

1. Πρόλογος

Είναι πλέον παγκοσμίως γνωστό, ότι το βασικό αγαθό της ζωής, το νερό, αντιμετωπίζει δύο κύριους κινδύνους:

- ο την έλλειψη και
- ο τη ρύπανση.

Η κύρια αιτία που οδήγησε στη δυσάρεστη αυτή κατάσταση, ήταν η ελλιπής ή η ανύπαρκτη διαχείριση των υδατικών πόρων σε κρατικό επίπεδο ή και η παντελής έλλειψη διακρατικών συμφωνιών συνδιαχείρισης & μεταφοράς του νερού μεταξύ γειτονικών κρατών. **Η διαχείριση ενός αγαθού που προσφέρει η φύση άλλοτε φειδωλά, άλλοτε σπάταλα και καταστροφικά, αποδείχθηκε δύσκολη υπόθεση.** Οι χώρες της Κεντρικής Ευρώπης με τα σχεδόν αστείρευτα ποτάμια (Ρήνος, Δούναβης, Πάδος, Σηκουάνας) στρέφουν την προσοχή τους στη βεβαρημένη ποιότητα και την κακή κατάσταση του δικτύου διανομής, και φαίνεται να αντιπαρέρχονται το θέμα επάρκειας.

Στην Ελλάδα η έλλειψη ή ανεπάρκεια διαχείρισης υδατικών πόρων, οδηγεί σε Υφαλμύρωση Υπογείων Υδροφορέων, (Ροδόπη, Δέλτα Νέστου, Αργολικό Πεδίο) και σε σημαντικότερες επενδύσεις εκτροπής ποταμών (Αχελώος, Εύηρος) με επιπτώσεις άγνωστες στο μέλλον. Η Διαχείριση μέχρι σήμερα περιορίζεται σε αποσπασματικές ενέργειες (Ημερίδες, Σεμινάρια, Θεωρητικές Παρουσιάσεις και Μελέτες για αρχαία).

Ταυτότητα - Θεσμικό Πλαίσιο της Ε.ΥΔ.Α.Π. (3)

Η Ε.ΥΔ.Α.Π. υδροδοτεί σχεδόν το σύνολο του Νομού Αττικής, δηλαδή πληθυσμό περίπου 4.3 εκατομμυρίων ατόμων.

Με τον Νόμο 2744/1999 η Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. αναδιοργανώθηκε με σκοπό τη βελτίωση των παρεχομένων υπηρεσιών.

Παράλληλα εισήχθη στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών με δυνατότητα διάθεσης μετοχών μέχρι ποσοστού 49%.

Σύμφωνα με τον παραπάνω Νόμο, το Ελληνικό Κράτος μέσω της ίδρυσης ενός Νομικού Προσώπου Δημοσίου Δικαίου (Ν.Π.Δ.Δ.) με την επωνυμία «Εταιρεία Παγίων Ε.ΥΔ.Α.Π.» κατέχει αποκλειστικά τους ταμειυτήρες και όλες τις εγκαταστάσεις έως την είσοδο των Μ.Ε.Ν, ενώ η Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. κατέχει τις Μ.Ε.Ν. και τα εσωτερικά δίκτυα.

Η «Εταιρεία Παγίων Ε.ΥΔ.Α.Π.» τελεί υπό την εποπτεία του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων.

Στην υπογραφέα σύμβαση μεταξύ Δημοσίου & Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., η τελευταία προβλέπεται να λειτουργεί και συντηρεί όλες τις εγκαταστάσεις κυριότητας του Δημοσίου με κόστος που συμψηφίζεται με το κόστος του ακατέργαστου νερού που της χορηγεί το Δημόσιο και για χρονικό διάστημα 5 ετών.

Επίσης η διαχείριση των υδατικών πόρων της Αθήνας για την ίδια χρονική περίοδο αποτελεί αρμοδιότητα της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

Η διαχείριση των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας θα είναι, βέβαια, πέραν του Νόμου 2744/1999, σύμφωνη με το υφιστάμενο νομοθετικό πλαίσιο για τη διαχείριση των υδατικών πόρων με σημαντικότερο νομοθέτημα το Νόμο 1739/87 (ΥΒΕΤ, 1988). Ο νόμος αυτός, στο Άρθρο 9, παρ. 7, θεσπίζει το δικαίωμα χρήσης νερού για ύδρευση αλλά και την προτεραιότητα της ύδρευσης έναντι άλλων χρήσεων:

Η ύδρευση προηγείται από κάθε άλλη χρήση νερού.....

Στο μέλλον όλο το ελληνικό νομοθετικό πλαίσιο αναμένεται να εναρμονιστεί με την κοινοτική οδηγία-πλαίσιο 2000/60/ΕΕ με τίτλο «Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και

του Συμβουλίου για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων» (ΕΕ, 2000) που ψηφίστηκε το έτος 2000 από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο.

Περιγραφή Υδροδοτικού Συστήματος της Πρωτεύουσας (4)

Η Ε.ΥΔ.Α.Π. διαθέτει ένα τεράστιο δίκτυο μεταφοράς νερού που εκτείνεται από τους ταμιευτήρες Ευήνου και Μόρνου στη Δυτική Στερεά έως και το Αιγαίο (Σούνιο).

- Η τροφοδοσία των μονάδων επεξεργασίας νερού γίνεται κυρίως από επιφανειακά νερά που συλλέγονται στους Ταμιευτήρες Ευήνου, Μόρνου και Μαραθώνα καθώς και στη λίμνη Υλίκης ενώ σε περιόδους λειψυδρίας χρησιμοποιείται και το υπόγειο δυναμικό.
- Η συνολική χωρητικότητα των Ταμιευτήρων είναι 1.56 δις κ.μ., η δε συνολική επιφάνεια των αντίστοιχων λεκανών απορροής είναι 2470 τ.χ.

Το σύστημα μεταφοράς αποτελείται από:

- | | |
|---------------------------|-----------------|
| ▪ κύρια υδραγωγεία μήκους | 311 χλμ. |
| ▪ ενωτικά μήκους | 105 χλμ. |
| ▪ δευτερεύοντα μήκους | 80 χλμ. |
| και συνολικά | 496 χλμ. |

Το σύστημα απόληξης και μεταφοράς νερού συμπληρώνεται από μια σειρά αντλιοστασίων κυρίως για την άντληση και μεταφορά του νερού από τη λίμνη Υλίκης.

Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των αντλιοστασίων μεταφοράς νερού και των γεωτρήσεων είναι της τάξης των 120.000 HP γεγονός που καθιστά την ΕΥΔΑΠ το μεγαλύτερο καταναλωτή της ΔΕΗ στη μέση τάση.

Η εικόνα τέλος συμπληρώνεται με τα 5 Υ/Η έργα κατά μήκος του υδραγωγείου Μόρνου συνολικής ισχύος 3650 KW που προγραμματίζονται να λειτουργήσουν την προσεχή διετία αποδίδοντας **35.6 GWh/έτος**.

Σημειώνεται ότι υπάρχει ευρύτερος σχεδιασμός για κατασκευή και άλλων 4 Υ/Η έργων που προβλέπεται να αποδώσουν **16 Gwh/έτος**.

Το ακατέργαστο νερό καταλήγει σε 4 μονάδες επεξεργασίας νερού ημερήσιας ονομαστικής διυλιστικής ικανότητας 1.54 εκ. κ.μ. και αιχμής 1.94 εκ. κ.μ.

Η ασφαλής ετήσια απόδοση του συστήματος κυμαίνεται από 440 hm³ έως 570 hm³ (μετρούμενο στις πηγές) ανάλογα με την πολιτική χρήσης των υπογείων υδάτων.

Χαρακτηριστικά του Συστήματος-Προβλήματα. (5)

Το υδροδοτικό σύστημα χαρακτηρίζεται από την πολυπλοκότητα του τροφοδοτικού δικτύου, τη γεωγραφική διασπορά των πηγών και υδραγωγείων, τη μεγάλη απόσταση των πηγών από τους καταναλωτές, τις μεγάλες απώλειες νερού της Λίμνης Υλίκης (περίπου το 50% των απορροών στις υψηλές στάθμες), και το υψηλό κόστος άντλησης από την Λίμνη Υλίκη ή τις γεωτρήσεις.

Οι δυσκολίες μεταφοράς νερού οφείλονται στη παλαιότητα και μειωμένη αξιοπιστία ορισμένων υδραγωγείων, τη μειωμένη παροχρητευτικότητα ορισμένων κλάδων και την μη ύπαρξη δυνατότητας αναρύθμισης κοντά στην πόλη.

Το κυριότερο όμως πρόβλημα που αντιμετώπισε μέχρι σήμερα η ΕΥΔΑΠ είναι η ανεπάρκεια του φυσικού πόρου σε συνδυασμό με την συνεχή αύξηση της κατανάλωσης.

Είναι γεγονός ότι, οι αλληπάλληλες λειψυδρίες και οι αυξανόμενες ανάγκες υδροδότησης του πληθυσμού, οδήγησαν στη διόγκωση ενός υδρευτικού συστήματος, που διασχίζει τέσσερις (4) Νομούς και έχει εγκατεστημένη ισχύ αντλιοστασίων 120.000 HP. των οποίων η λειτουργία κοστίζει ακριβά.

Η απόληψη από την Λίμνη Υλίκη και τις γεωτρήσεις που επιτυγχάνεται με άντληση, είναι επιβεβλημένη κατά την διάρκεια πτωχών υδρολογικών περιόδων, που τα αποθέματα των Ταμιευτήρων Μόρνου-Ευήνου είναι πενιχρά, παρόλη τη δαπανηρή λειτουργία τους.

Συγκεκριμένα κατά τη διάρκεια του υδρολογικού έτους 2001-02 για την άντληση 121.3 hm³ δαπανήθηκαν 6.68 εκ. EU (ειδική δαπάνη 0.055 EU/m³, ή 18.76 δρχ/m³).

Σε ότι αφορά στην ποιότητα του ακατέργαστου νερού στις πηγές, αυτή θεωρείται καλή ακόμη και σε περιόδους ξηρασίας υπερκαλύπτοντας τα όρια της σχετικής Οδηγίας 80-778 της Ε.Ε.

Διαχείριση υδροδοτικού Συστήματος της Αθήνας

(6) Λαμβάνοντας υπ' όψη τα παραπάνω και με την ένταξη του Ταμιευτήρα του Ευήνου στο σύστημα, θεωρήθηκε απαραίτητη και επιτακτική η ανάγκη να καθοριστούν οι απολήψιμες ποσότητες –σε ετήσια και υπέρ ετήσια βάση- από τους ταμιευτήρες και τους υπόγειους υδροφορείς καθώς και ο τρόπος διοχέτευσης τους στο δίκτυο των εξωτερικών υδραγωγείων, ώστε να εξασφαλίζεται η μακροπρόθεσμη επάρκεια των πόρων ύδρευσης της Αθήνας με το ελάχιστο δυνατό κόστος.

(7) Ταυτόχρονα η διασφάλιση της ποιότητας τόσο των ειφανειακών όσο και των υπογείων αποθεμάτων, η αποφυγή της χρήσης ενεργοβόρων διατάξεων, ο περιορισμός της υπερεκμετάλλευσης των υπόγειων υδροφορέων, και η διατήρηση των οικολογικών παροχών κατάντι των φραγμάτων αποτελούν αναπόσπαστα στοιχεία της διαχείρισης.

Ετσι η Ε.ΥΔ.Α.Π. σε συνεργασία με τον τομέα υδατικών πόρων της σχολής Πολιτικών Μηχανικών του ΕΜΠ και με την συνχρηματοδότηση της Ε.Ε., προχώρησε στην ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος υποστήριξης αποφάσεων (ΣΥΑ), το οποίο θα δίνει απαντήσεις σε ερωτήματα της μορφής:

- Ποια είναι η μέγιστη ετήσια δυνατότητα απόληψης νερού, για δεδομένο υδρολογικό καθεστώς και δεδομένη αξιοπιστία;
- Με ποια διαχειριστική πολιτική εξασφαλίζεται η παραπάνω απόληψη νερού;
- Ποιο είναι το κόστος της παραπάνω διαχειριστικής πολιτικής;
- Ποια είναι η βέλτιστη πολιτική διαχείρισης για την κάλυψη δεδομένης ζήτησης, για δεδομένο υδρολογικό καθεστώς και δεδομένη αξιοπιστία;
- Ποιο είναι το ελαχιστοποιημένο κόστος της πολιτικής αυτής;
- Πώς θα εξελιχθεί η διαθεσιμότητα υδατικών πόρων τους επόμενους μήνες (πιθανά εναλλακτικά σενάρια);
- Ποια είναι η επίπτωση στο μέλλον (π.χ. σε ορίζοντα 10 ετών) ενός συγκεκριμένου διαχειριστικού μέτρου;
- Ποιες είναι οι επιπτώσεις ενός υπό μελέτη έργου (π.χ. νέου αγωγού, ενίσχυση υδραγωγείου, αντλιοστασίου, κτλ.) καθώς και ο χρόνος ένταξής του σύστημα;
- Πόσο εφικτή, από την άποψη ποσοτικής επάρκειας σε νερό, είναι η επέκταση των δραστηριοτήτων της ΕΥΔΑΠ (π.χ. υδροδότηση άλλων περιοχών);
- Ποιες είναι οι επιπτώσεις ενός αρνητικού κλιματικού σεναρίου (έμμονη ξηρασία, κλιματική αλλαγή) και πώς αυτό πρέπει να αντιμετωπιστεί;

- Πόσο επαρκείς είναι οι υφιστάμενες εφεδρικές πηγές (υπόγειοι υδατικοί πόροι) και τα αντίστοιχα έργα αξιοποίησής τους για την κάλυψη ειδικών συνθηκών ή έκτακτων περιστατικών (π.χ. Ολυμπιακοί Αγώνες);
- Με ποιον τρόπο αντιμετωπίζονται τα περιστατικά αυτά;

(8) Οι συνιστώσες του συστήματος υποστήριξης λήψης αποφάσεων είναι:

α) *Σύστημα γεωγραφικής πληροφορίας για την απεικόνιση και εποπτεία του υδροδοτικού συστήματος*, με τελικό προϊόν ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων και γεωγραφικής πληροφορίας, με τα απαραίτητα δεδομένα και τις κατάλληλες εφαρμογές λογισμικού, σε επιχειρησιακή λειτουργία.

β) *Σύστημα μέτρησης των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας*, με τελικό προϊόν τη μελέτη, προμήθεια, εγκατάσταση και επιχειρησιακή λειτουργία ενός δικτύου αυτόματων τηλεμετρικών σταθμών μέτρησης υδρολογικών και μετεωρολογικών μεταβλητών.

γ) *Σύστημα εκτίμησης και πρόγνωσης των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας*, με τελικά προϊόντα ένα σύστημα λογισμικού για τη στοχαστική προσομοίωση και πρόγνωση των εισροών των ταμιευτήρων (πρόγραμμα *Κασταλία*) και ένα μοντέλο προσομοίωσης του υδρολογικού κύκλου των λεκανών του Βοιωτικού Κηφισού και της Υλίκης.

δ) *Σύστημα υποστήριξης της διαχείρισης των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας*, με τελικό προϊόν ένα σύστημα λογισμικού για την προσομοίωση και βελτιστοποίηση του υδροδοτικού συστήματος, σε επιχειρησιακή μορφή (πρόγραμμα *Υδρονομέας*).

Αναλυτικότερα

(9) Το Σύστημα Στοχαστικής Προσομοίωσης «Κασταλία»

- Δημιουργεί συνθετικές χρονοσειρές μεγάλου μήκους, οι οποίες διατηρούν τα στατιστικά χαρακτηριστικά των ιστορικών χρονοσειρών
- Χρησιμοποιεί τα ιστορικά δεδομένα εισροών, βροχόπτωσης και απωλειών των ταμιευτήρων Εύηνου, Μόρνου, Υλίκης και Μαραθώνα
- Αναπαράγει τις έμμονες ξηρασίες που παρατηρούνται στην περιοχή
- Αποτελεί απαραίτητο εργαλείο για την λειτουργία του Υπολογιστικού Συστήματος Υδρονομέας, δεδομένου ότι για την εξαγωγή αξιόπιστων αποτελεσμάτων προσομοιώσεων απαιτούνται χρονοσειρές εισόδου μεγάλου μήκους

(10) Το Σύστημα Υποστήριξης της Διαχείρισης Υδατικών Πόρων «Υδρονομέας»

Πραγματοποιεί προσομοίωση και βελτιστοποίηση της λειτουργίας του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας προτείνοντας τον αποδοτικότερο κανόνα λειτουργίας των τεσσάρων ταμιευτήρων και του τρόπου μεταφοράς του νερού στο δίκτυο. Συνδυάζει ανταγωνιστικούς στόχους στη διαχείριση υδατικών πόρων με τις προτεραιότητες που θέτει η ΕΥΔΑΠ όπως :

- Ύδρευση Αθηνών και άλλων περιοχών
- Διατήρηση αποθέματος Μαραθώνα
- Μέγιστη επιθυμητή στάθμη στους ταμιευτήρες Εύηνο και Μόρνο προς αποφυγή υπερχειλίσεων
- Ελάχιστη ροή στον Εύηνο για περιβαλλοντική διατήρηση
- Άρδευση Κωπαΐδας

Η ΕΥΔΑΠ επιλέγει την αντικειμενική συνάρτηση προς βελτιστοποίηση από τις παρακάτω:

- Μεγιστοποίηση της μακροπρόθεσμης απόδοσης του υδροσυστήματος
- Ελαχιστοποίηση του ρίσκου κάλυψης της ζήτησης για δεδομένους στόχους
- Ελαχιστοποίηση του οικονομικού κόστους με δεδομένους τους στόχους και την αξιοπιστία ανταπόκρισης

Προσφέρει δυνατότητα προσομοίωσης διαφόρων σεναρίων

- Αναβαθμίσεις και βλάβες δικτύου
- Σενάρια ζήτησης νερού στην Αθήνα και επέκτασης των περιοχών κάλυψης
- Ολυμπιακοί Αγώνες 2004

Παρέχει αποτελέσματα υδατικού ισοζυγίου, κατανάλωσης ενέργειας, πρόγνωσης αποθέματος και αστοχίας στόχων με πιθανοτικούς όρους

Αυτά επιτυγχάνονται με την διαδοχική εκτέλεση πολλαπλών σεναρίων στο μοντέλο του υδροδοτικού συστήματος και την εξαγωγή των αντιστοίχων στατιστικών αποτελεσμάτων.

(11) ΕΠΙΛΟΓΟΣ

- Υδροδοτικό Σύστημα της Αθήνας – Ιδιαίτερα σύνθετο, αλλά αξιόπιστο
- Η επανένταξη του Ευήνου με την πλήρη απόδοσή του στο σύστημα απο το περασμένο Φθινόπωρο, αναμένεται να συμβάλει σημαντικά στην ανάκαμψη των αποθεμάτων.
- Απαιτείται όμως παράλληλα έλεγχος του υψηλού ρυθμού ζήτησης, διαρκής αναβάθμιση και βελτίωση της στεγανότητας των δικτύων και διαχείριση των υδατικών πόρων με οικολογική ευαισθησία και γνώμονα την βιώσιμη ανάπτυξη.
- Η ύπαρξη ολοκληρωμένης στρατηγικής για τη διαχείριση του νερού, μπορεί να αποτρέψει την εξέλιξη ενός φυσικού φαινομένου ανομβρίας ή ξηρασίας σε πρόβλημα λειψυδρίας, δηλ. έλλειψης νερού για τον υδρευόμενο πληθυσμό.
- Η ΕΥΔΑΠ σε συνεργασία με το ΕΜΠ εφαρμόζει συστήματα που αποτελούν την αιχμή της τεχνολογίας στον τομέα των υδατικών πόρων, αξιοποιώντας το επιστημονικό δυναμικό της χώρας.
- Με την αναβάθμιση της υποδομής της η ΕΥΔΑΠ είναι σε θέση να επιλέγει βέλτιστους τρόπους διαχείρισης εξοικονομώντας πολύτιμους υδατικούς και οικονομικούς πόρους.
- □□□□□□□□ Είναι σε θέση να πραγματοποιεί ακριβέστερες προβλέψεις που αφορούν την επάρκεια των υδατικών πόρων και την αξιοπιστία των πολιτικών διαχείρισης.

Η διαχείριση του νερού δεν είναι απλά και μόνο διαχείριση ενός προϊόντος προς διάθεση – πώληση. Ως εκ τούτου δεν ισχύουν αποκλειστικά οι Νόμοι της Αγοράς και του κέρδους, αλλά συνυπάρχει έντονα η εξυπηρέτηση του καταναλωτή, η ποιότητα του αγαθού και των προσφερομένων Υπηρεσιών. Η διαχείριση είναι αυτή που καθορίζει επιτακτικά τη Στρατηγική της Εταιρείας, μπορεί να δημιουργεί προβλέψεις, να θεραπεύει έγκαιρα προβλήματα επάρκειας και ποιότητας και να αυξάνει τις δυνατότητες βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου των πολιτών. Χωρίς βέβαια την αρωγή της τεχνολογίας και ειδικά της σύγχρονης, είναι αδύνατη τόσο η παραγωγή ενός τόσο σύνθετου έργου, όσο και ο έλεγχος τόσο εκτεταμένων υδρευτικών συστημάτων όπως είναι αυτά της Ε.ΥΔ.Α.Π.

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ
ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ**

*Λάρνακα
22 Μαρτίου 2003*



Αποστόλης Νασίκας - Μηχανόλογος Μηχανικός

ΕΥΔΑΠ ΑΕ - Εταιρία Υδρευσης & Αποχέτευσης Πρωτεύουσας

Θέματα

- Εισαγωγή - Ιστορικό
 - Συνοπτική Περιγραφή του Εξωτερικού Υδροδοτικού Συστήματος Αθήνας
 - Βασικά σημεία από το Σχέδιο Διαχείρισης Υδατικών Πόρων
 - Το Σύστημα Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων για τη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων
 - Συμπεράσματα & Επισημάνσεις

Εισαγωγή - Ιστορικό

- Θεσμικό πλαίσιο της ΕΥΔΑΠ

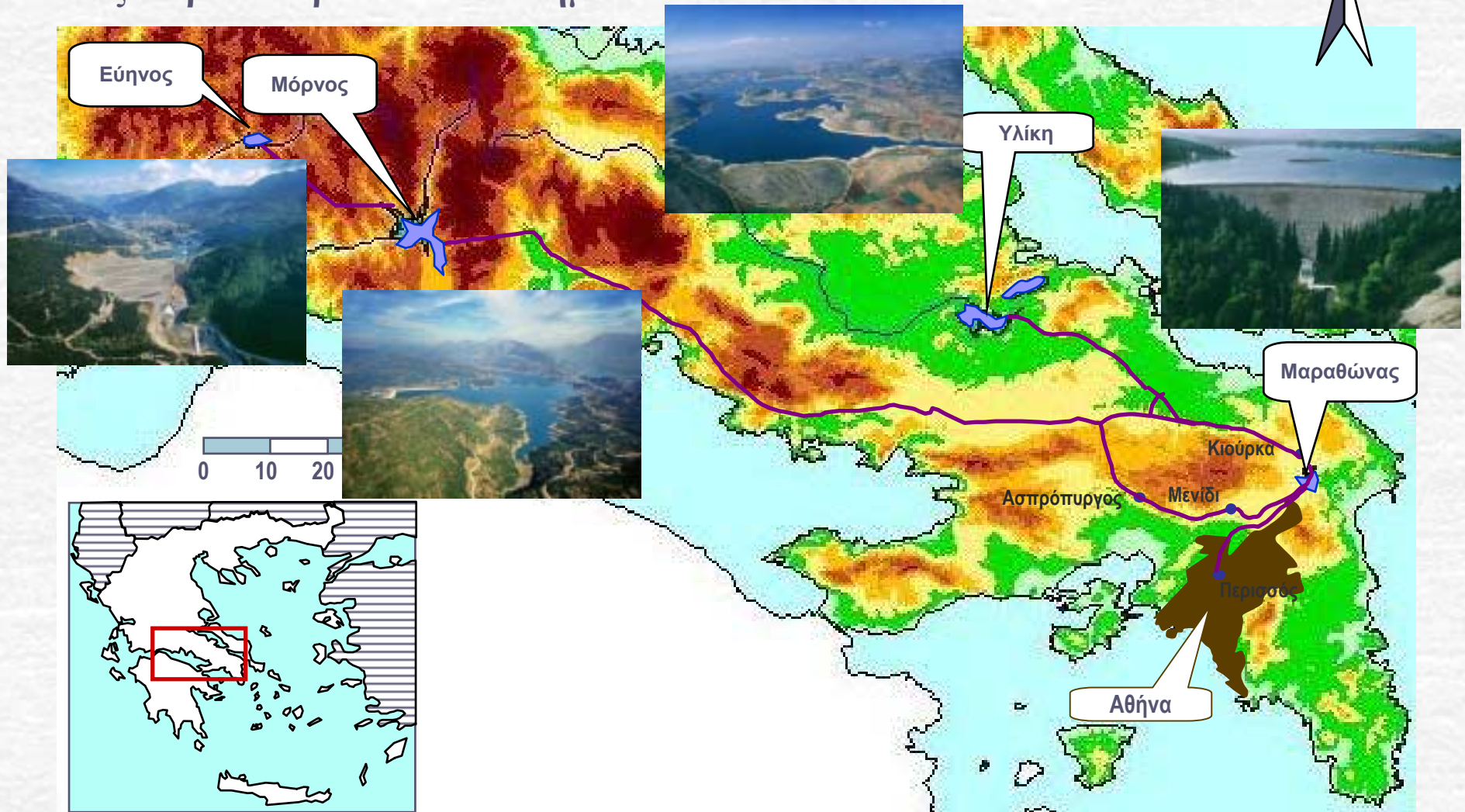
N.2744/99 και σύμβαση Δημοσίου – ΕΥΔΑΠ

Τα εξωτερικά υδραγωγεία , τα φράγματα και οι συναφείς εγκαταστάσεις περιέρχονται κατά κυριότητα στο Δημόσιο.

Η ΕΥΔΑΠ κατέχει τις Μ.Ε.Ν (Διωλιστήρια) και τα εσωτερικά δίκτυα. Εισηγμένη στο Χρηματιστήριο κατά 30%. Λειτουργεί και συντηρεί τα προηγούμενα πάγια στοιχεία του Δημοσίου με κόστος που συμψηφίζεται με το κόστος του ακατέργαστου νερού που της χορηγεί το Δημόσιο

- Οδηγία της ΕΟΚ 2000/60

Εξωτερικό Υδροδοτικό Σύστημα



Υδατικοί Πόροι - Ταμιευτήρες

	<i>Λεκάνη απορροής (km²)</i>	<i>Επιφάνεια (km²)</i>	<i>Μέγιστη χωρητικότητα (εκατ m³)</i>	<i>Μέση ετήσια απορροή (εκατ m³)</i>
Μόρνος	586	18,5	780	236
Εύηνος	352	3,5	140	295
Υλίκη	2460	24,5	600	315
Μαραθώνας	119	2,4	41	14
<i>Σύνολο</i>			<i>1.560</i>	<i>860</i>

Γεωτρήσεις

	<i>Αριθμός</i>	<i>Ισχύς (HP)</i>	<i>Αντλητική ικανότητα (εκατ. m³ / έτος)</i>	<i>Μακροχρόνια ασφαλής απόδοση (εκατ. m³ / έτος)</i>
Μέσου ρού Β.Κηφισσού - Κωπαΐδας	28		55 – 95	
Υλίκης	45		20 – 60	
Β/Α Πάρνηθας	43		50 - 95	
<i>Σύνολο</i>	<i>105</i>	<i>25000</i>	<i>125 - 250</i>	<i>70 - 125</i>

Εξωτερικά Υδραγωγεία

	<i>Μήκος (Km)</i>
Κύρια	311
Ενωτικά	105
Βοηθητικά	80
Σύνολο	496

Εγκαταστάσεις Η/Μ, Τ/Ε, Τ/Χ Υδραγωγείων

	<i>Ισχύς (HP)</i>	<i>Εργα Ρύθμισης</i>	<i>Τ/Ε, Αυτοματισμοί</i>
Φράγμα Μόρνου	600		
Υδραγωγείο Μόρνου		18 ρυθμιστές 5 ΕΚΕ	20 τοπικοί σταθμοί, 4 ΠΚΕ, 1 ΓΚΕ Δυναμική Ρύθμιση
Υδραγωγεία Υλίκης, Βίλιζας, Ασωπού, Κιούρκων	94.220		Αυτοματισμοί, Τ/Χ-Τ/Ε υπο κατασκευή

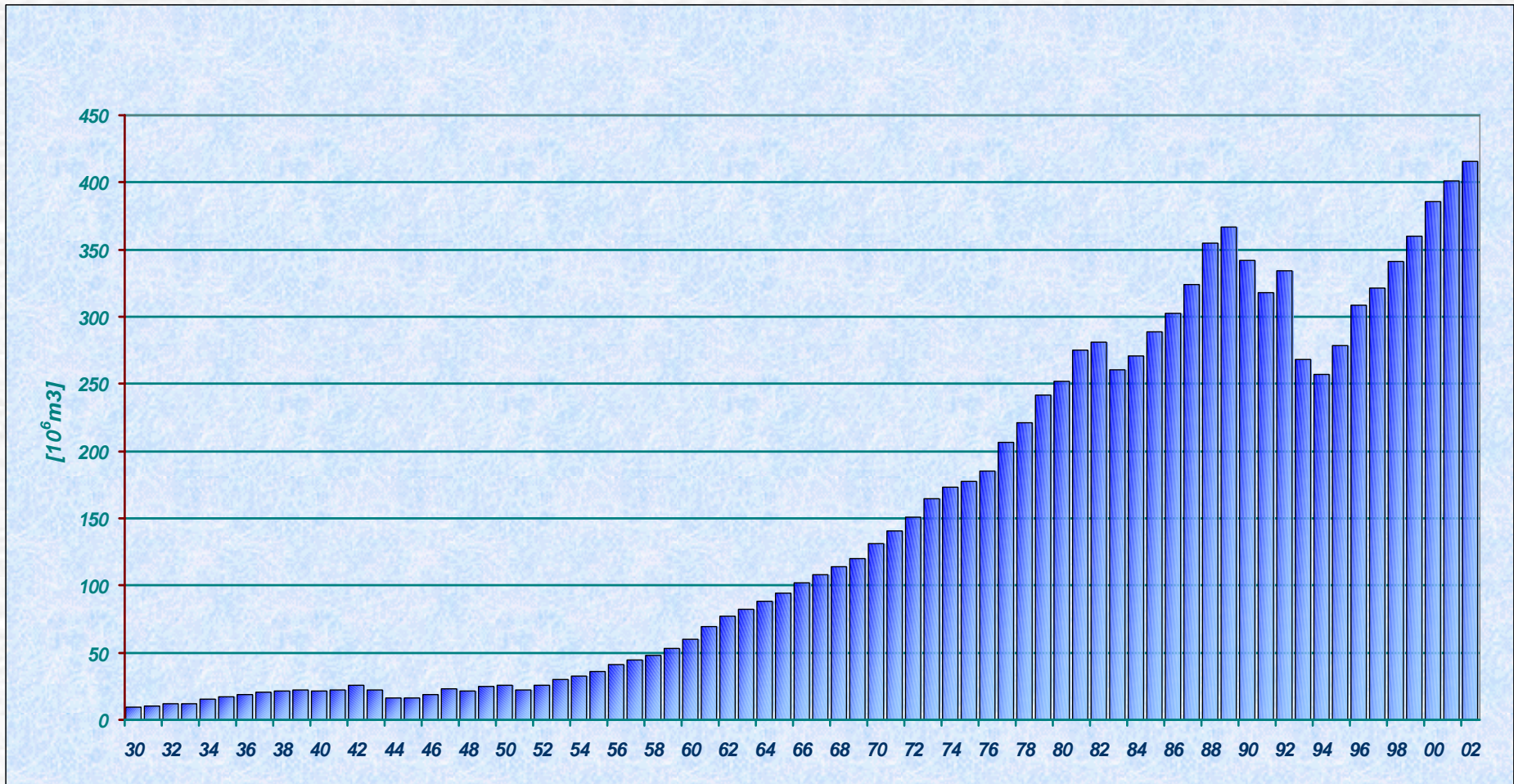
Υδρευση Δήμων & Κοινοτήτων

- 15 Δήμοι & Κοινότητες
 - 17 μικρά αντλιοστάσια συνολικής ισχύος 1.975 HP
 - 8 μονάδες ταχυδυλιστηρίων

Μονάδες Επεξεργασίας Νερού

	<i>Συνολική ικανότητα επεξεργασίας (εκ. m³/ημ.)</i>	<i>Επεξεργασία αιχμής (εκ. m³/ημ.)</i>	<i>Αποθηκευτική ικανότητα (εκατ m³)</i>
Γαλατσίου	0,44	0,55	0,23
Μενιδίου	0,62	0,85	0,28
Κιούρκων	0,20	0,30	0,03
Ασπροπύργου	0,20	0,22	0,50
Σύνολο	1,46	1,92	0,59

Εξέλιξη κατανάλωσης



Ιδιαιτερότητες δικτύου

➤ Χαρακτηριστικά του συστήματος

- Μεγάλη γεωγραφική έκταση – πολυπλοκότητα
- Δυνατότητα πολλαπλών εναλλακτικών λύσεων τόσο ως προς τους υδατικούς πόρους (ταμιευτήρες, γεωτρήσεις) όσο και ως προς τις διαδρομές μεταφοράς
- Υψηλό κόστος λειτουργίας του υδραγωγείου Υλίκης και των γεωτρήσεων έναντι μηδενικού κόστους του υδραγωγείου Μόρνου και της σήραγγας Ευήνου-Μόρνου
- Σημαντικές απώλειες από υπόγειες διαφυγές (Υλίκη) και υπερχειλίσεις (Εύηνος)

➤ Προβλήματα σχετικά με την ασφάλεια του συστήματος

- Μεγάλη απόσταση των κύριων πηγών νερού από την κατανάλωση
- Ανεπαρκής παροχετευτικότητα ορισμένων υδραγωγείων
- Παλαιότητα και μειωμένη αξιοπιστία τμημάτων του
- Απουσία σημαντικού όγκου ταμίευσης κοντά στην Αθήνα
- Έλλειψη ολοκληρωμένου δικτύου διασυνδέσεων του Μαραθώνα με τις Μονάδες Επεξεργασίας Νερού (ΜΕΝ).

Σκοπός και αντικείμενο του σχεδίου Διαχείρισης

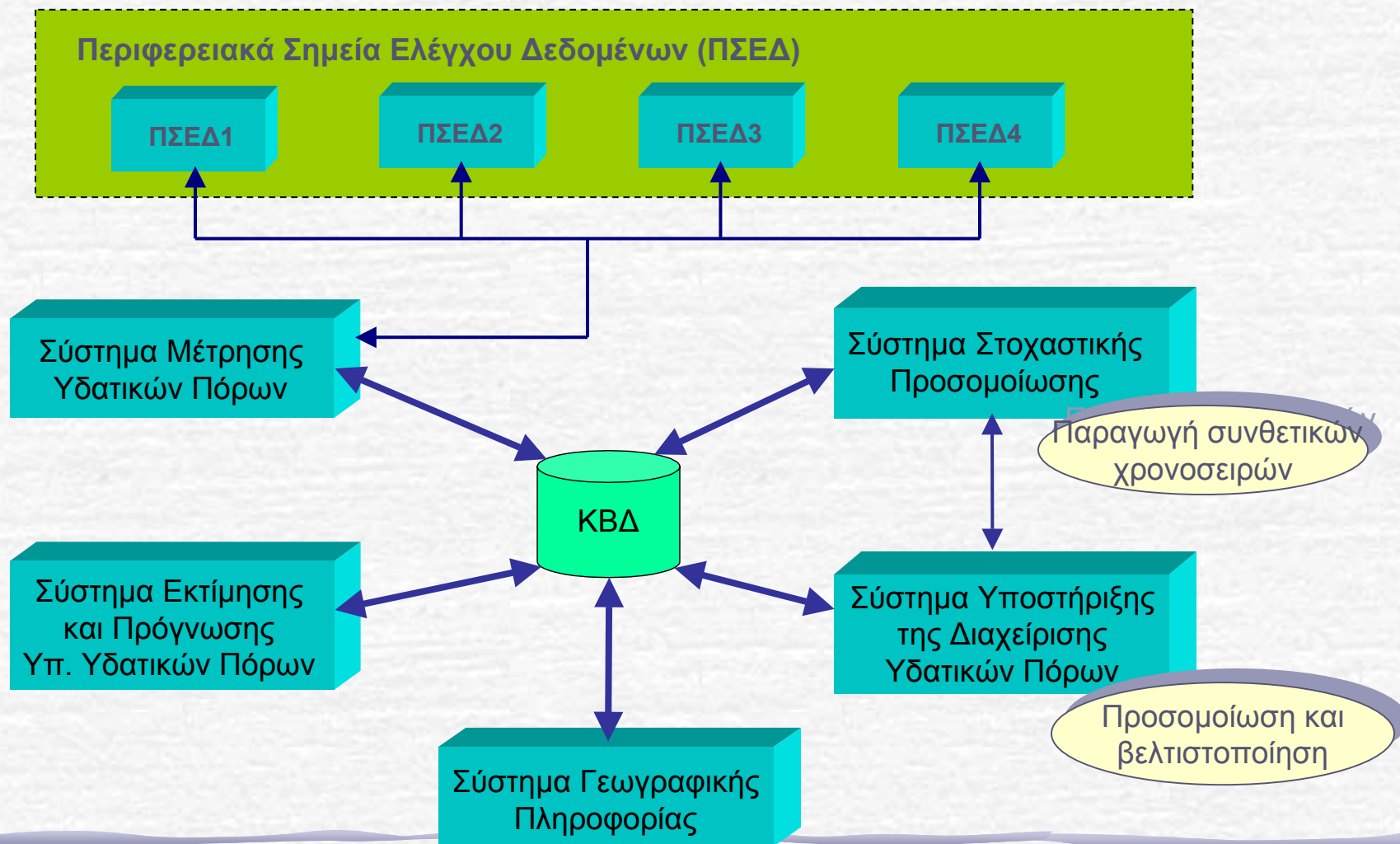
- Σκοπός του σχεδίου είναι η ανάπτυξη μεθόδων ορθολογικής διαχείρισης του υδατικού συστήματος, οι οποίες θα χαρακτηρίζονται από :
 - αποδοτικότητα
 - βιωσιμότητα
 - αξιοπιστία
 - οικονομικότητα

- Η διαχείριση αναφέρεται κυρίως :
 - στη ρύθμιση των απολήψεων από τους ταμιευτήρες
 - στον επιμερισμό των απολήψεων ανά κύρια, δευτερεύουσα ή εφεδρική πηγή
 - στη μεταφορά νερού μέσω του δικτύου εξωτερικών υδραγωγείων

Περιβαλλοντικές όψεις της διαχείρισης

- **Ποιότητα νερού**
 - Η ποιότητα των επιφανειακών νερών χαρακτηρίζεται από πολύ καλή (Μόρνος, Εύηνος) ως καλή (Υλίκη, Παραλίμνη, Μαραθώνας, Β. Κηφισός), ακόμη και σε περιόδους ξηρασίας (χαμηλής στάθμης ταμιευτήρων).
 - Τα επίπεδα φόρτισης του νερού που φτάνει στις μονάδες επεξεργασίας είναι χαμηλά σε σχέση με τα όρια της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- **Ενέργεια**
 - Κατασκευή έργων για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας.
 - Περιορισμός χρήσης ενεργοβόρων διατάξεων.
- **Περιβαλλοντικές δεσμεύσεις**
 - Διατήρηση συνεχούς ροής 1.0 m³/s κατάντη του ταμιευτήρα Εύηνου
 - Περιορισμός της υπερεκμετάλλευσης των υπόγειων υδροφορέων
 - Ορθολογική διαχείριση των διαφυγών νερού από το καρστικό υπόβαθρο της Υλίκης, μέρος των οποίων εμπλουτίζει τους υδροφορείς της περιοχής.

Οι συνιστώσες του Συστήματος Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων



Σύστημα Στοχαστικής Προσομοίωσης Κασταλία

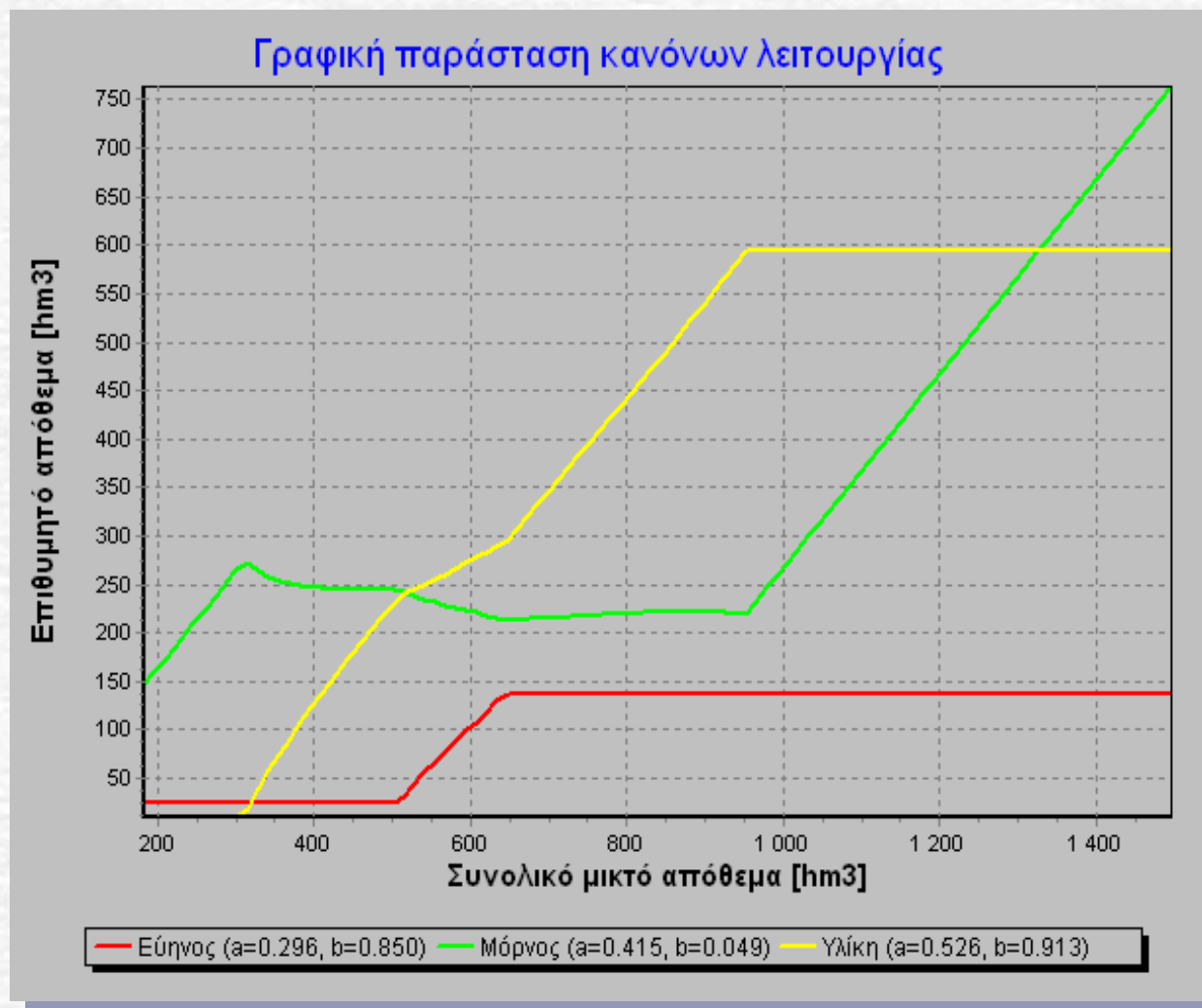
- Δημιουργεί συνθετικές χρονοσειρές μεγάλου μήκους, οι οποίες διατηρούν τα στατιστικά χαρακτηριστικά των ιστορικών χρονοσειρών
- Χρησιμοποιεί τα ιστορικά δεδομένα εισροών, βροχόπτωσης και απωλειών των ταμιευτήρων Εύηνου, Μόρνου, Υλίκης και Μαραθώνα
- Αναπαράγει τις έμμονες ξηρασίες που παρατηρούνται στην περιοχή
- Αποτελεί απαραίτητο εργαλείο για την λειτουργία του Υπολογιστικού Συστήματος *Υδρονομέας*, δεδομένου ότι για την εξαγωγή αξιόπιστων αποτελεσμάτων προσομοιώσεων απαιτούνται χρονοσειρές εισόδου μεγάλου μήκους

Το Σύστημα Υποστήριξης της Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Υδρονομίας

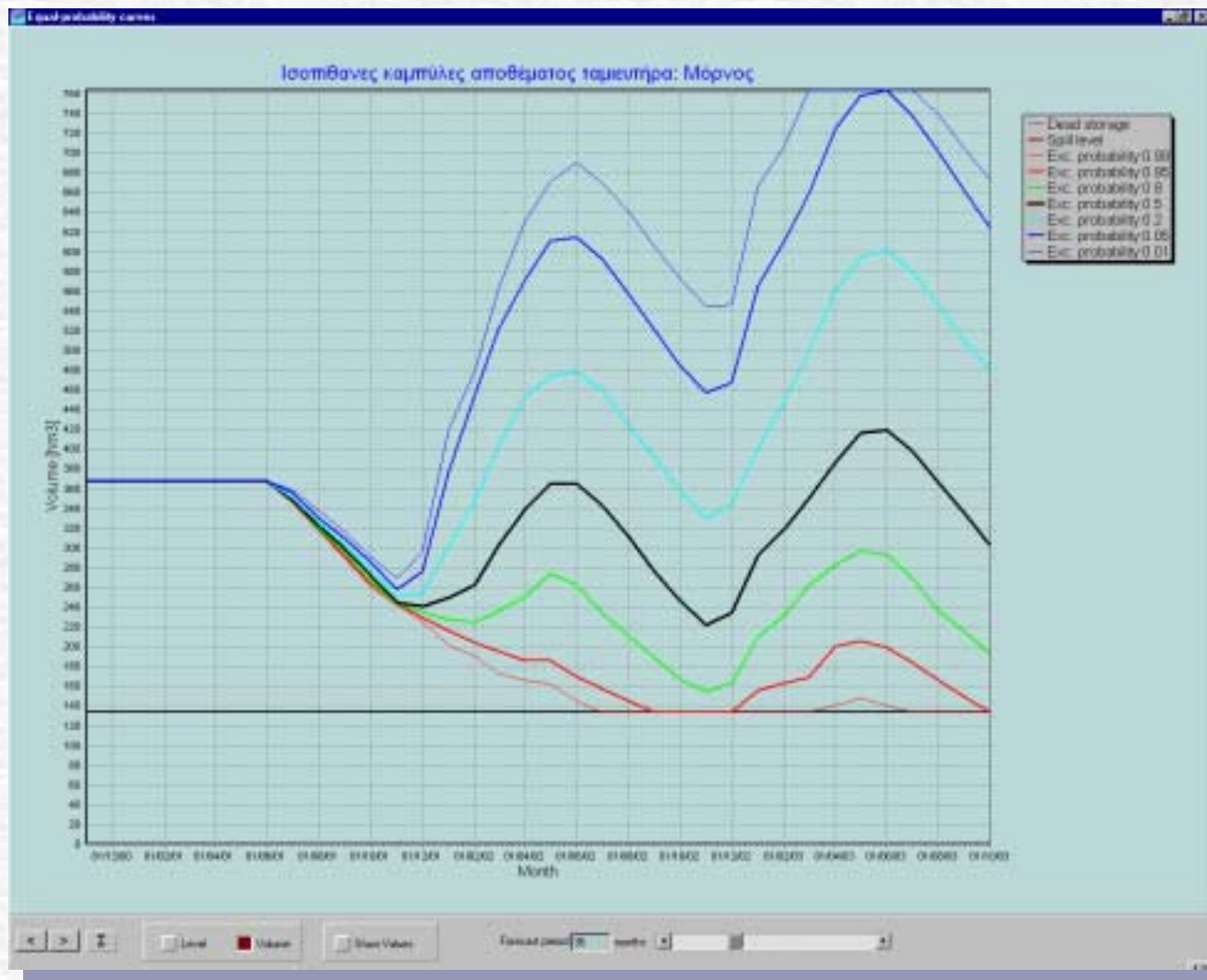
- Πραγματοποιεί προσομοίωση και βελτιστοποίηση της λειτουργίας του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας προτείνοντας τον αποδοτικότερο κανόνα λειτουργίας των τεσσάρων ταμιευτήρων και του τρόπου μεταφοράς του νερού στο δίκτυο Συνδυάζει ανταγωνιστικούς στόχους στη διαχείριση υδατικών πόρων με τις προτεραιότητες που θέτει η ΕΥΔΑΠ:
 - Ύδρευση Αθηνών και άλλων περιοχών
 - Διατήρηση αποθέματος Μαραθώνα
 - Μέγιστη επιθυμητή στάθμη στους ταμιευτήρες Εύηνο και Μόρνο προς αποφυγή υπερχειλίσεων
 - Ελάχιστη ροή στον Εύηνο για περιβαλλοντική διατήρηση
 - Άρδευση Κωπαΐδας
- Η ΕΥΔΑΠ επιλέγει την αντικειμενική συνάρτηση προς βελτιστοποίηση από τις παρακάτω:
 - Μεγιστοποίηση της μακροπρόθεσμης απόδοσης του υδροσυστήματος
 - Ελαχιστοποίηση του ρίσκου κάλυψης της ζήτησης για δεδομένους στόχους
 - Ελαχιστοποίηση του οικονομικού κόστους με δεδομένους τους στόχους και την αξιοπιστία ανταπόκρισης
- Προσφέρει δυνατότητα προσομοίωσης διαφόρων σεναρίων
 - Αναβαθμίσεις και βλάβες δικτύου
 - Σενάρια ζήτησης νερού στην Αθήνα και επέκτασης των περιοχών κάλυψης
 - Ολυμπιακοί Αγώνες 2004
- Παρέχει αποτελέσματα υδατικού ισοζυγίου, κατανάλωσης ενέργειας, πρόγνωσης αποθέματος και αστοχίας στόχων με πιθανοτικούς όρους

Αποτελέσματα Υπολογισμών – Βέλτιστος κανόνας λειτουργίας

Κατόπιν βελτιστοποίησης δίνεται το επιθυμητό απόθεμα των ταμιευτήρων (απόθεμα-στόχος) σε σχέση προς το συνολικό απόθεμα του υδροσυστήματος



Αποτελέσματα Υπολογισμών – Πρόγνωση αποθεμάτων συστήματος



Ισοπιθανές καμπύλες δίνουν τα όρια μέσα στα οποία θα κινείται μελλοντικά το απόθεμα

Αποτελέσματα Υπολογισμών – Ισοζύγια Ταμιευτήρων

Φόρμα Ισοζυγίων

Ισοζύγιο ταμιευτήρων | Ισοζύγιο κόμβων | Ισοζύγιο υδραγωγείων

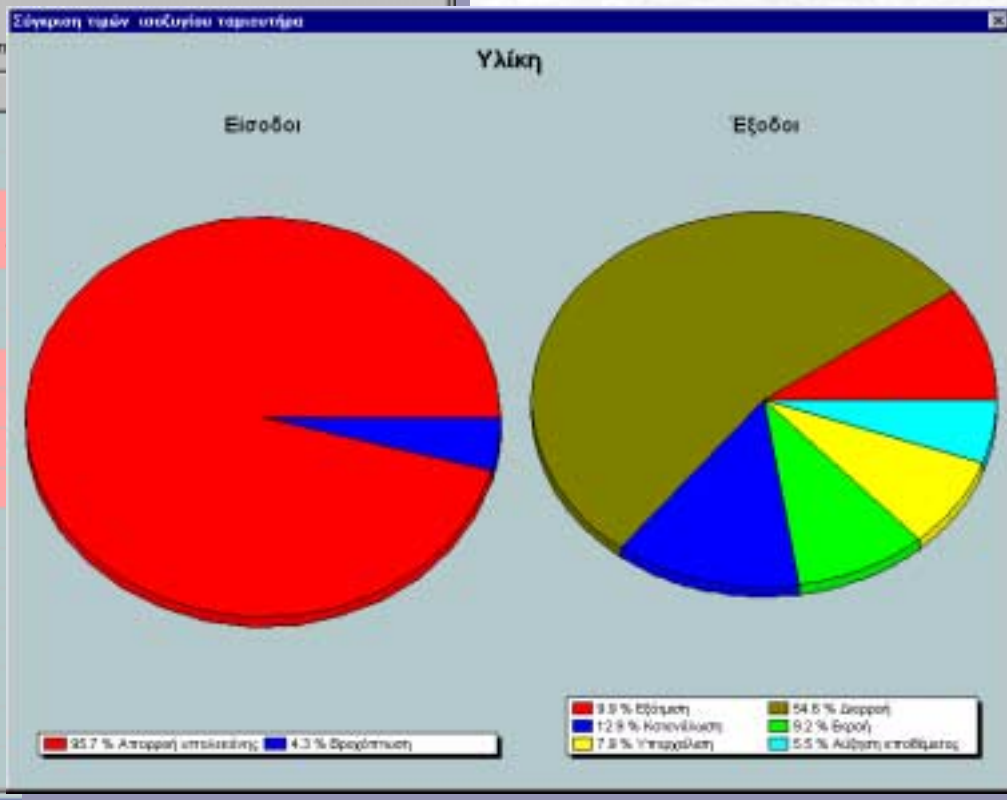
Υδατικό ισοζύγιο ταμιευτήρων

(Μέσοι όροι χρονικών περιόδων βέλτιστης ρύθμισης σε hm³)

ΠΡΟΣΟΧΗ: Δεν προσμακρόθηταν ακέραια υδρολογικά έτη!
Τα αποτελέσματα βασίζονται σε προσομοιώσεις 22400 συνολικά μηνών από 2000 υδρολογικά έτη

	Εύηρος	Μαραθίνος	Μόρνος
Απορροή ανάντη υποακμάτης	248.52 (103.41)	12.15 (5.87)	223.12 (105.02)
Επιφανειακή βροχόπτωση	3.83 (1.67)	0.93 (0.36)	11.87 (6.13)
Επιφανειακή εξάτμιση	-3.82 (1.26)	-2.35 (0.40)	-17.63 (5.55)
Υπόγειες διαφυγές	-0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	-8.01 (4.21)
Εισροές από ανάντη υδραγωγεία	0.00 (0.00)	61.10 (15.12)	185.06 (85.60)
Εισροές από γεωτρήσεις	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)
Εκροές σε κατόντη υδραγωγεία	185.06 (85.60)	73.22 (14.54)	376.55 (98.71)
Καταναλώσεις	-27.66 (9.36)	-0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)
Υπερκειλήσεις	-24.94 (55.74)	-0.25 (1.34)	-3.72 (13.38)
Διαρροές κατόντη υδραγωγείων	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)
Χρήση αρκαού αποθέματος	-10.86 (32.71)	1.65 (4.94)	-14.14 (67.00)
Διαφορά	0.00	0.00	0.00
Απόθεμα ταμιευτήρα (hm ³)	99.14 (36.27)	25.19 (5.01)	459.28 (193.78)
Στάθμη ταμιευτήρα (m)	488.48 (24.93)	215.62 (2.82)	414.55 (14.61)
Παράμετρος a	0.2957	-	0.4150
Παράμετρος b	0.8501	-	0.0493

Εξεταζόμενη περίοδος: 1-10
Διάρκεια περιόδου: 10 έτη



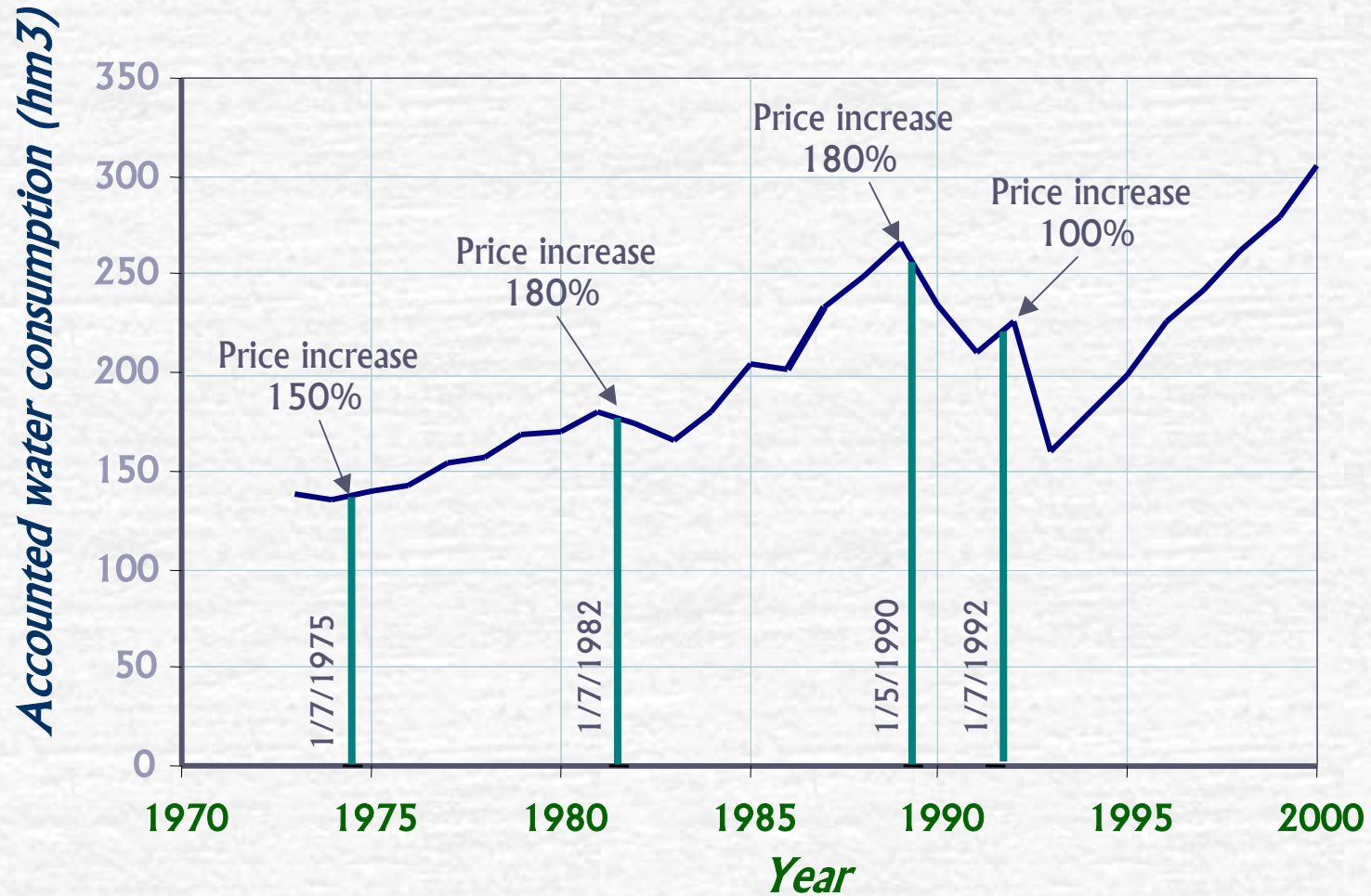
Επίλογος

- ❖ Υδροδοτικό Σύστημα της Αθήνας – Ιδιαίτερα σύνθετο, αλλά αξιόπιστο
- ❖ Η επανένταξη του Ευήνου με την πλήρη απόδοσή του στο σύστημα απο το περασμένο Φθινόπωρο, αναμένεται να συμβάλλει σημαντικά στην ανάκαμψη των αποθεμάτων.
- ❖ Απαιτείται όμως παράλληλα έλεγχος του υψηλού ρυθμού ζήτησης, διαρκής αναβάθμιση και βελτίωση της στεγανότητας των δικτύων και διαχείριση των υδατικών πόρων με οικολογική ευαισθησία και γνώμονα την βιώσιμη ανάπτυξη.
- ❖ Η ύπαρξη ολοκληρωμένης στρατηγικής για τη διαχείριση του νερού, μπορεί να αποτρέψει την εξέλιξη ενός φυσικού φαινομένου ανομβρίας ή ξηρασίας σε πρόβλημα λειψυδρίας, δηλ. έλλειψης νερού για τον υδρευόμενο πληθυσμό.
- ❖ Η ΕΥΔΑΠ σε συνεργασία με το ΕΜΠ εφαρμόζει συστήματα που αποτελούν την αιχμή της τεχνολογίας στον τομέα των υδατικών πόρων, αξιοποιώντας το επιστημονικό δυναμικό της χώρας.
- ❖ Με την αναβάθμιση της υποδομής της η ΕΥΔΑΠ είναι σε θέση να επιλέγει βέλτιστους τρόπους διαχείρισης εξοικονομώντας πολύτιμους υδατικούς και οικονομικούς πόρους.
- ❖ Είναι σε θέση να πραγματοποιεί ακριβέστερες προβλέψεις που αφορούν την επάρκεια των υδατικών πόρων και την αξιοπιστία των πολιτικών διαχείρισης.

Διαχείριση Ζήτησης

- Ελαχιστοποίηση εξωτερικής χρήσης του νερού
- Χρήση τεχνολογίας
(επισκευή διαρροών, συστηματική μέτρηση, δίκτυο διανομής, έλεγχος λειτουργίας)
- Οικονομικές παρεμβάσεις
- Επικοινωνιακή στρατηγική
- Ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση νερού

Effect of price increase to water consumption



Επίλογος

- ❖ Υδροδοτικό Σύστημα της Αθήνας – Ιδιαίτερα σύνθετο, αλλά αξιόπιστο
- ❖ Η επανένταξη του Ευήνου με την πλήρη απόδοσή του στο σύστημα απο το περασμένο Φθινόπωρο, αναμένεται να συμβάλλει σημαντικά στην ανάκαμψη των αποθεμάτων.
- ❖ Απαιτείται όμως παράλληλα έλεγχος του υψηλού ρυθμού ζήτησης, διαρκής αναβάθμιση και βελτίωση της στεγανότητας των δικτύων και διαχείριση των υδατικών πόρων με οικολογική ευαισθησία και γνώμονα την βιώσιμη ανάπτυξη.
- ❖ Η ύπαρξη ολοκληρωμένης στρατηγικής για τη διαχείριση του νερού, μπορεί να αποτρέψει την εξέλιξη ενός φυσικού φαινομένου ανομβρίας ή ξηρασίας σε πρόβλημα λειψυδρίας, δηλ. έλλειψης νερού για τον υδρευόμενο πληθυσμό.
- ❖ Η ΕΥΔΑΠ σε συνεργασία με το ΕΜΠ εφαρμόζει συστήματα που αποτελούν την αιχμή της τεχνολογίας στον τομέα των υδατικών πόρων, αξιοποιώντας το επιστημονικό δυναμικό της χώρας.
- ❖ Με την αναβάθμιση της υποδομής της η ΕΥΔΑΠ είναι σε θέση να επιλέγει βέλτιστους τρόπους διαχείρισης εξοικονομώντας πολύτιμους υδατικούς και οικονομικούς πόρους.
- ❖ Είναι σε θέση να πραγματοποιεί ακριβέστερες προβλέψεις που αφορούν την επάρκεια των υδατικών πόρων και την αξιοπιστία των πολιτικών διαχείρισης.