

---

# 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

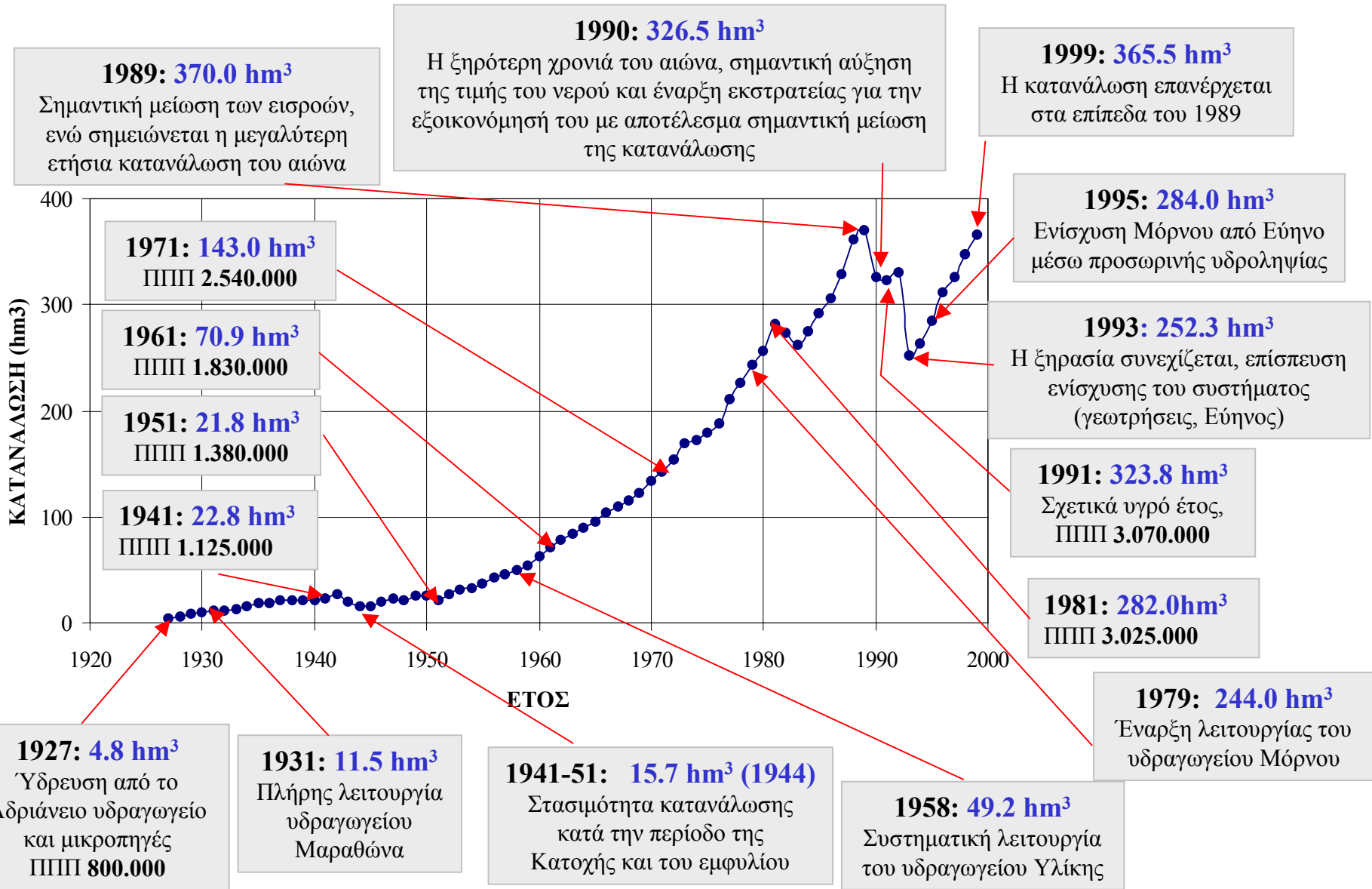
- ★ Συνοπτικό ιστορικό
- ★ Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση
- ★ Χωροχρονική μεταβολή
- ★ Μελλοντικές εκτιμήσεις

## ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ

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

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

# Συνοπτικό ιστορικό



# 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%

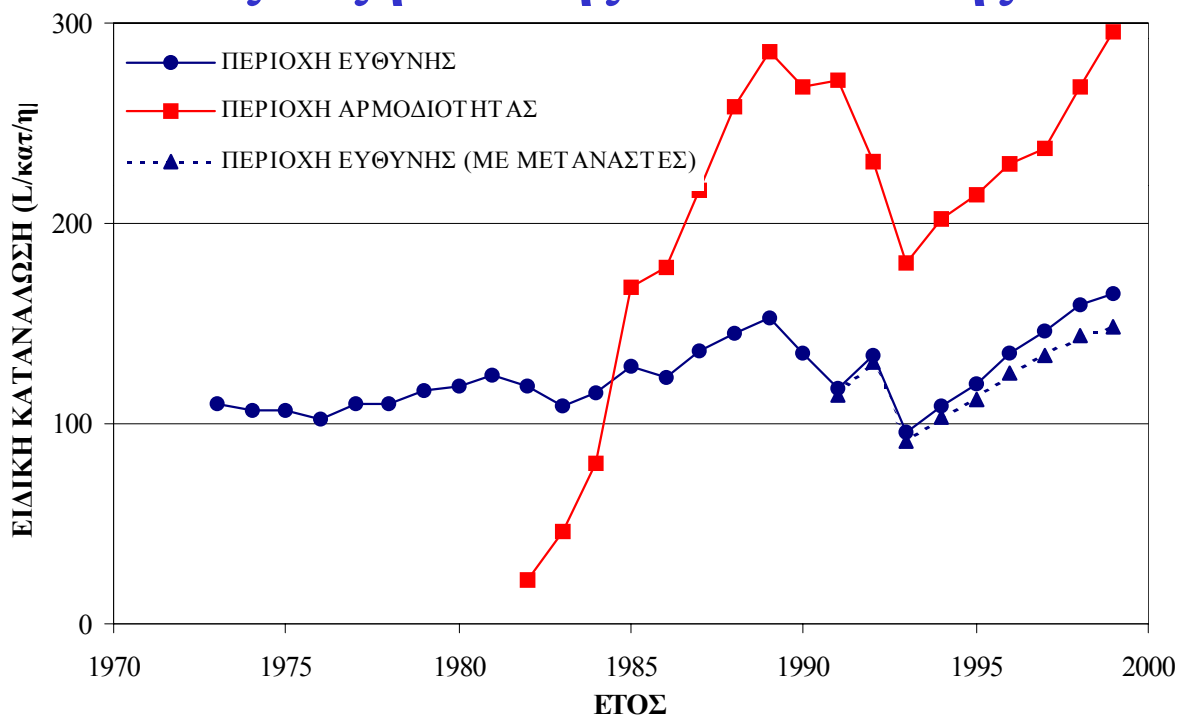
## ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

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

# Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση Μεταβολή του πληθυσμού

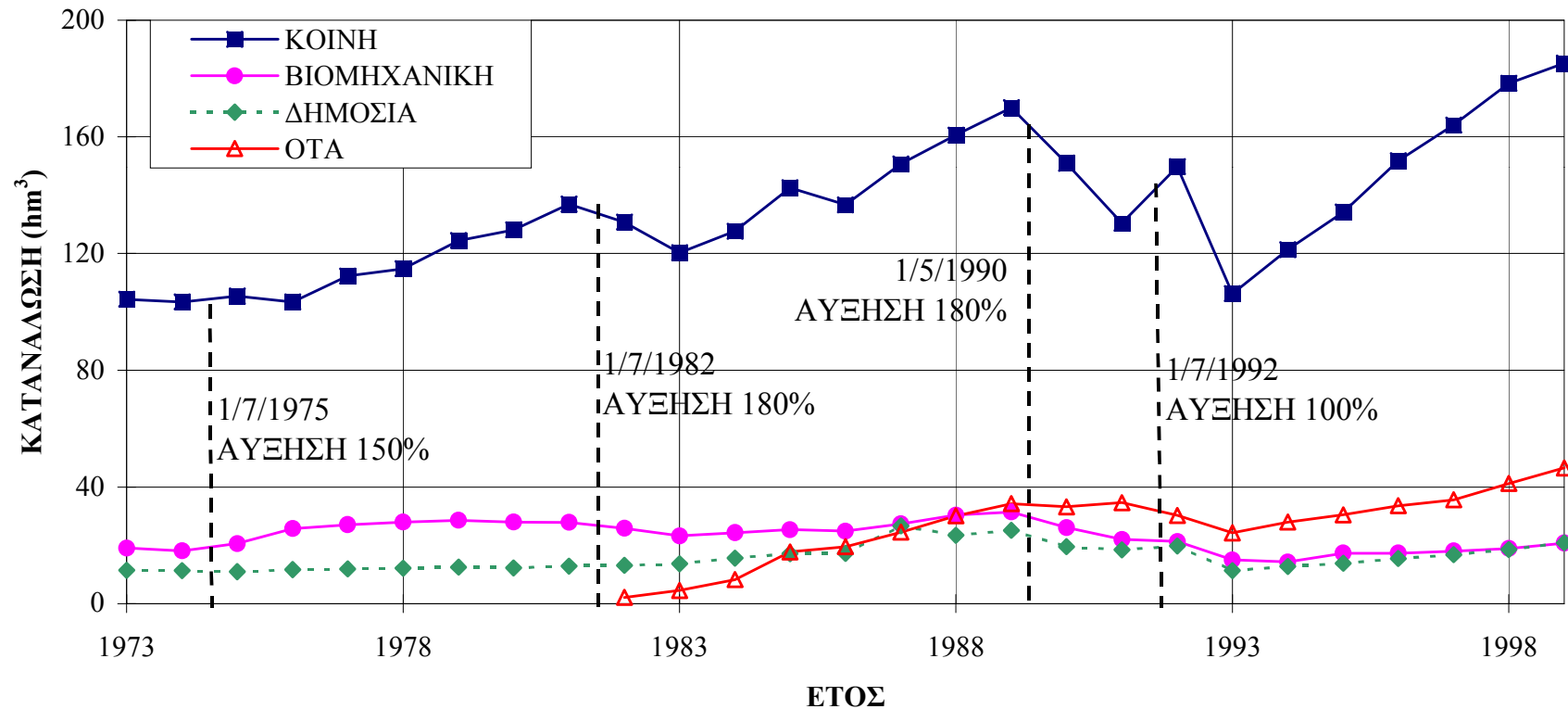
	1981	1991	1999	2010
Πληθυσμός περιοχής ευθύνης	3028	3071	3150	3200-3500
Πληθυσμός περιοχής αρμοδιότητας	248	349	430	450- 600
Αλλοδαποί στο Ν. Αττικής	30	60	350	400- 600

## Εξέλιξη ειδικής κατανάλωσης



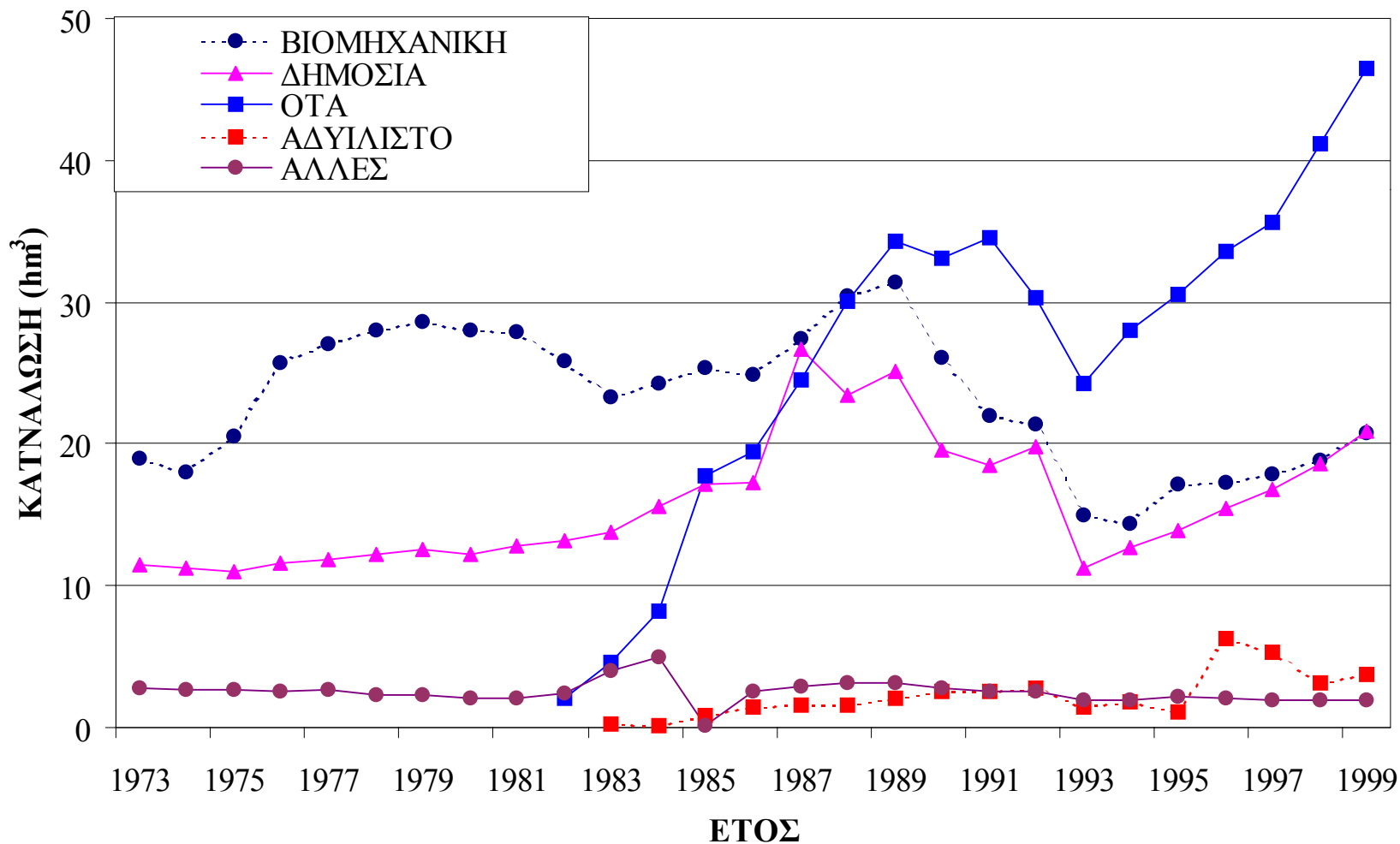
# Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση

## Τιμολογιακή πολιτική



# Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση

## Βιομηχανικές, δημοτικές και άλλες χρήσεις



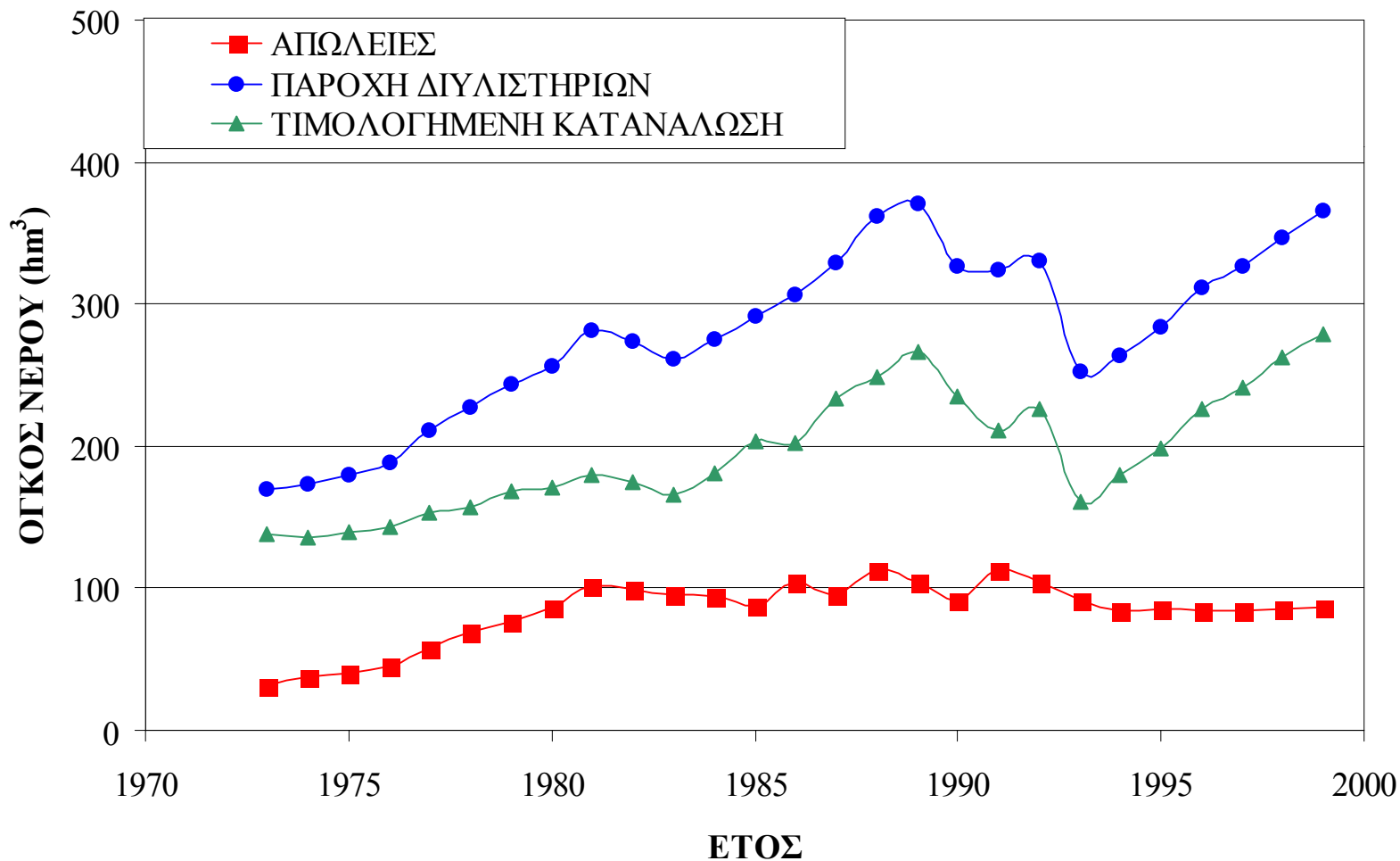
# Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση Επεκτάσεις δικτύου

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (1991)	ΔΙΑΝΥΚΤΕΡΕΥΣΕΙΣ ΕΠΙΣΚΕΠΤΩΝ (1996)
Νησιά Αργολοσαρωνικού 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
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>550.000</b>	

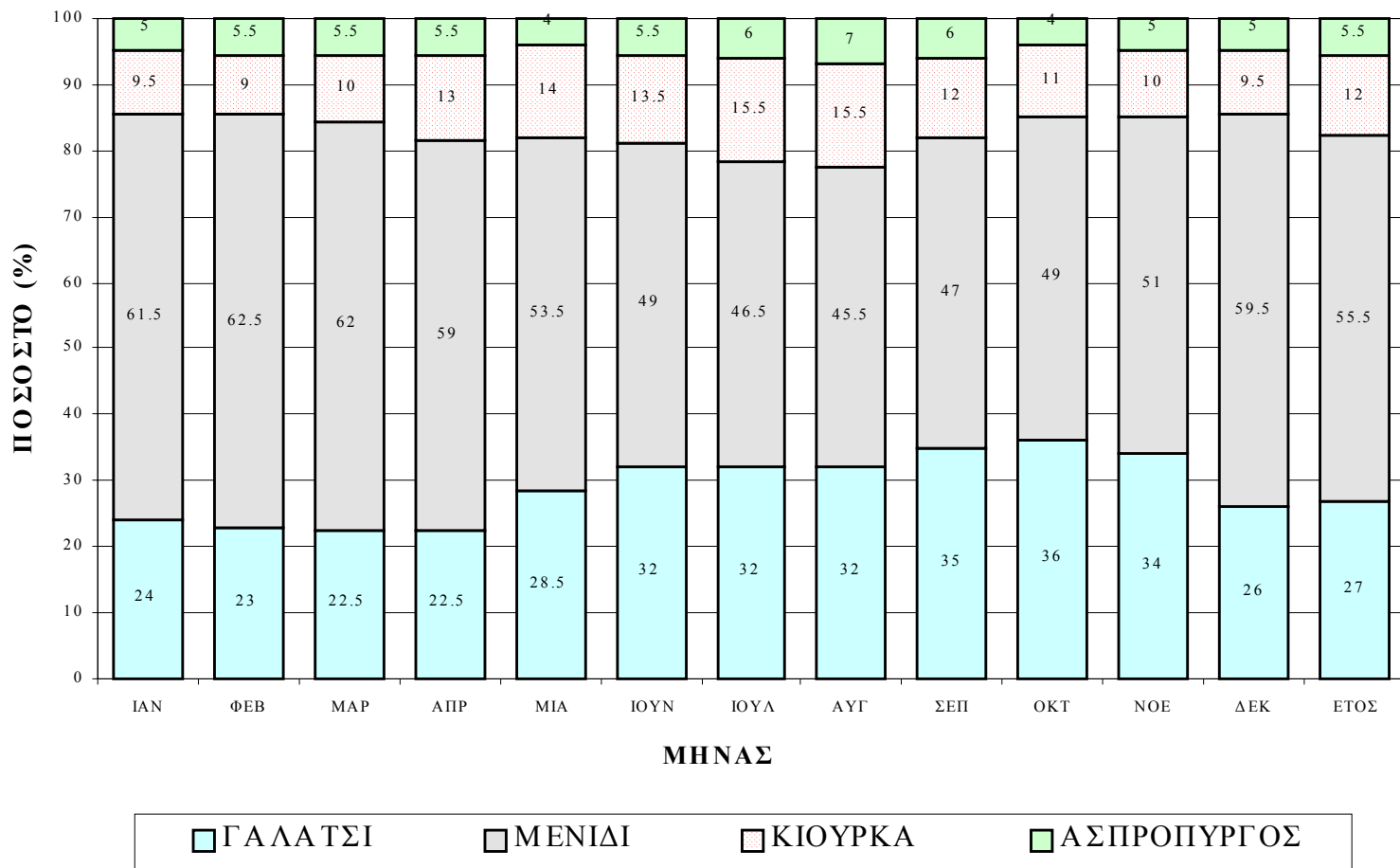


# Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση

## Εξέλιξη απωλειών εσωτερικού δικτύου

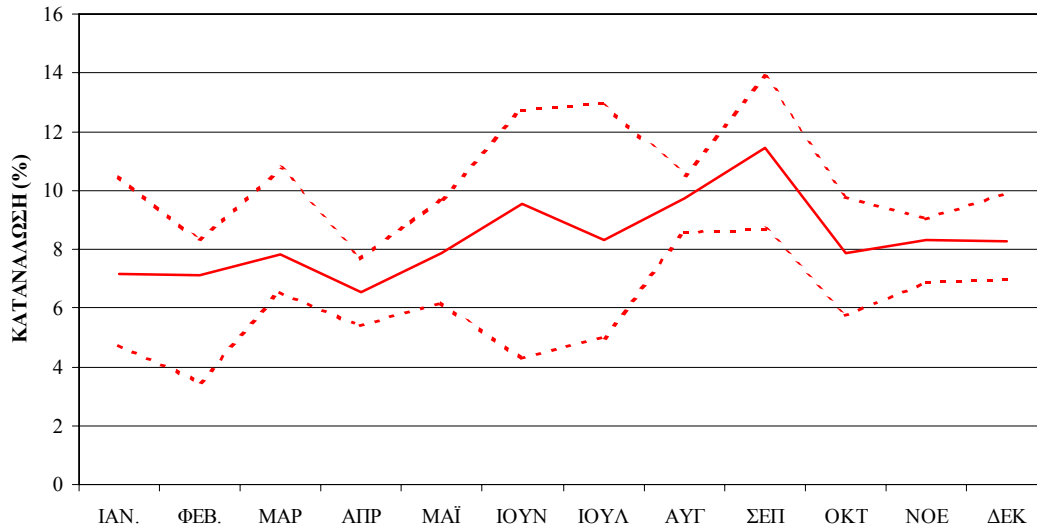


# Χωροχρονική μεταβολή Κατανομή ανά διύλιστήριο

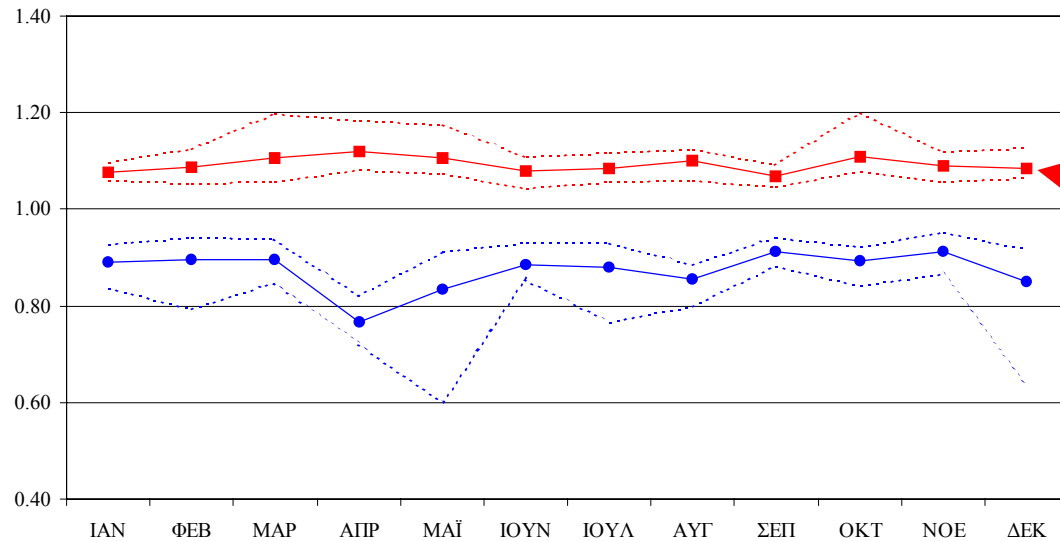


# Χωροχρονική μεταβολή

## Χρονική κατανομή παροχής διυλιστηρίων



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



Στατιστικά χαρακτηριστικά  
περιόδου (1990-99)

Μέγιστη/Μέση ημερήσια

Ελάχιστη/Μέση ημερήσια

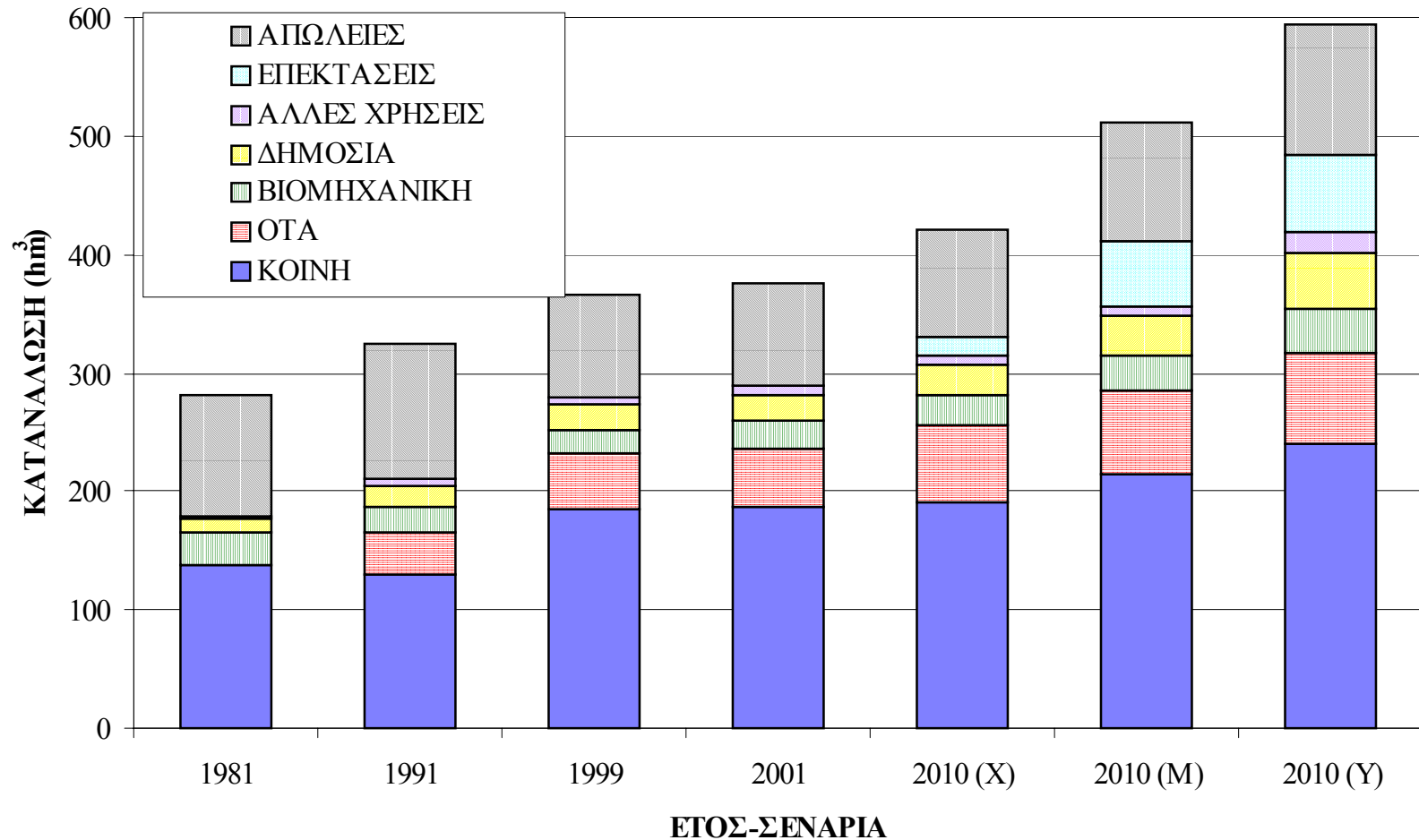
# Εκτιμήσεις μελλοντικής ζήτησης

## Ανάλυση ιστορικής και μελλοντικής ζήτησης (σε hm<sup>3</sup>)

	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
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>282</b>	<b>323</b>	<b>365</b>	<b>421-595</b>

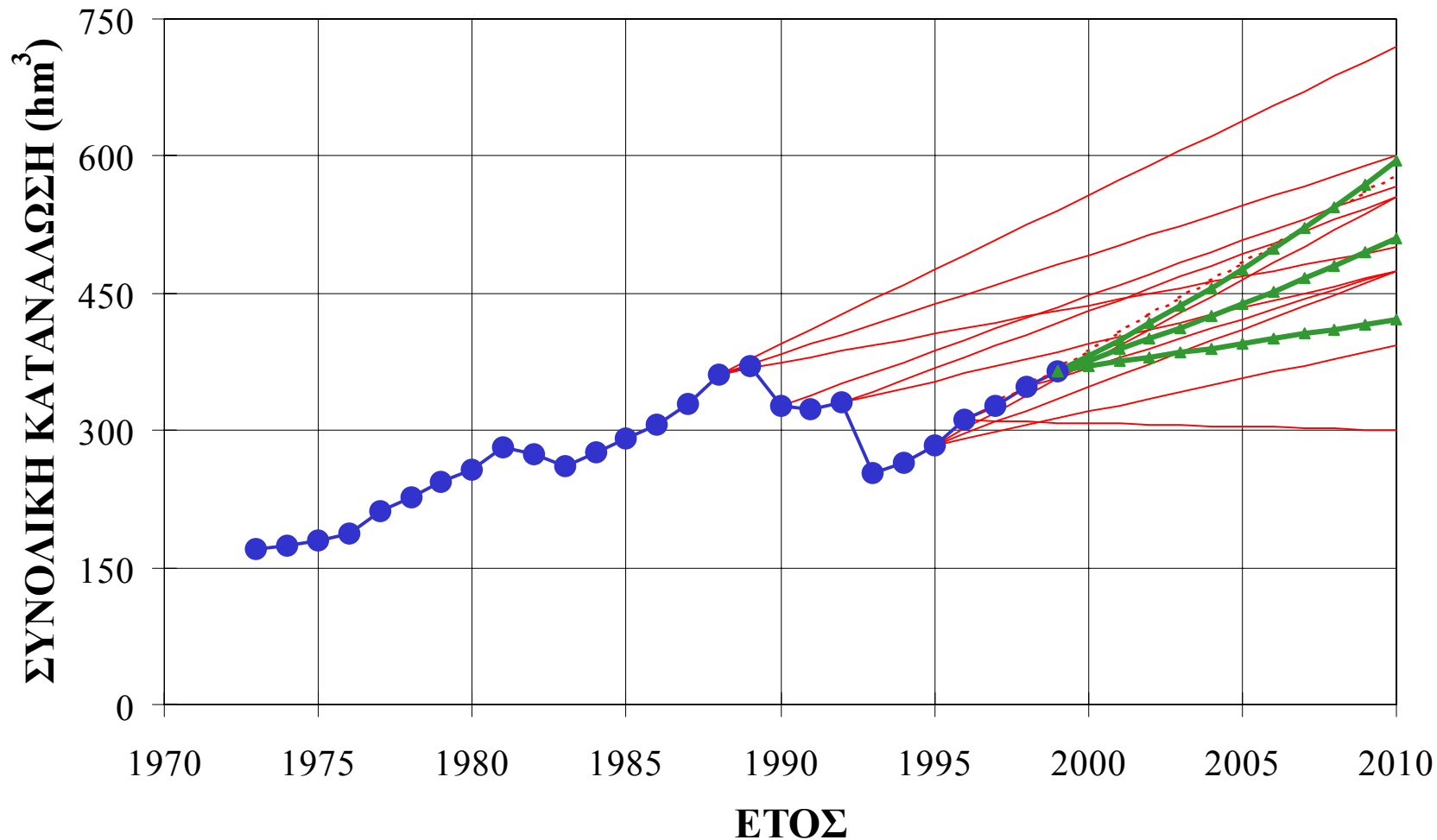
# Εκτιμήσεις μελλοντικής ζήτησης

## Ανάλυση ιστορικής και μελλοντικής ζήτησης (σε hm<sup>3</sup>)



# Εκτιμήσεις μελλοντικής ζήτησης

## Παρουσίαση διαφόρων προβλέσεων (σε hm<sup>3</sup>)



# Βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη

## Σκοπιμότητα

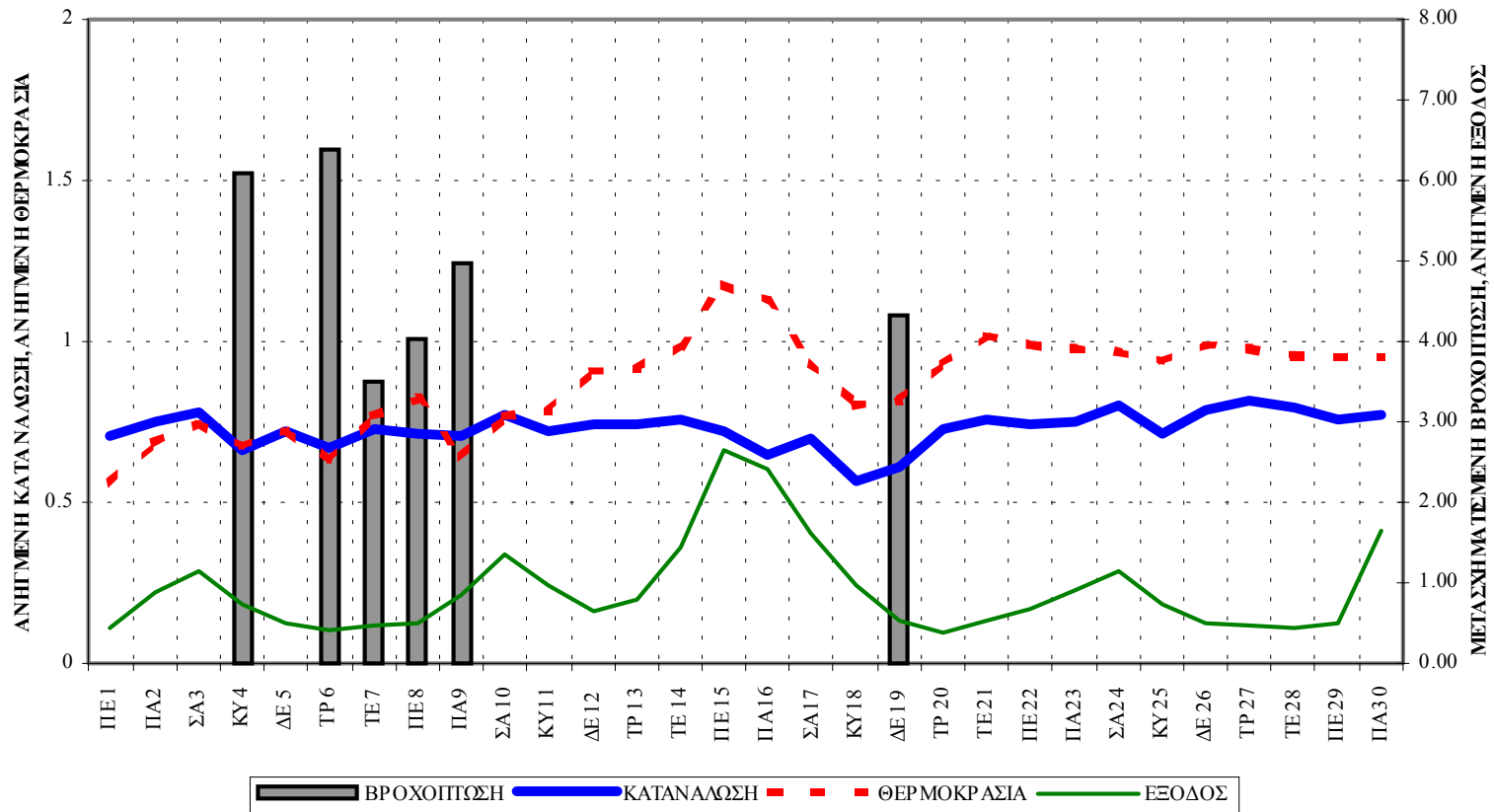
- ★ ομοιόμορφη παροχή εισόδου στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας
- ★ αύξηση της παροχεταιυτικότητας
- ★ μείωση του κόστους λόγω εξομάλυνσης των αιχμών
- ★ αύξηση της αξιοπιστίας του όλου δικτύου
- ★ άμβλυνση του προβλήματος ανεπάρκειας αποθηκευτικών όγκων

## Απαιτούμενα δεδομένα

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

# Χαρακτηριστικά κατανάλωσης

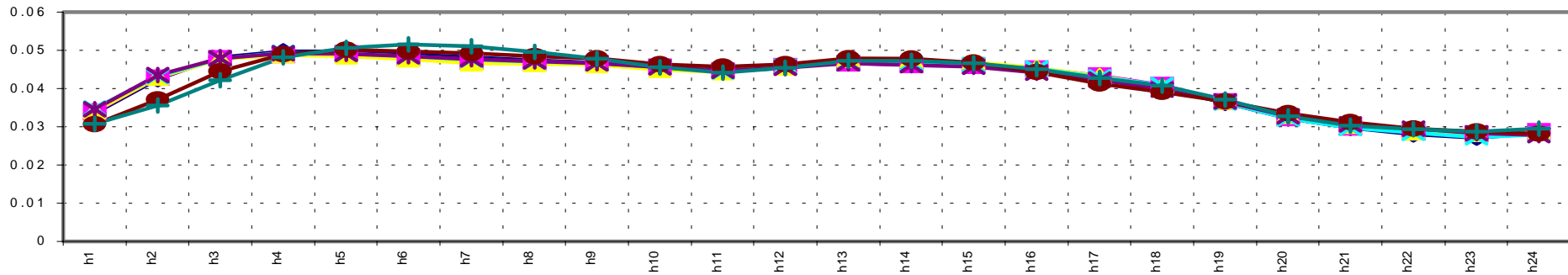
## Επίδραση παραγόντων στην ημερήσια κατανάλωση



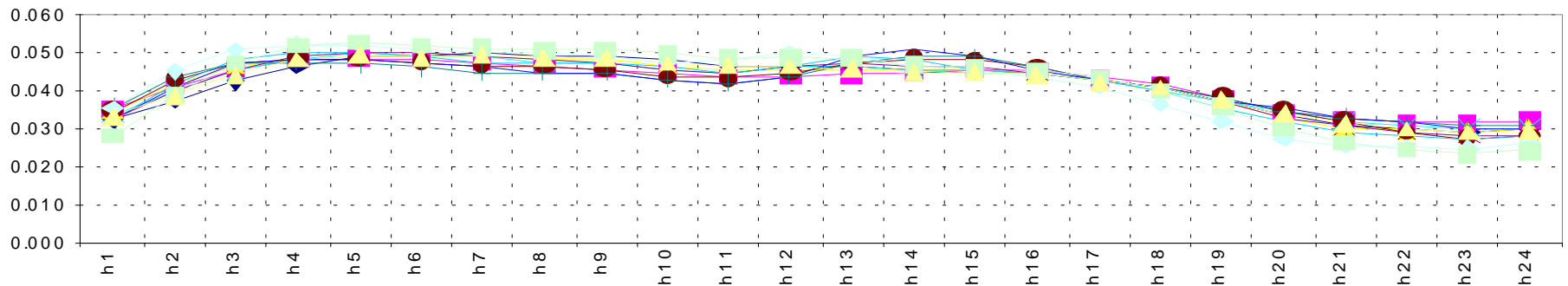


# Χαρακτηριστικά κατανάλωσης

## 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

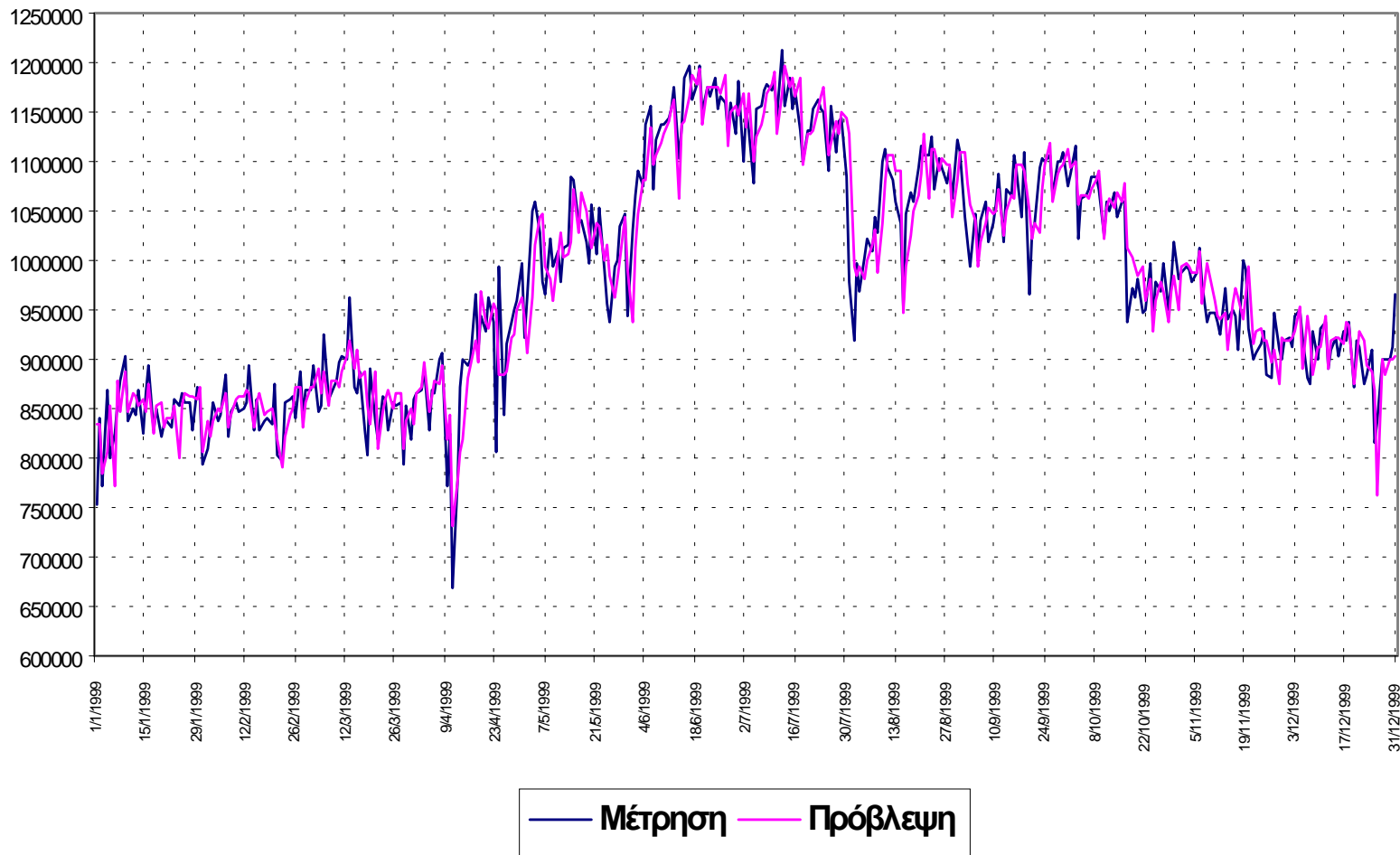
## Μεταβλητές

- ★ 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

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

# Αποτελέσματα του μοντέλου



## Συμπεράσματα

- ★ Σήμερα η κατανάλωση κυμαίνεται στα προ της ξηρασίας επίπεδα ( $370 \text{ hm}^3$  ετησίως) παρουσιάζοντας έντονα αυξητικές τάσεις. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι κατά το τρέχον έτος η κατανάλωση έχει φτάσει τα  $348.9 \text{ hm}^3$  (1/1-22/11), ενώ για το ίδιο χρονικό διάστημα του 1999 ήταν  $321.6 \text{ hm}^3$ , δηλαδή παρουσιάζεται αυξημένη κατά 8.5%.
- ★ Η αύξηση οφείλεται σε σημαντικό βάθος στην αύξηση της ειδικής κατανάλωσης η οποία σήμερα φτάνει τα  $160 \text{ lt/κατ/ημέρα}$ . 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  $510 \text{ hm}^3$ . Όμως, με κατάλληλη πολιτική η κατανάλωση είναι εφικτό να περιοριστεί στο ικανοποιητικό επίπεδο των  $420 \text{ hm}^3$ .
- ★ 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.