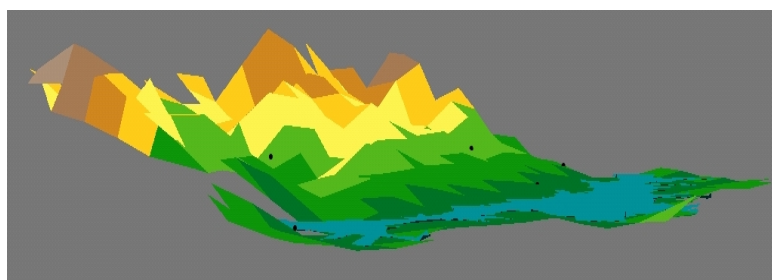
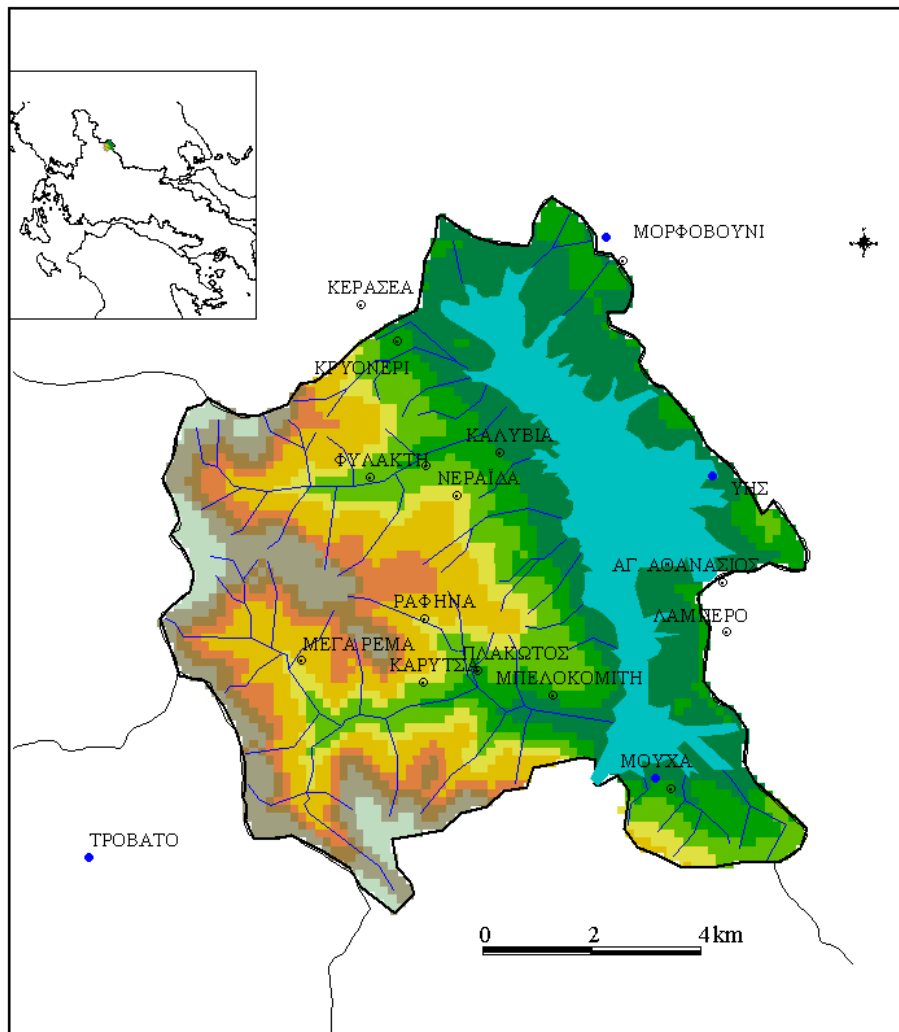


Υδρολογική θεώρηση της λειτουργίας του υδροηλεκτρικού έργου Πλαστήρα

Ομιλία του κ. Δημήτρη Κουτσογιάννη στη Δημερίδα της ΔΕΥΑΚ

Σας ευχαριστώ πολύ για την πρόσκληση και σας συγχαίρω για την διοργάνωση. Θα πρέπει να πω κατ' αρχήν ότι την περίπτωση του έργου Πλαστήρα πρώτη φορά την αντιμετωπίζω. Επομένως, διορθώστε με αν πω ανακρίβειες για την περιοχή σας στην πορεία. Έχω ασχοληθεί γενικώς με τα νερά της Θεσσαλίας στα πλαίσια άλλων έργων, καθώς και με τα νερά του Αχελώου, δηλαδή έχω καλύψει την περιοχή γύρω απ' τον ταμιευτήρα Πλαστήρα, χωρίς όμως να ασχοληθώ ποτέ με τον ίδιο.



Σχ. 1: (Άνω) Χάρτης της λεκάνης· (Κάτω) Άποψη της από νότια του Λαμπερού

Ξεκινώντας θα πω δυο λόγια για τα υδρολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Μετά τη σύντομη ανάλυση της υδρολογίας, θα προχωρήσω στην ανάλυση της λειτουργίας του έργου και των προβλημάτων της. Μετά θα κάνω ορισμένες επισημάνσεις απ' τη δική μου σκοπιά – που είναι υδρολογική – για τη βελτίωση λειτουργίας του έργου, κάποιες γενικότερες επισημάνσεις που αφορούν τα νερά της Θεσσαλίας και θα καταλήξω σε ορισμένα συμπεράσματα.

Η λεκάνη απορροής που βλέπετε εδώ (Σχ. 1), θα σας πω σε τι με εντυπωσίασε. Με εντυπωσίασε, βλέποντάς τη προσεκτικά για πρώτη φορά στο χάρτη, η αναλογία της λίμνης προς την έκταση της λεκάνης. Η έκταση της λεκάνης είναι 167 τετραγωνικά χιλιόμετρα, η λίμνη είναι 25 τετραγωνικά χιλιόμετρα, δηλαδή το 1/6-1/7 της λεκάνης καταλαμβάνει η λίμνη. Κάτι δηλαδή που δεν νομίζω να υπάρχει σ' άλλα έργα στην Ελλάδα, όπως σχολίασε κι ο πρώτος ομιλητής κ. Λαζαρίδης που είπε ότι ενδεχομένως ένα τέτοιο έργο σήμερα δεν θα μπορούσε να γίνει ανεκτό λόγω αντιδράσεων των οικολογικών οργανώσεων. Βεβαίως, σήμερα το έργο είναι παραπάνω από αποδεκτό απ' τους οικολόγους και θεωρείται ένα από τα επιτυχημένα έργα. Σήμερα αν σχεδιαζόταν, είμαι σίγουρος ότι δεν θα κατασκευαζόταν γιατί θα υπήρχαν πολλές αντιδράσεις.

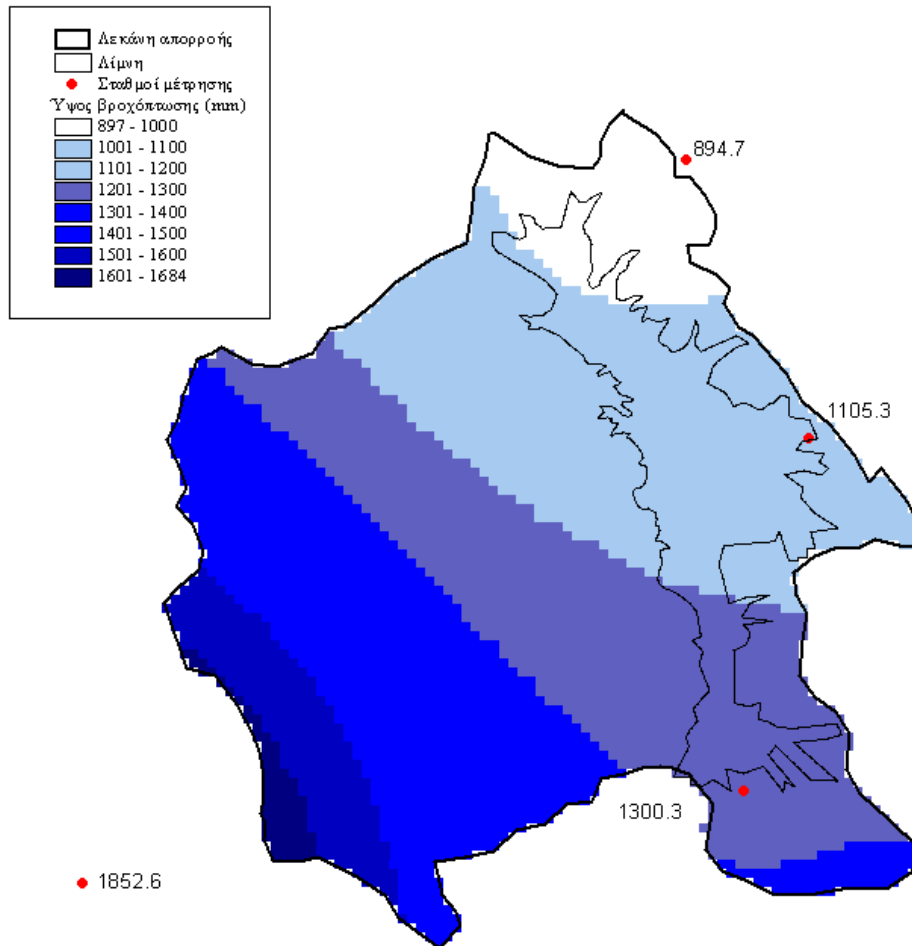
Η λεκάνη απ' ότι βλέπουμε έχει ένα μέγιστο υψόμετρο 2150 μέτρα και το ελάχιστο υψόμετρο στην κοίτη του ποταμού είναι 750 μέτρα. Γύρω στα 800 μέτρα είναι η επιφάνεια της λίμνης, δηλαδή πρόκειται για μια λίμνη με μεγάλο υψόμετρο.



Σχ. 2: Το φράγμα

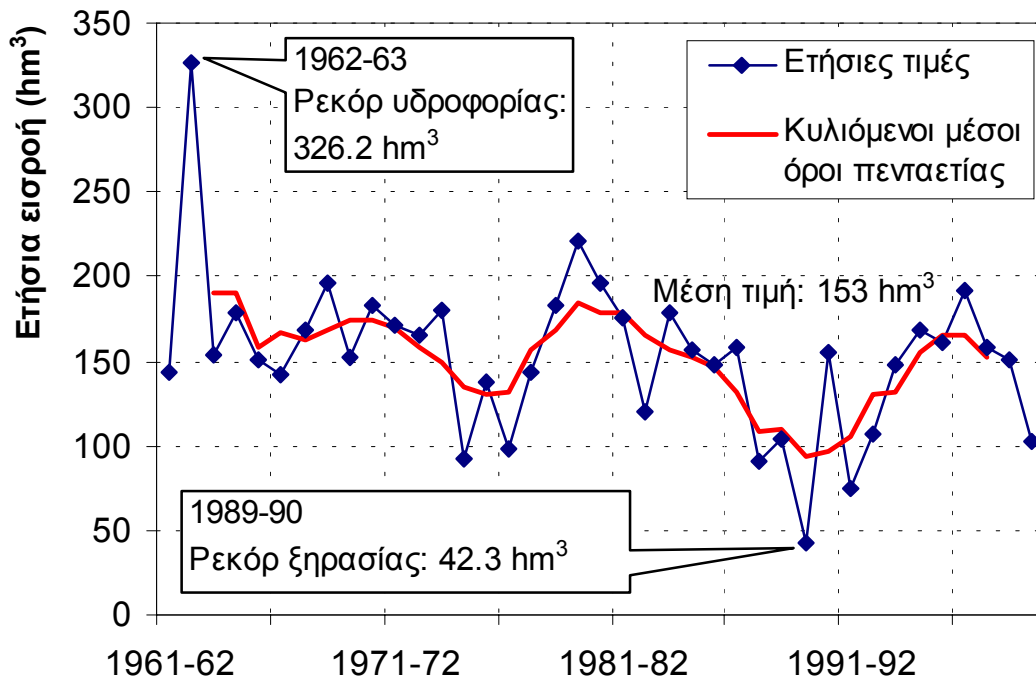
Τα έργα κατασκευάστηκαν το 1956. Ως προς τα έργα (Σχ. 2), αυτό που είναι εντυπωσιακό είναι το τοξωτό φράγμα – λίγα έργα στη χώρα είναι τοξωτά τέτοιας

μορφής, τα περισσότερα είναι γεωφράγματα ή βαρύτητας από σκυρόδεμα. Επίσης εντυπωσιακό είναι το γεγονός ότι έχουμε ένα ύψος πτώσης 577 μέτρα που σημαίνει ότι ένα κυβικό μέτρο αποδίδει πολλή ενέργεια – πολλαπλάσια απ’ ό,τι σε άλλα υδροηλεκτρικά έργα στην Ελλάδα. Ο προηγούμενος ομιλητής αναφέρθηκε στην λειτουργία του υπερχειλιστή, δεν χρειάζεται εγώ να αναφερθώ παραπάνω. Επίσης ο κ. Λαζαρίδης έδωσε και το χαρακτηριστικό των 300 εκατομμυρίων κυβικών μέτρων ωφέλιμου όγκου.



Σχ. 3: Γεωγραφική κατανομή μέσης ετήσιας βροχόπτωσης

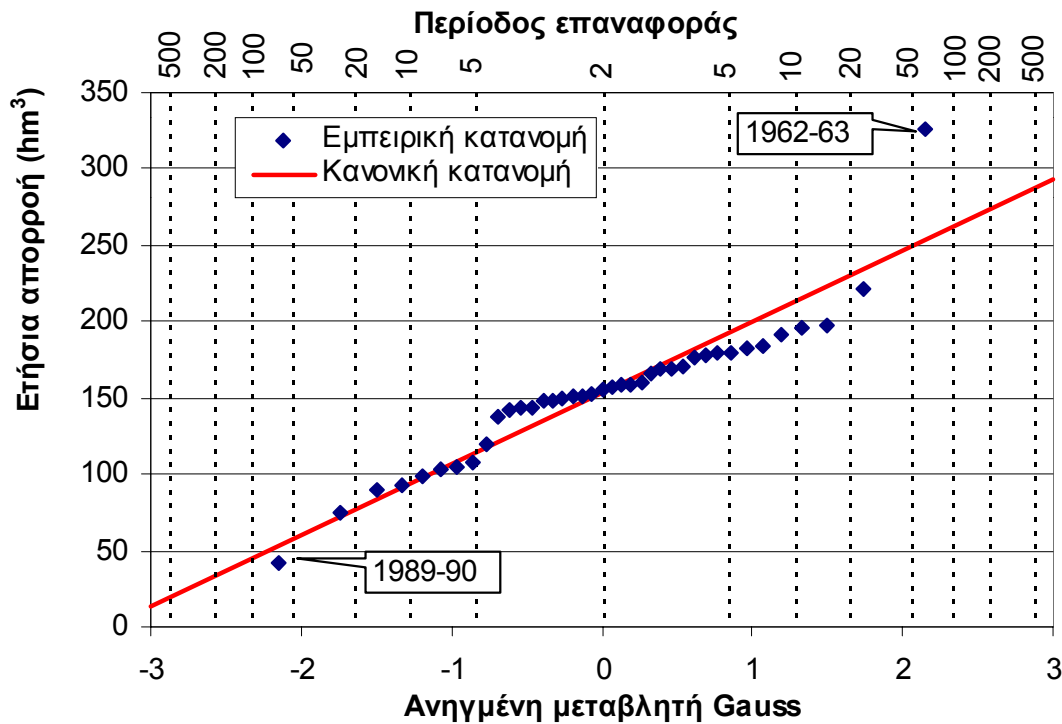
Βλέπουμε εδώ (Σχ. 3) τη γεωγραφική κατανομή των βροχοπτώσεων. Είναι αρκετά εντυπωσιακό το γεγονός ότι ξεκινάμε απ’ την περιοχή της λίμνης με 800 χιλιοστά βροχής και φθάνουμε γύρω στα 1800 χιλιοστά στο δυτικό όριο της λεκάνης, δηλαδή εδώ έχουμε υπερδιπλάσιο ύψος βροχής. Αυτή η γεωγραφική κατανομή μας βγάζει ένα μέσο όρο γύρω στα 1300 χιλιοστά σύμφωνα με τα βροχομετρικά στοιχεία που διαθέτουμε. Ωστόσο, θα έλεγα ότι το μέσο επιφανειακό ύψος βροχής πρέπει να είναι λίγο πιο υψηλό, απλώς δεν έχουμε βροχομετρικούς σταθμούς μέσα στη λεκάνη. Θα έλεγα ότι θα πρέπει να είναι γύρω στα 1500 χιλιοστά το μέσο ύψος βροχής στην λεκάνη αλλά δεν υπάρχουν στοιχεία για να γίνει ακριβής εκτίμηση.



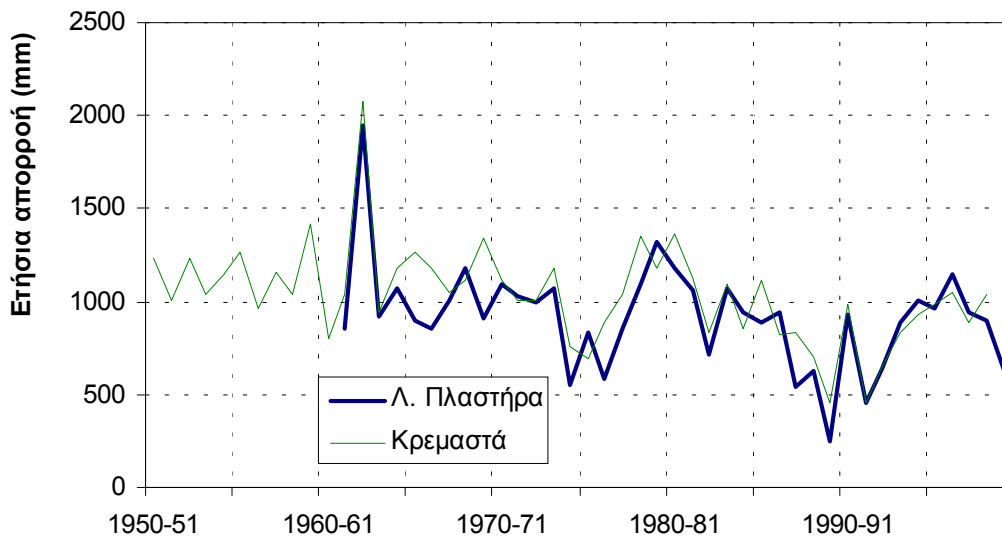
Σχ. 4: Εισροές στον ταμιευτήρα

Αυτό κυρίως που μας ενδιαφέρει, όμως, είναι οι εισροές στον ταμιευτήρα. Τα στοιχεία τα έχω πάρει απ' τον κ. Λέρη. Βεβαίως, έχουμε ένα πολύ ενδιαφέρον ιστορικό αρχείο απ' το 1961-62 μέχρι σήμερα, κοντά 40 χρόνια – απ' τις λίγες περιπτώσεις που έχουμε ένα τόσο μεγάλο δείγμα. Όπως θα δούμε, είναι και αξιόπιστο. Παρατηρούμε μια πολύ μεγάλη μεταβλητότητα – κάτι που δεν μας εκπλήσσει βεβαίως. Βλέπουμε δηλαδή ένα ρεκόρ ξηρασίας που είναι 42 εκατομμύρια κυβικά μέτρα – ο κ. Λέρης προηγουμένως μίλησε για ελάχιστο 70 εκατομμυρίων αλλά δεν είμαστε σε αντίθεση: απλώς εγώ θεωρώ υδρολογικά έτη από Οκτώβριο έως Σεπτέμβριο και όχι ημερολογιακά έτη. Αν λοιπόν θεωρηθεί έτσι η διαίρεση του χρόνου – που αυτή η διαίρεση μας βολεύει – εκείνη η χρονιά, το 1989-90, έδωσε 42 εκατομμύρια κυβικά μέτρα – μια τιμή πολύ μικρή σε σχέση με τον μέσο όρο. Και έχουμε βέβαια κι ένα ρεκόρ υδροφορίας το 1962-63, που είναι 326 εκατομμύρια κυβικά μέτρα. Βλέπετε δηλαδή η αναλογία είναι σχεδόν 1:10 – το ελάχιστο προς το μέγιστο.

Κάνουμε στην υδρολογία κάποιου είδους ανάλυση για να δούμε αν αυτά τα ελάχιστα και τα μέγιστα είναι τιμές που πρέπει να τις περιμένει κανείς ή όχι. Δεν θα σας κουράσω με τεχνικές λεπτομέρειες αλλά τα αποτελέσματα των αναλύσεων δείχνουν, όπως φαίνεται χαρακτηριστικά (Σχ. 5), ότι αυτή η ξηρασία του 1989-90 έχει περίοδο επαναφοράς της τάξης των 50 ετών. Απ' ότι βλέπετε δηλαδή, είναι κάτι που μια φορά στα 50 χρόνια θα συμβεί, νομοτελειακά θα έλεγα. Εκείνο που ξεφεύγει απ' τον νόμο αυτό της κατανομής είναι το 1962-63, που πράγματι ήταν πολύ πιο μεγάλο απ' ότι θα περίμενε κανείς σε μια περίοδο 40 ετών για την οποία υπάρχουν μετρήσεις.



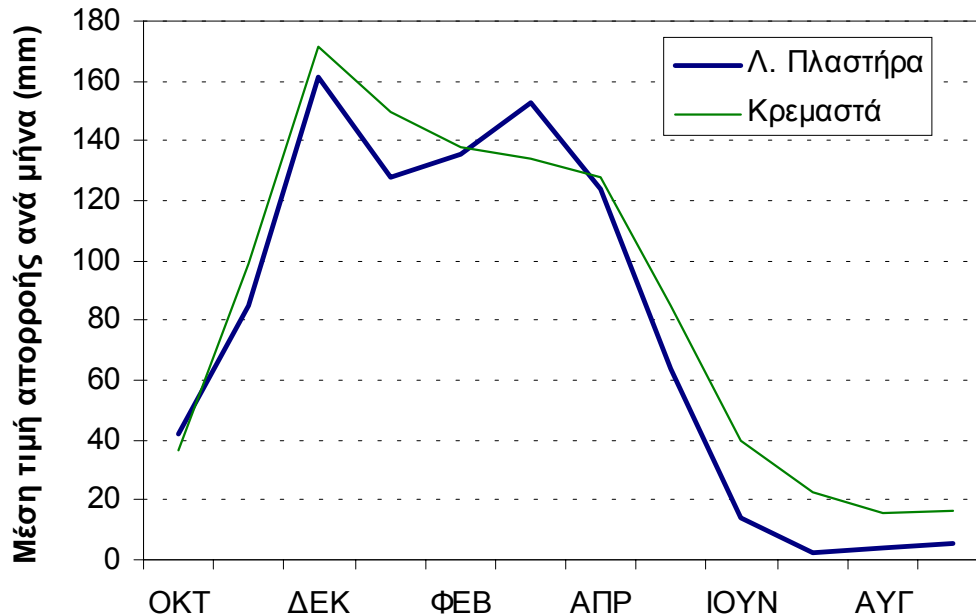
Σχ. 5: Στατιστική ανάλυση ετήσιων εισροών



Σχ. 6: Ετήσια απορροή λεκάνης – Σύγκριση με Κρεμαστά

Μίλησε και ο κ. Πρύτανης στην αρχή για το νόημα της ιστορίας και ανέφερε ότι πρέπει να μαθαίνουμε από την ιστορία. Έτσι δουλεύουμε και στην υδρολογία. Κοιτάμε την ιστορία για να δούμε τι θα γίνει στο μέλλον και πως πρέπει να διαχειριστούμε εν τέλει το νερό. Είναι πολύ χρήσιμο να συγκρίνουμε, να κοιτάμε την ιστορία ενός έργου συγκριτικά μ' ένα άλλο έργο. Εδώ (Σχ. 6) βλέπουμε τις ιστορίες των Κρεμαστών και του Πλαστήρα ταυτόχρονα, που είναι εντυπωσιακά παράλληλες. Είναι πολύ χαρακτηριστικό αυτό. Μας λέει κατ' αρχήν το διάγραμμα, ότι οι δύο λεκάνες έχουν την ίδια υδρολογική διαίτα. Μας λέει ακόμη, αν προσέξουμε, ότι ο μέσος όρος, η μέση ετήσια απορροή, είναι περίπου 1000 χιλιοστά κι αυτό είναι πάρα

πολύ μεγάλο νούμερο. Σε λίγα μέρη στον κόσμο έχουμε αυτό το νούμερο, τόσο πολύ υψηλή απορροή. Ακόμη, μας λέει ότι τα δεδομένα μας είναι αξιόπιστα. Το να συγκρίνεις τις δύο σειρές δεδομένων και να τις βγάζεις παρόμοιες δείχνει ότι υπάρχει αξιοπιστία των δεδομένων.

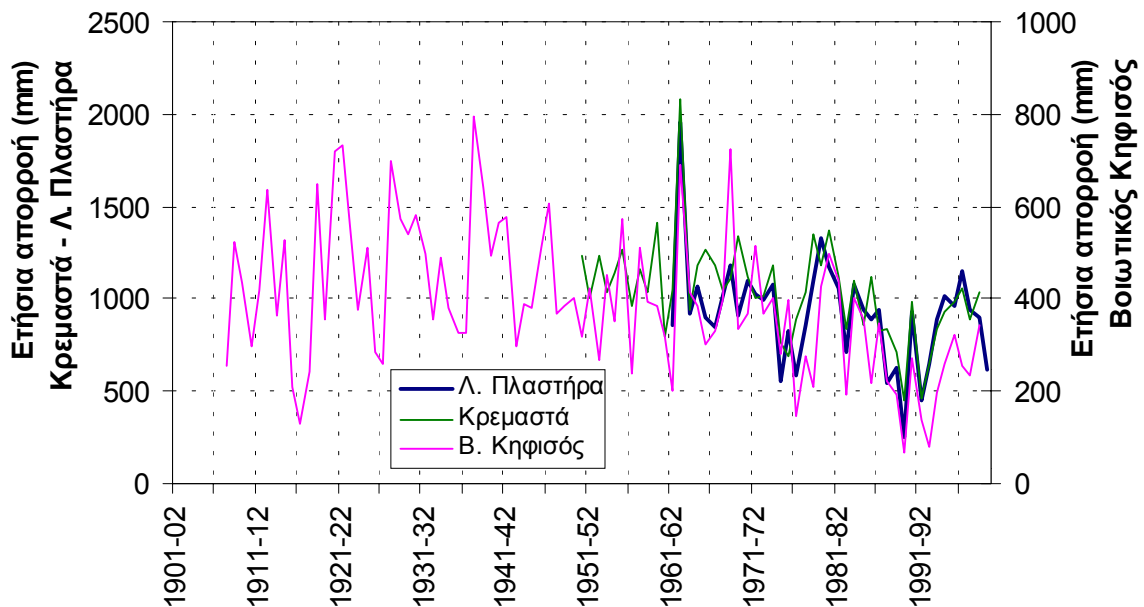


Σχ. 7: Κατανομή της απορροής ανά μήνα – Σύγκριση με Κρεμαστά

Εδώ (Σχ. 7) έχουμε ένα διάγραμμα της κατανομής της απορροής ανά μήνα. Έδειξε παρόμοιο κι ο κ. Λέρης και δεν θέλω να επεκταθώ περισσότερο. Απλώς δείχνω και τη σύγκριση με τα Κρεμαστά. Παρατηρούμε ότι είναι ανάλογη η κατανομή στις δύο θέσεις. Έχει δύο μικρές διαφοροποιήσεις. Πρώτα-πρώτα έχει δεύτερη αιχμή η απορροή στη λίμνη Πλαστήρα που ενδεχομένως οφείλεται στα χιόνια – δεν είναι σίγουρο αυτό γιατί δεν έχω πλήρη ανάλυση. Η δεύτερη διαφοροποίηση είναι ότι στα Κρεμαστά έχουμε κάποια απορροή και το καλοκαίρι, που προέρχεται από εκφορτίσεις υπόγειων νερών, ενώ στη λεκάνη Πλαστήρα η θερινή απορροή είναι πολύ χαμηλότερη. Αυτό δείχνει ότι εδώ δεν έχουμε υπόγεια νερά κι έτσι πρακτικώς μηδενίζεται η παροχή το καλοκαίρι.

Ας πάμε τώρα λίγο να κοιτάξουμε προς τα πίσω και να δούμε τι μπορεί να συνέβη σ' όλον τον αιώνα. Το βοήθημα που έχουμε γι' αυτό είναι μια σειρά απορροής στον Βοιωτικό Κηφισό (Σχ. 8). Αυτή είναι μια σειρά πιο μακριά απ' τις σειρές απορροής που έχουμε στον Αχελώο. Όταν έγινε η αποξήρανση της Κωπαΐδας, κατασκευάστηκε η σήραγγα του Βοιωτικού Κηφισού που οδηγεί το νερό στην Υλίκη. Εκεί λοιπόν, η εταιρεία που έκανε τα έργα εγκατέστησε ένα μετρητικό σταθμό. Ευτυχώς ο σταθμός αυτός λειτουργεί ακόμη σήμερα, κι έτσι έχουμε μια σειρά 90 ετών όπου μπορούμε να δούμε το παρελθόν. Βλέπουμε κατ' αρχήν εδώ ότι δεν είναι τόσο απόλυτη η συμφωνία, όπως είναι μεταξύ Κρεμαστών και Πλαστήρα. Κι είναι εύλογο αυτό, γιατί ανήκει σ' άλλο υδατικό διαμέρισμα με άλλες κλιματολογικές συνθήκες ο Βοιωτικός Κηφισός. Ωστόσο, υπάρχει μια συμφωνία ως προς τις εξάρσεις, ως προς τα έτη που είχαμε υψηλή υδροφορία, και ως προς τις υφέσεις, δηλαδή τα έτη που είχαμε ξηρασία. Αυτό λοιπόν μας λέει ότι μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε σαν βοήθημα για να

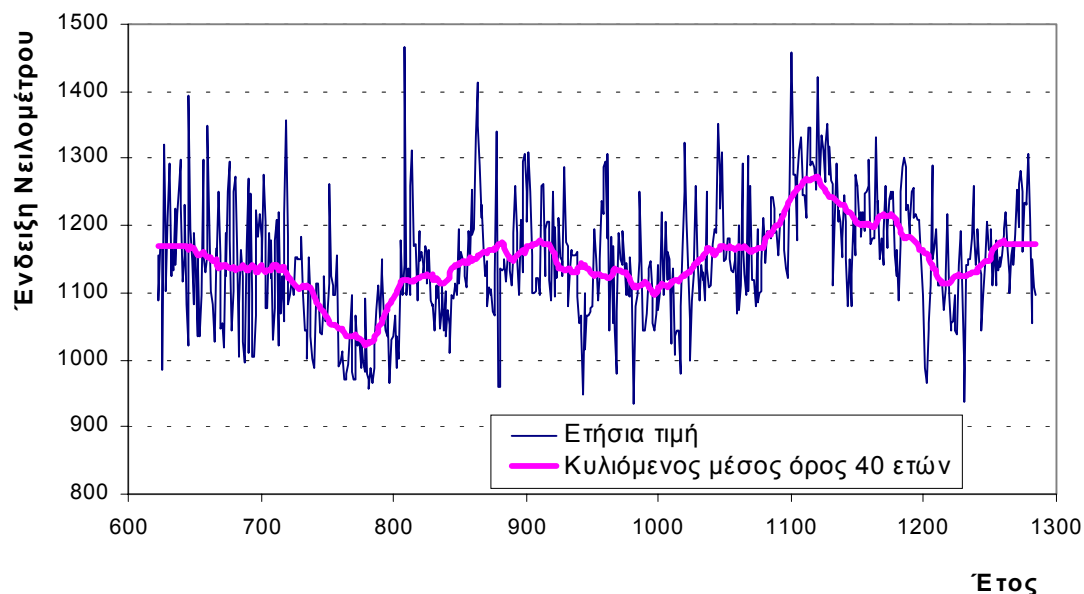
δούμε πως θα πήγαινε προς τα πίσω η δίαιτα του Ταυρωπού. Θα λέγαμε, παρατηρώντας αυτό το διάγραμμα, ότι η μεγαλύτερη ξηρασία σ' όλο τον αιώνα έγινε το 1989-90 κι ότι μετά το 1965-70 ίσως η φυσική μεταβλητότητα να έχει μεγαλώσει. Οι πλημμύρες και οι ξηρασίες βεβαίως υπήρχαν και τα παλιά χρόνια, δεν είναι κάτι πρωτόγνωρο.



Σχ. 8: Σύγκριση ετήσιων αποροών Πλαστήρα, Κρεμαστών, Βοιωτικού Κηφισού

Ξαναδείχνω το διάγραμμα εξέλιξης των εισροών στον ταμιευτήρα Πλαστήρα (Σχ. 4). Τώρα θά 'θελα να προσέξουμε την κόκκινη έντονη γραμμή που δείχνει την εξέλιξη των μέσων όρων πενταετίας. Αυτή η γραμμή μας δείχνει τις πιο μακροχρόνιες τάσεις, ενώ η μπλε λεπτότερη γραμμή μας δείχνει τις ετήσιες διακυμάνσεις. Λοιπόν, το διάγραμμα μας δείχνει ότι υπάρχουν αυξητικές και καθοδικές τάσεις, φυσικά με την μεγαλύτερη ύφεση ακριβώς το 1989-90. Αυτές οι τάσεις, τα ανεβοκατεβάσματα, είναι ένα φαινόμενο που δεν παρατηρείται μόνο στον Πλαστήρα, ούτε μπορεί να το συσχετίσει κανείς με το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αυτές οι μακροχρόνιες διακυμάνσεις είναι φαινόμενο που έχει μελετηθεί αρκετά. Παρατηρείται σ' όλη τη διάρκεια της ιστορίας της γης και έχει βαφτιστεί υδρολογική εμμονή. Εμμονή σημαίνει την τάση των ξηρασιών να συνυπάρχουν χρονικά και, αντίστοιχα, την τάση των πλημμυρών να συνυπάρχουν σε κοντινά χρονικά διαστήματα. Ακόμη, το λένε και φαινόμενο Hurst επειδή ο Hurst ήταν ο πρώτος που το μελέτησε. Είναι ένας Άγγλος μηχανικός, ο οποίος έζησε στην Αίγυπτο κι αφιέρωσε μεγάλο μέρος της ζωής του να μελετήσει το Νείλο. Θα σας δείξω στη συνέχεια ένα διάγραμμα και θα δείτε πως έχει συμπεριφερθεί ο Νείλος για τον οποίο έχουμε δεδομένα πολλών χρόνων. Το φαινόμενο αντιμετωπίστηκε μαθηματικά, πλέον, κι έγιναν κάποια πρώτα μαθηματικά μοντέλα τις δεκαετίες του 1960 και 1970 απ' τον Mandelbrot. Είναι ένας διάσημος μαθηματικός ο οποίος έχει συμβάλει πολύ στη σύγχρονη επιστήμη και ασχολήθηκε ιδιαίτερα με το φαινόμενο της εμμονής. Αυτό το φαινόμενο ο Mandelbrot το ονόμασε φαινόμενο Ιωσήφ, έχοντας στο μυαλό του τη βιβλική ιστορία των επτά παχιών και των επτά ισχνών αγελάδων. Είναι χαρακτηριστικός ο τρόπος που διάλεξε ο Mandelbrot να αποδώσει την εμμονή. Παρ' όλο που έχει μελετηθεί μαθηματικά το

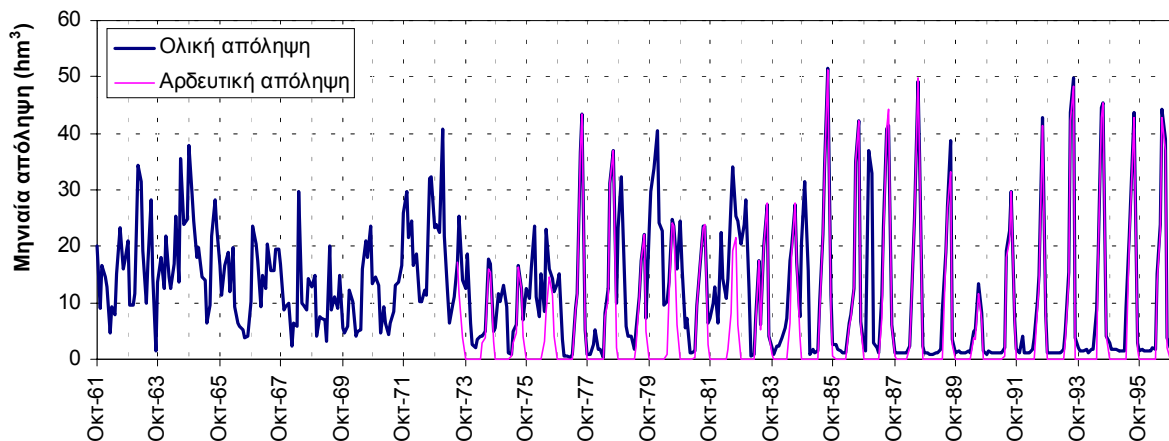
φαινόμενο, δεν έχει κατανοηθεί πλήρως ούτε μπορεί κανείς να το εξηγήσει με φυσικούς μηχανισμούς. Σχετίζεται με μεταβολές στο κλίμα και έχει σαφέστατα δυσμενείς επιπτώσεις στη διαχείριση των υδατικών πόρων – κι αυτό κυρίως αφορά εμάς. Μειώνει ουσιαστικά την παροχή που μπορείς να πάρεις απ’ τον ταμιευτήρα. Έτσι, ενώ στον Ταυρωπό έχουμε μια μέση ετήσια εισροή 153 εκατομμύρια κυβικά μέτρα, είναι αδύνατο να αξιοποιήσουμε αυτά τα 153 εκατομμύρια κυβικά μέτρα στο σύνολό τους. Παρόλη τη σημασία του, το φαινόμενο δεν έχει ενσωματωθεί απόλυτα σε πρακτικές υδρολογικού σχεδιασμού, όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και διεθνώς. Στην Ελλάδα νομίζω η πρώτη φορά που έγινε αυτό επιχειρησιακά είναι πολύ πρόσφατα, στη μοντελοποίηση του υδροδοτικού συστήματος της ΕΥΔΑΠ. Εκεί έχουμε δει ότι, αν λάβει κανείς υπ’ όψη του αυτό το φαινόμενο, θα έχει μια μείωση της τάξης του 15% στην ποσότητα νερού που μπορεί να πάρει απ’ τους ταμιευτήρες της ΕΥΔΑΠ.



Σχ. 9: Υδρολογική εμμονή: Διαπίστωση με βάση τη χρονοσειρά του Νειλομέτρου

Τώρα ας δούμε λίγο την ιστορία του Νείλου (Σχ. 9), όπου έχουμε δεδομένα απ’ το 622 μ.Χ. Οι Άραβες είχαν φτιάξει μια κατασκευή, Νειλόμετρο όπως είναι γνωστή, και μετρούσαν τη στάθμη του Νείλου. Αυτό το έκαναν πιο πολύ για φορολογικούς λόγους. Δεν ήταν υδρολόγοι, αλλά ανάλογα αν ήταν ψηλά ή χαμηλά η στάθμη, εκτιμούσαν το αγροτικό εισόδημα και μπορούσαν να φορολογούν ανάλογα. Το ευτύχημα για την υδρολογία είναι ότι υπάρχει μια τέτοια χρονοσειρά της ετήσιας ελάχιστης στάθμης του Νείλου και είναι πολύ χαρακτηριστική αυτή η χρονοσειρά. Η μπλε λεπτή γραμμή δείχνει την ετήσια διακύμανση και η ροζ έντονη γραμμή δείχνει τους μέσους όρους 40 ετών. Βλέπουμε χαρακτηριστικά πόσο πέφτει η ροζ γραμμή μέσα στα πρώτα 150 χρόνια, μέχρι μια-δυο δεκαετίες πριν το 800 μ.Χ., και πόσο ανεβοκατεβαίνει στη συνέχεια σε περιόδους 100-200 ετών. Έχουμε πάρα πολλές αλλαγές. Επομένως οι μεταβολές στο κλίμα δεν είναι κάτι πρωτόγνωρο. Όπως έχει πει μια αμερικανική επιτροπή του National Research Council, το κλίμα αλλάζει με ακανόνιστο τρόπο για άγνωστους λόγους, πάντα και σ’ όλες τις χρονικές κλίμακες. Όχι μόνο στη γεωλογική κλίμακα, όπως λέγαμε παλιά, αναφερόμενοι στις εποχές των παγετώνων, αλλά σ’ όλες τις κλίμακες απ’ την κλίμακα του έτους μέχρι χιλιάδων και εκατομμυρίων ετών.

Αυτά σχετικά με την υδρολογία. Να πούμε τώρα μερικά πράγματα για την λειτουργία των έργων. Το έργο, λοιπόν, ξεκινά να λειτουργεί γύρω στο 1960 σύμφωνα με τα στοιχεία που έχουμε. Οι χρήσεις του έργου είναι κατ' αρχήν οι καταναλωτικές σύμφωνα με τη μελέτη στην οποία αναφέρθηκε και ο κ. Λαζαρίδης. Οι ανάγκες είναι 145 εκατομμύρια κυβικά μέτρα οι αρδευτικές και άλλα 15 οι υδρευτικές, δηλαδή έχουμε 160 εκατομμύρια κυβικά μέτρα σύνολο καταναλωτικών αναγκών. Με τίποτα δεν μπορούμε να το «πιάσουμε» αυτό το νούμερο. Η φύση δεν μας δίνει τόσα. Έχουμε, επιπλέον, μια ενεργειακή χρήση που κατά το σχεδιασμό, τό 'πε ο κ. Λέρης, ήταν 250 γιγαβατώρες, όπως όμως θα δούμε και στο επόμενο διάγραμμα, η πραγματικότητα είναι αρκετά πιο κάτω. Έχουμε βεβαίως και μια χρήση τουριστική, αναψυχής, κι έχουμε και τη διατήρηση των οικοσυστημάτων.

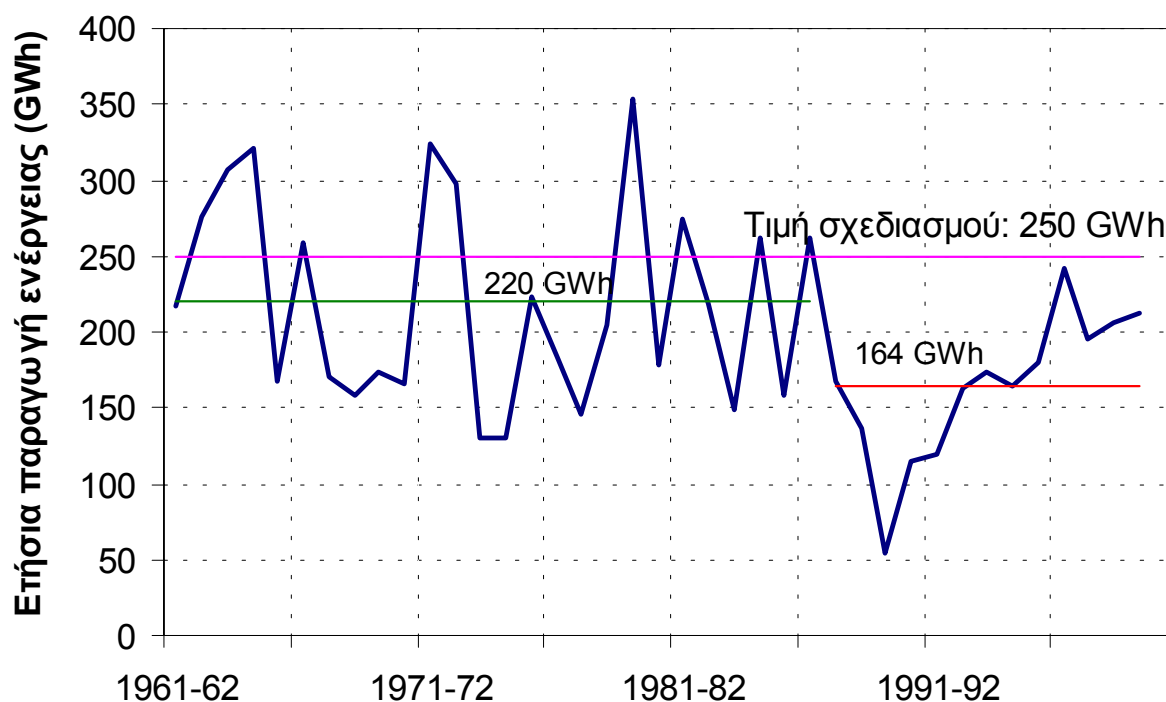


Σχ. 10: Ιστορικό της λειτουργίας – Εικόνα των απολήψεων

Εδώ το διάγραμμα (Σχ. 10) μας δείχνει πως έχουν λειτουργήσει οι εκροές του έργου. Οι ροζ λεπτές γραμμές δείχνουν την αρδευτική απόληψη και οι μπλε έντονες γραμμές δείχνουν τη συνολική απόληψη. Είναι χαρακτηριστικό, αν δούμε τα τελευταία χρόνια, ότι πλέον κυριαρχείται το έργο απ' την αρδευτική χρήση, δηλαδή σχεδόν ταυτίζονται οι ροζ και μπλε γραμμές εκτός ίσως τη χειμερινή περίοδο όπου έχουμε μόνο την ύδρευση – πολύ-πολύ μικρό όμως κομμάτι της συνολικής απόληψης απ' το έργο. Άρα μετά το 1986-87 κυρίαρχη είναι η αρδευτική χρήση, δεν είναι η ενεργειακή όπως ορισμένοι νομίζουν. Έχουμε συγκέντρωση απολήψεων τους θερινούς μήνες, έχουμε – κι αυτό θα ήθελα να το τονίσω – τα τελευταία χρόνια πολύ μεγαλύτερες απολήψεις απ' το ασφαλές όριο, σύμφωνα μ' όσα θα δείξω και στη συνέχεια. Δηλαδή, ενώ, όπως είδαμε στην προηγούμενη διαφάνεια, η μέση εισροή είναι 153 εκατομμύρια κυβικά μέτρα, έχουμε το 1996-97 απόληψη 185 εκατομμύρια – απαράδεκτο τελείως για μένα. Πέρυσι, που ήταν μια σχετικώς φτωχή χρονιά, είχαμε 163 εκατομμύρια κυβικά μέτρα απόληψη, δηλαδή 10 εκατομμύρια απόληψη πάνω από το μέσο όρο της εισροής.

Ο ταμιευτήρας δεν γίνεται για να παίρνουμε το νερό που έρχεται με το ρυθμό που μας το δίνει η φύση. Ο ταμιευτήρας γίνεται για να ρυθμίζουμε την εκροή, για να παίρνουμε κατά το δυνατόν την ίδια ποσότητα κάθε χρόνο, δηλαδή να περιορίσουμε την αβεβαιότητα. Αυτός είναι ο στόχος του ταμιευτήρα. Η φύση χαρακτηρίζεται από αβεβαιότητα. Εμείς κάνουμε ένα έργο να περιορίσουμε την αβεβαιότητα όσο μπορούμε. Υπάρχει ένα όριο στην ποσότητα νερού που μπορούμε να πάρουμε, που

σίγουρα αυτό το όριο είναι μικρότερο απ' τα 153 εκατομμύρια κυβικά μέτρα, που είναι η φυσική ροή. Θα δούμε πως μπορούμε να προσδιορίσουμε αυτό το όριο παρακάτω.

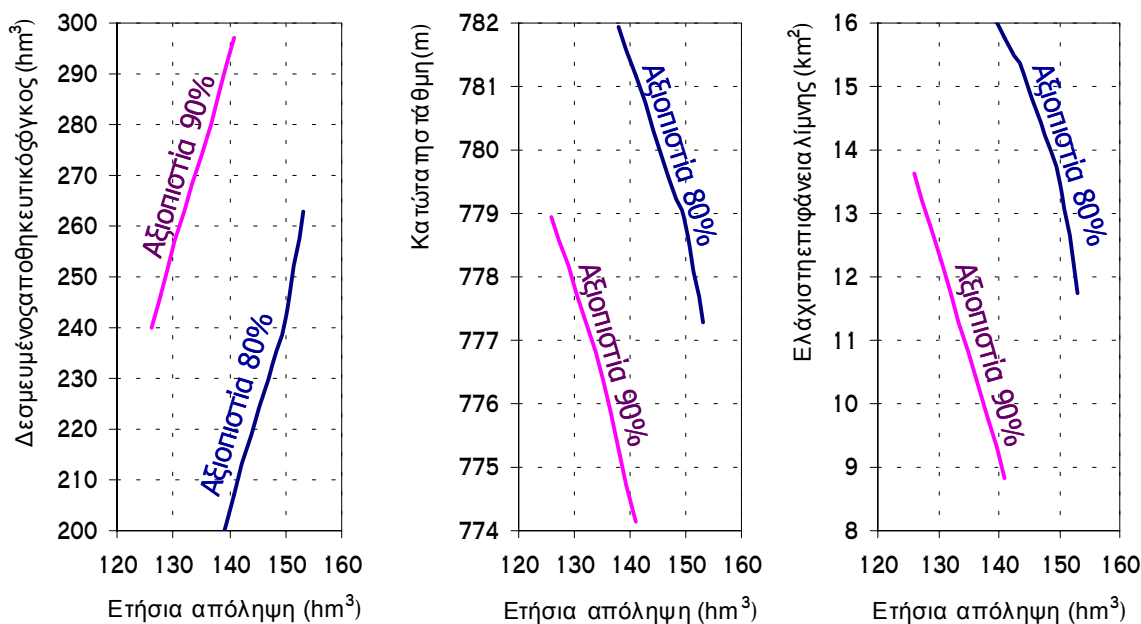


Σχ. 11: Ιστορικό της λειτουργίας – Εξέλιξη της παραγωγής ενέργειας

Ας δούμε τώρα το διάγραμμα της ενέργειας (Σχ. 11). Μιλήσαμε για τιμή σχεδιασμού 250 γιγαβατώραν. Κατεβήκαμε στις 220 γιγαβατώρες την περίοδο 1961-81. Σήμερα είμαστε αρκετά χαμηλότερα, στις 164 γιγαβατώρες. Είναι κρίμα να είναι τόσο χαμηλή η ενέργεια, δεν γίνεται όμως διαφορετικά. Τόνισε ο κ. Λέρης, τονίζω κι εγώ, ότι το πιο σημαντικό δεν είναι ότι μειώθηκε η ποσότητα της ενέργειας, το πιο σημαντικό είναι ότι μειώθηκε η αξία της ενέργειας επειδή δεν υπάρχει έλεγχος των εκροών. Οι εκροές καθορίζονται απ' την άρδευση κι όταν δεν υπάρχει ο έλεγχος, η ενέργεια χάνει σε αξία. Ανέφερε ο κ. Λέρης μια αναλογία της τάξης του 1:2, δηλαδή υποδιπλασιάζεται η αξία της ενέργειας που παράγεται.

Επομένως, είναι πολύ σημαντικό να προσδιοριστεί ποια είναι η ασφαλής απόληψη και οι προϋποθέσεις γι' αυτό είναι να μελετηθούν οπωσδήποτε οι ανταγωνισμοί ανάμεσα στις διάφορες χρήσεις, να καθορισθούν κάποιοι κανόνες λειτουργίας, να μελετηθεί μια ελάχιστη στάθμη που σχετίζεται και με περιβαλλοντικές δεσμεύσεις και να διερευνηθεί η σχέση τριών πραγμάτων: Πρώτον του όγκου που δεσμεύεις στον ταμιευτήρα, δεύτερον της απόληψης που παίρνεις και τρίτον της αξιοπιστίας που θέλεις. Αυτά είναι πολύ βασικά κι έχουμε μια πολύ σαφή σχέση που δεν είναι και τόσο δύσκολο να διερευνηθεί.

Η μεθοδολογία είναι: Ξεκινάς από κάποιο υδρολογικό μοντέλο το οποίο λαμβάνει υπόψη οπωσδήποτε και το φαινόμενο της εμμονής. Στη συνέχεια προσομοιώνεις και αναλύεις το σύστημα. Το σύστημα είναι η λεκάνη που σου δίνει το νερό, η λίμνη που το συγκρατεί και το ρυθμίζει, και ακόμη οι χρήσεις και το περιβάλλον.



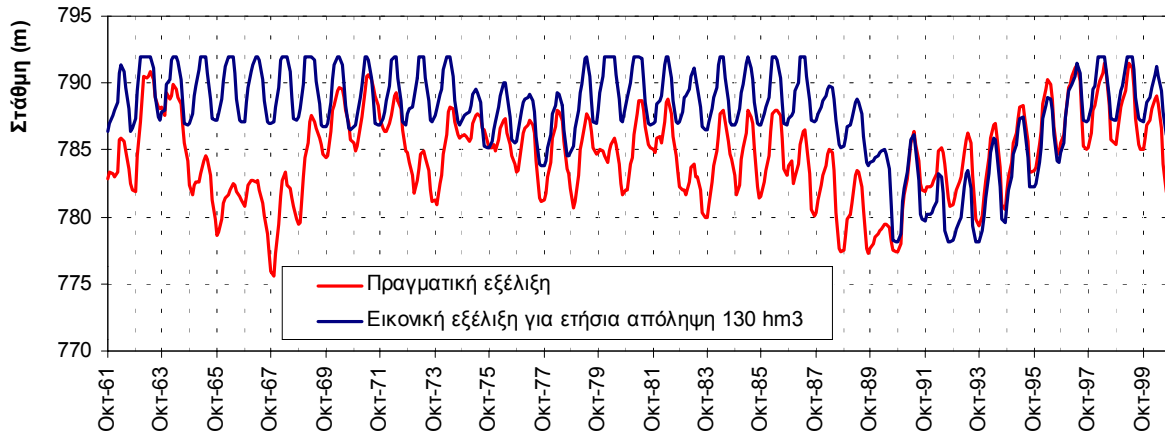
Σχ. 12: Πρώτη ενδεικτική τιμή της ασφαλούς καταναλωτικής απόληψης

Για να αποκτήσουμε μια τάξη μεγέθους, δείχνω εδώ ένα διάγραμμα από μια πρώτη διερεύνηση (Σχ. 12). Στον οριζόντιο άξονα έχουμε την απόληψη 120-140-160 εκατομμύρια κυβικά μέτρα το χρόνο. Ο κατακόρυφος άξονας στο αριστερά σχήμα δείχνει πόσο όγκο πρέπει να δεσμεύσουμε για να έχουμε αυτή την απόληψη που θέλουμε. Η ροζ γραμμή αντιστοιχεί σε αξιοπιστία 90% που σημαίνει 9 στα 10 χρόνια θα πάρουμε αυτή την τιμή. Η μπλε γραμμή είναι για αξιοπιστία 80% που σημαίνει 1 στα 5 χρόνια δεν θα πάρουμε αυτό που θέλουμε. Έτσι λοιπόν, όπως βλέπουμε σ' αυτό το διάγραμμα, αν θεωρήσουμε ότι δεσμεύουμε τα 250 εκατομμύρια κυβικά μέτρα και θέλουμε μια αξιοπιστία 90%, που εγώ τη θεωρώ λογική – δεδομένου ότι μπαίνει και η ύδρευση στη μέση – βγαίνει ότι το νερό που πρέπει να παίρνουμε κάθε χρόνο είναι 130 εκατομμύρια κυβικά μέτρα. Αν αφαιρέσουμε τα 15 εκατομμύρια που πάνε στην ύδρευση θα μείνουν 115 εκατομμύρια για άρδευση. Στα άλλα διαγράμματα δείχνουμε πόση είναι η κατώτατη στάθμη ανάλογα με την ετήσια απόληψη και πόση είναι και η ελάχιστη επιφάνεια της λίμνης, κάτι που είναι πολύ σημαντικό για τις αναπτυξιακές δραστηριότητες, απ' ό,τι καταλαβαίνω, εδώ της περιοχής. Επομένως, αν ορίσουμε την απόληψη στα 130 εκατομμύρια κυβικά μέτρα ετησίως, η αντίστοιχη γι' αυτή την περίπτωση ελάχιστη στάθμη είναι 778 μέτρα με ελάχιστη επιφάνεια λίμνης 12 τετραγωνικά χιλιόμετρα.

Εδώ τώρα (Σχ. 13) είναι οι στάθμες του ταμιευτήρα όπως έχουν παρατηρηθεί – οι κόκκινες γραμμές – και όπως θα ήταν στην περίπτωση που είχε υιοθετηθεί αυτή η πολιτική των 130 εκατομμυρίων κυβικών μέτρων – οι μπλε γραμμές. Κατά την γνώμη μου η πολιτική αυτή θα ήταν πιο ορθή και βλέπουμε ότι κατά κανόνα θα έδινε μια πολύ μεγαλύτερη στάθμη στη λίμνη. Στην περίοδο όμως της μεγάλης ξηρασίας, το 1989, είναι λογικό ότι θα είχε κατεβεί η στάθμη και πάλι. Βλέπουμε επίσης ότι τώρα που μιλάμε, με αυτή την πολιτική θα είχαμε περίπου 100 εκατομμύρια κυβικά μέτρα παραπάνω νερό στη λίμνη. Έτσι, θα είχαμε αύξηση της αξιοπιστίας των απολήψεων, αύξηση της ελάχιστης στάθμης και της ελάχιστης επιφάνειας του ταμιευτήρα. Βεβαίως με αυτή την πολιτική δεν θα μπορούσαμε ποτέ να πάρουμε 180 εκατομμύρια

κυβικά μέτρα, όπως πήραμε κάποια χρονιά. Ωστόσο, αυτό είναι κάτι που πρέπει να το λάβουμε ως δεδομένο και δεν είναι αρνητικό.

Από κει και πέρα, τα μέτρα που πρέπει να πάρει κάποιος είναι το πώς διαχειρίζεται πλέον τη χρήση του νερού. Προσωπική μου άποψη είναι ότι για να διαχειριστείς τη χρήση πρέπει να εφαρμόζεις και τιμολογιακά μέτρα.



Σχ. 13: Χρησιμότητα του ορθολογικού προγράμματος στη διαχείριση του ταμιευτήρα

Μια άλλη επισήμανση που ήθελα να κάνω είναι σχετική με τις αναπτυξιακές διαστάσεις του έργου. Τα στοιχεία που δίνω είναι από μια διπλωματική εργασία. Είναι εδώ ο συνάδελφος κ. Σαργέντης που πριν από μερικά χρόνια ήταν φοιτητής και έκανε μια διπλωματική εργασία σχετικά με τα υδραυλικά έργα και τα φράγματα στην Ελλάδα. Κυρίως ασχολήθηκε με το αισθητικό στοιχείο αλλά και γενικότερα με τις παρελκόμενες χρήσεις υδροηλεκτρικών έργων. Μέσα στα διάφορα και αξιόλογα που έκανε, ήταν και μια έρευνα εδώ στο Νομό ρωτώντας τους κατοίκους βάσει ενός ερωτηματολογίου. Βλέπουμε εδώ (Πίν. 1) κάποια χαρακτηριστικά αποτελέσματα της έρευνας. Στην ερώτηση αν η λίμνη Ταυρωπού αποτελεί αξιοθέατο, το 98% απαντά ναι, είναι αξιοθέατο. Ένα μεγάλο ποσοστό απαντά ότι και το φράγμα το θεωρεί αξιοθέατο, το 61% απαντά ότι δεν θα είχε αναπτυχθεί καθόλου ο Νομός της Καρδίτσας χωρίς το φράγμα και το 98% επίσης απαντά ότι έχει συμβάλει στην τουριστική ανάπτυξη. Βεβαίως υπάρχουν και μερικά πρόσθετα αντικειμενικά στοιχεία. Για παράδειγμα, τα τελευταία 15 χρόνια έχει δεκαπλασιαστεί περίπου η αξία γης στην περιοχή και, δεύτερο, ένα οικόπεδο που έχει θέα στην λίμνη, σε σχέση με ένα που δεν έχει, έχουν διαφορά κόστους 1:2 που σημαίνει ότι πραγματικά η λίμνη έχει συμβάλει αναπτυξιακά.

Ακόμη, υπάρχει μια ερώτηση αν υπήρχαν φόβοι ή ενστάσεις πριν κατασκευασθεί το φράγμα. Είναι ενδιαφέρον ότι το 83% λέει όχι δεν υπήρχαν, ενώ η ιστορία – ο κ. Σαργέντης μελέτησε δημοσιεύματα και απ' τις τοπικές εφημερίδες – λέει ότι και συλλαλητήρια έγιναν και ο κόσμος στην πλειοψηφία του δεν το ήθελε το φράγμα. Επομένως είναι μια ανιστόρητη απάντηση. Παρ' όλα αυτά, επειδή σήμερα ο κόσμος το έχει αποδεχθεί, κάνει μια προέκταση στο παρελθόν και λέει ότι δεν υπήρχαν αντιδράσεις. Ανιστόρητη είναι ακόμη η απάντηση ότι την απόφαση να κατασκευαστεί το φράγμα την πήρε ο Πλαστήρας.

Πίν. 1: Απόψεις των κατοίκων του Νομού για το έργο (απαντήσεις σε ερωτηματολόγιο)*

<i>Ερώτηση</i>	<i>Συχνότερη απάντηση</i>
Η λίμνη Ταυρωπού αποτελεί αξιοθέατο;	98% Ναι
Το φράγμα αποτελεί αξιοθέατο;	92% Ναι
Πώς θα είχε αναπτυχθεί ο Νομός Καρδίτσας χωρίς το φράγμα;	61% Καθόλου
Έχει συμβάλει η λίμνη στην τουριστική ανάπτυξη;	98% Ναι
Υπήρχαν φόβοι ή ενστάσεις πριν κατασκευαστεί το φράγμα;	83% Όχι**
Ποιος πήρε την απόφαση να κατασκευαστεί το φράγμα;	83% Πλαστήρας**

* Πηγή: Γ.-Φ. Σαργέντης, Το αισθητικό στοιχείο στο νερό, τα υδραυλικά έργα και τα φράγματα, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ, 1998.

** Ανιστόρητες απαντήσεις

Το είπε και ο κ. Λαζαρίδης ότι το έργο Πλαστήρα είναι εκτροπή του Αχελώου. Σαφέστατα, ο Ταυρωπός είναι παραπόταμος του Αχελώου άρα είναι μια εκτροπή Αχελώου και για μένα είναι εύλογη. Σας λέω ένα χαρακτηριστικό συμπέρασμα από μια μελέτη που έχουμε κάνει για τα υδατικά διαμερίσματα της χώρας. Τα 3 από τα 14 είναι ελλειμματικά: η Αττική που έχει λύσει το πρόβλημά της με 3-4 εκτροπές, τα νησιά του Αιγαίου, που τώρα γίνονται διάφορες κινήσεις χωρίς διαμαρτυρίες αφού όλοι βλέπουν με συμπάθεια το θέμα της επίλυσης του υδατικού προβλήματος των νησιών, και βέβαια η Θεσσαλία, με σαφώς μεγαλύτερα ελλείμματα και γι' αυτό με πολύ μεγάλα προβλήματα.

Κατά την προσωπική μου τουλάχιστον άποψη, είναι δικαιωμένη αυτή η εκτροπή που έγινε τότε και γενικώς το έργο έχει πολλαπλά αναμφισβήτητα οφέλη για την Θεσσαλία. Όπως πιστεύω ότι, παρά τις μεγάλες αντιθέσεις που έχει ξεσηκώσει, θα δικαιωθεί και η νέα εκτροπή του Αχελώου που προωθείται τώρα. Οι οικολόγοι που έχουν αντιταχθεί στην εκτροπή προβάλλουν το σύνθημα «Όχι στην εκτροπή της λογικής». Βέβαια, τα προβλήματα υδατικών πόρων δεν λύνονται με συνθήματα. Εγώ πάντως το ασπάζομαι αυτό το σύνθημα, είναι σωστό, αλλά το συμπληρώνω ως εξής: «Όχι στην εκτροπή της λογικής – Ναι στην εκτροπή του Αχελώου».

Και τελειώνω με τα συμπεράσματα. Το έργο Πλαστήρα είναι ένα τυπικό παράδειγμα μεγάλου υδραυλικού έργου με πολλαπλή θετική συνεισφορά. Και ο Πρύτανης επεκτάθηκε σ' αυτό το θέμα. Αισθάνομαι κι εγώ την ανάγκη να πω σήμερα ότι δεν είναι δικαιολογημένο να βλέπουμε με δυσπιστία τα μεγάλα υδραυλικά έργα και να ξεσηκώνονται αντιδράσεις. Θα ήθελα λοιπόν να το τονίσω και πάλι ότι αυτό το έργο έχει πολύ μεγάλη θετική συνεισφορά χωρίς αρνητικές επιπτώσεις. Έχει ενδιαφέροντα υδρολογικά χαρακτηριστικά η περιοχή με πολύ μεγάλο υδατικό δυναμικό περίπου της τάξης των 1000 χιλιοστών. Η υδρολογική εμμονή που εξηγήσαμε έχει αρνητικές επιπτώσεις και πρέπει να ληφθεί υπόψη στις νέες μελέτες. Δεν ήταν γνωστή όταν έγινε ο σχεδιασμός του έργου και δεν αντιμετωπίστηκε το θέμα, τώρα όμως μπορεί να αντιμετωπιστεί. Σε ότι αφορά την αξιοποίηση του έργου, σαφώς γίνεται σήμερα υπερεκμετάλευση με πολλές αρνητικές συνέπειες. Απαιτείται λοιπόν μια συνολική και επιστημονικά θεμελιωμένη μελέτη της διαχείρισης του συστήματος λεκάνη, ταμιευτήρας, χρήσεις και περιβάλλον.

Ευχαριστώ.