένα όρια alarms.
- Εκτέλεση υπολογισμών βάσει τρεχουσών τιμών.
- Εγγραφή τιμών στον δίσκο.



**Σχήμα 5.4.** Αρχιτεκτονική του I/O τμήματος ενός SCADA.



**Σχήμα 5.5.** Αρχιτεκτονική Συστήματος SCADA

Μέσω της PDB τα δεδομένα προβάλλονται σε γραφικό περιβάλλον (οθόνη). Η διεπιφάνεια που χρησιμοποιείται (Human/Machine Interface- HMI), επιτρέπει την αλληλεπίδραση του χρήστη με τις γραφικές ενδείξεις. Οι τιμές-δεδομένα της PDB προβάλλονται μέσα από τα Graphic Objects, τα οποία έχουν αναπτυχθεί από τον υπεύθυνο ανάπτυξης του συστήματος. Τα Graphic Objects μπορούν να προβάλλουν στην οθόνη τα εξής:

- Πληροφορίες για διάφορα alarms.
- Πληροφορίες των Βάσης Δεδομένων.
- Συγκεκριμένες πληροφορίες κάποιας διεργασίας.
- ....

Για την αναγνώριση των πληροφοριών – δεδομένων από την Βάση Δεδομένων χρησιμοποιείται η ακόλουθη σύνταξη:

#### **SERVER.NODE.TAG.FIELD**

Όπου:

**SERVER** : Το όνομα του OPC Data Server.

**NODE** : Το όνομα του SCADA node όπου βρίσκεται η Βάση δεδομένων.

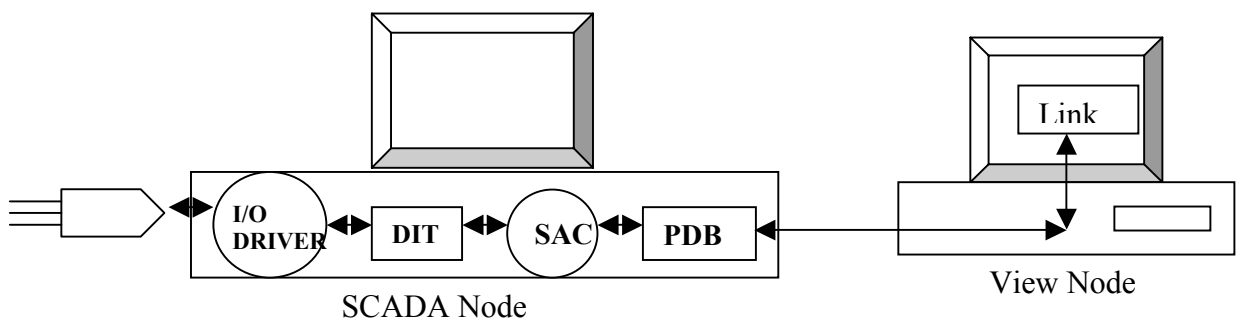
**TAG** : Το όνομα του Tag (block) της βάσης δεδομένων.

**FIELD** : Το όνομα της παραμέτρου για την συγκεκριμένη πληροφορία.

Παράδειγμα των παραπάνω είναι το εξής:

#### **FIX32.SCADA1.FLOW\_IN.F\_CV**

Χρησιμοποιώντας την ονοματολογία αυτή για τα δεδομένα, μπορεί κανείς να τα δει στον τοπικό ή και σε απομακρυσμένο κόμβο (Node) (Σχήμα 5.6).



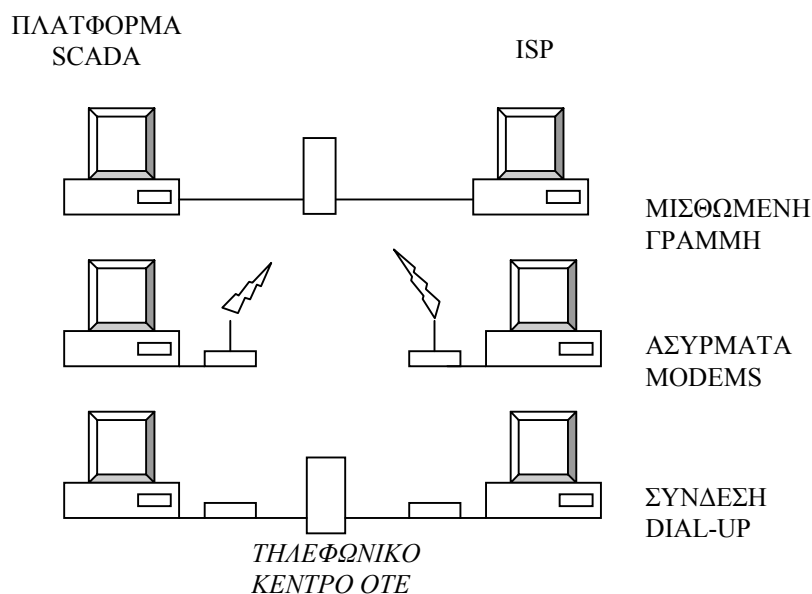
**Σχήμα 5.6.** Αρχιτεκτονική Δικτύωσης Συστήματος SCADA.

Σύμφωνα με το Σχήμα 5.6 , υπάρχει δυνατότητα και για αντίστροφη πορεία των πληροφοριών (από τους Nodes προς την Κάρτα δειγματ.). Με την διασύνδεση της κάρτας δειγματοληψίας με PLCs (Programmable Logic Controllers), τα οποία βρίσκονται στα μηχανήματα του Σταθμού, είναι δυνατόν οι χρήστες να αλλάζουν τις παραμέτρους λειτουργίας των μηχανημάτων αυτών μέσω του συστήματος SCADA.

## 5.2 Διασύνδεση συστήματος SCADA με το INTERNET

Οι τεχνολογικές λύσεις για την επικοινωνία του συστήματος SCADA με τον ISP είναι (Σχήμα 5.7):

- Μισθωμένη γραμμή (Leased line)
- Ασύρματα modem (Wireless modem)
- Dialup σύνδεση (Dialup connection)

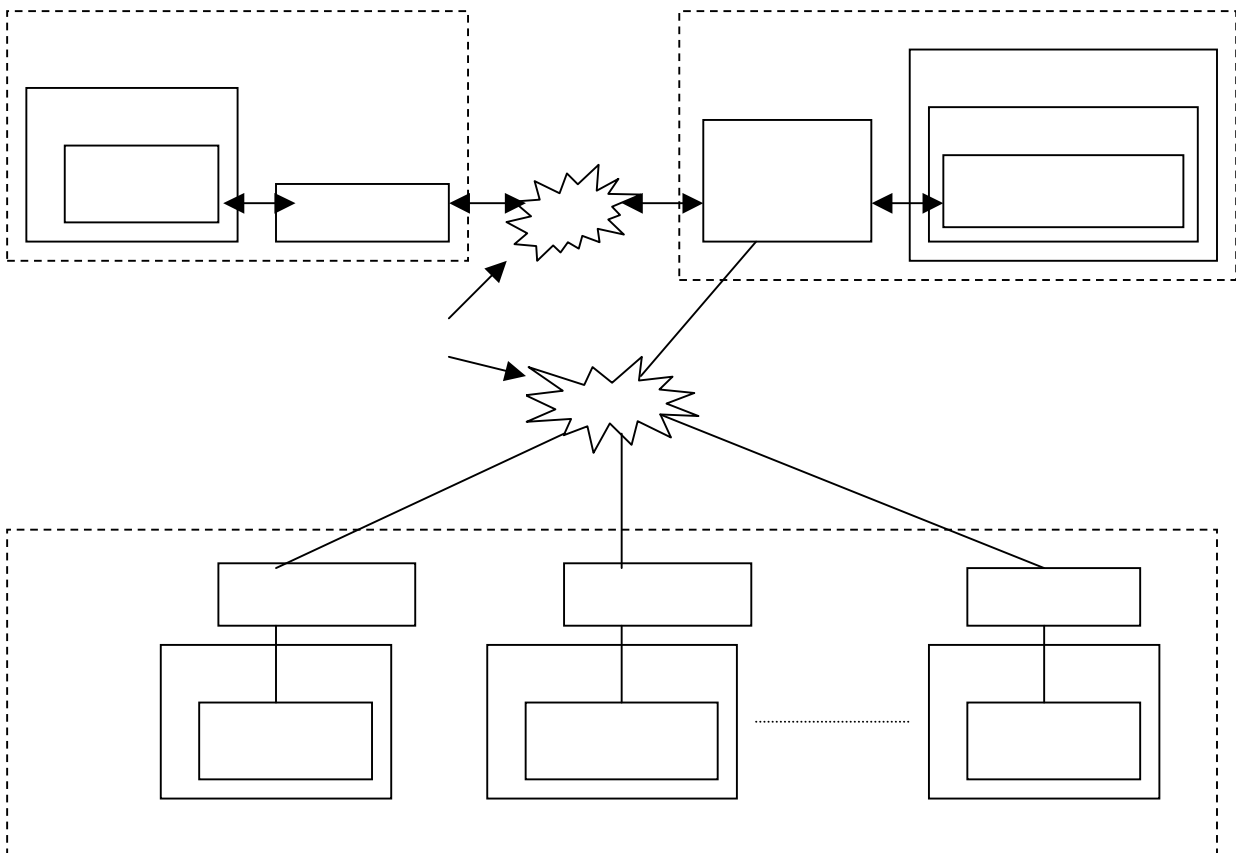


**Σχήμα 5.7.** Τεχνολογίες επικοινωνίας SCADA και ISP.

Στο υπάρχον σύστημα και όπως αναφέρεται στα κεφ. 3 και 4 έχει επιλεγεί η σύνδεση dial-up, για οικονομικούς λόγους μια και τα δεδομένα που μεταφέρονται είναι σχετικά λίγα (περίπου 200KB / ώρα) και κατά συνέπεια δεν απαιτείται μεγάλος χρόνος απασχόλησης της τηλεφωνικής γραμμής (περίπου 3 λεπτά / ώρα). Επίσης, έχει επιλεγεί εξωτερικός ISP (OTENET) μια και δεν απαιτείται μεγάλος χώρος αποθήκευσης των αρχείων του Website (<5MB) ώστε να τίθεται θέμα δημιουργίας υποδομής στον ίδιο τον Σταθμό για να αποτελέσει ο ίδιος ISP.

Το ενδεχόμενο αύξησης της τηλεπικοινωνιακής κίνησης (λόγω επιπλέον δεδομένων) προς τον ISP, οι αυξημένες ανάγκες χωρητικότητας δίσκου των συμβατών με το SCADA λογισμικών (iWebServer v2.0 της Intellution και Web@aGlance της Intuitive Technology) και κυρίως η ανάγκη αμφίδρομης επικοινωνίας των λογισμικών αυτών με το σύστημα SCADA, θέτουν μελλοντικά την ανάγκη ανάπτυξης υποδομής μέσα στον Σταθμό, ώστε η φιλοξενία του Website και των προαναφερόμενων λογισμικών να γίνεται σε Webserver του ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ ή, αν συμφέρει οικονομικά και λειτουργικά, να επιλεγεί η σύνδεση με Μισθωμένη Γραμμή. Ωστόσο πέρα από το αρχικό επενδυτικό κόστος για την προμήθεια των απαραίτητων υπολογιστικών συστημάτων και λογισμικών, προκύπτει μεγάλο όφελος από την αποφυγή εξόδων τηλεφωνικών κλήσεων (ή μισθωμένης γραμμής) και hosting προς εξωτερικούς φορείς στην πρώτη περίπτωση.

Με την υιοθέτηση ενός από τα προαναφερόμενα λογισμικά, το σύστημα θα είναι όμοιο με το Σχήμα 5.8.



**Σχήμα 5.8.** Τελικό σύστημα διασύνδεσης SCADA και INTERNET.

Σύμφωνα με το παραπάνω σχήμα, θα πρέπει να επισημανθεί η ανάγκη αμφίδρομης επικοινωνίας του WebServer v.2.0 ή Web@aGlance με το SCADA του Σταθμού.

Τα Web αυτά λογισμικά “τρέχουν” όπως τα CGI (ή ASP) προγράμματα, τα οποία δέχονται αιτήσεις από τους browsers. Οι αιτήσεις περνούν στα λογισμικά αυτά μέσω των Webservers (π.χ. IIS). Οι αιτήσεις μεταβιβάζονται στον SCADA Server, ο οποίος επιστρέφει δεδομένα πραγματικού χρόνου προς το Java applet τμήμα του browser (όπου μετατρέπονται τα δεδομένα σε κινούμενα γραφικά) ή επιστρέφει HTML πίνακες και στατικά γραφήματα, τα οποία αντιστοιχούν στα ζητούμενα δεδομένα. Η τελευταία περίπτωση ενδείκνυται για browsers που δεν υποστηρίζουν Java. Οι πίνακες αυτοί και τα διαγράμματα δεν ενημερώνονται σε πραγματικό χρόνο, παρά παράγονται δυναμικά σε κάθε αίτηση ενός browser (όπως συμβαίνει και με το σύστημα των κεφαλαίων 2,3,4).

Η ύπαρξη βιβλιοθηκών (Java) για γραφικά πραγματικού χρόνου, επιτρέπουν την υλοποίηση πραγματικού χρόνου (πλήρως) clients Java, οι οποίοι συνδέονται με τους επίσης πραγματικού χρόνου servers δεδομένων προκειμένου να “τρέχουν” τα κινούμενα γραφικά σε έναν browser (Java-enabled). Ανάμεσα στα άλλα που προσφέρουν, οι βιβλιοθήκες αυτές παρέχουν επίσης:

- Καμία αναγκαία εγκατάσταση στον client-χρήστη.
- Πρόσβαση κατόπιν αίτησης.
- Ευκολόχρηστο περιβάλλον Web.
- Ανεξαρτησία συστημάτων.

Συνοπτικά, δίνεται πρόσβαση σε δεδομένα σε οποιονδήποτε τα ζητήσει, όπως, όποτε και όπου τα χρειάζεται.

Οι ελάχιστες προδιαγραφές ενός WebServer όπου θα εγκατασταθεί ένα παρόμοιο λογισμικό είναι (για το iWebServer v.2.0 της Intellution):

- Microsoft Windows NT v.4.0 server and Microsoft Internet Information server 2.0.
- Pentium 133 MHz processor.
- 30 MB free hard disk space (επιπλέον χώρος για φωτογραφίες).
- 64 MB RAM.

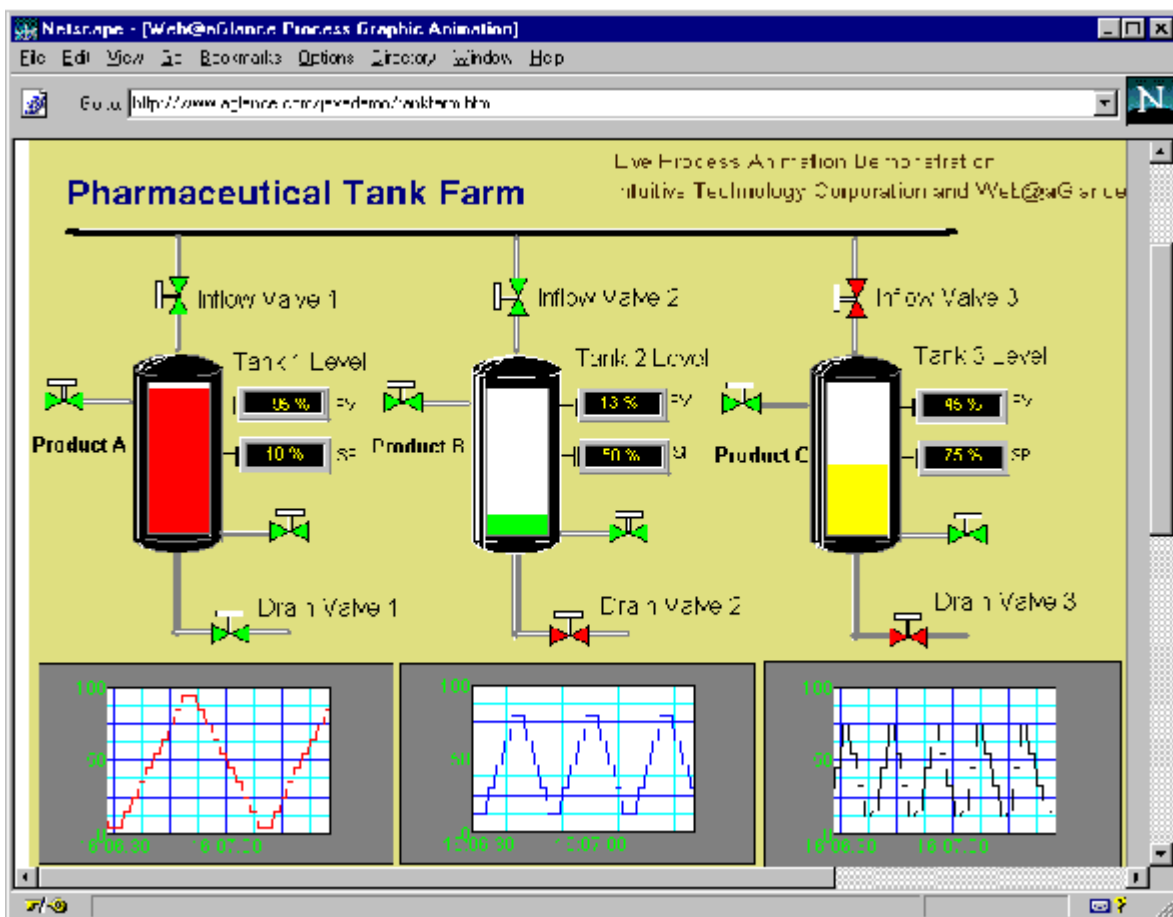
Ενώ για τον χρήστη (Client) αρκεί οποιοσδήποτε browser που υποστηρίζει Java, όπως είναι ο MS Internet Explorer ή Netscape Navigator.

Τόσο το iWebServer v.2.0, όσο και το Web@aGlance σε συνδυασμό με ένα σύστημα SCADA δεν παρέχουν απλά δεδομένα, αλλά τα δεδομένα που ζητούνται και μάλιστα στην σωστή μορφή. Συγκεκριμένα παρέχουν:

- Άμεση πρόσβαση σε τρέχοντα δεδομένα, τα οποία επιστρέφουν σε desktop εφαρμογές όπως είναι οι browsers.
- Επιστροφή χρήσιμων online δεδομένων, στη κατάλληλη μορφή για την ανάλογη εφαρμογή.

- Επιλογή από μεγάλο εύρος ιστορικών δεδομένων προκειμένου να μην επαναλαμβάνονται σφάλματα, αλλά και να ανατρέχει κανείς σε λύσεις του παρελθόντος.
- Επιλογή από πλήθος πηγών του ίδιου εργοστασίου ή και από διαφορετικές τοποθεσίες.
- Πρόσβαση μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες, οι οποίοι θα έχουν ή δεν θα έχουν την δυνατότητα αλλαγής των δεδομένων.
- Προειδοποίηση κινδύνων (Alarms) για αμεσότερη επικοινωνία του χρήστη με τον σταθμό.
- Ανάκτηση ιστορικών δεδομένων.

Παράδειγμα δεδομένων που λαμβάνονται από έναν browser μέσω ενός τέτοιου λογισμικού δίνεται στην Εικόνα 5.1.



Εικόνα 5.1. Διασύνδεση του χρήστη με την παραγωγή μέσω Browser.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**

### **ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΑΘΜΟΥ – ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ**

Σύμφωνα με τις μελλοντικές ανάγκες και απαιτήσεις που περιγράφονται στα κεφ. 1 και 5 σύντομα θα πρέπει η Διεύθυνση του Σταθμού και η κεντρική Διεύθυνση της ΔΕΗ να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν δίκτυο δεδομένων (intranet), το οποίο και θα καλύπτει τις σύγχρονες απαιτήσεις για πληροφόρηση των αρμόδιων ατόμων και μεταφορά δεδομένων εντός της επιχείρησης. Προς αυτή την κατεύθυνση αποσκοπεί το κεφάλαιο αυτό όπου στο πρώτο μέρος μελετάται η ανάπτυξη Δικτύου Δεδομένων στον ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ, το οποίο με ανάλογες προβλέψεις θα είναι σε θέση να καλύπτει και τις ανάγκες τηλεελέγχου διαφόρων εγκαταστάσεων και μηχανημάτων. Στο δεύτερο μέρος επιχειρείται μια σύντομη αναφορά, με κάποια τεχνικά στοιχεία, για την ανάπτυξη διευρυμένου δικτύου δεδομένων για την διασύνδεση των τεσσάρων (4) ΑΗΣ της περιοχής (ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ, ΚΑΡΔΙΑΣ, ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑΣ και ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ).

#### **6.1 Μελέτη Δικτύου Δεδομένων Σταθμού**

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύου μεταφοράς δεδομένων υπολογιστών στον ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ. Πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις και τις υποδείξεις των υπεύθυνων μηχανικών και σύμφωνα με τις παρεχόμενες τεχνολογικές λύσεις. Περιλαμβάνει τεχνική και τοπογραφική ανάλυση ενώ σε οικονομικά και λειτουργικά θέματα δεν δίνεται ιδιαίτερη έκταση.

##### **6.1.1 Περιγραφή δικτύου**

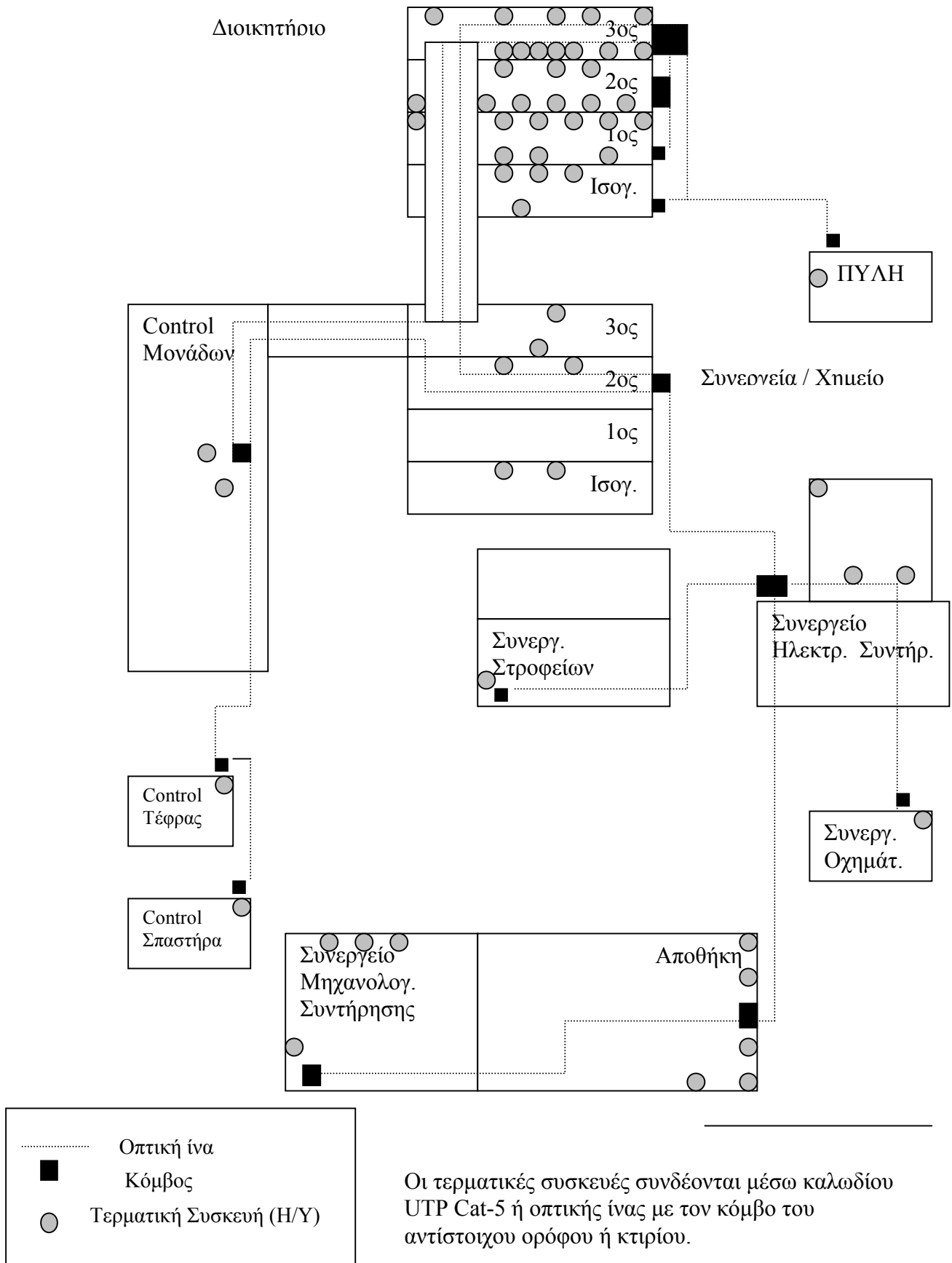
Η δομή του δικτύου είναι ιεραρχημένος αστέρας με δυο βασικούς δικτυακούς άξονες κάτω από δυο Μεταγωγείς Οπτικών Ινών (Fiber Optic Switching Hubs) 100 Mbps (Σχήμα 6.1 και 6.2).

Το βασικό πρωτόκολλο επικοινωνίας των δεδομένων του δικτύου είναι το FastEthernet 100Mbps ενώ οι χρήστες διαχωρίζονται σε:

- Χρήστες συνδεδεμένοι με Ethernet 10Mbps.
- Χρήστες (Επιλεγμένοι) συνδεδεμένοι με FastEthernet 100Mbps.

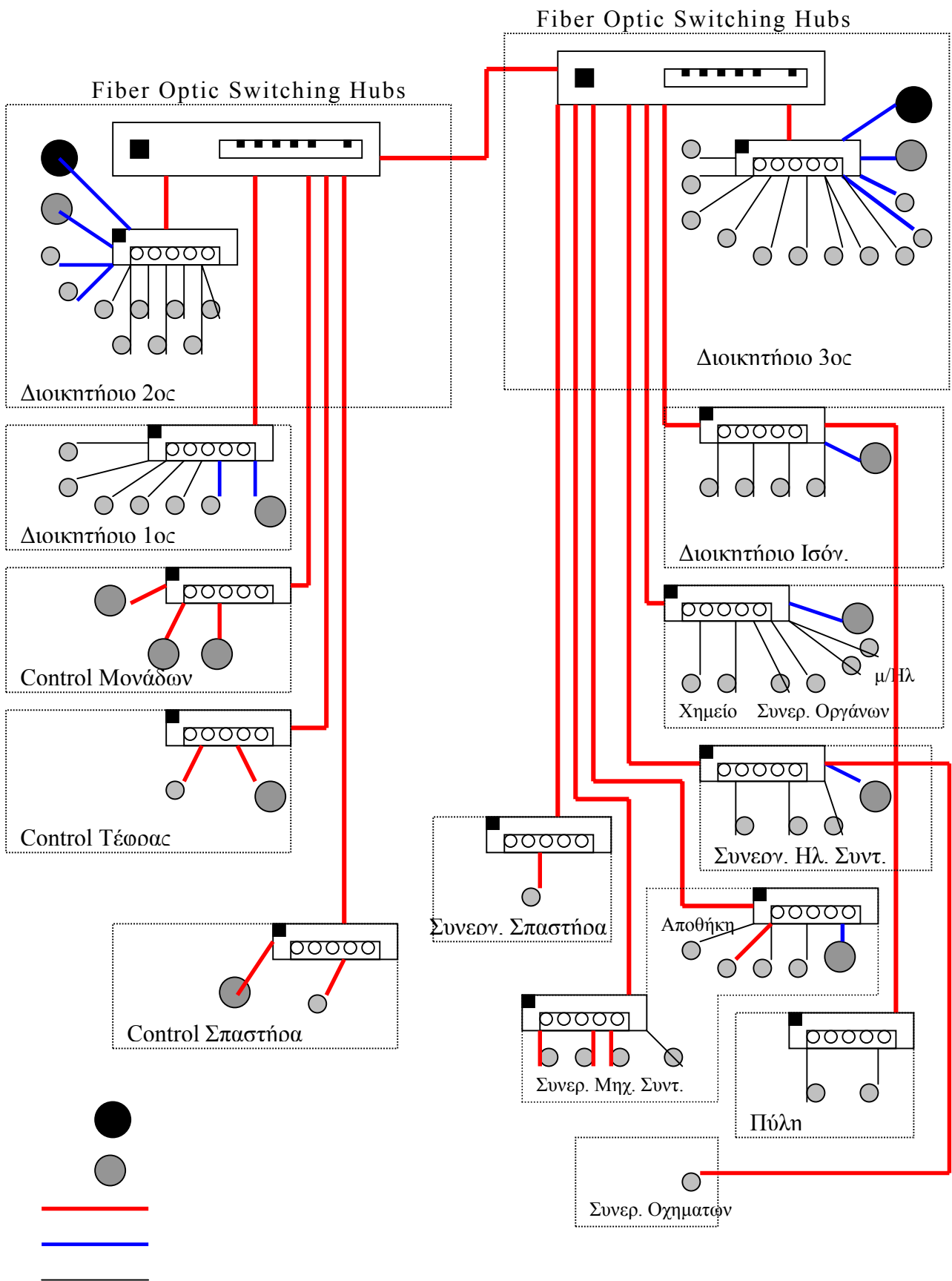
Κάθε δικτυακός άξονας (2) διαχωρίζεται σε δυο βασικά δίκτυα:

- Το δίκτυο Κορμού (κατακόρυφο ή backbone).
- Το δίκτυο Διανομής (οριζόντιο ).



Σχήμα 6.1. Τοπολογικό Διάγραμμα Συνδέσεων Δικτύου.





Σχήμα 6.2. Συνδέσεις ενεργών συσκευών.

Τα δυο Fiber Optic Switching Hubs θα συνδέονται μεταξύ τους με Full Duplex σύνδεση 200Mbps με οπτικές ίνες για λόγους ταχύτητας, ασφάλειας, ελέγχου και διαχειρίσεως δικτύου.

Στα Σχήματα 6.1 και 6.2 δεν γίνεται αναφορά για σύνδεση του ΑΗΣ με εξωτερικά δίκτυα και για σύνδεση εξωτερικών χρηστών στο δίκτυο του ΑΗΣ. Σύμφωνα όμως με το κεφ. 1 και 5, σύντομα θα απαιτηθούν ανάγκες Τηλε-εργασίας, Τηλε-διάσκεψης, Τηλε-ελέγχου, κλπ. και για τον λόγο αυτό η μελέτη αφήνει ανοιχτό αυτό το ενδεχόμενο με κατάλληλες δικτυακές και καλωδιακές υποδομές. Συγκεκριμένα, η περίπτωση συνδέσεως με εξωτερικά δίκτυα θα επιτευχθεί με την χρήση κάποιου Δρομολογητή (Router) ενώ η περίπτωση συνδέσεων εξωτερικών χρηστών με τη βοήθεια κάποιου Server (Remote Access Server) και των κατάλληλων Modems που θα προστεθούν σε αυτόν. Τέλος, προτείνεται η χρήση TCP/IP πρωτοκόλλου στο δίκτυο από την αρχή της λειτουργίας του.

#### Δίκτυο Κορμού (κατακόρυφο ή backbone)

Το δίκτυο κορμού αποτελείται από τους δυο βασικούς άξονες Ethernet, οι οποίοι υλοποιούνται καλωδιακά ανεξάρτητα μεταξύ τους (Σχήμα 6.1 και 6.2). Συνολικά στο δίκτυο θα υπάρχουν δεκαπέντε (15) κόμβοι συνδέσεων / διανομής. Οι δυο άξονες θα είναι βασισμένοι σε δυο Κεντρικούς Μεταγωγείς οπτικών ινών πρωτοκόλλων Ethernet και πολλαπλών επιπέδων. Η σύνδεση μεταξύ των δυο Κεντρικών Μεταγωγέων, όπως προαναφέρεται, θα γίνεται με Full Duplex σύνδεση 200Mbps.

Ο πρώτος άξονας του δικτύου κορμού περιλαμβάνει έξι (6) απομακρυσμένες και μια τοπική σύνδεση FastEthernet 100Mbps του Κεντρικού Μεταγωγέα με ισάριθμες ενεργές συσκευές διανομής / μεταγωγής (switching hubs) 10/100 Mbps καταναμημένες σε αντίστοιχα κομβικά σημεία.

Ο δεύτερος άξονας του δικτύου περιλαμβάνει τέσσερις (4) απομακρυσμένες και μια τοπική σύνδεση FastEthernet 100Mbps του Κεντρικού Μεταγωγέα με ισάριθμες ενεργές συσκευές διανομής / μεταγωγής (switching hubs) 10/100 Mbps καταναμημένες σε αντίστοιχα κομβικά σημεία.

Οι συνδέσεις των απομακρυσμένων σημείων μεταξύ των Κεντρικών Μεταγωγέων και των switching hubs θα γίνονται μέσω οπτικών ινών. Οι τοπικές συνδέσεις του Κεντρικού Μεταγωγέα με τα switching hubs που θα υλοποιηθούν στον ίδιο χώρο (θέση) θα γίνουν επίσης με οπτικές ίνες.

Η ενεργή διάταξη (μια ή περισσότερες σε κάθε θέση) που θα αποτελεί τον Μεταγωγέα των βασικών κόμβων θα πρέπει να είναι πλήρως εξοπλισμένη και να έχει δυνατότητα κάλυψης των τρεχουσών αναγκών καθώς και να προσφέρει εφεδρικές αναμονές για μελλοντικές ή έκτακτες συνδέσεις. Οι επιπλέον αναμονές θα πρέπει να καλύπτουν περίπου 25% αύξηση των τρεχουσών αναγκών.

#### Δίκτυο Διανομής (οριζόντιο)

Το δίκτυο διανομής θα βασίζεται και θα δημιουργηθεί με τη χρήση switching hubs. Η δομή του θα είναι τοπολογία αστέρα ώστε να εξασφαλίζεται η ευελιξία του δικτύου για υποστήριξη ευρέως φάσματος εφαρμογών αλλά και αρχιτεκτονικών (Ethernet, FDDI, Token Ring, ATM, κτλ). Παράλληλα η κεντρική αυτή ανάπτυξη προσφέρει σημαντικό βαθμό ασφαλείας του δικτύου από εξωγενείς παράγοντες.

Οι συνδέσεις με του κεντρικούς Μεταγωγείς θα γίνεται με οπτική θύρα (100-BaseFX) ενώ θα πρέπει να γίνει και πρόβλεψη για μια εφεδρική σε κάθε κόμβο. Οι συνδέσεις των χρηστών στο δίκτυο θα επιτυγχάνεται με δεσμευμένες μεταγωγίμες συνδέσεις Ethernet (10-BaseT) και FastEthernet (100-BaseT). Ας σημειωθεί ότι σε ορισμένες ειδικές περιπτώσεις (απομακρυσμένα σημεία, σημεία μεγάλης ασφάλειας και προστασίας – Controls κτλ) προτείνεται η χρήση διανομής οπτικής ίνας στο χρήστη και σύνδεση του τερματικού του (H/Y) με κάρτες δικτύου, η οποίες θα διαθέτουν οπτικές θύρες.

Όσον αφορά τις ενεργές διατάξεις και την πρόβλεψη για την κάλυψη επιπλέον αναγκών, ισχύει ότι και για το Δίκτυο Κορμού (25% επιπλέον των τρεχουσών).

### **6.1.2. Καλωδιώσεις Δικτύου**

Οι καλωδιώσεις του δικτύου χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, του δικτύου κορμού και του δικτύου διανομής. Το δίκτυο κορμού αποτελείται εξ ολοκλήρου από καλώδια οπτικών ινών, ενώ το δίκτυο διανομής περιλαμβάνει καλώδια συνεστραμμένων ζευγών χαλκού και οπτικές ίνες.

#### Καλώδια Δικτύου Κορμού (κατακόρυφο ή backbone)

Οι καλωδιώσεις του δικτύου κορμού όπως ήδη έχει αναφερθεί θα αναπτυχθούν με την φιλοσοφία ιεραρχημένου αστέρος. Όλες οι συνδέσεις θα γίνουν με καλώδια οπτικών ινών, τα οποία θα πρέπει να προστατευθούν ανάλογα με τον τύπο τους και την διαδρομή τους. Ειδικά στις εξωτερικές διαδρομές θα πρέπει να τοποθετούνται σε στεγανούς σωλήνες. Όλες οι οπτικές ίνες του δικτύου θα είναι πολύτροπες εκτός από τη διασύνδεση Πύλης – Διοικητήριο, όπου για λόγους πρόβλεψης μελλοντικών αναγκών σύνδεσης με το δίκτυο του ΟΤΕ ή άλλο δίκτυο οπτικής ίνας για υπηρεσίες ευρείας ζώνης B-ISDN, θα πρέπει να τοποθετηθεί μονότροπη οπτική ίνα.

#### Καλώδια Δικτύου Διανομής (οριζόντιο)

Το δίκτυο διανομής θα αναπτυχθεί σε τοπολογία αστέρα. Οι καλωδιώσεις περιλαμβάνουν πολύτροπες οπτικές ίνες και συνεστραμμένα ζεύγη χαλκού τύπου UTP Cat-5 ή FTP Cat-5. Ειδικά τα καλώδια χαλκού θα πρέπει να είναι συνεχή, χωρίς ενδιάμεσες συνδέσεις και να μην ξεπερνούν τα 80 μέτρα.

### **6.1.3 Ενεργός εξοπλισμός δικτύου**

Οι τεχνικές προδιαγραφές των ενεργών συσκευών του δικτύου θα πρέπει να βασίζονται στις ανάγκες και στις τρέχουσες διαθέσιμες τεχνολογικές διατάξεις.

#### Μεταγωγείς Δικτύου (Switching Hubs)

Οι μεταγωγείς δικτύου χρησιμοποιούνται σε εκτεταμένα δίκτυα για την τμηματοποίηση της τοπολογίας και την βελτίωση της ταχύτητας ροής σε κάθε ένα από τα τμήματα τα οποία δημιουργούν το δίκτυο. Με αυτό τον τρόπο διατηρείται η ταχύτητα κορμού του δικτύου (10 ή 100 Mbps) σε όλους τους κλάδους ή ακόμα και σε όσους χρήστες εξυπηρετούνται με άμεση σύνδεση με τους μεταγωγείς. Ανάλογα με τις ανάγκες ανάπτυξης και την καλωδίωση του

δικτύου συνδυάζονται έξοδοι με συνδετήρες RJ-45 (για χάλκινα καλώδια) και ST ή SC (για οπτικές ίνες) όπως επίσης και θύρα (υποδοχή) επέκτασης που επιτρέπουν τοποθέτηση αυτοτελών λειτουργικών βαθμίδων (modules) με ανάλογες εξόδους.

#### Συγκεντρωτές Δικτύου (Hubs) 10/100Mbps

Οι συγκεντρωτές δικτύου (hubs) χρησιμοποιούνται στα τοπικά σημεία των δικτύων για συγκέντρωση των συνδέσεων των χρηστών και την επιτυχή σύνδεσή τους στον κορμό του δικτύου. Η ταχύτητα στις εξόδους του hub είναι σταθερή και μοιραζόμενη κάθε στιγμή σε όσους χρήστες είναι συνδεδεμένοι. Μπορεί να συνδυάζει 10 και 100 Mbps με αυτόματη αναγνώριση και εναλλαγή. Ανάλογα με τις ανάγκες χωρητικότητας σε κάθε τοπικό σημείο και την καλωδίωση του δικτύου συνδυάζονται hubs με εξόδους συνδετήρων RJ-45 (για χάλκινα καλώδια) και ST ή SC (για οπτικές ίνες) ενώ η κατασκευή τους επιτρέπει την επέκταση σε περισσότερες εξόδους με κατευθείαν σύνδεση δυο ή περισσότερων hubs μεταξύ τους (stackable συνήθως ως 6 hubs για συνολική χωρητικότητα 144 εξόδων).

#### Πομποδέκτες Οπτικών Ινών (Fibre Optic Transceivers) 10 και 100mbps

Οι πομποδέκτες χρησιμοποιούνται στα δίκτυα οπτικών ινών για να επιτευχθεί ενδιάμεση μετατροπή του σήματος (από ηλεκτρικό σε οπτικό και αντίστροφα) για συνέχεια της συνδεσμολογίας και κάλυψη μεγάλων αποστάσεων.

#### Κάρτες Δικτύων H/Y (NICs) 10/100Mbps

Οι κάρτες αυτές επιτρέπουν την επικοινωνία των υπολογιστών σε δίκτυο Ethernet.

#### Κάρτες Δικτύων με εισόδους για οπτικές ίνες (Fibre Optic NICs) 10 και 100Mbps

Οι κάρτες αυτές χρησιμοποιούνται σε δίκτυα οπτικών ινών και επιτρέπουν τη σύνδεση των υπολογιστών με τα switching hubs, hubs, κτλ απευθείας στο δίκτυο οπτικών ινών χωρίς να απαιτείται ενδιάμεση μετατροπή του σήματος (από ηλεκτρικό σε οπτικό και αντίστροφα). Κατά αυτόν τον τρόπο μειώνεται η απαίτηση για ύπαρξη επιπλέον μετατροπέων (transceivers - converters) που επιβαρύνουν την κυκλοφορία και την ταχύτητα του δικτύου.

#### Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές (PCs)

Η επιλογή των υπολογιστών θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις τρέχουσες κάθε φορά ανάγκες, την διαθέσιμη τεχνολογία και την πιο συμφέρουσα λύση.

#### Σταθμοί Εργασίας (Workstations)

Ισχύουν τα ίδια με τους Ηλεκτ. Υπολογιστές.

#### Εξυπηρετητές Δικτύου (Servers)

Ισχύουν τα ίδια με τους Ηλεκτ. Υπολογιστές.

#### Σταθμός και λογισμικό διαχείρισης δικτύου (Network administration workstation and software)

Ισχύουν τα ίδια με τους Ηλεκτ. Υπολογιστές.

#### **6.1.4. Πρότυπα – κανονισμοί**

Η εγκατάσταση του δικτύου θα γίνει σύμφωνα με τα ακόλουθα πρότυπα και κανονισμούς:

- Ελληνικός ΚΕΗΕ (Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων) – Ασθενή Ρεύματα, ΦΕΚ 59/β/11-4-55 και οι τροποποιήσεις αυτού.
- ΕΙΑ/ΤΙΑ 568/A (Πρότυπο τηλεπικοινωνιακής καλωδίωσης) περί δομημένης καλωδίωσης κτιρίων.
- ΤΙΑ-ΕΙΑ-606 περί σημάνσεως δικτυακών συσκευών, καλωδίων και τερματικών απολήξεων.
- BS7718:1994 & FIA-CCP-1/91 (Code of practice for the installation of Fibre Optic Cabling).
- Οι ενεργές δικτυακές συσκευές καθώς και κάθε είδους ηλεκτρική συσκευή που θα περιληφθεί στο δίκτυο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες για ηλεκτρική τροφοδοσία φασικής τάσης 220V/50Hz, και να είναι εγκεκριμένες από τις αρμόδιες υπηρεσίες του ελληνικού κράτους.

#### **6.1.5. Φάσεις ανάπτυξης του Δικτύου**

Το δίκτυο δεδομένων θα πρέπει να υλοποιηθεί σε αυτοτελής φάσεις, οι οποίες δεν θα επηρεάζονται λειτουργικά μεταξύ τους (π.χ. υλοποίηση ανά κτίριο). Σε κάθε φάση θα πρέπει να ακολουθείται η παρακάτω ιεράρχηση διαδικασιών:

1. Σχεδιασμός από την υπηρεσία του Σταθμού βάσει της παρούσης μελέτης (ή κάποιας πιο ολοκληρωμένης).
2. Προβλεπόμενη υπηρεσιακή προεργασία για τέλεση έργου και προμήθειες.
3. Αναθέσεις προμηθειών και εργασιών.
4. Προετοιμασία χώρων και εγκαταστάσεων.
5. Εγκατάσταση καλωδίωσης.
6. Εγκατάσταση ενεργού εξοπλισμού.
7. Εγκατάσταση προγραμμάτων λογισμικού.
8. Δοκιμαστική λειτουργία – Αποδοχή.
9. Σύνδεση χρηστών.

Η οικονομική μελέτη, που περιλαμβάνεται στα παραπάνω βήματα 1 και 2, θα πρέπει να ακολουθεί την εξής διαδικασία:

1. Ορισμός των φάσεων υλοποίησης.
2. Καθορισμός των ποσοτικών απαιτήσεων κάθε κόμβου και των οριζόντιων ζεύξεων (δίκτυο διανομής).
3. Υπολογισμός της ποσότητας καλωδίου για κάθε διαδρομή κορμού ανά φάση.
4. Άθροιση υλικών για τους κόμβους που απαρτίζουν κάθε φάση.

### 6.1.6. Διαχείριση Δικτύου

Η διαχείριση δικτύου θα γίνεται κεντρικά επί ειδικού σταθμού εργασίας με ειδικό λογισμικό διαχειρίσεις δικτύου, όπου η επικοινωνία με τον διαχειριστή θα γίνεται σε γραφικό περιβάλλον. Τα χαρακτηριστικά του σταθμού διαχείρισης θα πρέπει να καθοριστούν κατά την ανάπτυξη του δικτύου, προκειμένου να εξασφαλιστεί η όσον το δυνατό πιο τρέχουσα και πρόσφατη τεχνολογική λύση.

Σημαντικά σημεία της διαχείρισης του δικτύου αποτελούν η διευθυνσιοδότηση των τοπικών δικτύων, των σταθμών εργασίας των χρηστών, την καθιέρωση υπηρεσιών καταλόγου (Βάση δεδομένων για Domain Name Servers- DNS), την σύνταξη ενός εγχειριδίου της πολιτικής του διαχειριστή σε θέματα ασφαλείας και λειτουργίας του δικτύου (πρόσβαση, παραβίαση αρχείων, κτλ).

Τέλος, θα πρέπει να προβλεφθεί το κατάλληλο προσωπικό για την αδιάλειπτη λειτουργία και διαχείριση του δικτύου. Ο ελάχιστος αριθμός είναι 3 άτομα, από τα οποία ο ένας Παν/κης Εκπαίδευσης και οι άλλοι δυο Παν/κης ή Τεχνικής Εκπαίδευσης.

## 6.2. Ανάπτυξη Δικτύου διασύνδεσης των Σταθμών της ευρύτερης περιοχής

Η ανάπτυξη δικτύου διασύνδεσης των Σταθμών της περιοχής σκοπό θα έχει την ανταλλαγή χρήσιμων δεδομένων και εγγράφων μεταξύ των χρηστών – εργαζομένων στους Σταθμούς, αλλά και την ανάπτυξη σύγχρονων εφαρμογών (τηλε-εκπαίδευση, τηλε-έλεγχος, κτλ). Προϋπόθεση για την ανάπτυξη του διευρυμένου αυτού δικτύου (WideAreaNetwork) είναι η ύπαρξη τοπικών δικτύων (LocalAreaNetworks) σε κάθε Σταθμό, παρόμοιων με αυτό που περιγράφεται στην ενότητα 6.1 και σύμφωνα με τις ανάγκες του εκάστοτε Σταθμού.

Πριν από την σχεδίαση του δικτύου θα πρέπει να απαντηθούν συγκεκριμένα ερωτήματα από τους υπεύθυνους, προκειμένου να προσδιοριστούν οι ανάγκες και να υιοθετηθούν οι ανάλογες τεχνολογικές λύσεις. Παραδείγματα τέτοιων ερωτημάτων είναι τα εξής:

- Πόσο συχνά οι χρήστες του κάθε Σταθμού θα συνδέονται στο Internet;
- Πόση θα είναι η Τηλεπικοινωνιακή κίνηση μεταξύ των Σταθμών και μεταξύ Περιοχής και των κεντρικών γραφείων στην Αθήνα;
- Ποιος είναι ο βαθμός ασφάλειας των δεδομένων;
- Ποιες εφαρμογές (τηλε-εκπαίδευση, τηλε-έλεγχος, κτλ) απαιτούνται και μεταξύ ποιων χρηστών;
- Ποιοι και πόσο συχνά θα συνδέονται μέσω Internet στο συγκεκριμένο δίκτυο;
- Ποιες είναι οι υπάρχουσες τεχνολογικές λύσεις και πόσο κοστίζουν;
- Ποια είναι τα οικονομικά περιθώρια από την πλευρά της επιχείρησης;
- .....

Σύμφωνα με το Τοπολογικό Διάγραμμα του Σχήματος 6.3 προτείνεται η εγκατάσταση Router (Δρομολογητή) σε κάθε Σταθμό ο οποίος θα αποτελέσει τον κόμβο εισόδου – εξόδου των δεδομένων του Σταθμού. Στο Σχήμα 6.3 οι Σταθμοί έχουν χωροθετηθεί προσεγγίζοντας την σχετική πραγματική τους φυσική θέση. Για λόγους οικονομίας και χωροθέτησης των Σταθμών προτείνεται η διασύνδεση του ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ με τον ΑΗΣ ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑΣ (περίπου 20 Km) και του ΑΗΣ ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ με τον ΑΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ (περίπου 10 Km). Ο κόμβος Διασύνδεσης θα πρέπει να τοποθετηθεί είτε στον ΑΗΣ ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑΣ, είτε στον ΑΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ. Η επιλογή θα γίνει με βάση τις αποστάσεις, την μορφολογία της περιοχής, τις διαμορφούμενες απαιτήσεις και την απαιτούμενη χωρητικότητα διασύνδεσης με τα κεντρικά γραφεία της ΔΕΗ στην Αθήνα.

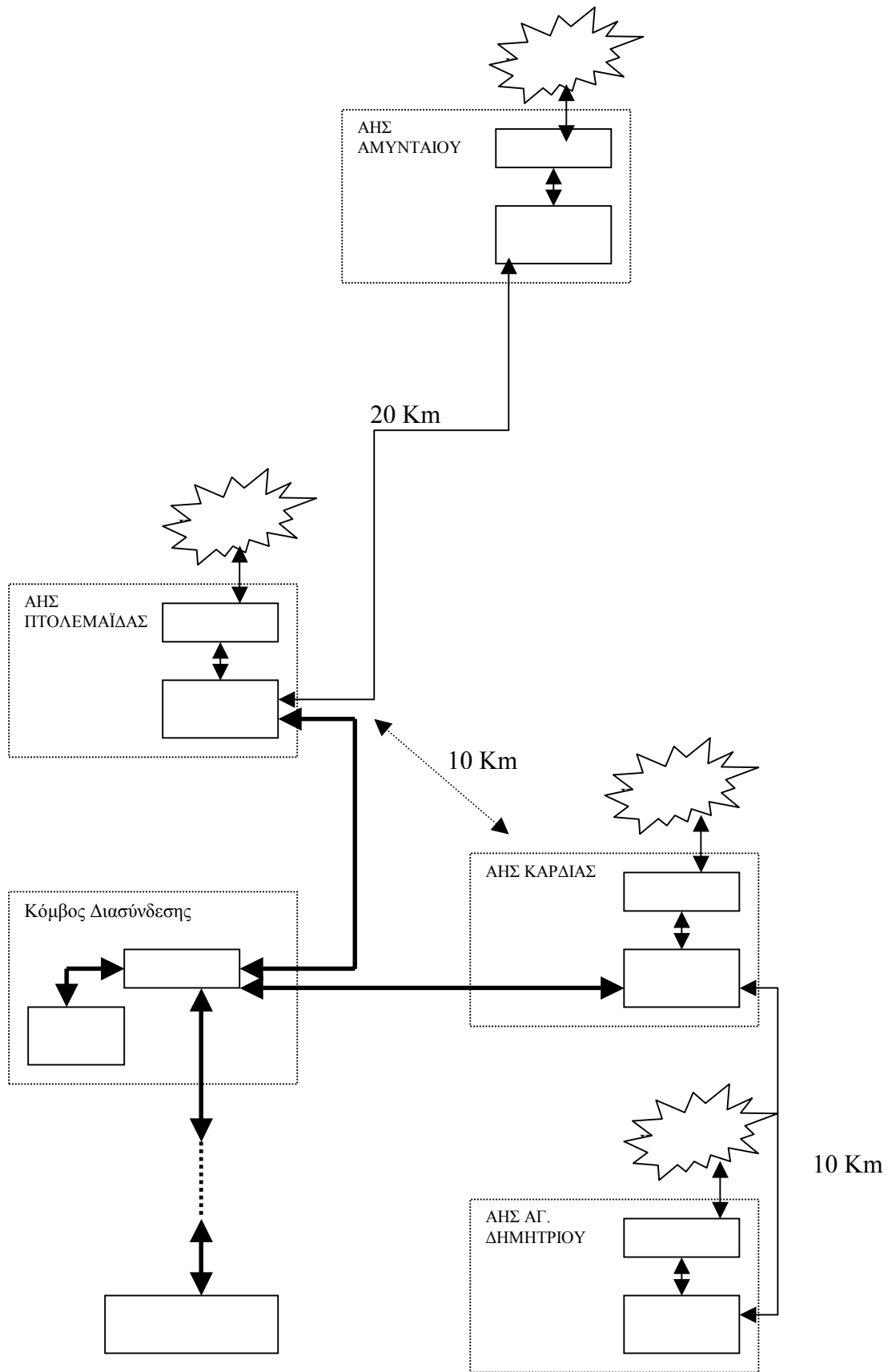
Με έντονη γραμμή παρουσιάζονται οι διασυνδέσεις με την μεγαλύτερη χωρητικότητα (σχεδόν διπλάσιες των απλών γραμμών). Όλες οι διασυνδέσεις μπορούν να υλοποιηθούν με μια από τις παρακάτω λύσεις:

- Ασύρματες ζεύξεις με VHF-UHF radio Modems.
- Μισθωμένες Γραμμές με ρυθμούς πρόσβασης T1 ή / και T3.
- Ιδιωτικό Δίκτυο ATM ή Frame Relay της ΔΕΗ.
- Δίκτυα κινητής τηλεφωνίας GSM.
- Μέσω των γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.
- Συνδυασμός των παραπάνω.

Η επιλογή θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια:

- Διαθέσιμες λύσεις που υπάρχουν στην περιοχή (ύπαρξη γραμμών ΟΤΕ, δικτύου GSM).
- Μορφολογία της περιοχής και αποστάσεις των σημείων (ιδιαίτερα στην περίπτωση των ασύρμ. ζεύξεων).
- Ελάχιστη ταχύτητα επικοινωνίας.
- Μέγιστος επιτρεπτός χρόνος για την επίτευξη της σύνδεσης.
- Μέσος ημερήσιος χρόνος επικοινωνίας.
- Κόστος εγκατάστασης.
- Κόστος χρήσης.

Τέλος, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί σε θέματα ασφάλειας από εξωτερικούς και εσωτερικούς παράγοντες.



**Σχήμα 6.3.** Δίκτυο Διασύνδεσης ΑΗΣ περιοχής Πτολεμαΐδας – Αμυνταίου.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7**

### **ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΥ – SCADA**

Στο κεφάλαιο αυτό αναφέρονται παραδείγματα – εφαρμογές τηλε-ελέγχου τόσο του συστήματος που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας και παρουσιάστηκε στα κεφ. 2,3 και 4, αλλά και αντίστοιχων προηγμένων συστημάτων που περιγράφονται στο κεφ. 5.

#### **7.1. Επιπλέον εφαρμογές του συστήματος τηλε-ελέγχου του ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ**

Το σύστημα αυτό, όπως περιγράφηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, μπορεί να εφαρμοστεί με ελάχιστες μετατροπές, σε πλήθος άλλων περιπτώσεων.

Συγκεκριμένα, μπορεί να υιοθετηθεί από οποιονδήποτε άλλο ΑΗΣ και να επιτελέσει τον ίδιο σκοπό. Μοναδικό πρόβλημα μπορεί να τεθεί σε περίπτωση που δεν είναι προεγκατεστημένα τα απαιτούμενα αισθητήρια και μετατροπείς για την λήψη των σημάτων θερμοκρασίας, πίεσης, κτλ. Το πρόβλημα αυτό λύνεται με την εγκατάσταση των αντίστοιχων διατάξεων.

Είναι δυνατόν να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε εγκατάσταση (βιομηχανία, βιοτεχνία, κτλ.) προκειμένου να ελέγχονται εξ' αποστάσεως κρίσιμα στοιχεία της παραγωγικής διαδικασίας. Σε κάθε περίπτωση και ανάλογα με τις ανάγκες θα πρέπει να επιλέγονται τα κατάλληλα αισθητήρια μετρήσεων.

Μπορεί επίσης να εγκατασταθεί σε απομακρυσμένα σημεία, μη-επανδρωμένα, προκειμένου να επιβλέπονται διάφορα κρίσιμα μεγέθη.

Γενικά, εφαρμόζεται οπουδήποτε απαιτείται συνεχής ή ανά τακτά χρονικά διαστήματα (ON-line) ενημέρωση κάποιου Η/Υ ή κάποιου Website με αρχεία δεδομένων και υπολογισμών (π.χ. Χρηματιστηριακές εφαρμογές), τα οποία θα ενημερώνονται αυτόματα. Προϋπόθεση είναι να υπάρχει τηλεφωνική γραμμή (ή ασύρματη ζεύξη με radio modems) και ηλεκτρικό ρεύμα στο σημείο εγκατάστασης του System Server.

#### **7.2. Εφαρμογές Συστημάτων SCADA για Τηλε-έλεγχο**

Στο σημείο αυτό γίνεται ουσιαστικά παραπομπή σε ηλεκτρονικές διευθύνσεις (URLs), όπου μπορεί κανείς να αναζητήσει διάφορους τομείς εφαρμογών τηλε-ελέγχου (Τ/ε) με συστήματα SCADA. Στις διευθύνσεις αυτές δίνονται λεπτομέρειες για την κάθε εφαρμογή σχετικά με:

1. Την χρησιμοποιούμενη τεχνολογία.
2. Την ιδιότητα και το πλήθος των χρηστών.
3. Τα προβλήματα προς επίλυση.

4. Οι λύσεις των προβλημάτων.

5. Τα αποτελέσματα.

- Τ/ε Κτιρίων, κυρίως δημόσιων, όπως σχολεία, πανεπιστήμια, νοσοκομεία, υπουργία, κτλ. ([http://www.remotepossibilities.com/rbo\\_ta~1.htm](http://www.remotepossibilities.com/rbo_ta~1.htm)).
- Τ/ε Πλεούμενων (πλοία, βάρκες, κτλ)(<http://www.battlecat.com/>).
- Τ/ε Συστημάτων UPS(Uninterruptible Power Supplies) ([http://www.remotepossibilities.com/ap\\_ups~1.htm](http://www.remotepossibilities.com/ap_ups~1.htm))
- Τ/ε Δεξαμενών και Χημικών διεργασιών ([http://www.remotepossibilities.com/ap\\_tan~1.htm](http://www.remotepossibilities.com/ap_tan~1.htm)).
- Τ/ε Υπόγειων υδάτων ([http://www.remotepossibilities.com/ap\\_gwr~1.htm](http://www.remotepossibilities.com/ap_gwr~1.htm)).
- Τ/ε Χημικών βιομηχανιών και Διυλιστηρίων (<http://www.aglance.com/monsato.html>), (<http://www.aglance.com/appstories/steel.html>), (<http://www.aglance.com/appstories/cement.html>), (<http://www.intellution.com/solutions/profiles/>)
- Τ/ε Χαρτοβιομηχανίας (<http://www.aglance.com/appstories/pulp.html>).
- Τ/ε Επεξεργασίας Νερού (<http://www.aglance.com/appstories/water.html>).
- Τ/ε Φαρμακοβιομηχανίας (<http://www.aglance.com/appstories/rx.html>).
- Τ/ε Υφαντουργίας (<http://www.aglance.com/appstories/textile.html>).
- Τ/ε Αυτοκινητοβιομηχανίας (<http://www.intellution.com/>).
- Τ/ε Βιομηχανίας Άλατος (<http://www.intellution.com/solutions/profiles>).
- Τ/ε Εργαστηρίου ([www.natinst.com/industries/](http://www.natinst.com/industries/))
- Τ/ε Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου ([www.natinst.com/industries/](http://www.natinst.com/industries/))
- Τ/ε Τηλεπικοινωνιακών Μεταδόσεων ([www.natinst.com/industries/](http://www.natinst.com/industries/)) (<http://pharlap.com/html/body/customerstories/index.html>).
- Τ/ε Συστημάτων Μεταφοράς Ισχύος (<http://pharlap.com/html/body/customerstories/index.html>).
- Τ/ε Εθνικών Οδών (<http://dese.macedonia.gr/index.htm>).
- Τ/ε Ποιότητας σε βιομηχανίες (Τεχνική Επιθεώρηση τευχ.79, Οκτ. 1998).

- Τ/ε Περιβαλλοντολογικών στοιχείων  
([www.trentel.org/environment/research/projects/22.html](http://www.trentel.org/environment/research/projects/22.html)).

Επιπλέον εφαρμογές δίνονται στις ηλεκτρονικές διευθύνσεις:

<http://www.remotepossibilities.com/>

<http://www.aglance.com/custlist.html>

<http://www.intellution.com/solutions/profiles/>

<http://www.natinst.com/industries/>

Ολοκληρωμένες λύσεις Τηλε-ελέγχου παρέχονται από τις εξής εταιρίες:

- Intellution (<http://www.intellution.com>).
- Intuitive Technology (<http://www.aglance.com>).
- EmWare (<http://www.emware.com>).
- National Instruments ([www.natinst.com](http://www.natinst.com)).
- Indyme Electronics ([www.indyme.com](http://www.indyme.com)).
- WindRiver Systems ([www.wrs.com](http://www.wrs.com)).
- ABB ([www.abb.com](http://www.abb.com)).
- PharLap Software ([www.pharlap.com](http://www.pharlap.com)).

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Το συγκεκριμένο Σύστημα Τηλε-ελέγχου (όπως και κάθε σύγχρονο σύστημα τηλε-ελέγχου μέσω Internet), σε μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (ΑΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ Μον II, ΔΕΗ), που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας και παρουσιάστηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, παρέχει 24ωρη ενημέρωση σε εξουσιοδοτημένα άτομα, οπουδήποτε και αν βρίσκονται, με κρίσιμες μετρήσεις και βαθμούς απόδοσης. Κατά αυτόν τον τρόπο συμβάλλει στην αδιάλειπτη και ανταγωνιστική λειτουργία της εγκατάστασης.

Οι υπεύθυνοι μηχανικοί μπορούν πλέον, από οπουδήποτε βρίσκονται ανά τον κόσμο, να έχουν μια άμεση επαφή με τις συνθήκες λειτουργίας της μονάδας και να εισηγούνται ρυθμίσεις ή μεταβολές κάποιων μεγεθών ή και να καθοδηγούν τους χειριστές σε κρίσιμες λειτουργικές καταστάσεις. Επίσης, το παρόν σύστημα μπορεί να υιοθετηθεί από τους διοικητικούς υπεύθυνους, τόσο του σταθμού όσο και της κεντρικής διεύθυνσης της επιχείρησης, ως εργαλείο μέτρησης της παραγωγικότητας (βαθμού απόδοσης). Τέλος, δίνεται η δυνατότητα σε εξωτερικούς συνεργάτες να παρακολουθούν τα λειτουργικά στοιχεία όλης της εγκατάστασης ή μέρος αυτής, συνεχώς ή σε έκτακτες περιπτώσεις, και να προβαίνουν σε συμβουλευτικές προτάσεις ή και τεχνικές λύσεις.

Ωστόσο, το σύστημα αυτό υστερεί συγκριτικά με άλλα προηγμένα συστήματα που έχουν τον ίδιο σκοπό. Συγκεκριμένα τα συστήματα SCADA σε συνδυασμό με τα σχετιζόμενα λογισμικά τεχνολογίας Web, όπως αυτά περιγράφονται αναλυτικά στο κεφάλαιο 5, προσφέρουν πολλές ευκολίες και δυνατότητες (φυσικά με το ανάλογο οικονομικό κόστος) που το παρόν σύστημα με αυτή του την μορφή δεν μπορεί να παρέχει. Βασικά μειονεκτήματα του συστήματος αυτού, όπως έχει την στιγμή αυτή, είναι:

- Μη ύπαρξη Βάσης Δεδομένων, για την κάλυψη στοιχειωδών αναγκών αποθήκευσης δεδομένων, αλλά και απρόβλεπτων ερωτήσεων.
- Χρησιμοποίηση Dial-up σύνδεσης με τον ISP και όχι κάποια “μόνιμη” σύνδεση (ασύρματη ζεύξη ή μισθωμένη γραμμή).
- Χρησιμοποίηση διαφορετικών λογισμικών – μη ενιαίο περιβάλλον.
- Αποστολή σχετικά μεγάλων αρχείων κατά την ενημέρωση του Website, εξαιτίας της μορφοποίησης του Excel.

Παρά τις παραπάνω αδυναμίες του, αποτελεί αξιόπιστο και λειτουργικό εργαλείο, πράγμα που συνάγεται από το γεγονός ότι έχει τεθεί και παραμένει σε κανονική λειτουργία για περισσότερο από έναν μήνα, σε μια από τις πιο αυξημένων απαιτήσεων βαριά βιομηχανία, όπως είναι εξάλλου είναι ένας Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας. Κύρια θετικά χαρακτηριστικά του συστήματος αποτελούν τα εξής:

- Φθηνό λογισμικό και διαμορφούμενο ανάλογα με τις ανάγκες.
- Αξιοπιστία και δοκιμασμένη λειτουργικότητα.
- Εύκολη εγκατάσταση σε οποιαδήποτε βιομηχανία και γενικά οπουδήποτε απαιτείται συλλογή δεδομένων και η κοινοποίηση αυτών σε ειδικούς και μη.
- Μπορεί να αποτελέσει πιλοτική εφαρμογή – οδηγό για να αναδειχθούν οι πραγματικές ανάγκες και οι δυσκολίες πριν την υιοθέτηση πιο ολοκληρωμένων λύσεων.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση όπου εφαρμόζεται το σύστημα αυτό είναι φανερό η ανάγκη για κάποιο πιο προηγμένο και ολοκληρωμένο σύστημα, το οποίο μελλοντικά θα προσφέρει και δυνατότητες τηλε-ρύθμισης μέσω ενός απλού Browser. Τέτοιες δυνατότητες παρέχουν, όπως προαναφέρεται και στο κεφάλαιο 5, τα συστήματα SCADA. Ωστόσο, υπάρχει η δυνατότητα αναβάθμισης του υπάρχοντος συστήματος ώστε να επιτελεί παρόμοιες λειτουργίες με αυτές των SCADA. Συγκεκριμένα, προτείνονται τα παρακάτω:

- Δημιουργία βάσης δεδομένων στον ISP που θα ενημερώνεται αυτόματα από το σύστημα.
- Εφαρμογή της τεχνολογίας ASP για την δημιουργία δυναμικών γραφημάτων και άλλων δυναμικών σελίδων.
- Αποστολή απλών δεδομένων μετρήσεων, μη-μορφοποιημένα (π.χ. μορφή ASCII) που θα ενημερώνουν την βάση δεδομένων.
- Χρησιμοποίηση μισθωμένης γραμμής ή ISDN σύνδεσης για αδιάλειπτη σύνδεση με τον ISP.
- Ανάπτυξη συστήματος FTP και WEB server μέσα στον σταθμό για ανεξαρτητοποίηση από εξωτερικό ISP.
- Χρησιμοποίηση υπάρχουσας τεχνολογίας για τηλεφωνική σύνδεση (και Internet) μέσω γραμμών μεταφοράς ηλεκτ. ενέργειας για την ελαχιστοποίηση κόστους χρήσης.
- Υπερσύνδεση (HyperLink) του Website του σταθμού ([www.amynsteo-ses.gr](http://www.amynsteo-ses.gr)) με το κεντρικό Website της ΔΕΗ ([www.dei.gr](http://www.dei.gr)).

➤ Υιοθέτηση παρόμοιου συστήματος από όλους τους σταθμούς της περιοχής και δικτυακή διασύνδεση αυτών (κεφ. 6).

Σήμερα, τα συστήματα τηλε-ελέγχου τείνουν να εφαρμόζονται κυρίως σε μη-επανδρωμένες εγκαταστάσεις (π.χ. αντλιοστάσια) και γενικά σε απομακρυσμένες εγκαταστάσεις όπου δεν είναι απαραίτητη (ή είναι επικίνδυνη) η ανθρώπινη παρουσία. Μελλοντικά όμως προβλέπεται η κυριάρχησή τους τόσο για λόγους ανταγωνιστικότητας όσο και οικονομικής τεχνολογικής λύσης μια και το λειτουργικό τους κόστος είναι μηδαμινό.

# **BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

## **ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Command Manual for INTAB, PC loggers. Intab interface teknik ab, April 1997.
2. Creating Dynamic Websites, Scott Fisher. Addison-Wesley Developers Press 1997.
3. Data Network Design 2nd edition, Darren L. Spohn McGraw-Hill 1997.
4. Embedded Advantage - Tips and tricks from leading experts in real-time embedded systems development. Embedded Developers Journal September 1999.
5. Enterprise Networking - Fractional T1 to SONET, Frame Relay to B-ISDN, Daniel Minoli. Artech House Inc. 1993.
6. Glass:Remote Monitoring of Embedded Systems in Power Engineering. IEEE Internet Computing, May-June 1998  
([www.computer.org/internet](http://www.computer.org/internet)) .
7. HMI/SCADA Development with FIX Dynamics for new users - 154A Student Guide Version 1.0 - 7.98. Intellution Inc 1998.
8. How to use AAC-2 : Hardware and Optional Accessories. Intab interface teknik ab.
9. HTML for Fun and Profit, Mary E.S. MORRIS. Sunsoft Press 1995.
- 10.HYPERMEDIA PUBLISHING - how to build a website, Katie Blakstad-Cooke. Prentice Hall 1996.
- 11.LANs to MANs: Network Management in the 1990s, Nathan J. Muller, Robert P. Davidson. Artech House Inc. 1990.
- 12.Marketing and Information Technology (The strategy, Application, and Implementation of IT in Marketing). John O' Connor and Eammon Galvin, Pitman Publishing 1997 (1<sup>st</sup> Publication).
- 13.Microsoft Office 97, Michael Halvorson and Michael Young. Microsoft Press 1998.
- 14.Network Planning, Procurement & Management, Nathan J. Muller. McGraw-Hill 1996.

15. Practical Computer Network Analysis and Design, James D. McCabe, Morgan Kaufmann. Publishers Inc. San Francisco, California 1998.
16. Process Audit and Asset Assessment using On-line Instrumentation, John B. Watts and Andrew R. Cavenor-Shaw. Wat. Sci. Tech. vol 37, No. 12 1998 IAWQ.
17. Running Microsoft Office 2000 Premium, Michael Halvorson and Michael Young. Microsoft Press 1999.
18. The Internet: Fast, Cost Effective Methods to Improve Communications on Your Plant Floor. [www.intellution.com](http://www.intellution.com).
19. Using Excel Visual Basic for Applications 2nd edition, Jeff Webb. Que 1996.
20. Using Java for Control, Peter Dudley. Embedded Developers Journal September 1999.

## **ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Ανάπτυξη και εφαρμογή Δικτύου από τερματικούς σταθμούς συλλογής και μετάδοσης πληροφοριών για ένα σύστημα ελέγχου ποιότητας και παραγωγής σε βιομηχανίες, Ι. Βουρνά , Β. Αϊδίνη. Τεχνική Επιθεώρηση τ.79 Οκτώβριος 1998.
2. Αρχιτεκτονική συστημάτων αυτοματισμού για τον έλεγχο ασφάλειας, infotec. Τεχνική Επιθεώρηση τ.83 Φεβρουάριος 1999.
3. Αυτοματοποίηση και Management Παραγωγής με Process Control System, Α. Τσιγκαλή. Τεχνική Επιθεώρηση τ.82 Ιανουάριος 1999.
4. Γνωριμία με τα Συστήματα ON-LINE Πληροφόρησης, Γιώργος Λυγεράκης. Εκδ. ANUBIS 1992.
5. Διανεμημένα Δίκτυα Ελέγχου, Γ. Σεργιάδη. Τεχνική Επιθεώρηση τ.76 Ιούλιος 1998.
6. Εγχειρίδιο της HTML 4.0, Laura Lemay 4th edition. Μ Γκιούρδας 1998.
7. Εισαγωγή στις νέες τεχνολογίες επικοινωνιών. Α. Πομπόρτσας, εκδ. Τζιόλα 1997.



8. Εισαγωγικό Εγχειρίδιο των Windows NT Workstation 4.0, Carlie Russel. Μ. Γκιούρδας 1997.
9. Έξυπνα όργανα (remote indicators) και βιομηχανικός έλεγχος με υπολογιστές (on line control), Ε Αρκαλή. Τεχνική Επιθεώρηση τ.79 Οκτώβριος 1998.
10. Εφαρμογές στον έλεγχο της ποιότητας στη βιομηχανία, Ι. Βουρνά. Τεχνική Επιθεώρηση τ.72 Μάρτιος 1998.
11. Lookout και Profibus drivers, Μ. Πετρολέκα. Τεχνική Επιθεώρηση τ.79 Οκτώβριος 1998.
12. Microsoft Windows NT Workstation εκδ. 4.0. Microsoft Press - Κλειδάριθμος 1996.
13. Modems από το Α ως το Ω, Νίκος Τσαρμπόπουλος. Εκδ. ANUBIS 1996.
14. Συστήματα αυτόματης συλλογής στοιχείων για τον έλεγχο της παραγωγής στη βιομηχανία, Μ. Λάμπρου. Τεχνική Επιθεώρηση τ.78 Σεπτέμβριος 1998.
15. Συστήματα τηλεμετρίας και τηλεχειρισμού, Α. Εφραιμίδη. Τεχνική Επιθεώρηση τ.82 Ιανουάριος 1999.
16. Τα μυστικά του FTP : μεταφορά αρχείων στο Internet. Κοτσαμπασίδης 1996.
17. Τεχνολογία ISDN και πρόσβαση στο Internet, Γρ. Αποστόλου. Τεχνική Επιθεώρηση τ.90 Οκτώβριος 1999.
18. Τηλεπικοινωνίες μέσω γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, Ειδήσεις. Τεχνική Επιθεώρηση τ.83 Φεβρουάριος 1999.
19. Το μεγάλο βιβλίο του Internet, Harley Hahn & Rick Stout. Κλειδάριθμος 1995.
20. Το πλήρες εγχειρίδιο των Windows NT Workstation 4. Mark Minasi Εκδόσεις Γκιούρδας 1996.
21. Υπολογισμός σε Πραγματικό Χρόνο Βαθμού Απόδοσης Στροβιλογεννήτριας. Τσαλιάνης Γρηγόριος, Διπλωματική Εργασία Πολυτεχνικής Σχολής ΑΠΘ, Τμ. Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Υπολογιστών, Οκτώβριος 1998.
22. Ψηφιακό ραδιο-δίκτυο τηλεμετρήσεων για την τηλε-επίβλεψη εθνικών οδών και την παροχή πληροφοριών οδικής κυκλοφορίας, Δ Μητράκου. Τεχνική Επιθεώρηση τ.83 Φεβρουάριος 1999.