

Webinar

Υδατικό Ισοζύγιο – β Μέρος: Εφαρμογή Μεθοδολογίας ‘Από Κάτω προς τα Πάνω’

Πάμπος Χαραλάμπους

17 Μαρτίου 2021

Σύντομη
αναφορά στην
εφαρμογή της
μεθοδολογίας
‘Από Πάνω προς
τα Κάτω’

Εισερχόμενο Νερό	Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση	Τιμολογούμενη Κατανάλωση (μετρούμενη και μη)	Ανταποδοτικό Νερό (Revenue Water)
		Μη Τιμολογούμενη Κατανάλωση (μετρούμενη και μη)	Μη Ανταποδοτικό Νερό (Non-Revenue Water)
	Απώλειες Νερού	Φαινόμενες Απώλειες	
		Πραγματικές Απώλειες	

Αξιοπιστία των Υπολογισμών του Υδατικού Ισοζυγίου: «Από Πάνω προς τα Κάτω»

- Η αξιοπιστία του αποτελέσματος των υπολογισμών του υδατικού ισοζυγίου εξαρτάται από την **ποιότητα και ακρίβεια των δεδομένων**.
 - Η **αξιοπιστία** των δεδομένων δηλώνει ότι οι επαναλαμβανόμενες μετρήσεις υπό τις ίδιες συνθήκες δίνουν αποτελέσματα τα οποία παρουσιάζουν **συνέπεια, σταθερότητα και ομοιογένεια**.
 - Η **ακρίβεια** των δεδομένων σχετίζεται με τα **λάθη μετρήσεων και τον βαθμό προσέγγισης** των παρατηρήσεων, μετρήσεων και εκτιμήσεων στις πραγματικές τιμές.
- Η χρήση των **ορίων εμπιστοσύνης 95%** για την εκτίμηση του βαθμού αβεβαιότητας στις τιμές των συνιστωσών του υδατικού ισοζυγίου είναι μια **καλή πρακτική**.
- Για κάθε συνιστώσα του υδατικού ισοζυγίου, μετρημένη ή υπολογισθείσα, **ορίζονται τα όρια εμπιστοσύνης ($\pm \dots\%$)** μεταξύ των οποίων κείται η πραγματική τιμή με πιθανότητα 95%.
- Ο υπολογισμός των ορίων εμπιστοσύνης 95% βοηθάει να **προσδιορισθούν οι συνιστώσες με την μεγαλύτερη διασπορά** και κατά συνέπεια την μεγαλύτερη επίδραση στην ακρίβεια των υπολογισμών του υδατικού ισοζυγίου.

Αξιοπιστία των Υπολογισμών του Υδατικού Ισοζυγίου: «Από Πάνω προς τα Κάτω»

Συνιστώσες Υδατικού Ισοζυγίου	Παράδειγμα «Α»		Παράδειγμα «Β»	
	Ποσότητα κμ/ημέρα	95% Όρια Εμπιστοσύνης (%)	Ποσότητα κμ/ημέρα	95% Όρια Εμπιστοσύνης (%)
Εισερχόμενο Νερό	300,000	+/- 2%	300,000	+/- 10%
Τιμολογούμενη Κατανάλωση	200,000	+/- 0%	200,000	+/- 0%
Μη ανταποδοτικό Νερό	100,000	+/- 6%	100,000	+/- 30%
Μη Τιμολογούμενη Κατανάλωση	5,000	+/- 50%	5,000	+/- 50%
Απώλειες Νερού	95,000	+/- 7%	95,000	+/- 32%
Φαινόμενες Απώλειες	30,000	+/- 30%	30,000	+/- 30%
Πραγματικές Απώλειες	65,000	+/- 17%	65,000	+/- 48%

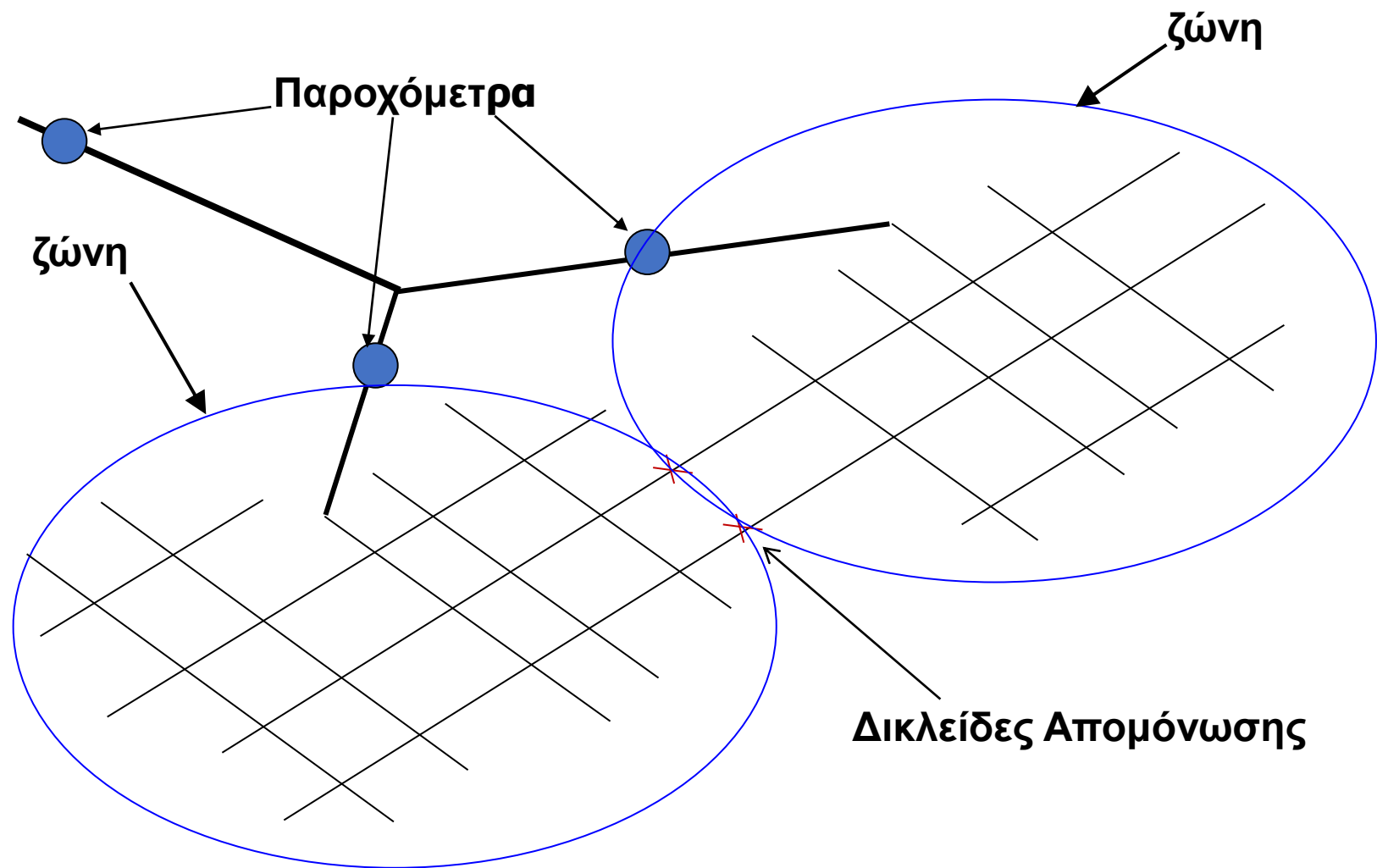
Η ακρίβεια του Υδατικού Ισοζυγίου εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ύπαρξη:

- **παροχομέτρων / υδρομέτρων** σε όλες τις συνιστώσες του ισοζυγίου που μπορεί να καταμετρηθούν
- **διαδικασιών** όπως τήρηση μητρώου εγκατεστημένων οργάνων μέτρησης παροχής
- **πρωτοκόλλου καταχώρησης** μετρήσεων και ελέγχων παροχομέτρων, κλπ.

Υπολογισμός Υδατικού Ισοζυγίου

Συνιστώσες Υδατικού Ισοζυγίου	Πηγή Δεδομένων	Παρατηρήσεις
Εισερχόμενο Νερό στο Δίκτυο	Μέτρηση/Εκτίμηση	Καθορισμός ορίων συστήματος εφαρμογής υδατικού ισοζυγίου: από τις πηγές, ΜΕΝ; δεξαμενές;
Τιμολογούμενη Μετρούμενη Κατανάλωση	Καταμέτρηση	Σημαντικό να ληφθεί υπόψη η χρονική υστέρηση στις καταμετρήσεις σε σχέση με την περίοδο εφαρμογής του Υδατικού Ισοζυγίου
Τιμολογούμενη μη-Μετρούμενη Κατανάλωση	Τεκμαρτή	Συνήθως βασίζεται σε υποθέσεις καθώς η πραγματικότητα είναι δύσκολο να αποτυπωθεί
Μη-Τιμολογούμενη Μετρούμενη Κατανάλωση	Παροχόμετρα	Ποσότητες που παρέχονται δωρεάν συνήθως σε δημόσια / δημοτικά κτίρια και σε εγκαταστάσεις της ΔΕΥΑ
Μη-Τιμολογούμενη μη-Μετρούμενη Κατανάλωση	Εκτίμηση	Ποσότητες που παρέχονται δωρεάν για σκοπούς πυρόσβεσης, καθαρισμού κεντρικών αγωγών ύδρευσης και αποχέτευσης, σε δημόσιες πλατείες, κήπους, βρύσες, παιδικές χαρές, δημόσια και δημοτικά κτήρια, κλπ.)
Μη-Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση	Εκτίμηση	Παράνομες συνδέσεις – μη εξουσιοδοτημένη χρήση νερού από κρουνοί, παράνομες συνδέσεις στο δίκτυο, επεμβάσεις στα υδρόμετρα, βανδαλισμούς υδρομέτρων. Θα πρέπει να εφαρμόζεται επί της Μετρούμενης Κατανάλωσης και ΌΧΙ επί του Εισερχόμενου Νερού
Σφάλματα Μετρητών / Μετρήσεων	Παραδοχή	Εκτιμάται με την παραδοχή σφάλματος μέτρησης των υδρομετρητών. Θα πρέπει να εφαρμόζεται επί της Μετρούμενης Κατανάλωσης και ΌΧΙ επί του Εισερχόμενου Νερού

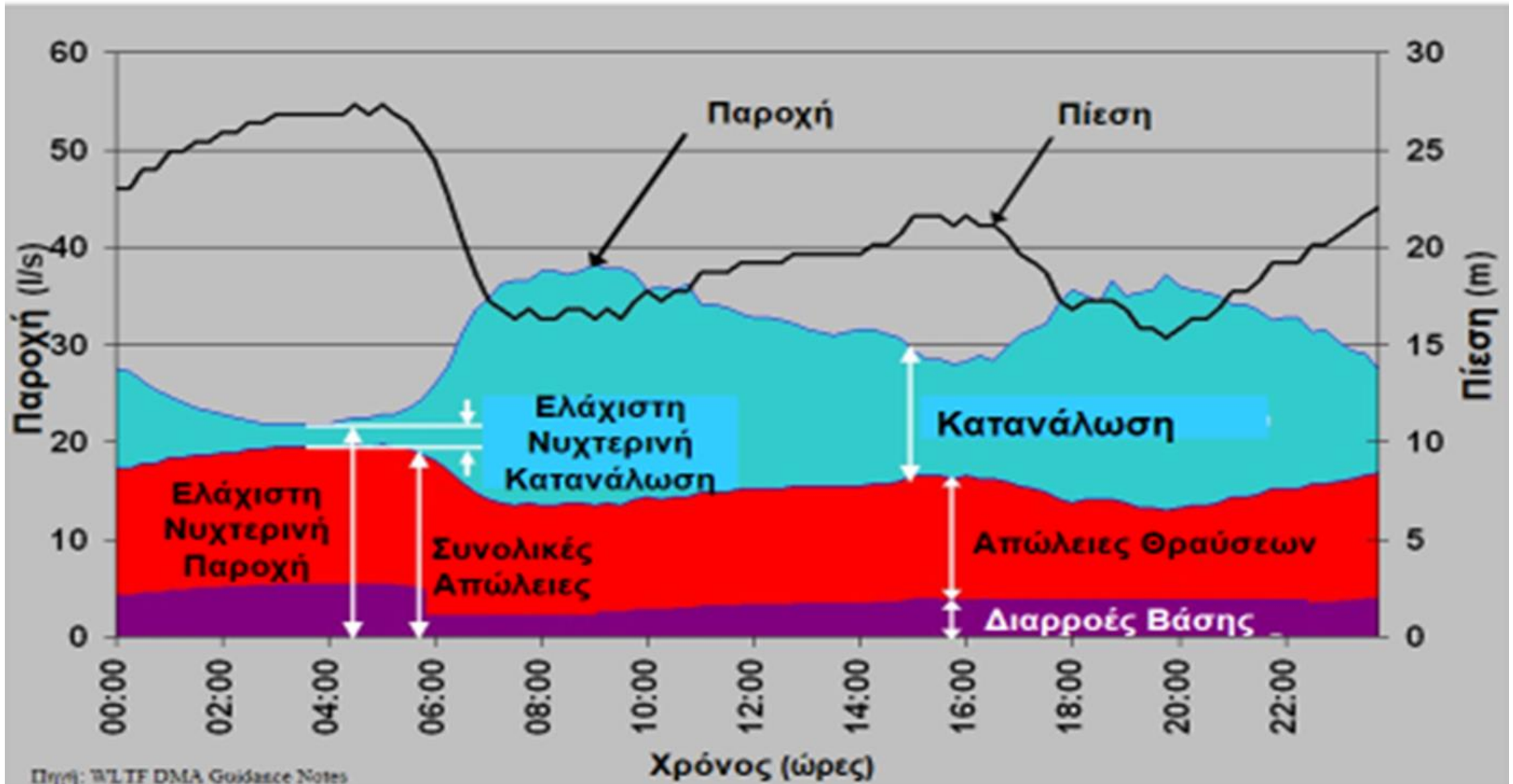
Χωρισμός Δικτύου σε Ζώνες



Εφαρμογή
μεθοδολογίας
‘Από Κάτω
προς τα
Πάνω’

Ελάχιστη Νυχτερινή Παροχή =

Ελάχιστη Νυχτερινή Κατανάλωση + Συνολικές Απώλειες





Ελάχιστη Νυχτερινή Κατανάλωση:

- **Βάσει μετρήσεων**
- Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν μετρήσεις:
 - **Οικιακή** (1,8 έως 3 λίτρα/υδρόμετρο/ώρα)
 - **Εμπορική** (8 έως 10 λίτρα/υδρόμετρο/ώρα)
 - **Ειδική** (>500 λίτρα/ώρα)



Συνολικές Απώλειες:

(Αγωγοί και Συνδέσεις)

- **Απώλειες Βάσης** (“Background Leakage”) – πολύ μικρές διαρροές
- **Απώλειες λόγω θραύσεων:**
 - **Εμφανείς Διαρροές** – επιφανειακές ή σε υπόγεια
 - **Αφανείς Διαρροές** – απώλειες λόγω των θραύσεων που εντοπίζονται μέσω ενεργού ελέγχου ανεύρεσης διαρροών



Απώλειες Θραύσεων:

Ελάχιστη Νυχτερινή Παροχή –
Ελάχιστη Νυχτερινή Κατανάλωση –
Απώλειες Βάσης

- Είναι διαρροές που πρέπει να **εντοπισθούν** και να επισκευασθούν
- Υπολογίζονται από την **ανάλυση του διαγράμματος της Ελάχιστης Νυχτερινής Παροχής**

Απώλειες Βάσης:

- Πολύ μικρές διαρροές
- Οικονομικά ασύμφορος ο εντοπισμός και η επισκευή τους
- Απώλεια Βάσης < 250 λίτρα/ώρα για πίεση λειτουργίας 50 μέτρων

Υπολογισμός βάσει εμπειρικού τύπου (IWA WLSG) :

Απώλειες Βάσης (λίτρα/ώρα)=

$$[(0.02 \times \text{μήκος αγωγών}) + (1.25 \times \text{αριθμός συνδέσεων}) + (0.033 \times \text{συνολικό μήκος συνδέσεων})] \times (\text{μνπλ})/50)^{1.5}$$

- μήκος αγωγών σε μέτρα
- Συνολικό μήκος συνδέσεων σε μέτρα – μέσο μήκος σύνδεσης από το όριο ιδιοκτησίας μέχρι το υδρόμετρο (μέτρα) x αριθμό υδατοπαροχών
- μέση νυχτερινή πίεση λειτουργίας (μνπλ) σε μέτρα

Σημ. Ο αριθμός συνδέσεων είναι συνήθως μικρότερος ή ίσος με τον αριθμό των καταναλωτών

DISTRIBUTION MAINS (Lm)

Nc=Number of Service Connections Main to Property Line

Ip=Underground Service Pipe Length, Property Line to meter, in metres per connection (Lp km for whole system)

Lm=Length of mains (km)



Property Line



Customer Meter

DISTRIBUTION MAINS (Lm)

PAVEMENT/SIDEWALK

Nc

M



Meter located at or very close to Property Line

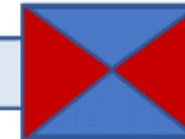
$I_p = 0$ m

Nc



Ip

M



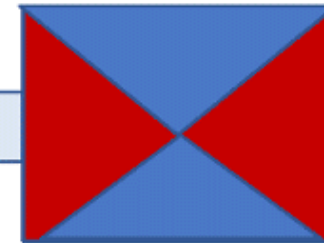
I_p = Average Length (metres) from Property Line to Meter

Nc



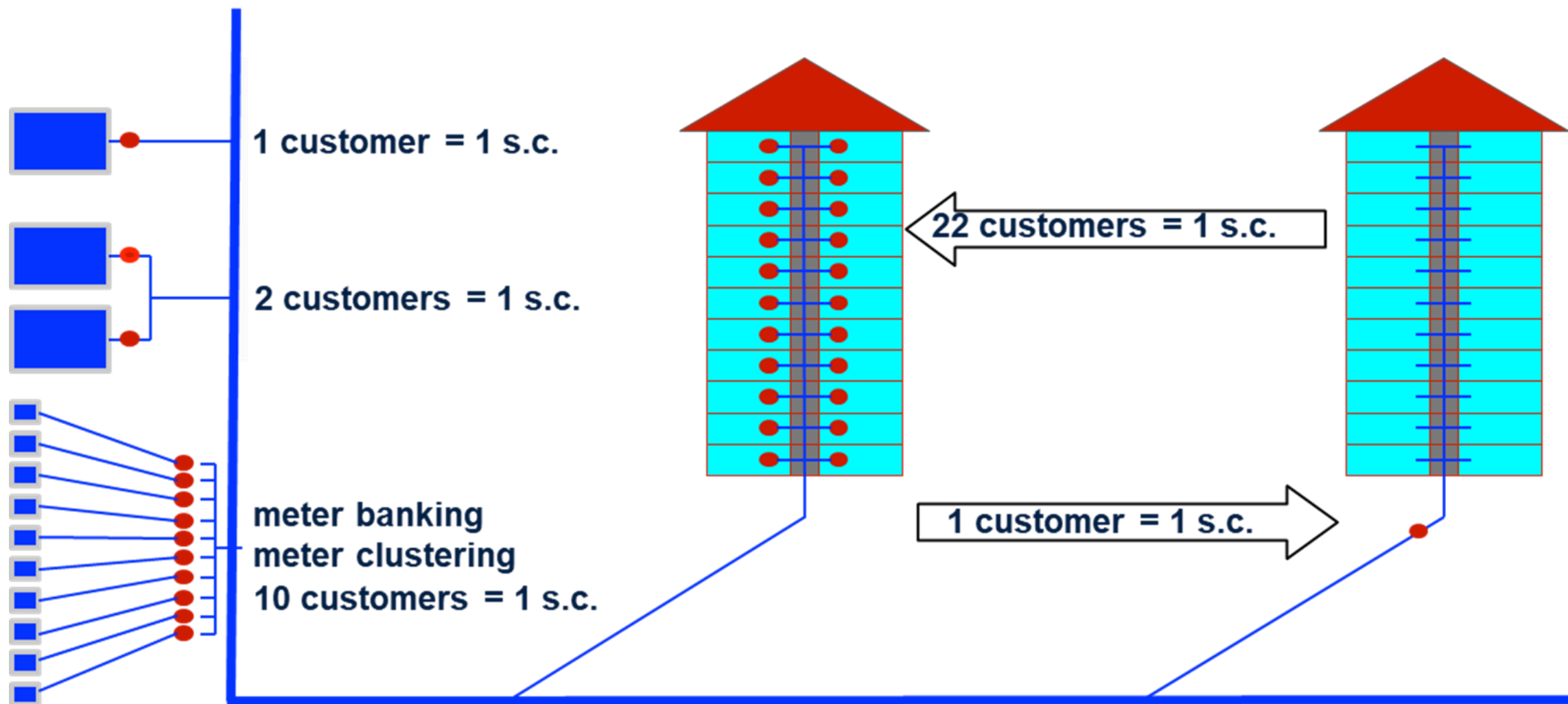
Ip

M

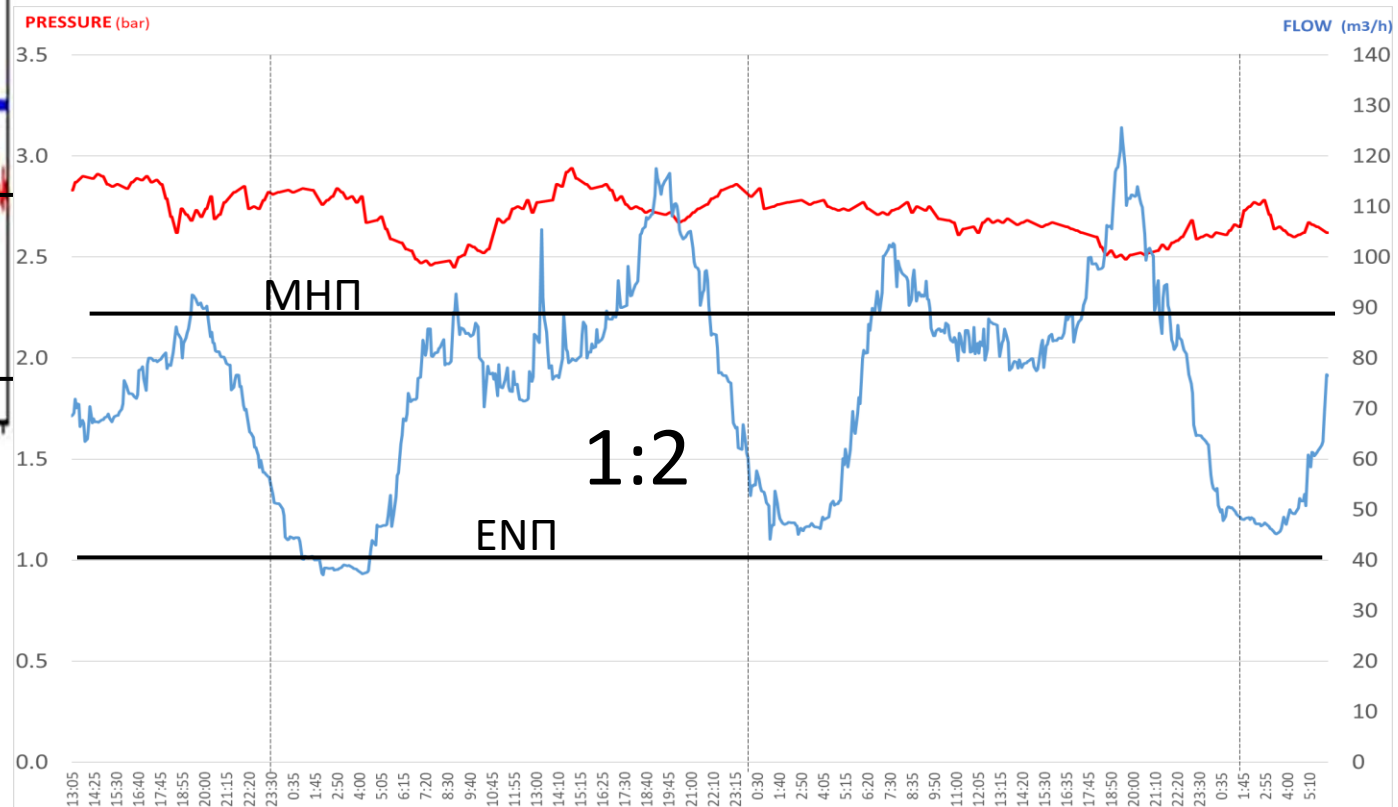


Apartment Block (multiple units)

I_p = Length (metres) from Property Line to Master Meter



Source: R. Liemberger (Miya) (2012)



Δείκτες Απόδοσης Καλής Πρακτικής για τις Διαρροές ανάλογα με το Στόχο

ΣΚΟΠΟΣ	όγκος ανά έτος	λίτρα/ σύνδεση παροχής	m ³ /km κύριων αγωγών	λίτρα/ τιμολογούμενη ιδιοκτησία	% του Παρεχόμενου Νερού	% του SIV	Δείκτης Διαρροών Υποδομών ΙΙΙ, με Πίεση
ΣΤΟΧΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ, ΓΙΑ ΈΝΑ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	ΝΑΙ, για μεγάλα συστήματα	ΝΑΙ*	ΝΑΙ*	ΝΑΙ (UK)		ΌΧΙ	Μόνο εάν έχει ολοκληρωθεί η δικαιολογούμενη διαχείριση πίεσης
ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΝΑΙ 
ΕΞΑΓΩΓΗ ΓΕΝΙΚΩΝ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ ΑΠΌ ΈΝΑ Ή ΠΟΛΛΑΠΛΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΝΑΙ, μαζί με άλλους παράγοντες πλαισίου
*Επιλέξτε τις συνδέσεις εάν η πυκνότητα συνδέσεων είναι > 20/km. Εάν όχι, επιλέξτε τους αγωγούς. Ή επιλέξτε με βάση την διαδεδομένη πρακτική στην χώρα σας.							

Τιμές Στόχοι για Πραγματικές Απώλειες

Τεχνική Απόδοση Λειτουργίας		ΔΔΥ (ILI)	Πραγματικές Απώλειες σε Λίτρα/Σύνδεση/Ημέρα (όταν η μέση πίεση λειτουργίας του δικτύου είναι:)				
			10 m	20 m	30 m	40 m	50 m
Αναπτυσσόμενες Χώρες	A	1-4	<50	<100	<150	<200	<250
	B	4-8	50-100	100-200	150-300	200-400	250-500
	Γ	8-16	100-200	200-400	300-600	400-800	500-1.000
	Δ	>16	>200	>400	>600	>800	>1.000

Ευχαριστώ για την προσοχή σας!

KANA Hydrocontrol Ltd

Λεμεσός, Κύπρος

☎ +357 25 581 373

☎ +357 99 612 109

Email: bcharalambous@cytanet.com.cy

Website: : www.hydrocontroltd.com

