

Ανάδειξη πρακτικών Διαχείρισης Πίεσης του Δικτύου Υδρευσης Κοζάνης με στόχο την μείωση του NRW (Μη Ανταποδοτικού Νερού)

Σιώμου Καραπέτσα Αικατερίνη
Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχ/κός, M.Sc. Διαχείριση Τεχνικών Έργων
Αν. Δ/ντρια Τ.Υ. & Πρ. Τομέα ΗΜ Συντήρησης ΔΕΥΑ Κοζάνης

12 Μαρτίου 2024

Διάρθρωση παρουσίασης

- ΒΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΙΕΡΑΡΧΗΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΟΥ NRW ΜΕΣΩ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ
- ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΙΕΡΑΡΧΗΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ (ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ)
- ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΔΙΔΥΜΟΥ
- ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

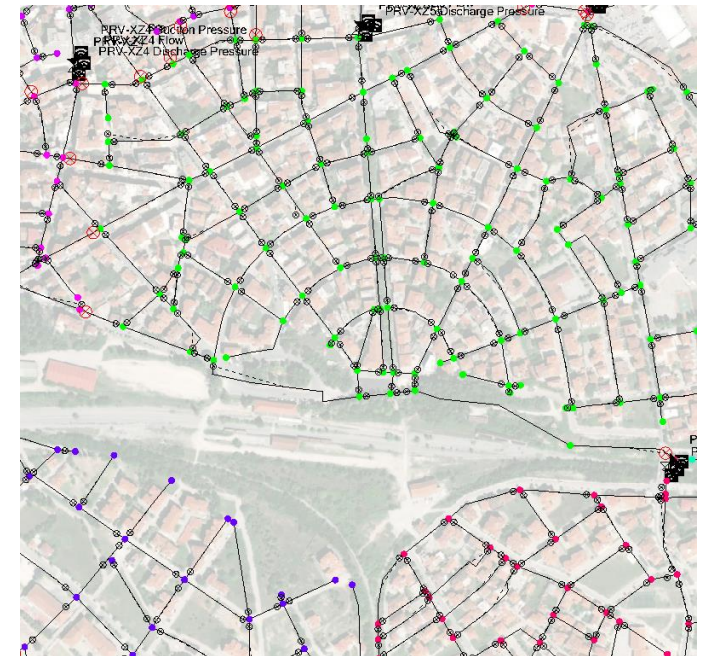
1. ΒΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΙΕΡΑΡΧΗΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΟΥ NRW

Για την εφαρμογή των ιεραρχημένων λύσεων η ΔΕΥΑ Κοζάνης συμμετείχε σε ερευνητικά προγράμματα σε συνεργασία με άλλους φορείς (πανεπιστήμια, ερευνητές, προμηθευτές), καθώς απαιτούνταν πρωτοπόρες λύσεις. Ο βηματισμός ήταν ο ακόλουθος:

1. Υλοποίηση υδραυλικού μοντέλου (απαραίτητο για την ζωνοποίηση και την διαχείριση πίεσης)
2. Μελέτη ζωνοποίησης του δικτύου (DMAs)
3. Μελέτη διαχείρισης της πίεσης
4. Υλοποίηση πιλοτικού προγράμματος ζωνοποίησης και εγκατάστασης PRVs σε 2 DMAs
5. Υποβολή πρότασης, χρηματοδότηση και υλοποίηση του συνόλου του έργου της ζωνοποίησης και της εγκατάστασης PRVs
6. Υλοποίηση πιλοτικού προγράμματος εγκατάστασης 700 AMR
7. Περαιτέρω εγκατάσταση AMR.
8. Εγκατάσταση Digital Twin (Ψηφιακού Διδύμου)

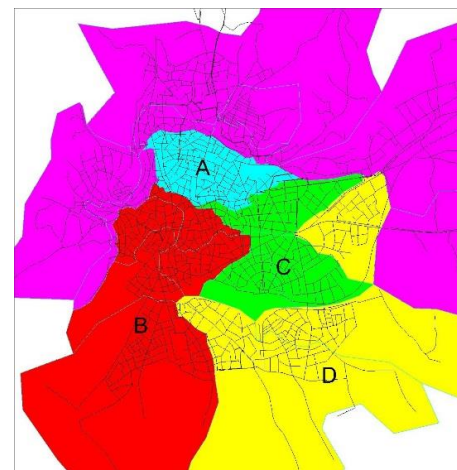
2.1 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΙΕΡΑΡΧΗΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ (ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ)

- Αρχικά δημιουργήθηκε το υδραυλικό μοντέλο, βαθμονομήθηκε και επαληθεύτηκε.
- Το υδραυλικό μοντέλο βοήθησε στην χάραξη των ζωνών με αποδοτικά κριτήρια και με όρους μείωσης του NRW (Non-Revenue Water : Νερού που Δεν αποδίδει έσοδα).
- Το υδραυλικό μοντέλο συνδέθηκε με σένσορες στο πεδίο (μετρητές πίεσης και παροχής) βαθμονομείται αυτόματα μέσω σύνδεσης του SCADA.

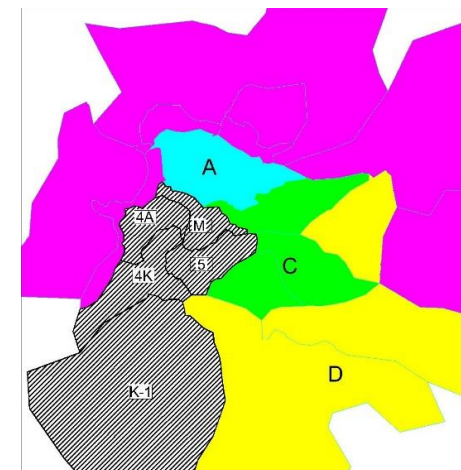


2.2 ΖΩΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΟΥ – Υλοποίηση DMAs

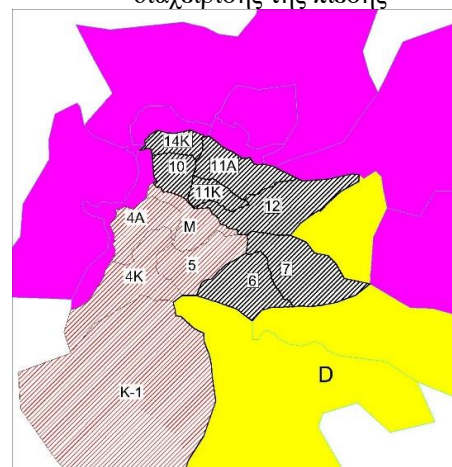
- Το δίκτυο διαιρέθηκε σε 4 μεγάλες υπερζώνες
- Ο σχεδιασμός έγινε κατά τέτοιον τρόπο, ώστε η κάθε υπερζώνη να μπορεί να διαιρεθεί σε στεγανές υποζώνες, εφόσον κριθεί ανταποδοτικό
- Το δίκτυο χωρίστηκε σε 17 DMAs. Η μείωση του εισερχόμενου νερού στο δίκτυο υπολογίστηκε (και επιβεβαιώθηκε στο πεδίο) ίση με **2,50%**, και κατά **150.000 μ3/έτος** στο σύνολο του δικτύου.



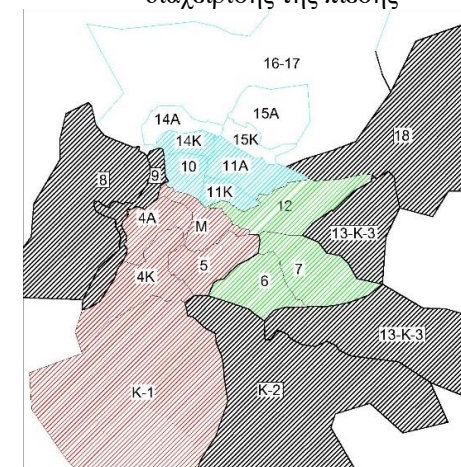
Εικόνα 8.39.α. Η 1^η Παρέμβαση διαχείρισης της πίεσης



Εικόνα 8.39.β. Η 2^η Παρέμβαση διαχείρισης της πίεσης



Εικόνα 8.39.γ. Η 3^η Παρέμβαση διαχείρισης της πίεσης



Εικόνα 8.39.δ. Η 4^η Παρέμβαση διαχείρισης της πίεσης

2.3 Εγκατάσταση Βαλβίδων Μείωσης της Πίεσης (PRVs) 1/3.

- Εφαρμόστηκαν συσκευές μείωσης της πίεσης (Pressure Reducing Valves-PRVs) στις **βέλτιστες θέσεις** των DMAs όπως προέκυψαν από δοκιμές στο μοντέλο με τη χρήση μεθόδων βελτιστοποίησης και πραγματικών συνθηκών (φρεάτια άλλων δικτύων κ.λπ.).
- Ο στόχος καθορίστηκε να είναι η όσο το δυνατόν μεγαλύτερη μείωση της πίεσης στους κόμβους του μοντέλου με όριο τις **3,5 atm** περίπου που θεωρήθηκε η **ελάχιστη λειτουργική απαιτούμενη πίεση**.



2.3 Εγκατάσταση Βαλβίδων Μείωσης της Πίεσης (PRVs) 2/3.



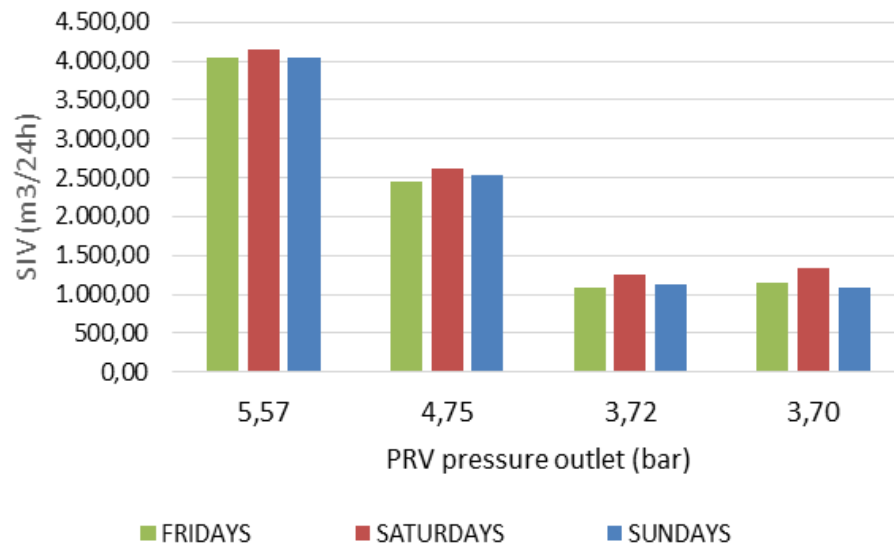
Οι διατάξεις που τοποθετήθηκαν στις DMAs και το πύλαρ ελέγχου.

2.3 Εγκατάσταση Βαλβίδων Μείωσης της Πίεσης (PRVs) 3/3.

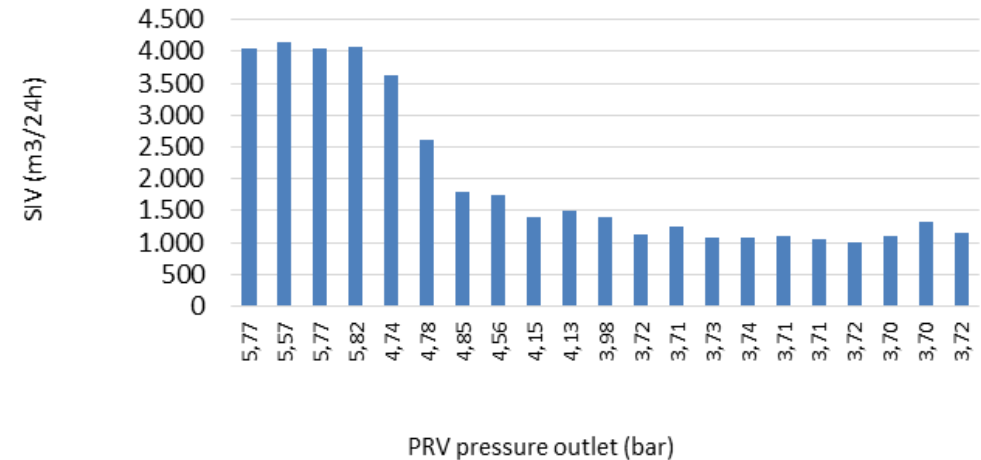


Οι διατάξεις που τοποθετήθηκαν στις DMAs και η κατασκευή των φρεατίων.

ΔΕΥΑΚ: ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ PRVs – ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ



SIV reduction after 21 days of Pressure Management



- Η μέση μείωση του εισερχόμενου νερού ήταν 57,5% στις 2 πιλοτικές ζώνες.
- Κατά την καθολική τοποθέτηση PRVs, η πίεση των ζωνών είχε ήδη μειωθεί σε μεγάλο βαθμό από τις ανάντι ζώνες.

2.4 Διαγωνισμός Υπηρεσιών

Με έτοιμη την μελέτη ζωνοποίησης και διαχείρισης της πίεσης, και με σκοπό την διατήρηση του επιπέδου λειτουργίας του συστήματος, προκηρύχθηκε διαγωνισμός υπηρεσιών με τίτλο «ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ GIS ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ Δ.Ε.Υ.Α.ΚΟΖΑΝΗΣ» με αντικείμενο:

- την παρακολούθηση των ζωνών του δικτύου ύδρευσης της πόλης της Κοζάνης
- την επικαιροποίηση και διαχείριση της βάσης δεδομένων Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (GIS),
- την επικαιροποίηση και λειτουργία μοντέλου προσομοίωσης και υδραυλικής επίλυσης του δικτύου
- την **υλοποίηση ψηφιακού διδύμου (digital twin)** μέσω σύνδεσης και επικοινωνίας των μετρητικών οργάνων εγκαταστάσεων του δικτύου ύδρευσης με ενοποιημένη πλατφόρμα διαχείρισης των πληροφοριών.

- **Το επιστέγασμα των υπηρεσιών, αποτελεί η δημιουργία του 1^{ου} ψηφιακού διδύμου στην Ελλάδα και από τα 3 πρώτα στην Ευρώπη.**

3.1 Υλοποίηση Ψηφιακού Διδύμου (Εισαγωγή)

Τα Ψηφιακά Δίδυμα (Digital Twins) δημιουργούνται και λειτουργούν μέσω πολλαπλών συμπληρωματικών τεχνολογιών (**Internet of Things (IoT) Edge, 5G AI, Big Data Analytics, εργαλεία οπτικοποίησης και ψηφιακές πλατφόρμες**) που συλλέγουν, υπολογίζουν και οπτικοποιούν δεδομένα. Με την κατάλληλη υποστήριξη από εξειδικευμένο προσωπικό απλοποιούν και βελτιστοποιούν την διαχείριση του δικτύου ύδρευσης αφαιρώντας φόρτο εργασίας του προσωπικού των εταιρειών ύδρευσης, αυξάνοντας την αποτελεσματικότητα της διαχείρισης του δικτύου.

Το κεντροποιημένο σύστημα που αναπτύχθηκε στην Κοζάνη συνδυάζει

- δεδομένα SCADA,
- υπόβαθρο GIS,
- υδραυλική μοντελοποίηση,
- καταγραφές AMR,
- ιστορικά δεδομένα αστοχιών

σε ένα συνδεδεμένο ψηφιακό περιβάλλον για να παρέχει οικονομικά αποδοτικές στρατηγικές λειτουργίας σε πραγματικό χρόνο. Βασίζεται στο λογισμικό Openflows Watersight της Bentley Systems και πάνω του συνδέονται διάφορα εργαλεία βελτιστοποίησης και ανάλυσης μεγάλων δεδομένων, υδραυλικής προσομοίωσης, τιμολόγησης κ.λπ.

3.2 Ψηφιακό Δίδυμο (συμπεριφορά ζωνών-παροχή εισόδου)

- Καταγράφονται αιχμές της παροχής εισόδου που «ξεφεύγουν» από το αναμενόμενο μοτίβο.
- Πάνω από συγκεκριμένα όρια τιμών, ενεργοποιείται το εργαλείο εύρεσης νέων αφανών διαρροών.

XZ-3 PRV-2

Σένσορες :

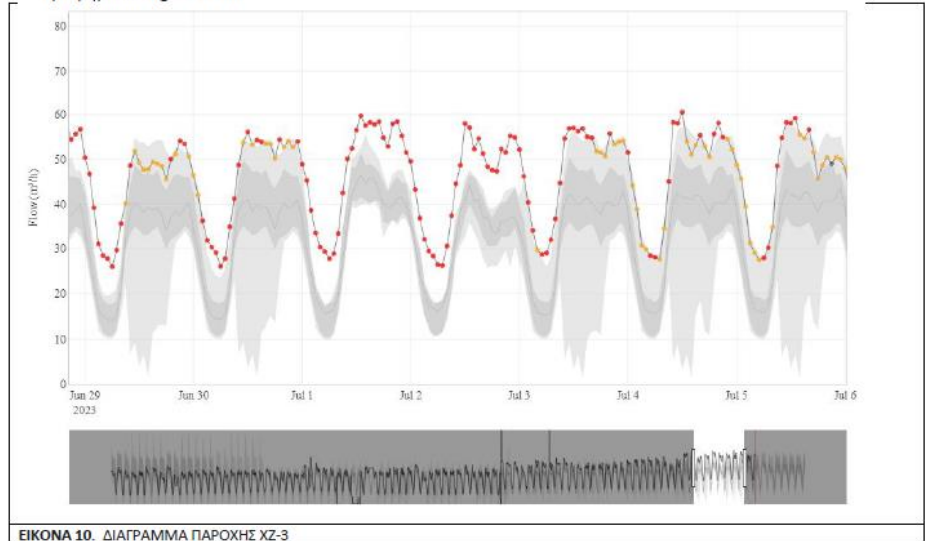
- Εισερχόμενο : PRV-2
- Εξερχόμενο : PRV-3

Στατιστικά:

- Μέση 24ωρη Καθαρή Κατανάλωση : 228.71 m³
- Μέση Ημερήσια Καθαρή Κατανάλωση (19 h) : 202.86 m³
- Μέση Νυχτερινή Καθαρή Κατανάλωση (5 h) : 25.86 m³
- Μέση Πίεση Εισόδου : 4.14 bar
- Πίεση σταθμού xilog : 4.10 bar

Παρατηρήσεις :-

Γραφήματα Digital Twin:

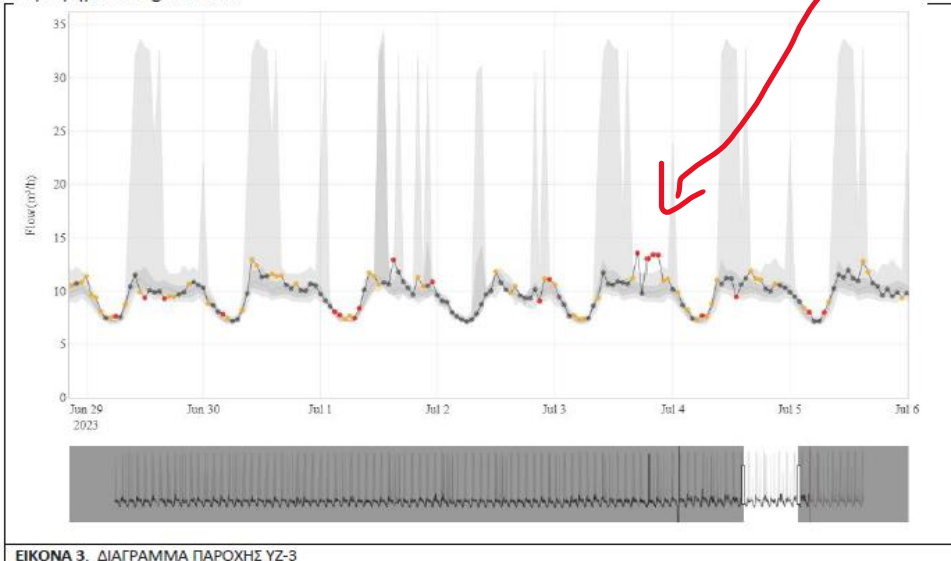


ΕΙΚΟΝΑ 10. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΟΧΗΣ XZ-3

Σφάλματα κατά την διάρκεια της εβδομάδας :-

Συμπεράσματα : Η παροχή της ζώνης ακολουθεί ένα φυσιολογικό μοτίβο με την ζώνη όμως να μην είναι στεγανή

Γραφήματα Digital Twin:

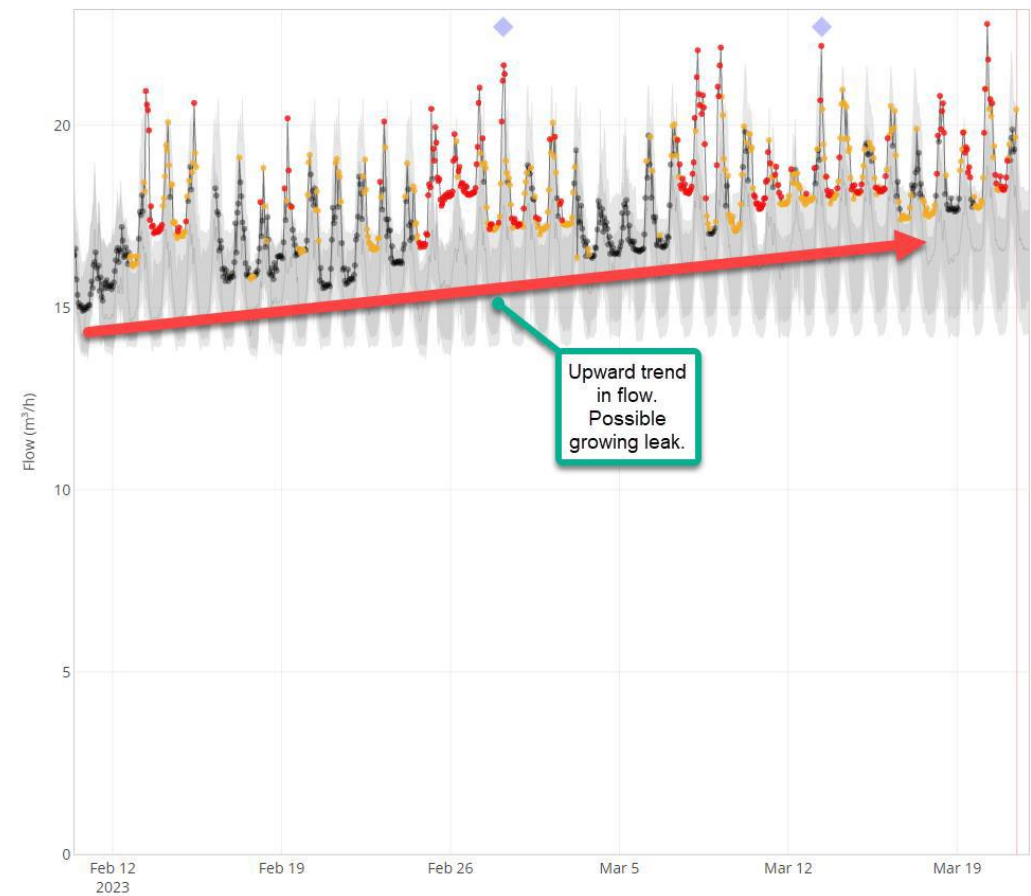
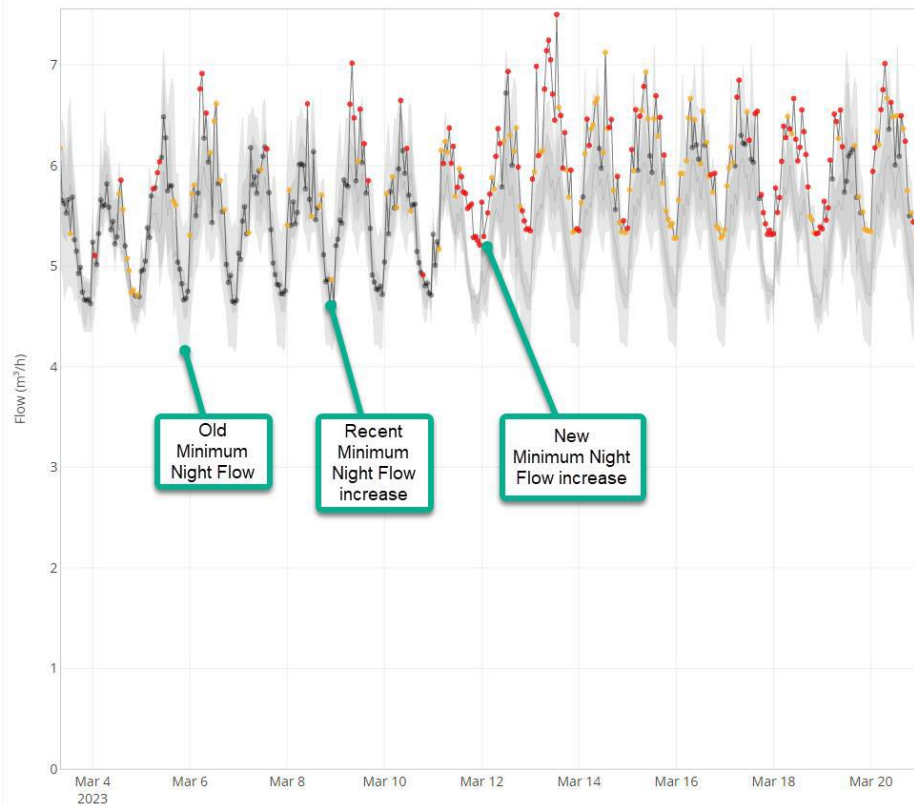


ΕΙΚΟΝΑ 3. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΟΧΗΣ YZ-3

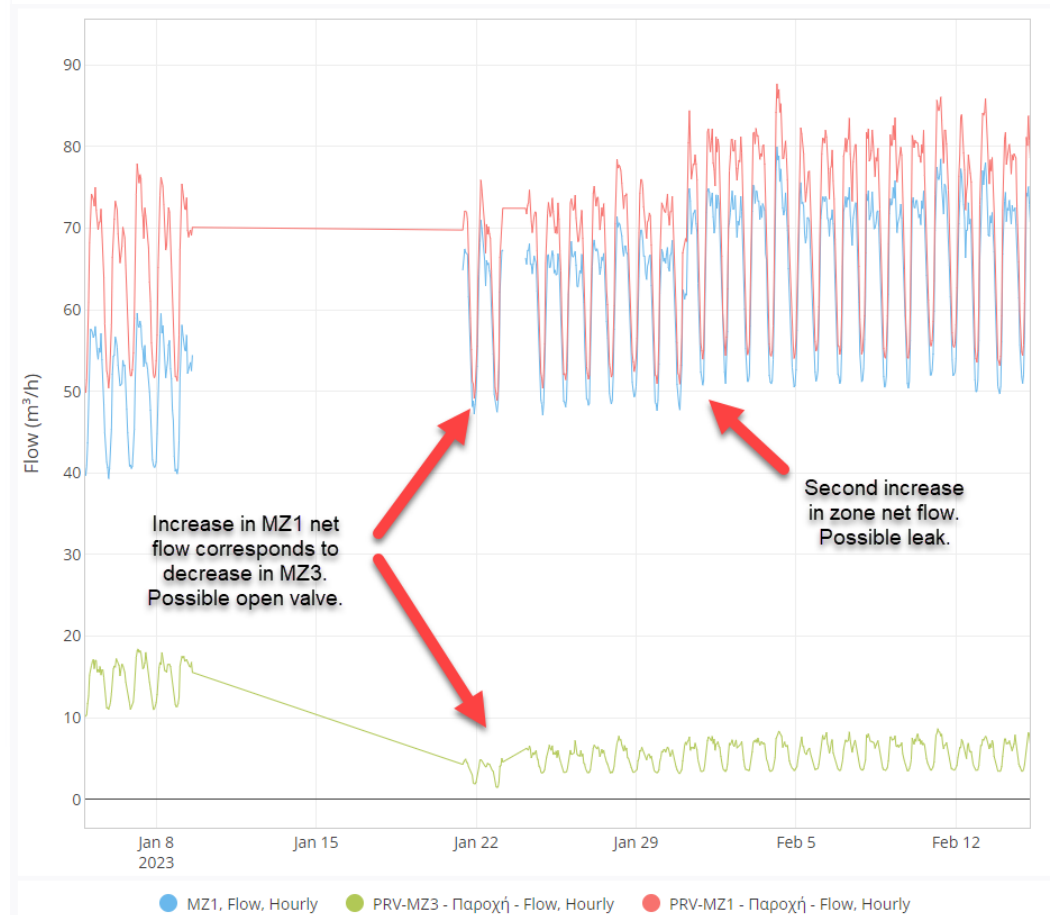
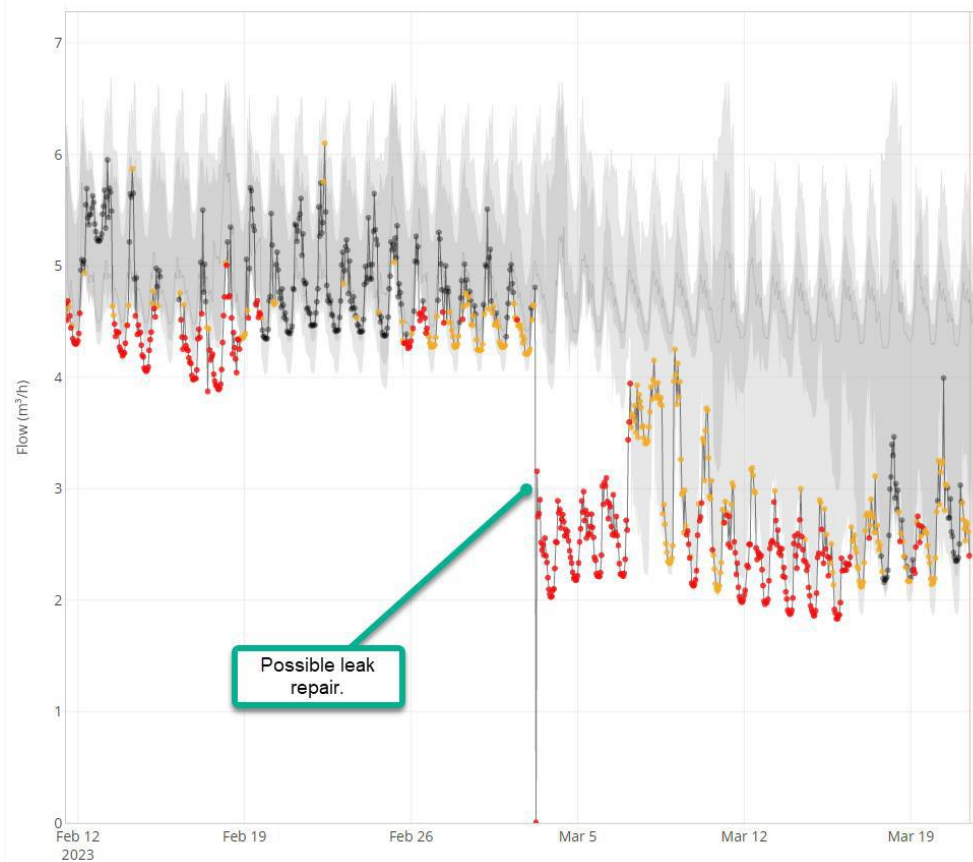
Σφάλματα κατά την διάρκεια της εβδομάδας :-

Συμπεράσματα : Η ζώνη δείχνει φυσιολογική λειτουργία.

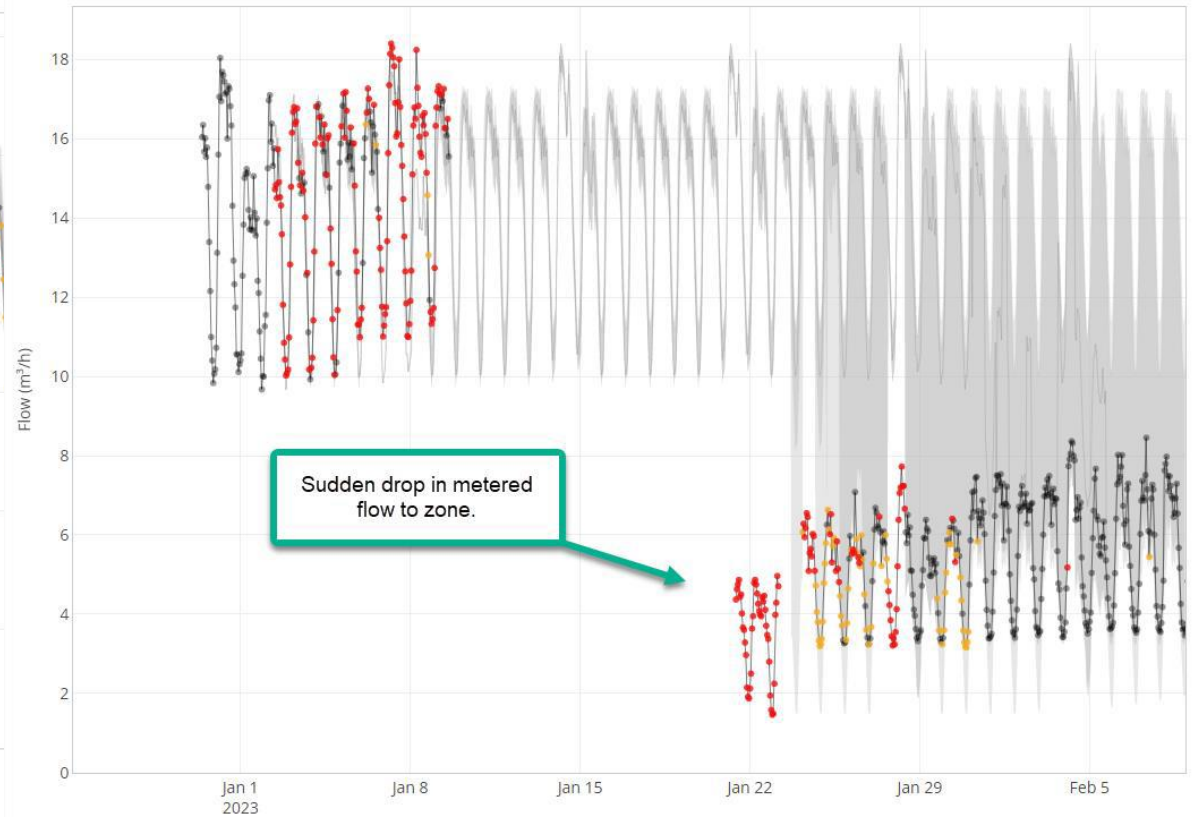
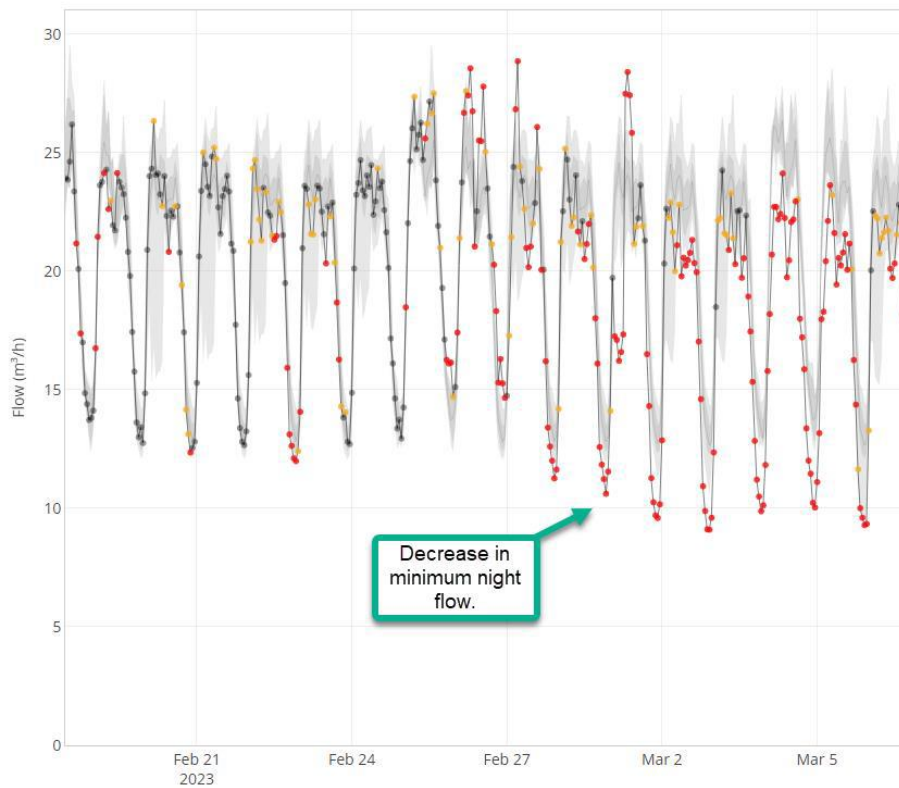
3.2 Ψηφιακό Δίδυμο (συμπεριφορά ζωνών-παροχή εισόδου)



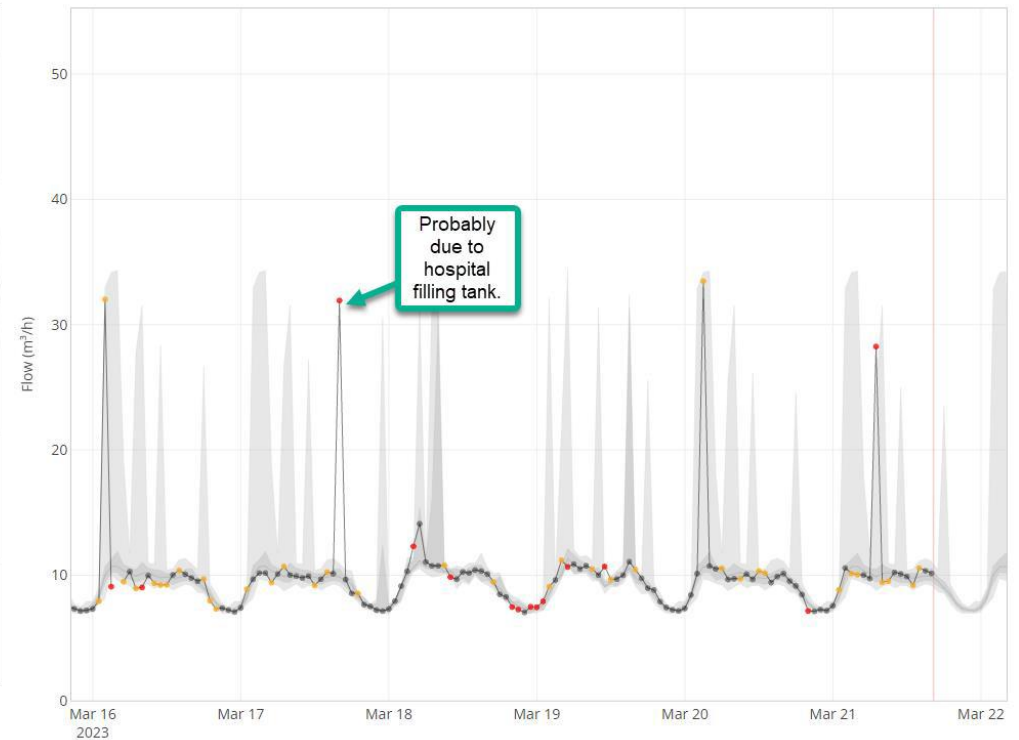
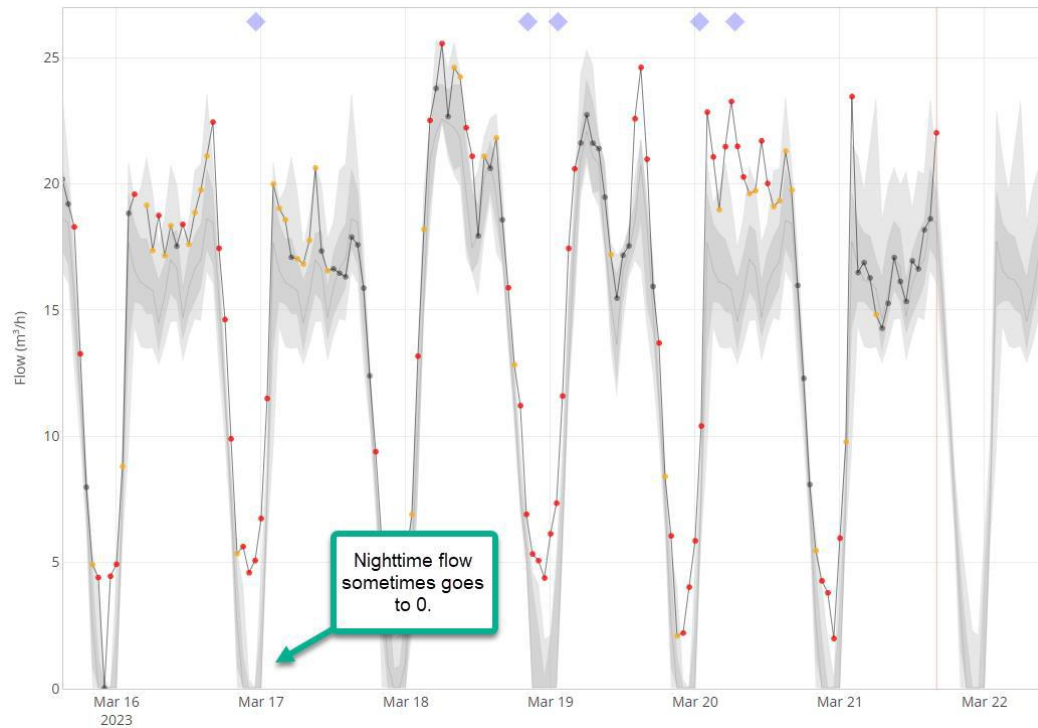
3.2 Ψηφιακό Δίδυμο (συμπεριφορά ζωνών-παροχή εισόδου)



3.2 Ψηφιακό Δίδυμο (συμπεριφορά ζωνών-παροχή εισόδου)



3.2 Ψηφιακό Δίδυμο (συμπεριφορά ζωνών-παροχή εισόδου)



3.4 Ψηφιακό Δίδυμο (επιβεβαίωση στεγανότητας ζωνών – επιπέδου λειτουργίας και σφαλμάτων εξοπλισμού)

Β. ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ ΖΩΝΩΝ

ΖΩΝΗ	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ
XZ-1/2	ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΚΕΝΤΡΟ ΠΟΛΗΣ	-
XZ-3	ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΚΕΝΤΡΟ ΠΟΛΗΣ	-
XZ-4	Η ΖΩΝΗ ΕΙΝΑΙ ΜΑΛΛΟΝ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	-
XZ-5	ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΧΖ-6 ΚΑΙ ΧΖ-7	-
XZ-6	ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΧΖ-5	-
XZ-7	ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΧΖ-5	-
XZ-9	ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΧΖ-5	-
XZ-10	ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΧΖ-9	-
XZ-11	Η ΖΩΝΗ ΕΙΝΑΙ ΜΑΛΛΟΝ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	-
MZ-1	Η ΖΩΝΗ ΕΙΝΑΙ ΜΑΛΛΟΝ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	-
MZ-2	Η ΖΩΝΗ ΕΙΝΑΙ ΜΑΛΛΟΝ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	-
MZ-3	Η ΖΩΝΗ ΕΙΝΑΙ ΜΑΛΛΟΝ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	-
MZ-4	Η ΖΩΝΗ ΕΙΝΑΙ ΜΑΛΛΟΝ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	-
MZ-5	Η ΖΩΝΗ ΕΙΝΑΙ ΜΑΛΛΟΝ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	-
YZ-1	Η ΖΩΝΗ ΕΙΝΑΙ ΜΑΛΛΟΝ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	-
YZ-2	Η ΖΩΝΗ ΕΙΝΑΙ ΜΑΛΛΟΝ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	-
YZ-3	Η ΖΩΝΗ ΕΙΝΑΙ ΜΑΛΛΟΝ ΣΤΕΓΑΝΗ	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	-

- Καταγράφεται η επιβεβαίωση στεγανότητας κάθε ζώνης στην πορεία του χρόνου
- Καταγράφονται επίπεδα λειτουργίας και σφαλμάτων εξοπλισμού.

Γ. ΕΠΙΠΕΔΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

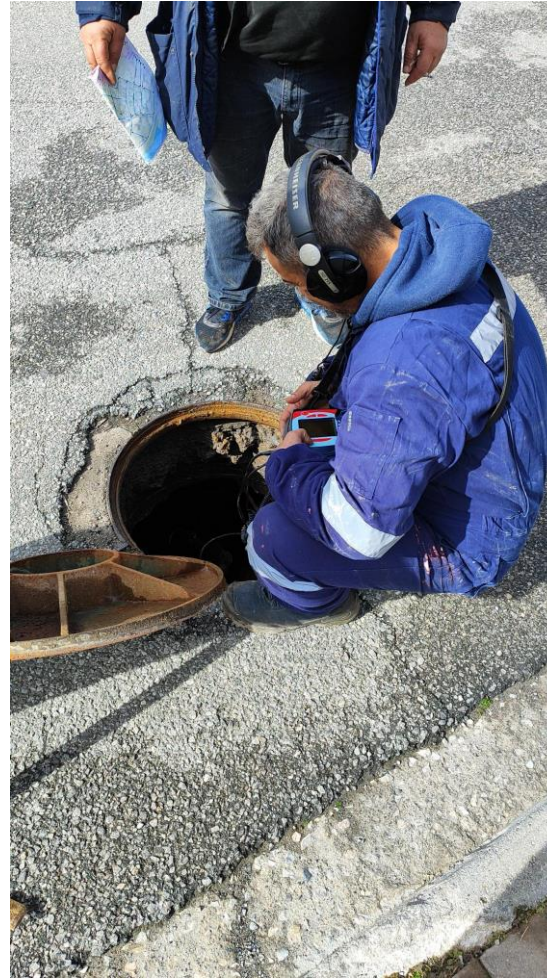
	Date	Time	Number	Message text
1	20/06/23	07:46:03	621	TSE02 - Απώλεια επικοινωνίας
2	10/07/23	07:48:08	634	TSE08prv - Απώλεια επικοινωνίας
3	10/07/23	08:22:08	629	TSE06 - Απώλεια επικοινωνίας
4	10/07/23	08:36:08	637	TSE10 - Απώλεια επικοινωνίας
5	10/07/23	09:04:08	619	TSE01 - Απώλεια επικοινωνίας
6	10/07/23	09:32:08	645	TSE16prv - Απώλεια επικοινωνίας
7	10/07/23	10:21:08	622	TSE02prv - Απώλεια επικοινωνίας
8	10/07/23	11:38:08	642	TSE13prv - Απώλεια επικοινωνίας
9	10/07/23	12:08:08	641	TSE12prv - Απώλεια επικοινωνίας
10	10/07/23	12:19:08	628	TSE05prv - Απώλεια επικοινωνίας
11	10/07/23	12:28:08	624	TSE03prv - Απώλεια επικοινωνίας
12	10/07/23	12:38:49	467	TSE08 - DC UPS χαμηλή φόρτιση
13	10/07/23	13:04:08	630	TSE06prv - Απώλεια επικοινωνίας
14	10/07/23	13:29:08	620	TSE01prv - Απώλεια επικοινωνίας
15	10/07/23	13:36:08	626	TSE04prv - Απώλεια επικοινωνίας
16	10/07/23	13:49:45	465	TSE08 - DC UPS alarm

ΕΙΚΟΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ SCADA

3.4 Ψηφιακό Δίδυμο (επιβεβαίωση στεγανότητας ζωνών – επιπέδου λειτουργίας και σφαλμάτων εξοπλισμού)



Έλεγχος καταγραφικού κρίσιμου σημείου



Έλεγχος στεγανότητας ζώνης



Εξοπλισμός καταγραφής πίεσης και επικοινωνίας κρίσιμου σημείου ζώνης

3.4 Ψηφιακό Δίδυμο (επιβεβαίωση στεγανότητας ζωνών – επιπέδου λειτουργίας και σφαλμάτων εξοπλισμού)



Αντικατάσταση καλωδίου
αισθητήρα



Έλεγχος στεγανότητας
ζώνης

3.5 Ψηφιακό Δίδυμο (ποιοτικοί δείκτες ζωνών)

ΟΝΟΜΑ ΖΩΝΗΣ	PRV		ΠΑΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΖΥΛΟΓ
	ΠΙΕΣΗ ΠΡΙΝ	ΠΙΕΣΗ ΜΕΤΑ		
XZ-1/2 (PRV-1)				
XZ-3 (PRV-2)				
XZ-4 (PRV-3)				
XZ-5 (PRV-4)				
XZ-6 (PRV-5)				
XZ-7 (PRV-6)				
XZ-9 (PRV-7)				
XZ-10 (PRV-8)				
XZ-11 (PRV-9)				
MZ-1 (PRV-10)				
MZ-2 (PRV-11)				
MZ-3 (PRV-12)				
MZ-4 (PRV-13)				
MZ-5 (PRV-14)				
YZ-1 (PRV-15)				
YZ-2 (PRV-16)				
YZ-3 (PRV-17)				
TSE-1				-
TSE-2				-
TSE-3				-
TSE-4				-
TSE-5				-
TSE-6				-
TSE-7				-
TSE-8				-
TSE-9				-
TSE-10				-
TSE-11				-

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ (ΜΕ ΚΟΚΚΙΝΟ ΑΝ ΔΕΝ ΔΙΝΕΙ ΣΗΜΑ Ή ΔΙΝΕΙ ΛΑΘΟΣ ΤΙΜΗ, ΜΕ ΚΙΤΡΙΝΟ ΑΝ ΔΙΝΕΙ ΔΙΑΚΟΠΤΟΜΕΝΟ ΣΗΜΑ)

ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΖΩΝΩΝ

ΖΩΝΗ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΠΡΟΣ ΝΥΧΤΕΡΙΝΗ ΚΑΤ.
YZ-1 (prv-15) 406 ΥΔΡ.	0.55	1.37
YZ-2 (prv-16) 553 ΥΔΡ.	0.51	1.63
YZ-3 (prv-17) 299 ΥΔΡ.	0.94	1.48
MZ-1 (prv-10) 2,007 ΥΔΡ.	1.04	1.17
MZ-2 (prv-11) 1,505 ΥΔΡ.	0.28	1.51
MZ-3 (prv12) 1,322 ΥΔΡ.	0.11	1.46
MZ-4 (prv-13) 534 ΥΔΡ.	0.79	1.15
MZ-5 (prv-14) 1,170 ΥΔΡ.	0.49	1.15
XZ-1-2 (prv-1) 3,054 ΥΔΡ.	-0.30	1.49
XZ-3 (prv-2) 1,310 ΥΔΡ.	0.17	2.07
XZ-4 (prv-3) 1,327 ΥΔΡ.	0.66	1.53
XZ-5 (prv-4) 2,915 ΥΔΡ.	0.25	1.19
XZ-6 (prv-5) 619 ΥΔΡ.	1.05	0.94
XZ-7 (prv-6) 1,520 ΥΔΡ.	1.24	1.29
XZ-9 (prv-7) 854 ΥΔΡ.	1.12	0.77
XZ-10 (prv-8) 1,211 ΥΔΡ.	0.27	6.22
XZ-11 (prv-9) 1,511 ΥΔΡ.		

* ΔΕΙΚΤΗΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ → ΜΕΣΗ 24ΩΡΗ ΚΑΘΑΡΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΖΩΝΗΣ (m3) / ΑΡΙΘΜΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ ΚΑΘΕ ΖΩΝΗΣ

* ΔΕΙΚΤΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ/ΝΥΧΤΕΡΙΝΗΣ ΚΑΤ. → ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ(m3/h) / ΜΕΣΗ ΝΥΧΤΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (m3/h)

- Καταγράφεται η επαφή του σήματος των σενσόρων κάθε ζώνης με το κέντρο ελέγχου
- Καταγράφονται ποιοτικοί δείκτες σε κάθε ζώνη.

3.6 Ψηφιακό Δίδυμο (Εβδομαδιαία Τεχνική Έκθεση Λειτουργίας Ζωνών))

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Κοζάνης

Εβδομαδιαία Τεχνική Έκθεση Λειτουργίας
Ζωνών Κοζάνης (29/6 έως 5/7)

ReonHydor

Μελέτη και διαχείριση δικτύων ύδρευσης

Δρ. Γκονέλας Κωνσταντίνος

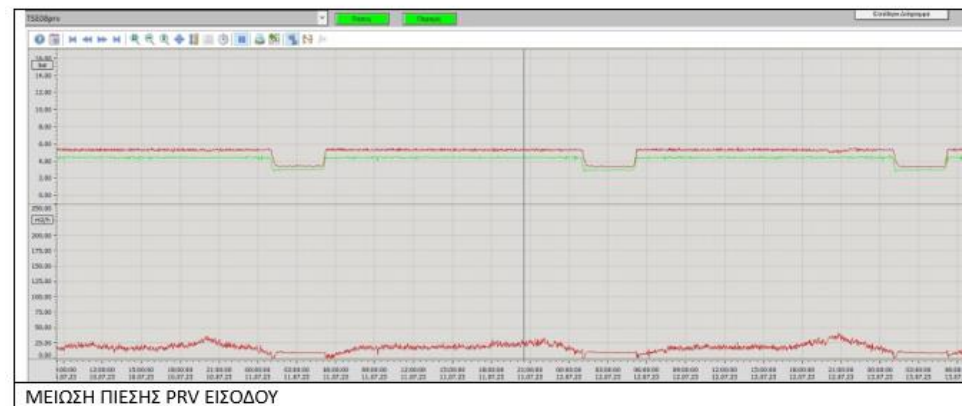
Σε εβδομαδιαία βάση και στα πλαίσια της σύμβασης παρακολούθησης των ζωνών, συντάσσεται Τεχνική Έκθεση λειτουργίας ζωνών, ώστε να κατοχυρώνεται η απρόσκοπτη λειτουργία τους και να ελέγχονται πιθανές νέες διαρροές.

3.7 Ψηφιακό Δίδυμο (Νυχτερινή Ρύθμιση Πίεσης Ζωνών)

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΝΥΧΤΕΡΙΝΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΧΙΛΟΓ ΕΝΤΟΣ ΤΩΝ ΖΩΝΩΝ.

Η βέλτιστη ώρα για την πραγματοποίηση του ελέγχου είναι το διάστημα 01:00 με 05:00 , ώστε να γίνει η σύγκριση με τα κρίσιμα σημεία των ζωνών ΧΙΛΟΓ. Πραγματοποιήθηκε έλεγχος στις ζώνες ΧΖ-9 , ΧΖ-10 και ΧΖ-11. Δίπλα στο όνομα της ζώνης φαίνεται και ο κωδικός της PRV του συστήματος SCADA.

ΟΝΟΜΑ ΖΩΝΗΣ ΜΕ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ PRV SCADA	ΠΙΕΣΗ PRV ΕΙΣΟΔΟΥ ΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ 01:00-05:00 (atm)	ΕΝΔΕΙΞΗ ΧΙΛΟΓ (atm)	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΙΕΣΗ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ (atm)
ΧΖ-1/2 (PRV-1)	4.73	4.55	3.00
ΧΖ-3 (PRV-2)	4.21	4.07	3.00
ΧΖ-4 (PRV-3)	5.01	4.38	3.50
ΧΖ-5 (PRV-4)	6.03	3.93	3.00
ΧΖ-6 (PRV-5)	4.40	2.99	2.00
ΧΖ-7 (PRV-6)	4.36	2.83	2.00
ΧΖ-9 (PRV-7)	3.90	4.04	2.00
ΧΖ-10 (PRV-8)	4.40	3.96	2.00
ΧΖ-11 (PRV-9)	4.73	3.36	2.00
ΜΖ-1 (PRV-10)	1.54	-	1.00
ΜΖ-2 (PRV-11)	3.46	3.67	2.00
ΜΖ-3 (PRV-12)	3.78	3.28	2.00
ΜΖ-4 (PRV-13)	3.00	0.79	1.00
ΜΖ-5 (PRV-14)	2.00	6.06	1.00
ΥΖ-1 (PRV-15)	4.71	4.92	3.50
ΥΖ-2 (PRV-16)	3.20	3.54	2.00
ΥΖ-3 (PRV-17)	6.21	4.37	3.00



Πίνακας Ζωνών με πιέσεις εισόδου κάθε PRV, πίεση στα σημεία ΧΙΛΟΓ και πρόταση ρύθμισης πίεσης για να γίνει ο νυχτερινός έλεγχος.

3.8. Πρωτόκολλο εύρεσης αφανών διαρροών 1/4

 ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΟΖΑΝΗΣ	Διαδικασία Συστήματος Ποιότητας ISO 9001:2008
	ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΝΕΩΝ ΑΦΑΝΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ SCADA ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ
	κωδικός: ΟΕ x.x.x έκδοση: 1 ^η / σύνταξη: έγκριση:
	σκοπός Η οδηγία περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο το Τμήμα Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (G.I.S.) δέχεται τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τα δίκτυα ύδρευσης από τα συνεργαζόμενα τμήματα ώστε να παραμένει ένα αξιόπιστο και ενημερωμένο πληροφοριακό σύστημα.
	υπόμνημα  φάση/ βήμα μιας διαδικασίας, στην οποία περιγράφονται οι ενέργειες που υλοποιούνται  σημείο απόφασης, από το οποίο προκύπτουν δύο ή περισσότερες διαδρομές βημάτων μιας διαδικασίας Σε κάθε σύμβολο χρησιμοποιείται η ακόλουθη σήμανση: • έντονη γραφή: τίτλος φάσης • απλή γραφή: υπεύθυνος φάσης • πλάγια γραφή: αρχεία που παράγονται στη φάση • υπογράμμιση: η φάση αποτελεί σημαντικό σημείο ελέγχου

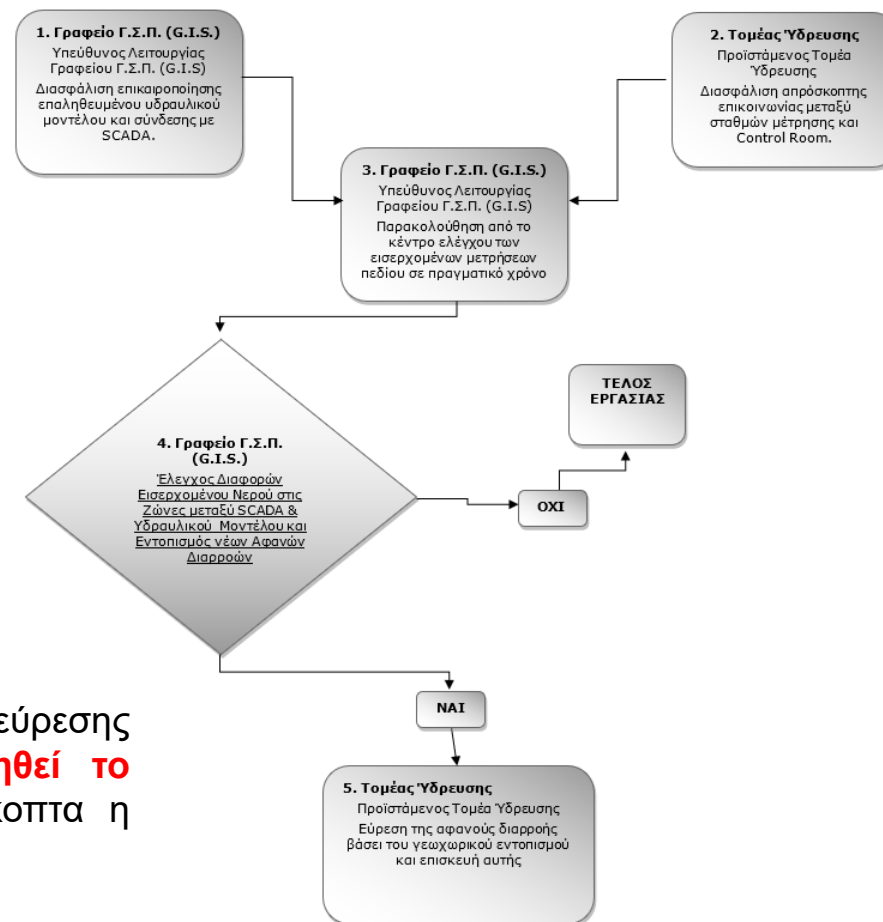
**Δημοτική
Επιχείρηση
Ύδρευσης
Αποχέτευσης
Κοζάνης**



ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΝΕΩΝ ΑΦΑΝΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ SCADA ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

ΟΕ x.x.x

μέθοδος



- ❑ Η ΔΕΥΑ Κοζάνης έχει ξεκινήσει την εφαρμογή διαδικασίας εύρεσης αφανών διαρροών. Έχει **συνταχθεί και επικαιροποιηθεί το κατάλληλο πρωτόκολλο**, ώστε να υλοποιείται απρόσκοπτα η διαδικασία μεταξύ των τμημάτων της εταιρείας.
- ❑ Πρόκειται για **συνεργασία SCADA, υδραυλικού μοντέλου, εξοπλισμού ενεργού ελέγχου διαρροών και κατάλληλα εκπαιδευμένου προσωπικού**, και αναλύεται στη συνέχεια.

3.8. Πρωτόκολλο εύρεσης αφανών διαρροών 1/4

 ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΟΖΑΝΗΣ	Διαδικασία Συστήματος Ποιότητας ISO 9001:2008
	ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΝΕΩΝ ΑΦΑΝΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ SCADA ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ
	κωδικός: ΟΕ x.x.x έκδοση: 1 ^η / σύνταξη: έγκριση:
	σκοπός Η οδηγία περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο το Τμήμα Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (G.I.S.) δέχεται τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τα δίκτυα ύδρευσης από τα συνεργαζόμενα τμήματα ώστε να παραμένει ένα αξιόπιστο και ενημερωμένο πληροφοριακό σύστημα.
	υπόμνημα  φάση/ βήμα μιας διαδικασίας, στην οποία περιγράφονται οι ενέργειες που υλοποιούνται  σημείο απόφασης, από το οποίο προκύπτουν δύο ή περισσότερες διαδρομές βημάτων μιας διαδικασίας Σε κάθε σύμβολο χρησιμοποιείται η ακόλουθη σήμανση: • έντονη γραφή: τίτλος φάσης • απλή γραφή: υπεύθυνος φάσης • πλάγια γραφή: αρχεία που παράγονται στη φάση • υπογράμμιση: η φάση αποτελεί σημαντικό σημείο ελέγχου

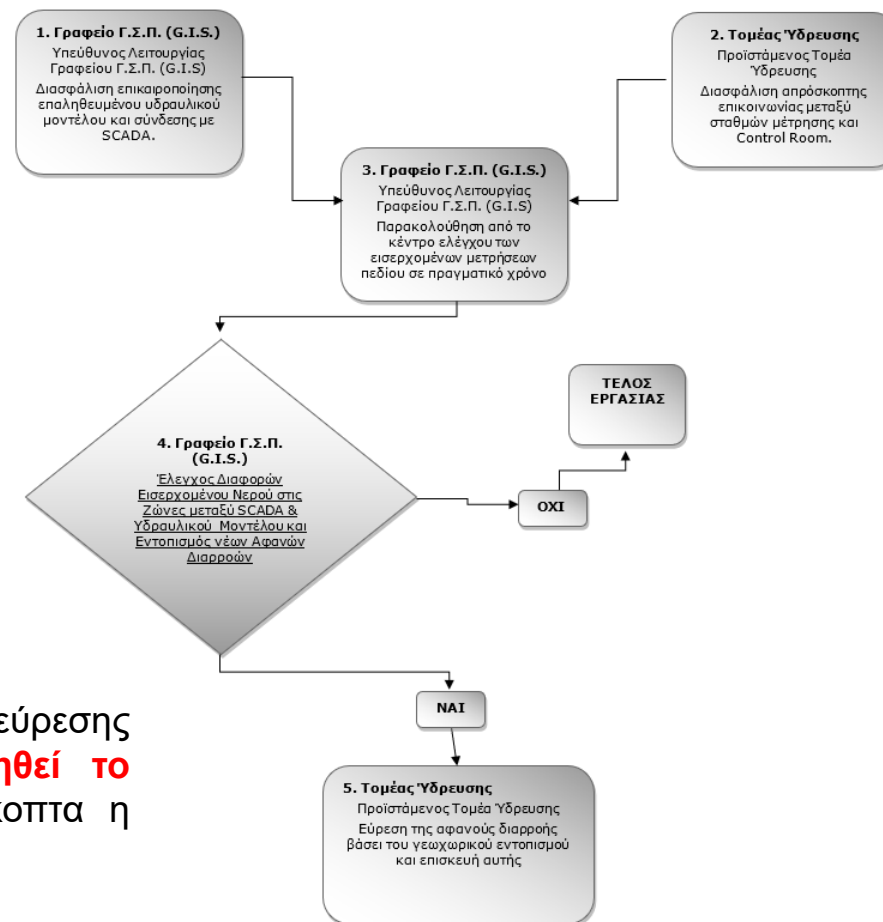
**Δημοτική
Επιχείρηση
Ύδρευσης
Αποχέτευσης
Κοζάνης**



ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΝΕΩΝ ΑΦΑΝΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ SCADA ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

ΟΕ x.x.x

μέθοδος



- ❑ Η ΔΕΥΑ Κοζάνης έχει ξεκινήσει την εφαρμογή διαδικασίας εύρεσης αφανών διαρροών. Έχει **συνταχθεί και επικαιροποιηθεί το κατάλληλο πρωτόκολλο**, ώστε να υλοποιείται απρόσκοπτα η διαδικασία μεταξύ των τμημάτων της εταιρείας.
- ❑ Πρόκειται για **συνεργασία SCADA, υδραυλικού μοντέλου, εξοπλισμού ενεργού ελέγχου διαρροών και κατάλληλα εκπαιδευμένου προσωπικού**, και αναλύεται στη συνέχεια.

3.8. Πρωτόκολλο εύρεσης αφανών διαρροών 2/4

1	Γραφείο Γ.Σ.Π. (G.I.S.)
υπεύθυνος:	Υπεύθυνος Λειτουργίας Γραφείου Γ.Σ.Π. (G.I.S)
	Διασφάλιση επικαιροποίησης επαληθευμένου υδραυλικού μοντέλου και σύνδεσης με SCADA.
	Το Γραφείο Γ.Σ.Π. (G.I.S.) διατηρεί ενημερωμένο το υδραυλικό μοντέλο, με - την τρέχουσα οριζοντιογραφία των αγωγών - την τρέχουσα κατάσταση ανοιχτών κλειστών βανών - την τρέχουσα ζήτηση των καταναλωτών βάσει των εκδιδόμενων λογαριασμών - την τρέχουσα ποσότητα πραγματικών απωλειών
	Το Γραφείο Γ.Σ.Π. (G.I.S.) διατηρεί επαληθευμένο το υδραυλικό μοντέλο μέσω σύνδεσης του με SCADA, με - τον συνεχή έλεγχο της διατήρησης της διασύνδεσης των δύο λογισμικών - την επίλυση επαληθεύσεων του υδραυλικού μοντέλου μέσω χρήσης εφαρμογής γενετικών αλγορίθμων

2	Τομέας Ύδρευσης
υπεύθυνος:	Προϊστάμενος Τομέα Ύδρευσης
	Διασφάλιση απρόσκοπτης επικοινωνίας μεταξύ σταθμών μέτρησης και Control Room.
	Ο τομέας ύδρευσης διατηρεί απρόσκοπτη την επικοινωνία μεταξύ σταθμών μέτρησης και κέντρου ελέγχου. Συγκεκριμένα - ελέγχει και αξιολογεί ανά τακτά χρονικά διαστήματα την κατάσταση του εξοπλισμού παρακολούθησης - μεριμνά για την επιδιόρθωση των βλαβών μετά από αίτημα του Γραφείου Γ.Σ.Π. (G.I.S)

3.8. Πρωτόκολλο εύρεσης αφανών διαρροών 3/4

3	Γραφείο Γ.Σ.Π. (G.I.S.)
υπεύθυνος:	Υπεύθυνος Λειτουργίας Γραφείου Γ.Σ.Π. (G.I.S)
	Παρακολούθηση από το κέντρο ελέγχου των εισερχομένων μετρήσεων πεδίου σε πραγματικό χρόνο
	Το Γραφείο Γ.Σ.Π. (G.I.S.) παρακολουθεί σε πραγματικό χρόνο τις μετρήσεις των τοπικών σταθμών ελέγχου και των εισόδων των ζωνών και ελέγχει:
	- Την μεταβολή των παροχών εισόδου στις ζώνες - Την μεταβολή των πιέσεων στα κρίσιμα σημεία

4	Γραφείο Γ.Σ.Π. (G.I.S.)
υπεύθυνος:	Υπεύθυνος Λειτουργίας Γραφείου Γ.Σ.Π. (G.I.S)
	Έλεγχος Διαφορών Εισερχομένου Νερού στις Ζώνες μεταξύ SCADA & Υδραυλικού Μοντέλου και Εντοπισμός νέων Αφανών Διαρροών
	Το Γραφείο Γ.Σ.Π. (G.I.S.) παρακολουθεί σε πραγματικό χρόνο τις μετρήσεις των τοπικών σταθμών ελέγχου και των εισόδων των ζωνών και:
	<u>Όταν παρουσιάζονται σημαντικές διαφορές μεταξύ των τιμών παροχής πίεσης μεταξύ υδραυλικού μοντέλου και μετρήσεων SCADA:</u>
	- Χρησιμοποιεί το εργαλείο «Leakage Detection Tool» του υδραυλικού λογισμικού και με τη χρήση γενετικών αλγορίθμων, προσομοιώνει την νέα αφανή διαρροή και προχωρά σε εντοπισμό της αφανούς διαρροής. - Αναλόγως το μέγεθος του συμβάντος, θα προτείνεται και ο κατάλληλος αριθμός θέσεων που δύναται να κυμαίνεται μεταξύ 1 και 10 υποψηφίων θέσεων. - Στη συνέχεια θα παραδίδεται έγγραφος χάρτης ή ψηφιακό αρχείο με τις υποψήφιες θέσεις των διαρροών.
	<u>Όταν δεν παρουσιάζονται σημαντικές διαφορές μεταξύ των τιμών παροχής πίεσης μεταξύ υδραυλικού μοντέλου και μετρήσεων SCADA, τότε θεωρείται ότι δεν έλαβε χώρα Κάποια νέα αφανής διαρροή και η εργασία τερματίζεται.</u>

3.8. Πρωτόκολλο εύρεσης αφανών διαρροών 4/4

5	Τομέας Ύδρευσης
υπεύθυνος:	Προϊστάμενος Τομέα Ύδρευσης
	Εύρεση της αφανούς διαρροής βάσει του γεωχωρικού εντοπισμού και επισκευή αυτής
	Ο τομέας ύδρευσης κατόπιν κατάλληλων οδηγιών του Γραφείου Γ.Σ.Π. αναλαμβάνει να εύρει την αφανή διαρροή στο πεδίο. Συγκεκριμένα: - Λαμβάνει έγγραφες ή ψηφιακές οδηγίες από το Γραφείο Γ.Σ.Π. για τις υποψήφιες θέσεις ελέγχου - Προσεγγίζει τα υποψήφια σημεία και με εξοπλισμό Ενεργού Ελέγχου Διαρροών προσπαθεί να εντοπίσει την διαρροή - Αν εντοπίσει την διαρροή, ενημερώνει το τμήμα Γ.Π.Σ. για την ώρα επισκευής, και το σχήμα της οπής ώστε να υπολογιστεί ορθά ο όγκος νερού που χάθηκε και να ληφθεί υπόψη κατά τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου

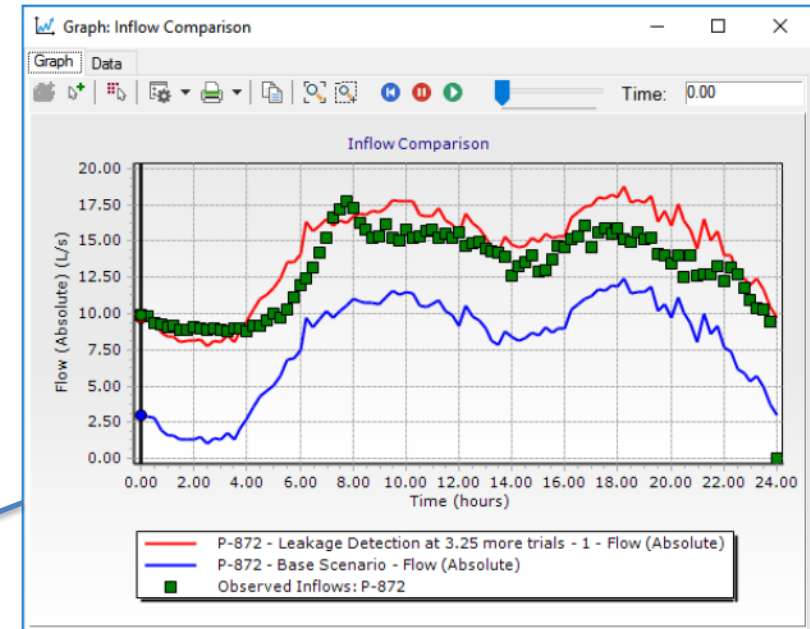
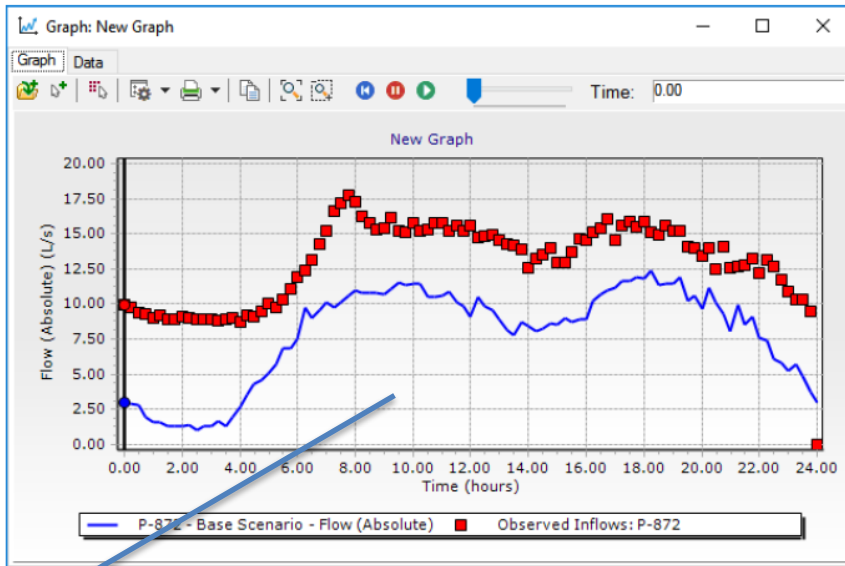
3.8. Η διαδικασία της εύρεσης αφανών διαρροών

Κατά την υλοποίηση της διαδικασίας ανίχνευσης και προσδιορισμού θέσης αφανών διαρροών σε πραγματικό χρόνο **συνεργάζεται το υδραυλικό μοντέλο με το σύστημα τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού SCADA** από την βάση δεδομένων του οποίου αντλεί δεδομένα με τρόπο αυτοματοποιημένο. Λαμβάνονται δεδομένα του δικτύου σε πραγματικό χρόνο και κατόπιν βελτιστοποίησης **γίνεται χωρικός εντοπισμός νέων αφανών διαρροών σε επίπεδο υδραυλικά στεγανής ζώνης (DMA)**.

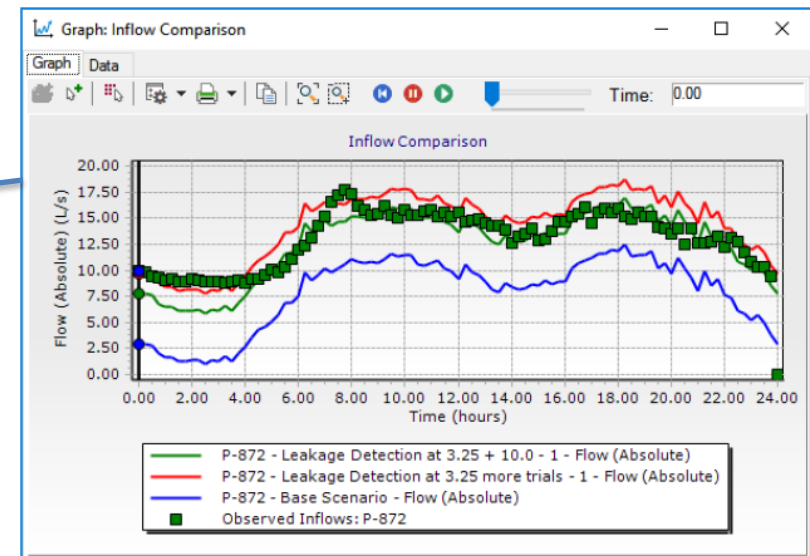
Οι στόχοι της διαδικασίας είναι οι εξής:

- Το υδραυλικό μοντέλο διερευνά τις πιθανές θέσεις της αφανούς διαρροής στο προσομοίωμα του δικτύου, και ελέγχει την ταύτιση των τιμών του προσομοιώματος με αυτές του πεδίου. Οι προτεινόμενες θέσεις των αφανών διαρροών θα προτείνονται στην υπηρεσία για έλεγχο και επισκευή.
- Μόλις υπάρχει **νέα αφανής διαρροή την νύχτα**, η παροχή εισόδου στην πόλη ή/και στην ζώνη ελέγχου θα αυξάνει και οι πιέσεις θα μειώνονται. Από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου και με χρήση της εφαρμογής, θα πραγματοποιείται **εντοπισμός της νέας διαρροής** σε σύντομο χρονικό διάστημα.

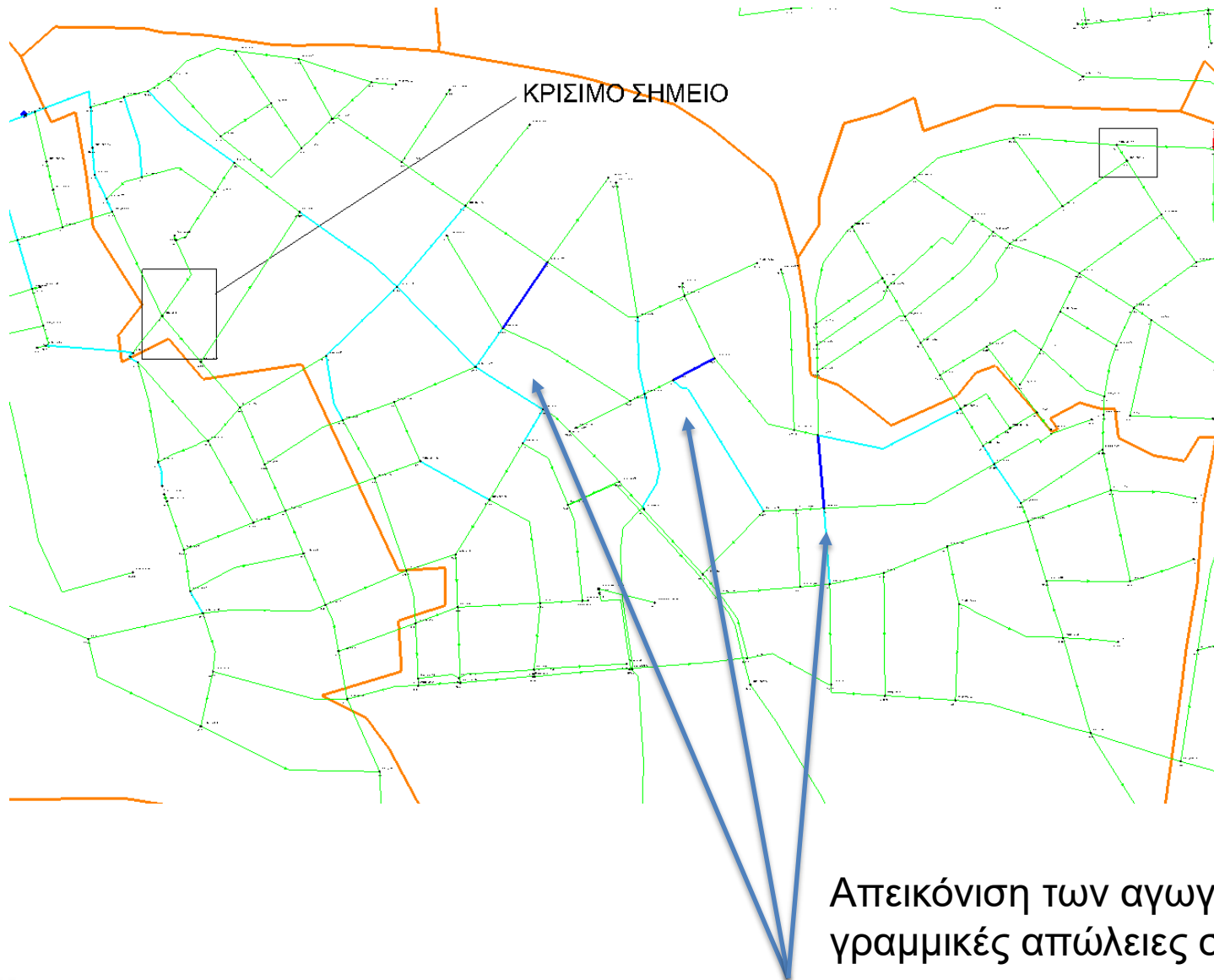
3.9. Εφαρμογή της διαδικασίας εύρεσης αφανών διαρροών 1/3



1. Μετά από μια νέα αφανή διαρροή, υπάρχει διαφορά στην **παροχή εισόδου της ζώνης**, όπως και στις πιέσεις των κόμβων.
2. Στη συνέχεια το λογισμικό που είναι συνδεδεμένο με το SCADA, **δημιουργεί πολλαπλά σενάρια διαρροών σε διαφορετικά σημεία της ζώνης**, τα οποία προσομοιώνει υδραυλικά.
3. Τέλος, και με την χρήση μεθόδων βελτιστοποίησης (Γενετικοί Αλγόριθμοι), **επιλέγεται το πιο αντιπροσωπευτικό σενάριο διαρροής**. Κατόπιν προτείνεται η υποθήφια θέση της διαρροής και συνεργείο της ΔΕΥΑΚ με εξοπλισμό (correlators, γαιώφωνα) προσεγγίζει το σημείο για τον εντοπισμό της.

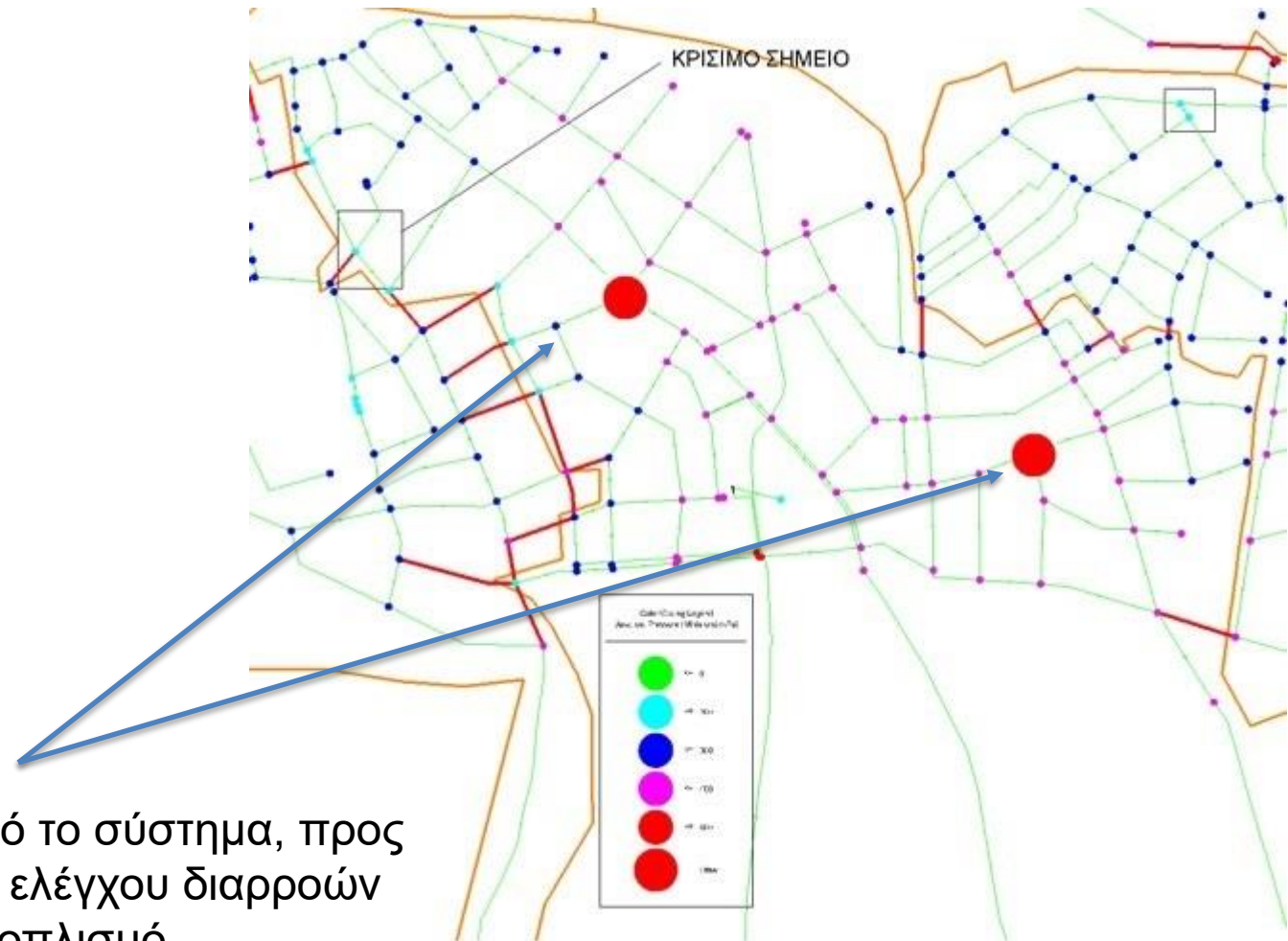


3.9. Εφαρμογή της διαδικασίας εύρεσης αφανών διαρροών 2/3



Κατά τη χρήση των γενετικών αλγορίθμων, λαμβάνονται υπόψη ποιοτικοί δείκτες, όπως οι τραχύτητες, οι γραμμικές απώλειες, οι πιέσεις λειτουργίας του δικτύου.

3.9. Εφαρμογή της διαδικασίας εύρεσης αφανών διαρροών 3/3



- ❑ Υποδεικνυόμενα σημεία από το σύστημα, προς χρήση εξοπλισμού ενεργού ελέγχου διαρροών
- ❑ Συνεργεία της ΔΕΥΑΚ με εξοπλισμό (correlators, γαιώφωνα) προσεγγίζει τα σημεία για τον εντοπισμό των διαρροών.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

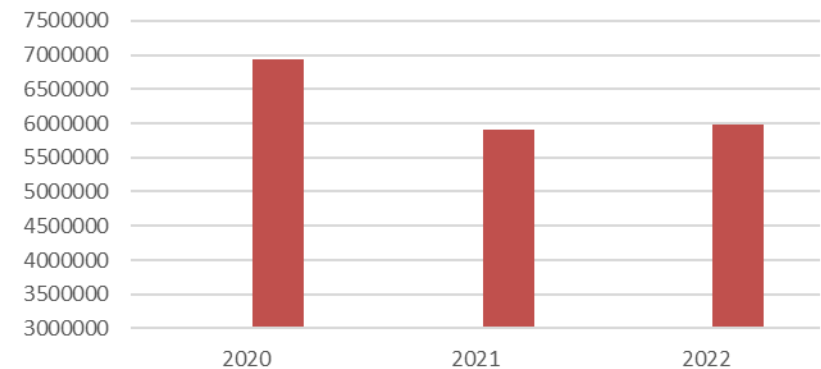
ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΟ ΝΕΡΟ

Ως αποτέλεσμα της ζωνοποίησης και της μετέπειτα διαχείρισης πίεσης, υπάρχει μείωση στο εισερχόμενο νερό κατά 15% περίπου.

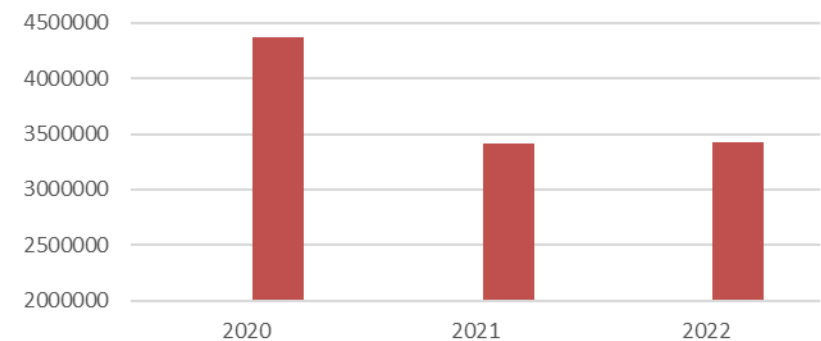
Σε όρους όγκου νερού, η μείωση ισούται με 1.000.000 μ3 και σε όρους πλήρους κόστους νερού αντιστοιχεί ισοδυναμεί με 1.000.000€ ετησίως.

ΕΤΟΣ	ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΟ ΝΕΡΟ (ΠΟΛΗ ΚΟΖΑΝΗΣ)	NRW (Non- Revenue Water)	Real Loss (Πραγματικές απώλειες)
	m3		
2020	6,936,582	4,371,626	3,971,156
2021	5,908,086	3,417,837	3,053,826
2022	5,979,494	3,421,526	3,063,567

ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΟ ΝΕΡΟ (ΠΟΛΗ ΚΟΖΑΝΗΣ)



NRW



4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ

System Input Volume (A3) 6,936,582	Authorized Consumption (A14=A10+A13) 2,703,688	Billed Authorized Consumption (A10=A8+A9) 2,564,956	Billed Metered Consumption (A8) 2,564,956	Revenue Water (A20=A8+A9) 2,564,956
			Billed Unmetered Consumption (A9) 0	
		Unbilled Authorized Consumption (A13=A11+A12) 138,732	Unbilled Metered Consumption (A11) 0	Non Revenue Water (NRW) (A21=A3-A20) 4,371,626
	Unbilled Unmetered Consumption (A12) 138,732			
	Water Losses (A15=A3-A14) 4,232,894	Apparent Losses (A18=A16+A17) 261,738	Unauthorized Consumption (A16) 69,366	
			Customer Meter Inaccuracies and Data (A17) 192,372	
	Real Losses (A19=A15-A18) 3,971,156			

2020

System Input Volume <u>(A3)</u> 5,908,086	Authorized Consumption <u>(A14=A10+A13)</u> 2,608,411	Billed Authorized Consumption <u>(A10=A8+A9)</u> 2,490,249	Billed Metered Consumption <u>(A8)</u> 2,490,249	Revenue Water <u>(A20=A8+A9)</u> 2,490,249
			Billed Unmetered Consumption <u>(A9)</u> 0	
		Unbilled Authorized Consumption <u>(A13=A11+A12)</u> 118,162	Unbilled Metered Consumption <u>(A11)</u> 0	Non Revenue Water (NRW) <u>(A21=A3-A20)</u> 3,417,837
	Unbilled Unmetered Consumption <u>(A12)</u> 118,162			
	Apparent Losses <u>(A18=A16+A17)</u> 245,850	Unauthorized Consumption <u>(A16)</u> 59,081		
		Customer Meter Inaccuracies and Data <u>(A17)</u> 186,769		
	Water Losses <u>(A15=A3-A14)</u> 3,299,675	Real Losses <u>(A19=A15-A18)</u> 3,053,826		

2021

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΖΩΝΩΝ

- ☐ Η πλήρης υδραυλική απομόνωση των ζωνών επιτεύχθηκε μέχρι σήμερα στις 10 από τις 17 ζώνες.
- ☐ Η προσπάθεια συνεχίζεται.
- ☐ Η δυσκολία έγκειται σε πολλούς παράγοντες, μεταξύ των οποίων είναι:
 - Υπάρχουν βάνες καλυμμένες από την ασφαλτο και δεν φαίνονται.
 - Υπάρχουν βάνες παλιές σκουριασμένες, οι οποίες φαίνονται ότι είναι κλειστές, ενώ διέρχεται λίγο νερό από μέσα.
 - Συνύπαρξη παλιών (κατηργημένων) και νέων δικτύων, με αποτέλεσμα να υπάρχει επικοινωνία σε σημεία που δεν μπορούν να γίνουν αντιληπτά.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΙΕΣΗΣ

- ☐ Η διαχείριση πίεσης πραγματικά αποδίδει αποτελέσματα.
- ☐ Ο στόχος ρύθμισης πίεσης με όριο τα 3,5bar στους κόμβους δεν μπορεί να επιτευχθεί πλήρως.
- ☐ Η δυσκολία έγκειται σε πολλούς παράγοντες, μεταξύ των οποίων είναι:
 - Η πραγματική κατάσταση του δικτύου μπορεί να διαφέρει από το υδραυλικό μοντέλο.
 - Δεν έχει επιτευχθεί πλήρης στεγανοποίηση των ζωνών.
 - Γίνονται χειρισμοί βανών που δεν επικοινωνούνται ή δεν επαναφέρονται στην αρχική κατάσταση.

5. ΕΠΟΜΕΝΑ ΒΗΜΑΤΑ/ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΛΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

Προβλέπεται διαγωνισμός υπηρεσιών για την επόμενη διετία με τίτλο «ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ-ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΔΕΥΑΚ ΣΤΗ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΚΟΖΑΝΗΣ 2024-2026» με αντικείμενο:

- ❑ Προληπτική συντήρηση και αποκατάσταση βλαβών του συστήματος τηλεμετρίας της ΔΕΥΑΚ στην πόλη της Κοζάνης.
- ❑ διερεύνηση λειτουργικών δεδομένων πιεζομετρικών ζωνών των δικτύων της ΔΕΥΑΚ (καταγραφές μετρήσεων, υδατικά ισοζύγια ζωνών, μετρήσεις, εκτίμηση επιπέδου απωλειών, εντοπισμός προβλημάτων ζωνών)
- ❑ επικαιροποίηση και λειτουργία μοντέλου προσομοίωσης και υδραυλικής επίλυσης του δικτύου ύδρευσης και εντοπισμός πιθανών διαρροών
- ❑ επιτόπιος έλεγχος δικτύου με ειδικές συσκευές μέτρησης ήχου, παροχής και πίεσης , στη πόλη της Κοζάνης και υπόδειξη νέων διαρροών προς αποκατάσταση και εξασφάλιση της υδραυλικής στεγανότητας των ζωνών.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Υπήρξε μείωση του όγκου εισερχομένου νερού κατά 15%. Η προσπάθεια θα συνεχιστεί.
- Στον ελληνικό χώρο υπάρχει η εμπειρία και το επιστημονικό δυναμικό μελέτης και υλοποίησης δράσεων μείωσης του μη ανταποδοτικού νερού.
- Το υδραυλικό μοντέλο είναι το κατεξοχήν χρήσιμο εργαλείο για την υλοποίηση της ζωνοποίησης και την προσπάθεια μείωσης του NRW.
- Η υλοποίηση των DMAs και η εφαρμογή της διαχείρισης της πίεσης αποτελούν απαραίτητα εργαλεία για την εξοικονόμηση νερού.
- Η υδραυλική απομόνωση των ζωνών όταν επανασχεδιάζεται, απαιτεί χρόνο και «κόπο» για να υλοποιηθεί.
- Το ψηφιακό δίδυμο (Digital Twin) είναι η επόμενη καινοτόμα εφαρμογή στην διαχείριση των δικτύων ύδρευσης. Η ΔΕΥΑ Κοζάνης υλοποίησε το 1^ο ψηφιακό δίδυμο στην Ελλάδα και είναι μεταξύ των 3 αντίστοιχων πιλοτικών σε ευρωπαϊκό επίπεδο.