



Τεχνολογίες στην διαχείριση του δικτύου ύδρευσης της Πάτρας

Ειρήνη Καραθανάση
Κων/νος Παπαγεωργακόπουλος

ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ

ΓΕΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

Πληθυσμός: 240.000 κάτ.

Έκταση: 333 km²

Αριθμός υδρομέτρων: 141.250

Συν. Μήκος αγωγών: 1000 km

Υλικό σωλήνων: 67% PE, 25% PVC,
4% A/C, 3% steel, 1% CI

Μέση πίεση λειτουργίας: 4,5 atm

Αριθμός θραύσεων: 6.500 ετησίως



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΝΕΡΟΥ

Όγκος Εισερχόμενου νερού: $34 \times 10^6 \text{ m}^3$ ετησίως

Τιμολογούμενος όγκος νερού: $15,4 \times 10^6 \text{ m}^3$ ετησίως

Μη ανταποδοτικός όγκος: 55% του εισερχόμενου όγκου

Εκτιμάται ότι ένα σημαντικό ποσοστό χάνεται σε φυσικές διαρροές

Μέχρι τώρα δεν γίνεται ενεργός έλεγχος διαρροών

Έχουμε ξεκινήσει την δημιουργία κατάλληλης υποδομής προκειμένου να εφαρμόσουμε την **μεθοδολογία της IWA (International Water Association)** για τον έλεγχο των διαρροών



Επιτροπή Εργασίας Απωλειών Νερού (Water Loss Task Force)
Διεθνής Υδατικός Σύνδεσμος (IWA)

Υποδομή για έλεγχο διαρροών σύμφωνα με την μεθολογία της IWA

- Δημιουργία υδραυλικά απομονωμένων ζωνών στο δίκτυο (**DMAs**)
- Προσδιορισμός του ή των σημείων με την μικρότερη πίεση στην ζώνη (**Κρίσιμο σημείο**)
- Δημιουργία σταθμών ελέγχου Παροχής/Πίεσης στην είσοδο κάθε ζώνης
- Δημιουργία σταθμών ελέγχου Πίεσης κάθε ζώνης στο ή στα κρίσιμα σημεία
- Τηλεμετρία
- Ανάπτυξη λογισμικού για την συλλογή & επεξεργασία των δεδομένων
- Δημιουργία GIS
- Προμήθεια εξοπλισμού για την ανίχνευση διαρροών
- Εκπαίδευση του προσωπικού της ΔΕΥΑΠ

Δημιουργία υδραυλικά απομονωμένων ζωνών στο δίκτυο District Metered Areas (DMAs)

Κριτήρια

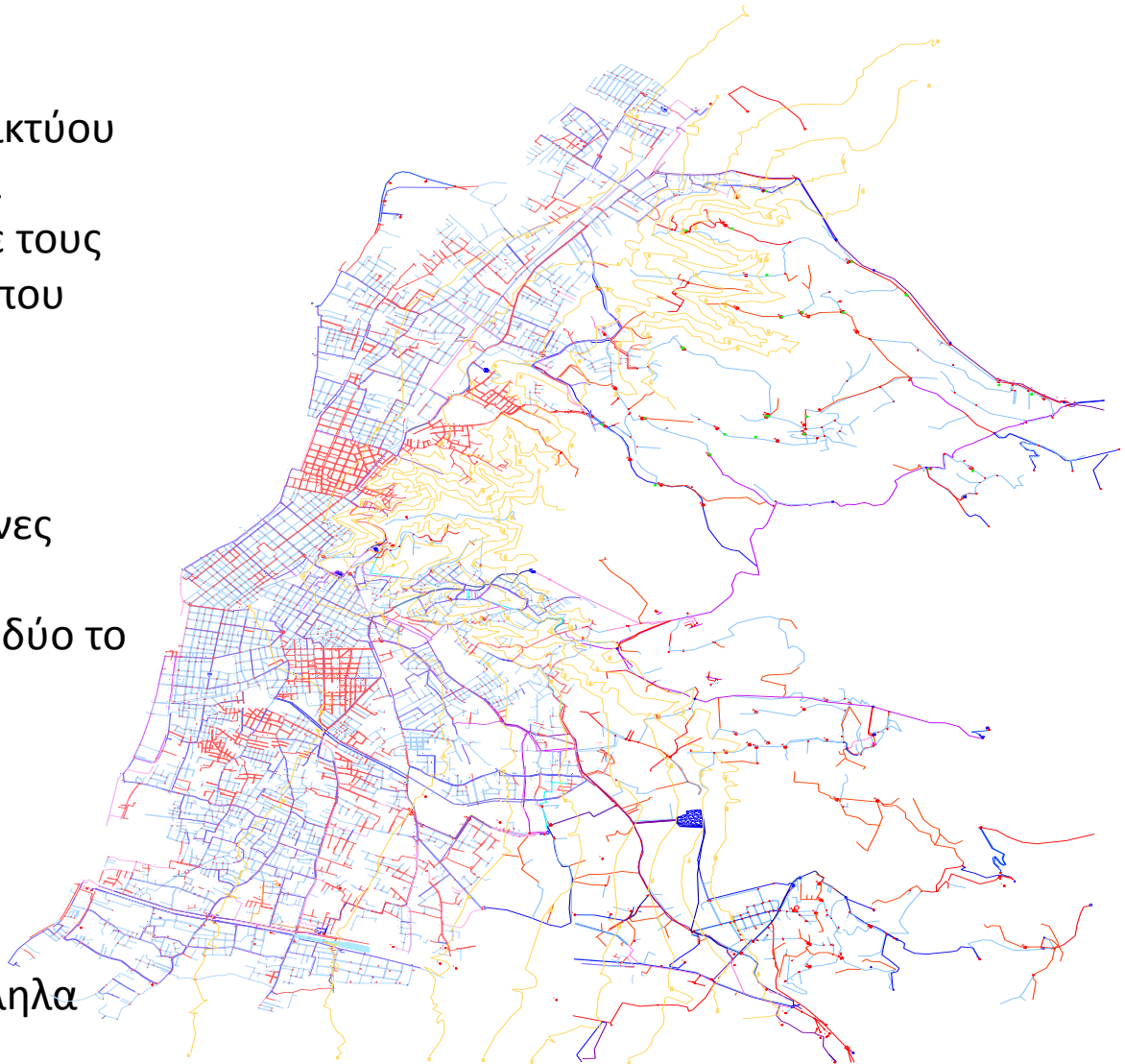
- Τοπογραφία (20-40m)
- Υφιστάμενα όρια του δικτύου
- Φυσικά χαρακτηριστικά
- Σύνδεση απ' ευθείας με τους αγωγούς μεταφοράς, όπου ήταν δυνατόν

Ζώνες (DMAs)

- Υδραυλικά στεγανές ζώνες (απομονωμένες)
- Τροφοδοσία από ένα ή δύο το πολύ σημεία
- Συνεχής μέτρηση παροχής/πίεσης
- Τηλεμετρία

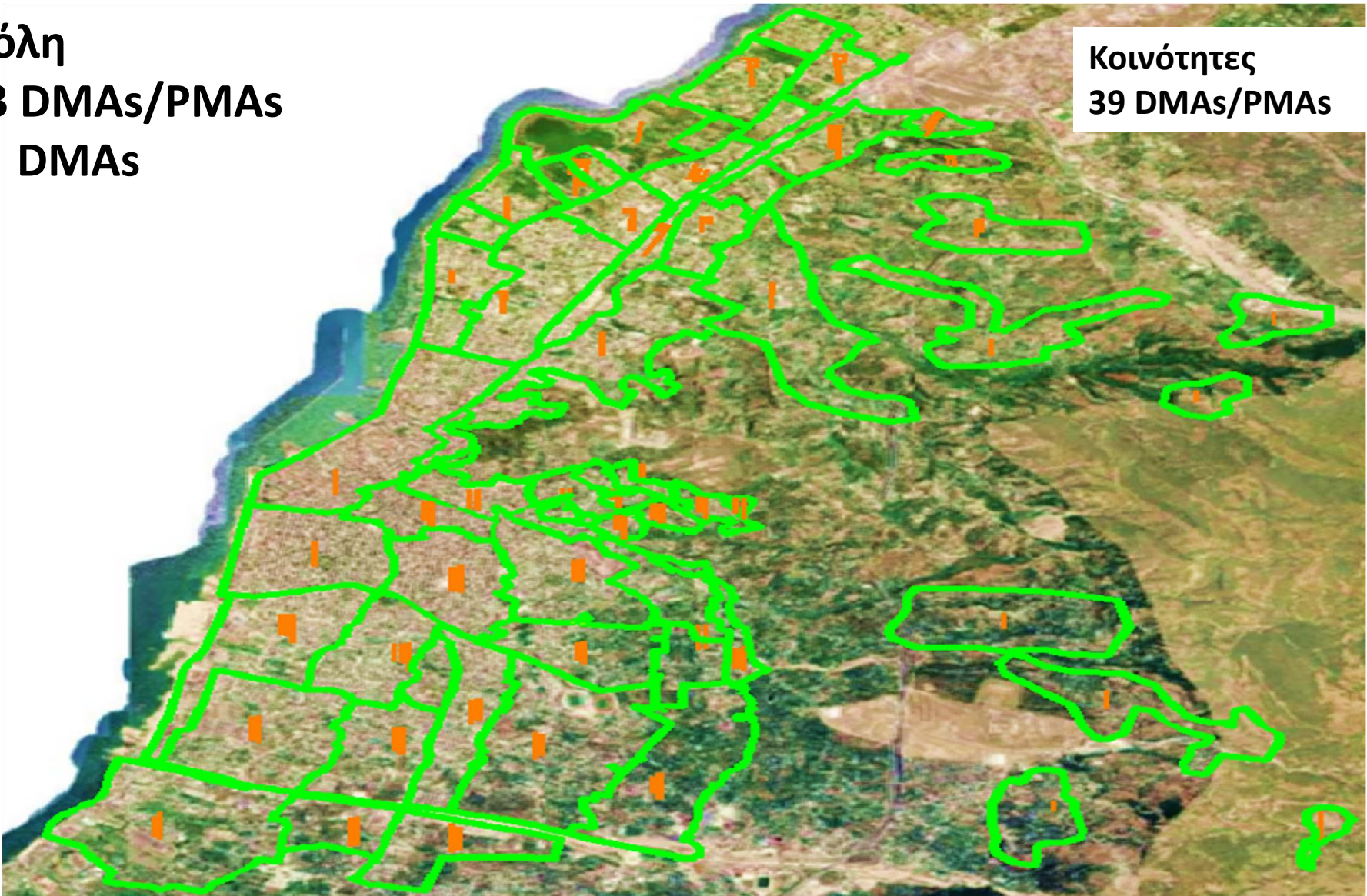
Όρια

Κλειστές δικλίδες κατάλληλα σφραγισμένες



Πόλη
43 DMAs/PMAs
4 DMAs

Κοινότητες
39 DMAs/PMAs

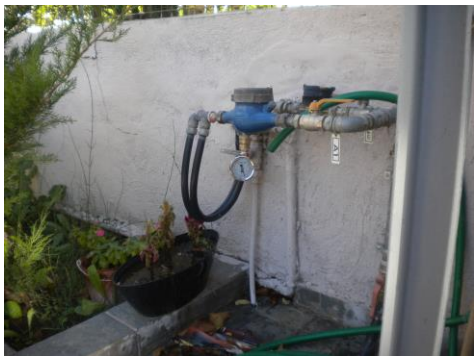




7 & 8/4/2016

Ζημερίδα Λάρισας

Έλεγχος υδραυλικής στεγανότητας ζώνης Δοκιμή μηδενικής πίεσης



Φύλλο Δοκιμής Στεγανότητας



ΖΩΝΗ:
Ημερομηνία:
Ώρα έναρξης:
Ώρα λήξης:
Ώρα διακοπής παροχής:
Ώρα ανοίγματος πυροσβεστικού κρουνού:

1/4/2015
0:00
2:00

1:40

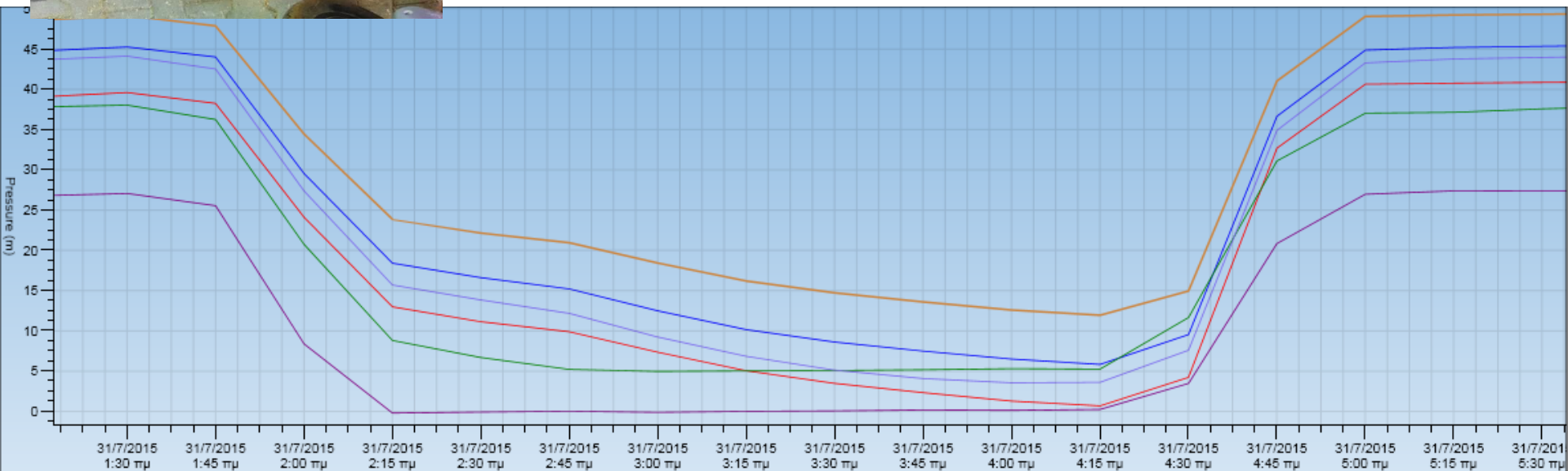
ΑΓ. ΙΩΑΝ. ΠΡΑΤΣΙΚΑ Χ

ΜΕΤΡΩΝ
Ρ. ΑΝ
Ρ. ΚΑΤ :

Η :

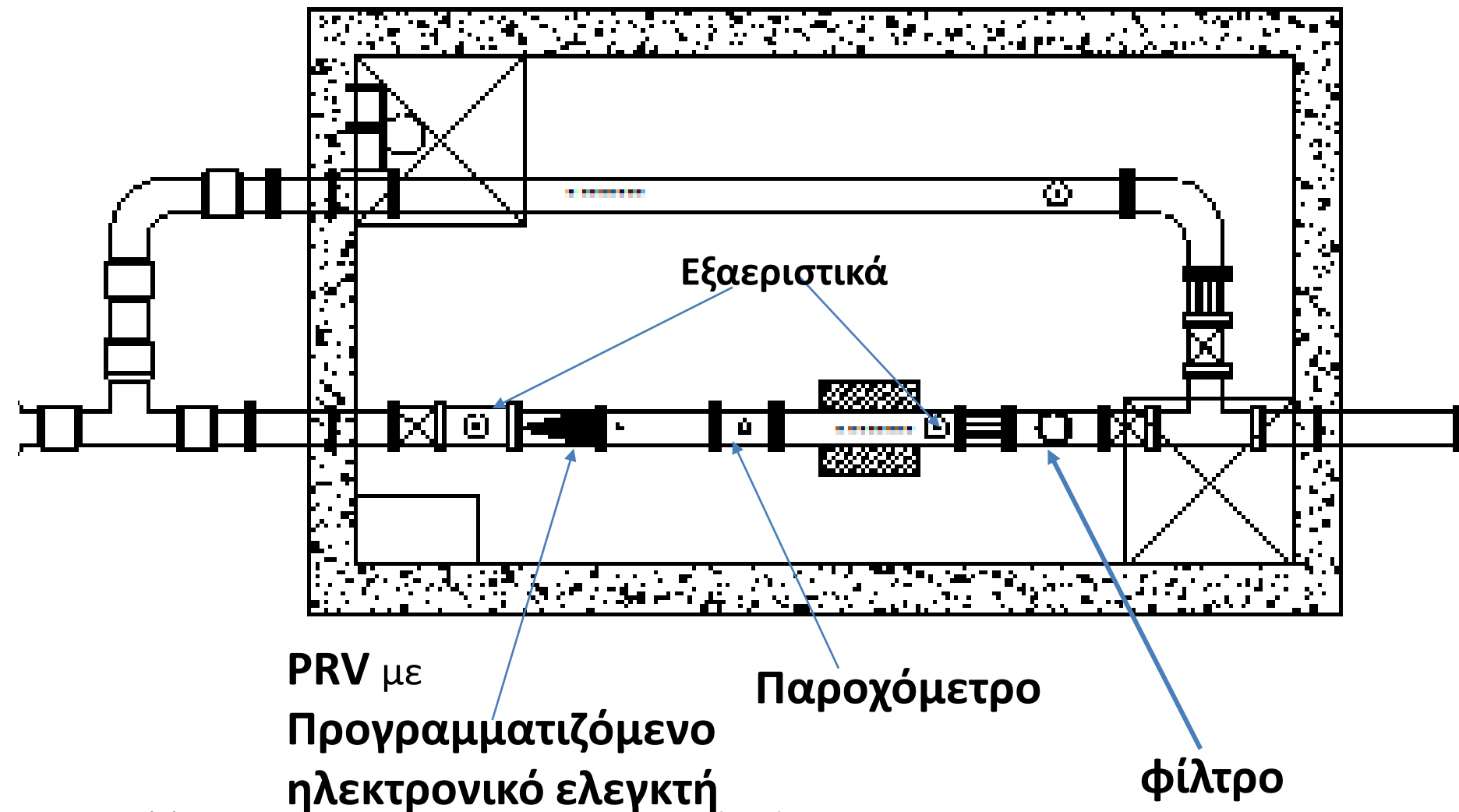
Σημείο	Διεύθυνση	Υψόμετρο εδάφους	Χρόνος	Πίεση	Χρόνος	Πίεση	Χρόνος	Πίεση	Χρόνος	Πίεση
1	ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ 16	3	30-03-2015	4,5	0:11	4,7	1:48	1,0		
2	ΑΓ. ΙΩΑΝ. ΠΡΑΤΣΙΚΑ 40	15	30-03-2015	3,2	0:16	3,9	1:44	0,0		
3	ΑΓ. ΙΩΑΝ. ΠΡΑΤΣΙΚΑ 90	14	30-03-2015	3,6	0:19	4,0	1:42	0,0		
4	ΝΙΚΗΤΑΡΑ 8	14	30-03-2015		0:29	4,0	1:38	0,0		
5	ΝΙΚΗΤΑΡΑ 4	14	30-03-2015	3,6	0:29	4,1	1:38	4,2		
6	ΑΝΘΕΙΑΣ 115	12	30-03-2015	3,7	0:21	4,2	1:57	0,0	1:41	0,0
7	ΑΝΘΕΙΑΣ 45	5	30-03-2015	4,1	0:22	4,6	1:53	0,5		
8	ΕΥΔΗΜΟΥ	7	30-03-2015	3,8	0:25	4,2	1:55	0,0		
9	ΑΓ. ΙΩΑΝ. ΠΡΑΤΣΙΚΑ 57	17	30-03-2015	3,7	0:17	3,8	1:43	0,0		

Δοκιμή στεγανότητας



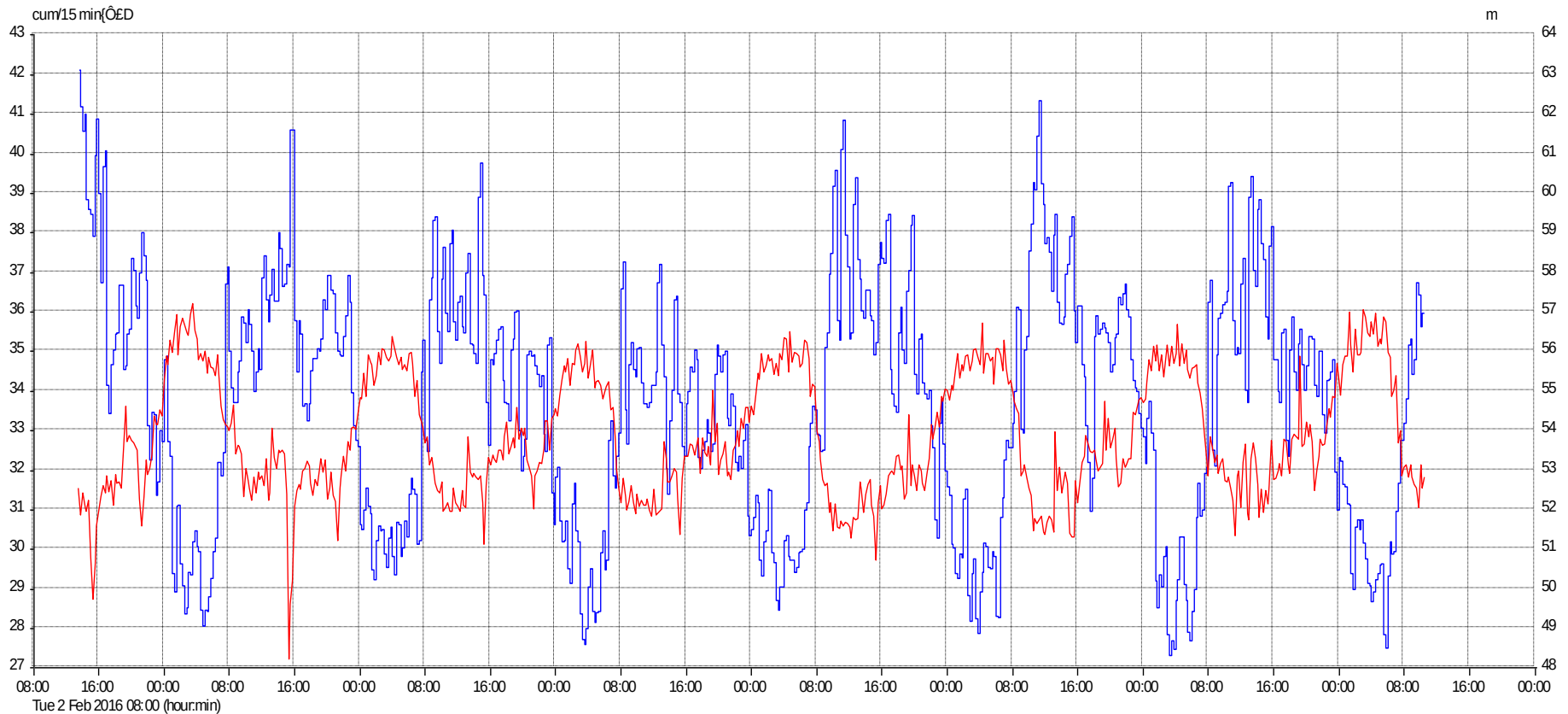
Name	Units	Min	Max	Total
 SAMOY 46 - 15 Minute Average Pressure A1	m	0,649 m	40,786 m	
 PATRON KLAOYS 63 - 15 Minute Average Pressure A1	m	5,795 m	45,366 m	
 PATAIKOY 15 - 15 Minute Average Pressure A1	m	4,932 m	38,045 m	
 MENOYNOY 160 - 15 Minute Average Pressure A1	m	-0,245 m	27,325 m	
 ANTIKTHIRON 25 - 15 Minute Average Pressure A1	m	3,509 m	44,103 m	
 THIBON 37 - 15 Minute Average Pressure A1	m	11,902 m	49,367 m	

Τυπικό φρεάτιο εισόδου ζώνης



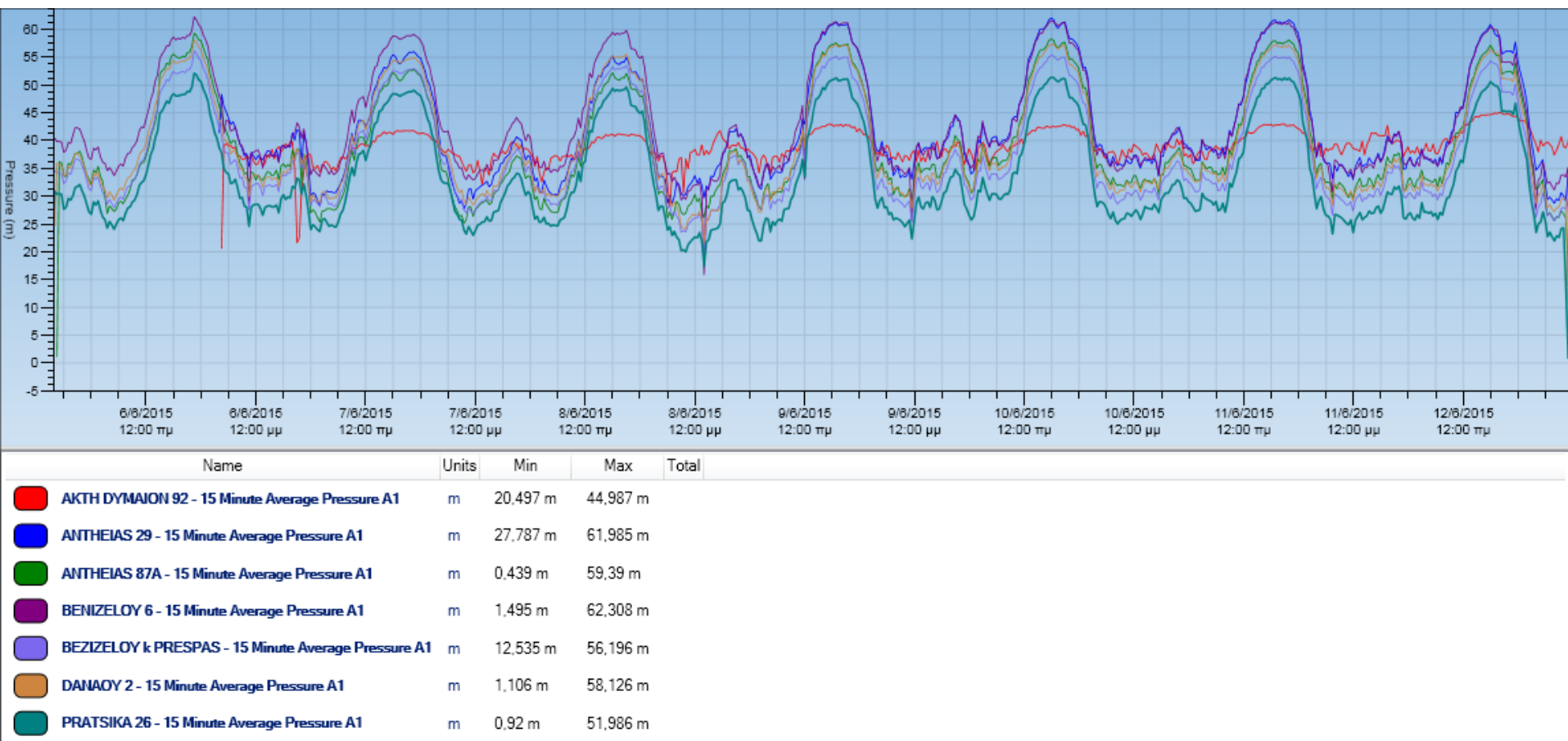


Διαγράμματα παροχής & πίεσης στην είσοδο ζώνης



Έλεγχος υδραυλικής λειτουργίας των DMAs και προσδιορισμός του ή των κρίσιμων σημείων (σταθμοί ελέγχου πίεσης)

Έλεγχος υδραυλικής λειτουργίας της ζώνης με καταγραφικά πίεσης







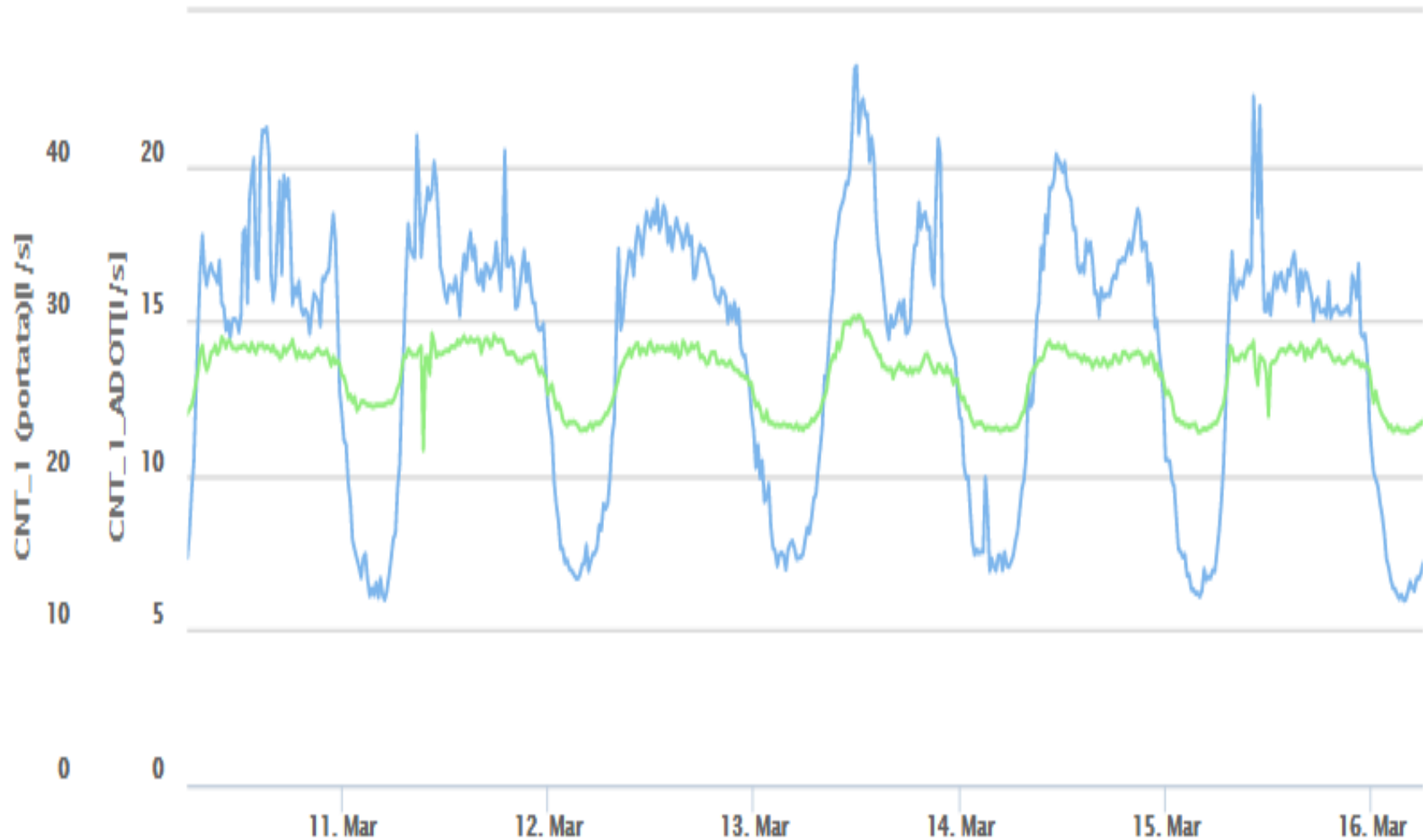


ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΖΩΝΩΝ

Αν δεν μετράς δεν μπορείς να
διαχειριστείς

- Μέτρηση της παροχής ανά **1 min**
- Ανάλυση της παροχής
- Καθορισμός επιπέδου απωλειών
- Ιεράρχηση των απωλειών
- Μείωση χρόνου εντοπισμού απωλειών

Διάγραμμα παροχής στην είσοδο ζωνών



ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΙΕΣΗΣ

**Μείωση των φυσικών απωλειών νερού
μειώνοντας την πίεση στο δίκτυο,**

σε τέτοιο επίπεδο, ώστε να εξασφαλίζεται:

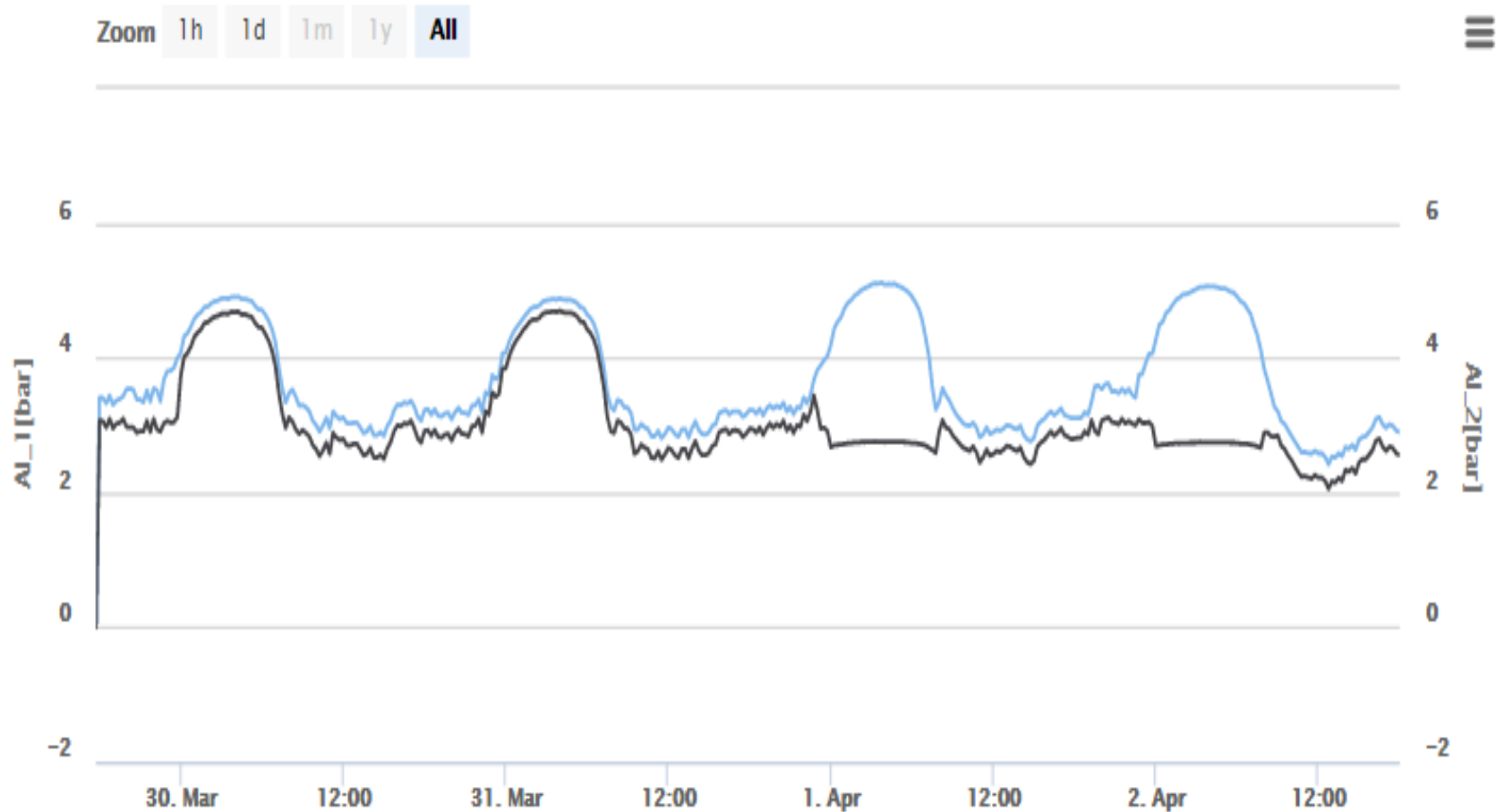
- επαρκής και ικανή τροφοδοσία
- ταυτόχρονη μείωση ή απαλοιφή αιχμών

- Λειτουργία της PRV με προγραμματιζόμενο ηλεκτρονικό ελεγκτή
- Καταγραφή της πίεσης στο κρίσιμο σημείο

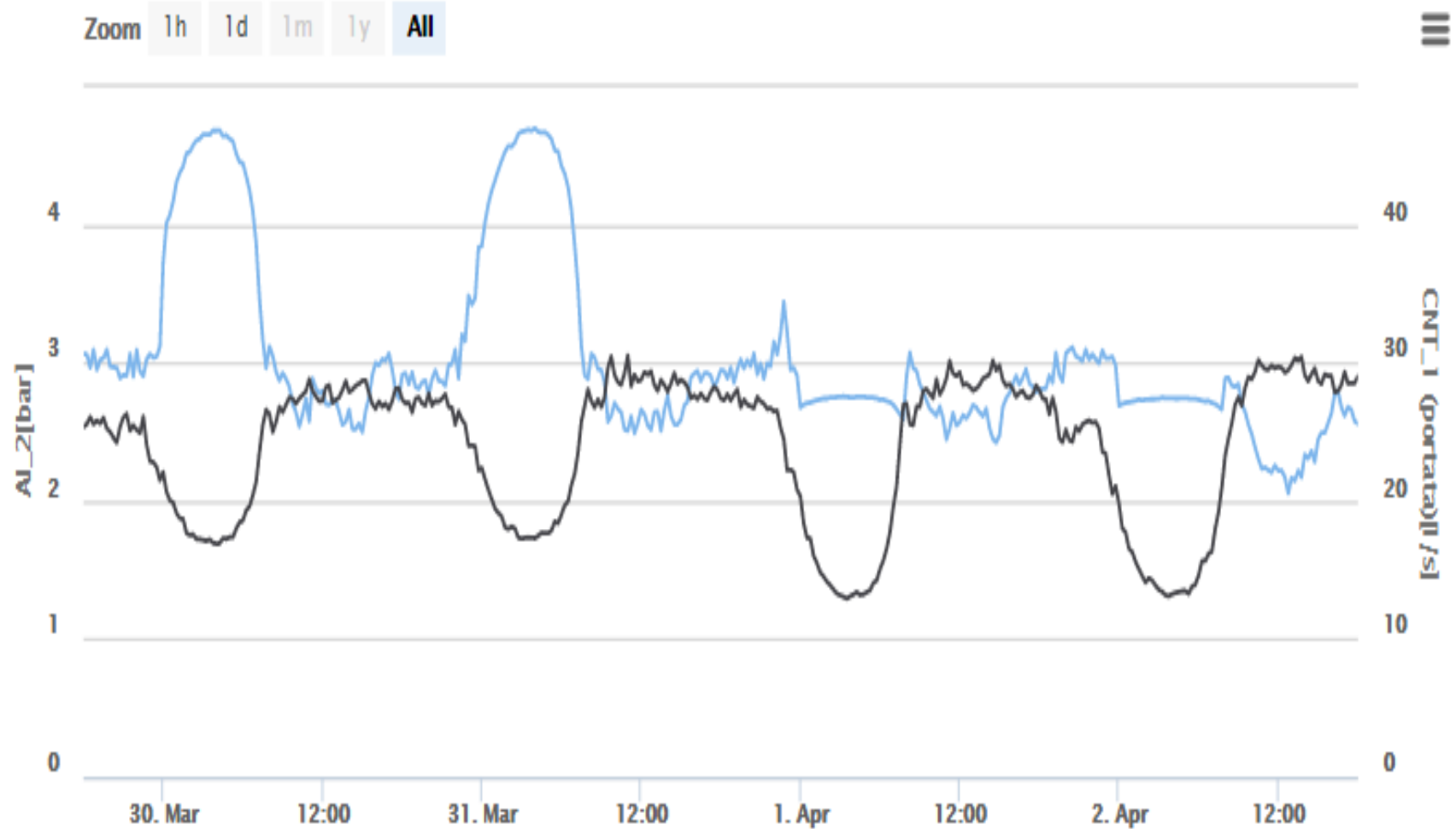
Προηγμένες τεχνικές διαχείρισης πίεσης:

- Με χρονοδιακόπτη (Time modulation)
- Ανάλογα με την παροχή
(Flow-based modulation)
- Ανάλογα με την πίεση στο κρίσιμο σημείο
(Closed loop modulation)

Διάγραμμα Ανάντη & κατάντη πίεσης στην είσοδο ζώνης



Διάγραμμα παροχής & κατάντη πίεσης στην είσοδο της ζώνης



Συστήματα Τηλελέγχου - Τημεμετρίας

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)

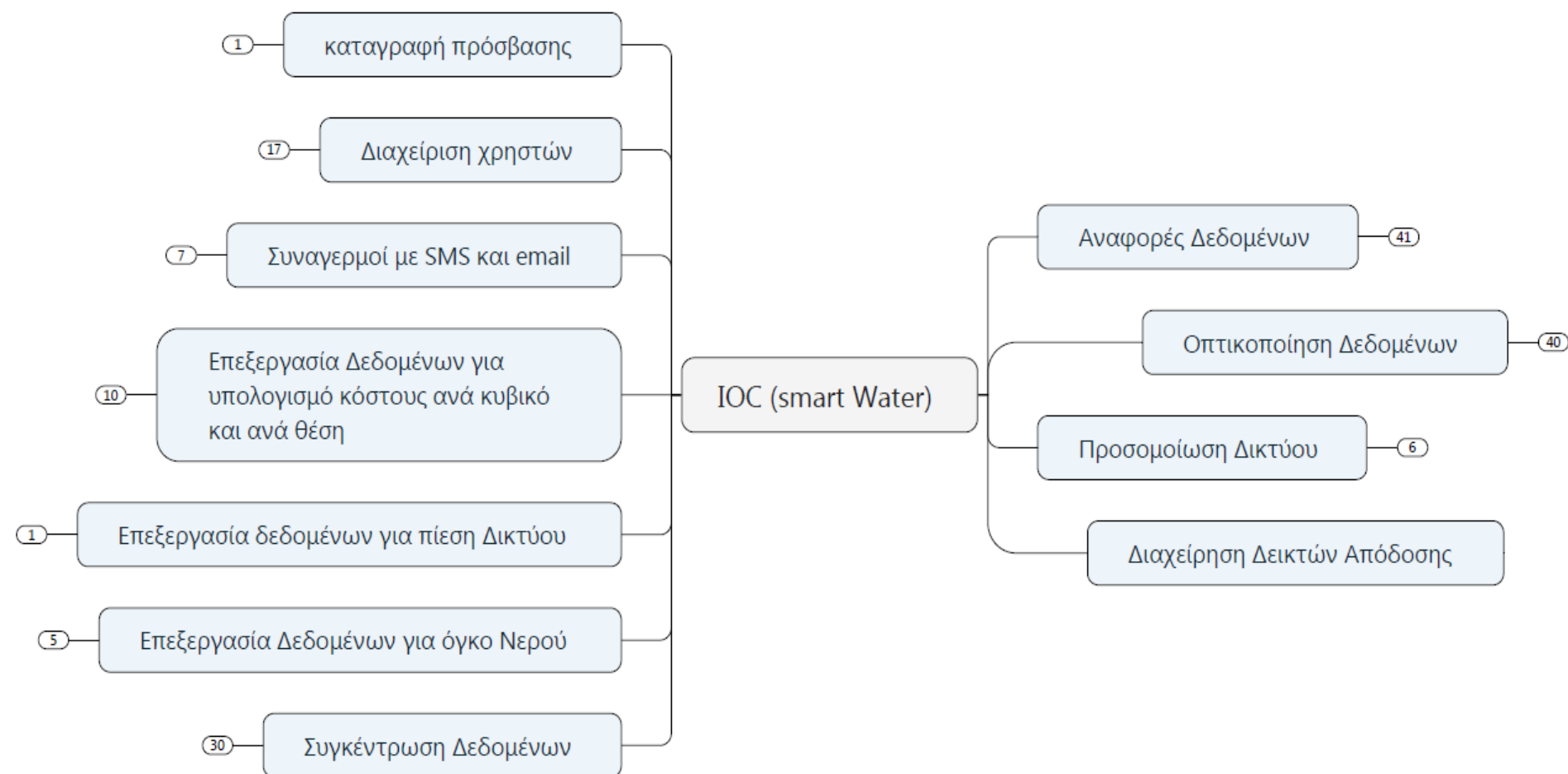
(Γεωτρήσεις, Δεξαμενές, Αντλιοστάσια)

- Εξ αποστάσεως συλλογή δεδομένων / μετρήσεων από τα αισθητήρια στάθμης, παροχής, πίεσης
- Αυτόματος έλεγχος λειτουργίας εξοπλισμού (π.χ. αντλιών) βάσει ανάλυσης των πραγματικών συνθηκών λειτουργίας με κατάλληλου Ηλεκτρονικού εξοπλισμού

Συστήματα Τηλεμετρίας των Ηλεκτρονικών διατάξεων (Ζώνες)

- Συλλογή, επεξεργασία και αποθήκευση των μετρήσεων τοπικά στη μνήμη του σταθμού και αποστολή καθημερινά μέσω GPRS στον κεντρικό υπολογιστή
- Αυτόματος έλεγχος λειτουργίας εξοπλισμού τοπικά βάσει ανάλυσης των πραγματικών συνθηκών λειτουργίας και προγραμματισμού της ηλεκτρονικής διάταξης
- Αποστολή συναγερμών (alarms) μέσω SMS & GPRS και αμφίδρομη λειτουργία (προγραμματισμός παραμέτρων)

Λογισμικό



Επόμενα βήματα

Η ΔΕΥΑΠ διαθέτοντας αυτή την υποδομή θα προχωρήσει στην εφαρμογή της μεθοδολογίας της IWA και συγκεκριμένα:

- Εκτίμηση των φυσικών απωλειών σε κάθε ζώνη
- Υπολογισμό Υδατικού Ισοζυγίου
- Σύνταξη πρωτοκόλου παρακολούθησης των ζωνών
- Εφαρμογή της βέλτιστης πίεσης σε κάθε ζώνη
- Αξιολόγηση της κατάστασης σχετικά με την παρακολούθηση και έλεγχο του δικτύου, όπως θα διαμορφώνεται και εισήγηση για περαιτέρω ενέργειες

Ευχαριστούμε!