

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

Πάμπος Χαραλάμπος

9 Ιουλίου 2020

Γιατί είναι τόσο σημαντικό το Υδατικό Ισοζύγιο;

- Αποτελεί τη βάση για τον **υπολογισμό των απωλειών** (πραγματικών και φαινόμενων) στο δίκτυο.
- Υπολογίζοντας το υδατικό ισοζύγιο:
 - γίνεται **έλεγχος ορθότητας και αξιοπιστίας** μετρήσεων και δεδομένων.
 - προσφέρεται **καλύτερη κατανόηση και γνώση** της κατανομής του εισερχόμενου νερού στο δίκτυο.
 - επισημαίνονται **προβλήματα και ελλείψεις**.
- Αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την **ιεράρχηση διορθωτικών μέτρων** και επενδύσεων.
- Αποτελεί **εργαλείο συγκριτικής αξιολόγησης** (benchmarking).

Υδατικό Ισοζύγιο

(Από πάνω προς τα κάτω “Top-Down”)

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

- Συνήθως ο υπολογισμός του υδατικού ισοζυγίου γίνεται ετησίως.
- Η ακρίβεια του εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ύπαρξη παροχομέτρων / υδρομέτρων σε όλες τις συνιστώσες του ισοζυγίου που μπορεί να καταμετρηθούν, την ύπαρξη διαδικασιών όπως τήρηση μητρώου εγκατεστημένων οργάνων μέτρησης παροχής, πρωτοκόλλου καταχώρησης μετρήσεων και ελέγχων παροχομέτρων, κλπ.

Υπολογισμός Υδατικού Ισοζυγίου με τη μέθοδο "από πάνω προς τα κάτω"

- **Βήμα 1** – Υπολογισμός **εισερχόμενης ποσότητας νερού**:
 - Από τους καταγεγραμμένους όγκους των εγκατεστημένων παροχομέτρων στις εισόδους του συστήματος. Όταν δεν υπάρχουν παροχόμετρα θα πρέπει να γίνουν οι κατάλληλες εκτιμήσεις.
 - Σε περίπτωση πώλησης νερού σε άλλα δίκτυα, από σημείο σύνδεσης στο εξωτερικό υδραγωγείο, η ποσότητα του εξαγόμενου νερού αφαιρείται και δε λαμβάνεται υπόψη στο υδατικό ισοζύγιο.
- **Βήμα 2** – Υπολογισμός **τιμολογούμενης εξουσιοδοτημένης κατανάλωσης (TEK)** (μετρούμενης και μη):
 - Πρέπει να αντιστοιχεί στη χρονική περίοδο που καταγράφεται η εισερχόμενη ποσότητα.
 - Σε περίπτωση πώλησης νερού σε άλλα δίκτυα, όπου το σημείο σύνδεσης για την υδροδότησή τους είναι στο δίκτυο διανομής, θα πρέπει να προστεθούν οι αντίστοιχοι όγκοι εξαγόμενου νερού στην TEK.
 - Στον υπολογισμό της TEK θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η χρονική υστέρηση που υπάρχει στην περίοδο τιμολόγησης σε σχέση με την περίοδο κατανάλωσης.
 - Η μη μετρούμενη κατανάλωση θα πρέπει να εκτιμάται με δειγματοληπτικό έλεγχο των χρηστών στην κατηγορία αυτή.

Υπολογισμός Υδατικού Ισοζυγίου με τη μέθοδο "από πάνω προς τα κάτω"

- **Βήμα 3** – Υπολογισμός **μη τιμολογούμενης εξουσιοδοτημένης κατανάλωσης** (μετρούμενης και μη):
 - Ποσότητες που παρέχονται δωρεάν (δημόσια κτίρια, πυρόσβεση, καθαρισμός κεντρικών αγωγών ύδρευσης και αποχέτευσης, δημόσιες πλατείες, κήποι, βρύσες, παιδικές χαρές...).
 - Συνήθως δεν είναι σημαντική (μικρότερη του 1% της ΤΕΚ).
 - Στις πλείστες περιπτώσεις δεν υπάρχουν παροχόμετρα ή υδρόμετρα. Ωστόσο θα πρέπει να γίνονται οι κατάλληλες εκτιμήσεις και να τηρούνται αρχεία χρήσης/κατανάλωσης.
 - Θα πρέπει να εγκαθίστανται παρόχομετρα / υδρόμετρα εκεί και όπου είναι δυνατό.
- **Βήμα 4** – Υπολογισμός **εξουσιοδοτημένης κατανάλωσης**:
 - Προσθέτοντας τους όγκους που υπολογίσθηκαν από τα δύο προηγούμενα βήματα (2+3).
 - Η διαφορά της εξουσιοδοτημένης κατανάλωσης από τον εισερχόμενο όγκο νερού δίνει τις συνολικές απώλειες νερού.

Υδατικό Ισοζύγιο

(Από πάνω προς τα κάτω “Top-Down”)

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	

Υπολογισμός Υδατικού Ισοζυγίου με τη μέθοδο "από πάνω προς τα κάτω"

- **Βήμα 5 – Εκτίμηση φαινόμενων απωλειών:**

- Η εκτίμηση των φαινόμενων απωλειών είναι αρκετά δύσκολη και υπόκειται σε υψηλό βαθμό αβεβαιότητας.
- Πρέπει να γίνουν εκτιμήσεις για όλες τις συνιστώσες των φαινόμενων απωλειών λαμβάνοντας υπόψη και τις ιδιαιτερότητες της κάθε περιοχής:
 - Υπο-μέτρηση υδρομέτρων καταναλωτών (μπορεί να γίνει με δειγματοληπτικό έλεγχο).
 - Σφάλματα καταμέτρησης υδρομέτρων καταναλωτών.
 - Σφάλματα καταχώρησης καταμέτρησης και της λογιστικής διαδικασίας.
 - Παράνομες συνδέσεις - μη εξουσιοδοτημένη χρήση νερού από κρουνοί, παράνομες συνδέσεις στο δίκτυο, επεμβάσεις στα υδρόμετρα, κλπ.

- **Βήμα 6 – Υπολογισμός πραγματικών απωλειών :**

- Αφαιρώντας τις φαινόμενες απώλειες από τις συνολικές.

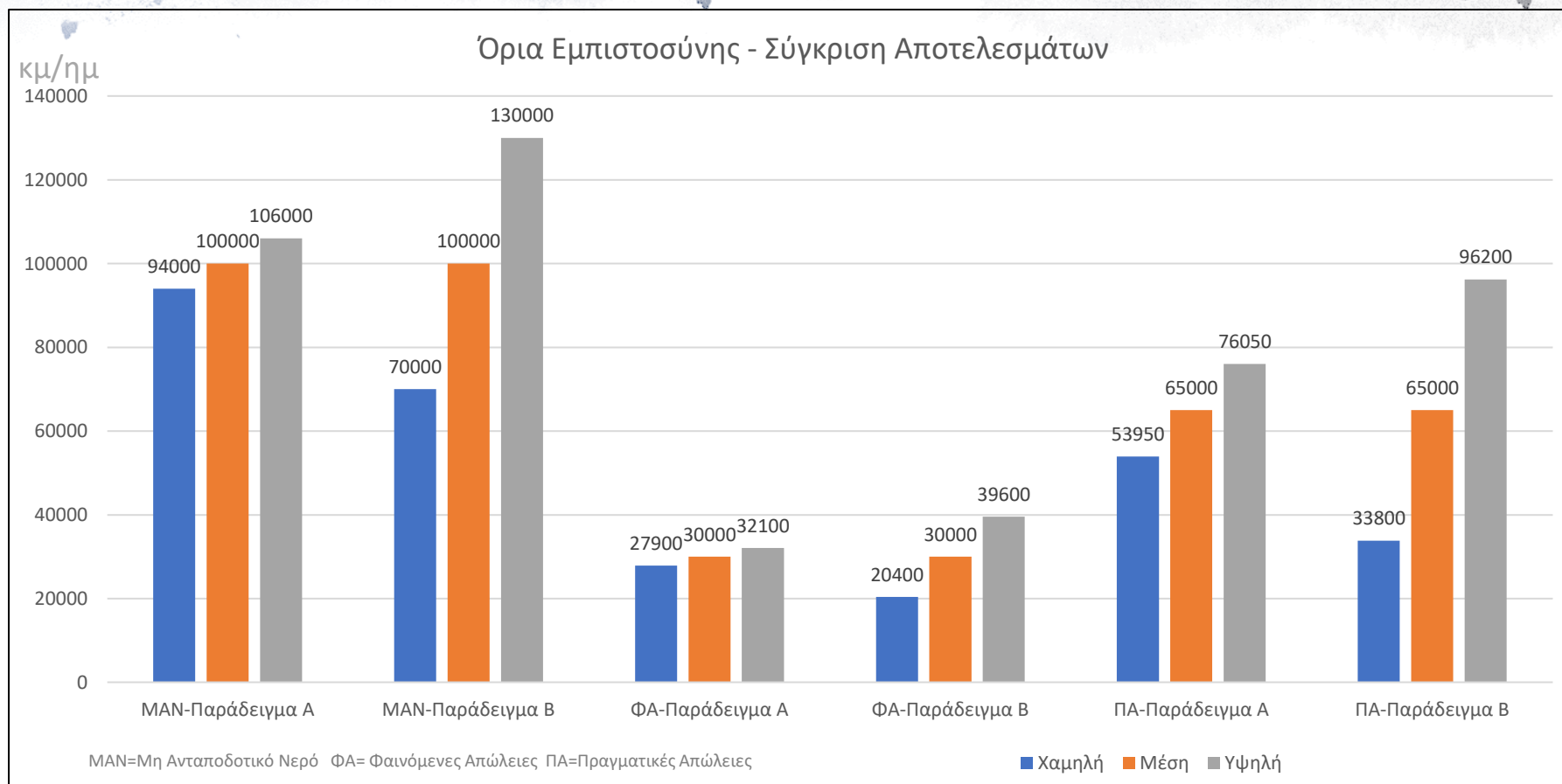
Αξιοπιστία των Υπολογισμών του Υδατικού Ισοζυγίου

- 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 τη μεγαλύτερη επίδραση στην ακρίβεια των υπολογισμών του υδατικού ισοζυγίου.

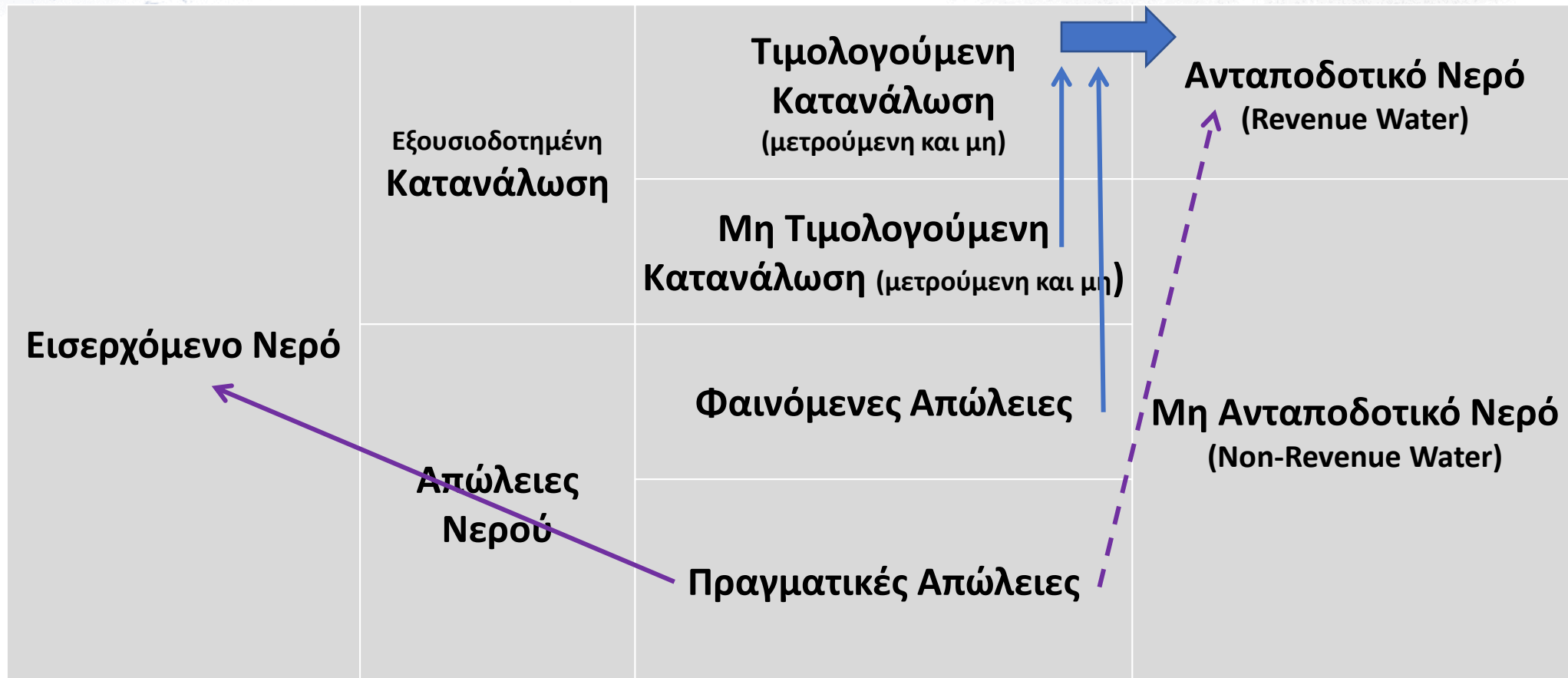
Αξιοπιστία των Υπολογισμών του Υδατικού Ισοζυγίου - Παραδείγματα

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%

Αξιοπιστία των Υπολογισμών του Υδατικού Ισοζυγίου - Παραδείγματα



Υπολογισμός Υδατικού Ισοζυγίου με τη μέθοδο "από πάνω προς τα κάτω"



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.hydrocontrol ltd.com