

**ΓΝΩΜΟΔΟΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΓΙΑ ΤΙΣ
ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2005 –
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2006 ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΤΩ
ΑΧΕΛΩΟΥ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ**

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ

ΔΡ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΜΠ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΝΙΚΟΣ ΜΑΜΑΣΗΣ

ΔΡ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΛΕΚΤΟΡΑΣ ΕΜΠ

ΑΘΗΝΑ – ΙΟΥΝΙΟΣ 2008

Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	1
2.1 Το φυσικό σύστημα.....	1
2.2 Ανθρώπινες επεμβάσεις	2
3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΔΕΗ.....	8
4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΟΥ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟΥ	10
4.1 Σπανιότητα πλημμυρικού επεισοδίου	10
4.2 Λειτουργία του συστήματος Αχελώου κατά την περίοδο 12/2005–3/2006.....	13
4.3 Συνέπειες του πλημμυρικού επεισοδίου	19
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	20
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	24

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα έκθεση αφορά στη διερεύνηση των αιτιών και συνεπειών των πλημμυρών που συνέβησαν από τον Δεκέμβριο του 2005 έως τον Φεβρουάριο του 2006 στην περιοχή Κάτω Αχελώου (κατάντη του φράγματος Στράτου), του νομού Αιτωλοακαρνανίας. Οι πλημμύρες αυτές προκάλεσαν ζημιές σε αγροτεμάχια και καλλιέργειες, και ορισμένοι ιδιοκτήτες θεώρησαν υπεύθυνη τη Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ). Κάτοχοι αγροκτημάτων που βρίσκονται στην κτηματική περιφέρεια του Δήμου Οινιάδων του νομού Αιτωλοακαρνανίας υπέβαλαν αγωγή κατά του Διευθυντή του Συγκροτήματος Αχελώου της ΔΕΗ κατηγορώντας τον για πλημμύρα από αμέλεια. Στην αγωγή τους αναφέρουν ότι *έδωσε εντολή στο προσωπικό βάρδιας για το άνοιγμα των εκχειλιστών των φραγμάτων και των ΥΗΣ για να μειωθεί το νερό που είχε συσσωρευτεί εντός αυτών, εξαιτίας έντονων βροχοπτώσεων, με αποτέλεσμα να πλημμυρίσουν τα κτήματα των εγκαλούντων που ευρίσκονται ένθεν και ένθεν του ποταμού Αχελώου και να προκληθούν σε βάρος τους ζημιές και δη στις δενδρώδεις καλλιέργειες εσπεριδοειδών και ελαιών, καθώς και στις καλλιέργειες από τριφύλλι, σιτάρι και βρώμη*. Οι ενάγοντες θεωρούν ότι η κατάκλυση των κτημάτων τους οφείλεται σε λανθασμένους χειρισμούς της ΔΕΗ κατά τη λειτουργία του συστήματος ταμιευτήρων του Αχελώου.

Η παρούσα γνωμοδοτική τεχνική έκθεση συντάχθηκε μετά από ανάθεση της ΔΕΗ.

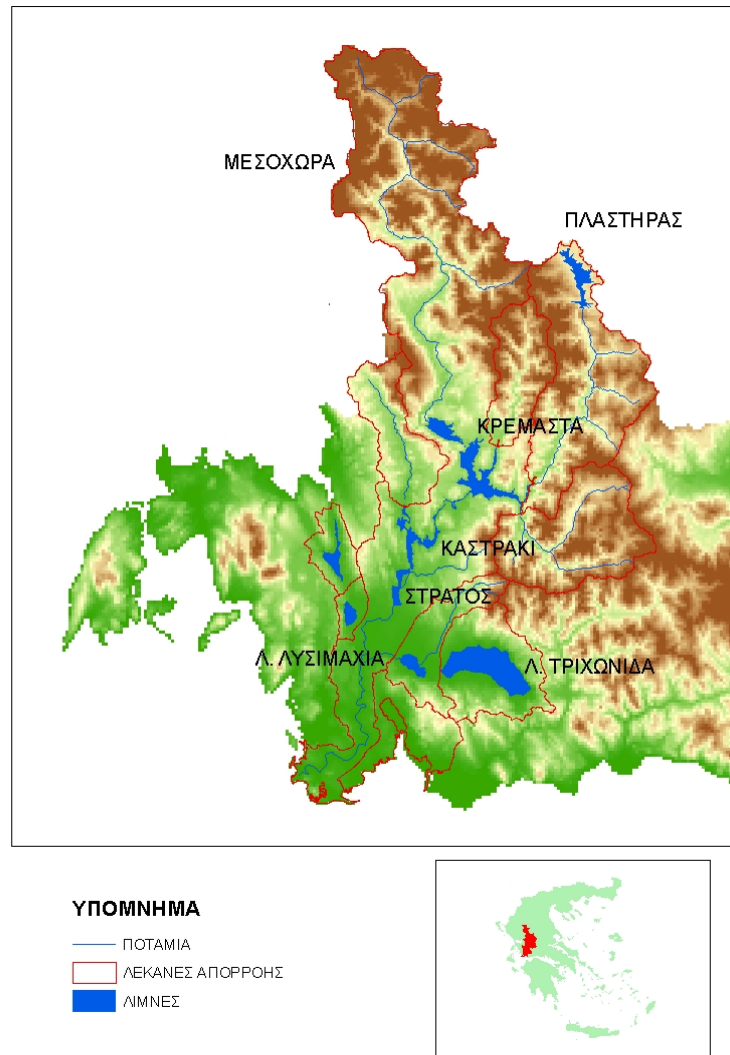
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

2.1 Το φυσικό σύστημα

Ο ποταμός Αχελώος έχει μήκος 220 km, λεκάνη απορροής 4780 km² και είναι ο μεγαλύτερος σε παροχή ποταμός της Ελλάδας με μέση ετήσια παροχή 140 m³/s. Η ποσότητα και η ορμητικότητα των νερών του ποταμού στις περιόδους πλημμυρών είναι ιδιαίτερα μεγάλη όπως μαρτυρείται ήδη από την αρχαιότητα (ιστορικές πηγές αλλά και μυθολογία). Με βάση υδρομετρικά δεδομένα των τελευταίων 60 ετών, προκύπτει ότι πλημμυρικές παροχές της τάξης των 2000 m³/s είναι συνηθισμένες, ενώ σε πολλές περιπτώσεις έχουν παρατηρηθεί ημερήσιες παροχές της τάξης των 3500 m³/s ή ακόμη και των 4500 m³/s (Δεκέμβριος 1970).

Στο υδατικό σύστημα του Αχελώου (Σχήμα 1) περιλαμβάνονται οι φυσικές λίμνες Τριχωνίδα, Λυσιμαχία και Οζερός, δεδομένου ότι σε περιόδους πλημμυρών ποσότητες των νερών τους υπερχειλίζουν στο κατάντη τμήμα του ποταμού. Η κοίτη του Αχελώου ακολουθεί σχετικά ευθύγραμμη πορεία μέχρι την περιοχή των Καλυβίων (κατάντη του Στράτου), ενώ στη συνέχεια και μέχρι τις εκβολές η κοίτη του γίνεται μαιανδρική. Καθώς οι μαιανδρισμοί

αυξάνουν το μήκος του ποταμού, η κλίση του πυθμένα μειώνεται με αποτέλεσμα τη μείωση της ταχύτητας του νερού, όσο πλησιάζουμε στις εκβολές. Στην περιοχή αυτή οι παρόχθιες εκτάσεις, που έχουν μικρή υψομετρική διαφορά σε σχέση με τη θάλασσα, αποτελούν πλημμυρικό πεδίο, αφού συχνά κατακλύζονται ακόμη και με συνηθισμένες παροχές του ποταμού και η προστασία τους είναι δυνατή μόνο με τη κατασκευή αναχωμάτων.



Σχήμα 1 Υδατικό σύστημα ποταμού Αχελώου

2.2 Ανθρώπινες επεμβάσεις

Από τα τέλη της δεκαετίας του 1950 η ΔΕΗ ξεκίνησε να κατασκευάζει στη λεκάνη απορροής του Αχελώου μια σειρά από φράγματα (Σχήμα 1), ώστε να αποθηκεύει νερό, με κύριο σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω υδροηλεκτρικών σταθμών (ΥΗΣ). Έτσι σταδιακά κατασκευάστηκαν τα φράγματα του Ταυρωπού (1959), των Κρεμαστών (1965), του Καστρακίου (1969), του Στράτου (1989) και της Μεσοχώρας (1995), ενώ το φράγμα της Συκιάς είναι υπό κατασκευή. Τα τρία από τα παραπάνω φράγματα (Κρεμαστά, Καστράκι,

Στράτος) κατασκευάστηκαν διαδοχικά στον κύριο ρου του ποταμού και αποτελούν ενιαίο σύστημα. Συγκεκριμένα το νερό συγκεντρώνεται στη λίμνη Κρεμαστών, που έχει πολύ μεγάλη χωρητικότητα, στη συνέχεια διέρχεται διαδοχικά από τους ΥΗΣ των τριών φραγμάτων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και τελικά παροχετεύεται στην κοίτη του Αχελώου από τη διώρυγα απαγωγής του φράγματος Στράτου. Ειδικότερα στο φράγμα του Στράτου λειτουργούν δύο σταθμοί παραγωγής, ο κύριος (Στράτος Ι) στη δυτική πλευρά του φράγματος και ο δευτερεύων (Στράτος ΙΙ) στην ανατολική πλευρά, όπου βρίσκεται και ο υπερχειλιστής. Συνολικά, λοιπόν υπάρχουν τρεις οδοί διαφυγής του νερού από τον ταμιευτήρα Στράτου. Η κύρια εκροή από τον ΥΗΣ Στράτος Ι διοχετεύεται σε τεχνητό κανάλι (διώρυγα απαγωγής) που μόνο μετά από 7 km συμβάλλει στη φυσική κοίτη του Αχελώου. Η εκροή από τον ΥΗΣ Στράτος ΙΙ δεν οδηγείται στην κοίτη του Αχελώου, αλλά εκτρέπεται στις αρδευτικές διώρυγες (το καλοκαίρι). Οι εκροές του ΥΗΣ Στράτου ΙΙ αναρρυθμίζονται από μικρό φράγμα εκτροπής που βρίσκεται κατάντη του φράγματος Στράτου. Το φράγμα αυτό είχε κατασκευαστεί από το 1962, ενώ στη στέψη του κατασκευάστηκε η μεγάλη γέφυρα του Αχελώου επί της εθνικής οδού Αγρινίου-Ιωαννίνων. Τέλος, σε περίπτωση πλημμυρών το επιπλέον νερό που δεν μπορεί να παροχετευτεί από τους ΥΗΣ υπερχειλίζει μέσω του υπερχειλιστή και οδηγείται απευθείας στη φυσική κοίτη του ποταμού αμέσως κατάντη του Στράτου.

Οι απορροές του Αχελώου κοντά στις εκβολές (Σχήμα 2) αποτελούνται από (α) τις εκροές του ΥΗΣ Στράτου, οι οποίες είναι διαλείπουσες (μέγιστη παροχή $500 \text{ m}^3/\text{s}$), (β) τις υπερχειλίσεις του φράγματος (μέγιστη παροχή υπερχειλιστή $4000 \text{ m}^3/\text{s}$) που πραγματοποιούνται μόνο σε μεγάλες πλημμύρες, (γ) τη φυσική απορροή της λεκάνης κατάντη του Στράτου (πεδιάδα Αγρινίου, παρόχθιες περιοχές Νεοχωρίου και Κατοχής) και (δ) τα νερά των υπερχειλίσεων των φυσικών λιμνών (Τριχωνίδα, Λυσιμαχία και Οζερός) που πραγματοποιούνται σε περιόδους πλημμυρών.

Στις παρόχθιες περιοχές κατάντη του Στράτου (Κατοχή, Νεοχώρι) έχουν κατασκευαστεί (από το Υπουργείο Δημόσιων Έργων το 1957) αναχώματα που οριοθετούν την κοίτη πλημμυρών του ποταμού, η οποία είναι ευρύτερη από τη συνήθη κοίτη. Οι περιοχές αυτές είναι επίπεδες και αποστραγγίζονται από δίκτυα που λειτουργούν και συντηρούνται με ευθύνη των ΤΟΕΒ. Οι τάφροι που εκβάλλουν στον Αχελώο περιλαμβάνουν βαλβίδες αντεπιστροφής ώστε όταν η στάθμη του ποταμού είναι ψηλά να μην εισέρχεται το νερό μέσω των στραγγιστικών τάφρων στις παρόχθιες εκτάσεις.



Σχήμα 2 Υδατικό σύστημα κάτω Αχελώου

Μετά την κατασκευή των έργων της ΔΕΗ η παροχή στην κοίτη του ποταμού ομαλοποιήθηκε σημαντικά και οι μέχρι τότε συχνές χειμερινές πλημμύρες, είναι πλέον σπάνιες. Έτσι δημιουργήθηκε η εντύπωση στους κατοίκους των γειτονικών περιοχών (και δυστυχώς και σε δημόσιους φορείς) ότι δεν υπάρχει πλέον πρόβλημα πλημμυρών με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν χρήσεις γης και να γίνουν διάφορες επεμβάσεις εντός της πλημμυρικής κοίτης. Συγκεκριμένα άρχισαν να καλλιεργούνται εκτάσεις που βρίσκονται στη ζώνη μεταξύ των υπαρχόντων αναχωμάτων και της κοίτης του ποταμού (Φωτ. 1), η οποία αποτελεί πεδίο πλημμυρών, ενώ σταδιακά οι καλλιέργειες επεκτάθηκαν προς σημεία όπου κοίτη είναι στενή και η παροχετευτικότητα του ποταμού μικρή. Ακόμη, οι επεμβάσεις στην

περιοχή αυτή σχετίζονται με την κατασκευή κτισμάτων (Φωτ. 2, Φωτ. 3), την εγκατάσταση ποιμνιοστασίων (Φωτ. 4), την πραγματοποίηση εκτεταμένων αμμοληπιών που άλλαξαν την ροή του ποταμού, την καταστροφή των προστατευτικών αναχωμάτων σε πολλές θέσεις και τη δημιουργία επιχωματώσεων στην κοίτη για την δημιουργία νέων καλλιεργήσιμων εκτάσεων. Σήμερα σε πολλά σημεία η παροχευτικότητα του ποταμού είναι μικρότερη των 500 m³/s και δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις που πλημμυρίζουν οι παράχθιες περιοχές του Αχελώου, χωρίς να λειτουργήσει ο υπερχειλιστής του Στράτου. Από αντίγραφα έγγραφων που μας δόθηκαν από τη ΔΕΗ και απευθύνονταν προς τις αρμόδιες υπηρεσίες (Υπουργεία, Περιφέρεια, Αστυνομία, ΤΟΕΒ, ΓΟΕΒ), προκύπτει ότι η ΔΕΗ είχε επισημάνει την αλλοίωση των χαρακτηριστικών στην κοίτη του Αχελώου και τους κινδύνους σε περιόδους πλημμυρών όπου θα ήταν αναγκαία η λειτουργία του υπερχειλιστή Στράτου. Ακόμη, προέτρεπε τις αρμόδιες υπηρεσίες να καταστήσουν στους κατοίκους γνωστό ότι η παλιά κοίτη του Αχελώου δεν θα πρέπει να θεωρείται ελεύθερη για οποιαδήποτε χρήση αφού σε περιόδους πλημμυρών αυτή θα κατακλυστεί. Ακόμη, η ΔΕΗ τοποθέτησε και προειδοποιητικές πινακίδες σε διάφορες θέσεις (Φωτ. 5) για την προστασία του πληθυσμού.



Φωτ. 1 Φύτευση εσπεριδοειδών μέσα στο πεδίο πλημμυρών του Αχελώου. Η συνήθης κοίτη του ποταμού βρίσκεται ακριβώς στα αριστερά του μεγάλου δένδρου.



Φωτ. 2 Κτίσμα μέσα στο πεδίο πλημμυρών του Αχελώου. Η συνήθης κοίτη του ποταμού βρίσκεται ελάχιστα μέτρα στα δεξιά του κτίσματος.



Φωτ. 3 Κτήριο μέσα στο πεδίο πλημμυρών του Αχελώου. Η συνήθης κοίτη του ποταμού βρίσκεται κάτω από τα δένδρα στο δεξιό μέρος της φωτογραφίας.



Φωτ. 4 Ποιμνιοστάσιο μέσα στο πεδίο πλημμυρών του Αχελώου. Η συνήθης κοίτη του ποταμού βρίσκεται ελάχιστα μέτρα μετά τη συστάδα των δένδρων.



Φωτ. 5 Προειδοποιητική πινακίδα στο πεδίο πλημμυρών του Αχελώου.

3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΔΕΗ

Η μεγάλη απορροή του Αχελώου κατά τους χειμερινούς μήνες αποθηκεύεται στους ταμιευτήρες της ΔΕΗ (κατά το πλείστον στα Κρεμαστά) και η διαχείριση των αποθεμάτων γίνεται σε ετήσια βάση, ώστε να καλυφθούν οι ενεργειακές, αρδευτικές και υδρευτικές ανάγκες της περιοχής. Πέρα από αυτές τις χρήσεις, σημαντική είναι και η αντιπλημμυρική λειτουργία του συστήματος, αφού τα φράγματα συγκρατούν πλημμυρικούς όγκους που αν έρρεαν ελεύθερα θα κατέκλυζαν τις παρόχθιες εκτάσεις του κατάντη τμήματος του ποταμού. Όμως, η πλήρης εξάλειψη των πλημμυρών δεν είναι εφικτή αλλά η συχνότητά τους έχει μειωθεί δραστικά.

Η λειτουργία των Υδροηλεκτρικών Σταθμών (ΥΗΣ) χαρακτηρίζεται από γρήγορη εκκίνηση και αυξομειώσεις της παραγωγής τους σε ηλεκτρική ενέργεια για την παρακολούθηση των φορτίων της ζήτησης σε ενέργεια. Έτσι οι ΥΗΣ χρησιμοποιούνται κυρίως για την κάλυψη των αιχμών του ημερήσιου φορτίου και την ρύθμιση της τάσεως και της συχνότητας του δικτύου. Συμπληρωματικά χρησιμοποιούνται ως εφεδρείες για να είναι μεγαλύτερη η αξιοπιστία του Εθνικού Διασυνδεδεμένου Συστήματος, η οποία αυξάνεται όταν οι ταμιευτήρες είναι γεμάτοι. Ο ταμιευτήρας του φράγματος Κρεμαστών έχει μεγάλο ωφέλιμο όγκο και είναι σχεδιασμένος για τη συγκέντρωση των νερών του ποταμού Αχελώου σε ετήσια βάση. Αντίθετα, οι ταμιευτήρες των φραγμάτων Καστρακίου και Στράτου έχουν σχετικά μικρό ωφέλιμο όγκο και δεν συμβάλλουν σημαντικά στη συνολική αποθηκευτικότητα του συστήματος. Το σύστημα του Αχελώου είναι ένας ιδιαίτερα σημαντικός ενεργειακός πόρος. Η διαχείριση του εντάσσεται στην γενικότερη ενεργειακή πολιτική τη χώρας που επιβάλλει τη συλλογή νερού στον ταμιευτήρα Κρεμαστών κατά τη χειμερινή περίοδο ώστε να βελτιστοποιηθεί η παραγωγή ενέργειας (δεδομένου ότι με μεγαλύτερη στάθμη παράγεται περισσότερη ενέργεια) αλλά και να αντιμετωπιστούν οι ενεργειακές ανάγκες αιχμής της θερινής περιόδου. Επιπρόσθετα, τα μεγάλα υδατικά αποθέματα εξασφαλίζουν μεγαλύτερη ασφάλεια για την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών των επόμενων περιόδων. Από την άλλη πλευρά, η διατήρηση υψηλών αποθεμάτων στον ταμιευτήρα των Κρεμαστών αυξάνει τη διακινδύνευση έναντι ακραίων πλημμυρικών φαινομένων (υπερπήδηση των φραγμάτων). Οι δύο αυτές ανταγωνιστικές λειτουργίες έχουν εκτιμηθεί εδώ και χρόνια από τους επιστήμονες της ΔΕΗ οι οποίοι χειρίζονται τον ταμιευτήρα για περισσότερο από 40 χρόνια. Ο κανόνας λειτουργίας που έχει υιοθετηθεί (και έχει δοκιμαστεί πολλές φορές στην πράξη) είναι το να διατηρούνται συνεχώς ανοιχτά τα

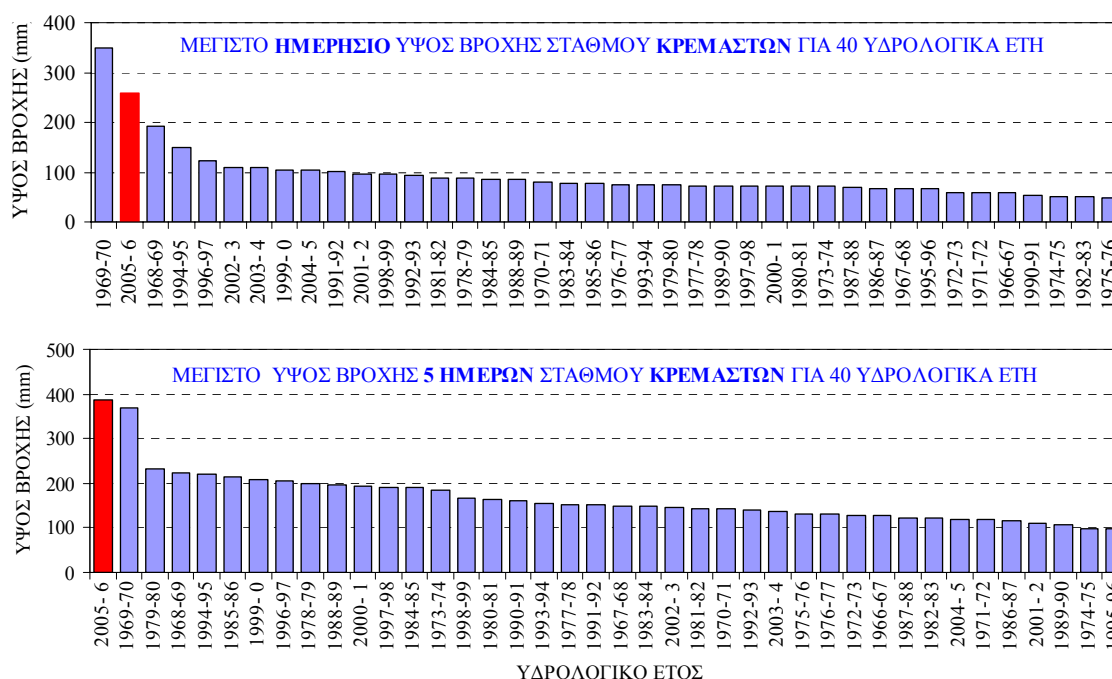
θυροφράγματα των Κρεμαστών το χειμώνα κατά την περίοδο από 1 Νοεμβρίου έως 31 Μαρτίου, ώστε η στάθμη να μην ξεπερνάει τα 267.6 m.

Η αντιμετώπιση των πλημμυρικών παροχών του ποταμού γίνεται με τους υπερχειλιστές των τριών φραγμάτων παροχευτικότητας 3000, 3500 και 4000 m³/s αντίστοιχα. Οι υπερχειλιστές των κατάντη φραγμάτων είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να μπορούν να διοχετεύσουν ταυτόχρονα τις υπερχειλίσεις των ανάντη ταμιευτήρων και τις εκφορτίσεις των ανάντη ΥΗΣ, οι οποίοι προβλέπεται να λειτουργούν σε πλήρη ισχύ στην περίπτωση πραγματοποίησης μεγάλων πλημμυρών. Συνολικά, λοιπόν, το σύστημα είναι σχεδιασμένο να παροχετεύει προς τα κατάντη 4500 m³/s (4000 m³/s από τον υπερχειλιστή και 500 m³/s από τον ΥΗΣ Στράτου). Στην πραγματικότητα, η παροχή εισροής από τα ανάντη που μπορεί να αντιμετωπιστεί είναι 9800 m³/s, τιμή που θεωρήθηκε από τη μελέτη κατασκευής των φραγμάτων ως η ακραία φυσική πλημμύρα στην περιοχή των Κρεμαστών. Το συγκρότημα έργων επιτυγχάνει ανάσχεση της αιχμής της φυσικής πλημμύρας (εισροής) από 9800 m³/s σε 4500 m³/s – δεν μπορεί ωστόσο να εξαλείψει παντελώς τις πλημμύρες.

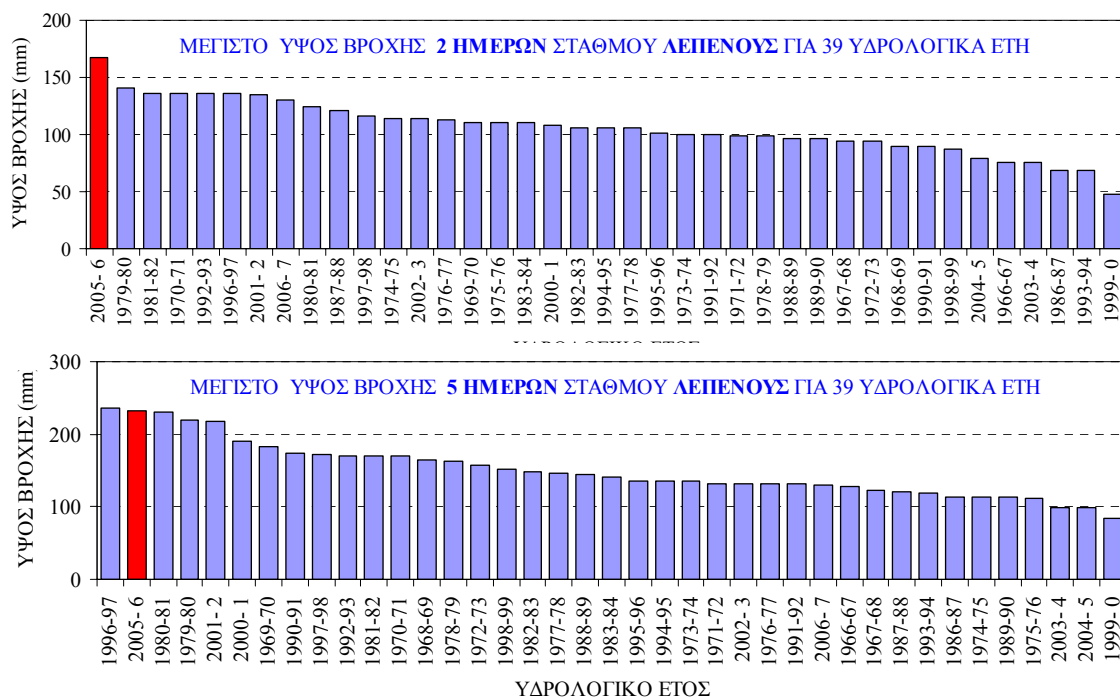
4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΟΥ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟΥ

4.1 Σπανιότητα πλημμυρικού επεισοδίου

Για να εκτιμηθεί η σπανιότητα της βροχής της περιόδου Δεκεμβρίου 2005 - Φεβρουαρίου 2006 έγινε αρχειοθέτηση και επεξεργασία των ημερησίων βροχομετρικών δεδομένων των σταθμών Κρεμαστών και Λεπενού που ανήκουν στη ΔΕΗ και το ΥΠΕΧΩΔΕ αντίστοιχα. Τα δεδομένα των δύο σταθμών ήταν διαθέσιμα για 40 και 39 υδρολογικά έτη αντίστοιχα. Με βάση τα δεδομένα εκτιμήθηκαν τα μέγιστα ετήσια ύψη βροχής για διάρκειες μίας, δύο, τριών, πέντε, δέκα και είκοσι ημερών. Τα μέγιστα ετήσια ύψη βροχής για τις παραπάνω διάρκειες κατατάχθηκαν σε φθίνουσα σειρά για τα διάφορα υδρολογικά έτη και παρουσιάζονται στο Σχήματα 3α και 3β. Ακόμη, εκτιμήθηκαν οι εμπειρικές και θεωρητικές κατανομές των μεγίστων ετησίων υψών βροχής για διάρκειες μίας, δύο, τριών, πέντε, δέκα και είκοσι ημερών και παρουσιάζονται στο Σχήμα Π1 του Παραρτήματος. Τέλος, στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα ύψη βροχής που καταγράφηκαν στους δύο βροχομετρικούς σταθμούς σε διάφορες χρονικές περιόδους την εποχή Δεκεμβρίου 2006 - Μαρτίου 2007.



Σχήμα 3α Ετήσια μέγιστα ημερήσια και πενθήμερα ύψη βροχής στο σταθμό Κρεμαστών (με κόκκινο τα ύψη του επεισοδίου του 12/2005-1/2006)



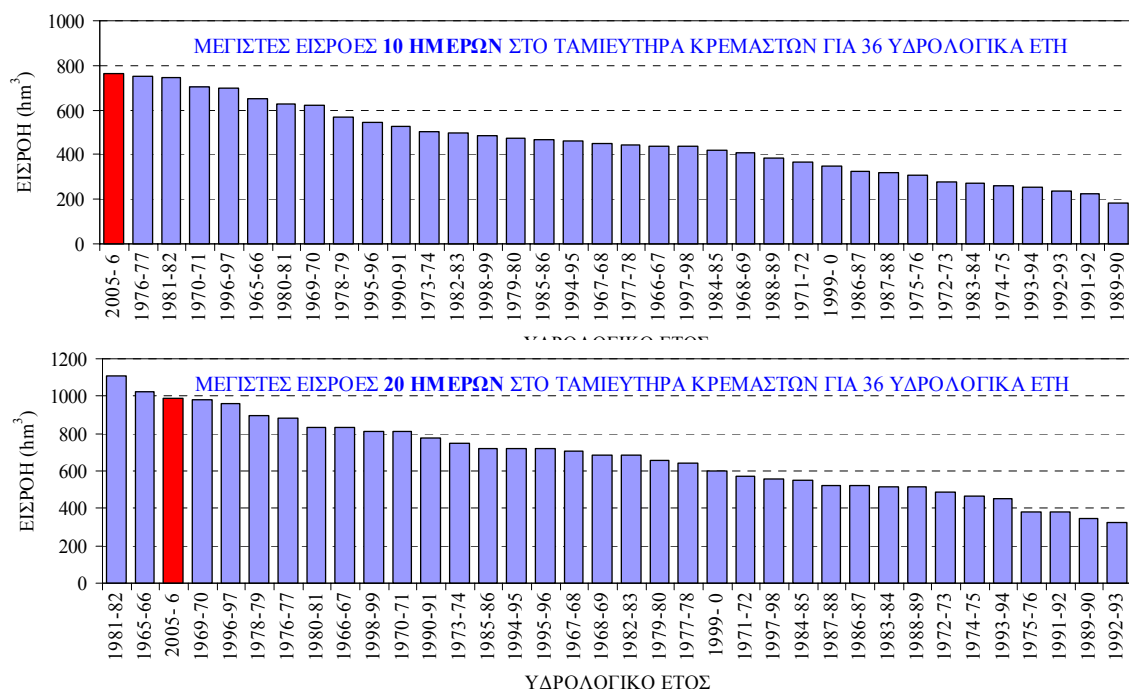
Σχήμα 3β Ετήσια μέγιστα διήμερα και πενθήμερα ύψη βροχής στο σταθμό Λεπενούς (με κόκκινο τα ύψη του επεισοδίου του 12/2005-1/2006)

Πίνακας 1 Ύψη βροχής σε mm για διάφορες χρονικές περιόδους

Χρονική περίοδος	Κρεμαστά (mm)	Λεπενού (mm)
26-30/12/2005	382,7	232,6
26/12/2005-7/1/2006	462,6	367,8
18/1-19/2/2006	154,7	162,5
24/2-24/3/2006	241,9	178,2

Από τα δεδομένα των Σχημάτων 3α, 3β, Π1 και του Πίνακα 1 συνάγεται ότι οι βροχοπτώσεις της περιόδου εκείνης ήταν ιδιαίτερα έντονες για την περιοχή και κατά πολύ εντονότερες από εκείνες που προκάλεσαν τις πλημμύρες του 1996. Ειδικότερα, στα Κρεμαστά οι βροχοπτώσεις 1, 2, 3, 10 και 20 ημερών ήταν οι δεύτερες μεγαλύτερες που καταγράφηκαν ποτέ ενώ η βροχοπτώση των πέντε ημερών (26-30/12/2006) ήταν η μεγαλύτερη που καταγράφηκε ποτέ (382.7 mm). Αντίστοιχα στο σταθμό Λεπενού οι βροχοπτώσεις 2, 3 και 10 ημερών ήταν οι μεγαλύτερες που καταγράφηκαν ποτέ, ενώ οι βροχοπτώσεις 1, 5 και 20 ημερών ήταν μέσα στις πέντε μεγαλύτερες. Οι βροχοπτώσεις αυτές αντιστοιχούν σε περιόδους επαναφοράς περίπου 50 ετών. Ακόμη από τον Πίνακα 1 προκύπτει ότι οι βροχοπτώσεις που ακολούθησαν το αμέσως επόμενο χρονικό διάστημα (Ιανουάριος έως Μάρτιος) ήταν ιδιαίτερα έντονες και προκάλεσαν σημαντικούς όγκους απορροής στην περιοχή.

Για την επιβεβαίωση της σπανιότητας του πλημμυρικού φαινομένου μελετήθηκαν και οι ημερήσιες εισροές στον ταμιευτήρα Κρεμαστών για 36 υδρολογικά έτη. Οι εισροές αυτές αποτελούν την απόκριση του φυσικού συστήματος ανάντη του ταμιευτήρα. Με βάση τα ημερήσια δεδομένα εκτιμήθηκαν οι μέγιστες ετήσιες εισροές για διάρκειες μίας, δύο, τριών, πέντε, δέκα και είκοσι ημερών. Οι μέγιστες ετήσιες εισροές για τις παραπάνω διάρκειες κατατάχθηκαν σε φθίνουσα σειρά για τα διάφορα υδρολογικά έτη και παρουσιάζονται στο Σχήμα 4. Ακόμη, εκτιμήθηκαν οι εμπειρικές και θεωρητικές κατανομές των μεγίστων ετησίων εισροών στα Κρεμαστά για διάρκειες μίας, δύο, τριών, πέντε, δέκα και είκοσι ημερών και παρουσιάζονται στο Σχήμα Π2 του Παραρτήματος.



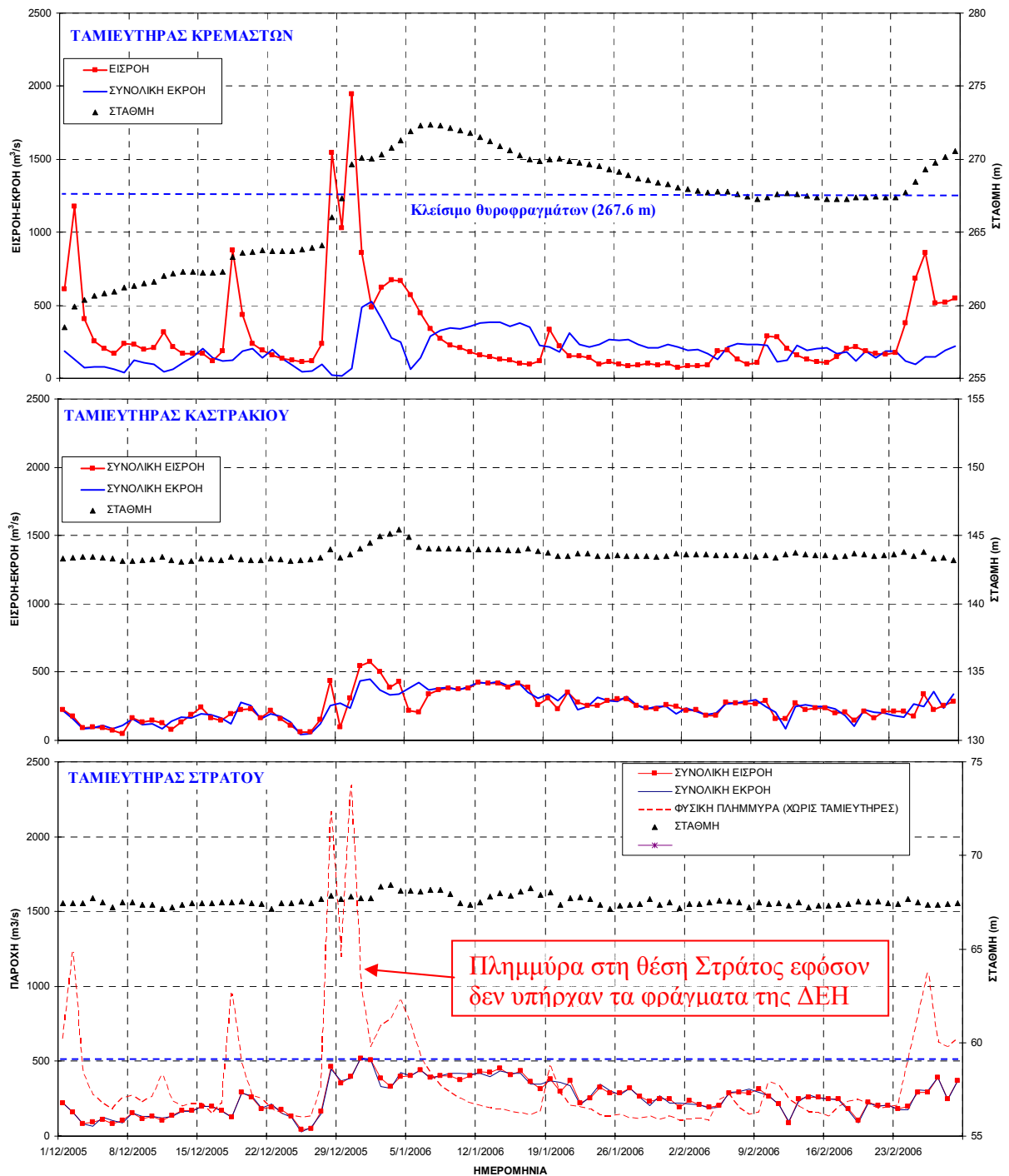
Σχήμα 4 Ετήσιες μέγιστες εισροές 10 και 20 ημερών στον ταμιευτήρα Κρεμαστών (με κόκκινο οι εισροές του επεισοδίου του 12/2005-1/2006)

Από τα δεδομένα των Σχημάτων 4 και Π2 συνάγεται ότι οι εισροές της περιόδου εκείνης ήταν ιδιαίτερα υψηλές για την περιοχή. Ειδικότερα, οι εισροές 10 ημερών ήταν οι μεγαλύτερες που έχουν καταγραφεί ποτέ, ενώ οι εισροές 20 ημερών ήταν οι τρίτες μεγαλύτερες. Τέλος και οι εισροές 1, 2, 3 και 5 ημερών ήταν ιδιαίτερα υψηλές (μέσα στις 5 μεγαλύτερες). Οι εισροές για τα παραπάνω χρονικά διαστήματα αντιστοιχούν σε περιόδους επαναφοράς 10-50 ετών.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι το πλημμυρικό επεισόδιο που εξετάζεται ήταν ιδιαίτερα σπάνιο και από πλευράς βροχοπτώσεων αλλά και εισροών στους ταμιευτήρες.

4.2 Λειτουργία του συστήματος Αχελώου κατά την περίοδο 12/2005–3/2006

Η μεταβολή των συνιστωσών του συστήματος των ταμιευτήρων Αχελώου φαίνονται στο Σχήμα 5. Συγκεκριμένα στο Σχήμα παρουσιάζονται για κάθε ταμιευτήρα (Κρεμαστά, Καστράκι, Στράτος) και για το χρονικό διάστημα 1/12/2005 έως 28/2/2006 η εξέλιξη: (α) της εισροής από τα ανάντη (κόκκινη γραμμή), (β) της εκροής στα κατάντη (μπλε γραμμή) και (γ) της στάθμης του ταμιευτήρα. Επιπρόσθετα, στο σχήμα που αφορά τον ταμιευτήρα Στράτου φαίνεται το μέγεθος στο οποίο θα ανερχόταν η παροχή του ποταμού στη θέση Στράτος στην υποθετική περίπτωση που δεν υπήρχαν τα φράγματα της ΔΕΗ. Από το Σχήμα 5 φαίνεται ότι η διαχείριση του συστήματος μπορεί να χωριστεί σε τρεις κύριες χρονικές περιόδους: (α) περίοδος πριν την πλημμύρα (1-28/12/2005), (β) πλημμυρική περίοδος (28/12/2005-7/1/2006) και (γ) περίοδος μετά την πλημμύρα (7/1/2006-28/2/2006). Η διαχείριση του συστήματος από τη ΔΕΗ έγινε με συγκεκριμένους κανόνες λειτουργίας οι οποίοι έχουν εφαρμοστεί και σε άλλες ανάλογες περιπτώσεις. Συνοπτικά κατά την περίοδο (α) η ΔΕΗ είχε κύριο στόχο την αύξηση των αποθεμάτων χωρίς όμως να κλείσουν τα θυροφράγματα στα Κρεμαστά, ώστε η στάθμη να μην ξεπεράσει τα 267.6 m. Κατά την χρονική περίοδο (β) του πλημμυρικού επεισοδίου η ΔΕΗ έκανε όλες τις απαραίτητες ενέργειες ώστε να ανασχέσει τους τεράστιους πλημμυρικούς όγκους και να προστατέψει τις περιοχές κατάντη του Στράτου. Τέλος, κατά την περίοδο (γ) μετά την πλημμύρα η ΔΕΗ προσπάθησε σταδιακά να αποφορτίσει το σύστημα, ώστε να είναι έτοιμο να δεχτεί και άλλες πλημμύρες, εφόσον η περίοδος με μεγάλη πιθανότητα βροχοπτώσεων δεν είχε τελειώσει. Στη συνέχεια παρουσιάζεται αναλυτικότερα το χρονικό της πλημμύρας αλλά και οι ενέργειες που έγιναν από τη ΔΕΗ στο υδροσύστημα κατά την περίοδο 12/2005 έως 2/2006, ξεχωριστά για τις τρεις πιο πάνω περιόδους και με περαιτέρω ανάλυση της περιόδου (β) σε τρεις υποπεριόδους.

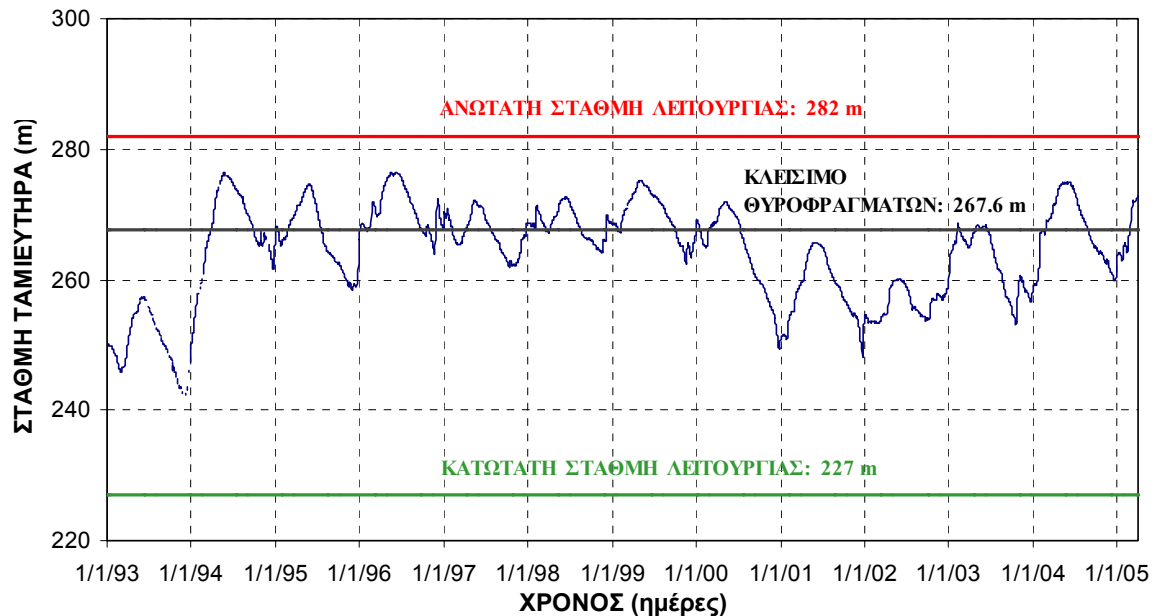


Σχήμα 5 Χρονική εξέλιξη εισροών και εκροών στους ταμιευτήρες Κρεμαστών, Καστρακίου και Στράτου κατά το διάστημα 1/12/2005 έως 28/2/2006

Περίοδος α: 1-28 Δεκεμβρίου 2005

Η περίοδος ξεκίνησε με την στάθμη του ταμιευτήρα κάτω από τα 260 m και τις επόμενες ημέρες ήρθαν σχετικά μεγάλες εισροές, ενώ οι εκροές για παραγωγή ενέργειας κρατήθηκαν στα συνηθισμένα για την εποχή επίπεδα, με κύριο στόχο την αύξηση των αποθεμάτων. Η

λειτουργία του ταμιευτήρα ήταν η συνηθισμένη για την εποχή γεγονός που φαίνεται και στο Σχήμα 6, όπου παρουσιάζεται η διακύμανση της στάθμης των Κρεμαστών τα τελευταία 40 χρόνια καθώς και τα διαχειριστικά της όρια (ανώτατη-κατώτατη στάθμη λειτουργίας, στάθμη θυροφραγμάτων).



Σχήμα 6 Διακύμανση στάθμης ταμιευτήρα Κρεμαστών

Από το Σχήμα 6 φαίνεται ότι η διακύμανση της στάθμης είναι πολύ μεγάλη, γεγονός που οφείλεται στη μεγάλη μεταβλητότητα των παροχών από έτος σε έτος. Όμως, όπως αναλύθηκε στο Κεφάλαιο 3, η βασική επιδίωξη είναι η στάθμη να είναι όσο το δυνατό μεγαλύτερη, ώστε, αφενός να εξασφαλίζονται αποθέματα ασφαλείας για την κάλυψη των υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών των επόμενων περιόδων και αφετέρου για να βελτιστοποιηθεί η παραγωγή ενέργειας (δεδομένου ότι με μεγαλύτερη στάθμη παράγεται περισσότερη ενέργεια). Το κλείσιμο των θυροφραγμάτων των Κρεμαστών είναι ως εκ τούτου ευεργετικό, αφού μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της στάθμης, από την άλλη πλευρά όμως αυξάνει τον κίνδυνο υπερπήδησης των φραγμάτων στην περίπτωση μεγάλης πλημμύρας. Έτσι ο κανόνας λειτουργίας που έχει υιοθετηθεί (και έχει δοκιμαστεί πολλές φορές στην πράξη) είναι το να διατηρούνται συνεχώς ανοιχτά τα θυροφράγματα των Κρεμαστών το χειμώνα και συγκεκριμένα κατά την περίοδο από 1 Νοεμβρίου έως 31 Μαρτίου, έτσι ώστε η στάθμη να μην ξεπερνάει τα 267.6 m. Στη συγκεκριμένη χρονική περίοδο 1-28/12/2005 η στάθμη ανέβηκε από τα 259 στα 264 m, όπως ήταν επιθυμητό για τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Περίοδος β1: 28-30 Δεκεμβρίου 2005

Οι έντονες βροχοπτώσεις που ξεκίνησαν το βράδυ της 27/12/2005 στη Δυτική Ελλάδα είχαν αποτέλεσμα, μεταξύ άλλων, την αύξηση των εισροών και στους τρεις ταμιευτήρες του Αχελώου. Υπήρχαν μάλιστα προβλέψεις για έντονες βροχοπτώσεις και για τις επόμενες ημέρες. Όπως προκύπτει τόσο στοιχεία του ιστορικού ενεργειών της ΔΕΗ αλλά και τα καταγεγραμμένα δεδομένα λειτουργίας των ταμιευτήρων, τα στελέχη της ΔΕΗ έκαναν τις εξής ενέργειες:

1. Στις 28/12/2005 08:00 μείωσαν τις εκροές από τα Κρεμαστά, όπου η στάθμη ήταν 265 m, με σκοπό την αποθήκευση των πλημμυρικών εισροών στα Κρεμαστά.
2. Στις 28/12/2005 19:00, όταν η στάθμη στα Κρεμαστά έφτασε στα 265.47 m, έκλεισαν τα θυροφράγματα του εκχειλιστή, ώστε να μην σημειωθεί υπερχειλίση εφόσον η στάθμη ξεπερνούσε τα 267.6 m.

Οι ενέργειες αυτές έρχονται σε αντίθεση με τους τυπικούς κανόνες λειτουργίας, αλλά, σύμφωνα με τη ΔΕΗ έγιναν σε συνεννόηση με τη Νομαρχία, με στόχο να αποθηκευτεί ο μέγιστος δυνατός πλημμυρικός όγκος στα Κρεμαστά και να προστατευτούν οι κατάντη περιοχές.

Το μεσημέρι της ίδιας ημέρας εξαιτίας των ισχυρότατων βροχοπτώσεων στην περιοχή συνέβησαν ζημιές στο κτήριο του ΥΗΣ Στράτου (υπερχειλίση γειτονικού χειμάρρου, αδυναμία αποχέτευσης ομβρίων) με αποτέλεσμα τη διακοπή της λειτουργίας του. Η ΔΕΗ άνοιξε τότε τον υπερχειλιστή του Στράτου, διοχετεύοντας προς τα κατάντη ποσότητες αντίστοιχες με αυτές που θα έβγαιναν από τον ΥΗΣ, έτσι ώστε τελικώς η ζημιά στον ΥΗΣ να μην έχει καμία επίδραση στη διαχείριση της πλημμύρας.

Το διάστημα 28-30/12/2006 οι εισροές στον ταμιευτήρα Κρεμαστών ήταν ακραίες και έφτασαν τα 390 εκατομμύρια κυβικά μέτρα (όσο περίπου η ετήσια κατανάλωση νερού της Αθήνας). Η μέση ημερήσια παροχή κατά το διάστημα αυτό ήταν πάνω από 1500 m³/s ενώ σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές έφτασε περίπου τα 3000 m³/s.

Δεδομένου ότι η ανάσχεση της πλημμύρας είχε επιτευχθεί, ενώ ταυτόχρονα η στάθμη είχε ξεπεράσει κατά πολύ τη στάθμη ασφαλείας (267.6 m) και είχε φτάσει σχεδόν τα 270 m, άνοιξαν πάλι τα θυροφράγματα του εκχειλιστή Κρεμαστών, γεγονός που αιτιολογείται από την κεντρική επιδίωξη για ασφάλεια των φραγμάτων που κινδύνευαν από υπερπήδηση εφόσον πραγματοποιούνταν και τις επόμενες μέρες ισχυρές βροχοπτώσεις.

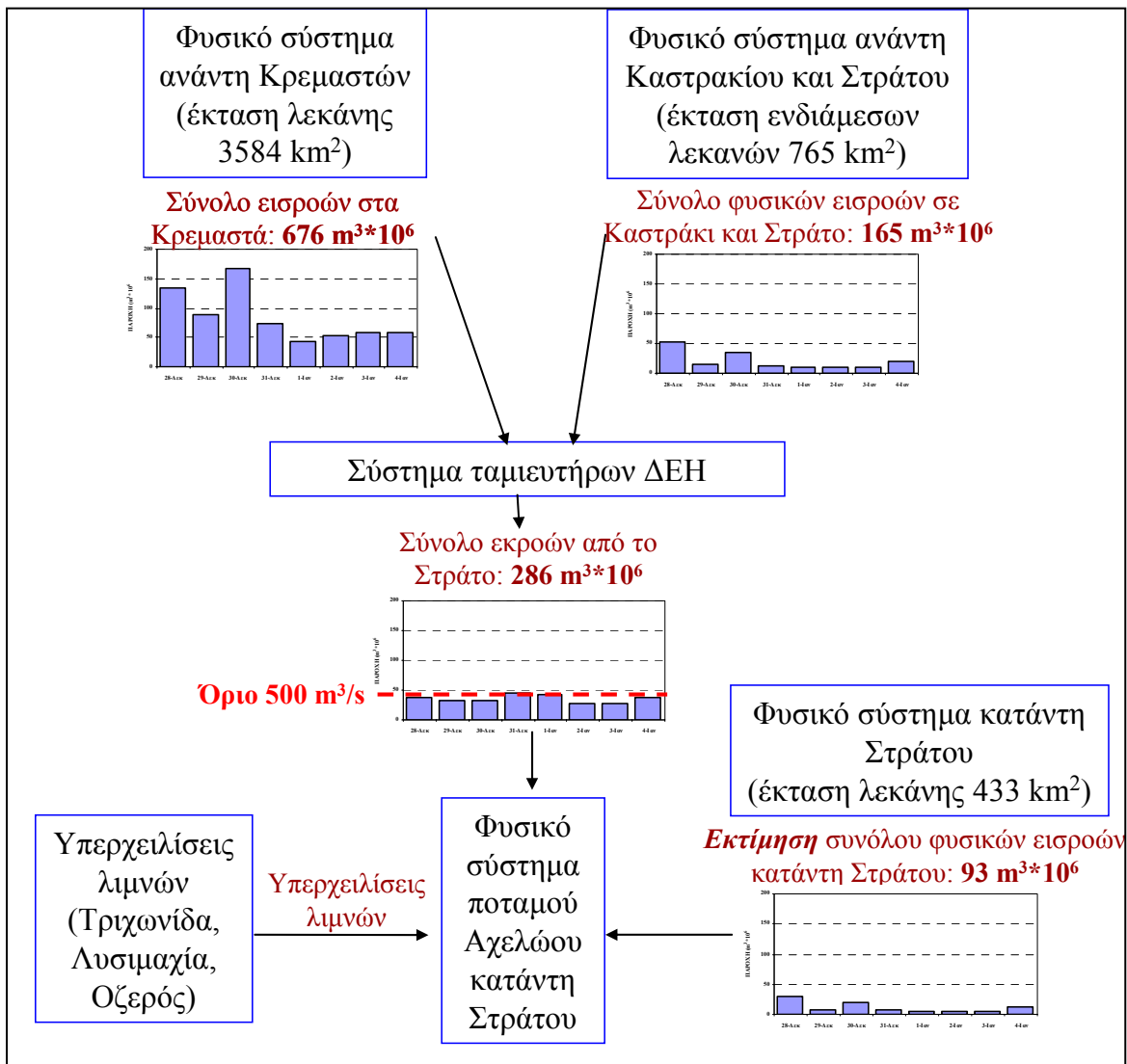
Κατά το ίδιο διάστημα οι φυσικές εισροές από τις λεκάνες απορροής στους δύο κατάντη ταμειυτήρες ήταν ιδιαίτερα υψηλές, ανεξάρτητα από τις εκροές των Κρεμαστών που ήταν κανονικές. Έτσι, η τελική ποσότητα που διοχετεύτηκε κατά το διάστημα αυτό κατάντη του Στάτου κυμάνθηκε από 370-440 m³/s σε ημερήσια βάση, ποσότητα συνηθισμένη σε περίοδο πλημμυρών και κάτω από τη δυνατότητα του ΥΗΣ (500 m³/s).

Περίοδος β2: 30 Δεκεμβρίου 2005 έως 4 Ιανουαρίου 2006

Ο ρυθμός εισροών στους ταμειυτήρες του συστήματος μειώνεται αλλά παραμένει σε υψηλά επίπεδα (285 εκατομμύρια m³ στα Κρεμαστά για την εξεταζόμενη περίοδο). Το διάστημα αυτό η ΔΕΗ προέβη σε αποφόρτιση του συστήματος που ποτέ όμως δεν οδήγησε σε αυξημένες εκροές κατάντη του Στράτου (οι μέσες ημερήσιες παροχές κυμάνθηκαν από 320 σε 520 m³/s). Στις 4/1/2006 υπήρχε μετεωρολογική πρόγνωση για ύφεση των καιρικών φαινομένων και η ΔΕΗ προέβη στο κλείσιμο των θυροφραγμάτων του εκχειλιστή του Στράτου. Στο Σχήμα 7 (και στο Σχήμα Π3 του Παραρτήματος) παρουσιάζεται η λειτουργία του υδροσυστήματος κατά την κρίσιμη εβδομάδα 28/12/2005 έως 4/1/2006 (περίοδοι β1 και β2). Από το Σχήμα 7 είναι φανερή η αντιπλημμυρική προστασία που πρόσφεραν οι ταμειυτήρες της ΔΕΗ στις περιοχές κατάντη του Στράτου. Πράγματι, ενώ κατά τις επτά ημέρες εισέρευσαν στο σύστημα ταμειυτήρων συνολικά 841 εκατομμύρια m³ νερού (676 από τη λεκάνη των Κρεμαστών και 165 από τις λεκάνες Καστρακίου και Στράτου), μόνο το 34% των νερών αυτών (286 εκατομμύρια m³) παροχετεύτηκε κατάντη του Στράτου. Μάλιστα, όπως φαίνεται και από το Σχήμα 7, η ημερήσια παροχή ουσιαδώς δεν ξεπέρασε τη δυνατότητα του ΥΗΣ (500 m³/s). Ακόμη, όπως προκύπτει και από το Σχήμα 5, αν δεν υπήρχαν τα φράγματα της ΔΕΗ η ημερήσια παροχή που θα περνούσε από τη θέση Στράτος θα πλησίαζε τα 2500 m³/s. Κατάντη του Στράτου υπήρχαν φυσικά και επιπλέον εισροές από την περιοχή του Κάτω Αχελώου, οι οποίες εκτιμώνται σε 93 εκατομμύρια m³, χωρίς όμως να περιλαμβάνονται οι υπερχειλίσεις των φυσικών λιμνών της περιοχής. Η συμβολή του συνόλου των εισροών από το φυσικό σύστημα του Κάτω Αχελώου (κατάντη του Στράτου) ίσως να φτάνει και το 50% των εκροών του συστήματος των ταμειυτήρων.

Περίοδος β3: 4-7 Ιανουαρίου 2006

Ο ρυθμός εισροών στους ταμειυτήρες μειώνεται αλλά η στάθμη στα Κρεμαστά συνεχίζει να αυξάνεται με αποτέλεσμα στις 7/1/2006 να είναι στα 272.35 m (πάνω από τη στέψη του εκχειλιστή). Το διάστημα αυτό οι μέσες ημερήσιες εκροές κατάντη του Στράτου κυμάνθηκαν από 385 έως 445 m³/s.



Σχήμα 7 Λειτουργία του συστήματος την περίοδο από 28/12/2005 έως 4/1/2006 (υποπερίοδοι β1 και β2)

Περίοδος γ: 7 Ιανουαρίου έως 28 Φεβρουαρίου

Η στάθμη των Κρεμαστών στις 7/1/2006 (272.35 m) θεωρείται ιδιαίτερα υψηλή για την εποχή δεδομένου ότι η στατιστική προγνωση για τους μήνες Ιανουάριο έως Μάρτιο δίνει μεγάλες φυσικές εισροές από τη λεκάνη. Για το σκοπό αυτό η ΔΕΗ προέβη σε σταδιακή αποφόρτιση του συστήματος, έτσι ώστε η στάθμη να φτάσει το ασφαλές (για την εποχή) όριο των 267.6 m (στέψη εκχειλιστή). Ο στόχος αυτός επετεύχθη στις 7/2 χωρίς πάντως κατά το διάστημα αυτό η εκροή κατάντη του Στράτου να ξεπερασει τα 435 m³/s. Στη συνέχεια οι εκροές του συστήματος κρατήθηκαν χαμηλά (κάτω από τα 300 m³/s) μέχρι τις 25/2/2008, όπου νέο πλημμυρικό επεισόδιο μικρότερης έντασης ανέβασε τις εισροές στο σύστημα και τη

στάθμη των Κρεμαστών πάνω από τα 270 m. Πάντως κατά το τελευταίο αυτό διάστημα η εκροή κατάντη του Στράτου δεν ξεπέρασε τα 400 m³/s.

4.3 Συνέπειες του πλημμυρικού επεισοδίου

Η άνοδος της στάθμης στον ποταμό Αχελώο είχε αποτέλεσμα ποσότητες νερού να κατακλύσουν τις παρόχθιες, εντός της ζώνης των αναχωμάτων, καλλιέργειες. Ακόμη, νερά εισέρρευσαν και μέσω των αποστραγγιστικών τάφρων οι οποίες καταλήγουν στον ποταμό για την αποστράγγιση των εκτάσεων. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής οι οποίες κλείνουν αυτόματα και εμποδίζουν την έξοδο των νερών του ποταμού μπορεί να πιθανολογηθεί ότι δεν λειτούργησαν λόγω της υψηλής στάθμης του ποταμού αλλά και της πλημμελούς συντήρησης και καθαρισμού των ίδιων και των τάφρων. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι εκτεταμένες πλημμύρες έγιναν στις ίδιες περιοχές και σε άλλες περιπτώσεις στο παρελθόν, όπου η ΔΕΗ και τότε είχε συγκρατήσει τις πλημμυρικές απορροές του ποταμού στους ταμιευτήρες της και δεν λειτούργησε εντατικά ο ΥΗΣ Στράτου. Ακόμη, τη ίδια περίοδο έγιναν εκτεταμένες καταστροφές σε όλη τη Δυτική Ελλάδα ανεξάρτητα από την ύπαρξη και λειτουργία ταμιευτήρων.

Σε γενικές γραμμές οι ζημιές στην περιοχή κατάντη του φράγματος Στράτου είναι αναμενόμενες δεδομένου ότι οι καλλιέργειες και οι άλλες δραστηριότητες των κατοίκων της περιοχής βρίσκονται στο πεδίο πλημμυρών του ποταμού και δεν προστατεύονται από αναχώματα. Εκείνο που θα πρέπει να επισημανθεί είναι ότι οι κάτοικοι που δραστηριοποιούνται στην περιοχή αλλά και οι αρμόδιες αρχές δεν έχουν συνειδητοποιήσει ότι σε ένα ακραίο γεγονός είναι πιθανόν να διέλθει πολλαπλάσια (έως και δεκαπλάσια) παροχή από αυτή του Δεκεμβρίου 2005 και προβαίνουν σε δραστηριότητες, όπως η κατασκευή κτισμάτων που μπορεί να καταλήξουν ακόμη και σε απώλεια ανθρωπίνων ζωών.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Η ΔΕΗ επί δεκαετίες λειτουργεί το σύστημα των τριών φραγμάτων του Μέσου Αχελώου, έτσι ώστε να εξασφαλίζει την απαιτούμενη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, την άρδευση και ύδρευση των γειτονικών περιοχών καθώς και την αντιπλημμυρική προστασία των κατάντη περιοχών. Το σύστημα είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε σε περίπτωση ακραίων πλημμυρών να μπορούν να παροχετευθούν στην κοίτη του Αχελώου κατάντη του Στράτου $4500 \text{ m}^3/\text{s}$ ($4000 \text{ m}^3/\text{s}$ από τον υπερχειλιστή και $500 \text{ m}^3/\text{s}$ από τις μονάδες παραγωγής ενέργειας). Ας σημειωθεί ότι η λειτουργία των υπερχειλιστών είναι επιβεβλημένη σε τέτοιες περιπτώσεις, για να αποφευχθεί υπερπήδηση και συνακόλουθα διάβρωση και κατάρρευση των φραγμάτων που στην περίπτωση του Αχελώου θα ισοδυναμούσε με εθνική τραγωδία αφού το κόστος σε ανθρώπινες ζωές και άλλες ζημιές θα ήταν ανυπολόγιστο.
2. Πριν την κατασκευή των φραγμάτων της ΔΕΗ, οι παρόχθιες περιοχές στις εκβολές του Αχελώου πλημμύριζαν συχνά από τις φυσικές απορροές του ποταμού, που σε ορισμένες περιπτώσεις είχαν φτάσει και τα $4500 \text{ m}^3/\text{s}$ δηλαδή δεκαπλάσιες από αυτές που φτάνουν σήμερα, αφού τα νερά σε περιόδους πλημμυρών αποθηκεύονται στους ταμιευτήρες της ΔΕΗ.
3. Η κατασκευή των έργων της ΔΕΗ ομαλοποίησε τις παροχές στις εκβολές του ποταμού εφόσον οι εκροές από το φράγμα του Στράτου, αν και σύμφωνα με τη μελέτη έχει τη δυνατότητα να απελευθερώνει μέχρι $4500 \text{ m}^3/\text{s}$, γενικώς οι εκροές δεν ξεπερνούν τα $500 \text{ m}^3/\text{s}$. Αυτό δημιούργησε στους κατοίκους της περιοχής (και δυστυχώς και σε δημόσιους φορείς) την εσφαλμένη εντύπωση ότι δεν υπάρχει πλέον πρόβλημα πλημμυρών, με αποτέλεσμα τη χρήση και εκμετάλλευση των παρόχθιων περιοχών του ποταμού αλλά και την αλλοίωση του φυσικού περιβάλλοντος. Με την πάροδο των ετών και όσο δεν πραγματοποιούνταν μεγάλες εκροές από το φράγμα Στράτου, οι παρόχθιες χρήσεις εντατικοποιήθηκαν και η παροχετευτική ικανότητα της κοίτης του ποταμού κατάντη του Στράτου μειώθηκε. Έτσι, σε περίπτωση που συμβούν μεγάλες πλημμύρες (και τα φράγματα δεν μπορέσουν να παράσχουν πλήρη αντιπλημμυρική προστασία, επειδή ενδεχομένως θα έχει εξαντληθεί η χωρητικότητα των ταμιευτήρων) οι καταστροφές θα είναι αναπόφευκτες και μεγάλες. Εδώ θα πρέπει επί πλέον να σημειωθεί ότι διεθνώς η πρακτική του να αποσοβούνται στο μέγιστο δυνατό βαθμό οι πλημμύρες κατάντη φραγμάτων έχει αμφισβητηθεί και σε μερικές περιπτώσεις προκαλούνται ακόμη και τεχνητά πλημμύρες που είναι ευεργετικές για το φυσικό περιβάλλον.

4. Παρόμοια προβλήματα, που καταλήγουν σε μη ορθολογική λειτουργία υδροσυστημάτων για να ωφεληθούν συγκεκριμένες χρήσεις και κοινωνικές ομάδες, παρατηρούνται και σε άλλες περιπτώσεις στην Ελλάδα. Σαν παραδείγματα αναφέρονται οι ταμιευτήρες Πλαστήρα και Μαραθώνα. Στον πρώτο έχει πρόσφατα δοθεί προτεραιότητα σε άλλες χρήσεις (ύδρευση, άρδευση, διατήρηση στάθμης για τουριστικούς λόγους) με αποτέλεσμα να μειώνεται η οικονομική αξία της παραγόμενης ενέργειας. Στον δεύτερο η ΕΥΔΑΠ είναι υποχρεωμένη να κρατάει τη στάθμη χαμηλά τη χειμερινή περίοδο, αφού η υπερχειλίση θα επιφέρει καταστροφή κτισμάτων που χτίστηκαν κατάντη του φράγματος, με αποτέλεσμα να μειώνεται η αξιοπιστία και ασφάλεια της υδροδότησης της Αθήνας.
5. Οι κατακλύσεις των εκτάσεων και οι αναφερόμενες ζημιές του Δεκεμβρίου 2005-Ιανουαρίου 2006 συνέβησαν σε μια περίοδο, όπου οι βροχοπτώσεις ήταν ιδιαίτερα έντονες για την περιοχή. Αναμφίβολα, οι συνέπειες τόσο ισχυρών βροχοπτώσεων θα αναμενόταν να είναι δραματικές σε ένα σύστημα που θα ήταν σε φυσική κατάσταση. Όμως, στο σύστημα του Αχελώου, αυτό είναι αληθές μόνο για το τμήμα της λεκάνης απορροής κάτω από το Στράτο, στο οποίο οι φυσικές απορροές δεν ελέγχονται από τα έργα της ΔΕΗ. Αντίθετα, για το τμήμα που ελέγχεται από τη ΔΕΗ (μέχρι το Στράτο) οι εκροές δεν ξεπέρασαν τα 500 m³/s ποσότητα πολύ χαμηλότερη από τη φυσική παροχή. Κατά συνέπεια, τα υφιστάμενα έργα και συγκεκριμένοι χειρισμοί της ΔΕΗ μετρίασαν σε πολύ μεγάλο βαθμό ένα ακραίο φυσικό πλημμυρικό γεγονός.
6. Τα νερά που κατέκλυσαν τις παρόχθιες εκτάσεις κατάντη του Στράτου δεν προέρχονται μόνο από τις εκροές του Στράτου αλλά και από τα νερά της βροχής που έπεσαν απευθείας πάνω στις επίμαχες περιοχές (περίπου 500 mm βροχής) και σε λεκάνες χειμάρρων που συμβάλλουν στον Αχελώο, καθώς και από την υπερχειλίση των φυσικών λιμνών της περιοχής (Τριχωνίδα, Λυσιμαχία, Οζερός). Με αυτή την έντονη βροχόπτωση συνδέεται και η κατάκλυση των εγκαταστάσεων στον ΥΗΣ Στράτου. Επίσης μπορεί να πιθανολογηθεί ότι η αποστράγγιση των νερών ήταν πλημμελής λόγω της κακής συντήρησης και λειτουργίας των τάφρων.
7. Η εκ των υστέρων ανάλυση των διαχειριστικών δεδομένων δείχνει ότι στο συγκεκριμένο πλημμυρικό επεισόδιο η ΔΕΗ πραγματοποίησε ορθούς χειρισμούς, με αποτέλεσμα αφενός να αποσοβηθούν εκτεταμένες πλημμύρες και αφετέρου να εξασφαλιστεί η ασφάλεια των φραγμάτων, η οποία πρέπει να είναι και το κύριο μέλημα, αφού από αυτή εξαρτάται άμεσα η ασφάλεια των κατάντη περιοχών και των κατοίκων τους. Αν η ΔΕΗ δεν λειτουργούσε εντατικά το σύστημα μετά την πλημμύρα τότε θα μειωνόταν

επικίνδυνα η ασφάλεια των φραγμάτων μετά τις έντονες βροχοπτώσεις του Φεβρουαρίου του 2006.

8. Το γεγονός ότι προκλήθηκαν ζημιές, ακόμη και μετά τους επιτυχείς χειρισμούς της ΔΕΗ, υποδηλώνει απλώς ότι στην κοίτη του ποταμού έχουν γίνει ανεπίτρεπτες επεμβάσεις, που δεν επιτρέπουν ακόμη και στις συνήθειες παροχές να διοχετευτούν απρόσκοπτα προς τις εκβολές του ποταμού. Αυτό είναι ένα θέμα που θα πρέπει να προβληματίσει σοβαρά τους κατοίκους και τις αρμόδιες αρχές προκειμένου να αποφευχθούν πολύ χειρότερες καταστάσεις στο μέλλον. Αν μάλιστα συνεχιστούν οι πρακτικές του παρελθόντος, η παροχευτικότητα του ποταμού θα μειώνεται, ενώ αναμφίβολα θα υπάρξουν στο μέλλον περιπτώσεις που θα είναι αναπόφευκτη η λειτουργία των υπερχειλιστών. Κατά τη γνώμη μας δεν θα έπρεπε να επιτραπούν καλλιέργειες και άλλες δραστηριότητες στις παραποτάμιες εκτάσεις εσωτερικά των αναχωμάτων που κατασκευάστηκαν το 1957 διότι αυτές οι περιοχές αποτελούν τη φυσική κοίτη του ποταμού Αχελώου, τόσο για τις σχετικά μεγάλες παροχές όσο και για τις πλημμύρες. Η φυσική κοίτη θα έπρεπε, έστω και από σεβασμό στο περιβάλλον, να προστατεύεται από κάθε χρήση και αλλοίωσή της.
9. Σε σχετική έκθεση που είχε συνταχθεί για τη ΔΕΗ και αφορούσε τις πλημμύρες στην ίδια περιοχή το 1996 είχε προβλεφθεί η πιθανότητα πλημμυρών στο μέλλον αφού οι χρήσεις γης στο πεδίο πλημμυρών του ποταμού έχει υποχρεώσει τη ΔΕΗ να λειτουργεί το σύστημα της με συγκεκριμένους κανόνες λειτουργίας σύμφωνα με τους οποίους (α) η συνήθης εκροή κατάντη του Στράτου είναι κάτω από $300 \text{ m}^3/\text{s}$, (β) σε περιόδους με μεγάλες ενεργειακές απαιτήσεις ή σε πλημμυρικά γεγονότα είναι μέχρι $500 \text{ m}^3/\text{s}$ και (γ) σε έκτακτες καταστάσεις (που ευτυχώς στα 45 χρόνια λειτουργίας δεν έχουν συμβεί) μέχρι $4500 \text{ m}^3/\text{s}$. Όμως στο άμεσο μέλλον, η επερχόμενη ενεργειακή κρίση θα οδηγήσει αναπόφευκτα στην εντατικότερη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ειδικότερα των υδροηλεκτρικών. Κατά συνέπεια είναι πολύ πιθανόν η ορθολογική διαχείριση των ενεργειακών πόρων από τη ΔΕΗ στο μέλλον να επιβάλει τη διατήρηση υψηλότερης στάθμης κατά τη χειμερινή περίοδο στο υδrosύστημα του Αχελώου, αλλά και την εντατικότερη λειτουργία των ΥΗΣ. Το γεγονός αυτό θα αυξήσει την πιθανότητα απελευθέρωσης μεγαλύτερων παροχών κατάντη του Στράτου, είτε γιατί θα πρέπει ο ΥΗΣ να δουλεύει εντατικότερα είτε γιατί οι πλημμύρες θα βρίσκουν τους ταμιευτήρες γεμάτους και θα πρέπει να ανοίγουν οι υπερχειλιστές. Εφόσον δεν αλλάξει το καθεστώς χρήσεων κατάντη του Στράτου, έτσι ώστε η παροχέτευση μεγαλύτερων ποσοτήτων να μην προκαλεί ζημιές, είναι αναμενόμενο ότι και στο μέλλον θα επαναλαμβάνεται η ίδια αντιδικία μεταξύ όσων χρησιμοποιούν το πλημμυρικό πεδίο του ποταμού Αχελώου και

της ΔΕΗ που λειτουργεί με το σύστημα ταμιευτήρων σύμφωνα με τους στόχους και τους κανόνες λειτουργίας του.

Αθήνα, Ιούνιος 2008

Οι συντάξαντες

Δημήτρης Κουτσογιάννης

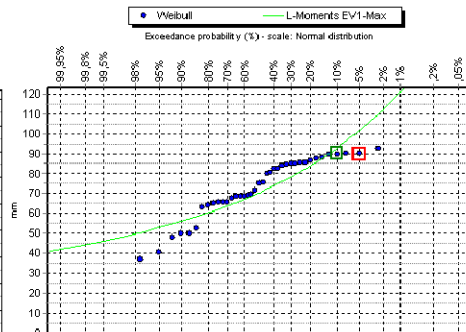
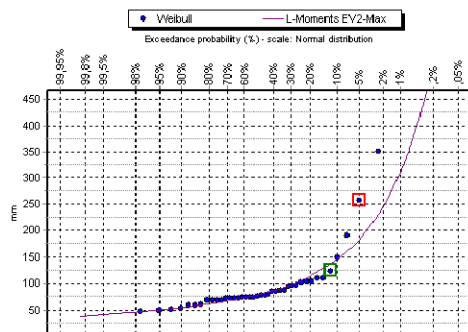
Νίκος Μαμάσης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

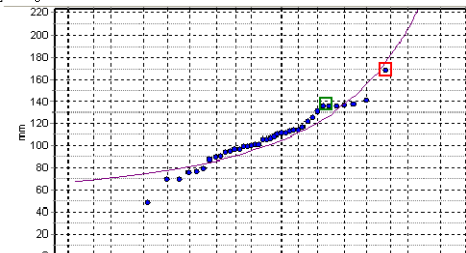
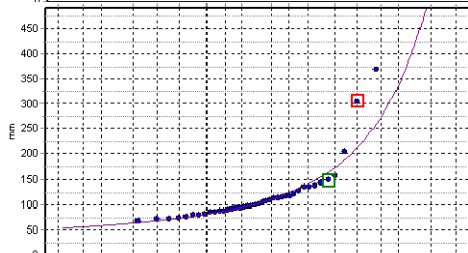
ΚΡΕΜΑΣΤΑ

ΛΕΠΕΝΟΥΣ

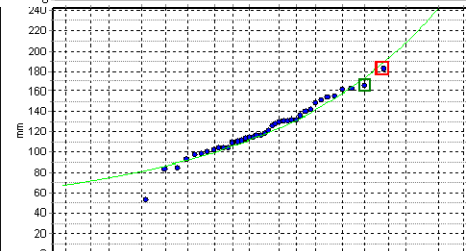
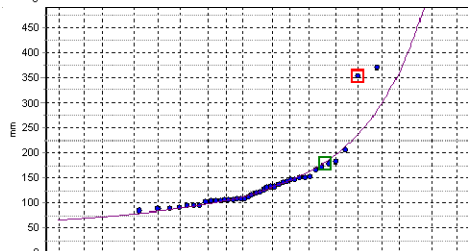
**Ημερήσιες
βροχοπτώσεις**



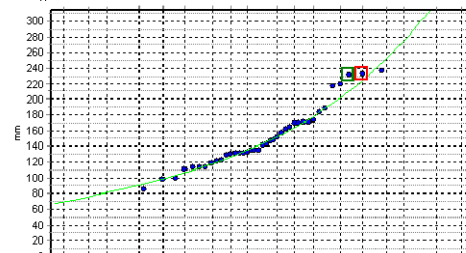
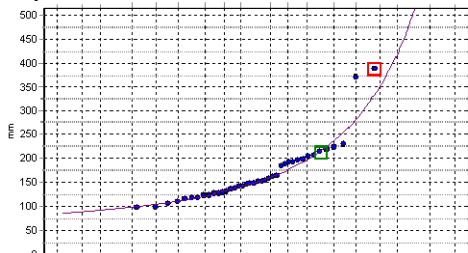
**Βροχοπτώσεις
2 ημερών**



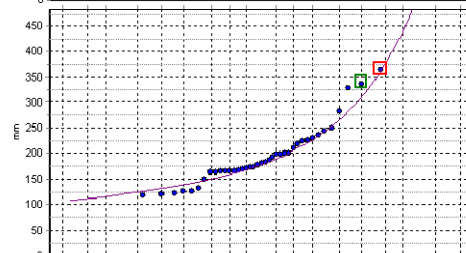
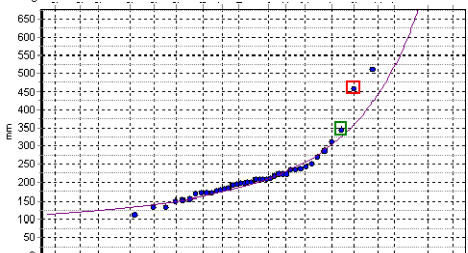
**Βροχοπτώσεις
3 ημερών**



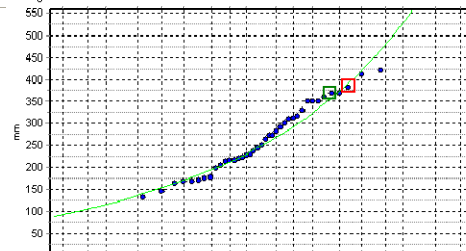
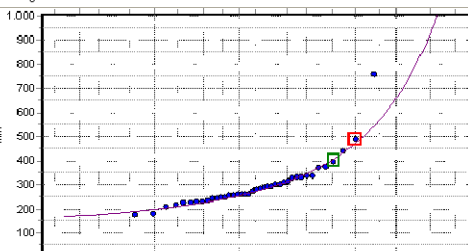
**Βροχοπτώσεις
5 ημερών**



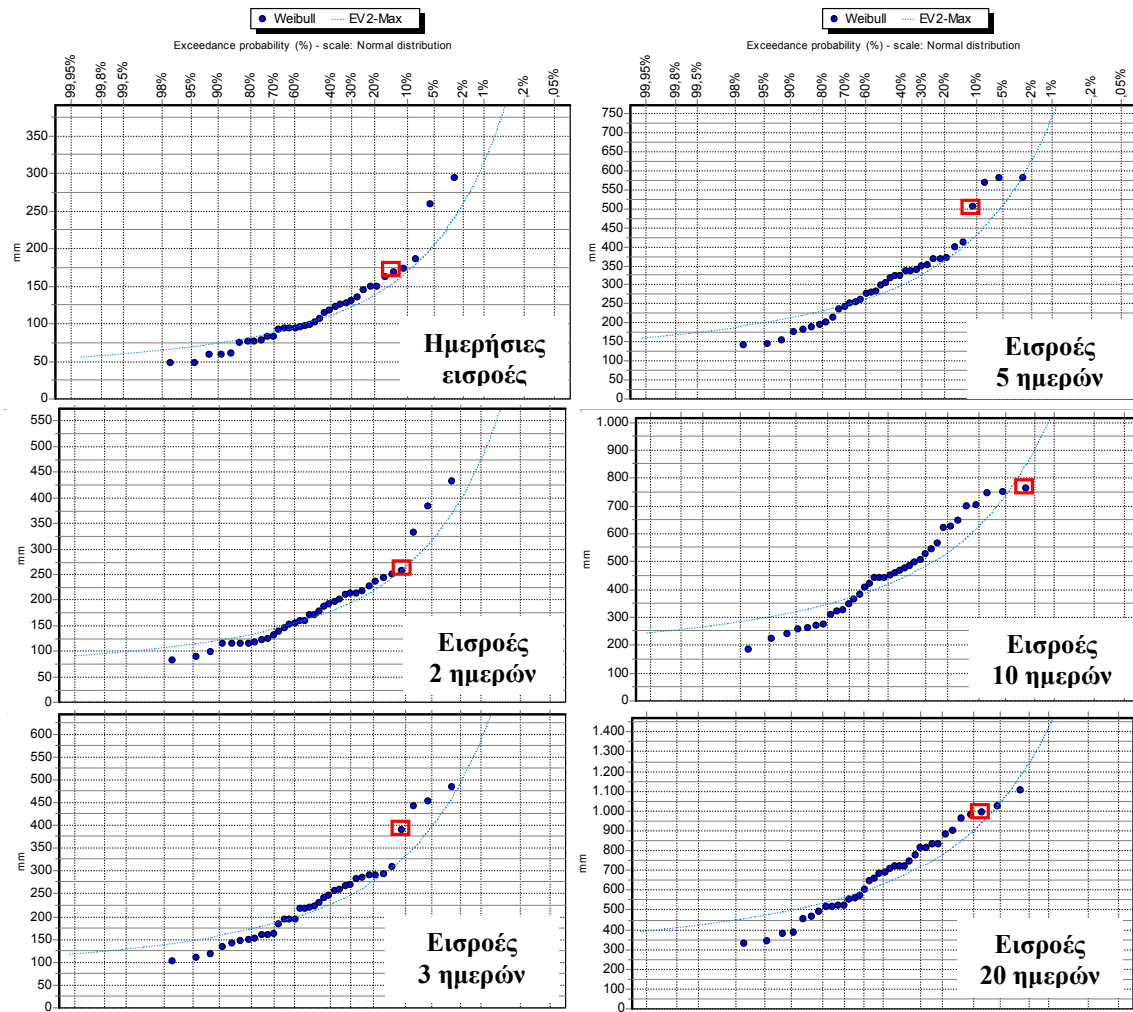
**Βροχοπτώσεις
10 ημερών**



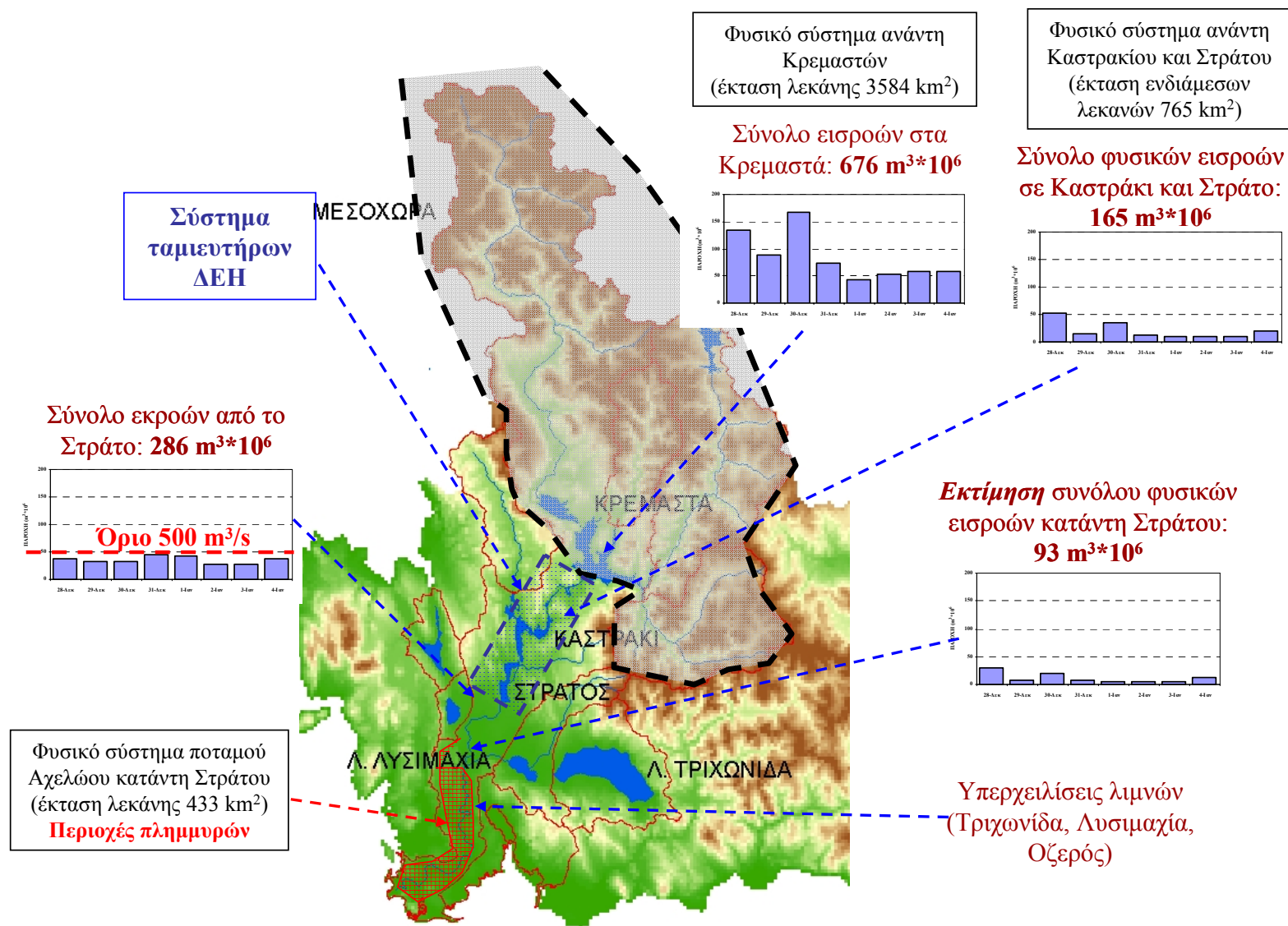
**Βροχοπτώσεις
20 ημερών**



Σχήμα Π1 Κατανομή μεγίστων βροχοπτώσεων 1, 2, 3, 5, 10 και 20 ημερών σταθμών Κρεμαστών και Λεπενούς (με κόκκινο τετράγωνο τα σημεία που αντιστοιχούν στις βροχοπτώσεις του 2006, ενώ με πράσινο τετράγωνο τα σημεία που αντιστοιχούν στις βροχοπτώσεις του 1996).



Σχήμα Π2 Κατανομή μεγίστων εισροών στο ταμιευτήρα Κρεμαστόν για διάρκειες 1, 2, 3, 5, 10 και 20 ημέρες (με τετράγωνο τα σημεία που αντιστοιχούν στις εισροές του 2006).



Σχήμα Π3 Λειτουργία του συστήματος την περίοδο από 28/12/2005 έως 4/1/2006