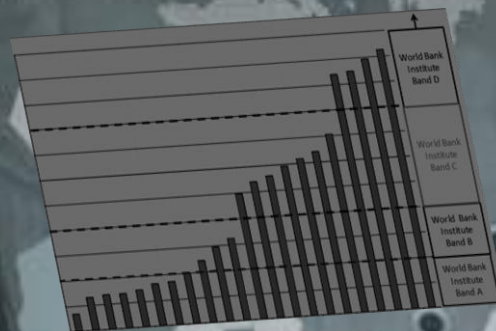


«Εφαρμογή Υδατικού Ισοζυγίου και δεικτών απόδοσης δικτύων Δ.Ε.Υ.Α, σύμφωνα με τα πρότυπα της IWA»



Τεχνική Επιτροπή ΕΔΕΥΑ

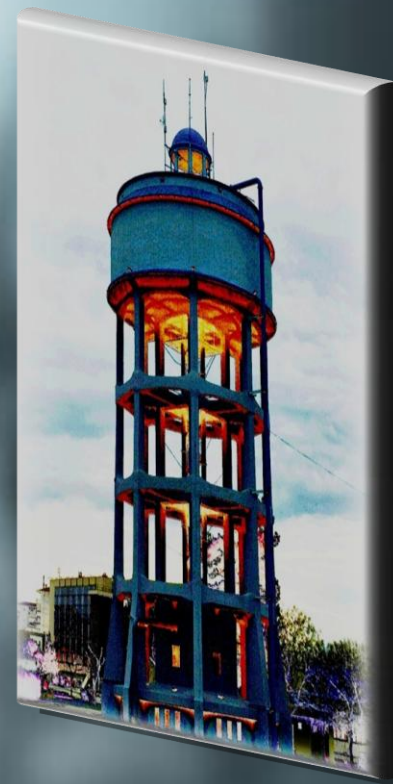
Σαββοργινάκης Δημήτρης

Διευθ. Υπηρ. Διαχ. Δικτύων

Δ.Ε.Υ.Α.Λάρισας

Αθήνα

Μάρτιος 2017



Ερωτηματολόγιο Ε.Δ.Ε.Υ.Α 2016

- Ανταπόκριση 72 από τις 127 ΔΕΥΑ. (Αντιστοίχιση σε εξυπηρετούμενα υδρόμετρα 2.128.990 επι συνόλου 2.993.447) (Ποσοστό 71% του συνόλου υδρομέτρων)
- Γεωτρήσεις Πηγές Επιφανειακά



ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ

Ερωτηματολόγιου Ε.Δ.Ε.Υ.Α 2016

- η Μη ενιαία αντιμετώπιση «Καποδιστριακού» και «Καλλικρατικού Δήμου»
- Σε μεγάλο βαθμό υπάρχουν εγκατεστημένες τεχνολογίες (τηλεμετρία κλπ)
- Από τις ΔΕΥΑ που ανταποκρίθηκαν
 - το 75% έχει ψηφιοποίηση δικτύων,
 - το 85 % καταγράφει την παραγωγή νερού και
 - το 90 % καταγράφει περιστατικά θραύσεων

Κυριότεροι Δείκτες απόδοσης δικτύων

- Το **υδατικό ισοζύγιο** σύμφωνα με τη μεθοδολογία της IWA για το μη ανταποδοτικό νερό (NRW)
- Ο **δείκτης διαρροών υποδομών (ILI)**
- Ο **αριθμός περιστατικών (διαρροών)** ανά χιλιόμετρο αγωγών διανομής/έτος
- Ο **όγκος απωλειών σε ltr/km αγωγών**
(χρήση όταν αριθμός συνδέσεων < 20/ km αγωγών)
- Ο **όγκος απωλειών σε ltr/σύνδεση/ημέρα**
(χρήση όταν αριθμός συνδέσεων > 20/ km αγωγών)

Εκτίμηση NRW σε 3 Δ.Ε.Υ.Α (2015)

Λάρισα ΔΕΥΑ

- Αρ. Εν. Υδρομέτρων : 87.000
- Ετήσ. Παρ. Νερού: 18.300.000m³

Σέρρες ΔΕΥΑ

- Αρ. Εν. Υδρομέτρων : 43.238
- Ετήσ. Παρ. Νερού: 11.364.143m³

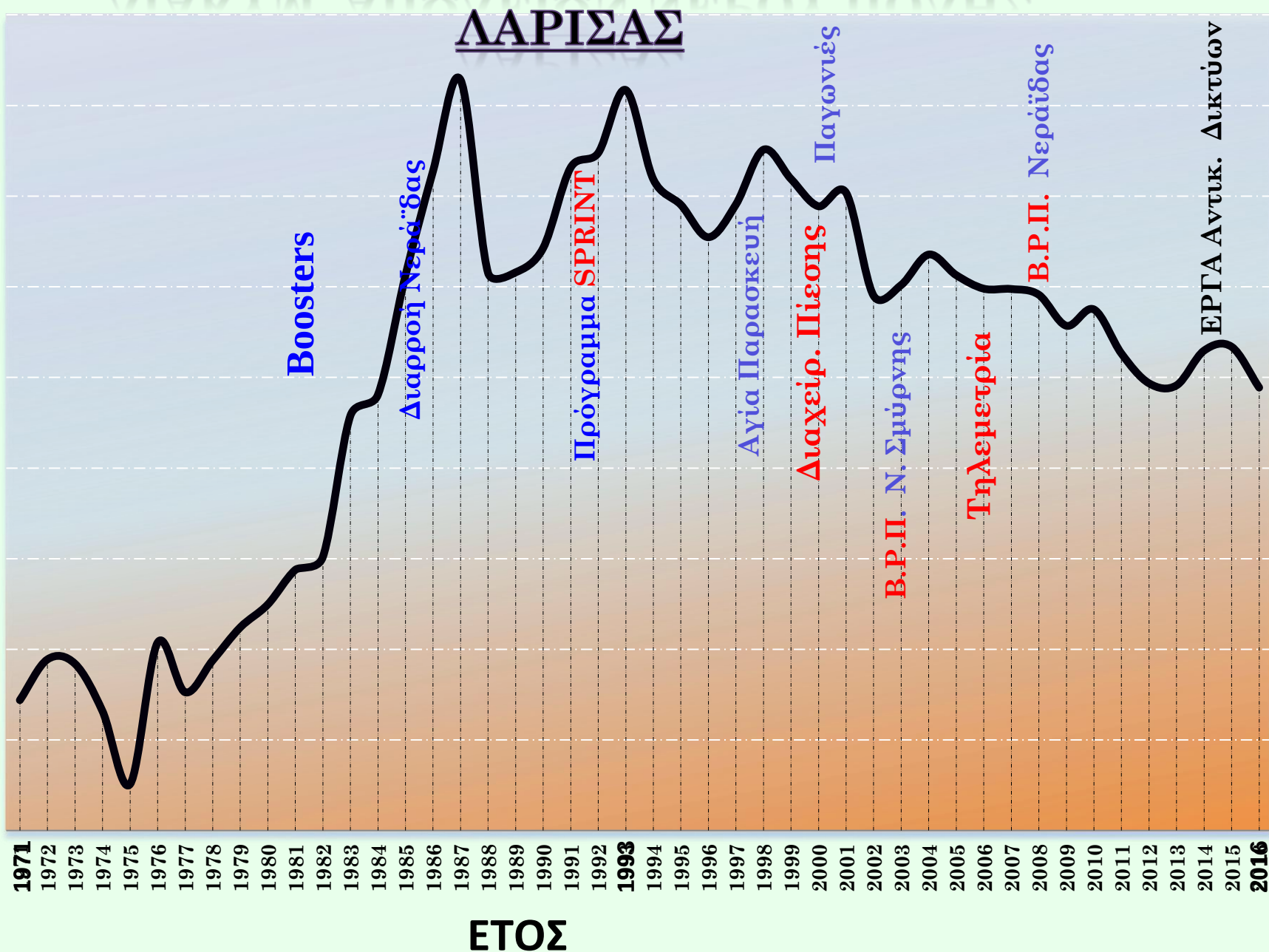
Πάτρα ΔΕΥΑ

- Αρ. Εν. Υδρομέτρων : 135.000
- Ετήσ. Παρ. Νερού: 34.000.000m³

ΔΙΑΚΥΜ. ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΝΕΡΟΥ ΠΟΛΗΣ

ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΩΛΕΙΩΝ (%) ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΟΥ

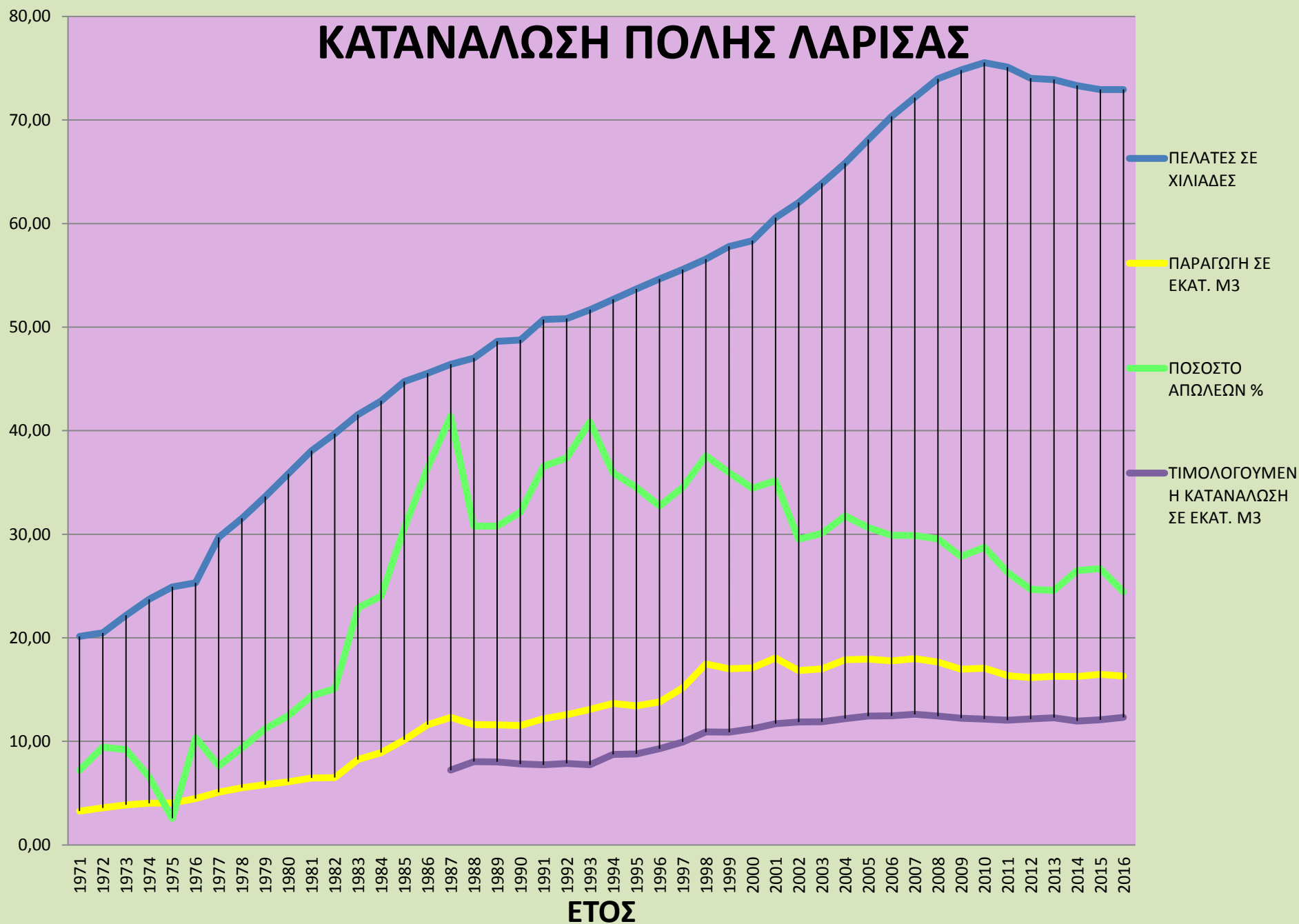
ΛΑΡΙΣΑΣ



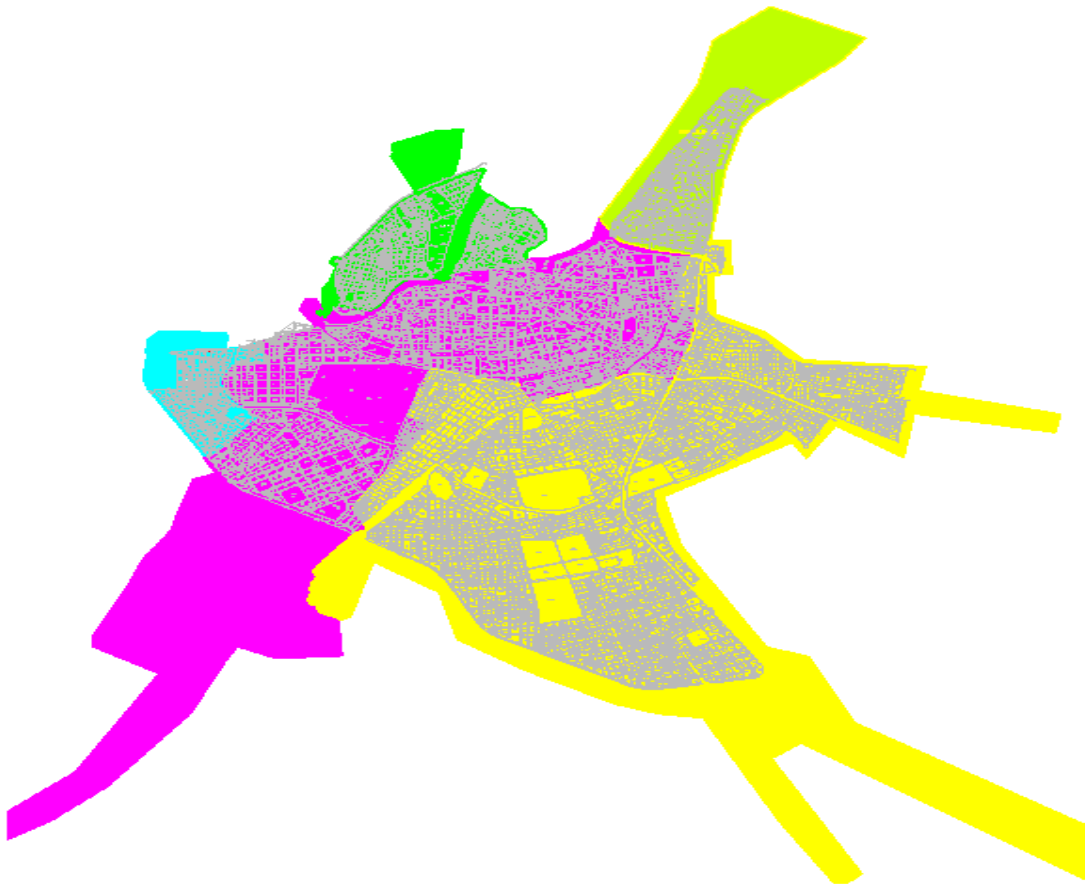
ΕΤΟΣ

ΠΑΡΑΓΩΓΗ - ΠΕΛΑΤΕΣ - ΑΠΩΛΕΙΕΣ - ΤΙΜΟΛ.

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΟΛΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ

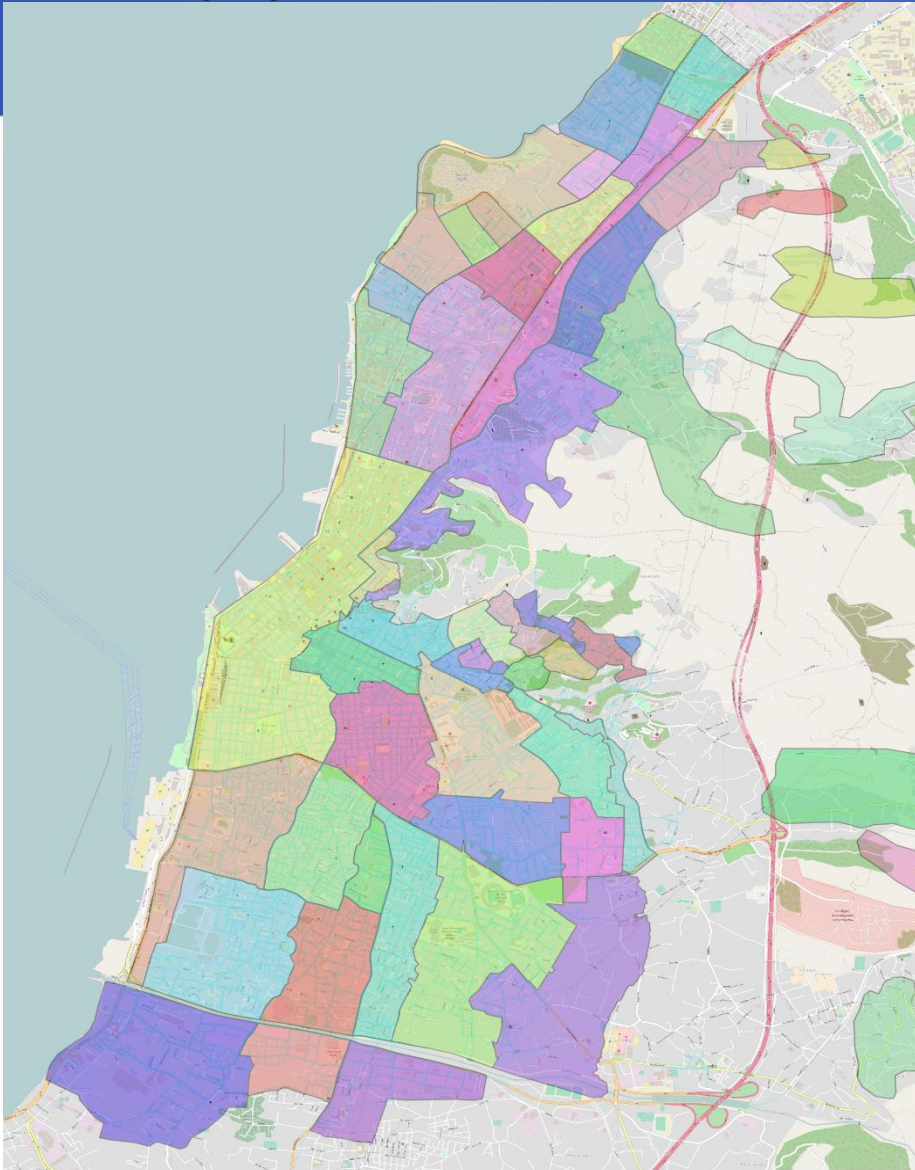


Ζωνοποίηση πόλης Λάρισας



Ζώνες πίεσης στην πόλη
της Λάρισας {Z1(●)=3,8
bar, Z2(●)=5 bar,
Z3(●)=3,2 bar,
Z4(●)=3,3bar ,
Z5(●) = 3,5 bar

Συνολικό μήκος δικτύου 1000 km



Εντός Πολεοδομικού ιστού
(Μήκος δικτύου : 730 km)

45 DMAs/PMAs

4 DMAs

Μήκος δικτύου km	Αριθμός Ζωνών
< 5	15
5 - 10	11
10 - 20	12
20 - 35	8
45 - 70	3

Μέση Πίεση: 3,7 bar

Περιαστική περιοχή
(Μήκος δικτύου : 60 km)

37 DMAs/PMAs

Μικρές ζώνες που δημιουργήθηκαν
από την ανάγκη ρύθμισης της πίεσης
λόγω έντονου αναγλύφου.

Τεχνολογίες Υποστήριξης Λειτουργίας δικτύων στη ΔΕΥΑΛ

- Ψηφιοποιημένα (μη αποτυπωμένα) Δίκτυα
- Τηλεμετρία – 60 ΤΣΔ (πόλη Λάρισας)
- Λειτουργία Συστήματος GIS (έτος 2016)
- Πιλοτική εφαρμογή υδραυλικού μοντέλου σε DMA
- Οργανική Λειτουργία Γραφείου Ελέγχου διαρροών (1993) και εξοπλισμός
- Κεντρικά παροχόμετρα ηλεκτρομαγνητικά
- Οικιακά υδρόμετρα (>70%) ταχυμετρικά, πολλαπλής ριπής, υγρού τύπου κατηγορίας C (MID 2004/22/EE)

Πραγματικές Απώλειες σε DMA ΔΕΥΑΛ

Στοιχεία Δικτύου	Ποσότητα	Πηγή
Υδρόμετρα	4.576	GIS
Μήκος Δικτύου	39.000 μ.μ	GIS
Συνδέσεις	2.450	GIS
Εισερχόμενος Όγκος (Έτος)	1.053.000 m3	ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ
Τιμολογούμενη Μετρούμενη Κατανάλωση (Έτος)	819.000 m3	ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ

Top Down Ανάλυση

Λάθη μετρητών (εκτίμηση)

12%

Πραγματικές Απώλειες

115.000 m3

Δείκτης ILI

3,3

Πραγματικές Απώλειες σε DMA ΔΕΥΑΛ

Bottom Up Ανάλυση (Νυχτερινής Παροχής)

Ιδιαιτερότητα περιοχής : ΥΨΗΛΗ ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Μετρήσεις Δικτύου	Ποσότητα	Πηγή
Νυχτερινή παροχή (NF)	34 m ³ /h	Τηλεμετρία
Οικιακή MNF (περιοχή Α)	2,7 Ltr/h	Μετρήσεις Πεδίου
Οικιακή MNF (περιοχή Β)	4,5 Ltr/h	Μετρήσεις Πεδίου
MNF (Άλσος - Κηπ) (16-31/12/2016)	625 – 1.350 Ltr/h	Καταγραφικά
Πραγματικές απώλειες	140.675 m ³ /y	
ILI	4,4	

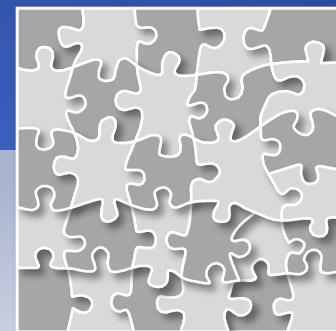
Ανάλυση Υδατικού Ισοζυγίου σε 3 Δ.Ε.Υ.Α.

	Εκτίμηση Πραγματικών Απωλειών	Περιοχή μελέτης (Υδρόμετρα)	Προηγούμενη Εφαρμογή Διαδικασίας IWA
<u>ΛΑΡΙΣΑ</u>	Top – Down	75.000 από τα 87.000	ΟΧΙ
<u>ΠΑΤΡΑ</u>	Bottom – Up	86.133 από τα 135.000	ΟΧΙ
<u>ΣΕΡΡΕΣ</u>	Bottom – Up	37.000 από τα 43.238	ΟΧΙ

Πρόβλημα Διαχείρισης πολλών Δεδομένων



**Σταδιακή
Βελτίωση
Διαδικασιών**



**Καταγραφή
Δεδομένων
Μετρήσεων.**

**Συστηματική
Εκπαίδευση
Υπηρεσίας
Ελέγχου NRW**

**Τεκμηριωμένη
Εκτίμηση
Υδατικού
Ισοζυγίου**

Απαίτηση δεδομένων για εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου

- ✓ Εισερχόμενη Ποσότητα Νερού στο σύστημα
- ✓ Τιμολογούμενη – Μετρούμενη Κατανάλωση
- Μη Τιμολογούμενη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση
- Μη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση
- Ανακρίβεια Μετρητών (Υπομέτρηση)
- ✓ Συνολικό μήκος αγωγών διανομής
- ✓ Συνολικό αριθμό συνδέσεων υδροληψίας
- ✓ Μέσο μήκος συνδέσεων υδροληψίας (αγωγός – υδρόμετρο)
- ✓ Αριθμό Τιμολογούμενων ιδιοκτησιών
- ✓ Μέση πίεση λειτουργίας
- ✓ Αριθμό Επισκευών Θραύσεων σε κύριους αγωγούς και σε συνδέσεις υδροληψίας

ΕΚΤΙΜΗΣΗ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ
ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ

Πρότυπο Υδατικό Ισοζύγιο ΙWA



Κοινά Ζητήματα στις 3 ΔΕΥΑ

1. Μη τεκμηριωμένη εκτίμηση
 - Ανακρίβειας οικιακών μετρητών
 - Εξουσιοδοτημένης Μη Μετρούμενης κατανάλωσης
 - MNF (Οικιακή & Ειδική)
 - Μη εξουσιοδοτημένης κατανάλωσης
2. Δεν υπάρχει πολιτική διακρίβωσης και αντικατάστασης οικιακών και κεντρικών μετρητών
3. Διαφοροποίηση διαχείρισης δικτύων (NRW) ύδρευσης Καποδιστριακών και Καλλικρατικών Τ.Κ.
4. Η ΔΕΥΑ Λάρισας και Πάτρας δεν έχουν μέχρι σήμερα «επαληθευμένο» Υδραυλικό Μοντέλο για ολόκληρο το δίκτυο

ι) Ζητήματα εκτίμησης Υδατικού Ισοζυγίου στις 3 ΔΕΥΑ

ΔΕΥΑ Λάρισας

- Δυσκολία χρήσης Bottom Up ανάλυσης λόγω ύπαρξης μεγάλων ζωνών πίεσης ή DMA's
- Υδραυλικό Μοντέλο εγκαταστάθηκε το 2016 με επαλήθευση πιλοτικά σε ζώνη
- Ζήτημα Τιμολόγησης Δημοτικών Υδρομέτρων (Πολύ χαμηλή χρέωση – έλλειψη πολιτικής απωλειών από Δήμο, υπερχειλίσεις συντριβανιών κλπ)
- Ανάγκη Καταγράψιμης παρακολούθησης Ειδικής Κατανάλωσης Μεγάλων Δημοτικών Υδρομέτρων

ii) Ζητήματα εκτίμησης Υδατικού Ισοζυγίου στις 3 ΔΕΥΑ

ΔΕΥΑ Σεργών

- Μεγάλος αριθμός οικιακών υδρομέτρων με χαμηλή έως μηδενική κατανάλωση
- Ευκολία χρήσης Bottom Up ανάλυσης λόγω φυσικής λειτουργίας στεγανών ζωνών πίεσης ή DMA's
- Έχει γίνει αντικατάσταση του δικτύου ύδρευσης σε μεγάλο μέρος (ολόκληρη το δίκτυο της περιοχής μελέτης)
- Έλλειψη Χωρικής ταύτισης υδραυλικών ζωνών με μετρούμενη περιοχή καταμετρητών (Ζήτημα GIS)

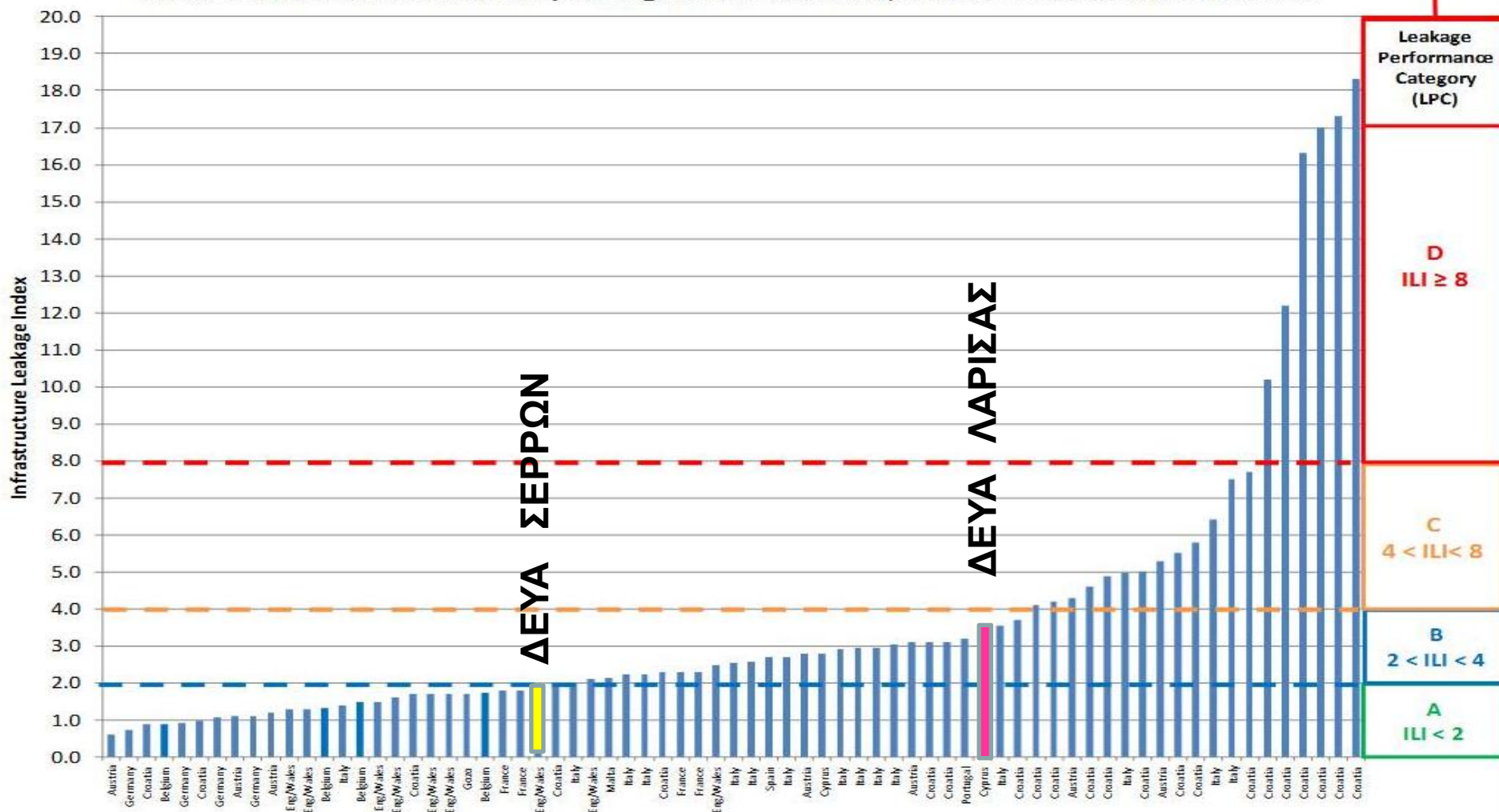
iii) Ζητήματα εκτίμησης Υδατικού Ισοζυγίου στις 3 ΔΕΥΑ

ΔΕΥΑ Πατρών

- Ευκολία χρήσης της Bottom Up ανάλυσης λόγω δημιουργίας υδραυλικά στεγανών ζωνών DMAs.
- Ανάπτυξη εφαρμογών στο GIS (γεοκωδικοποίηση οικιακών υδρομετρητών, αποτύπωση συνδέσεων) που διευκολύνουν τους υπολογισμούς της Bottom Up ανάλυσης και του Υδατικού Ισοζυγίου ανά ζώνη.
- Αδιάλειπτη καταγραφή της παροχής και έλεγχος διαρροών για κάθε DMA (86 σταθμοί)
- Λογισμικό για την διαχείριση του δικτύου ύδρευσης και έλεγχο διαρροών

Ο ΔΕΙΚΤΗΣ ΙΛΙ ΣΤΙΣ 3 ΔΕΥΑ

ILIs for 71 Water Utilities in 12 European High Income Countries , circa 2012 : data set at 28 Feb 2014



Αποτελέσματα ανάλυσης νυκτερινής παροχής σε ζώνες (DMAs) του δικτύου ύδρευσης Πάτρας

Συνολικό μήκος δικτύου 408 από 730 km

ILI	Αριθμός Ζωνών	Ενέργειες
0-2	5	Ικανοποιητικό επίπεδο διαρροών (οικονομική ανάλυση)
2-4	4	Δυνατότητα για περαιτέρω βελτιώσεις
4-8	4	Δυνατότητα για σημαντικές βελτιώσεις
>8	8	Υψηλής προτεραιότητας Ζώνες για μείωση διαρροών

Λογιστική Vs Τεχνικής προσέγγισης εκτίμησης NRW

Λογιστική Προσέγγιση

- Στα πρώτα στάδια εκτίμησης NRW Απαιτούνται πολλές ανθρωπόωρες για την παρακολούθηση και ανάλυση των συστατικών Υδατικού Ισοζυγίου
- Ανταποδοτικό το νερό ανεξάρτητα από το ύψος Τιμολόγησης (Δήμος, Κοινωνικό τιμολόγιο)
- Τιμολογούμενη Μη Μετρούμενη Κατανάλωση δεν υπάρχει στις ΔΕΥΑ



Τεχνική Προσέγγιση

- Ταχύτητα επιδιορθώσεων και Ποιότητα υλικών
- **Διαχείριση πίεσης**
- Χρήση αξιόπιστων Κεντρικών Παροχομέτρων Πολιτική διακρίβωσης, αξιολόγησης και αντικατάστασης υδρομέτρων που αποφέρουν έσοδα
- Big Data Management με υποβοήθηση λογισμικού GIS και Υδρ. Μοντέλου

Όγκος Νερού και Ανάλυση κόστους διαχείρισης δραστηριοτήτων NRW

		ΚΟΣΤΟΣ		
		ΥΨΗΛΟ	ΜΕΤΡΙΟ	ΧΑΜΗΛΟ
ΌΓΚΟΣ	ΥΨΗΛΟΣ	Διαρροές Κύριων αγωγών (Π) Διαρροές συνδέσεων υδροληψίας (Π) 	Μη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (Ε) 	Μη Τιμολογούμενη Μετρούμενη Κατανάλωση (Μ)
	ΜΕΤΡΙΟΣ	Αντικατάσταση Οικιακών Υδρομέτρων (Ε)	Ανακρίβειες οικιακών μετρητών και Σφάλματα δεδομένων (Ε) 	Διαχείριση Πίεσης (Π) 
	ΧΑΜΗΛΟΣ	Διαρροές Δεξαμενών (Π)	Μη Τιμολογούμενη Μη Μετρούμενη κατανάλωση (Μ) 	Υπερχειλίσσεις Δεξαμενών (Π)

Τύπος NRW : (Μ)=Μη Τιμολογημένη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση
 (Ε)= Εμπορικές (Οικονομικές) Απώλειες , (Π)=Πραγματικές απώλειες

ΕΠΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Χρήση αξιόπιστων μετρήσεων (Κεντρικών & Οικιακών)
- Αμεσότητα & Ποιότητα Επισκευών
- Βελτίωση διαδικασιών εκτίμησης
 - Προμήθεια για πιλοτική εγκατάσταση καταγράψιμων οικιακών υδρομέτρων (Φαινόμενες)
 - Εφαρμογή πολιτικής Διακρίβωσης και Αντικατάστασης Μετρητών (Πιστοποιημένο Εργαστήριο) (Φαινόμενες)
 - Δειγματοληπτική αντιπροσωπευτική καταγραφή χρήσης νερού για καθαρισμό δικτύων κλπ (Μη τιμολ. Εξουσιοδ)
- Αξιοποίηση Τεχνολογιών GIS & Τηλεμετρίας
- Πιλοτική εφαρμογή με υποστήριξη της Τ.Ε.σε 10 Δ.Ε.Υ.Α. για εκτίμηση υδατικού ισοζυγίου



ΟΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΠΑΡΟΥΣΕΣ

- Η αντικειμενική αντιμετώπιση και όχι η υποβάθμιση του προβλήματος θα οδηγήσει σε ορθή αξιολόγηση Συστατικών Υδατικού Ισοζυγίου
- Η συγκριτική αξιολόγηση δεικτών (ILI) θα αποτελέσει κινητήριο μοχλό αποτύπωσης της πραγματικής κατάστασης NRW
- Η προσπάθεια εκτίμησης NRW είναι σε κοινή κατεύθυνση με τα διαχειριστικά σχέδια Λ.Α.Π.
- Μπορεί να υπάρξει δυνατότητα χρηματοδότησης στοχευμένων και κοστολογημένων δράσεων μείωσης NRW
- Η προβλεπόμενη διαδικασία είναι η σταδιακή βελτίωση και η εστίαση στην πραγματική αιτία του προβλήματος η οποία κατά κανόνα είναι διαφορετική σε κάθε Δ.Ε.Υ.Α.

**«Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου και
δεικτών απόδοσης δικτύων Δ.Ε.Υ.Α,
σύμφωνα με τα πρότυπα της ΙWA»**

Σας Ευχαριστώ

Τεχνική Επιτροπή ΕΔΕΥΑ

Σαββοργινάκης Δημήτρης

Διευθ. Υπηρ. Διαχ. Δικτύων

Δ.Ε.Υ.Α.Λάρισας

