

Η Μ Ε Ρ Ι Δ Α

ΝΕΡΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΛΗ

Στρατηγικός σχεδιασμός, διαχείριση της ζήτησης
και έλεγχος των διαρροών στα δίκτυα

Τ Ε Υ Χ Ο Σ Ο Μ Ι Λ Ι Ω Ν

Οργάνωση:

- * Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
- * Πανεπιστήμιο Αιγαίου
- * Εταιρεία Ύδρευσης - Αποχέτευσης Πρωτεύουσας

Αθήνα, 28 Νοεμβρίου 2000

Τ Ε Λ Ι Κ Ο Π Ρ Ο Γ Ρ Α Μ Μ Α

Η ημερίδα οργανώνεται στα πλαίσια των παρακάτω ερευνητικών προγραμμάτων:

- α. *Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας, που έχει ανατεθεί από την ΕΥΔΑΠ στον Τομέα Υδατικών Πόρων του ΕΜΠ*
- β. *Μητροπολιτικές περιοχές και βιώσιμη χρήση του νερού, διευρωπαϊκό ερευνητικό πρόγραμμα που συντονίζεται από το Εργαστήριο Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού του Πανεπιστημίου Αιγαίου και χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή*

Αντικείμενο της ημερίδας είναι η παρουσίαση θεμάτων από την ελληνική και διεθνή εμπειρία σχετικών με:

- το στρατηγικό σχεδιασμό και το θεσμικό πλαίσιο των συστημάτων αστικής ύδρευσης
- τα εργαλεία και προγράμματα διαχείρισης της ζήτησης του νερού σε πόλεις
- τις μεθόδους εντοπισμού, επιδιόρθωσης και διαχείρισης διαρροών στα δίκτυα

Γλώσσες της ημερίδας είναι η ελληνική και η αγγλική με ταυτόχρονη μετάφραση στις δύο γλώσσες.

09:00–09:30	Προσέλευση – Εγγραφές
09:30–09:40	Χαιρετισμός από τον Πρύτανη ΕΜΠ Θ. Ξανθόπουλο
09:40–09:50	Προσφώνηση από Δ. Ξένο (Διευθύνοντα Σύμβουλο ΕΥΔΑΠ)
09:50–10:10	Χ. Κοκώσης (Παν. Αιγαίου), Δ. Κουτσογιάννης (ΕΜΠ) Νερό για την πόλη: Στρατηγικός σχεδιασμός, διαχείριση της ζήτησης, και έλεγχος των διαρροών στα δίκτυα: Αντικείμενο της ημερίδας

ΕΝΟΤΗΤΑ Α ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ

10:10–10:40	D. Howarth (Κέντρο Διαχείρισης της Ζήτησης, Εθνικός Οργανισμός Περιβάλλοντος, Μεγάλη Βρετανία) Διεθνής εμπειρία σε προγράμματα διαχείρισης της ζήτησης και ελέγχου των διαρροών στα δίκτυα
10:40–11:05	M. Hanemann (Πανεπιστήμιο της California, Berkeley) Η τιμολόγηση του νερού ως μέσο για τη διαχείριση της ζήτησης: η εμπειρία των ΗΠΑ
11:05–11:40	Διάλειμμα – Καφές
11:40–12:05	G. Warder (WS Atkins) Προγραμματισμός για την ικανοποίηση της ζήτησης κατά τη διάρκεια των Ολυμπιακών Αγώνων του 2004
12:05–12:30	N. Μαμάσης (ΕΜΠ), Σ. Πολιτάκη (ΕΥΔΑΠ) Εξέλιξη της ζήτησης στην Αθήνα

12:30–12:55	A. Lambert (Διεθνής Οργανισμός Υπηρεσιών Υδρευσης) Μέτρηση των διαρροών στα δίκτυα
12:55–13:20	E. Αφτιάς (ΕΜΠ), Σ. Γεωργιάδης (ΕΥΔΑΠ) Η αντιμετώπιση των διαρροών στο δίκτυο της Αθήνας
13:20–14:50	Διάλειμμα – Γεύμα

ΕΝΟΤΗΤΑ Β ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

14:50–15:15	F. Aguado και J. A. Mateos (Εταιρεία Υδρευσης Σεβίλλης) Διαχείριση του συστήματος ύδρευσης της Σεβίλλης
15:15–15:40	A. Ξανθάκης (ΕΥΔΑΠ), Δ. Κουτσογιάννης (ΕΜΠ) Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας για την προσεχή πενταετία
15:40–16:10	Διάλειμμα – Καφές

ΕΝΟΤΗΤΑ Γ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

16:10–16:35	Γ. Καλλής (Παν. Αιγαίου) Θεσμοί και πολιτικές για τη βιώσιμη χρήση του νερού στις πόλεις: τα αποτελέσματα του ευρωπαϊκού προγράμματος METRON
16:35–17:00	M. Μποναζούνας (ΕΜΠ) Πρόταση για νομικό πλαίσιο ποιότητας πόσιμου ύδατος της πρωτεύουσας
17:00–18:00	Τοποθετήσεις – Συζήτηση

INTERNATIONAL WORKSHOP

WATER FOR THE CITY

Strategic Planning, Demand Management and Network Losses Control

Conference Centre of the National Technical University,
Athens, 28th November 2000

Organisation:

Department of Water Resources, Faculty of Civil Engineering, National
Technical University of Athens (NTUA)

Environmental Planning Laboratory, Department of Environmental Studies,
University of the Aegean (UA)

Water Supply and Sewerage Company of Athens (EYDAP)

Programme

- 9.00 - 9.30:** Registration
- 9.30 - 9.40:** Welcoming speech by Th. Xanthopoulos, Rector of the
NTUA
- 9.40 - 9.50:** Welcoming speech by D. Xenos, Managing Director of
EYDAP
- 9.50 - 10.10:** H. Coccossis (UA) and D. Koutsoyiannis (NTUA), *Water
for the city: strategic planning, demand management and
network losses control - objectives of the workshop*

PART A - DEMAND MANAGEMENT AND NETWORK LOSSES CONTROL

- 10.10 - 10.40:** D. Howarth (Demand Management Centre, Environment
Agency, U.K.), *International experience in the demand
management and the network losses control*

- 10.40 - 11.05:** M. Hanemann (University of California Berkeley), *Pricing
as a tool for demand management: the experience in the
U.S.*

- 11.05 - 11.40:** **Coffee break**

- 11.40 - 12.05:** G. Warder (WS Atkins, U.K.), *Planning to meet Water
Demand for the 2004 Olympic Games*

- 12.05 - 12.30:** N. Mamassis (NTUA) and S. Politaki (EYDAP), *Evolution
of water demand in the city of Athens*

- 12.30 - 12.55:** A. Lambert (International Consultant), *Measurement of
network losses*

- 12.55 - 13.20:** E. Aftias (NTUA) and S. Georgiadis (EYDAP), *Facing
network losses in Athens*

- 13.20 - 14.50:** **Lunch break**

PART B - STRATEGIC PLANNING AND MANAGEMENT OF PUBLIC WATER SUPPLY

- 14.50 - 15.15:** F. Aguado and J. A. Mateos (Municipal Water Company of
Seville, Spain), *Management of the water supply system of
the city of Seville*

- 15.15 - 15.40:** A. Xanthakis (EYDAP) and D. Koutsoyiannis (NTUA),
*The management plan of the water supply system of
Athens for the next 5 years*

- 15.40 - 16.10:** **Tea break**

PART C - INSTITUTIONAL ISSUES

- 16.10 - 16.35:** G. Kallis (UA), *Institutions and policies for the sustainable
use of water in cities: the results of the European
programme METRON*

- 16.35 - 17.00:** M. Bonazountas (NTUA), *A proposal for the institutional
framework for the quality of drinking water of Athens*

- 17.00 - 18.00:** **Discussion**

Η ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΟΜΙΛΗΤΩΝ

(με τη σειρά που εμφανίζονται στο πρόγραμμα της Ημερίδας)

Ο **Χάρης Κοκκώσης** είναι καθηγητής Πολεοδομίας, Χωροταξίας και Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού, με εκτεταμένη ερευνητική και επαγγελματική εμπειρία σε θέματα αστικής και περιφερειακής ανάπτυξης. Διδάσκει στο Πανεπιστήμιο του Αιγαίου και διευθύνει το Εργαστήριο Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού. Έχει διατελέσει εμπειρογνώμονας σε θέματα ολοκληρωμένης διαχείρισης παράκτιων περιοχών, τουρισμού και περιβαλλοντικής και νησιωτικής ανάπτυξης στην Ελλάδα και σε πολλές Μεσογειακές και Αφρικανικές χώρες. Στο πλαίσιο αυτό έχει συνεργαστεί με το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Υπουργείο Οικονομικών, Υπουργείο Πολιτισμού, ΕΟΤ, κ.α., καθώς και με διεθνείς οργανισμούς: Ευρωπαϊκή Ένωση, World Bank, UNEP, FAO, OECD και UNESCO.

Ο **Δημήτρης Κουτσογιάννης** είναι διπλωματούχος Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ και Διδάκτορας του ΕΜΠ. Εργάζεται ως επίκουρος καθηγητής στον Τομέα Υδατικών Πόρων του ΕΜΠ, όπου διδάσκει προπτυχιακά και μεταπτυχιακά μαθήματα υδρομετεωρολογίας υδρολογίας, υδραυλικών έργων και βελτιστοποίησης συστημάτων υδατικών πόρων. Έχει εμπειρία σε έρευνα στις περιοχές των υδρολογικών μοντέλων, στοχαστικής υδρολογίας, τεχνολογίας και διαχείρισης υδατικών πόρων, και υδροπληροφορικής, αλλά και σε μελέτες υδραυλικών έργων.

Ο **David Howarth** σπούδασε Πολιτικός Μηχανικός και έκανε διατριβή σε αποχέτευση ομβρίων. Μετά από αρκετά χρόνια εργασίας στη North West Water και στην Υπηρεσία Περιβάλλοντος (Environment Agency), δημιούργησε το Εθνικό Κέντρο Διαχείρισης Ζήτησης Νερού, και αυτή τη στιγμή είναι Διευθυντής του Κέντρου. Τα κύρια ενδιαφέροντά του είναι έλεγχος των διαρροών, μέτρηση και τιμολόγηση, ανακύκλωση, τεχνολογία χαμηλής κατανάλωσης, κοινωνικά κίνητρα που επηρεάζουν τη ζήτηση, και η επιρροή του ανταγωνισμού στη ζήτηση.

Ο **Michael Hanemann** είναι καθηγητής οικονομίας και πολιτικής για το περιβάλλον στο πανεπιστήμιο της California, Berkeley. Τα ενδιαφέροντά του περιλαμβάνουν επίσης οικονομομετρικά μοντέλα στην ανάλυση ζήτησης και την έρευνα αγοράς. Έχει συνεργαστεί με διάφορες υπηρεσίες στην California για θέματα σχετικά με περιβαλλοντικές επιπτώσεις, πρόγνωση ζήτησης, γενικό σχεδιασμό, τιμολόγηση νερού, ανάλυση κόστους-ωφελειών, αξιολόγηση προγραμμάτων διατήρησης κ.ά.

Ο **Νίκος Μαμάσης** είναι διπλωματούχος Αγρονόμος-Τοπογράφος Μηχανικός ΕΜΠ και διδάκτορας του ΕΜΠ. Έχει ερευνητική και μελετητική εμπειρία στις περιοχές της υδρολογίας, υδρομετεωρολογίας, υδροπληροφορικής και συστημάτων γεωγραφικής πληροφορίας, ενώ συμμετέχει στη διδασκαλία μεταπτυχιακών μαθημάτων του Τομέα Υδατικών Πόρων του ΕΜΠ.

Η **Στέλλα Πολιτάκη** είναι διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανολόγος της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Πατρών. Το 1989 αποφοίτησε από το τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων του Πανεπιστημίου Πειραιά, ενώ το 2000 ολοκλήρωσε το Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων» του ΕΜΠ. Από το 1992 προΐσταται της Υπηρεσίας Λειτουργίας Εξωτερικών Υδραγωγείων της ΕΥΔΑΠ. Κατά το χρονικό διάστημα 1983-1992 εργάστηκε στην Υπηρεσία Υδραγωγείου Μόρνου (συντήρηση Η/Μ εγκαταστάσεων) καθώς και στην Υπηρεσία Πληροφορικής (τηλέλεγχος-τηλεχειρισμός δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης).

Ο **Allan Lambert** σπούδασε Πολιτικός Μηχανικός και ειδικεύτηκε στην υδρολογία, τη διαχείριση υδατικών πόρων και την πρόγνωση πλημμυρών. Έχει διατελέσει πρόεδρος της Βρετανικής Υδρολογικής Ένωσης (British Hydrological Society), αρμόδιος στη διαχείριση νερού στη Βόρεια Ουαλλία, Τεχνικός Γραμματέας στην Εθνική Πρωτοβουλία Ελέγχου Διαρροών του Ηνωμένου Βασιλείου, ενώ έχει ενεργό δραστηριότητα και σε άλλους σχετικούς οργανισμούς. Έχει εκτεταμένη εμπειρία κυρίως σε θέματα διαχείρισης διαρροών.

Ο **Μανόλης Αφτιάς** είναι διπλωματούχος Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ και Διδάκτορας της ΕΝΣΕΙΗ της Τουλούζης. Εργάζεται ως λέκτορας στον Τομέα Υδατικών Πόρων του ΕΜΠ, όπου διδάσκει προπτυχιακά και μεταπτυχιακά μαθήματα αστικής υδρολογίας, υδρολογίας και υδραυλικών έργων. Εξειδικεύεται σε ειδικά θέματα διαχείρισης αστικών δικτύων, με συμμετοχή σε ερευνητικά προγράμματα και τεχνολογικές εφαρμογές σε δίκτυα ελληνικών πόλεων.

Ο **Στέφανος Γεωργιάδης** είναι διπλωματούχος Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ. Εργάζεται ως προϊστάμενος της Υπηρεσίας Συντονισμού Λειτουργίας και Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Δικτύου Ύδρευσης της ΕΥΔΑΠ. Έχει ιδιαίτερη εμπειρία σε θέματα προσομοίωσης και ελέγχου διαρροών δικτύων ύδρευσης.

Ο **Francisco Aguado Jimenez** είναι Γενικός Διευθυντής της Δημοτικής Εταιρείας Ύδρευσης και Αποχέτευσης της Σεβίλλης. Πολιτικός Μηχανικός με ανώτατες σπουδές διοίκησης επιχειρήσεων από το Ινστιτούτο IESE με διευθυντικούς ρόλους σε μεγάλο αριθμό κατασκευαστικών έργων στην Ισπανία και τις Η.Π.Α. Διετέλεσε διευθυντής των κατασκευαστικών εταιριών Grupo INI και EDARes, κατευθύνοντας την επέκταση και εκτέλεση εργασιών στην Ασία. Τέλος, διετέλεσε διευθύνων σύμβουλος της εταιρίας Hidrohuarte. Από το 1995 είναι Γενικός Διευθυντής της EMASESA, Δημοτικής Εταιρείας Ύδρευσης και Αποχέτευσης της Σεβίλλης, υπεύθυνης για την παροχή νερού και την αποχέτευση της μητροπολιτικής περιοχής της Σεβίλλης, συνολικού πληθυσμού 1.5 εκατομμυρίων κατοίκων. Είναι επίσης σύμβουλος της Ισπανικής Εθνικής Ένωσης Ύδρευσης και Αποχέτευσης και της EUREAU (Ευρωπαϊκή Ένωση Εταιριών Ύδρευσης και Αποχέτευσης).

Ο **Αντώνης Ξανθάκης** είναι διπλωματούχος Μηχανολόγος Μηχανικός του King's College του London University. Εργάζεται στην ΕΥΔΑΠ από το 1975. Σήμερα είναι Αναπληρωτής Διευθυντής Στρατηγικού Σχεδιασμού και Προγραμματισμού.

Ο **Γιώργος Καλλής** είναι περιβαλλοντολόγος μηχανικός, απόφοιτος του Imperial College of Science, Technology and Medicine στην Μεγάλη Βρετανία. Εργάστηκε για ένα χρόνο στην μονάδα Τεχνολογικής Αποτίμησης του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και συμμετείχε στην διαδικασία αναθεώρησης της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας για τους υδατικούς πόρους. Δύο μελέτες του για την νέα Ευρωπαϊκή οδηγία για το νερό έχουν δημοσιευθεί από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. Από το 1996 είναι μέλος του Εργαστηρίου Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού του Πανεπιστημίου του Αιγαίου και εργάζεται στο διευρωπαϊκό πρόγραμμα METRON. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα επικεντρώνονται στην αξιολόγηση και ανάλυση πολιτικών και την στρατηγική αξιολόγηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Ο **Μάρκος Μποναζούντας** αποφοίτησε από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ το 1969. Έλαβε διδακτορικό δίπλωμα από το Technical Universitat Munich το 1973 με ειδίκευση στην ποτάμια υδρομηχανική και μεταφορά ιζημάτων. Ολοκλήρωσε μεταδιδακτορικές σπουδές στο Massachusetts Institute of Technology και στο Harvard University. Στο ΕΜΠ ασχολείται με έρευνα στα περιβαλλοντικά συστήματα, ανάπτυξη μοντέλων και περιβαλλοντικές επιπτώσεις μεγάλων τεχνικών έργων.

Νερό για την πόλη:

**Στρατηγικός σχεδιασμός, διαχείριση της ζήτησης, και
έλεγχος των διαρροών στα δίκτυα: Αντικείμενο της ημερίδας**

Χ. Κοκώσης (Πανεπιστήμιο του Αιγαίου), Δ. Κουτσογιάννης (ΕΜΠ)

Νερό για την πόλη

Στρατηγικός σχεδιασμός, διαχείριση της ζήτησης και έλεγχος των διαρροών στα δίκτυα

Χ. Κοκκώσης (Πανεπιστήμιο Αιγαίου) και Δ. Κουτσογιάννης (Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο)

Η διαχείρισή του νερού έχει αναδειχθεί σε θέμα πρώτης προτεραιότητας για πολλές σύγχρονες κοινωνίες, ίσως δε κατά πολλούς το σημαντικότερο για τον 21ο αιώνα.

Το νερό αποτελεί βασικό στοιχείο στη ζωή του ανθρώπου, κύριο πόρο ανάπτυξης για πολλές οικονομικές δραστηριότητες, ενώ έχει και πρωταρχικό ρόλο στη φύση και τα φυσικά οικοσυστήματα. Οι αυξανόμενες ανάγκες και πολλαπλές απαιτήσεις για χρήση του νερού, σε συνδυασμό με τη μείωση των διαθεσίμων, αλλά και η υποβάθμιση των υδατικών πόρων από αλόγιστη χρήση και ρύπανση από τις αρνητικές επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, επιβάλλουν την ανάγκη για ορθολογική αντιμετώπιση της χρήσης του νερού από τον άνθρωπο. Η ανάγκη αυτή γίνεται επιτακτική στο πλαίσιο μιας γενικότερης επιδίωξης για μια στρατηγική βιώσιμης ανάπτυξης που θα συνδυάζει την ταυτόχρονη επίτευξη των στόχων της οικονομικής ανάπτυξης, της κοινωνικής δικαιοσύνης και της προστασίας του περιβάλλοντος για το παρόν και το μέλλον.

Στην προσπάθεια αναζήτησης της κατάλληλης στρατηγικής για την ορθολογική διαχείριση του νερού έχει αποκτήσει ιδιαίτερο ενδιαφέρον η πολιτική για το νερό στις πόλεις (Academie de l'eau, 1997). Οι λόγοι που συνηγορούν σ' αυτήν την προτεραιότητα είναι ότι οι πόλεις είναι σημαντικοί πόλοι συγκέντρωσης πληθυσμού και δραστηριοτήτων που καταναλώνουν νερό και αποτελούν χωρικές μονάδες όπου μπορεί να εφαρμοστεί αποτελεσματικά μια πολιτική για το νερό (Haughton and Hunter, 1994). Επιπλέον διαθέτουν ήδη διοικητικές και επιχειρηματικές δομές που επιτρέπουν την οικονομική εφαρμογή τεχνολογίας και οργανωτικών μέτρων για την διαχείριση του νερού.

Ως τώρα, η υδροδότηση των πόλεων έχει αντιμετωπιστεί διεθνώς μέσα από μια μονομερή προσέγγιση με κύριο προσανατολισμό στην προσφορά νερού (Hengeveld and De Vocht, 1982). Η προσέγγιση αυτή δίνει έμφαση στην εξασφάλιση επαρκούς ποσότητας και ικανοποιητικής ποιότητας. Έμφαση έχει δοθεί, ακόμη, στις τεχνολογίες για την αποτελεσματικότερη διανομή του νερού και, πιο πρόσφατα, για την επεξεργασία και διάθεση των αποβλήτων μετά την χρήση του νερού.

Τις τελευταίες όμως δεκαετίες, έχει αμφισβητηθεί έντονα ο προσανατολισμός αυτός της πολιτικής για το νερό στις πόλεις καθώς μακροχρόνια οδηγεί σε αδιέξοδα. Πέρα από το αυξανόμενο κόστος στη μεταφορά νερού από μακρινές περιοχές συχνά εμφανίζονται συγκρούσεις ως προς τη χρήση του νερού για άλλες δραστηριότητες όπως η γεωργία, η βιομηχανία, η ενέργεια και ο τουρισμός. Αυτό επιβάλλει την ανάγκη για διατομεακό συντονισμό.

Συγκρούσεις όμως εμφανίζονται και σε σχέση με τους στόχους και απαιτήσεις της προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος. Η σύγχρονη πόλη έχει «οικολογικό αποτύπωμα» που εκτείνεται σε μια πολύ ευρύτερη περιοχή από την άμεση ζώνη επιρροής της. Αυτό επιβάλλει την ανάγκη για μια ολοκληρωμένη προσέγγιση στη διαχείριση του νερού.

Εκτός όμως από τις διαφορετικές προτεραιότητες για τη χρήση του νερού, γενικότερες αλλαγές στις αντιλήψεις της κοινωνίας αλλά και στο ευρύτερο θεσμικό πλαίσιο επιβάλλουν

αλλαγές στον τρόπο αντιμετώπισης της διαχείρισης του νερού στην πόλη. Στις σύγχρονες κοινωνίες συνειδητοποιείται η ανάγκη αλλαγής των προτύπων ανάπτυξης προς την κατεύθυνση της αειφορίας. Παράλληλα, η παγκοσμιοποίηση της οικονομίας, η αυξανόμενη ανταγωνιστικότητα, η αναζήτηση νέων σχέσεων δημόσιου και ιδιωτικού τομέα επηρεάζουν την οργάνωση, τη διοίκηση και το σχεδιασμό στις πόλεις και επιχειρήσεις (Correia, 1998). Η διαχείριση του νερού σταδιακά ενσωματώνει και ευρύτερες οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές διαστάσεις αλλά και ενσωματώνεται σε ευρύτερες θεωρήσεις που αφορούν στην πολιτική οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης και περιβαλλοντικής διαχείρισης μιας περιοχής (Baumann et. al., 1997). Με τον τρόπο αυτόν η πολιτική για το νερό σχετίζεται όλο και περισσότερο με θέματα ποιότητας ζωής και οικονομικής ανταγωνιστικότητας της πόλης, τρόπου ζωής και προτύπων κατανάλωσης, πολεοδομικής οργάνωσης και ανάπτυξης, περιβαλλοντικής προστασίας και διαχείρισης της ευρύτερης λεκάνης απορροής. Σχετίζεται επίσης με την οργάνωση ενός συστήματος αστικής διοίκησης (governance) όπου συμπεριλαμβάνει και το νερό.

Οι αλλαγές αυτές στη θεώρηση του νερού απαιτούν και την αναζήτηση κατάλληλων εργαλείων που διευρύνουν τις δυνατότητες διαχείρισης του νερού. Μερικά από τα εργαλεία αυτά είναι τεχνολογικά: Η σύγχρονη τεχνολογία επιτρέπει την αποτελεσματική παρακολούθηση, την εποπτεία και τον έλεγχο των υδροσυστημάτων μέσω αυτοματοποιημένων μετρητικών συστημάτων και συστημάτων ελέγχου, την ακριβή προσομοίωση της λειτουργίας, αλλά και την υποστήριξη της λήψης βέλτιστων αποφάσεων σχετικά με τη διαχείριση των υδροσυστημάτων. Όμως το πεδίο αναζήτησης εργαλείων αυτού του τύπου δεν εξαντλείται στην τεχνολογία, αλλά είναι διεπιστημονικό, όπου σημαντικό ρόλο έχουν οι κοινωνικο-οικονομικές επιστήμες και οι περιβαλλοντικές επιστήμες.

Τα θέματα της σημερινής Ημερίδας επικεντρώνονται κυρίως στον «πόλο» της χρήσης νερού, που, όπως προαναφέρθηκε, αποκτά σήμερα σημασία αντίστοιχη, ή ίσως και σημαντικότερη από τον πόλο της προσφοράς νερού. Ο στόχος της Ημερίδας είναι η ανάδειξη δύο κύριων εργαλείων διαχείρισης της υδρευτικής χρήσης του νερού στις πόλεις: τη διαχείριση των διαρροών και την διαχείριση της ζήτησης. Το πρώτο είναι ένα θέμα κυρίως τεχνολογικό, ενώ στο δεύτερο κυριαρχεί η οικονομική διάσταση.

Οι παρουσιάσεις από τους έλληνες και ξένους συναδέλφους αφορούν τέσσερα βασικά ερωτήματα ως προς τα παραπάνω εργαλεία διαχείρισης:

- Ποιες είναι οι βασικές αρχές;
- Ποια είναι η διεθνής εμπειρία από την εφαρμογή τους;
- Πως συμβάλλουν στη διαχείριση του νερού στην Αθήνα;
- Ποια είναι τα κύρια εμπόδια, δυνατότητες και θέματα πολιτικής;

Η ημερίδα οργανώθηκε με την αφορμή δύο ερευνητικών έργων. Το πρώτο εκπονείται από το Μετσόβιο Πολυτεχνείο (Τομέας Υδατικών Πόρων), αφορά στον εκσυγχρονισμό της εποπτείας και διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας, και χρηματοδοτείται από το Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης μέσω της ΕΥΔΑΠ. Το δεύτερο εκπονήθηκε από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου (Εργαστήριο Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού) με χρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και αναφέρεται στις πολιτικές βιώσιμης χρήσης του νερού σε μητροπολιτικές περιοχές. Μερικά από τα συμπεράσματα αυτών των ερευνητικών έργων θα παρουσιαστούν συνοπτικά στο δεύτερο και τρίτο μέρος της Ημερίδας, αντίστοιχα.

Ελπίζουμε σε μια εποικοδομητική και γόνιμη συμμετοχή και συζήτηση.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Academie de l' eau (1997). L'eau, la ville et l'urbanisme, *Cahiers I.A.U.R.I.F.*, No. 116.

Baumann, D., J. Boland and W. M. Hanemann (1997). *Urban Water Demand Management and Planning*, McGraw-Hill, New York.

Correia, F. (ed.) (1998). *Selected Issues in Water Resources Management in Europe*, Balkema, Rotterdam.

Haughton, G. and C. Hunter (1994). *Sustainable Cities*, Regional Studies Association, London.

Hengeveld, H. and C. De Vocht (1982). *Role of Water in Urban Ecology*, Elsevier, Amsterdam.

**Διεθνής εμπειρία σε προγράμματα διαχείρισης της ζήτησης,
και ελέγχου των διαρροών στα δίκτυα**

D. Howarth (Κέντρο Διαχείρισης της ζήτησης,
Εθνικός Οργανισμός Περιβάλλοντος, Μεγάλη Βρετανία)

**Water for the City: An Integrated technical and socio-economic approach
International Workshop, Athens 28 November 2000**

Demand Management in the United Kingdom

David Howarth

Manager, National Water Demand Management Centre, Environment Agency, UK

1 Abstract

With a relatively high rainfall, the UK is often regarded as water plentiful, but the high population density ensures that the water availability per capita is no greater than many African countries. Faced with this and the possibility of rising demands placing ever more stress on the water environment, in the last five years demand management options have begun to be considered, for economic and environmental reasons, as a means of ensuring that supply and demand are kept in balance. The paper sets out the background to the water industry in the UK, how water is used currently and future demand predictions. The conditions required for demand management, institutional mechanisms, technical options and communication are then described with reference to how they have been applied to the UK situation. Finally, the barriers to greater demand management in the UK are discussed with possible solutions to address them.

2 Background and structure of the British Water Industry

2.1 Structure

The UK water industry is largely privatised and is comprised of the following utility systems, serving 58.2 million people in total:

England and Wales:	24 water companies in private ownership
Scotland:	3 water authorities in public ownership
Northern Ireland:	4 water divisions in public ownership

The private water companies and the public water utilities are collectively represented by their trade organisation, Water UK.

2.2 Regulation

Privatisation of the water industry took place in 1989, moving it away from public accountability (although the degree of that accountability was questionable) making regulation necessary. The 24 water companies (10 water and sewerage, 14 water only) are regulated by the Office of Water Services (the economic regulator) the Environment Agency (the environmental regulator) and the Drinking Water Inspectorate (drinking water quality). The Secretaries of State for the Environment, Transport and the Regions and for Wales have a wider role in developing policy and the legislative framework, as depicted in Figure 1. The system is different in Northern Ireland and Scotland where there is no significant economic regulation and the environmental regulation is provided by either the Scottish Environmental Protection Agency (SEPA) and government departments.

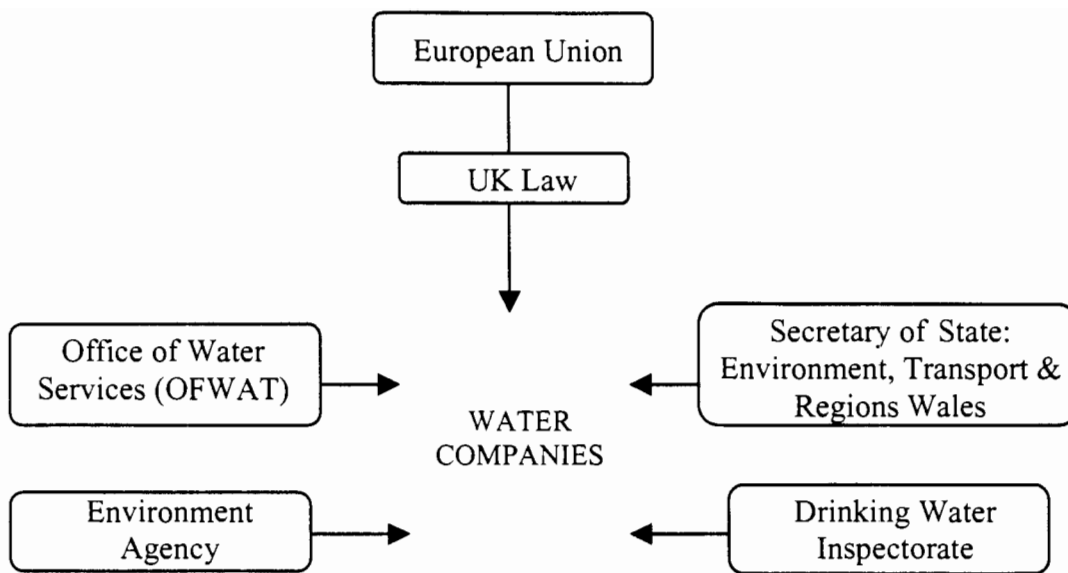


Figure 1 – the Regulation of the Water Industry

2.3 Rainfall and water availability

The UK is generally perceived as a wet country with an average annual rainfall of 1000mm. Recent flooding throughout the UK has done little to dispel the notion that water is plentiful. However, the UK has a high population density (228/km²) which is compounded by a rainfall gradient from the dry south east of England to the wetter highlands of the west and north, from Wales to Scotland that runs in the opposite direction to increasing population density. The water availability of England and Wales is compared with selected countries in figure 2.

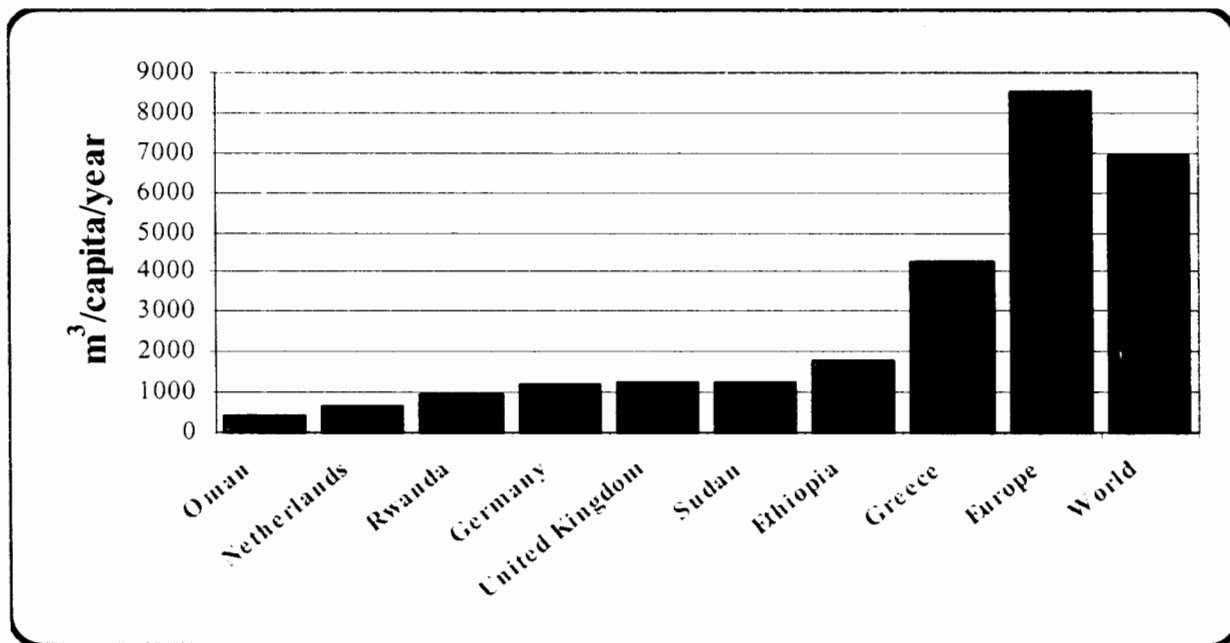


Figure 2 – Water availability (selected countries)

The figure for the UK masks significant regional variations. In the river Thames catchment (including London) water availability is a mere 265m³/capita/year and demand can only currently be met by significant indirect water re-use.

The situation is likely to get worse in future with economic expansion in the south east due to the proximity of mainland Europe and climate change bringing warmer weather with declining rainfall. In some areas of the UK, most notably the south east, there are significant areas of water stress

with well documented sites of environmental impact caused by historic over licensing of water resources. Major investment programmes will take place to remedy over abstracted sites.

3. Water Use

3.1 At the point of abstraction

Understanding water use is a pre-requisite for demand management. The Environment Agency is the abstraction licensing authority for England and Wales. Water abstracted (by volume) is as shown in Figure 3.

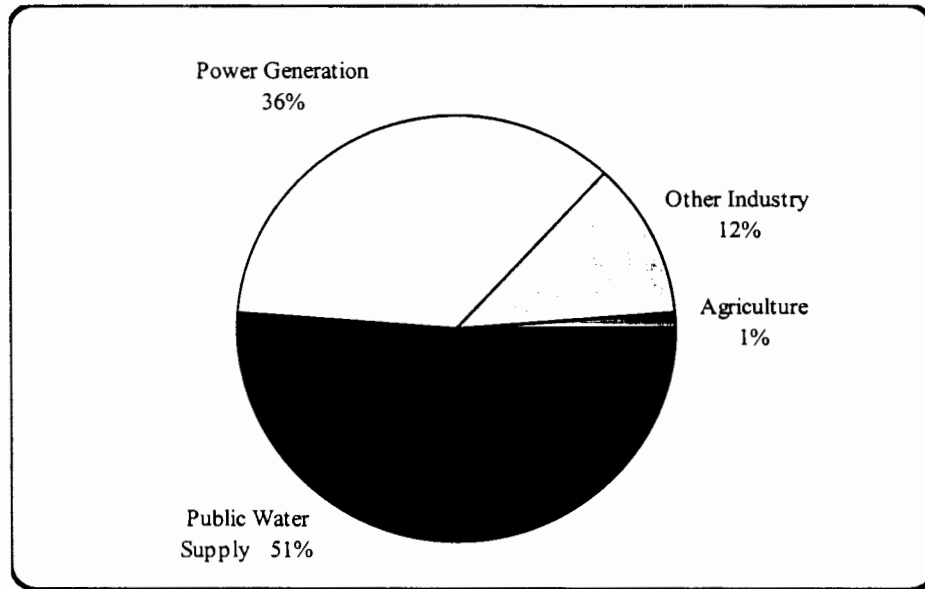


Figure 3 – Water abstraction (by volume)

3.2 The Public Water Supply

The public water supply, in total 15,058 MI/day (England and Wales), can be further broken down as follows:

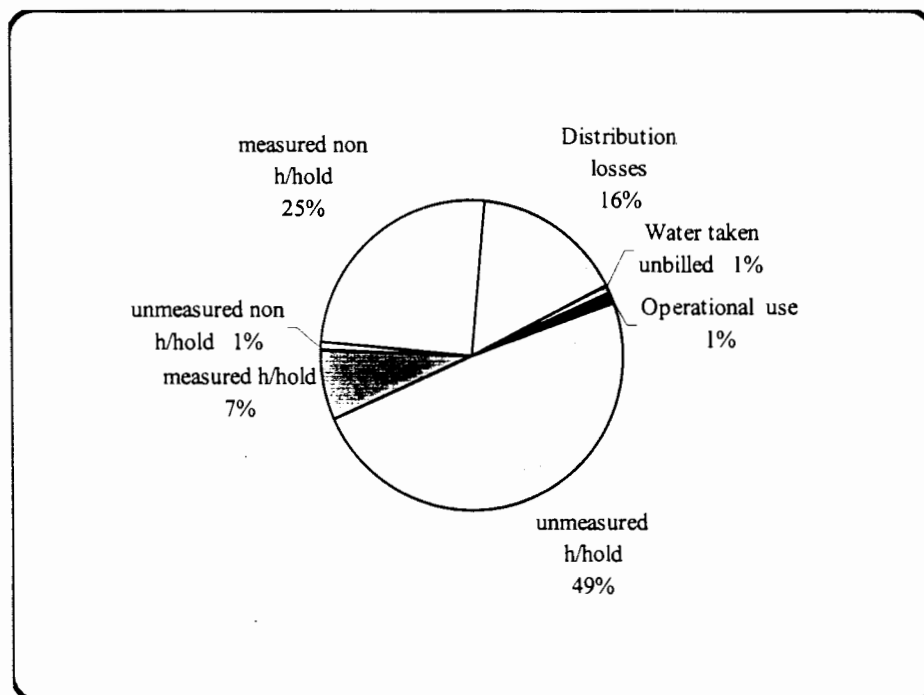


Figure 4 – Public Water Supply (by volume)

Total leakage, which includes supply pipe losses, is 22% of the total. The largest component of water use is the unmeasured supply to households. Payment to the water company is determined by the rateable value of their property (local government tax base). Currently some 17% properties (England and Wales) pay for water on the basis of volume.

3.3 Household Use

Water supplied to households can be further sub-divided into appliance usage as shown in Figure 5.

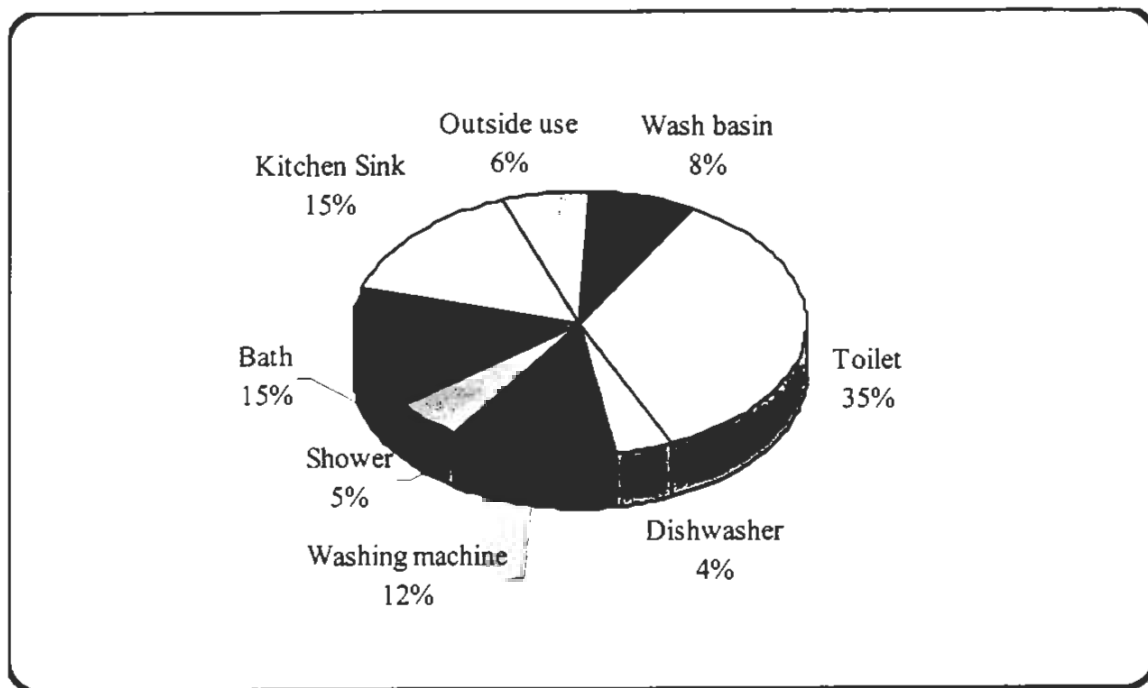


Figure 5 – Household Use (by volume)

Although outdoor use (primarily garden watering) accounts for only 3% of total household use, it is concentrated both in time (dry periods) and space (more common in dryer and affluent south), and can be responsible for increasing average daily demand by as much as 50%.

3.4 Per capita consumption

Current average per capita consumption in the United Kingdom is 150 litres/head/day. This figure has been relatively stable over the last few years, with only minor weather related fluctuations. This compares well internationally, as shown in Figure 6.

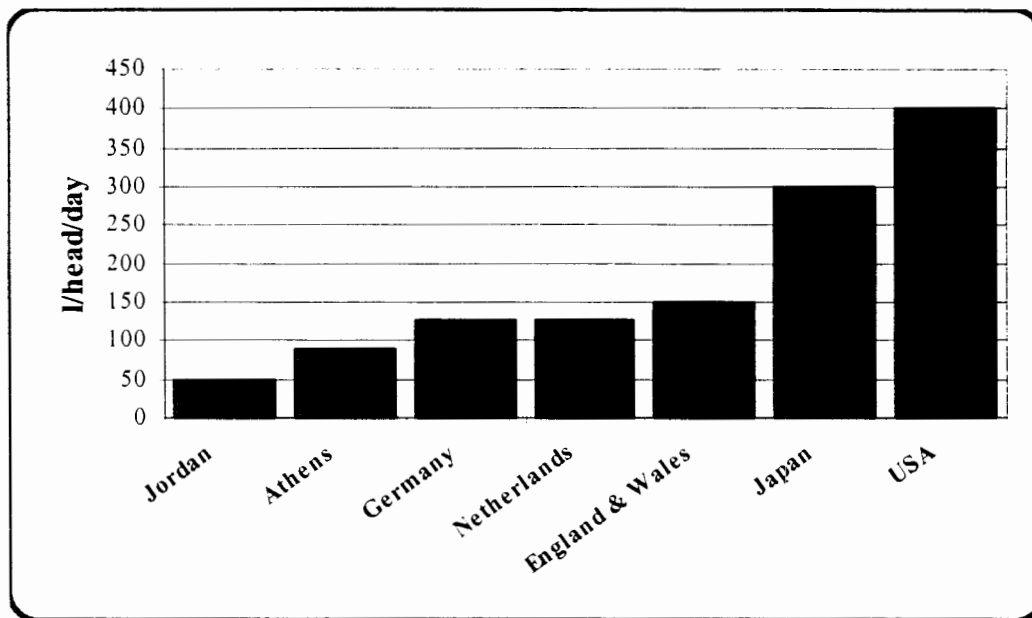


Figure 6 – Per capita consumption, selected countries.

4. Recent history

Following the privatisation of the water industry in 1989 many water companies relaxed their efforts on leakage. Leakage for the water companies of England and Wales reached a peak in 1994/95 of 5112 Ml/day or 31% of distribution input (or 'water into supply'). In 1995 a significant drought occurred that resulted in 39% of the population being subjected to hosepipe bans. Particular problems were experienced in Yorkshire where the use of 700 road tankers for a three month period were required in order to maintain supplies. This drought, in addition to the one in 1988-92 that brought over abstracted rivers to public attention began to focus the industry, its regulators and the public to the issue of balancing, supply and demand.

The first part of the decade saw a number of influential publications make a strong case for more demand management, for both environmental and economic reasons.

- Government – Using Water Wisely, 1992
- Government - Water Conservation, Government Action 1995
- The Council for the Protection of Rural England – Water for Life, 1994
- The National Rivers Authority (predecessor body of the Environment Agency) – Water – Nature's Precious Resource, 1994
- The Office of Water Services – Paying for Growth, 1993

Following the 1995 drought the Government published 'Water Resources and Supply: An Agenda for Action' which required the Environment Agency to revise its national and regional water resources strategies in consultation with water companies and to be fully involved with water companies' new resource development plans. The Agency has pursued this by agreeing water company water resources plans. In 1996 an additional duty was placed on water companies to 'promote the efficient use of water by its customers'. Just three weeks after being elected in May 1997 the Labour Government produced a 10-point plan for a world class water industry, with eight of the points directly addressing demand management issues:

1. Ofwat to set tough mandatory leakage targets.
2. All water companies expected to provide free leak detection and repair service to household customers' supply pipes.
3. Water companies to have a statutory duty to conserve water in their operations.
4. Water companies to carry out with vigour, imagination and enthusiasm their duty to promote the efficient use of water by their customers.
5. Water companies to consider the role of the Environment task Force (a youth unemployment initiative) in improving the efficiency of water use.
6. New water regulations will include significantly tighter requirements for water efficiency.
7. A Government review of the system of charging for water, including future use of rateable value and metering policy.
8. Compensation for customers affected by drought related restrictions.
9. Companies to publish locally details of their performance in reducing leakage.
10. A review of the abstraction licensing system, with environmental protection.

New water regulations were introduced in 1999 (no.3), together with new legislation on water metering (no.4). Household customers have the right to remain unmeasured in their existing home except if they are using water with sprinkler systems, or if they are in an area classed as water stressed. Household customers do however have a new right to have a meter fitted free of charge. Water companies have been given a duty to conserve water in their operations (no.3) and a new approach to abstraction licensing (no.10) were included in the draft Water bill of November 2000. The Government succeeded in moving water demand management higher up the political agenda where it has remained to date.

5. Current and forecast Water Demand and Supply

In 1998, the water companies submitted demand forecasts to Ofwat as part of their Asset Management Plan 3 (AMP3) submission and to the Environment Agency as part of their Water Resources Plan submission. Water company predictions were generally as follows:

- Continued decline in non-household water use
- Leakage declining until 2002/03 (economic level reached) and then stable
- Household water use rising at ½-1% per annum (although there is little evidence to support such a trend from the last five years).

Population growth is very low at 0.1% per annum. Water companies belief that household demand will rise is based on a declining occupancy rate and economic growth (GDP at 3% per annum). At present the Public Water Supply Distribution Input for England and Wales is 15,057 MI/day, the lowest it has been since the 1970s primarily due to reduced leakage.

Recent work demand analysis work by Ofwat and demand forecasting by the Environment Agency (modelling the reduced water use of new appliances) cast doubt on the assumption that household demand will continue to rise. And even if such growth assumptions were correct demand management could reasonably be applied to produce no growth forecasts.

6. Institutional mechanisms for demand management

6.1 Government policy and legislation

The Government began to show interest in water conservation following the drought of 1988-92 with the publication of 'Using Water Wisely' in 1992, a consultation paper that considered the options for managing water demand. This was followed with 'Water Conservation; Government Action' in 1996, setting out Government policy following the consultation. The Government became involved in the drought of 1995 when doubts arose about the ability of Yorkshire Water to

supply their customers. The Environment Act of 1995 amended the Water Industry Act of 1991 by giving the water companies a new duty to promote the efficient use of water by their customers. Following the drought of 1995, the Government published 'Water Resources and Supply: An Agenda for Action' in 1996 setting out the roles and responsibilities of the organisations involved in an attempt to ensure that the drought responses of 1995 were not repeated.

The Labour Government has taken a keen interest in Water Resources matters, as evidenced by the Ten Point Plan (see 4) and the civil servants (government employees) adopting a more 'hands on' approach. In addition to leakage targets, new water metering legislation has been passed and new water regulations introduced. In addition the review of the abstraction licensing system will allow the Environment Agency to assess the sustainable level of abstraction for river catchments, and revoke all or parts of abstraction licences without compensation where the sustainable abstraction level has been exceeded and/or where water is being used inefficiently.

The Water Resources Act of 1991 places a duty on the Environment Agency to conserve, augment and redistribute water resources and to secure their proper use.

The Government also has a sustainable development strategy with four objectives to be met simultaneously:

- social progress that recognises the needs of everyone;
- effective protection of the environment;
- prudent use of natural resources;
- maintenance of high and stable levels of economic growth and employment.

6.2 Local Government

Local government agencies (local authorities) are responsible for long term strategic planning in both urban and rural areas. Many of these agencies are beginning to incorporate water policies, in particular water conservation in an attempt to mitigate the effects of over abstraction or postpone the need for new large reservoirs. At present developments can not be refused on the grounds of lack of water resources alone as it is assumed that the water company, with a duty to supply will provide a water supply, with pumping over long distances if necessary. However, Local Government structure plans are developed and monitored through a process of consultation and "examination in public" which provide good opportunities for raising water policy issues. Many local government planning authorities are beginning to influence housebuilders to install water efficient appliances, to higher standards than those mandated by the water regulations (ref.) In addition most local authorities have Local Agenda 21 Officers whose role is to develop local sustainable development policies which generally include water use and conservation.

6.3 Economic regulation

Ofwat's duties are to ensure that:

- Water and sewerage functions are properly carried out through England and Wales
- That water companies are able (in particular, by securing reasonable returns on their capital) to finance the proper carrying out of these functions.

Ofwat's role has been important in the consideration of demand management as a means of balancing supply and demand:

- A five-year price setting process determines the water prices that companies can charge customers. This is arrived at by consideration of the water companies Asset Management Plans,

of which supply-demand balance is a component. As the best value for customers is being sought, the Director General of Water Services will need to be convinced that any proposed resource developments are less expensive than demand management approaches.

- Ofwat set leakage targets and monitor water company performance against them. This is published annually in 'Report on Leakage and Water Efficiency'.
- Ofwat have set out expectations that water companies should adopt metering as a method of charging although current policy is for companies to manage the rate of installations so as not to increase prices dramatically for the unmetered customers.

6.4 Environmental regulation

The Environment Agency ('the Agency'), as the abstraction licensing authority can refuse licence applications on the basis of inefficient use and will be able to revoke all or part of licences as it implements its Catchment Abstraction Management Strategies. The Agency also requires water companies to submit Water Resources Plans every five years that have to be agreed with the Agency. The Agency also monitors annually water company outturn data against the original plan. Early in 2001 the Agency will be publishing its National and Regional Water Resources Strategies, which is intended to set the framework for water resources decision-making for the next twenty-five years.

The Agency established a National Water Demand Management Centre in 1993 as a focus for expertise in water demand management matters, with a mission statement to *ensure the acceptance of water conservation throughout society*. The Centre has been very proactive and succeeded in ensuring that demand management is high on the water resources agenda.

6.5 Collaborative research

Significant water demand management research has been undertaken over the last five years and much of it collaborative. The strength of collaborative research has been the organisational 'buy-in' which has helped implementation.

The Environment Agency and UK Water Industry Research (UKWIR, representing the water companies) have worked together on the following projects:

- Demand Forecasting methodology, 1995
- The Economics of Demand Management, 1996
- Towards an Environmentally Effective and Socially Acceptable Metering Strategy, 1998
- Evaluating the Impacts of Restrictions on Customer Demand, 1998

The first two projects have produced agreed frameworks that have been used as the basis for water resources planning. Disagreements may still occur about the numbers used but not over the approach.

Two important current projects as follows:

- Determining an approach to leakage target setting for the water companies of England and Wales, 2000-01. Government, Ofwat and the Environment Agency are funding this project.
- Quantification of Savings, Costs and Benefits of Water Efficiency, 2000-02, funded and managed by UKWIR.

In the leakage project it is the regulators that are funding and steering the project but the water industry has the opportunity to contribute via seminars. The water industry and regulatory roles are reversed in the water efficiency project. So while these projects are not truly collaborative, for valid reasons, neither are they progressing in isolation.

7. Technical options for demand management

7.1 Leakage control

7.1.1 Measurement

Unaccounted for Water (UFW) is typically calculated from the residual of the water balance, where:

$$\text{UFW} = \text{Water into Supply} - (\text{Household use} + \text{Non-household use} + \text{Operational use} + \text{Illegal use}).$$

Assuming that the meters are all accurately calibrated so that the UFW figure is correct, this will suffice for annual reporting purposes but will be of little use operationally. If the UFW is high, how does the water utility know where to go to look for the leakage? Nearly all the water companies of England and Wales have installed District meters to monitor leakage (see 7.1.2).

7.1.2 Find and Fix

From privatisation to 1994/95 in most water companies leakage rose as they sought to reduce manpower. Despite this most companies, had by this time, sectorised their network into 'District Meter Areas' (DMAs). A DMA typically consists of 1000-3000 properties where the flow is monitored by a district meter. Logging technology allows the night flow to be recorded, when household use is low. This night flow, after allowances have been made for night use (household and non-household) represents the leakage from that part of the network. By monitoring and regularly reading their DMAs a water company can direct its leakage inspectors to the DMAs with the highest leakage. Some water companies now have their district meters on telemetry that allows them to access the data on a daily basis.

Having determined in which DMA the leakage resides the next step is to send in the leakage inspectors using a combination of listening sticks and leak noise correlators to locate the leak so that it can then be repaired. Advances in knowledge in the UK has meant that the excess leakage (over and above a 'background level') can be converted into a number of 'equivalent service pipe bursts' so the inspectors know what they are looking for.

More effort on the monitoring and significantly more effort on locating and repairing the leaks have been responsible for the 35% fall in leakage over the last five years.

Recent developments include acoustic noise loggers placed strategically on the network listening for the sound of a leak. A patroller unit, housed in a vehicle receives signals from the logger that indicates a leak exists. Large parts of the network can be covered by simply driving around the network. Such developments are likely to reduce the costs of leakage control making it more economic to operate at increasingly lower levels of leakage.

7.1.3 Pressure management

It has been well established that pressure reduction reduces leakage by reducing the flow of leaking water from existing cracks and holes in the pipes. There is now also mounting evidence that it also reduces burst frequency so pressure management schemes can significantly reduce leakage levels. The use of flow modulated valves, which vary outlet pressure to ensure that service standards are

maintained allow greater reduction at night when system pressures are typically higher. Many water companies have significant pressure management programmes that typically have payback periods (operational costs only) of less than three years.

7.1.4 Mains replacement

The longer-term solution to leakage is clearly mains replacement, however it is very expensive. The water companies are renewing their networks at the rate of 1.5% /year. Options open to the water companies are as follows:

- Selective mains replacement – for mains with high burst rates
- Where mains need to be refurbished to meet the requirements of the EU Drinking Water Directive, some companies are providing structural replacement rather than non-structural re-lining.

7.2 Metering

Currently 17% of households in England and Wales are metered with the householder paying by volume. (Scotland and Northern Ireland have hardly any metered households). Compulsory metering of households is prohibited (except in certain circumstances), but metering is allowed under the following circumstances:

- Free option scheme – water companies must provide a free meter to any customer that wants one. The customer has a ‘right to revert’ up to one year after the installation.
- New homes – metering is the normal charging method.
- Households that use water for ‘non-essential’ purposes, e.g garden sprinkler
- Water stressed areas – a water company can appeal to the Secretary of State for designation, if granted the company can then meter all households compulsorily.
- At change of occupancy (since customers only have a right to remain unmeasured in their *present* home).

The difference in metered households across the water companies is largely due to the varying degree with which the above policies are pursued.

Data in the public domain are limited that demonstrate the effect on demand of moving from unmeasured to measured charging. The National Metering Trials (1988-92) concluded that the introduction of a volumetric charge reduced average demand by 10% and peaks by 30%. In the recent price setting process Ofwat assumed a 5% reduction in demand by meter optants (those electing to be metered, rather than it being imposed). Very little is known about the price elasticities of different tariffs (e.g. rising block, seasonal). Although there was some experimentation in the National Metering Trials the results were inconclusive.

7.3 Water Regulations

Limiting the water use of new appliances can make significant contributions to demand management in the longer term as people change their appliances. This has been successful in the USA where the 1992 Energy Act set maximum use standards for toilets (6 litres), taps and showers (both 9-litres/minute maximum flow). Due the UK not having a history of water-wasting fixtures the new Water Supply (Water Fittings) Regulations of 1999 will not have such a dramatic effect. The new Regulations are shown in Table 1, and compared to the previous water byelaws. The Water Regulations are the responsibility of Government.

Appliance	Water Byelaws, pre 1999	New Water Regulations
Toilets	7.5 litre single flush	6 litre and re-introduction of dual flush
Clothes washers	180 litres/cycle	120 litres/cycle
Dish washers	7 litres/place setting	4.5 litres/place setting
Showers	None	None

Table 1. Appliances and Water Regulations

Only with toilets has significant progress been made, by reducing the single flush volume and allowing the re-introduction of dual flush toilets. Whilst the water use of clothes washers and dishwashers has declined pressure to harmonise with the rest of Europe has resulted in adopting a standard which very few machines would fail. Power showers that deliver flowrates of 40-50 litres/minute can be purchased in the UK and are growing in popularity. No regulation exists because of the perceived problems of enforcement.

There is a growing expectation that environmentally aware housebuilders will equip new homes with far more efficient fixtures than prescribed by the regulations: hence the regulations will be seen to set a minimum standard only.

7.4 Water Efficiency

In 1996, in furtherance of their new water efficiency duty, Ofwat required water companies, to prepare Water Efficiency Plans. On an annual basis the water companies report to Ofwat on their water efficiency activity and a summary is included in Ofwat's 'Report on Leakage and Water Efficiency', which includes Table 2. It is clear from the table that the principal activities are the issuing of cistern devices (which reduce the toilet flush by displacing a volume of water) and self-audit packs (which enable the householder to better understand their water use and the scope for savings). Both of these activities are low cost in that they can be mailed out to the customer. Little is known however, about their effectiveness in saving water. At present lack of data on water efficiency options results in water companies not seriously considering such options in their water resources planning. A series of demonstration projects need to take place with robust assessments of costs and water saved such that such options can then be chosen with confidence in water resources planning. This is beginning to happen albeit slowly. Concern remains that water companies are motivated by carrying out the minimum level of activity that will satisfy Ofwat rather than a genuine desire to save water. Gathering robust data and making them widely available remains a considerable challenge for the water industry.

	1996-97	1997-98	1998-99	1999-00	Total
Supply pipe repairs					
Total repaired	36500	76240	77024	73586	226850
Free	19128	67199	67707	62693	197599
Charged	17372	9041	9317	10893	29251
Total replaced	1126	9366	11643	12766	33775
Free	0	3248	5393	6311	14952
Charged	1126	6118	6250	6455	18823
Cistern devices					
Number distributed	366297	2770715	1419987	1417388	5608090
Installed by company	n/c	n/c	n/c	4743	
Other devices					
Water butts issued	16100	36034	79038	98122	229294
Spray guns issued	0	12000	5600	6123	23723
Household water audits					
Carried out by company	865	12467	14120	11739	39191
Self audit packs issued	1000	1251860	2009486	1551809	4814155
Non-household audits					
Carried out by company	1094	5479	10276	8764	25613
Self audit packs issued	n/c	n/c	n/c	28463	
Water regulations inspections	n/c	n/c	n/c	17671	

(n/c=not collected)

Table 2 Water Industry progress in promoting the efficient use of water 1996-2000

The author believes that the following options are promising for the UK and merit further investigation:

- Household water audits
- Industrial, Commercial and Institutional Water Audits
- Converting existing single flush toilets to dual flush operation
- Fitting controllers to urinals (or waterless retrofit)
- Appliance exchange programmes (clothes and dish washers)
- Rainwater harvesting for new properties

8 Public Awareness Programmes/ Communication

Even with the best technological solutions possible it is generally recognised that for success in managing water demand it is vital to obtain the support of the general public. This is difficult for water utilities in the UK that have traditionally not had a close relationship with their customers. Privatisation of the industry has made the public suspicious of water company motives and less accepting of their failings.

In 1996 one water company stated:

We are keen to encourage the voluntary adoption by customers of more efficient washing machines, low flush WC's and other water saving devices. But a more pro-active approach, as is adopted in parts of America, is probably too intrusive for our customers.

However, slowly it appears that the culture is changing as indicated by a more recent pronouncement:

Customers are asking us to help them to save water, and this is a challenge for us, the water industry is not used to dealing with people's behavioural changes.

The water companies are issuing public summaries of their water efficiency plans and communicating the importance of saving water with billing information. In addition many carry out the following activities:

- Mobile visitor centres
- Water saving plays in schools
- High profile sales of rainwater butts
- Developing curricula material for schools
- Self audit packs for households
- Gardening leaflets
- Web based information

The challenge is to move water conservation away from being a drought response mechanism to one that is geared towards the longer term. It is not easy to convey a message of 'saving water' when the country is suffering severe flooding (as it did in November 2000).

Communication strategies are not the sole preserve of water companies. The Government's 'Are You Doing Your Bit?' campaign using high profile celebrities through all media channels has included the issue of water use. The Non Governmental Organisations such as RSPB and CPRE also communicate the need to conserve water for the sake of the environment. The Environment Agency has its own water conservation communication strategy that consists of the following components:

- Agriculture
- White Goods staff
- Environment Agency staff toolkit
- Formal Education
- Industry, Commerce and Institutions
- General Awareness

Each component includes detailed objectives, the campaign method and an assessment of the resources required. The Environment Agency has recently consulted on its national and regional water resources strategies, but in truth this consultation has been fairly limited; in future more concentrated effort ensuring wider consultation is required.

9 Privatisation – a help or a hindrance to demand management?

England and Wales is unique in that the water utilities and their assets all passed into private ownership in 1989. This could not proceed without the creation of regulators to ensure that the interests of the public and the environment are protected. At present any competition between water companies has been of a comparative nature, i.e. comparing leakage rates, levels of service etc. Further competition is currently underway whereby different suppliers will be able to use a shared network, known as 'common carriage'. This may result in more water efficiency if the supplier offers water efficiency services as a means of keeping customers, or it could mean less as prices are driven down in a competitive water market.

Table 3 shows the author's opinion on how privatisation has helped and hindered attempts to better manage water demand.

Helped	Hindered
<ul style="list-style-type: none"> • Strong regulatory environment • Better accountability/division of roles between regulator and regulated • Transparency of information (e.g. leakage rates) • Comparative competition (levels of service etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Lack of regulatory incentive to manage demand • Short term narrow financial thinking • Public antagonism towards companies • Remoteness from customers, geographically and politically

Table 3 Privatisation and demand management

It is the author's contention that although the statements in the 'helped' column are a by-product of the privatised regime, they do not necessarily require such a regime.

10 Barriers to progress

The following are the barriers to progress for greater water demand management in the UK.

- Lack of household metering – the price mechanism will be important to ensure the public think about how they use water. Although metering penetration is increasing water companies need to ensure that they target high using customers where existing legislation allows this (e.g. garden waterers).
- Water price too low – Water currently costs around 2 Euros/m³ for water and wastewater. At the last price review (1999) the price fell for the majority of companies and only marginal increases are predicted over the next five years. This sends entirely the wrong signal about the need to preserve a scarce natural resource.
- Risk – Water companies regard demand management as risky: will the option save water? is it sustainable?
- Culture – both within the water companies where the preference is still for the large resource solution and the involvement in the public over decisions about how water should be supplied to the local community, where there is no tradition of such involvement.
- Regulatory regime - There is uncertainty over whether demand management options will be allowed for in price limits. This uncertainty results in water companies choosing new resource options to maintain their supply-demand balance, where they are guaranteed a rate of return on their investment.
- Perception of UK as 'water plentiful' – There is a need to get the message across to the public that whilst the UK does have a high rainfall it is not abundant in freshwater supplies, due to its high population density. Getting this message across as well as greater flooding also being likely represents a challenge for water companies, regulators and NGO's alike.

11. Suggested UK Solutions

- Water companies to continue to reduce leakage until a level that is acceptable to the public is reached. (This could either be an economic level where the public accept the arguments, or a level that is below the economic level). This will help restore confidence in the water

companies and the public would be more likely to be favourable of further attempts to manage demand.

- An accelerated metering programme by water companies exploiting all opportunities to install meters (e.g. at change of occupancy) or a change in legislation allowing compulsory metering. Metering could be allied to offers of, or rebates on the purchase of, water efficient fixtures. It is imperative that early consideration be given to water conservation tariffs.
- The regulatory regime, at the very least has to treat demand management and resource development options equally as solutions to supply-demand imbalances. This may be the case at present but it has not been clearly communicated. Consideration could be given to incentivising demand management making it *more* favourable than resource development.
- The UK needs to initiate and embrace a culture change towards more public involvement in the process. The public need to understand the need to conserve water. Such an awareness programme requires central and local government, water companies, regulators, NGO's all working together to deliver consistent messages.
- Water companies and others need to undertake and co-ordinate trials of water efficiency programmes and appliances, so that when water companies and the Environment Agency select demand management options for the supply-demand balance these selections can be made with confidence.
- Planning legislation is required to ensure that in areas of water scarcity the only houses that will be allowed to be built will be the ones that contain appliances that meet strict water efficiency criteria.

The views expressed in this paper are those of the author and not necessarily those of the Environment Agency.

References

1. Using Water Wisely, Department of the Environment (DoE), 1992
2. Water Conservation: Government Action, Department of the Environment, 1995
3. Water for Life, Council for the Protection of Rural England (CPRE), 1993
4. Water Nature's Precious Resource, National Rivers Authority, 1992
5. Paying for Growth, Office of Water Services (Ofwat), 1993
6. Water Resources and Supply: An Agenda for Action, DoE, 1996
7. A Better Quality of Life: A strategy for sustainable development in the UK, Department of the Environment, Transport and the Regions (DETR), 1999
8. Progress in Water Supply Planning, Environment Agency, 1998
9. Water Supply (Water Fittings) Regulations, DETR, 1999
10. Leakage and Water Efficiency Report, Ofwat, 1996-2000
11. Demand Forecasting Methodology, Environment Agency/UK Water Industry Research (UKWIR), 1995.
12. Economics of Demand Management, Environment Agency/UKWIR, 1996
13. Towards an Environmentally Effective and Socially Acceptable Metering Strategy, Environment Agency/UKWIR/Ofwat/CPRE/Royal Society Protection of Birds(RSPB), 1998.
14. Evaluating the Impact of Restrictions on Customer Demand, Environment Agency/UKWIR, 1998.
15. Water Industry Act: Delivering the Government's Objectives, DETR, 2000
16. National Metering Trials, WRc/WSA/WCA, 1993
17. Privatisation – A help or a hindrance in managing demand?, Howarth D, Water Resources Update, the Universities Council on Water Resources, Issue No.114, Winter 1999.

Demand Management in the United Kingdom

David Howarth

**Manager, National Water
Demand Management Centre**

Water for the City:

An integrated technical and socio-economic approach : Athens

28 November 2000

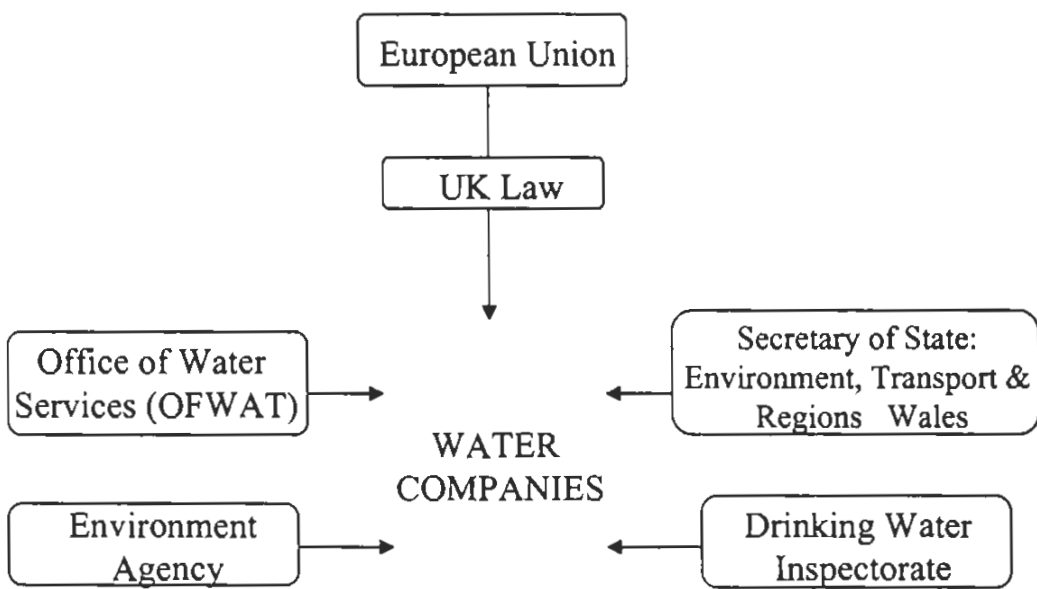
Demand Management in the UK

- **Background**
- **The Supply-Demand Balance**
- **Institutional mechanisms**
- **Technical options**
- **Communication**
- **Barriers to demand management**
- **Ways forward**

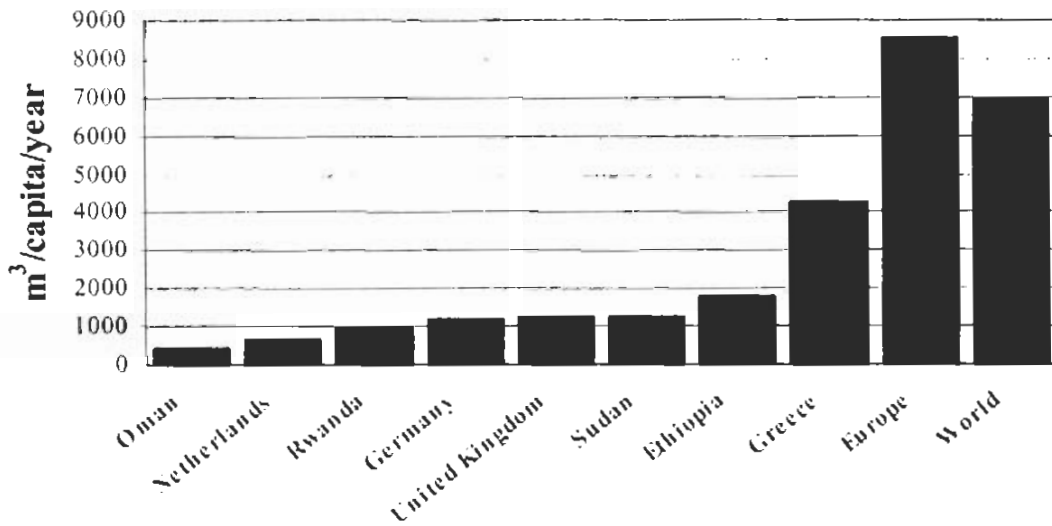
Map of water companies



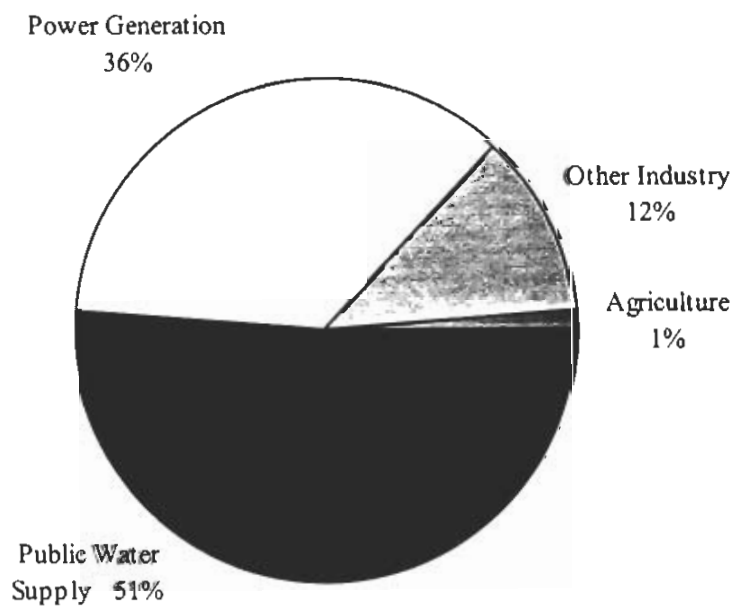
Current Regulation in England and Wales - the key players



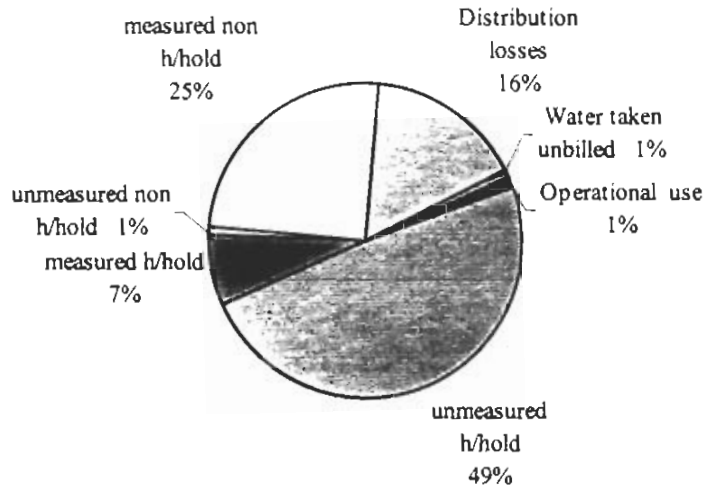
Water availability



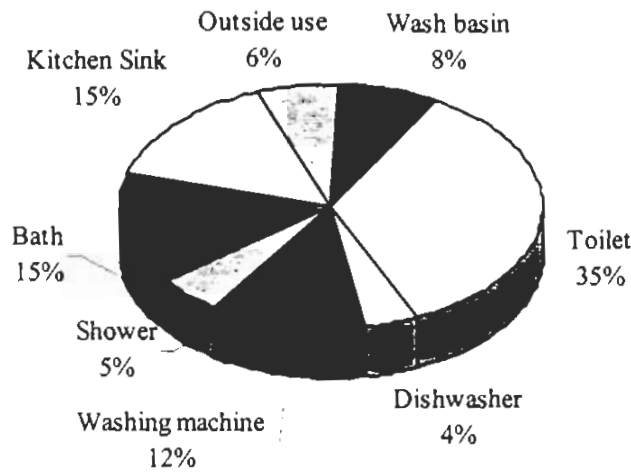
Water use - abstraction (by volume)



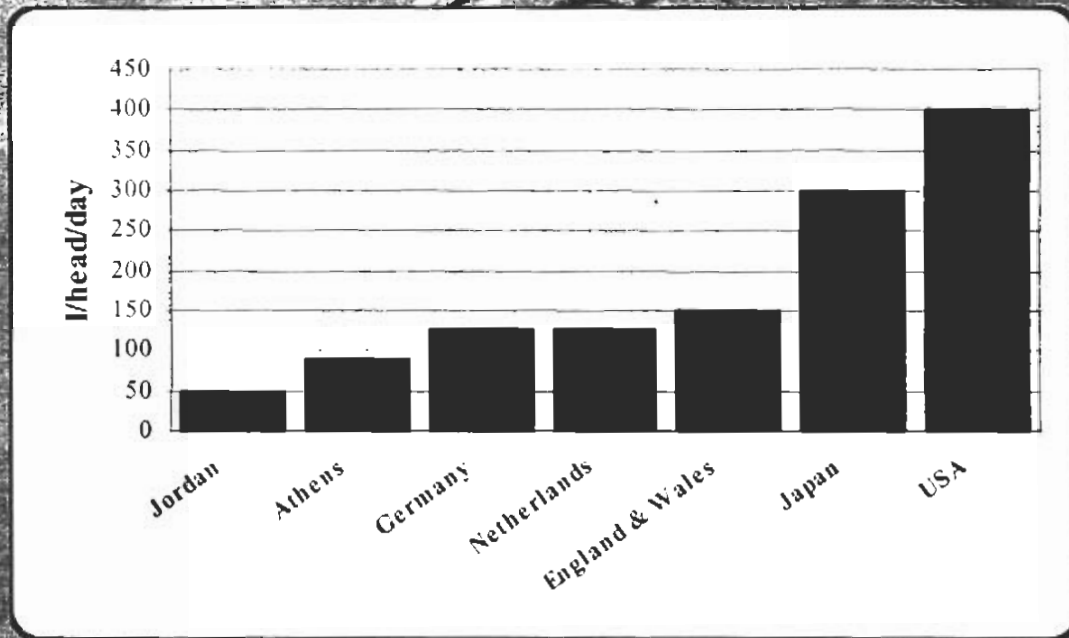
The public water supply - England and Wales



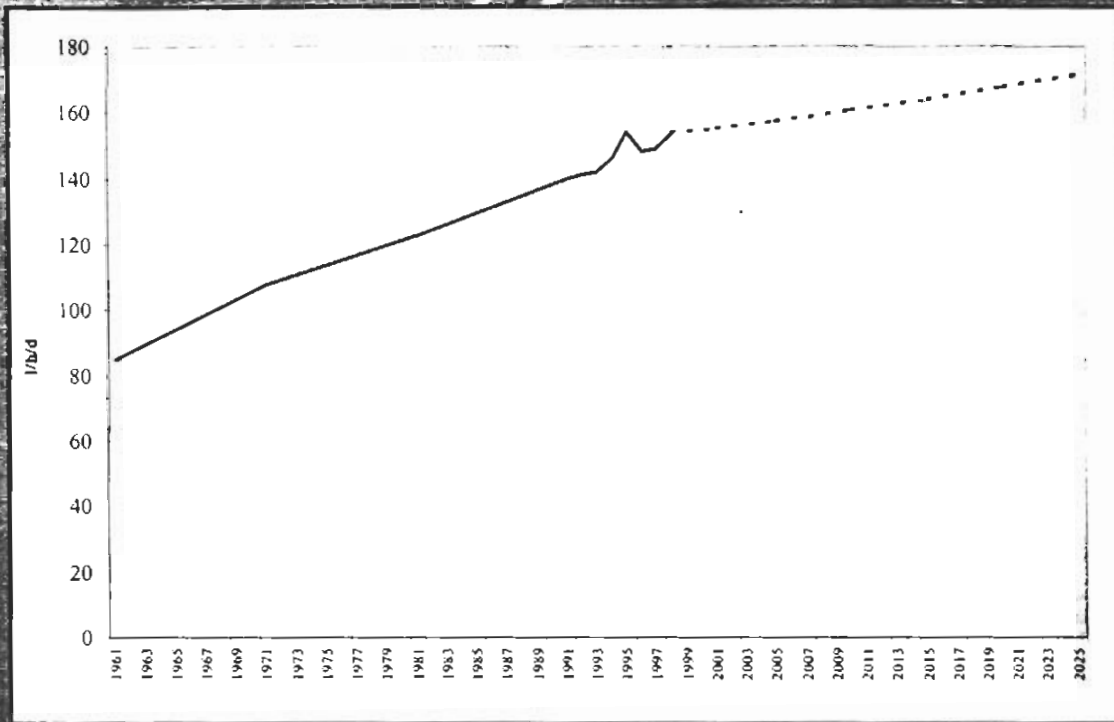
Household water use (by volume)



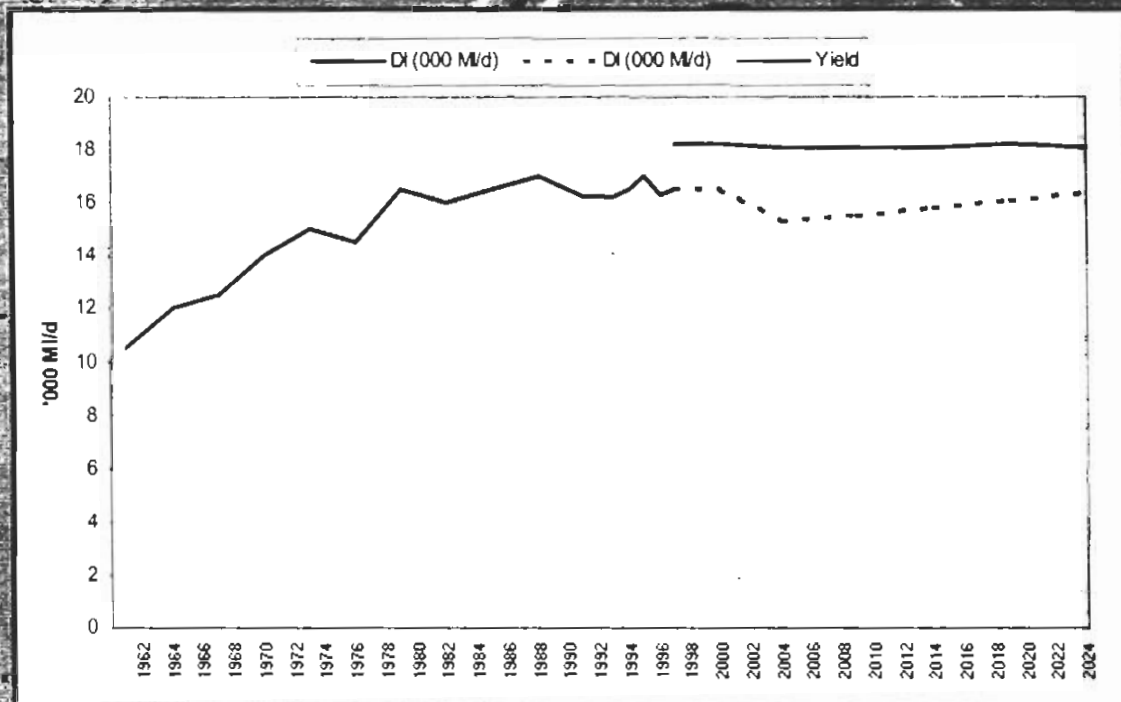
Household per capita (selected countries)



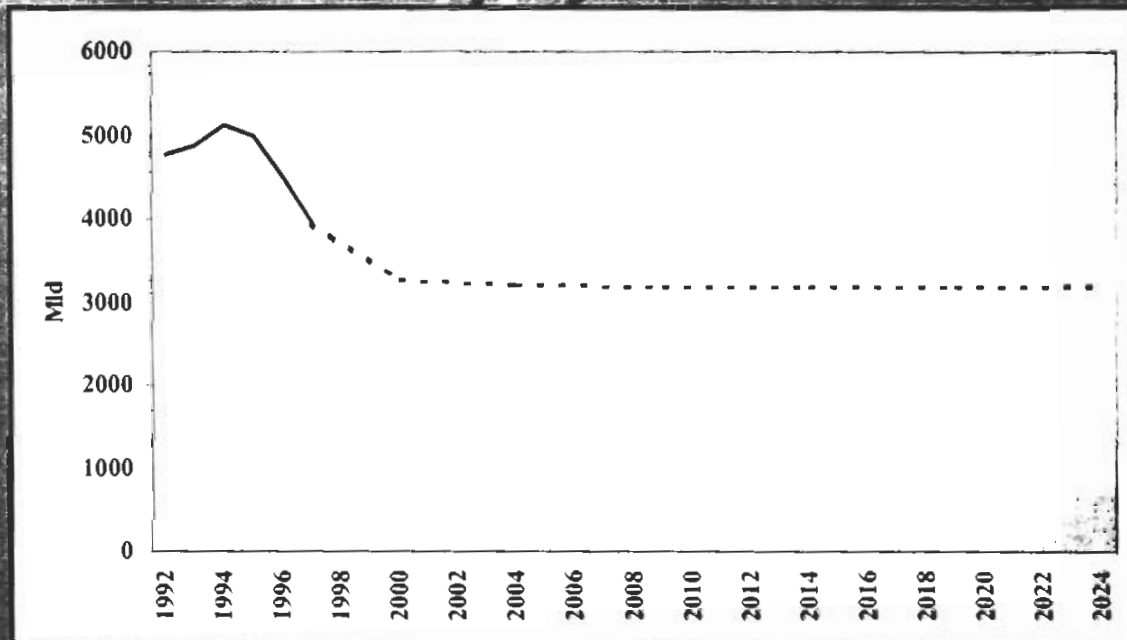
Per Capita Consumption 1961-2025



Distribution Input 1961-2025

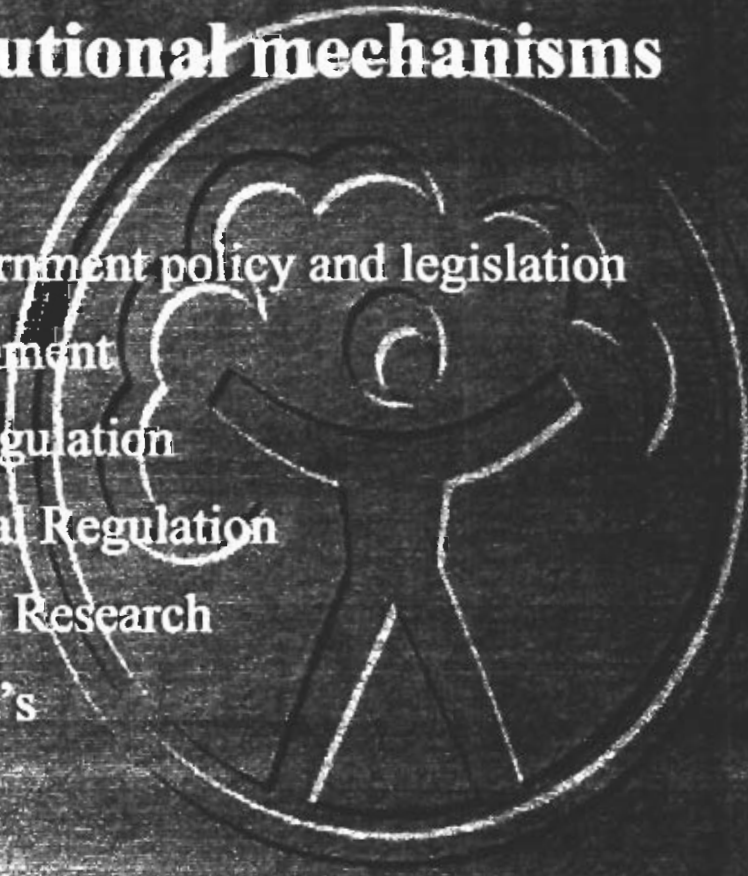


Leakage 1992/93 - 2025



Institutional mechanisms

- Central Government policy and legislation
- Local Government
- Economic Regulation
- Environmental Regulation
- Collaborative Research
- Role of NGO's



Government policy and legislation

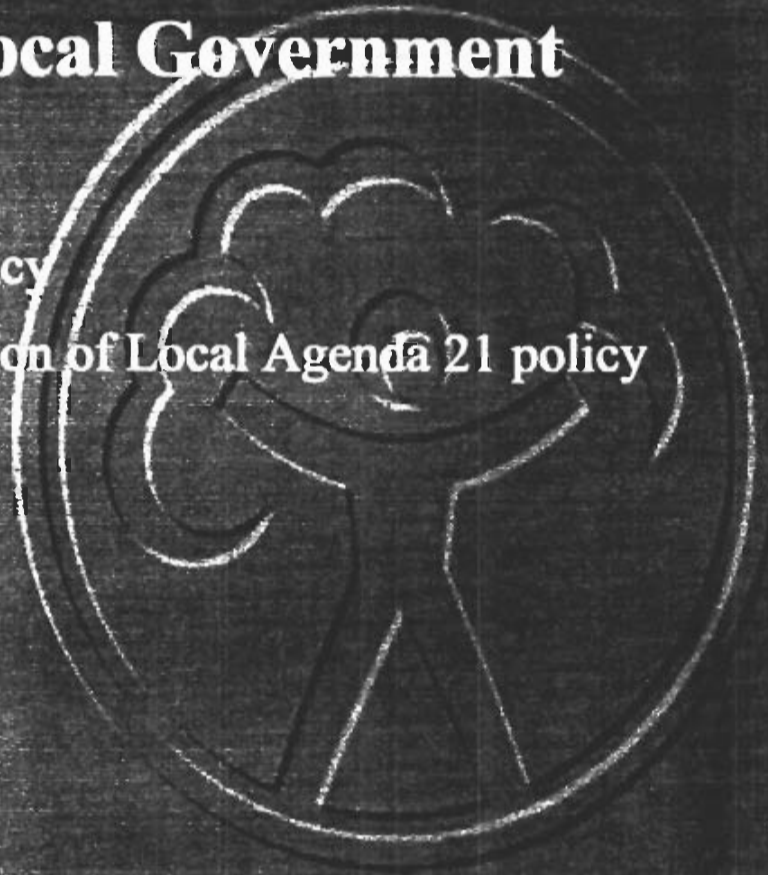
- Using Water Wisely 1992
- Water Conservation: Government Action 1995
- Water Resources and Supply : An Agenda for Action, 1996
- Water Efficiency Duty on companies 1996
- Ten Point Plan 1997
- Review of charging

Central Government

- DETR and DTI sponsored assistance to industry
- 'Are You Doing Your Bit?'
- House of Commons Environment Committee Inquiry into Water Conservation and Supply 1996
- All Party Parliamentary Water Group

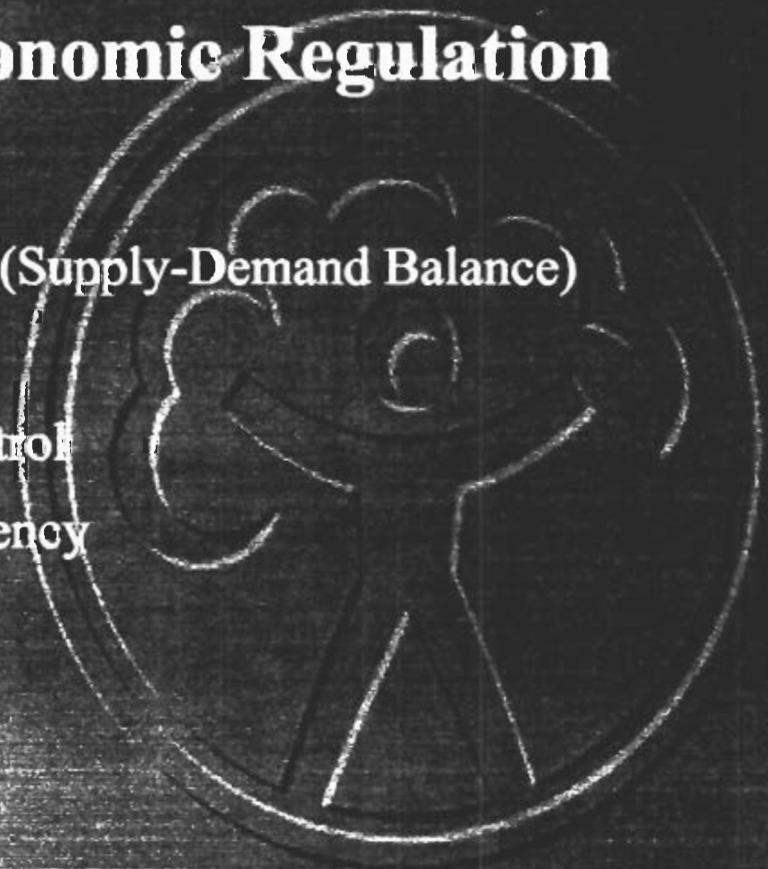
Local Government

- **Planning policy**
- **Implementation of Local Agenda 21 policy**



Economic Regulation

- **Price setting (Supply-Demand Balance)**
- **Metering**
- **Leakage control**
- **Water Efficiency**



Environmental Regulation

- **Abstraction licensing**
- **Water Resources Planning**
- **National Water Resources Strategies**
- **National Water Demand Management Centre**

Collaborative research

- **Demand Forecasting 1995**
- **Economics of Demand Management, 1996**
- **Environmentally Effective and Socially Acceptable Metering, 1998**
- **Evaluating the Impact of Restrictions on Customer Demand, 1998**
- **Leakage target setting, 2000-01**
- **Water efficiency evaluation methods, 2000-02**

Non Governmental Organisations

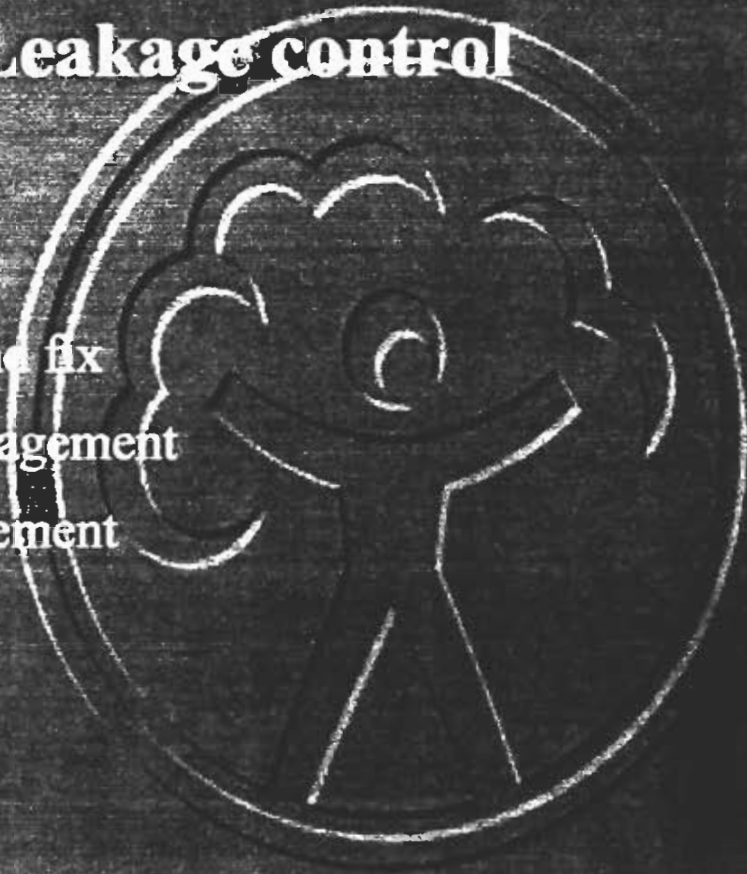
- **Royal Society for the Protection of Birds**
- **Council for the Protection of Rural England**
- **National Farmers Union**
- **The Consumers Association**
- **Confederation of British Industry**
- **Bathroom Association**

Technical options

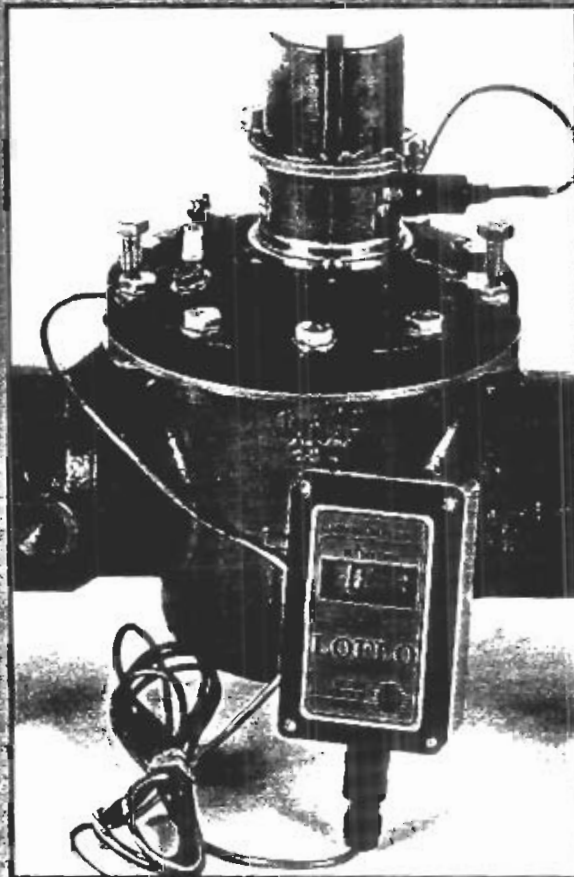
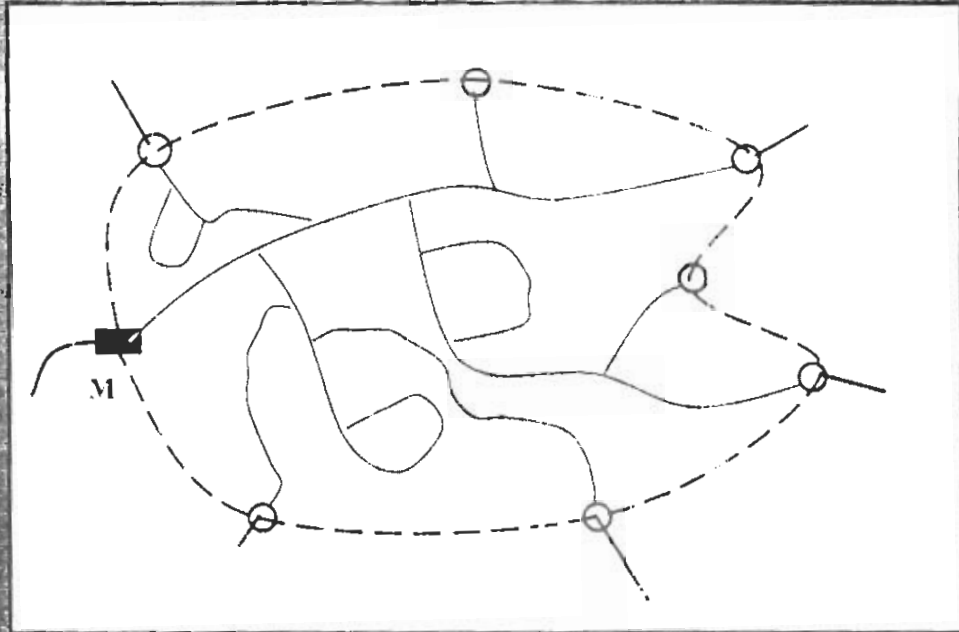
- **Leakage control**
- **Household metering**
- **Water efficient appliances**
- **Water efficiency programmes**

Leakage control

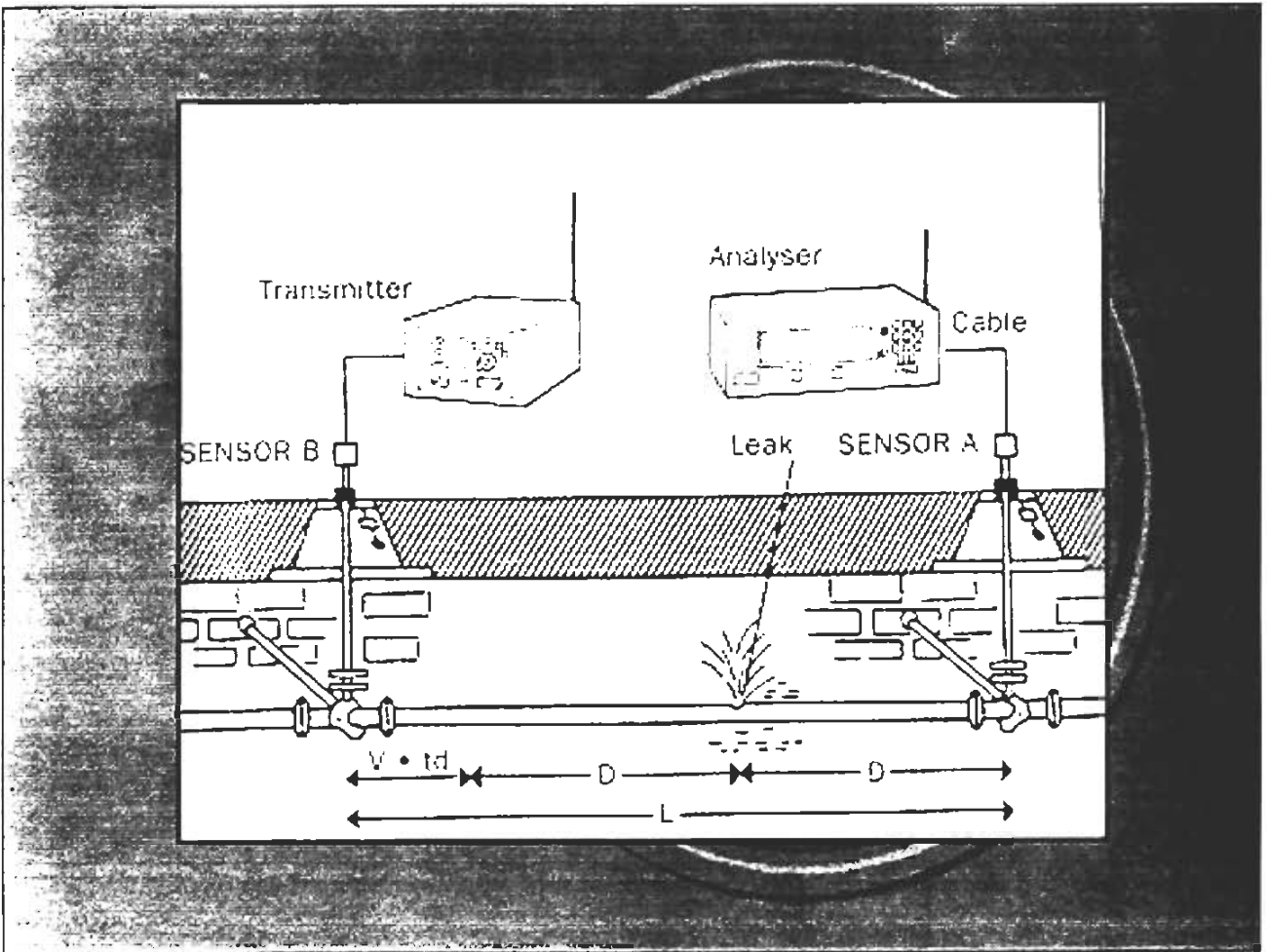
- Measurement
- Faster find and fix
- Pressure management
- Mains replacement



A District Meter Area







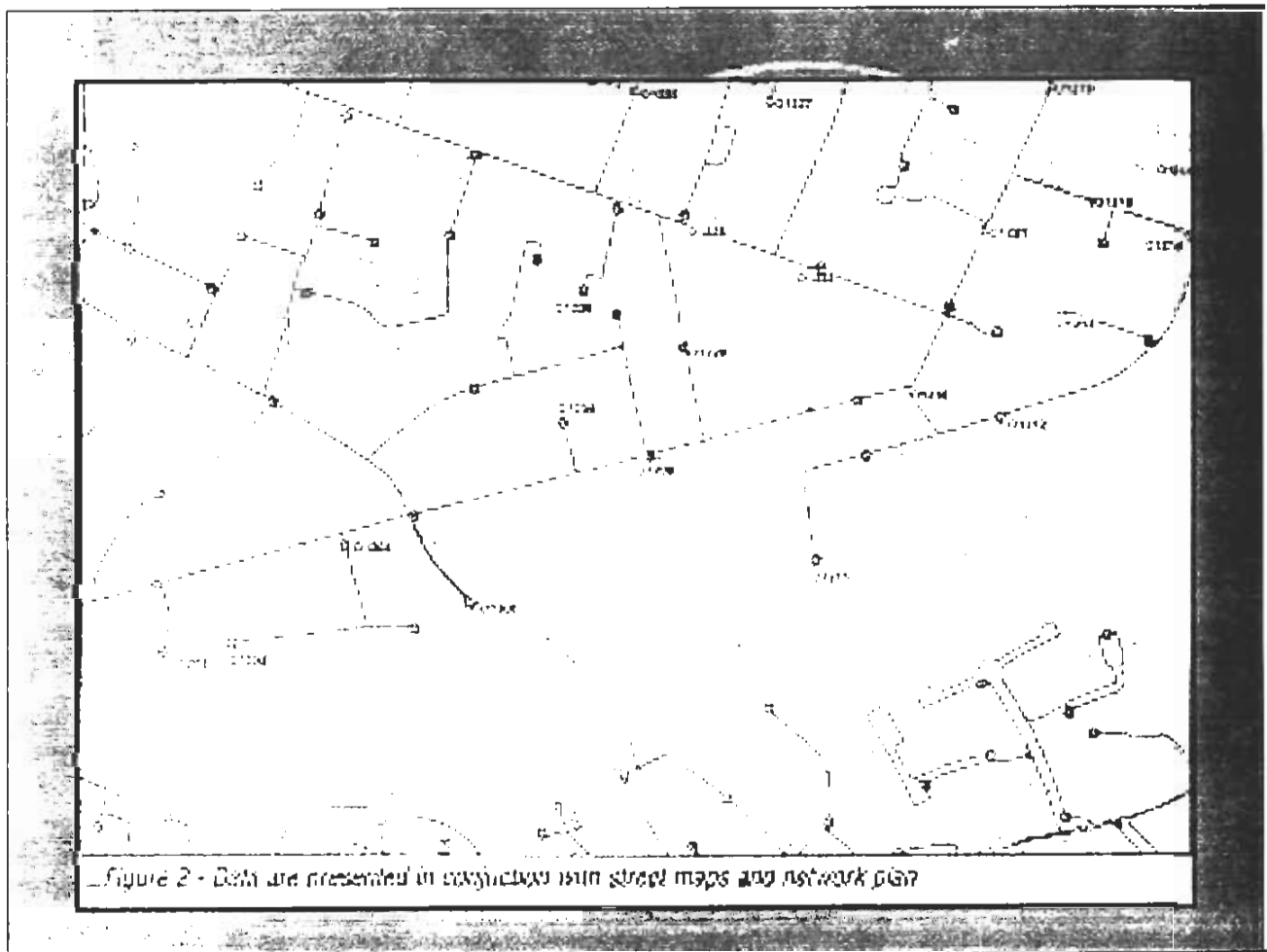
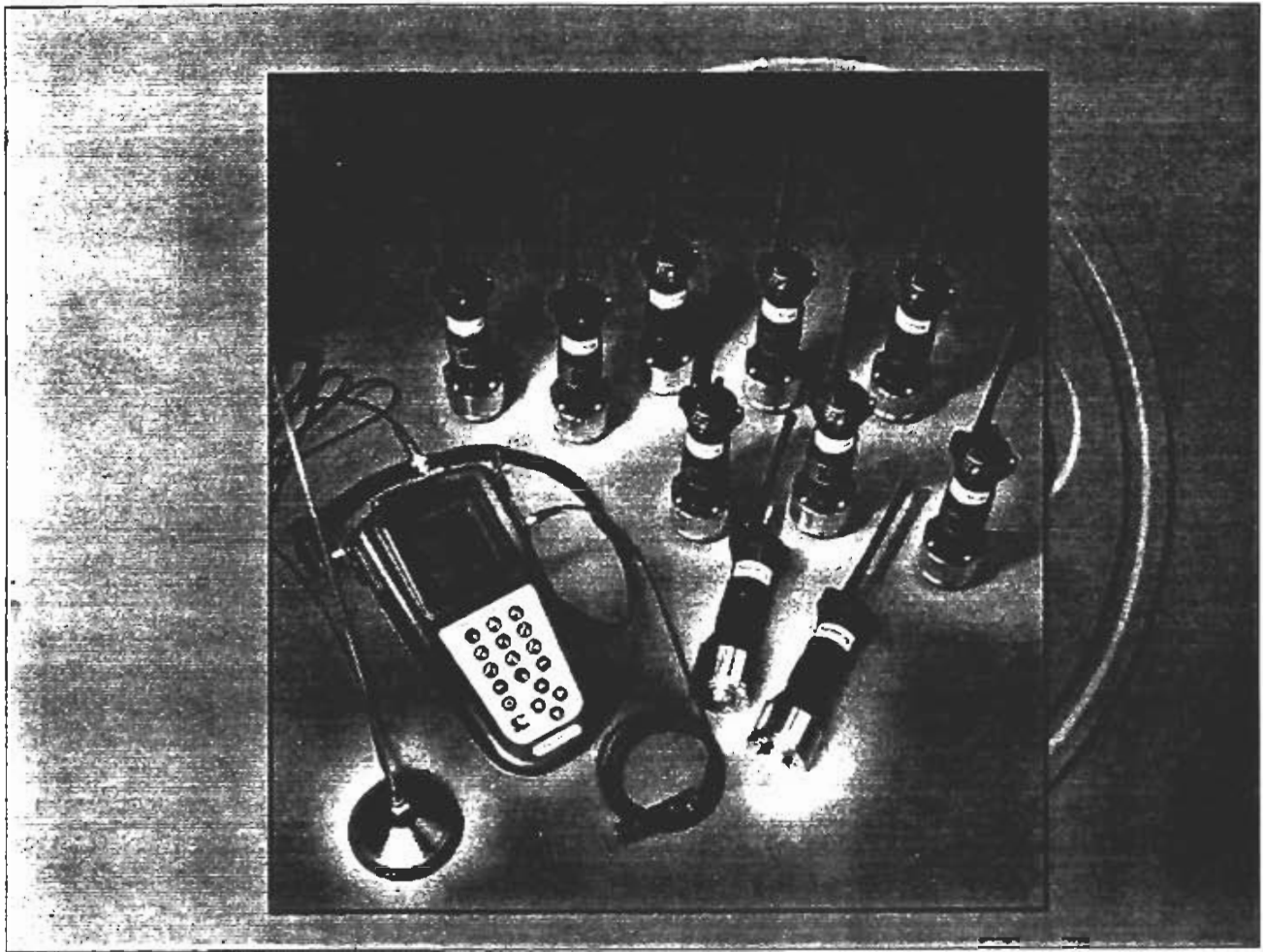
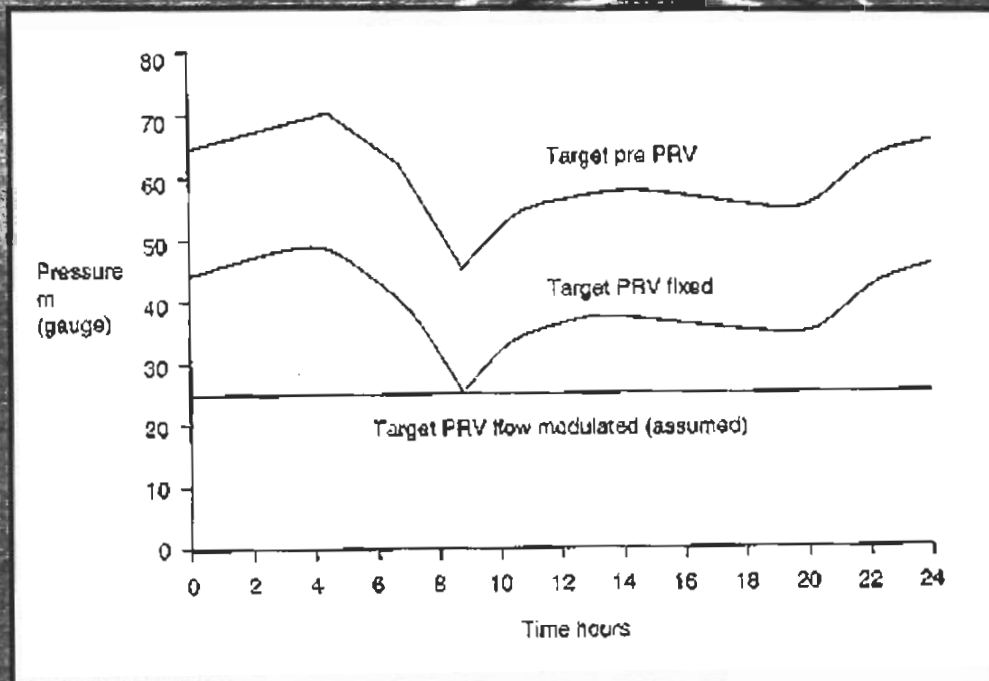


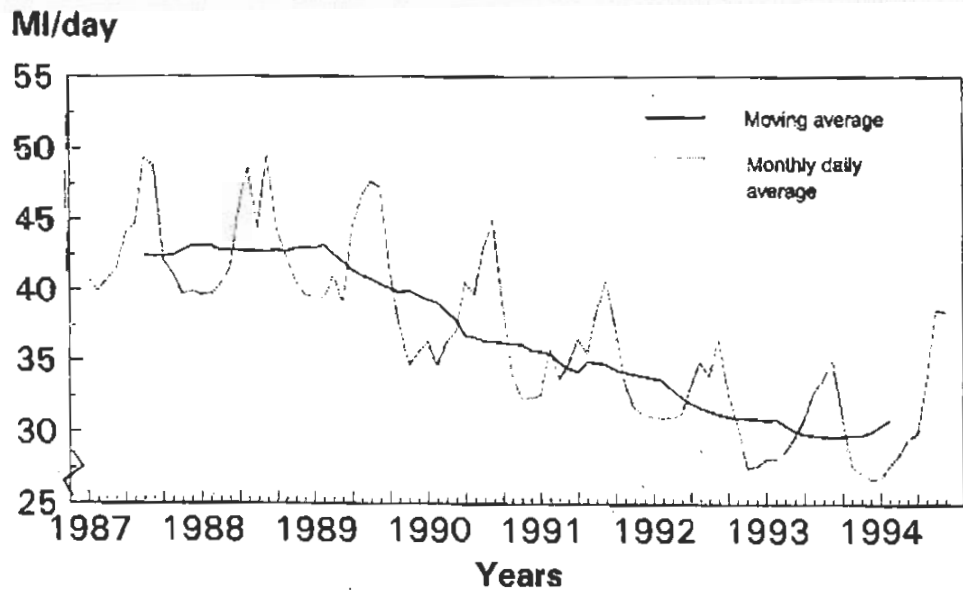
Figure 2 - Data are presented in conjunction with street maps and network plan



Metering

- 10% reduction in average demand
- Up to 30% reduction in peak demand
- Variable tariffs unexplored

Water into Supply 1987 - 1994 Isle of Wight



Source: Southern Water Services

Water Regulations

Appliance	Water Byelaws, pre 1999	New Water Regulations
Toilets	7.5 litre single flush	6 litre and re-introduction of dual flush
Clothes washers	180 litres/cycle	120 litres/cycle
Dish washers	7 litres/place setting	4.5 litres/place setting
Showers	None	None

Water Efficiency - progress

	Total		Total
Supply pipe repairs		Supply pipe repairs	
Total repaired	226850	Total replaced	33775
Free	197599	Free	14952
Charged	29251	Charged	18823
Cistern devices		Other devices	
Number distributed	568090	Water butts issued	229294
Installed by company		Spray guns issued	23723
Household water audits		Non-household audits	
Carried out by company	39191	Carried out by company	25613
Self audit packs issued	4814155	Self audit packs issued	
		Water regulations inspections	

Communication

- Water company leaflets/audit packs
- Government's 'Are You Doing Your Bit?'
- Environment Agency consultation on National and Regional Water Resources strategies
- Conferences/seminars
- Web-based information (Watermark, Envirowise)

Barriers to Demand Management in UK

- Lack of household metering
- Water price too low
- Risk - options not proven
- Culture (People and Water Industry)
- Regulatory regime
- Perception of UK as 'water plentiful'

Solutions

- Achieve and maintain low leakage
- Universal metering and conservation tariffs
- Public consultation/education
- Clarity of regulatory position
- Stricter planning legislation
- Robust data for water efficiency measures

**Η τιμολόγηση του νερού ως μέσο για τη διαχείριση της ζήτησης:
η εμπειρία των ΗΠΑ**

M. Hanemann (Πανεπιστήμιο της California, Berkeley)

**PRICING AS A TOOL FOR DEMAND MANAGEMENT:
THE EXPERIENCE IN THE UNITED STATES**

Michael Hanemann

**Dept. Agricultural & Resource Economics
and Goldman School of Public Policy
University of California, Berkeley**

TOPICS

- A) Distinctive Economic Features of water**
- B) Water Resources Management in the US**
- C) Urban Water Use in California**
- D) Variation in Urban Water Use over Time and Individuals**
- E) Price and Income Elasticities of Demand**
- F) Retail Pricing of Urban Water**
- G) The Design of Retail Rates in Los Angeles**
- H) Wholesale Pricing Considerations**

DISTINCTIVE ECONOMIC FEATURES OF WATER

Water is expensive to transport relative to its value.

Compared to electricity, water is cheap to store but expensive to transmit.

Water supply is exceptionally *capital-intensive* compared to not only manufacturing but also other utilities.

Annual investment in fixed assets in the US water and wastewater industry amounts to about 43% of gross annual revenues; after water, the other most capital-intensive industries are communications (SIC 48) and electric services (SIC 491), in which annual investment averages 18% and 16% of gross annual revenues, respectively.

In addition, capital in the water industry is very *long-lived* -- the physical capital associated with surface water storage and conveyance can have an economic life of 50 or 100 years, much longer than the economic life of capital in manufacturing or other utility industries.

The consequence:

- (1) Mistakes can last for a long time.**
- (2) The capital intensity strengthens the case for integrated water resources planning and management.**

WATER RESOURCES MANAGEMENT IN THE US

(I) Surface water is collectively supplied.

Groundwater is largely self-supplied by individual users.

Reasons for this difference:

The economics are different:

Storage and conveyance are public goods

Significant economies of scale for surface water; far less for groundwater

Unusual capital intensity for surface water; far less for groundwater

The property rights are different:

The use of groundwater belongs to overlying land-owner

Little government control over groundwater extraction

(II) With surface water supply, unlike groundwater, a multiplicity of agencies may be involved in the supply

In Southern California, for example:

Los Angeles Dept Water & Power (LADWP) - city retailer

Metropolitan Water District (MWD) – regional wholesaler

State Water Project (SWP) – statewide wholesaler

Los Angeles County Sanitation Dept (LACSD) – sewage

The consequences:

- There are *many different* prices of water

Price at point of abstraction

SWP wholesale price

MWD wholesale price

LADWP retail price water

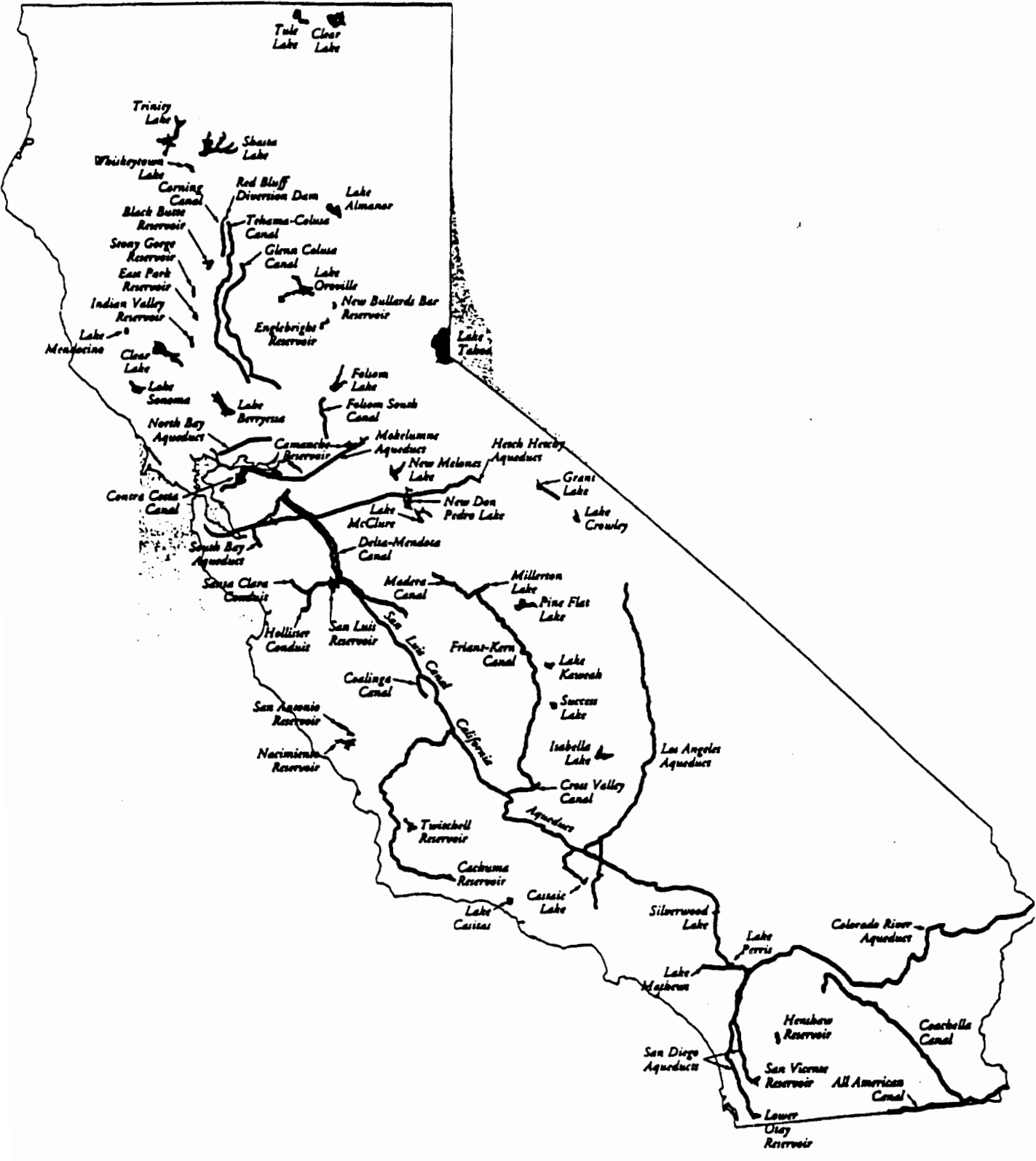
The bill that LADWP sends out also includes the

LACSD retail sewer charge

- No one agency controls all of them.

- Sewage & water supply are generally uncoordinated with respect to planning and management.

MAJOR WATER PROJECTS IN CALIFORNIA



(III) No government agency – federal or state – asserts effective *economic* ownership over the abstraction of surface water.

This is treated as a free good; there is *no* scarcity charge for the abstraction of surface water or groundwater

Water users pay for the plumbing – the costs of abstraction, storage and conveyance – but not for the resource per se.

Consequently water prices throughout the US reflect plumbing costs but not the real scarcity of the resource.

Retail prices for urban water supply tend to be *higher* on the *east coast* than in the west. This does *not* reflect relative scarcity – the east is humid, the west arid and water-scarce. Instead, it reflects the plumbing costs. The cities in the east are older and have an aging infrastructure with more leakage and higher costs for maintenance and repair.

CHARGES FOR WATER IN CALIFORNIA (\$/m³)

	Agricultural Users	Urban Users
Price at point of abstraction	0	0
Wholesale price	0.004 – 0.016	0.081 – 0.223
Retail Price	0.012 - 0.065	0.405 – 0.57

Note: The reason why agricultural water prices are lower is *not* the federal government's subsidy of water from the Central valley project. This is heavily subsidized, but it represents only about 15% of the total agricultural use of water in California.

The other agricultural water is still cheap because

- these are old abstraction systems, which have long been paid off
- agricultural water unlike urban water, involves gravity-flow rather than pressurized distribution
- agricultural water, unlike urban water, requires no treatment.

In effect, agricultural water is a different commodity than urban water, with lesser plumbing costs. This is the main reason for the price disparity.

(IV) The water supply industry is mainly public, not investor owned – much more so than electricity or any other utility.

Only about 14% of the US population is served by investor-owned water utilities; in California, the figure is closer to 5%

But note that the water industry in the US was *not* always this way. Around the turn of the last century, much of the urban water industry in the US was private; private capital financed much of the expansion in water supply infrastructure in the late C19.

However, there was a substantial conversion to public ownership at the time of the Progressive Era in the early C20.

Why did this occur? I conjecture that it was not due to the capital intensity *per se* but rather to

(1) the greater ease of *financing* long-lived, capital intensive new investment through public ownership and government bonds;

(2) the desire for greater public control over the growth of the network.

(V) The consequences of public ownership of the urban water industry:

1) There is no formal *economic* regulation of water.

In US, energy industry is mainly private (investor-owned) and therefore subject to economic regulation from state Public Utility Commissions.

By contrast, the water industry is mainly public and has no economic regulation; even the investor-owned water sector receives only limited economic oversight.

2) The main form of regulation over water focuses on public health.

3) There is often political pressure from local government to avoid raising prices for local users.

(VI) The US water industry today is like the electricity industry pre-1970 – complacent, fairly inefficient, and facing supply problems.

Following the energy crisis of the 1970's, the federal and state governments created a regulatory apparatus to promote efficiency in energy planning and management , including improved cost estimation, demand forecasting, and marginal cost pricing.

There is nothing comparable for water – even for investor-owned water companies.

(VII) Public ownership and the tendency for pressure from local politicians to avoid increases in retail price has had some impact – on the East Coast, at least – on the quality and size of water utility staff.

In some cases, the wages offered are uncompetitive and staff positions go unfilled.

Privatization is not yet a significant issue/threat for the US water industry.

Perhaps it may become so when cities face the need to finance a major renovation or expansion of their water supply infrastructure.

(VIII) The major impetus for change has come from *outside* the urban water industry.

During 1972-1990, there was a major federal government program to subsidize the sewage treatment plant construction. A lack of dilution capacity to assimilate the discharge of treated sewage effluent in inland waterways triggered the federal government's imposition of water conservation programs in Denver and Phoenix in 1980's.

The 1985 Clean Drinking Water Act is now requiring cities to upgrade their treatment/filtration of drinking water supplies, often a great expense (but without subsidies lies those for sewage treatment plant construction)

During the 1980's the electric and gas utilities have been active in promoting water conservation in dish and clothes washing appliances.

Drought has been something of a stimulus to change in the water industry, but not necessarily a lasting one (swift return to normalcy after the drought ends)

SOURCES OF CHANGE IN URBAN WATER MANAGEMENT IN CALIFORNIA

- 1980** **Legislature enacts new State Plumbing Code promoting low-flush toilets and showers**
- 1987** **State Water Resources Control Board (SWRCB) initiates review of water use and allocation in California**
- 1988 (Nov)** **SWRCB issues Staff Report**
- 1989 (Jan)** **SWRCB withdraws Staff Report. Negotiations begin between urban water agencies and environmental groups**
- 1990** **Drought in California. 10% voluntary reduction in urban water use requested in Southern California**
- 1991 (Feb)** **Southern California imposes mandatory 15% conservation.**
- (Dec) Memorandum of Understanding (MOU) on Urban Water Conservation signed by 120 urban water agencies, environmental groups and other interested groups. Urban water agencies commit to Urban Best Management Practices (BMPs), subject to the condition that these are cost-effective for the individual water agency.**
- California Urban Water Conservation Council (CUWCC) formed to monitor implementation of the BMPs and to supervise the eventual translation of Potential BMPs to BMP status.**
- 1992** **Legislature enacts new State Plumbing Code promoting ultra-low-flush toilets and showers**

1992 (Aug) Mandatory conservation ended

1996 Memorandum of Understanding on Agricultural Water Conservation signed

1997 CUWCC revises urban BMPS

TABLE 1:

Urban Best Management Practices (1997 Revision)

BMP 1	Water Audit Programs for Single-Family Residential and Multifamily Residential Customers
BMP 2	Residential Plumbing Retrofit
BMP 3	System Water Audits, Leak Detection and Repair
BMP 4	Metering With Commodity Rates for All New Connections and Retrofit of Existing Connections
BMP 5	Large Landscape Conservation Programs and Incentives
BMP 6	High-Efficiency Washing Machine Rebate Programs (New)
BMP 7	Public Information Programs
BMP 8	School Education Programs
BMP 9	Conservation Programs for Commercial, Industrial, and Institutional Accounts
BMP 10	Wholesale Agency Assistance Programs (New)
BMP 11	Conservation Pricing
BMP 12	Conservation Coordinator
BMP 13	Water Waste Prohibition
BMP 14	Residential ULFT Replacement Programs

TABLE 2: POTENTIAL BEST MANAGEMENT PRACTICES

- 1. RATE STRUCTURES AND OTHER ECONOMIC INCENTIVES AND DISINCENTIVES TO ENCOURAGE WATER CONSERVATION.**
- 2. EFFICIENCY STANDARDS FOR WATER USING APPLIANCES AND IRRIGATION DEVICES.**
- 3. REPLACEMENT OF EXISTING WATER USING APPLIANCES (EXCEPT TOILETS AND SHOWERHEADS WHOSE REPLACEMENTS ARE INCORPORATED AS BEST MANAGEMENT PRACTICES) AND IRRIGATION DEVICES.**
- 4. RETROFIT OF EXISTING CAR WASHES.**
- 5. GRAYWATER USE.**
- 6. DISTRIBUTION SYSTEM PRESSURE REGULATION.**
- 7. WATER SUPPLIER BILLING RECORDS BROKEN DOWN BY CUSTOMER CLASS (E.G., RESIDENTIAL, COMMERCIAL, INDUSTRIAL).**
- 8. SWIMMING POOL AND SPA CONSERVATION INCLUDING COVERS TO REDUCE EVAPORATION.**
- 9. RESTRICTIONS OR PROHIBITIONS ON DEVICES THAT USE EVAPORATION TO COOL EXTERIOR SPACES.**
- 10. POINT-OF-USE WATER HEATERS, RECIRCULATING HOT WATER SYSTEMS AND HOT WATER PIPE INSULATION.**
- 11. EFFICIENCY STANDARDS FOR NEW INDUSTRIAL AND COMMERCIAL PROCESSES.**

My personal assessment:

Urban MOU has had a small but positive impact, mainly on smaller utilities, not on the ones since the MOU's were selected so that these utilities already were in compliance at the time of the signing.

The Plumbing Codes have had a significant impact

**1/3 of all homes affected by now
10% reduction in overall water use in these homes**

The CUWCC apparatus started as self-regulation because that is what the Governor wanted.

But, still it is a good process and has promise.

It needs to be bolder with BMPs targeted at new development.

BACKGROUND ON WATER USE IN CALIFORNIA

URBAN WATER USE	8.8 million AF/yr (10,855 Hm³)
AGRICULTURAL WATER USE	33.8 million AF/yr (41,692 Hm³)
TOTAL WATER USE	42.6 million AF/yr (52,546 Hm³)

**Average urban water use: 210 gallons/capita/day
795 liters/capita/day**

**Average agricultural use: 3.6 AF/acre
0.44 ha-m**

Between 1980 and 1995, urban water use rose by about 1.8 million AF/yr, a 26% increase.

Between 1980 and 1995, agricultural water use fell by about 1.2 million AF/y, a 3.4% decrease.

During the 1990-1992 drought, urban water use fell by about 19% statewide.

PER CAPITA URBAN WATER USE – ALL URBAN USES

**gallons liters
per capita/per day**

UNITED STATES	188	712
DENVER	228	863
PHOENIX	244	923
SALT LAKE CITY	240	908
TUCSON	168	636
CALIFORNIA	210	795
SAN FRANCISCO BAY AREA	190	719
SACRAMENTO VALLEY	298	1128
MWD SERVICE AREA	195	738
PALM SPRINGS AREA	596	2255

**PER CAPITA WATER USE IN MWD SERVICE AREA
(Under Normal Weather*)**

SECTOR	WATER USE (liters per capita per day)	PERCENTAGE BREAKDOWN
RESIDENTIAL	492	66.7%
COMMERCIAL & INSTITUTIONAL	125	16.9%
INDUSTRIAL	42	5.6%
PUBLIC USES	26	3.6%
FIRE-FIGHTING, LINE CLEANING, OTHER	19	2.6%
METER ERROR & SYSTEM LOSSES	34	4.6%
TOTAL	738	100.0%

*Annual rainfall of 35 cm, and mean annual temperature of 18 C.

BREAKDOWN OF WATER USE IN SINGLE-AND MULTI FAMILY RESIDENCES IN MWD SERVICE AREA

WATER USE (liters per capita per day)

USE CATEGORY	SINGLE-FAMILY	MULTI-FAMILY
INDOOR:		
Toilets	114	114
Showers/bath	102	95
Washing clothes	79	64
Cooking/cleaning	49	49
Dishwashing	23	15
Subtotal	367	337
OUTDOOR:		
Landscape irrigation, gardening	174	68
Cooling		4
Swimming pool, car wash, and other outdoor uses	26	8
Subtotal	200	80
TOTAL	567	417

TRENDS IN URBAN WATER USE IN CALIFORNIA

- Since 1975, industrial use has fallen greatly, due to pollution control.**
- Commercial use has expanded greatly, but is not well understood**
- Outdoor use is a great source of variability in residential use; while indoor use is generally 70-110 gpcd, outdoor can range from 30 to 100 gpcd**
- Some portion of commercial use is also outdoor use.**
- Between residential, commercial and public uses, outdoor use could account for over 50% of total urban use in Southern California**
- Most existing information on residential focuses on indoor use, especially toilets and showers. Tends to ignore other appliances – clothes washing, dishwashers, bath**

FORECASTING URBAN DEMAND

- **Forecast population to be served by location, single- vs multi-family, etc**
- **Forecast urban water use per capita**

Both forecast components have been problematic!

Two approaches used for forecasting per capita use:

- **Engineering approach**

Use engineering estimates of appliance end use combined with estimates of reduction in use due to conservation measures

- **Econometric approach**

Using aggregate (usually cross-section) data on urban (sometimes residential) demand, fit demand as a function of price and income (or home value).

Both approaches have some flaws.

- **Neither forecasts well calibrated in practice to data on actual water use, especially actual end use.**

- **Engineering approach focuses on capacity of appliances *not* on the *behavioral* component of appliance usage**

- **Econometric approach relies on cross-section, not time-series; aggregate, not household level, data; very limited set of variables.**

- **Neither approach can account for the immense variation in water use over time and space, and across individuals.**

There is a large variation in per capita urban water use over time and over space that is *not* adequately explained by the existing literature.

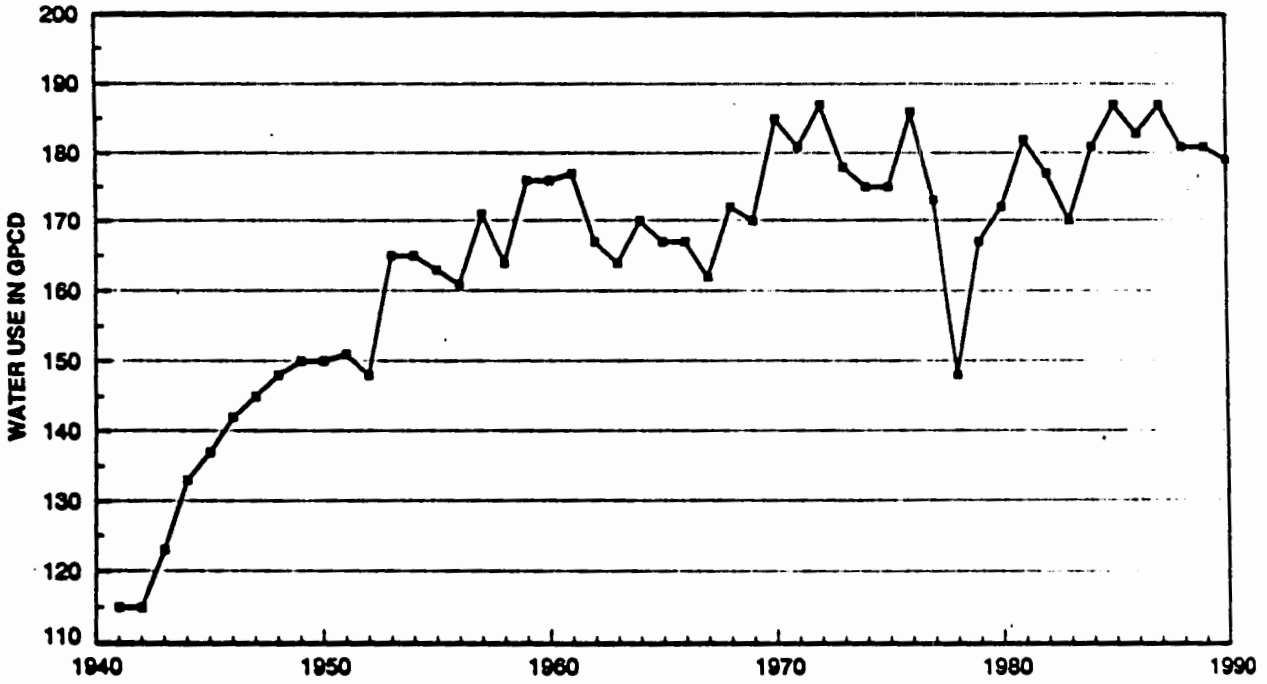
For example, per capita residential use in Los Angeles and San Francisco rose by about 30% over the period 1940-1990, although price probably fell only slightly in real terms.

There is also tremendous variation in urban water use between the United States and other countries. Price, income and climate explain some of these differences – but I think not all.

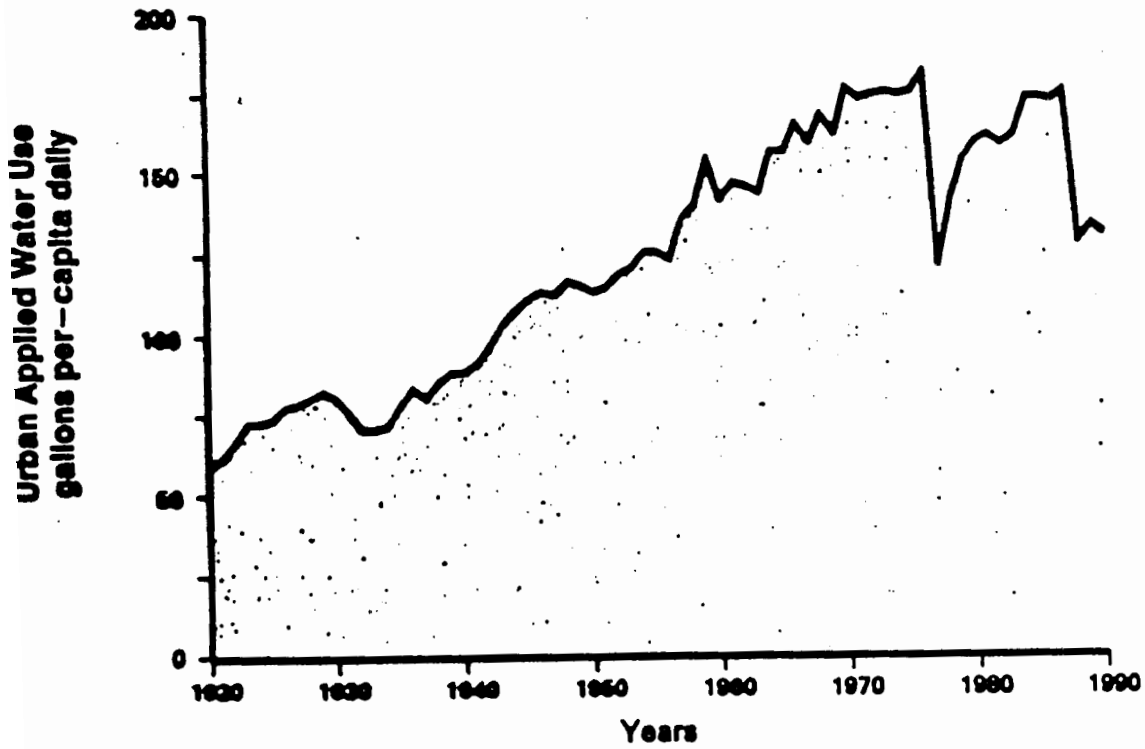
It is not known whether the cross-national differences in water use were equally large, say, 30 or 50 years ago

TABLE 11: URBAN PER CAPITA WATER USE OVER TIME

(A) LOS ANGELES



(B) SAN FRANCISCO



PER CAPITA URBAN WATER USE – ALL URBAN USES

	gallons per capita/per day	liters per capita/per day
UNITED STATES	188	712
JAPAN	114	431
SPAIN	102	386
ITALY	100	379
FRANCE	84	318
UK	73	276
NORWAY	71	268
ISRAEL	52	197
GERMANY	50	189

Current planning in California assumes that urban water use has peaked and will start to decline due to the changes in plumbing codes, the BMPs, price increase, and other conservation measures.

This may be wishful thinking

While the average total urban water use in California is about 210 gpcd, the *incremental* urban use during the 1980's was about 255 gpcd, causing the overall average to rise.

There evidently have been offsetting changes in some components of residential use that weren't anticipated.

While the 1990-1992 drought did significantly depress water use, and this effect has lingered, it is hard to see a measurable net reduction in urban water use attributable to conservation measures introduced since 1980.

What factors account for the increased water use associated with new urban development?

New development is in interior, hotter areas

New development involves larger lots

New development involves more appliances

Upward creep in appliance water capacity (eg baths)

Change in appliance usage patterns

The variables used in the econometric models – price and income – do not adequately account for the observed changes in per capita water use.

Changes in lifestyle, changes in housing and landscape style, changes in appliance design are also involved.

These are not uncorrelated with income, but I would regard them as independent forces. In California, at least, household income per se is likely to be a poor proxy for these demographic and lifestyle variables that drive water use.

HETEROGENEITY IN INDIVIDUAL BEHAVIOR

Whenever one obtains access to individual water use data, the most striking feature is an astonishing degree of heterogeneity in behavior at the individual level.

Heterogeneity in behavior is a basic fact of life – for industrial and agricultural as well as residential water use.

Examples:

Water usage by single-family residential accounts in Los Angeles varies from 50 to 5,000 gallons/account/day

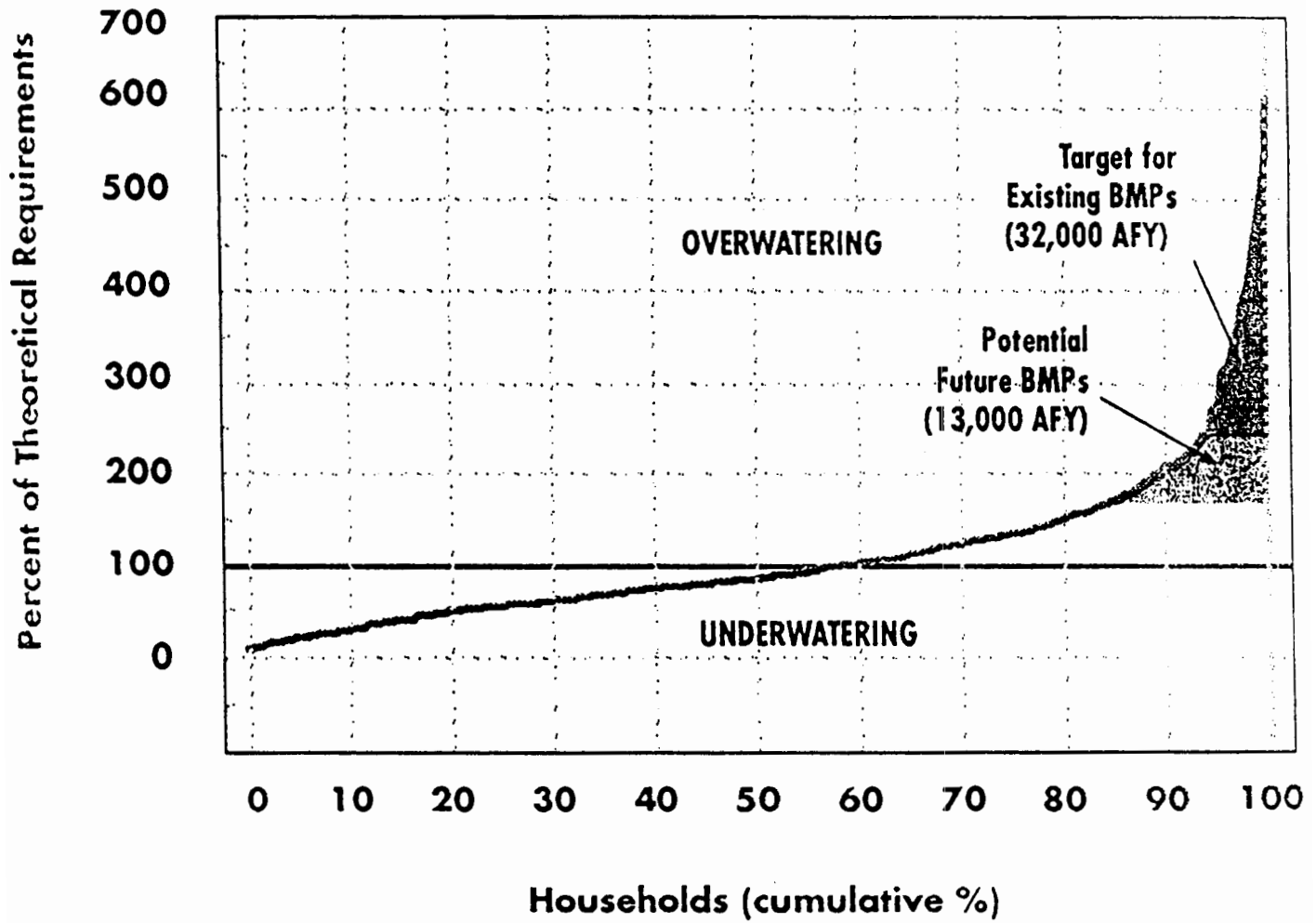
In 1990 there was a survey of 2,000 residential water users in Southern California which estimated efficient outdoor irrigation for their yards; a similar study was conducted for 1000 Phoenix households. These studies found both substantial overwatering (up to 600% of required) and substantial underwatering. In aggregate, overwatering predominates.

The studies found also that most households had a totally inaccurate idea of how much water they were using , both in total and for specific end.

AVERAGE WATER USE IN 1988 BY LADWP RESIDENTIAL ACCOUNTS

ACCOUNT USAGE (liters/day)	# OF ACCOUNTS	CUMULATIVE PERCENT OF ACCOUNTS	CUMULATIVE PERCENT OF CONSUMPTION
0 - 284	13,381	3.3	0.4
284 - 568	31,041	11.0	2.6
568 - 757	32,740	19.1	6.0
757 - 946	39,100	28.8	11.1
946 - 1135	41,172	39.0	17.7
1135 - 1325	39,832	48.9	25.1
1325 - 1514	35,474	57.7	32.7
1514 - 1703	30,251	65.2	40.0
1703 - 1893	25,102	71.4	46.8
1893 - 2082	20,422	76.5	52.9
2082 - 2271	16,406	80.5	58.2
2271 - 2460	13,239	83.8	62.8
2460 - 2650	10,803	86.5	66.9
2650 - 3028	15,475	90.3	73.4
3028 - 3406	10,308	92.9	78.3
3406 - 3785	7,341	94.7	82.2
3785 - 4163	5,178	96.0	85.3
4163 - 4542	3,661	96.9	87.6
4542 - 4920	2,708	97.5	89.5
4920 - 5300	2,098	98.1	91.1
5300 - 5678	1,614	98.5	92.4
5678 - 6624	2,477	99.1	94.6
6624 - 7570	1,319	99.4	96.0
7570 - 9463	1,296	99.7	97.6
>9463	1,086	100.0	100.0
TOTAL	403,524		

SINGLE FAMILY RESIDENTIAL IRRIGATION SUMMER (MAY - OCTOBER 1990)



From: SWC Exhibit 3b, Figure 8

DATA ON END USES OF URBAN WATER IN THE US

Until recently, no such data existed for water in the US – unlike electricity in the US or, say, water in the UK. When such data become available, they are eye-opening!

1960-65 HUD study

Monitored total indoor/outdoor water use in small clusters of homes (40-60 units) in about 30 different areas across the US. Single-family vs multi-family, volumetric pricing versus unmetered, various climate zones, etc. Data analyzed by Howe and Linaweaver (1967).

1997 Aquacraft End Use Study for AWWA Research Foundation

Continuous flow metering, every 12 seconds, 24 hours per day, for 2 weeks in summer and 2 weeks in winter combined with pattern recognition algorithm to identify specific water uses. Logging water use of 100 households each in 12 cities. Plus survey of 1,000 households in each of these cities to obtain information on appliance ownership and utilization plus water utility records of aggregate weekly use.

The lack of disaggregated data on urban water use in the US has been a barrier to progress in our understanding of urban water use behavior

The amount of variation in water use among individuals that one observes greatly exceeds what would be expected on the basis of economic theory or conventional statistical models.

It cannot be accounted for purely by differences in income, household size or climate (the price was the same across all the LADWP households at the time)

It is due to (i) leakage, and (ii) basic differences in people's behavior.

I am going to focus on the implications of the latter for urban water managers.

The variation in behavior reflects the basic fact that people do things with different degrees of care, knowledge and attention.

The heterogeneity in behavior is both bad and good news.

It is bad news because it creates great difficulty for planners – people who otherwise seem similar to the planner have different patterns of behavior, which makes their behavior hard to predict or model.

It is good news, because the variation in behavior means that it may be possible to *change* some people's behavior if the *right incentives* can be found. In effect, the goal is to move people towards the *best practice frontier*.

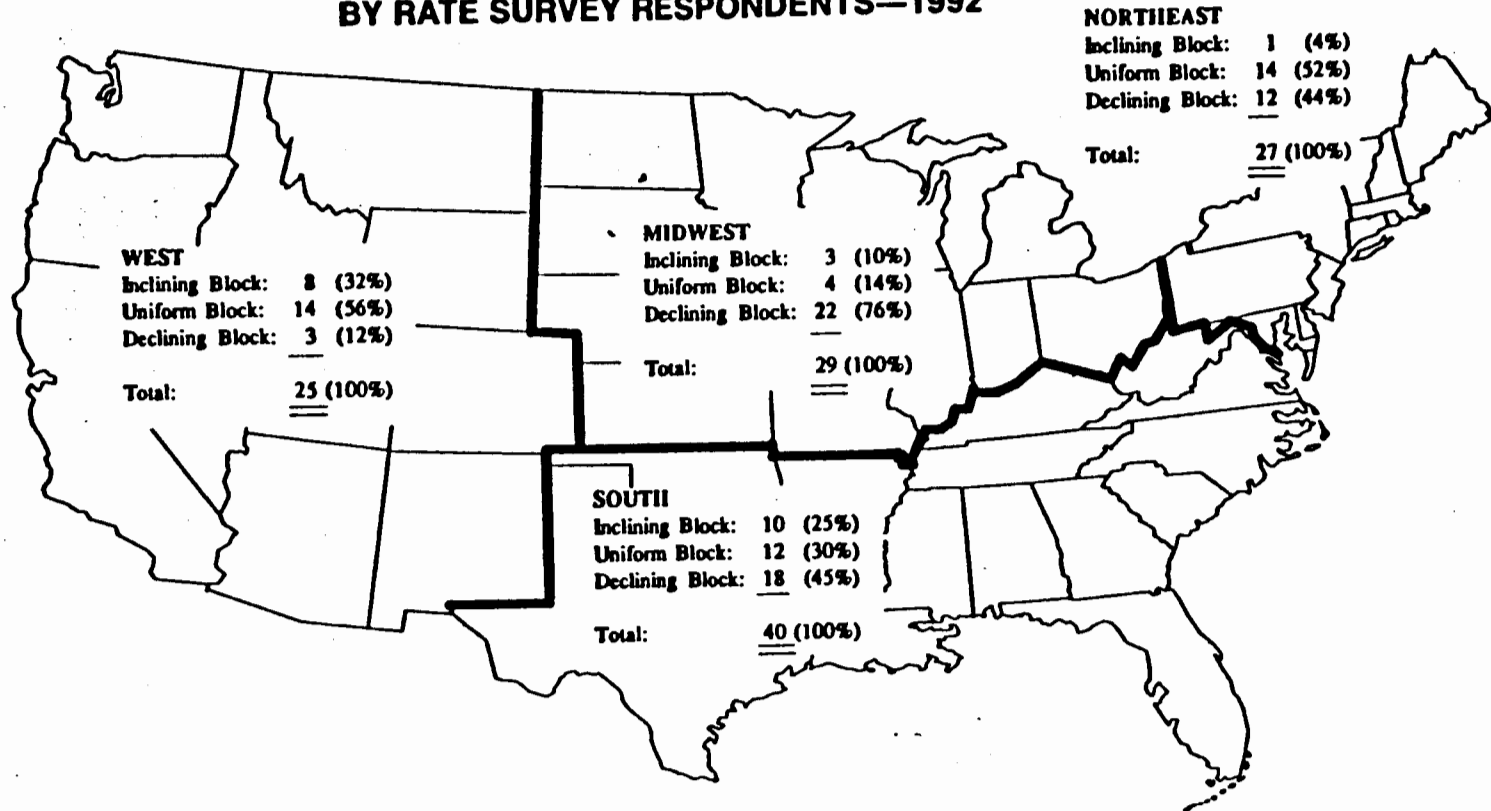
PRICE AND INCOME ELASTICITIES

- One must distinguish *retail* from *wholesale* demand. The existing literature focuses exclusively on retail demand.
- The evidence is that industrial demand is significantly price elastic; but this is a small component of total use.
- The majority of studies in the existing literature use aggregate *cross-section* data and find price elasticities of 0.25 to 0.35 for total/residential use, and about 0.7 to 1.0 for outdoor/seasonal use.
- Studies that use aggregate *time series* find a very low price elasticity, say 0.05
- My view is that the time series data are more relevant for most planning and management purposes
- Hence, I believe that for residential water use in the aggregate, the price elasticity is quite low.
- But, I also believe that there *do* exist areas where the price elasticity is high – for *particular* types of user and end use. These are masked in the aggregate data.
- For prices to be an effective management tool, one needs to understand demand behavior to be able to design incentives that are salient and motivate people to change their behavior.
- This is the *market research* approach to water pricing!

RETAIL PRICING OF URBAN WATER

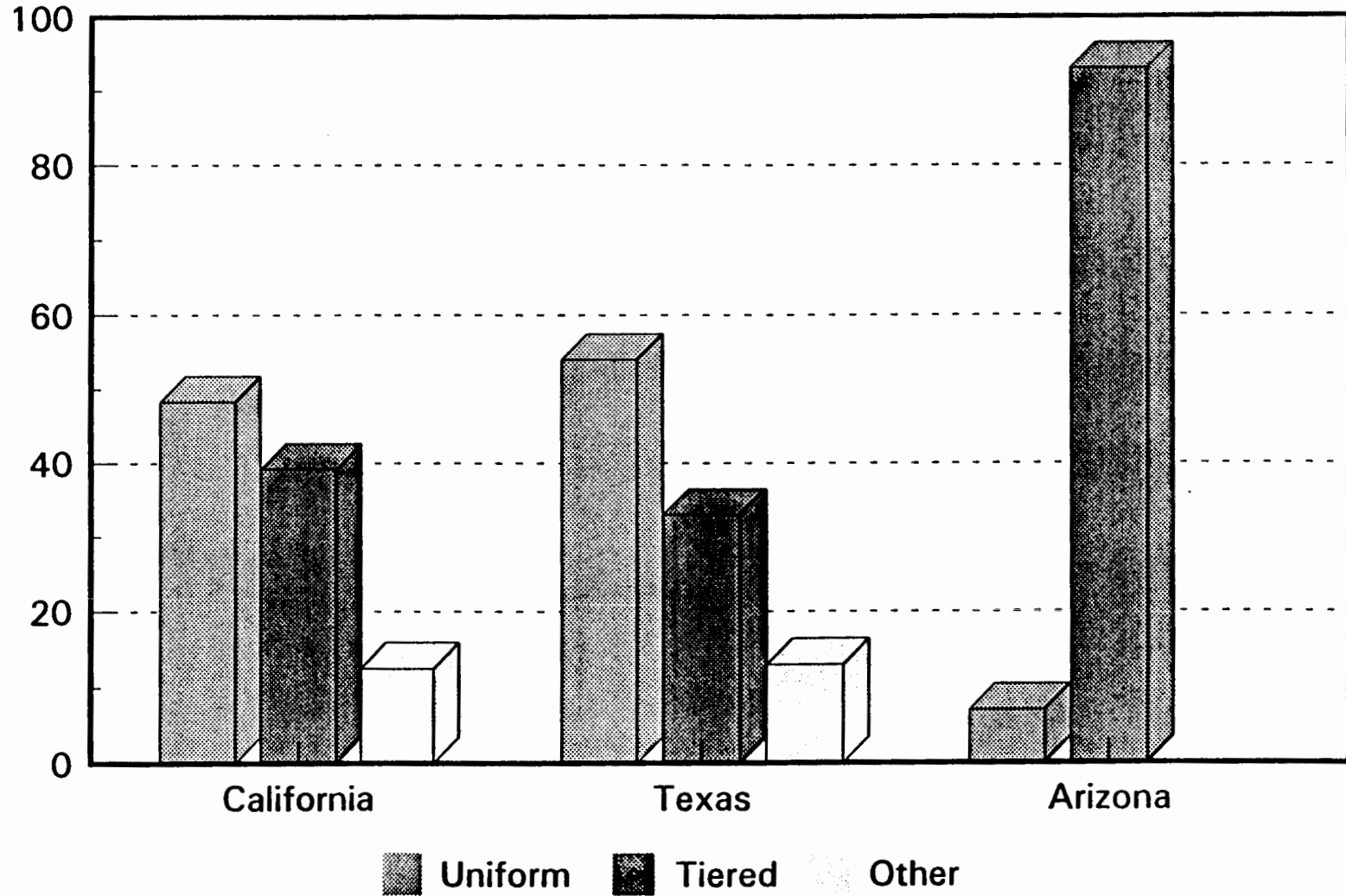
- Unmetered service with non-volumetric pricing involving property tax payment or monthly connection fee common in the US until 1950's.**
- Declining block pricing common until 1980's**
- Los Angeles switched to flat-rate pricing following the 1976/77 Drought. Flat-rate pricing became common by late 1980's, early 1990's.**
- Following the 1992 Drought, Los Angeles switched to increasing block rate pricing in April 1993, which I designed. The new rate structure survived a major political challenge from the new mayor in the fall of 1993 and was reaffirmed in 1995.**

WATER RATE STRUCTURES USED BY RATE SURVEY RESPONDENTS—1992

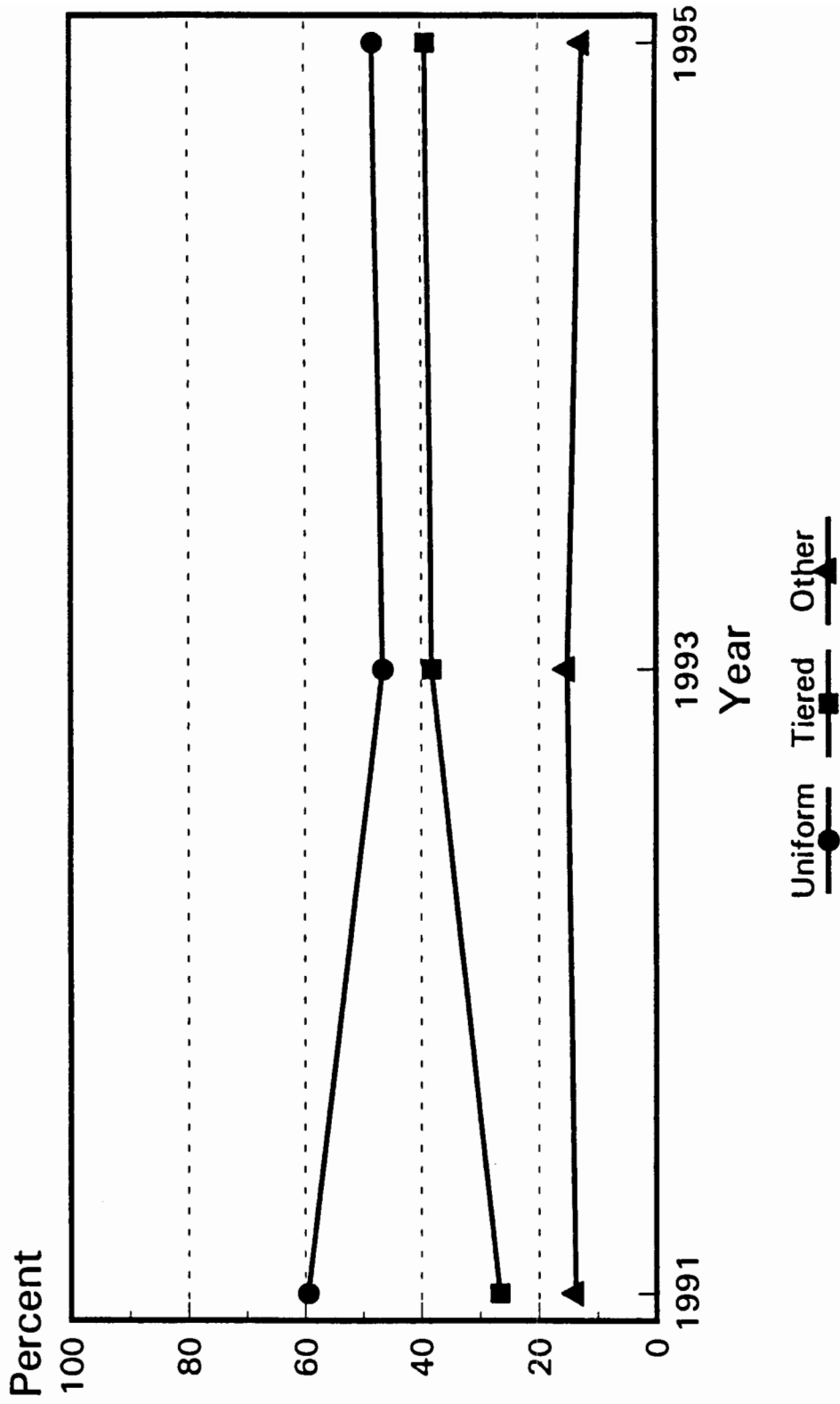


1995 COMPARISON OF WATER RATE STRUCTURE TRENDS

Percent



CALIFORNIA WATER RATE STRUCTURE TRENDS BLACK & VEATCH RATE SURVEY



RETAIL PRICING STRATEGY

One needs to recognize that there are multiple possible objectives:

A) Raising revenue

**financial sustainability, revenue stability,
revenue predictability**

B) Allocating costs among different uses and user groups
social equity, political acceptability

C) Changing behavior – conservation

D) Promoting economic efficiency

water allocation, investment in new supply

These objectives tend to have conflicting implications for rate design

eg

social equity versus providing incentives for efficient use

revenue stability vs promoting change in behavior

**DIFFERENT APPROACHES TO RATE SETTING
EMPHASIZE DIFFERENT OBJECTIVES**

EMBEDDED COST

The traditional approach in the utility industry – now largely *abandoned* in electricity, natural gas and telecommunications – is the embedded cost approach.

There are literally dozens of embedded costs methods. While they differ in detail, they share a common framework:

- they emphasize the objectives of revenue (A) and cost allocation (B) to the exclusion of other objectives (C, D)**

- they focus narrowly on historical average cost**

- when valuing assets for the purpose of calculating depreciation expenses and rates of return, they commonly use book value rather than market value or replacement cost.**

NON-EMBEDDED COST APPROACHES

Alternative approaches to rate setting which are now common in many utility industries other than water supply, sewage and solid waste involve:

marginal cost pricing,

peak-load pricing, seasonal rates,

contract-based pricing

and related approaches.

These approaches emphasize the objectives of efficiency and the promotion of conservation (C, D) in addition to revenue raising and cost allocation.

The efficiency objective is invoked as a criterion for cost allocation.

When valuing assets, these approaches use market value or replacement cost,

**IN SHORT, DIFFERENT OBJECTIVES HAVE
DIFFERENT IMPLICATIONS FOR RATE DESIGN**

Embedded cost pricing looks BACKWARDS at past investment and ties rates to an estimate of historical average costs.

Most of the alternative approaches to rate making look FORWARDS at future load on capacity and investment needs, and they tie rates to some measure of future marginal cost.

**THERE IS NO SINGLE OPTIMAL APPROACH
TO RATE DESIGN**

**WHAT IS BEST DEPENDS ON THE OBJECTIVES, AND
THESE ARE LIKELY TO VARY WITH THE
CIRCUMSTANCES**

**CHANGED CIRCUMSTANCES CALL FOR A CHANGED
APPROACH TO RATE DESIGN**

BACKWARD-LOOKING RATES MAKE FOR POOR INVESTMENT DECISIONS

A backward-looking approach is satisfactory if (i) there is an adequate supply of water relative to foreseen demand and (ii) no significant investment is planned for the future.

A forward-looking approach is required if capacity is running short and/or significant investment is being planned.

Rates that reflect the cost of “old” water, instead of the costs of “new” water development, can induce suppliers to add capacity which their customers are not actually willing to pay for.

Forward-looking rates are a check on uneconomic investments.

The failure to account correctly for the value of assets, by using book value rather than market value and omitting some economic assets in embedded-cost calculations, understated water supply costs by

**54% in Madison
39% in San Diego
58% in Denver
60% in Honolulu**

THE USE OF ALLOCATED JOINT COSTS USUALLY DOES A POOR JOB OF REFLECTING THE COST RESPONSIBILITIES OF DIFFERENT TYPES OF DEMAND.

PEAKING RATIOS (ratios of peak to average demand) PROVIDE POOR GUIDANCE FOR ALLOCATING THE COST OF PROVIDING PEAK CAPACITY.

Every unit of consumption during the peak contributes to the peak load and deserves the same peak price treatment.

Consumption off-peak should be irrelevant when pricing peak usage

TRADITIONAL RATE MAKING METHODS DO NOT ACCOUNT FOR DEMAND RESPONSE

Ignoring the potential for customer reactions to water rate changes can result in *less than* complete cost recovery.

MARGINAL COST BASED PRICING

It is possible to have both economies of scale in storage system construction and an increasing overall marginal cost of supply

The increasing cost arises from the fact that, to supply a larger volume of water, the utility has to switch from a cheaper source of water to one that is more expensive.

INCREASING COST NEED *NOT* MEAN THAT MARGINAL COST PRICING OVERCHARGES CUSTOMERS OR CREATES EXCESS REVENUE

There *could* be a problem excess revenue if every unit of water were sold at a single price.

But, the problem is readily avoided with multi-part or increasing block pricing.

Los Angeles adopted a two-block rate structure where the second tier price is set equal to marginal cost, while the first tier price is roughly equal to average cost. The rates were designed to avoid excess revenue and have now been in use for six years.

I will now explain the approach that was used.

By way of background, one should note that when the marginal cost is very different from the average cost, MC pricing becomes somewhat problematical

FOR LADWP

Local surface/ground water	< \$100/AF
Owens Valley, Mono Lake	\$100/AF
MWD imported water	\$250/AF
Water market water	\$ 225 - 325/AF
Conservation	\$350-475/AF
Reclaimed sewage	\$600-800/AF
Desalination	\$1500/AF

The sharp variation in marginal cost poses two questions:

- 1) Which is the marginal source whose cost is to serve as a benchmark for price?**
- 2) Which uses or users are to be charged this cost?**

The answer that I proposed :

Identify the types of water use that are most susceptible to change via financial incentives.

MY RECOMMENDED APPROACH

Distinguish conventional economic approach to rate setting based narrowly on economic efficiency – emphasizes calculation of marginal cost – with a broader approach based on the goal of changing behavior. This approach emphasizes the need to understand demand and to identify the types of user and end use that are likely to be responsive to incentives.

To influence behavior, one needs to design incentives

(a) that people will notice, and

(b) that they feel they can respond to.

Previous increasing block rate structures in California

- involved many small price increments

- last increment occurred well below median use

The new LA rates involve two sharply differentiated rates, creating an incentive that is intended to be highly visible, with the switchpoint from lower to higher rate located at a level -- above median use-- aimed at influencing the price-responsive component of demand.

Existing LADWP (non-drought) rates were uniform, with a 25% surcharge for usage in summer months.

Criticisms:

- not targeted at more elastic uses**
- differential too small to affect use**

KEY PRINCIPLES

(1) TARGET PRICE DIFFERENTIALS WHERE THEY CAN MAKE A DIFFERENCE.

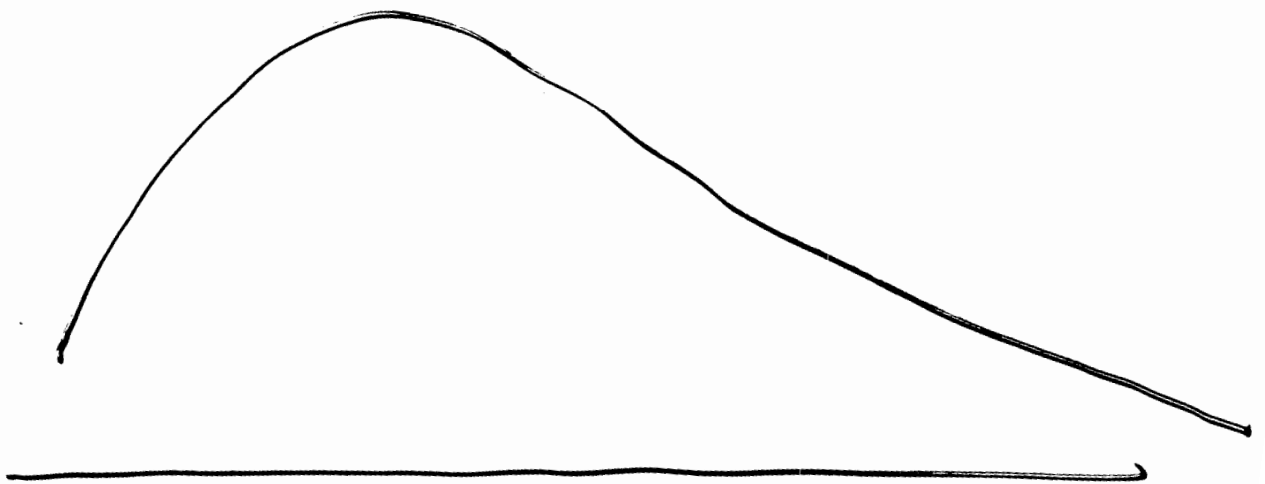
(2) MAKE DIFFERENTIALS LARGE ENOUGH TO BE NOTICED.

GOAL:

RESHAPE DISTRIBUTION

VS

SHIFT DISTRIBUTION



LADWP RATES

- 1) Users, at margin, face MC.**
- 2) Seasonal differential in MC.**
- 3) Simple 2-block structure, with sharp differential and switch point at 400-600 g/d**
- 4) Don't need users to actually be in second block in order for the incentive to work.**

The upper block rate is set equal to estimate of long-run marginal cost, differentiated by summer and rest of year.

The lower block rate is set approximately equal to current average cost.

The differential between the two rates works out a bit less than 100% in winter and somewhat more than 100% in summer.

The 1993 rates had a single switch point; 600 gallons per account per day in winter, and 750 gallons per account per day in summer — about 200% of the median use per account.

These were somewhat higher than I had recommended (500 and 600 gallons/account/day). My idea was to set the switchpoint so that

- (A) it differentiated “reasonable” use from “more than reasonable” use**
- (B) it differentiated indoor plus modest outdoor use (presumed to be less elastic) from extensive outdoor use (presumed to be more elastic)**

The revised rates adopted in 1995 have 15 *different* switch points according to climate (3 zones) and lot size (5 size classes); the switchpoint for each cell was based on

- criterion (B) above, and**
- designed to be ~ 125% of median use within that cell.**

TABLE 3: NORMAL YEAR WATER RATES ADOPTED BY LA CITY COUNCIL

	PRICE IN LOW BLOCK (\$/CCF)	SWITCH POINT	PRICE IN HIGH BLOCK (\$/CCF)	
			WINTER	SUMMER
RESIDENTIAL				
Single-Family	\$1.14	WINTER: 575 gallons/day SUMMER: 725 gallons/day	\$2.33	\$2.98
Multi-Family	\$1.14	125% of winter use	NA	\$2.98
NON-RESIDENTIAL	\$1.21	125% of winter use	NA	\$2.98

Table 13 1994 BRC Recommended Temperature and Lot Size Breakpoints

Lot Size (sq. ft.)	Summer Average Daily High	Number of Billing Units Charged at Low Initial Block Rate	
		Winter	Summer
<7,500	<75°	13	16
	75-85°	13	17
	>85°	13	17
7,500-10,999	<75°	16	23
	75-85°	16	25
	>85°	16	26
11,000-17,499	<75°	23	36
	75-85°	24	39
	>85°	24	40
>17,499	<75°	29	45
	75-85°	30	48
	>85°	30	49
1993 Rate Design Breakpoint			
all lots	all temperatures	22	28

DESIGNING WHOLESALE RATE STRUCTURES

The wholesale demand depends partly on the availability of alternative sources of supply. It can therefore be *highly* price elastic.

This has been the experience confronting MWD following the 1990-1002 Drought. The demand for water made possible by its expensive new storage reservoir may have fallen drastically.

It relies entirely on pay-as-you-go pricing with annually determined wholesale rates and no forward commitment by its wholesale customers. It does not use take-or-pay contracts. This poses a grave financial risk for MWD.

Two guiding rules:

It is essential that wholesale contracts ensure adequate revenues to cover the fixed costs of committed investments.

It can pay to preserve flexibility and postpone the commitment of resources until the demand materializes.

**Προγραμματισμός για την ικανοποίηση της ζήτησης
κατά τη διάρκεια των Ολυμπιακών Αγώνων του 2004**

G. Warder (WS Atkins)

Planning to meet Water Demand for the 2004 Olympic Games

by

**Graham Warder
Head of Water Networks
WS Atkins Water**

Athens : 28th November 2000

Atkins

Purpose of the Presentation

- ◆ Review of planning obligations
- ◆ Review of data requirements
- ◆ Consider technologies
- ◆ Procedures, priorities, risks
- ◆ Examples

Atkins

Key Steps

- ◆ Understand the Obligations and Policies
- ◆ Understand the Assets
- ◆ Measure Asset Performance
- ◆ Define Targets
- ◆ Identify Shortfalls
- ◆ Evaluate Investment
- ◆ Implement Investment
- ◆ Continue Performance Monitoring

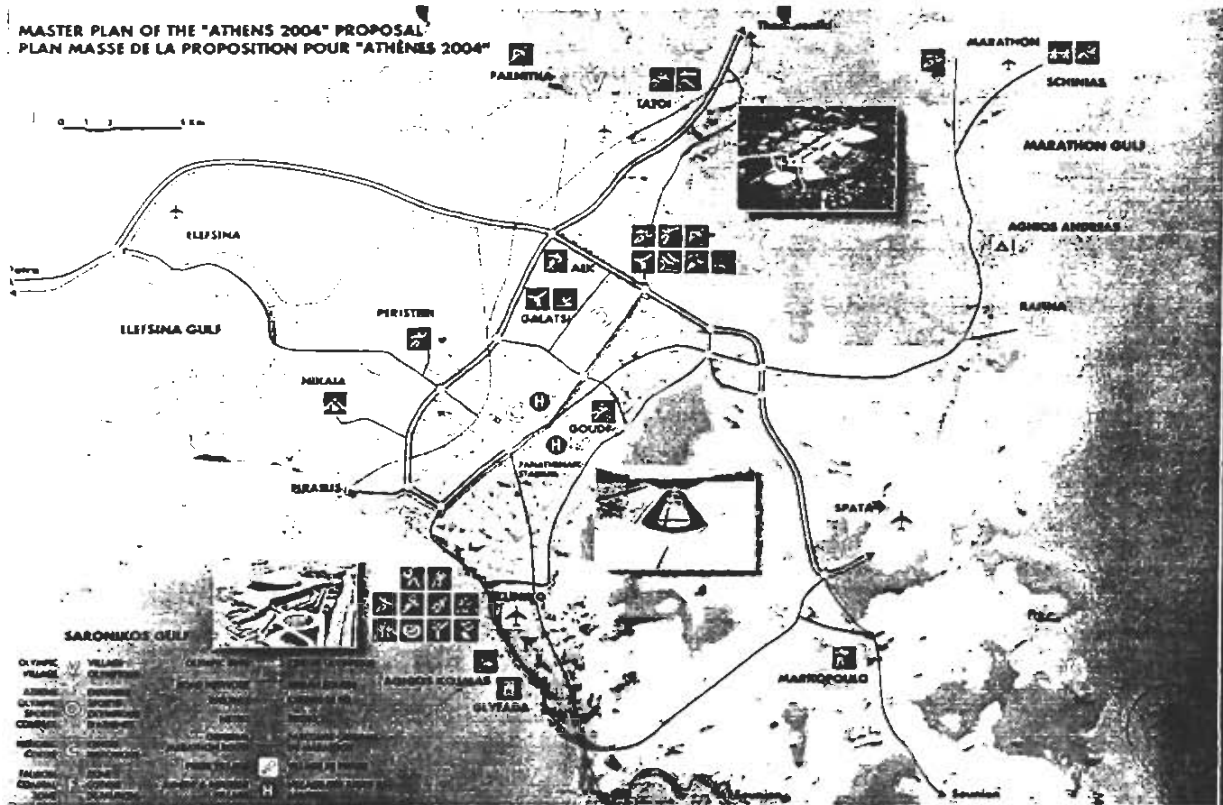
Atkins

Asset Management Planning :

“An objective, auditable, defensible assessment of the expenditure likely to be required to achieve future asset performance defined by the policies, objectives, and obligations of a water supplier”

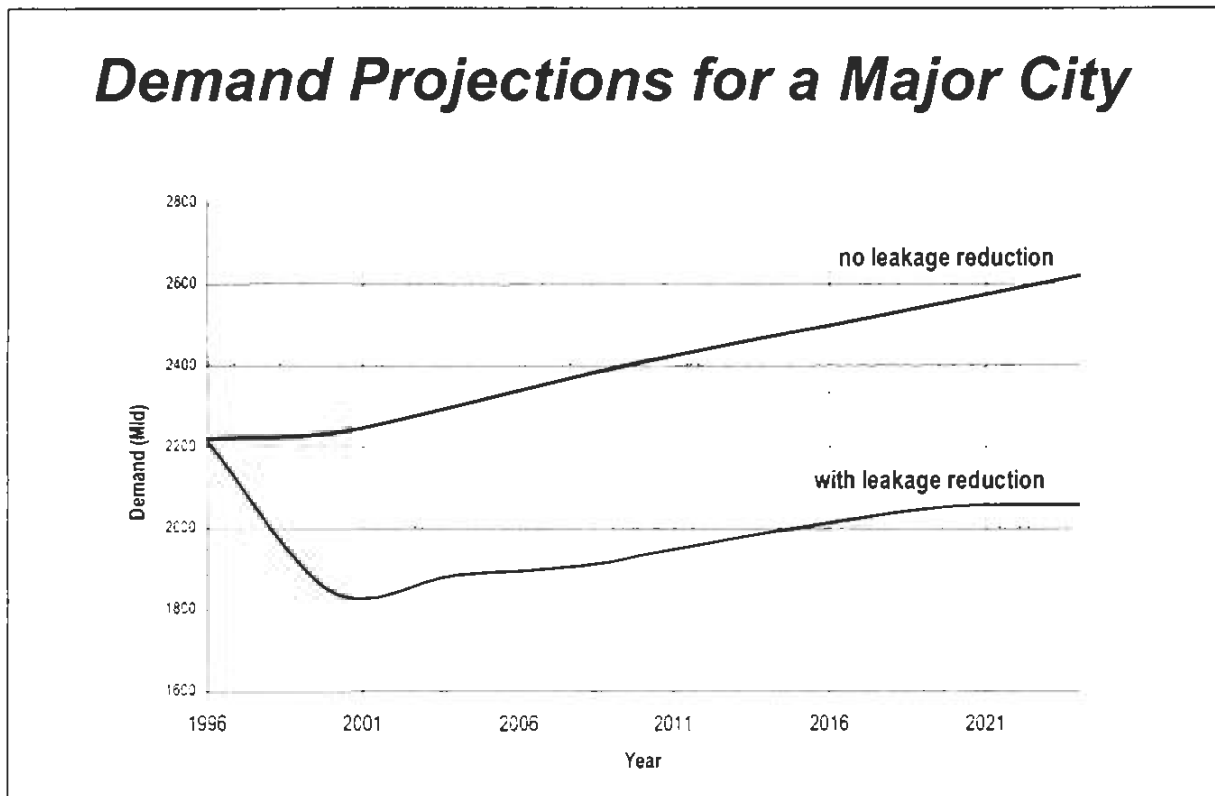
Atkins

MASTER PLAN OF THE "ATHENS 2004" PROPOSAL
 PLAN MASSE DE LA PROPOSITION POUR "ATHÈNES 2004"



Atkins

Demand Projections for a Major City



Atkins

Materials, Metering, Operating Costs

- ◆ Water Supply
- ◆ Water Demand
- ◆ Water Quality
- ◆ Leakage
- ◆ Bursts

- ◆ Poor Pressure
- ◆ Interruptions
- ◆ Discoloration
- ◆ Taste
- ◆ Animal Infestation

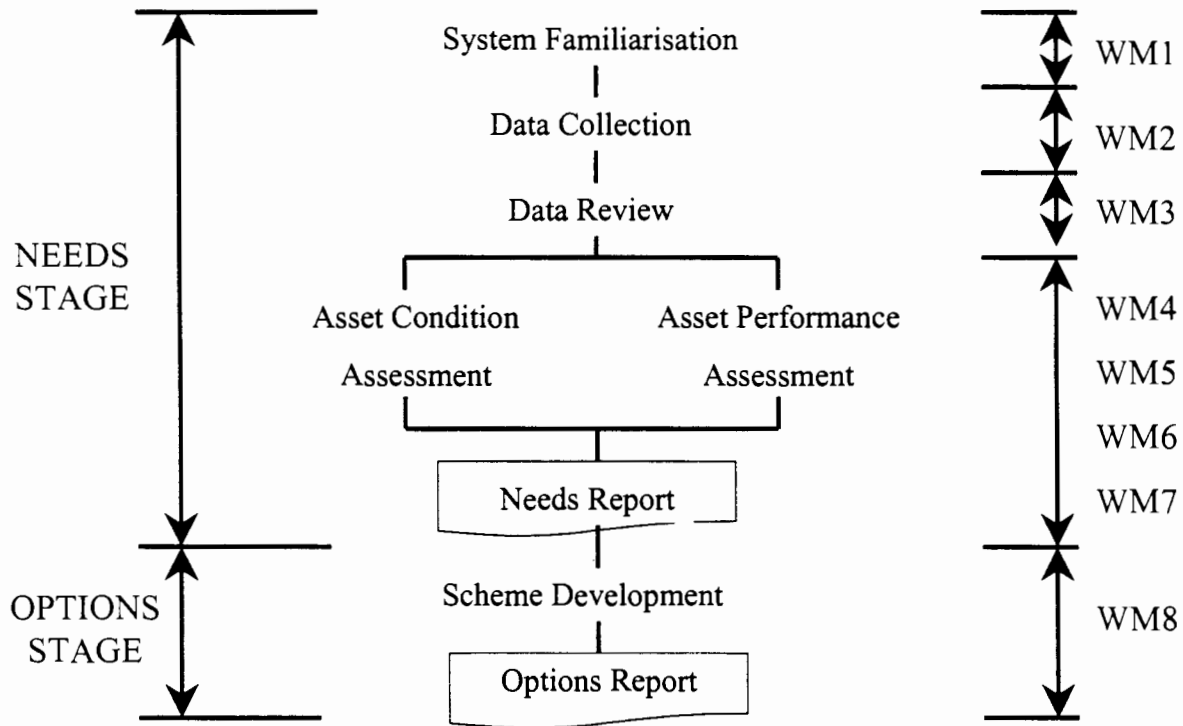
Atkins

Typical Business Objective :

“To minimise capital and operating expenditure whilst meeting the required standards and enhancing customer service”

Atkins

Overall flow chart



Atkins

Links



DATA EVALUATION AND PROCESSING

GIS

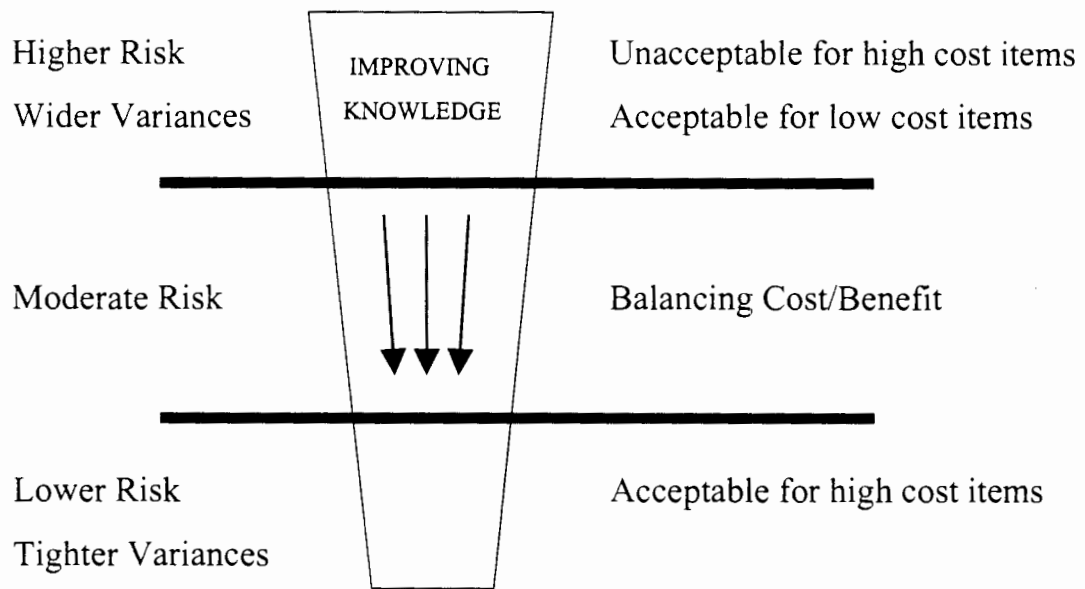
DATABASES

SPREADSHEETS

Network Data	Time Data	Control Data	Other Data
Asset data Pipework Reservoirs Pumping Stations Pumps	Customer Billing data Domestic Commercial	Valving Switching Scheduling	Local knowledge Condition assessments
Topography Ground levels	Field test data Flows Pressures Reservoirs		Anomaly resolution
Customer locations Domestic Commercial			

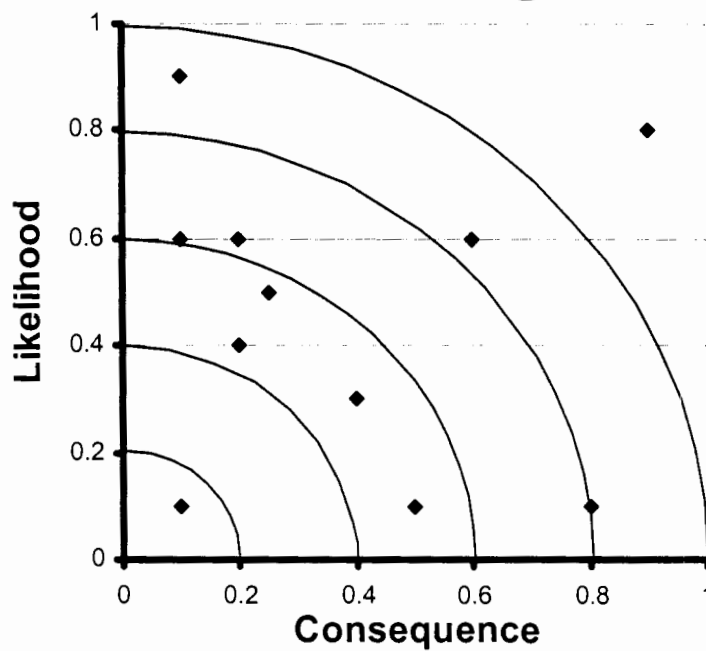
Atkins

Levels of risk

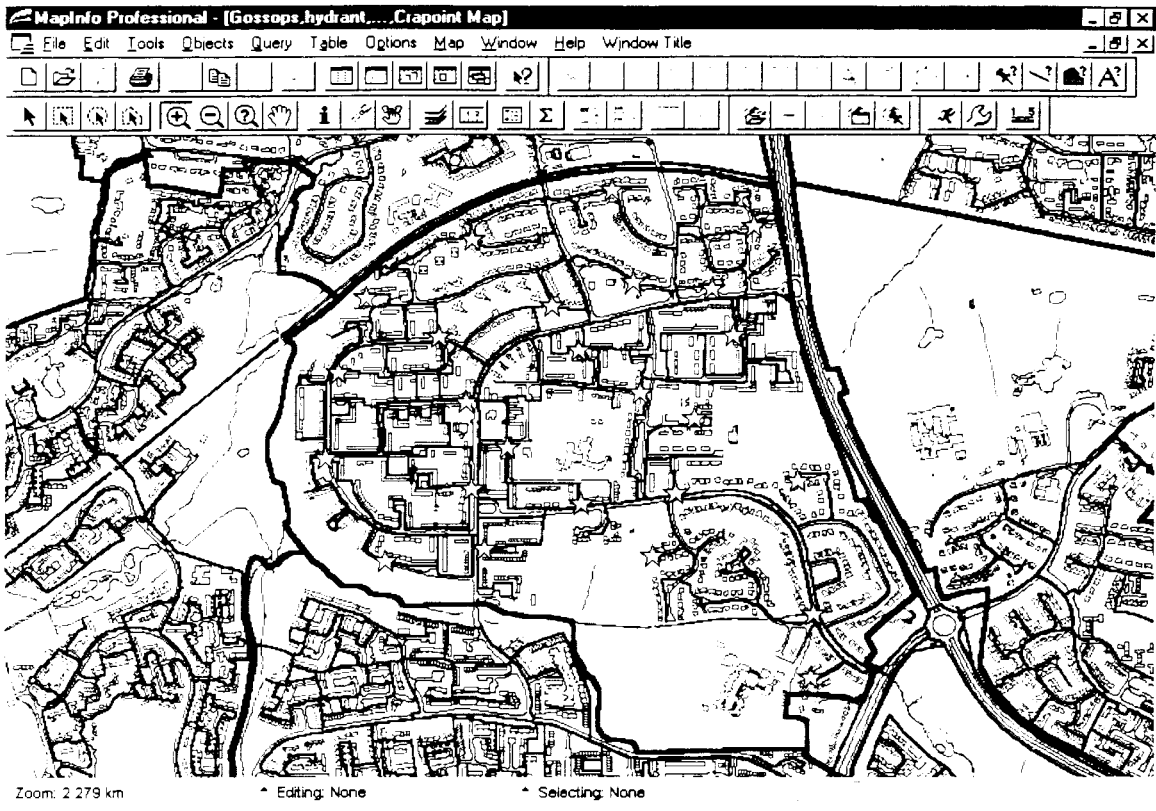


Atkins

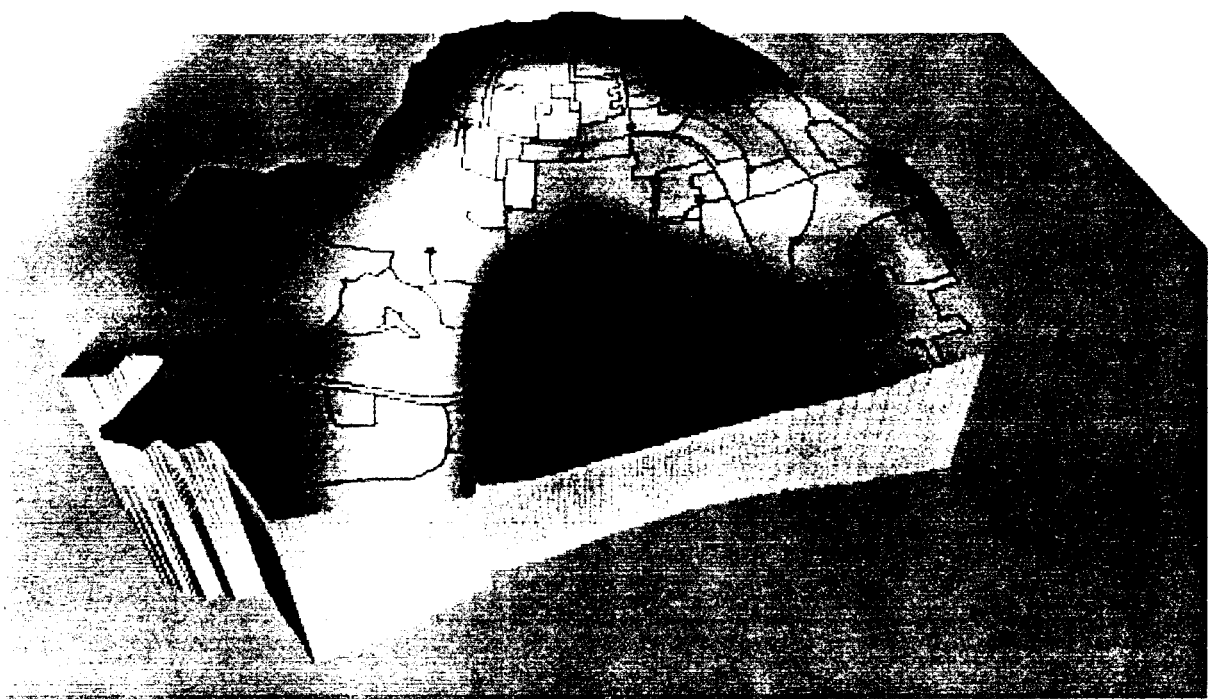
Isorisk Diagram



Atkins

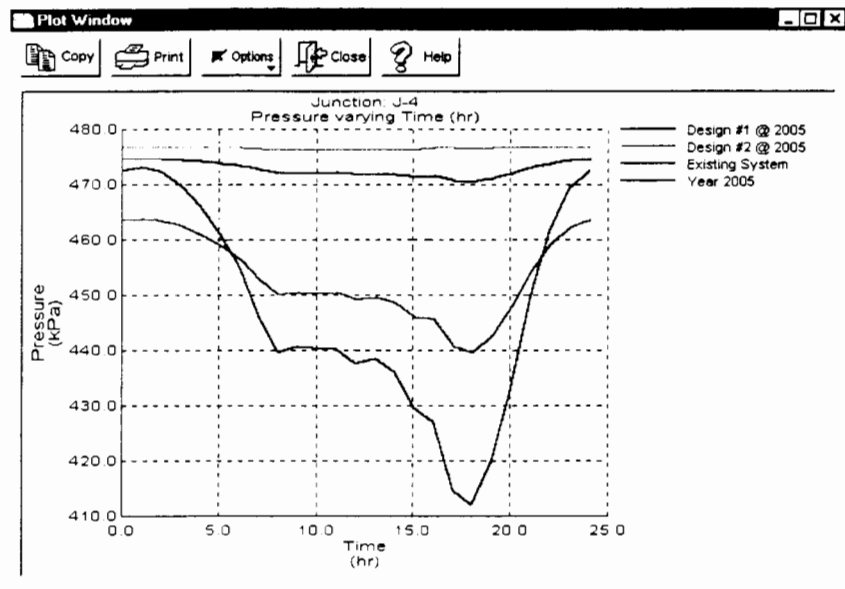


Atkins



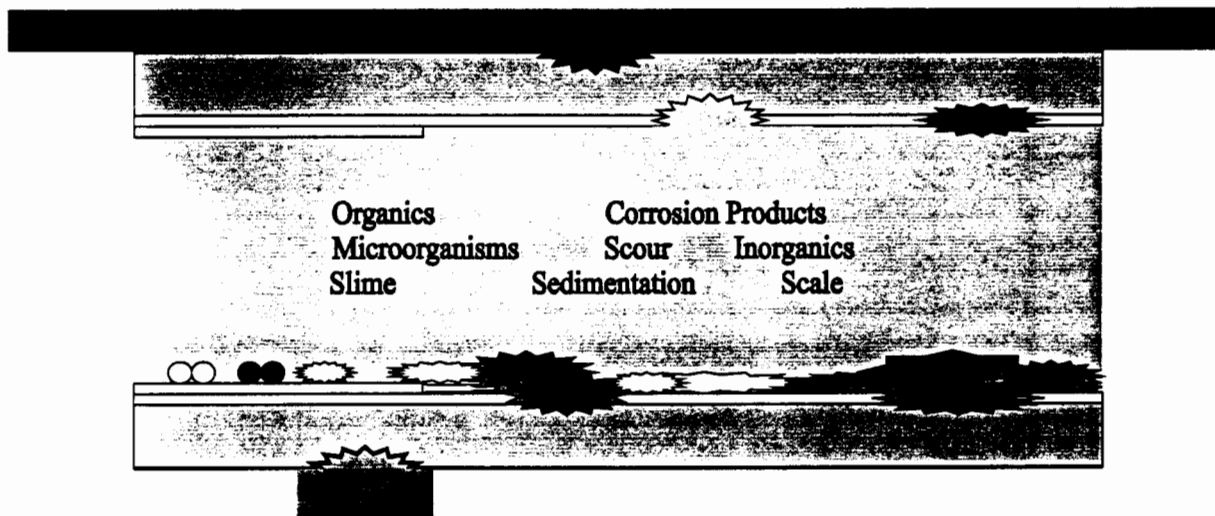
Atkins

Scenarios



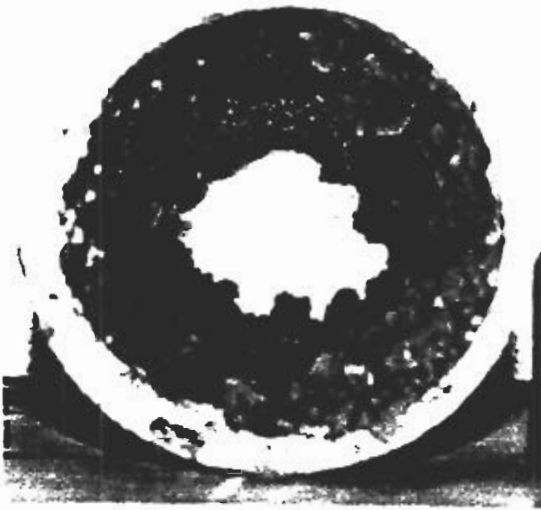
Atkins

Sediment Transport



Atkins

Big Problem !



Atkins

Zone Study Workshop

- ◆ Example

Atkins

CONTENT

General Approach

Overview of Study Area & System Operation

Hydraulic Assessment

- Summary of input data

- Assessment categories

- Identified Needs

Structural Assessment

Water Quality Assessment

Operational & Vulnerability Assessment

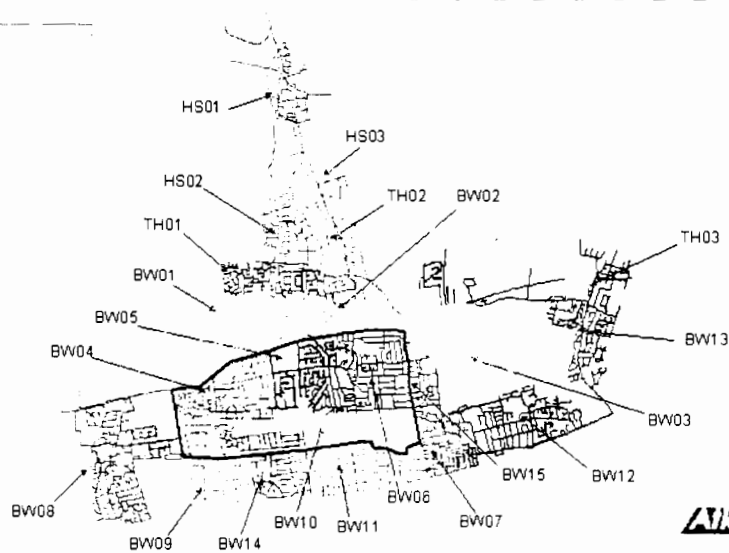
Options

Conclusion

Atkins

Atkins

DISTRICT METER AREAS



Atkins

Atkins

HYDRAULIC ASSESSMENT

- Summary of input data
- Assessment categories
- Identified needs

Atkins

Atkins

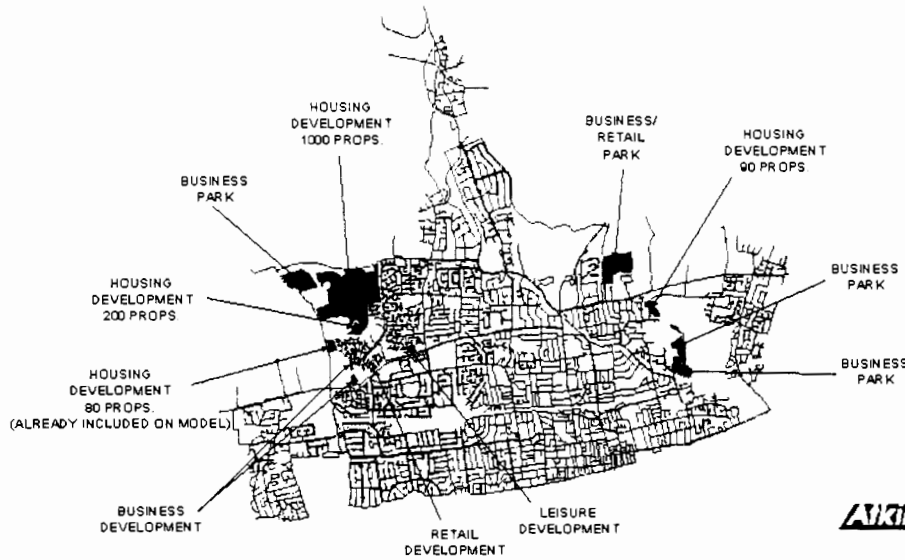
HYDRAULIC ASSESSMENT SUMMARY OF INPUT DATA

Data Requested	Obtained	Comments
Network Models	✓	Prepared by WS Atkins
Customer Billing Data	✓	To identify sensitive/key Customers
GIS Database	✓	Extracted Nov 1998
Demand Forecasts	✓	Area Plan & WQZ
Renovation	x	None planned for area
Development proposals	✓	
Capital programme	x	None planned for area
Leakage Data	x	
Low Pressure database	✓	

Atkins

Atkins

HYDRAULIC ASSESSMENT DEVELOPMENT PROPOSALS



Atkins

HYDRAULIC ASSESSMENT ASSESSMENT CATEGORIES

- High Velocity / Head Loss
- Low Pressure
- High Pressure
- Leakage

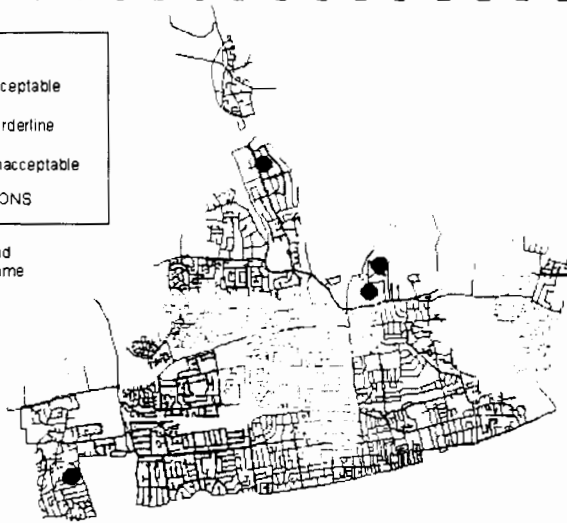
Atkins

Atkins

HYDRAULIC ASSESSMENT LOW PRESSURE

KEY	
—	>20m Acceptable
—	15 - 20m Borderline
—	<15m Unacceptable
●	DG2 LOCATIONS

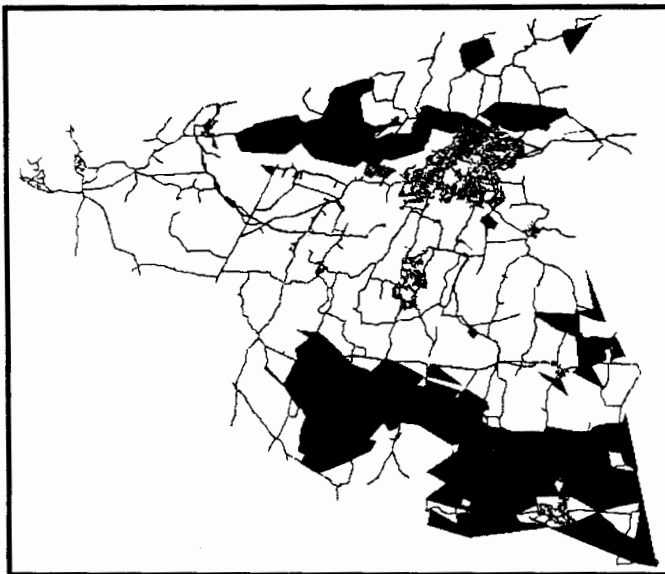
Note, Results for Current and Predicted models are the same



Atkins

Atkins

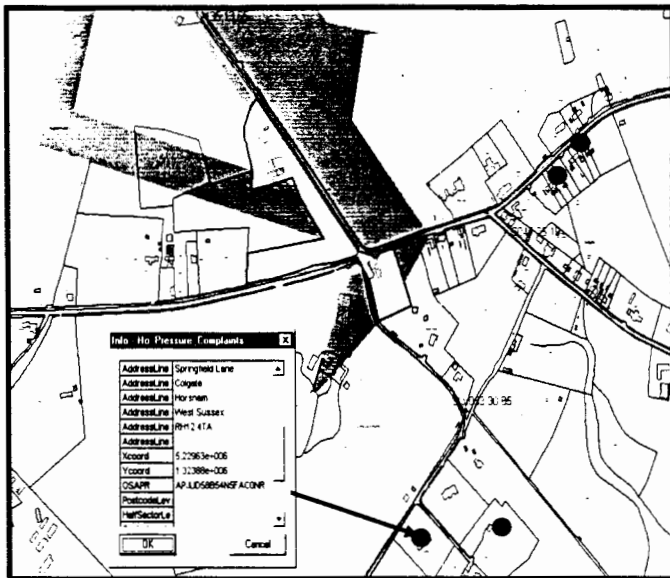
Identifying Properties At Risk of Low Pressure



- Generate thematic showing minimum pressure

Atkins

Identifying Properties At Risk of Low Pressure



- Generate thematic showing minimum pressure
- Identify predicted low pressure areas & properties
- Compare with properties reported on 'At Risk' register
- Compare with customer complaints for low pressure

Atkins

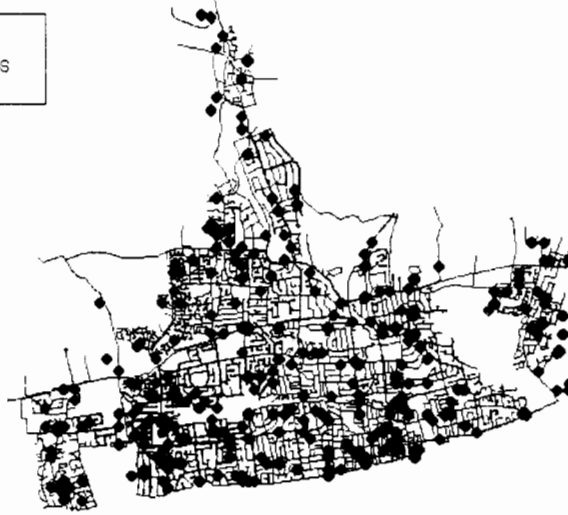
STRUCTURAL ASSESSMENT SUMMARY OF INPUT DATA

Data Requested	Obtained	Comments
Burst Records	✓	Data from JCS (all M3S01)
Material Type	✓	From GIS
Age of Mains	x	Not recorded on GIS
Asset Condition Submission to Regl.	x	Commercially sensitive at time of study
Other Asset Condition Data	x	None identified
Maintenance records	x	None identified

Atkins

Atkins

STRUCTURAL ASSESSMENT BURSTS RECORDS



Atkins

Atkins

STRUCTURAL ASSESSMENT ASSESSMENT CATEGORIES

- Bursts
- Material
- Age of Mains
- Condition Information
- Maintenance Records

Atkins

Atkins

WATER QUALITY ASSESSMENT SUMMARY OF INPUT DATA

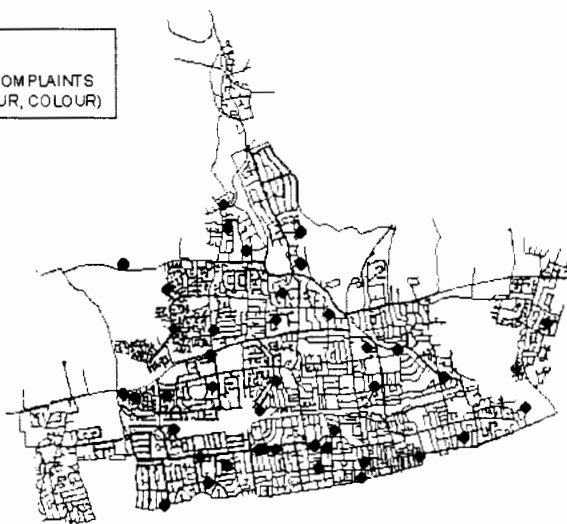
Data Requested	Obtained	Comments
WQ sampling results	✓	Data from QUIS - failures only
Section 19 Undertaking	x	None for area
Customer Complaints	✓	Data from CSMS - Taste, Odour, Colour

Atkins

Atkins

WATER QUALITY ASSESSMENT CUSTOMER COMPLAINTS (CSMS)

KEY	
●	CUSTOMER COMPLAINTS (TASTE, ODOUR, COLOUR)



Atkins

Atkins

WATER QUALITY ASSESSMENT ASSESSMENT CATEGORIES

Low Velocity

Water Quality failures

Customer complaints

Atkins

Atkins

OPERATIONAL & VULNERABILITY ASSESSMENT SUMMARY OF INPUT DATA

Data Requested	Obtained	Comments
Operational Knowledge	✓	<ul style="list-style-type: none"> • Existing knowledge • Discussions with Ops staff
Contingency Plans	x	
Above Ground Asset Surveys	✓	Surveys carried out for Booster 1 and Booster 4
Reservoir Inspection Reports	✓	Only obtained for Reservoir 2 and Reservoir 5
Special Needs / Key Customers	✓	
Telemetry	✓	To identify Telemetry shortfalls

Atkins

Atkins

OPTIONS

Hydraulic

Structural

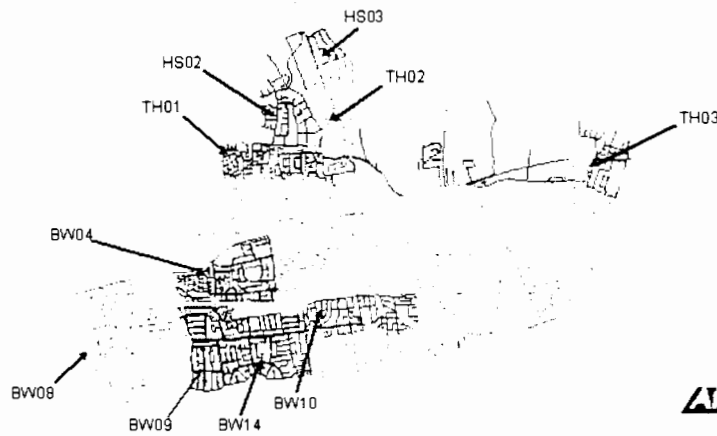
Water Quality

Operational & Vulnerability

Atkins

Atkins

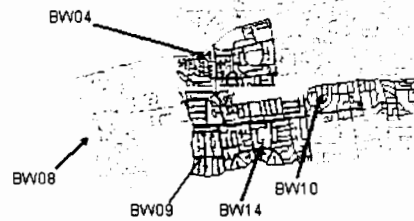
OPTIONS - HYDRAULIC PRESSURE MANAGEMENT - TECHNICAL SOLUTION



Atkins

Atkins

OPTIONS - HYDRAULIC PRESSURE MANAGEMENT - ECONOMIC SOLUTION



Atkins

Atkins

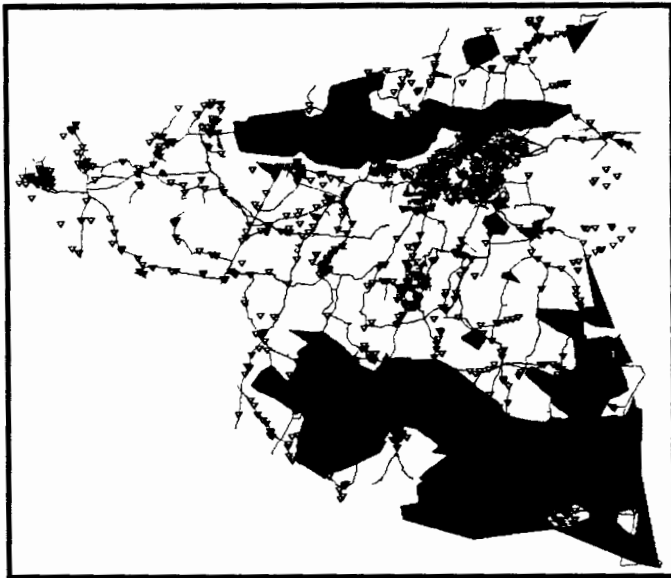
OPTIONS STRUCTURAL

Needs	Options
Mains condition data	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implement programme of mains condition assessment; set up inspection points to monitor mains condition 2. Carry out detailed analysis of mains condition information and identify worst affected mains 3. Renovate worst affected mains
Age of Mains data	As for Mains condition data
Maintenance records	Develop and implement programme of planned maintenance
High proportion of CI mains	As for Mains condition data

Atkins

Atkins

Burst Analysis



- Plot burst records
- Overlay hydraulic results (eg maximum pressure)

Atkins

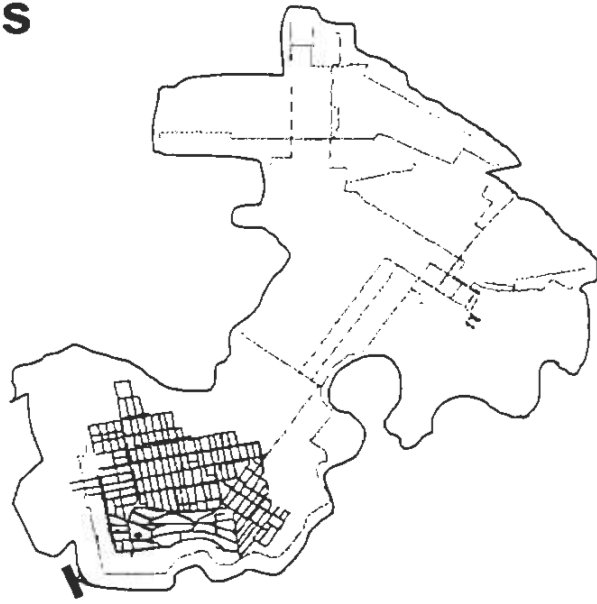
OPTIONS WATER QUALITY

Needs	Options
Low velocities	<ol style="list-style-type: none">1. Install washouts / hydrants on dead end mains2. Implement programme of mains flushing in key areas
Taste, Odour, Colour	<ol style="list-style-type: none">1. Implement programme of WQ monitoring in affected areas2. Implement programme of mains flushing

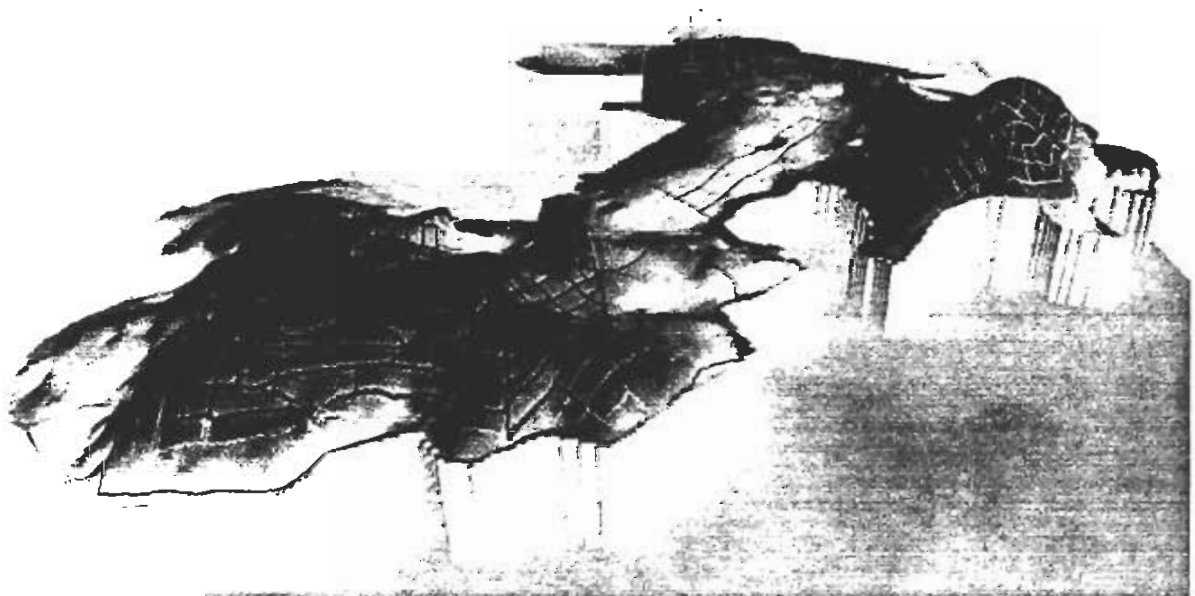
Atkins

Atkins

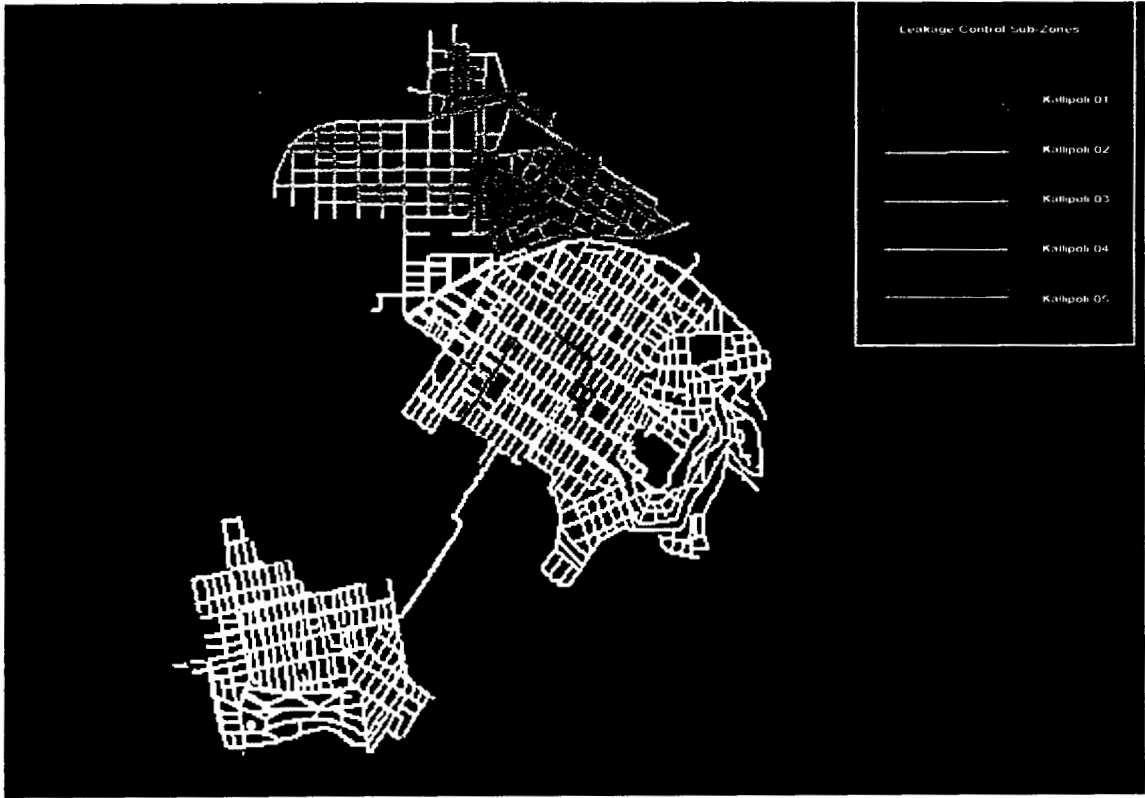
Piraeus



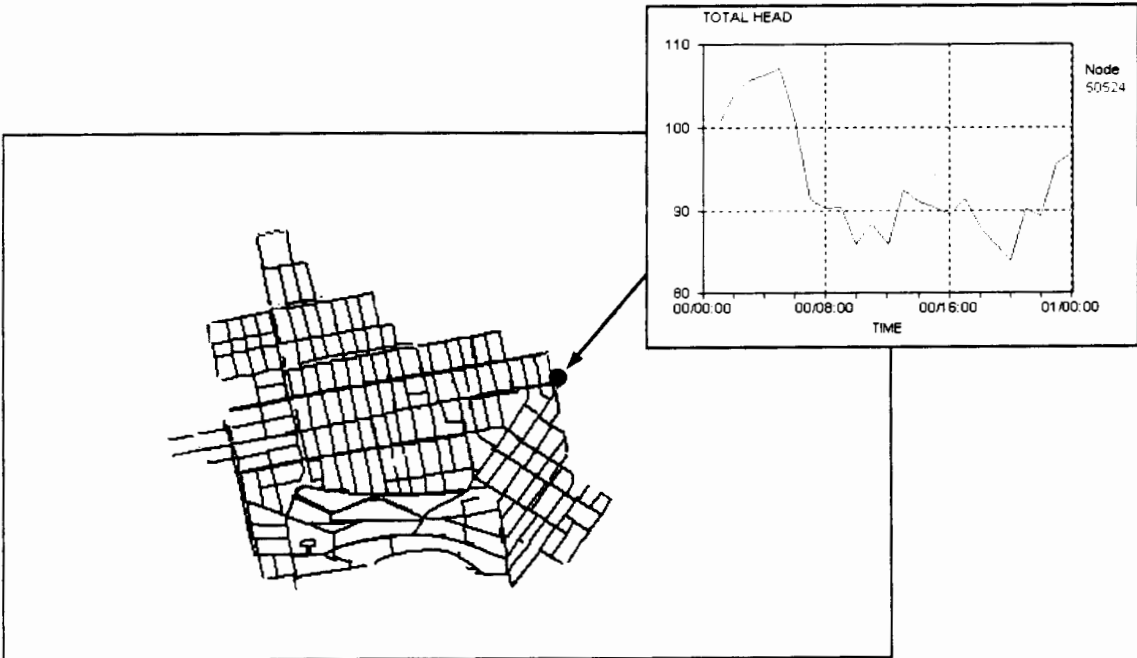
Atkins



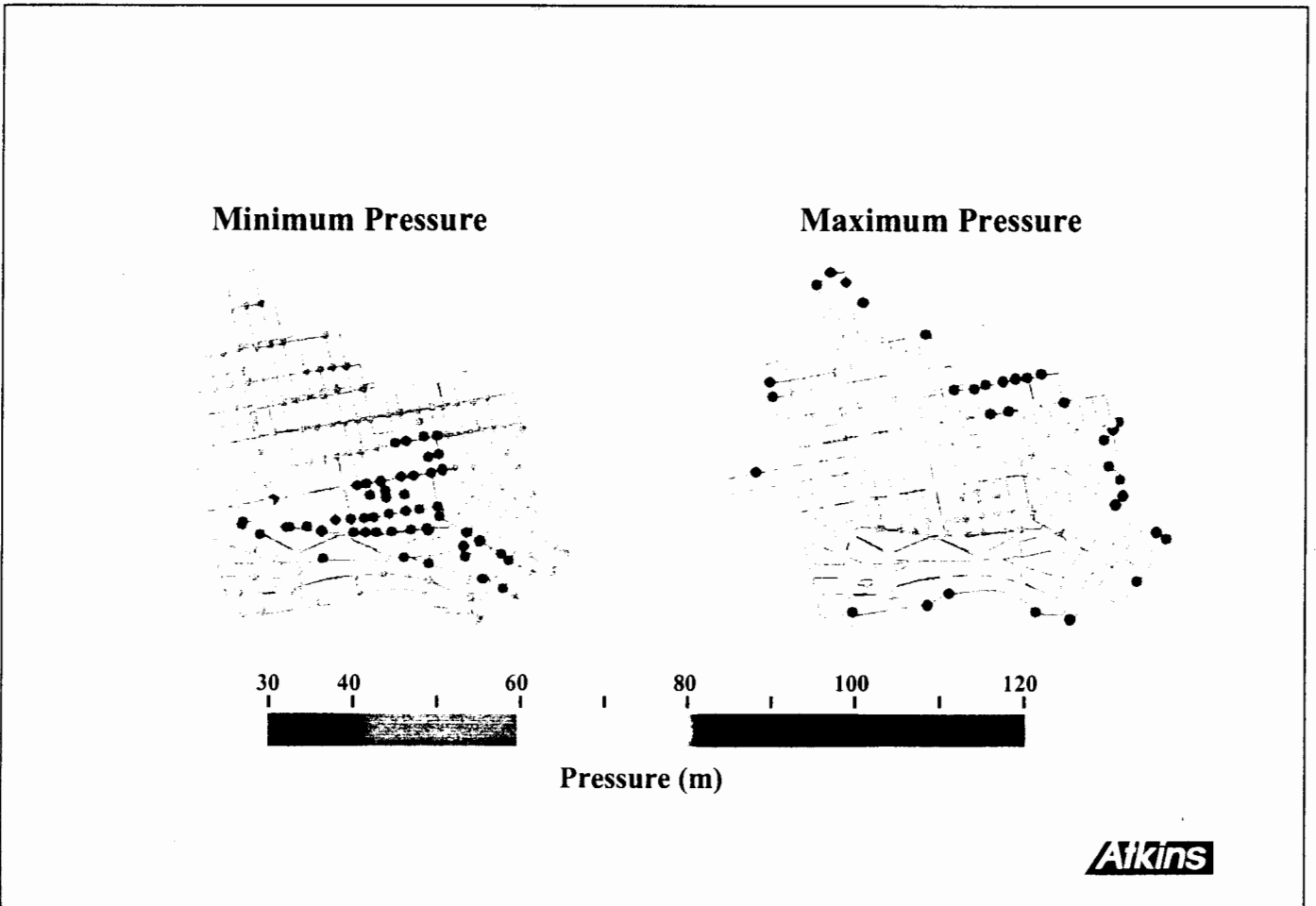
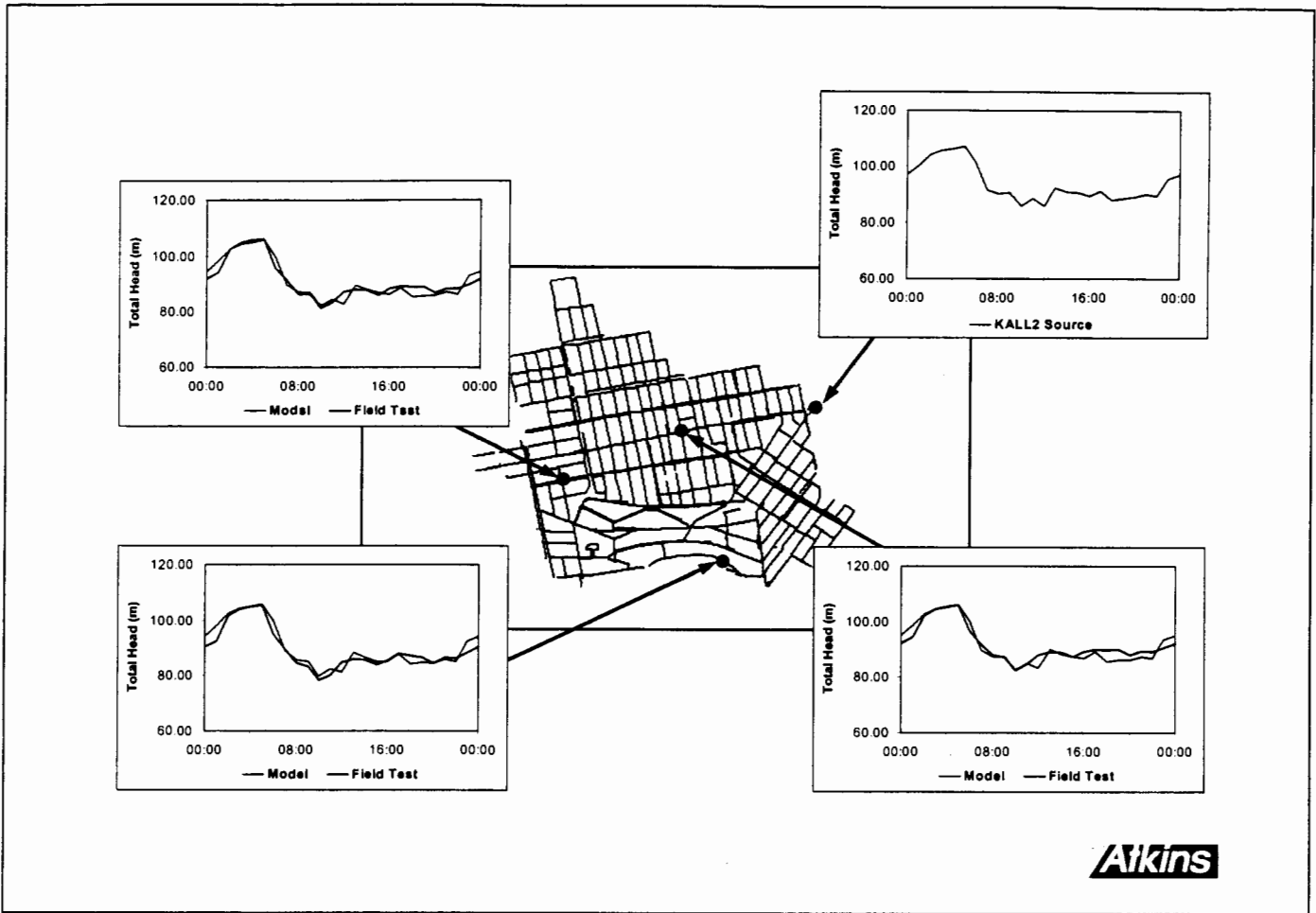
Atkins

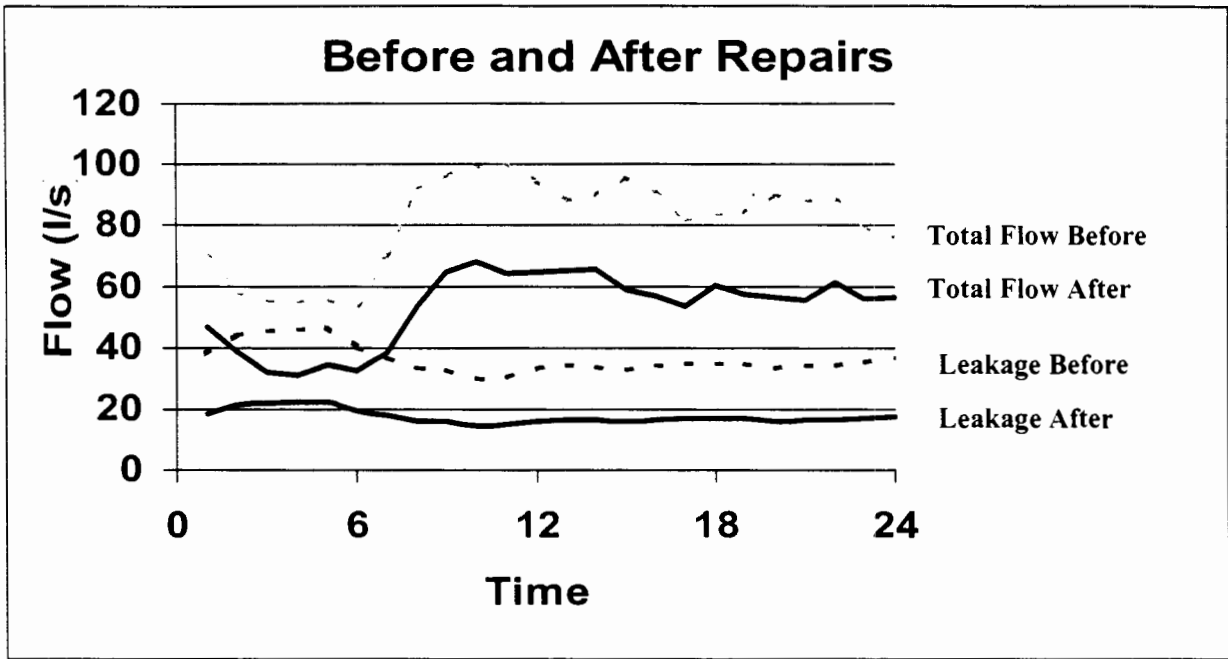


Atkins

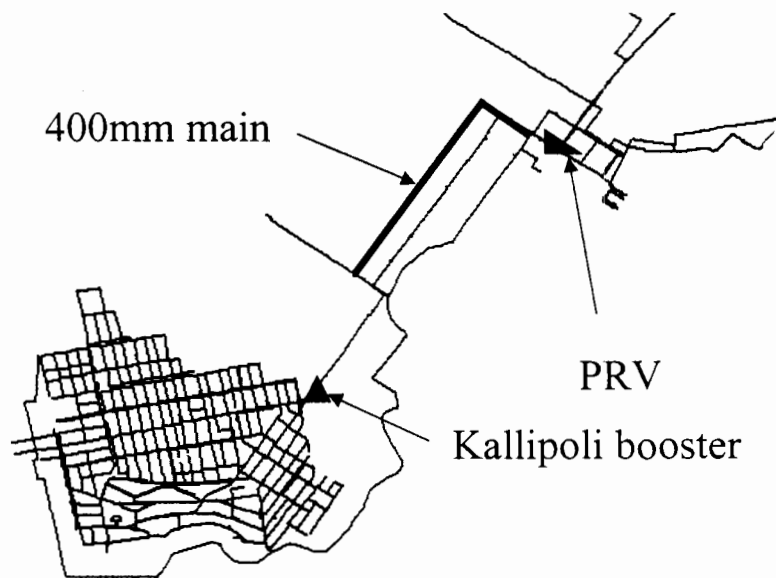


Atkins

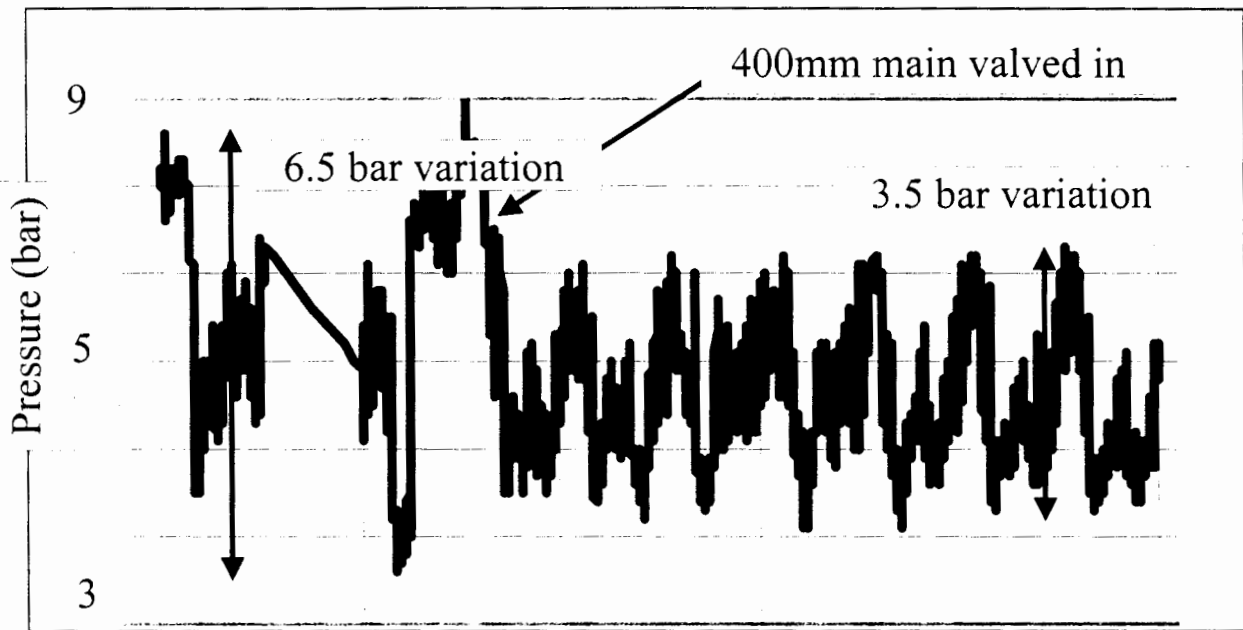




Atkins



Atkins



Atkins

Prioritisation

- ◆ Ranking
- ◆ Scoring system
- ◆ Confidence
- ◆ Consequence

Atkins

2004 Demand Considerations

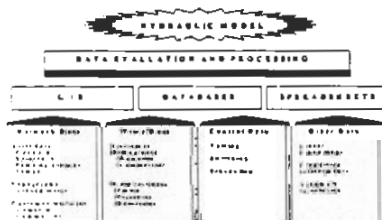
- ◆ Base population - stay or leave ?
- ◆ Major industrial - seasonal change ?
- ◆ Small businesses - some more, some less ?
- ◆ Natural growth - more
- ◆ Construction activities - more
- ◆ Event locations - more
- ◆ Event timings - more or less ?
- ◆ Olympic Village - more
- ◆ Visitors - more
- ◆ Demand management - effectiveness ?
- ◆ Leakage - less ?

Atkins

Planning to meet Water Demand for the 2004 Olympic Games

by

**Graham Warder
WS Atkins**



Atkins

Εξέλιξη της ζήτησης στην Αθήνα

Ν. Μαμάσης (ΕΜΠ), Σ. Πολιτάκη (ΕΥΔΑΠ)

Εξέλιξη της ζήτησης στην Αθήνα

Παρουσίαση στην Ημερίδα:

ΝΕΡΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΛΗ-Στρατηγικός σχεδιασμός, διαχείριση της ζήτησης και έλεγχος των διαρροών στα δίκτυα

28 Νοεμβρίου 2000, Πολυτεχνειούπολη, Ζωγράφου

Νίκος Μαμάσης, Τομέας Υδατικών Πόρων, **ΕΜΠ**

Στέλλα Πολιτάκη, Διεύθυνση Υδροληψίας, **ΕΥΔΑΠ**

Μέρη της παρουσίασης

ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ

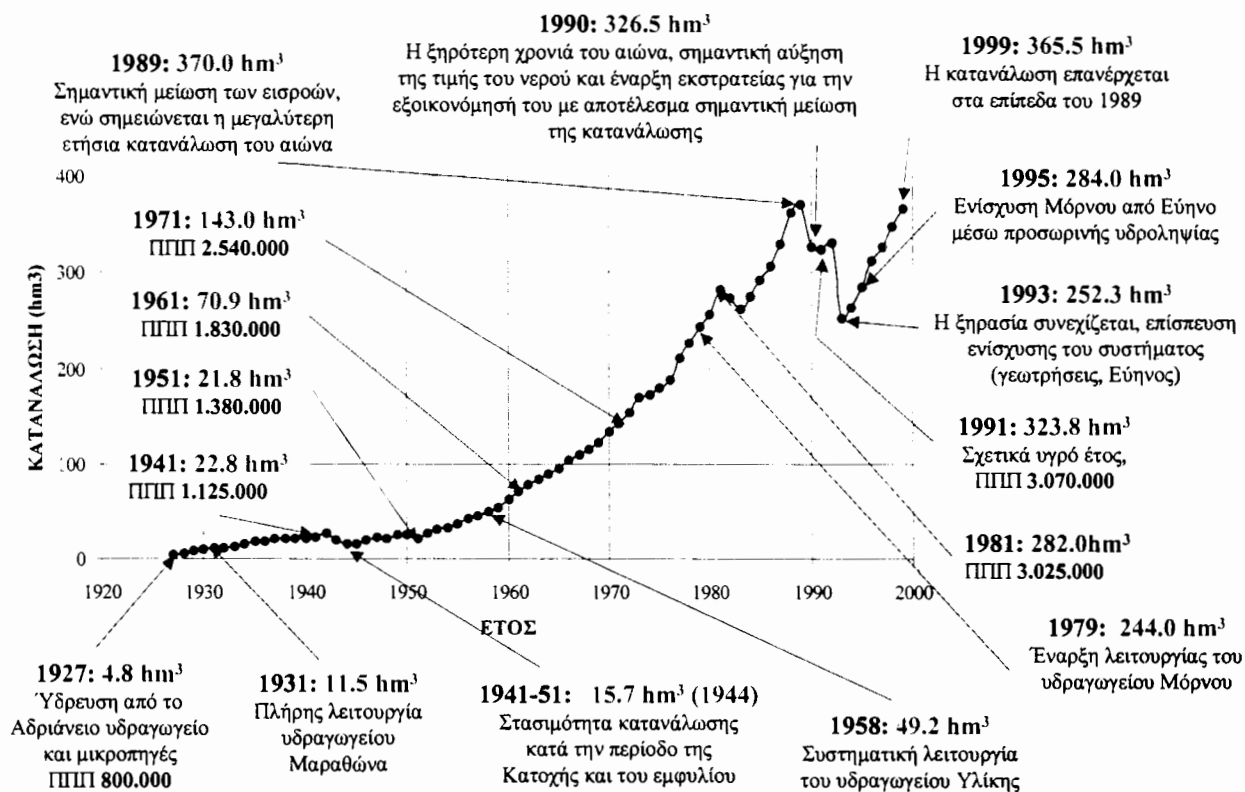
- ★ Συνοπτικό ιστορικό
- ★ Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση
- ★ Χωροχρονική μεταβολή
- ★ Μελλοντικές εκτιμήσεις

ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ

- ★ Σκοπιμότητα και δεδομένα
- ★ Χαρακτηριστικά ζήτησης
- ★ Μοντελοποίηση
- ★ Αποτελέσματα

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοπτικό ιστορικό



Ν. Μαμάσης και Σ. Πολιτάκη, Εξέλιξη της ζήτησης στην Αθήνα

3

Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΝΕΡΟΥ

★ Κοινή	62-68%
★ Ενίσχυση ΟΤΑ	13-17%
★ Βιομηχανική και επαγγελματική	7-11%
★ Δημόσια και δημοτική	7-9%
★ Άλλες (αδιύλιστο, ΟΛΠ, πυροσβεστική)	2-4%

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

- ★ Πληθυσμός περιοχών ευθύνης και αρμοδιότητας
- ★ Ειδική κατανάλωση
- ★ Τιμολογιακή πολιτική
- ★ Βιομηχανικές, δημοτικές και άλλες χρήσεις
- ★ Σχεδιαζόμενες επεκτάσεις δικτύου
- ★ Απώλειες εσωτερικού δικτύου

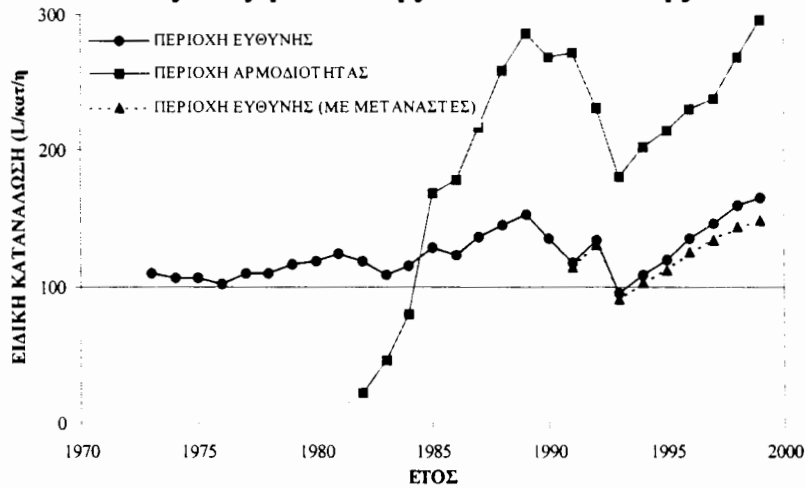
Ν. Μαμάσης και Σ. Πολιτάκη, Εξέλιξη της ζήτησης στην Αθήνα

4

Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση Μεταβολή του πληθυσμού

	1981	1991	1999	2010
Πληθυσμός περιοχής ευθύνης	3028	3071	3150	3200-3500
Πληθυσμός περιοχής αρμοδιότητας	248	349	430	450- 600
Αλλοδαποί στο Ν. Αττικής	30	60	350	400- 600

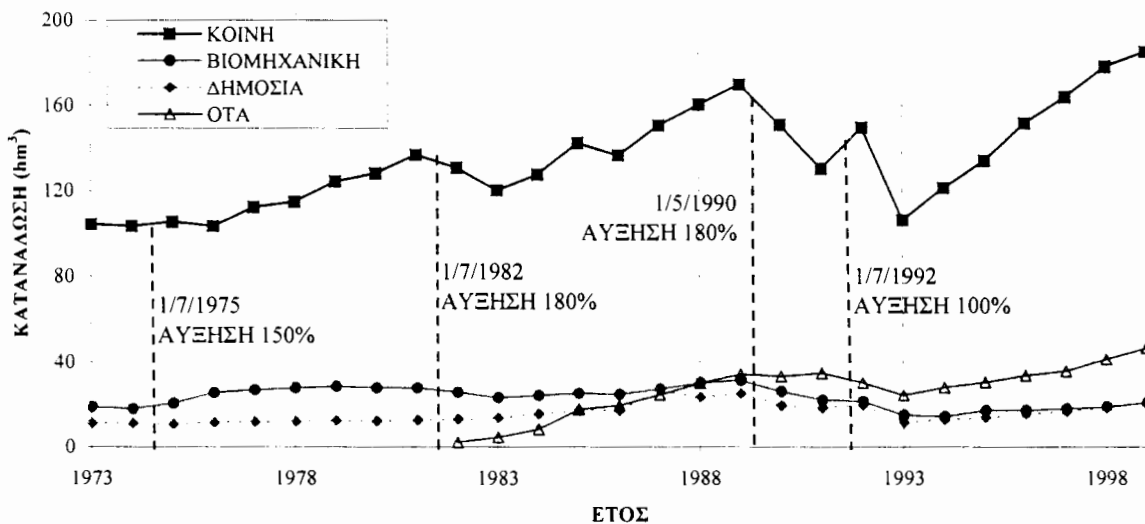
Εξέλιξη ειδικής κατανάλωσης



Ν. Μαμάσης και Σ. Πολιτάκη, Εξέλιξη της ζήτησης στην Αθήνα

5

Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση Τιμολογιακή πολιτική

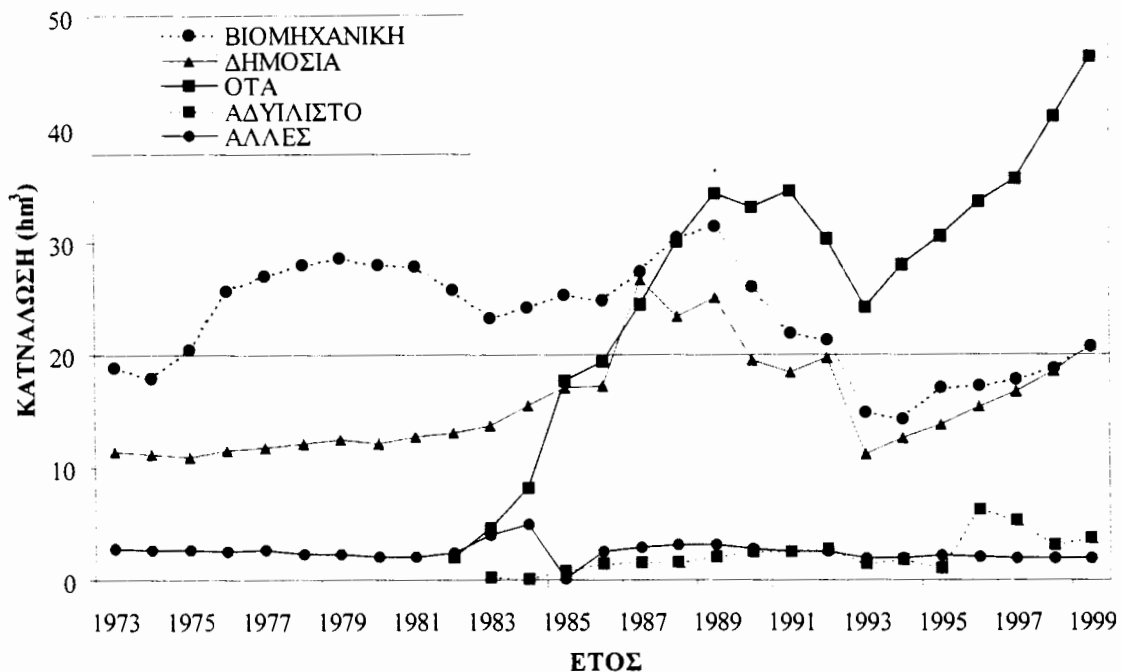


Ν. Μαμάσης και Σ. Πολιτάκη, Εξέλιξη της ζήτησης στην Αθήνα

6

Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση

Βιομηχανικές, δημοτικές και άλλες χρήσεις



Ν. Μαμάσης και Σ. Πολιτάκη. Εξέλιξη της ζήτησης στην Αθήνα

7

Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση

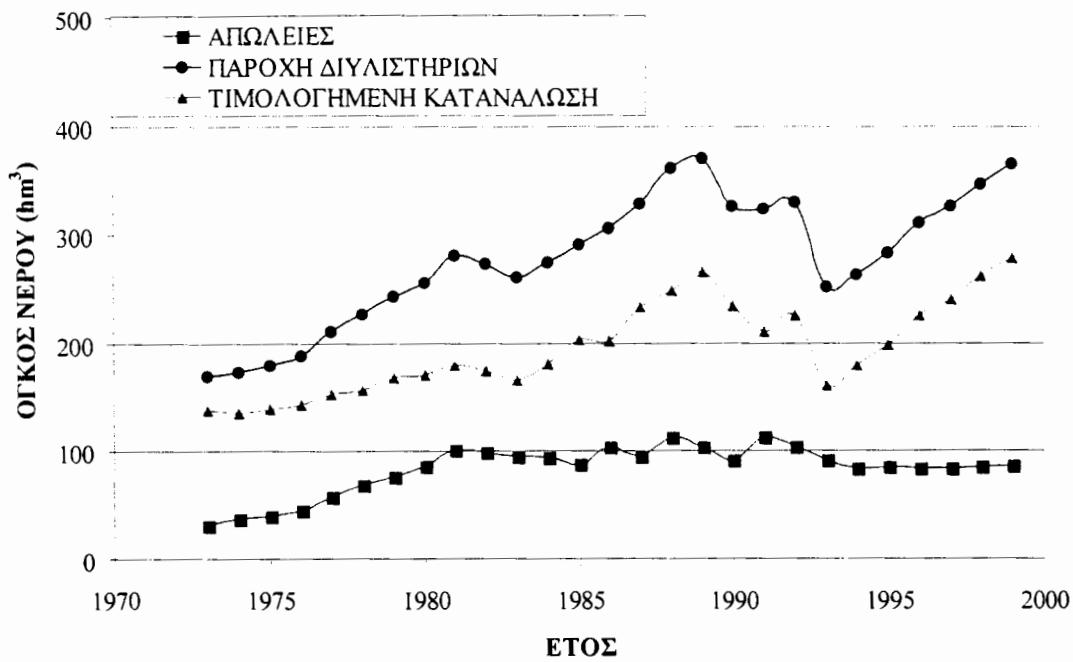
Επεκτάσεις δικτύου

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (1991)	ΔΙΑΝΥΚΤΕΡΕΥΣΕΙΣ ΕΠΙΣΚΕΠΤΩΝ (1996)
Νησιά Αργοσαρωνικού και Τροιζηνία	30.000	
Αυλίδα, Σχηματάρι, Δήλεσι, Βαθύ, Παραλία Αυλίδας, Ριτσώνα, Φάρος, Καλοχώρι, Οινόφυτα, Ληλάντιο, παραλιακές περιοχές Β.Α Αττικής	160.000	75.000
Θήβα, μεμονωμένες περιοχές κατά μήκος υδραγωγείου Μόρνου	90.000	
Κινέττα, Αγ. Θεόδωροι, παραλιακές περιοχές Δ. Αττικής, Δερβενοχώρια, Κόρινθος	175.000	
Νησιά Κυκλάδων	95.000	1.440.000
ΣΥΝΟΛΟ	550.000	

Ν. Μαμάσης και Σ. Πολιτάκη. Εξέλιξη της ζήτησης στην Αθήνα

8

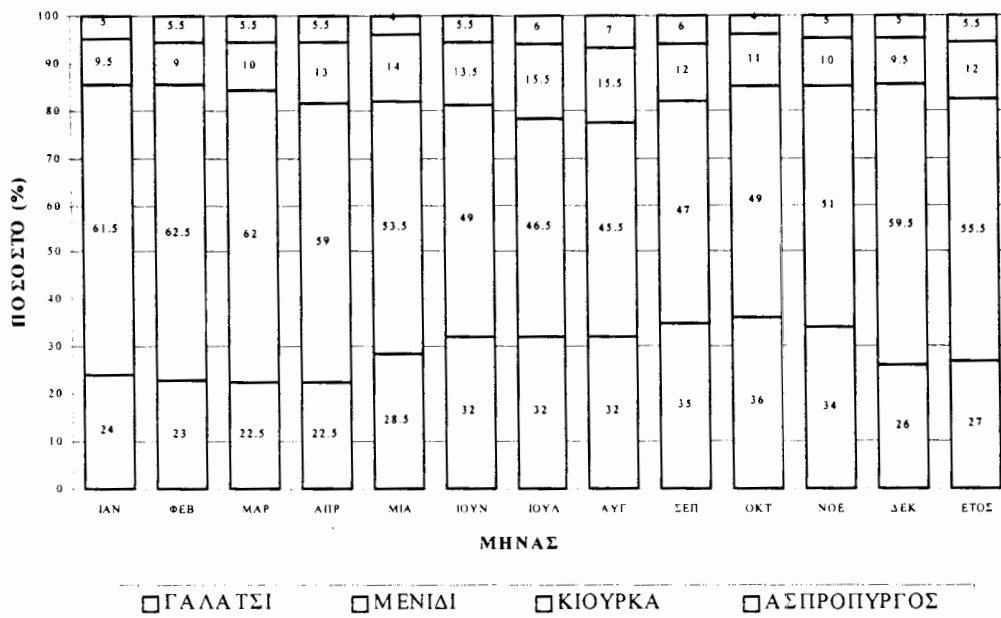
Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση Εξέλιξη απωλειών εσωτερικού δικτύου



Ν. Μαμάσης και Σ. Πολιτάκη, Εξέλιξη της ζήτησης στην Αθήνα

9

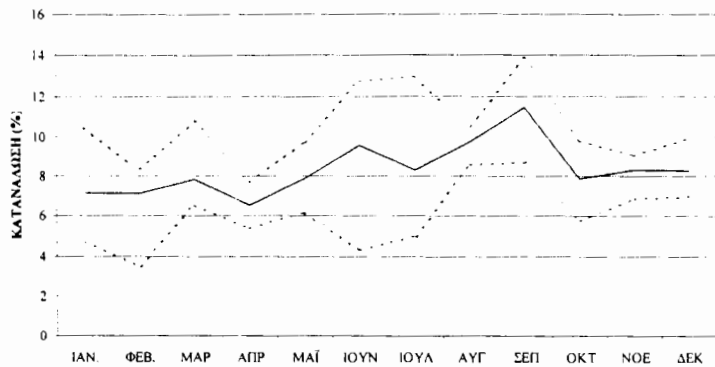
Χωροχρονική μεταβολή Κατανομή ανά διυλιστήριο



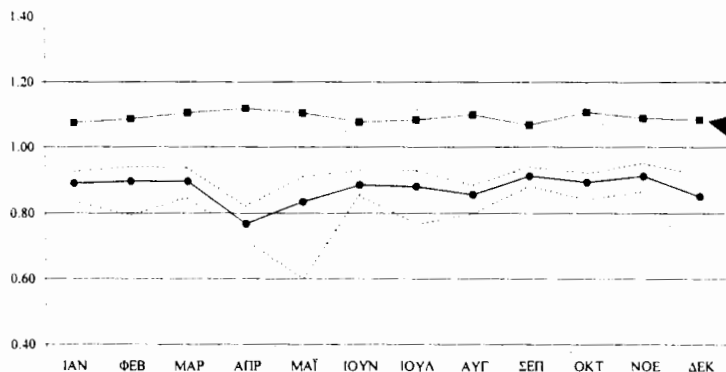
Ν. Μαμάσης και Σ. Πολιτάκη, Εξέλιξη της ζήτησης στην Αθήνα

10

Χωροχρονική μεταβολή Χρονική κατανομή παροχής διυλιστηρίων



Στατιστικά χαρακτηριστικά
περιόδου (1973-99)
Μηνιαία/Ετήσια (%)



Στατιστικά χαρακτηριστικά
περιόδου (1990-99)

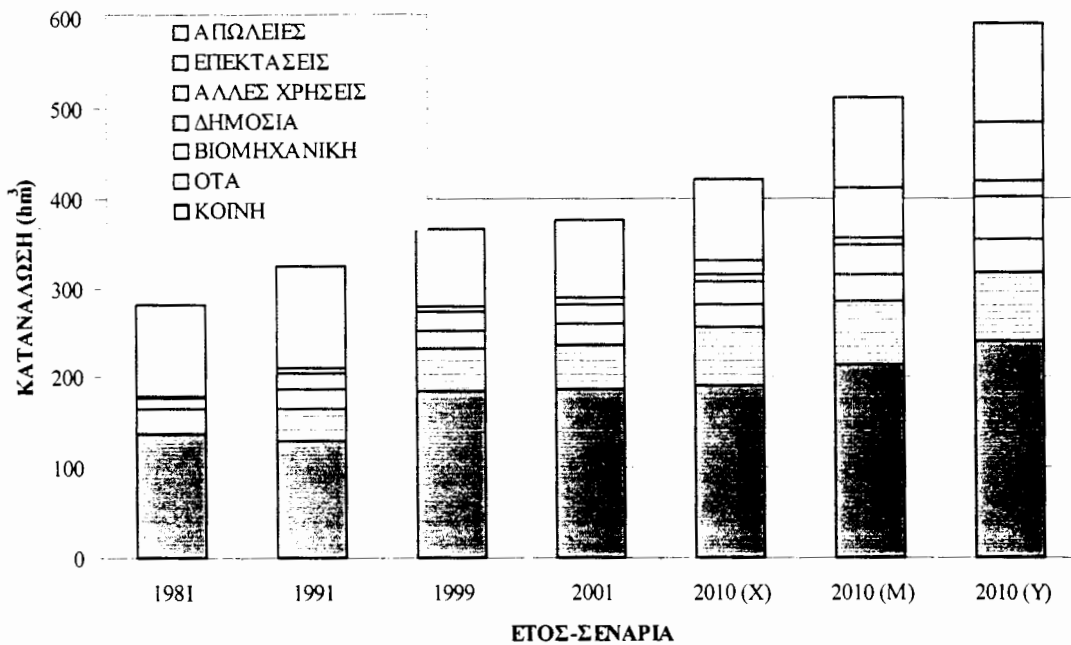
Μέγιστη/Μέση ημερήσια

Ελάχιστη/Μέση ημερήσια

Εκτιμήσεις μελλοντικής ζήτησης Ανάλυση ιστορικής και μελλοντικής ζήτησης (σε hm³)

	1981	1991	1999	2010
Κοινή	137	130	185	191-239
ΟΤΑ		35	46	64- 77
Δημόσια	28	22	21	25- 37
Βιομηχανική	13	19	21	27- 49
Λοιπές	2	5	6	6- 16
Επεκτάσεις	0	0	0	17- 67
Απώλειες	102	113	86	90-110
ΣΥΝΟΛΟ	282	323	365	421-595

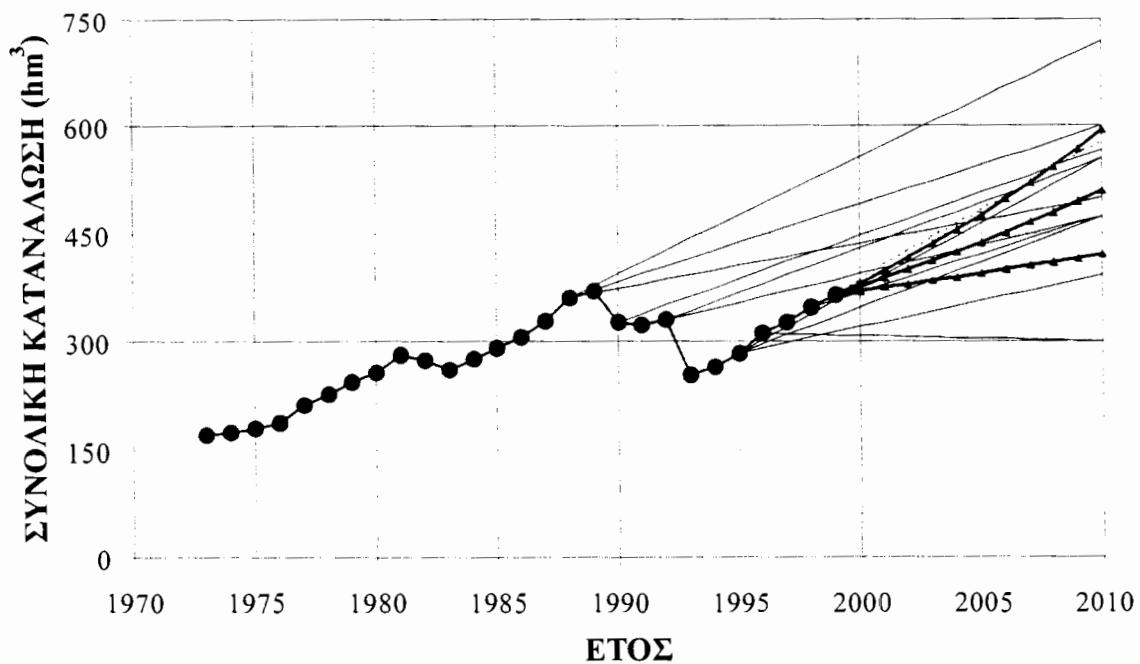
Εκτιμήσεις μελλοντικής ζήτησης Ανάλυση ιστορικής και μελλοντικής ζήτησης (σε hm³)



Ν. Μαμάσης και Σ. Πολιτάκη, Εξέλιξη της ζήτησης στην Αθήνα

13

Εκτιμήσεις μελλοντικής ζήτησης Παρουσίαση διαφόρων προβλέψεων (σε hm³)



Ν. Μαμάσης και Σ. Πολιτάκη, Εξέλιξη της ζήτησης στην Αθήνα

14

Βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη

Σκοπιμότητα

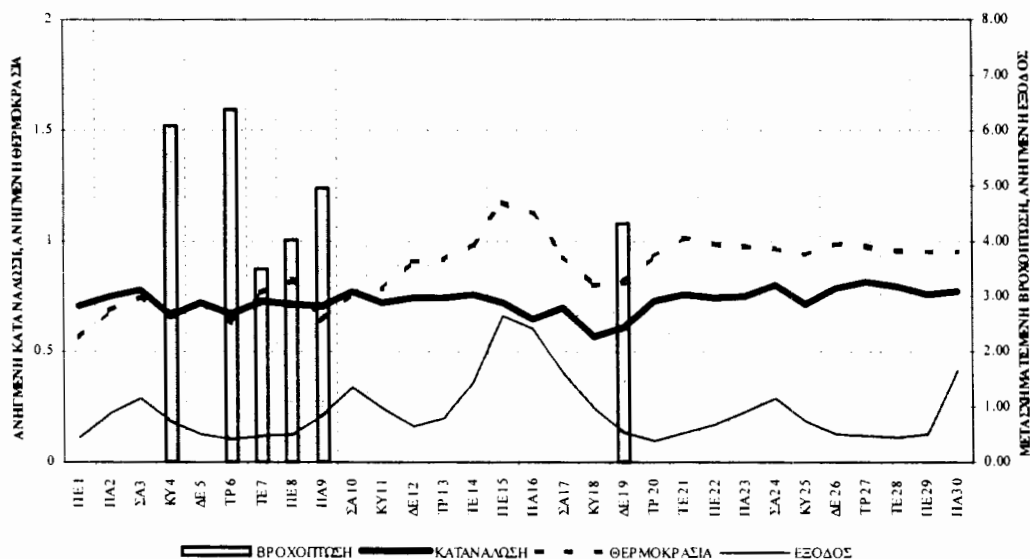
- ★ ομοιόμορφη παροχή εισόδου στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας
- ★ αύξηση της παροχетеυτικότητας
- ★ μείωση του κόστους λόγω εξομάλυνσης των αιχμών
- ★ αύξηση της αξιοπιστίας του όλου δικτύου
- ★ άμβλυνση του προβλήματος ανεπάρκειας αποθηκευτικών όγκων

Απαιτούμενα δεδομένα

- ★ κατανάλωσης
- ★ μετεωρολογικά
- ★ μετακινήσεων πληθυσμού
- ★ εξαιρετικών γεγονότων

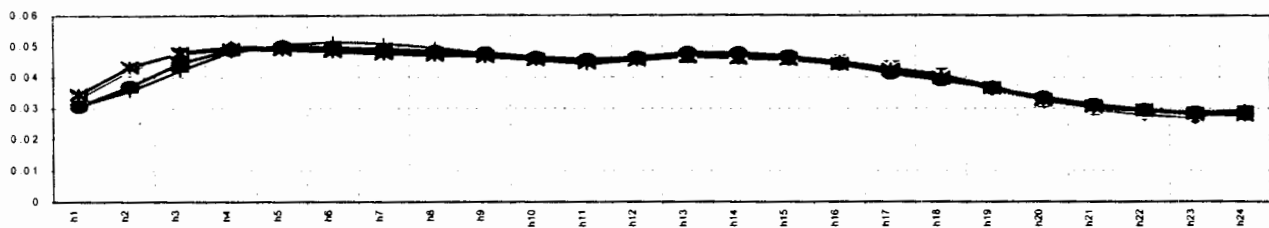
Χαρακτηριστικά κατανάλωσης

Επίδραση παραγόντων στην ημερήσια κατανάλωση

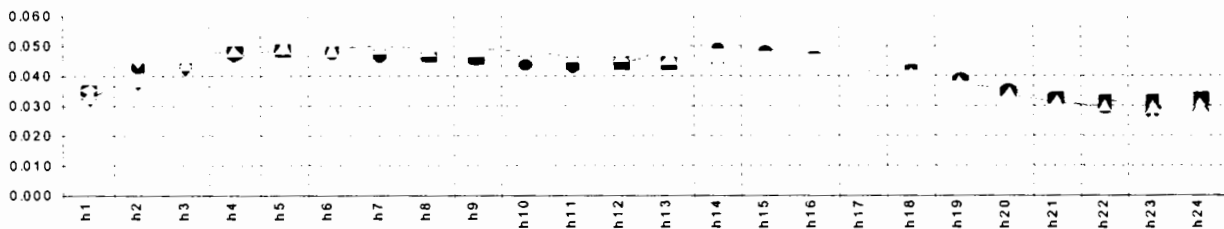


Χαρακτηριστικά κατανάλωσης

Επίδραση ημέρας στην κατανομή της ωριαίας κατανάλωσης



Επίδραση μήνα στην κατανομή της ωριαίας κατανάλωσης



Ανάλυση των ιστορικών δεδομένων

Διαπιστώσεις σχετικές με την ημερήσια κατανάλωση

- ★ Σημαντικότερος παράγοντας είναι η θερμοκρασία
- ★ Καθοριστικός παράγοντας είναι τα εξαιρετικά γεγονότα
- ★ Το Σάββατο εμφανίζει σαφώς μεγαλύτερη κατανάλωση από τις καθημερινές
- ★ Η Κυριακή εμφανίζει σαφώς μικρότερη κατανάλωση από τις καθημερινές
- ★ Η θεώρηση των μετακινήσεων συνεισφέρει ελάχιστα
- ★ Η βροχόπτωση δεν επηρεάζει πάντα τη διακύμανση της κατανάλωσης αλλά μόνο εποχιακά

Διαπιστώσεις σχετικές με την ωριαία κατανάλωση

- ★ Η ποσοστιαία κατανομή της ημερήσιας κατανάλωσης ανά ώρα του 24ώρου, εμφανίζει μια συγκεκριμένη διακύμανση (με πολύ μικρές διαφοροποιήσεις ανάλογα με το μήνα ή την ημέρα της εβδομάδας), που παρουσιάζει δύο αιχμές και μια σημαντική υποχώρηση τις πρώτες πρωινές ώρες (σχεδόν σταθερό ποσοστό που δίνει την εικόνα των απωλειών του δικτύου)

Μοντελοποίηση

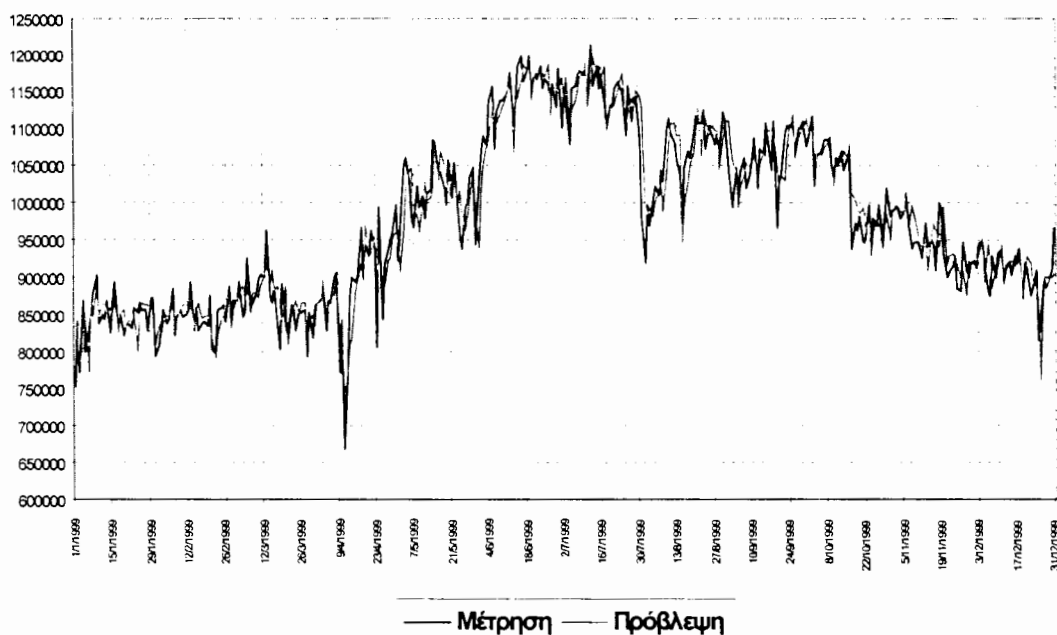
Μεταβλητές

- ★ Η κατανάλωση της χθεσινής (C_0) και της προχθεσινής ημέρας (C_{-1})
- ★ Η ημέρα της εβδομάδας (D_1)
- ★ Η μέση ημερήσια θερμοκρασία της χθεσινής (T_0) και της προχθεσινής ημέρας (T_{-1})
- ★ Το ημερήσιο ύψος βροχής (P_0) της χθεσινής και της προχθεσινής ημέρας (P_{-1})
- ★ Δείκτης που ποσοτικοποιεί τα εξαιρετικά γεγονότα (E_1)
- ★ Η κατανάλωση του προηγούμενου έτους όχι την ίδια ακριβώς ημερομηνία αλλά μετατοπισμένη προκειμένου να ταυτίζεται η ημέρα της εβδομάδας (C_{y0})

Μαθηματική διατύπωση μοντέλου

$$\Delta C_1 = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta C_0 + \alpha_2 \Delta C_{-1} + \alpha_3 T_0 + \alpha_4 T_{-1} + \alpha_5 P_0 + \alpha_6 P_{-1} + \alpha_7 f(D_1) + \alpha_8 g(E_1) + \alpha_9 C_{y0}$$

Αποτελέσματα του μοντέλου



Συμπεράσματα

- ★ Σήμερα η κατανάλωση κυμαίνεται στα προ της ξηρασίας επίπεδα (370 hm^3 ετησίως) παρουσιάζοντας έντονα αυξητικές τάσεις. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι κατά το τρέχον έτος η κατανάλωση έχει φτάσει τα 348.9 hm^3 (1/1-22/11), ενώ για το ίδιο χρονικό διάστημα του 1999 ήταν 321.6 hm^3 , δηλαδή παρουσιάζεται αυξημένη κατά 8.5%.
- ★ Η αύξηση οφείλεται σε σημαντικό βάθμο στην αύξηση της ειδικής κατανάλωσης η οποία σήμερα φτάνει τα 160 lt/κατ/ημέρα . Έτσι η ΕΥΔΑΠ θα πρέπει να μελετήσει και να είναι σε θέση να εφαρμόσει άμεσα, τρόπους ελέγχου της ζήτησης.
- ★ Παίρνοντας υπόψη τους σημερινούς ρυθμούς αύξησης και τα σχέδια ανάπτυξης της ΕΥΔΑΠ για την υδροδότηση νέων περιοχών, εκτιμάται ότι η ετήσια κατανάλωση το 2010 μπορεί να φτάσει κατά μέσο όρο τα 510 hm^3 . Όμως, με κατάλληλη πολιτική η κατανάλωση είναι εφικτό να περιοριστεί στο ικανοποιητικό επίπεδο των 420 hm^3 .
- ★ Όσον αφορά στη βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη η παρούσα προσέγγιση ήταν διερευνητική με ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Η βελτίωση αυτής της προσέγγισης θα υλοποιηθεί, με περαιτέρω έρευνα και αναμένεται να βελτιώσει την λειτουργία του συστήματος σε πραγματικό χρόνο.

Μέτρηση των διαρροών στα δίκτυα

A. Lambert (Διεθνής Οργανισμός Υπηρεσιών Ύδρευσης)

International Workshop:

WATER FOR THE CITY

National Technical University, Athens

28th November 20000

Measurement of Network Losses

Allan Lambert

International Water Data Comparisons Ltd

Chairman, IWA Task Force on Water Losses

Content of Presentation

- **‘Top-down’ and ‘Bottom-up’ Methods**
 - water balance calculations, and night flow analysis
- **Best Performance Indicators for Real Losses**
 - based on recent recommendations by International Water Association (IWA) Task Forces
- **The Importance of Pressure Management**
- **Leakage analysis and modelling**
 - using FAVAD, BABE, URL and ILI concepts
- **Recent Leakage Management Success Stories**

PIs for 'Top-Down' Water Balance

- IWA Task Force on Performance Indicators (PIs)
 - IWA 'Best Practice' Manual published July 2000
 - 133 recommended PIs for Water Resources, Personnel, Physical, Operational, Quality of Service, Financial
 - 7 of these relate to Non-Revenue Water, Water Losses, Apparent Losses, Real Losses
- Different Levels of PIs for different purposes
 - Level 1 (*basic*): for general management overview
 - Level 2 (*intermediate*): for better 'in-depth' insight
 - Level 3 (*detailed*): for greatest amount of specific detail

The best PIs for Real Losses

- Based on work of Water Losses Task Force
 - 3 years research and international discussions
 - reviewed traditional water losses PIs
 - used international data set
 - 27 diverse systems from 20 countries
 - recommends standard terminology
 - recommends 'basic' and 'detailed' PIs
 - published in AQUA (Dec 1999), Blue Pages (in press) and IWA/DVGW Leaflet

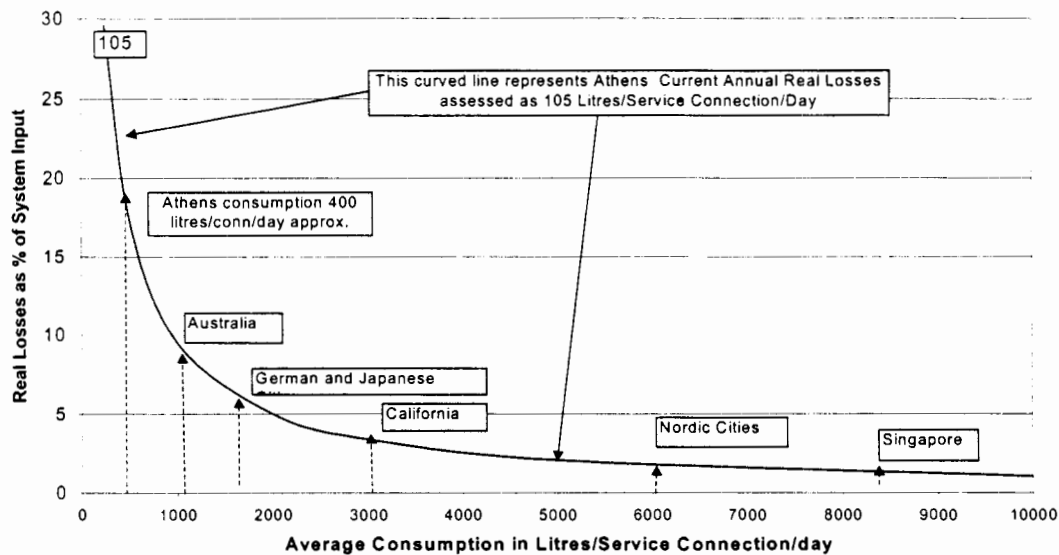
IWA Procedure

- Use standard international terminology
 - ‘Non-Revenue Water’ , not ‘Unaccounted-for’
- Use standard components of Water Audit
- Calculate components of Non-Revenue Water, Real Losses, Apparent Losses
- Calculate IWA recommended Performance Indicators
- Compare with international, national or within-Utility data sets for >5000 services

%s are OK for some PIs, but...

- Both IWA Task Forces accepted that expressing
 - NRW volume as a % of system input volume is acceptable as a Level 1 (*basic*) **FINANCIAL** PI
 - NRW value as a % of system annual running costs is acceptable as a Level 3 (*detailed*) **FINANCIAL** PI
- But both IWA Task Forces recommend that:
 - Percentages are not suitable for use as PIs for assessing **EFFICIENCY OF OPERATION OF DISTRIBUTION SYSTEMS**, because they are so strongly influenced by differences and changes in consumption.

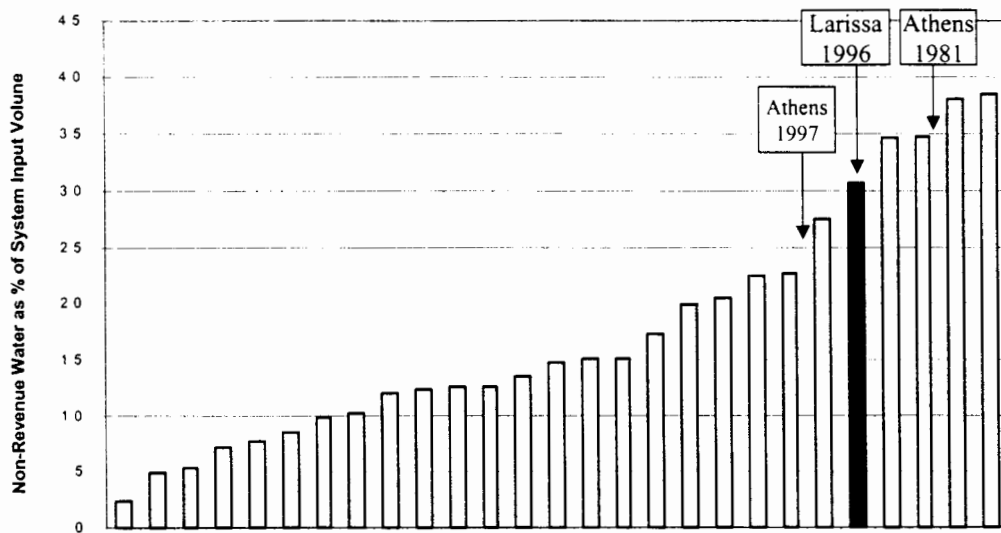
How Consumption Influences %s



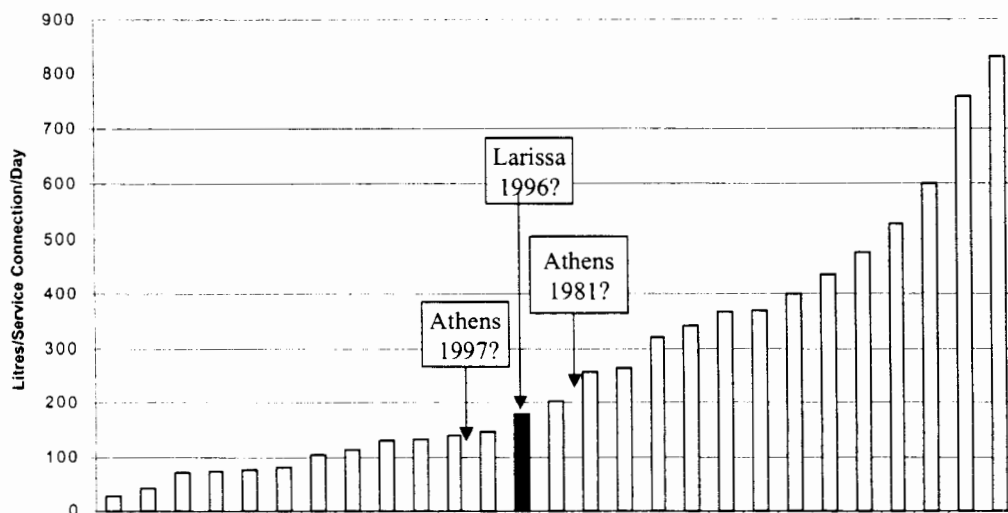
Recommended PIs for Operational Efficiency in Managing Real Losses

- IWA 'basic': litres/service connection/day (when system pressurised, to allow for intermittent supply)
 - in well-operated systems with > 20 service connections/km of mains, the greatest volume of real losses occurs on service connections
- IWA 'detailed': Infrastructure Leakage Index (ILI)
 - the ratio of Current Annual Real Losses to Unavoidable Annual Real Losses (calculated from IWA formula)
- IWDC 'intermediate': litres/service connection/day per metre of pressure (wsp, >20 service connections/km)

International Data Set: IWA Basic Financial PI: NRW as % of System Input Volume



International Data Set: IWA Level 1 PI: Real Losses in Litres/Service Connection/day



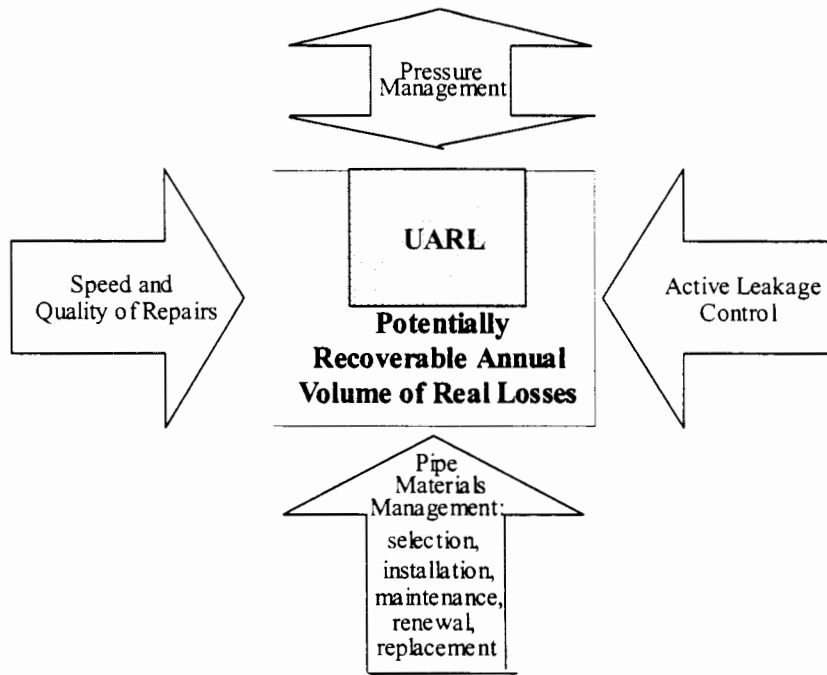
Some Words of Caution for Athens

- Number of service connections is not necessarily the same as the number of customer meters
 - Singapore has some 850,000 customer meters, but only 180,000 service connections
- This relationship will need to be checked for Athens
 - the apparent density of connections of 232/km mains is one of the highest I have ever seen!
- Is the whole of the system pressurised 100% of the time?
 - If not, IWA Level 1 PI needs to be adjusted upwards

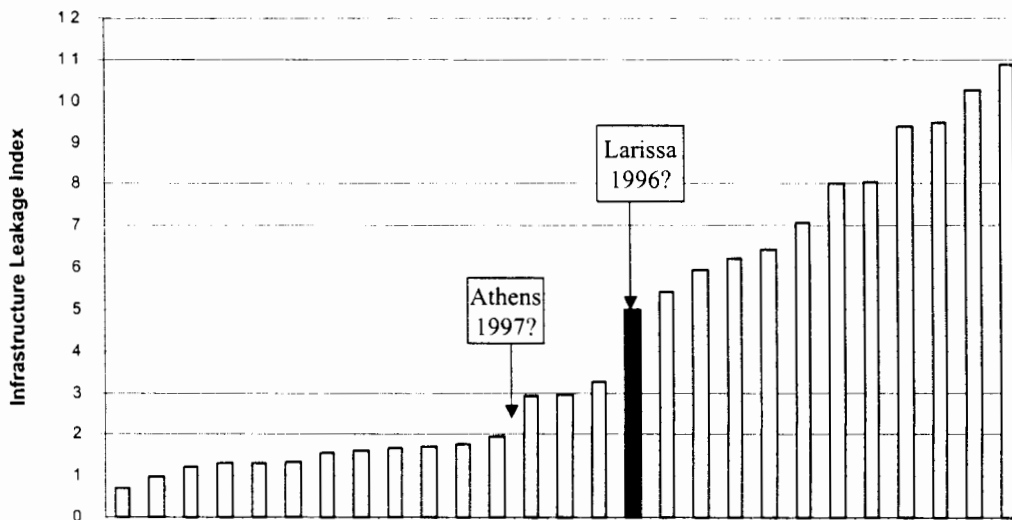
Why use Detailed (IWA Level 3) PIs for Real Losses in Athens?

- IWAs basic PI (litres/service conn./day) doesn't allow for 3 key system-specific influences on Real Losses:
 - density of service connections (per km mains)
 - location of customer meter on service connection (relative to street/property boundary)
 - average operating pressure
- So, for **national and international comparisons**, use the Infrastructure Leakage Index (ILI)
 - ILI is the ratio of current annual real losses to Unavoidable Annual Real Losses (calculated using auditable IWA formula which takes these 3 key factors into account)

The four basic leakage management activities



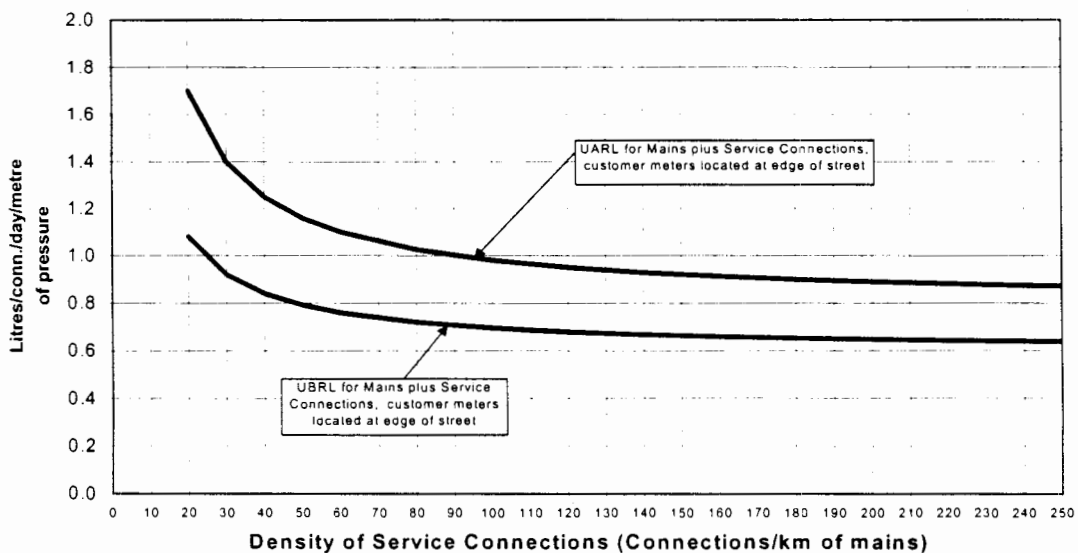
International Data Set: IWA Level 3 Operational PI for Real Losses: the Infrastructure Leakage Index (ILI)



A Suggestion for Athens

- If the key issue in Athens is to identify sectors for prioritising actions to reduce real losses, and
- if all properties in Athens are metered close to the street/property boundary, and
- if the density of connections for all Sectors exceeds around 50 per km of mains, then
- **'Litres/service conn/day/metre of pressure'** may be the most useful practical PI for setting targets and prioritising leak reduction activities
 - it can be adapted for both 'top-down' water balance and 'bottom-up' night flow approaches

Unavoidable Annual Real Losses (UARL) and Unavoidable Background Real Losses (UBRL) for customer meters close to street/property boundary

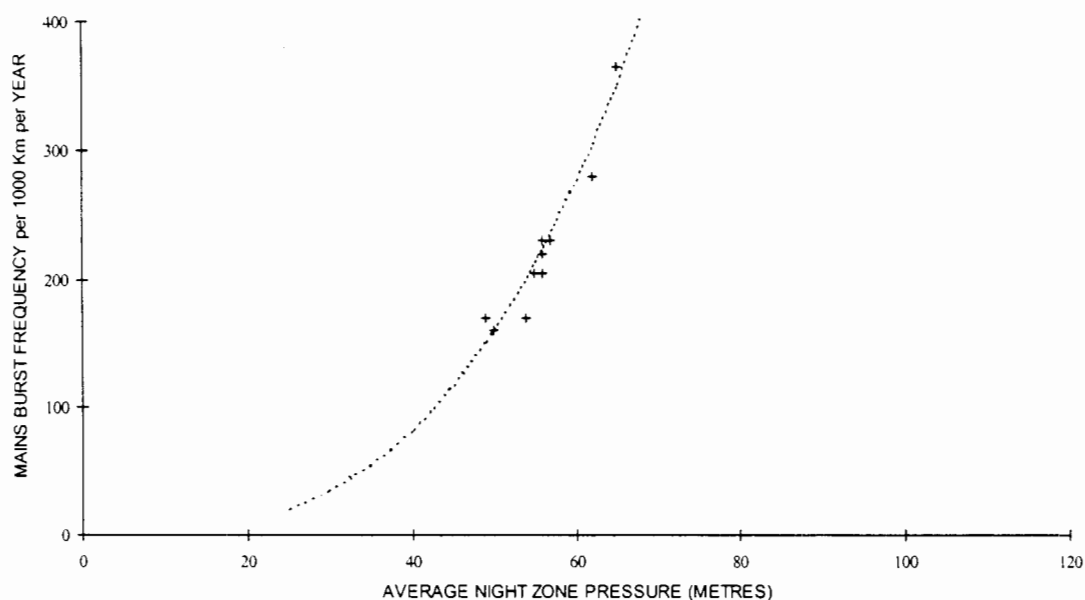


Importance of Consistent Pressures with Minimal Variations

- Frequent sudden changes in pressure reduce the average life of pipes
- In intermittent supply situations, new burst frequencies may be 10 times or more what would be expected for continuous supply (eg Amman)
- Avoid frequent pressure changes; pump into reservoirs, not direct into distribution mains

Mains Burst Frequency vs Pressure - LARGE SUPPLY AREAS, UK WATER COMPANY

$$F_{MB} = 0.00126 \times P^{3.0}$$



Source of Data: Welsh Water

WHAT IS FAVAD?

- FAVAD is the acronym for **Fixed and Variable Area Discharge Paths**, introduced by May in 1994
- velocity of flow through a hole varies with the square root of pressure and a discharge coefficient
- FAVAD recognises that the effective area of some discharge paths (leakage and consumption) also vary with pressure
- This concept explains the diverse nature of pressure/leakage rate relationships
- FAVAD is similar to concepts used in Japan

Simplifying for General Use

- for practical applications over limited pressure ranges, the 'NI approximation' of the FAVAD equation can be used:

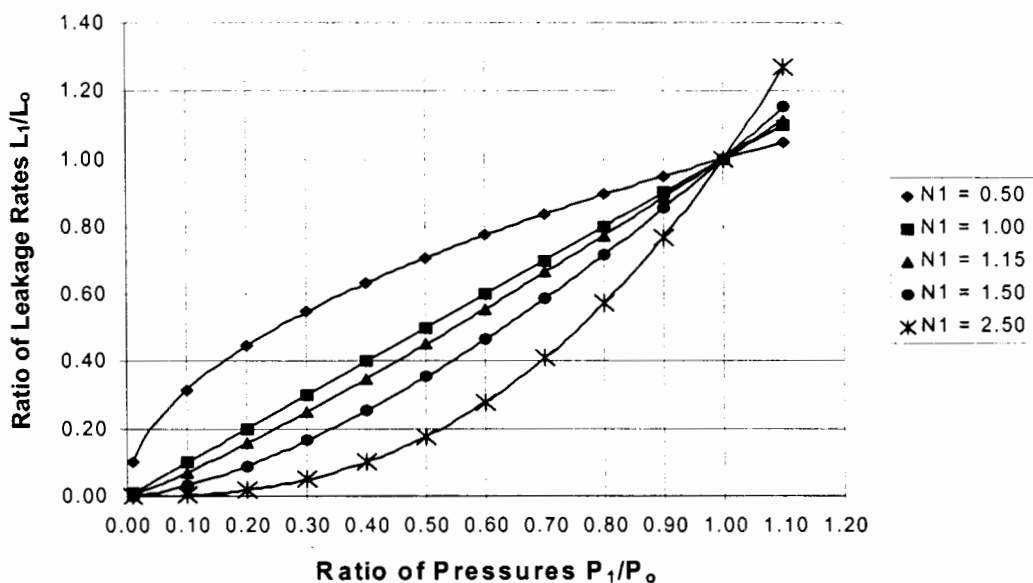
Leakage rate L varies with Pressure P^{N₁}

where N₁ may vary between 0.5 and 2.5

depending on pipe materials and type of leaks

- this approach explains the wide variety of test results in UK, Japan, Brazil, Malaysia etc
- average N₁ values for large systems are generally close to 1.0 - a linear relationship between pressure and leakage
- N₁ values for individual sectors can be predicted, or calculated from simple night tests where inlet pressure is varied and changes in inflow rates observed

Relationships between Pressure (P) and Leakage Rate (L): $L_1/L_0 = (P_1/P_0)^{N1}$



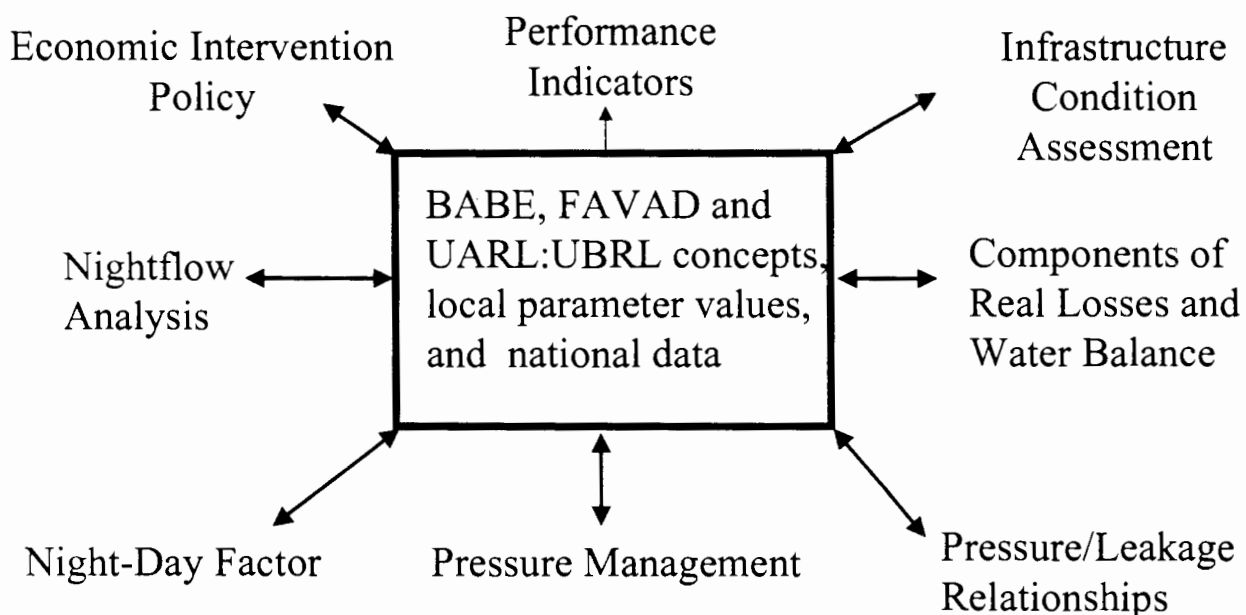
Leakage Modelling

- Network Analysis modelling of pipe networks has been used for many years
- However, until 'BABE' (1992) no modelling concepts and software had been developed specifically for leakage management
- These concepts combine practical, technical and economic aspects
- They are no longer experimental, and have been successfully applied in many countries, including Greece - Chania (Crete), Thessaloniki

WHAT IS BABE?

- BABE stands for **Background and Breaks**
Estimates of components of real losses
- BABE is an **overview concept** of the parameters and processes which influence real losses
- BABE was developed during the UK National Leakage Control Initiative 1991-94, using internationally applicable principles, to coordinate the work of 9 separate research groups
- BABE is **not a particular piece of software** - over 100 software programs use BABE concepts

Problem-Solving using BABE, FAVAD and UARL:UBRL concepts



Key Concepts: BABE

- There are many different components which go to make up the volume of annual real losses
- If we can separately identify these components, and the parameters which influence them, we can learn to manage and control real losses better
- Avoid empirical relationships and 'rules of thumb' which only apply in special situations
- the overall concept, and relationships between parameters must be logical and based on good physical, hydraulic and engineering principles

BABE Components of Leakage

Consider real (physical) losses to be made up of 3 components :

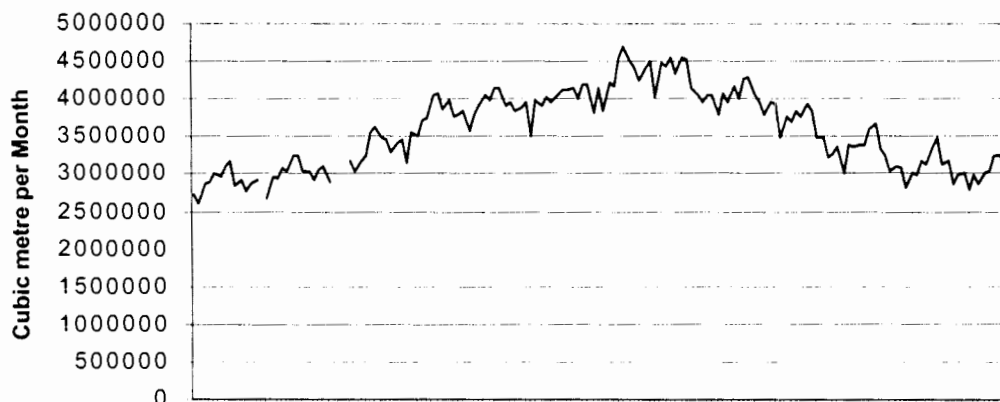
- **Background leakage** (at joints & fittings)
 - flow rates too small to be detected if hidden (generally <500(?) l/hr), run continuously
- **Reported leaks and breaks** (short life-span)
 - notified by customers etc
- **Unreported leaks and breaks** (long life-span)
 - only located by active leakage control

Recent Pressure & Leakage Management Success Stories - it can be done!

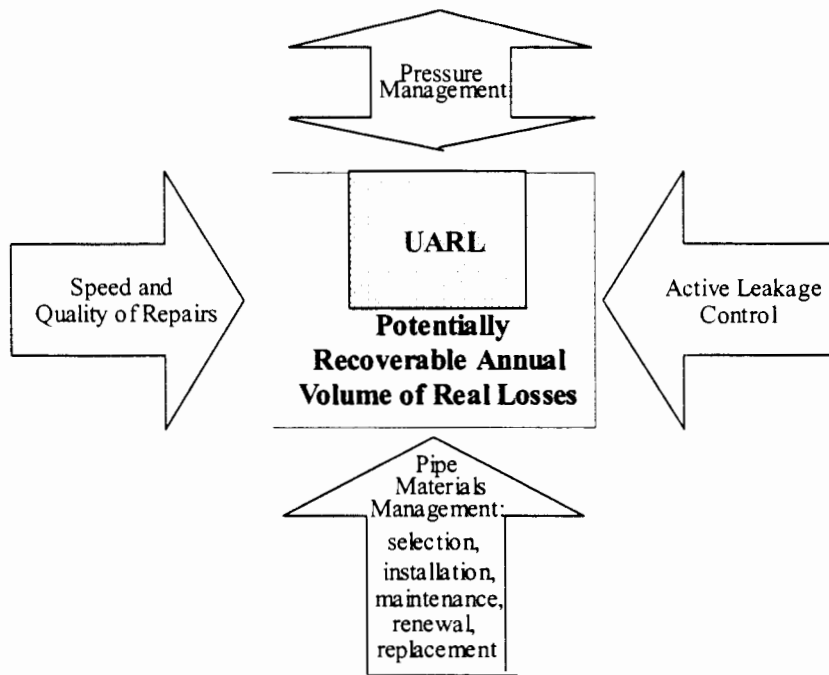
- England & Wales
 - Leakage 5112 Ml/d in 94/95 to 3306 Ml/d in 99/00
- Malta Water Service Commission
 - System input reduced from 150 to 100 Ml/d
 - Gozo now has an ILI of 1.0
- New Zealand: Ecowater (Auckland) :
 - pressure management reduced per capita consumption by 10% and leakage from 88 to 66 litres/connection/day
- Malaysia: Selangor State
 - \$100 million dollar 10-yr 200 Ml/d performance based contract by Bristol Water Consultancy Services Ltd

Effects of Leakage Management and Pressure Management in Malta & Gozo

Malta & Gozo System Demand, 1989>2000



But you must employ all the basic leakage management activities, in the optimum combination for your system!



Η αντιμετώπιση των διαρροών στο δίκτυο της Αθήνας

Ε. Αφτιάς (ΕΜΠ), Σ. Γεωργιάδης (ΕΥΔΑΠ)

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΟΚΙΜΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

Μ.ΑΦΤΙΑΣ - Σ. ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ

ΕΜΠ

ΕΥΔΑΠ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Παρουσίαση

- Προγράμματος των 5 πιλοτικών περιοχών ελέγχου των διαρροών
- Δύο καινοτομικών μεθόδων αντιμετώπισης των διαρροών.

ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΤΗΣ ΕΥΔΑΠ

5ΠΕΡΙΟΧΕΣ

5x200km

- ΠΕΙΡΑΙΚΗ
- ΚΑΛΛΙΘΕΑ - ΤΖΙΤΖΙΦΙΕΣ - ΜΟΣΧΑΤΟ
- ΓΛΥΦΑΔΑ
- ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ
- ΧΑΛΑΝΔΡΙ - ΝΕΟ ΨΥΧΙΚΟ - ΠΑΠΑΓΟΥ

ΟΙ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

ΠΕΙΡΑΙΚΗ

Παλαιό δίκτυο, κυρίως από ΑΤΣ, ΧΣ

Ασβεστολιθικό έδαφος

ΚΑΛΛΙΘΕΑ - ΤΖΙΤΖΙΦΙΕΣ - ΜΟΣΧΑΤΟ

Δίκτυο κυρίως από ΑΤΣ

Προσχώσεις Κηφισού

ΓΛΥΦΑΔΑ

Νέο οργανωμένο συγκριτικά σύγχρονο δίκτυο, κυρίως από ΑΤΣ

ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Δίκτυο κυρίως από ΑΤΣ

Πυκνός πολεοδομικός ιστός

ΧΑΛΑΝΔΡΙ - ΝΕΟ ΨΥΧΙΚΟ - ΠΑΠΑΓΟΥ

Νέο δίκτυο από ΧΣ στου Παπάγου, στις άλλες δύο περιοχές δίκτυο αντίστοιχο με το ΜΟ της πόλης

Η ΜΕΘΟΔΟΣ

- Αναγνώριση
- Χαρτογράφηση
- Χωρισμός σε ζώνες ελεγχόμενης - μετρούμενης παροχής εισόδου
- Σύγκριση ζωνών με βάση την καμπύλη $Q = f(t)$

Κριτήρια σύγκρισης

Νυκτερινή παροχή

Προφίλ ζήτησης

Σύγκριση μετρούμενης με τιμολογούμενη κατανάλωση

- Έρευνα και εντοπισμός των διαρροών με συσχετιστή στο 50% του δικτύου

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΚΟΣΤΟΣ

Μελέτη	120
Κατασκευές	280
Σύνολο	400εκ δρχ / ανά περιοχή

Ανηγμένο κόστος

$$400\text{εκδρχ} / 200\ 000\text{m} = 2\ 000\text{δρχ/m} ,$$

$$2\ 000\text{δρχ/m} / 40\ 000\text{δρχ/m} = 5\%$$

ΔΥΣΧΕΡΕΙΕΣ

Το δίκτυο της πόλης δεν προσφέρεται εύκολα για υδραυλική απομόνωση

ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΙΑΡΡΟΩΝ

Συγκριτικά χαμηλό, <10% πλὴν Πειραϊκής (50%)

Ελάχιστη νυκτερινή παροχή προς μέγιστη ημερήσια = 1/6

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΟΥ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ

	1980	2000
Παραγωγή στα διυλιστήρια	100	100
Τιμολογούμενη ποσότητα	60	80
Ατιμολόγητη	40	20

- Μικρό συγκριτικά μήκος δικτύου. Αθήνα 7000km Sydney 28000km
- Μικρή διαπερατότητα του εδάφους \Rightarrow Εμφάνιση διαρροών
- Πολλά υπόγεια \Rightarrow Οχληση από τυχόν διαρροή \Rightarrow Επισκευή
- Ερευνα διαρροών με συσχετιστή από το 1986.
- Εντοπισμός 1000 σημείων διαρροής ετησίως ή επιθεώρηση 300km, $\approx 5\%$ του μήκους του δικτύου
- Μέγεθος, εμπειρία, παράδοση της ΕΥΔΑΠ

B

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΔΙΑΡΚΟΥΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ

ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ

- Αισθητήρας - Καταγραφικό - Πομπός
- Κινητός πομπός - δέκτης
- Ατομικός Υπολογιστής με κατάλληλο Λογισμικό

ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ - ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΟ - ΠΟΜΠΟΣ

- Μαγνήτης
- Αισθητήρας ηχητικών ταλαντώσεων
- Καταγραφικό δεδομένων (Data Logger)
- Μικροεπεξεργαστής αναγνώρισης διαρροών ΝΑΙ / ΟΧΙ
- Πομπός

ΚΙΝΗΤΟΣ ΠΟΜΠΟΣ - ΔΕΚΤΗΣ

- Εμφάνιση ενδείξεων
- Αποφόρτιση δεδομένων
- Προγραμματισμός αισθητήρα
- Μεταφορά δεδομένων σε PC
- Δυνατότητα σύνδεσης με GPS
- Δυνατότητα ένταξης σε GIS

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

- Εγκατάσταση σε δικλείδες / σημεία υδροληψίας
- Ακτίνα λήψης 200 - 400m (PE - Χυτοσίδηρος)
- Δυνατότητα κάλυψης 2,50km²/10 αισθητήρες
- Μετακίνηση με αυτοκίνητο με ταχύτητα 20-30 km/h
- Χρόνος επιθεώρησης ≈30km δικτύου / 8ωρο

Γ

ΣΩΛΗΝΕΣ ΤΡΙΩΝ ΣΤΡΩΣΕΩΝ

ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ

- Σωλήνες τριών στρώσεων PE, Al, PP
- Καλώδιο ηλεκτρικής φόρτισης
- Σημεία επαφής
- Συσκευή διαπίστωσης διαρροών
- Συσκευή εντοπισμού διαρροών

Διαχείριση του συστήματος ύδρευσης της Σεβίλλης

F. Aguardo (Εταιρεία Ύδρευσης της Σεβίλλης)

EMASESA

Management of the water supply system of the city of Seville

Athens, 28th November 2000



THE COMPANY: A GENERAL VIEW

EMASESA is a public company that manages the integral water cycle

POPULATION SUPPLIED (National Statistics Institute 1998)	1,214,051
Seville and 12 municipalities with treated water,	1,021,520
26 municipalities with raw water,	192,521

1999 STATISTICAL DATA

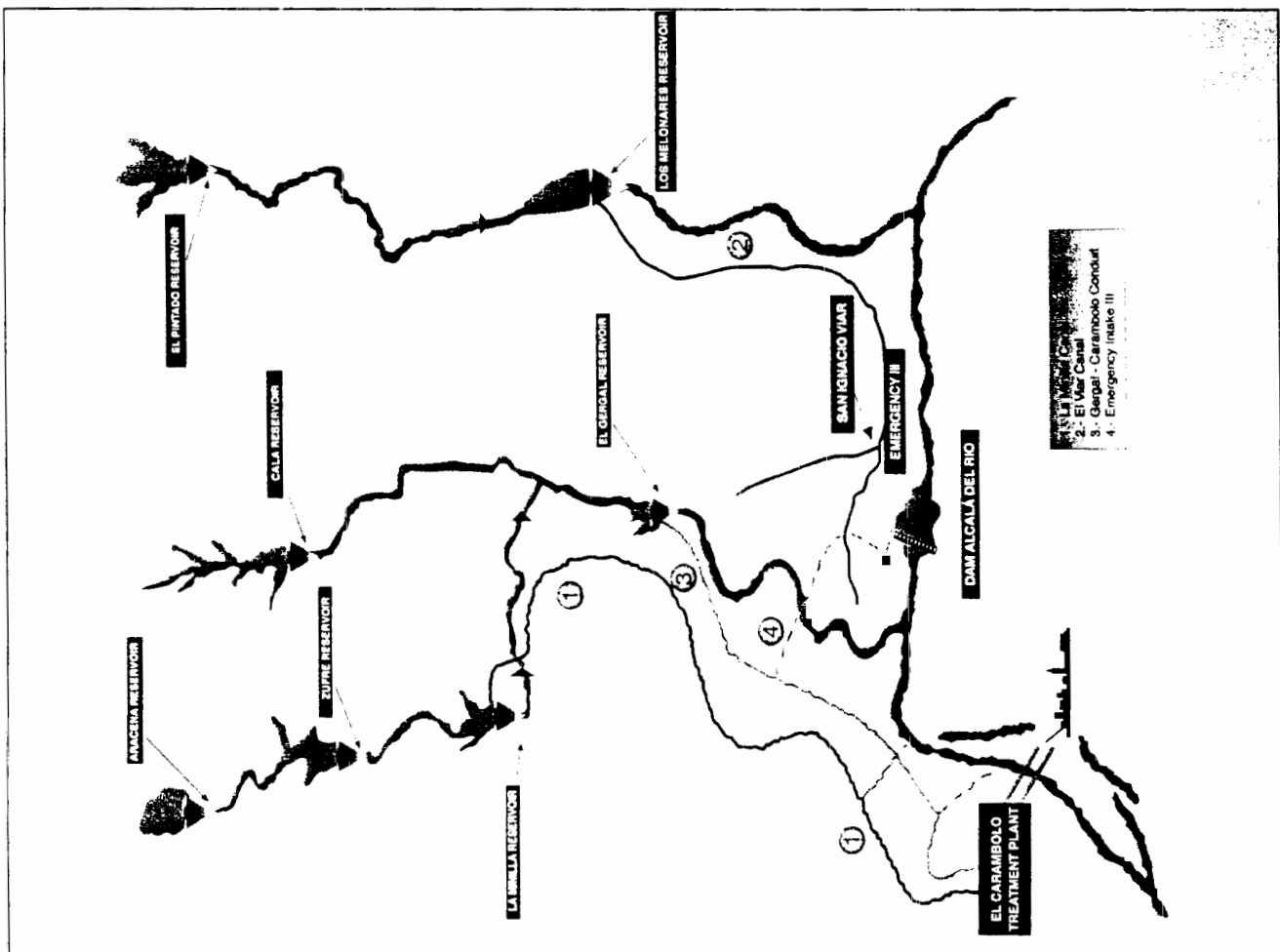
Total registered water uses	92.9 Hm ³
Total income	72 millions Euros
Total investment	40.8 millions Euros
Medium cost per cubic meter	0.93 Euros
Number of employees	704
Number of customer	239,276
Total length of the supply network	2,818 Km
Total length of the sewerage network	1,813 Km

GENERAL SUPPLY SYSTEM

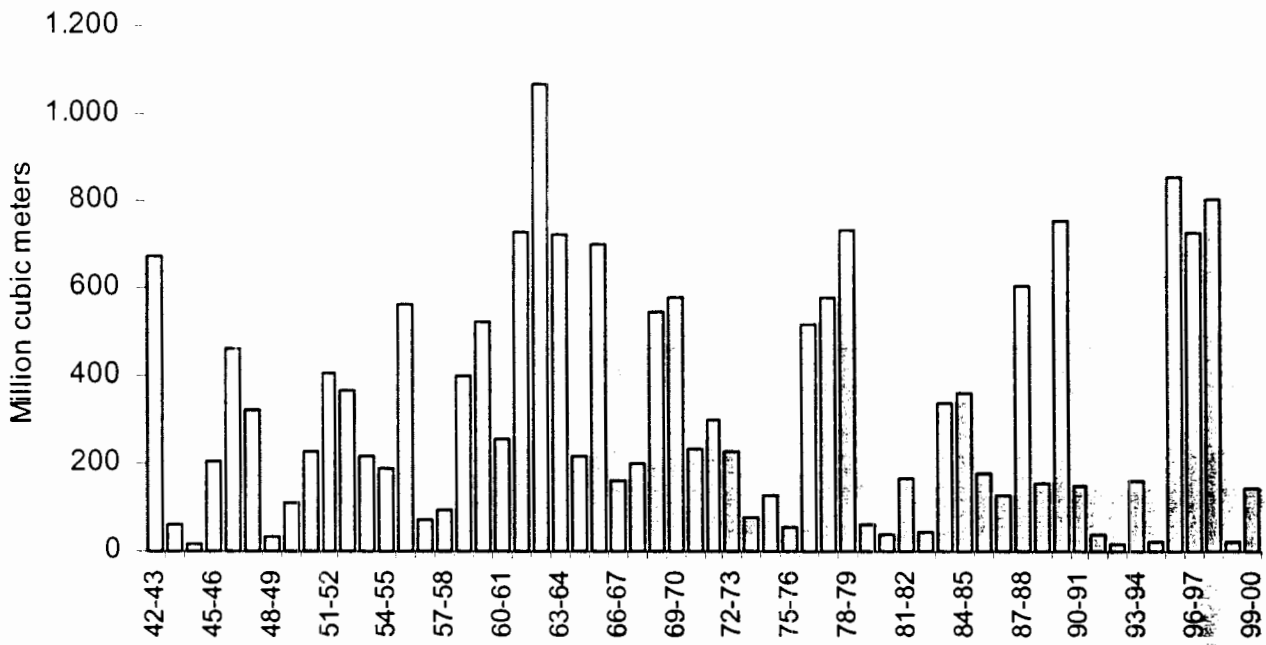
RESERVOIR	PLACE	BASIN SURFACE (KM2)	CAPACITY (HM3)	REGULATION (HM3 PER YEAR)
Aracena	Rivera de Huelva	408	127	39
Zufre	Rivera de Huelva	442	178	48
Minilla	Rivera de Huelva	182	60	15
Gergal	Rivera de Huelva	188	35	15
TOTAL		1220	400	117

Others resources:

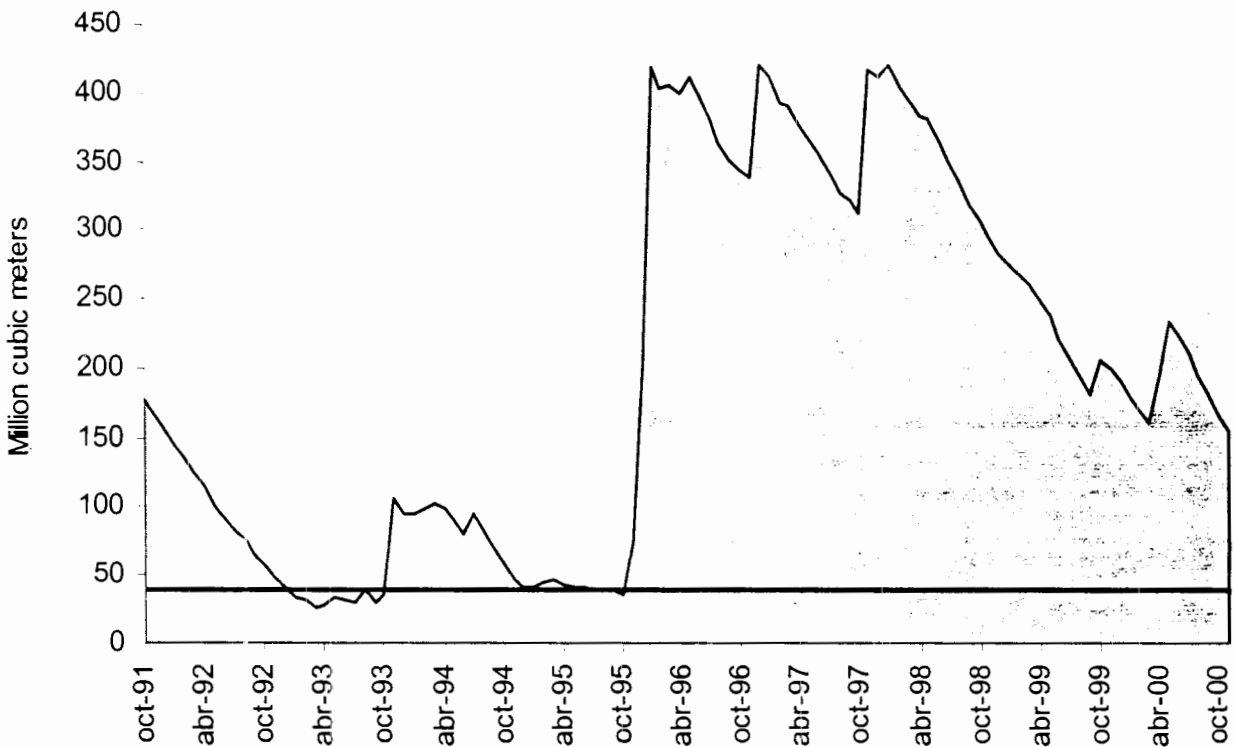
Cala Reservoirs	59	26
Melonares Reservoirs (in project)	185	44
Pintado Reservoirs (agriculture uses)	200	—
Emergency Intakes from the Guadalquivir river		



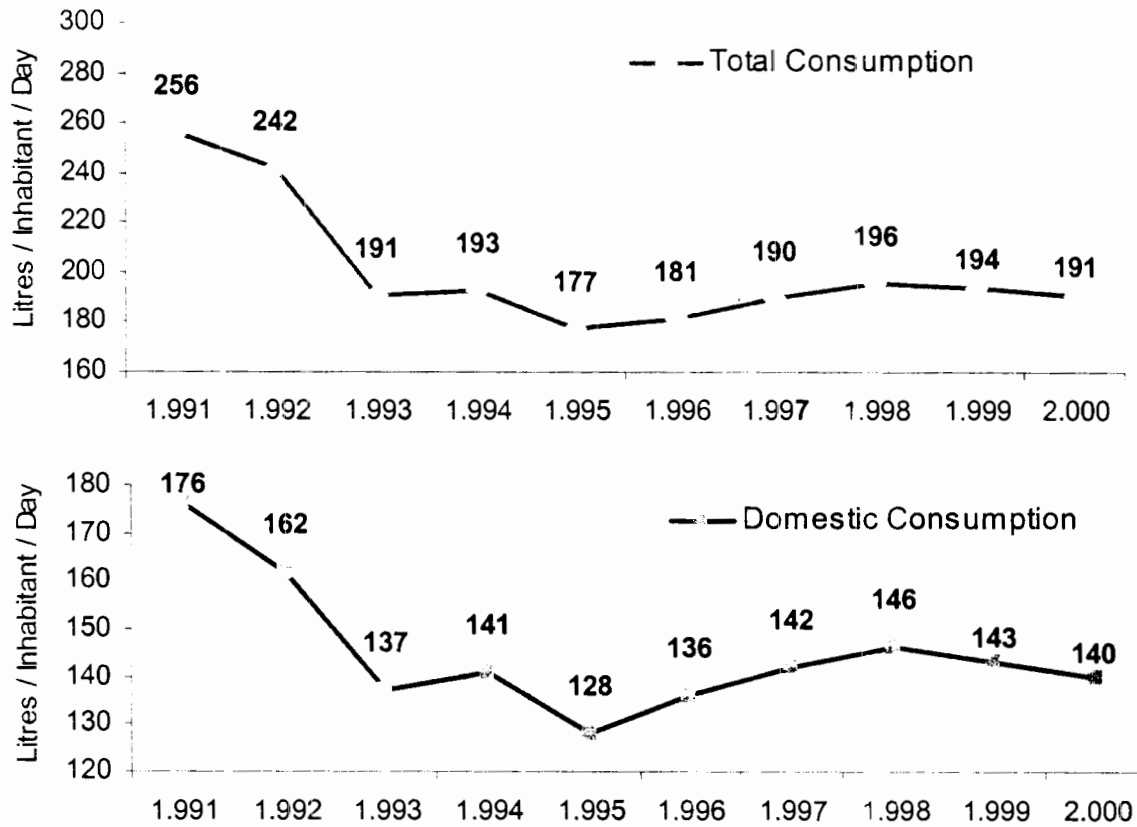
INFLOW IN THE RESERVOIRS IN Hm3



WATER STORED IN THE RESERVOIRS (Hm3)



WATER DEMAND



PAST, PRESENT AND FUTURE

Over the last 20 years, there have been two prolonged periods of drought, in 1980 - 1983 and 1991 - 1995, which harshly exposed the inability of the supply system of Seville to guarantee the supply, in terms of either quality or quantity. To solve this problem, EMASESA has implemented two main policies:

A) Reduce the demand, through the implementation of demand management:

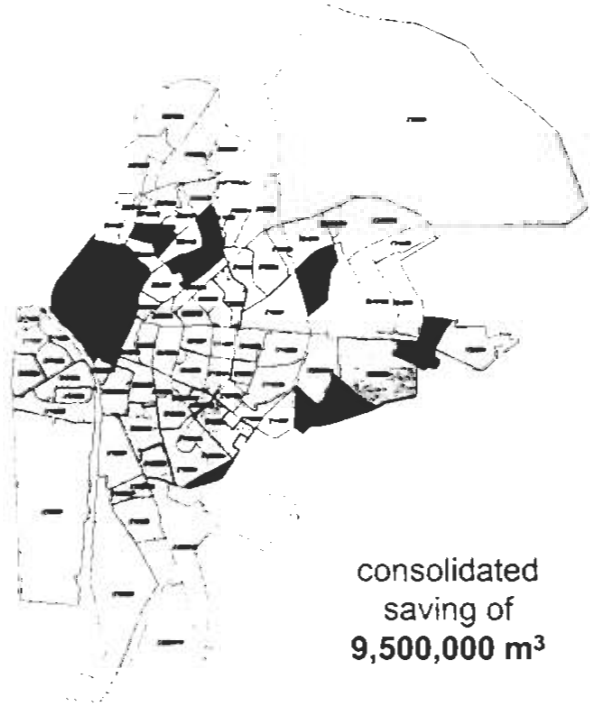
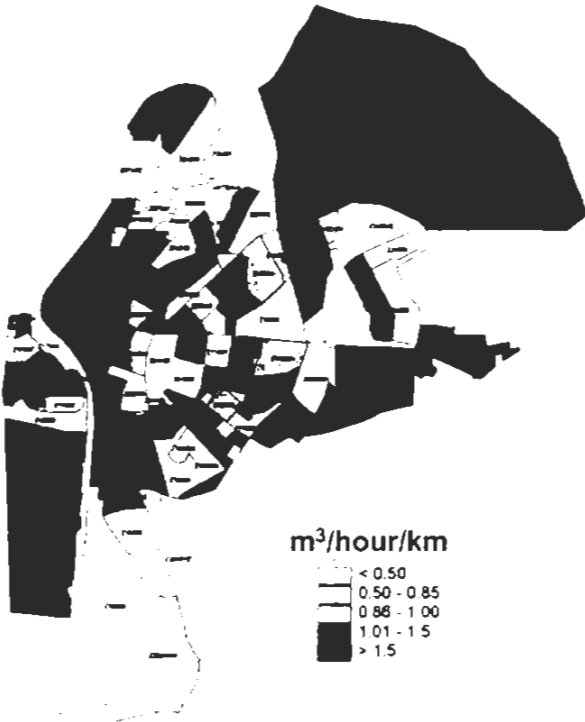
- Repair and modernisation of La Minilla canal, through which most of the volume of the water received by the treatment plant flows.
- Modernisation works in the Treatment Plant
- Diagnosis and verification of the network of Seville
- Renovation of the measuring equipment
- Plan 5
- Saving and awareness campaigns
- The "Manual of a Drought"
- Modifications in rating structure to promote saving
- Awareness campaigns on water saving devices

B) Increase the supply, through the construction of a new reservoir

LEAKAGE CONTROL

1998

2000



consolidated
saving of
9,500,000 m³

METER REPLACEMENT CAMPAIGN

31-DIC-96

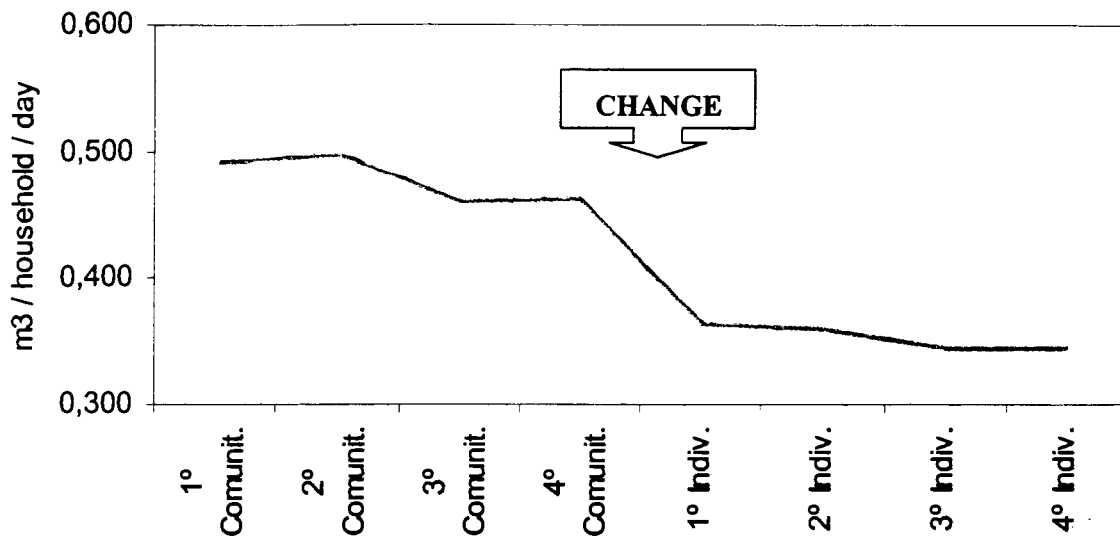


- Meters > 8 years
- Meters < 8 years

31-DIC-99



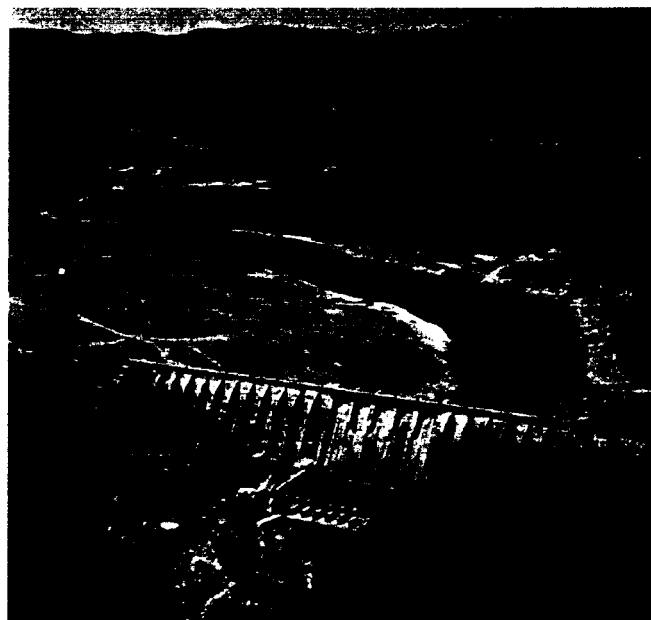
EVOLUTION OF CONSUMPTION BEFORE/AFTER PLAN 5



The analysis of the evolution of consumption in the communities which implemented to the PLAN 5 have reduced their consumption by over **25%** on average giving a current consolidated saving of approximately **500,000 m³**

DROUGHT MANUAL

Based in the experience accumulated during the two last drought periods, a drought manual is being prepared as a set of rules to be followed in the operation of the system to minimise the impact of water shortages.



EVOLUTION OF CONSUMPTION BEFORE/AFTER PLAN 5



The analysis of the evolution of consumption in the communities which implemented Plan 5, shows a decrease in consumption of approximately 20% on average giving a current consolidated saving of approximately 500,000 m³.

DROUGHT MANUAL

Based in the experience accumulated during the two last drought periods, a drought manual is being prepared as a set of rules to be followed in the operation of the system to minimise the impact of water shortages.



**Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας
για την προσεχή πενταετία**

Α. Ξανθάκης (ΕΥΔΑΠ), Δ. Κουτσογιάννης (ΕΜΠ)

Νερό για την πόλη: Στρατηγικός σχεδιασμός, διαχείριση της ζήτησης και έλεγχος των διαρροών στα δίκτυα

Ημερίδα των ΕΜΠ– Πανεπιστημίου Αιγαίου – ΕΥΔΑΠ

Αθήνα – 28 Νοεμβρίου 2000

Το σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας για την προσεχή πενταετία

Αντώνης Ξανθάκης
Διεύθυνση Προγραμματισμού
και Στρατηγικού Σχεδιασμού
ΕΥΔΑΠ

Δημήτρης Κουτσογιάννης
Τομέας Υδατικών Πόρων
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Μέρη της παρουσίασης

1. Εισαγωγή

2. Μεθοδολογία

3. Τεχνολογικά εργαλεία

4. Αποτελέσματα

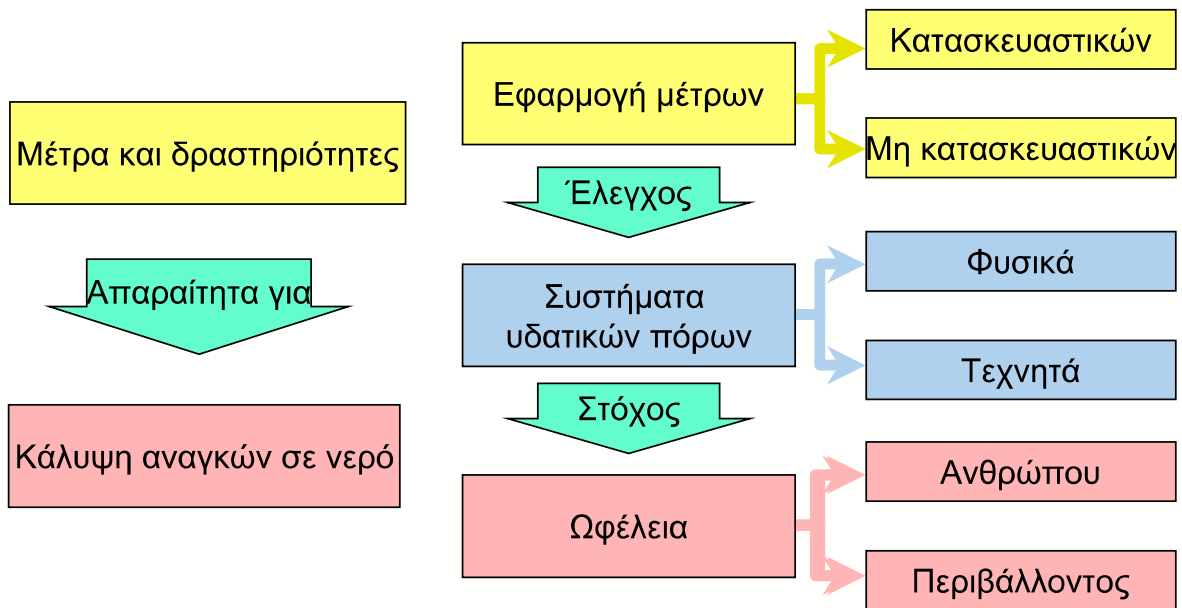
5. Συμπερασματικά σχόλια

Εισαγωγή

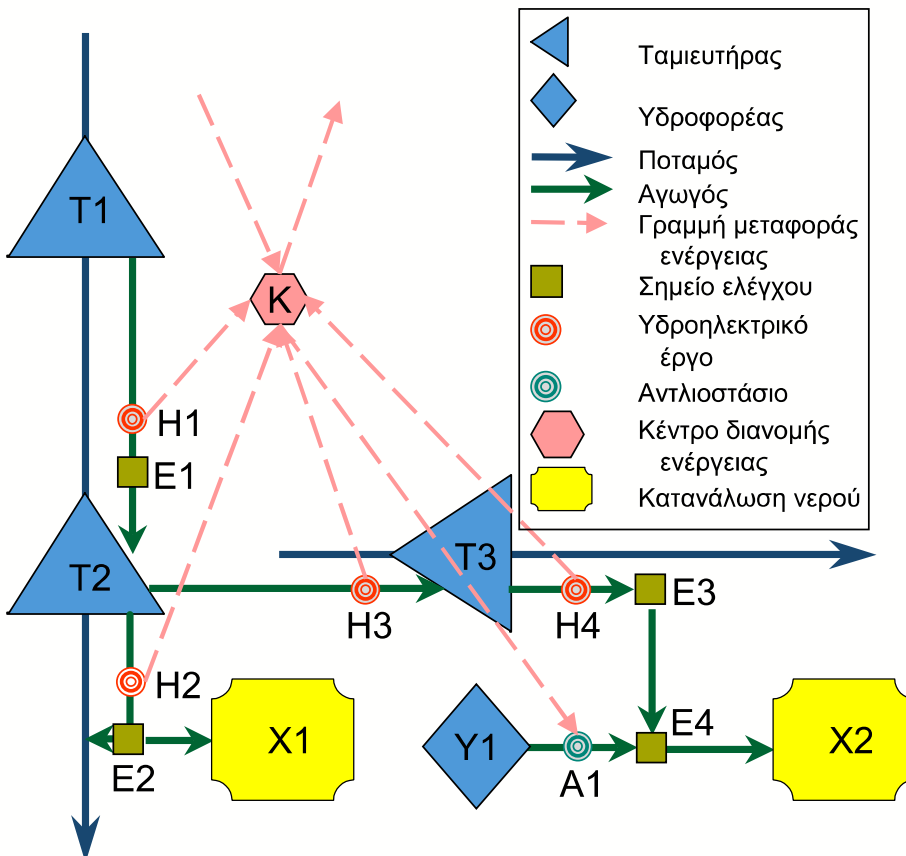
Ορισμός της διαχείρισης υδατικών πόρων/συστημάτων

ΥΒΕΤ, Ν. 1739/1987

N. S. Grigg, 1996



Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 3



Προβλήματα διαχείρισης συστημάτων υδατικών πόρων

- ◆ Στόχοι ή/και δεσμεύσεις
 - Καταναλωτικές χρήσεις
 - Ενέργεια
 - Προστασία από πλημμύρες
 - Οικονομική ωφέλεια
 - Περιβαλλοντική διατήρηση
- ◆ Περιορισμοί
 - Φυσικοί
 - Λειτουργικοί
- ◆ Σε καθεστώς υδρολογικής αβεβαιότητας
 - Επίτευξη ικανοποιητικής αξιοπιστίας

Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 4

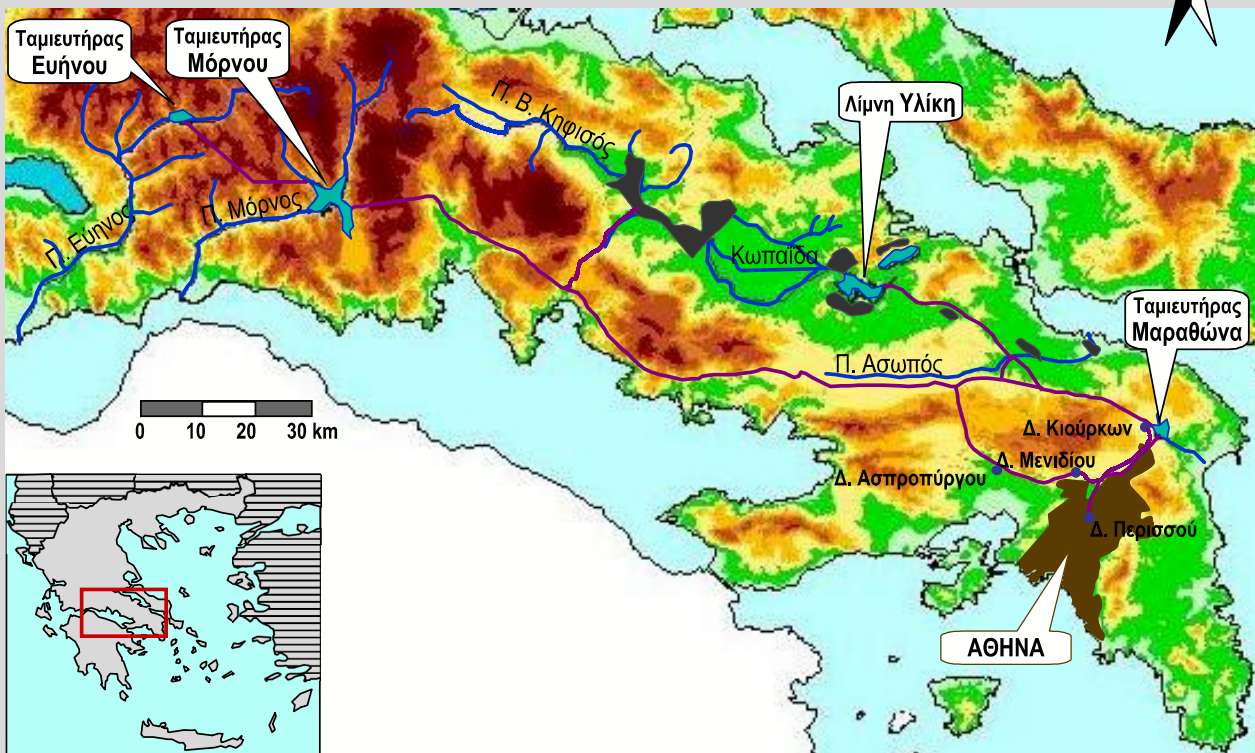
Το σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας για την προσεχή πενταετία: Ιστορικό

- ◆ Εκπονήθηκε σε εφαρμογή της σχετικής πρόβλεψης της σύμβασης μεταξύ Ελληνικού Δημοσίου και ΕΥΔΑΠ
- ◆ Εκπονήθηκε με τη συνεργασία ΕΥΔΑΠ και ΕΜΠ
- ◆ Ολοκληρώθηκε τον Οκτώβριο του 2000
- ◆ Στηρίχτηκε σε μεθοδολογίες και εργαλεία που αναπτύσσονται από το ΕΜΠ για την ΕΥΔΑΠ στα πλαίσια του ερευνητικού έργου «Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας»

Σκοπός και αντικείμενο του Σχεδίου Διαχείρισης

- ◆ Σκοπός του σχεδίου είναι η ανάπτυξη μεθόδων διαχείρισης του υδατικού συστήματος, οι οποίες θα χαρακτηρίζονται από:
 - ορθολογικότητα
 - αποδοτικότητα
 - βιωσιμότητα
 - αξιοπιστία
 - οικονομικότητα
- ◆ Η διαχείριση αναφέρεται κυρίως:
 - στη ρύθμιση της ροής στους ταμιευτήρες
 - στον επιμερισμό των απολήψεων ανά κύρια, δευτερεύουσα ή εφεδρική πηγή
 - στη μεταφορά νερού μέσω του δικτύου εξωτερικών υδραγωγείων

Το υδροδοτικό σύστημα της Αθήνας



Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 7

Ιδιαιτερότητες του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας

◆ 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)

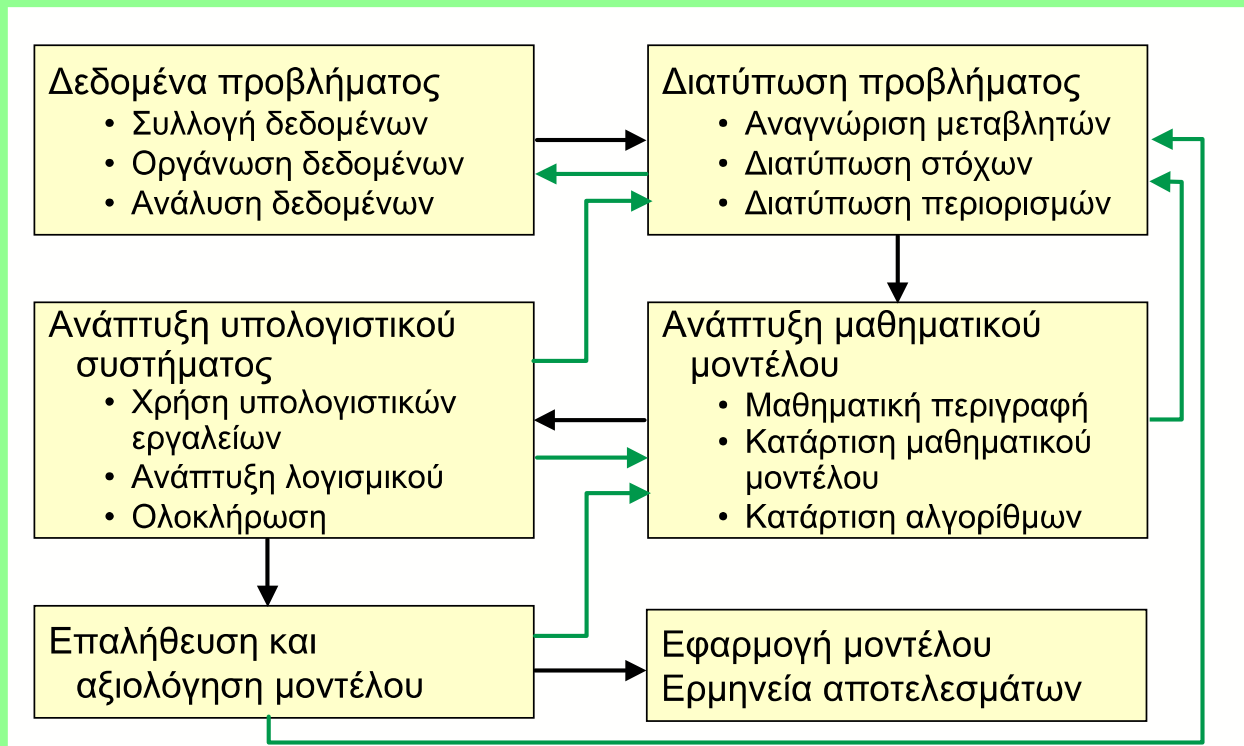
◆ Προβλήματα σχετικά με την ασφάλεια του συστήματος

- Μεγάλη απόσταση των κύριων πηγών νερού από την κατανάλωση
- Απουσία σημαντικού όγκου ταμίευσης κοντά στην Αθήνα
- Ανεπαρκής παροχρητευτικότητα ορισμένων υδραγωγείων
- Προβλήματα στατικής επάρκειας αγωγών σε υψηλές παροχές
- Έλλειψη ολοκληρωμένου δικτύου διασυνδέσεων μεταξύ των διυλιστηρίων

Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 8

Μεθοδολογία

Γενική διαδικασία κατασκευής μοντέλου υδροσυστήματος



Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 9

Τυπικές κατηγορίες δεδομένων για την ανάλυση υδροσυστημάτων

Γεωγραφικά δεδομένα	Υδρολογικά δεδομένα	Υδρογεω-λογικά δεδομένα	Δεδομένα ποιότητας & περιβάλλοντος	Δεδομένα έργων αξιοποίησης	Δεδομένα χρήσης & οικονομικά
<ul style="list-style-type: none"> • Ανάγλυφο (Ισοϋψείς καμπύλες) • Υδρογραφικό δίκτυο • Γεωλογικά & τεκτονικά στοιχεία • Χρήσεις γης • Οικιστικά δεδομένα • Οδικό δίκτυο • Διοικητικές πληροφορίες • Δημογραφικά δεδομένα 	<ul style="list-style-type: none"> • Υδρολογικές λεκάνες • Χαρακτηριστικά σταθμών μέτρησης • Χρονοσειρές <ul style="list-style-type: none"> * Βροχής * Στάθμης ποταμών * Παροχής ποταμών * Στάθμης λιμνών * Μετεωρολογικών δεδομένων 	<ul style="list-style-type: none"> • Υδρολιθολογικοί σχηματισμοί • Σημεία εμφάνισης νερού (πηγές, γεωτρήσεις) • Χρονοσειρές στάθμης ή/και παροχής <ul style="list-style-type: none"> * Πηγών * Γεωτρήσεων • Χάρτες πιεζομετρίας 	<ul style="list-style-type: none"> • Δεδομένα ρύπανσης • Χρονοσειρές μετρήσεων ποιότητας <ul style="list-style-type: none"> * Ποταμών * Λιμνών * Υπόγειων νερών • Σημεία απαίτησης ελάχιστης παροχής ή/και στάθμης για διατήρηση οικοσυστημάτων 	<ul style="list-style-type: none"> • Ταμιευτήρες • Αγωγοί μεταφοράς • Αντλιοστάσια • Υδροηλεκτρικοί σταθμοί • Διυλιστήρια 	<ul style="list-style-type: none"> • Χωροχρονική κατανομή υδατικών αναγκών για ύδρευση • Ανταγωνιστικές χρήσεις <ul style="list-style-type: none"> * Φορείς * Όρια ευθύνης * Υδατικές ανάγκες • Οικονομικά στοιχεία <ul style="list-style-type: none"> * Υδρευτικού νερού * Ενέργειας * Νερού για ανταγωνιστικές χρήσεις

Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 10

Παραγωγή υδρολογικών σεναρίων για προσομοίωση

6, PAGES 1519–1533, JUNE 2000

WATER RESOURCES RESEARCH, V

stochastic
scenarios

A generalized mathematical framework for simulation and forecast of hydrologic

Demetris Koutsoyiannis

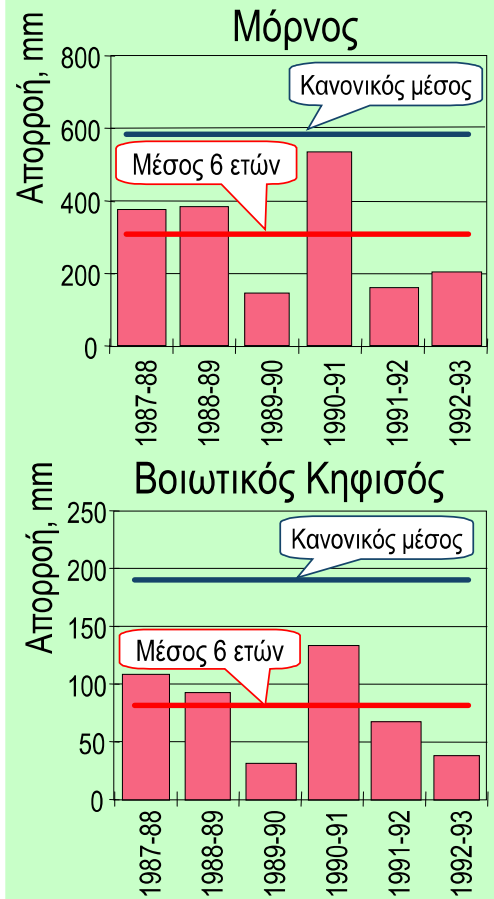
National Technical University of Athens

Department of Water Resources, Faculty of Civil Engineering, National Technical University of Athens

Stochastic simulation and

Abstract. A generalized framework for single-variable simulation and forecast of hydrologic scenarios

1. Στοχαστικό μοντέλο πολλαπλών θέσεων (πολλών μεταβλητών)
2. Λειτουργία σε προσομοίωση ή πρόγνωση
3. Χρονικές κλίμακες ετήσια και μηνιαία
4. Διατήρηση ουσιαστών στατιστικών χαρακτηριστικών των μεταβλητών
5. Διατήρηση των συσχετίσεων στο χρόνο και το χώρο
6. Αναπαραγωγή της μακροπρόθεσμης εμμονής (φαινόμενο Ιωσήφ)



Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 11

Προβλήματα βελτιστοποίησης και αντιμετώπισή τους

1. Βέλτιστη κατανομή απολήψεων ανά ταμιευτήρα

A. Παραμετροποίηση συστήματος ταμιευτήρων με χρήση παραμετρικών κανόνων λειτουργίας

B. Μαθηματική έκφραση στόχων και περιορισμών – Κατασκευή δείκτη επίδοσης

Γ. Αλγόριθμος για τον προσδιορισμό της αριθμητικής τιμής του δείκτη επίδοσης (συναρτήσει των παραμέτρων) με προσομοίωση

Δ. Προσδιορισμός των βέλτιστων τιμών των παραμέτρων με μη γραμμική βελτιστοποίηση

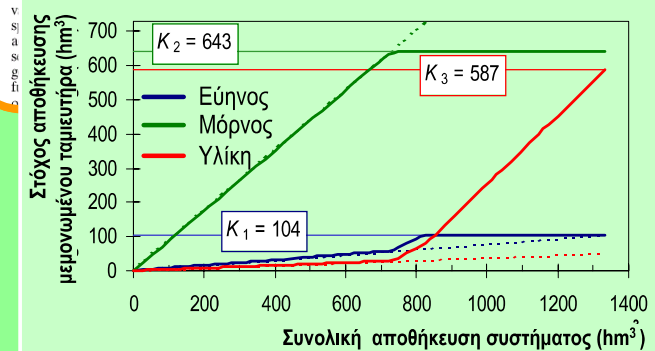
WATER RESOURCES RESEARCH, VOL. 33, NO. 9, PAGES 2165–2177, SEPTEMBER 1997

A parametric rule for planning and management of multiple-reservoir systems

I. Nalbantis and D. Koutsoyiannis

Department of Water Resources, Faculty of Civil Engineering, National Technical University, Athens, Greece

Abstract. A parametric rule for multireservoir system operation is formulated and tested. It is a generalization of the well-known space rule of simultaneously accounting for

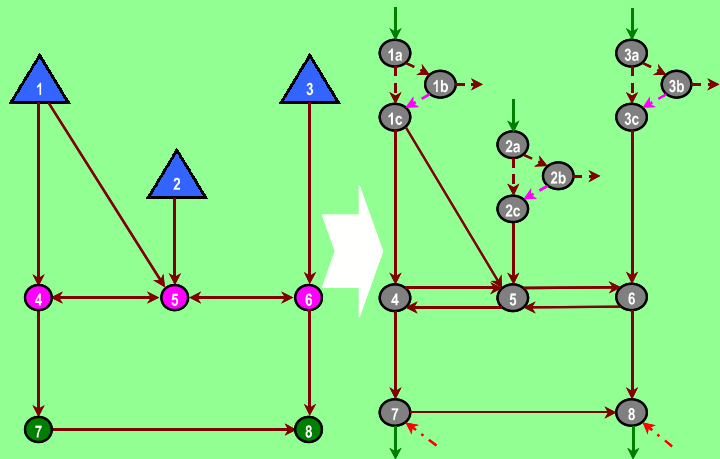


Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 12

Προβλήματα βελτιστοποίησης και αντιμετώπισή τους

2. Βέλτιστη μεταφορά νερού στα υδραγωγεία

A. Μετασχηματισμός πραγματικού υδροσυστήματος σε μαθηματικό αντικείμενο (διγράφος)



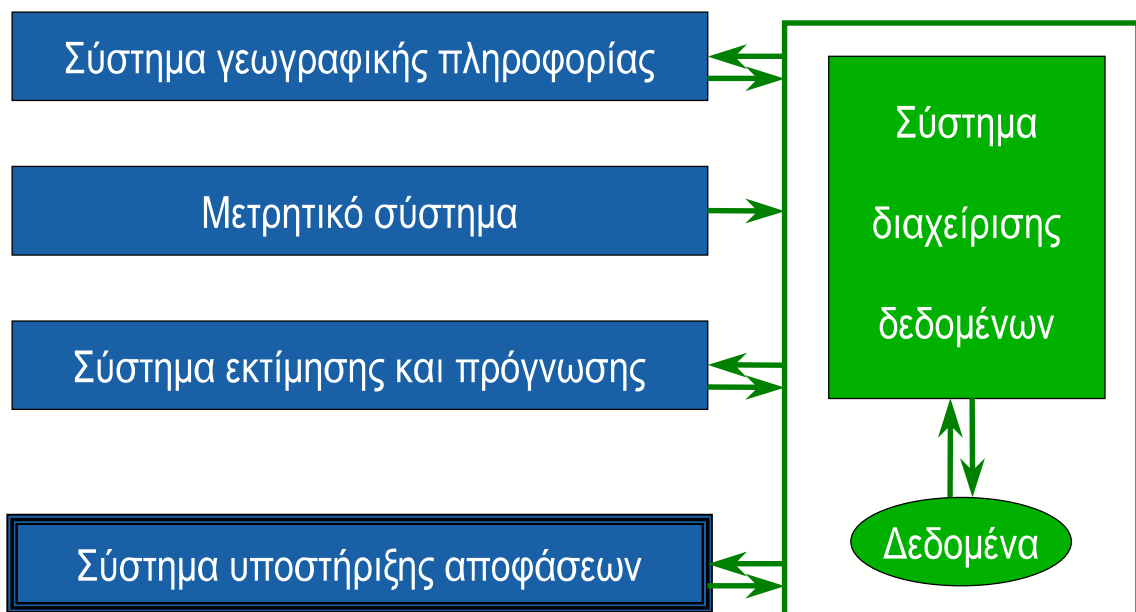
B. Μαθηματική έκφραση στόχων (οικονομικότητα) και περιορισμών (παροχетеυτικότητα, ελάχιστη ροή, επιθυμητά αποθέματα, κ.ά.)

Γ. Επίλυση προβλήματος σε κάθε βήμα προσομοίωσης με δικτυακό γραμμικό προγραμματισμό

A. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 13

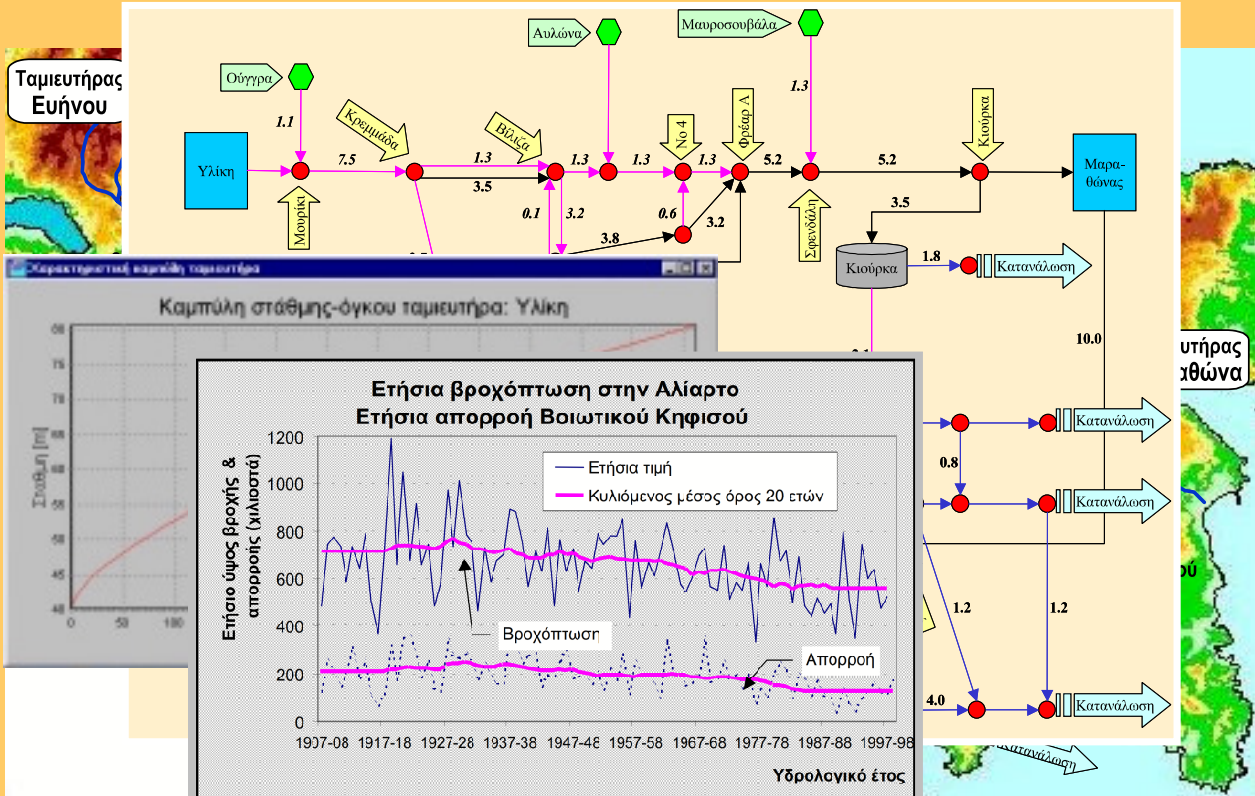
Τεχνολογικά εργαλεία

Γενική διάταξη και συνεργασία συστημάτων



A. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 14

Βάση δεδομένων – Σύστημα γεωγραφικής πληροφορίας



Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 15

Μετρητικό σύστημα – Λεκάνες Υλίκης & Μαραθώνα



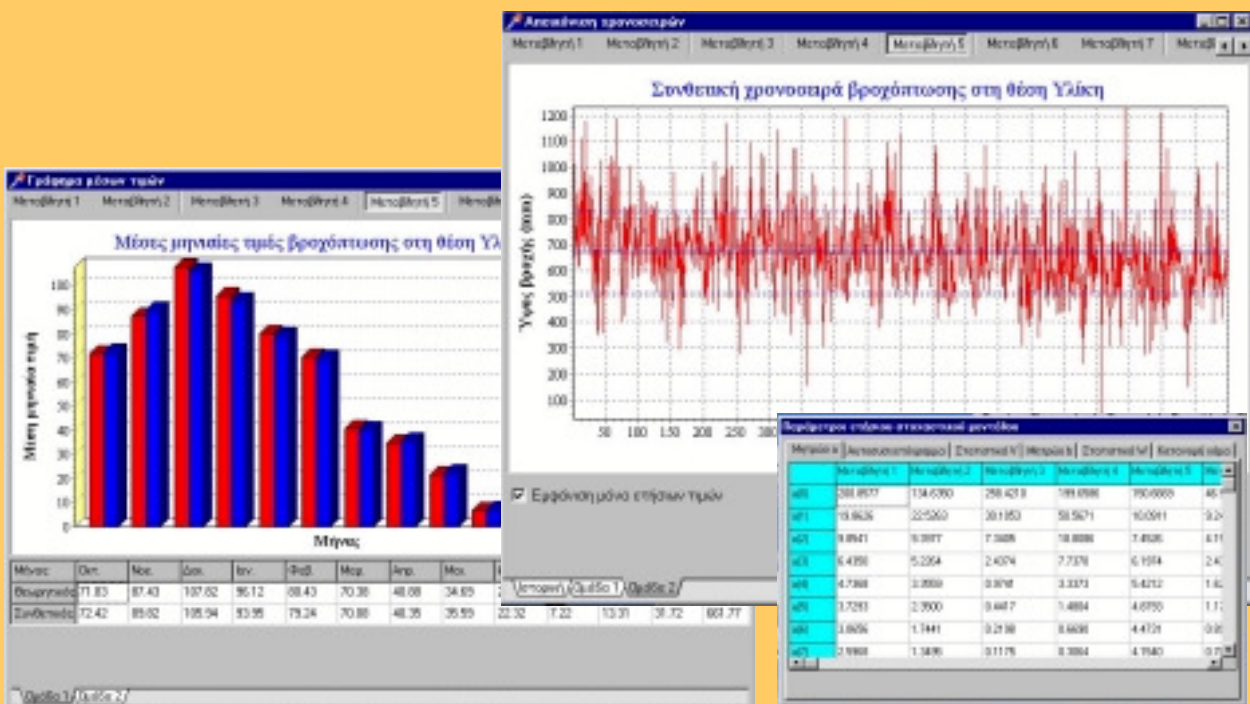
Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 16

Μετρητικό σύστημα – Λεκάνες Μόρνου & Ευήνου



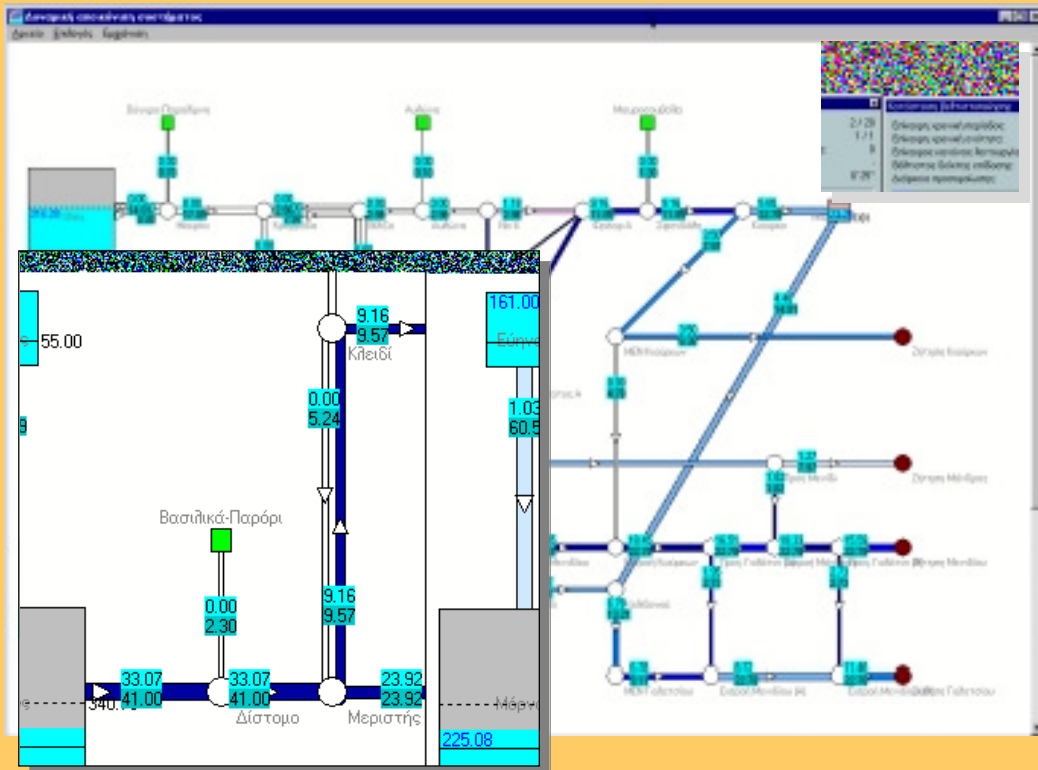
Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 17

Κασταλία: Στοχαστική προσομοίωση & πρόγνωση εισροών ταμιευτήρων



Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 18

Υδρονομείας (εκδ. 2): Σύστημα προσομοίωσης και βελτιστοποίησης







Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 19




Αποτελέσματα

Η Τελική Έκθεση του διαχειριστικού σχεδίου – Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή
2. Το υδροδοτικό σύστημα της Αθήνας
3. Ζήτηση νερού
4. Υδατικοί πόροι
5. Οικονομικά δεδομένα
6. Περιβαλλοντικές όψεις της διαχείρισης
7. Μεθοδολογία διαχείρισης
8. Διαχείριση του υδροσυστήματος
9. Ασφάλεια του υδροδοτικού συστήματος έναντι έκτακτων περιστατικών (βλάβες, ειδικές συνθήκες, π.χ. Ολυμπιακοί αγώνες)
10. Συμπεράσματα

Υδατικοί πόροι

Υδρολογική λεκάνη	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΙ ΠΟΡΟΙ		ΥΠΟΓΕΙΟΙ ΠΟΡΟΙ
	Κύριοι (Ταμιευτήρες)	Βοηθητικοί (Ταμιευτήρες)	Εφεδρικοί (Γεωτρήσεις)
Εύηνος 352 km ²	Εύηνος 295 hm ³ /y 		
Μόρνος 586 km ²	Μόρνος 235 hm ³ /y		
Βοιωτικός Κηφισός – Υλίκη 2460 km ²		Υλίκη 318 hm ³ /y  	Β. Κηφισός, μέσος ρους 55 hm ³ /y  Περιοχή Υλίκης 20 hm ³ /y
Χάραδρος 119 km ²		Μαραθώνας 14 hm ³ /y	
Βόρεια Πάρνηθα			Βίλιζα 11 hm ³ /y  Μαυροσουβάλα 44 hm ³ /y

Επιφάνεια	Εισροή	Αντλητική ικανότητα	 Υπερχειλίση	 Διαρροή	 Αντληση
-----------	--------	---------------------	---	---	---

Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 21

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

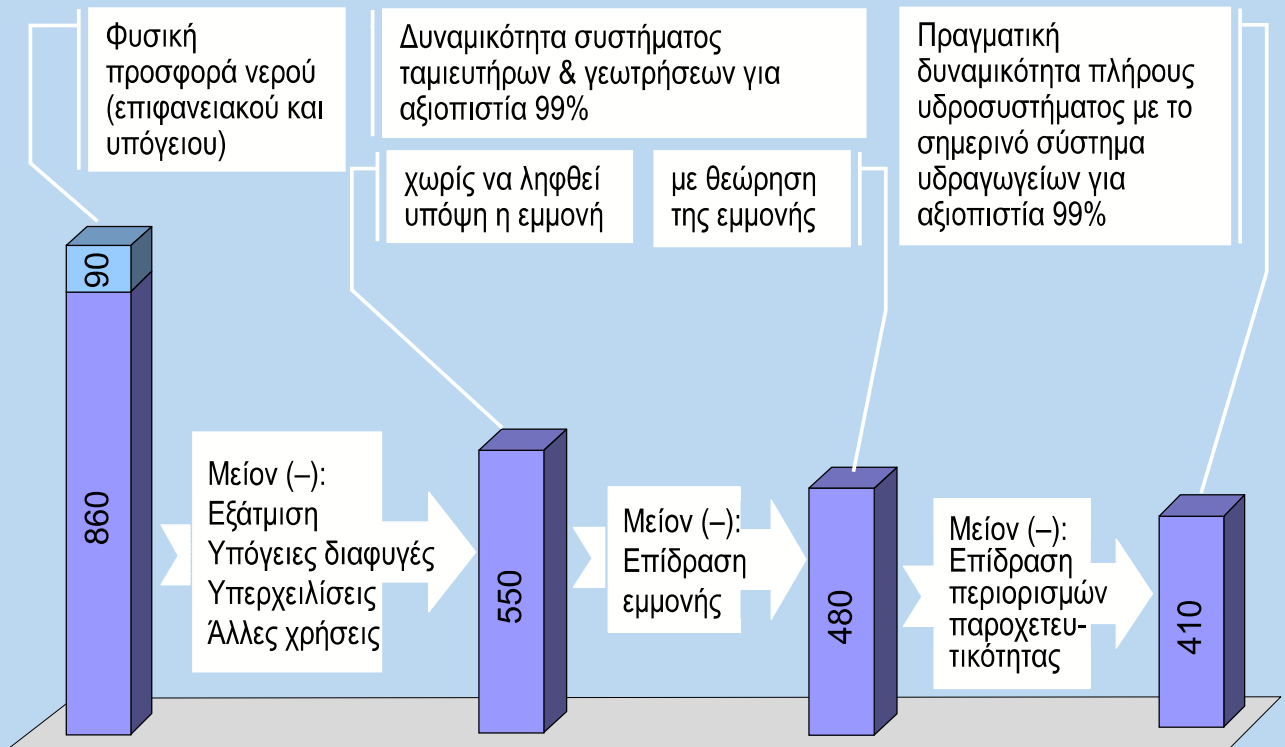
- Κατασκευή έργων για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας
- Περιορισμός χρήσης ενεργοβόρων διατάξεων

◆ Περιβαλλοντικές δεσμεύσεις

- Διατήρηση συνεχούς ροής 1.0 m³/s κατόπιν του ταμιευτήρα Ευήνου
- Ελαχιστοποίηση της πιθανότητας υπερχειλίσης του ταμιευτήρα Μαραθώνα
- 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

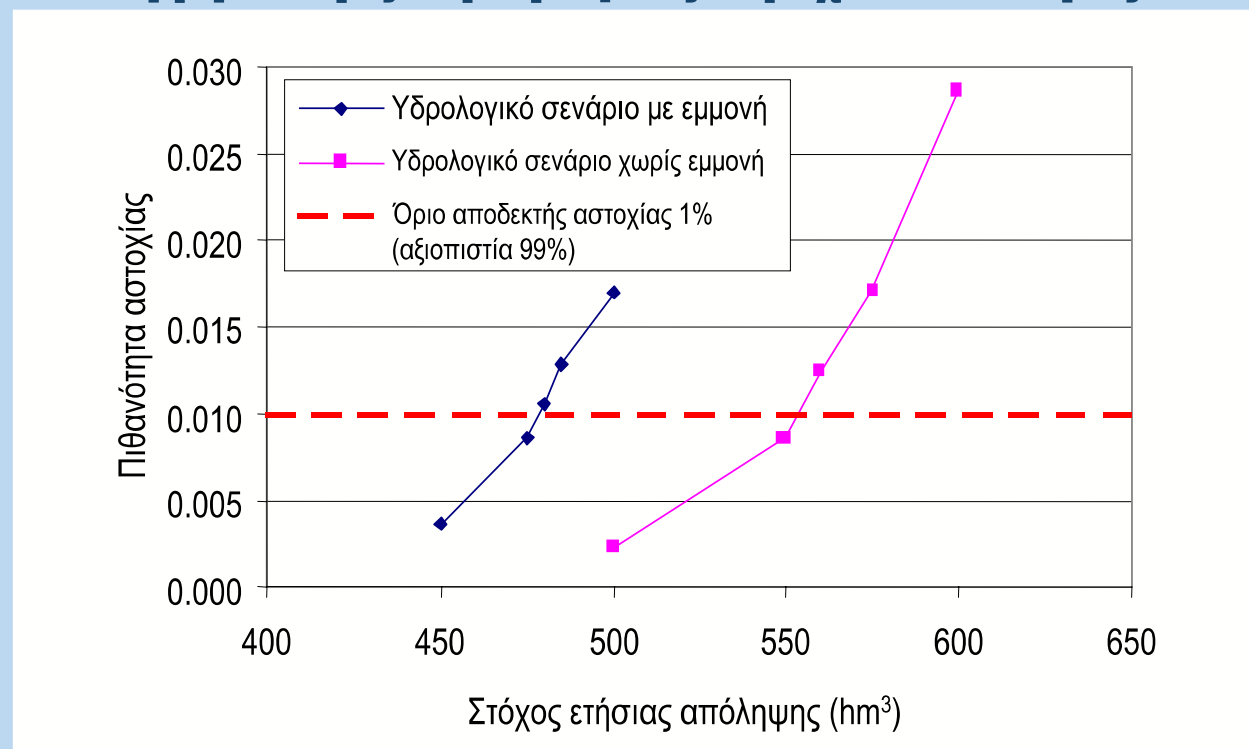
Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 22

Δυναμικότητα συστήματος (ετήσιοι όγκοι νερού σε hm³)



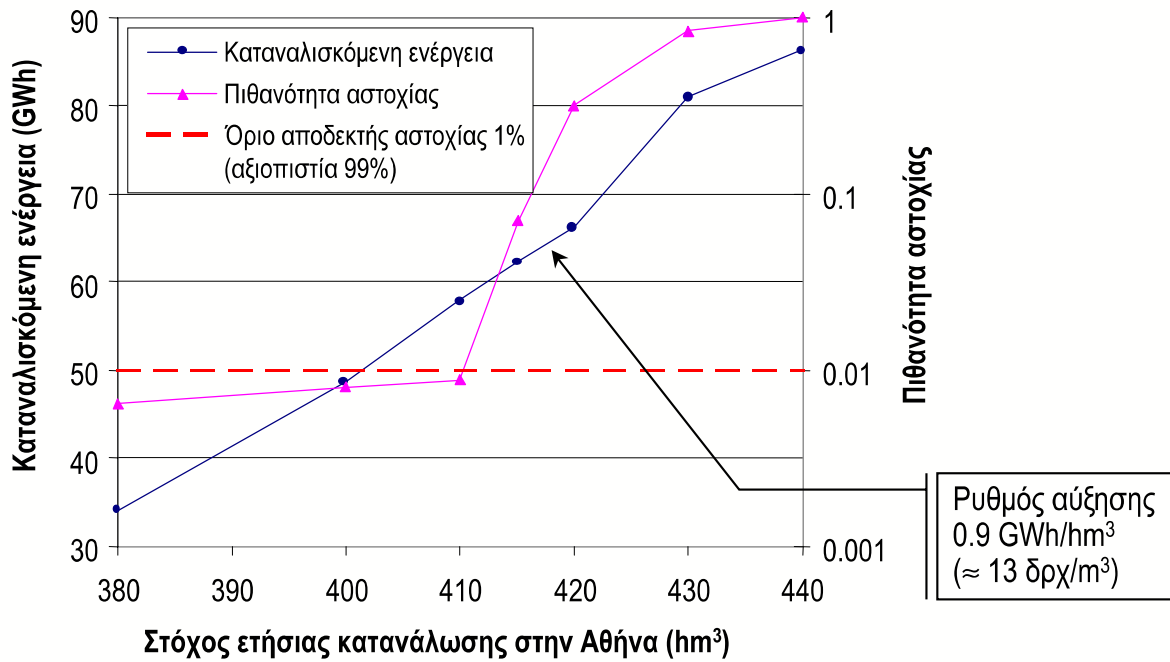
Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 23

Επίδραση της αποδεκτής αξιοπιστίας στην ασφαλή απόληψη – Χωρίς περιορισμούς παροχτευτικότητας



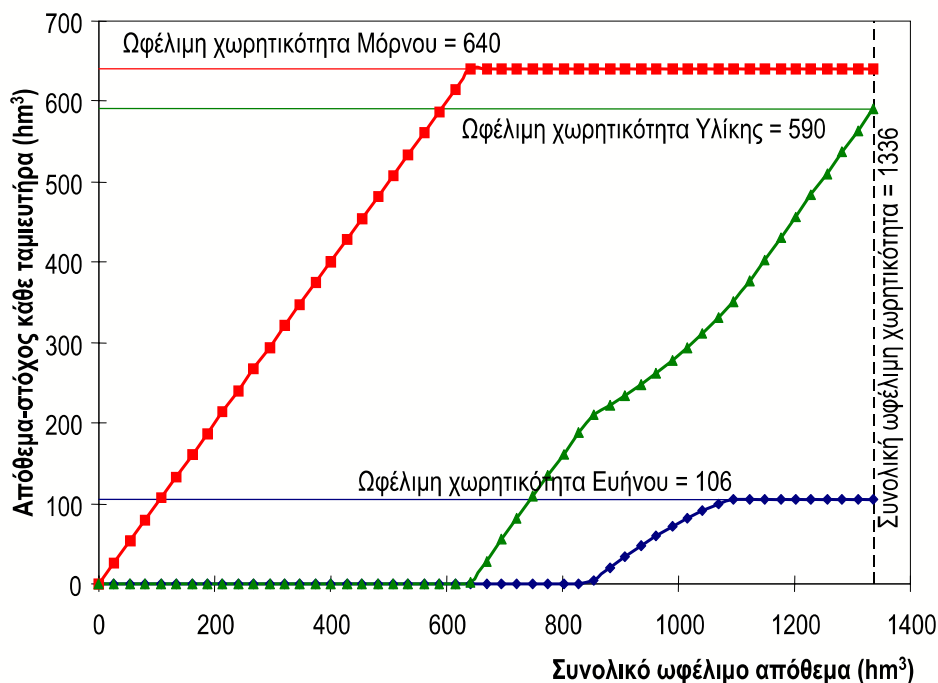
Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 24

Επίδραση της αποδεκτής αξιοπιστίας στην ασφαλή απόληψη και την κατανάλωση ενέργειας – Με περιορισμούς παροχетеυτικότητας



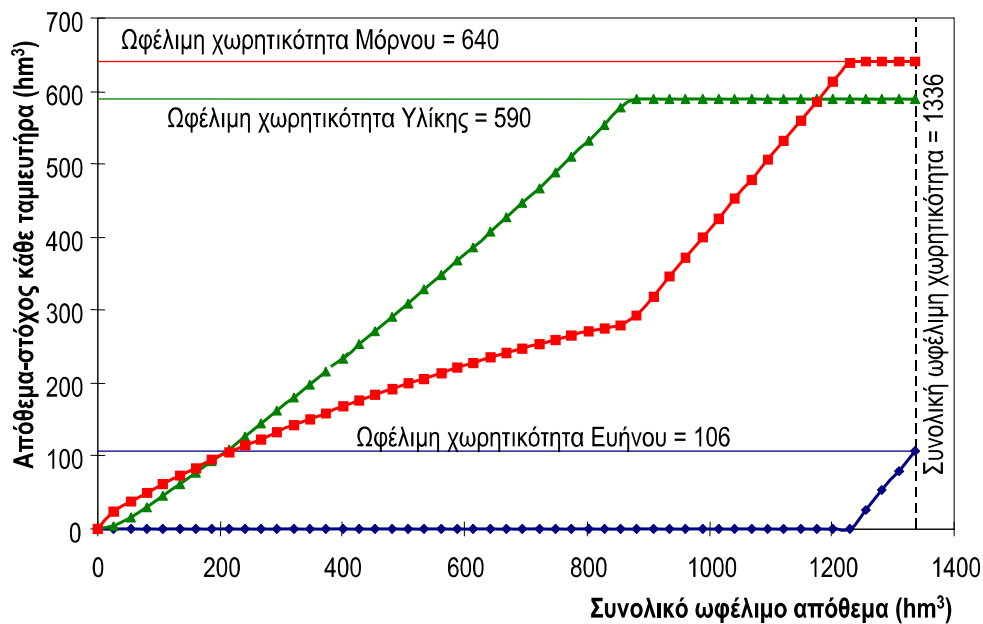
Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 25

Βέλτιστοι κανόνες λειτουργίας ταμιευτήρων Κανόνας Α: Μεγιστοποίηση απόληξης



Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 26

Βέλτιστοι κανόνες λειτουργίας ταμιευτήρων Κανόνας Β: Ελαχιστοποίηση κόστους



Ισχύει για ετήσια ζήτηση 370-420 hm³

Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 27

Προβλέψεις για την προσεχή πενταετία

- ◆ Γενικά, και με τις προϋποθέσεις (α) ελέγχου του αυξητικού ρυθμού της κατανάλωσης και (β) κλιματικών συνθηκών χωρίς απρόβλεπτες εξελίξεις:
 - Δεν αναμένεται σοβαρό πρόβλημα υδροδότησης από πλευράς επάρκειας υδατικών πόρων
 - Θα απαιτηθεί συνεισφορά της Υλίκης και των γεωτρήσεων, όχι όμως στο μέγιστο βαθμό
 - Η ετήσια κατανάλωση ενέργειας αναμένεται να κορυφωθεί κατά το υδρολογικό έτος 2001-02, φτάνοντας κατά μέσο όρο τις 75 GWh, ενώ στη συνέχεια θα σταθεροποιηθεί γύρω από τα επίπεδα των 40-50 GWh
 - Απαραίτητη η ενίσχυση των υδραγωγείων και για τις ειδικές ανάγκες των Ολυμπιακών αγώνων
- ◆ Ειδικά για το τρέχον υδρολογικό έτος (Οκτ. 2000 – Σεπ. 2001)
 - Το 95% των αναγκών (350 από τα 370 hm³) θα καλυφθούν από τον Μόρνο
 - Τους πρώτους μήνες δεν θα χρειαστούν αντλήσεις νερού
 - Μεγάλη η πιθανότητα να χρειαστούν αντλήσεις από Υλίκη και γεωτρήσεις τη θερινή περίοδο

Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 28

Συμπερασματικά σχόλια

- ◆ Υδροδοτικό σύστημα της Αθήνας: ιδιαίτερα πολύπλοκο (και για τα διεθνή δεδομένα) αλλά αξιόπιστο
- ◆ Προχωρημένες μεθοδολογίες και τεχνολογικά εργαλεία για τη διαχείρισή του συμβάλουν:
 - στην αύξηση της διαθεσιμότητας υδατικών πόρων
 - στη μείωση του κόστους μεταφοράς νερού
 - στη βελτίωση της λειτουργίας του συστήματος
 - στο χειρισμό κρίσεων
- ◆ Ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης για την προσεχή πενταετία, η οποία αναμένεται:
 - χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα διαθεσιμότητας υδατικών πόρων
 - χωρίς έξαρση των ενεργοβόρων απολήψεων
- ◆ Απαραίτητες κύριες επεμβάσεις για την προσεχή πενταετία:
 - έλεγχος του ανησυχητικά υψηλού ρυθμού αύξησης της ζήτησης
 - ολοκλήρωση της ενίσχυσης των υδραγωγείων

Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης , Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 29

Ομάδες εργασίας για την εκπόνηση του σχεδίου διαχείρισης

◆ Ομάδα ΕΜΠ:

- Α. Ευστρατιάδης
- Γ. Καραβοκυρός
- Α. Κουκουβίνος
- Δ. Κουτσογιάννης
- Ν. Μαμάσης
- Ι. Ναλμπάντης
- Ε. Ρόζος
- Α. Χριστοφίδης

και

- Μ. Μποναζούντας

◆ Ομάδα ΕΥΔΑΠ:

- Δ. Γκριντζιά
- Ν. Δαμιανόγλου
- Α. Ξανθάκης
- Σ. Πολιτάκη
- Β. Τσουκαλά

και

- Χ. Καρόπουλος
- Α. Νασίκας

Α. Ξανθάκης και Δ. Κουτσογιάννης , Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας 30

**Θεσμοί και πολιτικές για τη βιώσιμη χρήση του νερού στις πόλεις:
Τα αποτελέσματα του ευρωπαϊκού προγράμματος METRON**

Γ. Καλλής (Πανεπιστήμιο Αιγαίου)

ΘΕΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΙΣ ΠΟΛΕΙΣ

ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ METRON

Συνοδευτικό Κείμενο Παρουσίασης

Γιώργος Καλλής,
Περιβαλλοντολόγος Μηχανικός,
Ερευνητής, Εργαστήριο Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού,
Πανεπιστήμιο του Αιγαίου

enpl@env.aegean.gr

τηλ: 6800051

fax:6800053

1. Το Πρόγραμμα METRON

METRON - "Μητροπολιτικές Περιοχές και Βιώσιμη Χρήση του Νερού"

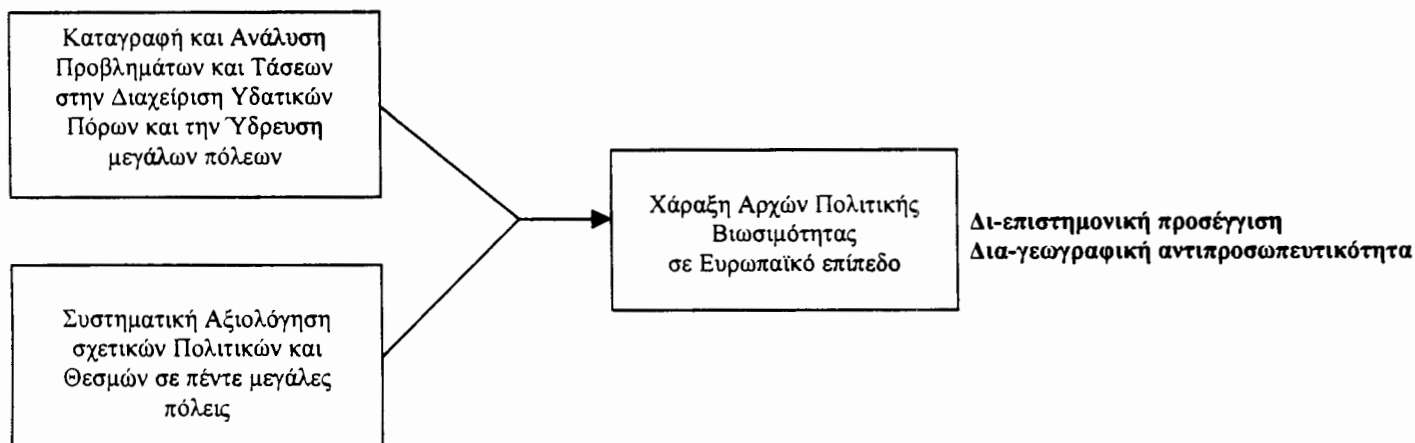
Χρηματοδότηση: Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Γενική Διεύθυνση XII για την Έρευνα

4ο Πλαίσιο Δράσης για την Έρευνα, Πρόγραμμα "Περιβάλλον και Κλίμα", Υπο-πρόγραμμα: "Κοινωνική και Οικονομική Έρευνα για το Περιβάλλον"

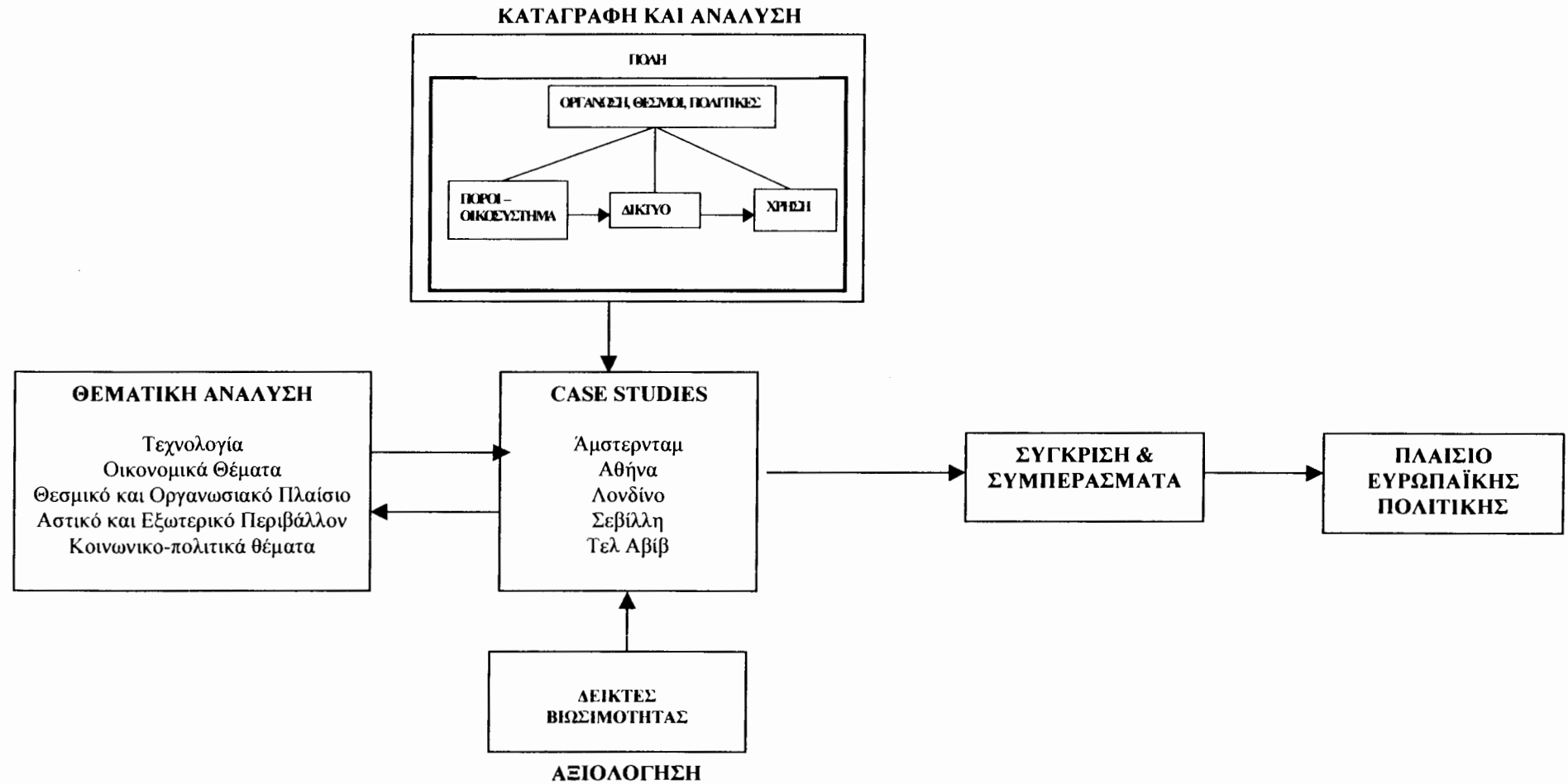
Συμμετέχοντες:

- Τμήμα Οικονομικών Περιβάλλοντος, **Ελεύθερο Πανεπιστήμιο του Άμστερνταμ**
- Τμήμα Πολιτικής Γεωγραφίας, **Πανεπιστήμιο της Οξφόρδης**
- Κέντρο Αποτίμησης Νέων Τεχνολογιών, **Πανεπιστήμιο του Τελ Αβίβ**
- Ινστιτούτο Πρόβλεψης και Τεχνολογίας, **Ευρωπαϊκή Επιτροπή**
- **Εταιρεία Ύδρευσης και Αποχέτευσης της πόλης της Σεβίλλης**

2. Στόχοι:



3. Ερευνητική Διαδικασία:



4. Οι 5 Πόλεις και τα Συστήματα Ύδρευσης

Χαρακτηριστικά Στοιχεία:

ΠΟΛΕΙΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ		ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ (mm)	ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ		
	(χιλιάδες)	Τάση (ετήσια αύξηση %)		Α.Π (τρις δρχ) ¹	Συγκριτικό κατά κεφαλή	% Απασχόλησης στον τριτογενή τομέα
Άμστερνταμ	720	0.69 ¹⁹⁸⁵⁻¹⁹⁹⁵ - 0.5 ¹⁹⁹⁵⁻¹⁹⁹⁷	806	20.1 ¹⁹⁹⁷	2.5	91.4
Αθήνα	3500	0.46 ¹⁹⁸¹⁻¹⁹⁹¹	368	5.6 ^{1996 σε δρχ} ¹⁹⁹⁴	1.1	70.6
Λονδίνο	7120	0.56 ¹⁹⁹¹⁻¹⁹⁹⁷ 0.32 ¹⁹⁹⁷⁻²⁰⁰¹	533 (698)	56.1 ¹⁹⁹⁷	2.6	88.3
Σεβίλλη	1215	0.98 ¹⁹⁹⁰⁻¹⁹⁹⁸	596	5.3 ¹⁹⁹⁶	1	68
Τελ Αβίβ	350 (2500)	- 0.2 ¹⁹⁹¹⁻¹⁹⁹⁷	424	2.1 ¹⁹⁹⁷	2.1	80

Στοιχεία Ύδρευσης:

ΠΟΛΕΙΣ	ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ		ΔΙΚΤΥΟ				ΧΡΗΣΗ		
	Hm ³ /έτος	lt/κατ/ημ	Km	Συνδέσεις (χιλιάδες)	Απώλειες		% μετρούμενη	Σύνολο lt/κατ/ημ	Νοικ. lt/κατ/ημ
					%	lt/συνδ/ημ			
Άμστερνταμ	101 (96)	370	2087 ¹⁹⁹⁸	392 ¹⁹⁹⁷	2.3	16	-		158
Αθήνα	590 (645)	394	6994 ¹⁹⁹⁷	1625 ¹⁹⁹⁷	19.1 ¹⁹⁹⁷	105	100	213	110
Λονδίνο	1244	450	31000 ¹⁹⁹⁷	3270 (ιδιοκτησίες)	23.7 ¹⁹⁹⁸⁻⁹	227	36	327	155
Σεβίλλη	117	264	2818 ¹⁹⁹⁸	240 ¹⁹⁹⁷	22 ¹⁹⁹⁷	272	98	244	145 ¹⁹⁹⁸
Τελ Αβίβ	<i>Εθνικοί πόροι</i>		906 ¹⁹⁹⁷	110 ¹⁹⁹⁷	9.2	108	95	361	137

¹ Η πληροφορία για τα συνολικά ακαθάριστα προϊόντα της κάθε πόλης προέρχεται από διάφορες πηγές και βασίζεται σε διαφορετικές υποθέσεις μέτρησης. Για συγκριτικά στοιχεία η δεύτερη στήλη παρουσιάζει πιο αξιόπιστα στοιχεία.

Γενικά χαρακτηριστικά ύδρευσης, διαχείρισης υδατικών πόρων και θεσμών

Άμστερνταμ:

- Απολήψεις από Ρήνο και Λίμνη Bethulde. Εντατική επεξεργασία (30% συνολικού κόστους ύδρευσης) περιλαμβανομένης χρήσης φυσικής επεξεργασίας οικοσυστήματος παράκτιων αμμόλοφων.
- Σύγχρονο δίκτυο – μειωμένες διαρροές. Έλλειψη μετρητών. Σταθερή κατά κεφαλή και συνολική ζήτηση τα τελευταία δέκα χρόνια. Πρόγραμμα ελέγχου της ζήτησης για εξοικονόμηση ενέργειας και χρήση δευτερευόντων πηγών νερού και δικτύου για νέες αστικές περιοχές. Αποκατάσταση της περιοχής των αμμοθίνων.
- Δημοτική υπηρεσία ύδρευσης
- Γενικό πλαίσιο πολιτικής για την διαχείριση των υδατικών πόρων – ευθύνη Υπουργείο Περιβάλλοντος και Μεταφορών.

Αθήνα:

- Απολήψεις κυρίως από ταμιευτήρα/υδραγωγείο ποταμού Μόρνου (συνδεδεμένο με υπό κατασκευή ταμιευτήρα ποταμού Ευήνου) και σε περίπτωση αυξημένης ζήτησης ή/και λειψυδρίας λίμνη Υλίκη / γεωτρήσεις.
- Πλήρης μέτρηση. Σημαντικές αφανείς διαρροές. Αυξανόμενη κατά κεφαλή και συνολική ζήτηση. Προγράμματα εκσυγχρονισμού εποπτείας υδροδότησης και αντιμετώπισης αφανών διαρροών.
- Δημόσια εθνική επιχείρηση ύδρευσης – συμμετοχή ιδιωτικού κεφαλαίου.
- Μερικώς ανενεργό Εθνικό πλαίσιο διαχείρισης και σχεδιασμού υδατικών πόρων. Εμπλεκόμενα Υπουργεία: Περιβάλλοντος, Δημοσίων Έργων και Ανάπτυξης.

Λονδίνο

- Απολήψεις από ποταμό Τάμεση και παραπόταμους. Μερική χρήση υπόγειου υδροφορέα. Άνοδος υδροφόρου ορίζοντα στην περιοχή του Λονδίνου με σημαντικό κόστος άντλησης νερού ακατάλληλου για πόση.
- Μεγάλες απώλειες δικτύου. Μέτρηση μόνο βιομηχανικών χρήσεων. Κατασκευή «δακτυλίου» δικτύου διανομής. Εθνικά προγράμματα διαχείρισης της ζήτησης. Υποχρέωση μείωσης διαρροών.
- Ιδιωτική επιχείρηση ύδρευσης.
- Οικονομικός και Περιβαλλοντικός “Regulator” (Νομοθέτης – Τηρητής) ιδιωτικών εταιρειών ύδρευσης. Αυστηρή περιβαλλοντική νομοθεσία με θεσμοθετημένες ελάχιστες ροές ποταμών και σχετική έκδοση αδειών απολήψεων.

Σεβίλλη

- Απολήψεις από σειρά ταμιευτήρων σε ορινούς παραπόταμους του Guadalquivir, ο οποίος στο ύψος της Σεβίλλης είναι ακατάλληλος ακόμα και για δευτερεύουσες αστικές χρήσεις.
- Πλήρης μέτρηση αλλά σημαντικό ποσοστό πολυκατοικιών με κοινούς μετρητές. Σημαντικές αφανείς διαρροές. Αυξανόμενη κατά κεφαλή και

συνολική ζήτηση. Δραματικό πρόβλημα περιοδικά επαναλαμβανόμενης λειψυδρίας. Σημαντική εμπειρία αντιμετώπισης λειψυδρίας και προετοιμασία συγκροτημένου προγράμματος εκτάκτου ανάγκης. Προγράμματα αντιμετώπισης διαρροών και διαχείρισης της ζήτησης.

- Δημοτική επιχείρηση ύδρευσης ιδιωτικού δικαίου.
- Περιφερειακές αρχές σχεδιασμού και διαχείρισης υδατικών πόρων.

Τελ Αβίβ

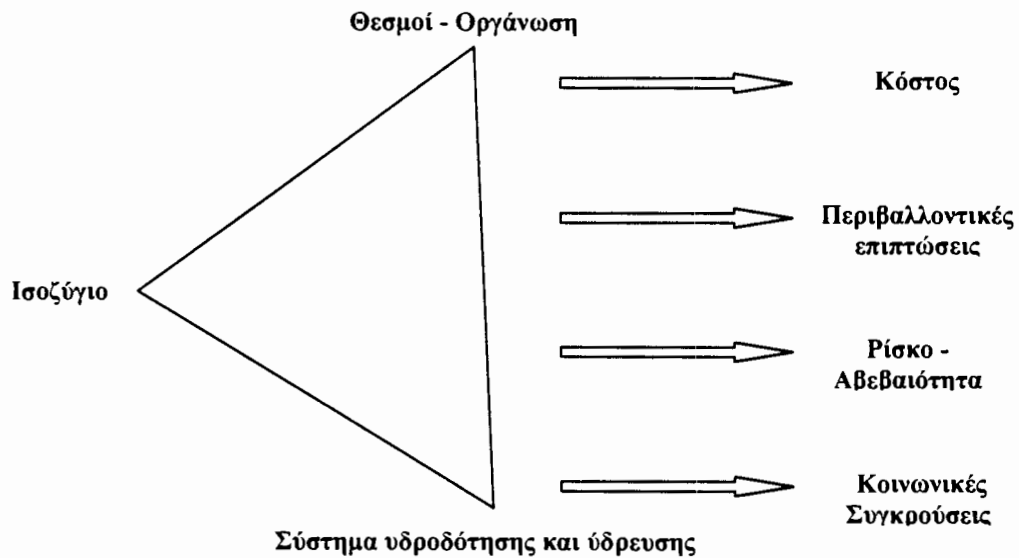
- Εθνικό σύστημα υδροδότησης με κεντρική κατανομή και διανομή νερού σε όλους τους χρήστες. Κύριες απολήψεις από την Λίμνη της Γαλιλέας (Ιορδάνης ποταμός) και υπόγειο υδροφορέα.
- Οριακό εθνικό υδατικό ισοζύγιο – γεωπολιτικά προβλήματα. Σχέδια αφαλάτωσης και μεταφοράς νερού από την Τουρκία. Αυξανόμενος πληθυσμός Εβραίων μεταναστών στην περιοχή του Τελ Αβίβ και μελλοντική αύξηση της ζήτησης για νερό. Έλεγχος διαρροών δικτύου και επαναχρησιμοποίηση ρυπασμένου υδροφόρου ορίζοντα της πόλης με καθαρισμό από ιδιωτικές εταιρείες.
- Δημοτική υπηρεσία ύδρευσης
- Επίτροπος Υδατικών Πόρων και Υπουργείο Υποδομών υπεύθυνα για κατανομή νερού στους χρήστες. Εθνική εταιρεία λειτουργίας του κεντρικού συστήματος μεταφοράς και διανομής.

5. Γενικές Τάσεις – Προβλήματα

- Σημαντική πίεση στο υδατικό ισοζύγιο των πόλεων
 - Προβλεπόμενη ή επιδιωκόμενη αύξηση της ζήτησης λόγω βελτίωσης βιοτικού επιπέδου ή/και μερικώς αυξανόμενου πληθυσμού ή/και επέκτασης των πόλεων.
 - Κλιματική αλλαγή – μείωση υδατικού δυναμικού ή/και αύξηση αβεβαιότητας.
 - Αυξανόμενη πίεση και υποβάθμιση της ποιότητας των πηγών υδροδότησης σε συνδυασμό με νέες επικίνδυνες ουσίες για πόσιμο νερό.
 - Αυξανόμενες ανταγωνιστικές χρήσεις (περιλαμβανομένης «περιβαλλοντικής», λ.χ. ελάχιστες ροές ποταμών).
- Προβληματική ανάπτυξη νέων πόρων
 - Αυξανόμενο οριακό κόστος
 - Συγκρούσεις με ανταγωνιστικούς χρήστες
 - Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και νομοθεσία
- Αυξανόμενο κόστος – τιμή νερού
- Αυξανόμενος κίνδυνος κρίσεων

6. Προβληματισμός Βιωσιμότητας – Αλλαγή Διαχειριστικού Πλαισίου

Προβληματική:



Αναπτυξιακό Πρότυπο:

- Αύξηση παροχής και φυσική επέκταση του συστήματος.
- Προσαρμογή οργάνωσης – έλλειψη ή προσαρμοσμένοι σχετικοί θεσμοί

Προβλήματα:

- Αυξανόμενο κόστος του νερού.
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- Όρια επέκτασης πόρων υδροδότησης: οριακό κόστος, συγκρούσεις, νομοθεσία.
- Αυξανόμενη αβεβαιότητα δεν μπορεί να αντιμετωπισθεί μόνο με τεχνικές λύσεις.

Νέο Διαχειριστικό Πλαίσιο:

- Έλεγχος «μεγέθους» – διαχείρισης της ζήτησης, μείωση απωλειών, συντονισμένη χρήση πόρων, χρήση δευτερευόντων πηγών και δικτύων, κλπ.
- Μακρόπνοος και ολοκληρωμένος σχεδιασμός – σχεδιασμός αντιμετώπισης κρίσεων

→ σχετική αναδιάρθρωση θεσμών

7. Θεσμοί: Τάσεις και Θέματα

Περιφεραιοποίηση (“Regionalisation”)

- Περιφερειακή Διαχείριση Υδατικών Πόρων ανά λεκάνη απορροής
- Ευρωπαϊκή οδηγία
 - Περιφερειακές Αρχές και Σχέδια.
 - Γενικός δεσμευτικός στόχος: «Καλή» οικολογική κατάσταση όλων των επιφανειακών νερών.
 - Απαγόρευση υπερ-άντλησης υδροφόρου ορίζοντα
 - Προστασία πόσιμου νερού στην πηγή – ζώνες προστασίας.
 - Υποχρεωτική αδειοδότηση νέων απολήψεων και υδραυλικών έργων – σεβασμός κριτηρίου «καλής» οικολογικής κατάστασης.
 - Πρωτεύων κριτήριο μη-υποβάθμισης προστατευόμενων οικολογικών περιοχών (υγροβιότοποι Ramsar, κλπ).
 - Αποκατάσταση υποβαθμισμένων υδατικών οικοσυστημάτων όπου οικονομικά εφικτό.
 - Μακροχρόνια πλήρης κοστολόγηση του νερού.

Επιπτώσεις στον τομέα της ύδρευσης:

- Εξασφάλιση ποιότητας – αποτροπή περαιτέρω υποβάθμισης πηγών.
- Μακρόπνοος σχεδιασμός – εξασφάλιση παροχής.
- Περιορισμός ανάπτυξης νέων πόρων
- Αυστηρότερα περιβαλλοντικά κριτήρια
- Πιθανώς σχετική αύξηση κόστους

Ανταγωνισμός και Ιδιωτικοποίηση

- Λειτουργία φορέων ύδρευσης ως ιδιωτικές επιχειρήσεις (πλήρως ή μερικώς).
- Χρήση ιδιωτικών κεφαλαίων.
- «Αγορές νερού».

Θετικές Επιπτώσεις

- Αποδοτικότερη λειτουργία.
- Αυξημένο κεφάλαιο για επενδύσεις.
- Μακροπρόθεσμος σχεδιασμός.

Εν δυνάμει αρνητικές επιπτώσεις σε σχέση με προβληματισμό βιωσιμότητας:

- Πίεση για αύξηση κατανάλωσης νερού.
- Έμφαση σε κεφαλαιακές επενδύσεις υποδομής εις βάρος λειτουργικών εξόδων .
- Εξωτερίκευση ρίσκου/κόστους.
- Μειωμένος κοινωνικός ρόλος.
- «Ενδο-επιδοτήσεις».

→ αναγκαία θεσμική και νομοθετική προσαρμογή

8. Πολιτικές Βιωσιμότητας

Αρχές Βιωσιμότητας:

- Δίκαιη, ισόρροπη και διατηρήσιμη στο μέλλον οικονομική ανάπτυξη χωρίς μη-αναστρέψιμες περιβαλλοντικές αλλαγές.
- Συγκοινωνικός οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών στόχων.
- Μακρόπνοη, συνολική και ολοκληρωμένη προσέγγιση.

Πλαίσιο Στόχων Βιωσιμότητας για την υδροδότηση και ύδρευση πόλεων :

- Ικανοποίηση ελεγχόμενης ζήτησης χρηστών.
- Ασφαλής και αξιόπιστη ποιότητα νερού.
- Δίκαια και αποδοτική κατανομή πόρων μεταξύ αστικών και άλλων χρήσεων.
- Προστασία και όπου δυνατόν αποκατάσταση φυσικού περιβάλλοντος - αποφυγή υποβάθμισης ή μη-αναστρέψιμης αλλαγής σημαντικών οικοσυστημάτων.
- Κοινωνικά ανεκτό κόστος νερού.

Πολιτικές	Εργαλεία - Δράσεις
Ολοκληρωμένη διαχείριση νερού για τις πόλεις	Ολοκληρωμένα συστήματα εποπτείας και λειτουργίας υδροδότησης Χρήση δευτερευόντων πηγών νερού (π.χ. υποβαθμισμένοι υδροφορείς, όμβρια ύδατα, κλπ)
Ολοκληρωμένος σχεδιασμός υδατικού ισοζυγίου <ul style="list-style-type: none">• Διαχείριση της ζήτησης• Μείωση απωλειών• Προστασία ποιότητας πηγών	Σύγχρονα εργαλεία τιμολόγησης Διαρκή Προγράμματα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης Προγράμματα εξοικονόμησης νερού στις βιομηχανίες Αποδοτικές οικιακές συσκευές Επιδιόρθωση / αντικατάσταση οικιακών υδραυλικών συσκευών Εντοπισμός - επιδιόρθωση αφανών διαρροών Προληπτική Αντικατάσταση δικτύου Διαχείριση - Βελτίωση Δικτύου (Ζώνες πίεσης, κλπ) Ολοκληρωμένα προγράμματα προστασίας των πηγών (Ζώνες, κίνητρα, κλπ)
Προστασία και αποκατάσταση του περιβάλλοντος	Επεμβάσεις σε υδραυλικές κατασκευές (φράγματα, κλπ) - ανάπλαση οικοσυστημάτων Θεσμοθέτηση και διατήρηση ελαχίστων ροών - προστασία από υδραυλικές επεμβάσεις οικοσυστημάτων ποταμίσσιων εκβολών Στρατηγική και έγκαιρη αποτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων Μείωση ενεργειακής ζήτησης συστημάτων υδροδότησης και ύδρευσης
Προστασία ποιότητας	Ολοκληρωμένα προγράμματα προστασίας των πηγών (Ζώνες, κίνητρα, κλπ) Προληπτική μέτρηση (π.χ. φυτοφαρμάκων, κρυπτοσπορίδιου, κλπ) Συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης Μετρήσεις στην χρήση
Διαχείριση Ρίσκου	Σχέδια έκτακτης ανάγκης: θεσμοθετημένες δράσεις και συντονισμός δρώντων Συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης
Κοινωνική πολιτική	Επιεικείς κανόνες για την αποσύνδεση αδυνατούντων να πληρώσουν χρηστών Κρατική επιδότηση ευπαθών ομάδων (κυρίως σε περιόδους αλλαγών) Ολοκληρωμένα προγράμματα αστικής επέμβασης και ανάπλασης

**Πρόταση για νομικό πλαίσιο ποιότητας
πόσιμου ύδατος της πρωτεύουσας**

Μ. Μπουναζούντας (ΕΜΠ)

ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

**Προταση για νομικο πλαισιο
Ποιοτητας ποσιμου υδατος
Της πρωτευουσας**

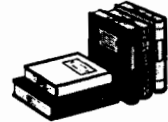
Ημεριδα

**Νερο για την πολη:
Στρατηγικο σχεδιασμος, διαχειριση της ζητησης
& ελεγχος των διαρρων στα δικτυα**

**Μαρκος Μποναζουντας
Βασιλης Φαλαγκαρακης
Γεωργια Κοττα
Ελενη Κεφαλη
Αναστασιος Πουρναρας**

Εθνικο Μετσοβιο Πολυτεχνειο
Τμημα Πολιτικων Μηχανικων
*Τομεας Υδατικων Πορων,
Υδραυλικων & Θαλασσιων Εργων*
Ηρωων Πολυτεχνειου 5
15780 Πολυτεχνειουπολης Ζωγραφου
Τηλ.: 01-772.2828, Φαξ: 01-778.9118
bonazoun@central.ntua.gr

Αθηνα 2000



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1.1	Γενικα	4
1.2	Συστημα υδρευσης πρωτευουσας	4
1.3	Συγχρονη αντιληψη περι υδατικων πορων και ποσιμου υδατος	5
1.4	Νομοθετικη αναγκαιοτητα	5
1.5	Νομοθετικη σκοπιμοτητα	5
1.6	Αντικειμενο εργου	5
1.7	Προσεγγιση εργου	5
1.8	Μεθοδος εργασιας	5
1.9	Συνεργαζομενοι φορεις	6
1.10	Δομη εκθεσης εργου	6
2	Η ΥΔΡΕΥΣΗ ΤΗΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ	7
2.1	Εποπτεια συστηματος υδρευσης	7
2.2	Συστημα Ειηνου	7
2.3	Συστημα Μορνου	7
2.4	Συστημα Βοιωτικου Κηφισου	7
2.5	Συστημα Υλικης-Παραλιμνης	8
2.6	Συστημα Μαραθωνα	8
2.7	Εξωτερικο υδραγωγειο	8
2.8	Εγκαταστασεις επεξεργασιας υδατος	8
2.9	Εσωτερικο υδραγωγειο	9
2.10	Ρυπανση και ποιτητα υδατος συστηματος	9
2.11	Ο Καταναλωτης	9
2.12	Φορεις διαχειρισης υδρευσης πρωτευουσας	9
3	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΝΟΜΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ	10
3.1	Αξιολογηση νομοτυπικης μορφης	10
3.2	Αξιολογηση υφισταμενων ουσιαστικων ρυθμισεων	10
3.3	Αναγκη νεας συστηματοποιημενης ρυθμισης	11
4	ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ	12
4.1	Αγγλια	12
4.2	Αυστραλια	12
4.3	Γαλλια	12
4.4	Γερμανια-Βαυαρια	12
4.5	Ευρωπαϊκες Κοινοτητες	12
4.6	Ηνωμενες Πολιτειες	12
4.7	Ιταλια	13
4.8	Ολλανδια	13
5	ΠΡΟΤΥΠΑ ΥΔΑΤΟΣ	14
5.1	Υδατικων πορων	14
5.2	Ποσιμου υδατος	14
5.3	Παρεκκλισεις	14
6	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	15
6.1	Σκοπος προτεινομενου νομικου πλαισιου	15
6.2	Συλλογιστικη-μεθοδολογια των διαταξεων του νομικου πλαισιου	15
6.3	Ζητηματα συγκρουσης αρμοδιοτητων	16
6.4	Επιλογη νομοτυπικης μορφης νομικου πλαισιου	17

6.5	Μερος Ι – Εισαγωγη (περιεχομενο διαταξεων)	17
6.6	Μερος ΙΙ--Συστημα υδρευσης πρωτευουσας (περιεχομενο διαταξεων)	18
6.7	Μερος ΙΙΙ--Φορεις & εποπτεια (περιεχομενο διαταξεων).....	18
7	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ	19
7.1	Σχηματικη Παρουσιαση.....	19
7.2	Υπουργος ΠΕΧΩΔΕ	19
7.3	Υπ.ΠΕΧΩΔΕ, Υγ.Π&ΚΑ, Γεωργιας, Αναπτυξης, ΥΠΕΘΟ, Οικονομικων, Εσωτερικων	19
7.4	ΥΠΕΧΩΔΕ: Γενικη Δ/ση Περιβαλλοντος.....	19
7.5	ΥΠΕΧΩΔΕ: Δ/ση υδρευσης Πρωτευουσας.....	20
7.6	Τμημα διαχειρισης Υδατικων Πορων.....	20
8	ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΝΟΜΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ	21
8.1	Περιβαλλοντικες επιπτωσεις.....	21
8.2	Μη ποσοτικοποιημενα οφελη.....	21
9	ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	22
9.1	Επιλογος	22
9.2	Ευχαριστιες.....	22
9.3	Ευθυνη κειμενου.....	22
10	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ--Περιεχομενα Νομικου Πλαισιου	23

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

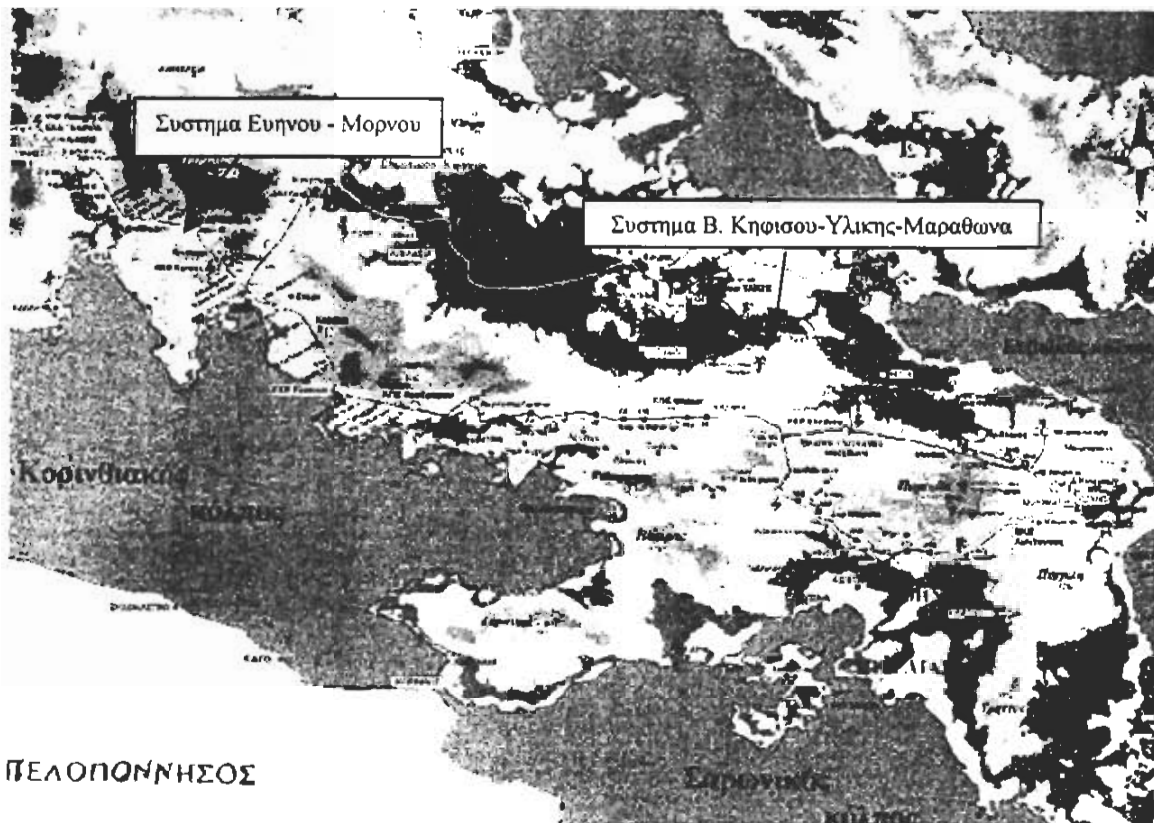
Δυναμει συμβασεως μεταξυ της ΕΥΔΑΠ και του ΕΜΠ ανατεθηκε στο δευτερο η εκτελεση εργου για τη Διαμορφωση Σχεδιου Νομικου Πλαισιου για την Προστασια της Ποιοτητας του Ποσιμου Υδατος της Πρωτευουσας.

1.2 Συστημα υδρευσης πρωτευουσας

Ιστορικα η υδροδοτηση εχει βασισει σε δυο συστηματα υδατικων πορων (Σχημα 1):

- Το βορειο συστημα Βοιωτικου Κηφισου—Υλικης—Μαραθωνα
- Το νοτιο συστημα Ευηνου—Μορνου.

Η πρωτευουσα υδρευεται σημερα απο το νοτιο συστημα Ευηνου—Μορνου, ενω η ΕΥΔΑΠ διατηρει και συντηρει το βορειο συστημα Β. Κηφισου—Υλικης—Μαραθωνα σαν εφεδρικο για περιπτωσης αναγκης. Η εφεδρεια χρησιμοποιηθηκε για την ενισχυση του υδροδοτικου συστηματος του λεκανοπεδιου Αττικης την περιοδο λειψυδριας 1987-1993.



Σχημα 1—Κλαδοι υδατικων πορων και υδροδοτησης (Κουτσογιαννης 1999)

Το υδροδοτικο συστημα εχει εκταση 4.000 km² και εκτεινεται σε τρια υδατικα διαμερισματα: Αττικης, Ανατολικης Στερας Ελλαδας, Δυτικης Στερας Ελλαδας. Περιλαμβανει τη συλλογη, αποθηκευση και μεταφορα του ακατεργαστου νερου, και την επεξεργασια και διανομη κατεργασμενου υδατος στο δικτυο (π.χ. Αθηνα, Πειραια, νησια, προαστια) και τον καταναλωτη (π.χ. οικιακη, βιομηχανικη και αρδευτικη χρηση).

1.3 Συγχρονη αντιληψη περι υδατικων πορων και ποσιμου υδατος

Οι υδατικοι ποροι ειναι συμφωνα με τη συγχρονη αντιληψη φυσικο αγαθο με οικολογικη και οικονομικη διασταση. Το ποσιμο υδωρ ειναι ενα εκ των ων ουκ ανευ αγαθο, που πρεπει να εξασφαλιζεται σε επαρκη ποσοτητα, σε αριστη ποιτητα, σε συνεχη παροχη, κοντα στα σημεια καταναλωσης και στη χαμηλοτερη δυνατη τιμη.

1.4 Νομοθετικη αναγκαιοτητα

Οι ελλειψεις της υπαρχουσας νομοθεσιας τοσο σε επιτεδο ουσιαστικων ρυθμισεων οσο και σε επιτεδο συστηματοποιησης των φορεων και υπηρεσιων που ασχολουνται με τη διαχειριση των υδατικων πορων και τη διαθεση ποσιμου υδατος στην πρωτευουσα, καθιστουν αναγκαια μια ειδικη ρυθμιστικη παρεμβαση. Η ρυθμιστικη παρεμβαση καθισταται ακομα περισσοτερο επιτακτικη λογω του οτι το συστημα υδρευσης της πρωτευουσας ειναι εξαιρετικα εκτεταμενο και απο τα πλεον πολυπλοκα στην Ευρωπη τοσο απο πλευρας τεχνικης διαταξης (layout, Σχημα 1) οσο και κοινωνικης αξιας.

1.5 Νομοθετικη σκοπιμοτητα

Την αναγκη της συγχρονης πολιτικης διαχειρισης του υδατος, τις νομοθετικες ελλειψεις και δυσλειτουργιες του υπαρχοντος διοικητικου συστηματος, φιλοδοξει να καλυψει το παρον εργο, μεσω της συνταξης Σχεδιου Νομοθετηματος για την προστασια της ποιτητας του ποσιμου υδατος της Πρωτευουσας.

Ως κυριοι αξονες για το σχεδιασμο και την υλοποιηση της διαθεσης ποσιμου υδατος αριστης ποιτητας στην Πρωτευουσα αναγονται με το παρον: η ΕΥΔΑΠ ΑΕ, η Εταιρεια Παγιων ΕΥΔΑΠ και το ΥΠΕΧΩΔΕ (Ν. 2744/1999).

1.6 Αντικειμενο εργου

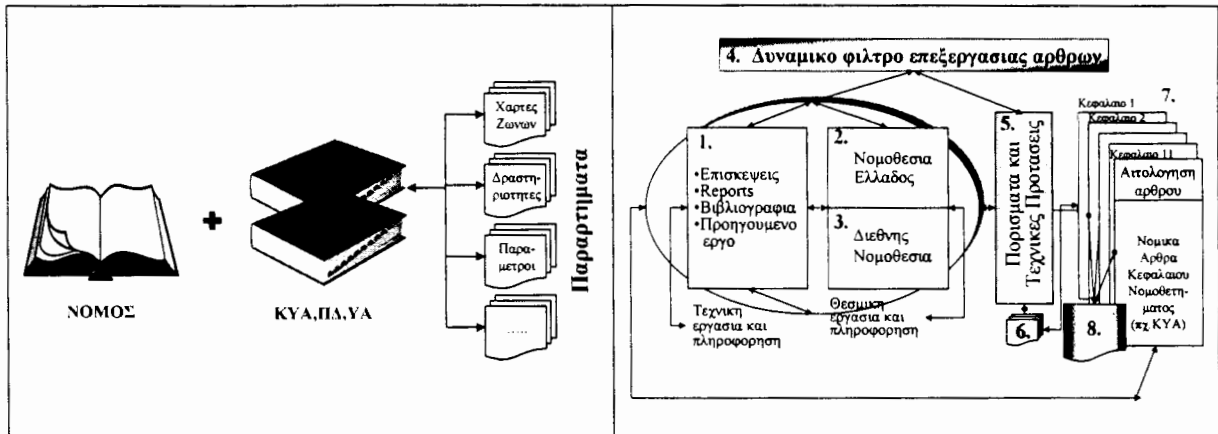
Το εργο εχει αντικειμενο την παρουσιαση Σχεδιου συγχρονου Νομικου Πλαισιου (Νομοθετηματος) Προστασιας της Ποιτητας του Ποσιμου Υδατος της Πρωτευουσας, λαμβανοντας υποψη περιβαλλοντικους, τεχνικους, κοινωνικους, οικονομικους και θεσμικους παραγοντες που επηρεαζουν την ποιτητα του υδατος απο τους υδατικους πορους μεχρι την καταναλωση. Στο εργο μελεταται και αξιολογεται η ελληνικη, κοινοτικη και αλλοδαπη νομοθεσια (EC, UK, IT, DE, NL, FR, USA, AU).

1.7 Προσεγγιση εργου

Η προταση και η ολοκληρωση του σχεδιου Νομοθετηματος (Σχημα 2), απαιτει αφενος μεν πληρη γνωση του συστηματος υδρευσης της Πρωτευουσας, αφετερου δε της νομοθεσιας που διεπει τους υδατικους πορους και το ποσιμο υδωρ, ωστε να αποφευχθουν μελλοντικες τροποποιησεις αυτου, γεγονος που αποτελει μια δυσαραστη πρακτικη στην ελληνικη νομικη πραγματικοτητα.

1.8 Μεθοδος εργασιας

Μια τετραμηνη περιβαλλοντικη αξιολογηση της καταστασης (environmental auditing) και μια ταχυρυθμη αναλυση της τεχνικης και νομικης καταστασης υπεδειξαν την αναγκη συνταξης Νομοθετηματος (Σχημα 3).



Σχημα 2 Θεσμικο πλαισιο

Σχημα 3 Μεθοδολογια εργασις

1.9 Συνεργαζομενοι φορεις

Ενοψει του ευρους του αναληφθεντος εργου απο πλευρας γνωστικου αντικειμενου και ενοψει αναζητηθηκε η συνδρομη ανω των 30 ακαδημαϊκων στελεχων και επιστημονων απο την Ελλαδα και το εξωτερικο.

1.10 Δομη εκθεσις εργου

Η ολοκληρωση του εργου περιλαμβανει παραλληλα με τη νομικη πληροφορηση και την αντιστοιχη τεχνικη πληροφορηση υπο τη μορφη των επιμερους τεχνικων παραρτηματων κα της τεχνικης εκθεσις. Καταβληθηκε προσπαθεια η Τεχνικη Εκθεση και το Νομικο Πλαισιο να ακολουθουν την ιδια φιλοσοφια δομης, ωστε το εργο να ειναι πληρες και συστηματοποιημενο, και να καθισταται ευχρηστο σε οποιονδηποτε χρηστη η μελετητη του.

2 Η ΥΔΡΕΥΣΗ ΤΗΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ

2.1 Εποπεια συστηματος υδρευσης

Οι υδατικοι ποροι της Πρωτευουσας υπαγονται στη δικαιοδοσια του Υπουργου ΠΕΧΩΔΕ και περιλαμβανουν τα χειρσαια επιφανειακα και υπογεια υδατα των λεκανων απορροης των ποταμων Μορνου, Ευηνου, Βοιωτικου Κηφισου, των λιμνων Υλικης, Παραλιμνης & Μαραθωνα, και αλλων λεκανων απορροης που μελλοντικα θα ενταχθουν στο συστημα υδρευσης της πρωτευουσας.

Αλλοι φορεις που σχετιζονται με την εποπεια του συστηματος υδρευσης ειναι:

- η Διευθυνση Υδρευσης Πρωτευουσας (ΔΥΠ)
- ο Φορεας Διαχειρισης Υδατικων Πορων Πρωτευουσας (ΦΔΥΥΠ)
- η Επιτροπη Υδατικων Πορων Πρωτευουσας (ΕΥΠΠ)

2.2 Συστημα Ευηνου

Λεπτομερειες δινονται στο Παραρτημα Συστημα Ευηνου (SEY). Το φραγμα στη θεση Αγ. Δημητριου στον ποταμο Ευηνο κατασκευαστηκε και ειναι ετοιμο να λειτουργησει στη μεγαυτη δυναμικοτητα του. Ωστοσο, νερο απο τον ταμιευτηρα Ευηνου μεταφερεται στο ταμιευτηρα Μορνου απο το 1997, μετα την ολοκληρωση κατασκευης της *συνδετηριας σηραγγας Ευηνου-Μορνου* μηκους 29 km και παροχευτικοτητας 27m³/s.

Η μεση ετησια απορροη του υδρολογικου σχεδιασμου στη θεση του φραγατος υπολογιστηκε για 11.2 m³/s, και η ολικη ρυθμισμενη παροχη σε συνδυασμο με τον ταμιευτηρα Μορνου και ενα συντελεστη αξιοπιστιας 95% εκτιμαται σε 19.35 m³/s.

2.3 Συστημα Μορνου

Λεπτομερειες δινονται στο Παραρτημα Συστημα Μορνου (SMO). Η λεκανη του ποταμου Μορνου ευρισκεται στο Νομο Φωκιδας και οριζεται απο τα ορη Γκιωνα, Οιτη και Βαρδουσια. Ο Μορνος ρει απο βορειοανατολικά προς νοτιοδυτικά. Το φραγμα Μορνου δημιουργει ταμιευτηρα αστεροειδους μορφης 7 km δυτικά απο την κοινοτητα Λιδωρικιου. Ο ταμιευτηρας Μορνου κατασκευαστηκε τα ετη 1972-79 και η πληρωση του αρχισε τον Δεκεμβριο του 1978. Το υδατικο συστημα του ταμιευτηρα περιλαμβανει τους ποταμους Μορνο, Μπελεσιτσα, Αβορο, Κοκκινο που καταληγουν στον ταμιευτηρα. Ο ταμιευτηρας παρουσιαζει απωλειες στην περιοχη *Πυρνου*. Τα διαπερατα καρστικα πετρωματα της περιοχης στεγανοποιηθηκαν με επιφανειακη επενδυση απο ασφαλτοσκυροδεμα και παραλληλα κατασκευαστηκε στοα στραγγισης και κατακορυφη κουρτινα τιμιεντεσεων στο χαμηλοτερο σημειο της περιοχης.

Η μεση ετησια εισροη στον ταμιευτηρα για τα υδρολογικα ετη 1979-94 ειναι 7.76 m³/s (ΕΥΔΑΠ, 1995). Η αντιστοιχη τιμη κατα τον υδρολογικο σχεδιασμο του φραγατος ηταν 11.09 m³/s. Οι μεσες ετησιες διαφυγες του φραγατος για το ιδιο διαστημα δεν ξεπερνουν τα 0.36 m³/s.

2.4 Συστημα Βοιωτικου Κηφισου

Λεπτομερειες δινονται στο Παραρτημα Συστημα Βοιωτικου Κηφισου (SBK). Η λεκανη απορροης του Βοιωτικου Κηφισου εκτεινεται στο ανατολικο τμημα της Στερεας Ελλαδας, καταλαμβανει τμηματα των Νομων Βοιωτιας, Φωκιδας και Φθιωτιδας, και οριζεται απο τα ορη Γκιωνα, Παρνασσος, Ελικωνας και Καλλιδρομο.

Το υδατικο συστημα περιλαμβανει: τον ποταμο Βοιωτικο Κηφισο, τον παραποταμο του Ερκυνα και τον ποταμο Μελανα. Ο Βοιωτικος Κηφισος ρει απο βορειοδυτικά προς τα νοτιοανατολικά, διασχίζει την αποξηραμενη λιμνη της Κωπαϊδας και εκβαλει στην λιμνη Υλικη μεσω της Διωρυγας και Σηραγγας Καρδισσας

2.5 Συστημα Υλικης-Παραλιμνης

Λεπτομερειες δινονται στο Παραρτημα Συστημα Υλικης – Παραλιμνης (SYL). Η φυσικη λιμνη Υλικη με τη Παραλιμνη αποτελει φυσικη καταληξη των απορροων του Βοιωτικου Κηφισου, μετα την αποξηρανση της Κωπαϊδας (στις αρχες του 20ου αιωνα). Το καρστικο υποβαθρο της λιμνης εχει συνεπεια την υπογεια διαφυγη σημαντικων ποσοτητων νερου. Λογω της χαμηλοτερης σταθμης της λιμνης απο τη σταθμη των διυλιστηριων του Γαλατσιου, οπου τελικως μεταφερεται το νερο, απαιτειται η αντληση του νερου που ειναι ιδιαιτερα δαπανηρη.

2.6 Συστημα Μαραθωνα

Λεπτομερειες δινονται στο Παραρτημα Συστημα Μαραθωνα (SMA). Το φραγμα του Μαραθωνα κατασκευαστηκε το 1929 στην κοιτη του ποταμου Χαραδρου. Ο ταμιευτηρας του Μαραθωνα ειναι πολυ μικρος σε σχεση με τους υπολοιπους, ενω σχετικα ασημαντη ειναι και η φυσικη εισροη σε αυτον. Το βασικο πλεονεκτημα του ειναι η εγγυτητα του προς την Αθηνα, γεγονος που τον καθιστα την κυρια αποθηκη ασφαλειας του υδροδοτικου συστηματος. Η χωρητικοτητα του ειναι 40.8 hm³ ενω ο ωφελιμος ογκος του ειναι 34.1 hm³.

2.7 Εξωτερικο υδραγωγειο

Τα υδραγωγεια διακρινονται σε: (1) Κεντρικα, (2) Ενωτικα, (3) Βοηθητικα. Το συνολικο μηκος των υδραγωγειων, κεντρικων, ενωτικων και βοηθητικων ειναι 495.5 km. Πληροφορηση δινεται στο Παραρτημα Εξωτερικα Υδραγωγεια (SEX). Η σπουδαιοτητα των ενωτικων υδραγωγειων οφειλεται στο οτι:

- συνδεουν τα κεντρικα υδραγωγεια και επομενως και τις αντιστοιχες πηγες υδροληψιας
- επιτρεπουν τη συντηρηση και τον ελεγκο των εγκαταστασεων
- επιτρεπουν την επιλογη εναλλακτικων τροπων εκμεταλλευσης των πηγων υδροδοτησης και των υδραγωγειων, αναλογα με τις υδρολογικες συνθηκες η τις απαιτησεις καταναλωσης.

Τα βοηθητικα υδραγωγεια χρησιμοποιουνται ειτε για να μεταφερουν νερο απο μικρα φραγματα η γεωτηρσεις στα κυρια υδραγωγεια ειτε για διαφορες αλλες χρησεις.

Τα κυριοτερα υδραγωγεια του συστηματος της ΕΥΔΑΠ ειναι:

- υδραγωγειο Ευηνου (σηραγγα Ευηνου – Μορνου)
- υδραγωγειο Μορνου
- υδραγωγειο Υλικης
- ενωτικο υδραγωγειο Μορνου – Μαραθωνα
- υδραγωγειο Κιουρκα - Μενιδι

2.8 Εγκαταστασεις επεξεργασιας υδατος

Λεπτομερης πληροφορηση δινεται στο Παραρτημα Εγκαταστασεις Επεξεργασιας Υδατος (SEPY). Το νερο αφου συλλεχθει στους ταμιευτηρες οδηγεται μεσω υδραγωγειων στα διυλιστηρια για επεξεργασια. Στη συνεχεια διανεμεται απο το εσωτερικο δικτυο διανομης της Πρωτευουσας. Οι μοναδες επεξεργασιας ποσιμου νερου ειναι τεσσερις:

1. Διυλιστηριο Γαλατσιου
2. Διυλιστηριο Μενιδιου
3. Διυλιστηριο Κιουρκων
4. Διυλιστηριο Μανδρας.

Το διυλιστήριο *Γαλατσιου* υδροδοτεί το Κεντρο της Αθηνas και το Δημο Πειραια. Το διυλιστήριο *Μενιδιου* τις υψηλες περιοχες του Λεκανοπεδιου Αττικης, ενω παραλληλα ενισχυει τα εσωτερικα δικτυα διανομης των Δημων Αθηναιων και Πειραια. Το διυλιστήριο *Κιουρκων* υδροδοτει τα ανατολικά προαστια και ενισχυει τα βορεια. Το διυλιστήριο *Μανδρας* υδροδοτει το Θριασιο πεδιο, τη Σαλαμινα και ενισχυει την υδροδοτηση των δυτικων προαστιων.

2.9 Εσωτερικο υδραγωγειο

Ο ορος *δικτυο υδρευσης* υποδηλωνει το συνολο των αγωγων μεταφορας διυλισμενου νερου, απο τα κατα τοπους διυλιστηρια μεχρι τα υδρομετρα των καταναλωτων.

Το εσωτερικο δικτυο διανομης νερου δικαιοδοσιας της ΕΥΔΑΠ εξυπηρετει 1.608.062 υδρομετρητες ενω εκτιμαται οτι οι καταναλωτες ανερχονται σε 4.000.000 ατομα. Η μεση ετησια αυξηση εγκαταστασης νεων υδρομετρητων ανερχεται σε 20.000. Το συνολικο μηκος του εσωτερικου υδραγωγειου ανερχεται σε 7.000 km και αποτελείται απο σωληνες χαλυβα, χυτοσιδηρου και κυριως αμιαντοτσιμεντου (70%), κλασης πιεσεως 10bar για τους παλαιότερους και 12.5bar για τους νεωτερους. Η διαμετρος των αγωγων είναι 1.800 mm η μεγαλυτερη, και 60 mm η μικροτερη.

Απωλειες νερου οριζονται απο την ΕΥΔΑΠ ως η *διαφορα αναμεσα στην τιμολογημενη καταναλωση ολων των κατηγοριων και τη συνολικη καταναλωση που καταγραφεται στα διυλιστηρια*. Η διαφορα αυτη οφειλεται σε σφαλματα των υδρομετρητων που οδηγουν σε υποεκτιμηση της παρεχομενης ποσοτητας, αλλα και σε διαρροες και σε παρانونες αποληψεις απο το δικτυο. Οι απωλειες μπορουν να διακρινονται σε *πραγματικες* (πχ., θραυση αγωγων, μη στεγανες συνδεσεις σωληνωσεων) και *πλασματικες* (πχ. πλημμελη καταμετρηση, σφαλματα μετρητων). Απο εκτιμησεις οι συνολικες απωλειες απο το δικτυο είναι της ταξης του 28% ενω οι ποσοστιαιες πραγματικες απωλειες δεν υπερβαινουν το 15%.

2.10 Ρυπανση και ποιτητα υδατος συστηματος

Συμφωνα με τις εργαστηριακες αναλυσεις ποιτητας υδατων στους υδατικους πορους (ταμιευτηρες), στο εξωτερικο υδραγωγειο και στην εισοδο των διυλιστηριων της ΕΥΔΑΠ οι υδατικοι ποροι:

1. Εηνου και Μορνου κατατασσονται στην κατηγορια Α1 (πολλη καλη ποιτητα), και
2. Β. Κηφισου, Υλικης, Παραλιμνης και Μαραθωνα, κατατασσονται σε κατηγοριες που κυμαινονται στο φασμα τιμων Α2—προς--Α1 (καλη ποιτητα).

Οι υδατικοι ποροι που προοριζονται για την υδρευση της Αθηνas:

1. είναι καλης ποιτητας και στις περιόδους ξηρασιας (δηλαδη με χαμηλη σταθμη ταμιευτηρων),
2. οφειλουν να παραμεινουν καλης ποιτητας, και
3. είναι ανωτερης ποιτητας απο αυτους που διατιθενται για υδρευση σε πολλες χωρες της Ευρωπαϊκης Ενωσης

2.11 Ο Καταναλωτης

Η ΕΥΔΑΠ εξυπηρετει σημερα 4.500.000 καταναλωτες, στη πλειοψηφια τους κατοικους του λεκανοπεδιου, παρεχοντας υπηρεσιες υδρευσης και αποχετευσης, που χαρακτηριζονται απο υψηλη ποιτητα και χαμηλη τιμολογηση λογω του κοινωφελους της χαρακτηρα. Σταθερος στοχος της εταιρειας πρεπει να παραμεινει η καθημερινη βελτιωση της ποιτητας και αποτελεσματικότητας των παρεχομενων υπηρεσιων.

2.12 Φορεις διαχειρισης υδρευσης πρωτευουσας

Οι φορεις που σχετιζονται με την εποπτεια του συστηματος υδρευσης είναι: (1) η Διευθυνση Υδρευσης Πρωτευουσας (ΔΥΠ), (2) ο Φορεας Διαχειρισης Υδατικων Πορων Πρωτευουσας (ΦΔΥΥΠ), (3) η Επιτροπη Υδατικων Πορων Πρωτευουσας (ΕΥΠΠ)

3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΝΟΜΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

3.1 Αξιολογηση νομοτυπικης μορφης

Οι διαταξεις της ισχυουσας Εθνικης Νομοθεσιας περι ποσιμου υδατος περιεχονται σημερα διασπαρτες σε ικανο αριθμο Νομων (Ν), Προεδρικων Διαταγματων (ΠΔ), Πραξεων του Υπουργικου Συμβουλιου (ΠΥΣ), Υπουργικων Αποφασεων (ΥΑ), Υγειονομικων Διαταξεων (ΥΔ) και λοιπων κανονιστικων πραξεων (ΚΠ). Οι ανω διαταξεις προερχονται απο διαφορετικες χρονικες περιόδους και αντικατοπτριζουν τα τοτε δεδομενα.

Οι υφισταμενοι τυπικοι νομοι δεν περιεχουν ειδικες ρυθμισεις, ωστε να αρκει η απλη υλοποιηση τους, αλλα οριζουν τις γενικες αρχες και κατευθυνσεις της ρυθμισης και εχουν αναγκη ολοκληρωσης των ρυθμισεων τους με κανονες, που θα κανουν την εφαρμογη τους εφικτη. Ετσι, παρεχουν ευρεια ειδικη η κατα περιπτωση γενικη εξουσιοδοτηση εκδοσης κανονιστικων πραξεων (ΥΑ, ΠΔ, ΥΔ), για τη ρυθμιση των θεματων που καθοριζονται σε αυτους σε γενικο πλαισιο.

Σε εκτελεση της ανω τεθειμενης νομοθετικης εξουσιοδοτησης εχει εκδοθει μεγαλος αριθμος κανονιστικων πραξεων για τη ρυθμιση των επι μερους θεματων και την ενσωματωση των Οδηγιων των Ευρωπαϊκων Κοινοτητων στην Εθνικη Νομοθεσια.

Ως εκ τουτου ειναι εμφανεις οι ελλειψεις της ισχυουσας νομοθεσιας επι ρυθμισεωσ κρισιμων σημερα θεματων που αναγονται στο ολο φασμα της διαχειρισης του ποσιμου υδατος.

3.2 Αξιολογηση υφισταμενων ουσιαστικων ρυθμισεων

Η παλαιοτερη Ελληνικη νομοθεσια σε θεματα ποιτητας ποσιμου υδατος χαρακτηριζεται απο αποκλειστικωσ υγειονομικη προσεγγιση. Οι διαταξεις ρυθμιζουν κυριωσ την υποχρεωση απολυμανσης, τις μεθοδους χλωριωσης και φθοριωσης, τη διαδικασια ελεγχου και το αρμοδιο προσωπο.

Οι επιγενομενες ρυθμισεις του νομου πλαισιου Ν.1650/1986 για την προστασια του περιβαλλοντος και του Ν.1739/1987 για τη διαχειριση των υδατικων πορων περιεχουν γενικες διαταξεις.

Ο Ν.1650/1986 περιλαμβανει διαταξεις διακηρυκτικου χαρακτρα που θετουν τις γενικες γραμμες και μπορουν να χαρακτηριστουν ατελεισ, καθωσ για να εφαρμοστουν απαιτουν την εκδοση κανονιστικων αποφασεων.

Με το νομο 1739/1987 γινεται αποπειρα συστηματοποιησης και ορθολογισμου του νομικου πλαισιου της διαχειρισης των υδατικων πορων. Προκειται για σημαντικό νομοθετημα το οποιο ομως: (i) αφενωσ σε μεγαλο βαθμο δεν εχει ενεργοποιηθει δωδεκα χρονια μετα τη θεσπιση του, και (ii) αφετερου οπωσ το ιδιο οριοθετει στο πρωτο του αρθρο, αφορα γενικωσ τα επιφανειακα και υπογεια νερα, χωρισ διακριση στην ποιτητα, την προελευση η τη δυνατη χρηση τους.

Προκειται ιδιωσ για ρυθμισεις ποσοτικου χαρακτρα, οι οποιεσ δεν ασχολουνται με την ποιτητα του ποσιμου υδατος, και ωσ εκ τουτου δεν μπορουν να αξιοποιηθουν κατα τροπο ωστε να συνταχθει ενα κρισιμο και αποτελεσματικο νομικο πλαισιο για την ποιτητα του ποσιμου υδατος. Ωσ εκ τουτου τα θεματα διαχειρισης και προστασιασ του ποσιμου υδατος της πρωτευουσας δεν αντιμετωπιζονται κατα τροπο σαφη και συγκεκριμενο.

Οσον αφορα στην ειδικη νομοθεσια για το ποσιμο υδωρ, αξιζει να σημειωθει οτι προκειται κυριωσ για Υπουργικεσ Αποφασεισ που ενσωματωνουν σχετικεσ κοινοτικεσ Οδηγιεσ και σκοπουν ιδιωσ στην προστασια του υδατινου περιβαλλοντος απο την απορριψη ορισμενων επικινδυνων ουσιων και της ποιτητας του ποσιμου υδατος. Προκειται για νομοθεσια με ιδιαιτερα τεχνικο χαρακτρα και πληθος παραρτηματων.

Ενδιαφερον παρουσιαζει η ΥΑ Α5/2280/1983 οπωσ αυτη τροποποιηθηκε, η οποια αποσκοπει στη ληψη των καταλληλων μετρων ωστε να επιτευχθει η προστασια απο τη ρυπανση των φυσικων υδατων που

χρησιμοποιουνται για την υδρευση της Πρωτευουσας. Εμφαση δινεται στα υδατα των λιμνων Μαραθωνα, Σταματας, Υλικης, Παραλιμνης και Μορνου. Η αποφαση αυτη εχει ηδη τροποποιηθει ως προς τις σχετικες παραμετρικες τιμες, οι τεχνικες ρυθμισεις της ειναι παρωχημενες υπο την εξελιξη της επιστημης και της τεχνολογιας, ενω δεν περιλαμβανει και σχετικες ρυθμισεις για την προστασια του ταμιευτηρα του Ευηνου.

Οι υγειονομικες διαταξεις, που εξακολουθουν και ισχυουν ειναι προβληματικο το κατα ποσο εναρμονιζονται με τις κανονιστικες ρυθμισεις της τελευταιας δεκαπενταετιας.

3.3 Αναγκη νεας συστηματοποιημενης ρυθμισης

Η συγχρονη αντιμεωπιση της διαχειρισης του υδατος απαιτει θεσμικη ρυθμιση και διοικητικη οργανωση στο πλαισιο μιας βιωσιμης και ολοκληρωμενης αναπτυξης. Τουτο σημαινει οτι η διαχειριση του υδατος πρεπει να σχεδιαζεται σε συνδυασμο με το χωροταξικο σχεδιασμο και την πολιτικη περιβαλλοντικης προστασιας, σε επιεδο τουλαχιστον λεκανης (υδροφορου οριζοντα), στην οποια περιλαμβανονται ολα τα επιφανειακα η και υπογεια υδατα.

Συνεπως, απαιτειται ενα συστηματοποιημενο νομικο πλαισιο σαφες και συγκεκριμενο, επιδεκτικο εξελιξης, που να διδει τις γενικες ρυθμισεις και οπου μονο οι δευτερευουσες περιπτωσιολογικες ρυθμισεις, τεχνικες λεπτομερειες, κανονισμοι και δεδομενα θα αποτελουν αντικειμενο νομοθετικης εξουσιοδοτη-σης για την εκδοση κανονιστικων πραξεων.

4 ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ

4.1 Αγγλια

Σε επιπεδο Υπουργειων αρμοδια ειναι το (Υπερ)υπουργειο Περιβαλλοντος, Μεταφορων και Περιφερειας και το Υπουργειο Γεωργιας. Παραλληλα, υφιστανται τρια κυρια αρμοδια οργανα: τον Οργανισμο Περιβαλλοντος (EA), τον Οργανισμο υπηρεσιων υδρευσης (OFWAT) και τη Διευθυνση Επιθεωρησης Ποσιμου υδατος (DWI). Επισης, εχουν ιδρυθει δεκα περιφερειακες Επιτροπες Εξυπηρετησης Πελατων.

4.2 Αυστραλια

Σε επιπεδο *Ομοσπονδιακης Κυβερνησης* αρμοδια για θεματα υδατος και περιβαλλοντος ειναι τα υπουργεια:

- Βιομηχανιας και Ενεργειας (Τομεας Υδατικων Πορων)
- Περιβαλλοντος, Αθλητισμου και Περιφερειας (Τομεας Περιβαλλοντος), και
- Προνοιας (Μοναδα Υγιεινης Περιβαλλοντος).

Σε επιπεδο *Ομοσπονδου Κρατους* (πχ New South Wales) αρμοδιος ειναι ο αντιστοιχος *Φορεας Διαχειρισης Λεκανης Απορροης*

4.3 Γαλλια

Σε επιπεδο υπουργειων αρμοδια ειναι τρια Υπουργεια: Περιβαλλοντος, Μεταφορων και Γεωργιας. Παραλληλα στην διαρθρωση του Υπουργειου Περιβαλλοντος υπαγονται δυο διευθυνσεις αρμοδιες για θεματα υδατος, η Διευθυνση Υδατων (Direction de l'eau) και η Διευθυνση για την προληψη της ρυπανσης και των κινδυνων (Direction de la prevention de pollution et des risques).

Αλλα οργανα στον τομεα της διαχειρισης των υδατικων πορων ειναι η Εθνικη Επιτροπη για το νερο της οποιας ο ρολος ειναι συμβουλευτικος, και οι επιτροπες οικονομικης διαχειρισης των λεκανων απορροης, που λειτουργουν ως ανεξαρτητες διοικητικες αρχες.

4.4 Γερμανια-Βαυαρια

Για το Ομοσπονδο Κρατιδιο της Βαυαριας ο Δημος εχει πρωτογενη ουσιαστικη αρμοδιοτητα εκ του Συνταγματος για τη διαχειριση του υδατος και την τροφοδοσια ποσιμου υδατος. Η Νομαρχια εχει τη διοικητικη εποπτεια επι των Δημων. Την ειδικη αρμοδιοτητα καθορισμου του νομικου πλαισιου εχουν το Υπ. Περιβαλλοντος, το Υπ. Εσωτερικων, το Υπ. Υγειας και το νομοθετικο σωμα. Η Ομοσπονδιακη Κυβερνηση ειναι αρμοδια για τον καθορισμο νομικου πλαισιου για τα μεγαλα ποταμια και τις λιμνες που διασχιζουν περισσοτερα ομοσπονδα κρατιδια

4.5 Ευρωπαϊκες Κοινοτητες

Σε επιπεδο Ευρωπαϊκων Κοινοτητων εχει εκδοθει πληθος Οδηγιων του Συμβουλιου και της Επιτροπης, τις οποιες κατα το μεγαλυτερο μερος εχει ενσωματωσει η Ελλαδα.

4.6 Ηνωμενες Πολιτειες

Ο συντονισμος για την αναπτυξη των φυσικων πορων γινεται μεσω του Συμβουλιου Υδατικων Πορων (Water Resources Council) και των Επιτροπων Υδατων (River Basin Commissions) σε επιπεδο λεκανης απορροης. Στο Συμβουλιο Υδατικων Πορων, συμμετεχουν ο Υπουργος Εσωτερικων, ο Υπουργος Γεωργιας, ο Υπουργος Εθνικης Αμυνας και ο Υπουργος Υγειας, Παιδειας και Κοινωνικων Υπηρεσιων.

Τις προδιαγραφες ποιτητας υδατικων πορων, υδατος για χρηση παραγωγης ποσιμου υδατος, ποιτητας ποσιμου υδατος και τα σχετικα προτυπα θετει ο Οργανισμος Προστασιας Περιβαλλοντος (US Environmental Protection Agency).

4.7 Ιταλια

Στην Ιταλια οι επιμερους αρμοδιοτητες στη διαχειριση του νερου που προοριζεται για υδρευση ασκουνται απο την Κυβερνηση, τις περιφερειακες διοικησεις και τις αρχες λεκανης ποταμου, συνδυαζονται ενα υψηλο επιπεδο αποκεντρωσης στη ληψη αποφασεων.

4.8 Ολλανδια

Σε εθνικο επιπεδο τρια υπουργγια εχουν αρμοδιοτητες: Το Μεταφορων, Δημοσιων Εργων και Διαχειρισης Υδατος, το Οικισμου, Χωροταξιας και Περιβαλλοντος, το Γεωργιας, Διαχειρισης της Φυσης και Ιχθυοτροφειων.

Σε επαρχιακο επιπεδο, οι δωδεκα επαρχιες διαθετουν αντιστοιχως δωδεκα επαρχιακα νομοθετικα σωματα και εκτελεστικες εξουσιες.

Σε περιφερειακο-τοπικο επιπεδο, λειτουργουν εξηντα εξι Συμβουλια Υδατος. Σε αυτα ειναι εντονη η λαϊκη συμμετοχη.

Στους οργανισμους τοπικης αυτοδιοικησης ανηκει μονον η διαχειριση των συστηματων αποχετευσης.

Οι εταιρειες υδατος στην Ολλανδια ειναι κοινωφελεις και κατα κανονα οι μετοχοι τους λαμβανουν ενα χαμηλο μερισμα επι της ονομαστικης αξιας των μετοχων τους, ενω πιθανα κερδη επενδυονται στην εταιρεια.

5 ΠΡΟΤΥΠΑ ΥΔΑΤΟΣ

5.1 Υδατικων πορων

Τα προτυπα των υδατικων πορων στην υπαρχουσα εθνικη νομοθεσια ακολουθουν τις ρυθμισεις της Ευρωπαϊκων Κοινοτητων. Στην παρουμε προταση εχουν ληφθει υποψη και προτυπα διεθνων οργανισμων και αλλων χωρων εκτος ευρωπαϊκης ενωσης.

5.2 Ποσιμου υδατος

Τα προτυπα του ποσιμου υδατος στην υπαρχουσα εθνικη νομοθεσια ακολουθουν τις ρυθμισεις της Ευρωπαϊκων Κοινοτητων. Στην παρουμε προταση εχουν ληφθει υποψη και προτυπα διεθνων οργανισμων και αλλων χωρων εκτος ευρωπαϊκης ενωσης.

5.3 Παρεκκλισεις

Οι παρεκκλισεις απο τις ως ανω τιμες των υδατικων πορων και του ποσιμου υδατος οριζονται με αποφαση του Υπουργου ΠΕΧΩΔΕ (συμφωνα με την υποβαλλομενη προταση).

6 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

6.1 Σκοπος προτεινομενου νομικου πλαισιου

Σκοπος του προτεινομενου σχεδιου νομου ειναι η θεσπιση ενος συγχρονου και εφαρμοσιμου ενιαιου νομικου πλαισιου διαχειρισεως του ποσιμου υδατος της Πρωτευουσας, για την εξασφαλιση της παροχης υδατος αριστης ποιτητας. Λαμβανονται υποψη οι ιδιαιτεροτητες της χωροταξικης διαρθρωσης και αναπτυξης των υδατικων περιοχων και του συστηματος υδρευσης της Πρωτευουσας και οι ρυθμισεις της υπαρχουσας Εθνικης Νομοθεσια, ως αυτη εχει εναρμονισθει με τις οδηγιες της Κοινοτητας, και τις διαταξεις που αξιολογηθηκαν και επιλεγησαν απο την αλλοδαπη νομοθεσια και πρακτικη, επι θεματων ποσιμου υδατος.

6.2 Συλλογιστικη-μεθοδολογια των διαταξεων του νομικου πλαισιου

Η συλλογιστικη και η μεθοδολογια των διαταξεων του προτεινομενου Νομοθετηματος διακρινεται:

1. Στο πλαισιο των ρυθμιστων θεματων οπου επιχειρειται:
 - η διοικητικη διαρθρωση των υπηρεσιων που ασχολουνται με την υδρευση της πρωτευουσας,
 - η συνολικη αντιμετωπιση των αναφουομενων προβληματων στα πλαισια του συστηματος υδρευσης της Πρωτευουσας, απο την προστασια των λεκανων απορροης (χρησεις γης και εκμεταλλευσεις στις περιοχες, προληψη και καταστολη της ρυπανσης) μεχρι τη συλλογη, μεταφορα, επεξεργασια και διανομη του υδατος,
 - η λειτουργια των αρμοδιων φορεων για την υδρευση της πρωτευουσας, ο ελεγχος και η παρακολουθηση των υδατικων πορων και του ποσιμου υδατος, και η επιβολη κυρωσεων
2. Στις αρμοδιοτητες σε επιπεδο αρμοδιων Υπουργειων οπου:
 - οι τομεις της διαχειρισης των υδατικων πορων υδρευσης της Πρωτευουσας, ο καθορισμος των παραμετρων και των παραμετρικων τιμων ποιτητας των υδατικων πορων υδρευσης Πρωτευουσας και του ποσιμου υδατος, η προστασια των λεκανων απορροης και ο καθορισμος των ζωνων προστασιας τους (εγκριση αδειων), η εποπτεια των φορεων διαχειρισης και υδρευσης της πρωτευουσας ανατιθενται στο ΥΠΕΧΩΔΕ. Ο καθορισμος και η διαχειριση ολων των σχετικων θεματων απο ενα και μονο Υπουργειο, το ΥΠΕΧΩΔΕ, θεωρηθηκε ως ο πλεον λυσιτελης, προκειμενου να εξασφαλιζεται η ταχεια, αποτελεσματικη και εξειδικευμενη δραση της Διοικησης στο κρισιμο θεμα της ποιτητας του ποσιμου υδατος.
 - η συναρμοδιοτητα των λοιπων Υπουργειων υιοθετηθηκε μονο στις απολυτως αναγκαιες περιπτωσεις εποπτειας των εργαστηριων (ΥΠΕΧΩΔΕ και Υπουργειο Υγειας Προνοιας και Κοινωνικων Ασφαλισεων), καταρτισης των κωδικων γεωργικης πρακτικης (ΥΠΕΧΩΔΕ και Υπουργειο Γεωργιας), καταβολης αποζημιωσης στις υφισταμενες κατα τη δημοσιευση του νομου γεωργικες, κτηνοτροφικες, βιομηχανικες και βιοτεχνικες εκμεταλλευσεις στις ζωνες προστασιας των λεκανων απορροης (ΥΠΕΧΩΔΕ, Υπουργειο Αναπτυξης, Οικονομικων και Υπουργειο Γεωργιας), επιδοτησης αναδιαρθρωσης καλλιεργειων και κτηνοτρο-φικων εκμεταλλευσεων (ΥΠΕΧΩΔΕ και Υπουργειο Γεωργιας).
3. Στις αρμοδιοτητες σε επιπεδο φορεων και υπηρεσιων οπου καταβληθηκε προσπαθεια να ενταχθει το νεο σχεδιο στις ηδη υπαρχουσες ρυθμισεις. Ιδια:
 - (1) Προβλεπεται η συγκροτηση *Διευθυνσης Υδρευσης Πρωτευουσας*, υπαγομενης στο ΥΠΕΧΩΔΕ, η οποια θα ειναι υπευθυνη για καθε σχετικο ζητημα, που αναφεται απο τη διαχειριση των υδατικων πορων υδρευσης της πρωτευουσας χωρις ομως οι δραστηριοτητες της να εμπλεκονται η να συγκρουονται με εκεινες των τμηματων Διαχειρισης Υδατικων Πορων στις Περιφερειες, βασει του Ν. 2503/1997 για τη Διοικηση, στελεχωση περιφερειας.

Η επιλογη του κεντρικου αυτου οργανου βασιστηκε στην αναγκη υπαρξης και ουσιαστικης λειτουργιας μιας εξειδικευμενης και αποτελεσματικης υπηρεσιας, η οποια θα διαχειριζεται τα θεματα υδρευσης της Πρωτευουσας.

- (2) Προτιμηθηκε η δημιουργια υπηρεσιας η οποια εντασσεται στο ΥΠΕΧΩΔΕ (και οχι η συσταση μιας ανεξαρτητης διοικητικης αρχης), ως
- εκ της εξειδικευσης του ΥΠΕΧΩΔΕ στον Τομεα της Προστασιας του Περιβαλλοντος, τμημα του οποιου αποτελεί η προστασια της ποιτητας των υδατικων πορων και του ποσιμου υδατος, και
 - της υπαρξης σε αυτο της απαιτουμενης υλικοτεχνικης υποδομης και της Γενικης Διευθυνσης Περιβαλλοντος, στην οποια υπαγεται η ΔΥΠ.

Περαιτερω, η δημιουργια μιας ανεξαρτητης διοικητικης αρχης (οπως π.χ. του Οργανισμου Περιβαλλοντος στην Αγγλια) με τις αυτες αρμοδιότητες θα συνεπηγετο σημαντικη επιβαρυνση του κρατικου προϋπολογισμου και μεγαλο ογκο δαπανων προκειμενου για τη συσταση και ευρυθμη λειτουργια της με την καταλληλη υποδομη και εξειδικευση.

- (3) Οσον αφορα στον αρμοδιο φορεα διαχειρισης των υδατικων πορων και παροχης ανεπεξεργαστου υδατος στην πρωτευουσα και το φορεα υδρευσης πρωτευουσας, οι προτεινομενες ρυθμισεις λαμβανουν υπ' οψη και εναρμονιζονται με τον προσφατο Ν.2744/1999 για την ΕΥΔΑΠ ΑΕ και την Εταιρια Παγιων ΕΥΔΑΠ. Η ονομασια των φορεων αποδοθηκε σε ευρεια εννοια, ωστε ο νομος να ειναι ανοιχτος σε τυχον νομοθετικες εξελιξεις ενω προσδιορισθηκαν εκ νεου και διευρυνθηκαν οι αρμοδιότητες τους.

6.3 Ζητηματα συγκρουσης αρμοδιοτητων

Σε σχεση με τις προτεινομενες, ρυθμισεις θα μπορούσαν να ανακυψουν ζητηματα για τα εξης θεματα, ιδιως ενουπει της κατανομης των αρμοδιοτητων μεταξη των εμπλεκομενων Υπουργειων και Υπηρεσιων:

- Το παρον σχεδιο Νομου δε θιγει το Ν.1739/1987, συμφωνα με τις διαταξεις του οποιου, το Υπουργειο Αναπτυξης ειναι αρμοδιο σε εθνικο επιπεδο για τη διαχειριση των υδατικων πορων εως την αποδοση τους για ορισμενες χρησης στην αντιστοιχη κατα κατηγορια χρησης αρχη. Οσον αφορα δε στην εξειδικευση της εθνικης πολιτικης διαχειρισης των υδατικων πορων σε περιφερειακο επιπεδο, μεχρι προτινος αρμοδιες ηταν οι Περιφερειακες Υπηρεσιες Διαχειρισης Υδατικων Πορων, που ειχαν συσταθει στο Υπουργειο Αναπτυξης. Μετα τη θεση σε ισχυ του Ν. 2503/1997 για τη Διοικηση και στελεγωση της περιφερειας, οι αρμοδιότητες των ως ανω Υπηρεσιων μεταβιβαστηκαν στα υπο συσταση Τμηματα Διαχειρισης Υδατικων Πορων στις Περιφερειες.
- Με τις ρυθμισεις του προτεινομενου σχεδιου νομου, ο Υπουργος ΠΕΧΩΔΕ ειναι αρμοδιος για τη διαχειριση των υδατικων πορων που προοριζονται για την υδρευση της πρωτευουσας (ειδικες ρυθμισεις). Ως εκ τουτου ο Υπουργος ΠΕΧΩΔΕ ειναι αρμοδιος για τον χωροταξικο σχεδιασμο των ζωνων προστασιας, την απαγορευση των ρυπαντικων εκμεταλλευσεων, αποφασιζει επι θεματων του υδατικου ισοζυγιου, των κεφαλαιων και στοιχειων του σχεδιου διαχειρισης των υδατικων πορων.
- Με βαση τα παραπανω, στις περιοχες των λεκανων απορροης των υδατικων πορων πρωτευουσας, οι αρμοδιότητες των Τμηματων Διαχειρισης Υδατικων Πορων των Περιφερειων Δυτικης Ελλαδος, Στερεας Ελλαδος και Αττικης:
 - περιοριζονται υπερ του Υπ. ΠΕΧΩΔΕ η σε αλλα ζητηματα προτεινεται συνεργασια τους με τον ΦΔΠΥΥΠ (υδατικο ισοζυγιο) και τη ΔΥΠ (σχεδιο διαχειρισης υδατικων πορων)
 - διατηρουνται για το λοιπο υδατινο διαμερισμα.
- Το Υπουργειο Εσωτερικων ειναι η αρμοδια αρχη για την υδρευση εκτος απο την Υδρευση Αθηνων και Θεσσαλονικης, που ανηκει και στην αρμοδιότητα του ΥΠΕΧΩΔΕ ενω στο σχεδιο νομου προτεινεται να υπαχθει στην αποκλειστικη αρμοδιότητα του ΥΠΕΧΩΔΕ.

- Ο καθορισμος των παραμετρων και παραμετρικων τιμων για την ποιτητα των υδατικων πορων και του ποσιμου υδατος ανηκει υπο το ισχυον καθεστωσ στη συναρμοδιοτητα περισσοτερων Υπουργειων (ΥΠΕΧΩΔΕ, Υγειασ, Εσωτερικων, Εθνικησ Οικονομιασ) ενω στο σχεδιο νομου προτεινεται να υπαχθει στην αποκλειστικη αρμοδιοτητα του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Υπο το παρον καθεστωσ, αρμοδια αρχη για την εφαρμογη διαταξεων για την προστασια της ποιτητας του ποσιμου υδατος και την εποπτεια επι των ελεγχων και των Εργαστηριων ειναι το Υπουργειο Υγειασ.

Στο παρον σχεδιο νομου προτεινεται παραλληλη εποπτεια απο το ΥΠΕΧΩΔΕ και το Υπουργειο Υγειασ, ως προς την εποπτεια των Εργαστηριων Ελεγχου Ποιοτητας Υδατος και του δικτυου σταθμων αυτοματησ αναλυσησ και τοξικολογικου ελεγχου. Προβλεπεται επισησ οτι, ως προς το θεμα της προστασιασ της Δημοσιασ Υγειασ, οι φορεισ διαχειρισησ και υδρευσησ της πρωτευουσασ υποκεινται στον ελεγχο των αρμοδιων υπηρεσιων Δημοσιασ Υγειασ.

6.4 Επιλογη νομοτυπικησ μορφησ νομικου πλαισιου

Οι υπαρχοντεσ τυπικοι νομοι και νομοθετικεσ εξουσιοδοτησεισ, οπωσ αυτεσ ενδεικτικωσ καταγραφονται στο παραρτημα του παροντοσ, ρυθμιζουν διαχρονικωσ και αποσπασματικωσ τα θεματα της διαχειρισησ του ποσιμου υδατος και περιεχουν εξουσιοδοτικεσ διαταξεισ για την εκδοση ολων των τυπων των ανω κανονιστικων πραξεων, ΠΔ, ΠΥΣ, ΥΑ, ΥΓ, ΠΔ για τη ρυθμιση διακριτωσ οριζομενων θεματων.

Οι επι μερουσ αυτεσ αποσπασματικεσ ρυθμισεισ, που εισαγουν οι ισχυοντεσ τυπικοι νομοι και/η δι' αυτων παραλληλη νομοθετικη εξουσιοδοτηση σε διαφορα οργανα της εκτελεστικησ λειτουργιασ (Προεδρο Δημοκρατιασ, Υπουργικο Συμβουλιο, Υπουργουσ κ.λ.π) δεν επιτρεπει την εκδοση κανονιστικησ πραξεωσ (ΠΔ, ΚΥΑ), που θα περιεχει το συνολο των ρυθμισεων, στισ οποιεσ θα αναφερεται το θεσμικο πλαισιο για το ποσιμο υδωρ.

Η εκδοση συνεπωσ τυπικου ρυθμιστικου νομου, αδιακριτωσ της εκτασεωσ των ρυθμισεων αυτου, εκτιμαται αναγκαια.

Συνεπωσ προτεινεται:

- Εκδοση τυπικου νομου, του οποιου οι διαταξεισ θα αντιμετωπιζουν το συνολο των θεματων της διαχειρισεωσ του ποσιμου υδατος.
- Νομοθετικη εξουσιοδοτηση εκδοσεωσ μιασ (Κοινησ) Υπουργικησ Αποφασησ, που θα ρυθμιζει ειδικωτερα περιπτωσιολογικα θεματα,

6.5 Μεροσ Ι – Εισαγωγη (περιεχομενο διαταξεων)

Το Μεροσ Ι του Νομοθετηματοσ αποτελειται απο τα κεφαλαια 1 ενωσ 4, τα κυριωτερα σημεια του αναλυοται ενωσ εξησ:

Στο κεφαλαιο 1 του νομου περιεχονται εισαγωγικεσ διαταξεισ για το σκοπο του νομου, θεσπιση ολοκληρωμενου συστηματοσ κανωνων δικαιου, το πεδιο εφαρμογησ αυτου και ενα πληρεσ και ευρηστο συστημα των ορισμων που χρησιμοποιοηθηκαν για τισ αναγκεσ του παροντοσ.

Στο κεφαλαιο 2-Φορεισ διαχειρισησ υδρευσησ πρωτευουσασ – αρμοδιοτητεσ ρυθμιζονται οι αρμοδιοτητεσ του Υπουργου ΠΕΧΩΔΕ, προβλεπεται η συσταση της Διευθυνσησ Υδρευσησ Πρωτευουσασ στο ΥΠΕΧΩΔΕ ενω συνισταται ενα αντιπροσωπευτικο συμβουλευτικο οργανο.

Στο κεφαλαιο 3 Ποιοτητα Υδατικων Πορων κατοχυρωνονται τα ποιοτικα χαρακτηριστικα των υδατικων πορων, οι περιπτωσεισ παρεκκλισεων απο τισ οριζομενεσ τιμεσ

Στο κεφαλαιο 4 Ποιοτητα Ποσιμου υδατος κατοχυρωνονται τελοσ τα Γενικα χαρακτηριστικα του ποσιμου υδατοσ, οι φυσικεσ, χημικεσ, μικροβιολογικεσ παραμετροι και οι περιπτωσεισ παρεκκλισεων.

6.6 Μερως II--Συστημα υδρευσης πρωτευουσας (περιεχομενο διαταξεων)

Το Μερως II αποτελειται απο τα κεφαλαια 5 εως 8, τα κυριωτερα σημεια αναλυονται ως εξης.

Στο κεφαλαιο 5- Υδατικοι Ποροι Υδρευσης, περιγραφεται το συστημα υδρευσης της πρωτευουσας και οι υδατικοι ποροι, η διαδικασια εκτιμησης, παρακολουθησης και καταγραφης του υδατικου ισοζυγιου των λεκανων απορροης και των ταμιευτηρων υδρευσης της Πρωτευουσας, το σχεδιο διαχειρισης των υδατικων πορων λεκανων απορροης, τα θεματα του προσδιορισμου των οριων των ζωνων προστασιας περιμετρικα των ταμιευτηρων και οι περιορισμοι και απαγορευσεις δραστηριοτητων που ισχυουν στο εσωτερικο καθε ζωνης

Το ολο συστημα ελεγχου των δραστηριοτητων στις περιοχες των λεκανων απορροης συνδυαζεται και με την απαγορευση δραστηριοτητων, εγκαταστασεων και εκμεταλλευσων στο συνολο της λεκανης απορροης, στις συγκεκριμενες προδιαγραφες επεξεργασιας των αποβλητων σε δραστηριοτητες κλπ που βρισκονται σε συγκεκριμενη αποσταση απο ποταμους, ρεματα, παραποταμους κλπ που εκβαλλουν σε ταμιευτηρες και τελος με την υποβολη ολων των υπολοιπων επιτρεπομενων κατα τα λοιπα δραστηριοτητων σε συνταξη μελετης περιβαλλοντικων επιπτωσεων, της οποιας το ειδικο κεφαλαιο για την προστασια των υδατικων πορων θα εγκρινηται απο τη ΔΥΠ.

Στο κεφαλαιο 6--Εξωτερικο Υδραγωγειο περιγραφεται το συστημα του εσωτερικου υδραγωγειου, ρυθμιζονται οι υποχρεωσεις του ΦΔΠΥΥΠ σε σχεση με τη συντηρηση και λειτουργια του εξωτερικου υδραγωγειου και τα μετρα προστασιας αυτου με τη θεσπιση ιδιως δυο ζωνων προστασιας 10 και 50m των οποιων ο αξοντας ταυτιζεται με τον αξονα του εξωτερικου υδραγωγειου.

Στο κεφαλαιο 7--Εγκαταστασεις επεξεργασιας υδατος περιγραφεται επισης το συστημα των μοναδων, ο υποχρεωσεις του ΦΥΠ για τη συντηρηση και λειτουργια των.

Στο κεφαλαιο 8 του νομου – Εσωτερικο Υδραγωγειο περιγραφεται το συστημα του εσωτερικου υδραγωγειου και οι υποχρεωσεις του ΦΥΠ ως προς τη συντηρηση, λειτουργια και τις προδιαγραφες του.

6.7 Μερως III--Φορεις & εποπτεια (περιεχομενο διαταξεων)

Το μερως III του Νομου αποτελειται απο τα κεφαλαια 9 εως 11, τα κυριωτερα σημεια του αναλυονται ως εξης:

Στο κεφαλαιο 9--Διαχειριση και διαθεση ποσιμου υδατος κατοχυρωνονται οι αμοδιοι φορεις για την διαχειριση του ακατεργαστου υδατος – ΦΔΠΥΥΠ και τη παροχη υπηρεσιων υδρευσης στην πρωτευουσα-ΦΥΠ και οι υποχρεωσεις αυτων

Στο κεφαλαιο 10 -Ελεγχος Ποιοτητας υδατος καθοριζεται το αντικειμενο του ελεγχου, η μεθοδολογια, συγκεκριμενα θεσπιζεται υποχρεωση αποκτησης πιστοποιητικου διαπιστευσης, προβλεπεται ο καθορισμος των θεσεων δειγματοληψιας και του δικτυου θεσεως σταθμων αυτοματης αναλυσης.

Στο κεφαλαιο 11 του νομου –Αστικη ευθυνη, Ποινικη ευθυνη, κυρωσεις ρυθμιζονται τα αντιστοιχα θεματα.

7 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ

7.1 Σχηματική Παρουσίαση

Η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής του προτεινομένου νομικού πλαισιου είναι συναρτηση πολλων παραγοντων, οπως η σαφηνεια και η πληροτητα των διαταξεων. Κυριως ομως σημασια εχει η προταση σαφους και ευελικτου διοικητικου μηχανισμου, προκειμενου οι προτεινομενες ρυθμισεις να υλοποιηθουν και να λειτουργησει το ολο πλεγμα των προστατευτικων διαταξεων. Ο διοικητικος μηχανισμος που προτεινεται στο πλαισιο του παροντος είναι ευηκτος και ευελικτος.

7.2 Υπουργος ΠΕΧΩΔΕ

Στην αποκλειστικη αρμοδιότητα του υπουργου ΠΕΧΩΔΕ συμφωνα με τις διαταξεις του προτεινομενου σχεδιου νομου η διαχειριση των υδατικων πορων που προοριζονται για την υδρευση της πρωτευουσας. Η εξουσια του αυτη αναλυεται σε επιμερους διαταξεις ειτε δια μεσου της ασκησης εποπτειας η συμβουλευτικης αρμοδιότητας ειτε δια μεσου της ασκησης αποφασιστικης αρμοδιότητας.

Συγκεκριμενα, ο Υπουργος ΠΕΧΩΔΕ:

- Ασκει εποπτεια στους ΦΔΠΥΥΠ και ΦΥΠ
- Αποφασίζει επι του καθορισμου παραμετρων και παραμετρικων τιμων των υδατικων πορων υδρευσης πρωτευουσας και του ποσιμου υδατος και των παρεκκλισεων απο τις ορισμενες τιμες
- Αποφασίζει επι θεματων προστασιας των λεκανων απορροης υδρευσης πρωτευουσας (καθορισμος ζωνων προστασιας, απαγορευση δραστηριοτητων στην ευρυτερη λεκανη)
- Αποφασίζει επι θεματων προστασιας, συντηρησης και λειτουργιας του εξωτερικου, εσωτερικου υδραγωγειου και των μοναδων επεξεργασιας υδατος
- Αποφασίζει επι θεματων του ελεγχου ποιτητας του υδατος (συχνοτητα ελεγχου και μεθοδοι αναλυσης) και των εργαστηριων
- Λαμβανει μετρα για την αντιμεωπιση κινδυνων και εξαιρετικων καταστασεων

7.3 Υπ.ΠΕΧΩΔΕ, Υγ.Π&ΚΑ, Γεωργιας, Αναπτυξης, ΥΠΕΘΟ, Οικονομικων, Εσωτερικων

Σε επιπεδο συναρμοδιότητας των Υπουργειων ρυθμιζονται τα εξης θεματα:

Υπουργοι ΠΕΧΩΔΕ - ΥΓ&ΚΑ

- Εποπτεια εργαστηριακου και αυτοματου ελεγχου ποιτητας

Υπουργοι ΠΕΧΩΔΕ- Γεωργιας

- Καταρτιση Κωδικα Ορθης Γεωργικης Πρακτικης
- Επιδοτηση αναδιάρθρωσης των καλλιεργειων και εξορθολογισμου των κτηνοτροφικων εκμεταλλευσων στις ζωνες προστασιας

Υπουργοι ΠΕΧΩΔΕ, -Γεωργιας- Αναπτυξης

- Καταβολη αποζημιωσης στις υφισταμενες εκμεταλλευσεις στις ζωνες προστασιας

Υπουργοι: ΥΠΕΧΩΔΕ-ΥΠΕΘΟ- Οικονομικων

- Καθορισμος του υψους του ετησιου τιμηματος διαθεσης του ανεπεξεργαστου υδατος στον ΦΥΠ

7.4 ΥΠΕΧΩΔΕ: Γενικη Δ/ση Περιβαλλοντος

Η Γενικη Διευθυνση Περιβαλλοντος οπως ηδη υφισταται και λειτουργει στο ΥΠΕΧΩΔΕ, διατηρειται, ενισχυεται ομως καθως εντασσεται οργανικα σε αυτην η *Διευθυνση Υδρευσης Πρωτευουσας* (ΔΥΠ).

7.5 ΥΠΕΧΩΔΕ: Δ/ση υδρευσης Πρωτευουσας

Στην αποκλειστικη αρμοδιτητα αρμοδιτητα της ΔΥΠ ανηκουν ιδιως γνωμοδοτικες αρμοδιτητες αλλα και επιβολη κυρωσεων και ληψη μετρων προστασιας. Συγκεκριμενα, η ΔΥΠ:

1. Υποστηριζει τις κεντρικες υπηρεσιες των υπουργειων, τις περιφερειες, και τις νομαρχιακες υπηρεσιες, στην προωθηση και υλοποιηση μελετων, εργαων, δρασεων και δραστηριοτητων στις λεκανες απορροφης των υδατικων πορων υδρευσης της πρωτευουσας.
2. Επιβαλλει την εφαρμογη των κανονισμων εξασφαλισης της ποιτητας του ποσιμου υδατος.
3. Εποπτευει τις υπηρεσιες των ΦΔΠΥΥΠ και ΦΥΠ
4. Εισηγειται στον Υπουργο ΥΠΕΧΩΔΕ για το ετησιο τιμημα που καταβαλλεται για την παροχη ανεπεξεργαστου υδατος
5. Λαμβανει μετρα προληψης, καταστολης και αποκαταστασης της υποβαθμισης της ποιτητας του ποσιμου υδατος της πρωτευουσας
6. Επιβαλλει διοικητικες κυρωσεις συμφωνα με τον παροντα νομο
7. Συντασσει εκθεση προς τον Υπουργο ΥΠΕΧΩΔΕ για την ανανεωση της αδειας λειτουργιας του ΦΥΠ.

Η Συναρμοδιτητα με λοιπες διοικητικες υπηρεσιες

1. Εγκρινει τις μελετες περιβαλλοντικων επιπτωσεων για τα εργα, τις δρασεις και τις δραστηριοτητες στις λεκανες απορροφης των υδατικων πορων υδρευσης της πρωτευουσας, ως προς τα κεφαλαια προστασιας των υδατικων πορων υδρευσης της πρωτευουσας και της παραγωγης ποσιμου υδατος.
2. Εισηγειται στις αρμοδιες νομαρχιακες και περιφερειακες υπηρεσιες για την χορηγηση αδειων ασκησης δραστηριοτητων στις περιοχες των λεκανων απορροφης των υδατικων πορων υδρευσης της πρωτευουσας, για τις περιπτωσεις οπου δεν απαιτειται η υποβολη μελετης περιβαλλοντικων επιπτωσεων. Η αδεια χορηγειται μονον κατοπιν θετικης εισηγησης της ΔΥΠ.
3. Εισηγειται στις κεντρικες υπηρεσιες των υπουργειων και τις περιφερειες και νομαρχιακες υπηρεσιες για την εκπονηση, αξιολογηση και εγκριση των μελετων που σχετιζονται με την υδρευση της πρωτευουσας και αναφερονται σε:
 - διαχειριση υδατικων πορων
 - προεγκριση χωροθετησης εργαων
 - εκτιμηση περιβαλλοντικων επι-πτωσεων, και
 - περιβαλλοντικη προστασια.

7.6 Τμημα διαχειρισης Υδατικων Πορων

Τα Τμηματα Διαχειρισης Υδατικων Πορων (Ν.2503/1997) τα οποια πλεον εντασονται στη Διευθυνση Σχεδιασμου και Αναπτυξης της Περιφερειας (αρθρο 6) ειναι μεταξυ αλλων αρμοδια:

- για την επεξεργασια των στοιχειων και τη συνταξη υδατικου ισοζυγιου του διαμερισματος ανα λεκανης απορροφης
- για το συντονισμο και εποπτεια των δραστηριοτητων ερευνας, αξιοποιησης, χρησης και προστασιας των υδατικων πορων του διαμερισματος και τον ελεγχο της ασκησης των δικαιωματων και την εκπληρωση των υποχρεωσεων που αφορουν τις υδατικες σχεσεις στην περιοχη ευθυνης τους (αρθρο 3 παρ. 5 β και στ, στον οποιο παραπεμπει ο ν. 2503/1997)

Το παρον σχεδιο νομου δε θιγει τις ως ανω αρμοδιτητες των τμηματων και συγκεκριμενα αυτων που εντασονται στην Περιφερεια Δυτ. Ελλαδος, Αττικης και Στερας Ελλαδος αλλα προτεινει στα αντιστοιχα θεματα συμμετοχη του ΦΔΠΥΥΠ.

8 ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΝΟΜΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

8.1 Περιβαλλοντικες επιπτωσεις

Η υπαρξη σαφους και ευελικτου θεσμικου πλαισιου προστασιας του ποσιμου υδατος ειναι κατα πρωτο λογο απαιριτητη για την περιβαλλοντικη και οικολογικη ισορροπια των περιοχων των υδατικων πορων αφου η προστασια του ποσιμου του ποσιμου υδατος διερχεται εκ των πραγματος μεσω της προστασιας των επιφανεικων και υπογειων υδατων και της ορθολογικης χρησης αυτων.

8.2 Μη ποσοτικοποιημενα οφελη

Υπαρχει πληθος μη ποσοτικοποιημενων ωφελειων απο την εφαρμογη του παροντος πλαισιου οπως και κατ' αρχην η ποιτητα του ποσιμου υδατος, η επαρκεια του ποσιμου υδατος, η μειωση της καταναλωσης εμφιαλωμενου νερου και συσκευων καθαρισμου, η προστασια της δημοσιας υγειας, η αναπτυξη του τουρισμου και της ποιτητας ζωης των κατοικων.

9 ΕΠΙΛΟΓΟΣ

9.1 Επιλογος

Με βαση, την μελετη αναλυσης που εκτεθηκε σε περιληψη, τις αρχες του εσωτερικου Δικαιου, τις Κοινοτικες Οδηγιες, την νομοθεσια των Κρατων που αναλυθηκαν, τα κριτηρια και την προοδο στην εξελιξη του δικαιου, την τεχνογνωσια και τεχνολογια στον τομεα της διαχειρισης των υδατικων πορων και παροχης ποσιμου υδατος, καταρτιστηκε Σχεδιο Νομοθετηματος.

Με τις προτεινομενες ρυθμισεις, τα σχεδια Αποφασεων εφαρμογης (ΚΥΑ, ΥΑ, ΠΔ, αλλα) και το πλαισιο εφαρμογης που αναπτυχθηκε, εισαγεται ενα συγχρονο θεσμικο πλαισιο (Νομοθετημα) ποσιμου υδατος της Πρωτευουσας, επιδεκτικο σε εξελιξη και εναρμονισμενο με τις Κοινοτικες Οδηγιες και την προοδο της Επιστημης για την παροχη υγιεινου υδατος για ανθρωπινη χρηση.

9.2 Ευχαριστιες

Η εκπονηση της μελετης και η προτασεις που αναπτυχθηκαν απο του συγγραφεις της παρουσης δημοσιευσης, δεν θα ηταν εφικτες χωρις:

1. την οικονομικη υποστηριξη της Διοικησης της ΕΥΔΑΠ.
2. τη στενη συνεργασια του κ. Φιλιππου Τζουμερκα (ΕΥΔΑΠ), και
3. την υποστηριξη των παρακατω επιστημονων (με αλφαβητικη σειρα):

Καθ. Ανδρέας Ανδρεαδάκης (ΕΜΠ), Prof. M. Benedini Univ. of Roma), Prof. Peter Hopkinson (Univ. of Bradford), Δρ. Αγγελική Καλλία (Βρυξελλες), Dr. Nick Kariotoglou (Aargus, Australia), Prof. Constantine Papadakis (Drexel University, ΗΠΑ), Τάσος Πουρνάρας (ΕΜΠ), Prof. Dr. Joerg Schaller (T.U.Munich), Καθ. Γλυκερία Σιούτη (Παν. Αθηνων), και Καθ. Γιώργος Τσακίρης (ΕΜΠ).

Οι συντακτες της δημοσιευσης ευχαριστουν θερμα ολους τους ανωτερω.

9.3 Ευθυνη κειμενου

Το Σχεδιο του Νομοθετηματος βρισκεται σε εξελιξη. Την ευθυνη του κειμενου της παρουσης δημοσιευσης εχουν οι κ.κ. Μαρκος Μπωναζουντας, *πολιτικος-περιβαλλοντολογος μηχανικος* (ΕΜΠ) και Βασίλης Φαλαγκαρακης, *Δικηγορος*.

Οι αποψεις των ανωτερω δεν ειναι οριστικες, αλλα ουτε δεσμευτικες για οιανδηποτε Φορεα, δεδομενου οτι το Νομοθετημα ευρισκεται υπο διαμορφωση. Το γεγονος αυτο και μονο απαλασσει επισης την ΕΥΔΑΠ και το ΥΠΕΧΩΔΕ απο καθε ευθυνη για τις αποψεις που παρουσιαζονται στις προηγουμενες σελιδες.

10 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ--Περιεχομενα Νομικου Πλαισιου

ΜΕΡΟΣ Ι--ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Κεφάλαιο 1--Γενικα
- 1 Σκοπός
- 2 Πεδίο εφαρμογής
- 3 Ορισμοί
- Κεφάλαιο 2--Διαχείριση ύδρευσης της πρωτεύουσας-ΦΟΡΕΙΣ
- 4 Υπουργός ΠΕΧΩΔΕ
- 5 Συναρμοδιοι υπουργοι
- 6 Αρμόδιες υπηρεσίες
- 7 Εθνικό πρόγ.για το περιβάλλον
- Κεφαλαιο 3--Ποιότητα υδατικων πορων
- 8 Κατηγορίες υδάτων
- 9 Παραμετροι ποιτητας
- 10 Παραμετρικες τιμες
- 11 Παρεκκλισεις
- 12 Ποιοτική αξιολ. υδατικών πόρων
- 13 Μέθοδοι ανάλυσης
- 14 Προγραμμα ελεγχου ρυπανσης
- 15 Πρόληψη-αποκατάσταση ρυπ.
- 16 Σοβαροτητα περιστατικων ρύπ.
- Κεφάλαιο 4--Ποιότητα πόσιμου υδατος
- 17 Γενικά χαρακτηριστικά
- 18 Φυσικά χαρακτηριστικά
- 19 Χημικά χαρακτηριστικά
- 20 Μικροβιολογικά χαρακτηριστικά
- 21 Λοιπα χαρακτηριστικα
- 22 Παρεκκλισεις
- 23 Πρόληψη-ολοκληρ. έλεγχος

ΜΕΡΟΣ ΙΙ--ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ

- Κεφάλαιο 5--Υδατικοι ποροι υδρευσης
- 24 Συστημα και υδατικοι ποροι
- 25 Υδατικό ισοζύγιο
- 26 Ζωνες προστασιας
- 27 Χρηση γης-αμεση ζωνη προστ.
- 28 Χρήση γης-γεινιαζουσα ζωνη
- 29 Χρήση γης-απομακρυσμ. ζωνη
- 30 Κώδικας γεωργικης πρακτικης
- 31 Περιορισμοι αντλησης, Χορήγηση αδειών
- 32 Απαγορευση ρυπανσης, Ελεγχος
- 33 Αντισταθμιστικα οφελη
- Κεφάλαιο 6--Εξωτερικό υδραγωγείο
- 34 Το σύστημα
- 35 Υποχρεωσεις ΦΔΠΥΥΠ
- 36 Μέτρα προστασίας
- 37 Απαγορεύσεις

- Κεφάλαιο 7--Εγκαταστάσεις επεξεργ.υδατος
- 38 Το συστημα
- 39 Υποχρεωσεις του ΦΥΠ
- 40 Μέθοδοι επεξεργασιας
- Κεφάλαιο 8--Εσωτερικο υδραγωγειο
- 41 Το συστημα
- 42 Υποχρεωσεις ΦΥΠ

ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ--ΦΟΡΕΙΣ & ΕΠΟΠΤΕΙΑ

- Κεφάλαιο 9--Διαχείριση ποσιμου υδατος
- 43 Αρμόδιοι φορεις και υποχρεωσεις
- 44 Υγιεινή προσωπικού
- 45 Εκπαίδευση προσωπικού
- 46 Ερευνα και τεχνολογικη εξέλιξη
- 47 Πολιτικη τιμών
- 48 Ετήσ.εκθέσεις, Παροχή πληροφ.
- 49 Ελεγχος φορέων--προστ. δημόσιας υγείας
- Κεφάλαιο 10--Ελεγχος ποιότητας υδατος
- 50 Αντικείμενο
- 51 Μεθοδολογια
- 52 Δειγματοληψία και παρακολούθηση
- 53 Δίκτυο θέσεων δειγματοληψίας
- 54 Εργαστ. ελέγγ. ποιότητας υδατος
- 55 Δίκτυο σταθμ. αυτόμ. ανάλυσης
- 56 Παράλληλος έλεγχος
- Κεφάλαιο 11--Ευθυνη, κυρωσεις
- 57 Αστικη ευθυνη
- 58 Ποινικη ευθυνη
- 59 Λόγοι άρσεως του αδικου της πράξεως
- 60 Ελαφρυντικές περιστάσεις
- 61 Διοικητικές κυρωσεις
- 62 Επιβολή συμμόρφωσης και κυρώσεων
- 63 Ενδικη προστασία
- 64 Εκτέλεση απόφασης
- Κεφάλαιο 12--Τελικές διατάξεις
- 65 Νομοθετικη εξουσιοδότηση