

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ



ΑΥΞΗΣΗ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΥΔΡΟΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑ της Δ.Ε.Υ.Α.Α. – ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ & ΩΦΕΛΗ



Μάρτιος 2018

Υδροταμιευτήρας της Δ.Ε.Υ.Α. Δήμου Αλεξανδρούπολης

- Ολοκληρώθηκε το 2005 είναι χωμάτινο φράγμα με αργιλικό πυρήνα.
- Η παροχευετικότητα του υπερχειλιστή του είναι $452 \text{ m}^3/\text{s}$, ο τύπος του είναι ελεύθερος πλευρικός.
- Τοποθετήθηκαν στο σώμα του Φράγματος Γεωτεχνικά όργανα με σκοπό να καταγράφεται η συμπεριφορά του.



Ταμιευτήρας: έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων πολλαπλού σκοπού

Εξυπηρέτηση πολλαπλών χρήσεων νερού:

- ❖ Καταλαμβάνει 100 km³ λεκάνη απορροής
- ❖ Καταναλωτικές χρήσεις (ύδρευση - παρέχει νερό σε καταναλωτική χρήση 6.000.000 m³/ γ)
- ❖ Καταλυτική συνδρομή στην πυρόσβεση
- ❖ Ασκήσεις Πολιτικής προστασίας



Ταμιευτήρας: έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων πολλαπλού σκοπού

Εξυπηρέτηση πολλαπλών χρήσεων νερού:

- ❖ Απόκτηση γνώσεων σχετικά με την διαχείριση των υδάτινων πόρων



Ταμιευτήρας: έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων πολλαπλού σκοπού

Εξυπηρέτηση πολλαπλών χρήσεων νερού:

- ❖ Διαμορφώνει τεχνικό περιβάλλον με υψηλή αισθητική με έμμεσα οφέλη από τουριστική αξιοποίηση



Ταμιευτήρας: έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων πολλαπλού σκοπού

Εξυπηρέτηση πολλαπλών χρήσεων νερού:

- ❖ Αντιπλημμυρική προστασία (πλήρης συγκράτηση συνήθων πλημμυρών, ανάσχεση μεγάλων πλημμυρών)



Ταμιευτήρας: έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων πολλαπλού σκοπού

Περιβαλλοντικές επιπτώσεις:

- ❖ Σημαντική διαφοροποίηση της φυσικής υδρολογικής δίαιτας του ποταμού (εξομάλυνση ροών, μειωμένη συχνότητα και μέγεθος πλημμυρικών παροχών)
- ❖ Μεταβολές υπόγειας υδροφορίας
- ❖ Συγκράτηση φερτών
- ❖ Αλλαγή οικοσυστήματος από ποτάμιο σε λιμναίο

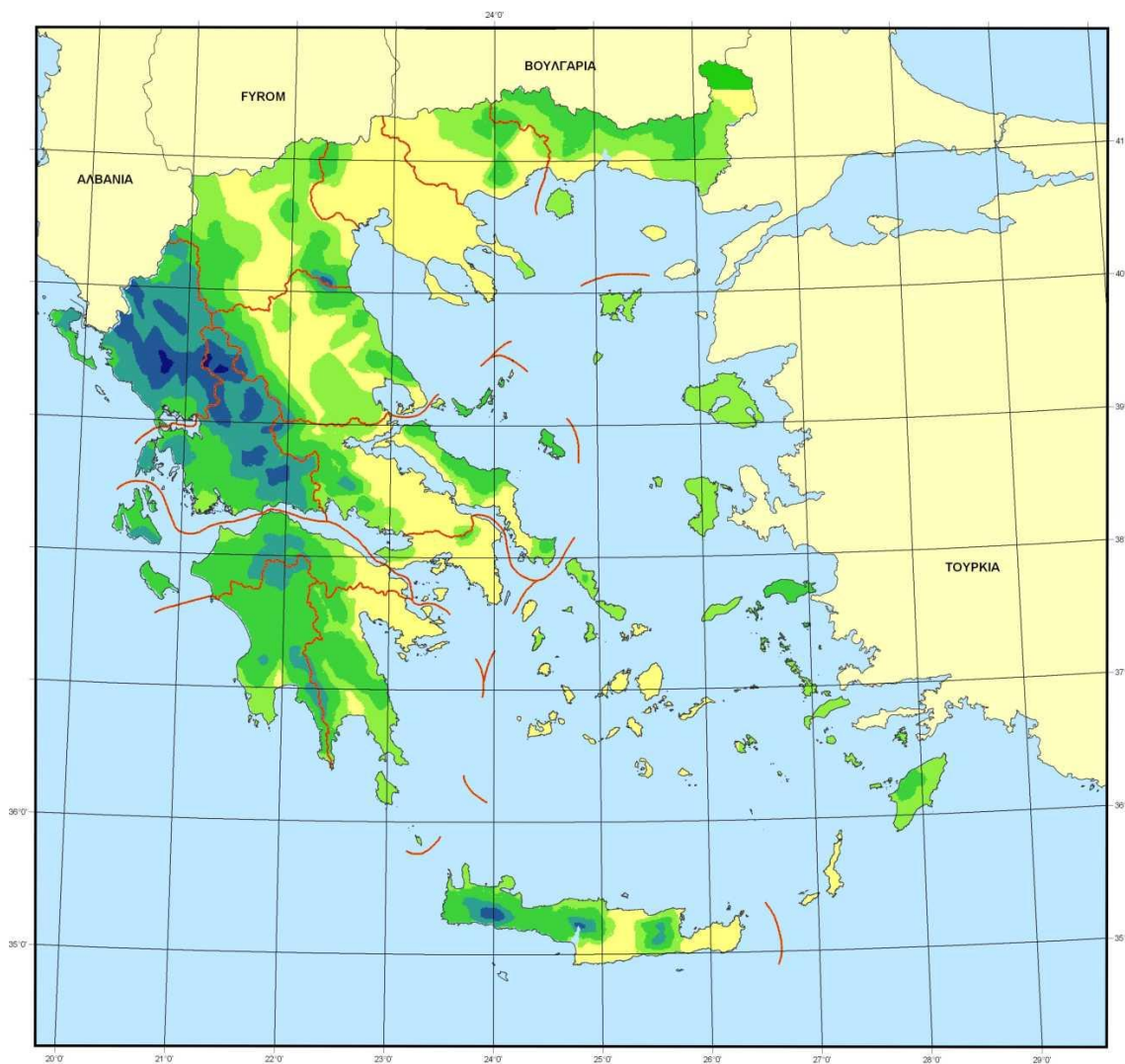


Ετήσια Υδρολογικά μεγέθη Υδροταμιευτήρα

ΕΤΟΣ	ΕΙΣΡΟΕΣ (m ³)	ΕΚΡΟΕΣ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ	ΕΚΡΟΕΣ ΓΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗ	ΕΚΡΟΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ
2005	57 805 984.00	44 349 984.00	956 000.00	720 000.00
2006	57 443 540.00	54 246 240.00	2 097 000.00	725 000.00
2007	16 642 936.00	9 485 856.00	4 257 080.00	728 000.00
2008	26 608 800.00	20 265 120.00	5 593 680.00	730 000.00
2009	15 211 792.00	8 841 792.00	5 620 000.00	718 000.00
2010	15 836 500.00	9 376 500.00	5 710 000.00	720 000.00
2011	16 052 320.00	9 717 320.00	5 585 000.00	720 000.00
2012	16 120 500.00	9 570 500.00	5 800 000.00	722 000.00
2013	20 620 000.00	14 112 000.00	5 758 000.00	728 000.00
2014	21 560 000.00	15 140 000.00	5 680 000.00	720 000.00
2015	14 700 936.00	8 220 936.00	5 758 000.00	722 000.00
2016	6 588 000,00	0,00	5 858 000.00	730 000.00



Ετήσια Υδρολογικά μεγέθη Υδροταμιευτήρα



ΧΑΡΤΗΣ 5 Υπερήσια βροχόπτωση

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Υψος υπερήσιας βροχόπτωσης (mm)

- 400 - 600
- 601 - 800 | 801 -
- 1.200 | 1.201 -
- 1.600 | 1.601 -
- 2.200 Η 2.201 -
- 2.599

Όρια υδατικών διαμερισμάτων



**ΕΘΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ**

**ΥΠΕΧΩΔΕ - ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
ΥΔΑΤΩΝ**

ΕΜΠ - ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟ



Ετήσια Υδρολογικά μεγέθη Υδροταμιευτήρα

Από την ανάλυση των δεδομένων τα οποία έχουμε αυτή την στιγμή φαίνεται ότι η παρατεταμένη ξηρασία έχει δημιουργήσει πρόβλημα στην αναπλήρωση του ταμιευτήρα.

Βροχοπτώσεις: Ιούνιος 2016 – Ιανουάριος 2017

Ύψος βροχοπτώσεων (χλστ) Ιούνιος 2016 – Ιανουάριος 2017	Μέση μηνιαία βροχόπτωση (χλστ) [στατιστικά προηγούμενων χρόνων]
ΙΟΥΝΙΟΥ 2016: 16	ΙΟΥΝΙΟΥ 29,5
ΙΟΥΛΙΟΥ 2016: 0	ΙΟΥΛΙΟΥ 19,3
ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2016: 0	ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 13,0
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2016: 4,60	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 26,9
ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2016: 20,20	ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 50,5
ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2016: 35	ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 88,0
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2016: 3,6	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 85,0
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2017: 67,8	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 61,60

Πληροφορίες από *Meteo* και μετεωρολογικούς σταθμούς του Φράγματος ΔΕΥΑΑ



Αναγκαιότητα αύξησης χωρητικότητας ταμιευτήρα

Η συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση ποσοτήτων νερού από τον υδροταμιευτήρα οφείλεται στις πιεστικές ανάγκες των κατάντη περιοχών του έργου.

Σημειώνεται ότι κατά τις **κρίσιμες περιόδους ξηρασίας** (όπως συνέβη κατά τα έτη 2015 - 2016) τέθηκε **θέμα επάρκειας του διατιθέμενου νερού** εάν συνεχιζόταν η **ξηρασία**.

Εφόσον μάλιστα οι ανάγκες βαίνουν συνεχώς αυξανόμενες, η **εξυπηρέτηση των αναγκών ύδρευσης των Δ.Ε. Αλεξανδρούπολης και Τραϊανούπολης**, υποχρεώνουν την ΔΕΥΑΑ στην αναζήτηση λύσεων συγκέντρωσης και αποθήκευσης μεγαλύτερων ποσοτήτων νερού.

Στον προγραμματισμό όμως της επιχείρησης λαμβάνεται σοβαρά υπόψη η **υδρευτική ενίσχυση** της Δ.Ε. Φερών καθώς των οικισμών Μάκρης – Δικέλλων – Μεσημβρίας.



Καινοτόμος τεχνολογία – αξιόπιστη λύση

Η τεχνολογία των ανατρεπόμενων θυροφραγμάτων ασφαλείας χρησιμοποιείται για την **αύξηση της χωρητικότητας ταμιευτήρων** και τη **βελτίωση του ελέγχου των πλημμυρών** και της παροχετευτικής ικανότητας υπερχειλιστών σε **υπάρχοντα ή νέα φράγματα**.

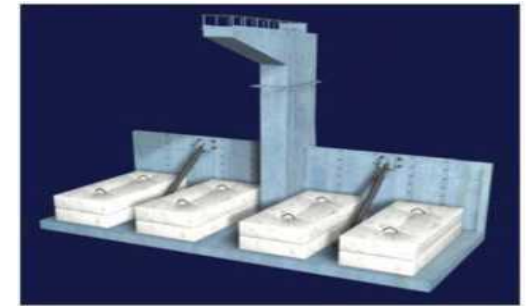
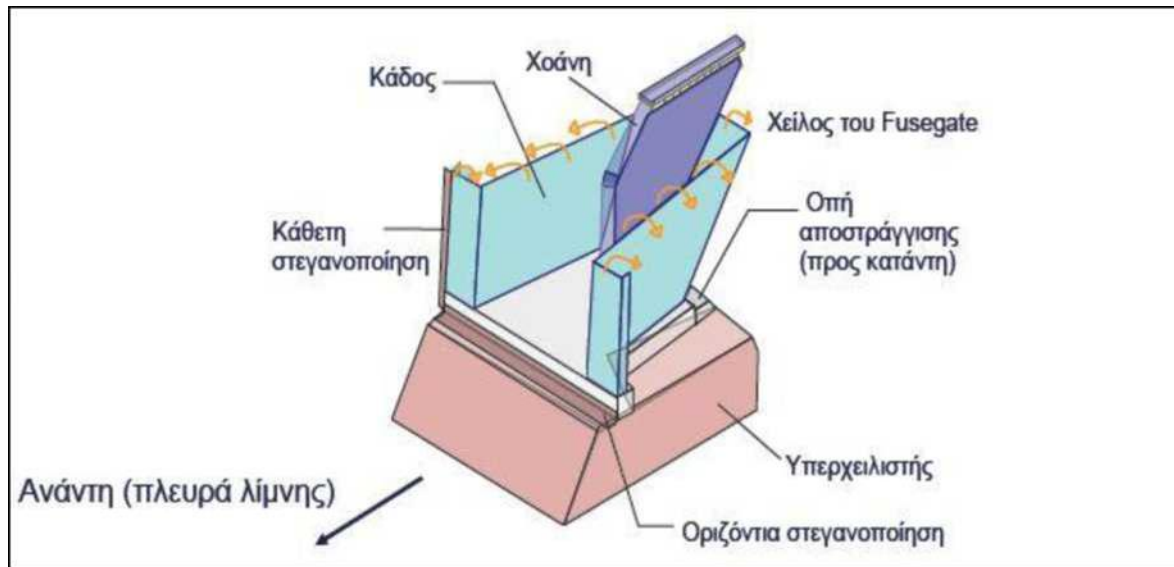


Είναι **ελεύθερα επικαθήμενα θυροφράγματα** μίας χρήσης, σχήματος L, τα οποία τοποθετούνται κατά μήκος της στέψης του υπερχειλιστή, σχηματίζοντας ένα **στεγανό διάφραγμα**.

Είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να ανατρέπονται ανά ομάδες σε πολύ μεγάλα πλημμυρικά γεγονότα, ενώ σε κανονικές συνθήκες ή σε συνήθεις πλημμύρες το νερό υπερχειλίζει με τα θυροφράγματα να διατηρούν τη θέση τους.

Καινοτόμος τεχνολογία – αξιόπιστη λύση

Η τεχνολογία τους έχει εφαρμοστεί σε εκατοντάδες έργα ανά τον κόσμο. Στην **Ελλάδα** σύστημα ανατρεπόμενων θυροφραγμάτων έχει τοποθετηθεί στο Υδροηλεκτρικό Έργο **Καστρακίου** (ΥΗΕ) της ΔΕΗ (2009) και στο Μικρό Υδροηλεκτρικό Έργο (ΜΥΗΕ) της **Δαφνοζωνάρας**, στον Αχελώο ποταμό, ιδιοκτησίας ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ.



Καινοτόμος τεχνολογία – αξιόπιστη λύση

Για την τοποθέτηση ανατρεπόμενων θυροφραγμάτων απαιτείται **έλεγχος ευστάθειας του υπερχειλιστή, του φράγματος και των πρανών του ταμιευτήρα για τα νέα υδροστατικά φορτία.**

Σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας ο θάλαμος στη βάση του στοιχείου παραμένει στεγανός. Εισροές προβλέπονται λόγω αστοχίας της στεγανοποίησης και παροχετεύονται από τις οπές αποστράγγισης. Όταν η στάθμη του νερού υπερβαίνει τη στέψη του υπερχειλιστή και για το διάστημα που βρίσκεται κάτω από τη στέψη των στοιχείων, το νερό δεν υπερχειλίζει καθώς το σύστημα των στοιχείων σχηματίζει ένα στεγανό διάφραγμα, αυξάνοντας τη χωρητικότητα του ταμιευτήρα.



Καινοτόμος τεχνολογία – αξιόπιστη λύση



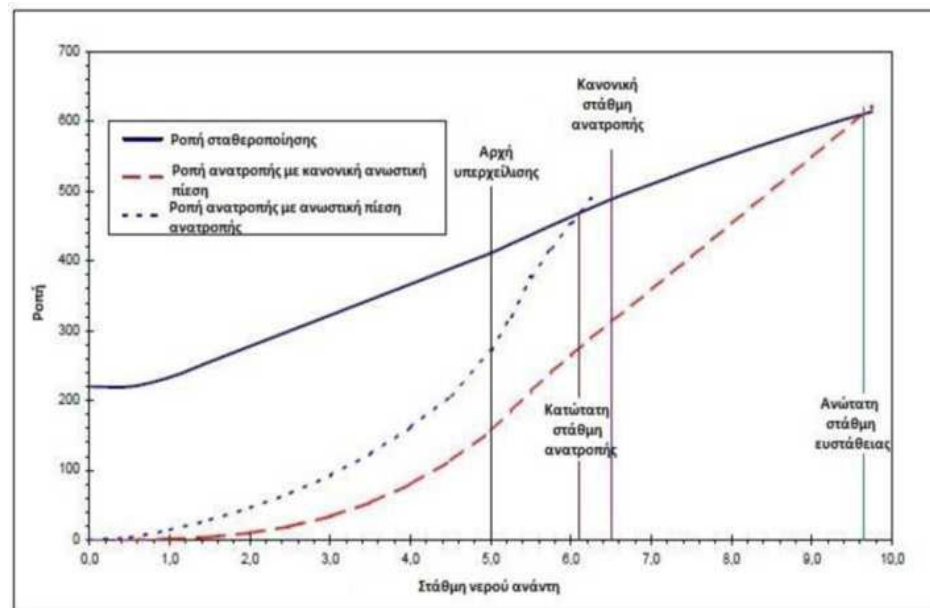
*Εικόνα 2.4 Υπερχειλίση fusegates με τη στάθμη του νερού
κάτω από τη στέψη του χείλους της χοάνης*

Για υψόμετρα στάθμης νερού μεταξύ της στέψης του θυροφράγματος και του χείλους της χοάνης, το νερό υπερχειλίζει αλλά το θυρόφραγμα παραμένει στη θέση του και δεν ανατρέπεται.

Επιχειρησιακή Αξιοπιστία

Τα ανατρεπόμενα θυροφράγματα είναι **αυτόνομες μονάδες** χωρίς ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό ή απαίτηση προσωπικού για τη λειτουργία τους.

Αυτός είναι καθοριστικός παράγοντας για την αξιοπιστία των fusegates, αφού σε μεγάλα πλημμυρικά γεγονότα μπορεί να υπάρχει διακοπή στην παροχή ηλεκτρικού ρεύματος ή αδυναμία προσέγγισης στο χώρο ελέγχου των θυροφραγμάτων. Οι **καμπύλες ευστάθειας** δείχνουν τους παράγοντες ασφάλειας που ενσωματώνονται στη λειτουργία των fusegates.



Πλεονεκτήματα

Τα ανατρεπόμενα θυροφράγματα παρουσιάζουν μία σειρά από πλεονεκτήματα που τα καθιστούν αξιόπιστη, άμεσα εφαρμόσιμη και οικονομική λύση σε σύγκριση με τα συμβατικά θυροφράγματα ή άλλες εναλλακτικές τεχνολογίες :

1. Αυξάνουν άμεσα τη χωρητικότητα του ταμιευτήρα.
2. Δεν απαιτούν κάποια ουσιαστική παρέμβαση



στον υπερχειλιστή συνήθως και μπορούν να τοποθετηθούν χωρίς να διακοπεί η λειτουργία του φράγματος, μειώνοντας τις δαπάνες αισθητά.

3. Είναι απλή τεχνολογία, δεν έχουν ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό και δεν απαιτούν ανθρώπινη παρέμβαση για τη λειτουργία τους. Αυτό αυξάνει την αξιοπιστία τους σε πλημμυρικές συνθήκες που μπορεί να υπάρχει αδυναμία πρόσβασης στο χώρο του φράγματος ή διακοπή ρεύματος και μειώνει το κόστος τους



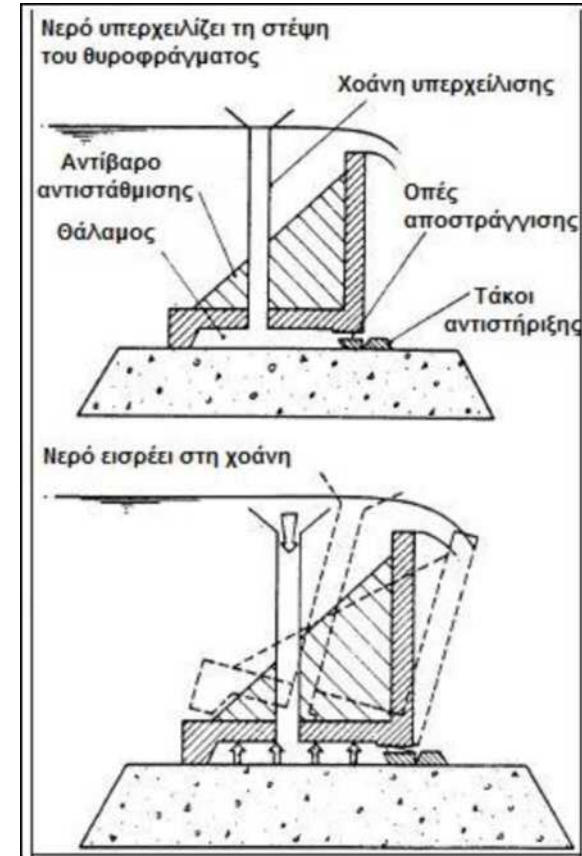
Πλεονεκτήματα

4. Αυξάνουν την παροχετευτικότητα του υπερχειλιστή με επεμβάσεις μικρής κλίμακας

5. Δεν απαιτούν ιδιαίτερη συντήρηση πέρα από τον τακτικό έλεγχο των αποστραγγιστικών οπών, των σφραγιστικών ελαστικών, των τάκων και της χοάνης. Ανατρέπονται σταδιακά σε διαφορετικές στάθμες και εκφορτίζουν βαθμιαία τα πλημμυρικά γεγονότα στα κατάντη, προς όφελος της ασφάλειας των κατάντη πληθυσμών και υποδομών.

6. Βελτιώνουν τον έλεγχο των πλημμυρών αυξάνοντας την ασφάλεια τόσο του φράγματος όσο και της κατάντη περιοχής.

Ωστόσο, μειονέκτημα των αποτελεί το γεγονός ότι είναι μίας χρήσης και μετά την ανατροπή τους πρέπει να αντικατασταθούν, επιβαρύνοντας το κόστος τους.



Οφέλη από την αύξηση χωρητικότητας του υδροταμιευτήρα

Η τροποποίηση του έργου, με την **εγκατάσταση συστήματος αύξησης χωρητικότητας** ταμιευτήρα μέσω της τεχνολογίας ελεύθερων επικαθήμενων και ανατρεπόμενων θυροφραγμάτων στον υπερχειλιστή του Φράγματος.

- **Επιτυγχάνει την αύξηση της στάθμης του υπερχειλιστή από +160.60 m σε +162.20 m.** Η αύξηση της στάθμης αυτής επιτρέπει αντίστοιχα την αύξηση της αποθηκευτικής ικανότητας του ταμιευτήρα κατά $1.700.000 \text{ m}^3$ ή 14% του υφιστάμενου ωφέλιμου όγκου του, δηλαδή από $12.010.000 \text{ m}^3$, όπου είναι σήμερα, σε $13.710.000 \text{ m}^3$. Η αντίστοιχη συνολική χωρητικότητα του ταμιευτήρα γίνεται από $13.500.000 \text{ m}^3$ στη στάθμη +160.60 m σε $15.200.000 \text{ m}^3$ στη στάθμη +162.20 m. Επομένως δίνεται η δυνατότητα για την **επαρκή κάλυψη των συνεχώς αυξανόμενων αναγκών των ήδη εξυπηρετούμενων οικισμών αλλά και για την υλοποίηση του σχεδιασμού της ΔΕΥΑ Αλεξανδρούπολης για την ύδρευση νέων οικισμών που αντιμετωπίζουν σοβαρό υδρευτικό πρόβλημα.**
- **Επιτυγχάνει την διαχείριση ακραίων πλημμυρικών φαινομένων με ασφάλεια,** δεδομένου ότι το έργο, προβλέπει μια σταδιακή και ελεγχόμενη διόδευση της ροής για ακραίες πλημμυρικές συνθήκες και εν τέλει **αποτρέπει την υπερπήδηση του φράγματος.**

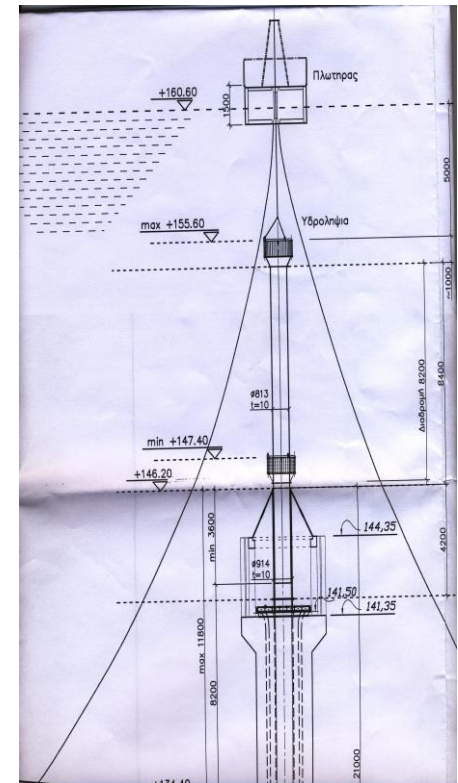


Βελτίωση λειτουργίας του ταμιευτήρα με νέες τεχνολογίες & πρωτοπόρες ιδέες

Τεχνογνωσία της Δ.Ε.Υ.Α.Α. μεταβίβαση της σε ανάλογα έργα

Η Δ.Ε.Υ.Α.Α από την ημέρα ολοκλήρωσης και λειτουργίας του Υδροταμιευτήρα δεν έπαψε ούτε μια στιγμή να **φροντίζει για την βελτίωση του έργου** και τον **εκσυγχρονισμό του** με την **εγκατάσταση και λειτουργία νέων τεχνολογιών.**

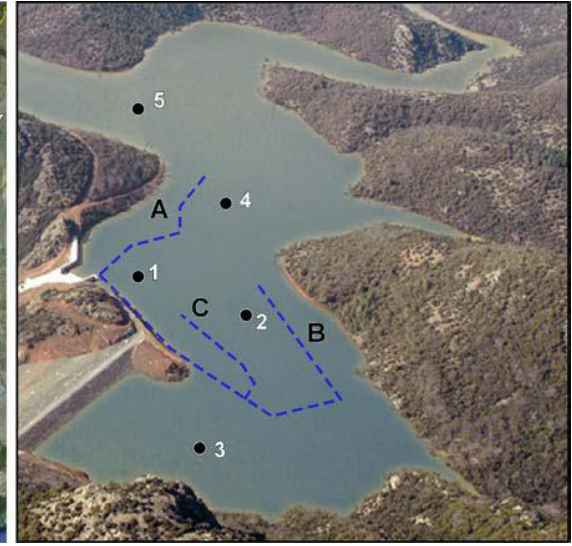
- ✓ 2006 Σύνταξη Μελέτης ΑΠΟΣΤΡΩΜΑΤΩΣΗ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑ ΔΙΠΟΤΑΜΟΥ ΜΕ ΔΙΑΣΠΟΡΑ ΑΕΡΑ
- ✓ 2007 Κατασκευή και τοποθέτηση πλωτής υδροληψίας με δυνατότητα λήψης νερού από διαφορετικά βάθη.



Βελτίωση λειτουργίας του ταμιευτήρα με νέες τεχνολογίες & πρωτόπορες ιδέες

Τεχνογνωσία της Δ.Ε.Υ.Α.Α. μεταβίβαση της σε ανάλογα έργα

- ✓ 2008 Κατασκευή έργου και λειτουργία έργου αποστρωμάτωσης με διασπορά αέρα στον πυθμένα της λίμνης



Βελτίωση λειτουργίας του ταμιευτήρα με νέες τεχνολογίες & πρωτόπορες ιδέες

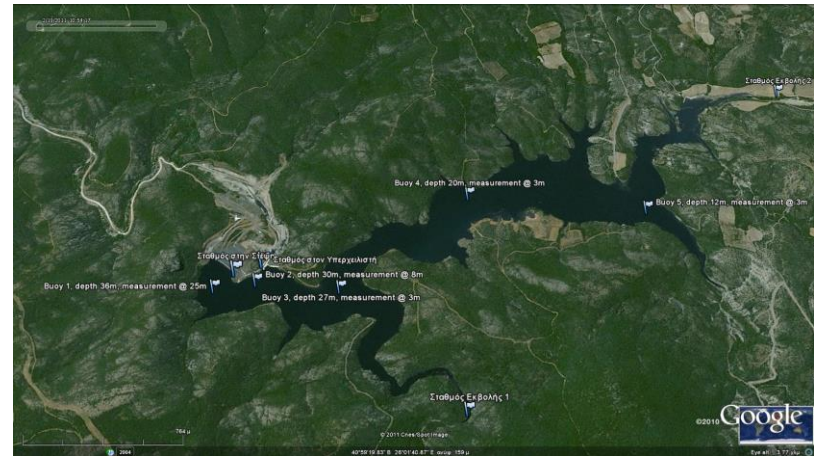
Τεχνογνωσία της Δ.Ε.Υ.Α.Α. μεταβίβαση της σε ανάλογα έργα



Βελτίωση λειτουργίας του ταμιευτήρα με νέες τεχνολογίες & πρωτόπóρες ιδέες

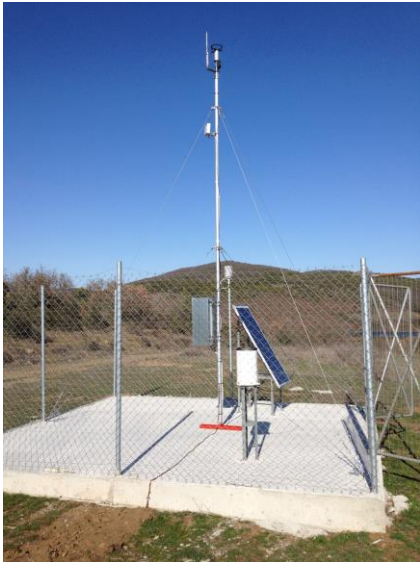
Τεχνογνωσία της Δ.Ε.Υ.Α.Α. μεταβίβαση της σε ανάλογα έργα

- ✓ 2015 Κατασκευή και λειτουργία του έργου **ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΤΡΑΙΑΝΟΥΠΟΛΗΣ**, που περιλαμβάνει το συστήματα σε real time χρόνο παρακολούθησης της ποιότητας και της ποσότητας των υδάτων της λίμνης καθώς και μετεωρολογικούς παραμέτρους, με πλωτούς και επίγειους σταθμούς



Βελτίωση λειτουργίας του ταμιευτήρα με νέες τεχνολογίες & πρωτοπόρες ιδέες

Τεχνογνωσία της Δ.Ε.Υ.Α.Α. μεταβίβαση της σε ανάλογα έργα



ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ



ΣΥΝΕΧΙΖΟΥΜΕ ΠΡΟΣΦΕΡΟΝΤΑΣ ΣΤΟΥΣ ΔΗΜΟΤΕΣ ΜΑΣ ΤΟ ΠΟΛΥΤΙΜΟ ΑΓΑΘΟ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΠΛΗΡΩΣ ΕΛΕΓΜΕΝΟ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΟ, ΣΥΜΒΑΛΛΟΥΜΕ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕ ΑΙΣΘΗΜΑ ΕΥΘΥΝΗΣ.